

Índice

<i>Prólogo</i>	XVII
<i>Introducción</i>	1
¿Qué es la física?	1
El mundo maravilloso de la física	2
Las mediciones en física	5
El Sistema Internacional de Unidades (SI) llamado en la Argentina Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA)	6

I Hidrostática. Los líquidos en equilibrio

1 Fuerza y presión	11
Fuerza	11
¿Qué es el peso?	11
Medición de fuerzas	12
Magnitudes vectoriales	13
Magnitudes escalares	13
Presión	14
Efectos de la presión	16
Diferencia entre fuerza y presión	16
<i>Problemas</i>	17

2 El principio de Pascal	18
Aplicaciones: la prensa hidráulica	19
Lo que se gana en fuerza se pierde en recorrido	21
<i>Problemas</i>	21

3 Presión hidrostática	22
La presión en el interior	22
La presión contra la pared	24
Superficies de igual presión	24
Valor de la presión	24
Significado de la fórmula $p = h\rho$	28
Vasos comunicantes con un solo líquido	29
Vasos comunicantes con dos líquidos	29
La paradoja hidrostática	30
Ley fundamental de la hidrostática	30
<i>Problemas</i>	31

4 El principio de Arquímedes 33

¡Eureka!... ¡Eureka!	33
El empuje hacia arriba	34
Pesos específicos	38
<i>Preguntas</i>	41
<i>Problemas</i>	42

II Neumostática. Los gases en reposo

5 La presión atmosférica 45

¿Pesan los gases?	45
Presión atmosférica	46
La atmósfera	54
Los fluidos	56
La conquista de la atmósfera	58
<i>Preguntas</i>	61
<i>Problemas</i>	61

6 Compresión y expansión de los gases 62

Presión y volumen	62
Ley de Boyle-Mariotte	62
Cómo se mide una presión	66
El peso específico y la densidad varían con la presión	68
Compresores	69
El vacío	70
<i>Problemas</i>	72

III Cinemática. Cómo se mueven los cuerpos

7 El concepto de movimiento 75

Definición de movimiento	79
Trayectoria	80
Movimiento de traslación	80
Movimiento de rotación	80

8 Movimiento rectilíneo uniforme	81
Velocidad	81
Cambio de unidades	82
Significado físico de la velocidad	83
Características del movimiento rectilíneo uniforme	83
Representación gráfica de la distancia en función del tiempo	84
Representación gráfica de la velocidad en función del tiempo	87
La velocidad es una magnitud vectorial	88
<i>Problemas</i>	90
9 Movimiento rectilíneo uniformemente variado	92
Movimiento variado	92
Representación gráfica de la velocidad en el movimiento variado	93
Movimiento uniformemente variado	93
Distancia d recorrida en un tiempo t	97
Representación gráfica de la distancia	98
Velocidad instantánea	100
Características de un movimiento uniformemente variado	101
<i>Problemas</i>	101
10 Caída de los cuerpos	103
El problema de la caída	103
Razonamiento de Galileo	104
Experiencia de Galileo	105
¿Qué tipo de movimiento es el de caída?	106
Aceleración de la gravedad	107
Fórmula de la caída de los cuerpos	107
Galileo Galilei	110
<i>Problemas</i>	111
11 Movimientos compuestos	113
Movimiento + movimiento + movimiento	113
Principio de la independencia de los movimientos	116
La velocidad, magnitud vectorial	117
La aceleración, magnitud vectorial	117
Composición de velocidades	118
¿Qué pasa cuando hay más de dos velocidades?	120
Descomposición de una velocidad	121
El problema del tiro	123
<i>Problemas</i>	126

12 Movimiento circular	128
Movimiento circular uniforme (M.C.U.)	128
Período	129
Dos velocidades	129
Frecuencia	134
La aceleración centrípeta	134
Movimiento circular variado	136
Movimiento circular uniformemente variado	136
Significado físico de la aceleración angular	137
<i>Problemas</i>	138

IV Dinámica

13 El principio de inercia	141
La inercia	141
Las fuerzas y el movimiento	144
Sir Isaac Newton	145
Algunas sencillas experiencias para comprobar la inercia	146
14 El principio de masa	147
El concepto de masa	147
No confundamos masa con peso	150
El principio de masa	152
Definición general de masa	153
Densidad y peso específico	155
Peso específico y densidad de la tierra	156
<i>Problemas</i>	156
15 El principio de acción y reacción	158
Resumen de las leyes de Newton de la Dinámica	162
El impulso que da una fuerza y la cantidad de movimiento que tiene un cuerpo	163
El principio de conservación de la cantidad de movimiento de un sistema de dos cuerpos	164
Principio de conservación de la cantidad de movimiento de un sistema aislado	165
La fuerza centrífuga y las inerciales... ¿existen?	166
Las fuerzas de la naturaleza	171
La aceleración de la gravedad y la rotación de la tierra	171
<i>Problemas</i>	172

16 Dinámica de las rotaciones	173
¿Quién produce las rotaciones?	173
Cupla	174
La inercia en las rotaciones	176
Cálculo de momentos de inercia	179
Acción y reacción en las rotaciones	181
Analogía entre traslación y rotación	185
Los principios de la dinámica	186
Relatividad	192
<i>Problemas</i>	203
17 Estática	207
¿Qué es la estática?	207
Sistema de fuerzas o de cuplas	208
Vectores con la misma recta de acción y sentidos opuestos	209
Vectores con la misma recta de acción y el mismo sentido	212
Vectores concurrentes	213
Fuerzas concurrentes	213
Descomposición de una fuerza en otras dos direcciones dadas	216
Composición de fuerzas paralelas y del mismo sentido	218
Fuerzas paralelas de sentidos contrarios	222
Los cuerpos deformables: la ley de Hooke	225
<i>Problemas</i>	227
18 Movimiento oscilatorio	229
Movimiento del péndulo	229
Leyes del péndulo	231
La fórmula del movimiento pendular	235
Aplicaciones del péndulo	236
Movimiento oscilatorio armónico	238
Movimiento circular uniforme y movimiento armónico	238
<i>Problemas</i>	243
19 Gravitación universal	244
Un viaje por el sistema planetario	245
La aceleración de la gravedad debida a los demás astros	246
Cómo depende la aceleración de la gravedad de la masa del cuerpo que la produce	247
La constante de la gravitación universal	249

La ley de la gravitación universal	250
Medición experimental de la constante de la gravitación	250
¿Con qué fuerza la Tierra atrae a la Luna?	251
¿Por qué no cae la Luna sobre la Tierra?	251
Cómo descubrió la existencia de un planeta sin necesidad de telescopio	255
Cómo se mueven los planetas	255
<i>Problemas</i>	259

V La energía

20 Trabajo, potencia y energía	261
El hombre y la máquina	261
Trabajo mecánico	262
Unidad de trabajo: Joule	262
Potencia	264
El watt (w) unidad de SI de potencia	264
Otras unidades de potencia	265
El kilowatt-hora	266
Energía	267
Energía cinética y energía potencial	267
Cómo se expresa la energía de un cuerpo	268
Las fórmulas de la energía	268
El trabajo en las rotaciones	270
Energía cinética de rotación	271
<i>Problemas</i>	272
21 Las máquinas simples	274
Palanca	274
Convención	275
Arquímedes y la palanca	276
Multiplicación de la palanca	277
Palanca pesada	277
Géneros de palancas	278
El trabajo realizado con palanca	279
Movimiento de la palanca	279
Balanzas	280
Torno	281
Multiplicación del torno	282

Trabajo con torno	282
Engranajes	282
Multiplicación del engranaje	283
Polea fija	283
Multiplicación de la polea fija	284
Polea móvil	284
Multiplicación de la polea móvil	285
El trabajo realizado con polea móvil	285
Combinaciones de poleas. Aparejo potencial	285
Multiplicación del aparejo potencial	286
Trabajo realizado con aparejo potencial	286
Plano inclinado	287
Multiplicación del plano inclinado	288
Trabajo con plano inclinado	288
Traslación y rotación combinadas	289
El trabajo hecho con máquinas	289
<i>Problemas</i>	290

22 La conservación de la energía	292
---	------------

El movimiento continuo	292
El juego de la energía en el péndulo	296
El rendimiento de una máquina	298
El rozamiento	299
<i>Problemas</i>	301

VI Dinámica de los fluidos

23 Dinámica de los fluidos	303
-----------------------------------	------------

Dos sorpresas	303
Caudal de una corriente	304
Relación entre la velocidad y la sección	305
¿Qué indica un manómetro en una cañería?	305
Presión hidrodinámica	306
El experimento de Banki	307
Los vaporizadores	308
Velocímetro de fluidos	308
La ley fundamental de la hidrodinámica: El teorema de Bernouilli	309
Viscosidad	310

Tensión superficial y capilaridad	311
La validez de la hidrostática	311
La "membrana" superficial	312
Tensión superficial	312
Capilaridad	316
<i>Problemas</i>	317
<hr/>	
24 Por qué vuela un avión	319
<hr/>	
Los espectros aerodinámicos	322
Las fuerzas que actúan en el vuelo de un avión	323
Fuerza sustentadora	324
Resistencia al avance	324
Fuerza impulsora	325
El vuelo supersónico	326
El número de Mach	326
El primer vuelo supersónico	326

VII El calor

25 Termometría	329
<hr/>	
Temperatura	329
Efectos del calor	330
Termómetro de mercurio	331
La escala termodinámica	334
<i>Problemas</i>	336

26 Dilatación de los cuerpos	337
<hr/>	
Dilatación de los sólidos	337
Dilatación lineal	337
La fórmula de la dilatación	339
Variación del peso específico con la temperatura	341
Dilatación de los líquidos	342
Dilatación de los gases	343
Dilatación a presión constante	344
"Dilatación" a volumen constante	344
El cero absoluto	345

Las leyes de Gay-Lussac	346
Ecuación de los gases	348
La ecuación general de estado de los gases	350
<i>Problemas</i>	352
<hr/>	
27 Calorimetría	354
<hr/>	
La caloría	354
Calor específico	355
Cantidad de calor	358
Temperatura final de una mezcla	358
Medición del calor específico	360
El calorímetro de las mezclas	360
Los calores específicos de los gases	361
<i>Problemas</i>	362
<hr/>	
28 Transmisión del calor	364
<hr/>	
Formas de transmisión	364
Transmisión por convección	364
Transmisión por conducción	366
Transmisión por radiación	369
<i>Problemas</i>	373
<hr/>	
29 Naturaleza del calor	374
<hr/>	
Calor y trabajo mecánico	374
Trabajo necesario para producir una determinada cantidad de calor	375
Conservación de la energía	377
El Joule, unidad de calor	377
¿Qué es el calor?	378
<i>Problemas</i>	379
<hr/>	
30 Los cambios de estado	380
<hr/>	
Fusión y solidificación	381
El calor de fusión	382
Vaporización (evaporación y ebullición) y condensación	385
La evaporación	385
La ebullición	386

La evaporación. La presión de los vapores	386
Variación de la presión de saturación con la temperatura	388
Presiones de saturación del vapor de agua	386
Temperatura y presión críticas de algunas sustancias	390
Vapor saturado en presencia de otro gas	390
Temperaturas de ebullición	391
Temperaturas de ebullición de algunas sustancias a presión normal (760 mm Hg)	391
Temperatura de ebullición del agua a distintas presiones exteriores	392
Presión exterior y vaporización	392
Las leyes de la ebullición	395
Calor de vaporización	395
Calor de vaporización de algunas sustancias (en j/g)	396
Humedad relativa o estado higrométrico	397
Sublimación y volatilización	399
Curva de equilibrio del sólido con su vapor	399
El punto triple	400
Diferencia entre vapor y gas	400
Líquido y vapor en el punto crítico	401
<i>Problemas</i>	404
<hr/>	
31 El primer principio de la termodinámica	405
Trabajo realizado por un gas	405
Representación gráfica de un proceso isobárico	406
<i>Problemas</i>	413
<hr/>	
32 Las máquinas térmicas	414
Idea básica de la máquina de vapor	415
Lo que pasa con la energía calórica	416
Representación gráfica de los cuatro tiempos	416
Rendimiento	417
Limitación del rendimiento	418
El motor de explosión	421
El ciclo del motor de explosión	422
Rendimiento	425
El motor Diesel	425
Funcionamiento del Diesel	425
Representación del ciclo	427

Rendimiento	428
Turbinas	428
La turbina de vapor	428
Turbina de gas	429
Rendimiento	432
Refrigeradoras	432

33 El segundo principio de la termodinámica 434

El ciclo perfecto	435
Consecuencias	436

VIII Acústica

34 El sonido 439

¿Qué es el sonido?	439
Velocidad de propagación	441
Velocidad en el agua y en los sólidos	442
Características de un sonido	443
Gama de los sonidos perceptibles por el oído humano	445
Resonancia	446
Reflexión del sonido	447

Índice temático 451