

Resultado absurdo que indica ser absurda la fórmula que ha servido para obtenerlo.

Creo haber demostrado lo que me propuse respecto al cuaderno cuyo exámen tuvo a bien confiarme el señor Rector, i concluyo sometiendo este corto trabajo al ilustrado juicio del mui honorable Consejo de la Escuela de Ingeniería.

Señor Rector.

RUPERTO FERREIRA.

Bogotá, junio 14 de 1875.

PROGRAMA DE FÍSICA MÉDICA.

PRIMERA PARTE.

DEFINICION DE LA FÍSICA.—LA FÍSICA ES LA CIENCIA DE LOS MOVIMIENTOS.

Nociones de mecánica aplicables a la mecánica humana.

1. Movimiento—Reposo—Diferentes clases de movimiento—Movimiento uniforme—Lei i velocidad del movimiento uniforme—Movimiento uniformemente variado—Lei i velocidad del movimiento uniformemente variado—Aceleracion.

2. Fuerzas—Caractéres, unidad i representacion de las fuerzas—Principios fundamentales de la mecánica.

3. Medida de las fuerzas—Dinamómetros—Composicion de las fuerzas concurrentes—Descomposicion de una fuerza en otras segun direcciones dadas—Composicion de las fuerzas paralelas—Centro de las fuerzas paralelas.

4. Trabajo de las fuerzas—Unidad de las fuerzas.

5. Trabajo motor—Trabajo resistente—Proporcionalidad de las fuerzas a las aceleraciones—Cantidad de movimiento—Masa de un cuerpo.

6. Palancas—Diversos jéneros de palancas—Condiciones de equilibrio de las fuerzas que actúan en los brazos de palanca.

7. Centro de gravedad—Su determinacion práctica—Equilibrio.

Mecánica humana.

8. Diferentes clases de movimiento que se verifican en el cuerpo del animal—Organos pasivos de locomocion en el hombre i en los animales.

9. Potencia activa en los movimientos animales—Modo de obrar los músculos para producir el movimiento—Resultado mecánico del modo de insercion de los músculos sobre las palancas del cuerpo del hombre—Direccion favorable i desfavorable en su accion.

10. Intensidad de la accion muscular—Apreciacion de la potencia comparada de los músculos—Valor de la potencia muscular referida a la

unidad de comparacion—Aparato de los señores Weber i Valentin para estudiar la potencia de la contraccion muscular—Miógrafo para inscribir e interpretar los efectos de la contraccion muscular.

11. Diferentes causas de la pérdida de la potencia muscular—Trabajo útil de los músculos—Trabajo resistente.

12. Fuerza mecánica del hombre—Diversos modos de aplicarla—Máximun del trabajo mecánico producido por el hombre en diferentes condiciones.

13. Aplicaciones de las palancas en las funciones mecánicas del cuerpo humano i en los animales.

14. Centro de gravedad del cuerpo humano i su determinacion experimental.

15. Actitudes del hombre i su mecanismo—De la marcha i su mecanismo en los diferentes tiempos de ella—Lonjitud, duracion i velocidad del paso.

16. Mecanismo del salto, de la carrera, de la natacion i del vuelo.

SEGUNDA PARTE.

17. Pesantez, definicion—Peso de los cuerpos—Leyes de la caida de los cuerpos—Péndulo—Balanza.

18. Hidrostática—Principios de la trasmision de la presion de los líquidos—Presiones verticales i laterales—Principio de Arquimédes—Peso específico, su determinacion experimental—Areómetros—Densímetros i volúmetros.

19. Pesantez del aire—Barómetros—Aplicaciones de los efectos de la presion atmosférica—Peso total de la atmósfera—Presion que el hombre soporta i sus efectos—Influencia de la presion atmosférica en la locomocion—Influencia de la disminucion de la presion en las ascensiones aerostáticas en las montañas—Influencia de una presion superior a la de una atmósfera—Influencia sobre las articulaciones; experiencias para comprobarla.

20. Compresibilidad de los gases—Lei de Mariotte—Manómetros—Cardiómetros.

21. Enrarecimiento de los gases—Máquina neumática de mercurio aplicable a las experiencias fisiológicas—Bombas—Diferentes clases—Sifon contador de gotas—Ventosas de Junot—Bomba del señor Moncog para la trasfusión de la sangre—Bomba o jeringa de Pravaz para inyecciones hipodérmicas—Fuelle para producir la respiracion artificial en los asfixiados.

Nociones de hidrodinámica i de hemodinámica.

22. Salida de los líquidos—Lei de Torricelli—Vaso de Mariotte—Salida constante—Salida de los líquidos en un largo tubo horizontal provisto de tubos verticales—Salida de los líquidos en tubos de pequeños

diámetros; resultados obtenidos por el señor Poiseuille—Estudios de Marey sobre la salida de los líquidos en tubos rijidos i elásticos.

23. Idea jeneral de la circulacion de la sangre—Medida de la presion de la sangre en las arterias—Hemodinamómetro de Poiseuille—Manómetro diferencial de Claudio Bernard—Quimiógrafo de Ludwig—Id. de resorte.

24. Presion média de la sangre—Trabajos del corazon—Pulso—Esfigmógrafo de Marey—Exámen de la curva inscrita con este instrumento—Velocidad de la sangre en las arterias—Id. en las diversas rejiones del árbol circulatorio—Esquema de la circulacion por Marey—Otro esquema.

TERCERA PARTE.

25. Fenómenos moleculares—Adhesion de los cuerpos en sus diversos estados—Capilaridad—Ascension i depresion capilares, i sus leyes—Causa de la curvatura del líquido en estos fenómenos—Imbibicion—Filtracion de los líquidos que contienen sustancias coloideas i cristaloides—Endós-mosis i exós-mosis—Fuerza osmítica—Ascension de la savia en las plantas—Difusion de los líquidos—Diálisis i sus aplicaciones a la Toxicología—Fenómenos capilares del cuerpo humano.

26. Difusion de los gases—Esperiencias de Jamin.

CUARTA PARTE.

27. Calórico—Dilatacion de los cuerpos sólidos, líquidos i gaseosos—Termómetros de escala fraccionaria—Inconvenientes de los termómetros comunes en las esperiencias biológicas—Sensibilidad del termómetro—Termómetros metastáticos.

28. Aparatos termoelectricos para medir el calor—Corrientes termoelectricas en los pares de bismuto i antimonio—Pila termoelectrica—Agujas termoelectricas de soldadura mediana—Id. término-angulares—Ventajas de las agujas termoelectricas en las esperiencias biológicas—Discos termoelectricos aplicables a la piel.

29. Cambio de estado producido por el calor—Fusion i leyes que la rijen—Mezclas frigoríficas—Solidificacion i sus leyes—Evaporacion—Estufa de evaporacion rápida—Frio producido por la evaporacion—Anestesia local—Aparato de Richardson para la anestesia local.

30. Fenómenos de ebullicion—Influencia de la presion en este fenómeno—Marmita de Papin i sus aplicaciones—Destilacion en el vacío; aparato.

31. Disolucion de los gases en los líquidos—Coeficiente de solubilidad—Leyes a que está sometido—Investigaciones de Fernet; resultados obtenidos con su aparato—Investigaciones de Fernet aplicables al estudio de los gases disueltos en la sangre.

32. Desprendimiento de los gases disueltos en los líquidos—Accion

del vacío—Accion de la presion, de la presencia o del paso del gas al traves del líquido—Influencia de la temperatura—Influencia de la ebullicion—Estraccion de los gases de la sangre—Aparato empleado—Aplicaciones a la teoría de la respiracion.

33. Higrometría—Mezclas de los gases i vapores—Presencia del agua en la atmósfera—Influencia en la salud—Estado higrométrico—Diferentes clases de higrómetros—Estado higrométrico del aire espirado por el hombre—Aplicaciones a los productos de la exhalacion por la piel i los pulmones.

34. Calorimetría—Unidad de calor—Calórico específico—Determinacion por la fusion del hielo—Método de las mezclas—Termómetro de calorías de Favre i Silbermann—Calórico de la fusion del hielo i de la evaporacion del agua.

35. Determinacion de las cantidades de calor puestas en juego en las reacciones químicas—Calorímetro de combustion—Determinacion del calórico de combustion del carbono i del hidrójeno como base de las esperiencias biológicas.

36. Temperatura de los animales—Temperatura de las aves i de los mamiferos—Temperatura del hombre.

37. Invariabilidad de la temperatura de los animales superiores.

38. Reparticion de la temperatura de los animales superiores—Temperatura de la cavidades del corazon.

39. Temperatura de los animales inferiores—Precaucion i procedimientos para hallarla—Procedimientos de Newport, Nobili, Melloni, Becquerell i Dutrochet.

40. Causas de la produccion del calor animal—Doctrina de la combustion respiratoria—Trabajos de Lavoisier—La respiracion es una combustion del carbono de la sangre i es fuente del calor animal—Demostracion de la presencia del ácido carbónico en el aire espirado—Comparacion del calor producido por la combustion del carbono de la sangre, durante la respiracion, i el calor perdido por el animal—Lavoisier deduce la combustion del hidrójeno—Trabajos de Crawford.

41. Lugar donde se efectúan las combustiones—Hipótesis de Lagrange—Trabajos de Spallanzani i de Edwards—Presencia de gases libres en la sangre.

42. Esperiencias de Dulong i Despretz—Principios sobre los cuales reposan estas esperiencias—Aparato i método esperimental empleados—Resultados obtenidos.

43. Trabajos de Regnault—Aparato empleado i método operativo—Resultados obtenidos.

44. Método indirecto fundado por Boussingault—Principios fundamentales de este método.

45. Investigaciones de los señores Andral i Garravet.

46. Observacion del señor Béclard sobre la contraccion muscular considerada en sus relaciones con la produccion del calor animal.

47. Causas del enfriamiento del cuerpo—Evaporacion—Contacto del aire—Radiacion—Vestidos.

48. Teoría mecánica del calor—Fundamentos que sirven para su desarrollo—Sus aplicaciones a la fisica, a la química, a la mecánica i a la fisiología.

QUINTA PARTE.

49. Idea jeneral de los fenómenos luminosos—Intensidad de la luz—Sensibilidad del ojo para las diferentes intensidades de la luz.

50. Reflexion de la luz—Formacion de las imágenes en los espejos—Laringoscopio—Oftalmoscopio.

51. Refraccion de la luz—Indices de refraccion.

52. Angulo límite i reflexion total—Medios refrinjentes de caras paralelas—Prismas—Estereoscopio—Empleo de vidrios prismáticos en oftalmología—Refraccion al traves de medios terminados por superficies curvas.

53. Dispersion de la luz por los prismas—Descomposicion de la luz—Mezclas de los colores espectrales—Método de Helmholtz—Mezclas de las sensaciones producidas por sustancias coloridas—Ilusiones de coloracion—Colores complementarios—Colores fundamentales—De las tres cualidades de los colores fundamentales.

54. Rayas sombrías del espectro solar—Manera de observar las rayas del espectro—Poder dispersivo—Aberracion de refranjibilidad de las lentes—Lentes acromáticas.

55. Absorcion de la luz al pasar medios refrinjentes—Color de los cuerpos por la luz trasmitida—Absorcion de la luz en la reflexion—Color de los cuerpos con la luz reflejada—Espectro de absorcion—Análisis espectral de la sangre—Espectro de las llamas, inversion—Oríjen de las rayas de Fraunhofer—Espectroscopio.

56. Estructura del ojo i sus funciones fisicas, considerado como lente—Radios de curvatura—Indices de refraccion—Centro óptico del ojo.

57. Funciones del humor acuoso, del cristalino, del cuerpo vítreo i del iris—Usos del pigmentum.

58. Aberracion de esfericidad de las lentes comunes i sus relaciones con las funciones del cristalino.

59. Vision a diferentes distancias—Acomodacion del ojo.

60. Cromatismo i acromatismo.

61. Límite de la vision distinta—Miopía i presbicia—Óptometro.

62. Duracion de la impresion visual—Ilusiones de óptico—Fenaquisticopio o fantasmoscopio.

63. Vision simple con los dos ojos—Eje óptico—Angulo óptico.

64. Puntos idénticos.

65. Dimensiones de los objetos visibles.
 66. Imágenes consecutivas.
 67. Imágenes i colores formados por irradiacion—Aplicaciones a las artes.
 68. Fenómenos entópticos.
 69. Nociones sobre el movimiento, reposo, distancia i tamaño de los objetos—Angulo visual.

SESTA PARTE.

Acústica.

70. Naturaleza del sonido; intensidad i modo de propagacion en los diversos medios elásticos—Velocidad—Reflexion del sonido—Porta-voz—Corneta acústica—Estetoscopio.
 71. Cualidades del sonido—Sonido musical, su teoría.
 72. Instrumentos de cuerdas i de viento—Fonacion i órgano que sirve para esta funcion—Diversas esperiencias sobre la voz humana.
 73. Estension de la voz humana i diversas clasificaciones de ella—Modificaciones del timbre—Voz de falsete i voz de pecho—Voz clara i voz sombría.
 74. Organo de percepcion del sonido—Nociones de acústica aplicables a las funciones del oido.
 75. Oreja esterna—Membrana del tímpano i cadena de huesecillos—Trompa de Eustaquio—Funciones fisicas de estas partes del oido.
 76. Oreja interna—Duracion de la impresion auditiva.
 77. Estimacion de la altura del sonido i de los sonidos combinados—Apreciacion de la duracion, intensidad i distancia del sonido.

SÉTIMA PARTE.

Electricidad.

78. Idea jeneral de los fenómenos eléctricos—Electricidad estática—Fuentes de electricidad.
 79. Descubrimientos de Galvani i de Volta—Pilas eléctricas i teoría química de ellas—Intensidad de las corrientes galvánicas—Galvanómetros.
 80. Fenómenos eléctricos de los músculos—Pilas musculares—Contraccion inductiva—Rana galvanoscópica—Causas de la corriente muscular—Polaridad eléctrica de las fibras musculares.
 81. Fenómenos eléctricos que se pueden comprobar en los nervios—Pata de rana galvanoscópica—Fuerza electrotónica—Contraccion paradójal—Polaridad eléctrica de los nervios.
 82. Accion de la electricidad sobre el sistema nervioso.
 83. Velocidad de las corrientes nerviosas.
 84. Peces eléctricos.
 85. Aplicaciones de la electricidad en la terapéutica—Aparatos electro-medicales.

OBRAS DE CONSULTA.

- 1.^a Helmholtz—"Óptica fisiológica" i "Acústica."
- 2.^a Wundt—"Física médica."
- 3.^a Gavarret—"Calórico animal."
- 4.^a Gréhant—"Física médica."
- 5.^a Matenczi—"Fenómenos físicos i químicos de la contraccion muscular."
- 6.^a Béclard—"Fisiología humana."

El Profesor, LIBORIO ZERDA.

LA INSTRUCCION PRIMARIA EN AUSTRIA.

I

LOS JARDINES FRÖBEL.

Si el niño privado de los cuidados de su madre encuentra en los asilos de niños (crèches) amparo i proteccion durante los dos o tres primeros años de la vida, i si desde el sétimo en adelante se ocupa la escuela primaria en desarrollarle la intelijencia, es natural que no se le abandone en el espacio de tiempo que média entre la espiracion del primero de esos períodos i el principio del segundo. Desde tiempo atras se ha pensado en satisfacer esa necesidad. Pestalozzi habla en sus obras de un establecimiento destinado a recibir durante el dia los niños de quienes no pudiesen cuidar sus padres; pensamiento que fué realizado por Oberlin, pastor Waldbach, aldea de Alsacia, en 1779, i mas tarde, en 1802, por la princesa Paulina de Detmold. Pero es a los ingleses a quienes corresponde el honor de haber propagado esos institutos eminentemente útiles. A los informes relativos a las *infant schools* se debió el que se fijase en estos establecimientos la atencion de los filántropos alemanes. En 1819 se fundó en Berlin el primero para niños de hasta cinco años. Favorecidos luego por todos los gobiernos, i mandados fundar por algunos de ellos, se multiplicaron rápidamente en Alemania, donde produjeron desde luego el importante resultado de disminuir la mortalidad de los niños. En Francia las salas de asilo se fundaron i son actualmente dirigidas por Mme. Pape-Carpentier, Mme. Delon i otras. La primera sala de asilo de Austria se fundó en 1830 en uno de los barrios de la capital, i desde el primer año concurrieron a ella 160 niños. Posteriormente se han establecido otras. En 1871 la ciudad de Viena contaba 20, dirigidas por 60 institutoras. A ellas concurrían 3,710 niños. En las provincias se habian organizado hasta esa fecha 181, a las cuales concurrían 17,000 niños. Para dar una idea aproximada de la importancia de las salas de asilo, basta decir que en el período de 1850 a 1871, el número de ellas se elevó de 70 a 201, i el de los niños recojidos de 6,841 a 20,774.

Hasta 1872 los asilos eran en Austria empresas privadas, es decir,