

## **COLECCIÓN DE PROBLEMAS DE FÍSICA ELEMENTAL**

Los problemas que se plantean a continuación corresponden a problemas seleccionados para hacer un repaso general previo a un examen libre paracompletar la enseñanza media en Brasil. Se agregaro problemas de estática, óptica geométrica t electrodinámica y circuitos eléctricos que todavía no fueron incorporados.

### **CINEMÁTICA**

1.- Un automóvil se mueve con movimiento uniforme y velocidad de 60 km/h. Calcular cuánto espacio recorre en los siguientes tiempos: a) 2 horas. b) una hora y media. c) 10 minutos. d) 40 segundos.

2.- Un vehículo se desplaza con una velocidad de 20 m/s, comienza a frenar con aceleración uniforme y en 5 segundos la velocidad baja a 10 m/s. Calcular el valor de la aceleración y la distancia que recorrió en los 5 segundos.

3.- Un automóvil que se mueve con velocidad de 15 m/s comienza a acelerar con aceleración uniforme durante 4 segundos y alcanza una velocidad de 20 m/s. Calcular el valor de la aceleración y la distancia que recorrió en los 4 segundos.

4.- Una piedra se deja caer libremente, a los 3 segundos llega al suelo. Calcular la altura desde donde cayó y la velocidad con que llegó al suelo.

5.- Un cuerpo se suelta desde un balcón y cae libremente llegando al suelo con una velocidad de 60 m/s. Calcular desde que altura cayó y el tiempo que demoró en llegar al suelo.

6.- Se tira verticalmente hacia arriba una pelota de fútbol con una velocidad inicial de 15 m/s. Calcular: a) Cuánto demora en alcanzar la altura máxima? b) Cuál es el valor de la altura máxima alcanzada por la pelota?

7.- Se desea que una piedra arrojada verticalmente hacia arriba llegue a una altura máxima de 40 metros. Calcular a) Con qué velocidad se debe arrojar. b) Cuánto demora en llegar a la altura máxima? c) Cuántos segundos después de haber salido regresa al suelo? d) con qué velocidad llega al suelo?

8.- Una rueda de bicicleta gira a razón de 20 vueltas en 5 segundos. Calcular su frecuencia en hertz y el período del movimiento. Calcular cuántas vuelta realiza en un minuto.

9.- La rueda del problema anterior tiene un radio de 30 cm. Calcular ahora la velocidad angular y la velocidad lineal en cm/s y en m/s.

10.- La rueda de una máquina tiene una velocidad angular  $w = 25$  1/s. Calcular la frecuencia y la velocidad lineal cuando el radio es de 50 cm.

11.- Un motor gira a razón de 1200 r.p.m. Calcular su frecuencia en hertz y el período.

12.- Las poleas de una bicicleta tienen 12 cm de radio y 4 cm de radio. Cuando la polea grande gira a 15 r.p.m., calcular a cuántas r.p.m. gira la polea chica.

### **DINÁMICA**

13.-Un bloque que tiene una masa de 12 kg se encuentra sobre una mesa sin rozamiento, (página 27), calcular la aceleración que adquiere cuando se le aplica una fuerza horizontal de 4 Newton.

14.- Calcular la aceleración del cuerpo del ejercicio anterior si hay entre el bloque y la mesa una fuerza de rozamiento (atrío) de 1 Newton.

15.- Un automóvil tiene una masa de 800 kg, su motor le puede aplicar una aceleración de  $5 \text{ m/s}^2$ , calcular el valor de la fuerza sin considerar el rozamiento.

16.- Un bloque como el del ejercicio 13 tiene una masa de 12 kg, el coeficiente de rozamiento (atrío) es  $\mu = 0.4$ . Calcular la fuerza de rozamiento (atrío).

17.- Para comenzar a mover un cuerpo como el del problema 13 se debe aplicar una fuerza horizontal de 2N, calcular el valor del coeficiente  $\mu$ .

18.- Dos meteoritos son iguales y tienen una masa de 1 000 000 kg ( $10^6$ ) cada uno. Calcular la fuerza de atracción cuando se encuentran a una distancia de 10 000 ( $10^4$ ) m.

19.- Calcular la fuerza que se debe aplicar a un resorte (mola) que tiene una constante  $K = 25 \text{ N/cm}$  para que se estire 1.5 cm.

20.- Cuando a un resorte se le aplica una fuerza de compresión de 24 N el resorte se comprime 1.2 cm. Calcular la constante K del resorte.

21.- Para cerrar una puerta se debe aplicar una fuerza de 48 N a 80 cm del borde. Calcular el valor del momento necesario. Una vez conocido el momento calcular la fuerza que se necesitaría si la fuerza se aplicara a 95 cm. Si se debió aplicar una fuerza de 60 N, calcular a qué distancia se aplicó la fuerza.

22.- Un ascensor puede levantar una masa de 800 kg hasta una altura de 4 metros en 30 segundos. Calcular: a) Que trabajo realiza la fuerza ejercida por el motor del ascensor. b) Cuál será el valor de la potencia del motor en watt y en kilowatt.

23.- Considerando el problema anterior calcular el trabajo realizado por la fuerza peso y la potencia del motor en H.P y la energía potencial que ganó la carga.

24.- Un ascensor puede levantar una carga de 500 kg a una velocidad de 1,5 m/s. Calcular la potencia del motor en watt, kilowatt y H.P. Calcular además la energía cinética de la carga mientras sube.

25.- Un automovil de 800 kg tiene una velocidad de 20 m/s. El conductor aplica el freno y el vehículo se detiene en 10 s. Calcular el trabajo en joule que realizó el freno (pág. 31) y la potencia en kw que desarrolló en el proceso. Sabiendo que el trabajo del freno se disipa en forma de calor, calcular además cuántas calorías se produjeron durante la frenada.

26.- Con los datos y resultados del problema anterior, es posible calcular la aceleración, la distancia de frenado y el valor de la fuerza que aplicó el freno?

27.- Una piedra se deja caer libremente desde una altura de 30 metros. Calcular con qué velocidad llega al suelo, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.

28.- Considerando el problema anterior calcular el valor de la velocidad cuando la piedra se encuentra a 20 m del suelo y cuando se encuentra a 10 m del suelo. No se necesita la masa.

29.- Una bala de 0,4 kg es disparada verticalmente hacia arriba con una velocidad de 500 m/s. Calcular la altura máxima alcanzada haciendo uso del principio de conservación de la energía mecánica.

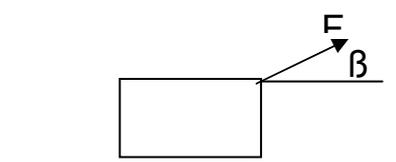
30.- Una fuerza de 30 N se aplica sobre una masa de 2 kg durante 3 segundos. Calcular el impulso, la aceleración, la velocidad a los 3 seg y la cantidad de movimiento. (observar que el valor del impulso es igual al valor de la cantidad de movimiento).

31.- El motor de un auto aplica una fuerza de 400 N durante 10 s sobre su masa de 800 kg. Calcular el valor del impulso, la aceleración, la velocidad a los 10 s, la cantidad de movimiento a los 10 seg. Calcular además la energía cinética a los 10 seg, el espacio recorrido por el auto a los 10 seg y el trabajo realizado por la fuerza aplicada por el motor.

32.- Dos muchachos están con patines sin rozamiento, las masas son de 40 kg y 34 kg. Si se empujan de modo que el más pesado adquiere una velocidad de 4 m/s, con qué velocidad se aleja el otro? (Recordar el principio de conservación de la cantidad de movimiento)

33.- Un hombre que tiene una masa de 80 kg salta hacia la costa desde una canoa que tiene una masa de 250 kg. Si la velocidad con que sale el hombre es de 5 m/s, calcular la velocidad con que sale la embarcación.

34.- El bloque de la figura se mueve 5 m por la fuerza de  $F = 8 \text{ N}$  que se le aplica, el ángulo  $\beta$  entre la fuerza y la horizontal es de 45 grados. Calcular el trabajo realizado.



### HIDROSTÁTICA

35.- Una fuerza de 20 N se aplica sobre una superficie de  $10 \text{ cm}^2$ , calcular la presión en  $\text{N/cm}^2$  y en Pa (Pascal =  $\text{N/m}^2$ ).

36.- Calcular la diferencia de presión entre la superficie libre y el fondo de un recipiente que tiene una altura de 25 cm de aceite de densidad  $0,8 \text{ g/cm}^3$ . Y si fuera glicerina de densidad  $1,7 \text{ g/cm}^3$ .

37.- Calcular la masa de 1 litro de cada uno de los líquidos del problema anterior.

38.- La presión atmosférica normal, 1 atm, es equivalente a la altura de una columna de mercurio de 76 cm, Calcular el valor de la presión en Pa y en hectopascal. Si en lugar de mercurio se usan los líquidos del problema anterior, cuál sería la altura de la columna.

39.- Cuál es la presión que soporta un pez que se encuentra sumergido 10 m debajo de la superficie del mar?

40.- Una prensa hidráulica tiene una superficie de  $4 \text{ cm}^2$  y otra de  $20 \text{ cm}^2$ , si sobre la menor se aplica una fuerza de 20 N calcular la fuerza que se obtiene en la superficie mayor.

41.- Una prensa hidráulica tiene una superficie menor de  $2 \text{ cm}^2$  y se le aplica una fuerza de 5 N, calcular el valor de la superficie mayor si se quiere obtener una fuerza de 100 N.

42.- Un cuerpo tiene un volumen de  $6 \text{ cm}^3$ , su masa es de 128,4 g, calcular el empuje y el peso aparente cuando se lo sumerge en los líquidos del problema número 36. Usando la tabla de la página 36 determinar cuál es el material con que está hecho el cuerpo.

### TERMOMETRÍA Y DILATACIÓN

43.- Completar la tabla de coeficientes de dilatación.

material	coeficiente de dilatación lineal	coeficiente de dilatación superficial	coeficiente de dilatación cúbica
aluminio	0.000 024 $1/^\circ\text{C}$		
cobre		0.000 034 $1/^\circ\text{C}$	
hierro			0.000 036 $1/^\circ\text{C}$
platino	0.000 009 $1/^\circ\text{C}$		

44.- Una barra de 50 cm de hierro está a 20 °C, cuál será su longitud cuando la temperatura aumenta hasta 110 °C.

45.- Calcular cuánto aumenta la longitud de un riel de acero del ferrocarril que tiene 70 metros de longitud cuando su temperatura varía desde -10 °C hasta 40 °C.

46.- Una plancha de aluminio tiene una superficie de 3,5 m<sup>2</sup> a una temperatura de 20°C , calcular su superficie cuando la temperatura es de -60°C.

47.- Un cuerpo de aluminio tiene un volumen de 13 m<sup>3</sup> a una temperatura de 18°C , calcular su volumen cuando la temperatura baja hasta -60°C.

### LEYES DE LOS GASES PERFECTOS

48.- Una masa de aire tiene una presión de 2,5 atm, un volumen de 22,4 litros y una temperatura de 10 °C. Calcular la presión cuando su temperatura sube a 100 °C y su volumen aumenta a 33 litros.

49.- a) Completar la siguiente tabla colocando el valor que corresponda en los cuadros vacíos.

número	p1 (atm)	t1 (°C.)	V1 (l)	p2 (atm)	t2 (°C.)	V2 (l)
1	1.1	25		2.7	0	30
2	2.5	100	80	2.5		40
3	2	30	20	5	30	
4	0.8	10	25		33	90
5		20	100	4	80	100

b) Indicar luego para cada una de las transformaciones si es isotérmica, isobárica o isovolumétrica

### CALORIMETRÍA Y TERMODINÁMICA.

50.- Calcular la capacidad térmica de un cuerpo de aluminio que tiene una masa de 500 g. Para el aluminio c= 0.212 cal/(g. °C).

51.- Un cuerpo de hierro tiene masa = 900 g y se calienta desde 10 °C hasta 50 °C, calcular cuántas calorías recibió. Para el hierro c= 0.115 cal/(g. °C)

52.- En un recipiente hay 100 g de agua a 18 °C, se le agregan 50 gramos de agua a una temperatura de 80 °C. Calcular el valor de la temperatura final.

53.- Una máquina térmica recibe 650 joule de energía y produce un trabajo de 600 joule, calcular en cuanto varía su energía interna.

54.- Una máquina térmica recibe 1500 joule de energía y produce un trabajo de 1800 joule, calcular en cuanto varía su energía interna.

55.- Calcular el rendimiento de una máquina térmica que funciona entre las temperaturas de 1200 °C y 20 °C.

56.- Calcular el rendimiento de una máquina térmica que funciona entre las temperaturas de 1500 °C y 10 °C.

### ÓPTICA Y ONDAS LUMINOSAS

57.- Calcular cuántas imágenes se producen entre dos espejos que forman un ángulo de  $45^\circ$ .

58.- Calcular la velocidad de la luz en el vidrio sabiendo que su coeficiente de refracción absoluto es 1,5.

59.- Un rayo de luz viene en el agua con  $n_1 = 1,3$  y llega al vidrio  $n_2 = 1,5$  formando un ángulo  $i = 30^\circ$ . Calcular el ángulo  $r$  usando la ley de Snell.

60.- El sonido tiene una frecuencia comprendida entre 20 Hz y 20 000 Hz y se mueve en el aire con una velocidad de 340 m/s. Calcular el período y la longitud de onda de las dos frecuencias límites indicadas.

61.- Una onda sonora tiene una frecuencia de 100 Hz. Calcular la longitud de onda en el aire,  $v = 340$  m/s, en el agua,  $v = 1432$  m/s y en el hierro  $v = 5000$  m/s.

### ELECTROSTÁTICA

62.- Un cuerpo recibe  $3 \cdot 10^{20}$  electrones, cuál será su carga en coulomb.

63.- Calcular con qué fuerza se rechazan dos cargas de  $2 \cdot 10^{-3}$  Coulomb.

64.- Un condensador tiene una capacidad de  $22 \cdot 10^{-6}$  Faradios y se le aplica una diferencia de potencial  $U = 1000$  voltios. Calcular la carga.

65.- Un condensador tiene una capacidad de  $3 \cdot 10^{-6}$  Faradios y una carga  $Q = 22 \cdot 10^{-6}$  Coulomb, calcular la diferencia de potencial  $U$ .