

Universidad de Barcelona — Facultad de Ciencias

ASIGNATURA
DE
FÍSICA GENERAL

PROGRAMA

DE LAS LECCIONES EXPLICADAS

POR EL

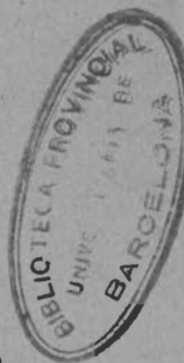
Dr. D. Eduardo Alcobé

Catedrático por oposición de la referida asignatura.



Notiense
1202

84



BARCELONA

FIDEL GIRÓ, IMPRESOR. — CALLE VALENCIA, 311

1902

Universidad de Barcelona — Facultad de Ciencias

ASIGNATURA
DE
FÍSICA GENERAL

PROGRAMA

DE LAS LECCIONES EXPLICADAS

POR EL

Dr. D. Eduardo Alcobé

Catedrático por oposición de la referida asignatura.



BARCELONA

FIDEL GIRÓ, IMPRESOR. — CALLE VALENCIA, 311

1902

PROGRAMA DE FÍSICA GENERAL

Nociones generales

Lecciones:

1.^a

Consideraciones acerca de los conceptos de *ser*, *tiempo* y *espacio*.—*Materia*: cuerpos.—Fenómenos: causas ó agentes. Concepto de la *fuerza*. *Energía*.—Naturaleza: ciencias que de su estudio se ocupan.

Constitución atómico-molecular de los cuerpos. — Primera idea de masa y densidad.

2.^a

Clasificación de los fenómenos. Distinción entre la Física y la Química.—Ley física. — Teoría é hipótesis.—Representaciones algébrica y geométrica

de las leyes. — Métodos de investigación científica: su aplicación á las Ciencias Físico-químicas.

Teorías antiguas de la Física: Fluidos imponderables. — Principios fundamentales de la Física moderna: concepto de esta ciencia.

Propiedades de los cuerpos

3.^a

Estados físicos de los cuerpos. Fuerzas moleculares: cohesión, adherencia, viscosidad y tensión. Afinidad. — Clasificación de las propiedades de los cuerpos.

Propiedades generales. — Extensión é impenetrabilidad: teoría y aplicaciones del nonius y del tornillo micrométrico. Catetómetro. — Porosidad y permeabilidad: aclaración del concepto de masa física. — Compresibilidad y divisibilidad. — Elasticidad en general.

4.^a

Movilidad: trayectoria; movimientos absoluto y relativo. Velocidad. Reposo y equilibrio. — Concepto de la inercia: leyes fundamentales. — Atracción universal: gravitación y gravedad: su ley.

Propiedades particulares. — Estudio de la elasticidad en los sólidos: leyes de la elasticidad por tracción, torsión y flexión. — Tenacidad y dureza: temple. — Ductilidad y maleabilidad: recocado.

NOCIONES DE MECANICA

Y FISICA MECANICA

Mecánica de sólidos

5^a

Preliminares y definición de la Mecánica: divisiones de la misma. — Caracteres y representación de las fuerzas. Dinamómetros. — Principios fundamentales de la Mecánica.

CINEMÁTICA. — Diversas clasificaciones de los movimientos. — Movimientos de traslación y derivación. Velocidad angular.

Movimiento rectilíneo.— *Movimiento uniforme*: su fórmula y leyes.

6^a

Movimiento variado: velocidad media. — Movimiento uniformemente variado; acelerado y retardado: aceleración. Fórmula del espacio y leyes.— Movimiento variado en general.

Movimientos simultáneos.—Composición de movimientos: casos particulares.

7.^a

ESTÁTICA. — Sistemas de fuerzas: principales casos de *composición y descomposición de fuerzas*. — Composición y descomposición de fuerzas en línea recta. — Teorema del paralelogramo y su recíproco. — Polígono y paralelepípedo de las fuerzas. — Composición y descomposición de fuerzas paralelas. — Par de fuerzas. — Caso general.

8.^a

Teoría elemental de momentos: momento de una fuerza respecto á un punto. — Teorema de los momentos. — Momento de un par.

Centro de fuerzas paralelas. — *Centros de gravedad; peso* de los cuerpos. Plomada. — Determinación experimental de centros de gravedad. Método geométrico. — Diversos estados de equilibrio. Base de sustentación.

9.^a

Empleo de las fuerzas. *Máquinas*: su clasificación. — Palanca: sus diversos géneros y ley de equilibrio. — Principio de las velocidades virtuales.

Balanzas: descripción de la común. Condiciones de exactitud y sensibilidad. — Balanzas de precisión. — Método de las dobles pesadas. — Balanza de Roberval. — Romana.

10

Breve descripción y ley de equilibrio de las máquinas simples: poleas, torno, cabrestante, plano inclinado, tornillo y cuña.

Máquinas compuestas: su ley general de equilibrio. — Combinaciones de palancas y poleas. Polipastos. — Ruedas dentadas, cric, cuerda y tornillo sin fin, cabria, etc.—Básculas.

11

DINÁMICA. — Clasificación de las fuerzas: movimientos producidos según sean ellas.

Masa mecánica: consecuencias de su definición. Medida de masas.—Cantidad de movimiento.—Trabajo: modo de apreciarlo. Unidad de trabajo.—Fuerza viva y potencia viva. Teorema de las fuerzas vivas.—Energía actual ó cinética y energía potencial. Energía total. — Unidad de potencia mecánica.

12

Sistemas de unidades.—Unidades fundamentales y derivadas: múltiplos y divisores. Dimensiones de las unidades derivadas.—Sistema centímetro-gramo-segundo (C. G. S.) — Unidades mecánicas cegesimales.

Resistencias pasivas. — Rozamiento y rodadura: sus leyes.—Rigidez de las cuerdas.—Resistencia de los fluidos: leyes.

Consideraciones generales acerca de las *máquinas en movimiento*. Efecto útil y rendimiento.

13

Movimientos producidos por la gravedad.—Leyes de la caída de los cuerpos: descripción, teoría y aplicaciones del aparato de Atwoot. Identidad de la gravedad. — Velocidad debida á la altura de un cuerpo que cae. Descenso por planos inclinados.— Movimiento ascensional. — Movimiento parabólico debido á la gravedad.

14

Movimiento circular: fuerzas que intervienen en el mismo. Leyes y experiencias relativas á la fuerza centrífuga. — Rotación de los sólidos. — Momento de inercia y radio de giro.

Péndulo: definiciones que á él se refieren y estudio del movimiento oscilatorio en el péndulo simple: fórmula y leyes. — Fórmula del péndulo compuesto: longitud del mismo.— Aplicaciones del péndulo.—Variaciones de g .

15

Consideraciones generales acerca de la *comunicación del movimiento*.—Choque central de los cuerpos inelásticos y elásticos: deducción y discusión de las fórmulas respectivas. Experimentos comprobantes.—Choque oblicuo: sus leyes.

Mecánica de Fluidos

16

Preliminares y división de la Mecánica de fluidos.

HIDROSTÁTICA.—Caracteres generales de los líquidos: determinación de su coeficiente de compresibilidad.

Principio de Pascal.—Condiciones de equilibrio de los líquidos: superficie libre de los mismos.—Presiones en el interior de una masa líquida, sobre el fondo y sobre las paredes laterales: centro de presión. Caso de varios líquidos.

17

Teoría de los vasos comunicantes: caso de líquidos turbios. Aplicaciones.

Fenómenos capilares entre sólidos y líquidos: hechos experimentales.—Tensión superficial de los líquidos. — Contacto de sólidos y líquidos: ángulo de enlace. — Teoría de la capilaridad: leyes de la misma. — Fenómenos diversos que dependen de la capilaridad. Formación de gotas en los orificios capilares: ley de Tate.

18

Principio de Arquímedes: su demostración y comprobación experimental. — Consecuencias del

principio de Arquímedes. Equilibrio y movimiento de los sólidos sumergidos en los líquidos. Equilibrio de los cuerpos flotantes. — Aplicaciones del principio de Arquímedes. — Fórmulas que relacionan peso, volumen y densidad de los cuerpos. Definición de peso específico.

19

Determinación de *pesos específicos de sólidos y líquidos*. Unidad adoptada. — Métodos de la balanza hidrostática y del frasco aplicables á sólidos y líquidos. Balancita de Mohr-Westphal.

Areómetros: su división. — Gravímetro de Nicholson y areómetros de Fahrenheit y Paquet. — Principales areómetros de volumen constante: volúmetros, densímetros y graduadores. Alcohómetros.

20

HIDRODINÁMICA. — Salida de un líquido por un orificio practicado en pared plana y delgada: estudio de la vena líquida. Teorema de Torricelli. — Gasto de un orificio: su modificación por tubos adicionales. Salida constante.

Curso de los líquidos por tubos largos y por canales abiertos. — Ideas generales acerca de la fuerza motriz del agua. Hidráulica.

Difusión de los líquidos. — Osmosis. — Dialisis.

21

NEUMOSTÁTICA. — Caracteres generales de los cuerpos en estado gaseoso. Idea acerca de su cons-

titución. — Generalización á los gases de algunos principios de Hidrostática.

Atmósfera terrestre. Presión atmosférica: experiencias clásicas. — Nociones generales acerca de la areostación.

22

Medida de la presión atmosférica: *Barómetros*. — Construcción de un barómetro de cubeta: principales modificaciones que ha sufrido este barómetro. Barómetros de Fortín y de Tonnelot. — Corrección de capilaridad: barómetro normal. — Barómetros metálicos: descripción de los de Bourdon y Vidi. Barómetros registradores. — Aplicaciones del barómetro á la medición de alturas. Altura barométrica al nivel del mar. — Peso de la atmósfera: unidad de presión.

23

Ley de Boyle y Mariotte: experiencias clásicas y recientes que prueban el carácter aproximado de esta ley.

Manómetros; de aire libre, de aire comprimido y metálicos. — Válvulas y tubos de seguridad. — Volumenómetros. — Determinación del volumen de un gas á presión determinada.

24

Máquinas neumáticas: descripción y teoría de la ordinaria: fórmula del enrarecimiento. — Modifica-

ciones que ha sufrido la máquina neumática ordinaria. Llave de Babinet. — Máquinas neumáticas de Bianchi y de Deleuil. — Máquina neumática de mercurio. — Máquina contraneumática. Bomba de compresión. — Aplicaciones del aire enrarecido y del comprimido.

25

NEUMODINÁMICA. — Principios de Hidrodinámica aplicables á los gases. — Aparatos para producir corrientes gaseosas. — Gasómetros y contadores de gas.

Difusión y osmosis gaseosas: leyes. — Oclusión.

Apéndice relativo á algunos *aparatos hidráulicos*. — Bombas: su clasificación; descripción y teoría en cada caso. — Prensa hidráulica. — Pipetas. — Sifones. — Ariete hidráulico. — Frasco de Mariotte.

Movimientos vibratorio y ondulatorio

26

Vibración de un punto material: definiciones y leyes. — Propagación de las vibraciones: medios. — Movimiento ondulatorio: definiciones. Leyes de la intensidad. — Estudio teórico de la reflexión, absorción, inflexión y refracción de las ondas: deducción de las leyes de la reflexión y refracción. — Composición de las ondas. Interferencias.

Sonido

27

Producción y propagación del sonido: velocidad del mismo en los diversos medios. — Reflexión del sonido: ecos. — Indicaciones acerca de la inflexión, refracción y absorción del mismo.

Cualidades del sonido. — Intensidad: sus leyes y causas modificantes.

28

Tono ó altura de los sonidos. — Modo de contar el número de vibraciones: rueda dentada, sirenas y método gráfico. Vibroscopio de Duhamel. — Fonautógrafo y fonógrafo. — Límite de los sonidos perceptibles. — Determinación de la longitud de onda.

Teoría física de la música. — Intervalos musicales. Tonos y semitonos. Comma. — Gammas y escalas. Transposición musical: sostenidos y bemoles. *La normal*. — Acordes. Harmónicos de un sonido.

29

Vibraciones de las cuerdas. Fórmula y leyes relativas á las vibraciones transversales de las mismas: comprobación con el sonómetro.

Vibraciones de las varillas. Diapasones. — Vibraciones de las placas y de las membranas.

Tubos sonoros: diversas clases de los mismos.

— Fuelle acústico. — Vibraciones del aire en los tubos: su estudio experimental y leyes.

30

Interferencias sonoras: su estudio experimental y geométrico. Pulsaciones. Sonidos resultantes. — Superposición de vibraciones rectangulares: curvas de Lissajous.

Vibraciones por influencia: resonancia y resonadores. — Sonidos complejos: análisis y síntesis de los mismos. *Timbre* de los sonidos. — Ruidos: ensayos para su clasificación.

Ideas generales acerca de los instrumentos sonoros. — Producción de la voz humana: análisis de las vocales. Bocinas. — Estudio físico de la audición. Trompetillas acústicas.

FISICA DEL ETER

Calor y luz

31

Antiguas hipótesis acerca de la naturaleza del calor y de la luz. — Necesidad de la hipótesis del éter. Teoría hoy admitida y consideraciones generales acerca del estado etéreo.

Óptica geométrica

Concepto de esta parte de la Física y hechos en que se funda su estudio. *Propagación de la luz* por los medios homogéneos. — Teoría geométrica de las sombras. — Imágenes producidas por pequeños orificios.

32

CATÓPTRICA. — Aplicación de los principios demostrados para la reflexión de las ondulaciones en general, al caso de ser éstas luminosas: comprobación experimental. — Difusión de la luz.

Espejos: su división. Imágenes reales y virtuales. — Imágenes obtenidas con los espejos planos. — Imágenes múltiples producidas por la combinación de espejos. — Movimientos comparados de la imagen y el espejo. — Aplicaciones.

33

Espejos curvos. — Espejos esféricos: su división y definiciones generales que á ellos se refieren. Foco principal: plano focal. — Discusión relativa á la situación de los focos conjugados producidos por los espejos esféricos, ya cóncavos ya convexos. — Determinación de la imagen de un objeto en los diversos casos que pueden presentarse. Comprobación experimental.

34

Deducción y discusión de la fórmula general de los espejos esféricos de pequeña abertura. — Fórmula de Newton. — Relación de magnitud entre el objeto y la imagen.

Nociones acerca de la aberración de esfericidad y de las cáusticas por refracción.—Espejos parabólicos. — Aplanetismo.

Noticia acerca de otros espejos curvos. Anamorfosis.

35

DIÓPTRICA.—Hechos de observación relativos á la refracción simple de la luz. Aplicación á ésta de las leyes demostradas para la refracción de las ondulaciones en general: comprobación experimental. Indices de refracción. — Construcción geométrica del rayo refractado.—Angulo límite y reflexión total.—Paso de la luz al través de medios terminados por caras paralelas.—Explicación de notables fenómenos debidos á la refracción.

36

Prismas en óptica: definiciones que á ellos se refieren.—Marcha del rayo de luz simple que atraviesa un prisma: fórmula. Condición de emergencia y mínima desviación. — Prismas de reflexión total.—Goniómetros: descripción, teoría y uso del de Babinet: principales modificaciones. — Determinación de índices de refracción.—Aplicaciones.

Dispersión ó descomposición de la luz.—Análisis y síntesis de la luz blanca.—Colores complementarios.

37

Lentes: su clasificación y definiciones que á las esféricas se refieren. Centro óptico.—Discusión geométrica y trazado de las imágenes en los principales casos que pueden presentarse respecto á las lentes esféricas, ya convergentes ya divergentes.—Deducción y discusión de la fórmula general de las lentes esféricas de poco espesor.—Determinación de la distancia focal principal.

38

Nociones acerca de la aberración y de las cáusticas por refracción en las lentes esféricas.—Aplanetismo.—Lentes escalonadas.—Acromatismo de prismas y lentes.

Teoría elemental de las lentes esféricas de espesor considerable.—Puntos nodales y planos principales.—Trazado de las imágenes.

Indicaciones acerca de las lentes cilíndricas.

39

INSTRUMENTOS DE OPTICA: su clasificación.

Microscopios.—Estudio del microscopio simple.—Microscopio compuesto: su teoría general y disposiciones más frecuentes. Medida del aumento.—Acromatismo de los microscopios.

Aparatos de proyección.—Microscopio solar y

linternas de proyección.— Cámara oscura y cámara clara.—Indicaciones acerca de otros aparatos de la misma índole, y de importantes aplicaciones.

40

Anteojos: teoría del astronómico, terrestre, de Galileo ó de teatro, marina, etc. Disposiciones más frecuentes que se dan á estos aparatos.

Telescopios: indicaciones acerca de la teoría y disposición de los de Newton, Gregory y Herchel; telescopios de Foucault. Juicio crítico.

Generalidades acerca de la *visión*, físicamente considerada.—Estereoscopio.

Termología

41

Consideraciones generales acerca de los efectos caloríficos.

TEMPERATURA. — Primeras nociones de *termometría*: substancias termométricas y termómetros. — Construcción y graduación de los termómetros ordinarios de mercurio y de alcohol: diferentes escalas y unidad de temperatura. — Termómetros de máxima y mínima. — Termómetros inscriptores. — Termoscopios. — Termómetros metálicos. — Pirómetros.

42

Dilataciones por el calor: coeficientes. — Dilatación de los sólidos. — Binomio de dilatación: fórmulas

de uso frecuente. — Relación entre los coeficientes de dilatación lineal, superficial y cúbica.—Métodos para determinar el coeficiente de dilatación lineal de los sólidos. — Resultados generales y aplicaciones relativas á la dilatación de los sólidos.

43

Dilatación de los líquidos: relación entre los coeficientes real y aparente.—Experiencias de Dulong y Petit para determinar el coeficiente de dilatación real del mercurio. Correcciones de Regnault. —Determinación del coeficiente de dilatación aparente del mercurio: termómetro de peso y sus aplicaciones.—Coeficientes de dilatación de los diversos líquidos.

Máximum de densidad del agua. — Corrección de pesos específicos. — Reducción de la columna barométrica á 0°.—Péndulos compensadores.

44

Dilatación de los gases. Imperfección del procedimiento seguido por Gay-Lussac para determinar el coeficiente. — Métodos de Regnault: coeficientes á presión constante y á volumen constante. Resultados obtenidos.

Termómetros de gases. — Comparación de las diversas suertes de termómetros.—*Termometría de precisión*: coeficiente termométrico. — Termómetro normal de Chappuis.—Termómetro normal de mercurio: sensibilidad de estos termómetros.

Densidad de los gases: procedimiento general para su determinación. Método de Regnault.

45

CALORIMETRÍA.—Consideraciones generales acerca de la capacidad calorífica. Calor específico; calorías. — Principios fundamentales de calorimetría. — Indicación de los principales métodos seguidos para determinar el calor específico de sólidos y líquidos: resultados obtenidos. Calores específicos medio y verdadero.—Calor específico de los gases.

46

TEORÍA MECÁNICA DEL CALOR.—Transformaciones recíprocas entre el calor y el trabajo mecánico: experimentos clásicos y consecuencia general. *Termodinámica*.—Principio de la equivalencia. — Indicaciones acerca de algunos procedimientos para determinar el equivalente mecánico del calor. Caso de los gases: representación geométrica; punto simbólico y ciclos. — Transformaciones y líneas isotérmicas y adiabáticas. — Ciclo y principio de Carnot. Coeficiente económico ó rendimiento.

Constitución termomecánica de los gases.—Cero absoluto.

47

CAMBIOS DE ESTADO. — *Fusión y solidificación*: su explicación teórica y leyes. Circunstancias modificantes y explicación de algunos fenómenos notables.—Disolución: solubilidad de sólidos y líquidos y determinación del coeficiente respectivo. Curvas de solubilidad. — Mezclas frigoríficas. — Cristalización. — Congelación de las disoluciones.

48

Vaporización: definiciones generales. — Circunstancias que alteran la rapidez de la evaporación. — Vapores saturados y no saturados. Fuerza elástica ó tensión de los vapores: leyes.—Tensión del vapor de agua á distintas temperaturas.

Mezcla de vapores y gases: leyes experimentales.

Densidad de los vapores. Indicaciones acerca de los principales procedimientos seguidos para determinarla.

49

Ebullición: descripción del fenómeno, leyes y explicación teórica. Experiencias de Donny, Dufour y otros: estado esferoidal. — Diferentes causas que hacen variar la temperatura de ebullición de un líquido: determinación de la misma. — Hipsómetro.

50

Licuación de vapores y gases: métodos generales que pueden seguirse. — Elementos críticos de un gas: punto crítico. — Destilación. — Licuación de los gases empleando el enfriamiento y la presión á la vez. — Licuación de los gases antes llamados permanentes.

Disolución de los gases en los líquidos.

Indicaciones acerca de la *presión osmótica*.

51

Máquinas térmicas. Resumen histórico acerca

de su invención y progreso. — Clasificación de las máquinas de vapor: partes esenciales de las mismas. — Generadores más frecuentemente usados: accesorios de los mismos. — Descripción de una máquina industrial completa. — Ideas generales acerca de las locomotoras. — Noticia de otros motores.

52

CONDUCTIBILIDAD CALORÍFICA: su estudio experimental en los sólidos: ley de Fourier. Coeficiente de conductibilidad. — Conductibilidad de los cuerpos cristalizados. — Conductibilidad de los líquidos y de los gases. — Propiedad importante de las telas metálicas.

Indicaciones acerca de los principales procedimientos de calefacción.

Radiaciones

53

Consideraciones generales acerca de las radiaciones etéreas. — Descripción del aparato de Melloni.

Velocidad de la luz y del calor: procedimientos para determinarla. — *Intensidad* de la luz y del calor radiante. Leyes de la radiación. — Fotometría: unidades de luz y principales procedimientos fotométricos.

Emisión y absorción: poderes emisor y absorbente. — Ley del enfriamiento; equilibrio móvil de

temperatura. — Teoría de la coloración de los cuerpos.

Diferentes *manantiales de calor y luz*.

54

Reflexión y refracción de las radiaciones: su estudio experimental. Poder reflectante. — Reflexión difusa.—Relaciones entre los poderes emisor, reflector y absorbente.

Potencia transmisora: trabajos de Melloni y Tindall acerca de la diatermancia. Termocrosis.

55

Estudio del *espectro solar* completo y de cada una de sus regiones en particular. — Espectros de emisión, continuos y discontinuos; espectros de absorción.—Espectroscopios é importancia del análisis espectral.

Transformación de las radiaciones. — Fosforescencia, fluorescencia y calorescencia.—Radiómetro.—Indicaciones acerca de otra suerte de radiaciones, y resumen general.

Apéndice relativo á la *fotografía*.

Óptica Física

56

INTERFERENCIAS LUMINOSAS: explicación teórica y procedimientos experimentales; consecuencias.—

Longitudes de onda y número de vibraciones correspondientes á cada color. — Colores producidos por las láminas delgadas. Anillos de Newton.— Estudio elemental de la difracción. Fenómeno de las mallas: espectro normal.

57

BIRREFRACCIÓN Y POLARIZACIÓN DE LA LUZ: definiciones. — Estudio experimental de la birrefracción en los cristales uniáxicos y biáxicos: explicación teórica. Constitución de los cristales.— Propiedades de la luz polarizada y diversos medios de obtenerla: polariscopios. Prisma de Nicol y pinzas de turmalina. — Leyes de Malus y Brewster.— Estudio experimental de la polarización rotatoria: leyes de Biot. Poder rotatorio molecular. — Nociones acerca de la polarización cromática.— Importantes aplicaciones de la luz polarizada. Polarímetros.

Electricidad

Electrostática

58

Primeros fenómenos observados y diversos modos de producir energía eléctrica. — *Electricidad por frotamiento*: cuerpos buenos y malos conduc-

tores. Aisladores. — Producción simultánea de dos especies de electricidad: hipótesis antiguas para explicar los fenómenos eléctricos. Ideas modernas.

Leyes de Coulomb: balanza de torsión. Masas eléctricas y su unidad. — Fuerza eléctrica en un punto. Campo eléctrico: líneas de fuerza.

59

Distribución de la electricidad en los cuerpos conductores: densidad eléctrica y tensión electrostática. Cuerpos terminados en punta. — Pérdidas de electricidad: leyes y causas influyentes.

Inducción electrostática: su estudio teórico y experimental en los cuerpos buenos conductores. — Inducción en los aisladores. — Inducción de un cuerpo interior: teorema de Faraday. Pantallas eléctricas.

60

Electroscopios y electrómetros. — Péndulo eléctrico aislado y no aislado. — Electroscopios de panes de oro. — Electrómetros de Thomson y sus principales modificaciones.

Teoría del *potencial eléctrico*: su definición por el electroscopio. Diferencia de potencial y nivel eléctrico. — Definición del potencial por el trabajo. Potencial en un punto del campo eléctrico: superficies equipotenciales. — Expresión del potencial en función de las masas. — Potencial de una esfera: unidad de potencial.

61

Capacidad eléctrica: capacidad de una esfera. Unidad de capacidad.—Equilibrio eléctrico.

Condensadores eléctricos: estudio teórico y experimental de la condensación; leyes de la misma. Descargas y excitadores para producirlas.—Influencia de la lámina aisladora: poder inductor específico y electricidad remanente.—Capacidad de un condensador.—Principales formas adoptadas en los condensadores á lámina de vidrio. Botella de Leyden: baterías.—Electroscopio condensador.—Electrómetros de descargas.

62

Máquinas electrostáticas.—Descripción y teoría de la máquina de Ramsden: principales modificaciones que ha sufrido.—Idea acerca de la máquina de Amstrông.—Electróforo de Volta.—Máquinas eléctricas de Holtz y de Carré.—Máquina de Wimshurst y sus modificaciones.—Consideraciones acerca del funcionamiento de las máquinas electrostáticas.

63

Fenómenos electrostáticos.—Efectos mecánicos y físicos producidos por la descarga eléctrica.—Estudio de la chispa eléctrica. Efluvios y estratificación de la chispa: tubos de Geissler.—Experiencias de Crookes sobre la materia radiante: su teoría. Radiaciones catódicas y rayos X ó de Röntgen: sus

importantes aplicaciones. — Efectos químicos y fisiológicos producidos por la descarga eléctrica.— Electricidad animal, é indicación de otros manantiales de electricidad.

Electrocínética

64

Preliminares. — Fuerza electromotriz y primera idea de la corriente eléctrica.— *Elemento clásico de Volta*. Teoría del contacto: leyes del contacto y de los contactos sucesivos. — *Pilas*: definiciones que á ellas se refieren. Teoría química: experimentos y explicación de la corriente. Intensidad. — Descripción y teoría de la pila de columna: principales modificaciones é inconvenientes de tales pilas.— Reunión de los elementos.— Empleo del zinc amalgamado.

65

Pilas de corriente constante. — Descripción y teoría de los elementos de Daniell y de Bunsen y de sus principales modificaciones.— Estudio análogo de los elementos de Leclanché y de Grenet.— Indicaciones acerca de otros sistemas de pilas más ó menos importantes.

Estudio de la *corriente eléctrica*: unidades de cantidad, intensidad y fuerza electromotriz. Potencia mecánica de una corriente y su unidad. — Interruptores y conmutadores.

66

Efectos mecánicos y fisiológicos producidos por la corriente eléctrica.—Resistencia de los circuitos: calentamiento de los mismos. Fórmula de Joule.—Ley de Ohm y sus importantes consecuencias.—Trabajo máximo de las pilas. — Unidad de resistencia.

Aplicaciones de las teorías anteriores al *alumbrado eléctrico*. — Lámparas de incandescencia.—Chispa de las corrientes. Arco voltaico; horno de Moissan.

67

Fenómeno de Peltier. Efecto de Thomson.

Corrientes termoelectricas: su producción y teoría. — Par termoelectrico: leyes. Potencia termoelectrica. — Serie termoelectrica. — Descripción de algunas pilas termoelectricas de uso frecuente.

Circuitos derivados.—Leyes de Kirchhoff.

68

Electrolisis: definiciones que á ella se refieren. —Electrolisis de los compuestos binarios. Descomposición de las sales y de los ácidos. Leyes de Faraday.—Teoría de la electrolisis.—Trabajo electrolítico. — Acciones secundarias: aplicación de las mismas á la descomposición del agua. — Polarización de los electrodos: corrientes secundarias. Acumuladores.—Fenómenos electrocapilares. — Apli-

caciones de la electrolisis: galvanoplastia; dorado, plateado, etc., galvánicos.

Electromagnetismo

69

Electrodinámica: definiciones y descripción de algunos sustentáculos. Leyes fundamentales.— Movimientos diversos de las corrientes en los principales casos que suelen presentarse. Porciones de una misma corriente. Corrientes sinuosas y corrientes cerradas. — Acción de la Tierra sobre las corrientes móviles: consecuencia. Sistemas astáticos. — Teoría de los solenoides.

70

Magnetismo. — Electroimanes é imanes: su terminología. — Acciones recíprocas de los imanes: leyes de Coulomb é hipótesis antigua. — Masas magnéticas: unidad de polo. — Campo magnético: unidad de campo. Potencial magnético. Momento magnético de un imán.— Campo terrestre: brújulas de declinación é inclinación.— Agujas astáticas.

Rotura de una barra imanada: consecuencia.— Distribución en filete solenoidal y en hoja magnética.

71

Acciones recíprocas entre corrientes é imanes: personificación de la corriente. Ley de Ampère.—

Campo magnético de las corrientes eléctricas. Regla de Maxwell.—Rotaciones electromagnéticas.—Teoría de Ampère sobre el magnetismo.

Procedimientos para imanar el hierro y el acero: fuerza coercitiva y magnetismo remanente. Puntos consecuentes. Saturación magnética.—Haces magnéticas y armaduras.—Electroimanes poderosos de Ruhmkorff: su aplicación al estudio del diamagnetismo.—Fenómenos electro-ópticos. Ley de Verdet.—Fenómeno de Hall.

72

Galvanómetros: su fundamento, teoría general y descripción de los de uso más frecuente. Brújula de tangentes y de senos. — Galvanómetros diferenciales.—Electrodinamómetros.

Sistemas de unidades electrostático y electromagnético: dimensiones de cada unidad. Unidades prácticas.

Medición de intensidades. Amperómetros industriales: reductor ó shunt. — Medición de resistencias. Reostatos y cajas de resistencia. Puente de Wheatstone.—Medición de fuerzas electromotrices. Voltímetros.—Wátmetros.

Inducción

73

Consideraciones generales acerca de la *inducción electromagnética*. — Estudio experimental de la in-

ducción por las corrientes y por los imanes: leyes. Ley general de Lenz. Aplicación de la regla de Maxwell.—Self-inducción y extracorriente.—Inducción telúrica.—Inducción en los conductores no lineales. Corrientes de Foucault.

Aparatos fundados en las corrientes de inducción.—Descripción y teoría de las máquinas magneto-eléctrica y dinamo-eléctrica de Gramme.

74

Corrientes alternativas: su teoría é indicación de los tipos de alternadores más en uso. — Corrientes polifásicas. — Transformadores. — Carrete de Ruhmkorff: experiencias á que se presta este importante aparato.

Descargas oscilantes y ondas eléctricas: trabajos de Lodge y Hertz.—Experiencias de Tesla. — Consecuencias de estos descubrimientos.

La *dinamo-receptriz*. Electromotores. — Transporte de energía.—Locomoeión eléctrica.

75

Telegrafía eléctrica: su fundamento. Partes esenciales de un aparato telegráfico.—Timbre eléctrico. —Sistemas telegráficos de Breguet, Morse y Hughes.—Métodos de transmisión simultánea.—Telegrafía submarina. — Indicaciones acerca de la telegrafía sin alambres de línea.

Telefonía.—Teoría del teléfono de Bell. Teléfonos con pila eléctrica.—Micrófono.—Microteléfono. —Idea acerca de la radiofonía.

METEOROLOGIA

76

Definición, objeto é importancia de la Meteorología: estado actual de esta ciencia. — *Estaciones meteorológicas*: instrumentos que deben contener y modo de disponerlos. Aparatos registradores.

CLIMATOLOGÍA.—Clima de una localidad: variaciones media, máxima y mínima.

Temperatura de un lugar: causas influyentes. Líneas isotermas, isoterias é isoquímeras: climas físicos. — Temperatura de la tierra, de los mares y del espacio.

77

Presión atmosférica en una localidad: causas y efectos de sus variaciones. Líneas isobáricas: pendiente barométrica y centros de máxima y mínima presión.

Vientos: causa de los mismos y su clasificación. Aparatos para medir la dirección y la velocidad de los vientos.—Vientos alisios.—Brisas.—Ciclones y trombas.—Cartas del tiempo.

78

Meteoros acuosos. — Estado higrométrico del aire. Higrometría: métodos higrométricos. — Higroscopios é higrómetros. — Método psicrométrico. — Atmómetros.

Nubes: su formación é hipótesis para explicar su constitución y suspensión. Clasificación de las nubes.—Niebla.

Lluvia. Pluviómetros más usados. — Nieve.— Rocío y escarcha.

Distribución del calor y la humedad en el globo.—Corrientes marinas.

79

Electricidad atmosférica: sus orígenes y resultados obtenidos en las observaciones.— Tempestades eléctricas: relámpago, trueno y rayo: efectos del rayo.— Pararrayos: su teoría y disposiciones más perfectas. — Rayos globulares y fuegos de San Telmo.

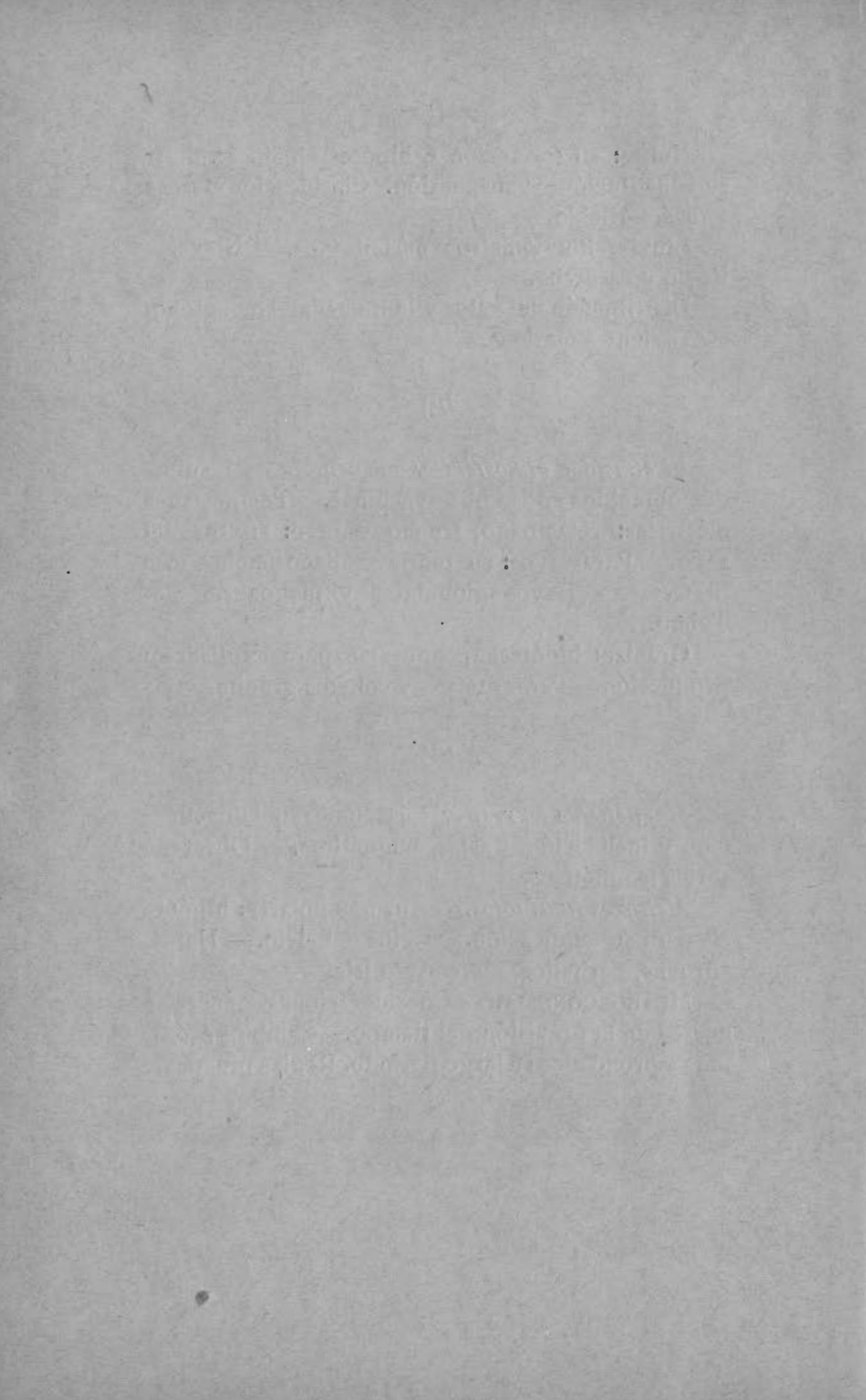
Granizo: hipótesis propuestas para explicar su producción.—Paragranizos y cohetes granífugos.

80

Magnetismo terrestre: variaciones de la declinación é inclinación. Cartas magnéticas. — Observatorios magnéticos.

Meteoros luminosos.— Auroras polares: hipótesis para su explicación.— Color del cielo. — Halos, coronas, parhelios, etc.—Arco iris.

METEOROGNOSIA. — Consideraciones generales acerca de la previsión del tiempo.—Cambios próximos y pronósticos á largo período. Reglas prácticas.



EJERCICIOS PRÁCTICOS

1

Dividir una longitud en determinado número de partes iguales.

Dada una regla dividida en centímetros, construir un nonius que aprecie milímetros. Uso del aparato.

2

Dividir un arco en grados, y construir un nonius que aprecie minutos. Uso del aparato.

3

Balanzas: manejo de las balanzas ordinarias.
Instalación y uso de una balanza de precisión.

4

Determinación aproximada de la intensidad de la gravedad.

5

Determinar aproximadamente el volumen de un cuerpo, fundándose en el principio de Arquímedes.

Determinar la capacidad de una vasija.

6

Repetir el experimento de Torricelli, disponiendo el aparato para utilizarlo como barómetro.

7

Manejo del barómetro Fortin. Correcciones barométricas y reducción al nivel del mar.

8

Experiencias comprobantes de la ley de Mariotte para presiones superiores é inferiores á la atmosférica.

Uso de los manómetros.

9

Determinar el peso específico de un cuerpo sólido por los procedimientos de la balanza hidrostática y del frasco, haciendo las debidas correcciones.

10

Determinar el peso específico de un líquido mediante la balanza hidrostática y mediante el frasco de volumen constante, haciendo las debidas correcciones.

11

Uso de la balanza de Mohr Westphal.
Ejercicios de areometría.

12

Determinar el número de vibraciones de un sonido, y la longitud de onda correspondiente.

13

Construcción y graduación de termómetros.
Comprobación y comparación de termómetros.

14

Determinación de puntos de fusión y de ebullición.
Volumetría de gases y vapores.

15

Determinar el coeficiente de solubilidad de un sólido á temperatura dada.
Construcción de curvas de solubilidad.

16

Determinación de distancias focales en espejos y lentes esféricos.

17

Ejercicios prácticos con el microscopio. Medida del aumento.

18

Disposiciones para el estudio del espectro solar. Ejercicios con el espectroscopio.

19

Determinar la intensidad de una luz, por un procedimiento fotométrico cualquiera.

20

Experiencias cualitativas y cuantitativas con electros copios y electrómetros.

21

Carga y descargas de condensadores eléctricos. Experiencias relativas á los efectos producidos por la descarga eléctrica.

22

Montaje de pilas hidroeléctricas.
Uso de los acumuladores.

23

Ejercicios prácticos de electrolisis.

24

Uso de los galvanómetros.
Determinar la intensidad de una corriente mediante la brújula de tangentes y de senos.

25

Determinar la resistencia de un hilo metálico, mediante el puente de Wheatstone.

26

Construcción y manejo de solenoides y electroimanes.

27

Experiencias con el carrete de Ruhmkorff.

28

Ejercicios de radioscopia y radiografía.

BIBLIOTECA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA



0701724891