

PROBLEMES DE FÍSICA I QUÍMICA A LA UNIVERSITAT

SEMINARI PERMANENT DE FÍSICA I QUÍMICA:

Manuel Belmonte
Antoni Bueso
Xavier Granados
Arturo Sánchez

ice
Institut de Ciències de l'Educació
Universitat de Barcelona

**PROBLEMES
DE
FÍSICA I QUÍMICA
A LA UNIVERSITAT**

**PROBLEMES
DE
FÍSICA I QUÍMICA
A LA UNIVERSITAT**

SEMINARI PERMANENT DE FÍSICA I QUÍMICA:

**Manuel Belmonte
Antoni Bueso
Xavier Granados
Arturo Sánchez**

ICE
Barcelona, 1989

PROBLEMES
DE
FÍSICA I QUÍMICA
A LA UNIVERSITAT

DEPARTAMENT DE FÍSICA I QUÍMICA

M. Belmonte
A. Bueso
X. Granados
A. Sánchez

© M. Belmonte, A. Bueso, X. Granados, A. Sánchez

© Publicacions de l'ICE
Universitat de Barcelona

Dipòsit Legal: B-24.350-89

Imprimeix: Styl-92 | Sugrañes, 42. 08028 Barcelona

Maig, 1989

FÍSICA

PRESENTACIÓ

Sovint, quan volem enfocar la formació dels nostres alumnes procurant que sigui com més idònia millor per desenvolupar els seus estudis universitaris, se'ns presenten tota mena de dubtes: potser seria bo de disposar d'informació sobre allò que en realitat s'exigeix als primers cursos de les diverses carreres universitàries, recordant que només un petit percentatge d'alumnes cursaran Química o Física.

L'absència d'una entitat coordinadora que faci aquesta funció ha impulsat el Seminari Permanent de Física i Química de l'Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat de Barcelona a omplir, en part, aquest buit. Amb aquesta intenció s'han recopilat un bon nombre de problemes d'exàmens de diverses facultats i escoles universitàries, sense cap altre criteri que la possibilitat de poder-ne disposar, pensant que, en conjunt, poden informar els professors de Batxillerat sobre allò que la universitat considera fonamental. Potser aquesta perspectiva podrà ajudar a replantejar alguns dels pressupòsits que dirigeixen el currículum que es fa als centres, molt mediatitzat, lògicament, pels programes de selectivitat.

Des d'un punt de vista formal, podreu observar que la part de Física ha estat passada per ordinador, però que la part de Química s'ha fet a màquina i que l'edició ha intentat abaratir costos. Això explica que alguns problemes es presentin en català i altres en castellà, tal com ens arribaven a les mans. És possible que observeu algun error o que hi falti alguna taula o gràfica. Us demanem que ens disculpeu.

El material s'ha organitzat classificant els problemes per temes. A cada problema s'indica, mitjançant una lletra (que en Física s'afegeix al número del problema i en Química es troba al final entre parèntesis) que es correspon amb la clau de facultats / escoles indicada a la pàgina següent.

Seminari Permanent de Física i Química.

Clave para Facultades

A	TORRE MARIMÓN (FP). Diputació de Barcelona.
B	FARMÀCIA. UB.
C	TELECOMUNICACIONS. UPC.
D	INFORMÀTICA. UPC.
E-J	GEOLOGIA. UB.
F	IQS.
G	INGENIEROS INDUSTRIALES. ETSIIB.
H	EUITIB.
I	FACULTAT QUÍMIQUES. UB.
K	ESCUELA ENFERMERÍA. UB.

Tema 1:	Unidades	5
Tema 2:	Movimiento rectilíneo	5
Tema 3:	Movimiento circular	6
Tema 4:	Movimiento parabólico	7
Tema 5:	Movimiento armónico	7
Tema 6:	Estática	11
Tema 7:	Dinámica	20
Tema 8:	Sólido rígido	24
Tema 9:	Energía, trabajo	28
Tema 10:	Electrostática	30
Tema 11:	Electromagnetismo, Corriente alterna	37
Tema 12:	Ondulatoria	46
Tema 13:	Optica	58
Tema 14:	Electrónica	61
Tema 15:	Termodinámica	62
Tema 16:	Estática de fluidos	67
Tema 17:	Vectores	68
Tema 18:	Electrocinética	68
Tema 19:	Campos	74
Tema 20:	Relatividad	77
Tema 21:	Dinámica de fluidos	79
Varios		84

1. H ¿Cuál debe ser la ecuación dimensional de K en la ecuación de Coulomb,

$$F = K \frac{Q \times Q'}{r^2}$$

para que la misma sea homogénea. (Q, Q' = cargas eléctricas, r = distancia).

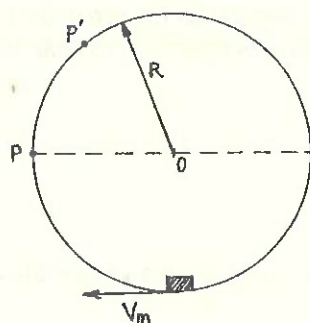
2. H En la medida de 1,5 m se ha cometido un error de 1 mm, y en la medida de 400 Km el error es de 400 m, ¿cuál de las dos medidas es más precisa? Justifíquese la respuesta.
3. H Expresar 100 Kcal en Kw-h.
4. H Expresar 1000 at en pascales.
5. H Citar más de siete ejemplos de magnitudes vectoriales.
6. H La aceleración de un punto material viene dada, en función de sus componentes intrínsecas por la expresión ¿Qué significado físico tiene la componente tangencial?

Tema 2: Movimiento rectilíneo

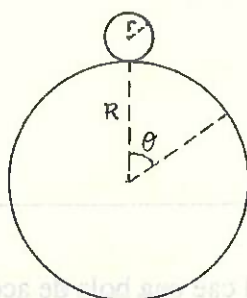
1. G Cuestión: ¿Con qué velocidad cae una bola de acero de 1 mm de radio en un depósito de glicerina en un instante en que su aceleración es la mitad de la de un cuerpo que cae libremente? ¿Cuál es la velocidad límite de la bola?
Densidad glicerina: 1,32 g/cm³, del acero: 8,5 g/cm³.
Coeficiente de viscosidad de la glicerina: 21 din.s/cm².

Tema 3: Movimiento circular

- 1.F Demostrar el carácter absoluto de la velocidad angular.
- 2.J Calcular la velocidad mínima V_m de manera que la masa M describa un movimiento completo en el plano vertical. Calcular la fracción de V_m necesaria para que m no pase del punto P . Repetir el cálculo para el punto P' situado a 45 grados respecto a la horizontal OP . Caurà el cos verticalment en aquest cas?



- 3.J Un cilindre compacte de radi r roda sense lliscament damunt d'un altre més gran de radi R . El cilindre petit comença a rodar desde la part més alta de cilindre gran, partint del repòs. Determinar la posició en la que el cilindre de radi r es separa del més gran. (Considerar el balanç de forces i d'energia en el moment en que es separen els cilindres).



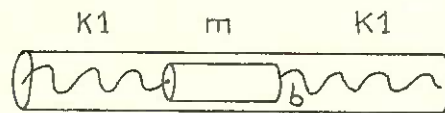
- 4.J Determinar el període d'un pèndol de massa M i longitud L realitzant petites oscil·lacions al voltant de la vertical ($\sin \theta \approx \theta$). Calcular la velocitat mínima v_0 en la part inferior de la trajectòria si el pèndol realitza una volta completa en el pla vertical.

Tema 4: Movimiento parabólico

- 1.H Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 10 m/seg. El viento produce una fuerza horizontal constante sobre la pelota igual a la cuarta parte del peso de ésta. Se pide:
- La distancia entre el punto de lanzamiento y el del impacto sobre el suelo.
 - La velocidad de la pelota en el punto más alto de su trayectoria.
 - Altura máxima que alcanza la pelota.
 - Ecuación de la trayectoria.
- 2.J Es llença verticalment cap amunt una pilota, amb una velocitat inicial de 10 m/s. El vent produeix una força horitzontal constant sobre la pilota, igual a 1/5 del pes d'aquesta. Calcular:
- La distància L entre el punt de llençament i d'impacte amb el sòl.
 - Velocitat de la pilota en el punt més alt de la trajectòria.
 - Alçada màxima a la que arribarà la pilota.
 - Velocitat de la pilota en el moment d'impacte amb el sòl.
 - Angle que forma la velocitat d'impacte amb l'horitzontal.

Tema 5: Movimiento armónico

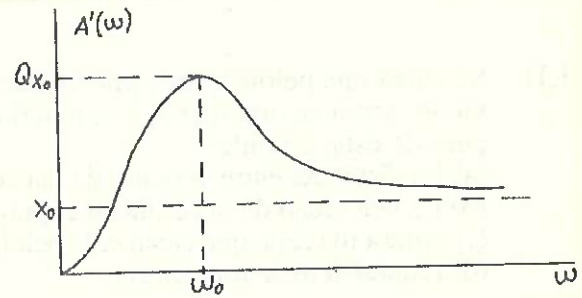
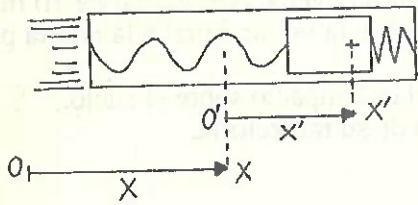
- 1.C Un oscilador mecánico alojado dentro de un tubo horizontal consta de una masa de 10 kg, y de dos muelles de 2N/m cada uno sufriendo un rozamiento viscoso de constante 0.5 kg/s.



- Calcular la rigidez k del conjunto de los dos muelles.
 - Calcular la frecuencia de resonancia ω_0 y el factor de calidad Q del oscilador.
 - Si la masa oscila en libertad calcular el amortiguamiento relativo de la amplitud y la energía por ciclo de oscilación.
- Mediante una máquina vibratoria se agita el conjunto tubo oscilador imponiéndole un movimiento $x(t) = x_0 \cdot \cos \omega t$:
- Razonar si el tubo es un sistema de referencia inercial.
 - Obtener la expresión temporal de la velocidad y aceleración del tubo.
 - Si se toma el tubo como sistema de referencia escribir la expresión de la fuerza inercial que debe introducirse.

El conjunto tubo/oscilador rigidamente empotrado a una roca, se utiliza como sismógrafo para detectar las vibraciones horizontales de la superficie terrestre $x(t)$,

respecto de un sistema inercial O, X . Para ello, una pluma solidaria con m , registra sobre un papel que corre el movimiento relativo masa/tubo $x'(t)$.



7.- Demostrar que el movimiento relativo de la plumilla respecto al tubo cumple la ecuación:

$$d^2x'/dt^2 + \gamma dx'/dt + w_0^2 x' = x_0 \cdot w^2 \cdot \cos wt$$

8.- Obtener la solución forzada de la ecuación diferencial

$$x'(t) = A' \cdot \cos(wt - \delta) \text{ explicando la expresión } A'(w). \text{ (fig. 3)}$$

9.- Comprobar que para vibraciones rápidas del suelo ($W \gg W_0$) la masa m permanece fija respecto al sistema O, X ($x' = x$) por lo que la pluma registra el movimiento del suelo respecto al centro de la tierra.

2.C Un oscilador consiste en una masa $m = 0.5 \text{ kg}$ unida a un muelle de constante k y sometida a una fuerza de rozamiento viscoso $F_v = -b \cdot v$

Al aplicarle una fuerza $F = F_0 \cos \omega t$, cuya amplitud F_0 es constante e igual a $16,0 \text{ N}$, el oscilador responde, en régimen estacionario, con una amplitud A variable según la frecuencia ω , tal como se indica en la gráfica adjunta.

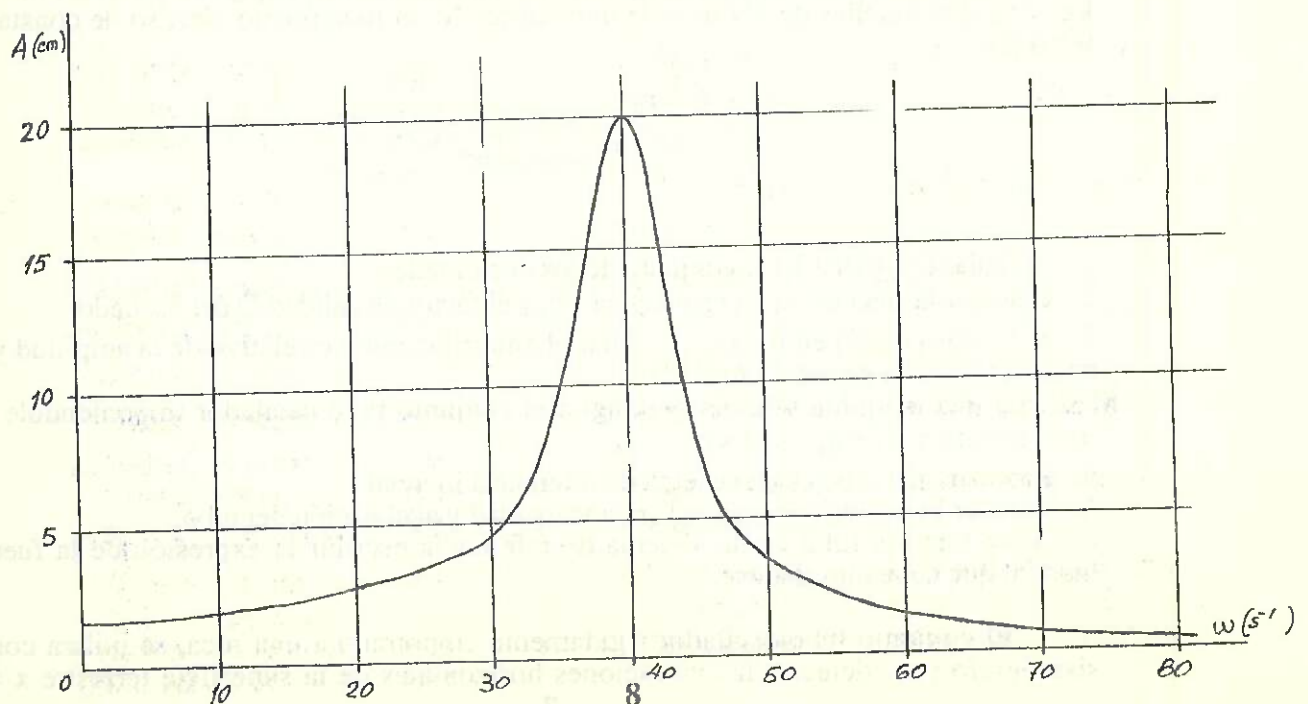
a) Hallar la frecuencia de resonancia ω_0 , el factor de calidad Q y la constante de tiempo τ .

b) Hallar los valores de las constantes k y b .

c) Si se aplica la frecuencia de resonancia, hallar la potencia media absorbida a través de la fuerza F y la potencia media disipada por la fuerza F_v .

d) Si se aplica una frecuencia $\omega = 5 \text{ rad/s}$, hallar la energía cinética y potencial máximas.

e) Si, en ausencia de fuerza F , el oscilador se abandona con velocidad nula en la posición $x = 10 \text{ cm}$, hallar la expresión analítica de su movimiento $x(t)$ y representarla gráficamente de forma esquemática.



- 3.D** Un punt material de massa 10 g està sotmès a una força recuperadora de 50 d/cm i una força esmorteïdora proporcional a la velocitat. Si sobre el punt hi actua una força periòdica d'amplitud 100 d, amb la freqüència de ressonància, la potència dissipada és de $2 \cdot 10^{-5} \text{W}$. Calculeu:
 a) La velocitat màxima.
 b) La impedància mecànica.
 c) La potència dissipada quan dupliquen la freqüència de la força periòdica.
- 4.D** Determineu l'amplitud i l'equació general del moviment resultant de la superposició de dos moviments harmònics simples paral·lels donats per les equacions:
 $x_1 = 3 \sin x (8\pi t + \pi/2)$ $x_2 = 4 \sin 8\pi t$
- 5.D** Trobar l'equació del moviment resultant de la superposició del dos m.h.s. paral·lels
 $X_1 = 2\sqrt{2} \sin (wt - \pi/4)$ $X_2 = 4 \sin (wt + \pi/2)$
 Feu la gràfica de cadascun dels moviments i del moviment resultant.
- 6.D** Quina diferència de fase han de tenir dos moviments vibratoris harmònics del mateix període, direcció i amplitud per a què el moviment resultant tingui la mateixa amplitud que un qualsevol d'ells.
 Representeu gràficament cadascun dels moviments i el moviment resultant.
- 7.D** Un punt material vibra segons la superposició de dos m.h.s. d'amplitud 10 mm i freqüència $0,01 \text{ s}^{-1}$. Sabent que un d'ells s'inicia 25 s més tard que l'altre i que per $t = 0$ s i $t = 50$ s l'elongació resultant és $y = 0$, calculeu l'equació del moviment resultant per $t > 25$ s.
- 8.D** Trobeu l'equació resultant de la superposició dels dos m.h.s. paral·lels d'equacions
 $y_1 = 2 \sin (wt + \pi/3)$
 $y_2 = 3 \sin (wt + \pi/2)$
- 9.D** El moviment d'una partícula es el pla xy està expressat en funció del temps per les equacions:
 $x = A \cdot \cos wt$ $y = B \cdot \cos 2wt$
 Demostreu que la trajectòria de la partícula és un arc de paràbola.
- 10.D** Trobeu l'equació de la trajectòria del moviment resultant de la combinació de dos m.h.s. d'equacions:
 $x = 4 \sin wt$
 $y = 3 \sin (wt + \zeta)$ per $\zeta = 0, \pi/2, \pi$.
- 11.D** Trobeu la freqüència de la vibració i la freqüència de les pulsacions que es produeix quan un punt material està sotmès a dues vibracions de la mateixa direcció i freqüències 440 i 442 Hz. Si aquestes vibracions tenen una amplitud de 5 cm en concordància de fase, determinar l'elongació resultant en funció del temps.
- 12.D** Trobar el desenvolupament en sèrie de Fourier de la funció periòdica:
 $f(t) = 2A/T \cdot t$ $-T/2 < t < T/2$
- 13.D** Trobar el desenvolupament en sèrie de Fourier de la funció:

$$f(\theta) = \begin{cases} +1 & 0 < \theta < \pi \\ -1 & \pi < \theta < 2\pi \end{cases} \quad f(\theta + 2\pi) = f(\theta)$$

14.D Trobeu el desenvolupament en sèrie de Fourier de la funció:

$$f(t) = \begin{cases} \sin \omega t & 0 < t < \pi/\omega \\ 0 & \pi/\omega < t < 2\pi/\omega \end{cases}$$

(Rectificació de mitja ona)

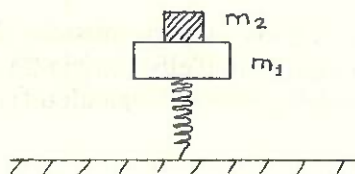
16.D Una massa de 2 kg oscil·la lligada a una molla de constant $K = 400 \text{ N/m}$. Sabent que l'amplitud disminueix en un 1% en cada oscil·lació, trobeu la constant d'esmoreïment b .

17.D A la figura $m_1 = 8 \text{ kg}$ és una massa unida a una molla de constant $k = 20 \text{ N/cm}$ i $m_2 = 2 \text{ kg}$ és una altra massa col·locada sobre m_1 . Des de la posició d'equilibri, comprimim la molla 10 cm i deixem oscil·lar el sistema.

1) Quant val la freqüència de les oscil·lacions.

2) Se separarà m_2 de m_1 . En cas afirmatiu calculeu l'instant en que ho farà, així com la distància a la posició d'equilibri i la velocitat de les masses en aquest instant.

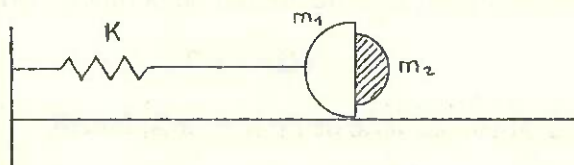
3) Suposant que m_2 se separa de m_1 definitivament, quant valdrà la freqüència de les noves oscil·lacions de m_1 .



18.D La freqüència de les oscil·lacions lliures dels esmoreïdors d'un cotxe és de 0.5 Herz. Aquest cotxe viatja a 36 Km/h per una carretera en obres amb sots equidistants una distància fixa d . Sabent que degut a les sacsejades produïdes en el cotxe al passar per aquest sots, els esmoreïdors entren en ressonància, calculeu la distància d .

19.D Sobre un cos actua una força elàstica $F = Kx$ i una força de fregament proporcional a la velocitat. Per a estudiar aquest sistema apliquem unes forces periòdiques $F = 20 \sin(\omega t)$ N. La velocitat del cos en passar per la posició d'equilibri és màxima quan prenem $\omega = 5.774 \text{ s}^{-1}$, aleshores és $v = 0.5 \text{ m/s}$. Per a $\omega = 6.380 \text{ s}^{-1}$ aquesta velocitat és la meitat. Determinar (fent el càlculs amb 4 xifres decimals) la massa del cos i les constants recuperadora i de fregament.

20.D A l'extrem lliure d'una molla de constant recuperadora K està subjecta una petita copa hemisfèrica de massa m_1 com es pot veure a la figura; se l'introdueix una bola de massa m_2 i es comprimeix la molla una quantitat Δx respecte de la seva posició d'equilibri. Immediatament es deixa anar. Quant temps ha de passar abans que la bola i la copa se separin?



21.B Calcular el periodo de un péndulo formado por un disco delgado vertical de masa m (Kg) y radio r (metros) alrededor de un eje perpendicular al disco por su periferia.

Nota: $I = 1/2 mR^2$ respecto al eje perpendicular por el centro.

- 22.B Determinar cuál es la tensión máxima que tiene el hilo de un péndulo simple de 120 cm de longitud y 100 g de masa cuando oscila con una amplitud de 0'2 rad por cada lado, en un punto de la superficie terrestre en el cual un cuerpo de masa 1 kg pesa exactamente 9'0 N.
Si el mismo péndulo se hace oscilar colgado del techo de un ascensor que puede acelerarse hacia arriba y hacia abajo, determinar que aceleración tiene el ascensor cuando la tensión máxima del hilo del péndulo es de 1'12 N. Considerar en este segundo caso, la amplitud de oscilación del péndulo la misma que en el primero.
- 23.B Una partícula de masa m (g) penja d'una molla i oscil·la amb una frecuencia f (Hz) i una energia total E (J). Quina sera la constant recuperadora i l'amplitud?
- 24.B Una partícula es mou en un pla segons les equacions:
 $x = R \cdot \sin wt + wRt$
 $y = R \cdot \cos wt + R$
 on R i w són constants.
 Calculeu la velocitat i l'acceleració quan la partícula es troba en posicions en les que y presenta:
 a) un valor màxim
 b) un valor mínim
- 25.J Calcular l'amplitud de la primera oscil·lació d'una massa N de 10 Kg conectada a una molla de constant 1 N/m al sumar-li una velocitat inicial de 1 M/s. El coeficient de fregament entre el terra i la massa es de 0.5.
- 26.J Considerant un pont aproximadament com a una barra metàlica d'una sola pesa, determinar amb quines freqüències caldria percutir sobre aquest per a obtenir oscil·lacions perilloses per a l'estabilitat de l'estructura del pont. Longitud = 500 metres, velocitat de propagació = 5 Km/s.

Tema 6: Estática

- 1.H En la estructura de la figura⁽¹⁾ podemos afirmar que las barras trabajan de la siguiente forma:
 A) BC no trabaja, BD tracción, BE compresión.
 B) BC no trabaja, BD compresión, CD compresión.
 C) BC no trabaja, BD tracción, CD tracción.
 D) BC no trabaja, BE compresión, CD compresión.
 E) BD compresión, BE compresión, CD tracción.

• En la armadura plana de la figura⁽²⁾, el esfuerzo en la varilla EH vale:
 A) 100 B) 150 N C) 250 N D) 300 N E) 600 N
 Nota: emplee la sección *aa*.

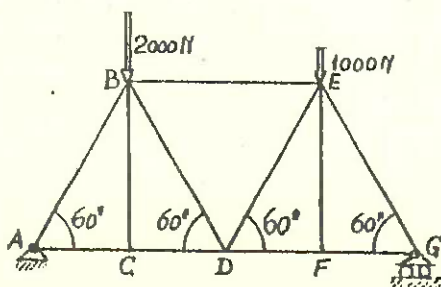


Fig. 1

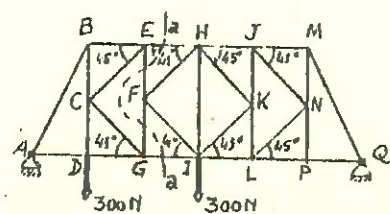
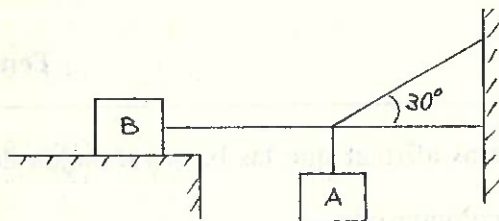
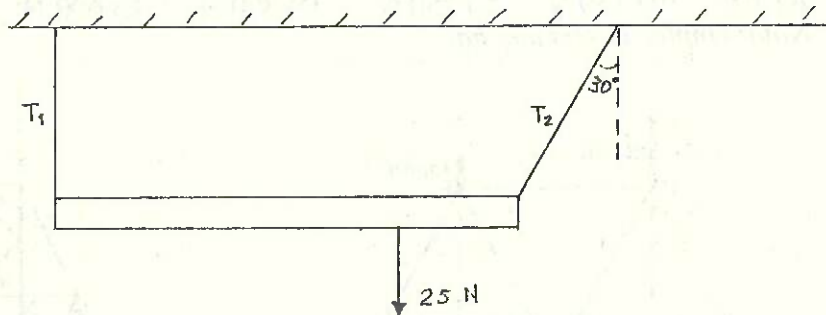


Fig. 2

2. H Tenemos una escalera apoyada en una pared vertical. Si un hombre sube por ella ¿Cuándo es más fácil que resbale la escalera, cuando está en la parte baja o en la parte superior? ¿Por qué?
3. H Una tabla de 1 m de longitud está colocada sobre un bloque con uno de sus extremos sobresaliendo de la superficie apoyada. La tabla pesa 100 Kp, y cuando se aplica al extremo B una fuerza de 30 Kp, el extremo A comienza a levantarse. ¿Cuánto mide el trozo de tabla que sobresale del bloque?. En estas condiciones suprimimos la fuerza de 30 Kp aplicada en B. Admitiremos que existe una fuerza de rozamiento del tablero al deslizar sobre el bloque de 35 Kp, y colocaremos en los puntos A, B, C y D cargas eléctricas de acuerdo con los siguientes criterios:
- las situadas en A, B y C son todas iguales a $10^{-7}C$
 - la Q_A está frente a Q_C a una distancia de 1 cm
 - la Q_D está a 3 cm de B
4. H En un ensayo no destructivo, un hilo metálico, de 1 metro de longitud y 0'12 mm de diámetro, experimenta un alargamiento de 5 mm al colgarle en su extremo inferior libre una carga de 1 Kg. Se le coloca en dicho extremo libre (Eliminada la carga de 1 Kg) una varilla (horizontal) de 10 gr y 8 cm de longitud, con sendas masas (que podemos considerar puntales) de 5 gr en sus extremos. Sometido a torsión y dejado en libertad, el conjunto da 10 oscilaciones en 3 minutos y 20 segundos. Calcular el módulo de Young y el coeficiente de Poisson.
5. E Un fil metàlic de 5 m de llarg i $0,0088 \text{ cm}^2$ de secció té un mòdul de Young de $2,0 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$. Si el fil es disposa verticalment i es penja una massa de 2 Kg del seu extrem, calcular:
- L'esforç aplicat. Raonar si és un esforç tensional, comprencional o de cisalla.
 - L'allargament produït en el fil.
 - La constant recuperadora i el període de les oscil.lacions produïdes al estirar una mica cap avall la massa de 2 Kg respecte de la seva posició d'equilibri i deixar-la.
6. B El bloque B de la figura pesa 712 N. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y la masa es de 0'25. ¿Qué valor máximo puede tener para que el sistema esté en equilibrio?.



7. B La barra horizontal de la figura es uniforme y pesa 50 N. Calcular las tensiones de las cuerdas T_1 y T_2 cuando se suspende un peso de 25 N a una distancia de la cuerda T_1 igual a $3/4$ de la longitud de la barra.



8. B Un vas que pesa m_1 (Kg) conté m_2 (Kg) d'aigua i està sobre una balança. Un bloc d'alumini de m_3 (Kg) (pes específic p_e) suspès d'un dinamòmetre se submergeix dins del vas d'aigua. Què marcaran el dinamòmetre i la balança?
9. B Determineu el moment resultant, envers el c.d.m., de l'acció de tres forces externes sobre un sistema de tres partícules. Cada força actúa només sobre partícula segons les següent condicions:

Partícula	Possició	Masa (kg)	Força externa (N)
A	(3, 4)	2	$3i + 4j$
B	(-3, -2)	4	$-3i - 2j$
C	(0, -4)	6	$-4j$

10. B Una escalera tiene 20 escalones y 5,5 m de longitud, estando apoyada sin rozamiento apreciable sobre una pared vertical. Su extremo inferior está separado 3,2 m de la pared. La escalera pesa 20 Kg y el coeficiente de rozamiento entre la escalera y el suelo es de 0,4. Un joven, que pesa 40 Kg, va subiendo por la escalera. ¿En qué escalón estará este joven cuando la escalera comience a resbalar?
11. B Procesos espontáneos: su relación con la transformación de Energía calorífica en Energía mecánica. Enunciado del 2º Principio.
12. D Penjem un bloc de massa desconeguda d'una molla constant recuperadora també desconeguda. Si l'únic instrument de mesura que tenim és un regle graduat, Com calcularies?:
 a) El període de les oscil·lacions lliures del sistema.
 b) El pseudoperíode de les oscil·lacions harmòniques esmorteïdes del mateix sistema submergit en un fluid.
 (Suposem que el moviment és lent com per poder mesurar amb regle l'elongació en qualsevol instant)
 Dada: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$
13. G Se deja caer un bloque de 2 Kg desde una altura de 4 m sobre un resorte que tiene una constante recuperadora $K = 980 \text{ N/m}$. La máxima deformación que sufrirá el resorte es: (desprecie la deformación del resorte en la altura caída por el cuerpo)
 A) 0.4 m
 B) 0.02 m
 C) $2\sqrt{2}/5$
 D) no se deforma
 E) ningún valor anterior
14. G Vd sabe que entre el módulo de elasticidad cúbica, K , el módulo de Young, E , el módulo de rigidez, G , y el coeficiente de Poisson, σ , existen las siguientes relaciones:

$$K = \frac{E}{3(1 - 2\sigma)}$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \sigma)}$$

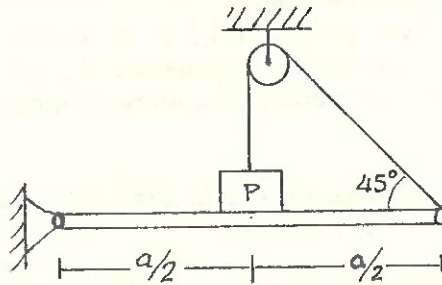
Se cumple siempre que:

- A) $G < E$ y $K < E$
 B) $G < E$ y $\sigma > 0.5$
 C) $\sigma < 0.5$ y $G < E$
 D) $\sigma < 0.5$ y $K < E$
 E) Todas las anteriores asevaraciones son falsas.
16. G Un cuerpo se halla sometido a la acción de fuerzas situadas en el plano XY. Para que esté en equilibrio es necesario y suficiente que:

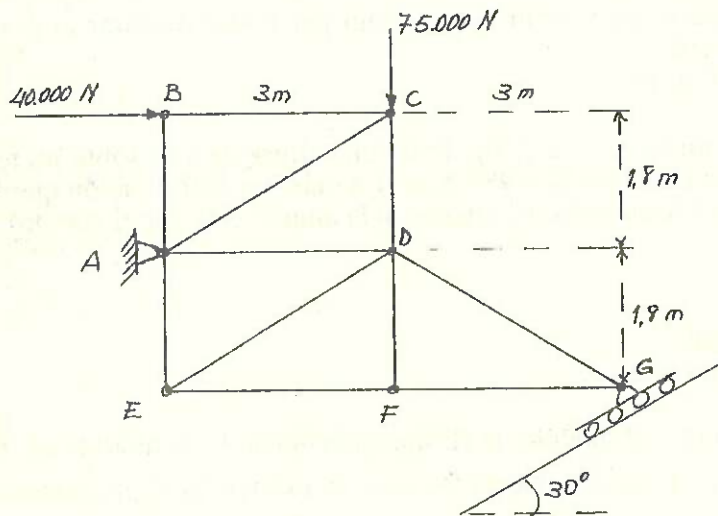
- A) $\Sigma F_X = 0$ $\Sigma M_Z = 0$ $\Sigma M_Y = 0$
- B) $\Sigma F_Y = 0$ $\Sigma M_X = 0$ $\Sigma M_Z = 0$
- C) $\Sigma F_X = 0$ $\Sigma F_Y = 0$ $\Sigma M_Z = 0$
- D) $\Sigma M_X = 0$ $\Sigma M_Y = 0$ $\Sigma M_Z = 0$
- E) Todas las proposiciones anteriores son falsas

17.G En el sistema en equilibrio de la figura el cuerpo de peso P se apoya en la viga de peso despreciable. Es cierto que:

- A) La tensión de la cuerda es igual a P
- B) La tensión de la cuerda es nula
- C) La tensión de la cuerda es $T = P/2$
- D) $T = P/(1+\sqrt{2})$
- E) ninguna de las respuestas anteriores son correctas.



18.G En la estructura plana articulada de la figura halle los esfuerzos que realiza cada barra especificando si se trata de compresión o de tracción.

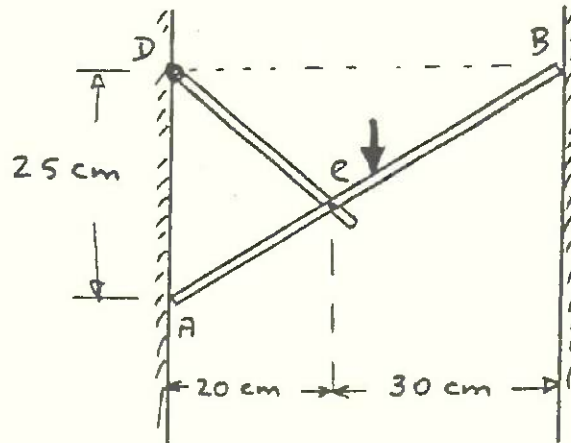


19.G Una sustancia elástica de módulo de Young E y coeficiente de Poisson σ tiene forma de paralelepípedo recto rectangular de dimensiones a,b,c. Se comprime con fuerzas F_1 perpendicular a la cara bc, F_2 perpendicular a la cara ac y F_3 perpendicular a la cara ab de modo que las aristas b y c sufren variación en sus longitudes. Halle F_2 y F_3 para que ocurra eso. En este caso de la variación unitaria de la arista $a \rightarrow \Delta a/a$.

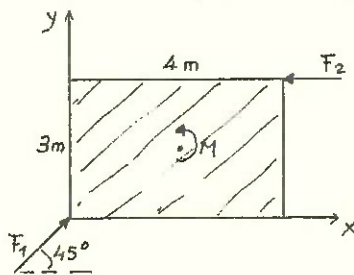
Datos: $a = 2\text{m}$ $b = 5\text{cm}$ $c = 4\text{cm}$
 $F_1 = 10000\text{ N}$ $E = 2 \cdot 10^{10}\text{ N/m}^2$ $\sigma = 0.4$

20.G Indique las condiciones necesarias y suficientes para el equilibrio del: punto, sistema de puntos, sólido rígido y sistema de sólidos rígidos.

21. G Una fuerza vertical $P = 900 \text{ N}$ está aplicada sobre la barra AB. Esta barra está colocada entre dos paredes verticales sin rozamiento y se conecta, mediante un pasador en C a la barra CD, que a su vez está articulada en D. Determine las fuerzas ejercidas sobre la barra AB. (Los puntos D y B están a la misma altura).



22. G Sobre la placa rectangular de la figura actúan las fuerzas F_1 y F_2 y el par de momento M perpendicular al plano de la figura. Determine la fuerza única que habría que aplicar a la periferia de la placa para que estuviera en equilibrio. Dé las componentes de dicha fuerza y las coordenadas del punto de la periferia donde se debe aplicar.



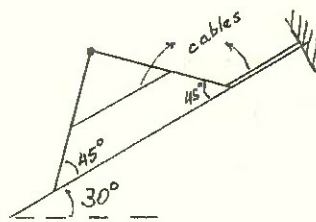
Unidades
en el S.I.

$$\vec{F}_1 = \vec{i} + \vec{j}$$

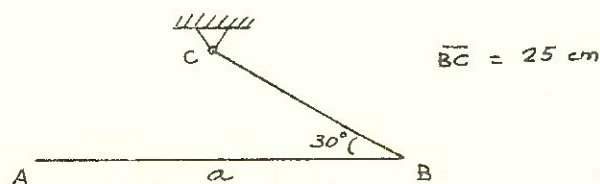
$$\vec{F}_2 = -3\vec{j}$$

$$\vec{M} = 2\vec{k}$$

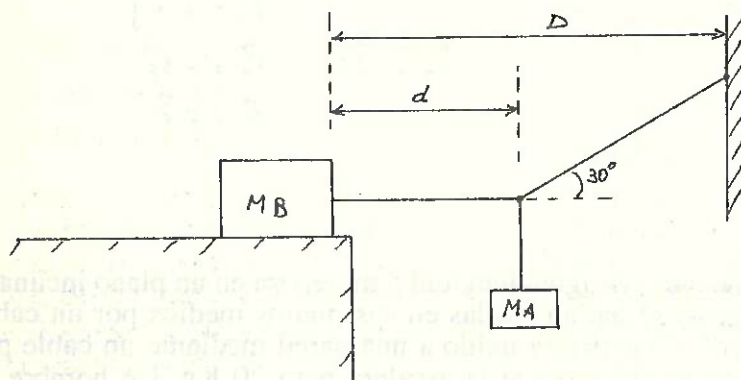
23. G Una escalera doble, de lados de igual longitud 5 m, reposa en un plano inclinado 30° (el plano es liso). Las patas se hallan unidas en sus puntos medios por un cable. El pie superior de la escalera se encuentra unido a una pared mediante un cable paralelo al plano. Calcule la tensión del cable si la escalera pesa 20 Kg. Un hombre de 70 Kg asciende por la parte más inclinada de la escalera. Halle la tensión de los dos cables cuando el hombre se halla en el punto medio de la escalera.



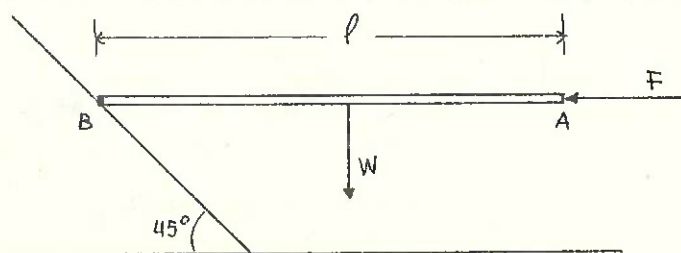
24. G Se dobla el alambre homogéneo ABC como indica la figura y se une a una articulación en C. Halle la longitud a para la cual el tramo BA del alambre sea horizontal.



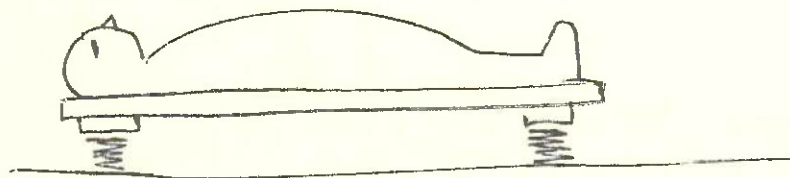
- 26.J Una escala homogènea de massa M està recolçada en una paret, formant un angle de 30 graus amb el terra. Calcular el coeficient de fregament mínim entre el terra i l'escala, entre la paret i l'escala, de manera que el sistema queda en equilibri. Considerar que els dos coeficients de fregament són iguals.
- 27.J Suposant que l'experiment de Young hom el realitza amb llum de tres longituds d'ona que estan en la relació $\lambda_1 = 2 \lambda_2 = 3 \lambda_3$, descriure el patró d'interferències que podem recollir en aquest cas.
- 28.J Considerem un estrat de material completament rígid situat horitzontalment damunt d'un altre perfectament elàstic, de manera que podem substituir aquest segon estrat per un conjunt de N ressorts de constant K . Calcular el ressort equivalent i el desplaçament vertical del primer estrat si s'acumula una massa M_0 suplementària damunt del primer estrat. Repetir els càlculs per a un sistema format per un estrat rígid i dos estrats elàstics de constants K_1 i K_2 .
- 29.J Una barra no uniforme, penja en posició horitzontal per medi de dos fils que fan angles de 30 i 45 graus respectivament segons la vertical. Donar la posició del centre de masses de la barra.
- 30.J A partir de la figura corresponent determinar la màxima massa que podem col·locar a A si volem mantenir la situació d'equilibri. Coeficient de fregament a B = $0,25$; $M_B = 100$ Kg. Repetir els càlculs amb un ressort de constant K entre A i B.



- 31.J Estudiar com varien les interferències visualment en una pantalla, d'un experiment de Young, si en una de les esclatxes hi tenim un vidre d'index de refracció $1,5$. Considerar com a index de refracció de l'aire la unitat. Amplada del vidre 1 cm.
- 32.J Determinar el possible interval en el valor del coeficient de fregament estàtic entre A i B, de manera que A no rellisqui ni amunt ni avall al llarg del pendent B. Considerar menyspreable el gruix d'A. Cal que sigui $F > W$?



- 33.J Calcular l'angle que farà respecte a l'horitzontal una barra homogènea de pes W i longitud L . Constants elàstiques de les molles igual a K_1 i K_2 .
- 34.J En la figura corresponent una llàmina de longitud L es manté horitzontal per la corda i per l'articulació de la pared. Determinar la tensió a que queda sotmesa la corda, tenint en compte que l'angle entre la corda i la llàmina és de 45° i que la reacció de l'articulació fa un angle qualsevol α que cal determinar.
- 35.J Una barra de coure de longitud 90 cm i secció $3'20\text{ cm}^2$ es troba soldada per un dels seus extrems amb una barra d'acer de longitud L i secció $6'40\text{ cm}^2$. Aquesta barra composta es troba sotmesa en els seus extrems a tensions d'igual magnitud i sentit oposat de 300 N . Calcular:
 a) L'esforç tensional actuant a cadascuna de les barres.
 b) la longitud L de la barra d'acer, si els allargaments longitudinal de les dues barres són iguals.
 c) La deformació longitudinal de cadascuna de les barres.
 Mòdul de Young del coure $1'1 \cdot 10^{12}\text{ dy/cm}^2$
 Mòdul de Young de l'acer $2'0 \cdot 10^{12}\text{ dy/cm}^2$
- 36.J Un fil metàl·lic de 5 m de llarg i $0'0088\text{ cm}^2$ de secció té un mòdul de Young de $2'0 \cdot 10^{11}\text{ N/m}^2$. Si el fil es disposa verticalment i es penja una massa de 2 Kg . del seu extrem, calcular:
 a) L'esforç aplicat. Raonar si és un esforç tensional, compressional o de cisalla.
 b) L'allargament produït en el fill.
 c) La constant recuperadora i el període de les oscil·lacions produïdes al estirar una mica cap avall la massa de 2 Kg respecte de la seva posició d'equilibri i deixar-la lliure.
- 37.K Con objeto de localizar el c.d.g. de una persona, se pueden utilizar dos básculas con el esquema adjunto. ¿Qué valor tendrá la distancia "x" desde el centro de gravedad a la báscula?
 a) 65 cm . b) $1'05\text{ m}$. c) 85 cm . d) 40 m . ¿Por qué?



- 38.K Suponiendo que el antebrazo que soporta un peso W está en equilibrio, que el peso del antebrazo es de $1'4\text{ Kp}$ y actúa en el punto P , y que el músculo biceps ejerce una fuerza B , entonces el valor de B es:
 a) menos que el de W ; b) $5'4\text{ Kp}$; c) $443'8\text{ Nw}$; d) no se puede contestar sin más datos.
 ¿Por qué?
- 39.K ¿En que punto de apoyo costará más aguantar el peso, en el hombro, codo o muñeca?
 ¿Por qué?
- 40.K Considerando las posibilidades de los centros de gravedad indicados de las partes superior e inferior de la pierna estirada que se muestra en la figura, el c.d.g. del conjunto estará localizado en el punto:
 a) $6,2 \cdot 10^{-4}\text{ Km}$. de la planta del pie b) $0,55\text{ m}$.
 c) 450 mm . d) 36 cm .
 ¿Por qué?
- 41.K Mediante distintos ensayos, se ha demostrado que la caña del femur se rompe por comprensión de $5 \cdot 10^4\text{ Nw}$ en el caso del caballo, el hecho de que las patas del caballo sólo sean el doble de fuertes que las del hombre, a pesar de que el caballo pesa unas 6 veces más que el hombre está relacionado con:
 a) que el módulo de Young "E" para la comprensión tiene valores bastante parecidos en ambos casos.

- b) que la deformación máxima presenta valores bastante parecidos en ambos casos.
 - c) que el área efectiva del hueso (área total transversal del hueso, menos el área que contiene la médula) es en un caso el doble que en el otro.
 - d) que el caballo tiene cuatro patas y el hombre dos piernas.
- ¿Por qué?

42. K Consideremos que el peso de una persona sea 82 Kp., en posición erecta la fuerza que ejerce cada pie sobre la tierra es de 41 Kp. Pero supongamos que la persona tiene el tobillo derecho herido y que para no experimentar un gran dolor sólo puede soportar con éste 20 Kp. Así para no experimentar el dolor la persona procura:

- a) mantener los pies lo más juntos posibles y disminuir así el valor del momento
- b) desplazar su centro de g. hacia la derecha del cuerpo.
- c) desplazar su c.d.g. hacia el lado izquierdo del cuerpo.
- d) Ninguna de las respuestas anteriores.

¿Por qué?

43. K Una persona soporta una esfera con la mano como indica la figura. Suponiendo que el peso de antebrazo y de la mano juntos sea 3,5 Kp. y con el c.d.g. de la esfera, entonces si el módulo de la fuerza F_m ejercida por el músculo biceps sobre el antebrazo es de 56 Kp., el brazo:

- a) estará en equilibrio según el tipo de material que forma la esfera.
- b) estará en equilibrio si la persona está al nivel del mar.
- c) estará en equilibrio debido a que la suma de momentos es nula.
- d) no estará en equilibrio.

¿Por qué?

44. K Suponiendo que el femur de un hombre es un cilindro de 2,5 cm. de diámetro interior y de 3,5 cm. de diámetro exterior, la presión que soporta cada femur en una persona de 70 Kg. será:

- a) $6,9 \cdot 10^2$ N.
- b) $7,0 \cdot 10^3$ N/m²
- c) $3,6 \cdot 10^4$ N/m²
- d) $7,3 \cdot 10^5$ N/m²

¿Por qué?

45. K El antebrazo de una mujer tiene una masa de 1'1 Kg., mientras que la parte superior de su brazo tiene una masa de 1,3 Kg. Cuando el brazo se mantiene horizontal, el c.d.g. del antebrazo está a 0,3 m. de la articulación del hombro, y el c.d.g. de la parte superior del brazo a 7 cm. del hombro. Entonces la posición del c.d.g. de todo el brazo respecto al punto de articulación del hombro estará:

- a) 70 mm.
- b) 175 mm.
- c) 300 mm.
- d) 2015 mm.

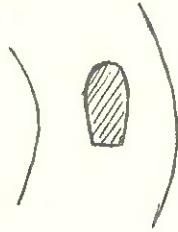
¿Por qué?

46. K Si uno quiere levantar un objeto o hacer una fuerza hacia arriba con los brazos, como cuando por ejemplo se quiere ayudar a incorporar a un paciente acostado, es conveniente:

- a) Ponerse de puntillas para disminuir la superficie de contacto y por lo tanto la fricción.
- b) Mantener al paciente lo más alejado posible del propio cuerpo estirando los brazos y así hacer más palanca.
- c) Pedir al paciente que espire el aire de los pulmones para que disminuya el peso.

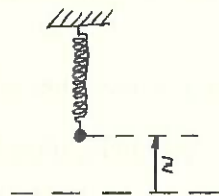
¿Por qué?

47. K Para la persona que se muestra en la figura, el peso del cuerpo sostenido exclusivamente por las vértebras, es de 50,8 Kp. y el c.d.g. está a una distancia $b = 7,6$ cm. por delante del punto de soporte (5ª vértebra lumbar). Los músculos de la espalda que producen el momento contrario, tiene un brazo de palanca $a = 5,1$ cm. Así pues, la fuerza total que soportan las vértebras en el punto de soporte será:
- a) 50,8 Kp. b) 75,7 Kp. c) 126 Kp. d) 253,0 Kp.
- ¿Por qué?



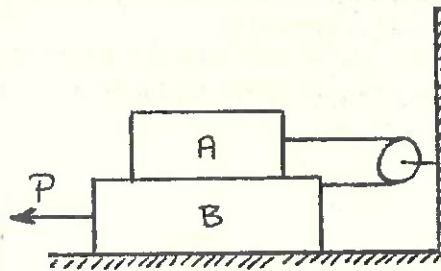
48. K El módulo de Young del hueso humano es casi dos veces superior para la tracción que para la compresión. Esto quiere decir que un esfuerzo de compresión produce una deformación:
- a) Aproximadamente mitad que la producida por un esfuerzo de tracción de igual módulo.
b) Nula.
c) Aproximadamente el doble que la producida por una fuerza de tracción de igual módulo.
d) Aproximadamente igual a la producida por un esfuerzo de tracción de igual módulo.
- ¿Por qué?
49. K Los huesos que han de resistir esfuerzos de flexión están contruidos de tal manera que tengan:
- a) La mayor longitud posible.
b) La mayor parte de material alejado de la fibra neutra.
c) La mayor parte del material concentrado en un eje longitudinal al hueso.
d) Un módulo de Young bajo.
- ¿por qué?
50. K El c.d.g. de un organismo humano:
- a) Se encuentra localizado en un punto que es independiente de la forma de cada persona.
b) No puede estar fuera de este organismo.
c) Está contenido en un plano que lo divide en dos partes iguales.
d) Se encuentra localizado en un punto respecto al cual el momento del peso del organismo es nulo.
- ¿Por qué?

1. C Un cuerpo de masa $m = 0,20$ Kg. está suspendido del techo mediante un muelle. La fuerza que realiza el muelle al ser estirado una longitud z a partir de su longitud sin deformar es $F_v = -\alpha \cdot z$, donde $\alpha = 29,0$ N/m. El cuerpo está sumergido en un fluido viscoso que realiza una fuerza proporcional a su velocidad: $F_v = -b \cdot v$. Tener en cuenta el peso del cuerpo, tomando $g = 9,8$ m/s².
- a) Escribir la ecuación diferencial que rige el movimiento $z(t)$ del cuerpo, y la solución general de esta ecuación, considerando todos los casos posibles en función del valor de b
- b) Si $b = 0,4$ Ns/m, hallar la expresión $z(t)$ y representarla gráficamente, describiendo los parámetros más importantes, se la posición inicial es $z(0) = -3,27$ cm y $v(0) = 0,424$ m/s.
- c) Si el valor del coeficiente de la fuerza viscosa es $b = 8,0$ Ns/m, hallar el movimiento del cuerpo si inicialmente se encuentra en $z(0) = -6,8$ cm. y $v(0) = 0,60$ m/s.

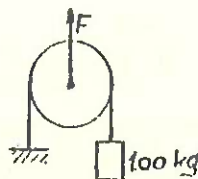


Posición si el muelle está sin deformar

2. G Sobre un cuerpo de masa 2 Kg. que se mueve a lo largo del eje Ox actúa una fuerza $F_x = (3x^2 + 4)$ N. Si para $x = 0$ la velocidad es 0, ¿Qué velocidad tendrá cuando haya recorrido 2 m.?
- A) 2 m/s B) 0 C) 4 m/s D) 16 m/s
E) falta datos para poder precisar la velocidad.
3. G Sabiendo que el coeficiente de rozamiento es 0,2 en todas las superficies, halle P para que el cuerpo B esté en condiciones de movimiento inminente. $m_A = 20$ kg.

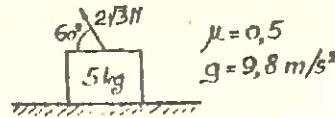


4. G ¿Cuál es el valor de F para sustentar el sistema de la figura en equilibrio? La polea no tiene masa y la cuerda tampoco. No existe rodamiento.
- A) 50 kp B) 100 kp C) 200 kp D) 300 kp
E) ningún valor de los anteriores.



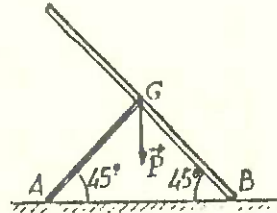
5.G En la figura adjunta y suspuesta una situación de equilibrio, la fuerza de rozamiento vale:

- A) 24.5 N
- B) 26 N
- C) 23 N
- D) $\sqrt{3}$ N
- E) 3 N



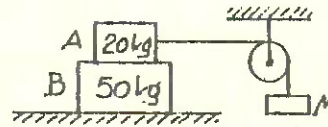
6.G ¿Cuáles deben ser los coeficientes de rozamiento f_A y f_B en los puntos A y B para que el sistema de la figura se halle en equilibrio? (el puntal no tiene masa)

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| A) $f_A = \sqrt{2}/2$ | $f_B = 1$ |
| B) $f_A = 1$ | $f_B = \sqrt{2}/2$ |
| C) $f_A = \sqrt{2}/2$ | $f_B = \sqrt{2}/2$ |
| D) $f_A = 1/2$ | $f_B = 1/2$ |
| E) $f_A = 1$ | $f_B = 1$ |



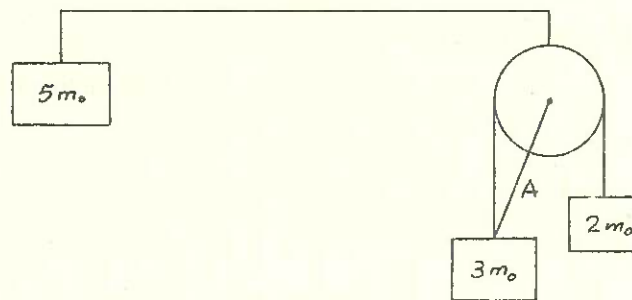
7.G En la patea de la figura no hay rozamientos, mientras que los coeficientes de rozamiento estático entre A y B y entre B y el suelo 1/4. ¿Cuál es la masa máxima de M para que no haya movimiento de A?

- A) 20 kg.
- B) 12,5 kg.
- C) 7,5 kg.
- D) 5 kg.
- E) ningún valor de los anteriores



8.H Un tren eléctrico rápido está formado por 2 vagones motores de 50 Tm cada uno y un vagón remolque de 10 Tm. Siendo el coeficiente de fricción 0'075 y el de rodadura $4 \cdot 10^{-4}$, calcular la velocidad adquirida al cabo de 2 minutos de arrancar en rampa ascendente del 1 por mil.
 Diámetro de todas las ruedas = 90 cm
 Otras resistencias pasivas = 0'8% del peso del tren.

9.F En un dispositivo de brazos iguales, una masa $5 m_0$ está equilibrada por las masas $3 m_0$ y $2 m_0$, las cuales están unidas por un hilo a través de una patea de masa despreciable e inmovilizada por el hilo A (véase la figura). Encontrar las aceleraciones de todas las masas y la patea si el hilo A se rompiese súbitamente por medio de una cerilla encendida.



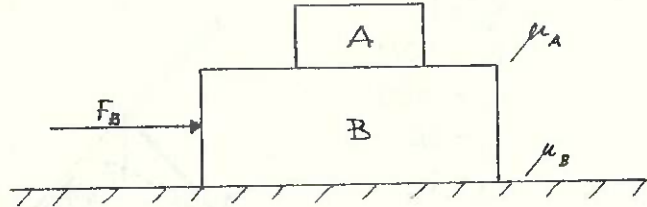
10.F Dos patinadores (A y B), ambos de masa 80 kg se aproximan uno hacia el otro, cada uno con velocidad de 1 m/s. A transporta una bola de 10 Kg de masa. A lanza la bola a una velocidad V respecto a si mismo, en dirección a B. La bola la recibe B.
 a) Calcular la velocidad de A después de lanzar la bola (en función de V).
 b) Calcular la velocidad de B después de recibir la bola (en función de V).
 c) ¿Cuál es el mínimo valor de V para evitar que A y B choquen?

11.J Dos blocs estan units entre si mitjançant una corda. Calcular la tensió a la que queda sotmesa aquesta corda quan al sistema se l'hi aplica una força F cap a la dreta (a) i cap a l'esquerra (b), segons el dibuix adjunt. Considerar que no existeix fregament entre els blocs i la superfície horitzontal.

Calcular de nou la tensió si existeixen coeficients de fregament diferents entre el bloc massa M_1 i la superfície i el bloc de massa M_2 i la superfície.

$$M_1 = 20 \text{ kg}, M_2 = 10 \text{ kg}, F = 1000 \text{ N}, \mu_1 = 0,1 \quad \mu_2 = 0,2$$

- 12.J Calcular quina és la força màxima F_B que aplicada al cos B, conseqüeix que el cos A no rellisqui sobre el B. Considerar diferents els coeficients de fregament estàtic entre A i B i entre B i la superfície en la que estan dipositats A i B.



- 13.J Construir raonadament la gràfica de la potència en funció del temps per al següent moviment:

- 1) Un mòvil partint del repòs es accelerat uniformement.
- 2) Al cap d'un temps t_0 desapareix l'acceleració i el mòvil viatja amb velocitat v_0 constant fins a un temps t_s .
- 3) A continuació actua una força de fregament que atura el mòvil t_f segons després de començat el moviment.

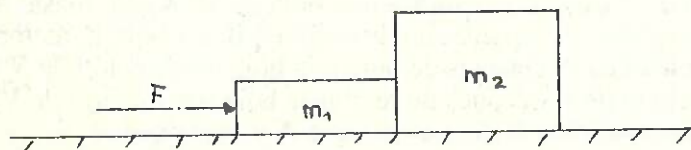
- 14.J Un automòbil de 1100 kg circula per una carretera sense pendent a una velocitat de 120 km/h. Si hom desconnecta la força de tracció del motor (punt mort) la velocitat baixa a 100 km/h en 10 s, degut al fregament amb l'aire i l'asfalt.

- a) Determinar el treball realitzat per les forces de fregament.
- b) Considerant que la força de fregament és $F = -KV$, on k és una constant i V la velocitat a cada instant, determinar la dependència de la velocitat amb el temps.
- c) Calcular la constant K amb les dades de l'enunciat.
- d) Si l'automòbil baixa per un pendent de 6° , amb el motor parat i actuant al mateix fregament que en el cas b), determinar la seva velocitat.

- 15.J Calcular a quin punt del pla es pararà l'objete de massa M_0 , si surt del punt mig amb velocitat $V_0 = 10 \text{ m/s}$, considerant únicament fregament, $\mu = 0.5$, entre els punts A i B. Constants elàstiques de les molles igual a K i $K/2$. Canvia el resultat si les dues molles tenen la mateixa constant elàstica? Per a quin valor V_0, M_0 es pararà en el punt inicial? Existeix més d'una sol.lució?

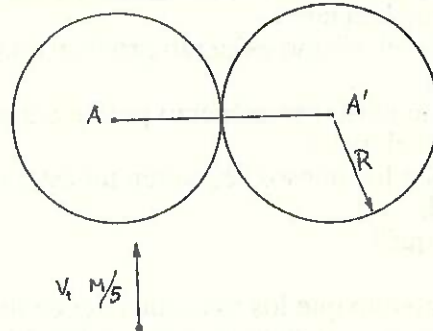
- 16.J Calcular la velocitat angular necessària del cilindre de la figura corresponent, de manera que el cos de massa N no es desplaci en la direcció vertical. El coeficient de fregament val μ_s i la constant recuperadora de la molla K . Considerar que la longitud natural de la molla és molt més petita que el radi R del cilindre. Discutir com variarà el resultat si el cilindre es veu sotmès a acceleracions horitzontals o verticals.

- 17.B m_1 i m_2 son dos blocs en repòs damunt una superfície horitzontal sense fregament. F es una força amb la que actuem sobre m_1 . Calcular la reacció que el segon bloc determina sobre el primer.

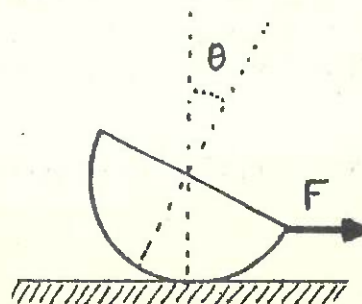


- 18.B** En un tubo de centrífuga que gira a 600 rev/min con una inclinación de 70° respecto a su eje de giro vertical, hemos definido un sistema de coordenadas cartesianas de referencia solidarias con el tubo.
- ¿Bajo que supuestos sería equiparable el marco de referencia así definido, con un marco de referencia inercial?
 - Calcular la fuerza total imperante sobre una partícula de masa 0,05 g, situada en un punto que dista 0,10 m del eje de giro y sobre la primera en la dirección del eje del tubo.
- 19.K** La sustitución de un hueso vivo por una prótesis metálica conduce con frecuencia a la destrucción progresiva del hueso en contacto con el metal, con el consecuente desprendimiento de la pieza de recambio, la explicación se encuentra en los valores constantes elásticos (módulo de Young por ejemplo) mucho menor en el caso del hueso que en el de los metales, esto hace:
- Que el mismo esfuerzo produce una deformación unitaria mucho mayor en el hueso que en el metal.
 - Que el mismo esfuerzo produce una deformación unitaria igual en el hueso que en el metal.
 - Que el mismo esfuerzo produce una deformación unitaria mucho menor en el hueso que en el metal.
 - Que los huesos requieren un esfuerzo triple para producir una deformación unitaria mitad.
- ¿Por qué?
- 20.K** Suponiendo que los músculos tienen un rendimiento del 22 %, para convertir energía en trabajo, cuanta energía gasta un hombre de 80 kg cuando escala una pared vertical de 15 m.
- 2,82 kcal
 - 11,8 kcal
 - 12,8 kcal
 - 259 kcal
- ¿Por qué?
- 21.K** Cuando una persona cae deliberadamente, se ha sometido a una aceleración con un valor constante g , cuando la persona toca a tierra actúa sobre ella una aceleración negativa, frenándola. Esta aceleración negativa puede tener valores varias veces superior a la g . El fémur humano se rompe si la fuerza de compresión es de 2×10^5 N. Una persona de masa = 60 kg. cae a la tierra sobre una pierna para la cual hay una fuerza de compresión sobre el fémur. La aceleración que producirá la fractura será:
- 1 g.
 - 9,8 g.
 - 340 g.
 - 588 g.
- ¿Por qué?

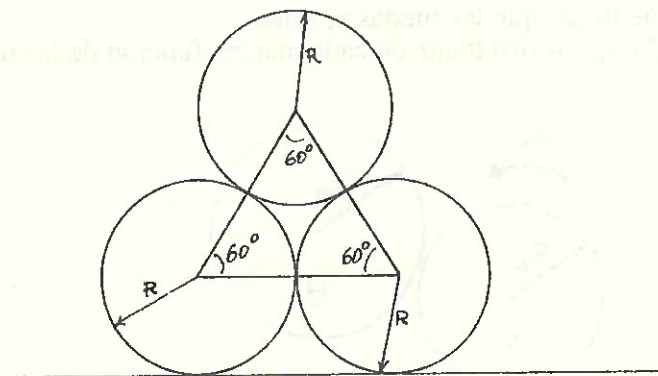
1. E Dues esferes de massa M es troben en contacte en el pun O (veure figura), de manera que el sistema pot girar respecte un eix fixe que passi per aquest punt O i sigui perpendicular a la recta AA' que uneix el centre de les dues esferes.
- Calcular el moment d'inèrcia respecte el punt O . (Moment d'inèrcia d'una esfera respecte el seu centre de masses igual a $\frac{2}{5} M R^2$).
 - Un projectil de massa $M/5$ i velocitat V col·lisió amb una de les esferes, de manera totalment inelàstica, allotjant-se en el centre de l'esfera. Calcular el moment angular aplicat i la velocitat angular w amb que girarà tot el sistema respecte el punt O .
 - Determinar la diferència d'energia entre l'instant abans de la col·lisió i l'instant immediatament posterior a ella, quan el sistema de masses ja gira amb velocitat angular w . Explicar aquesta variació d'energia.



2. F Un helicóptero tiene una masa total M . Su rotor principal describe al girar un círculo de radio R , y el aire que se encuentra sobre la zona circular es empujado verticalmente hacia abajo con una velocidad V_0 . La densidad del aire es ρ .
- Si el helicóptero se encuentra a una altura fija ¿cuál debe ser el valor de V_0 ?
 - Uno de los mayores helicópteros del tipo descrito anteriormente pesa 10 toneladas y tiene un radio R de 10 mts. ¿Cuál es el valor de V_0 para que se produzca el despegue? Peso molecular del aire 29 grs/mol.
3. F Un cilindro macizo y una bola parten simultaneamente del reposo de la parte superior de un plano inclinado de ángulo A . Los dos objetos ruedan sin deslizar.
- Calcule la aceleración del centro de masas del cilindro macizo.
 - Calcule la aceleración del centro de masas de la bola.
 - ¿Qué distancia ha recorrido la bola cuando el cilindro ha recorrido una distancia s ?
4. F ¿Cuántos grados de libertad tiene un sólido rígido? Explicar la respuesta.
5. F Los grados de libertad en un sólido rígido.
6. F Una semiesferea es arrastrada a velocidad constante sobre una superficie con un coeficiente de rozamiento dinámico de 0,25. La fuerza constante actúa sobre el extremo de la semiesfera, tal como indica la figura.
- ¿Cuáles son los ejes principales de la semiesfera?
 - ¿Dónde está el centro de masas?
 - Cuando se arrastra qué ángulo forma el eje de la semiesfera con la vertical.
 - ¿Cuáles son los momentos de inercia de la esfera respecto a los ejes principales?



- 12.J En la figura corresponent considerar el mateix coeficient de fregament entre els tres cilindres i els cilindres i el terra. Calcular el valor mínim del coeficient de fregament estàtic que manté en equilibri la figura, tenint en compte el sentit de giro i el sentit i direcció de les forces de fregament si els cilindres no es mantinguesin en equilibri.



- 13.J Demostrar que de dos cossos d'igual forma i volum, arribarà lleugerament avans a terra el més dens, considerant que els dos cossos cauen des de la mateixa alçada, que les forces de fregament amb l'aire atmosfèric son iguals i tenint en compte la densitat de l'aire atmosfèric.
- 14.J A quina alçada cal aplicar un impuls horitzontalment a una bola de billar, de manera que des del principi del seu moviment rodi sense lliscament sobre la taula? Calcular la velocitat de rotació W resultant per aquesta esfera de massa M arbitrària i radi R . Repetir el càlcul de la velocitat angular W per a una esfera de radi $R/2$ d'idèntic material que la primera esfera. Calcular l'energia cinètica pel cas d l'esfera de radi R .
- 15.J La densitat de la Terra, en un punt situat a una distància r del seu centre, ve donada per l'expressió $\rho = \rho_0(1 - 3r^2/4R^2)$ amb ρ_0 igual a 10 gr/cm^3 i R , el radi de la Terra, igual a 6370 km .
- Calcular la massa de la Terra, considerant aquesta com una superposició de superfícies esfèriques concèntriques de radi i gruix dr .
 - Calcular el valor de la gravetat g_0 a la superfície de la Terra. $G = 6.673 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.
 - Calcular la relació g/g_0 , on g és el valor de la gravetat en un punt qualsevol, per sota de la superfície de la Terra, a una distància r del centre de l'esfera.
 - Calcular la velocitat que cal donar a un objecte situat a la superfície de la Terra, de manera que pugui escapar del camp gravitatori creat per aquesta distribució de massa de la Terra.
- 16.J Una partícula es mou dintre d'un cercle vertical de radi x dins d'una via. No tenint en compte el fregament, calcular la velocitat mínima de la partícula en la part inferior de la seva trajectòria per a poder realitzar una volta completa la partícula.
- 17.J Considerar un col.lapse gravitatori de la Terra, de manera que el seu radi es redueix a la mitad. Variarà la velocitat de rotació de la Terra? Calcular la variació d'energia cinètica de rotació de la Terra. Fer un balanç de les energies que intervenen. Moment d'inèrcia de la Terra $2/5 MR^2$.
- 18.J Un pèndol senzill de massa m oscil.la en un pla vertical, actuant el camp gravitatori de la Terra. Calcular la velocitat que cal comunicar-li en el punt més baix de la trajectòria de manera que realitzi una volta completa. Considerar una longitud arbitrària L del pèndol. Deduir per a petites oscil.lacions el període d'oscil.lació del pèndol.
- 19.J Suposant que hom pogués construir un tunel que passés al llarg del diàmetre de la Terra, atravesant-la, calcular:
- El tipus de moviment d'una partícula dins d'aquest tunel, considerant una densitat uniforme per a tota la Terra.

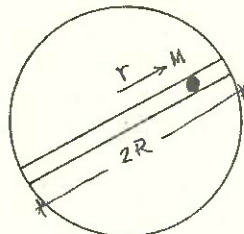
b) Considerar també el mateix estudi amb una variació de la densitat donada per:

$$\rho(r) = \rho_1(1 + r/100)$$

c) Estudiar en quins casos una partícula pot sobrepassar els límits de la superfície de la Terra, passant pel túnel.

Considerar que tota quantitat de massa de la Terra "exterior" en qualsevol moment a la posició de la partícula no influeix sobre aquesta.

$$dV(r) = 4\pi r^2 dr$$



20.J Calcular l'orientació i mòdul del moment que cal aplicar sobre una esfera de massa M i radi R , que gira amb velocitat angular W respecte a un eix de simetria, de manera que acabi girant amb una velocitat angular igual, però respecte a un altre eix de simetria, separat un angle ψ del primer.

Durant el temps que canvia l'orientació de l'eix de gir, canvia l'energia cinètica del cos? Deduir expressions quan ψ tendeix a zero.

21.J Dues esferes de massa M es troben en contacte en el punt O (veure figura), de manera que el sistema pot girar respecte un eix fixe que passi per aquest punt O i sigui perpendicular a la recta AA' que uneix el centre de les dues esferes.

a) Calcular el moment d'inèrcia respecte el punt O (Moment d'inèrcia d'una esfera respecte el seu centre de masses igual a $2/5 M R^2$).

b) Un projectil de massa $M/5$ i velocitat V col·lisió amb una de les esferes, de manera totalment inelàstica, alotjant-se en el centre de l'esfera. Calcular el moment angular aplicat i la velocitat angular w amb que girarà tot el sistema respecte el punt O .

c) Determinar la diferència d'energia entre l'instant abans de la col·lisió i l'instant immediatament posterior a ella, quan el sistema de masses ja gira amb velocitat angular w .

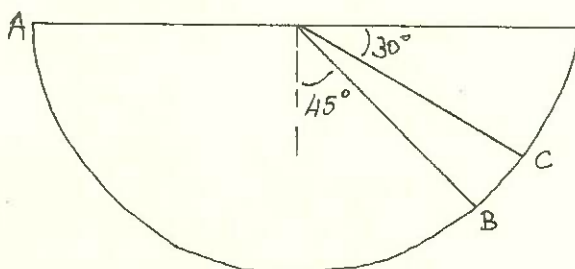
Explicar aquesta variació d'energia.

1. H Una tubería de acero de 20 cm de diámetro, 1 mm de espesor y 100 m de longitud, transporta agua caliente con una temperatura media de 90°C . La temperatura ambiente, media, es de 0°C . Calcular el ahorro mensual si la tubería fuese calorifugada con un espesor de 4 cm.
 Coeficiente de conductividad calorífica del acero, $50\text{ Kcal/m.h.}^{\circ}\text{C}$
 " " " para el aislante, $0,025\text{ Kcal/m.h.}^{\circ}\text{C}$
 " de enfriamiento interior, $40\text{ Kcal/m}^2\text{.h.}^{\circ}\text{C}$
 " " exterior, $5\text{ Kcal/m}^2\text{.h.}^{\circ}\text{C}$
2. H Una central hidroeléctrica consta de 4 grupos (turbina-alternador) alimentados por tuberías de 3 metros de diámetro. La toma de agua está situada a 150 m bajo la superficie de nivel del agua embalsada, la cual abandona las turbinas con una velocidad de 4 m/seg. Admitiendo un coeficiente de velocidad igual a 0,9 y un rendimiento de las turbinas del 92 %, calcular la potencia de la central y la producción anual de energía supuesto un coeficiente de utilización del 45 %.
3. H Un vehículo de 1 Tm dispone de un motor de explosión de 4 tiempos, de 1800 cm^3 , con una relación de compresión 10:1. A plena potencia, marcha a 6.000 r.p.m., admitiéndose una presión media efectiva de 11 atm. El indicador de Watt señala un rendimiento mecánico del 75 %. Suponiendo unas resistencias pasivas equivalentes al 15 % del peso del vehículo, calcular:
 a) La potencia desarrollada.
 b) Velocidad máxima en terreno horizontal.
 c) id.id en rampa ascendente del 6 por mil, en cuyo caso las resistencias pasivas equivalen al 14 % del peso del vehículo
 d) Consumo de gasolina (en ambos casos) cada 100 km.
 e) Par motor. 1 litro de gasolina = 7500 kcal.
4. H Un vehículo de 1 Tm dispone de un motor de explosión de cuatro tiempos, 4 cilindros, de 8 cm de \varnothing y 9 cm de carrera. La relación de compresión es de 10:1. A plena potencia marcha a 6.000 r.p.m. con una presión media efectiva de 11 atm. El indicador de Watt da un ciclo de 7600 mm^2 , inscrito en un rectángulo de $15\text{ cm}\cdot 7\text{ cm}$. Admitiendo unas resistencias pasivas equivalentes al 15 % del peso del vehículo, calcular:
 a) La potencia desarrollada.
 b) La velocidad máxima que puede alcanzar.
 c) El consumo de combustible (por 100 km);
 d) El par motor.
 1 litro combustible, 7.500 kcal; $\gamma = 1,4$
5. C Una molécula de masa m_0 está dotada de una velocidad $v \ll c$ chocando inelásticamente con otra molécula de masa $N\cdot m_0$ (siendo N un número real), que se encuentra en reposo respecto al sistema del laboratorio.
 a) Calcular la velocidad del centro de masas del sistema de ambas moléculas, así como la energía cinética del mismo.
 b) Encontrar la energía cinética del sistema respecto al laboratorio, así como respecto al sistema del centro de masas.
 c) Razonar cuál es la energía mecánica máxima que se puede perder en este choque (denomínala como "energía disponible E_d "). Calcular el valor porcentual de esta energía disponible frente a la energía cinética.
 Para conseguir obtener, como consecuencia del choque, otras moléculas distintas de las iniciales, es decir, para que se efectúe una reacción entre las moléculas, es necesario que exista una energía disponible mínima, llamada "energía umbral de reacción E_u ".
 d) Encontrar el valor mínimo de la velocidad v para que tenga lugar una reacción de energía umbral E_u .

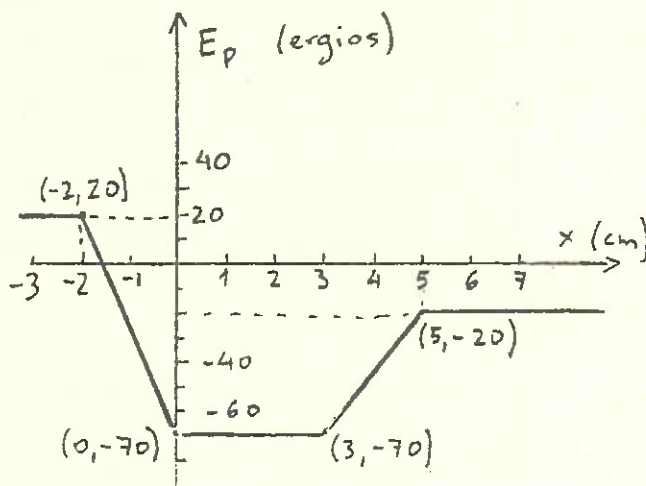
- 6.C Una partícula está sometida a una fuerza conservativa. La correspondiente energía potencial es de la forma:

$$v = v_0(1 - \cos 2\pi x/a)$$

- a) Hallar la expresión de la fuerza en función de x , calculando los valores de x que hacen que la fuerza tenga un valor extremo, determinando dicho valor.
 b) Si la energía de la partícula es de origen térmico, indicar la probabilidad de que a una temperatura T , la partícula alcance la energía suficiente para pasar de un pozo a otro.
- 7.B Explicar razonadamente la causa por la que algunos satélites artificiales se queman al regresar a la Tierra debido al rozamiento con la atmósfera, no habiéndose quemado a la ida.
- 8.B Desde el punto A se suelta un cuerpo de 3 kg. Si el coeficiente de rozamiento entre la superficie y el cuerpo es de 0.1 ¿sobrepasará el cuerpo el punto C de la trayectoria? ¿Qué velocidad tiene el cuerpo en el punto B? ¿Qué fuerza realiza la superficie sobre el cuerpo en este mismo punto?.



- 9.G Una partícula de masa $m = 3$ g se mueve a lo largo del eje X . La energía potencial que le corresponde en cada punto viene indicada en la fig. 3. Determine: 1º la velocidad mínima precisa con que debe partir de $x = 10$ cm para llegar a $x = -2$ cm. 2º Si la partícula se encuentra en el origen con una velocidad de 5 cm/s, indique el recorrido máximo que puede realizar y el tiempo invertido en el mismo. 3º ¿Qué sucede a la partícula al ser abandonada sin velocidad alguna en la posición $x = -3$ cm?



- 10.J Considerar un tipo de potencial de la forma $U(x) = (a/x^{12}) - (b/x^6)$ que representa la interacción entre dos átomos en una molécula diatómica, on a i b són constants positives i X és la distància entre àtoms.
- a) Representar el potencial $U(x)$. Calcular la posició del punt d'equilibri.
 b) Calcular la força $F(x)$ i determinar el punt x on la força passa de ser d'atracció a repulsió.
 c) Si l'energía mecànica total per una partícula sotmesa a aquest potencial és zero, determinar els punts de l'eix de les X on posem situar la partícula.

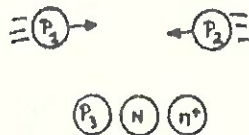
11.C Los mesones π se producen al chocar dos protones P_1 y P_2 que dan lugar a otro proton P_3 a un neutrón N y al mesón π^+ .

Supongamos en primer lugar que los productos de la reacción (P_3 , N , π^+) permanecen en reposo en un sistema dado S_1 :

- Calcular la energía total antes y después del choque y la energía cinética de ambos protones (Energía umbral de la reacción).
- Calcular la cantidad de movimiento de cada protón incidente así como sus velocidades.

La misma reacción vista desde otro sistema de referencias S_2 haría que un protón P_2 estuviera en reposo y P_1 en movimiento.

- Para el protón P_1 calcular: su velocidad, cantidad de movimiento y energía cinética.
- Comparar esta energía cinética de P_1 (Energía Umbral de esta reacción) con la energía en reposo del mesón. ¿Dónde ha ido a parar la diferencia de estas energías?



Tema 10: Electroestática

1.C Una esfera de radio $R = 10$ cm, de material aislante, se recubre de una fina capa conductora. Observamos que el campo eléctrico es nulo en el exterior de la esfera y que en el interior es radial de la forma: $\vec{E} = \alpha \cdot \vec{r}$, donde $\alpha = 500$ V/m². Hacemos la hipótesis de que el material aislante tiene la misma permitividad que el vacío, $\epsilon = \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{12}$ C²/N.m²

a) Calcular la carga total en la esfera; la carga en la capa conductora, así como en la parte de material aislante.

b) Hallar la carga que hay en una corteza esférica de radio r y espesor dr .

¿Cuánto valdrá la densidad de carga ρ en función de r ?

c) Hallar el valor del potencial en el centro de la esfera, considerando nulo el potencial en el infinito.

d) Determinar la función $V(r)$ tanto para el exterior como para el interior de la esfera. Dibujar la gráfica correspondiente.

e) Explicar cómo se distribuye la carga a lo largo del espesor de la capa conductora.

f) Determinar la energía necesaria para cargar dicha esfera.

2.C Un electrón penetra en una sección de un acelerador lineal de partículas con una energía cinética de 1 MeV. La longitud de la sección es de 5 cm.

a) ¿Cuánto tiempo empleará el electrón en atravesarla, medido en el sistema laboratorio y en un sistema fijo al electrón? ¿cuál será la longitud de dicha sección según este último sistema de referencia?

A la salida de esta sección el electrón penetra en un campo eléctrico acelerador, que

consideraremos uniforme, tal que a la salida del mismo tiene una energía cinética de 1,1 MeV.

b) ¿Son constantes la aceleración y la fuerza ejercida sobre el electrón en la zona de existencia del campo eléctrico.

c) Calcular la fuerza y la aceleración en el límite de dicha zona.

Al abandonar el campo eléctrico, el electrón sufre una aniquilación con un positrón, que se encuentra en reposo. Como consecuencia se crean dos fotones, uno de los cuales se observa avanza en la dirección del electrón incidente.

d) Calcular la energía de cada fotón.

Energía en reposo del electrón y del positrón = 0,511 MeV.

3.C Considérese el condensador esférico de la figura, donde \bar{R} es el radio medio entre R_1 y R_2 .

a) Cuando los dos conductores están muy próximos entre sí, $(R_2 - R_1)/\bar{R} \ll 1$, la distribución de cargas, campos y, por lo tanto, la capacidad del sistema será muy parecida a la de un condensador plano.

Partiendo de este hecho, estimar la capacidad C_1 de un condensador esférico de radios $R_1 = 101$ mm.

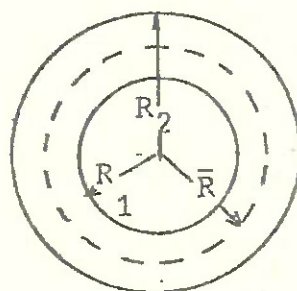
b) Cuando los dos conductores están muy alejados entre sí, $(R_2 - R_1)/\bar{R} \gg 1$, la distribución de cargas, campos y, por lo tanto, la capacidad del sistema será muy parecida a la del conductor esférico inferior aislado.

Partiendo de este hecho estimar la capacidad de C_2 de un condensador esférico de radios $R_1 = 10$ mm y $R_2 = 1000$ mm, obteniendo, previamente, la expresión de la capacidad del conductor esférico aislado.

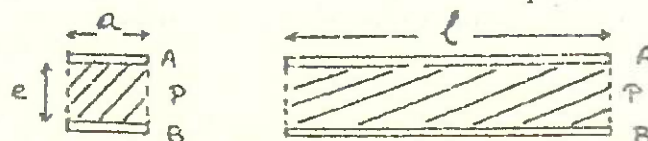
c) Obtener, razonadamente, la expresión general de la capacidad de un condensador esférico para cualquier valor de sus radios. Comprobar con ella que las estimaciones realizadas para las capacidades C_1 y C_2 calculadas en los apartados anteriores eran correctas, indicando el error relativo cometido en cada caso.

d) Demostrar, analíticamente, que la expresión general de la capacidad de un condensador esférico se puede aproximar a la de un condensador plano cuando se satisface: $(R_2 - R_1)/\bar{R} \ll 1$.

e) Si el condensador de capacidad C_1 se carga a 500 V, calcular la carga almacenada, el campo eléctrico en la superficie de los conductores y la energía electrostática almacenada.



4.C Un condensador plano está formado por dos cintas conductoras (A y B), de anchura $a = 1$ cm y longitud $l = 1$ m, separadas por un papel (P) de iguales dimensiones, cuyo espesor es $e = 0,1$ mm, siendo su constante dieléctrica $\epsilon_r = 3,5$.



a) Calcular la capacidad del condensador

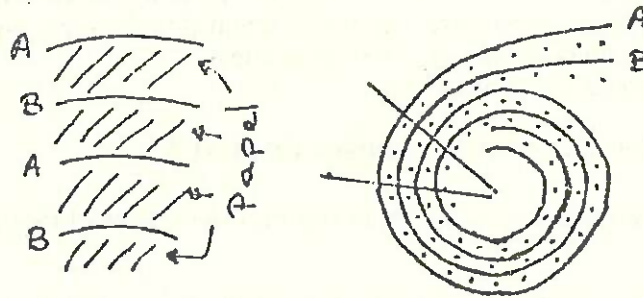
Si aplicamos una diferencia de potencial de 100 V. Calcular:

b) La densidad de carga libre σ y ligada σ' así como la carga Q en cada armadura A y B.

Si el campo eléctrico de ruptura es $E_r = 14$ kV/mm,

c) Calcular la diferencia de potencial máxima V_M que puede soportar el condensador.

Si añadimos otra hoja de papel bajo la armadura B y enrollamos el conjunto sobre sí mismo, obtenemos un condensador plano con forma cilíndrica, como se muestra en la figura.



d) Demostrar que ahora la capacidad del condensador es el doble.

e) Razonar cómo varían las magnitudes σ , σ' , Q , V_M , de las preguntas b) y c), al enrollar las armaduras.

5. C Dos cargas puntuales $+q$ y $-q$ se encuentran situadas tal como se indica en la Fig. 1

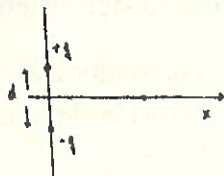


Fig. 1

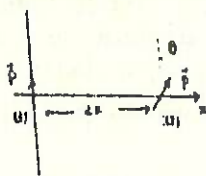


Fig. 2

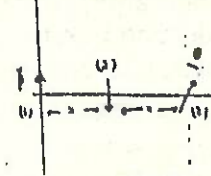


Fig. 3

a) Determinar el campo eléctrico en un punto cualquiera del eje x . ¿Cuál es su expresión para distancias $x \gg d$?

b) Si consideramos distancias $x \gg d$ las dos cargas puntuales pueden considerarse como un dipolo puntual (1) situado en el origen. Si colocamos otro dipolo idéntico (2) a una distancia $2x$ de la forma en que se indica en la Fig. 2, determinar la energía potencial del dipolo (2) en el campo creado por el dipolo (1).

c) ¿Cuál es la orientación del dipolo (2) que hace mínima su energía potencial?

d) Si colocamos un tercer dipolo (3) situado entre los dipolos (1) y (2) con una orientación antiparalela a la del dipolo (1) (Fig. 3) ¿Cuál es ahora la energía del dipolo (2) sometido a los campos de los dipolos (1) y (3)?

e) Responder a la pregunta c) en esta nueva situación.

6. H La resistencia de un conductor puede disminuir al aumentar la temperatura.

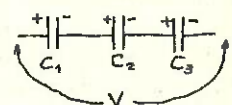
7. H El rendimiento de un generador puede ser mayor que la unidad.

8. H La conductancia es la inversa de la resistencia.

9. H En un circuito en resonancia paralelo, la intensidad total y la diferencia de potencial aplicada no están en fase.

10. H Calcular la energía almacenada en cada condensador. Si una vez cargado el sistema se dispara el condensador C_3 y se conectan la armadura positiva de C_1 con la negativa de C_2 , calcular la diferencia de potencia común a los dos condensadores.

$$C_1 = 3 \mu\text{F} \quad C_2 = 6 \mu\text{F} \quad C_3 = 2 \mu\text{F} \quad V = 110 \text{ V}$$



11. D La superficie de cada una de las plaques d'un condensador pla, és de 10 cm^2 , i la separació entre elles és de 4 mm . Col.loquem entre les dues una làmina dielèctrica de 2 mm de gruix i de permitivitat relativa 2. Determinar la capacitat que tindrà aquest condensador i la densitat superficial de càrregues de polarització quan el carreguem amb $0.1 \mu\text{C}$.

12.D Als vèrtexs oposats d'un quadrat de 10 cm de costat hi posem dues càrregues de $1 \mu\text{C}$. Quant han de valer les càrregues q iguals que s'han de posar als altres dos vèrtexs, per que la força resultant sobre cadascuna de dites càrregues sigui zero? Coneguda q , quin és el treball necessari per portar una càrrega $q' = -1 \mu\text{C}$ des d'un punt molt llunyà fins el centre del quadrat?

13.D Per cada una de les següents distribucions "espaials" de càrrega:

- A- Dues càrregues puntuals iguals i de signe contrari.
- B- Quatre càrregues iguals i del mateix signe en els vèrtex d'un quadrat.
- C- Igual que B) però dues positives consecutives i dues negatives consecutives.
- D- Una esfera metàl·lica carregada.

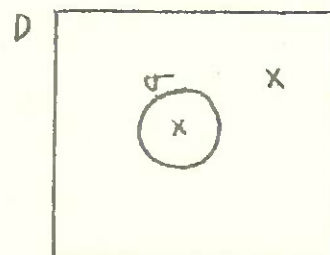
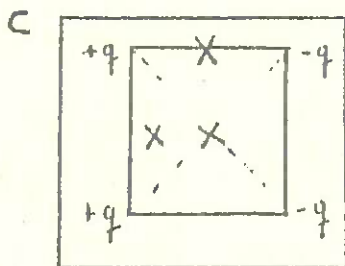
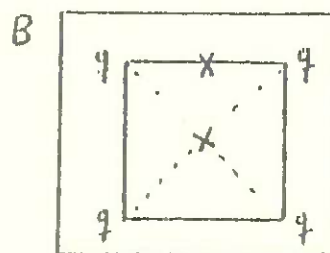
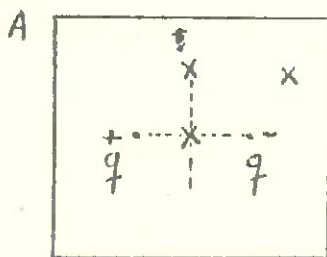
Indica per cada un dels punts senyalats (X) quina de les quatre condicions compleix.

1. $E = 0$ i $V = 0$

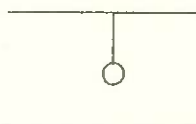
2. $E = 0$ i $V \neq 0$

3. $E \neq 0$ i $V = 0$

4. $E \neq 0$ i $V \neq 0$

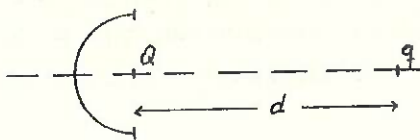


14.D Entre dues làmines conductores planes, paral·leles, indefinides, separades 20 cm i sotmeses a una diferència de potencial entre elles de 1000 V, hi col·loquem un pèndul simple de massa 2 gr i li donem una certa càrrega. Al invertir la direcció del camp a l'interior del condensador el període del pèndul passa de 0.5 s a 0.7 s. Calculeu la longitud i la càrrega del pèndul si $g = 10 \text{ m/s}^2$.
(Nota: en tot moment el pes és més gran que la força elèctrica).

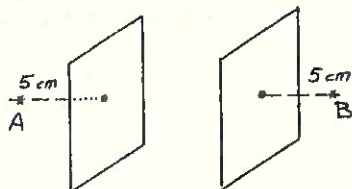


15.D Una càrrega $Q = 30 \mu\text{C}$ està situada en el centre d'un anell semicircular de radi $R = 2 \text{ cm}$ carregat uniformement amb $0.4 \mu\text{C/cm}$.
a) A quina distància d de Q haurem de col·locar una càrrega $q = 5 \mu\text{C}$ per a que la força sobre Q sigui nul·la?

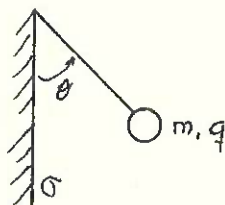
b) Quina serà l'energia electrostàtica de la càrrega Q?



15 bis.D La figura representa dues làmines quadrades planes de 50 cm de costat carregades cada una d'elles amb $10 \mu\text{C}$ i separades 15 cm. Calculeu el treball necessari per a traslladar una càrrega de $1 \mu\text{C}$ des de el punt A al punt B.



16.B Una petita esfera carregada de massa m i càrrega $+q$ esta suspesa d'un fil de seda que forma un angle envers a un gran superfície plana i carregada. Quina es la seva densitat superficial de càrrega?

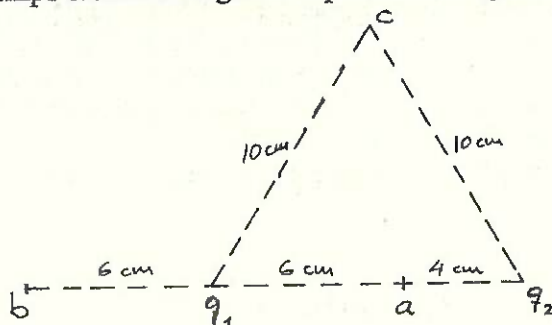


17.D Dues esferes conductores de radis R i R' , molt allunyades entre sí, s'uneixen amb un fil conductor. Calculeu la capacitat del sistema que s'ha format.

18.D Dues petites esferes iguals, separades 1 m, estan carregades elèctricament i s'atreuen amb una força de $1 \cdot 10^{-6} \text{ N}$. Es posen en contacte i després es col.loquen a la mateixa distància. Llavors es repel.leixen amb una força de $2 \cdot 10^{-6} \text{ N}$. Calculeu les càrregues inicials de les esferes.

19.D Dues càrregues puntuals, de valor q , es fixen en els punts $(b, 0, 0)$. Una tercera càrrega, de valor $-q$ i massa m , mòbil descriu una circumferència de radi R al voltant de l'eix x , sota l'atracció elèctrica de les altres dues. Calculeu la velocitat angular d'aquesta càrrega.

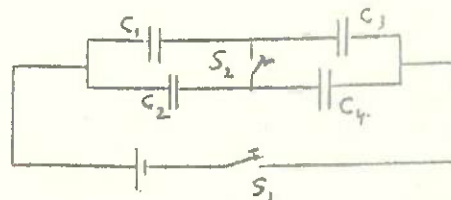
20.D Dues càrregues puntuals q_1 i q_2 de $12 \cdot 10^{-9} \text{ C}$, estan separades per una distància de 10 cm. Calculeu els camps elèctrics deguts a aquestes càrregues en els punts a, b i c de la figura.



21.D En els vèrtex consecutius d'un quadrat de 1m de costat s'hi col.loquen càrregues puntiformes de 6, 4, -6 i $-4 \mu\text{C}$ respectivament. Determineu el camp i el potencial elèctric en el centre.

22.D Dues càrregues elèctriques puntuals de $+2 \mu\text{C}$ i $-5 \mu\text{C}$ estan col.locades a una distància de 10 cm. Calculeu el camp i el potencial en els següents punts:
 b) A 20 cm de la càrrega negativa, comptats segons la mateixa direcció però de la positiva a la negativa.
 c) En quin punt d'aquesta recta el potencial és zero.

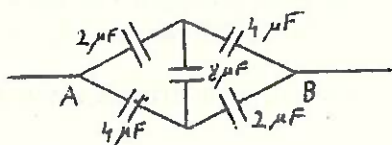
- 23.D Doblegant una barra prima de plàstic es forma un arc de radi 50 cm. Els extrems de l'arc estan separats 2 cm. Després s'hi escampa uniformement una càrrega de 10^{-9} C/m. Calculeu el camp elèctric al centre de l'arc.
- 24.D Un filferro molt llarg té distribuïda uniformement una càrrega de $5 \mu\text{C}/\text{m}$. A 2 m del filferro hi ha una càrrega puntual de $3 \mu\text{C}$. Calculeu la força que li fa el filferro.
- 25.D Trobeu el camp creat per una làmina plana indefinida carregada per una sola cara amb densitat superficial de càrrega σ .
- 1) Aplicant el principi de superposició.
 - 2) Aplicant el teorema de Gauss.
- 26.D En una zona de l'espai inicialment buida, hi col·loquem una distribució esfèrica de càrrega de 1 m de radi, uniforme amb una densitat 10^{-10} C/m³. Calculeu el camp elèctric i el potencial en un punt del seu interior i en un punt exterior. Feu una representació gràfica en funció de la distància al centre de la distribució.
- 27.D Calculeu el mateix suposant que la càrrega total està distribuïda uniformement formant una superfície esfèrica del mateix radi.
- 28.D En una regió de l'espai de permitivitat ϵ_0 hi ha un camp elèctric. Les components d'aquest camp en unitats del S.I. són:
- $$E_x = 20 - 20000x$$
- $$E_y = 0$$
- $$E_z = 0$$
- Essent x l'abscissa del punt considerat.
Trobeu la diferència de potencial entre l'origen i el punt A de coordenades (1 cm, 1 cm, 3 cm). Quin d'aquests dos punts té un potencial més elevat?
Quant val la càrrega neta tancada pel cilindre recte que té per eix OX, radi de les bases 3 cm i centres a $x_1 = 0.01$ m i $x_2 = 0.02$ m?
- 29.D Calculeu la diferència de potencial entre dos punts dels camps originats per:
- a) Un fil recte indefinit carregat uniformement.
 - b) Una superfície cilíndrica carregada uniformement.
- 30.D A una regió de l'espai de constant dielèctrica absoluta ϵ_0 ek camp elèctric és $\vec{E} = (2 - x)\vec{i} + (3y - 2)\vec{j}$ (en unitats de S.I.). Calculeu:
- a) la d.d.p. entre l'origen de coordenades i el punt (3, 2, 5).
 - b) la càrrega tancada en un cub de vèrtex: (0, 0, 0); (1, 0, 0); (1, 1, 0); (0, 1, 0); (0, 0, 1); (1, 1, 1); (1, 0, 1); (0, 1, 1).
(Les coordenades estan en m)
- 31.D Calculeu la capacitat equivalent de l'esquema quan:
- a) S_1 estigui connectat.
 - b) S_1 i S_2 estiguin connectats.



- 32.D Dos condensadors de capacitats 0.5 i 2 μF , que estan en sèrie, es connecten en paral·lel amb un altre condensador de 1 μF carregat prèviament amb una font de tensió de 70 V. Feu el balanç d'energies abans i després de la connexió.
- 33.D Tenim condensadors, de capacitat $2 \cdot 10^{-6}$ F, que poden resistir una DDP de 1000 V. Amb aquests condensadors formem una bateria amb una capacitat total de 10^{-5} F i que pot resistir una diferència de potencial de 4000 V. Determineu com s'hauran d'associar

aquests condensadors, quin serà el seu nombre i quina l'energia de la bateria així formada.

34.D Calculeu la capacitat equivalent de l'associació de condensadors de la figura.



35.D Tres condensadors de capacitats 5, 8 i 10 μf estan carregats a 1000, 2000 i 4000 V, respectivament. S'associen en sèrie unint les armadures de signe diferent. Quin és el potencial de cada un dels condensadors un cop feta la unió? Com ha variat l'energia del conjunt?

36.D Un condensador A de 12.4 μF es carrega mitjançant una diferència de potencial de 487 V. Un altre condensador, B, de 19.3 μF es carrega amb una diferència de potencial de 1135V. Calculeu l'energia emmagatzemada a cada condensador.

Seguidament es connecta l'armadura positiva da A amb l'armadura negativa de B i la negativa de A amb la positiva de B. Determineu:

1) La nova càrrega de cada un d'ells.

2) La disminució de l'energia emmagatzemada. Viola aquests resultat el principi de conservació de l'energia?

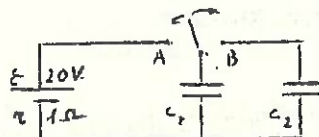
37.D Dos condensadors inicialment descarregats de capacitats $C_1 = 6 \mu\text{F}$ i $C_2 = 8 \mu\text{F}$ es connecten tal com indica la figura. L'interruptor es pot connectar al punt A o bé al punt B.

a) Calculeu la càrrega adquirida al connectar l'interruptor al punt A.

b) Desconnectem l'interruptor de A i el connectem a B. Calculeu les càrregues de cada condensador.

c) Desconnectem l'interruptor de B i el tornem a connectar a A. Calculeu la nova càrrega de C_1 .

d) Desconnectem l'interruptor de A i el connectem a B. Calculeu les càrregues finals de C_1 i C_2 .



38.D Dos condensadors esfèrics de radis $a = 2 \text{ m}$, $b = 4 \text{ m}$, $a' = 1 \text{ m}$, $b' = 3 \text{ m}$ tenen les armadures exteriors connectades a terra. La càrrega del primer és $Q = 10^{-3} \text{ C}$ i la del segon $Q' = 2 \cdot 10^{-4} \text{ C}$. Si s'uneixen les armadures interiors, determineu:

a) Les càrregues que passen de l'un a l'altre.

b) La variació d'energia en aquest procés.

39.D Un sistema de conductors està format per tres superfícies esfèriques concèntriques de radis 10, 20 i 30 m (de gruix menyspreable), sense càrrega elèctrica inicial.

a) Es connecta l'esfera exterior a una font de tensió de 1800 V.

b) Seguidament es connecta també l'esfera interior a la mateixa font de tensió.

c) Fianlment es connecta l'esfera del mig a terra.

40.D Tres capes esfèriques conductores de 1cm de gruix cada una tenen els radis exteriors $r_1 = 4 \text{ cm}$, $r_2 = 6 \text{ cm}$ i $r_3 = 8 \text{ cm}$. Les capes són concèntriques, estan aïllades entre sí i les seves càrregues totals valen $q_1 = 30 \cdot 10^{-9} \text{ C}$, $q_2 = 26 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ respectivament:

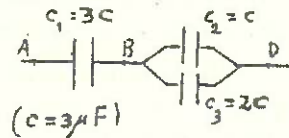
1) Calculeu el potencial de cada una.

2) Si es connecta la capa intermitja a terra, calculeu els potencials de les altres dues i la càrrega d'aquesta.

41.D La meitat d'un condensador pla està amb un dielèctric de $\epsilon_r = 4$. L'altra meitat conté el mateix dielèctric però ocupant només la meitat de l'espai entre les armadures.

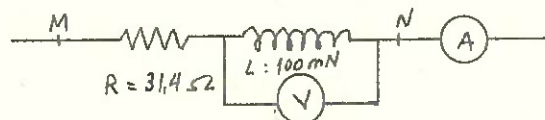
Trobeu la constant dielèctrica que hauria de tenir substància tal que si omplís tot l'espai entre armadures originés la mateixa capacitat.

- 42.D Una mostra de diamant té una densitat de 4 g/cm^3 . Al col·locar-la en un camp elèctric es polaritza uniformement, essent el seu moment dipolar per unitat de volum 10^{-6} C/cm^2 . Calculeu el moment dipolar mig de cada àtom.
- 43.D Les armadures d'un condensador pla estan separades 2 mm. S'hi introdueix una làmina paral·lela a elles i amb $\epsilon_r = 4$. Determineu el gruix que ha de tenir aquesta làmina per a que la capacitat del condensador es dupliqui.
- 44.D En un condensador pla, amb una distància h entre les armadures, hi col·loquem una làmina de cares paral·leles; la diferència de potencial entre plaques és V . Trobeu el camp elèctric a l'interior de la làmina i les càrregues de polarització suposant:
a) que la làmina ocupa tot l'espai entre plaques.
b) que el gruix de la làmina és $a < h$.
- 45.D El conjunt de condensadors representats a la figura:
a) Es connecta a una ddp entre A i D de 2000 V. Calculeu les càrregues i tensions de cada un dels condensadors.
b) Un cop corregats, desconnectem els punts A i D de la font de tensió i introduïm en el 1r. condensador un dielèctric de $\epsilon_r = 4$. Calculeu les càrregues i les tensions de cada un dels condensadors.

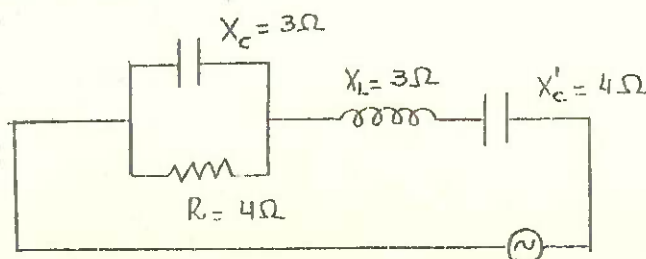


Tema 11: Electromagnetismo. Corriente alterna

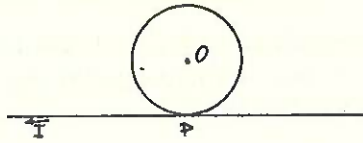
- 2.B Sea este circuito de corriente alterna, de frecuencia 50 c/s. (Con Voltímetro y Amperímetro ideales: $R_V \approx \infty, R_A \approx 0$). El voltímetro marca: 314 V. Calcular:
a) lo que marcará A.
b) el potencial eficaz entre M y N.
c) la ecuación que da los valores instantáneos de la tensión tomando como referencia los de la intensidad.



- 3.B Dos conductores largos, rectilíneos y paralelos, se encuentran a una cierta distancia entre ellos. Por los conductores circulan corrientes de igual magnitud y sentido. Calcular el valor de las intensidades, si para separar los conductores a una distancia dos veces mas grande se debería hacer un trabajo, por unidad de longitud del conductor, de $20 \cdot 10^{-7} \text{ J/m}$
 $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ weber/A.m}$
- 4.D En el circuit de la figura, la intensitat que passa per la branca superior de la derivació val $4\sin(\omega t + \pi/6)$. Trobar:
1) El valor instantani de les intensitats que passen pels altres elements del circuit.
2) El factor de la potència de tot el circuit.

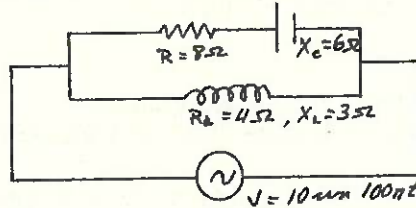


- 5.D Per un fil de longitud l fixada i per una espira circular de radi R situats tal com indica la figura, circulen dues corrents de valor I . (P és el punt mig)



És possible trobar un radi R tal que el camp magnètic en el punt O sigui nul? En cas afirmatiu determineu-lo.

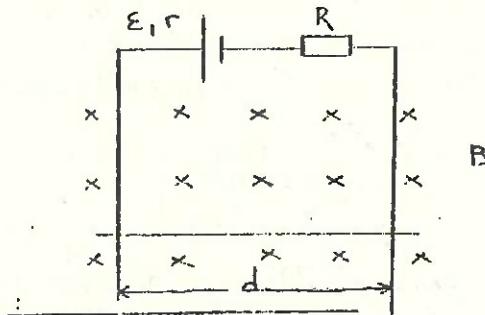
- 6.D En el circuit de la figura, calculeu:
 a) L'intensitat instantània que circula per cada branca i la total.
 b) La potència mitja dissipada a cada element.
 c) Quina impedància s'hauria d'afegir per a corregir el factor de potència del circuit, sense variar la intensitat que circula per ell.



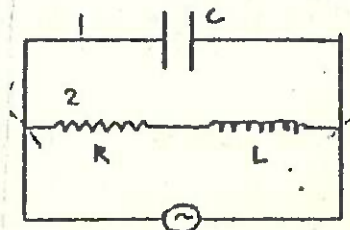
- 7.D Dues guies conductors, de resistència minyspreable, verticals i paral·les, separades una distància $d = 75$ cm, estan connectades per la part superior, tal com indica la figura, per una pila de $\epsilon = 25$ V i una resistència $R = 30 \Omega$. Aquest circuit està tancat per una barra conductora, també de resistència minyspreable, de massa $m = 1$ g, que pot anar lliscant, amb un fregament minyspreable i sense deixar de mantenir el contacte amb les dues guies conductors.

Si tot el sistema està en presència d'un camp magnètic $B = 200$ G uniforme i perpendicular a la superfície determinada pel circuit, la barra es manté quieta. Determineu:

- a) El valor de la resistència interna de la pila.
 b) La velocitat amb que cauria la barra si incrementéssim la seva massa en 1 mg.



- 8.D En el circuit de la figura, els valors numèrics són: $C = 40/\pi \mu\text{F}$, $L = 300/\pi \text{ mH}$, $R = 40 \Omega$, la tensió alterna és de 250 V i la freqüència val 50 Hz. Calculeu:
 a) La intensitat que circula per cada rama i la total.
 b) El factor de potència del circuit.
 c) La potència dissipada a cada element i a tot el circuit.
 d) Quant hauria de valer "C" per a que el factor de potència de circuit fos la unitat? (mantenint els mateixos valors de "R" i "L")

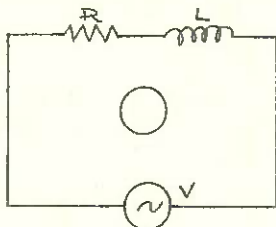


- 9.D Dos cables llargs paral·lels, separats 1 m i de resistència muyspreable, es connecten per un dels seus extrems a un generador que proporciona una tensió alterna de la forma,

$V = 350 \sin 100\pi t$. Els altres extrems estan units per una resistència $R = 30\Omega$, i una autoinducció de $0.4/\pi$ F.

Calculeu:

- La intensitat que circula pel circuit en funció del temps.
- El flux d'inducció magnètica en funció del temps, que el corrent del dos cables produeix a través d'una espira de 1 cm situada en el pla dels cables i centrada respecte a aquest. (Suposeu que els fils són indefinidament llargs i que la superfície de l'espira és tant petita que el camp magnètic és uniforme en ella)
- La força electromotriu induïda en aquesta espira, en funció del temps.



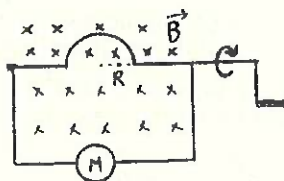
- 10.D** Considerem el pla xy . Suposem que per cada un dels eixos x, y i en el seu sentit creixent hi circula un corrent de 3 A.

 - Demostreu que hi ha una recta en el pla xy en la que el camp magnètic total creat pels dos corrents és nul i trobeu quant ha de valer la seva intensitat i quin sentit ha de tenir per a que el camp magnètic total creat pels tres corrents és nul i trobeu la seva equació.
 - Suposem ara que per aquesta recta hi circula un cert corrent. Trobeu quant ha de valer la seva intensitat i quin sentit ha de tenir per a que el camp magnètic total creat pels tres corrents sigui nul en el punt de coordenades (2,6).
- 11.D** Una bobina formada per 10 espires circulars de fil conductor de 4m de radi, molt apretades, gira a 1800 rev/min al voltant d'un diàmetre que és perpendicular a un camp magnètic uniforme de 0.5 Wb/m^2 . Determineu la fem instantània induïda en la bobina quan el seu eix forma un angle de 30° amb la direcció del camp.
- 12.D** Una barra conductora relisca sense fregament amb velocitat constant v per dues guies horitzontals, també conductores, paral·leles i separades una longitud L , en una regió en què hi ha un camp magnètic B uniforme, vertical i descendent. A l'extrem de les guies hi ha una resistència R que tanca el circuit. Menyspreant la resistència de la barra i de les guies, calculeu:

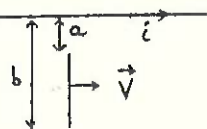
 - La força que s'ha de fer per a mantenir la barra en moviment.
 - La potència dissipada per efecte Joule en el circuit, justificant la seva procedència.
- 13.D** En un camp magnètic: $B_x = 0$, $B_y = 0$, $B_z = (x + y - 1) \cdot 10^{-3} \text{ T}$ (x, y en m) hi han dues guies conductores, una sobre l'eix Oy i l'altre, paral·lela a l'anterior, passa pel punt (1, 0, 0). Totes dues tenen una resistència de meyspreable. Estan connectades al llarg de l'eix Ox , per una resistència de 2. Sobre les guies, i perpendicularment a les mateixes, s'hi recolza sense fregament una barra conductora de resistència també meyspreable. Mitjançant una força externa es trasllada la barra sobre les guies des de la posició inicial (0, 1, 0) fins a la posició final (0, 2, 0). Quant val la càrrega induïda en el circuit durant la translació?
- 14.D** Un conductor circula aïllt de radi $R = 5 \text{ cm}$ està col·locat en un pla normal a un camp magnètic de 1.6T. En un moment determinat s'actua sobre el conductor transformant-lo en una "lemniscata" creuant els conductors en el centre. En fer aquesta operació es triga 0.1s. Calculeu la fem mitja induïda durant el procés.
- 15.D** En el circuit de la figura tenim dues espires circulars, amb una àrea de 1 m^2 cada una, situades en diferents camps magnètics variables amb el temps. Si és $B_1 = 2t^2 + 4t$ i $B_2 = 5t^2$, determineu la magnitud i el sentit de la intensitat del corrent que registra l'amperímetre per $t = 4 \text{ s}$ si la resistència total del circuit és de 20Ω .



- 16.D Un filferro rígid doblegat en forma de semicercle de radi R es fa girar amb una freqüència ν en un camp d'inducció uniforme B , com s'indica a la figura. Calculeu l'amplitud i la freqüència del voltatge induït i el corrent induït si la resistència interna de l'aparell de mesura és R_m i la resta del circuit té una resistència insignificant.

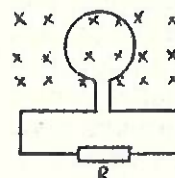


- 17.D La figura mostra una barra de coure que es mou amb velocitat v paral·lelament a un filferro recte que duu un corrent i . Calculeu la fem induïda a la barra, prenent $v = 5\text{m/s}$, $i = 100\text{A}$, $a = 1\text{cm}$, $b = 20\text{cm}$.



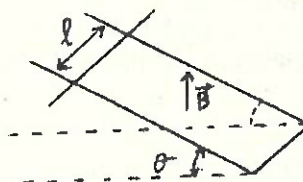
- 18.D A la figura, el flux magnètic que travessa l'espira perpendicularment al seu pla i cap a dintre del paper varia segons la funció $\sigma_B = 6t^2 + 7t + 1$, on σ_B ve donat en mWb i t en segons.

- a) Quant val la fem induïda per $t = 2\text{s}$?
b) Quina direcció té el corrent que passa per R ?



- 19.D Un filferro quadrat de longitud a , massa m i resistència R baixa rulliscant sense fregament, per dos rails paral·lels de resistència menyspreable, com s'indica a la figura. Els rails estan connectats entre sí a la part inferior per un altre rail sense resistència, paral·lel al filferro, de manera que amb aquest i els altres dos rails formen una espira rectangular conductora tancada. El pla dels rails forma un angle θ amb l'horitzontal, i a tota la zona existeix un camp magnètic vertical uniforme B . Demostreu que el filferro acaba baixant amb una velocitat constant.

$$V_1 = \frac{mgR \sin \theta}{B^2 a^2 \cos^2 \theta}$$



- 20.D Un circuit de corrent altern, no té:

- a) Condensadors,
b) Autoinduccions,
c) Resistències òhmiques.

Quina és la impedància en cada cas si la pulsació és ω ?

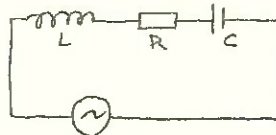
- 21.D Quina ha de ser la capacitat d'un condensador tal que al connectar-lo en sèrie amb una bombeta de 125V , 60W , aquesta funcioni normalment quan el conjunt es connecta a una línia de 220V i 50Hz ?

- 22.D Una reactància de resistència menyspreable té un corrent de 5A quan es connecta a una línia de 200V i 50Hz . Quant valdrà la intensitat del corrent quan es connecti a una línia de 150V i 50Hz ?

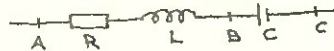
- 23.D Un circuit sèrie està format per dos elements purs de manera que a l'aplicar una tensió $V(t) = 300 \sin(1000t + 60^\circ)\text{V}$ circula un corrent $I(t) = 4 \cos(1000t + 30^\circ)\text{A}$. Quins són aquests elements?

24. D Per un circuit format per una inductància pròpia de 0.4H en sèrie amb un condensador circula un corrent de 4.3A quan se li connecta una tensió alterna de 125V i 50Hz . Si la resistència de la bobina és la tensió als seus extrems? Quina és la capacitat del condensador i quant val la tensió als seus extrems?
25. D Quin és el factor de potència d'un circuit format per una resistència de 76Ω en paral.lel amb una reactància de 30Ω ? I si estiguessin connectades en sèrie?
26. D Quin és el factor de potència d'un circuit format per una resistència de 40Ω posada en paral.lel amb els dos circuits del problema anterior?
27. D Dues bobines estan connectades en sèrie amb una tensió de 120V en el seus extrems. La freqüència és de 2Ω i 0.01H la seva autoinducció; els valors respectius de la segona són 3Ω i 0.04H . Determineu:
 a) La intensitat del corrent.
 b) La ddp als extrems de la primera bobina.
 c) La ddp als extrems de la segona.
 d) El factor de potència de les dues bobines.
 e) El factor de potència del conjunt.
 f) La potència de cada bobina i la total.

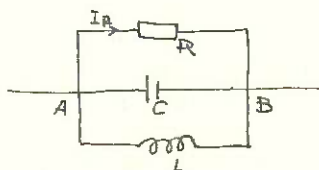
28. D En el circuit de la figura és $L = 2\text{H}$, $C = 1\mu\text{F}$, $\omega = 100\pi\text{s}^{-1}$.
 Dieu si cal afegir-hi un condensador a bé una bobina per a que hi hagi ressonància. Feu el diagrama vectorial.



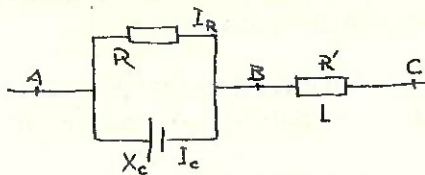
29. D Una resistència pura, una inductància i una capacitat estan connectades en sèrie sota una tensió sinusoidal. Demostreu que si el corrent està endarrerit 30° respecte la tensió v_{AB} i si la impedància entre A i B i entre B i C són iguals, les tres tensions v_{AB} , v_{BC} i v_{AC} també són iguals i estan desfasades 60° entre sí.



30. D Tenim un resistència de 10Ω en sèrie amb una bobina, la intensitat del corrent que circula per amb dues és de 2A . La ddp total val 60V i entre els extrems de la bobina, 50V . Trobeu la resistència i la reactància de la bobina. Trobeu el desfasament total i el desfasament a través de la bobina.
31. D En sèrie amb una resistència de 140Ω hi ha un condensador de $15\mu\text{F}$ i una bobina de $0,15\text{H}$, que no té resistència. La intensitat que circula val $0,18\text{A}$. Calculeu el factor de potència del circuit, la tensió aplicada i els valors de la potència consumida a cada element del circuit.
32. D Trobeu el circuit equivalent al circuit format per una bobina de 60mH i resistència 2000Ω connectada en paral.lel amb una resistència de 3500Ω . $\omega = 5000\text{Hz}$
33. D Al circuit de la figura és $I_R = 1\text{A}$, $R = 10\Omega$, $C = 10^{-5}\text{F}$, $L = 1\text{H}$, $\omega = 100\pi\text{s}^{-1}$.
 1) Feu el diagrama vectorial que relaciona les intensitats a les tres rames.
 2) Calculeu les intensitats que passen per C i L.
 3) La tensió entre A i B.



34.D Al circuit de la figura és $R = 10\Omega$, $R' = 50\Omega$, $X_C = 20\Omega$, $I_R = 3A$. Calculeu I_C , I , V_{AB} , V_{BC} , V_{AC} . Feu els diagrames vectorials.

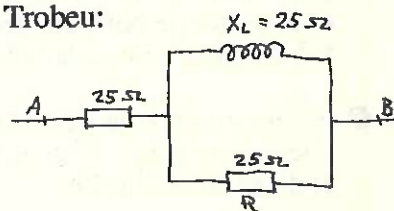


35.D Una ddp alternada de valor eficaz 50V s'aplica als extrems de dues derivacions. La primera està formada per una bobina $R = \sqrt{3}\Omega$ i $L = 0.01H$. La segona per un condensador $C = 5 \times 10^{-3}F$. És $\omega = 100\text{rad/s}$.

- 1) Feu el diagrama que representa la ddp aplicada, la intensitat a cada branca i la I principal.
- 2) Calculeu I.
- 3) Calculeu la impedància equivalent del conjunt i el desfaseament entre la I i la ddp.

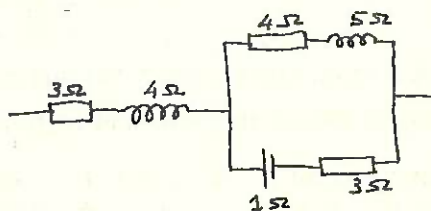
36.D Al circuit de la fig. s'aplica una tensió de 100V entre A i B. Trobeu:

- a) La intensitat que circula per cada una de les branques.
- b) La tensió a cada branca.
- c) Desfaseament a cada branca.
- d) Desfaseament total.
- e) impedància del circuit.

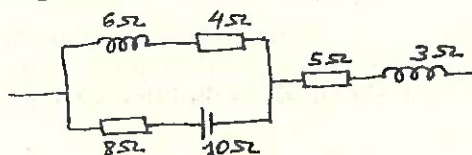


37.D S'aplica una ddp de 200V i 50Hz al conjunt de receptors de la figura. Trobeu:

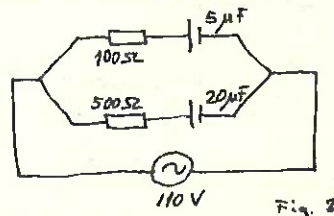
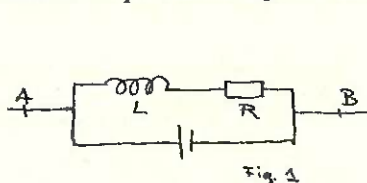
- 1) Els corrents a les diferents branques
- 2) Les ddp entre els seus extrems.



38.D Quina és la impedància del circuit de la figura?. Quina és la diferència de fase entre la intensitat total i la tensió aplicada?.



39.D Si la freqüència de la tensió aplicada és 50Hz, trobeu la intensitat que circula a cada branca i la total. Trobeu el factor de potència. Quin element haurem d'associar en paral.lel per a que el factor de potència sigui la unitat?. I en sèrie?.(Fig. 2)

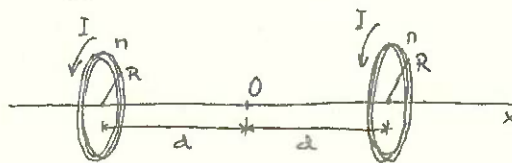
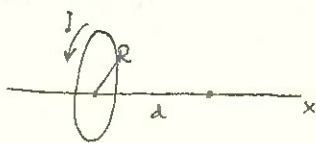


- 1) Determineu el circuit sèrie equivalent.(Fig. 1)
- 2) Quin valor ha de tenir R per a que el conjunt sigui equivalent a una R pura?.(Fig. 1)

40.D Un circuit inductiu té un factor de potència menor que la unitat. Per a augmentar-lo fins a 1 se li pot acoplar un condensador en sèrie o en paral.lel. Quina diferència hi ha entre un muntatge i l'altre en quant als valors de la intensitat?.

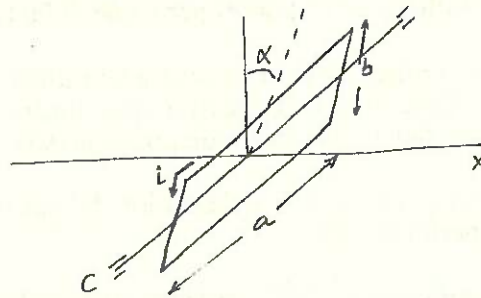
41.D Un circuit té una impedància de 113Ω per una freqüència de 60Hz. La seva resistència òhmica val 45Ω . Trobeu la potència consumida i el factor de potència al connectar-lo a una tensió de 125V i 60Hz.

42. D Un circuit està format per un conductor AB muntat en sèrie amb dues derivacions BC. El conductor AB té una resistència de $R = 500\Omega$ i una autoinducció $L = 0.1H$. La 1^a derivació BC és una resistència pura de 1000Ω . La 2^a derivació BC és una autoinducció pura de $0.2H$. El conjunt s'alimenta amb una $\omega = 5000\text{rad/s}$. Calculeu la impedància total equivalent i què és el millor que es pot fer per a que el factor de potència sigui 1.
43. D Un tub fluorescent consumeix $20W$ connectat a una línia de $120V$ i $50Hz$. El seu factor de potència és $0,6$. Calculeu la capacitat que tindrà un condensador tal que al connectar-lo en paral·lel faci que el factor de potència del conjunt sigui igual a la unitat.
44. D Entre quins valors pot oscil·lar el condensador del problema anterior si el factor de potència ha de ser superior a $0,9$?
45. D Un tub fluorescent connectat a $120V$ i $50Hz$ té una potència de $60W$, essent $0,6$ el seu factor de potència. Com si li ha de connectar un condensador i quin valor ha de tenir la seva capacitat per a que funcionant el tub en els anteriors condicions el factor de potència de la instal·lació augmenti fins a la unitat?
46. D Un motor connectat a una xarxa de $2000V$ i $50Hz$ absorbeix un corrent de $7,6A$. El seu factor de potència és $0,6$. Trobeu:
 a) La potència que consumeix el motor.
 b) La capacitat del condensador que s'ha de connectar en paral·lel amb el motor per a que el factor de potència del conjunt sigui la unitat.
 c) La intensitat total en aquest cas.
47. D Un generador de corrent alterna estableix un ddp de $V = 25\sin 125t$, aplicada a un circuit format per una resistència de $2,5\Omega$ i una autoinducció de $0,02H$ muntades en paral·lel. Determineu les intensitats I_1 , I_2 i I , el factor de potència i la potència consumida al circuit.
48. D Per mesurar la potència absorbida per un circuit alimentat amb c.a., es col·loca en derivació amb els extrems del circuit una resistència no inductiva r . Amb 3 amperímetres de resistències menyspreables es mesuren les intensitats I , I_1 i I_2 que resulten valer $I = 15A$, $I_1 = 12A$, $I_2 = 5A$, amb $r = 100\Omega$. Trobeu el factor de potència del conjunt i la potència buscada. $V = 500V$.
49. H Un sistema formado por 10^{22} dipolos magnéticos, cuyo momento magnético μ_0 es desconocido, están sometidos a la acción de un campo magnético $B = 0,5T$, de forma que solo pueden orientarse paralela o antiparalelamente al campo. La energía de un dipolo orientado paralelamente al campo es $-\mu_0 B$, siendo $+\mu_0 B$ en caso contrario. A la temperatura $T = 300K$, hallamos un 80% de los dipolos orientados a favor del campo y un 20% en su contra. $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$.
 a) Hallar la diferencia de energías que debe haber entre los dos estados posibles.
 b) Hallar el momento magnético μ_0 y el momento magnético medio μ en esta situación de equilibrio.
 c) ¿Cuál sería el momento magnético medio si se aplicara el mismo campo pero la temperatura fuera $T = 600K$?
50. H Por una espira circular plana de radio R circula una corriente I .
 a) Calcular el campo magnético B_1 que crea en un punto del eje de la espira y a una distancia d del centro de ella.



La espira anterior se hace de n vueltas, de tal manera que no tenga una forma alargada sino compacta y se añade otro conjunto de n espiras como muestra el dibujo. Por ambos conjuntos circula una corriente I . La distancia entre ambas es de $2d$.

b) Calcular el campo magnético B_2 en el punto central O , cuando $d = R/2$.



Dicho conjunto de dos bobinas recibe el nombre de bobinas de Helmholtz y con él se consigue un campo magnético muy uniforme en una amplia región de espacio alrededor del punto O .

Se sitúa en dicha región y con centro en O una espira rectangular de lados a y b , formando un ángulo α tal como se indica en la figura, por la que circula una corriente i .

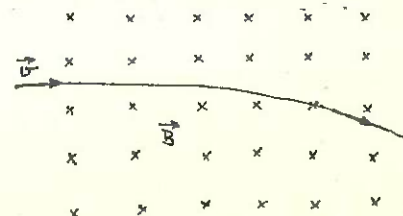
- c) Calcular el flujo de campo magnético ϕ que atraviesa la espira rectangular.
- d) Calcular la fuerza que actúa sobre cada lado del rectángulo y el par de fuerzas τ respecto al eje c .
- e) Calcular la fuerza electromotriz f.e.m. inducida ϵ sobre la espira cuando ésta gira con velocidad angular ω sobre el eje c .
- f) Determinar para qué valores de α son máximas las magnitudes: flujo de campo magnético, par de fuerzas, f.e.m. inducida.

51. H Sobre dos railes separados 80 cm, que forman un plano horizontal, se coloca una barra metálica (masa específica 8000 kg/m^3 ; resistividad = 8 microhmios-cm) de 1 m de longitud y 20 cm^2 de sección. Todo ello está en el seno de un campo magnético (perpendicular al plano horizontal) de 4 wb/m^2 . Calcular la f.e.m. mínima necesaria para que la barra se desplace con una velocidad de 18 km/h . Coeficiente de fricción = $0,1$.

52. H Sobre dos railes separados 80 cm, que forman un plano horizontal, se coloca una barra de cobre (masa específica 8800 kg/m^3 ; resistividad = $1,65 \text{ microhmios-cm}$) de 1 m de longitud y 20 cm^2 de sección. Todo ello está en el seno de un campo magnético (perpendicular al plano horizontal) de 3 wb/m^2 . Calcular la f.e.m. mínima necesaria para que la barra se desplace con una velocidad de 18 km/h . Coeficiente de fricción = $0,09$.

53. C a) Calcular el campo magnético creado por una corriente circular, I , de radio R , en un punto cualquiera del eje de simetría normal al plano de la espira.
- b) Centrada en ese eje se coloca otra espira circular paralela a la anterior y de radio $r \ll R$, con una separación entre centros de $2R$. Calcular el flujo de campo magnético a través de la espira pequeña.
- c) Determinar el coeficiente de inducción mutua entre ambas espiras.
- d) Vista desde la espira grande circula una intensidad I_2 en sentido horario por la pequeña. Si I_2 varía linealmente con el tiempo $I_2 = kt$, ¿cuál es la fuerza electromotriz inducida en la espira grande?

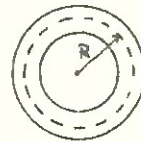
54. C En el interior de una cámara de burbujas existe un campo magnético de intensidad $B = 0,5 \text{ T}$ con dirección perpendicular al plano del papel y en sentido hacia dentro del mismo. Una partícula penetra en dicha cámara dejando una traza de $2,5 \text{ m}$ de radio. La carga de la partícula es la elemental ($= 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$).



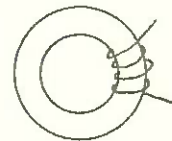
- a) Hallar el signo que tiene la carga de la partícula.
- b) Determinar su cantidad de movimiento expresando el resultado en kg·m/s y en MeV/c, si supiéramos que su energía total es de 1010,2 MeV.
- c) Calcular su velocidad.
- d) Encontrar el valor de su masa en reposo.
- e) ¿Qué campo eléctrico deberíamos superponer al campo magnético ya existente para que la partícula siguiera una trayectoria rectilínea?

55.C Un selenoide cerrado sobre sí mismo, en forma de rosquilla, recibe el nombre de selenoide toroidal. Si la longitud de su sección recta, $l = 2\pi r = \pi \text{ cm}$, es mucho menor que la de su circunferencia media, $L = 2\pi R = 12 \cdot \pi \text{ cm}$, se puede considerar que el campo magnético está confinado en su interior y es uniforme.

a) Tomar la circunferencia L como camino de circulación y calcular la de B , para, utilizando la ley de Ampère, obtener el campo magnético, si hay 10 espiras/cm siendo la intensidad de corriente de $10/\pi \text{ A}$.



b) Sobre el arrollamiento anterior se coloca otra bobina con 100 espiras. Calcular el coeficiente de inducción mutua.



c) Esta segunda bobina se conecta a un galvanómetro balístico, que es un instrumento que permite medir la carga que circula al conectar la corriente al selenoide toroidal.

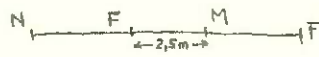
Para los datos anteriores comprobar que $Q_0 = 10^{-6} \text{ C}$.

d) Con este dispositivo se pretende estudiar las propiedades magnéticas de diversas sustancias, comprobar que la variación en la carga que registrará el galvanómetro viene dada por $\Delta Q = Q_0 \kappa_m$, donde Q_0 es la carga medida sin sustancia llenando el selenoide y

κ_m es la susceptibilidad magnética de la sustancia introducida.

Si la sensibilidad del galvanómetro es de $100 \text{ mm}/\mu\text{C}$, ¿para el estudio de qué tipo de sustancias será aceptable éste dispositivo?

- 1.D L'equació d'una ona transversal que avança per una corda és $y = 10 \sin\pi (0.01x - 200t)$, amb x , y expressats en centímetres i t en segons.
 a) Trobar l'amplitud, freqüència, velocitat i longitud d'ona de l'ona.
 b) Trobar la màxima velocitat transversal d'una partícula de la corda.
- 2.D Escriure l'equació d'una ona que avança en el sentit negatiu de l'eix de les x i que té una amplitud de 0.010 m, una freqüència de 550 vib/s i una velocitat de 330 m/s.
- 3.D Una ona de freqüència 500 cicles/s té una velocitat de fase de 350 m/s.
 a) Quina distància hi ha entre dos punts que tenen una diferència de fase de 60° ?
 b) Quina és la diferència de fase entre dos desplaçaments que tenen lloc en un cert punt amb un interval de 10^{-3} s?
- 4.D L'equació d'una ona transversal que es propaga en una corda és $y = 2 \cos\pi (0.5x - 200t)$ on x i y estan en cm i t en s.
 Trobeu l'amplitud, longitud d'ona, el període i la velocitat de propagació.
- 5.D A l'instant $T/4$ ($T =$ període) el punt origen (FOCUS) d'una ona transversal ha arribat a la seva posició extrema superior. A quina distància de l'origen es trobarà un punt que tingui en aquest instant una elongació positiva igual a $1/3$ de la màxima?
 Longitud d'ona = 10 cm
- 6.D Una ona plana harmònica avança amb una velocitat de propagació de 32 m/s. L'amplitud val 2.3 cm i la freqüència 60 Hz. Suposant que ha l'origen i a l'instant inicial l'elongació era màxima, trobeu:
 a) L'elongació, velocitat i acceleració en un punt d'abscisa 15,3 m després de 2,6 s.
 b) La longitud d'ona.
- 7.D a) Demostreu que la intensitat I d'una pertorbació ondulatoria (energia que travessa la unitat d'àrea per unitat de temps) és el producte de l'energia per unitat de volum e d'aquesta pertorbació per la seva velocitat de propagació v .
 b) Les ones de ràdio tenen una velocitat de propagació 3×10^8 m/s. Trobeu la densitat d'energia en una ona de ràdio a 483 km d'una font de 50.000 watts, suposant que les ones són esfèriques i que la propagació és isotròpica.
- 8.D Un focus emissor vibra amb una freqüència de 250 Hz en un fluid amb una velocitat de propagació de 250 m/s.
 a) Quin és el període i la longitud d'ona de les ones generades?
 b) Un punt A situat a 3 cm del focus té una amplitud de vibració de 2 mm i a l'instant t_0 la seva elongació és -2 mm. Quin serà l'estat vibratori d'un punt B, situat a 0,25 m de A, entre aquest i el focus, i quin serà l'estat vibratori d'un punt C situat a 0,5 m de l'A, en el sentit oposat al B, a l'instant t_0 , suposant que les ones són planes?
 c) Quin serà l'estat vibratori del punt B a l'instant $t_0 + 0,001$ s. Id. si les ones fossin esfèriques.
- 9.D Es vol localitzar un submarí des d'una corbeta estudiant les interferències de les ones reflexades amb les llançades des de la corbeta. El submarí està aturat. Es produeixen nodes a 7 cm del focus emissor, situat al nivell del mar i 0,1 s després d'haver acabat l'emissió d'ones ja no se'n rebent de reflexades. La freqüència del so emprat és de 5000 Hz; se sap que la velocitat és independent de la pressió. Supposeu que els punts propers al submarí vibren amb una amplitud igual a la del focus d'ones.
- 10.D Dos focus sonors separats 50 m vibren amb igual amplitud i en concordància de fase amb una freqüència de 680 Hz.
 a) Localitzar els NODES de l'ona estacionària que generen. Un dels dos focus endarrereix en un quart de període la seva fase.
 b) Hi haurà encara una ona estacionària? En cas afirmatiu localitzar la nova posició dels nodes. Dada: velocitat del so 340 m/s.

- 11.D Dos focus vibrants oscil·len a l'aire en fase, separats 5 cm l'un de l'altre. Sobre la mediatriu de la línia que els uneix i a 5 m d'aquesta, un observador detecta un màxim en el so. Desplaçant-se 1 metre a banda i banda de la primera posició i paral·lelament a la línia d'unió dels focus, comprova que el so deixa de rebre's.
- Quina és la freqüència d'oscil·lació dels focus?
 - Dada: velocitat de propagació del so a l'aire 340 m/s.
- 12.D Una corda està lligada per un extrem a la paret i per l'altre a un diapasó impulsat elèctricament, que vibra perpendicularment a la longitud de la corda amb una freqüència de 60 vib/s. La corda té una longitud de 0,91 m.
- Amb quina velocitat es propaguen les ones si la corda vibra amb 4 ventres?
- 13.D Un focus emissor puntual vibra amb una freqüència de 100 oscil·lacions per segon, propagant ones esfèriques. Un punt situat a 2 cm del focus té una amplitud d'oscil·lació de 10^{-6} cm. Calculeu:
- Intensitat de l'ona a l'esmentat punt.
 - Amplitud i intensitat en un punt situat a 12 cm del focus, suposant que no hi ha absorció.
- Dades: densitat de l'aire = 1293 kg/m^3 ; velocitat de so 340 m/s.
- 14.D Determineu l'amplitud del moviment que resulta en combinar-se dos moviments sinusoidals de la mateixa freqüència que avancen en la mateixa direcció, éssent les seves amplituds 3.0 i 4.0 cm i $\pi/2$ radians la seva diferència de fase.
- 15.D L'Orquestra Ciutat de Barcelona, interpreta la Simfonia en Do major de Schubert sobre la plataforma d'un tren en marxa. Trobeu la velocitat i el sentit del moviment del tren respecte a un observador assegut a l'andana que afirma que està sentint una simfonia en Re major.
- Dades: Freqüència DO 264 Hz
- 16.D Una sirena que emet un so de freqüència de 1000Hz es mou allunyant-se d'un observador, dirigint-se a un penya-segat amb una velocitat de 10 m/s. Calculeu:
- La freqüència del so que rep l'observador directament de la sirena.
 - Id. del so reflexat al penya-segat.
 - La freqüència de les pulsacions.
- 17.D Dos trens s'acosten l'un a l'altre amb velocitats respectives de 72 km/h i 54 km/h. El primer tren xiula amb una freqüència de 600 Hz. Trobeu la freqüència de les vibracions que sent un passatger de l'altre tren, abans i després de creuar-se.
- 18.D Dos altaveus F i F' separats 5 m, emeten ones esfèriques en fase i de la mateixa freqüència de 170 Hz. Si només emet F, el punt M reb una intensitat sonora $I = 2,5 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2$ i vibra amb amplitud $A = 10^{-8}$ m. Calculeu, per el punt N situat a 3 m de F i 8 m de F':
- La intensitat que reb si només emet F i F' no emet i viceversa.
 - La diferència de fase entre els dos senyals que arriben a N.
 - L'amplitud i la intensitat de la vibració a N si emeten ambdós altaveus. (velocitat del so 340 m/s).
- 
- 19.D Un focus puntual origina un moviment ondulatori en un medi material, representat per l'equació, $y = 4 \cos 2\pi(t/6 + x/240)$ cm, on t vé en segons i x en cm. Determineu:
- La velocitat de propagació de l'ona.
 - La diferència de fase, en un instant donat, entre dues partícules del medi separades 210 cm.
 - La diferència de fase entre les dues posicions d'una mateixa partícula quan hagi transcorregut un interval de temps de 1 s.
 - Si el desplaçament d'una partícula en un cert instant és de 3 cm, determineu quin serà el seu desplaçament al cap de 2 s.

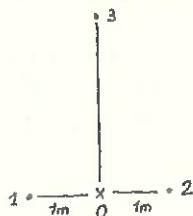
- 20.D La funció d'ona corresponent a una ona estacionària que es propaga en una corda fixa pel dos extrems és $y(x, t) = 0,5 \sin 0,025x \cdot \cos 500t$; x, y en cm; t en s
Trobeu:
a) La velocitat i l'amplitud de les dues ones que se superposen per formar l'ona estacionària.
b) La distància entre dos ventres consecutius.
c) La longitud més curta que pot tenir la corda.
d) L'equació de les dues ones que se superposen.

- 21.D Dos focus sonors emeten ones planes amb la mateixa amplitud i amb la mateixa freqüència de 680 Hz. (Velocitat del só a l'aire 340 m/s). Amb quina velocitat s'ha d'allunyar el focus 2 del 1 per a detectar pulsacions de 2 Hz a l'espai comprés entre els dos focus?
Quina és l'equació de la velocitat d'oscil·lació de les partícules de la corda? Quina és la velocitat de propagació de l'ona?

- 22.D Els tres focus de la figura emeten en fase ones sonores esfèriques de la mateixa freqüència. La potència del focus 2 és la meitat que la del 1 i 9 vegades més petita que la del 3. Sabent que l'equació de la pertorbació en O originada pel focus 1 és $y = 5 \sin 100t$ mm, determineu:

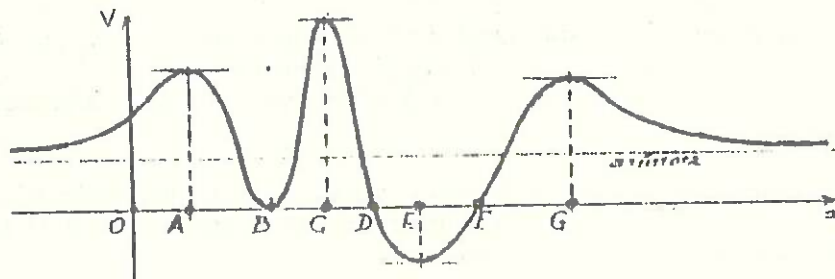
- a) Les amplitudes de les pertorbacions en O originades pels focus 2 i 3.
b) Equació de la superposició de les pertorbacions causades pels tres focus en O.
c) Quant caldria retardar la fase del focus 3 per tal que en O se sentís la màxima intensitat de só possible.

$$v_p = 340 \text{ m/s}$$



- 23.G La funció de onda correspondiente a una onda estacionaria transversal en una cuerda fija por ambos extremos es: $y(x, t) = 0,30 \sin 0,20x \cdot \cos 300t$, en donde x e y están dados en cm y t en s. Halla: a) la longitud de onda y frecuencia de la onda. b) velocidad de propagación de las ondas transversales en esta cuerda.

- 24.G Una partícula se mueve a lo largo del eje OX sometida a la acción de un cierto campo, cuyo potencial en función de la abscisa X de su posición, viene dado por la curva anexa. Si la energía total de la partícula es cero, podemos afirmar que:
A) la partícula en ningún caso se puede encontrar en equilibrio
B) la partícula se puede encontrar en equilibrio sólo en la posición B
C) la partícula se puede encontrar en equilibrio en la posición B y en el intervalo DF
D) la partícula se puede encontrar en equilibrio en las posiciones B, D y F
E) la partícula se puede encontrar en equilibrio en las posiciones A, B, C, D y G



- 25.G Potencia disipada en las oscilaciones forzadas.

- 26.G Un instrumento produce un sonido cuyo tono puede variar de un modo continuo desde 130,5 Hz hasta 1044 Hz. Este sonido se recoge en un tubo que se bifurca en cierto punto y luego se vuelve a unir, interfiriendo las ondas sonoras. Las longitudes de estas ramas son de 3 y 4 m ¿Por cuántos máximos y mínimos pasa la intensidad del sonido resultante cuando el tono varía continuamente de una frecuencia a la otra? velocidad del sonido 340m/s.

27. G Un altavoz genera en un concierto de rock 10^{-2} W/m^2 a 20 m y a una frecuencia de 1000 Hz. Suponiendo que la energía sonora se reparte uniformemente en el hemisferio que tiene delante y que no existen reflexiones en el suelo o en cualquier otro objeto: a) ¿Cuál es la potencia acústica generada por el altavoz?; b) ¿Cuál es el nivel de intensidad a 30 m del altavoz? $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

28. G Variación de la intensidad de un movimiento ondulatorio: a) en las ondas esféricas y medio no absorbente, b) debido a la absorción en las ondas planas.

29. G Una partícula de masa $m = 2 \text{ kg}$ que se mueve en una recta OX se halla sometida a una fuerza cuya energía potencial es $U(x) = |x|$ siendo x la distancia de la partícula al centro de su trayectoria. Si la energía mecánica de la partícula es 1 J, halla el tiempo que tarda la partícula en realizar una oscilación completa.

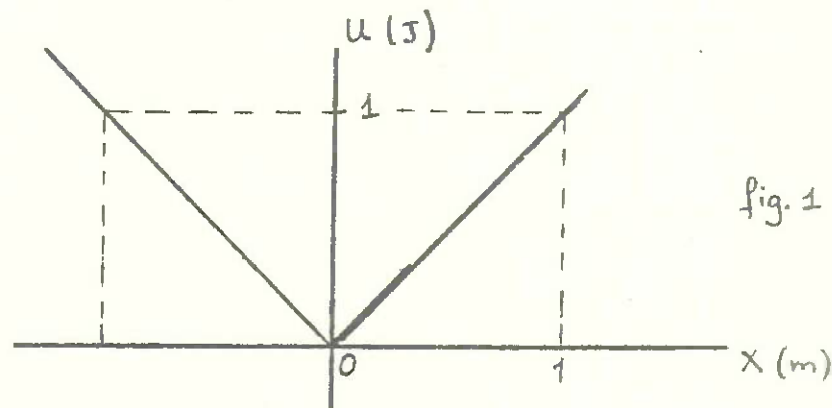


Fig. 1

30. G Una masa $m = 100 \text{ kg}$ se halla suspendida de un resorte elástico vertical tal que en ausencia de amortiguamiento la frecuencia de vibración del sistema es $f_0 = 0,25 \text{ Hz}$. Se somete el sistema a un rozamiento viscoso proporcional a la velocidad tal que la frecuencia se reduce a la mitad $f = f_0/2$. Se aplica una fuerza armónica de amplitud $F_0 = 52500^{1/2}$ y frecuencia $f = f_0/2$. Halla: a) Impedancia mecánica del sistema. b) desfase entre la fuerza y la velocidad, c) amplitud de velocidad.

31. G Defina número de fon de un sonido. ¿Qué fracción de la potencia acústica de un ruido deberá eliminarse para disminuir su nivel de intensidad sonora de 90 a 70 dB?

32. C Cuatro ondas armónicas de igual amplitud y frecuencias $\omega_0, 2\omega_0, 3\omega_0, 4\omega_0$, inciden en un punto, que tomaremos como $x = 0$. En un instante, que tomaremos como $t = 0$, las cuatro ondas están en fase:

a) ¿Cuánto tiempo transcurrirá hasta que las cuatro ondas vuelvan a estar en fase?

b) ¿Cuánto tiempo transcurrirá hasta que la amplitud sea cero?

Si añadimos otras tres ondas de frecuencias $5\omega_0, 6\omega_0, 7\omega_0$ con las mismas condiciones iniciales anteriores,

c) Responder de nuevo a las preguntas a y b.

Si añadimos, a las cuatro ondas iniciales, otras tres de frecuencias $3\omega_0/2, 5\omega_0/2, 7\omega_0/2$, con las mismas condiciones iniciales,

d) Responder de nuevo a las preguntas a y b.

e) Comentar los resultados obtenidos.

33. C Considérese una cuerda de piano, de acero, cuya densidad es de 9 gr/cm^3 y su diámetro es $0,5 \text{ mm}$, siendo su longitud $l = 1,00 \text{ m}$. La cuerda se tensa para que en el modo fundamental dé la nota do central (256 Hz).

a) Calcular la velocidad de propagación de las ondas progresivas en la cuerda.

b) ¿Cuál es la tensión de la cuerda?

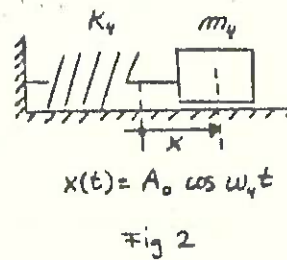
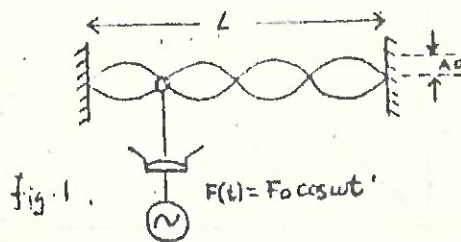
c) Si consideramos que la amplitud máxima de la onda estacionaria producida es de 1 mm , ¿cuál es la energía almacenada en la cuerda?

d) Si en vez de una sola cuerda se dispusieran dos cuerdas paralelas idénticas, tensadas

de forma que sus respectivas frecuencias sean 255,5 Hz y 256,5 Hz, y se pulsaran simultáneamente con la misma amplitud, ¿qué diferencia existiría en el sonido emitido por el piano, respecto al caso de una sola cuerda?

34.C Se dispone de una cuerda fija por ambos extremos de longitud $L = 1$ m, masa $M = 10$ gr y sometida a una tensión $T = 100$ N. Se produce una onda estacionaria de amplitud $A_0 = 1$ mm y de cuatro antinodos aplicando un vibrador mecánico de frecuencia w en un nodo tal como indica la figura 1 (la amplitud de vibración del nodo es mucho más pequeña que A_0).

- 1.- Calcular la velocidad v de las ondas viajeras sobre dicha cuerda, así como la frecuencia propia w_1 de este modo.
- 2.- ¿Cuál es la amplitud A_1 de cada una de las ondas viajeras? Calcular la energía total E_0 de la onda estacionaria.
- 3.- Manteniendo fijo el punto de aplicación del vibrador sobre la cuerda ¿Qué otras frecuencias se pueden estimular variando la w del vibrador?



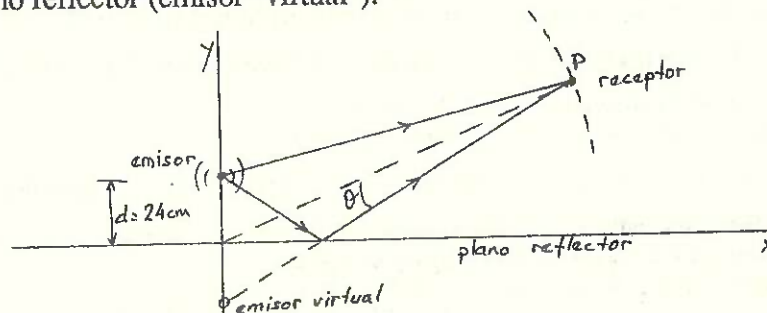
A la cuerda oscilando en su cuarto armónico se le puede asociar un oscilador masa-muelle que vibre con una amplitud A_0 cuya frecuencia de resonancia sea w_4 , y cuya energía almacenada sea igual a la energía total de la cuerda E_0 (figura 2):

4.- Demostrar que $m_4 = M/2$ y calcular la rigidez del muelle k_4 .

En un instante dado, $t = 0$, se deja de aplicar el vibrador y se encuentra que el movimiento transversal de un antinodo es una oscilación amortiguada de frecuencia w_4 y amplitud $A(t) = A_0 \cdot \exp(-t/2)$.

5.- Calcular el factor de calidad Q_4 y dar la expresión de la energía $E(t)$ almacenada en la cuerda en función del tiempo.

35.C Una onda sonora de frecuencia 4250 Hz, se emite desde un altavoz situado a una distancia $d = 24$ cm de un plano reflector, tal y como se muestra en la figura. La onda reflejada continua siendo esférica, con centro en el punto simétrico del foco emisor, respecto al plano reflector (emisor "virtual").



La potencia del emisor es de 2.0 W, emitiendo por igual en todas las direcciones del espacio. La velocidad de propagación de las ondas es de 340 m/s y no existen otras superficies reflectoras en las proximidades.

- a) Si no existiera el plano reflector ¿cuál sería la intensidad I_0 de la onda en el punto P? (distancia del punto P al punto O es $r = 10$ m)
- b) Discutir la existencia de inversión de fase en la reflexión en el plano.
- c) Tomando como unidad la amplitud que corresponde a la intensidad I_0 , determinar la

amplitud A de la onda resultante en el punto P , para cualquier valor del ángulo θ . Dibujar la gráfica $A(\theta)$ y discutir los valores del ángulo θ para los que la interferencia es destructiva.

d) Hallar el valor de la intensidad para aquellos puntos P en que la amplitud de la onda resultante sea máxima.

e) En el espacio existente entre el altavoz y el plano se origina una onda estacionaria. Hallar los puntos en los que se sitúan los nodos y los vientres de la misma. (suponer que no hay diferencia entre las amplitudes de las ondas emitida y reflejada).

f) Discutir, brevemente, cómo variarían las respuestas a las preguntas c y e si fuéramos aumentando la distancia d.

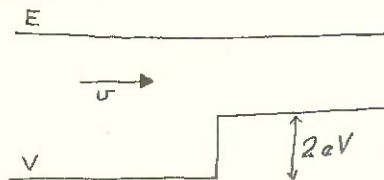
36.D Un haz de electrones ($m_0c^2 = 511 \text{ KeV}$), que han sido acelerados mediante una diferencia de potencial de 10 V , viaja en el espacio, donde encuentra un escalón brusco de potencial de 2 eV . ($q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)

a) Hallar la velocidad antes y después de atravesar el escalón, así como su energía cinética y su cantidad de movimiento.

b) Hallar las características (frecuencia y número de onda) de la onda asociada a dichos electrones antes y después de atravesar el escalón. ($h = 6,59 \cdot 10^{-16} \text{ eV}\cdot\text{s}$)

c) Hallar las velocidades de fase y de grupo en ambos casos.

d) Según la mecánica de las ondas, en todo cambio de medio de propagación se produce una reflexión parcial de éstas. Explicar que significa este hecho al aplicarlo al caso de los electrones que inciden sobre una barrera.



37.C Una cuerda de acero de densidad $8 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ y un diámetro de 2 mm , podemos considerarla como perfectamente elástica. La cuerda tiene 2 m de longitud y está unida a otra, de igual impedancia, cuyo extremo más alejado está en el infinito. El extremo de la primera cuerda, en $x = 0$, se hace oscilar con una frecuencia $f = 20 \text{ Hz}$ y con una amplitud de 2 mm . La velocidad de fase es de 10 m/s .

a) Escribir la ecuación de movimiento de un punto de la cuerda situado en $x = 120 \text{ cm}$ ¿cómo será el movimiento de un punto situado a 145 cm ?

b) Supongamos todas las condiciones del apartado anterior, excepto que se ha sustituido la segunda cuerda por otra del mismo material, pero de mayor diámetro, observándose, entonces, que la intensidad de la onda transmitida es el 64% de la intensidad de la onda incidente. Si la tensión es siempre la misma, determinar la amplitud de la onda transmitida y escribir la ecuación de onda. Lo mismo para la onda reflejada, ¿se podría conseguir el máximo coeficiente de transmisión disminuyendo el diámetro?

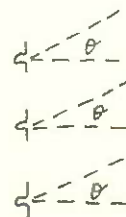
38.C Tres antenas alineadas emiten ondas electromagnéticas en fase, de la misma frecuencia e igual amplitud. La separación entre las antenas es igual a la longitud de onda de las ondas emitidas.

Si emite una sola de las antenas la intensidad recibida en un punto lejano, correspondiente a la dirección $\theta = 0$, es I_0 . Si emiten las tres:

a) ¿Cuál es la intensidad recibida en la dirección $\theta = 0$?

b) ¿En qué dirección, definida por el ángulo θ más pequeño, la intensidad recibida será nula?

c) ¿Cuál será la intensidad para una dirección tal que $\sin\theta = 1/2$?



39.C Al estudiar una onda estacionaria acústica en el aire ($\rho = 1,225 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$) se calcula que los nodos están distantes entre sí 34 cm y que todos los desplazamientos se anulan cada milisegundo. La densidad de energía de dicha onda estacionaria es $10^{-8} \text{ J}\cdot\text{m}^{-3}$.

a) Calcular la longitud de onda y la velocidad de propagación del sonido en el aire.

b) Demostrar que la densidad de energía de una onda estacionaria es $\mu = \rho\omega^2 A$ y que

densidad es el doble de la correspondiente a una onda armónica.

c) Calcular la intensidad, en decibelios, de dicha onda estacionaria acústica, tomando como nivel $I_0 = 10^{-12} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$.

40. C Cuatro ondas armónicas de igual amplitud y frecuencias $\omega_0, 2\omega_0, 3\omega_0, 4\omega_0$, inciden en un punto, que tomaremos como $x = 0$. En un instante, que tomaremos como $t = 0$, las cuatro ondas están en fase:

a) ¿Cuánto tiempo transcurrirá hasta que las cuatro ondas vuelvan a estar en fase?

b) ¿Cuánto tiempo transcurrirá hasta que la amplitud sea cero?

Si añadimos otras tres ondas de frecuencia $5\omega_0, 6\omega_0, 7\omega_0$, con las mismas condiciones iniciales anteriores.

c) Responder de nuevo a las preguntas a) y b)

Si añadimos, a las cuatro ondas iniciales, otras tres de frecuencias $3\omega_0/2, 5\omega_0/2, 7\omega_0/2$, con las mismas condiciones iniciales.

d) Responder de nuevo a las preguntas a) y b).

e) Comentar los resultados obtenidos.

41. C Un laser de helio-neón produce un haz de luz roja coherente de longitud de onda

$\lambda = 632.8 \text{ nm}$, y de potencia $P = 1 \text{ mW}$.

Si el haz incide sobre un cristal cuya distancia entre planos atómicos es de $d = 5 \text{ \AA}$:

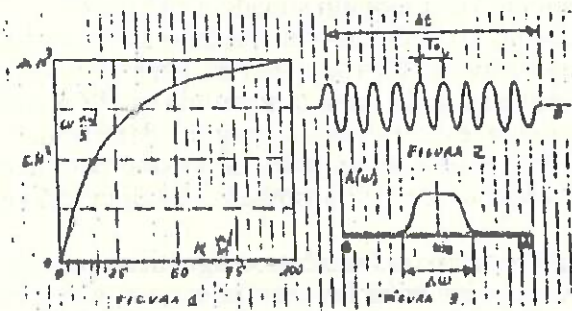
a.- Razonar si se producirá difracción de Bragg. Si así es, determinar los ángulos de incidencia para los que habrá haz reflejado.

Si el haz se hace por una sola rendija de anchura $D = 2.5 \mu\text{m}$ perpendicular al haz:

b.- Dibujar cualitativamente la gráfica de la intensidad del haz difractado en función del ángulo θ formado con la dirección del haz incidente, $I(\theta)$. Calcular la anchura en grados del lóbulo principal del haz difractado $\partial(\theta)$.

c.- Escribir la expresión de $I(\theta)$ y calcular el ángulo para el que se producirá el primer máximo secundario.

42. C Un foco sonoro puntual emite ondas armónicas de frecuencia ω con una potencia $P_0 = 20 \text{ W}$ en el seno de un fluido donde el número de onda k , en función de la frecuencia ω , viene dado por la gráfica de la figura 1.



1.- Calcular la velocidad de fase de las ondas a las frecuencias de $\omega_1 = 5 \cdot 10^3$ y $\omega_2 = 10^4 \text{ rad/seg}$. Razonar si el medio es dispersivo aclarando el significado de este concepto.

2.- Razonar cuál es la expresión de la intensidad de la onda $I(r)$ en función de la distancia r al foco. Dar las expresiones de la densidad de energía a las frecuencias ω_1 y ω_2 .

El foco emite un tren de 10 ciclos cada uno de los cuales dura 0.63 ms y cuyo espectro de frecuencia viene dado por la figura 3. El tren se refleja en un obstáculo situado a la distancia $r = 1000 \text{ m}$ y parte de él vuelve al foco.

3.- Razonar cual es el valor de la frecuencia central ω_0 del espectro y calcular su ancho de banda $\Delta\omega$.

4.- Determinar gráficamente la velocidad de grupo del tren y el tiempo de ida y vuelta del mismo hasta el obstáculo.

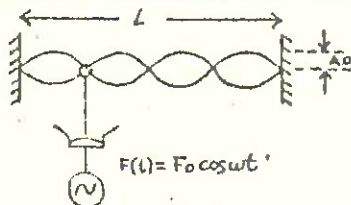
43.C Se dispone de una cuerda fija por ambos extremos de longitud $L = 1\text{ m}$, masa $M = 10\text{ gr}$ y sometida a una tensión $W = 100\text{ N}$.

Se produce una onda estacionaria de amplitud $\lambda_0 = 1\text{ mm}$ y de cuatro antinodos aplicando un vibrador mecánico de frecuencia w en un nodo tal como indica la figura 1 (la amplitud de vibración del nodo es mucho más pequeña que λ_0).

1.- Calcular la velocidad v de las ondas viajeras sobre dicha cuerda, así como la frecuencia propia w_4 de modo.

2.- ¿Cuál es la amplitud λ_1 de cada una de las ondas viajeras? Calcular la energía total E_0 de la onda estacionaria.

3.- Manteniendo fijo el punto de aplicación del vibrador sobre la cuerda ¿Qué otras frecuencias se pueden estimular variando la w del vibrador?



44.C La ley de dispersión de las ondas de superficie (las olas) en aguas profundas es:

$$w^2 = g \cdot k + \frac{T \cdot k^3}{\rho}$$

donde $g = 9.8\text{ m/s}^2$, $T = 72 \cdot 10^{-3}\text{ N/m}$ (Tensión superficial) y $\rho = 10^3\text{ Kg/m}^3$ (densidad).

a) Deducir las fórmulas para las velocidades de grupo y de fase, y demostrar que la velocidad de grupo es igual a la velocidad de fase para olas de longitud de onda

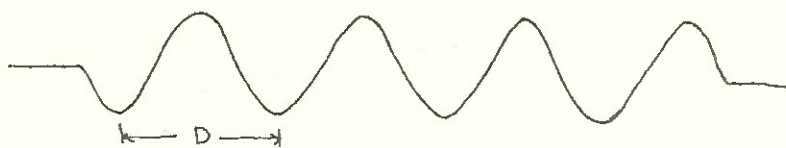
$\lambda_0 = 1,7\text{ cm}$.

b) Calcular la velocidad de las olas para este caso ($\lambda = \lambda_0$).

c) Demostrar que para "ondas de tensión superficial" es decir olas con longitud de onda muy pequeñas $\lambda \ll \lambda_0$ la velocidad de grupo es 1,5 veces la de fase.

d) Demostrar que para "ondas gravitacionales" con $\lambda \ll \lambda_0$ la velocidad de grupo es la mitad de la de fase.

Si un tren de olas, en un cierto instante, tiene la forma de la figura:

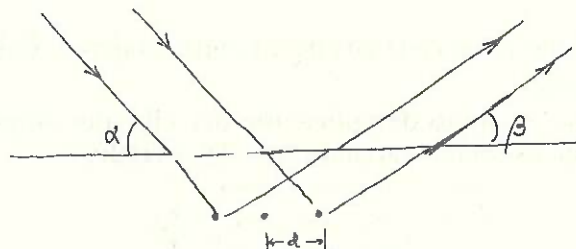


e) Dibujar como sería el tren de olas al cabo de un semiperíodo en cada uno de los casos (c) y (d) anteriores.

f) Si $D = 0,6\text{ m}$ decir como serían las ondas armónicas que deberían superponerse para dar lugar al tren de olas anterior: número de ondas armónicas, número de onda de las mismas, anchura Δk del espectro de número de onda, forma de estar repartidas las rayas espectrales, etc...

45.C Una luz laser con longitud de onda $\lambda = 6,3 \cdot 10^{-7}$ m incide sobre un "compactdisc" inclinado $\alpha = 45^\circ$. Supondremos que cada "canal" del disco se comporta como un foco puntual emitiendo luz en todas las direcciones del plano de incidencia (el del dibujo). La separación entre pistas es $d = 1,8 \cdot 10^{-6}$ m.

- a) Hallar la condición para que en la dirección β se obtenga un máximo de interferencia.
 b) ¿Cuántos máximos se producirán por reflexión?



46.E Una corda presenta vibracions transversals amb un freqüència de 500 Hz.

- a) Calcular la velocitat de les ones transversals i el nombre d'ona, si la corda es veu sotmesa a una tensió de 1000 N i la densitat lineal de massa val 0.001 kg/m.
 b) Calcular la velocitat i acceleració que té una partícula de la corda en el moment que la seva amplitud d'oscil.lació és màxima i igual a 0,5 mm.
 c) Calcular la separació que hi ha entre dos punts de la corda que vibren amb una diferència de fase de 60° en tot instant t.
 d) Si la corda es troba fixe pels seus extrems, sotmesa a la mateixa tensió que l'apartat a) i no ha canviat la seva densitat lineal, calcular la freqüència del mode fonamenta i primer mode superior, si la seva longitud és 1 m.

47.J Una corda presenta vibracions transversals amb una freqüència de 500 Hz.

- a) Calcular la velocitat de les ones transversals i el nombre d'ona, si la corda es veu sotmesa a una tensió de 1000N i la densitat lineal de massa val 0.001 Kg/m.
 b) Calcular la velocitat i acceleració que té una partícula de la corda en el moment en que la seva amplitud d'oscil.lació és màxima i igual a 0.5 mm.
 c) Calcular la separació que hi ha entre dos punts de la corda que vibren amb una diferència de fase de 60° en tot instant t.
 d) Si la corda es troba fixa pels seus extrems, sotmesa a la mateixa tensió que a l'apartat a) i no ha canviat la seva densitat lineal, calcular la freqüència del mode fonamenta i primer mode superior, si la seva longitud és 1 m.

48.J Una ona transversal de freqüència 50 Hz i velocitat 30 m/s es desplaça horitzontalment. Del mateix focus, amb idèntica amplitud, fase i freqüència, surt una altra ona, formant un angle entre 0 i 90 graus respecte a l'horitzontal. Aquesta ona es reflecta a una alçada H i de baixada interfereix en un punt A amb l'ona que viatjava horitzontalment. Si la distància del focus al punt A és 2 m i la interferència en A és total, de manera que es registra perturbació, determinar l'alçada H.

49.J Suposant que aconseguint fer vibrar una corda de violí de manera que únicament emet en el seu mode fonamenta, calcular la freqüència per aquest mode fonamenta i la tensió necessària per aconseguir una freqüència doble, també per al mode fonamenta. Considerar una corda de densitat lineal μ i longitud L arbitrària. Es equivalent variar la tensió a reduir la longitud L a la mitad?

50.J Una font sonora, de freqüència 1080 vib/s es mou cap a la dreta amb una velocitat de 32,9 m/s respecte al terra. Apropant-se a ella des de la dreta tenim una pantalla reflectora viatjant a 65.8 m/s respecte al terra. Calcular:

- a) Longitud d'ona del so llançat per la font.
 b) Nombre d'ones per segon que arriben a la pantalla.
 c) Longitud d'ona de les ones reflexades.
 Velocitat del so a l'atmosfera 330 m/s.

- 51.J** Una font sonora de freqüència 1080 Hz es mou cap a la dreta amb una velocitat de 32.9 m/s. A la seva dreta existeix una superfície reflectora que es mou cap a l'esquerra amb una velocitat de 65.8 m/s. Ambdues velocitats són referides a un sistema coordinat comú i fixe a l'espai. Considerar la velocitat del so a l'aire igual a 329 m/s. Calcular:
- La longitud d'ona del so viatjant cap al reflector.
 - La freqüència que captaria un observador movent-se amb el reflector.
 - La longitud d'ona del so reflectit.
 - La freqüència de les pulsacions que rebrà un observador fixe entre la font i el reflector.
- 52.J** Si dues ones sonores, una propagant-se per l'aire i l'altre per l'aigua, tenen la mateixa intensitat, calcular en quina relació cal que estiguin les amplituds de pressió de les dues ones. Repetir els càlculs si les amplituds de pressió són iguals per a les dues ones.
- 53.J** Una font sonora, amb una freqüència de 540 Hz, gira en un cercle de radi 0.61 m amb una velocitat angular de 15 rad/s. Calcular la màxima i mínima freqüència que rebrà un observador en repòs molt allunyat de la font sonora.
- 54.B** Una barra que lleva unida en uno de sus extremos una cuerda horizontal larga, se mueve hacia arriba y hacia abajo en una distancia de 0.5 m, generando de esta manera una onda transversal sinusoidal. El movimiento es continuo y se repite cada 10 s, alcanzando en este tiempo la perturbación un punto que diste 20 m.
- Escribir la ecuación de la onda suponiendo que se mueve en sentido OX y que para $t = 0$ y $x = 0$ está en su posición de equilibrio.
 - ¿Qué velocidad tendrá un punto de la cuerda situado a 10 m del origen a los $5/2$ s?
 - Escribir la ecuación de una onda que al añadirse a la anterior produzca ondas estacionarias en la cuerda.
- 55.K** El intervalo de audición de una persona joven típica va desde los 20 Hz hasta los 20.000 Hz. Los valores de la longitud de onda del sonido correspondiente a las dos frecuencias son:
- Inversos a la frecuencia.
 - Siempre los mismos, independientemente del medio donde se propague el sonido.
 - Una función del tiempo.
 - 16,5 m y 1,65 cm, respectivamente.
- 56.K** Cuando se dispara un arma de fuego la I del tiro es de 90 dB. Si en el mismo lugar se disparan simultáneamente dos armas, la I será:
- 180 dB
 - 93 dB
 - 90 dB
 - 45 dB
- 57.K** Los aparatos de medida del flujo de la sangre por efectos Doppler se basan en la reflexión del sonido en los glóbulos rojos y utilizan frecuencias ultrasónicas. Sabiendo que las ondas reflejadas tendrán lugar a la vez que su longitud de onda sea menor que el tamaño del objeto donde inciden y que un glóbulo rojo típico tiene $5 \cdot 10^{-6}$ m de radio, aquellos aparatos podrían utilizar ondas con una frecuencia:
- que tenga un valor numérico un poco más elevado que el del radio.
 - que tenga un valor numérico inferior que 10^7 Hz.
 - que tenga un valor numérico igual o mayor que 10^7 Hz.
 - que tenga un valor numérico superior a $1,6 \cdot 10^8$ Hz.
- ¿Por qué?
(v sonido sangre = 1570 m/s).
- 58.K** La voz humana y los sonidos en general se propagan mediante:
- Ondas transversales
 - Ondas longitudinales de presión
 - Ondas transversales de presión
 - Ondas electromagnéticas
- ¿Por qué?

59. K Para controlar movimientos de partes internas del cuerpo, como la válvula mitral o las paredes del corazón o en particular para estudiar la fisiología del feto, se utiliza una técnica que se basa en dirigir contra el objeto a examinar ondas incidentes y en detectar las ondas reflejadas, las cuales tendrán lugar a la vez que su longitud de onda sea menor que el tamaño del objeto a estudiar. Para aplicar este procedimiento al estudio de los movimientos de corazón:

a) Pueden utilizarse ondas de frecuencia $F = 1.500 \text{ Hz}$

b) Se utilizan ultrasonidos por comodidad, pero también se podrían utilizar ondas sonoras de baja frecuencia.

c) Podrían utilizarse ondas de frecuencia $= 5 \cdot 10^6 \text{ Hz}$.

d) La frecuencia de las ondas a utilizar a de ser necesariamente 3.000 Hz .

¿Por qué?

"La velocidad del sonido de los tejidos del cuerpo blando es aproximada a la velocidad del sonido en el H_2O ".

60. K La presión en un punto concreto de una onda sonora periódica que se propaga en el aire en un lugar abierto (presión instantánea), es:

a) Siempre superior a la presión atmosférica.

b) Siempre inferior a la presión atmosférica.

c) Puede ser superior o inferior a la presión atmosférica.

d) Constante en el tiempo.

¿Por qué?

61. K La frecuencia de una onda electromagnética que tiene la misma longitud de onda que una onda ultrasónica de frecuencia 10^5 Hz , es:

a) La misma si el medio por el que se desplazan las dos ondas es el mismo.

b) $3 \cdot 3 \cdot 10^{-10} \text{ Hz}$.

c) Menos que la de ésta.

d) $?, 1 \cdot 10^{-10} \text{ Hz}$.

¿Por qué?

62. K Para verificar la respiración de un feto en el interior de la madre se usa el diagnóstico por ultrasonidos. Si la longitud de onda seleccionada es de $2,5 \text{ mm}$ y la velocidad del sonido a través de los tejidos es de 1.500 m/seg , la frecuencia de onda será:

a) Del mismo valor del periodo pero con las unidades elevadas al exponente -1 .

b) $6 \cdot 10 \text{ Hz}$.

c) Una función del tiempo.

d) Ninguna de las respuestas.

¿Por qué?

63. K Cuando una mujer pronuncia el sonido "a", la entonación grave. La primera frecuencia característica de su actividad del habla es de 590 Hz , y la frecuencia fundamental de las cuerdas vocales es de 216 Hz . Entonces la frecuencia que más se intensifica será la:

a) 216 Hz .

b) 432 Hz .

c) 648 Hz .

d) 1080 Hz .

¿Por qué?

64. K Las orejeras son unos dispositivos protectores que pueden reducir el ruido en unos 30 dB , si una persona equipada con orejeras escucha un sonido que viene de una fuente sonora situada a 30 m . con una intensidad de 10^{-3} W/m^2 , esto quiere decir que para escuchar el mismo nivel sonoro pero sin orejeras ha de estar situada la persona respecto a la fuente sonora:

a) A igual distancia ya que el medio impide de la misma manera.

b) 120 m .

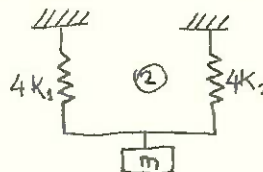
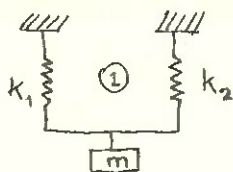
c) 949 m .

d) 2720 m .

¿Por qué?

65. D Dues molles diferents aguanten dos cossos diferents, essent iguals els seus allargaments. Trobeu la raó del seus períodes quan es facen oscil.lar.

66. D Dos cossos de la mateixa massa penjen de les molles tal com es representa en la figura, en els casos 1 i 2.
Si les velocitats màximes dels cossos són iguals en ambdós casos, quina és la relació entre les amplituds dels moviments?



67. D Per un oscil·lador forçat, de massa m , constant recuperadora K i constant d'esmortiment R , per quin valor de ω exterior l'energia del oscil·lador serà màxima.
68. D Una funció de la forma: $y = 0.3 \sin x \cos 94.2 t - 0.3 \sin(\pi/2 - x) \cos(94.2 t + \pi/2)$
Representa una ona? En cas afirmatiu trobeu la seva amplitud, freqüència, longitud d'ona i velocitat de la mateixa.
69. D Una pertorbació de freqüència 400 Hz es propaga per un medi homogeni i isotrop de densitat 2 Kg/m^3 a una velocitat de 800 m/s. A una distància de 100 m, de l'origen la intensitat és de 1 W/m^2 . Determinar l'equació del moviment d'una partícula a 250 m de l'origen.
70. D Una màquina de tren es mou cap a l'observador fent sonar el xiulet. Quan serà més gran la freqüència rebuda per l'observador, quan hi ha vent a favor o en contra del moviment.
71. D Una ona plana passa d'un medi a un altre diferent, variarà la seva amplitud? i la longitud d'ona?
72. D Dir si són certes o falses les següents afirmacions, justificant-ho en tot cas.
a) Una vibració esmortida és un moviment periòdic.
b) Una vibració forçada és un moviment periòdic.
c) Dos moviments harmònics simples que tinguin la mateixa energia mecànica tenen la mateixa amplitud.
d) De l'expressió de la potència dissipada en una oscil·lació forçada en ressonància energètica $p = 1/2 R v_0^2$ es dedueix que si és catastròfica ($R = 0$) l'energia dissipada és zero.
73. D Un oscil·lador esmorteït oscil·la amb una pulsació que és el 10% inferior a la seva pulsació pròpia. Si la elongació en un cert instant és 25 cm, quant valdrà al cap de 2 pseudoperíodes?
74. D Un nadador i una barca es dirigeixen cap a un penya-segat. La velocitat del nadador és 0.5 m/s i la de la barca 3 nusos. Si la barca emet un so constant de 1000 Hz, calculeu la freqüència de les pulsacions que sentirà el nadador abans de ser avançat per la barca. (1 nus = 1.85 Km/h. Velocitat de propagació del so a l'aire 340 m/s.)
75. D Un cilindre massís (que pot rodar sense relliscar sobre una superfície horitzontal) va unit a un ressort horitzontal sense massa. La constant K del ressort es de 3 N/m. Si es deixa anar el sistema tot partint del repòs en una posició en la que el ressort està estirat = 0.25 m, es demana: L'energia cinètica de rotació i la de translació del cilindre quan aquest passa per la posició d'equilibri.
76. D Al sostre d'un ascensor parat hi ha enganxada una molla de longitud 30 cm i constant recuperadora de 4 N/m. Al entrar-hi un nen de 1'25 m d'alçada hi penja la seva cartera de massa 200 g i a continuació prem el botó del sisè pis. Si l'ascensor engega amb una acceleració de 2 m/s^2 , aconsellariu al nen que li fa falta, per seguretat, posar-se un casc? (alçada de l'ascensor = 2'20 m; $g = 10 \text{ m/s}^2$).
77. D Calcular la potència transmesa per unitat de longitud normal a la propagació, en el cas d'ones en la superfície d'un llac. Com varia la amplitud en funció de la distància al focus? Justifiqueu les respostes.

78.D En els vèrtex d'un triangle equilàter de costat 1 cm hi ha tres càrregues de $2 \mu\text{C}$. Calculeu el camp i potencial elèctric al baricentre.

79.D Un cos de massa 20 g oscil·la unit a una molla de constant recuperadora 20 dyn/cm. A l'instant en què $x = 0$ i $v = -4.2$ cm/s se li aplica una força de fregament de constant 80 g/s i posteriorment sobre aquest mateix cos comença a actuar una força externa. Sota aquestes últimes condicions l'equació que descriu el seu moviment es:

$$x = 5 \cos(10\pi t + 3\pi/4)$$

Calculeu:

- L'equació de les oscil·lacions esmorteïdes.
- L'equació de la força periòdica.
- La potència dissipada quan el defasatge F , x es $\pi/2$.

80.D Dos altaveus oscil·len en fase però estan separats una distància d . Els altaveus i un observador estan en línia recta. L'observador està a una distància x de l'altaveu més proper (i a una distància $x + d$ del més allunyat). Els altaveus emeten una ona sonora de freqüència 500 Hz. La intensitat que sent l'observador de cada altaveu és I_0 .

- Per quins valors de d l'observador no sentirà res?
 - Per quins valors de d l'observador sentirà un so d'intensitat màxima? Quan valdrà aquesta intensitat?
 - Quina seria la intensitat del so que rebria l'observador si $d = 17$ cm?
- Considereu ones planes i que $\rho = 1.225 \text{ Kg/m}^3$ i expresseu els resultats en funció de I_0 .

81.D L'equació que defineix la superfície d'una esfera conductora és :

$$x^2 - 14x + y^2 + z^2 - 6z + 42 = 0 \text{ (cm);}$$

la seva densitat superficial de càrrega és $10 \mu\text{C/cm}^2$. Calculeu el treball total reslitzat pel camp per portar una càrrega és $1 \mu\text{C}$ des del punt A (0, 6, 2) fins al centre de l'esfera i des d'aquest punt fins al punt B (2, -7, 3) sempre movent-se en línia recta.

Tema 13: Òptica

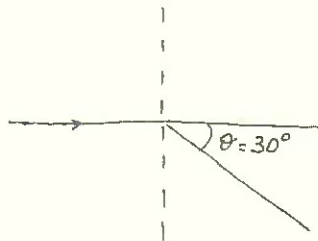
1.G Tenemos una lente convergente de 5 dioptrías colocada horizontalmente a 50 cm del fondo de una cubeta vacía. A 40 cm por encima de la lente y situado en el eje principal tenemos un punto luminoso P. Se echa agua en la cubeta ($n = 4/3$) hasta que la imagen de P se forme sobre el fondo de la cubeta.

- ¿Cuál será el espesor de la capa de agua que habrá en la cubeta en este instante?
- Se sustituye el agua por un volumen igual de un líquido cuyo índice de refracción es 1.5 ¿Cuánto y en qué sentido habrá que desplazar el punto P para que la imagen continúe sobre el fondo de la cubeta?

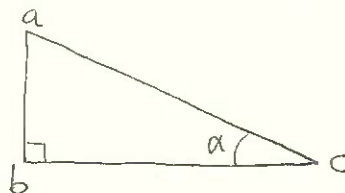
2.G Se tiene una lente delgada plano-convexa, de índice de refracción 1.5 y de radio de la cara convexa igual a 10 cm. En contacto con la cara plana se encuentra una lámina de vidrio de 2 cm de espesor e índice de refracción igual a 1.4; determinar:

- a) Potencia de la lente (sólo la lente).
- b) Lugar donde se forma la imagen de un punto situado en el eje principal y en el lado de la lámina plana y a 5 cm de la misma.
- c) Lugar donde se forma la imagen de un objeto situado sobre el eje principal, del lado de la cara convexa y a 10 cm de ella.

3. G Ununcie el principio de Huygens y haga su plicación a la reflexión de una onda plana.
4. C Una red de difracción consta de un número elevado de rendijas separadas entre sí por una distancia d .
- a) Si sobre dicha red se hace incidir normalmente una radiación electromagnética de longitud de onda 1.00 \AA se forma una figura de difracción donde el primer orden de difracción aparece según un ángulo de 30° , ¿cuál es la separación d ?
 - b) Si en vez de fotones se lanzara un haz de electrones, cuya masa es de $0,91 \cdot 10^{-30} \text{ Kg}$, ¿cuál de bería ser su cantidad de movimiento y su energía cinética a fin de que produjera la misma figura de difracción? ¿cuál sería en este caso la frecuencia de la onda de materia? (considerarlo como no relativista).
 - c) ¿Cuáles son las velocidades de fase y de grupo de dicha onda?
 - d) Si los electrones que llegan no tienen una velocidad perfectamente determinada, sino que se tiene una imprecisión de $\Delta v = 7,3 \cdot 10^4 \text{ m/s}$, ¿cuál es la imprecisión con que conocemos p ? ¿qué anchura tendrá la figura de difracción? ¿cuál es la indeterminación Δx y qué significa?

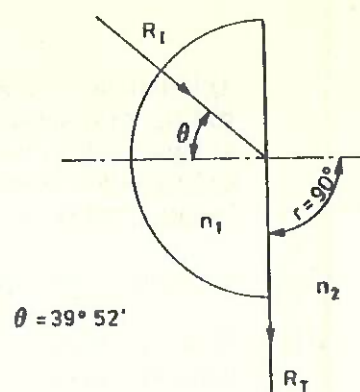
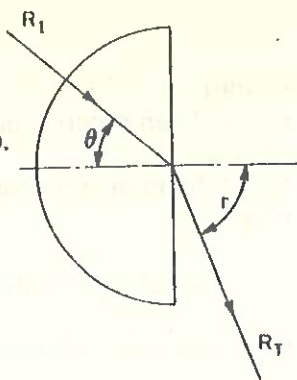


5. B ¿ En qué difiere la luz polarizada obtenida por reflexión y la obtenida por un prisma de Nicol?
6. B Una burbuja de aire esférica en agua actúa de pequeña lente. ¿Es convergente o divergente?
7. B Dos rayos cuyos ángulos de incidencia se diferencian en 10° , sufren la misma desviación de 50° cuando son refractados por un prisma de ángulo de refringencia = 60° . Calcular el índice de refracción del prisma.
8. B Un rayo de luz incide perpendicularmente a la cara ab de un prisma de vidrio (índice n'), tal como en la figura. Encontrar el valor máximo del ángulo α , tal que el rayo se refleje totalmente en la cara ac . Suponer el vidrio sumergido en agua (índice n).



9. H ¿Cuál será el diámetro de la imagen de la luna formada por un espejo esférico cóncavo de distancia focal 2 m? ¿Dónde tenemos que colocar y cómo, una placa fotográfica para impresionar tal imagen?
El diámetro de la luna es de 3.500 km y su distancia a la Tierra $3,84 \cdot 10^5 \text{ km}$.
10. H Para determinar el índice de refracción de un vidrio efectuamos el siguiente experimento: tomamos una placa semicircular del vidrio que se trate. Hacemos incidir un rayo luminoso R_1 dirigido hacia el centro de la esfera. Vamos variando el ángulo θ y observamos la intensidad de la luz transmitida, R_T . Apreciamos que R_T desaparece

cuando $\theta = 39^\circ 52'$.
 Determinar el índice del vidrio.



11. H Demuéstrase que cuando se observa casi verticalmente, desde fuera de líquido, un punto objeto sumergido en él, su profundidad aparente es igual a la profundidad real dividida por el índice de refracción del líquido.
12. H Determinar la menor dimensión de un objeto para que sus extremos aparezcan, para un ojo normal, como dos puntos separados, sabiendo que el ángulo mínimo correspondiente es de $1'$ y que el punto próximo para el ojo normal es de 25 cm.
13. H Una mujer está de pie delante de un espejo colocado verticalmente. Sus ojos se encuentran a 1,56 m del suelo y la punta superior de su sombrero está 20 cm más alta. En tal situación la mujer ve justamente toda su figura a través del espejo. ¿Cuál es el tamaño del espejo y a qué distancia del suelo se encuentra?
 Notar que el resultado es independiente de la distancia de la mujer al espejo. Justificarlo.
14. H La distancia media de la Tierra a la Luna es de $3,84 \cdot 10^8$ m. ¿Cuánto tarda un destello luminoso emitido por un láser en ir y volver a la luna, reflejándose en un espejo colocado en ella?
15. H Una persona de vista normal no consigue ver nítidamente los objetos que se encuentran más cerca de 25 cm de sus ojos. ¿A qué distancia mínima de un espejo puede colocarse de modo que se observe nítidamente?
 Si un espejo plano invierte el sentido izquierda derecha ¿por qué no invierte el sentido arriba-abajo?
16. H Una fibra de vidrio ($n = 1,6$) se recubre de vidrio menos denso ($n' = 1,5$) ¿Cuál es la máxima inclinación que un rayo puede tener si queremos que se mantenga dentro de la fibra? ¿Cuántas reflexiones tendrá que sufrir este rayo para avanzar 100 por la fibra, sabiendo que ésta tiene un diámetro de 5μ ?
17. H Para fotografiar a un hombre de 1,98 cm de altura, un fotógrafo emplea una cámara con una lente de focal igual a 50 mm. ¿A qué distancia del hombre ha de estar la cámara si la imagen formada sobre la película ha de tener 2 cm de altura? ¿Cuál es la distancia correcta entre la lente y la placa?
18. H En una embarcación que flota en el mar hay un pequeño orificio con una lente planoconvexa muy delgada y de 1 m de radio, estando dicho orificio por debajo de la línea de flotación. El índice de refracción del vidrio de la lente es de 1,5 y el del agua del mar 1,4. Colocamos un foco luminoso puntual de intensidad de 9 cd a 4 m de la lente y a la misma altura respecto al suelo que el orificio. Determinar la iluminación en un punto del lado opuesto de la lente (dentro del agua) distante 6 m de la lente.
19. J Determinar la posició i augment lateral d'un objecte situat a 2 m de dues lents divergents de focals 0,5 i 1 respectivament, les quals estan en contacte l'una amb l'altra. Resoldre-ho també gràficament.
20. J A un sistema òptic format per dues capes, una d'aigua i l'altre d'aire, se li introdueix un vidre de capes planoparaleles, de manera que, en conjunt, hom obté dues superfícies de separació entre aire i vidre, i vidre i aigua. Determinar amb quin angle cal que incideixi un raig de llum sobre la superfície de separació aire vidre, per aconseguir que, aquest raig transmés al llarg del vidre, acabi transmetent-se per la superfície de separació, vidre aigua. Podem aconseguir, per algú raig incident sobre la superfície aire vidre, que

finalment la llum es transmeti perpendicularment, dins de l'aigua, a la superfície de separació vidre aigua?

- 21.J Un objecte està situat a 1.2 cm d'una lent convergent de focal 1 cm. A continuació de la lent convergent, a 5 cm, tenim una altra divergent de 2 cm de focal. Calcular la imatge real a virtual o viceversa, canviant la distància d'acoplament entre les dues lents?
- 22.J Un sistema òptic està format per una lent convergent i una altra divergent. Calcular la imatge resultant d'un objecte col·locat a 3 cm de la lent convergent i 13 cm de la divergent. Realitzar la construcció gràfica i calcular l'augment del sistema. Focal de la convergent 4 cm i focal de la divergent -4 cm.
- 23.J Coloquem un objecte a una distància d'una lent convergent igual a la distància focal d'aquesta. A l'altra banda de la lent hi tenim un espill convergent de focal f_2 a una distància $2(f_1 + f_2)$ de la lent anterior de focal f_1 .
Calcular la posició i tamany de la imatge final, així com la distància objecte inicial per aconseguir que l'imatge passada per la lent es formi darrera de l'espill. Calcular també en aquest últim cas l'imatge final.
- 24.J Si col·loquem una gota de líquid sobre la part plana de una semiesfera de vidre, determinar l'índex de refracció del líquid, suposant conegut el del vidre, per reflexió total interna. Tindrem reflexió total interna si la llum la fem incidir per la part plana?

Tema 14: Electrónica

- 1.H ¿Qué relación existe entre la constante K de la ley de Coulomb y ϵ_0 constante dieléctrica en el vacío?
- 2.H ¿La fuerza culombiana que carga ejerce sobre otra, cambia de valor si se le acercan otras? Razonar la respuesta.
- 3.B Curvas características del triodo. Aplicación del triodo como rectificador amplificador.

- 1.D Per trobar la temperatura d'una flama escalfem amb ella un tros de ferro de 200 g que a continuació s'introdueix en un calorímetre que conté 1 lt d'aigua. La temperatura d'aquesta aigua augmenta des de 18 a 40°C. Quina és la temperatura de la flama?
 - Dades: Capacitat calorífica del calorímetre 20 cal/°C,
 - Calor específica del ferro 0.11 cal/g°C.
- 2.D Volem determinar la temperatura d'un vas metàl·lic. Li aboquem un cert volum d'aigua a 12°C i mesurem la temperatura d'equilibri que resulta ser 20°C. A continuació aboquem el mateix volum d'aigua freda i mesurem la nova temperatura d'equilibri que és 18°C. Quina temperatura tenia el vas?
- 3.D En un calorímetre que conté 200g de gel a -8°C s'hi introdueixen 50 g de vapor d'aigua a 100°C. L'equivalent en aigua del calorímetre és 20 g. Determineu l'estat final de la barreja.
 Dades: Calor específica del gel 0.5 cal/g°C,
 Calor de fusió del gel 80 cal/g,
 Calor de vaporització de l'aigua 537 cal/g.
- 4.D Per refredar 1 l d'aigua que està a 20°C se li afegeixen 250 g de gel a -4°C. Determineu l'estat final de la barreja, suposant menyspreables les pèrdues de calor.
- 5.D Quina velocitat inicial se li ha de donar a un tros de gel que està a una temperatura de 0°C per a que llançant-lo a terra des d'una alçada de 20 m, es fongui, suposant que tota l'energia mecànica perduda en el xoc s'empra en escalfar-lo?
- 6.D Un cos de calor específica 0.40 cal/g°C es deixa caure rulliscant per un pla inclinat 60° respecte l'horitzontal. Si el coeficient de fregament entre el cos i el pla és 0.6, trobeu la variació amb el temps de la temperatura del cos, suposant que el 20% de l'energia de fregament s'empra en escalfar-lo.
- 7.D Un recipient de 10 l s'omple d'aire sec a 0°C i a la pressió de 1 atm. Mantenint-lo tancat s'hi introdueixen 3 g d'aigua i tot el conjunt s'escalfa fins a 100°C. Trobeu la humitat relativa i la pressió final, considerant menyspreable la dilatació de les parets.
- 8.D En un cilindre, tancat amb un èmbol, hi ha aire humit (humitat relativa 70%) a una pressió de 785 tor. Amb l'èmbol fem una compressió isotèrmica fins reduir de el volum a la meitat.
 Determineu la pressió interior del cilindre al final del procés, sabent que la pressió de saturació de l'aigua a la temperatura del procés és 150 tor.
- 9.D En un tub tancat hi ha aire saturat de vapor d'aigua a una pressió de 760 tor. Si es redueix a la meitat el volum de la barreja, la pressió augmenta 400 tor. Calculeu la pressió de vapor de l'aigua, si la temperatura s'ha mantingut constant durant el procés.
- 10.D A la cambra d'un tub baromètric que té una alçada de 1 m per damunt de la cubeta, hi ha aire amb una humitat relativa del 34%. L'alçada del mercuri en el tub sobre el nivell de la cubeta és 65 cm, i la pressió atmosfèrica val 76 cm.
 Quant hem d'enfonsar el tub per a que sobre el mercuri aparegui aigua condensada?
- 11.D En un recipient tancat hi ha 1000 litres d'aire humit 20°C amb una humitat relativa del 40%. Si el refredem fins a 2°C, es condensarà aigua?. Per què?. En cas afirmatiu calculeu la quantitat d'aigua que es condensarà.
 Dades: Pressió de saturació del vapor d'aigua
 A 20°C = 17.54 tor.
 A 2°C = 5.29 tor.
 Constant del gasos perfectes = 0.08 atm.l/°k.mol

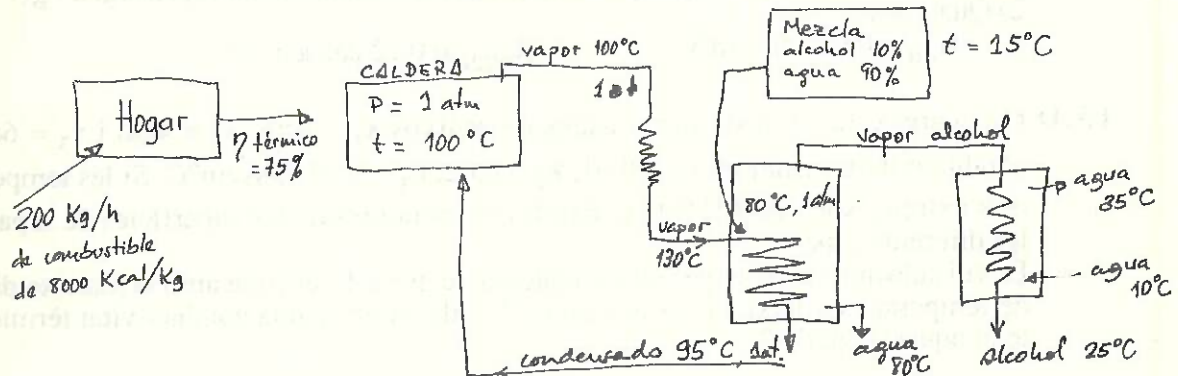
- 12.D Una barra aïllada tèrmicament té un dels seus extrems en contacte amb vapor d'aigua bullint a 100°C i l'altre en una barreja d'aigua i gel. La barra està formada per 100 cm de coure (amb un extrem en el vapor) i una longitud L d'acer (amb un extrem en el gel). Tots dos troços tene la mateixa secció de 5 cm^2 . Un cop establert el règim estacionari, la superfície d'unió coure-acer té una temperatura de 60°C .
- 1) Quantes calories per segon passen del bany de vapor a la barreja d'aigua i gel?
 - 2) Quant val L ?
- $$K_{\text{Cu}} = 0.92\text{ cal/scm}^{\circ}\text{C} \qquad K_{\text{acer}} = 0.12\text{ cal/scm}^{\circ}\text{C}$$
- 13.D Una paret està formada per 3 capes de gruixos $x_1 = 5\text{ cm}$, $x_2 = 4\text{ cm}$ i $x_3 = 6\text{ cm}$ i de conductivitats tèrmiques $k_1 = 0.01$, $k_2 = 0.02$, $k_3 = 0.03\text{ cal/scm}^{\circ}\text{C}$. Si les temperatures dels extrems són 100°C i 0°C trobeu les temperatures de les superfícies de separació de les diferents capes.
Es vol substituir la paret per un sol material de gruix 15 cm que amb la mateixa diferència de temperatures deixi passar el mateix flux de calor. Quina conductivitat tèrmica ha de tenir aquest material?
- 14.D Calculeu quina ha de ser la potència calorífica de la calefacció d'un centre de càlcul si es vol mantenir una temperatura ambient de 20°C . Suposeu que només és important el flux de calor a través de la paret que el separa de l'exterior, aquesta té una superfície de 10 m^2 . 2 m^2 corresponen al vidre de la finestra i la resta, 8 m^2 , és de totxos.
Dades:
- Conductivitat calorífica dels totxos $k_t = 12 \cdot 10^{-14}\text{ cal/scm}^{\circ}\text{K}$
 - Conductivitat calorífica del vidre $k_v = 2 \cdot 10^{-3}\text{ cal/scm}^{\circ}\text{K}$
 - Gruix de la paret de totxos: 20 cm .
 - Gruix del vidre: 2 cm .
 - Temperatura a l'exterior: 5°C
- 15.D Per una tuberia de 4 cm de diàmetre hi circula vapor d'aigua a una temperatura de 120°C . Es cobreix la tuberia amb un material aïllant de 5 cm de gruix que té una conductivitat tèrmica de $10^{-4}\text{ cal/s}^{\circ}\text{C cm}$. La temperatura a l'exterior de l'aïllant és 40°C . Trobeu:
- 1) El flux calorífic radial per cm de longitud de la tuberia.
 - 2) El gradient de temperatura en el material aïllant més proper a la tuberia.
- 16.D Un llac té una capa superficial de gel de 10 cm de gruix. Si la temperatura ambient és de -20°C , quant temps trigarà en augmentar 5 cm el gruix del gel?
- Densitat del gel 0.9 g/cm^3
 - Conductivitat tèrmica del gel $0.022\text{ J/scm}^{\circ}\text{C}$
 - Calor de fusió del gel 80 cal/g .
- 17.G Un mol de un gas perfecte diatómic recorre en el sentit de las agujas de un reloj un ciclo reversible formado por dos isocoras y dos isotermas. Las isocoras son, respectivamente, de 0.1 dm^3 y 1.0 dm^3 . Las isotermas de temperaturas respectivas 363 k y 283 k . Determine:
- a) Las presiones en cada uno de los vértices del ciclo.
 - b) El trabajo útil dado por el ciclo.
 - c) Rendimiento del ciclo.
 - d) Variación de entropía del gas en la isoterma de temperatura mayor.
- 18.G Un mol de un gas ideal diatómico, a una presión de 25 atm y temperatura de 400 k , experimenta bruscamente una expansión adiabática contra una presión exterior constante de 1 atm hasta que la presión del gas desciende hasta este valor. Determine la temperatura final del gas, su volumen final, trabajo realizado por el gas contra el exterior y la variación de entropía del gas.
- 19.H 1º Representación gráfica de las transformaciones isotermas y adiabáticas.
2º Campo magnético creado por un solenoide.
3º Valores eficaces de una corriente alterna.

20.H A partir de los datos indicados en el diagrama, calcular:

- Vapor producido.
- Alcohol obtenido.
- Gasto de agua de refrigeración.

Calores latentes de condensación: del alcohol, 230 Kcal/Kg

del vapor de agua, 606,5 - 0,695t Kcal/Kg



21.H Un vehículo consume 12 litros de gasolina (80% de C; 20% de H) cada hora. Para la combustión se emplea un exceso de aire del 20%. Los gases de la combustión abandonan el motor a 550°C, siendo la temperatura ambiente de 17°C. Calcular la pérdida de potencia representada por el calor evacuado por los gases. Masa específica del aire 1,3 Kg/m³ masa específica del combustible, 750 Kg/m³. Calor específico del aire (y de los gases), 0,25 Kcal/Kg°C.

22.H La máquina soplante de unos altos hornos impulsa 40.000 m³ de aire por minuto, con una presión efectiva de 80 mm de columna de agua, a una velocidad de 30 m/seg. Siendo el rendimiento mecánico del 65%, calcular la potencia de dicha máquina. Masa específica del aire 1,3 Kg/m³.

23.B Tenim 8 kg d'oxigen en un estat determinat per $P_A = 2$ atm. $T_A = 400^\circ\text{K}$. El deixem expansionar adiabàticament fins un estat B de manera que $P_B = 1$ atm. Llavors l'escalfem a pressió constant fins un estat C amb $T_C = T_A$. A la fi el comprimim isotèrmicament fins l'estat inicial.

- Representar les transformacions en un diagrama P - V.
 - Calcular la calor que absorbeix o dona el gas a l'exterior en cada transformació:
- Dada: $C_V = 5 \text{ cal}^\circ\text{K}\cdot\text{mol}$

24.J Calcular la màxima acceleració horitzontal amb la que pot desplaçar-se un dipòsit amb un fluid sense que el nivell d'aquest superi el nivell de les parets del dipòsit. Considerar H la diferència entre el nivell del fluid i la part superior del dipòsit quan aquest està en repòs.

25.J Demostrar que l'equació d'un procés adiabàtic en un gas ideal és igual a $P V^\gamma = \text{cte}$, on γ es el cocient entre calors específiques a pressió constant i volumen constant.

26.J Considerem que el gradient de temperatures sota l'oceà sigui 0.07 C°/m. Si la conductivitat tèrmica val aproximadament $2 \cdot 10^{-4} \text{ Kcal/m s C}^\circ$, calcular la quantitat de calor propagada durant cent anys, considerant que el gradient tèrmic es manté constant. Si aquest fluxe de calor el proporcionés principalment el col.lapse gravitatori, calcular la reducció del radi de la terra en aquests cent anys. Energia potencial autogravitatòria igual a:

$$16/15 G \mu^2 \rho^2 R_t^5; \quad G = 6,63 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2; \quad \rho = 5,5 \cdot 10^3 \text{ Kg/m}^3; \\ R_t = 6400 \text{ Km}$$

27. **K** La temperatura normal del cuerpo humano son 37°C o de $98,6^{\circ}\text{F}$, es decir dos valores distintos. Para que una temperatura de igual en un termómetro C y otro F, la darán a:
- -40°
 - nunca
 - a cualquier temperatura si se utiliza un termómetro distinto al de Hg.
 - En el punto de fusión del hielo.
- ¿Por qué?
28. **K** Todos los objetos que están por encima de los 0°K , emiten radiaciones infrarrojas. Entonces es evidente que todos los organismos están continuamente expuestos a esta radiación y que todos la irradian. Así el cuerpo humano pierde calor por radiación emitiendo radiaciones infrarrojas. El ojo humano con la vista:
- no detecta esta radiación pues no se trata de una radiación electromagnética.
 - no detecta esta radiación debido a que tiene una longitud de onda mayor que la luz visible.
 - no detecta esta radiación porque se trata de ondas transversales.
 - si detecta esta radiación.
- ¿Por qué?
29. **K** El metabolismo en una persona normalmente activa necesita unas 2000 K cal/día . Si se toman alimentos con un total de 3000 K cal/día y suponiendo que el exceso de energía queda almacenado totalmente en forma de tejido adiposo, el aumento de peso de una persona durante una semana sería: (si la energía necesaria para formar un gramo de grasa se considera que es $= 9,5\text{ K cal}$.)
- $0,7\text{ N}$.
 - $1,0\text{ N}$.
 - $7,2\text{ N}$.
 - 4180 N .
- ¿Por qué?
30. **K** Cincuenta gramos de etanol a una temperatura de 30°C se colocan en un calorímetro que contiene $2,50\text{ Kgs}$ de H_2O a una temperatura inicial de 15°C . Como el etanol se enfría, la temperatura del agua aumenta hasta que el agua y el etanol alcanzan la misma temperatura, la cual es de $15,17^{\circ}\text{C}$, según se obtiene experimentalmente. ¿Cuál es el valor específico del etanol?
31. **K** Si se supone constante la temperatura de la piel, la cantidad de calor perdido por el organismo por radiación es independiente de:
- La superficie cutánea.
 - El tiempo cronométrico.
 - de la temperatura del medio ambiente.
 - de la velocidad del aire en contacto con la piel.
- ¿Por qué?
32. **K** Puede calcularse que el calor producido por el metabolismo de una persona normal es $Q=1.840\text{ K cal/día}$; es necesario para el organismo eliminar energía (ya sea como calor, a través de la piel, con el aire espirando, con los excrementos, etc...) Si toda esta energía calorífica de temperatura de una persona sería:
- Independiente de la masa de persona.
 - Nulo.
 - de 27°C si la masa fuese de 80 Kgs .
 - Directamente proporcional al calor específico.
- ¿Por qué?
33. **K** En un organismo vivo se dan una serie de procesos que conducen a una disminución constante de entropía (es decir aumenta la ordenación) a lo largo del tiempo. Esto constituirá una contradicción al 2° principio de la Termodinámica si no fuera por:
- Los seres vivos no se rigen por las mismas leyes termodinámicas que los procesos fisicoquímicos.
 - Este descenso de entropía se compensa cuando el organismo muere.
 - Los seres vivos no son seres aislados.
 - Es la excepción que confirma la regla.
- ¿Por qué?

34. K En que condiciones ambientales el cuerpo humano utiliza la evaporación del sudor como un mecanismo de eliminación de calor. Cuando el medio ambiente está:

- a) 10°C y baja humedad relativa.
- b) 40°C y saturada la humedad.
- c) 40°C y alta humedad relativa.
- d) 10°C y saturado de humedad.

¿Por qué?

35. K Por tal de realizar una transfusión de sangre se ha colocado un frasco de forma que el nivel de sangre se encuentre a 1,3 m. sobre la aguja, que tiene un diámetro interior de 0,36 mm. y una longitud de 3 cm. Así en 1 minuto pasan por la aguja 3 cm^3 de sangre, la viscosidad será:

- a) $5 \cdot 10^{-8}$ cP
- b) $3,7 \cdot 10^{-3}$ cP
- c) 1,05 cP
- d) 3,7 cP

¿Por qué?

36. K Cual sería el valor energético o calórico de un alimento si la cantidad de calor liberada durante la combustión de 4 gr de éste en un calorímetro, permite aumentar la temperatura de 50 Kg. de agua desde 13°C a 17°C .

- a) 10 K cal/gr
- b) 23 K cal/gr
- c) 50 K cal/gr
- d) 80 K cal/gr

37. K Un hombre de 75 Kg utiliza energía en una tasa de $2,4 \cdot 10^6$ al día. Supongamos que el 10% se gasta en calor, si el cuerpo no tiene medio para desprenderlo, la temperatura corporal aumenta por hora:

- a) $39,5^{\circ}\text{C}$
- b) $34,7^{\circ}\text{C}$
- c) $2,4^{\circ}\text{C}$
- d) $1,4^{\circ}\text{C}$

¿Por qué?

38. K Si la cantidad de calor liberada durante la combustión de 4 gr de alimento en un calorímetro permite aumentar las T de 50 Kg de H_2O desde 13°C hasta 17°C . El valor energético o calórico de este alimento será:

- a) 4 K cal/gr.
- b) 28 K cal/gr.
- c) 50 K cal/gr.
- d) 80 K cal/gr.

¿Por qué?

Tema 16: Estática de fluidos

1. G Presión debida a la curvatura de una superficie libre en un líquido. (Se trata de un pequeño tema).
2. G Ecuación de continuidad. (Se trata de otro pequeño tema).
3. G Una esfera de cierto material tiene 10 cm de radio. Va a ser sometida a una presión hidrostática de 100.000 N/cm^2 . Su módulo de elasticidad cúbica vale $K = 100.000 \text{ N/mm}^2$. La disminución del radio de la esfera será:
 a) 0.03 cm. b) 0.01 cm. c) 0.3 cm. d) 1 cm. e) 1%
4. H Un depósito cilíndrico de 10 m de diámetro contiene agua hasta una altura de 15 metros. Para el desagüe, se le aplican dos orificios: uno en el fondo y otro a 3 metros sobre él, ambos de 3 cm de diámetro. Calcular el tiempo que tarda en vaciarse por completo. Coeficiente de velocidad = 0,75.

5. J Un líquid gira amb velocitat angular W dins d'un cilindre vertical de radi R :
 a) Demostrar que la variació de la pressió en funció de la coordenada vertical val:

$$dp = \rho g dz.$$

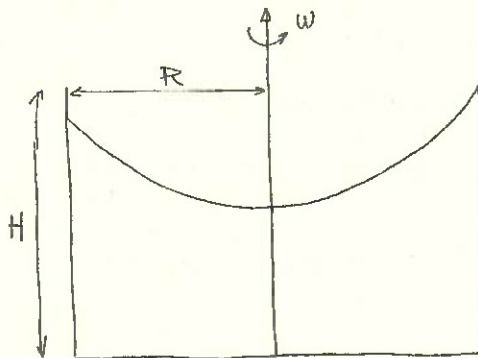
- b) Demostrar que respecte a la direcció radial:

$$\frac{dp}{dr} = \rho W^2 \cdot r$$

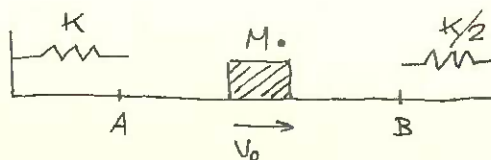
- c) Considerant $P = P_c$ la pressió a l'eix del cilindre, demostrar que:

$$P = P_c + \rho \frac{W^2 \cdot r^2}{2}$$

- d) Demostrar que la superfície lliure del líquid adopta la forma d'un paraboloides, de manera que l'intersecció d'aquesta amb un pla vertical ens dongui una paràbola.



6. J Un tub en forma de U es troba en part ple d'aigua. Altre líquid, que no es barreixa amb l'aigua, s'introdueix per una de les branques del tub, fins que assoleix una alçada d per damunt del nivell d'aigua de l'altra branca, el qual per altre banda a puixat una alçada de L . Calcular la densitat del líquid respecte de l'aigua.
7. J Raonar si el principi d'Arquímedes és vàlid per a un dipòsit en caiguda lliure. Un cos que es manté en flotació quan el dipòsit està parat, com es comportarà quan el dipòsit està en caiguda lliure?



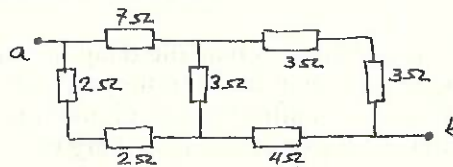
- 8.J Un tub en forma de U està parcialment ple d'aigua. Un líquid que no pot barrejar-se amb l'aigua es vuida en una de les branques del tub, fins a quedar el seu nivell a una alçada D respecte de l'altra branca, plena d'aigua, que al mateix temps ha pujat una alçada L respecte al nivell original. Determinar la densitat del líquid respecte a la de l'aigua. Pot ser, a la vista resultat, la densitat del líquid en algún cas més petita que la de l'aigua?

Tema 17: Vectores

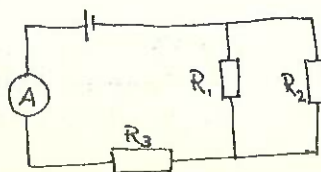
- 1.B Un vector \vec{A} (7, 3, -4) es complanario con otro \vec{B} de módulo 25 y cuyos cosenos directores son proporcionales a los números 2, -2, 1. Calcular:
- Las componentes del vector \vec{B} .
 - $\vec{A} \wedge \vec{B}$.
 - Un vector unitario perpendicular a los vectores $\vec{C} = 2\vec{A} + 3\vec{B}$ y $\vec{D} = 7\vec{A} - 2\vec{B}$.
 - $\vec{C} \cdot \vec{D}$

Tema 18: Electrocínica

- 1.D Tres bombetes amb les següents indicacions:
- 120V, 240W
 - 220V, 55W
 - 120V, 30W
- S'associen en sèrie a una diferència de potencial total de 200V. Troveu la potència de cada bombeta en aquestes condicions.
- 2.D Es connecten en paral·lel tres resistències de 2, 4, i 6 Ω i el conjunt es posa en sèrie amb una resistència de 8 Ω i una bateria que té una fem de 6V i una resistència interna de 1 Ω . Trobeu la intensitat del corrent que circula per la resistència de 4 Ω .
- 3.D Un generador de fem 1.60V connectat a una resistència de 1.4 Ω subministra una intensitat de corrent de 0.4A. Quina és la resistència interna?. Quant hauria de valer la resistència externa per a que fos màxima la potència donada pel generador?. Id. per a que fos màxima la intensitat?. Id. el rendiment energètic?
- 4.D Quina és la resistència equivalent entre els terminals a i b del circuit de la figura?

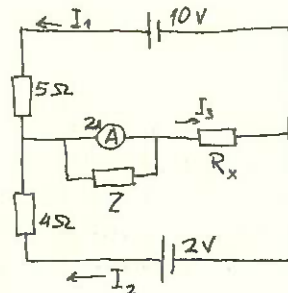


- 5.D Quant marca l'amperímetre de la figura si la fem de la bateria és 100V i la seva resistència interna és 2 Ω . Les resistències R_1 i R_3 valen respectivament 25 Ω i 78 Ω i la potència consumida per la resistència R_1 és igual a 16W. Se suposa menyspreable la resistència de l'amperímetre. Trobeu també R_2 .



- 6.D Sis resistències iguals, r , es disposen formant un tetraedre. Trobeu la resistència equivalent entre dos vèrtex qualsevol.
- 7.D Vuit resistències iguals, r , es disposen de manera que determinen els costats i les diagonals d'un quadrat. Les diagonals se solden en el centre. Trobeu la resistència equivalent:
- entre vèrtexs oposats,
 - entre vèrtexs contigus,
 - entre un vèrtex i el centre del quadrat.
- 8.D Una pila de fem $2V$ i resistència 0.5Ω està unida als vèrtexs oposats d'un cub les arestes del qual són conductors iguals de $R = 1\Omega$. Es demana:
- Resistència equivalent del cub;
 - Intensitat del corrent que subministra la pila;
 - Intensitat del corrent per cada una de les arestes del cub.
- 9.D Determineu la resistència interior d'una pila sabent que si es col·loca en sèrie en un circuit amb una resistència $R = 3\Omega$ i un galvanòmetre, de resistència $g = 2\Omega$, aquest detecta un cert corrent, mentre que shuntat la pila amb una resistència de 1.5Ω el corrent en el galvanòmetre es redueix a la meitat.
- 10.D El shunt de la figura és un conductor cilíndric de diàmetre 0.1mm , de longitud 218.2mm i resistivitat $\rho = 1.8\mu\Omega\text{cm}$. Es vol saber:
- El valor que haurà de tenir R_x posada en sèrie amb l'amperímetre per a que sigui $I_2 = 0$
 - El valor de $I_1 = I_3$ en aquesta situació.
 - La diferència de potencial entre els punts G i C en aquesta situació.
- Considerarem nul·la la resistència dels conductors rectilinis i que les resistències no varien amb la temperatura.

$$r_A = 75/4935\Omega$$



- 11.D Amb una bateria d'acumuladors en sèrie, cada un amb una fem de $2.1V$ i una resistència interna de 0.2Ω , s'alimenten una dotzena de llums agrupats en tres sèries connectades en paral·lel. Sabent que cada llum té una resistència de 6Ω , calculeu el nombre mínim d'acumuladors que ha de tenir la bateria per a que el corrent que passa per cada un dels llums no sigui inferior a $1.2A$. Quina resistència s'haurà d'intercalar en sèrie per a que la intensitat sigui $1.2A$?
- 12.D Una pila $2.2V$ de fem té entre els seus extrems una DDP de $1.2V$ quan es tanca el circuit amb una resistència exterior de 0.6Ω . Determineu quanta ha de valer la resistència exterior per a que sigui màxima la calor dissipada en ella en un temps donat.
- 13.D Calculeu la intensitat que circula per cada resistència i la càrrega emmagatzamada en cada un dels condensadors de la figura.

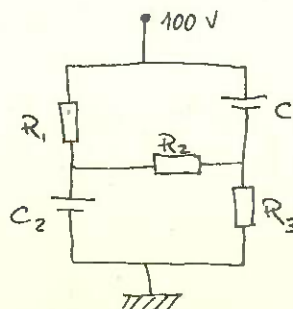
Dades: $R_1 = 10\Omega$

$$C_1 = 5\mu\text{F}$$

$$R_2 = 5\Omega$$

$$C_2 = 6\mu\text{F}$$

$$R_3 = 15\Omega$$



14.D Calculeu en el circuit de la figura:

1) La DDP $V_C - V_B$ si l'interruptor està obert.

2) La intensitat que circula per ϵ_2 quan tanquem l'interruptor.

Dades: $\epsilon_1 = 20 \text{ V}$,

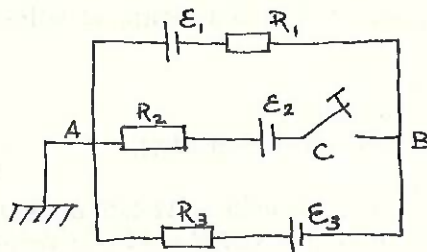
$\epsilon_2 = 15 \text{ V}$,

$\epsilon_3 = 10 \text{ V}$

$R_1 = 5 \Omega$,

$R_2 = 10 \Omega$,

$R_3 = 3 \Omega$



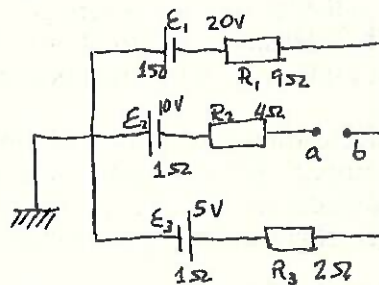
15.D En el circuit de la figura calculeu:

1) El potencial del punt a.

2) La intensitat que circula per cada branca.

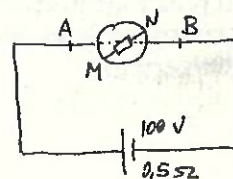
3) La diferència de potencial entre a i b.

4) La càrrega que adquiriria un condensador de $4\mu\text{F}$ al connectar-lo entre a i b.



16.D En el circuit de la figura hi ha un anell de 1m de radi que té una resistència per unitat de longitud de $10\Omega/\text{m}$. Connectem una resistència de 1Ω entre els punts M i N, que formen un angle de 45° amb el diàmetre que passa pels punts de connexió amb una bateria de 100V i $r_i = 0.5$.

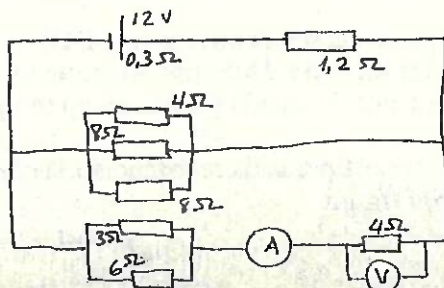
Determineu les intensitats en el circuit resultant.



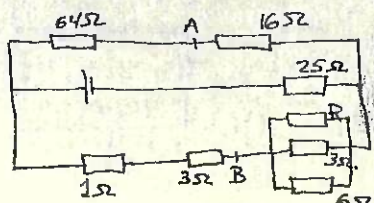
17.D Un circuit està format per una resistència de 25Ω en sèrie amb dues piles de fem 1.5V i $r_i = 2\Omega$ cada una. S'afegeix al circuit una darrera pila, en sèrie, amb les primeres, i la intensitat augmenta en $1/5$; però si s'afegeix intercanviant els pols (en posició) la intensitat es redueix als $2/3$. Trobeu la fem i la resistència interior de la darrera pila.

18.D Es connecten en paral.lel dues piles de fem 5V i $r_i = 1\Omega$ en sèrie amb elles un motor de fem 1V i $r_i = 3\Omega$. Calculeu la resistència que s'haurà de col.locar en sèrie amb el motor per a que per ell hi circuli una intensitat de 0.5A .

19.D Calculeu la resistència equivalent del circuit i les indicacions del voltímetre i de l'amperímetre.



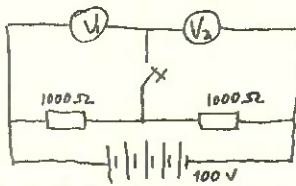
20.D En el circuit de la figura els punts A i B estan al mateix potencial. Trobeu R.



21.D Es connecten dos voltímetres tal com indica la figura. Quan l'interruptor està obert indiquen $V_1 = 46V$, $V_2 = 54V$.

Mentre que quan està tancat indiquen $V_1 = 48V$, $V_2 = 52V$.

- Quina és la resistència de cada voltímetre?
- Quin corrent circula per l'interruptor quan està tancat?



22.D Una pila de fem 15 V i resistència interna 4Ω alimenta un circuit format per les resistències $R = 2 \Omega$, $r = 24 \Omega$ i un amperímetre A. Entre un extrem de r i un extrem de A s'hi col·loca en direcció un voltímetre, que marca 12V, mentre l'amperímetre marca 0.48A. Calculeu les resistències de l'amperímetre i del voltímetre.

23.D Un generador de fem 100 V està en sèrie amb una resistència de 10Ω , introduïda en un calorímetre, i amb un motor. Si el motor no gira, en el calorímetre es produeixen 2000 cal/min mentre que quan el motor gira se'n produeixen 200 cal/min. Calculeu:

- Intensitat del corrent en tots dos casos;
- Resistència interior del motor.

24.D Una línia de 560 m de longitud i $0,4 \Omega$ de resistència condueix un corrent continu. Degut a un mal aïllament té una derivació a terra, de manera que el corrent d'entrada és de 50A i el de sortida és de 45A. La tensió a l'entrada val 125V i a la sortida 106.5V. En quin punt de la línia s'ha produït l'avaria?. Quant val la resistència de la derivació a terra?

25.D En un circuit hi ha 3 piles de fem 60V i 2Ω de resistència interna connectades en paral·lel, el conjunt està connectat en sèrie amb dos motors idèntics. Si deixem girar un dels motors, impedit el gir de l'altre, la DDP entre els extrems del motor que gira és 40V i si deixem girar els dos motors, la DDP entre els extrems d'un dels motors es 25V. Calculeu la fem i la r_i dels motors.

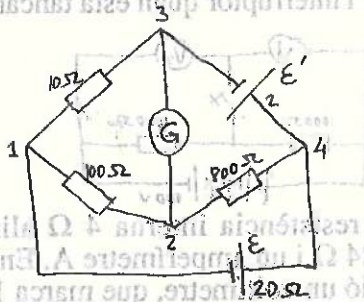
26.D Un motor de 5CV funciona a 220V. A plena càrrega (és a dir quan subministra 5CV) el seu rendiment és del 83%. A mitja càrrega és del 74%. Quin corrent absorbeix el motor en cada un dels casos?

27.D Una bateria d'acumuladors té una fem de 48V i una resistència $r = 1.6\Omega$. Mitjançant uns fils conductors de resistència $R = 1\Omega$ s'uneix a dos motors idèntics muntats en sèrie. Immobilitzant tots dos motors passa pel circuit un corrent de 10A. Si un d'ells s'immobilitza i l'altre gira a velocitat de règim estable el corrent és un 44 % superior a quan funcionen tots dos en règim estable. Calculeu:

- La potència consumida en l'esmentat règim per cada motor.
- El rendiment de cad un d'ells.
- Es munten els motors en derivació; calculeu el corrent que subministrarà la bateria si un d'ells està immobilitzat.

28.D Als extrems d'un acumulador elèctric de fem 32V i $r = 1.2\Omega$ s'hi connecten en sèrie dos motors idèntics mitjançant un conductor de 3Ω de resistència. La intensitat que recorre el circuit quan els dos motors estan immobilitzats és 4.5A. Immobilitzant-ne un i deixant que l'altre giri en règim estable la intensitat que recorre el circuit és un 30% superior a la que el recorre quan tots dos motors giren en aquest règim. Determineu en aquest cas la potència i el rendiment de cada motor.

29.D En el circuit de la figura, col·locada la pila \mathcal{E} s'obté l'equilibri per $R_{24} = 800\Omega$. Si s'inverteixen els pols de la pila l'equilibri s'obté per $R_{24} = 600\Omega$. Calculeu la relació entre les dues piles i el valor de la resistència interna total de la branca 3-4.



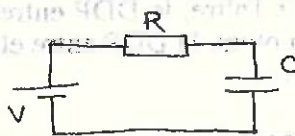
30.D Un mil·liamperímetre té una resistència interna de 36Ω . Què se li ha de fer per poder-lo utilitzar com:

- 1) voltímetre;
- 2) Amperímetre, que senyali amperers.

31.D Quants cops ha de transcórrer la constant de temps abans que un condensador en un circuit RC es carregui fins al 99% del valor de la seva càrrega en equilibri?

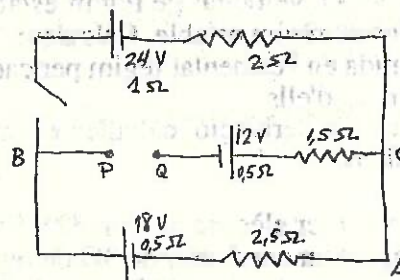
32.D Un condensador de capacitat $C = 40\mu\text{F}$, inicialment neutre, es connecta en sèrie amb una resistència $R = 2 \cdot 10^3\Omega$ i un generador que manté entre els seus terminals una tensió constant $V = 2 \cdot 10^2\text{V}$. Determineu:

- a) La intensitat inicial i_0 del corrent.
- b) L'equació del corrent en funció del temps.
- c) L'equació de la càrrega del condensador en funció del temps.
- d) L'energia emmagatzemada en el condensador a l'instant $t = \tau$ ($\tau =$ constant de temps).



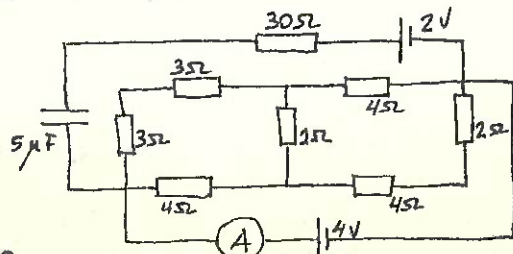
33.D En el circuit de la figura, calculeu la diferència de potencial entre "P" i "Q",

- a) Quan l'interruptor estigui obert.
- b) Quan estigui tancat. Si s'intercala entre "P" i "Q" un motor de resistència interna 0.5Ω que té un Shunt de 30Ω i se'l deixa girar (mantenint l'interruptor tancat) el corrent que alimenta al conjunt motor-shunt val 6A . Calculeu la força contraelectromotriu.



34.D En el circuit de la figura, calculeu:

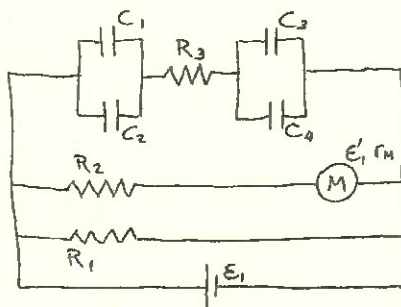
- a) Quina intensitat indica l'amperímetre A.
- b) Quina càrrega té el condensador.



- 35.D $R_1 = 7 \Omega$ $C_1 = 8 \mu F$
 $R_2 = 2 \Omega$ $C_2 = 6 \mu F$
 $R_3 = 6 \Omega$ $C_3 = 5/3 \mu F$
 $\epsilon = 18 V$ $C_4 = 3 \mu F$
 $r_1 = 1 \Omega$
 $\epsilon = 8 V$
 $r_M = 1 \Omega$

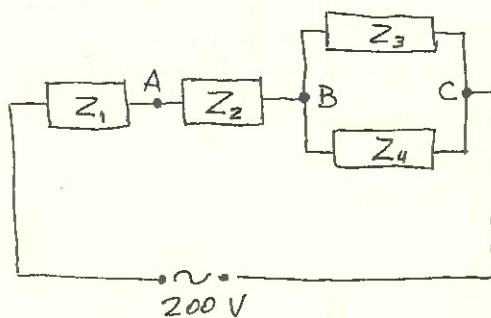
Trobeu les intensitats que passen per cada element del circuit i les càrregues dels condensadors de la figura. (El motor està funcionant).

36.D



37.H

- Z_1 $\left\{ \begin{array}{l} R_1 = 3\Omega \\ X_1(L) = 2\Omega \end{array} \right.$
 Z_2 $\left\{ \begin{array}{l} R_2 = 4\Omega \\ X_2(C) = 3\Omega \end{array} \right.$
 Z_3 $\left\{ \begin{array}{l} R_3 = 6W \\ X_3(C) = 5\Omega \end{array} \right.$
 Z_4 $\left\{ \begin{array}{l} R_4 = 8W \\ X_4(L) = 7\Omega \end{array} \right.$



Calcular I , I_3 , I_4 y $V_A - V_C$

38.H Calcular las corrientes que se establecen en el circuito.

39.H ¿Cuántas baterías de 12 voltios y 0.3 ohmios, cada una, se necesitan para el funcionamiento de 10 bombillas de 40 wts, a 120 voltios?.

40.H En una factoría electroquímica se obtiene hidrógeno, que recogido en una tubería principal de 20 cm de diámetro, produce una corriente de gas de velocidad = 6 m/seg. Admitiendo un rendimiento electroquímico del 85 %, calcular:

a) la intensidad total equivalente.

b) el costo de la energía eléctrica consumida por m_3 de hidrógeno. 1 kwh = 1pts;

$V = 6$ voltios.

41.H Una dinamo de 3500 voltios y 2,5 ohmios, suministra corriente al motor de un tranvía de 2900 voltios de f.c.e.m. y 2 ohmios de resistencia interna. La línea del circuito está formada por un cable de 0.5 cm^2 de sección y 1.7 microhmios·cm de resistividad, y los railes con una sección total de 60 cm^2 y 7.5 microhmios·cm de resistividad. En un momento dado, el tranvía está a 4 Km. de distancia de la dinamo; en dichas condiciones,

calcular:

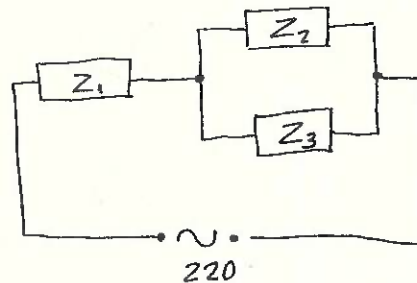
- diferencia de potencial en bornes de la dinamo.
- id. id. en bornes del motor.
- potencia útil del motor.
- rendimientos, de la línea, del motor y de la dinamo.

42. H En función del circuito esquematizado a continuación, calcular la impedancia total y las diferentes intensidades.

$$Z_1 \begin{cases} R_1 = 6\Omega \\ X_1(L) = 3\Omega \end{cases}$$

$$Z_2 \begin{cases} R_2 = 8\Omega \\ X_2(C) = 2\Omega \end{cases}$$

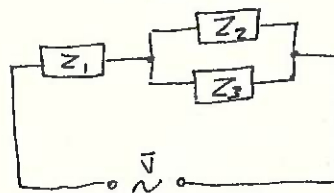
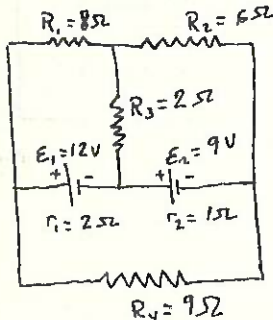
$$Z_3 \begin{cases} R_3 = 10\Omega \\ X_3(L) = 5\Omega \end{cases}$$



43. H Dado el circuito de la figura:

- Calcular la intensidad y la diferencia de potencial en cada elemento.
- Dibujar el diagrama de fases.
- Determinar el triángulo de potencias para todo el circuito.

$$\bar{Z}_1 = 20 \angle 30^\circ \quad \bar{Z}_2 = 10 \angle -15^\circ \quad \bar{Z}_3 = 25 \angle 45^\circ \quad \bar{V} = 100 \angle 8^\circ$$



Tema 19: Campos

1. D Una càrrega $q = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ es mou amb una velocitat $\vec{v} = -3 \cdot 10^{-6} \vec{i} \text{ m/s}$. Calculeu la força de Lorentz que actua sobre ella si el camp magnètic és:

- $\vec{B} = 6000 \vec{j} \text{ G}$
- $\vec{B} = (6000 \vec{i} + 600 \vec{j}) \text{ G}$
- $\vec{B} = 8000 \vec{i} \text{ G}$
- $\vec{B} = (6000 \vec{i} + 6000 \vec{k}) \text{ G}$

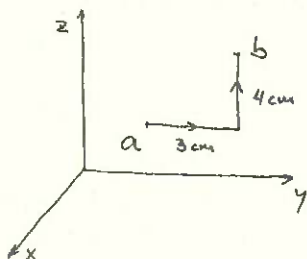
2. D Un ciclotró accelera duterons. El camp magnètic és de 1.4 T i la DDP alterna aplicada a les "D" és de 6000V.

Calculeu:

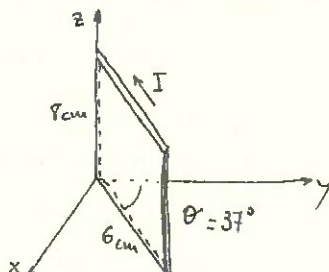
- La velocitat angular de les partícules.
- La velocitat de sortida si el radi del ciclotró és de 0.4m.
- El nombre de coltes que donen abans de sortir.
- El temps que triguin en recórrer la seva trajectòria.

3. D Un segment de conductor recte de 2m de llargada forma un angle de 30° amb un camp magnètic uniforme de 5000G. Trobeu la força que actua sobre el conductor si per ell circula un corrent de 2A.

- 4.D Pel segment conductor de la figura hi circula un corrent de 2A des de a fins a b. Hi ha un camp magnètic $\vec{B} = 1.0 \vec{i} \text{ T}$. Trobeu la força total sobre el conductor i demostreu que és la mateixa que experimentaria si tot el conductor fos un segment recte des de a fins a b.



- 5.D Per una bobina amb 50 espires rectangulars de costats 6.0 i 8.0 cm hi circula un corrent de 2.0A. Està orientada com indica la figura i pot girar al voltant de l'eix z.
- Si els conductors continguts en el pla xy formen un angle de 37° amb l'eix y quin angle forma amb l'eix de les x el vector unitari normal a la bobina, \vec{n} ? Escribiu \vec{n} en funció de \vec{i} i \vec{j} .
 - Quin és el moment magnètic de la bobina.
 - Trobeu el parell de forces que actua sobre la bobina quan hi ha un camp magnètic $\vec{B} = 1.5 \vec{j} \text{ T}$.



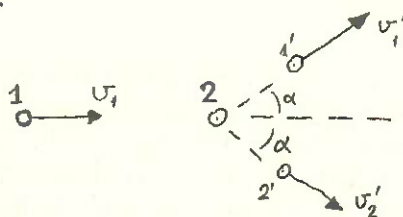
- 6.D Trobeu el camp d'inducció magnètica en el centre d'una espira quadrada de 1m de costat per la qual hi circula un corrent de 1A.
- 7.D Dos conductors fixos, paral·lels i molt llargs, estan separats 10cm, per un d'ells, A, hi passa un corrent de 30A i per l'altre, B, un corrent de 40A, en sentit contrari. Determineu:
- La inducció resultant en una línia del pla dels dos conductors, paral·lela a ells i a la mateixa distància de l'un que de l'altre.
 - Idem, situada a 5 cm de A i a 15 cm de B.
- 8.D Amb un fil que té una resistència de $2 \Omega/\text{m}$ formem un quadrat de 2 m de costat. A continuació connectem en paral·lel, entre dos vèrtex consecutius, una bateria de 60V i 2Ω . Determineu el camp magnètic que apareix al centre del quadrat tenint en compte només els costats d'aquestes a efectes magnètics.
- 9.D Dos conductors rectilinis paral·lels molt llargs estàn separats 2 m. Per un d'ells, F, hi circula un corrent de 30 A i per l'altre G, un corrent de 40 A en sentit oposat a l'anterior. Determineu quina força per unitat de longitud actuarà sobre un conductor paral·lel a ells, en el seu pla i equidistant dels dos, pel qual hi circula un corrent de 10 A en el mateix sentit que el corrent que passa per F.
- 10.D Calculeu la força que actua sobre un conductor en forma de semicircunferència de radi R recorregut per un corrent I en presència d'un camp magnètic \vec{B} uniforme i perpendicular al seu pla.
- 11.D Determineu el camp creat per un solenoide recte en un punt del seu eix.
- 12.D Dos conductors llargs, rectilinis i paral·lels, estan separats una certa distància. Pels conductors hi circulen corrents elèctrics de la mateixa magnitud i sentit. Quant val la intansitat si per separar-les una distància dues vegades més gran s'hauria de fer un treball, per unitat de longitud dels conductors, de $5.5 \cdot 10^{-7} \text{ J/m}$.

- 13.D Un tub cilíndric molt llarg de coure amb radis exterior i interior de 2 i 1 cm respectivament, trasporta un corrent de 200 A de densitat constant. Determineu quant val el camp magnètic \vec{B} a les següents distàncies de l'eix del tub: 0.5 cm, 1.5 cm, 4 cm.
- 14.D S'introdueix una barra de ferro colat de 5 cm^2 de secció a l'interior d'una bobina de gran longitud, que conté 25 esp/cm i per la que circula un corrent de 0.8 A. La secció de la bobina es de 12.5 cm^2 . Calculeu:
- 1) Permeabilitat relativa i susceptibilitat magnètica per al ferro colat en el punt de treball.
 - 2) Imantació de la barra.
 - 3) Inducció a la barra i a l'aire que la rodeja.
 - 4) Flux a la barra, a la resta de la secció de la bobina i total. (Dades: A les corbes d'inducció corresponents al ferro colat per $H = 2000 \text{ A/m}$, $B = 1.4 \text{ T}$).
- 15.D Un anell en forma de torus, té una circumferència mitja de 27 cm de longitud i secció de 2.3 cm^2 . S'hi han enrollat 645 espiras per les que circula un corrent de 0.43 A. Si la permeabilitat del ferro en aquestes condicions val 715. Calculeu:
- 1) Força magnetomotriu, la reluctància i el flux que travessa l'anell.
 - 2) Els valors d'aquestes magnituds després de practicar un entreferro de 0.2 mm al circuit magnètic.
- 16.G Es cierto que en los campos conservativos:
- a) Las superficies equipotenciales y las líneas de fuerza son perpendiculares entre si.
 - b) La circulación del campo entre dos puntos es función del camino seguido.
 - c) Las superficies equipotenciales y las líneas de fuerza son paralelas entre si.
 - d) El potencial de un punto no depende de la referencia elegida.
 - e) Conocido el potencial en todos los puntos, no es posible hallar el campo.
- 17.E La densitat de la Terra, en un punt situat a una distància r del seu centre, ve donada per l'expressió $\rho = \rho_0(1 - 3r^2/4R^2)$ amb ρ_0 igual a 10 gr/cm^3 i R , el radi de la Terra, igual a 6370 Km.
- a) Calcular la massa de la Terra, considerant aquesta com una superposició de superfícies esfèriques concèntriques de radi r i gruix dr .
 - b) Calcular el valor de la gravetat g_0 a la superfície de la Terra.
 $G = 6,673 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.
 - c) Calcular la relació g/g_0 , on g és el valor de la gravetat en un punt qualsevol, per sota de la superfície de la Terra, a una distància r del centre de l'esfera.
 - d) Calcular la velocitat que cal donar a un objecte situat a la superfície de la Terra, de manera que pugui escapar del camp gravitatori creat per aquesta distribució de massa de la Terra.
- 18.J Una força l'expressen en coordenades cartesianes com: (X^2, Y^2, Z) . Demostrar que el camp és conservatiu i calcular el potencial. Una partícula es troba situada en el pla $Z=\text{cte}$. Estudiar possibles punts en aquest pla d'equilibri estable, inestable o indeferent per a la partícula. Determinar valors de l'energia total que no són possibles.

Tema 20: Relatividad

1. C Un protón con energía cinética 4 veces superior a su energía en reposo ($E_c = 4E_0$) penetra en una cámara de burbujas de 1 metro de longitud.
- ¿Cuál es su velocidad?
 - ¿Cuánto tiempo tarda, para el laboratorio, en atravesar la cámara de burbujas?
 - ¿Cuánto envejece el protón al atravesarla?

2. C Este protón choca con otro en reposo respecto al laboratorio, de manera que después de la colisión se observan a ambos protones con ángulos iguales α respecto a la dirección del primer protón incidente.
- ¿Cuál es la energía total y la cantidad de movimiento total de los dos protones antes y después de la colisión?
 - ¿Cuál es el módulo de la cantidad de movimiento de cada protón después de la colisión?
 - Calcular el ángulo α .

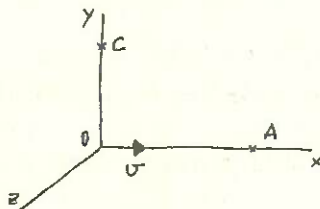


3. C Cuando el primer protón viajaba, antes de la colisión (supóngase que no existe el segundo protón), se miden los campos eléctricos \vec{E} y magnéticos \vec{B} en los puntos A (1, 0, 0) metros y C (0, 1, 0) m. en el instante en que el protón pasa por el punto O (0, 0, 0).
- Calcular dichos campos eléctricos \vec{E} y magnéticos \vec{B} en ambos puntos A y C.

$$(E_0 \text{ protón} = 938 \text{ MeV})$$

$$(q \text{ protón} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C})$$

$$(K_e = 1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9)$$



4. C Dos naves espaciales N_1 y N_2 tienen una masa en reposo de 10000 Kg. La nave N_1 pasa por la Tierra con velocidad constante v de $0.6c$, en un instante en que todos los relojes marcan 0. Al cabo de un tiempo $T_1 = 4$ h. para los relojes terrestres, pasa por la Tierra la otra nave. N_2 posee velocidad U de $0.8c$ y misma dirección que N_1 . La nave N_2 alcanza la anterior cuando los relojes terrestres indican un tiempo T_2 .
- ¿Qué hora marca el reloj de N_1 cuando N_2 pasa por la Tierra?
 - ¿Qué hora marca el reloj de N_1 cuando N_2 la alcanza?
 - ¿A qué distancia se encuentra la Tierra para N_1 cuando N_2 pasa por ella?
 - Utilizando los datos obtenidos en los apartados anteriores, determinar la velocidad de N_2 medida por N_1 .
 - Comprobar a partir de la transformación de Lorentz que se cumple la ley de composición de velocidades.
 - ¿Cuál es la energía cinética y la cantidad de movimiento de ambas naves para un observador terrestre?
 - ¿Cuál es la energía cinética y la cantidad de movimiento de N_2 para el astronauta en N_1 ?

5. D Un observador en repòs respecte a dues estrelles veu en elles dos successos no simultanis en un cert ordre. Quin ha de ser com a mínim la separació entre les estrelles per a que un altre observador en moviment respecte a elles vegi els successos en l'ordre oposat a l'anterior?

- 6.D Una barra de longitud L està en repòs en un sistema de referència S formant un angle σ amb l'eix x . Quina serà la longitud aparent per a un observador que es mou amb velocitat v paral·lelament a l'eix x ? Quin serà l'angle que forma amb l'eix de les s , vist per l'esmentat observador?
- 7.D Dues partícules es mouen en sentit contrari amb velocitats del mateix mòdul $v = c/n$ (c , velocitat de la llum en el buit i n un nombre qualsevol). Determineu la velocitat d'una de les partícules relativa a l'altra.
- 8.D Un avió de 10 m de longitud vola a 300 m/s. Quant s'escurçaria segons un observador terrestre?. Quant de temps ha de transcórrer per a que el pilot observi un retard del seu rellotge d'un microsegon respecte al d'un observador terrestre?
- 9.D Una astronauta parteix de la Terra a una velocitat $(3/5)c$. Quan un rellotge en el cohet indica que ha transcorregut una hora, el cohet emet un senyal lluminós cap a la Terra.
 a) Segons els rellotges terrestres, quan s'ha emés el senyal?
 b) Segons aquestes rellotges, quant de temps després de la sortida del cohet arribarà el senyal a la Terra?
- 10.D Un mesó π^0 es desintegra en dos fotons que es mouen en sentits oposats respecte al sistema de referència del mesó π^0 . Es pot considerar que els fotons són flashos de llum. Si el mesó atravesava el laboratori a una velocitat de $0.9c$ quan es desintegra mouent-se els fotons formant un angle recte amb la direcció del moviment (mesurat en el sistema de referència en el que el π^0 està en repòs), quin angle forma la direcció dels fotons amb la del π^0 en el laboratori?.
- 11.D Un muó es mou segons l'eix x en el laboratori i es desintegra en un electró i dos neutrins. En el sistema de referència del muó, l'electró parteix de l'origen $x = 0$, $y = 0$ en l'instant $t = 0$ i arriba a un punt de coordenades $x = 36\text{m}$, $y = 27\text{m}$ al cap de 0.25 microsegons. Quines són les components de la velocitat ($c = 1$) u_x i u_y en el sistema de referència del muó? Quant val el mòdul u ?
 En el sistema de referència de l'electró, quin temps t_0 ha durat el viatge?. Si al desintegrar-se el muó aquest es movia respecte al laboratori a $0.8c$ en el sentit positiu de l'eix x , quines són les components de la velocitat de l'electró respecte al laboratori?. En aquest sistema de referència la partida té lloc en $x' = y' = 0$ en l'instant $t' = 0$. Quines són les coordenades de posició i el temps al final?
- 12.D Un cohet de longitud (en repòs) 60 m. s'allunya de la Terra. El cohet té un mirall a cada extrem. Un senyal de llum enviada desde la Terra es reflexa en tots dos miralls. La primera senyal és rebuda després de 200 s i la segona 1.74 microsegons després. Trobeu la distància Terra-cohet i la velocitat d'aquest respecte a la Terra.
- 13.D Un astronauta A surt de la Terra a una velocitat v en un instant en el que el seu rellotge i els de la Terra marquen zero. Al cap d'un temps T segons els rellotges de la Terra, parteix una segona astrona B a una velocitat u (més gran que v).
 a) Quan ha partit B de la Terra segons el rellotge d'A?
 b) Quan B atrapa a A, segons el rellotge d'A?
 c) A quina distància estava A de la Terra al partir B, en el sistema de referència d'A?
 d) A partir de les respostes anteriors, deduir la velocitat de B mesurada per A.
- 14.D Contra una partícula en repòs en un sistema S , xoca una altra partícula de massa igual (coneguda). Després del xoc queden formant una sola partícula que té una velocitat $c/4$. Calculeu:
 a) La velocitat de la partícula incident.
 b) La massa en repòs de la partícula resultant.
 c) La pèrdua d'energia cinètica en el xoc.
- 15.D Una partícula de massa en repòs m_0 té una quantitat de moment p . Raoneu quina afirmació és falsa:
 a) El quocient entre la seva energia i c és més gran que la diferència entre p i m_0c .

- b) El quocient entre la seva energia i c és menor que la suma de p i $m_0 c$.
 c) Aquest quocient és igual a la diferència entre p i $m_0 c$.

- 16.D Una partícula de massa en repós m_0 i velocitat $0.8 c$ està sotmesa a una força
 a) Paral·lela a la velocitat.
 b) Perpendicular a la velocitat.
 Determineu en cada cas la raó força/acceleració en cada cas. En el segon cas, trobeu el radi de curvatura i compareu-lo amb valors no relativistes.
- 17.D Quina és la màxima velocitat d'una partícula, l'energia cinètica de la qual es pot escriure com $\frac{1}{2} m v^2$ amb un error no més gran de 0.1% ? Quina és l'energia cinètica en eV d'un electró i un protó mouent-se a aquesta velocitat?
- 18.D Un mesó k^+ es desintegra en dos pions π^+ i π^0 . Sabent que el mesó està en repós i que les masses en repós són aquestes: k^+ : 493.9 MeV , π^+ : 139.6 MeV , π^0 : 135.0 MeV , determineu l'energia cinètica del pió π^+ .
- 19.D Una partícula de massa m i energia E_0 incideix amb una quantitat de moviment p sobre una altre partícula de massa igual. Les partícules surten després del xoc amb energies iguals. Quin és l'angle que formen amb la direcció d'incidència?
- 20.D Un àtom d'hidrogen en repós absorbeix un fotó de longitud d'ona $1215.7 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. A quina velocitat retrocedeix l'àtom excitat resultant?
- 21.D Continuació problema 14.
 El π^0 es desintegra després en dos fotons. Calculeu l'energia màxima i mínima que poden tenir aquests dos fotons respecte al laboratori. Si la desintegració és amb la mateixa energia per a tots dos fotons (cas diferent de l'acabat de plantejar), quin és l'angle θ que formen els fotons amb la direcció del moviment del pió?

Tema 21. Dinámica de fluidos

1. K Por tal de realizar una transfusión de sangre se ha colocado un frasco de forma que el nivel de sangre se encuentre a $1,3 \text{ m}$. sobre la aguja, que tiene un diámetro interior de $0,36 \text{ mm}$ y una longitud de 3 cm . Así en un minuto pasan por la aguja 3 cm^3 de sangre, la viscosidad será:
 a) $5 \cdot 10^{-8} \text{ cp}$
 b) $3,7 \cdot 10^{-3} \text{ cp}$
 c) $1,05 \text{ cp}$
 d) $3,7 \text{ cp}$
 ¿Por qué?

2. K Una arteria tiene un radio interior de 2 mm. Si la temperatura de la sangre es 37°C , su velocidad media es 30 mm/s y la arteria horizontal, entonces la caída de presiones en 5 cm. es :
- 64 mm/Hg
 - 45 mm/Hg
 - 12 N/m^2
 - 12 mm/Hg
- ¿Por qué?
3. K Un vaso sanguíneo de radio r , se divide en cuatro vasos sanguíneos, en cada uno de ellos el radio es $r/3$. Si la velocidad media en el vaso más amplio es v , la velocidad media en cada uno de los vasos más estrechos será:
- $v/4$
 - $4v/3$
 - $9v/4$
 - $4v$
4. K Una vena tiene un radio interior de 4 mm. Si la velocidad media de la sangre en la vena es 1,99 cm/s, entonces la caída de presiones en un fragmento de vena 0,1 m de longitud será:
- 0,52 J/día
 - $3,98 \text{ N/m}^2$
 - $3,98 \text{ N}\cdot\text{m}$
 - 5,7 mm Hg
- ¿por qué?
5. K Los vasos sanguíneos son distensibles (podemos aumentar el radio de su sección transversal). Si se distienden esto significa que:
- Para una presión de bombeo constante, baja el flujo para ellos.
 - Para una presión constante aumenta la viscosidad de la sangre.
 - Para una presión constante aumenta el flujo para ellos.
 - No habrá ningún tipo de efecto.
- ¿Por qué?
7. K La velocidad en que circula la sangre a través del conjunto de tubos que constituyen el sistema vascular es:
- Más grande en el centro de los vasos que en su periferia.
 - Más grande cuanto más grande es la sección del vaso.
 - Más pequeña a nivel de los capilares que de las arteriales, debido a que en la que tiene lugar en aquellas.
 - Menor a 39°C . ¿Por qué?
8. K Considerando que el radio de la aorta (entre unos 9 milímetros) es mucho más grande que el de un capilar, unos $2 \cdot 10^{-3}$ milímetros) la diferencia de presiones necesaria para mantener en aquella un flujo normal de sangre es:
- Igual que la que requiere un capilar.
 - Menor que la de un capilar.
 - Mayor que la de un capilar.
 - No se puede contestar sin más datos. ¿Por qué?
9. K Sabiendo que el flujo en un capilar es de $4,14 \cdot 10^{-9} \text{ cm}^3/\text{seg}$. y que el flujo a través de la aorta es de $8,3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{seg}$. un cálculo del número total de capilares del cuerpo humano daría la cifra de:
- $3,4 \cdot 10^{-4}$
 - $2,0 \cdot 10^4$
 - $3,4 \cdot 10^{14}$
 - $2,0 \cdot 10^{10}$
- ¿Por qué?

- 10. K** Cuando se utiliza equipo de buceador autónomo, el buceador lleva aire comprimido en unas bombas para poder respirar debajo del agua, la experiencia indica que el envenenamiento por nitrógeno empieza a hacerse peligroso cuando la presión total que soporta el hombre es de 5 atmósferas. Esto indica que puede bajar como máximo son llegar a este extremo unos:
- 5 m.
 - 9,8 m.
 - 40 m.
 - 50 m.
- ¿Por qué?
- 11. K** La presión media de la sangre en el hombre (al ser bombeada por el corazón en la aorta) es de unos 100 mmHg, Por tanto tras que la presión atmosférica es de 760 mm de Hg. Por tanto cuando una persona se hace una herida profunda (ej. arteria del brazo) a nivel del corazón:
- Le entra aire en las venas.
 - Le sale sangre.
 - No le entra aire ni le sale sangre, por que ambas presiones (interior y exterior) se igualan rápidamente.
 - No le pasa ninguna de las tres cosas antes dichas. ¿Por qué?
- 12. K** Para medir la presión sanguínea de la aorta:
- Sólo es necesario medirla en el brazo a la altura del corazón.
 - Se ha de medir en el brazo a la altura del corazón, pero es imprescindible que la persona está estirada.
 - Se mide en el brazo sólo por comodidad, porque en la pierna de pie también se podría medir.
 - Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
- ¿Por qué?
- 13. K** La presión sanguínea arterial en el hombre:
- Es constante en el tiempo
 - Depende de la posición del cuerpo y de la parte donde se mida.
 - No depende de la posición del cuerpo ni del punto donde se mida.
 - No depende de la posición del cuerpo y si de donde se mida. ¿Por qué?
- 14. K** El suministro de la sangre a la base del cerebro, se hace mediante el par de arterias caróticas internas que tienen una sección transversal de aproximadamente 1 cm^2 . Suponiendo una presión sanguínea máxima de 120 mm de Hg. en el corazón, la fuerza máxima, en que el corazón envía al cerebro (que se encuentra a 36 cm. por encima de aquél) será:
- 1,6 Nw
 - 1,6 Dinas
 - 120 mm Hg
 - 1,2 Nw
- ¿Por qué?
- 15. K** Fluye plasma desde un frasco a través de un tubo hasta una vena de un paciente. Cuando está a 1,5 m por encima del brazo del paciente:
- 1º ¿cuál es la presión del plasma que penetra en la vena:
- 114 mm Hg
 - 15141 mm Hg
 - 15000 mm Hg
 - 100 mm Hg
- 2º ¿Si la presión sanguínea de la vena es de 12 mm Hg cuál es la altura mínima a la que se ha de mantener el frasco para que el frasco fluya a la vena?
- 0,012 m
 - 0,11 m
 - 0,16 m
 - 1,60 m
- 3º ¿Y en el caso de un astronauta que necesita una transfusión en la luna. A que altura mínima se habría de mantener el frasco?

- a) a la misma altura que en la tierra.
- b) 3,20 m
- c) 0,95 m
- d) 0,07 m

16. K Cada vez que el corazón late, sale del ventrículo izquierdo un volumen de sangre de 60 cm^3 , con presión media de 105 mm de Hg. Considerando al ventrículo derecho (que envía sangre a los pulmones) ejerce sólo $1/6$ de la presión que hace el ventrículo izquierdo. El trabajo que realiza será:

- a) $2,3 \cdot 10^3 \text{ J}$
 - b) 0,14 J
 - c) $0,84 \cdot 10^6 \text{ J}$
 - d) $2,3 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2$
- ¿Por qué?

17. K Durante una transfusión de sangre se inserta la aguja en una vena donde la presión es 15 Tor. Si el nivel de sangre en el frasco se pusiera al mismo nivel que la vena, entonces:

- a) Entraría igual sangre en la vena.
 - b) Saldría sangre de la vena del paciente.
 - c) No entraría ni saldría sangre.
 - d) Entraría un poco, pero dejaría de hacerlo cuando el nivel de la sangre en el frasco bajase por debajo del nivel de la vena.
- ¿Por qué?

18. K En una arteria en que la sangre circula a 0,12 m/seg, se ha formado una placa arterioesclerótica, que reduce el área transversal a $1/5$ del valor normal. Esto hace que la presión en este lugar baje; la arteria a nivel del corazón:

- a) 0,2 mm Hg
 - b) 1,4 mm Hg
 - c) 100 mm Hg
 - d) 181 mm Hg
- ¿Por qué?

19. K Un conducto sanguíneo de 2 mm de diámetro tiene un gradiente de presión P/L de 4,5 mm de Hg/cm. Entonces el flujo de sangre, que tiene lugar a 37°C , a través del conducto será:

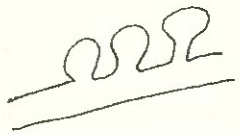
- a) $2,7 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{seg}$
 - b) $1,1 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3/\text{seg}$
 - c) $5,9 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{seg}$
 - d) $4,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{seg}$
- ¿Por qué?

20. K En una persona determinada el corazón bombea la sangre a la aorta con una fuerza $\approx 0,8\text{N}$. A esta persona se le quiere hacer una transfusión de plasma sanguíneo a una vena que presenta una diferencia de presiones respecto a la aorta de 122,4 cm H_2O . Si la sección de la aorta es de $6,0 \text{ cm}^2$, al poner el frasco con plasma a 0,8 m por encima de la vena del paciente:

- a) Entrará el plasma en la vena.
 - b) No entrará plasma en la vena.
 - c) Entrará sólo si la densidad de la sangre del paciente es igual a la del plasma.
 - d) No se puede contestar.
- ¿Por qué?

21. K Desde un frasco se quiere introducir por vía endovenosa un preparado nutritivo a un paciente. Se mantiene un soporte ya instalado que se ha hecho servir anteriormente para introducir plasma en el mismo punto de la vena del mismo paciente, entonces: a) se puede hacer la transfusión utilizando el mismo soporte, ya que el paciente es el mismo y el punto de transfusión también; b) hay que disminuir la altura del frasco si la densidad del preparado es más grande que la del plasma; c) no hay que tener en cuenta la densidad y sí en cambio la presión atmosférica en aquel momento.

¿Por qué?

22. K Suponemos un relato de ciencia ficción situado en el futuro, en el que se trasplantasen órganos humanos a animales en peligro de extinción que lo necesiten. Si en el relato se indicase un trasplante de corazón humano a una jirafa resultaría que:
- Le llegaría suministro de sangre al cerebro estando ésta de pie.
 - No le llegaría sangre al cerebro estando de pie.
 - La sangre llegaría solo a 3,7 m por encima del corazón.
 - No importa la altura a que se encuentre la cabeza con respecto al corazón, siempre le llegaría sangre al cerebro.
- ¿Por qué?
23. K A un paciente se le ha suministrado plasma sanguíneo desde un recipiente situado a 1,3 m sobre la vena. En otra transfusión se sitúa el recipiente a 1,2 m sobre la vena. Si en la vena la presión es de 10,8 cm de H₂O, ¿podrá el plasma penetrar en ella?:
- Sí, siempre que el diámetro interno de las agujas sea de 4 mm como mínimo.
 - Sí, siempre.
 - No, nunca.
 - No se puede contestar; tendríamos que saber si el paciente está o no sentado.
24. K Una niña tiene el cerebro a 51 cm por encima del corazón; suponiendo que la presión de la sangre al salir del corazón sea de 100 mm Hg, la presión sanguínea que tendrá a nivel de cerebro será de :
- 39,4 mm Hg
 - 51,0 cm de sangre
 - 60,7 mm Hg
 - 65,0 mm Hg
25. K Es una práctica bastante extensa dar un golpe al neonato inmediatamente después de nacer, cosa que le hace llorar. Esto se le hace principalmente para:
- Para que empiece a respirar solo, venciendo la dificultad inicial.
 - Para provocarle lágrimas que le limpien los ojos.
 - Para activar la circulación sanguínea en la zona golpeada y así facilitar la irrigación de las otras zonas.
 - Para que emita sonidos de alta frecuencia, cosa que solo no haría.
- ¿Por qué?
26. K Los alveolos están conectados entre sí como esquemáticamente muestra la figura. La ausencia de la sustancia tensoactiva pulmonar tendría como consecuencia que la presión en los alveolos más pequeños sería:
- Superior.
 - Inferior.
 - Idéntica a la de los más grandes.
 - Constante durante toda la respiración.
- ¿Por qué?
- 
27. K Supongamos a una persona de densidad, aproximadamente, 0,98 gr/cm³. Supongamos que cae, primero, en agua dulce; después en agua salada; y por último, en mercurio. ¿Qué tanto por ciento de su cuerpo queda sumergido, en cada caso?
28. K La tensión superficial de la capa líquida que reviste a los alveolos pulmonares:
- Depende de la superficie del alveolo.
 - Es independiente de la temperatura.
 - Es más grande durante la espiración que durante la inspiración.
 - Se mantiene constante durante las diferentes fases de la respiración.
29. K La presión que se puede medir canulando una arteria de una persona a nivel de corazón es de 100 mm Hg. Para un cadáver, esta presión es:
- Menor, debido a la ausencia funcional.
 - Mayor, debido al incremento de valor de presión estática.
 - La misma que para la persona viva, pues esta presión depende solo de las propiedades intrínsecas de la sangre (densidad, etc...).
 - La misma que para la persona viva, si la postura es estirada.
- ¿Por qué?

30. K La ausencia de sustancia tensoactiva pulmonar comporta:

- a) Que la presión en el interior de los alveolos sea siempre menor a la presión atmosférica
- b) Que la presión en los alveolos pequeños sea superior a la de los grandes.
- c) Un descenso en el esfuerzo muscular necesario para respirar.
- d) Un aumento del volumen total pulmonar.

¿Por qué?

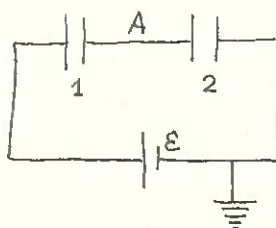
31. K Les ales d'un avió de 4 m^2 d'àrea es troben sotmeses a una força degut a la diferència de velocitats entre l'aire que circula per damunt d'elles (70 m/s) i l'aire que circula per sota d'elles (55 m/s). Si l'avió pesa 8000 N, calcular si aquest guanya o perd alçada. Densitat de l'aire $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ gr/cm}^3$.

VARIOS

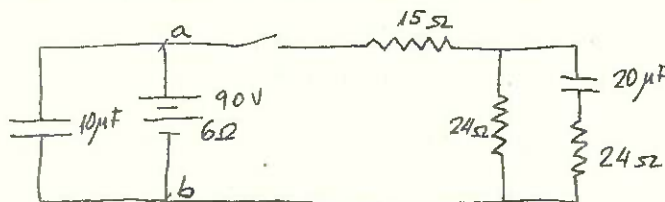
QÜESTIONS (justifique les respostes)

- 1. D Una espira circular és coplanària amb un fil recte indefinit pel qual circula un corrent d'intensitat constant I . Justifiqueu si hi haurà corrent induïda a l'espira i quin serà el seu sentit en els següents casos:
 - a) L'espira es mou perpendicularment al fil, allunyant-se d'ell en el mateix pla.
 - b) L'espira es mou paral·lelament al fil en sentit contrari al del corrent, en el mateix pla.
 - c) Es fa girar l'espira al voltant d'un eix diametral i paral·lel al fil.
 - d) Fem disminuir la intensitat del corrent que circula pel fil.
- 2. D Mitjançant una línia de transmissió de 5Ω , es connecta un generador amb un sistema que consumeix 3 Kw a 150 V amb un factor de potència de 0,8. Quant valen la tensió, la intensitat de corrent i la potència suministrades pel generador.
- 3. D Un conductor esfèric de radi 4 cm es carrega amb $3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. L'envoltem totalment amb una superfície esfèrica conductora descarregada de radi 8 cm i unim els dos conductors amb un fil conductor. Trobeu el potencial i la càrrega de cada un dels conductors esfèrics.
- 4. D En quines unitats es mesura la impedància mecànica d'un oscil·lador forçat? Depèn de la freqüència de la força aplicada? I de les condicions inicials? I de les característiques físiques del sistema que oscil·la?

- 5.D Tenim dos conductors circulars concèntrics i coplanaris de 100 cm i 5 cm de radi respectivament. Calculeu, de forma aproximada, el coeficient d'inducció mútua entre els dos conductors.
- 6.D Un condensador pla amb el buit entre les seves plaques té una capacitat de 1 pF. Si omplim l'espai entre les seves plaques amb un líquid conductor de resistivitat $10 \Omega\text{m}$, quant valdrà la resistència del conductor que així haurem format?
- 7.D Una impedància està formada per una bobina i un condensador. Quan entre els seus extrems hi connectem un generador de corrent continu de fem 1 V i resistència interna menyspreable, pel circuit hi circula un corrent de 1 mA. Dibuixeu un esquema del circuit i si és possible calculeu la resistència de la bobina.
- 8.D Dues superfícies planes, infinites i paral·leles, separades per una distància D , estan carregades uniformement amb la mateixa densitat de càrrega σ . Un fil conductor rectilini molt llarg, pel qual hi circula un corrent d'intensitat I , les travessa perpendicularment. Quina és la força que actuarà sobre una partícula de càrrega q que es mou amb una velocitat v paral·lelament al fil i a una distància d d'aquest:
a) si la càrrega és a l'espai comprès entre plaques.
b) si la càrrega és fora de l'espai comprès entre plaques.
- 9.D Tenim dos condensadors plans iguals, amb aire entre les seves plaques. Si és $\epsilon = 12 \text{ V}$, quant val el potencial del punt A? Si introduïm en el condensador 1 un dielèctric de permitivitat relativa $\epsilon_r = 2$, què li passa al potencial del punt A? I a la càrrega de cada un dels condensadors?



- 10.D Dieu quina de les següents afirmacions es pot aplicar als medis: a) diamagnètics; b) paramagnètics; c) ferromagnètics.
1) La imantació té sempre el mateix sentit que el camp magnètic d'excitació.
2) La imantació depèn del camp magnètic d'excitació.
3) Poden mantenir la imantació en absència de camp extern.
4) No tenen dipòls magnètics elementals en absència de camp magnètic.
5) La seva permeabilitat relativa és menor que 1.
- 11.D En el circuit de la figura, calculeu la variació d'energia del condensador de $10 \mu\text{F}$ al tancar l'interruptor, suposant s'hagi arribat a l'estat estacionari.



- 12.D S'observa que la velocitat d'un protó no canvia al travessar una regió del espai en la que actuen un camp elèctric de 1500 V/m i un camp magnètic de $0,50 \text{ Wb/m}^2$, perpendicular entre sí. Què es pot dir sobre l'angle que forma el vector velocitat d'aquest protó amb el camp magnètic? I sobre el seu mòdul? Què le passaria a un electró que travessés aquesta regió de l'espai amb la mateixa velocitat?

- 13.D** Indica com varien amb la temperatura la humitat absoluta i la humitat relativa d'un recinte tancat en els següents casos:
- Aire no saturat sense que en el procés arribi a saturar-se.
 - Aire saturat sense que en el procés deixi de ser-ho.
- 14.B** 1) Definir o exposar en poques paraules els següents conceptes físics: error relatiu; capacitat calorífica; moviment ondulatori; mòdul elàstic; transistor.
- 2) Inducció electromagnètica: Lleis generals. Coeficients d'autoinducció i inducció mútua.
- 3) Estudi del diòptic esfèric i deducció de les fórmules de les lents primes a partir de les fórmules generals aplicables al mateix.
- 15.B** 1) Componentes intrínsecas del vector acceleración.
- 2) Supóngase que para comodidad de los pasajeros en vuelo, éstos no deben sentir nunca, más de dos veces su peso. En estas condiciones: ¿Cuál será la máxima aceleración horizontal permitida?
- 3) Calcular el trabajo realizado por la fuerza $\vec{F} = 2xy \vec{i} - x^2 \vec{j}$ desde el punto (0, 0) al punto (1, 1) cuando la trayectoria descrita por el punto de aplicación de la fuerza sea:
- la línea $y = x$; b) la línea $y = x^2$; c) ¿Es conservativo el campo de fuerzas creado? Razonar la contestación.
- 16.B** 1) Balanza de precisión. Estudio mecánico de la sensibilidad.
- 2) Imagínate un cuarto en el que existe un campo magnético uniforme dirigido verticalmente hacia arriba. En este cuarto se monta una espira circular de alambre con su plano horizontal con libertad de girar en torno a un eje horizontal y por la que circula una corriente eléctrica. ¿Cuál es el sentido de la corriente en la espira, vista desde arriba, para la cual la espira puede estar en equilibrio estable?
- 17.B** Apartir de los resultados alcanzados en el estudio del ciclo de Carnot, dar la definición termodinámica de la función Entropía y justificar su condición de función de estado.
- 18.B** Analogías y diferencias entre diodos de válvulas y diodos de unión.
Test: Una fuente puntual se encuentra a h cm por debajo de la superficie de una vasija de agua. Encontrar el diámetro del mayor círculo en la superficie a través del cual la luz puede salir del agua. Índice del agua n .
- 19.B** a) Presión capilar.
b) Circulación por tubos delgados. Viscosímetro.
- 20.B** 1.- Rozamiento por deslizamiento y por rotura.
2.- Teorema de Gauss: su aplicación a campos de fuerzas electrostáticos y gravitatorios.
- 21.B** Forces fictícies en sistemes no inercials. La centrífuga.
Contesteu cadescuna de les questions amb un text màxim de 4 o 5 línies.
- 22.B** 1) Si $\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{A} \cdot \vec{C}$, quina relació es pot deduir entre els vectors \vec{B} i \vec{C} ?
- Concepte d'error relatiu.
 - Quin tipus de xoc experimenten dues boles si es conserva llur energia cinètica?
 - Que són ones estacionàries?
 - Coeficient de fregament dinàmic.
- 23.B** ¿Cómo se puede aumentar la intensidad de saturación de un diodo dado?

24. B Si a un motor de corriente alterna se le asocia un condensador en derivación, ¿qué ocurre con la intensidad que circula por el motor? ¿y con la de la línea?
25. B Test: Un conjunto de vectores deslizantes paralelos se reduce a un vector único en un punto dado y al momento resultante. ¿Se puede establecer alguna relación general entre la dirección de la resultante y la del momento? ¿Habrá algunas posiciones en que el momento sea nulo? ¿Cuál es su lugar geométrico? Razonar la contestación.
26. B 1.- Intensidad del movimiento ondulatorio. Absorción.
2.- Dilatación de gases.
3.- Lámina de caras plano-paralelas.
27. H 100 m³ de aire a 27 °C 760 mm de Hg tienen un estado higrométrico del 85%. ¿Qué sucede si la temperatura desciende bruscamente hasta 5 °C?
Presión máxima del vapor de agua: a 27 °C, 26.4 mm; a 5 °C, 6.5 mm
Masa específica del vapor de agua en C.N. = 0,78 kg/m³

28. H Cuestiones:

- Determinar la ecuación dimensional de la constante de gravitación que interviene en la ecuación,

$$F = G \frac{M \cdot m}{r^2}$$

(Usese el sistema M.L.T.)

- Como medida de un radio de 8 dm hemos obtenido 80,8 cm. Calcular el error absoluto y relativo en la medida del volumen de una esfera de 8 dm de radio. (No se considera error el dar a π el valor de 3,14).
- Expresar 700 CV en calorías/s.
- La constante R de los gases vale 0,082 (atm·l)/(mol·°K), expresar esta constante en unidades del sistema internacional. ($R = pV/nT$)
- Citar más de siete magnitudes escalares.
- La aceleración de un punto material viene dada, en función de sus componentes intrínsecas, por la expresión:; ¿qué significado físico tiene la componente normal?
- Cuando un par de fuerzas actúa sobre un sólido, ¿qué efecto produce sobre él? ¿y cuando actúa fuerza única?
- Define el teorema de Varignon.
- En la corteza atómica existen electrones distribuidos en diferentes niveles, ¿dónde se encuentran los electrones responsables del fenómeno de electrización?
- Indicar cuáles son las unidades de carga eléctrica.

Teoría:

- Momento de un vector respecto de un punto; cambio de centro de momentos.
- Deducir la expresión matemática de la componente normal de la aceleración.
- Centro de gravedad de un sistema de n puntos materiales supuestos fijos en el espacio.
- Dados los vectores $\vec{A}(5, 3, 1)$ y $\vec{B}(3, 2, 2)$, determinar: a) un vector \vec{C} de módulo 8 unidades y perpendicular a los vectores \vec{A} y \vec{B} . b) el área del triángulo formado por los vectores \vec{A} y \vec{B} con origen común. c) el volumen del paralelepípedo formado por los vectores \vec{A} , \vec{B} y \vec{C} como aristas concurrentes en un vértice.

• Un volante gira en torno a su eje a razón de 3000 rpm. Un freno lo para en 20 s. Calcular la aceleración angular, supuesta constante, y el número de vueltas dadas hasta que el volante se detiene. Suponiendo que el volante tiene 0,2 m de diámetro, calcular las aceleraciones tangencial y normal de un punto de su periferia, una vez dadas 100 vueltas y la aceleración resultante en tal punto.

29. H PARTE I.- Señalar las contestaciones correctas (puede haber más de una):

1.- El valor de la constante K de la ley de Coulomb expresada en SI, vale en el vacío $9 \cdot 10^9$, pudiéndose expresar en las unidades, A) Vm/C B) V/m C) Vm^2/C^2 D) m/F E) ninguna de las anteriores.

2.- El campo eléctrico se puede expresar en, A) B/C B) V/m C) V D) N/C E) Ninguna de las anteriores.

3.- El potencial electrostático creado por un sistema de cargas puntuales en un punto es, A) La suma vectorial de los potenciales creados por cada carga. B) La suma algebraica de los potenciales creados por cada carga. C) Un escalar. D) Un vector. E) Ninguna de las anteriores.

4.- La carga de un condensador es, A) Directamente proporcional a la capacidad. B) Inversamente proporcional a la capacidad. C) Directamente proporcional a la diferencia de potencial. D) Inversamente proporcional a la diferencia de potencial.

5.- Cuando se introduce un conductor en un campo eléctrico, el campo eléctrico inducido en el interior del conductor es en módulo, A) superior al campo exterior, B) inferior al campo exterior, C) igual al campo exterior, D) ninguna de las anteriores.

6.- Cuando una resistencia es recorrida por una corriente, disipa una cantidad de calor igual a la energía eléctrica que consume. Esto se conoce con el nombre de ley de, A) Coulomb, B) Ohm, C) Boyle, D) Charles, E) ninguna de las anteriores.

7.- La diferencia de potencial en bornes de un generador real, A) es igual a su fuerza electromotriz, B) es mayor que su fuerza electromotriz, C) es inferior a su fuerza electromotriz, D) depende de cómo esté conectado con respecto a la intensidad que lo atraviesa, E) ninguna de las anteriores.

8.- El valor eficaz de una magnitud alterna es, A) mayor que el valor máximo, B) menor que el valor máximo, C) igual que el valor máximo, D) ninguna de las anteriores.

9.- En una corriente alterna, un condensador, A) retrasa la intensidad con respecto a la diferencia de potencial, B) adelanta la intensidad con respecto a la diferencia de potencial, C) es una reactancia positiva, D) es una reactancia negativa, E) ninguna de las anteriores.

10.- La potencia aparente y la potencia reactiva coinciden, A) siempre, B) nunca, C) si la potencia media es negativa, D) si la potencia media es positiva, E) ninguna de las anteriores.

PARTE II.- Contestar verdadero o falso razonando a continuación la respuesta:

1.- Si se tienen dos cargas eléctricas positivas, el campo eléctrico es nulo en un punto situado entre las dos cargas.

2.- El potencial electrostático en un punto es una energía por unidad de carga.

3.- Si la carga interior a una superficie cerrada es nula, el campo eléctrico en todos los puntos de la superficie y el flujo a través de ella son nulos.

4.- La capacidad de un condensador plano en el vacío vale $C = \epsilon \cdot S/d$

5.- Entre un dieléctrico polar y otro no polar no hay ninguna diferencia al someterlos a un campo eléctrico.

6.- La potencia de un generador es ϵI , donde ϵ es su fuerza electromotriz e I la intensidad que lo atraviesa.

30.H • Producto vectorial de dos vectores; propiedades y determinación de su valor en función de las componentes cartesianas de los vectores.

- Movimiento relativo. Estudio de los diferentes casos.
- Ecuaciones generales de equilibrio de un sólido rígido.

31.H • Teorema del momento cinético (traslaciones).

- Aplicaciones de las fuerzas de rozamiento.
- Ley de Poiseuille. Viscosímetros.

32.H • Centro de gravedad de un cono de revolución.

- Caída de cuerpos en el aire; velocidad límite. Diferentes casos.
- Campo magnético creado por un solenoide.

33.H • Composición de dos movimientos armónicos ortogonales y del mismo periodo.

- Flotación; condiciones de estabilidad.
- Leyes de Kirchoff.

34.H • Potencia y rendimiento térmico de un motor de explosión de cuatro tiempos.

- Máxima intensidad de corriente en una asociación de generadores.
- Circuito de corriente alterna con resistencia y capacidad.

35.H • Transformaciones adiabáticas; ecuación de estado y trabajo de expansión.

- Circuito de corriente alterna con resistencia y autoinducción.

36.H • 2º principio de termodinámica.

- Capacidad de un condensador cilíndrico.
- Campo magnético creado por una corriente circular.

37.H • Ecuación fundamental de la rotación de un sólido.

- Elasticidad por torsión.

38.H • Resistencia a la rodadura.

- Estado higrométrico de la atmósfera.
- Inducción mutua y autoinducción.

39.H Una cámara está a 25°C y 760 mm de Hg y una humedad tal que el punto de rocío es de 13°C . Manteniendo su volumen constante enfriamos la cámara hasta 7°C ¿Cuál es la presión interior de la cámara a esta temperatura?

Presiones saturantes del vapor de agua: a $25^\circ\text{C} = 23,8$; a $13^\circ\text{C} = 11,2$; a $7^\circ\text{C} = 7,5$; todos en mm de Hg.

40.H 1.- Quina(es) de les següents frase(s) es (són) correcte(s).

- A) Les forces són les causes del moviment.
- B) Les forces són les causes de les modificacions del moviment.
- C) Les forces no tenen res a veure amb el moviment.
- D) Sempre que hi ha una força hi ha un moviment.

- a) la A y la B b) la C y la D c) la B d) la A

2.- Tenim un cos parat i el volem fer moure, tal com indica en la figura:



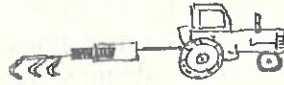
Per això cal que...: a) $F_f > F$ b) $F_f = F$ c) $F_f < F$ d) Es iguals els valors de F_f i F

3.- Tenim un cos que s'esta movent amb m.r.u. amb una velocitat constant v . D'aquest cos podem dir que per moure's cal:



- a) Que $F > F_f$ b) $F_f = F$ c) $F_f < F$ d) Es igual els valors de F i F_f

4.- Perquè un dinamòmetre col·locat entre tractor i la llaura marca més a l'arrencar?



a) perquè a l'arrencar al passar de $v = 0$ a $v = v$ es produeix una acceleració i per tant cal una força neta.

b) perquè a l'arrencar el sòl sempre es mes dur.
c) l'afirmació es falsa ja que la força d'arrencada es igual a la força que cal fer un cop arrencat.

d) a l'arrencada la força és més gran perquè hi ha més patinament.

5.- Què vol dir que la inèrcia és una propietat fonamental de la matèria?

- a) Que la matèria es inert.
b) Que si un cos no té prou inèrcia no és mou.
c) Que els cossos tendeixen a mantenir el seu estat, tant de repòs com de moviment, presentant certa inèrcia als canvis, per la qual cosa es requereix l'acció d'agents exteriors, les forces, per produir els susdits moviments.
d) Capacitat de la matèria per interaccionar amb altres cossos.

6.- Digues quin(s) d'aquest(s) cas(os) compleix el principi d'inèrcia:

A- Un cotxe que va per una carretera recta amb $v = cte$.

B- Una nau interplanetària fora de l'òrbita terrestre.

- a) El B perquè pot anar milions de km. sense gastar combustible.
b) Tots dos, ja que en tots dos es compleix que $F_t = 0$.
c) La pregunta es absurda, perquè no existeix cap cos a l'univers que compleixi el principi d'inèrcia.
d) Cap de les respostes anteriors es vàlida.

7.- En quin(s) del(s) següent(s) casos la força de fregament és més alta?

A) Sòlid-Sòlid

B) Sòlid-líquid-Sòlid

C) Sòlid-Gas-Sòlid

a) El B i C

b) El C

c) El A i B

d) E/A

8.- Suposem que tenim un cos en moviment. Digues quina(es) de la(es) afirmacions següents es falsa.

A- Si volem que el cos es continui movent caldrà una força neta en la direcció del moviment.

B- Si hi ha una força neta en la direcció del moviment, el cos canviarà el seu moviment.

a) L'A

b) La B

c) Totes dues

d) Cap

9.- Quina és la força necessària per comunicar a un cos de 10 Kg. una acceleració de 10 cm/s^2 ?

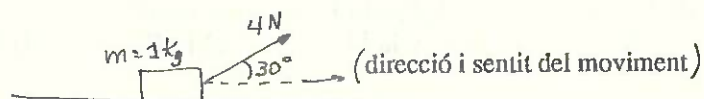
a) 100N

b) 1N

c) No és pot calcular

d) 10N

10.- Calcular l'acceleració que adquirirà el cos de la figura:



Nota: $\sin 30^\circ = 0,5$; $\cos 30^\circ = 0,86$;

a) $2 m/s^2$

b) $3,44 m/s^2$

c) $4 m/s^2$

d) No es pot calcular.

11.- Un tractor ple 100 Kg. surt del repòs i adquireix una velocitat de 7,2 Km/h amb 10s. L'acceleració val?:

a) $200 m/s^2$

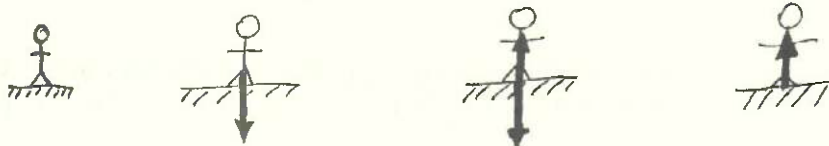
b) $0,2 m/s$

c) $20 m/s^2$

d) $2 m/s^2$

- 12.-La força que haurà actuat sobre el tractor serà?:
 a) 2000 N b) 200 Kgf c) 200 N d) 2000 Kgf
- 13.-L'espai recorregut pel tractor serà?:
 a) 100 m b) 10 m c) 1 m d) 1 Km
- 14.-Basant-nos amb l'experiència, perquè existeixen les forces?
 a) La pregunta és absurda.
 b) Perquè els cossos interaccionen.
 c) Un cos només té força si la pot manifestar.
 d) Perquè un cos tingui força no cal cap altre cos.

- 15.-El diagrama de forces de la següent situació és?
 a) b) c) d) No es pot fer.



- 16.-Un canó de rec de 50 Kg té aigua a l'interior (2 litres), trobant-se el sistema en repòs. Llença l'aigua amb una velocitat de 40 m/s. Calcular la velocitat adquirida pel canó:



- a) -1,6 m/s b) 1,6 m/s c) 16 m/s d) -16 m/s

44. A 1.- Digueu de les següents frases quina és la correcta:

A- La força es la causa de la variació del moviment.

B- La força es la causa del moviment uniforme.

- a) Cap b) Totes dues c) la B d) la A

- 2.- Un vehicle està parat i és posa en marxa fins a adquirir velocitat constant. Un segon vehicle està anant amb v constant ja.

Digueu que passa amb les forces dels dos vehicles

a) En el 1er $F_{\text{tir}} > F_{\text{fregament}}$ i en el 2on $F_{\text{tir}} = F_{\text{fregament}}$

b) En el 1er $F_{\text{tir}} > F_{\text{fregament}}$ i en el 2on també igual

c) En el 1er $F_{\text{tir}} < F_{\text{fregament}}$ i en el 2on $F_{\text{tir}} = F_{\text{fregament}}$

d) En el 1er $F_{\text{tir}} = F_{\text{fregament}}$ i en el 2on $F_{\text{tir}} < F_{\text{fregament}}$

- 3.- Donada una corda capaç de soportar una càrrega màxima de 200 N, quina serà l'acceleració màxima que es podrà comunicar per tirar amb ella una massa de 10 Kg en un pla horitzontal sense fregaments

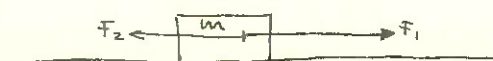
- a) -20 m/s^2 b) $2,98 \text{ m/s}^2$ c) 2000 m/s^2 d) $0,05 \text{ m/s}^2$

- 4.- Idem que el problema anterior però en comptes d'un pla horitzontal, vertical cap amunt.

- a) $1,02 \text{ m/s}^2$ b) $2,98 \text{ m/s}^2$ c) 20 m/s^2

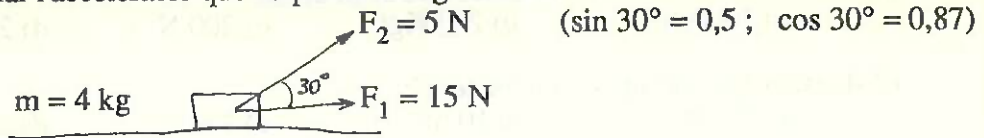
- 5.- Calcular l'acceleració que adquirirà el següent cos

$$F_2 = 5 \text{ N} \quad m = 4 \text{ kg} \quad F_1 = 15 \text{ N}$$



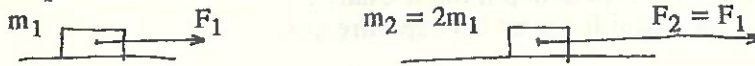
- a) $-2,5 \text{ m/s}^2$ b) -5 m/s^2 c) $2,5 \text{ m/s}^2$ d) 5 m/s^2

6.- Calcular l'acceleració que adquirirà el següent cos



- a) -5 m/s^2 b) $-4,8 \text{ m/s}^2$ c) 5 m/s^2 d) $4,8 \text{ m/s}^2$

7.- Digues quan valdrà l'acceleració del segon cos respecte del primer



- a) $a_2 = 8a_1$ b) $a_2 = a_1$ c) $a_2 = 4a_1$ d) $a_2 = 2a_1$

8.- Calcular la varació de la quantitat de moviment que experimenta un tractor de 1,5 Tm que va a 7,2 Km/h i que es para amb 10 s. Calcular la F que actua (suposant que es constant)

- a) $\Delta p = -3000 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$; $F = -300 \text{ N}$
 b) $\Delta p = -10,2 \text{ Tm}\cdot\text{m/s}$; $F = -10,2 \text{ Tm}\cdot\text{Km/h}^2$
 c) $\Delta p = +3000 \text{ Kg}\cdot\text{m/s}$; $F = +300 \text{ N}$
 d) $\Delta p = +10,2 \text{ Tm}\cdot\text{m/s}$; $F = -10,2 \text{ Tm}\cdot\text{Km/h}^2$

9.- Dues vagonetes de 16 i 24 tones avancen per la mateixa via en sentits contraris i amb velocitats de 1m/s i 9 km/h. Xoquen i continuen unides. Quina serà la velocitat i el sentit del moviment.



- a) $v = -0,85 \text{ m/s}$ i sentit cap a l'esquerra
 b) $v = -5 \text{ m/s}$ i sentit cap a l'esquerra
 c) $v = 0,85 \text{ m/s}$ cap a l'esquerra
 d) $v = 50 \text{ m/s}$ cap a la dreta

10.- Calcular la força mitjana que ha actuat sobre una pilota de tenis que adquireix una velocitat de 200 m/s essent la massa de 40 g i estant en contacte amb la raqueta durant una centèsima de segon.

- a) $8000 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ b) $800 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ c) $5 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ d) $80 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$

QUÍMICA

Índice

Tema 1: Estequiometría	97
Tema 2: Gases	101
Tema 3: Dissoluciones	113
Tema 4: Equilibrio químico	117
Tema 5: Equilibrios iónicos	131
Tema 6: Oxidación-Reducción pilas	137
Tema 7: Termoquímica	159
Tema 8: Átomo y enlace químico	175
Tema 9: Formulación y nomenclatura	193
Tema 10: Temas varios (Teoría)	201
Tema 11: Prácticas	209
Tema 12: Radioactividad	211
Tema 13: Test	213

TEMA 1: ESTEQUIOMETRIA

1. ¿Cuál es la fórmula empírica de un compuesto binario formado por 5,49 gr. de Mn y 2,13 gr. de O?. (G).

2. ¿Cuál es el peso equivalente del agente oxidante y del agente reductor de la reacción: $Zn + V_2O_5 \longrightarrow ZnO + V$?. (G).

3. ¿Qué pesa más?: un átomo-gramo de bromo, un mol de cloro, 11,2 litros de CO_2 en condiciones normales ó $6,02 \cdot 10^{22}$ átomos de plomo?. (G).

4. (18 puntos) Una muestra de acero pesa 2,000 gr. y contiene un 0,550 % en peso de manganeso. Después de disolver la muestra en ácido nítrico, el ion manganeso se oxida a permanganato con Bi_2O_4 y el exceso de este óxido se elimina por filtración. Se agrega, a continuación, un exceso de sulfato ferroso y se valora el ion ferroso sobrante con permanganato potásico 0,200 N, gastándose 20,00 ml. ¿Cuántos gramos de sulfato ferroso cristalizado con siete moléculas de agua se han usado?.

DATOS: Mn = 54,94; S = 32,00; Fe = 55,85 y Bi = 208,9 gr/atm.gr.
(F).

5. (18 puntos) Para determinar el manganeso contenido en un acero se analiza por el método de Williams, según el cuál los iones manganesos son oxidados por clorato potásico (en presencia de nítrico) a bióxido de manganeso, el cuál se filtra y disuelve en sulfato ferroso (con lo que el manganeso

se reduce a ion manganeso) y se valora el exceso de ion ferroso con permanganato potásico. Calcular el tanto por ciento en peso de manganeso contenido en el acero a partir de los siguientes datos:

Peso de la muestra de acero = 2,500 gr.

Disolución de sulfato ferroso: concentración = 0,300 N;
vol. usado = 50,00 ml.

Disolución de clorato potásico: concentración = 0,500 N;
vol. usado = 85,00 ml.

Disolución de ácido nítrico: concentración = 2,00 N;
vol. usado = 70,00 ml.

Disolución de permanganato potásico: concentración = 0,800 N;
vol. usado = 5,10 ml.

Pesos atómicos: Mn = 54,94; Cl = 35,00; K = 39,10; Fe = 55,85
y S = 32,10 gr/atm-gr. (F)

6. Es descomponen dos compostos U que contenen unicament C i O. Una massa de 100g del primer conté 43g de C, i una altre de 100g del segon conté 27g de C. a) Quina és la relació de massa de C a l'oxigenen els 2 compostos i b) si la fórmula del segon és CO_2 quina serà la del primer?. (A).

TEMA 2: GASES

=====

1. S'omplen 3 tubs d'una mescla d'oxigen i hidrògen que tenen aquesta composició:

<u>Tub</u>	<u>Vol. Oxigen/cm³</u>	<u>Vol. Hidrogen/cm³</u>
1	50	150
2	100	100
3	50	100

Quin volum de gas queda sense reaccionar a cada tub després d'haver-se produït la ignició?

- a) T1 - 100 cm³ Hidrogen; T2 - 100 cm³ d'oxigen; T3 - tot.
b) T1 - 50 cm³ Hidrogen; T2 - 50 cm³ d'oxigen; T3 - res.
c) T1 - 50 cm³ Hidrogen; T2 - 75 cm³ d'oxigen; T3 - 25 cm³ Hidrògen.
d) T1 - 100 cm³ Hidrogen; T2 - 25 cm³ d'oxigen; T3 - tot.
(A).

2. La densitat de l'amoniac és de 0,68g/cm³. Calcular el volum disponible per cada molecula d'amoniac. Ar Amoniac: 17; Na = 6,023.10²³ particules/mol. (A).

3. Una mostra d'aire sec de 1,5 l. exerceix sobre el cilindre que la conté una pressió de 3 atm. a la temperatura de 25°C. Sense variar la t^a, es desplaça un embol en el cilindre fins que la pressió es redueix a 1 atm. Quin serà ara el volum del gas. (A).

4. Digues totes les maneres possibles de variar la pressió d'un gas. (A).

5. Expressar els següents valors de temperatura a l'escala Kelvin: 30°C i -40°C . (A).
6. Si un gas es comprimeix fins que la seva pressió es fa el doble i no hi ha variació de temperatura. Que li passarà a la densitat?. (A).
7. El volum de gas que es genera en tractar 1g. de la substància Δ amb 8,8g. d'un acid és de 200 cm^3 . L'acid i el sòlid que queden pesen 9,4g. Quina densitat té el gas després?. (A).
8. S'omplen tres tubs d'una barreja d'oxigen i hidrògen que té aquesta composició.

Tub	Volum d'oxigen (cm^3)	Volum de hidrògen (cm^3)
1	25	75
2	50	50
3	25	50

Quin volum d'aigua es forma i quin volum de gas queda sense reaccionar a cada tub després de produir-se la ignició. (A).

9. Donats tres elements A, B i C de nombres atòmics 19, 17 i 53. Compara les temperatures de fusió dels productes A-B i A-C. (C).

10. Calcula el valor de C_p a altas temperaturas del bromuro de berilio gasoso, teniendo presente la geometría de la molécula.(C)

Dada: $Z(\text{Be}) = 4$

11. La densidad de una mezcla de metano y etano en condiciones normales es $0,9 \text{ Kg.m}^{-3}$. Calcula la composición ponderal de la mezcla.(C)

Dados: $C = 12$; $H = 1$; $R = 8,3 \text{ J.K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

12. Dados los gases A y B y de acuerdo con los datos aportados en cada situación, comparar las magnitudes indicadas. (C).

<u>Datos</u>	<u>Comparar</u>
a) $M_A > M_B$ igual P,V,T	V_A V_B
b) $M_A > M_B$ igual P,V,T	n_A n_B
c) $P_A > P_B$ $M_A > M_B$ igual T,n	V_A V_B
d) $P_A > P_B$ $M_A > M_B$ igual T,n	V_A V_B
e) $n_A > n_B$ $M_A > M_B$ igual P,v	T_A T_B
f) igual V,n,v	P_A P_B
g) igual V,T,n	M_A M_B
n) igual V,T,n	P_A P_B

M= masa molecular
P= presión
T= temperatura Kelvin
n= moles
V= volumen
v= velocidad cuadrática media

13. S'obra la clau que comunica dos flascons de 5 l i 10 l plens de gas, a les pressions de 9 i 6 atm i s'estableix l'equilibri a temperatura constant. Calcular la pressió final. (C).
14. En vaporitzar 2,96g de clorur de mercuri en una ampolla d'un litre a 680 K, la pressió assoleix un valor de 458 mm Hg. Calcular la massa molecular i la fórmula molecular del vapor d'aquest clorur. (C).
15. La densitat de clorur de metil en fase gasosa a 0°C i 0,5 atm és 1,1401 g/l. Calcular la massa molecular del clorur de metil (C).
16. A 0°C i 0,5 atm la densitat del clorur de metil és 1,1401 g/l, mentre a la mateixa temperatura i 0,25 atm és de 0,5666 g/l. Calcular la massa molecular del clorur de metil. (C).
17. D'acord amb les següents dades:

<u>Compost</u>	<u>Nitrogen</u>	<u>Densitat respecte de l'aire</u>
Oxid de nitrogen	63,65	1,52
Amoniac	82,25	0,59
Cianogen	53,84	1,80

Calcular el pes atòmic més probable del nitrogen. (C)

18. 12g. d'iode sòlid es col.loquen en un matràs d'un litre; aquest matràs s'omple aleshores amb nitrogen a 20°C i 750 mm i s'escalfa a 727°C, temperatura a la qual tot el iode es troba vaporitzat. Calcular la pressió final. (C).

19. Un matràs de 2 l s'omple amb 0,2 mols d'hidrogen i 7g d'oxigen a la temperatura de 27°C. Calcular:

a) fraccions molars de cada un dels gasos.

b) pressions parcials de cada gas i pressió total.

c) fem saltar una gúspira elèctrica amb la qual cosa els gasos reaccionen. Si el sistema torna a la temperatura inicial, calcular la composició d'aquest sistema i la pressió gasosa.. (C).

20. Una mescla d'hidrògen i nitrogen gasosos posseix una densitat de 0,600 g/l a 27°C i 760 mm Hg. Calcular la pressió parcial de cada un dels gasos en aquesta mescla. (C).

21. Una mostra de COCl_2 de 0,198g s'introdueix en un recipient de 3 l. En escalfar-la fins a 727°C, aquesta es vaporitza totalment i s'observa que la pressió total és 0,1 atm.

Indicar si la fase gasosa només té clorur de carbonil o bé també hi ha clor i òxid de carboni i en aquest cas, calcular:

- a) pressions parcials i fraccions molars de cada un dels components.
- b) pes molecular mig de la mescla. (C).

22. Un recipient de 5 l s'omple amb 0,1 mols H_2 i 6,4 g O_2 . Si la pressió total és 2 atm, calcular:

- a) pressions parcials de cada gas.
- b) composició en pes i volum.
- c) temperatura de la mescla.
- d) pes molecular mig. (C).

23. Tenim dues mostres d'oxigen i nitrogen de les següents característiques:

Mostra A - 2 l O_2 a $27^\circ C$ i 0,75 atm

Mostra B - 3 l N_2 a $127^\circ C$ i 0,25 atm

ambdues mostres són introduïdes en un flascó de 4 l. completament buit. Calcular:

- a) temperatura de la mescla.
- b) pressions parcials de cada un dels gasos.
- c) pes molecular mig de la mescla.

Dades: Avaluar les capacitats calorífiques molars i cal admetre que la transferència de calor es fa adiabàticament. (C)

24. Una aula de classe té 12 fileres de seients. Si un professor

obre una ampolla de gas hilarant (N_2O) a la pissarra i una altra de gas lacrimogen ($C_6H_{11}OBr$) al fons de la classe simultàniament. ¿A quina filera els alumnes començaran a riure i a plorar al mateix temps?. (C).

25. Tenim dos recipients del mateix volum, l'un ple d'oxigen i l'altre ple d'hidrogen a la mateixa pressió i temperatura. Comparar:

- a) massa en els dos recipients.
- b) molècules en aquests recipients.
- c) velocitat quadràtica mitja.
- d) energia cinètica de translació per mol.
- e) mols de gas.
- f) freqüència dels xocs contra les parets.
- g) concentració molecular.

(C).

26. Si la capacitat calorífica molar a volum constant del vapor d'aigua a $100^\circ C$ és $6,71 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, indicar:

- a) quina part és deguda a vibració?
- b) es comporten els graus de llibertat com a clàssics?
- c) com canvia C_v en augmentar la temperatura? Quin serà el valor límit?. (C).

27. Per a certa substància gasosa el valor de l'energia interna és una funció de la temperatura d'acord amb l'equació:

$$E = 5xT + 0,2x10^{-3}xT^2 + 0,4x10^{-6}xT^3$$

$E(\text{calxmol}^{-1})$ i $T(K)$.

Indicar:

- a) valors de C_v i C_p a 1.000 K.
- b) de quin tipus de gas pot tractar-se?
- c) quant val l'aportació a C_v deguda a la vibració? (C).

28. Per a l'òxid de nitrogen les constants de Van Der Waals són $a = 1,34$ i $b = 0,02789$. Indicar la pressió que exerceix una mostra de 3g. de N_2O en un recipient de 2 l a $27^\circ C$, considerant-lo com a gas ideal o bé com a gas real i així mateix calcular la temperatura de Boyle per l'esmentat gas. ($a \rightarrow \frac{\text{atm} \times \text{l}^2}{\text{mol}^2}$ i $b \rightarrow \text{l/mol}$.) (C).

29. El pou d'energia potencial intermolecular de l'amoniac és $2.523,6 \text{ J mol}^{-1}$. Calcular la seva temperatura crítica aproximada i la seva temperatura de Boyle. Quin seria el pou d'energia potencial intermolecular per l'heli si la seva temperatura crítica és $-268^\circ C$?.
 Dades: $a = 4,17 \frac{\text{atm} \times \text{l}^2}{\text{mol}^2}$; $b = 0,0371 \text{ l/mol}$ (N_2H_4) (C).

30. Per a certa substància gasosa el valor de l'energia interna és una funció de la temperatura d'acord amb l'equació:

$$E = 6xT + 2x10^{-4}xT^2 + 5x10^{-7}xT^3$$

$E(\text{cal} \times \text{mol}^{-1})$ i $T(K)$.

Indicar:

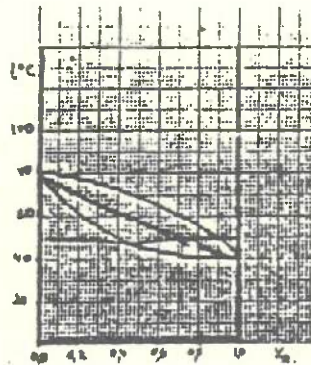
- a) valors de C_v i C_p a 400 K.
- b) de quin tipus de gas pot tractar-se?
- c) quan val l'aportació a C_v deguda a la vibració?. (C).

31. Comparar les velocitats quadràtiques mitges i les energies internes dels gasos heli i neó a 600 K. (C).
32. Calcular la temperatura d'una mostra d'oxigen per aconseguir que les seves molècules escapin del camp gravitatori de la terra. Suposarem que totes les molècules posseixen una velocitat igual a la quadràtica mitja. (C).
33. En determinadas condiciones un litro de hidrògeno contiene $2,5 \cdot 10^{20}$ átomos. ¿Cuántos átomos de carbono existen en un litro de propano en las mismas condiciones?. Si este propano arde completamente. ¿Cuántas moléculas de CO_2 se obtendrán?. ¿Cuántos gramos de H_2O se obtendrán en este proceso?. (G).
34. En un matraz de 10 l hay 10 g. de hidrógeno y 64 g. de oxígeno, a 200°C . Calcular la presión total de la mezcla. Si una chispa incendiara la mezcla dando agua como producto de la reacción. ¿Cuál sería la presión final?. (G).
35. Sabiendo que el benceno sólido tiene una densidad de $1,014\text{g cm}^{-3}$ y el líquido de $0,894\text{g cm}^{-3}$, justifíquese si el punto de fusión aumentará o disminuirá con la presión. (G).
36. 1120 litros de eteno en condiciones normales se introducen en un tubo de 10 litros a 27°C . Determinese la presión a la que está sometido el gas en los supuestos siguientes:

- a) Gas ideal
- b) Gas de Van Der Waals ($a=4.471 \text{ dm}^6 \text{ atm mol}^{-2}$; $b=0.057 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$).
- c) Utilizando las curvas de compresibilidad generalizadas $P_c = 50.5 \text{ atm}$. $T_c = 283.1 \text{ K}$). (G).

37. Dado el diagrama temperatura/composición que se muestra en la figura, que corresponde a dos líquidos volátiles cuyas temperaturas de ebullición son 40°C y 80°C . Cuál será la fracción molar de la fase líquida para el componente A para que la disolución tenga la misma presión de vapor total a 50°C ? (G).

- a) 0.6 b) 0.9 c) 0.1 d) 0.4 e) 1.0



38. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta?
- a) El estado de equilibrio es dinámico.
 - b) La variación de energía libre es cero en el equilibrio.
 - c) Por encima del punto crítico solamente hay gas.
 - d) Fijada una temperatura la presión queda unívocamente determinada para conseguir un punto triple.
 - e) Si el punto triple está por encima de la presión atmosférica, la sustancia normalmente sublimará a la presión atmosférica. (G).

TEMA 3: DISSOLUCIONS

=====

1. Un litre d'una solució aquosa que conté 68,4g de sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) i 41,6g de clorur de bari presenta una conductivitat electrolítica de $4,76 \cdot 10^{-2} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$.

Calcular:

- Grau de dissociació aparent del clorur de bari.
 - Concentració molar de les diferents espècies presents en aquesta solució.
 - Temperatura de fusió i ebullició de la solució. (C).
2. Una solució aquosa de nitrat d'argent al 2%, comença a solidificar a $-0,35^\circ\text{C}$. Calcular el grau de dissociació aparent de l'esmentada sal a aquesta concentració. (C).

Dada: $K_o = +1,86 \text{ K molal}^{-1}$

3. A 100°C la pressió de vapor d'una solució de 10g de nitrat de calci en 150g d'aigua, és de 746,8mm Hg. Calcular el grau de dissociació aparent d'aquesta sal en l'esmentada dissolució. (C).
4. Una dissolució de clorur de potassi, que conté 1g de sal per litre, exerceix una pressió osmòtica de 456 torr a 14°C . Calcular el coeficient osmòtic i el grau de dissociació aparent del clorur de potassi. (C).
5. Discutir un diagrama líquido-vapor de dos components miscibles para el caso ideal y para el caso no ideal. (G).

6. Se disuelve un electrolito en agua. ¿Cómo variará la conductividad específica y la conductividad equivalente de la solución al ir aumentando la concentración de electrolito?. (G).

7. Una disolución de etanol en benceno presenta un punto de fusión de $1,2^{\circ}\text{C}$. Sabiendo que la temperatura de fusión del benceno puro vale $5,5^{\circ}\text{C}$ y que su constante crioscópica es de $5,1 \text{ } 2^{\circ} \text{ molal}^{-1}$, calcular su concentración.

Hallar la composición de la atmósfera que rodea a una disolución 10 m de etanol en benceno a 20°C sabiendo que las presiones de vapor del benceno y del etanol a dicha temperatura son respectivamente de 80 mm. de Hg y 40 mm. de Hg y que la presión total vale una atmósfera. (G).

8. Se añade a 1 litro de agua, en cada caso, 0,01 mol de cada una de las especies forman los siguientes pares:

a) H_2SO_4 , HCl. b) HCl, HF. c) HCl, NH_4Cl . d) HClO_4 , Na_2SO_4 .
e) NaHCO_3 , NaOH.

1) Indicar las especies presentes en cada caso. 2) Dentro de cada experimento ordenar las especies presentes de mayor a menor concentración. (G).

9. ¿Cuál de las siguientes sustancias es de esperar que forme una disolución acuosa 0,1 molal con el punto de congelación más bajo: HNO_3 , NaCl, glucosa, CuSO_4 , BaCl_2 ?.

Justifique la respuesta. (G).

10. Para el caso de disoluciones ideales, que respuesta es falsa:

- a) La presión de vapor es una función lineal de la composición.
- b) La Ley de Henry coincide con la de Raoult.
- c) El vapor es más rico en el componente más volátil.
- d) La presión de vapor del componente A coincide con la presión parcial de A en la fase de vapor.
- e) La variación de la presión del vapor en equilibrio con el líquido es una función lineal de la composición del vapor. (G).

11. La densidad del mercurio líquido es de 13.7 Kgdm^{-3} , y la del mercurio sólido 14.2 kgdm^{-3} . De estos datos se puede deducir:

- a) Al aumentar la presión disminuirá el punto de fusión.
- b) La densidad del $\text{Hg}(g)$ será mayor que $\text{Hg}(l)$.
- c) La presión no influirá en el punto de fusión.
- d) Al aumentar la presión aumenta el punto de fusión.
- e) El punto triple estará a mayor temperatura que el punto de fusión. (G).

12. Al disolver Na_2SO_4 (s) en agua el calor desprendido es de 23.0 KJmol^{-1} . Si aumenta la temperatura. ¿Que le ocurrirá a la disolución?.

- a) Aumenta la solubilidad del soluto.
- b) Disminuye la solubilidad.
- c) No varia su solubilidad.
- d) El soluto precipitará.
- e) La disolución se convertirá en ideal. (G).

TEMA 4: EQUILIBRIO QUIMICO

=====

1. La constant d'equilibri de la reacció:



és 5. Calcula els mols inicials d'òxid de nitrogen que mesclats amb 10 mols de triòxid de sofre, permetin un rendiment del 80% en SO_2 . (C).

2. a) El brom gasós i l'hidrogen reaccionen per a donar lloc a bromur d'hidrogen. Indicar l'evolució de les següents mescles:

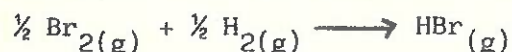
Mescla	Br_2	H_2	HBr
A	2 mols	2 mols	----
B	----	----	3 mols
C	2 mols	----	3 mols
D	----	2 mols	3 mols

b) Sabent que a 600 K la constant d'equilibri de la reacció:

$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$ és 450, indicar la composició d'equilibri de la mescla C, si el gasos es troben a l'esmentada temperatura.

c) Trobar la relació entre les diferents formes d'expressió de la constant d'equilibri per aquest equilibri.

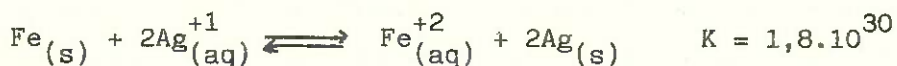
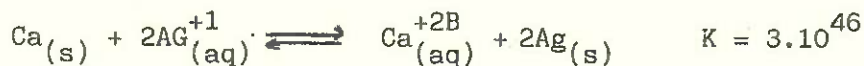
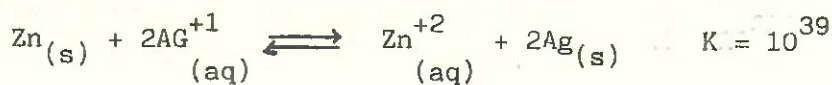
d) Quant val la constant d'equilibri a 600 K pel procés?.



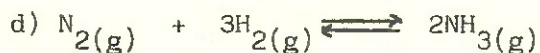
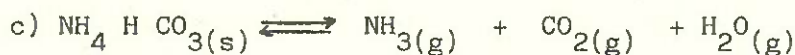
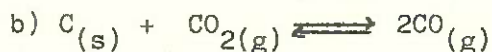
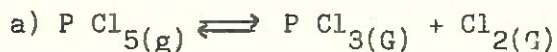
e) Quant val ΔG_{600}° per aquesta reacció?

f) Calcular ΔG_{600} per aquesta reacció quan la mescla està formada per 2 mols HBr, 1 mol H_2 i 0,5 mols Br_2 i quan la composició de la mescla correspon a l'equilibri. (C)

3. Per eliminar l'ió argent d'una solució a 25° C ¿quin dels metalls Fe, Ca o Zn escolliries? (C).



4. Per a les següents equacions químiques, escriu l'expressió de la constant d'equilibri (K_p): (C)



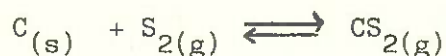
5. Una mescla de 0,16 mols de H_2 , 0,10 mols de I_2 i 0,94 mols de HI està en equilibri. Indica:

a) Constant d'equilibri per a la síntesi del HI.

b) Calcula la composició de l'equilibri d'una mescla que inicialment està formada per 2 mols H_2 , 1 mol I_2 i 5 mols HI.

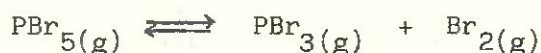
- c) Quan aquesta mescla ha assolit l'equilibri hi afegim 0,5 mols de iode. Què succeirà?. (C).
6. El clorur de fòsfor sòlid es descomposa fàcilment fins i tot a baixes temperatures en fosfina i clorur d'hidrogen ambdós gasos. Si un mol de clorur de fosfòr es descomposa en un matràs de 5 l a 20° C, s'assoleix una pressió constant de 10 atm. Calcular las constants d'equilibri per l'esmentada reacció. (C).
7. A una temperatura determinada i pressió total de 2 atm el pentaclorur de fòsfor es troba dissociat un 75% en triclorur i clor. Calcular els valors de K_p i K_x per l'esmentada reacció. (C).
8. Deixem descomposat espontàniament 0,5 g de N_2O_4 en un matràs de 2 l a 25° C amb la qual cosa té lloc la reacció:
- $$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$
- Calcular la pressió parcial del N_2O_4 en assolir-se l'equilibri. La constant d'equilibri a 25° C és $K_p = 0,114$. Un cop assolit l'equilibri hom hi afegeix 0,25 mols de NO_2 . Explicar l'evolució del sistema i calcular la nova composició de l'equilibri. (C).
9. A 1200 K i 1 atm tenim en equilibri 12 g de carboni, 18 g d'aigua, 56 g de CO i 4 g d'hidrogen. Calcular els valors de K_p i K_c i així mateix la quantitat de carboni que reaccionarà en disminuir la pressió fins a 1/4 atm. (C).

10. A 1000° C la constant K_p de la reacció:



es 5,60. Calcula la composició volumètrica de la mescla gasosa que s'obtéindrà en passar vapor de sofre per damunt d'una massa de carboni a 1000° C. (C).

11. A 25° C, ΔH° per a la reacció:



és 15 Kcal mol⁻¹. Una mescla d'aquest tres productes en equilibri es sotmet a diverses operacions; indicar com es veurà modificada la composició de l'equilibri i la constant d'equilibri en cada un dels següents casos:

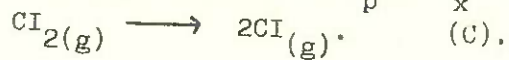
- Hi afegim un catalitzador
- Disminuïm el volum del recipient.
- Hi afegim brom.
- Augmentem la temperatura.
- Hi afegim un gas inert (heli) a pressió total i temperatura constants. (C).

12. En un recipient de 2 l inicialment buit escalfem 1 g d'hidrògen-carbonat d'amoni fins a 800 K amb la qual cosa aquest producte es descomposa en CO₂, NH₃ i H₂O. El sistema assoleix l'equilibri a una pressió total de 0,60 atm. Calcular la composició del sistema en equilibri, la constant d'equilibri i la forma de calcular la nova composició de l'equilibri si hi afegim 10⁻² mols d'amoniac sense canviar la temperatura. (C).

13. Per a la reacció $C_2H_6(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + H_2(g)$ a 900K $\Delta H^\circ = 34,42 \text{ Kcal}$ i $\Delta G^\circ = 5,35 \text{ Kcal}$. Calcular el percentatge d'hidrogen en l'estat d'equilibri quan fem passar età pur per sobre d'un catalitzador a l'esmentada temperatura i 1 atm de pressió. (C).
14. Per a la reacció $C_{(s)} + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ els valors de ΔH i ΔS poden ésser considerats com a independents de la temperatura. Sabent que $\Delta H^\circ = 40,3 \text{ Kcal}$ i que les entropies molars a 25° C i 1 atm són C(1,36 ue), CO_2 (51,07 ue) i CO(47,32 ue), calcular la composició de l'equilibri que s'assoleix en un recipient de 5 l quan a 600° C hi mesquem 2 mols de cadascun d'aquests reactius. (C).
15. Una mescla gasosa amb una composició en volum del 7% SO_2 , 13% O_2 i 80% N_2 passar per sobre d'un catalitzador fins que s'assoleix l'equilibri a una pressió p, per la qual una part o fracció n de diòxid es transforma en triòxid. Establir una equació que relacioni n amb la constant d'equilibri K_p . El nitrògen en aquestes condicions no reaccionen. (C).
16. L'energia de Gibbs estàndar de formació del clor $Cl_{(g)}$ val $27,53 \text{ Kcal mol}^{-1}$ a 100 K i $15,547 \text{ Kcal mol}^{-1}$ a 1000 K. Calcular:
- Valor de K_p per a la reacció $\frac{1}{2} Cl_{2(g)} \longrightarrow Cl_{(g)}$ a cada una les esmentades temperatures.
 - Valor de ΔH° y ΔS° a cada una d'aquestes temperatures.
 - 1 g de clor ocupa un volum de 1,96 l a 1700 K i

1,10 atm. Calcula els valors de K_p , K_x i K_c .

d) El grau de dissociació del clor és 0.071 a 1600 K i 1 atm. Calcula K_p , K_x i K_c per a la reacció:



17. En escalfar els vapors de PCl_5 aquests es descomponen segons la següent equació de reacció:



La densitat de la mescla parcialment dissociada a 1 atm i 237°C és 4,80 g/l. Calcula els valors de K_p i ΔG° (237°C). (C)

18. En un recipient d'un litre coexisteixen en equilibri a 1098 K les següents quantitats de substància:

$\text{CO} = 0,4$ mols. $\text{H}_2\text{O} = 0,3$ mols

$\text{CO}_2 = 0,2$ mols $\text{H}_2 = 0,6$ mols

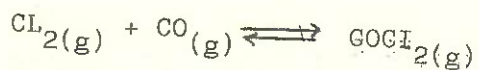
a) Escriure l'expressió de K_c i K_p i calcular els seus valors.

b) ¿Què succeirà si des de l'exterior hi afegim 0,75 mols de diòxid de carboni sense canviar la temperatura?

c) ¿Què succeirà amb la composició de l'equilibri quan disminuïm la temperatura fins a 500 K?

d) ¿Quin efecte tindrà un augment de la pressió?. (C).

19. D'acord amb la següent reacció:



Calcular

a) Valors de K_p i K_c a 3126 K.

- b) Calcular la composició del sistema en equilibri a 3126 K si inicialment i en un recipient d'un litre hi mescllem 3 mols de clor i 4 mols de CO.
- c) Un cop assolit l'equilibri hi afegim 1 mol de CO ¿quina serà la nova composició de l'equilibri?
- d) A continuació i mantenint la temp. constant dupliquem la pressió.
- e) Finalment si augmentem la temperatura fins a 5000 K amb la mateixa composició inicial ¿Quina serà la composició en l'equilibri? (C).

Dades:

$$\Delta H_f^\circ (\text{COCl}_2) = -218 \text{ KJmol}^{-1}$$

$$\text{Cl}_2\text{CO} \quad \Delta G_f^\circ (3126 \text{ K}) = -137 \text{ KJmol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{CO}) = -1105,5 \text{ KJmol}^{-1}$$

$$\text{CO} \quad \Delta G_f^\circ (3126\text{K}) = -210 \text{ KJmol}^{-1}$$

	298 K	MgO	HgO	Al	Al ₂ O ₃	Hg	Mg
KJ.mol ⁻¹	ΔH_f°	-601,5	-90,8	--	-1676	--	--
J.K ⁻¹ .mol ⁻¹	S ^o	27	70,3	28,3	50,9	75,9	32,7

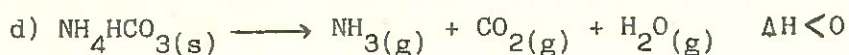
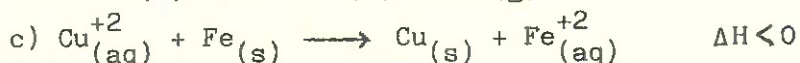
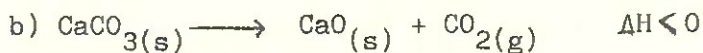
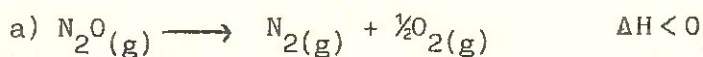
20. Per a sintetitzar el germani, l'òxid d'aquest element és reduït amb hidrògen. Analitzar les condicions de temperatura de la síntesi. (C).

	GeO ₂	Ge	H ₂	H ₂ O (g)
ΔH_f° (KJ.mol ⁻¹)	-980	--	--	-241,81
S ^o (J.K ⁻¹ .mol ⁻¹)	39,7	31,1	130,97	188,72

21. Un dels mètodes de fabricació del silici consisteix en la reducció del tetraclorur d'aquest element amb hidrògen. Analitzar les condicions de temperatura per a la síntesi. (C).

	SiCl ₄ (l)	Si	H ₂	HCl
ΔH_f° (KJ.Mol ⁻¹)	-687,0	---	---	-92,3
S° (J.K ⁻¹)	239,7	18,8	130,97	186,79

22. Indicar quins dels següents canvis seran espontanis amb tota seguretat i quins no ho seran: (C).



23. L'energia de Gibbs estàndar de formació de l'acetilè és $\Delta G_f^\circ = 50 \text{ Kcal.mol}^{-1}$, mentre les dels metà i vapor d'aigua són $-12,19$ i $-54,64 \text{ Kcal.mol}^{-1}$. Discutir la possibilitat de fabricar acetilè per síntesi directa o bé per combustió incompleta del metà. (C).

24. En un recipient de 5dm^3 se colocalen 0,03 moles de SO_3 a la temperatura de 850K con lo cual dicho producto se descompone dando dióxido de azufre y oxígeno. Calcular el grado de disociación del trióxido de azufre a dicha temperatura si el valor de K_p es $1,67 \cdot 10^{-2}$. ¿Cuál será el valor de ΔG_{850}° ? (C).

25. En el interior de un matraz de 10 l. a 25°C, se introducen 10g. de Cu O(s) y 0,5 mol de H₂, con lo cuál se inicia la reducción del óxido que se transforma en cobre, produciéndose agua líquida. Calcular la composición del sistema en equilibrio en el interior de dicho matraz. (C).

Datos:

$$\text{Cu} = 63,5. \quad \Delta G_f^\circ (\text{Cu O}_{(s)}) = -30,36 \frac{\text{Kcal}}{\text{mol}}$$

$$\Delta G_f^\circ (\text{H}_2\text{O}(l)) = -56,690 \frac{\text{Kcal}}{\text{mol}}$$

26. 16 (puntos) Solly, Golden y Benson han encontrado que a 371°C la constante de equilibrio para la reacción entre la acetona y el yodo vale 2,76 E-4

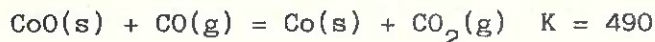
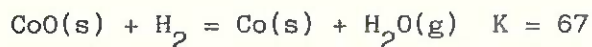


Si se introducen en un recipiente de 4,00 litros de capacidad 2,00 moles de acetona y 3,00 moles de yodo, ¿cuántos moles de HI habrá que añadir al recipiente para que en su interior resten 2,50 moles de yodo?. (F).

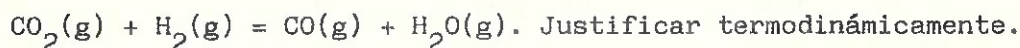
27. Si en un proceso $A+B \rightleftharpoons AB$ se cumple $\Delta G^\circ > 0$ necesariamente se cumple:

- El sistema está en equilibrio.
- El sistema no está en equilibrio.
- La reacción es espontánea.
- La reacción es espontánea solamente si los reactivos y productos están en sus estados de referencia.
- La constante de equilibrio es $K < 1$. (G).

28. Para la reacción $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2 NH_3$ la constante de equilibrio tiene la forma:
- $$K = \frac{P_{NH_3}^2}{P_{N_2} \cdot P_{H_2}^3}$$
- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- La constante tiene unidades de atm^{-2} .
 - La constante no tiene unidades pero los valores de las presiones parciales P tienen que estar expresados en atmósferas.
 - La constante tiene las unidades en que se expresen las presiones parciales.
 - La constante tiene unidades de Pa^{-2} .
 - La constante es independiente de las unidades en que se expresen las presiones parciales. (G).
29. Sean K_{298} y K_{400} las constantes de equilibrio para una reacción a 298K y 400K.
- $K_{400} = K_{298}$ si la reacción es exotérmica.
 - Ambas constantes son iguales si la reacción es endotérmica.
 - $K_{400} > K_{298}$ si la reacción es exotérmica.
 - $K_{400} > K_{298}$ si la reacción es endotérmica.
 - $K_{400} < K_{298}$ si la reacción es endotérmica. (G).
30. En la reacción: $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ ¿Cuál es la relación entre K_p y K_c ? ¿Afecta a éste equilibrio una disminución del volumen del sistema donde se produce la reacción? ¿Por qué?. (G).
31. Las constantes de equilibrio de las reacciones siguientes a 823°K son:



Calcular la constante de equilibrio a 823°K del proceso:



La reacción $\text{A} + 2\text{B} \longrightarrow \text{C} + \text{D}$ se desarrolla con la ley de velocidad $d[\text{C}]/dt = k[\text{A}][\text{B}]$. Proponer dos mecanismos compatibles con esta ecuación. Discutirlos. (G).

32. En la tabla siguiente se dan las velocidades de reacción para el proceso



para diversas concentraciones de ambas especies a 25°C.

$[\text{A}]$ (mol dm ⁻³)	$[\text{B}]$ (mol dm ⁻³)	v (mol dm ⁻³ s ⁻¹)
2.3×10^{-4}	3.1×10^{-5}	5.20×10^{-4}
4.6×10^{-4}	6.2×10^{-5}	4.16×10^{-3}
9.2×10^{-4}	6.2×10^{-5}	1.66×10^{-2}

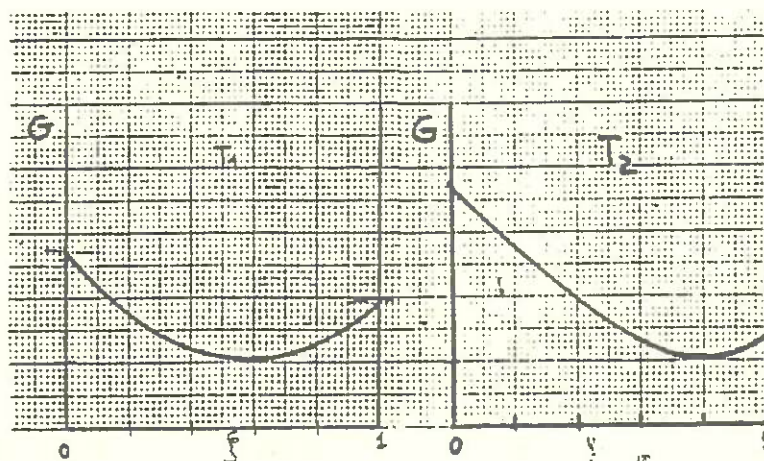
- Dedúzcanse los órdenes de reacción respecto a A y B así como el orden global de la reacción.
- Calcular la constante de velocidad indicando sus unidades.
- Si la temperatura aumenta 15°C la velocidad de reacción se duplica. Calcular la energía de activación. (G).

33. Para una reacción $\text{AB} \rightleftharpoons \text{A} + \text{B}$ se define el grado de avance ξ , como el tanto por uno de compuesto AB que ha reaccionado. Nótese que si la reacción es completa $\xi = 1$.

En la figura se ha representado la energía libre total del sistema en reacción a dos temperaturas T_1, T_2 de forma que $T_1 < T_2$, en función de ξ .

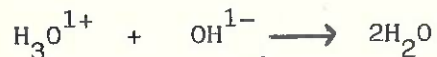
Suponiendo que la reacción tiene lugar en un recipiente de 1 dm^3 de capacidad y que inicialmente hay un mol de AB:

- Utilizando la información de las gráficas, calcúlense las constantes de equilibrio a las dos temperaturas.
- Indíquese si la reacción es endotérmica o exotérmica. Justifíquese la respuesta. (G).



TEMA 5: EQUILIBRIOS IÓNICOS

1. La calor de neutralització del procés:



és 13 Kcal·mol⁻¹. Calcula el pH d'una solució aquosa de clorur de sodi a 80°C, sabent que el producte iònic de l'aigua és 10⁻¹⁴ a 25°C. (C).

2. Una disolució acuosa 0,15m de un àcid H_nX congela a -0,72°C. La conductivitat equivalente de la disolució 0,15m. de dicho àcid es 198 Ω⁻¹ cm² eqv⁻¹ y la conductivitat equivalente límit 247,5 Ω⁻¹ cm² eqv⁻¹. Calcular el n° de hidrògens àcids (H⁺¹). ¿Cual puede ser la fórmula del àcid?.

Dato: Constante crioscòpia del agua 1,86° molal⁻¹. (C).

3. Se dispone de 300,0 ml de una disolució de sulfuro potàsic 0,100 M y cloruro sòdic 0,200 M. Determinar el peso de nitrato de plata que habrá que añadir para que en la disolució queden únicamente 0,0500 M de ion cloruro. (F).

Datos: K_{PS} (AgCl) = 1,50 · 10⁻¹⁰ K_{PS} (Ag₂S) = 1,60 · 10⁻⁴⁹

Ag = 107,9 y N = 14,00 gr/atm-gr.

4. Se dispone de 600,0 ml de una disolució de yodato potàsic 0,200 M y fosfato potàsic 0,100 M. Determinar el número de moles de acetato de plomo que habrá que añadir para que en la disolució queden únicamente 0,0500 M de ion yodato. (F).

Datos: K_{PS} (yodato de plomo) = 9,80 · 10⁻¹⁴ M³ y

K_{PS} (fosfato plomo) = 1,50 · 10⁻³² M⁵

5. Se valoran 100,0 ml de una disolución de un ácido monobásico débil 0,250 M con hidróxido sódico 0,100 M. ¿Cuál será el pH de disolución cuando se lleven añadidos 30,00 ml del reactivo valorante?. (F).

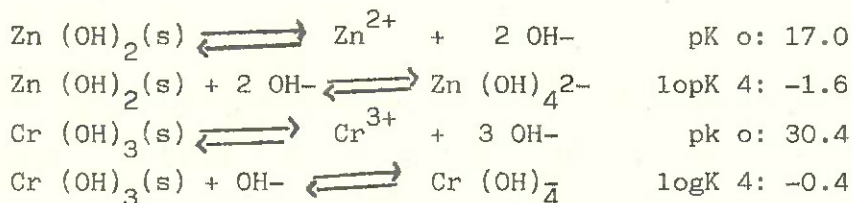
Datos: $K_a = 1,90 \cdot 10^{-8}$ M

6. El compuesto $M(OH)_x$ (M= metal), es insoluble en agua. Indicar distintos métodos para solubilizarlo. (G).

7. El K_{ps} del AgBr es $5,0 \cdot 10^{-13}$. Calcúlese cuantos moles de AgBr pueden disolverse en 0,100 l. de: a) H_2O b) solución de NaBr 0,10 M, c) solución de Ag_2SO_4 0,010 M. (G).

8. Una disolución contiene 10^{-3} mol dm^{-3} de Zn(II) y Cr(III). Determinar en que margen de pH será posible separarlos por precipitación fraccionada de sus hidróxidos. (G).

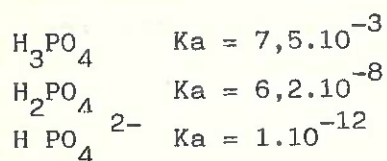
Datos:



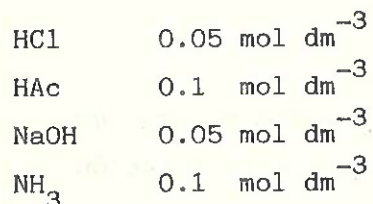
9. Calcular el pH de una solución 0,5 molar de acetato sódico. $K_{ácido} = 1,8 \cdot 10^{-5}$. (G).

10. ¿Con qué par se prepararía una solución amortiguadora que

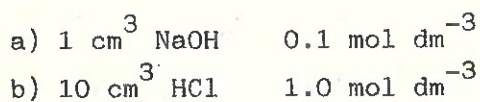
fiijase el pH a medio b4sico si se dispone de las sustancias siguientes: (G)



11. Como se preparar4an 100 cm³ de una disoluci3n de pH 9.1 si se dispone de: (G).



Sobre la disoluci3n resultante se a4ade:



¿Cu4al ser4 el pH final en cada caso?



12. La determinaci3n del pK de un 4cido d4bil puede basarse en la medida del pH del punto de semi-neutralizaci3n o del punto de equivalencia. Explicar en cada caso como llevar4as a cabo dicha determinaci3n. Indicar cu4al de los dos m4todos ofrece una mayor fiabilidad. (Especificar material, reactivos e instrumentaci3n necesarios). (G).

13. Se mezclan 40 cm³ de 4cido ac4tico (HAc) 0.2 mol dm³

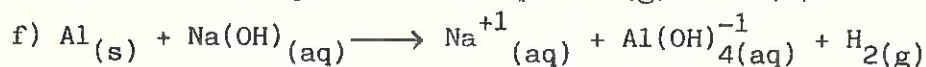
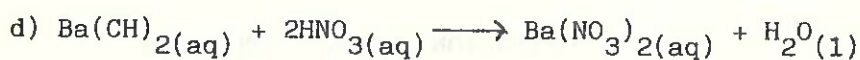
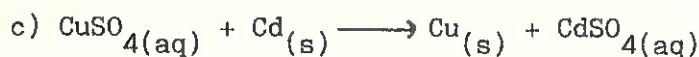
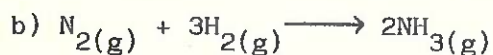
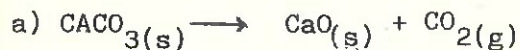
con 15 cm^3 de hidróxido sódico 0.5 mol dm^{-3} y 10 cm^3 de ácido clorhídrico 0.1 mol dm^{-3} . Se diluye con agua hasta 1 dm^3 .

- a) ¿Qué clase de disolución tendremos? Justifíquese?.
- b) ¿Cuál será el pH de la disolución?.
- c) Indíquese qué reactivo ($\text{HCl } 0.1 \text{ mol dm}^{-3}$ ó $\text{NaOH } 0.1 \text{ mol dm}^{-3}$) deberá añadirse y en qué volumen para llevar el pH a 4. (G).

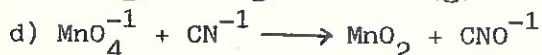
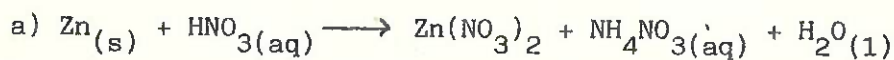
($\text{pK } \text{HAc}/\text{Ac}^- = 4.8$)

TEMA 6: OXIDACIÓN - REDUCCIÓN PILAS

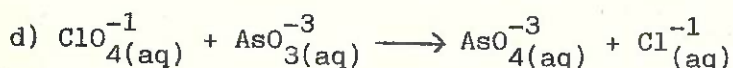
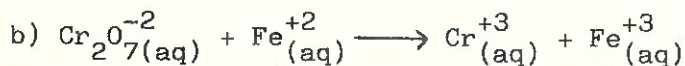
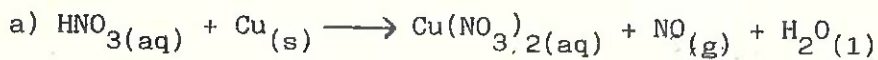
1. Indicar quines de les següents reaccions són "redox": (C).



2. Indicar per cadascuna de les següents reaccions l'espècie que s'oxida, la que es redueix, l'oxidant i el reductor: (C).



3. Igualar pel mètode d'ió-electró les següents equacions de reacció: (C).



- e) $\text{SO}_3^{-2}(\text{aq}) + \text{PbO}_2(\text{s}) \longrightarrow \text{SO}_4^{-2}(\text{aq}) + \text{Pb}^{+2}(\text{aq})$
- f) $\text{Cr}^{+3}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + \text{OH}^{-1}(\text{aq}) \longrightarrow \text{CrO}_4^{-2}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- g) $\text{MnO}_4^{-1}(\text{aq}) + \text{C}_2\text{O}_4^{-2}(\text{aq}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{Mn}^{+2}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- h) $\text{Glucosa}(\text{aq}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{KACH}(\text{aq}) \longrightarrow \text{àcid gluconic}(\text{aq}) + \text{Cu}_2\text{O}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- i) $\text{Cl}_2(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_3^{-2} \longrightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{-2} + \text{Cl}^{-1}(\text{aq})$
- j) $\text{MnO}_4^{-1}(\text{aq}) + \text{CN}^{-1}(\text{aq}) \longrightarrow \text{MnO}_2(\text{s}) + \text{CNO}^{-1}(\text{aq})$
- k) $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} \longrightarrow \text{Cr}^{+3} + \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$
- l) $\text{Al} + \text{NO}_3^{-1} \xrightarrow[\text{medi bàsic}]{} \text{Al}(\text{OH})_4^{-1} + \text{NH}_3$
- m) $\text{CrI}_3 + \text{Cl}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaIO}_4 + \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- n) $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- o) $\text{AsO}_4^{-3}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \longrightarrow \text{AsH}_3 + \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) \text{Cl}^{-1}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- p) $\text{PbS}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \longrightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- q) $\text{CoCl}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \longrightarrow \text{Co}_2\text{O}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- r) $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{OH}^{-1} \longrightarrow \text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- s) $\text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{Br}_2 \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaBiO}_3 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
- t) $\text{MnO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \longrightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

4. Una mostra d'un gram del mineral oligist (Fe_2O_3) és dissol en medi àcid i a continuació el ferro es redueix fins a ferro (II), valorant-se a continuació amb permanganat de potassi 0,1M, del que es consumeixen 17,8 ml. Calcular el percentatge d'òxid de ferro (III) en el mineral. (C).
5. 10 ml. d'una mostra d'aigua oxigenada consumeixen 20,4 ml de dicromat de potassi 0,2M per a la seva oxidació completa. En aquesta reacció el dicromat es redueix a crom (III) mentre l'oxigenada és oxigenada fins a oxígen. Calcular els volums d'aquesta aigua oxigenada. (C).
6. Una mostra de 25 ml d'una aigua sulfurosa es tracta amb 50 ml de iode 0,2M i l'excés de iode es valora amb tiosulfat de sodi 0,1M del que es consumeixen 50 ml. Calcular les p.p.m. de diòxid de sofre en l'aigua. (C).
7. Donats els següents "parells redox":

Parell		Potencial estàndar de reducció $E^\circ(\text{V})$
$\frac{1}{2}\text{Hg}^{+2} + 1\text{e}^-$	\longrightarrow Hg	+0,792
$\text{Mn}^{+2} + 2\text{e}^-$	\longrightarrow Mn	-1,180
$\text{NO}_3^{-1} + 4\text{H}^{+1} + 3\text{e}^-$	\longrightarrow $\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,960
$\text{H}^{+1} + 1\text{e}^-$	\longrightarrow $\frac{1}{2}\text{H}_2$	0,000
$\text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^-$	\longrightarrow Cu	+0,340
$\text{Sn}^{+2} + 2\text{e}^-$	\longrightarrow Sn	-0,140
$\text{SO}_4^{-2} + 4\text{H}^{+1} + 2\text{e}^-$	\longrightarrow $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,170
$\text{Au}^{+3} + 3\text{e}^-$	\longrightarrow Au	+1,500

Indicar el resultat de les següents reaccions realitzades en condicions estàndar:

- a) $\text{Hg} + \text{HCl}$
- b) $\text{Au} + \text{HNO}_3$
- c) $\text{Hg} + \text{HNO}_3$
- d) $\text{Sn} + \text{HCl}$
- e) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- f) $\text{Cu} + \text{HNO}_3$
- g) $\text{Au} + \text{HCl}$
- h) $\text{Mn} + \text{HNO}_3$

(C).

8. En circular un corrent elèctric de 2,68 A durant un període d'una hora per una solució de sal de ferro, es dipositen en el càtode 1,866 g de ferro. Calcular la càrrega relativa de l'ió ferro en l'esmentada solució. (C).

9. Calcular:

- a) Massa de magnesi dipositada en un càtode quan circulen $3 \cdot 10^{23}$ electrons per una massa de clorur de magnesi en fusió.
- b) Volum de clor en C.N. alliberat en l'ànode d'una cel.la electrolítica pel pas de 0,8 Faradays.
- c) Massa d'oxigen lliberada en l'ànode d'una cel.la electrolítica al pas d'un corrent de 2,5 A durant 30 minuts.
- d) Temps necessari per a que un corrent de 0,5 A descomposi 27 g d'aigua. (C).

10. Un corrent de 5 A circula durant 20 minuts per una solució de nitrat d'argent i diposita 6,715 g d'argent metal·licen al càtode de la cel·la, sabent que la massa atòmica de l'argent és 108 i la càrrega de l'electró $1,6 \cdot 10^{19}$ C, calcular la constant d'Avogadro. (C).

11. Una mostra d'un òxid de reni es va disoldre en àcid clorhídric i a continuació es va sotmetre a un procés d'electrolisi per un temps de 27 min. amb una intensitat de corrent de 0,1 A. Tot el reni es diposita en un càtode inert i la massa d'aquest augmenta 80 mg. ¿Quina és la fórmula d'aquest òxid?. (C).

12. Calcular la pressió d'equilibri del $O_2(g)$ sobre $FeO(s)$ i $Fe(s)$ a 1500 K sabent que l'entalpia estàndar de formació del òxid de ferro (II) a 25° C és -64,25 Kcal/mol i les entropies absolutes estàndar a 25° C són

Substànc.	S° (298K) o
FeO	14,0 cal K^{-1} mol $^{-1}$
Fe	6,5 "
O_2	49,0 "

Suposarem que ΔH° i ΔS° són constants i independents de la temperatura. (C).

13. En un matràs de deu litres s'hi mesclen 300 K, 20 mols d'un reactiu A i 30 mols d'un reactiu B. La pressió disminueix fins a estabilitzar-se a 110,7 atm. Pel procés:

A + B \rightleftharpoons C calcular

a) Composició en l'equilibri

b) Valor de K_p , K_c , K_x i K_n

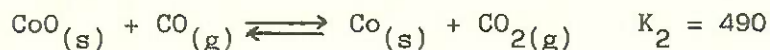
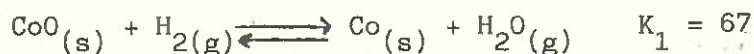
c) Indicar la composició de l'equilibri que resulti si sobre el mateix sistema inicial en equilibri:

a) afegim 10 mols de C.

b) dupliquem la pressió total.

c) si la reacció posseix un $\Delta H = -100 \text{ Kcal} = \text{cte}$ calcular la composició del sistema a 700 K. (C).

14. Les constants d'equilibri de les següent reaccions han estat mesurades a 823 K. (C).



Calcular a partir d'aquestes dades la constant d'equilibri de la reacció: $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ a 823K i a 1000K

$$\Delta H_f^\circ (\text{CO}_2) = -393,5 \text{ KJ mol}^{-1} \quad \Delta H_f^\circ (\text{CO}) = -110,53 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}) = -241,8 \text{ KJ mol}^{-1}$$

15. Una solució saturada d'un electròlit poc soluble, és una dissolució molt diluïda en la que hom pot assimilar (C).

El producte de solubilitat del iodat de tal.li és $3,1 \cdot 10^{-6}$.

a) Calcular la concentració molar d'una solució saturada de iodat de tal.li.

b) Valor de la conductivitat electrolítica de l'esmentada solució.

Dades:

$$\lambda^{\infty}(\text{Ti}^{+1}) = 74,7 \Omega^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1} \quad \lambda^{\infty}(\text{IO}_3^{-1}) = 58,3 \Omega^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$$

16. Les conductivitats electrolítiques d'un electròlit fort ($\text{M}^{+1}\text{X}^{-1}$) a diferents concentracions es donen en la següent taula:

$\sigma / (\Omega^{-1} \text{cm}^{-1})$,	$3,552 \cdot 10^{-2}$	$1,841 \cdot 10^{-2}$	$9,449 \cdot 10^{-3}$	$1,984 \cdot 10^{-4}$
C/ (mols l^{-1}),	0,200	0,100	0,050	0,001

Calcular la seva conductivitat molar a dilució infinita i el seu grau de dissociació aparent a concentració 0,2 molar. (C).

17. Un vas de conductivitat amb clorur de potassi 0,1M posseix una resistència $96,2 \Omega$ i amb clorur de calci (CaCl_2) 0,02M, la resistència és $536,4 \Omega$. La conductivitat electrolítica del clorur de potassi 0,1M és $0,0129 \Omega \text{ cm}$. Calcular $\Lambda(\text{Ca}_3\text{Cl}_2)$ i $\Lambda(\frac{1}{2}\text{CaCl}_2)$. (C).

18. Una solució $2 \cdot 10^{-2} \text{M}$ d'etilamina, posseix una conductivitat electrolítica de $0,766 \cdot 10^{-3} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$. Calcular la seva constant de basicitat i el pH de la dissolució, sabent que les conductivitats molars limit del clorur de sodi, hidròxid de sodi i clorur d'etilamoni són:

$1,284 \cdot 10^{-2}$; $2,47 \cdot 10^{-2}$ i $1,29 \cdot 10^{-2} \Omega^1 \text{m}^2 \text{mol}^{-1}$ respectivament (C).

19. En la valoració conductimètrica de 100 ml. de dissolució d'hidròxid de potassi amb l'àcid clorhídric 0,5M, s'obtenen

les següents dades:

R(Ω)	3175	3850	4900	7150	5080	3495	2733
V(ml)	0	1	2	3	4	5	6

Calcular la concentració de la solució bàsica i la massa de base en la dissolució. (C).

20. Un corrent de 9,65 A passa durant 100 s per una cel.la electro-lítica plena amb 100 ml de solució diluïda de clorur de sodi. En el supòsit de que el volum no canviï, calcular el pH de la dissolució en finalitzar l'electròlisi. (C).

21. S'electrolitza 100g d'una solució nitrat de sodi al 10% mitjançant la circulació de 2 Faradays. Escriure les reaccions que tenen lloc en els elèctrodes i la concentració final de la solució. (C).

22. Una solució de nitrobenzè en etanol en suspensió dins d'àcid clorhídric es redueix electrofíticament a anilina en un càtode de coure. Calcular la quantitat d'anilina que s'obtindrà en 10 h amb una intensitat de 15 A, si el rendiment corrent és d'un 85%. (C).

23. Calcular la tensió de descomposició teòrica, corresponent a l'electròlisi d'una solució 0,2M de clorur de liti. (C).

Dada: $s^{\circ}_{Cl_2/Cl^-} = +1,36$ V.

24. S'electrolitza una solució 0,5M en ions cobalt(II) i en ions argent. Calcular la concentració d'ió argent quan s'inicia la descàrrega de l'ió cobalt. (C).

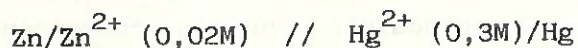
Dades: $E_{Ag}^{\circ} + 1/Ag = +0,80 \text{ V}$; $E_{Co}^{\circ} + 2/Co = 0,277 \text{ V}$

25. Un cel.la de conductivitat, posseïx dos elèctrodes de 2 cm^2 cada un separats $0,5 \text{ cm}$. En omplir-la amb aigua destil.lada, aquesta presenta una resistència de $166,66 \text{ K}\Omega$ i amb solució saturada de carboni d'estronci, aquesta resistència és de $6,09 \text{ K}\Omega$. Sabent que les conductivitats molars a dilució infinita de l'ió estronci i de l'ió carbonat són $\lambda^{\infty}(\frac{1}{2}X^{\pm 2})$ $59,46$ i $69,3 \text{ }\Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$, calcular el producte de solubilitat del carbonat d'estronci. (C).

26. Una solució $0,025\text{M}$ d'un àcid orgànic feble monopròtic HX, presenta una conductivitat electrolítica de $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ }\Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$ i un $\text{pH} = 6,5$. Calcular:

- Grau de dissociació de l'àcid
- Constant d'acidesa d'aquest àcid.
- Conductivitat molar a dilució infinita. (C).

27. Es constitueix la següent pila:



Indicar:

- Potencial i polaritat de cada un dels electròdes.
- f.e.m. d'aquesta pila.
- Valor de ΔG° .

d) Constant d'equilibri de la reacció que té lloc a la pila.

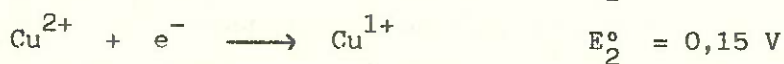
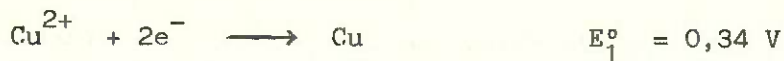
Dades: $E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76 \text{ V}$ $E^{\circ}_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}} = 0,92 \text{ V}$ (C)

28. Una pila consisteix en una vareta de cobalt submergida en una solució 1M d'ions cobalt i un elèctrode estàndard de clor. La f.e.m. d'aquesta pila és 1,63 V. Indicar:

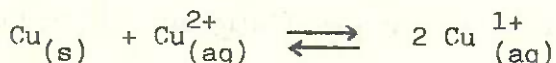
- Notació de la pila
- Polaritat i nom dels elèctrodes.
- Potencial estàndard del cobalt.
- ¿Què succeirà amb la f.e.m. si augmentem la pressió del clor?.

Dada: $E^{\circ}_{\text{Cl}_2/\text{Cl}^{-1}} = +1,36 \text{ V}$ (C).

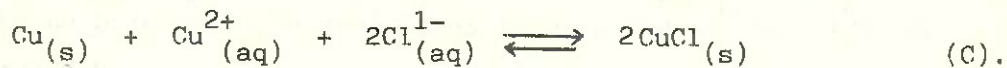
29. Sabent que pels parells "redox":



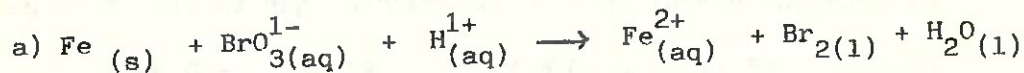
Calcular la constant d'equilibri de la reacció:



Sabent així mateix que el clorur de coure(I) és una sal poc soluble de $K_{ps} = 3,2 \cdot 10^{-7}$, calcular la constant d'equilibri de la reacció:



30. Seran espontànies les següents reaccions en condicions estàndard:



$$E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^{\circ} = -0,44 \text{ V}; \quad E_{\text{BrO}_3^{1-}/\text{Br}_2}^{\circ} = +1,80 \text{ V};$$

$$E_{\text{Pb}^{4+}/\text{Pb}^{2+}}^{\circ} = +1,69 \text{ V}; \quad E_{\text{Cl}_2/\text{Cl}^{1-}}^{\circ} = +1,36 \text{ V.} \quad (\text{C}).$$

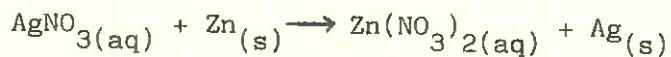
31. Al determinar la mobilitat d'una espècie iònica en una dissolució al 5% perfectament tamponada, l'ió emprà un temps de 243 min en recórrer 5,67 cm cap l'elèctrode positiu. Els elèctrodes emprats eren de 1,13 cm², el corrent de 20mA i la resistència del sistema 7690 Ω en una cel·la de 18,3 cm⁻¹. Calcular la mobilitat de l'ió. (C).

32. Per una solució 0,2M de clorur de bari, calcular la força iònica i el coeficient d'activitat de l'ió de bari.

Per una solució 0,2M de sulfat d'alumini, calcular la força iònica, el coeficient d'activitat de l'alumini i l'activitat de l'esmentat ió. (C).

33. La constant termodinàmica (K_{ter}) d'ionització de l'àcid acètic és $1,81 \cdot 10^{-5}$. Calcular el coeficient d'activitat d'una dissolució 0,05M d'aquest àcid, saben que el seu grau de dissociació calculat per mesures de conductivitat és 0,0195. (C).

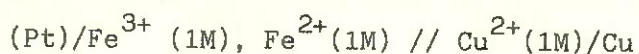
34. Dissenyar una pila estàndar fonamentada en la reacció;



i indicar la notació convencional de la pila, reaccions en cada un dels elèctrodes, polaritat i nom dels elèctrodes, així com la seva f.e.m.

$$E_{\text{Ag}^{2+}/\text{Ag}}^{\circ} = +0,80 \text{ V} \qquad E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^{\circ} = +0,76 \text{ V} \qquad (\text{C}).$$

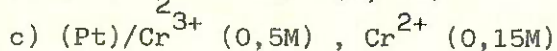
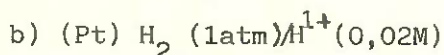
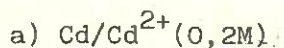
35. Es proposa la següent notació per una pila estàndar:



¿és correcta aquesta notació?. Explicar-ho raonadament. Indicar per aquesta pila les reaccions a cada un dels elèctrodes, la seva polaritat i el seu nom. Calcular així mateix la f.e.m.

$$E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^{\circ} = +0,77 \text{ V} \qquad E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\circ} = +0,34 \text{ V} \qquad (\text{C}).$$

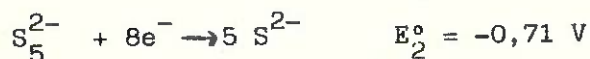
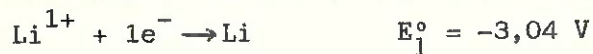
36. Calcular el potencial de reducció de cadascun dels següents elèctrodes:



$$\text{Dades: } E_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}}^{\circ} = -0,40 \text{ V} \qquad E_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}}^{\circ} = -0,41 \text{ V} \qquad (\text{C}).$$

37. Una pila seca Laclanché subministra 800 C a un circuit en un període de 3 hores. Calcular la disminució de massa del elèctrode de zenc ($\text{Zn}=65,4$). (C).

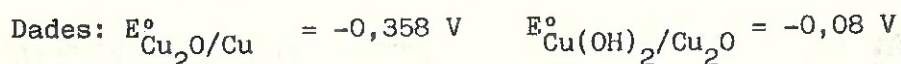
38. L'acumulador o pila secundaria sofra-liti es fonamenta en les següents semireaccions:



- Escriure la reacció de descàrrega.
- Càrrega subministrada en Ah després del consum de 21g de liti
- Energia subministrada en el cas anterior en condicions estàndar. (C).

39. Es prepara un acumulador amb plaques inerts de coure i hidròxid de coure(II) submergides en una solució 1M d'hidròxid de potassi. En el procés de descàrrega i electrode de coure s'oxida fins a òxid de coure(I), mentre l'hidròxid de coure(II) es redueix fins a òxid de coure(I). Indicar:

- Reaccions de càrrega i descàrrega.
- Polaritat dels elèctrodes en la descàrrega.
- F.e.m. de l'acumulador.
- ¿Es consumeix KOH en la descàrrega?.
- Massa de coure transformada en òxid, en generar 40 Ah.



$$\text{Cu} = 63,5$$

(C).

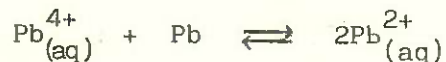
40. D'acord amb la reacció:



que és el fonament d'un acumulador elèctric comercial, indicar:

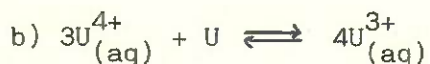
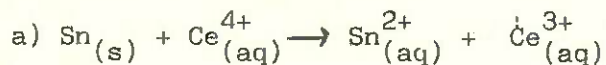
- a) Equació de la reacció que té lloc a cada un dels elèctrodes.
 b) ¿De qué depen el potencial de cada elèctrode?.
 c) Demostrar que la f.e.m. és constant. (C).

41. Calcular la constant d'equilibri de la reacció:



$$E_{\text{Pb}}^{\circ} + 2/\text{Pb} = -0,126 \text{ V} \quad E_{\text{Pb}}^{\circ} 4+/\text{Pb}^{2+} = +1,69 \text{ V} \quad (\text{C}).$$

42. Calcular ΔC° de les següents reaccions a 298°K:



$$E_{\text{Sn}}^{\circ} 2+/\text{Sn} = -0,14 \text{ V}; \quad E_{\text{Ce}}^{\circ} 4+/\text{Ce}^{3+} = +1,50 \text{ V}; \quad E_{\text{U}}^{\circ} 3+/\text{U} = -1,80 \text{ V}$$

$$E_{\text{U}}^{\circ} 4+/\text{U}^{3+} = -0,61 \text{ V}. \quad (\text{C}).$$

43. Es constitueix una pila amb un elèctrode d'hidrògen i un elèctrode estàndar de calomelans. La f.e.m. de la pila és 0,52 V a 298°K. Calcular el pH de la solució de l'elèctrode d'hidrògen.

$$\text{Dada: } E_{\text{cal}}^{\circ} = +0,28 \text{ V} \quad (\text{C}).$$

44. Es constitueixen les següents piles:

- a) elèctrode de vidre/dissolució X//dissolució KCl(1M)/
 elèctrode calomans.

b) elèctrode de vidre/dissolució S//dissolució KCL(1M)/elèctrode calomelans.

La f.e.m. de la primera és 0,300 V, mentre la de la segona, amb una solució tampó (S) de pH= 4,003, és 0,366 V. Calcular el pH(X). (C).

45. Es mesura el pH d'una solució 10^{-2} M d'àcid fluorhídric, que resulta ser 2,59. Calcular el pK_a de l'àcid fluorhídric i el pK_b de la seva base conjugada. (C).

46. Es constitueix la següent pila:

$(Pt)H_2$ (1 atm) / H^{1+} (1M) // Dissolució saturada (PbI_2) / Pb i la f.e.m. mesurada és 0,2122 V. Calcular el K_{ps} del iodur de plom(II). (C).

Dada: $E^\circ_{Pb^{2+}/Pb} = 0,126$ V. (C)

47. Una pila de combustible es fonamenta en la combustió del metanol. D'acord amb la taula de dades adjunta.

	$CH_3OH(1)$	$CO_2(g)$	$H_2O(1)$	$O_2(g)$
ΔH_f° (298°K)	-57,03	-94,05	-68,31	- Kcal mol ⁻¹
S° (298°K)	30,3	51,06	16,71	49,27 u.e.

Calcular:

a) energia lligada amb la combustió d'un quilogram de metanol a 298°K i 1 atm.

b) Treball útil aconseguit en condicions estàndar, per mol de metanol.

- c) Força electromotriu d'aquesta pila de combustible.
- d) Rendiment teòric de la pila.
- e) Massa de metanol necessària per generar 1Mw h d'energia elèctrica. (C).

48. Explicar quins dels següents ions poden provocar la corrosió del ferro, suposant concentracions iòniques $10^{-2}M$: Al^{3+} , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} , Sn^{2+} .

Dades:

Sistemes	Fe^{2+} / Fe	Al^{3+} / Al	Pb^{2+} / Pb	Hg_2^{2+} / Hg	Sn^{2+} / Sn
Potencial estàndar de reducció	-0,44 V	-1,66 V	-0,12 V	-0,79 V	-0,14 V

(C).

49. En una tuberia de ferro galvanitzat es produeix una fisura, i el ferro entra en contacte amb l'atmosfera, ¿es produirà la corrosió del ferro amb consum d'oxigen?.

Dades:

Sistemes	Fe^{2+} / Fe	O_2 / OH^{1-}	Zn^{2+} / Zn
Potencial estàndar de reducció	-0,44 V	+0,40 V	-0,76 V

(C).

50. Escriu les equacions corresponents als processos catòdic i anòdic de l'electròlisi del sulfat de liti en solució aquosa. (C).

51. Explica la forma de calcular la conductivitat molar a dilució infinita de l'àcid carbònic. (C).

52. Compara les conductivitats molars Λ^∞ (HCl) i Λ^∞ ($1/2\text{H}_2\text{SO}_4$), explicant-ho raonadament. (C).

53. En circular un corrent elèctric per una solució aquosa de nitrat de níquel (II), s'alliberen en l'ànode 200 ml d'oxigen a 25°C i 1 atm, mentre en el càtode s'hi dipositen 500 mg de níquel. Són raonables aquests resultats?, si no és així: quina en pot ser l'explicació? (C).

Dades: Ni = 58,7

54. Calcula la tensió de descomposició teòrica d'una solució aquosa 1M de clorur de potassi. Els gasos s'alliberen a la pressió parcial d'una atmosfera. (C).

Dada: $E^\circ_{\text{Cl}_2/\text{Cl}^{1-}} = +1,36 \text{ V}$.

55. Calcula la mobilitat de l'ió bari a dilució infinita sabent que la seva conductivitat molar en aquestes condicions és $127,28 \Omega^{-1} \text{cm}^2$. (C).

56. Calcula la f.e.m. de la següent pila:

(Pt) $\text{H}_2(1\text{atm})$ | NaOH 10^{-2}M | $\text{HNO}_3 10^{-3}\text{M}$ | $\text{H}_2(1\text{atm})$ (Pt). (C).

57. Una disolución de ácido fórmico se prepara disolviendo 0'9g. de ácido puro en agua suficiente para preparar 1 litro de disolución. A continuación se mide la conductividad, hallándose un valor de 0'6 m($\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$). Calcular la fuerza iónica de la disolución y el coeficiente de actividad del ión formiato.

Datos: $\lambda^\circ(\text{H-COO}^-) = 54'6 \text{ } \Omega^{-1}\text{cm}^2\text{E}^{-1}\text{q}^{-1}$ $\lambda^\circ(\text{H}^+) = 349'82$

$$\kappa^{-1}\text{cm}^2\text{E}^{-1}\text{q}^{-1} \quad (\text{C}).$$

58. Una pila está formada por un electrodo de hidrógeno sumergido en una disolución de pH=10 y otro electrodo de estroncio metálico sumergido en disolución saturada de sulfato de estroncio. Indicar:

- Notación de la pila.
- Reacciones de funcionamiento y polaridad de los electrodos.
- Valor de la f.e.m. de la pila.
- Valor de la constante de equilibrio de la reacción que ocurre en la pila.

Datos: $\xi^\circ(\text{Sr}) = -2'89 \text{ V}$ $K_{\text{ps}}(\text{Sr SO}_4) = 3'2 \cdot 10^{-7}$ (C).

59. La constant d'equilibrí de la reacció:



a 298K és $1,27 \cdot 10^3$. Calcula la força electromotriu (E_{MF}) de la pila fonamentada en aquesta reacció quan les concentracions en ions coure i tal.li siguin 0,30M i 0,20M respectivament. (C).

60. El sulfur de mercuri (I) s'oxida per acció de l'àcid percloric i hom obté perclorat de mercuri (II), dioxid de sofre, clor i aigua. Igualar l'equació d'oxidació-reducció pel mètode de l'ió-electró. (C).

61. Para la reacció: $\text{AsO}_4^{3-} + \text{I}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{AsO}_3^{3-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
(en c.n.) calcular la constante de equilibri, sabiendo que:

$$E_o \text{AsO}_4^{3-} / \text{AsO}_3^{3-} = + 0,58 \text{ vols. y } E_o \text{I}_2 / 2\text{I}^- = + 0,535 \text{ vols.} \quad (\text{G}).$$

62. El par $\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}^{4+}$ tiene un valor de $E_o = -0,15$ vols. El par Ag^+ / Ag tiene un valor de $E_o = + 0,79$ vols. Escribir la reacció redox e indicar cuál es el potencial de la reacció. (G).

63. Disponemos de una disolució, inicialmente 0,5M en nitrato de Fe (II), que por el contacto con el aire se ha oxidado en un 5% a Fe (III).

a) Suponiendo que el pH de esta disolució es de 4,5, justificar el hecho de que los nitratos no oxiden todo el Fe (II) a Fe (III).

b) Para eliminar el Fe(III), dado que su hidróxido es mucho más insoluble que el Fe (II), se ha pensado en hacerlo por medio de una solució amortiguadora $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$. Si hacemos la disolució 0,1 M en NH_3 y 0,75 M en NH_4Cl , ¿precipitará el hidróxido de Fe (III) sin que lo haga el de Fe (II) ?. (G).

Datos: $E^{\circ} \left(\text{Fe(II)/Fe(III)} \right) = -0,77 \text{ v.}$ $E^{\circ} \left(\text{NO}_3^-/\text{NO} \right) = + 0,93 \text{v.}$

$K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$ $K_{ps} \text{ Fe (OH)}_2 = 3,2 \times 10^{-11}$

$K_{ps} \text{ Fe (OH)}_3 = 10^{-36}$ (G).

64. Una disolución neutra de CuSO_4 que contiene 0,4 g de cobre se electroliza con electrodos inertes durante 7 minutos más del tiempo necesario para depositar todo el cobre. Sabiendo que el volumen de la disolución es de 100 cm^3 y que no varía durante el proceso y además que la intensidad de corriente se fija a 1.2 A con un rendimiento del 80%. Calcular:

- Tiempo necesario para depositar el cobre.
- Reacciones catódicas y anódicas durante el depósito de cobre y en el tiempo posterior.
- pH de la disolución final. (G).

TEMA 7: TERMOQUIMICA

1. A 20 Km d'altitud la densitat de l'aire es $0,092 \text{ Kg} \times \text{m}^{-3}$ i la temperatura 220 K. Suposant que l'aire posseeixi una composició volumètrica del 20% O_2 i 80% N_2 , calcular la pressió a 20 Km d'altitud.

Calcular el volum mínim d'un globus ple d'heli per que aquest pugui treballar a 20 Km d'altitud si la massa de l'equipament del globus és 400 Kg, i així mateix calcular el diàmetre d'aquest globus suposat esfèric. Suposar que la pressió interna és la mateixa que l'externa. (C).

2. Una mostra de 0,768 g de grafit es crema en un recipient d'acer amb 210 ml d'oxígen a 1,2 MPa a 27°C. Calcular la pressió total després de la combustió i així mateix calcular la massa molecular mitja de la mescla gasosa. Resoldre el mateix problema si en cremar es produeix solament CO. (C).

3. Calcular la quantitat de calor necessària per incrementar la temperatura de 10 g d'aigua líquida des de 20° fins a 70°C. (C).

4. Una mostra d'aire es comprimeix adiabàticament i passa a través d'un refrigerant. El sistema rep 4,0 KJ de treball i cedeix 3,0 KJ de calor al refrigerant. Calcular q, W i ΔU . (C).

5. Una mescla de gasolina i aire crema en un motor de combustió;

els productes de la combustió en la seva expansió fan moure un pistó realitzant 29 J de treball, mentre alhora perd 90 J d'energia en forma de calor. Calcular per aquest procés els valors de W , q i ΔU . (C).

6. La calor necessària per a fondre el gel a 1 atm és $6,010 \text{ KJ.mol}^{-1}$. Calcular el canvi d'energia interna per a la fisió d'un mol de gel a 0°C i 1 atm. La densitat del gel és $916,8 \text{ Kg.m}^{-3}$ i la densitat de l'aigua $999,8 \text{ Kg.m}^{-3}$ en les mateixes condicions. (C).
7. La calor necessària per fer bullir l'aigua a 1 atm és $40,88 \text{ KJ.mol}^{-1}$. Calcular ΔU per el procés de vaporització d'un mol d'aigua a 100°C i 1 atm. La densitat de l'aigua és $958,4 \text{ kg.m}^{-3}$ mentre la del vapor en les mateixes condicions és de $0,5782 \text{ Kg.m}^{-3}$. (C).
8. Un mol de gas ideal s'expansiona reversiblement des de un volum de 2 l fins a un volum de 4 l contra una pressió exterior constant de 1,5 atm, en rebre una calor de 100 calories. Calcular els valors de q , W i ΔU per l'esmentat procés en unitats S.I. (C).
9. Una substància evoluciona cíclicament mitjançant l'absorció de 3000 cal en la primera meitat del cicle i cedint 600 cal en la segona meitat, alhora que realitza un treball de 2000 J. S'acompleix el primer principi de la termodinàmica?. (C).

10. Calcular el canvi d'energia interna i d'entalpia corresponent a l'escalfament de 4 g. d'hidrògen a volum constant des de 20°C fins a 35°C. (C).

11. 64g de diòxid de sofre evolucionen isotèrmicament i reversible des de 1 atm i 300 K fins a 3 atm. Calcular per a aquest procés els valors de $W, q, \Delta U$ i ΔH . ($C_v = 7,2 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.) (C).

12. Calcular els valors de $q, W, \Delta U$ i ΔH corresponents a l'evolució reversible de 2 mols d'un gas ideal des de 20 l i 300 K fins a 40 l i 600 K. (C).

Dada: $C_v = 5 \text{ cal.K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

13. Calcular els valors de $q, W, \Delta U$ i ΔH corresponents a l'expansió adiabàtica i reversible de 8 g. d'heli des de 300 K i 4 atm fins a 0,9 atm. (C).

14. Calcular el treball mecànic, la calor i els valors dels canvis d'energia interna i entalpia corresponents a l'evolució reversible de 40 g de neó des de 2 atm i 600 K fins a 3 atm i 800 K. El gas s'escalfa inicialment a volum constant fins a la pressió final i a continuació evoluciona a pressió constant fins l'estat final. (C).

15. Calcular els valors de $q, W, \Delta U$ i ΔH corresponents a la vaporització de 69 g d'etanol a la seva temperatura d'ebullició

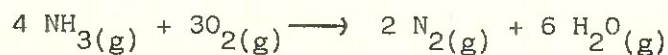
normal 78,5°C. La calor latent (entalpia) de vaporització és per a aquest compost 9,22 Kcal mol⁻¹. (C).

16. Una mostra d'un gram d'octà (C₈H₁₈) s'introdueix dins una bomba calorimètrica de 100 ml i capacitat calorífica 10,9 KJ.K⁻¹. El calorímetre s'omple aleshores amb oxigen a 3,0 MPa i a continuació i mitjançant una gúspira elèctrica l'octà crema. La temperatura dels sistema calorimètric passa de 23,90°C fins a 28,20°C. Calcular ΔU₂₉₈^o i ΔH₂₉₈^o per a la combustió de l'octà. (C).

17. Un calorímetre de pressió constant consisteix en un recipient de vidre de 92 g ben aïllat, amb una capacitat calòrica específica 0,75 J K⁻¹ g⁻¹. El recipient conté 100 ml d'àcid clorhídric 1 M a 22,6°C. Si s'afegeixen 100 ml d'hidròxid 1 M a 23,4°C i el sistema assoleix l'equilibri a 29,3°C; calcular el valor de ΔH per aquesta reacció de neutralització. (C).

18. En una bomba calorimètrica de capacitat calòrica 802 cal.K⁻¹ s'hi col.loquen 1,71 g de sacarosa a 23°C. Mitjançant una gúspira elèctrica s'inicia la combustió de la sacarosa i la temperatura final assoleix el valor de 31,8°C. Trobar els valors de ΔU^o(298) i ΔH^o(298). (C).

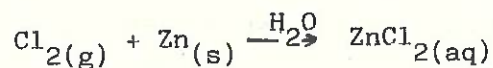
19. Calcular el valor de ΔH^o(298) de la reacció:



Dades:

$$\Delta H_f^\circ(298) \begin{cases} \text{NH}_3 & -46 \text{ KJ.mol}^{-1} \\ \text{H}_2\text{O}(\text{g}) & -241,8 \text{ KJ.mol}^{-1} \end{cases} \quad (\text{C}).$$

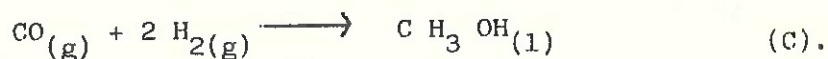
20. Calcular el valor de ΔH° del procés:



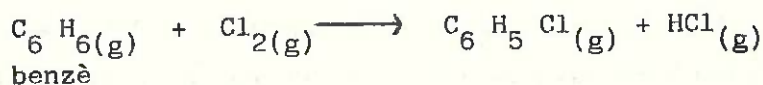
Dades: $\Delta H^\circ(\text{HCl})$: $-22,06 \text{ Kcal.mol}^{-1}$
 ΔH° dissolució HCl : $-17,63 \text{ Kcal.mol}^{-1}$
 ΔH° reacció: $\left[\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \right] -35,9 \text{ Kcal.}$ (C).

21. Les entalpies estàndar de combustió del $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{CO}(\text{g})$ i $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ són $-68,3 \text{ Kcal}$, $-67,41$ i $-170,9 \text{ Kcal.mol}^{-1}$.

Calcular el valor de ΔH° per la reacció:



22. Calcular ΔH° per la reacció:



d'acord amb les següents dades:

Enllaç	Energia Mitja d'enllaç
C - Cl	78 Kcal.mol^{-1}
C - C	80 "
C = C	145 "
Cl - Cl	97 "
H - Cl	102 "
C - H	98 "

(C).

23. En un recipient hermeticament tancat fem explotar 45 g d'età i 30 mols d'aire. Calcular la temperatura teòrica d'explosió.

Dades: ΔH_f° (KJ.mol⁻¹) [C₂H₆= -84; CO₂= -393,5; H₂O(g)=-241,8]

C_p (J/K.mol) [C₂H₆= 52,6; CO₂= 37,1; H₂O(g)= 33,58]

(C).

24. Calcular la temperatura teòrica de flama que s'assoleix en un bufador oxihídric que empra un excés d'oxigen del 20%.

Dades: ΔH_f° (H₂O)_g = -241,8 KJ.mol⁻¹

C_p (J.K⁻¹.mol⁻¹) [H₂O(g) = 33,58; O₂(g)= 29,35]

(C).

25. Una màquina tèrmica funciona reversiblement entre dues fonts tèrmiques isotèrmiques a 600 K i 127°C. En cada cicle absorbeix 6000 cal de la font calenta.

a) Quanta calor cedeix a la font freda?

b) Calcula ΔS per les dues fonts. (C).

26. Mitjançant una font isotèrmica a 10°C refredem 54 g d'aigua des de 25°C fins a 20°C. Es tracta d'un procés irreversible? (C).

27. 2,5 g de gas neó s'escalfen a volum constant des de 27°C fins a 127°C. Calcular el canvi d'entropia del gas ideal. (C).

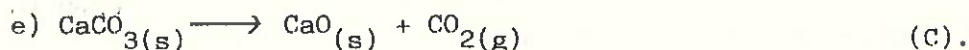
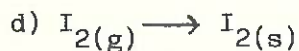
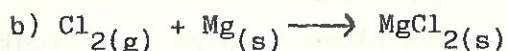
28. Un mol de gas ideal canvia irreversiblement des de 27°C i

1 atm. fins a 227°C i 0,4 atm. Calcular la variació d'entropia del gas.

$$[C_p = 7 \text{ cal.K}^{-1}\text{mol}^{-1}] \quad (\text{C}).$$

29. 2 l d'heli a 0,9 atm i 127°C es mesclen amb 3 l d'argó a 5 atm i 127°C. Si la mescla té lloc de forma isotèrmica i el volum final és de 2 l. Quina serà la variació d'entropia del sistema?. (C).

30. Indicar raonadament el signe ΔS pels següents canvis:

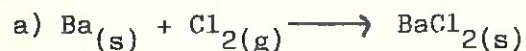


31. Si el canvi $S_{\text{monoclínic}} \rightleftharpoons S_{\text{ròmbic}}$ es realitza en un sistema aïllat serà espontani en condicions estàndard?.

Dades: $S_{(\text{mon})}^\circ = 30,00 \text{ J.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

$S_{(\text{ròmb})}^\circ = 32,05 \text{ J.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$ (C).

32. Calcular els canvis d'entropia estàndard pels següents processos:



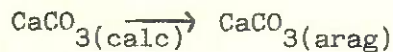


Cal trobar les entropies absolutes estàndar a les taules de valors. (C).

33. A 29°C i 1 atm les entropies absolutes i les entalpies estàndar de formació són:

	$S^\circ (\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$	$\Delta H^\circ (\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1})$
Calcita	92,9	-1206,9
Aragonit	88,7	-1207,2

Serà espontani el canvi polimòrfic:



en condicions estàndar?. Suposant que ΔS i ΔH fossin constant, a partir de quina temperatura ho seria?. (C).

34. Quin dels òxids MgO i HgO pot ésser reduït per l'alumini en condicions estàndar? (C).

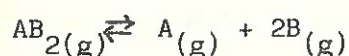
35. La capacidad calorífica molar a presión constante de un sólido cristalino varía con la temperatura de acuerdo con la siguiente tabla.

$C_p (\text{cal K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$	T(K)
8	100
4	50
2	25
1	12,5

Calcular:

- a) La capacidad calorífica molar media a presión constante entre 0 y 200K.
- b) La entropía absoluta del sólido a 200K. (C).

36. El valor de ΔG° a 773K para el proceso



Vale - 6276J. Calcular la presión total para que un 30% de la sustancia inicial se transforme en A a dicha temperatura. (C).

37. Un mol de gas ideal a $T_1(K)$ y P_1 , evoluciona reversible y adiabáticamente hasta $T_2=2T_1(K)$. Si la entropía inicial del gas es S_1 , ¿cuál será el cambio de energía libre de Gibbs?. (C)

38. Diseñar un ciclo energético de Born-Haber para la formación del óxido de berilio e indicar la influencia de:

- a) Tamaño de los iones.
 - b) Entalpía de sublimación del berilio.
 - c) Electroafinidad del oxígeno.
- en el valor de ΔH°_f del citado producto. (C).

39. Se quema acetileno gaseoso en un soplete utilizando oxígeno puro para lo cuál se emplea un exceso de oxígeno del 30% sobre la cantidad necesaria. Se pregunta:

- a) ¿Por qué la temperatura de la llama no depende de la cantidad de acetileno quemado?.

- b) ¿Cuál será la temperatura de la llama suponiendo que un 50% del calor de reacción calienta el aire circundante?
- c) ¿Qué temperatura se alcanzaría, en el mismo supuesto del apartado b, si en lugar de oxígeno puro se usara aire?

Datos: $\Delta H_c^\circ(\text{C}_2\text{H}_2) = -300 \frac{\text{Kcal}}{\text{mol}}$. Composición del aire:
 20% O_2 , 80% N_2 . $\bar{C}_p(\text{O}_2) = 7'05 \frac{\text{cal}}{\text{Kmol}}$. $\bar{C}_p(\text{N}_2) = 6'94 \frac{\text{cal}}{\text{Kmol}}$.
 $\bar{C}_p(\text{CO}_2) = 8'96 \frac{\text{cal}}{\text{Kmol}}$. $\bar{C}_p(\text{H}_2\text{O}_{\text{gas}}) = 5'92 \frac{\text{cal}}{\text{Kmol}}$ (C).

40. 56g de nitrogen a 2 atm i 300K evolucionen reversiblement fins a 600K, essent el volum final 49,2l. Sabent que per l'esmentat gas l'entropia és una funció de la temperatura donada per l'equació:

$$S = 1/3 T + 200 (\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$$

Calcular: a) $w, q, \Delta U$, i ΔH

b) Canvi d'energia de Gibbs (ΔG)

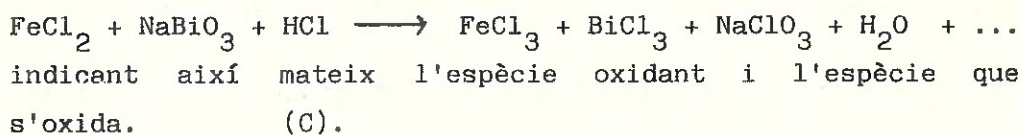
Notes: El gas es comporta idealment i l'energia de vibració no contribueix al valor de la capacitat calòrica molar. (C).

41. L'energia de Gibbs estandard de formació $\text{Br}_{(\text{g})}$ a 298K és $82,43\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ i l'entalpia estandard de formació $111,86\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Calcular el grau de dissociació del brom molecular gasós a 1000K i 3 atm de pressió total. (C).

42. Suposant que ΔH° i ΔS són independents de la temperatura,

deduir l'equació que ens permet de calcular la constant d'equilibri a certa temperatura, si coneixem el seu valor a una altra temperatura. (C).

43. Igualar pel mètode de l'ió-electró la següent equació:

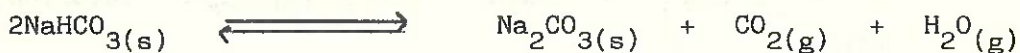


44. 1,5 mols d'un gas real a 400K i ocupant un volum de 2l. s'expansionen isòtermicament i reversible fins a 8l., en rebre una calor de 7500J.

Calcular ΔU per l'esmentat procés.

$$a = 0,137 \text{ Nm}^4 \text{ mol}^{-2} \qquad b = 38,7 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \qquad (C).$$

45. A 600K la constant d'equilibri K_p de la reacció:



és 6,4.

Si en un recipient buit de 2l. introduïm 33,6g de NaHCO_3 i augmentem la temperatura fins a 600K. ¿Quina serà la composició final del sistema?. Donar el resultat en mols i en grams de cada component.

Dades: Na = 23; H = 1; C = 12; O = 16. (C).

46. L'entalpia estandar de formació de l'età a 400K és -84 kJ mol^{-1} mentre que les entropies estandar a la mateixa temperatura

del grafit, hidrògen i età són $1,36 \text{ calK}^{-1}\text{mol}^{-1}$, $31,21\text{calK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ i $229,5\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$. Indicar la possibilitat de sintetitzar età en les esmentades condicions. (C).

47. Una expansió se realitza independentement primer per un camí reversible i posteriorment per un camí irreversible. Se comple:

a) $q_{\text{rev}} = q_{\text{irrev}}$.

b) $w_{\text{rev}} = w_{\text{irrev}}$.

c) $\Delta H_{\text{rev}} = \Delta H_{\text{irrev}}$.

d) $|w_{\text{rev}}| < |w_{\text{irrev}}|$

e) $\Delta H_{\text{rev}} > \Delta H_{\text{irrev}}$

(G).

48. De acord amb el Segon Principi de la Termodinàmica digase què procés de los citats a continuació es reversible

a) Paso de calor de un cuerpo caliente a otro frío.

b) Agitación de un fluido viscoso.

c) Fusión de agua a 0°C .

d) Solidificación de agua a -5°C .

e) Expansión libre de un gas ideal.

(G).

49. Un mol de gas se expande de forma reversible e isotérmicamente desde un volumen V_1 a V_2 . La valoración de entropía del medio ambiente será:

a) $\Delta S = R \ln(P_1/P_2)$ b) $\Delta S = RT \ln(V_2/V_1)$

$$c) \Delta S = \int_1^2 \frac{C_p}{T} dT \quad d) \Delta S = 0 \quad e) \Delta S = R \ln(P_2/P_1) \quad (G).$$

50. Un proceso es espontáneo si:

- a) $\Delta S_{\text{sis}} > 0$
- b) $\Delta G_{\text{sis}} < 0$
- c) $\Delta S_{\text{sis}} < 0$ y $\Delta H > 0$
- d) $\Delta H > 0$ y $\Delta S_{\text{sis}} > 0$
- e) Es reversible. (G).

51. Un mol de gas ideal se expande de forma adiabática. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta?

- a) $\Delta S_{\text{M.A.}} = 0$
- b) La temperatura final es menor que la inicial.
- c) El volumen final es mayor que el inicial.
- d) $\Delta S_{\text{sis}} = 0$
- e) $q = 0$ (G).

52. Calcular la entalpía estándar de formación del dióxido de estaño si la distancia interiónica de equilibrio es 0,236 nm y la constante de Madelung 2,52.

Entalpía sublimación estaño 72 Kcal.mol^{-1} .

Energía de 4ª ionización estaño $2155 \text{ Kcal.mol}^{-1}$.

Electroafinidad oxígeno $(O_{(g)} + 2e^- \rightarrow O_{(g)}^{2-}) -155 \text{ Kcal.mol}^{-1}$.

Energía de enlace (O_2) $118 \text{ Kcal.mol}^{-1}$.

Factor de compresibilidad: $n = 8$. (G).

53. A partir de los siguientes datos calcular la temperatura y presión en el punto triple para el SO_2 .

$$\Delta H_{\text{sub}} : 35.80 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{vap}} : 27.28 \text{ KJ mol}^{-1}$$

La presión de vapor de $SO_2(l)$ a 262 K es 760 mmHg.

La presión de vapor de $SO_2(s)$ a 218 K es 100 mmHg. (G).

54. Calcular la temperatura final del sistema y ΔS cuando 50g de hielo a 260K se mezclan con 50g de agua a 300K a presión constante y se deja que el sistema llegue al equilibrio en un recinto de paredes adiabáticas.

$$C_p (H_2O(l)) : 4.184 \text{ JK}^{-1} \text{ g}^{-1}$$

$$C_p (H_2O(s)) : 2.092 \text{ JK}^{-1} \text{ g}^{-1}$$

$$\Delta H : 334.72 \text{ Jg}^{-1} \quad (G)$$

55. Un compuesto AB tiene una temperatura de fusión de 272 K a la presión de una atmósfera. Conociendo la entalpía de fusión ΔH° y la capacidad calorífica molar del sólido $C_p(s)$ y del líquido $C_p(l)$:

Escribese una expresión que permita calcular la variación de entropía que se produce al pasar n moles del compuesto $AB(l)$ a $AB(s)$, a la temperatura de 269 K. (G).

56. 50 litros de un gas a 1 atm de presión y 100 K se comprimen

bruscamente hasta llegar a 100 atm de presión, de forma que no se ha intercambiado calor con el medio ambiente.

- a) Calcúlese el trabajo realizado sobre el sistema.
- b) Calcúlese la variación de entropía del sistema.
- c) Demuestrese, por medio de algún criterio termodinámico, que el proceso es espontáneo.

$$(C_V = 12.47 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}) \quad (2 \text{ puntos}).$$

$$(R = 0.082 \text{ atm l K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 1.98 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}) \quad (\text{G}).$$

57. Para la reacción $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -68.3 \text{ Kcal mol}^{-1}$. Si se quiere aumentar la cantidad de agua formada se tendrá que:

- a) Aumentar la temperatura.
- b) Disminuir el volumen
- c) Aumentar el volumen.
- d) Disminuir la presión.
- e) Ninguna de las anteriores. (G).

58. Un mol de gas ideal a 300K se expande de forma reversible isotérmicamente de 5 a 20 dm^3 . Si $C_V = (3/2)R$, el calor absorbido será de:

- a) 37 413 J b) 3 457.7 J c) -3 457.7 J d) 0
- e) 1 870.7 J. (G).

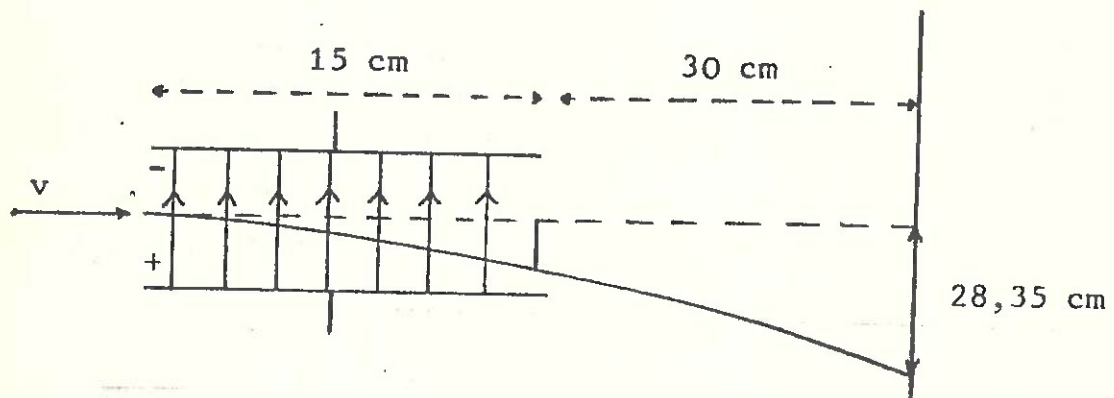
TEMA 8 : ATOMO Y ENLACE QUIMICO

1. Un feix de partícules carregades bombardeja un elèctrode de 100 g un temps de 1'40". El corrent entregat a l'elèctrode en aquest temps és 0,2407 mA i l'augment de temperatura de l'elèctrode 20°C. Sabent que aquestes partícules descriuen un cercle de 20 cm de radi dins un camp de 0,5 T. ¿Quina és la relació càrrega-massa de la partícula?

Dada: capacitat calòrica de l'elèctrode = $0,045 \text{ cal g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

(C)

2. Un feix de partícules carregades, entra dins una regió on existeixen un camp elèctric i un altre de magnètic perpendiculars de 5000 V/m i $6 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ respectivament, amb la qual cosa no resulta desviat. Entra després en un camp elèctric de 10 V/m perpendicular a la seva trajectòria, i s'observa que els raigs són desviats com ens mostra l'esquema.



Calcular la relació càrrega-massa de les partícules que formen el feix. (C).

3. Un ió de massa relativa 22 Da(u) i càrrega relativa 1^+ entra normalment dins un camp magnètic de 0,7 T i segueix una

trajectòria de 5 cm. de radi. Calcular la velocitat de l'ió i el seu període de revolució. (C).

4. Sabent que la densitat de l'argent és $10,8 \text{ g cm}^{-3}$ i la seva massa atòmica relativa 108 ¿quin és l'ordre de magnitud del radi atòmic?. (C).

5. La partícula α més ràpida que rebota sense travessar una làmina d'or circula a 10^{10} cm/s . Si la massa d'aquesta partícula és $6,4 \cdot 10^{-24} \text{ g}$ i el nombre atòmic de l'or és 79, dedueix l'ordre de magnitud del radi nuclear. Suposant que el nucli fos esfèric ¿quina seria la seva densitat?. (C).

6. Un element gasós A s'introdueix dins un espectroscopi de masses i els seus àtoms són ionitzats amb càrrega relativa $1+$ i accelerats sota una d.d.p. de 2500 V. Entren després en un camp magnètic de 0,5 T i s'observen dues trajectòries de 6,32 i 6,63 cm de radi. Calcular les masses atòmiques relatives dels dos isòtops. Si el percentatge de l'isòtop de menys massa és del 30%, calcular la massa atòmica relativa de l'element (pes atòmic). (C).

7. Una mostra mineral conté 1,000g d'urani -238 per cada 0,838g de plom -206 que procedeix de la desintegració de l'urani. ¿Quina és l'edat aproximada del mineral d'urani?.

Dada: $t_{1/2} = 4,5 \cdot 10^9$ anys (C).

8. El cobalt-60 té un període de semidesintegració de 5,26 anys. Si es desintegra 1g de cobalt-60 ¿quant cobalt hi haurà després de 32 anys?. (C).

9. Per a la desintegració del calci-47 s'obtenen les següents dades:

Temps (h)	comptes per minut
0	4720
8	4485
12	4372
24	4052
48	3475
72	2983
96	2560

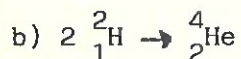
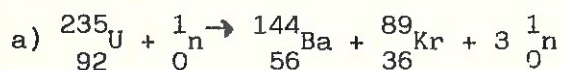
Calcular el període de semidesintegració i la constant radiactiva. (C).

10. Calcular l'energia d'enllaç per nucleó del ${}^{19}_9\text{F}$ si la seva massa atòmica relativa és 18,9984.

Dades: $p = 1,007277 \text{ u}$; $n = 1,008665 \text{ u}$; $e = 5,4859 \cdot 10^4 \text{ u}$
(C)

11. Comparar les energies alliberades en les següents reaccions nuclears per gram de combustible.

(U - 235 i H - 2)



Dades: U-235 = 235,0439 u; Ba-144 = 143,9102 u; Kr-89
= 88,908 u; H-2 = 2,014708 u; He-4 = 4,00390 u;
n = 1,008665 u. (C).

12. Una radiació electromagnètica de $2 \cdot 10^{15}$ Hz, incideix sobre una superfície de volframi que fa de càtode en una cel·la fotoelèctrica. Si la longitud d'ona umbral del volframi és 2300 Å ¿es produeix la fotoemissió?. Cas de produir-se ¿quina longitud d'ona podem associar a l'ona associada a aquests electrons? ($m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ Kg; $h = 6,67 \cdot 10^{-34}$ J s). (C)
13. Calcular l'energia de segona ionització d l'heli, suposant vàlida per a aquesta espècie la teoria de Bohr ($Z(\text{he}) = 2$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg; $q = 4,8 \cdot 10^{-10}$ ueeq; $h = 6,67 \cdot 10^{-34}$ J s). (C).
14. Calcular la longitud d'ona de l'ona associada a un àtom d'heli a 127°C amb una velocitat igual a la velocitat arrel quadràtica mitjana. (He=4) (C)
15. Calcular la velocitat d'un electró en la tercera òrbita de Bohr. Suposant que la incertesa en la velocitat sigui un 5% d'aquesta velocitat; calcular la incertesa en la posició i comparar-la amb el radi de l'òrbita. (C).
16. Calcular l'energia d'un electró en un pou monodimensional de 4 Å en els tres primers nivells quàntics. (C).

17. La funció d'ona a l'orbital 2s és

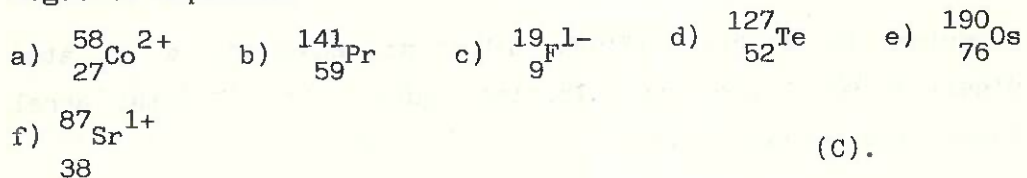
$$\Psi(2s) = \frac{1}{4\sqrt{2}\pi} (2-r) e^{-r/2}$$

Indica el valor de la funció densitat de probabilitat i així mateix indicar el valor d'aquesta funció per una distància al nucli igual a dos radis de Bohr. (C).

18. Si la funció Ψ només té part radial ¿quant valen els nombres quàntics l i m ? (C).

19. Indicar els valors dels nombres quàntics l i m per un valor de $n = 4$ (C).

20. Escriure les notacions electròniques i orbitals de les següents espècies:



21. Compara l'energia d'ionització dels elements 19, 37 i 34. (C).

22. Compara les electroafinitats dels elements 34 i 35. (C).

23. Pels elements de nombre atòmic 19, 8, 9, 17 i 14, classifica'ls com a metalls, no metalls o semimetalls. (C).

24. Dels òxids formats pels elements 4 i 12 ¿quin és el més bàsic?. (C).
25. Estudia les covalències dels elements 17 i 33. (C).
26. ¿Quina és la càrrega de l'ió monoàtomí més estable dels elements 38, 16 i 53?. (C).
27. Compara els radis dels àtoms de nombres atòmics 12, 11, 16, 14 i 19. (C).
28. Comparar els radis dels següents ions:
 Mg^{2+} , Si^{4+} i P^{5+}
 ($Z(Mg) = 12$; $Z(Si) = 14$; $Z(P) = 15$). (C).
29. L'element 76 ¿pot presentar l'estat d'oxidació 7+?. (C).
30. L'element 76 ¿pot presentar l'estat d'oxidació 8+?. (C)
31. Ordenar els següents òxids d'acord amb llur caràcter, de més àcid a més bàsic.
 Cs_2O , K_2O , As_2O_3 , P_2O_5 i Cl_2O_7 (C).

32. ¿Quin dels elements Na, Al, P, Cl i S posseeix la convalència més alta?. (C).
33. De les següents espècies isoelectròniques classificar-les d'acord amb llurs radis creixents:
 O^{2-} F^{1-} Ne Na^{1+} Mg^{2+} (C).
34. Compara el caràcter dels hidrurs dels elements 17 i 12 i així mateix compara llurs temperatures de fusió. (C).
35. ¿Podem esperar paramagnetisme en l'element 56?. (C)
36. ¿Quines poden ésser les càrregues dels ions estables de l'element 39?. (C).
37. Dels següents clorurs: $LiCl$, $BeCl_2$ i BCl_3 ¿quin s'hidrolitzarà de forma més completa?. (C).
38. Compara les forces dels següents àcids:
 H_4SiO_4 , $HClO_4$, H_2SO_4 i H_3PO_4 (C).
39. L'energia de primera ionització del gal.li és menor que la del calci. ¿Quina pot ésser l'explicació? ($Z(Ca) = 31$; $Z(CA) = 20$). (C).

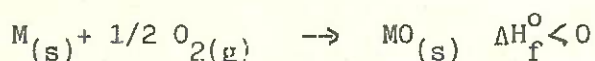
40. Donats els elements de nombres atòmics 11, 27, 35, 64, 43, 18 i 53 indicar el grup, el període i el bloc d'elements al qual pertanyen. (C).

41. Explicar des d'un punt de vista electrònic, la formació d'enllaç iònic entre els elements potassi (Z=19) i sofre (Z=16). (C).

42. Calcular l'entalpia estàndar de formació de l'òxid CaO_2 ($\text{Ca}^{2+} 2\text{O}^{1-}$) si la distància interiònica d'equilibri és 0,22 nm i la constant de Madelung 2,52.

Entalpia de sublimació del calci	46 Kcal mol ⁻¹	
Entalpia d'ionització 1ª i 2ª	418 Kcal mol ⁻¹	
Entalpia de dissociació (O_2)	118 Kcal mol ⁻¹	
Electroafinitat de l'oxigen ($\text{O}_{(g)} + 1e^- \rightarrow \text{O}_{(g)}^{1-}$)	-33 Kcal mol ⁻¹	(C).

43. La formació d'un òxid metàl·lic típic MO a partir dels seus elements és exotèrmica.



Dissenyar un cicle de Born-Haber per calcular ΔH_f° i indicar la influència de la força de l'enllaç en el cristall metàl·lic, de l'energia d'ionització de l'àtom metàl·lic i del volum de l'ió metàl·lic en el valor de ΔH_f° . (C).

44. Donats els àtoms A, B i C de nombre atòmic 11, 9 i 14.

- a) Classificar-los com a metalls, no metalls o bé semimetalls.
- b) Fórmula dels compostos AB, BC i BB (aplica les idees de Lewis).
- c) Classifica els compostos indicats de més iònics a més covalents.
- d) Indica algunes propietats físiques dels productes AB i BB. (C).
45. Calcular el percentatge de caràcter iònic de l'enllaç H-Br sabent que el moment dipolar és $3,45 \cdot 10^{-30}$ Cm i que els radis covalents del brom i hidrògen són 114 i 30 pm respectivament. (C).
46. En el sulfur de carbonil, el carboni posseeix hibridació sp. Sabent que les distàncies dels enllaços C-S i C=O són 1,53 Å i 0,145 nm respectivament, associar un moment dipolar teòric màxim a aquesta molècula. Donar el resultat en Debye i Cm. (C).
47. El moment dipolar real de la molècula N_2O és 0,17 D i l'angle d'enllaç 130° . Calcular el moment dipolar de l'enllaç N-O i el percentatge de caràcter iònic d'aquest enllaç, sabent que els radis covalents són 73 i 74 nm respectivament. (C).
48. Explica el tipus d'hibridació del carboni, beril·li i gal·li que justifica el caràcter apolar de les molècules:
- a) CO_2 b) BeI_2 c) $GaCl_3$ (C).

49. Indica la possible geometria de les molècules SO_2 , PF_2 i NH_3 sabent que tenen un moment dipolar permanent. (C).
50. Explicar la hibridació del sofre i del iode en els productes:
 a) SF_6 b) SCl_4 c) $(\text{ICl}_4)^{1-}$ (C).
51. És possible que el SiCl_4 formi l'ió hexaclorosilicat (IV), mentre el CCl_4 no pot formar l'ió hexaclorocarbonat. ¿Quina en pot ésser l'explicació?. (C).
52. Escriure la notació electrònica de l'òxid de nitrogen (NO) i indicar el seu caràcter paramagnètic o bé diamagnètic ($Z(\text{N})=7$ $Z(\text{O})=8$). (C).
53. Escriure la notació electrònica de les següents espècies:
 O_2 N_2 CN^{1-}
 indicant així mateix el seu caràcter paramagnètic o bé diamagnètic.
 ($Z(\text{O})=8$; $Z(\text{N})=7$; $Z(\text{C})=6$). (C).
54. ¿Quina és la notació electrònica del CF?. Quin ordre d'enllaç posseeix. Té electrons desaparellats?. ($Z(\text{C})=6$; $Z(\text{F})=9$) (C)
55. Dins la regió E de l'ionesfera s'han detectat espècies com les següents: N_2^{1+} , NO^{1+} , O_2^{1+} , Li_2^{1+} i Be_2^{1+} . ¿Quina és

més estable?. ($Z(N)=7$; $Z(O)=8$; $Z(Li)=3$; $Z(Be)=4$). (C).

56. Dedueix la notació electrònica de l'ió cianur (CN^{1-}) i d'acord amb ella indica el nombre d'enllaços σ i π que posseeix. ¿Quants enllaços σ i π posseeix una molècula de tetracianoetè?. ($Z(C)=6$; $Z(N)=7$). (C).

57. Quina de les següents espècies posseeix major energia d'enllaç?: N_2 , CN, NO o bé CO. (C).

58. Les energies dels enllaços N-H, $N\equiv N$ i H-H són 391, 106,7 i 436 KJ mol^{-1} respectivament. Calcular l'electronegativitat del nitrogen pel mètode Pauling. (C).

59. Calcular l'electronegativitat del sofre pel mètode de Mulliken, sabent que l'energia d'ionització de l'element és 239 Kcal mol^{-1} i la seva electroafinitat 49,9 Kcal mol^{-1} . (C).

60. Deduir la electronegativitat del brom pel mètodes de Mulliken i Pauling.

Electroafinitat del brom: 77,6 Kcal mol^{-1}

Energia d'ionització: 273 Kcal mol^{-1}

Energia d'enllaç H-H: 436 Kcal mol^{-1}

Energia d'enllaç Br-Br: 45 Kcal mol^{-1}

Energia d'enllaç Br-H: 87 Kcal mol^{-1} (C).

61. Al iluminar un metal con una radiación electromagnética de 700 nm. se emiten fotoelectrones a $296 \frac{\text{Km}}{\text{s}}$: Hallar la frecuencia umbral del metal. (C).
62. Las energías de enlace de las moléculas Na_2 , H_2 , Mn H son: 17, 104, y 47 Kcal mol^{-1} respectivamente. Hallar la electronegatividad del Na si la del Hidrógeno es 2,1. (C).
63. Conociendo únicamente la energía cinética de una partícula ¿Se puede conocer la longitud de onda de la onda asociada?.(C).
64. Explicar la hibridación del Nitrógeno en la molécula HCl_3 . (C).
65. Predecir la geometría de las especies: H_3O^+ y C_2H_2 (C).
66. Definir: Unidad de Masa atómica y Peso atómico. (C).
67. Comparar las propiedades físicas de las sustancias sólidas KF y CO_2 . (C).
68. Comentar los posibles grados de oxidación del elemento de número atómico 81. (C).

69. Comparar las longitudes de enlace de las especies CN^- y CO . (C).
70. Dibujar una gráfica equivalente a la que se obtiene en un espectrógrafo de masas, y explicar el significado. (C).
71. Como se calcula el % de carácter iónico de una sustancia covalente. (C).
72. Explicar lo que es la energía reticular del enlace iónico. (C).
73. En les estructures cristal·lines de la majoria de sals hi trobem ordenats ions positius i negatius, lligats mitjançant forces de Coulomb i podem associar-hi una energia per mol de cristall anomenada reticular. Indicar:
- a) Què és l'energia reticular?
 - b) Deduir l'expressió de l'energia reticular, coneguda com equació de Born-Mayer i explicar el significat de les diferents magnituds que hi apareixen.
 - c). Dissenyar un cicle de Born-Haber per l'òxid d'estronci. (C).
74. Explicar la hibridación del galio en el tribromuro de galio y de acuerdo con la geometría de la molécula deducir su momento dipolar teórico si la distancia del enlace Br-Ga es 294 pm. (C).

75. Deducir la estructura electrónica de las especies NO y CN e indicar su caracter diamagnético o paramagnético. (C).

76. Deducir la electronegatividad del yodo por los métodos de Mulliken y Pauling.

Datos:

Electroafinidad yodo = $-259,2 \text{ KJ.mol}^{-1}$

Energía ionización yodo = $1003,4 \text{ KJ.mol}^{-1}$

Energía de enlace I_2 = $152,7 \text{ KJ.mol}^{-1}$.

Energía del enlace H_2 = $435,9 \text{ KJ.mol}^{-1}$.

Energía de enlace HI = $298,7 \text{ KJ.mol}^{-1}$.

(C).

77. Se sumergen dos electrodos conectados a una fuente de corriente en el interior de cloruro de hidrógeno puro en estado líquido ¿que ocurrirá? ¿y si el cloruro de hidrógeno estuviera en estado gaseoso?. Justificar las respuestas. (C).

78. Una mostra d'un òxid de rodi (Rh) és dissol en àcid clorhídric i a continuació és sotmesa a electròlisi durant un temps de 10 min. amb una intensitat de 0,30A. Tot el rodi es diposita en un càtode inert i la massa d'aquest augmenta 64 mg. Indica la fórmula de l'òxid. (C).

Rh = 103.

79. Per l'element situat al lloc 56 del sistema periòdic indica:

- a) Grup, període i bloc d'elements al qual pertany.
- b) València iònica i possibles covalències.
- c) Compara la seva energia d'ionització amb la dels elements 20 i 55.
- d) Compara el seu caràcter oxidant amb el de l'element 53.
- e) Escriu l'equació de reacció del seu òxid amb aigua, indicant el caràcter de la solució resultant.
- f) Sabent que la seva energia d'ionització val $121,6 \text{Kcalmol}^{-1}$ i la seva electroafinitat -50KJmol^{-1} . Calcula la seva electronegativitat. (C).
80. Las funciones $\psi(2,0,1,1/2)$, $\psi(1,0,0,1/2)$, $\psi(3,3,0,1/2)$, $\psi(4,2,1,-1/2)$, $\psi(1,0,1,1/2)$, $\psi(2,1,1,1/2)$ y $\psi(3,0,0,-1/2)$ del átomo de hidrógeno, indicar si representan situaciones permitidas y ordenar entre las permitidas de mayor a menor energía. Representar los orbitales de tipo s y p que correspondan a alguna de las funciones anteriores. Representar la función radial de estas últimas funciones. (G).
81. Dadas las moléculas siguientes, indicar su geometria y polaridad: SiCl_4 , BCl_3 , PH_3 , XeF_4 , ICl_3 . (G).
82. Indicar la gradación de las energias de disociación de enlace y el carácter magnético de las siguientes especies: B_2^{2+} , B_2^{1+} , B_2 , B_2^- , B_2^{2-} . (G).
83. Discutir la molécula HF por O.H. (G).

84. Dos sustancias que presentan puntos de ebullición $T_1 = 200^\circ\text{C}$. y $T_2 = 150^\circ\text{C}$ precisan distintos ΔH vap. para efectuar el cambio de estado. ¿Cuál se prevee que tendrá valor ΔH vap. mayor?. Justificar la respuesta. (G).
85. Compruébese que el espaciado entre niveles energéticos depende del tamaño relativo que hay entre una partícula y el recinto donde está contenida. Para ello comparéanse las diferencias de energía entre los niveles en un núcleo de hidrógeno (es decir un protón encerrado en el recinto del núcleo), un electrón en un átomo de hidrógeno y una molécula de hidrógeno moviéndose en un recipiente de 1m de lado (Supónganse una caja de potencial monodimensional de longitud 1 fm, 10 pm y 1 m respectivamente). (G).
86. Calcular la longitud de onda máxima de la serie Balmer correspondiente al átomo de hidrógeno. (C).
87. Un electrón es acelerado bajo una d.d.p. de 2000V. Calcular la longitud de onda asociada a la partícula. (C).
88. Ordenar los siguientes iones según energías de ionización creciente:
 Ti^{+4} , K^{+1} , V^{+5} , Ca^{+2} , Sc^{+3} . (C).
89. ¿Cabe esperar grado o estado de oxidación +4 y +7 para el elemento 75 del sistema periódico?. (C).

90. Indicar grupo, periodo, carácter oxidante o reductor y principales estados de oxidación del elemento 34 del sistema periódico. (C).

91. Comparar los puntos de fusión de las siguientes sustancias:

a) CaS y BaS

b) NaBr y LiBr

Justificar razonadamente las respuestas.

(C).

TEMA 9: FORMULACION Y NOMENCLATURA

1. Que és un electrolit?

- a) Una substància que no condueix el corrent elèctric.
- b) Una substància que condueix el corrent elèctric.
- c) Una substància que ha estat sotmesa al corrent elèctric.
- d) Una substància que condueix el corrent elèctric en dissolució aquosa o fosa. (A).

2. Quan escalfem trossets de coure en presència d'aire hi ha un increment de pes. A que és degut?.

- a) A que el coure reacciona amb algun component i es forma un compost.
- b) A que el coure es descomposa donant dos productes de més pes.
- c) És fals l'enunciat. El que hi ha és una disminució de pes.
- d) Quan escalfem coure a aquest no li passa res. (A).

3. Quina diferencia hi ha entre element i compost?

- a) L'element és quan tenim pocs àtoms d'un tipus determinat i el compost quan són molts àtoms d'un tipus determinat.
- b) L'element és quan tenim una substància formada per àtoms elementals i el compost quan la substància està formada per àtoms més complexes.
- c) L'element és quan els àtoms estan lliures i el compost quan els àtoms estan units entre ells.
- d) Element és una substància que no es pot descomposar per cap procediment ni pot ser sintetitzada a partir d'altres més senzilles. Compost és el contrari de l'element. (A).

4. Formular amb nomenclatura moderna els següents compostos:

a)	b)	c)	d)
K_2O ---Òxid de Potasi	---Potòxid d'òxigen	---Òxid de Potasi	---Òxid de Potasi
SO_2 ---Dioxid de Sofre	---Anhidrid Sulfuros	---Oxidur de Sofre	---Sulfur d'oxigen
CaC_2 ---Carbur de Calci	---Calciur de Carboni	---Carbur de Calci	---Dicarbur de Calci
P_2O_5 ---Pentaòxid difosfor	---Anhidrid fosforos	---Pentaòxid fosfor	---Acid fosfòric
KCl	---Clorur de Potasi	---Potasiur de Clor	---Clorur Potasic
			---Pentaòxid Potasi

Formular les següents sals:

a)	b)	c)	d)
Na_2CO_3 ---Carbonat de Sodi	---Carbur de Sodi	---Sodiur de Sodi	---Carbonat de Sodi
$Mg_3(PO_4)_2$ ---Fosfat Manganèsio	---Fosfit de Magnesi	---Fosfat Magnesi	---Fosfat de Magnesi
$Pb(NO_2)_2$ ---Nitrat Plombós	---Nitrat Plombic	---Nitrit Plombós	---Nitrit de Plom
$NiSeO_3$ ---Selenat de Niquel	---Selenat de Niquel	---Selenit Niquel	---Selenit de Niquel

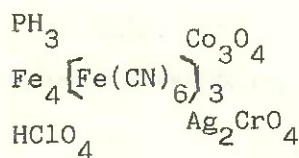
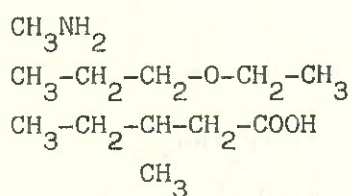
(A).

5. Formular:

Nitrobenzeno	Pirofosfato de magnesi y amonio
Propanoato de etilo	Borano
2,3-dimetil, 3-etil, 1-Hepteno	Hexacloroplumbato (IV) de tetraamin
Acetileno	cobre (II)
Ciclobutanol	Acetato de mercurio (I)
	Tetraoxomanganato(VI) de Sodio

(G).

6. Nombrar:



(G)

7. Formulación y nomenclatura: (Febrero 1.980)

- | | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| a) Peroxido de calcio | f) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ |
| b) Cloruro de mercurio (I) | g) SiF_6^{2-} |
| c) Acido disulfuroso | i) $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2$ |
| d) Dihidroxicarbonato de cobre (II) | j) $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ |
| e) Cloruro de pentaamminaquocobalto (III) | k) BaMnO_4 |
- (G).

8. Formulación y nomenclatura (Junio 1.981).

- | | |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| a) Tiocianato de niquel (II) | f) HClO_3 |
| b) Hidrogenosulfuro de bario | g) BrP_5 |
| c) Acido peroxodisulfúrico | h) SrO |
| d) Nitrato de mercurio (I) | i) AuI_3 |
| e) Tetracloro platinato (II) de tetraammincobre (II) | j) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][[\text{Pt}(\text{CN})_6]$ |
- (G).

9. Formulación y nomenclatura (Septiembre 1.981)

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| a) Acido tiofosfórico | f) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ |
| b) Oxido de magnesio y titanio (IV) | g) CuO_2 |
| c) Peróxido de hidrógeno | h) Hg_3N_2 |
| d) Sulfato de hexaammincobalto (III) | i) $\text{Ca}[\text{Co}(\text{CN})_4(\text{NH}_3)_4]_2$ |
| e) Disulfato amónico | j) HNO_2 |
- (G).

10. Formulación y nomenclatura (Septiembre 1.981)

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| a) Ioduro de zinc | f) $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ |
| b) Cromato de plata | g) HClO_4 |
| c) Oxido de estaño (IV) | h) BaCl_2 |
| d) Acido piro-sulfúrico | i) NaH_2PO_4 |
- (G)

10. Definir:

- a) Concepto de mol.
- b) Conductividad equivalente a dilución infinita.
- c) Modelo de átomo de Dalton.
- d) Presión osmótica.
- e) Coeficiente de Vant Hoff.

TEMAS:

- 1. Soluciones sólido-líquido. Modelos en su descripción.
- 2. Ecuaciones de estado de gases. (G).

11. Relación entre la constante de acidez del ácido sulfhídrico y la conductividad equivalente a una determinada concentración. (C).

12. Espectroscopia de masas. (C).

13. Cambios de energía interna y entalpía en procesos isotérmicos. (C).

14. a) Si una disolución es 0,05 Molar en Ácido Sulfúrico. ¿Cuál será su pH aproximado?
- b) El sulfito de hierro (II) se oxida dando iones sulfato e iones hierro (III). Calcular los moles de electrones que debe perder un mol de sulfito de hierro (II) para experimentar dicha oxidación.
- c) Si la ley diferencial de velocidad de la reacción $2A(\text{gas}) + B(\text{gas}) \rightarrow 2X(\text{gas})$ es $v = k|B|$. ¿Cuál es el orden de la reacción respecto a A.

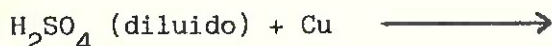
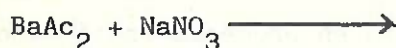
d) Una máquina térmica que funcione reversiblemente entre 300 y 500K ¿Puede tener un rendimiento del 20%?

3) ¿Puede calcularse la velocidad cuadrática media de un gas desconocido sabiendo la temperatura a que se encuentra? ¿Y su energía cinética de traslación por mol? (C).

15. La función Entalpía: Cálculo de los cambios de Entalpía en los distintos procesos. (C).

16. ¿Cuál serán las condiciones máximas de presión y temperatura, para una sustancia pura, en las cuales podrá existir equilibrio líquido-vapor?. Justificar la respuesta. (F)

17. Completar e igualar las siguientes reacciones:



18. Concepto de proceso elemental. (F).

19. En la curva de enfriamiento de un líquido puro se observa un tramo horizontal. ¿puede darse este fenómeno en una disolución ideal cualquiera de dicho compuesto?. Justificar la respuesta. (F).

20. Descubrimiento del electrón. (F).

21. Carácter iónico parcial y carga formal en una estructura covalente. Poner algún ejemplo. (F).

22. Aportaciones de Van der Waals a los conceptos de presión y volumen para gases reales. (F).

TEMA 10: TEMAS VARIOS (TEORIA)

1. Explique la capacidad de regulación de una disolución tampón
Poner algún ejemplo. (F)

2. ¿Qué dificultades creó a la física clásica el desubrimiento
del efecto fotoeléctrico?. (F).

3. Postulados de la teoría cinético molecular de los gases
(F).

4. Principio de Le Chatelier. (F).

5. ¿Es correcta la siguiente afirmación? "Todos los iones
positivos son ácidos de Lewis". Justificar la respuesta.
(F).

6. El ión permanganato se reduce en medio básico con un poten-
cial normal de 0,588 volts, por otra parte, el par ión
sulfuro/azufre presenta un potencial normal de -0,588 volts
en medio alcalino. ¿Qué sucederá si se añade a una disolu-
ción de sulfuro sódico una cierta cantidad de permanganato
potásico?. Justifica la respuesta. (F).

7. En la reacción de descomposición del pentóxido de dinitrógeno en dióxido de nitrógeno y oxígeno, se ha comprobado experimentalmente que el logaritmo de la concentración de pentóxido rectifica con el tiempo. Proponer el orden de la reacción. (F).

8. Critique la siguiente afirmación: "una sal de ácido y base débil presentará, en disolución acuosa, un pH mayor de 7 siempre y cuando la constante de ionización del ácido sea superior a la correspondiente de la base". (F).

9. Analogías y diferencias entre la teoría de los orbitales moleculares y la teoría de la unión de valencia (o teoría de la electrovalencia). (F).

10. Completar e igualar las siguientes reacciones:

Sulfuro potásico + sulfúrico diluido \longrightarrow

Nitrato de litio + sulfato cúprico \longrightarrow

Dicromato potásico + sulfato ferroso \longrightarrow

Sulfúrico diluido + cobre \longrightarrow

Sulfúrico concentrado + cloruro sódico \longrightarrow

(F).

11. El carbonato de bario sólido se descompone en óxido de bario sólido y dióxido de carbono. Relacionar el número de libertades del sistema con su constante de equilibrio. (F).

12. El peróxido de hidrógeno reduce al ion permanganato en medio ácido. Diseñar una pila que funcione gracias a esta reacción, indicando el sentido de la corriente eléctrica. (F).

13. Dibujar el diagrama P - T, para un sistema de un solo componente, indicando el significado físico de cada una de las líneas y regiones que aparecen en el mismo. (F).

14. El tercer principio de la Termodinámica y el cálculo de Entropías absolutas. (C).

15. Un gas real es troba a una temperatura T, es comprimeix isotèrmicament i a continuació s'expansiona adiabàticament. Discutir la possibilitat de líquidació. (C).

16. La teoria cinètico-molecular del gas ideal: Justificació del valor de P.V, de l'energia cinètica de translació per mol i de la velocitat quadràtica mitja. (C)

17. Fem reaccionar una mescla equimolecular de $\text{CO}_{(g)}$ i $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$. Calcular el rendiment en la síntesi d'hidrogen en funció de la constant d'equilibri de la reacció:



18. Quant val la temperatura de Boyle d'un gas Van der Waals si les constants de Van der Waals coincideixen. (C).

19. Sabent que l'entalpia d'un gas ideal és una funció de la temperatura:

$$H = 6T + 0,4 \cdot 10^{-3} T^2 + 10^{-6} T^3 \quad H(\text{cal}) \quad T(\text{K})$$

Calcula el valor de C_v a 1.000K. (C).

20. Mesclen 5 l. d'oxigen a 27°C i 1 atm amb 3 l. de nitrogen

a 227°C i 0,5 atm. Calcula la temperatura d'equilibri tèrmic si el procés té lloc en condicions adiabàtiques. (C).

21. En un procés reversible $G\Delta = V\Delta P$. En quines condicions ha evolucionat el sistema? Deduir-ho raonadament, sabent que el treball és únicament mecànic. (C).

22. 3 mols d'un gas ideal s'expansionen isotèrmicament des de 2 l. fins a 10 l. Si la font tèrmica li ha subministrat 2000 cal a 300K. Es tracta d'un procés irreversible?. (C).

23. Defineix rigurosament els següents conceptes: Temperatura teòrica de flama i entalpia estàndar de formació. (C).

24. Justifica el signe del canvi d'entalpia corresponent als següents processos:

- a) Compressió isotèmica d'un gas ideal.
- b) Compressió adiabàtica d'un gas ideal.
- c) Vaporització a pressió i temperatura constant.
- d) Combustió de sofre a 298K. (C).

25. Quina propietat dels gasos es posa de manifest quan olorem una ampolla de colònia destapada en l'altre extrem de l'habitació? (A).

26. De la glucosa ($C_6H_{12}O_6$) dir: a) Mr; b) Massa d'una molècula;
c) Massa molar. (A).

TEMA 11: PRACTICAS

1. ¿En cual o cuales de los casos siguientes sería útil usar una columna de fraccionamiento al destilar?. Justificar la respuesta.
 - a) Agua y KCl 0,01 M
 - b) Isopropanol (p.eb. 82,4°C) e isobutilcetona (p.eb. 115°C).
 - c) Agua y KCl 5 M.
 - d) Metanol (p.eb. 65°C) y DMSO (p.eb. 180°C) (G).

2. Deseamos saber si una determinada disolución contiene Ag^+ , Cu^{2+} i $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$. ¿Qué ensayos deberíamos hacer para reconocerlos?. (G).

3. Que quiere decir que el oxalato de bario es insoluble en medio acético?. Porque. (G).

4. Que color darían con fenoftaleina y rojo de metilo el Na_2CO_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ y el NaHCO_3 ?. Justificarlo. (G).

5. Explica muy brevemente cual es el fundamento del reconocimiento de los azúcares mediante la reacción de Fehling (G).

TEMA 12: RADIOACTIVIDAD

1. Una mostra d'un isòtop radioactiu presenta una activitat de 4000 desintegracions per segon i un cop transcorreguts 5 min. aquesta es redueix a 3000 desintegracions per segon. Calcula el seu període de semidesintegració. (C).

2. Comparar la estabilitat de los núcleos ${}_{28}^{60}\text{Ni}$ y ${}_{4}^{9}\text{Be}$.

Datos: Masa atómica del Ni-60=59'9495; masa atómica del Be-9=9'0150;; masa del protón: 1'0072; masa del neutrón: 1'0086.

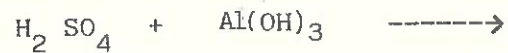
Dichas masas atómicas están expresadas en daltons (uma).

1 dalton = 1 uma = $1'6 \cdot 10^{-27}$ Kg. (C).

TEMA 13: TEST

=====

1. ¿Quins són els productes de la reacció i quin coeficient durien un cop igualada la reacció?



- a) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Al}(\text{OH})_3 \longrightarrow \text{SO}_4\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O}$
- b) $3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \longrightarrow (\text{SO}_4)_3\text{Al}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- c) $2\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{Al}(\text{OH})_3 \longrightarrow (\text{SO}_4)_2\text{Al}_3 + 14\text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Al}(\text{OH})_3 \longrightarrow (\text{SO}_4)_3\text{Al}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \quad (\text{A}).$

2. Qui és l'oxidant i qui és el reductor en el foc

- a) oxidant: la fusta i reductor el nitrogen de l'aire
- b) oxidant: l'oxigen de l'aire i reductor: el combustible, la fusta
- c) oxidant: el foc ; reductor: la flama
- d) oxidant: l'aire i reductor: la flama. (A).

3. ¿Que podem regular amb l'entrada d'aire del bec bunsen?

- a) Rendiment de la reacció.
- b) Poder calorífic de la flama.
- c) Caràcter oxidant o reductor.
- d) Totes les respostes anteriors són correctes.

Quina tècnica és la que es basa en saber la substància a partir del color que dóna amb la flama?

- a) Cromatografia de gasos
- b) Cromatografia de líquids

c) Fotometria de flama

d) Estroboscopia

(A).

4. Com s'anomenen les piles que es poden recarregar?

a) Acumuladors b) Condensadors c) Piles inesgotables

d) Piles. (A)

5. Es vol fer reaccionar completament 10 g. de Zenc amb un àcid clorhídric del 40%. Quina quantitat de clorur de zenc obtindrem?

Dada: $\frac{M_{Cl}}{N_{Zn}} = 1,09$

a) 2,09g Cl_2Zn ; b) 20,9g Cl_2Zn ; c) 209g Cl_2Zn ; d) 10,9g Cl_2Zn

Relacionat amb l'exercici anterior, quina quantitat d'àcid clorhídric del 40% en pes farà falta?

a) 40 g, d'ac. clorh. b) 25,72 g d'ac. clorh.

c) 448,4 g. d'ac. clor. d) 28,02 g. d'ac, clorh.

(A).

6. Com representa les molècules la teoria atòmico-molecular?

a) Amb esferes de diferent tamany unides per barres.

b) amb cubs i triangles situats a l'atzar

c) Com botes, movent-se rapidament.

d) Cap de les respostes anteriors es correcte.

(A).

7. Dels 3 esquemes quin correspon a un sòlid, quin a un líquid i quin a un gas.



- a) 1-G ; 2-L ; 3-S
- b) 1-L ; 2-S ; 3-G
- c) 1-S ; 2-G ; 3-L
- d) 1-S ; 2-L ; 3-G

(A)

8. Que passa amb les molècules quan escalfem o refredem una substància.

- a) Que les molècules es dilaten quan escalfem, i es contrauen quan refredem.
- b) Les molècules es mouen més depressa i ocupen més lloc, quan escalfem i es mouen menys depressa i pertant ocupen menys lloc quan refredem.
- c) Quan escalfem, hi ha una capa de calòric que, envolta la molècula i per això és dilata. Quan refredem i viceversa...
- d) a i b són correctes.

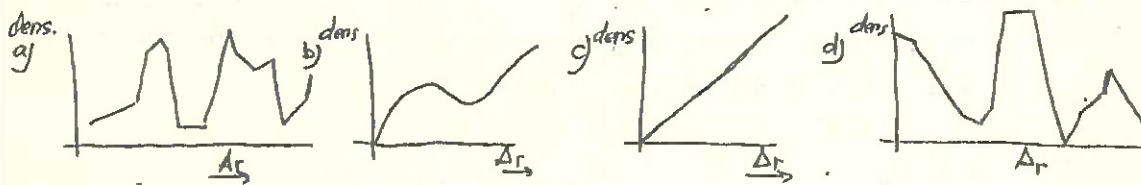
(A)

9. Perquè és fa invisible el sucre al tirar-lo a dins l'aigua.

- a) Perquè l'aigua li canvia el color.
- b) Per un efecte de refracció òptica.
- c) Perquè hi ha una reacció química.
- d) Perque l'agregat de molècules es desfà per acció de l'aigua.

(A)

10. Digues quina de les següents gràfiques representa millor la densitat dels 17 primers elements (A)



11. Quants grups o famílies i quants períodes hi han a la T.P. respectivament?

- a) La pregunta no té resposta b) 9 períodes i 8 grups o famílies
 c) 7 grups o famílies i 18 períodes d) 7 períodes i 18 grups o famílies. (A)

12. Quin(s) dels següents elements no pertany a la família indicada?

1. Rb: Metall alcalí; 2. Sr: Metall alcalinoterri; 3. Xe: gas noble;
 4. Ba: metall alcalinoterri i 5. Ir: gas noble

- a) 1 i 5; b) 3 i 4; c) 5 i d) 2. (A)

13. Al despejar el volumen de la ecuación de estado de van der Waals, se verifica:

- a) La ecuación tiene tres soluciones reales a cualquier presión y temperatura.
 b) La ecuación tiene tres soluciones reales únicamente por encima de la temperatura crítica.

- c) La ecuación tiene tres soluciones reales únicamente en el punto crítico.
- d) La ecuación tiene tres soluciones reales por debajo del punto crítico y únicamente una real por encima del punto crítico
- e) La ecuación tiene una única solución real en cualquier caso, las otras son imaginarias. (C).

14. Aire del 80% de N_2 i 20% de O_2 e volumen a la presión de 1 atm., se satura de vapor de agua a 25°C. Calcúlese la presión parcial de cada gas. ($P_{H_2O}(25^\circ C)=24$ Torr)

- a) $P_{N_2}=589$ Torr ; $P_{O_2}=147$ Torr ; $P_{H_2O}=24$ Torr
- b) $P_{N_2}=608$ Torr ; $P_{O_2}=152$ Torr ; $P_{H_2O}=24$ Torr
- c) $P_{N_2}=627$ Torr ; $P_{O_2}=157$ Torr ; $P_{H_2O}=24$ Torr
- d) $P_{N_2}=589$ Torr ; $P_{O_2}=147$ Torr ; $P_{H_2O}=48$ Torr
- e) $P_{N_2}=568$ Torr ; $P_{O_2}=168$ Torr ; $P_{H_2O}=24$ Torr (C).

15. Conocida la definición de la unidad atómica de masa y la masa atómica relativa del $^{12}_6C = 12.000$, calcúlese el valor de dicha unidad en Kg.

- a) 1.66×10^{-24} Kg.
- b) 1.99×10^{-26} Kg.
- c) 1.66×10^{-27} Kg.
- d) 1.99×10^{-23} Kg.
- e) 1.00×10^{-37} Kg. (C).

16. La ecuación de estado del virial para un gas real tiene la forma:

$$PV = A(1 + B/V + C/V^2 + \dots)$$

Indicar cuál será el valor del segundo coeficiente B, para la ecuación de van der Waals.

- a) $(b/V) - (a/RT)$ b) $(b - (ab/RT))$ c) a/V^2
 d) $(RT+1)$ e) $(b - a/(RT))$ (C).

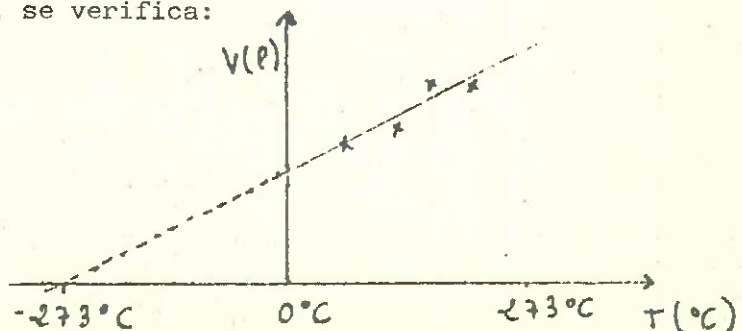
17. Una mezcla de gases a 1.066×10^5 Pa contiene un 65% de N_2 , 20% de O_2 y vapor de agua. ¿Cuál es la presión parcial de cada gas?.

- a) $P_{N_2} = 0.684$ atm ; $P_{O_2} = 0.210$ atm = $P_{H_2O} = 0.158$ atm.
 b) $P_{N_2} = 120$ Torr ; $P_{O_2} = 160$ Torr ; $P_{H_2O} = 520$ Torr.
 c) $P_{N_2} = 7.38 \times 10^{-3}$ Pa ; $P_{O_2} = 2.13 \times 10^{-1}$ Pa ; $P_{H_2O} = 1.60 \times 10^{-1}$ Pa.
 d) $P_{N_2} = 0.693$ Pa ; $P_{O_2} = 0.213$ Pa ; $P_{H_2O} = 0.0159$ Pa (C).
 e) $P_{N_2} = 650$ torr ; $P_{O_2} = 200$ torr ; $P_{H_2O} = 150$ Torr.

18. Se han realizado varios experimentos para un gas a la presión atmosférica (1 atm) obteniéndose la siguiente gráfica (C).

A la vista de los resultados, se verifica:

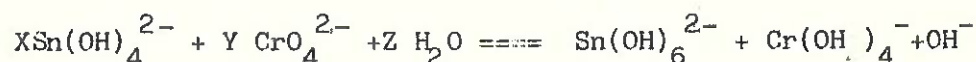
- a) $P + a/V^2 = RT/(V-b)$
 b) $PV = cte$
 c) $V/T = cte$
 d) $VT = cte$
 e) $PV = znRT$ siendo $z = 1$



19. ¿Cuántos moles de NaCl hay en 0.05 dm^3 de una solución de NaCl de densidad 1.25 kg dm^{-3} y que contiene 35% en peso de NaCl?

- a) 1.279 mol b) 0.374 mol
 c) 21,875 mol d) 2,674 mol e) 3.5 mol (C).

20. Para el siguiente proceso de oxidación-reducción:



Indicar los valores de los coeficientes x, y, z.

- a) x=3, y=2, z=8 b) x=3, y=2, z=6 c) x=2, y=3, z=2
 d) x=8, y=3, z=16 e) x=1, y=2, z=8 (C).

21. ¿Cuál será la intensidad de corriente que se necesita para descomponer 18 g de CuCl_2 en solución acuosa en un tiempo de 5 minutos?

- a) 43,05 A b) 86,1 A c) 25,8 A d) 8,61 A e) 21,53 A (C).

22. En el estudio del factor de compresibilidad, z frente a la presión, se observa:

- a) El factor z es constante en cualquier caso.
 b) Es función de la presión: $z=z(P)$, siendo dicha función la misma para cualquier gas fijada la temperatura.
 c) La función: $z=z(P)$ es la misma a cualquier temperatura, pero es distinta para cada gas.
 d) La función: $z=z(T)$ es la misma para cualquier gas y temperatura.
 e) La función $z=z(P)$ es la misma para cualquier gas pero depende de T .
 (C).

23. Dada la ecuación de estado en desarrollo del virial:

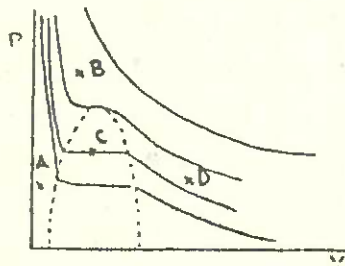
$$PV=A(1+B/V+C/V^2+\dots)$$

se cumple:

- a) Los coeficiente A,B,C, dependen únicamente de la temperatura
- b) Los coeficientes A,B,C, dependen de la t^a y de la naturaleza del gas.
- c) Los coeficientes A,B,C,... dependen de la t^a y de la naturaleza del gas excepto A que no depende de la t^a .
- d) Los coeficientes A,B,C,... dependen de la t^a y de la naturaleza del gas excepto A que no depende de la naturaleza del gas.
- e) Los coeficientes A,B,C,... son constantes universales. (C)

24. En un diagrama P-V como el de la figura indicada, cuál es el estado de los siguientes puntos:

- a) A gas, B líquido, C gas-líquido, D gas.
- b) A líquido, B gas, C gas-líquido, D gas.
- c) A líquido, B líquido, C gas-líquido, D gas.
- d) A gas, B gas, C gas-líquido, D líquido.
- e) A líquido, B líquido, C gas, D gas-líquido.



(C).

25. Un aditivo de lavandería contiene 9,5% en peso de fósforo en forma de $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$. ¿Cuántos gramos de $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ hay por 1 Kg de aditivo?.

- a) 95,0 b) 37,6 c) 375,9 d) 280,0 e) 306,4 (C).

26. La combustión total de un volumen de un hidrocarburo ha dado 3 volúmenes de dióxido de carbono y 4 volúmenes de vapor de agua. Determinar la fórmula empírica de hidrocarburo.

- a) C_3H_4 b) CH_4 c) C_3H_5 d) C_2H_6 e) CH_3 (C).

27. Se mezclan 1 volumen de $\text{Cl}_2(\text{g})$ con 1 volumen de $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ en un reactor para obtener $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4(\text{g})$. Si la reacción se realiza a T constante y la presión inicial es P. ¿Cuál será la presión final en el reactor?

- a) P b) 3P c) 0,5P d) 1,5P e) 2P

Pesos atómicos:

P:31; Na:23; O:16; Cl:35.5; Cu:63.5; 1 atm=101325 Pa (C).

28. La expresión que relaciona la fracción molar X_a de un soluto "a" con la molaridad C_a de la disolución es:

- a) $X_a = \frac{M_b C_a}{1000d - C_a (M_a - M_b)}$ b) $X_a = \frac{M_a C_a}{1000d - C_a (M_a - M_b)}$
c) $X_a = \frac{M_b C_a}{1000d - C_a (M_b - M_a)}$ d) $X_a = \frac{M_b C_b}{1000d_b}$
e) $X_a = \frac{M_b C_b}{1000d_b + C_a (M_b - M_a)}$

Nota: C_a, M_a son la concentración y peso molecular de "a",
 C_b, M_b, d_b la concentración, peso molecular y densidad
del disolvente; y d es la densidad de la disolución.
(C).

29. ¿Cuál de las siguientes formas de expresar la concentración,
varia con la temperatura?.

- a) fracción molar
- b) molalidad
- c) molaridad.
- d) Tanto por ciento en peso.
- e) Todas varían con la temperatura. (C).

30. En un recipiente de 10 l a la presión de 1 atm se tiene
una mezcla de gases A y B, siendo la composición de A del
70% en volumen. Si la reacción global entre A y B es: $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons A_2B(g)$.

¿Cuál será la presión total una vez finalizada la reacción
si esta transcurre a 273K?.

- a) 0.3492 atm b) 0.2015 atm c) 0.3000 atm d) 0.6984 atm
- e) 0.3985 atm. (C).

31. Todos los isótopos de un mismo elemento tienen el mismo...

- a) el mismo peso atómico.
- b) el mismo número atómico.
- c) el mismo número másico.
- d) el mismo número de neutrones.
- e) el mismo número atómico y el mismo número de neutrones. (C).

32. ¿Qué término de la ecuación de Van der Waals corrige la atracción molecular?
- a) nb b) nRT c) an^2/V^2 d) $(P-a/V^2)$ e) $(V-b)$ (C).
33. Consideremos los siguientes datos: Elemento A, peso atómico 12.01; Elemento B, peso atómico 35.5
A y B se combinan para formar una nueva sustancia C. Si se combinan en razón de 11.82 g de B por gramo de A ¿Cuál será el peso molecular de C.
- a) 47.5 b) 74.0 c) 83.0 d) 154.0 e) 166.0 (C).
34. Un recipiente contiene igual número de moléculas de oxígeno y de hidrógeno. La presión es de 760 mmHg cuando el volumen es de 50 l ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
- a) La velocidad media de las moléculas de hidrógeno es mayor que las de oxígeno.
b) En promedio chocan contra las paredes más moléculas de hidrógeno por segundo que de oxígeno.
c) Si se eliminase el oxígeno del recipiente la presión se reduciría a 190 mmHg.
d) Hay igual número de moles de cada uno de los gases.
e) La energía cinética promedio de oxígeno y del hidrógeno es la misma. (C).
35. Si en lugar de haberse elegido como número de Avogadro $6.023 \cdot 10^{23}$ se hubiera elegido un trillón (10^{18}) ¿Cuál sería el peso atómico del carbono 12?
- a) $12 \cdot 10^{-5}$ b) 1.0 c) 12.0 d) $1.99 \cdot 10^{-5}$ e) $6.3 \cdot 10^{-10}$ (C)

36. El coeficiente de compresibilidad para un gas real depende de:

- a) solo de la naturaleza del gas.
- b) solo de la presión y de la naturaleza del gas.
- c) de la presión, de la temperatura y de la naturaleza del gas.
- d) solo de la temperatura.
- e) es independiente de la presión, temperatura y naturaleza del gas. (C).

37. ¿Cuál es la molalidad de una disolución de NaOH del 30% en peso y cuya densidad es 1.44 g/cm^3 . Peso molecular NaOH: 40

- a) 7.5 b) 10.71 c) 9.80 d) 0.16 e) 10.12 (C).

38. ¿Cuántos gramos de CO son necesarios para obtener por combustión 0.224 l de CO_2 medidos en condiciones normales

- a) 0.28 g b) 0.14 g c) 3.13 g d) 6.27 g e) 0.56 g (C).

39. Para un gas real se cumple que $P_c V_c / T_c$ vale:

- a) $0.082 \text{ atm l K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- b) 0.375
- c) 0.273
- d) $0.0224 \text{ atm l K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- e) Para cada gas tiene un valor distinto.

(C).

40. Los coeficientes A, B, C del desarrollo del virial en función del inverso del volumen: $PV = A(1 + B/V + C/V^2 + \dots)$

- a) son únicamente función de la naturaleza del gas.

- b) son función de la temperatura.
- c) son constantes universales.
- d) dependen de la naturaleza del gas y de la temperatura.
- e) son coeficientes matemáticos de ajuste a la ecuación real sin sentido físico. (C).

41. Si se comparan la ecuación del Van der Waals y el desarrollo del virial a presiones moderadas se encuentra:

- a) No tienen nada en común.
- b) Se encuentra que $A = a$ y $B = b$
- c) Se encuentra que $B = b - a/RT$
- d) Se demuestra que las constantes de Van der Waals a y b dependen de la temperatura.
- e) Para obtener una relación hay que suponer que $V = b$. (C).

42. La ley de los estados correspondientes permite obtener una ecuación de estado en función de las magnitudes reducidas. La ecuación de Van der Waals se escribe en estos términos

$$\pi = \frac{8\theta}{(3\phi - 1)} - \frac{3}{\phi^2}$$

donde π, ϕ, θ , son la presión, el volumen y la temperatura reducidas. Se puede afirmar que:

- a) Utilizando la ecuación de Van der Waals de esta forma se obtiene una descripción mucho mejor del comportamiento de una gas real.
- b) Para plantear la ecuación de Van der Waals de esta forma no se necesita conocer parámetros particulares de cada gas.
- * c) Esta ecuación da exactamente los mismos resultados que la tradicional $(P + a/V_m^2)(V_m - b) = RT$

- d) La ecuación escrita arriba no tiene nada que ver con la escrita en c.
- e) La ecuación escrita en el enunciado solamente sirve para el caso en que las presiones y temperaturas sean muy reducidas. (C).

43. A 273 K y 1 atm es posible licuar un gas?

- a) Depende de su presión y su temperatura crítica.
- b) Depende de su presión crítica.
- c) Depende de su temperatura crítica.
- d) Siempre.
- e) Nunca. (C).

44. La velocidad cuadrática media de H_2 respecto al He a $25^\circ C$ es:

- a) 2 b) 0.5 c) 1 d) 4 e) 1.41 (C).

45. Si se introducen pesos iguales de $O_2(g)$ y $N_2(g)$ en recipientes separados de igual volumen y a la misma temperatura. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- a) Ambos recipientes contienen el mismo número de moléculas.
- b) La presión en el recipiente de $H_2(g)$ es mayor que en el del $O_2(g)$.
- c) En el recipiente de $O_2(g)$ hay un mayor número de moléculas.
- d) Las moléculas del recipiente $O_2(g)$ se mueven más deprisa en promedio que las del $N_2(g)$.
- e) El $N_2(g)$ tiene mayor energía cinética media por mol. (C).

46. En una muestra de ácido desoxirribonucleico (DNA) se encuentra que la densidad es 1.1 g cm^{-3} y su peso molecular se calcula en $6.0 \cdot 10^8$. ¿Cuál es el volumen promedio ocupado por una molécula de DNA?

- a) $0.17 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^3$ b) $0.91 \cdot 10^{-15} \text{ cm}^3$ c) $1.0 \cdot 10^{-15} \text{ cm}^3$.
d) $5.5 \cdot 10^{-15} \text{ cm}^3$ e) ninguna de las anteriores. (C).

47. Se puede afirmar que:

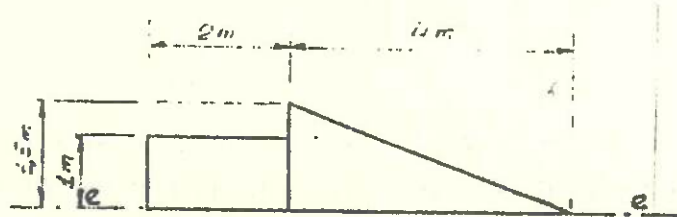
- a) $\vec{A} = \vec{B} + \vec{C}$ implica que $|\vec{A}| > |\vec{B}| + |\vec{C}|$
b) $(\vec{A} \wedge \vec{B}) \cdot (\vec{B} \wedge \vec{A}) = 1$
c) $(\vec{A} \wedge \vec{B}) \cdot \vec{C} = (\vec{B} \wedge \vec{C}) \cdot \vec{A}$
d) $(\vec{A} \cdot \vec{B}) \cdot \vec{C} = (\vec{B} \cdot \vec{C}) \cdot \vec{A}$
e) $(\vec{A} \wedge \vec{B}) \wedge \vec{C} = \vec{A} \wedge (\vec{B} \wedge \vec{C})$ (C).

48. La resultante de un sistema de vectores deslizantes es $R=31$, el momento resultante respecto al punto $A(2,0,0)$ es $M=-121$. Podemos afirmar que:

- a) El sistema se puede reducir a un vector aplicado en A.
b) El sistema se puede reducir a un vector aplicado en el origen y a un par de momento paralelo al vector.
c) El momento respecto a un punto del eje central tiene la misma dirección y sentido que la resultante.
d) El sistema se puede reducir a un vector único aplicado en el origen de coordenadas.
e) Ninguna de las anteriores afirmaciones es cierta. (C).

49. La distancia, al eje es, del centro de masas de la figura adjunta vale:

- a) 0.45m b) 0.50m c) 0.65m d) 0.70m
 e) Ninguna de las anteriores respuestas es cierta. (C).



50. La resultante de un sistema de vectores deslizantes vale $\vec{R} = 2\vec{j} - 6\vec{k}$ y el momento resultante respecto al punto $(1, -1, 1)$ vale $\vec{M} = 3\vec{k}$. ¿Cuál es el valor de los dos vectores del eje central:

- a) $(\vec{j} - 3\vec{k}) / \sqrt{10}$
 b) $\pm(\vec{j} - 3\vec{k}) / \sqrt{20}$
 c) $\pm(\vec{j} - 3\vec{k}) / \sqrt{10}$
 d) $\pm(\vec{j} + 3\vec{k}) / \sqrt{10}$
 e) $(\vec{j} + 3\vec{k}) / \sqrt{10}$ (C).

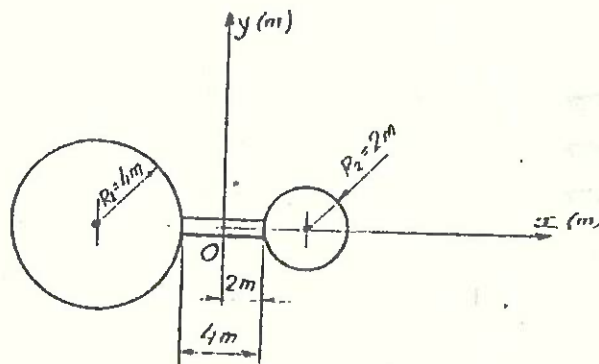
51. Es FALSO que:

- a) Para que un punto esté en equilibrio debe cumplirse que la suma de fuerzas aplicadas a él sea nula.
 b) Para que un sistema de puntos esté en equilibrio debe cumplirse para cada punto que la suma de las fuerzas interiores y exteriores a él aplicadas sea nula.
 c) Para que un sistema de puntos esté en equilibrio es condición necesaria que la resultante de las fuerzas exteriores sea nula.

- d) Para que un sistema de puntos esté en equilibrio debe cumplirse que cada punto esté en equilibrio.
- e) Para que un sistema de puntos esté en equilibrio es condición necesaria y suficiente que la resultante de las fuerzas exteriores sea nula. (C).

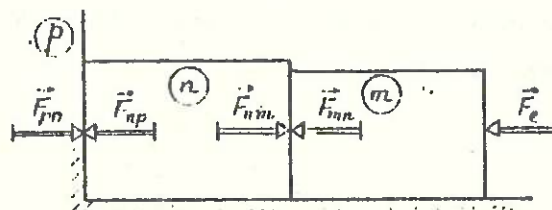
52. Dos esferas de radios $R_1 = 4 \text{ m}$ y $R_2 = 2 \text{ m}$, y masas respectivas $M_1 = 8 \text{ Kg}$ y $M_2 = 1 \text{ Kg}$, están unidas por una barra, perpendicular a sus superficies, de 4 m de longitud y 2 Kg de masa, según puede verse en la figura. Las coordenadas de c.d.m. del conjunto, respecto a los ejes indicados en la figura, son:

- a) $(4,0)$ b) $(2,0)$ c) $(-4,0)$ d) $(-2,0)$ e) $(0,0)$ (C).



53. Una fuerza \vec{F}_e aprisiona dos bloques m y n contra la pared p , originándose las fuerzas mutuas indicadas en la figura. Indique cuál de las siguientes parejas constituyen acción y reacción:

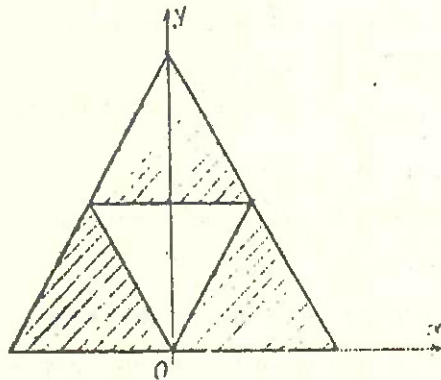
- a) $F_e - F_{pn}$ b) $F_e - F_{nm}$ c) $F_{mn} - F_{nm}$ d) $F_{mn} - F_{pn}$
 e) Ninguna de las respuestas anteriores es cierta (C).



54. Dados los vectores \vec{A} y \vec{B} se conoce su producto vectorial \vec{C} , distinto de cero. Es cierto que:
- \vec{A} es paralelo a \vec{B} .
 - El cociente del modulo de \vec{C} dividido por el de \vec{B} es menor o igual que el modulo de \vec{A} .
 - El cociente del apartado anterior es mayor que el módulo de \vec{A} .
 - El producto mixto de los vectores \vec{A} , \vec{B} y \vec{C} es igual a cero.
 - \vec{A} es paralelo a \vec{C} . (C).

55. De un triángulo equilátero de lado $2a$ y altura H , se recorta y se extrae un triángulo equilátero (central) de lado a y altura $H/2$, tal como muestra la figura. ¿Dónde estará situado el centro de masas de la figura resultante ?:

- $x = 0$ $y = 2H/3$
- $x = 0$ $y = H/3$
- $x = 0$ $y = H/6$
- $x = 0$ $y = 2H/\sqrt{3}$
- $x = 0$ $y = H/\sqrt{3}$



(C).

56. El doble producto vectorial $\vec{A} \wedge (\vec{B} \wedge \vec{C})$ tiene la dirección de \vec{A} si:
- \vec{A} y \vec{B} son coplanarios

- b) \vec{B} y \vec{C} son perpendiculares.
- c) \vec{A} y \vec{B} son paralelos.
- d) \vec{A} y \vec{C} son paralelos.
- e) Nunca. (C).

57. Dado el vector $\vec{A} = -3\vec{i} - 2\vec{j} - 6\vec{k}$ que pasa por el punto $p(1,0,2)$, su momento respecto al eje $x = 1$, $y = -1$, será:
- a) El producto escalar $\vec{A} \cdot (\vec{i} + 2\vec{k})$
 - b) El producto escalar $\vec{A} \cdot (\vec{i} - \vec{j})$
 - c) El vector $-3\vec{k}$
 - d) $|-3| = 3$
 - e) Nulo, ya que el vector y el eje son coplanarios. (C).

58. Para que los momentos de un sistema de vectores deslizantes, respecto a dos puntos A y B, sean iguales, es necesario que:
- a) El vector \vec{AB} sea perpendicular al momento del sistema respecto al punto A.
 - b) El vector \vec{AB} sea perpendicular al momento del sistema respecto al punto B.
 - c) El vector \vec{AB} sea perpendicular a la resultante del sistema.
 - d) El vector \vec{AB} sea paralelo a la resultante del sistema.
 - e) Ninguna de las anteriores respuestas es cierta. (C).

59. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
- a) El eje central de un sistema de vectores coplanarios o bien no existe o bien está contenido en el plano del sistema. (C).

- b) La resultante de un sistema de vectores deslizantes no depende del punto de reducción del sistema.
- c) El momento resultante de un sistema de vectores deslizantes es el mismo para todos los puntos de cualquier recta paralela a la resultante.
- d) Dos sistemas de vectores deslizantes equivalentes siempre se pueden reducir a un vector único, la resultante, aplicado al eje central.
- e) $(\vec{i} \wedge \vec{j}) \cdot \vec{k} = 1$ (C).

60. Queremos descomponer el vector $\vec{A} = \vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$ en la suma de dos vectores, uno paralelo al $\vec{B} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ y otro perpendicular al \vec{B} . Indique cuanto valdrá el módulo de la componente paralela a \vec{B} :

- a) 18 b) $4\sqrt{6}/3$ c) 8 d) 8/6 e) $4 \cdot (\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k})/3$ (C).

61. Dos vectores $\vec{A} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + m\vec{k}$ y $\vec{B} = 2\vec{i} + n\vec{j} + \vec{k}$ son:

- a) Paralelos si $m=1$ y $n=2$.
- b) Perpendiculares si $m=0$ y $n=-3$
- c) De igual módulo si $m=0$ y $n=4$
- d) Iguales si $n=3m$
- e) Paralelos si $m=4/3$ y $n=3/2$ (C).

62. A qué anomenem barrejes i dissolucions?

- a) Les respostes a y d són correctes.
- b) Barrejes: quan per subdivisió s'obtenen mostres amb la mateixa proporció.

Dissolucions: quan els mat. es poden distingir amb microscopi.

c) Barrejes: Quan els materials es poden distingir a s.vista o microscopi.

Dissolucions: Quan els materials no es poden distingir a s.vista o amb microscopi.

d) Barrejes: Per subdivisió es poden obtenir mostres de dif. propietats.

Dissolucions: Per subdivisió s'obtenen mostres amb la mateixa proporció dels seus components. (A).

63. Quin procediment seguiries per separar Ferro + Ac. benzòic (qué sublima) + sal i sorra:

a) Amb iman separen Fe, escalfant separem sorra. Dissolen amb alcohol separem sal i filtrant separem Ac. Benzòic.

b) Amb iman separem Fe, escalfant separem Ac. Benzòic. Afegint aigua i filtrant separem sal i escalfant separem sorra.

c) Amb iman separem Fe, dissolen amb alcohol separem sorra. Escalfant separem sal i amb tetraclorur de carboni separem l'Ac Benzoic.

d) Amb iman separem Fe, escalfant separem Ac. Benzòic. Afegint aigua i filtrant separem sorra. Evaporant aigua separem sal. (A).

64. Si fem la destil.lació d'una barreja d'etanol i aigua s'obté una gràfica com:

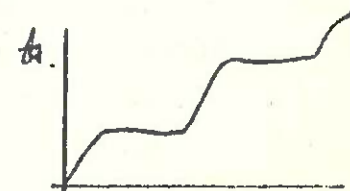
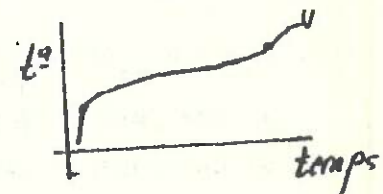
a) Perquè tenen pts. d'ebullició pròxims.

b) Perquè tenen pts. de fusió semblants.

c) No es pot destil.lar perquè explota.

d) Aquesta gràfica és incorrecte, hauria de donar.

(A).



65. Com obtindries oxígen a partir de l'aire de l'atmòsfera?:

- a) Lliquant l'aire i fent una destil·lació fraccionada.
- b) Escalfant l'aire, primer marxarien els altres gasos i quedaria l'oxígen.
- c) Comprimit, es liquaria l'oxígen i els altres no.
- d) No es pot separar. (A).

66. Què és l'efecte Tyndall?

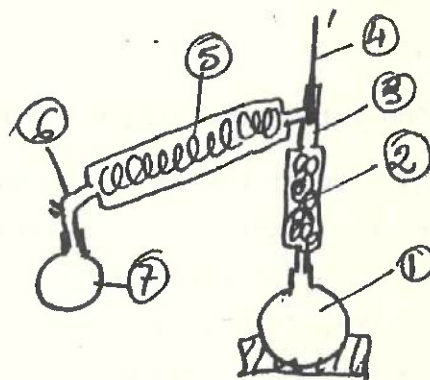
- a) És que certes substàncies no passen a través dels ultrafiltres.
- b) Distinció dels components mitjançant il·luminació lateral, propietat pròpia dels col·loids.
- c) És que certes substàncies passen pels ultrafiltres.
- d) Distinció dels components mitjançant il·luminació lateral, propietat pròpia de les dissolucions. (A).

67. Si a una gota de tinta en un paper de filtre hi tirem gotes d'aigua que s'obté?

- a) Una taca de tinta més grossa.
- b) Bandes de diferents colors.
- c) Un precipitat negre del sòlid que conté la tinta.
- d) Un canvi de color de la tinta. (A).

68. En la destil·lació, es fa el següent muntatge. Identifica les següents parts amb nos. amb les següents paraules amb lletres

- A Termòmetre
- B Refrigerant
- C Colze de destil.lació
- D Columna de rectificació
- E Matrau per recollir destil.lat
- F Cap de columna de destil.lació
- G Matrau amb la dissolució a destil.lar.



- a) 1-A; 2-B; 3-C; 4-D; 5-E; 6-F; 7-G;
- b) 1-G; 2-F; 3-E; 4-D; 5-C; 6-B; 7-A;
- c) 1-F; 2-G; 3-A; 4-B; 5-C; 6-D; 7-E;
- d) 1-G; 2-D; 3-F; 4-A; 5-B; 6-C; 7-E; (A).

69. Que es posa dins el matrau amb la dissolució a destil.lar per que l'ebullició sigui uniforme?

- a) Res
- b) Líquid estabilitzant d'ebullició
- c) Trossos de porcellana porosa
- d) Catalitzador (A).

70. Com és la tª mestre destil.la un producte pur?

- a) Variable (va pujant)
- b) Constant
- c) Depèn del producte
- d) Cap de les respostes anteriors és correcte. (A).

71. Com s'aconsegueix fer la destil.lació al buit:

- a) Amb un compressor

- b) Mitjançant la trompa d'aigua
- c) Tapant molt bé totes les juntes
- d) Escalfant energicament (A).

72. Quina tècnica s'utilitza per dissolucions verdaderes y quina per suspensions?

- a) D. Verdadera → Destil.lació
Suspensió → Filtració
- b) D. Verdadera → Filtració
Suspensió → Destil.lació
- c) D. Verdadera → Cromatografia
Suspensió → Dialisi
- d) D. Verdadera → Dialisi
Suspensió → Cromatografia (A).

73. Perquè s'utilitza la filtració al buit i quins són els elements principals?

- a) Perquè no hi entrin cossos estranys. Embut de buit, Kitasato i trompa d'aigua.
- b) Per filtrar més de pressa. Embut Buchner, Kitasato i trompa de d'aigua.
- c) Perquè la filtració no sigui tan ràpida. Embut Buchner, Matrau aforat i trompa d'aigua.
- d) No existeix la filtració al buit (A).

74. En que consisteix la sedimentació i que es la decantació:

- a) Sedimentació és la formació d'un coagul. Decantació es la desaparició del coagul.
- b) Sedimentació és que les partícules sòlides d'una suspensió es dipositen al fons. Decantació es filtrar aquestes partícules al buit.
- c) Les partícules sòlides d'una suspensió es dipositen al fons. Decantació és una tècnica per separar el líquid sobrenadant del residu sòlid del fons.
- d) Sedimentació és una dissolució d'un tamany particular de les partícules dissoltes. Decantació és una centrifugació. (A).

75. Perquè s'empra l'embut de decantació?

- a) És un embut per separar un sòlid d'una suspensió.
- b) Per filtrar al buit.
- c) És un embut que porta el filtre incorporat.
- d) Per separar líquids immiscibles de diferents densitats. (A).

76. En l'amoniac (NH_3) la relació de masses es $\frac{m\text{Nitrogen}}{m\text{Hidrogen}} = 4,6$.

Quantes vegades és més grossa la massa d'una molécula d'amoniac de la massa d'un àtom d'hidrogen?

- a) 4,6 b) 14 c) 5,6 d) 17 (A).

77. Quants mols hi han amb 1g d'aigua? $M \text{H}_2\text{O} = 18$

- a) 2 mols b) 18 mols c) 1/18 mols d) 9 mols. (A).

78. Quan val la M de la glucosa ($C_6H_{12}O_6$)? ArC:12, ArH:1, ArO:16

a) 180g b) 180 c) 29 d) 180g/molècula (A).

79. Quant val la massa molar de la glucosa ?

a) 180g b) 180 c) 29 d) 180g/molècula (A).

80. La massa d'una molècula?

a) 180g b) $3 \cdot 10^{-22}g$ c) $6,02 \cdot 10^{23}$ d) $3,34 \cdot 10^{21}g$ (A).

81. Diques quina quantitat cal de nitrat sòdic per preparar 500 cm³ d'una dissolució 0,1M? M NO₃Na: 85g/mol.

a) 8,5g b) 85g c) 4,25g d) 50g (A).

82. Expressa les següents quantitats a unitats del SI

A 0,1 mg

B $2 \cdot 10^7$ ml

C 1,2 Kg/l

a) A: $1 \cdot 10^{-7} Kg$,

B: 20000 l

i C: $1,2 \cdot 10^6 gr/m^3$

b) A: $1 \cdot 10^{-4} g$,

B: 20 m³

i C: 1,2 Kg/m³

c) A: $1 \cdot 10^{-4} g$,

B: 20000 l

i C: $1,2 \cdot 10^3 gr/l$

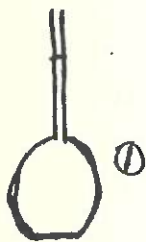
d) A: $1 \cdot 10^{-7} Kg$,

B: 20 m³

i C: $1,2 \cdot 10^3 Kg/m^3$

(A).

83. Diques dels següents aparells quins serveixen per mesurar volums i quins no, i el seu nom:



a) Mesurar volum { 2: Matrau aforat
3: Pipeta

No mesurar volum { 1: Matrau Erlenmeyer
4: Vas de precipitats

b) Mesurar volum { 1: Matrau aforat
3: Bureta

No mesurar volum { 2: Matrau Erlenmeyer
4: Vas de precipitats

c) Mesurar volum { 1: Bureta
4: Vas de precipitats

No mesurar volum { 2: Matrau Erlenmeyer
8: Bureta

d) Mesurar volum { 2: Matrau Erlenmeyer
4: Vas de propietats

No mesurar volum { 1: Matrau aforat
8: Bureta

(A).

84. Quina és la sensibilitat, el L.E. i el % d'error relatiu d'una graduada en ml amb 2 divisions entre cada ml. (NOTA pel % Er agafar que es mesuren 10 ml)

a) $S = 0,2 \text{ ml}$; $LE = 0,2 \text{ ml}$; $\%Er = 0,2 \text{ ml}$

b) $S = 0,1 \text{ ml}$; $LE = 0,5 \text{ ml}$; $\%Er \neq 1 \text{ ml}$

- c) $S = 0,5 \text{ ml}$; $LE = 0,25 \text{ ml}$; $\%Er = 2,5 \text{ ml}$
d) $S = 0,5 \text{ ml}$; $LE = 0,25 \text{ ml}$; $\%Er = 2,5 \text{ ml}$ (A).

85. Per un mateix aparell, com més gran és la mesura el % Er és?

- a) Més petit.
b) Més gran.
c) Igual.
d) Cap de les respostes anteriors és correcte. (A).

86. Si nosaltres posem una quantitat de sorra seca en una probeta i mirem el seu volum, aquest és?

- a) El volum de la sorra.
b) El volum real de la sorra, perquè és el que ocupa seca.
c) No es pot mesurar el volum de la sorra d'aquesta manera.
d) El volum aparent de la sorra, perquè hi han espais buits entre els grans. (A).

87. Es conserva el volum al: (1) variar la T^a , (2) variar la P, 3) en el canvi d'estat, (4) dissoldre una substància.

- a) En (1) i (3) sí però en (2) i (4) no
b) En (2) i (4) sí, però en (1) i (3) no.
c) En tots quatre no.
d) En (1) i (4) sí, però en (2) i (3) no. (A).

88. Es conserva la massa al: (1) variar la T^a , (2) variar la P, (3) en el canvi d'estat i (4) dissoldre una substància.

- a) En tots quatre, no.
- b) En tots quatre, sí.
- c) En (1) i (2) no, però en (3) i (4), sí.
- d) En (2) i (3) no, però en (1) i (4), sí. (A).

89. Perquè és important la netedat del material de laboratori?

- a) Perquè qualsevol residu o brutícia pot complicar una reacció.
- b) Perquè qualsevol residu o brutícia pot induir nosa, conclusions errònees.
- c) Perquè qualsevol residu o brutícia, pot espatllar el material.
- d) Totes les respostes anteriors són vàlides. (A).

90. Perquè serveix el tub d'assaig.

- a) Per guardar-hi productes.
- b) Per mesurar volums de líquids.
- c) Per fer proves a petita escala.
- d) Cap de les respostes anteriors és correcta. (A)

91. Quina avantatge té la forma del matrau erlenmeyer?

- a) Permet aguantar-lo i agitar fàcilment sense fer esquitxos.
- b) No s'evaporen tant fàcilment els líquids que conté.
- c) Per preparar dissolucions.
- d) Per poguer escalfar millor. (A).

92. Què és una pipeta de doble enras?

- a) Una pipeta normal.
- b) Una pipeta amb un aixamplament al coll
- c) Una pipeta amb compta-gotes incorporat,
- d) Una pipeta amb dues marques d'enras una a dalt i l'altre a baix.



(A).

93. Perquè es fa servir la pera de goma?

- a) Per filtrar al buit.
- b) Per pipetejar líquids perillosos.
- c) Per mesurar volums amb exactitud.
- d) Cap de les respostes anteriors és correcte.

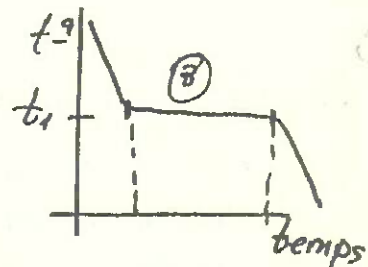
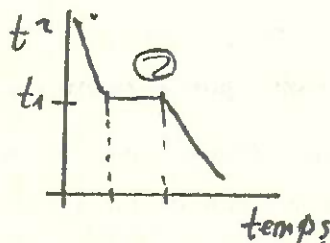
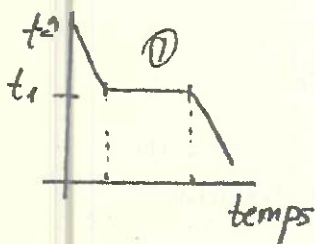
(A).

94. Perquè s'utilitza un matrau aforat normalment?

- a) Per preparar dissolucions.
- b) Per mesurar volums.
- c) Per escalfar líquids.
- d) Per barrejar líquids entre si.

(A).

95. Tres alumnes busquen la T^a de solificació d'un sòlid i troben els següents resultats.



- a) El foc era més intens en el (2), que en el (1) i que en el (3)
- b) Es tracta de 3 substàncies diferents, fa que encara que dongui la mateixa T^a_1 el tram horitzontal és diferents.
- c) En el (3) hi havia més aigua en el bany m^a que en el (1) i que en el (2).
- d) És la mateixa substància, però en el (3) n'hi havia més que en (1) i més que en el (2). (A).

96. En què consisteix la tècnica de la microfusió?:

- a) En fondre substàncies microscòpiques.
- b) En determinar el pt. de fusió mitjançant el microscopi.
- c) En determinar el pt. fusió emprant quantitats de substància molt petita.
- d) Cap de les respostes anteriors és certa. (A).

97. Quina diferència hi ha entre el gràfic de la t^a d'ebullició d'una substància pura i el d'una barreja de substàncies.

- a) Cap diferència si la barreja conté a la substància pura.
- b) Que la de la barreja no hi ha un tram horitzontal.
- c) Depèn de la proporció que hi hagi dels components de la barreja.
- d) Una gràfica, la de la substància pura és escendent i l'altre la del Vilanova és descendent. (A).

98. Què s'enten per solubilitat i per dissolució saturada?

- a) És la màxima quantitat d'una substància B que es dissolt amb una quantitat determinada d'una altre A. A la dissolució formada s'anomena dissolució saturada.

- b) És la quantitat (no necessàriament la màxima) d'una substància B que es dissolt amb una determinada quantitat d'una altre A. Quan aquesta quantitat és la màxima aleshores la dissolució s'anomena dissolució saturada.
- c) És la quantitat (no necessàriament la màxima) d'una substància B que es dissolt amb una altre A. Quan aquesta quantitat és la màxima aleshores la dissolució s'anomena dissolució saturada.
- d) Cap de les respostes anteriors és correcte. (A).

99. Què passaria si refredessim una dissolució saturada de nitrat potàssic en 220 cm^3 d'aigua de 100° a 60°C i si fos de ClNa ? (Nota: ↓ precipitat).

- a) NO_3K : 8g ↓ b) NO_3K : 1.03,6g ↓ c) NO_3K : 138g ↓
 ClNa : 4g ↓ ClNa : 8,8g ↓ ClNa : 4g ↓
- d) NO_3K : 103,6g ↓
 ClNa : 88g ↓ (A).

100. Agafem 80 cm^3 d'una dissolució saturada de Nitrat Sòdic a 25°C . Quina quantitat de Nitrat Sòdic precipitarà si evaporem la meitat d'aigua?.

- a) 80g NO_3Na ↓ b) 18g NO_3Na ↓ c) 13,6g NO_3Na ↓ d) No ↓ res.
 (Suposar el volum de sal despreciable) (A).

101. Perquè el xampany és millor servir-lo ben fred que calent?

- a) Perquè fred conté menys gas dissolt.
 b) Perque no es faci mal bé.

- c) Perquè fred conté més gas dissolt.
 d) Cap de les respostes anteriors és correcte. (A).

102. La valència del I. K. P i S són respectivament, en els



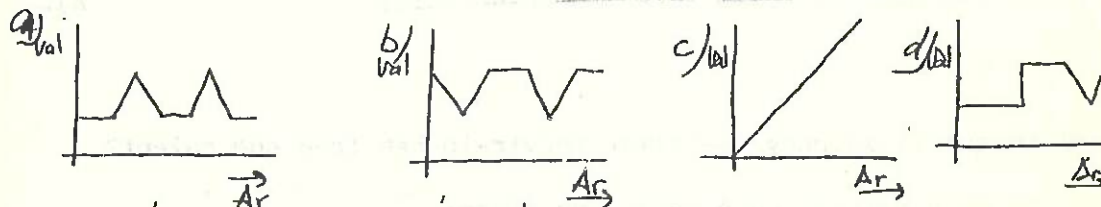
següents compostos?

- a) I : 7, K : 4; P : 5, S : 2.
 b) I : 3,5, K : 1, P : 1, S : 2.
 c) I : 7, K : 1, P : 5, S : 2
 d) I : 2, K : 2, P : 1, S : 1. (A).

103. L'ordre dels criteris per arribar a la taula periòdica varen ser respectivament?

- a) Ar creixent, densitat i si eren S, LoG
 b) Caràcter metàlic o no; València més repetida en hidrurs, òxids i clorurs i Ar creixent en columna i fila.
 c) Electronegativitat, valència i Ar creixent.
 d) No es va seguir cap criteri per confeccionar la T.P. (A).

104. Digues quina de les següents gràfiques representa millor com varia la valència dels hidrurs dels 17 primers elements.



(A).

105. En els 17 primers elements, si representem algunes propietats físiques (com per ex. la T^a de fusió, la densitat, etc.), s'observa una periodicitat cada cert nombre d'elements. Cada quants?.

- a) Cada 10 elements
- b) Cada 5 elements
- c) Cada 8 elements
- d) Cada 18 elements.

(A).

106. Com se'n duu d'una columna i d'una filera respectivament de la T.P.

- a) Període i grup o família
- b) Columna i fila
- c) Grup o família i període
- d) No tenen cap nom en concret.

(A).

107. Per tant, quants grups o famílies i quants períodes hi han en la T.P, respectivament?:

- a) 7 períodes i 18 grups o famílies.
- b) 7 grups o famílies i 18 períodes.
- c) 9 períodes i 8 grups o famílies.
- d) La pregunta és absurda.




(A).

108. Digues un element de cada grup següent:

Alcalins, Alcalinoterris, Halògens i Gasos nobles respectivament.




	a)	b)	c)	d)	
a) Ca : Alcalins	----- Ca	--- Li	--- Sc	--- K	
Cl : Alcalinoterris	----- Cl	--- Sr	--- W	--- Ba	
Fe : Halògens	----- Fe	--- I	--- Au	--- Br	
Gasos nobles	----- I	--- Xe	--- Rn	--- O	(A).

109. Com varia el caràcter metal·lic al llarg de la taula periòdica (Nota: La Punta de la fletxa indica que creix)

a)	b)	c)	d)
			a) i b) són correctes

(A).

110. L'electronegativitat és la propietat d'un àtom per guanyar electrons. Aquesta propietat es mesura amb una escala anomenada de Pauling. Digues com varia l'E.N (electronegativitat) a la TP.

a)	b)	c)	d)
			a) i c) són correctes.

(A).

111. Quina(es) de la(es) següent(s) afirmació(ns) dels elements de la TP és (són) incorrectes?:

- A. La major part dels elements són sòlids a t^a ambient.
- B. Hi ha més no-metalls que metalls.
- C. Hi ha uns quants elements semi-metalls.
- D. No hi han elements artificials.

a) A i C b) B i D c) A i B d) A i D (A).

112. Digues que és i com s'anomena: S_8 ?

- a) És un àtom de S_8 i se'n diu sofre vuit.
- b) Són vuit molècules de sofre i se'n diu octosofre.
- c) És una molècula de vuit àtoms de sofre i se'n diu sofre vuit.
- d) És una molècula de vuit àtoms de sofre i se'n diu octosofre.

(A).

113. En nomenclatura moderna un compost binari format per un metall M i Oxígen s'escriu:

- a) MO b) OM c) M_2O_x (on x és la valència del metall)
- b) Un metall no es pot combinar amb l'oxígen.

(A).

114. Amb nomenclatura moderna el nom dels següents compostos binaris, és?.

P_2O_5	-- a) Anhidrid fosforós	-- b) Pentaòxid de difosfor	-- c) Pentaòxid de disfofor	-- d) Àcid fosfòric
K_2O	-- Oxid de Potasi	-- Oxid de Potasi	-- Òxid de Potasi	-- Oxid Potasi
SO_2	-- Anhidrid Sulfurós	-- Oxidur de Sofre	-- Dioxid de Sofre	-- Sulfur d'oxigen
KCl	-- Clorur de Potasi	-- Potasiur de Clor	-- Clorur de Potasi	-- Potasiur de clor
CaC_2	-- Carbur de Calci	-- Calciur de Carboni	-- Carbur de Calci	-- Dicarbur de Calci

(A).

115. Amb nomenclatura vella la fórmula dels següents compostos és?

Anhidrid Perclòric	-- a) Cl_2O	-- b) Cl_2O_7	-- c) Cl_2O_3	-- d) Cl_2O_5
Clorur Selenios	-- Se_2O	-- SeO_2	-- SeO_3	-- Se_3O
Àcid Sulfidric	-- S_2H	-- SH_2	-- SH_3	-- SO_4H_2
Oxid Auric	-- Au_2O	-- Au_2O_3	-- AuO	-- Au_3O_2
Oxid Titannos	-- Ti_2O	-- TiO_2	-- Ti_2O_3	-- Ti_3O_2

(A).

116. Formular els següents àcids:

Acid Fosfòric -- a) HPO_2 -- b) H_3PO_4 -- c) H_3PO_5 -- d) HPO_2
 Acid Nitrós -- HNO_3 -- HNO_2 -- HNO_2 -- HNO_2
 Acid Cromic -- $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -- H_2CrO_4 -- $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -- $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 Acid Hipoiodos -- HIO_3 -- HIO -- HIO -- HIO_3 (A).

117. Dir el nom dels següents hidroxids

NaOH -- a) Hidròxid potàsic -- b) Hidròxid sodi -- c) Hidròxid potàsic -- d) Hidròxid sòdic
 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -- Hidròxid berilic -- Hidròxid bàric -- Hidròxid bàric -- Hidròxid bàric
 KOH -- Hidròxid sòdic -- Hidròxid potàsic -- Potòxid d'hidrogen -- Hidròxid potàsic
 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -- Hidròxid ferrós -- Hidròxid ferrós -- Ferroxid d'hidrogen -- Hidroxid fèrric (A).

118. Formular les següents sals

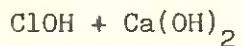
Na_2CO_3 -- Carbonat sodi -- Carbur de sodi -- Carbonat de sodi -- Carbonat de sodi
 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ -- Fosfat de magnesi -- Fosfat de magnesi -- Fosfat magnèsic -- Fosfat magnèsic
 $\text{Pb}(\text{NO}_2)_2$ -- Nitrit de plom -- Nitrat Plombós -- Nitrat Plombic -- Nitrit de plom
 NiSeO_3 -- Selenit de níquel -- Selenat de níquel -- Selenit de níquel -- Selenat de níquel (A).

119. Quin és el producte final de la reacció: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

a) $\text{Fe}_2\text{O}_6\text{H}_6$ b) $\text{Fe}_2\text{O}_4\text{H}_2$ c) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ d) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{H}_2\text{O})_3$

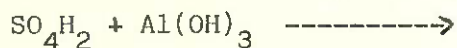
(A).

120. Quins són els productes de la següent reacció:



- a) $\text{Cl}_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$ b) $\text{Ca(ClO)}_2 + \text{H}_2\text{O}$ c) $\text{Cl(OH)}_2 + \text{CaOH}$
d) $\text{ClCa}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (A).

121. Quins són els productes i com s'igualava la següent reacció?:



- a) $\text{SO}_4\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O}$
b) $(\text{SO}_4)_3\text{Al}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
c) $(\text{SO}_4)_2\text{Al}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
d) $(\text{SO}_4)_3\text{Al}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (A).

122. Els materials en els quals es poden distingir els seus components a simple vista o amb l'ajut d'una lupa o microscopi s'anomenen:

- a) Dissolucions
b) Substàncies pures
c) Barrejes
d) Qualsevol de les respostes anteriors és correcte. (A).

123. Com separaries una barreja de sorra i serradures?:

- a) Posant-ho amb un forn que es cremessin les serradures.
b) No és possible separar-los.
c) Per decantació, posant prèviament aigua.
d) Amb un iman. (A).

124. Com separaries oli i aigua?

- a) Amb un embud de decantació.
- b) Per centrifugació.
- c) Per sublimació.
- d) Per cromatografia.

(A).

125. Com separaries una barreja de iode i sal?:

- a) Per decantació.
- b) Per sublimació.
- c) Amb un iman.
- d) Per destil·lació.

(A).

126. La relació del següent llistat de propietats amb les següents formes de la matèria és?:

Propietats

- | | |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A. No es pot separar per cromatografia | 1. Barreja |
| B. Es poden distingir els components amb lupa o microscopi | 2. Dissolució |
| C. No passen per les membranes semi-impermeables | 3. Substància pura |
| D. És homogeni a la subdivisió però heterogeni al canvi d'estat. | 4. Col·loids |

a) A-1, B-2, C-3, D-4

b) A-3, B-2, C-4, D-1

c) A-3, B-1, C-4, D-2

d) A-2, B-1, C-4, D-3 (A).

127. Els materials en els quals no es poden distingir els components a simple vista o amb l'ajut del microscopi s'anomenen?:

- a) Barrejes
- b) Substàncies pures.
- c) Dissolucions.
- d) Colloids. (A).

128. Quan una patata es glaça que passa?:

- a) Que es torna vermella.
- b) Que després al descongelar-se continua igual.
- c) Que al descongelar-se, l'aigua sola fa que es pudreixi amb més facilitat.
- d) b) i c) cap de les respostes anteriors es correcte. (A).

129. La cristallització fraccionada consisteix en:

- a) Fraccionar cristalls.
- b) Cristallitzar fraccions.
- c) Mètode de separació de sals.
- d) Totes les respostes anteriors són vàlides. (A).

130. Tenim x g d'una sal A i x g d'una B. Calculem l'aigua necessària per disoldre la barreja de A+B, aquesta quantitat serà:

- a) La quantitat d'aigua necessària per la sal més insoluble.
- b) La quantitat d'aigua per la sal més soluble.
- c) La suma de a) i de b).
- d) Cap de les respostes anteriors és correcte. (A).

131. Que és una dissolució sobresaturada?

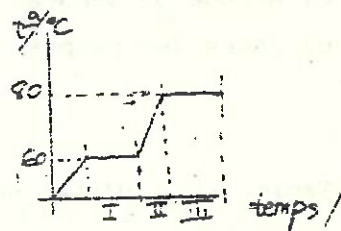
- a) Una dissolució amb més dissolvent del necessari.
- b) No existeixen aquestes dissolucions.
- c) Una dissolució amb més solut que si fos saturada.
- d) Una dissolució amb t^a molt alta. (A).

132. Els components d'una destil·lació fraccionada són?:

- a) Matrau destil·lació, columna rectificació, refrigerant i matrau col·lector..
- b) No té sentit perquè només hi ha 1 sol component: el destil·lador.
- c) Embut Bucher, Kitrasato i trompa d'aigua.
- d) Embut, filtre i matrau erlemmenyer. (A).

133. La gràfica següent representa?

- a) La gràfica d'escalfament d'una substància al llarg del temps.
- b) La gràfica d'una destil·lació simple de dues substàncies amb t_{eb} d'ebullició molt proxims.
- c) La gràfica d'una destil·lació fraccionada.
- d) Qualsevol de les respostes anteriors és correcta. (A).



134. De la gràfica anterior:

- a) Hi ha 3 substàncies: I, II i III.
- b) Hi ha una sola substància en tres fases I, II i III.

- c) Hi ha dues substàncies la I i III la II és una barreja de les dues.
- d) Hi ha quatre substàncies: la d'abans de la I, la I, la II i la III. (A).

135. De la gràfica de l'exercici 133:

- a) La primera substància té una t^a d'ebullició de menys de 60° la segona de 60° a 70° i la 3^a de més de 70° .
- b) La t^a d'ebullició de la primera és de 60°C i la segona 80°C
- c) Les temperatures d'ebullició de l'única substància que hi ha són 60°C i 80°C .
- d) No són t^a s. d'ebullició, sinó de solidificació. (A).

136. Per separar dos gasos?:

- a) No es poden separar mai dos gasos.
- b) S'han de destil.lar, aleshores el gas més volàtil, destil.la primer.
- c) Cal liquar-los i després fer una destil.lació fraccionada.
- d) Per cristal.lització fraccionada. (A).

137. La t^a . crítica és?:

- a) És aquella t^a per sota de la qual no es pot liquar un gas per molt que el comprimim.
- b) És una t^a a la qual el gas pot explotar.
- c) És aquella t^a per sobre de la qual no es pot liquar un gas per molt que el comprimim.
- d) És una t^a d'ebullició d'un gas. (A).

138. Per separar propà ($t^{\text{a}}=96^{\circ}\text{C}$ i t^{a} eb:) i metà ($t^{\text{a}}=-83^{\circ}\text{C}$ i t^{a} eb:)?:

- a) Escalfant la barreja a 20° i comprimint el propà liquarà i el metà no, aleshores podem separar el gas del líquid.
- b) Escalfant la barreja a 20° i comprimint el metà liquarà i el propà no, aleshores podem separar el gas del líquid.
- c) No es poden separar perquè les t^{a} d'ebullició són molt més petites que les t^{a} crítiques.
- d) Comprimint a qualsevol t^{a} i fer després una destil·lació fraccionada. (A).

139. Per separar dos gasos:

- a) Per les diferents t^{a} d'ebullició.
- b) Comprimint segons la t^{a} crítica i separant L i G.
- c) Aprofitar la diferent solubilitat, o el que un reaccioni amb una substància i l'altre no.
- d) a) b) c) són correctes. (A).

140. Els col·loids es caracteritzen per:

- a) Donar l'efecte Tyndall.
- b) Passar per membranes semi-impermeables.
- c) Tenir una t^{a} d'ebullició més alta.
- d) a) i b) són certes. (A).

141. La diàlisi consisteix en:

- a) Precipitar un col·loid.
- b) Separar el solut del dissolvent en un col·loid.

- c) Separar una dissolució col·loidal d'una dissolució verdadera per una membrana selectiva.
- d) El pas de la llum en una dispersió col·loidal. (A).
142. Les partícules que sedimenten amb el temps i no passen a través d'un paper de filtre es diu que:
- a) Estan en suspensió.
- b) Formen una dissolució verdadera.
- c) Formen la fase dispersant.
- d) Cap resposta de les anteriors és correcte. (A).
143. El procés de separació de la t dispersa per escalfament, refredament o adició de sal s'anomena:
- a) Suspensió.
- b) Coagulació.
- c) Filtració.
- d) Absorció. (A).
144. La pols en l'aire seria un col·loïd en que:
- a) La fase continua és la pols i la f. dispersa l'aire.
- b) La f. continua és l'aire i la f. dispersa la pols.
- c) No hi ha f. continua ni f. dispersa, és una mateixa cosa.
- d) La f. continua és el vapor d'aigua la f. dispersa és la pols. (A).
145. Els sprays (aerosols líquids) tenim que?:

- a) La f. dispersa és líquid i la f. continua gas.
- b) La f. dispersa és gas i la f. continua líquid.
- c) La f. dispersa i la f. continua són líquides.
- d) La f. dispersa i la f. continua son gasos. (A).

146. El fonament de tota cromatografia és?:

- a) Un fluid (f. estacionaria) circula a través d'una f.mòbil (sól) que conté la mostra.
- b) Un fluid (F.mòbil) circula a través d'una f. estacionaria (sól) que conté la mostra.
- c) Es basa en la diferent densitat de les substàncies.
- d) Cap resposta de les anteriors és correcta. (A).

147. Si es deixa fermentar la sidra s'enriqueix amb etanol. Si la sidra fermenta es congela, es forma una substància viscosa; no tota ella es congela. Si aquesta substància pastosa es filtra, el filtrat s'anomena "aiguardent de poma". Sobre la concentració d'etanol en l'aiguardent de poma en relació amb la que té la sidra fermentada:

- a) Al congerlar-se a 0°C. l'aigua es congela però l'etanol no i per això l'aiguardent en tindrà més.
- b) La concentració d'etanol serà igual en la sidra que en l'aiguardent, ja que no hem pas tret alcohol.
- c) L'aiguardent tindrà menys alcohol ja que aquest amb el temps s'evapora.
- d) Cap de les respostes anteriors és correcte. (A).

148. Tenim 50 cm d'aigua a 100°C, saturada de NO_3K i ClNa ,

que passa si es fa baixar la t° fins a 10°C ?:

$T^{\circ}(\text{C})$	Solubilitat		(g/100cm ³)
	ClNa	NO3K	
100	40	241	
10	36	22	

- a) Precipitaran 2g ClNa i 109,5g NO3K
- b) " 1g ClNa i 54,75g NO3K
- c) " 4g ClNa i 241g NO3K
- d) No precipitarà cap sal. (A).

149. Com es podria separar l'amoniac (Na_3) gasos de l'aire:

- a) Fem bumbullejar la barreja amb aigua. L'amoniac es disoldrà però l'aigua no.
- b) Escalfant la barreja, l'amoniac al ser més volàtil destil·la més ràpidament.
- c) Refredar els gasos. L'amoniac es converteix en líquid molt abans que l'aigua i el podem recollir en un recipient.
- d) Cap de les respostes anteriors és vàlida. (A).

150. El nitrogen líquid pot bullir en una tetera situada sobre un tros de gel, com es pot explicar això?.

- a) És impossible que un líquid bulli sobre un tros de gel.
- b) És possible ja que la temperatura d'ebullició del nitrogen és de -196°C i 0°C és molt superior aquesta t° .
- c) No bull si no que s'evapora ja que el nitrogen és un gas.
- d) Cap de les respostes anteriors és correcta. (A).

151. Una mostra d'un líquid es va mantenir bullint durant 12m i durant aquest temps el punt d'ebullició va romandre constant i el volum es va reduir a la meitat. És el líquid una substància pura?:

- a) Si ja que per això la t^a és constant.
- b) Amb aquesta prova sola no podem saber res.
- c) Podria ser una barreja de dos o més substàncies pures de diferents punts d'ebullició, però el líquid de punt d'ebullició més baix seria més de la meitat del volum total.
- d) a) i c) són correctes. (A).