

EXAMEN RADIOFISICA HOSPITALARIA
Convocatoria 2010

1. Pregunta 1

El cociente entre el valor del campo gravitatorio en un punto situado a una distancia D del centro de una esfera hueca de radio R ($R < D$) y masa M , y el campo gravitatorio situado a una distancia D del centro de una esfera maciza de radio r ($r < D$) y masa M es:

1. $\frac{R^2}{r^2}$.
2. $\frac{R}{r}$.
3. **1**
4. $\frac{r}{R}$.
5. $\frac{r^2}{R^2}$.

Solución

En una esfera hueca el campo gravitatorio a una distancia D del centro de la esfera viene dado por

$$E_{\text{hueca}} = -\frac{GM_{\text{encerrada}}}{D^2} \hat{u}_r$$

Si la esfera es maciza, el campo gravitatorio a una distancia D del centro de la misma es

$$E_{\text{maciza}} = -\frac{GM_{\text{encerrada}}}{D^2} \hat{u}_r$$

Como coinciden el cociente vale 1.

2. Pregunta 2

La energía cinética de rotación de una esfera de radio R y masa M , cuyo momento de inercia respecto a su diámetro es $\frac{2MR^2}{5}$, y que gira entorno a un eje tangente a su superficie con velocidad ω es $xMR^2\omega^2$, siendo x igual a:

1. $1/5$.
2. $2/5$.
3. $4/5$.
4. **$7/10$** .
5. $9/10$.

Solución

Según el teorema de Steiner, el momento de inercia con respecto a cualquier eje paralelo a un eje que pasa por el centro de gravedad, es igual al momento de inercia con respecto al eje que pasa por el centro de gravedad de un cuerpo, más el producto de la masa por el cuadrado de la distancia entre los dos ejes, es decir

$$I = I_G + mr^2$$

Particularizando

$$I = I_G + mr^2 = \frac{2MR^2}{5} + MR^2 = \frac{7}{5}MR^2$$

La energía cinética de rotación para un eje de rotación fijo dado, se puede expresar de la forma

$$E_C = \frac{1}{2}I\omega^2$$

Entonces

$$E_C = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2} \frac{7}{5}MR^2\omega^2 = \frac{7}{10}MR^2\omega^2$$

3. Pregunta 3

Una partícula de masa m desplazándose a la velocidad v se incrusta contra otra partícula de masa $2m$ que se movía en el mismo sentido a la velocidad $v/2$. La energía cinética final del sistema de las dos partículas es xmv^2 , siendo x :

1. 1.
2. $3/4$.
3. **$2/3$**
4. $1/2$.
5. $1/3$.

Solución

El momento lineal se conserva

$$p_{\text{antes}} = p_{\text{despues}} \Rightarrow m \cdot v + 2m \cdot \frac{v}{2} = M \cdot v'$$

$$2mv = 3mv'$$

Por lo tanto la velocidad después del choque es de $v' = (2/3)v$, y la energía cinética final es:

$$E_F = \frac{1}{2}(m+2m)v'^2 = \frac{1}{2}3m(2/3)^2v^2 = \frac{2}{3}mv^2$$

4. Pregunta 4

Un iceberg tiene forma de cilindro vertical y emerge hasta una altura de 168 m sobre el nivel del mar. Considerando que las densidades del agua y del hielo son constantes e iguales a 1.025 y 0.917 kg/l, ¿cuál es la profundidad del iceberg por debajo del agua?:

1. 873 m.
2. **1430 m.**
3. 558 m.
4. 1872 m.
5. 1678 m.

Solución

Según el principio de Arquímedes el empuje que sufre un cuerpo sumergido en líquido es igual al peso del líquido desalojado.

$$E = V_{\text{agua}} \cdot \rho_{\text{agua}} \cdot g$$

El volumen de agua desalojada, V_{agua} , es el mismo que el volumen de hielo sumergido, $V_{\text{hielo sumergido}}$ por lo que

$$E = V_{\text{hielo sumergido}} \cdot \rho_{\text{agua}} \cdot g$$

Para que el hielo flote en el agua, el empuje debe ser igual al peso del hielo, $P_{\text{hielo}} = m_{\text{hielo}} \cdot g = V_{\text{hielo}} \cdot \rho_{\text{hielo}} \cdot g$ entonces

$$V_{\text{hielo sumergido}} \cdot \rho_{\text{agua}} \cdot g = V_{\text{hielo}} \cdot \rho_{\text{hielo}} \cdot g$$

Se considera forma de cilindro vertical, con alturas $h_{\text{sumergido}}$ y h_{hielo} , por lo que la ecuación anterior simplificada será

$$h_{\text{sumergido}} \cdot \rho_{\text{agua}} = (h + h_{\text{sumergido}}) \cdot \rho_{\text{hielo}}$$

$$h_{\text{sumergido}} = \frac{h \cdot \rho_{\text{hielo}}}{\rho_{\text{agua}} - \rho_{\text{hielo}}} = \frac{168 \cdot 0,917}{1,025 - 0,917} = 1426 \text{ m}$$

5. Pregunta 5

El fémur de una persona de 85 kg de peso tiene una longitud de 50 cm y una sección efectiva de 6 cm^2 . Cuando la persona, sobre su dos piernas, sostiene un peso de 100 kg, cada fémur se comprime 0.04 mm. ¿Cuál es el módulo de Young del fémur?:

1. $5 \times 10^{10} \text{ Pa}$.
2. 10^{10} Pa .
3. $5 \times 10^9 \text{ Pa}$.
4. 10^9 Pa .
5. 10^{11} Pa .

Solución

El módulo de Young o módulo de elasticidad longitudinal es un parámetro que caracteriza el comportamiento de un material elástico y viene dado como la proporción entre la fuerza y la deformación

$$\lambda = \frac{F/S}{\Delta L/L}$$

sustituyendo los valores dados, se obtiene

$$\lambda = \frac{100 \cdot 9,8/2 \cdot 6 \cdot 10^{-4}}{0,04 \cdot 10^{-3}/0,5} = 1,02 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$$

6. Pregunta 6

Determinar la profundidad de un pozo si el sonido producido por una piedra que se suelta en su brocal, al chocar con el fondo, se oye 2 s después. (Velocidad del sonido: 340 m/s):

1. 36,8 m.
2. 90 m.
3. 2482 m
4. **18,5 m.**
5. 25 m.

Solución

Considerando la altura que recorre un cuerpo en caída libre, se puede obtener el tiempo que tarda la piedra en recorrer el pozo

$$h = \frac{1}{2} g t_{\text{caída}}^2 \Rightarrow t_{\text{caída}} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

El tiempo que tarda en salir el sonido por el borde del pozo es tal que

$$t_{\text{sonido}} = \frac{h}{v_{\text{sonido}}}$$

El problema nos indica que se oye 2 segundos después, es decir, la suma de los dos tiempos es 2s:

$$t_{\text{caída}} + t_{\text{sonido}} = 2 \Rightarrow \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{v_{\text{sonido}}} = 2$$

donde solo existe una solución posible a

$$h^2 - 24951h + 462400 = 0 \Rightarrow h = 18,55 \text{ m}$$

7. Pregunta 7

Estime el valor de la velocidad requerida por un saltador de pértiga de 70 kg para superar los 5 m de altura, asumiendo que el centro de gravedad del saltador está inicialmente a 90 cm del suelo y que alcanza su altura máxima al nivel de la barrera:

1. 1 m/s.
2. **9 m/s.**
3. 18 m/s
4. 2 m/s.
5. 15 m/s.

Solución

Se cumple el principio de la conservación de la energía, donde la energía cinética se convierte totalmente en potencial

$$E_{pot} = E_{cin} \Rightarrow m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

donde la velocidad adquirida por el saltador será

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 4,1} = 8,96 \text{ m/s}$$

8. Pregunta 8

Un cuerpo inicialmente en reposo se deja caer libremente en el campo gravitatorio (aceleración g). La distancia recorrida durante el n -ésimo segundo es:

1. g/n .
2. $g \left(\frac{n-1}{2} \right)$.
3. $gn/2$
4. $g \left(n - \frac{1}{2} \right)$.
5. $g \left(\frac{n}{2} - 1 \right)$.

Solución

Para resolver el problema hay que tener en cuenta que el segundo "n-ésimo" es el segundo que transcurre entre $t=n-1$ y $t=n$. Por lo que se calcula el incremento de espacio entre esos dos instantes de tiempo. Como es un cuerpo en caída libre sobre la Tierra, el espacio en cada uno de esos instantes viene dado como

$$y_{n-1} = \frac{1}{2} g (n-1)^2$$

$$y_n = \frac{1}{2} g n^2$$

Por lo tanto el incremento de espacio será

$$y_n - y_{n-1} = \frac{1}{2} g n^2 - \frac{1}{2} g (n-1)^2 = g \left(n - \frac{1}{2} \right)$$

9. Pregunta 9

La ecuación de Bernoulli para un fluido a presión P , de densidad d , que circula a velocidad v a una altura h es:

1. $P = (1/2) \cdot d \cdot v^2 + d \cdot g \cdot h$.
2. $P = (1/2) \cdot d \cdot v^2 - d \cdot g \cdot h$.
3. $P - (1/2) \cdot d \cdot v^2 - d \cdot g \cdot h = constante$.
4. $P + (1/2) \cdot d \cdot v^2 + d \cdot g \cdot h = constante$.
5. $P + (2/3) \cdot d \cdot v^2 + (1/2) \cdot d \cdot g \cdot h = constante$.

Solución

La ecuación de Bernoulli se puede considerar como una apropiada declaración del principio de la conservación de la energía, para el flujo de fluidos. Relaciona los cambios de presión con los cambios en la velocidad y la altura a lo largo de una línea de corriente de manera que

$$P + (1/2) \cdot d \cdot v^2 + d \cdot g \cdot h = constante$$

10. Pregunta 10

En el flujo de agua a través de un capilar, si el diámetro del tubo se triplica, el flujo aumentará por un factor:

1. 9.
2. 27.
3. 16
4. **81.**
5. 3.

Solución

La ley de Poiseuille es la ley que permite determinar el flujo laminar estacionario ϕ_v de un líquido incompresible y uniformemente viscoso a través de un tubo cilíndrico de sección circular constante.

$$Flujo = \frac{\pi r^4 \Delta P}{8\eta L}$$

donde η es la viscosidad del fluido, r el radio del capilar, P la presión y L la longitud del capilar

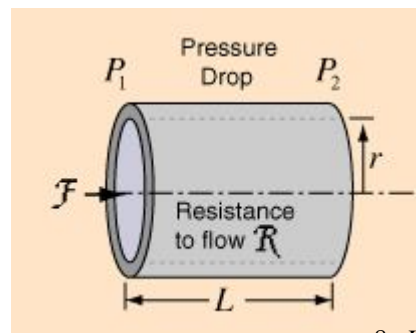


Figura 1: Ley de Poiseuille. $R = \frac{8\eta L}{\pi r^4}$

Por lo tanto, si se triplica el diámetro el flujo será:

$$F' = cte(r')^4 = cte(3r)^4 = cte \cdot 81 \cdot r^4 \Rightarrow F' = 81 \cdot F$$

11. Pregunta 11

El eje de un motor rota a razón de 3000 revoluciones por minuto. ¿Qué valor tiene la velocidad de rotación del motor en unidades del sistema internacional?:

1. 50.
2. $1,8 \times 10^5$.
3. 314
4. $1,8 \times 10^4$.
5. $6,48 \times 10^7$.

Solución

Hacer el cambio de unidades de r.p.m a rad/s:

$$3000 \frac{\text{rev}}{\text{min}} = 3000 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} = 314,159 \text{ rad/s}$$

12. Pregunta 12

Un automóvil de 1400 kg sube a velocidad constante por una pendiente de 10° a una velocidad de 80 km/h. Sabiendo que la fuerza de rozamiento es de 700 N, calcule la potencia necesaria. (1 CV = 746 W):

1. 75 CV.
2. 46 CV.
3. 91 CV.
4. 123 CV.
5. 54 CV.

Solución

Calculando el trabajo necesario para subir la pendiente durante un segundo se obtiene la potencia necesaria en vatios. La velocidad del automóvil en el sistema internacional será

$$80 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{\text{h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{\text{km}} = 22,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Para obtener el trabajo se descomponen las fuerzas que actúan en la dirección del desplazamiento. De manera que la fuerza que tiene que contrarrestar el motor, F , es la fuerza de rozamiento, F_R , mas la componente del peso del vehículo en esa dirección, $P_x = mg_x$.

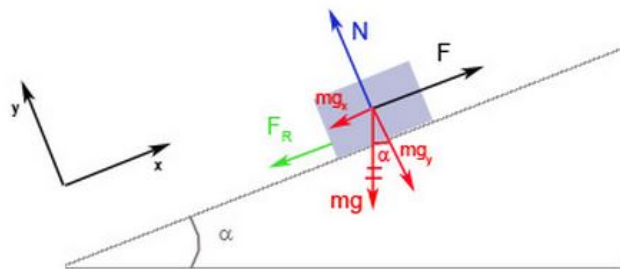


Figura 2: Plano inclinado.

$$F = F_R + P_x = F_R + mg \sin(10) = 700 + 1400 \cdot 9,8 \cdot \sin(10)$$

$$F = 3082,45 \text{ N}$$

El trabajo desarrollado por el motor en un segundo será:

$$W = F \cdot \Delta x = F \cdot \frac{v}{\Delta t}$$

$$W = 3082,45 \cdot 22,2 = 68498,94 \text{ J}$$

Finalmente, la potencia es el trabajo desarrollado en un segundo por lo que:

$$P = \frac{W}{t} = 68498,94 \text{ W}$$

$$P = 68498,94 \text{ W} \cdot \frac{1 \text{ CV}}{746 \text{ W}} = 91,82 \text{ CV}$$

13. Pregunta 13

Una masa en reposo se encuentra suspendida de un hilo elástico. Si se le aplica estáticamente, es decir muy lentamente, una fuerza creciente F , el hilo se rompe al alcanzar el valor F_0 . Entonces, en el caso de aplicar la fuerza instantáneamente, la mínima fuerza requerida para romper el hilo sería:

1. F_0 .
2. F_0 .
3. $2F_0$.
4. $F_0/2$.
5. $F_0/4$.

Solución

Si se aplica la fuerza instantáneamente, la mínima fuerza requerida para romper el hilo será $F_0/2$

14. Pregunta 14

Un tubo capilar de vidrio, abierto por ambos extremos, cuyo radio interno es de 0,5 mm se introduce verticalmente en agua pura. La tensión superficial del agua es $73 \times 10^{-3} \text{ J/m}^2$. Considere que el agua "moja" perfectamente al vidrio, su viscosidad es despreciable y el experimento se realiza en la Tierra. Calcule la altura que asciende el líquido en el capilar. Densidad del agua: 1 g/cm^3 :

1. 29,8 mm.
2. 3 mm.
3. 59,6 mm
4. 0,30 mm.
5. 14,9 mm.

Solución

La ley de Jurin define la altura que se alcanza cuando se equilibra el peso de la columna de líquido y la fuerza de ascensión por capilaridad. La altura h en metros de una columna líquida está dada por:

$$h = \frac{2T \cos \theta}{\rho g r}$$

donde: T es la tensión superficial, θ es el ángulo de contacto, ρ la densidad del líquido, g es la aceleración debida a la gravedad y r es el radio del tubo.

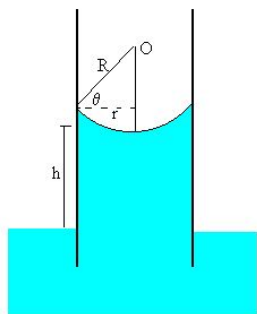


Figura 3: Ley de Jurin

Entonces, como en este caso el ángulo de conjunción es 0° , la altura que asciende el líquido en el capilar es

$$h = \frac{2 \cdot 73 \cdot 10^{-3} \cdot \cos(0)}{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 \cdot 9,8} = 0,029796 \text{ m} = 29,796 \text{ mm}$$

15. Pregunta 15

La presión en el interior de una gota esférica de Hg con 0,3 mm de radio es:

Datos: Tensión superficial de Hg: 465 mJ/m^2 ; presión atmosférica: $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$.

1. 3100 Pa.
2. $1,04 \times 10^5 \text{ Pa}$.
3. $0,98 \times 10^5 \text{ Pa}$
4. 310 Pa.
5. $4,11 \times 10^5 \text{ Pa}$.

Solución

Cuando se forma una burbuja la presión interior del mercurio de la gota debe contrarrestar la presión atmosférica y la generada por la cara externa de la gota debida a la tensión superficial dada por la ley de Laplace. De manera que la presión interior será

$$P_{\text{interior}} = P_{\text{atm}} + 2 \frac{\sigma}{r}$$

$$P_{\text{interior}} = 1,01 \times 10^5 + 2 \frac{0,465}{0,3 \cdot 10^{-3}} = 1,04 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

16. Pregunta 16

En el caso de un fluido ideal, sin rozamiento, que circula por una cañería cilíndrica cuyo eje es en todo momento paralelo al suelo y sin pérdida de caudal. Si disminuye la sección:

1. Disminuye la velocidad del fluido.
2. Aumento la presión del fluido.
3. La velocidad se mantiene constante.
4. **Disminuye la presión del fluido.**
5. La presión se mantiene constante.

Solución

El efecto Venturi consiste en que un fluido en movimiento dentro de un conducto cerrado disminuye su presión al aumentar la velocidad después de pasar por una zona de sección menor, y es explicado por el Principio de Bernoulli y el principio de continuidad de masa.

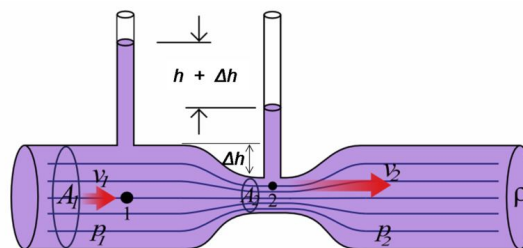


Figura 4: Efecto Venturi.

17. Pregunta 17

La intensidad de una onda que se propaga radialmente en el espacio abierto, suponiendo que no hay pérdidas de energía, varía con la distancia a la fuente emisora:

1. Exponencialmente con la distancia.
2. Inversamente proporcional a la distancia.
3. **Inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.**
4. Inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la distancia.
5. No se atenúa.

Solución

La energía de vibración de las partículas de una esfera debe transmitirse a las de la esfera siguiente (con mayor radio) por lo cual la energía se reparte cada vez entre más partículas con lo que la intensidad de una onda esférica debe disminuir a medida que aumente la distancia al foco. Como la superficie de una esfera es $\Delta S = 4\pi r^2$ la intensidad de una onda esférica variará con la distancia al foco de la siguiente forma:

$$I = \frac{\Delta E}{\Delta t \cdot 4\pi \cdot r^2} = \frac{Pot}{4\pi \cdot r^2} = \frac{cte}{r^2}$$

18. Pregunta 18

Consideremos que el radio de la Tierra es de 6370 km y que la aceleración de la gravedad en su superficie es igual a 9.81 m/s^2 . ¿Qué radio máximo debería tener un cuerpo con la misma masa que la Tierra para ser un agujero negro?:

1. 4,4 milímetros
2. **8,8 milímetros.**
3. $4,4 \times 10^{-9}$ metros .
4. $8,8 \times -9$ metros.
5. 4,4 metros.

Solución

El radio de Schwarzschild (horizonte de sucesos) marca justo el radio de una esfera más allá del cual no se puede conseguir ninguna partícula, ni luz, ni información, y es aquel en el que para un cuerpo de masa M la velocidad de escape es igual a la velocidad de la luz,

$$R_S = \frac{2GM}{c^2}$$

El producto MG se puede obtener a partir de la intensidad del campo gravitatorio terrestre,

$$g_o = -G \frac{M}{r^2} \Rightarrow GM = g_o r^2$$

Sustituyendo en el radio de Schwarzschild

$$R_S = 2g_o \frac{r^2}{c^2} \Rightarrow R_S = 2 \cdot 9,8 \cdot \frac{6370000^2}{(3 \cdot 10^8)^2} = 8,83 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

19. Pregunta 19

Si distintos planetas tuviesen la misma densidad, la velocidad de escape de un cuerpo lanzado desde la superficie de un planeta de radio R , sería:

1. **Directamente proporcional a R .**
2. Directamente proporcional a $R/2$.
3. Independiente de R .
4. Inversamente proporcional a R .
5. Inversamente proporcional a $R/2$.

Solución

La velocidad de escape es

$$v_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

Como la densidad es la misma para los distintos planetas, la masa será

$$M = \rho V$$

donde el volumen es proporcional al radio del planeta al cubo, $V \propto R^3$. Por lo que

$$v_e = \sqrt{\frac{2G\rho R^3}{R}} = R\sqrt{2G\rho}$$

20. Pregunta 20

¿Cuál de los siguientes factores de conversión (aproximados) entre unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI) y otras unidades de uso tradicional es INCORRECTO?:

1. $1\text{\AA} = 10^{-10} \text{ m}$.
2. $1 \text{ año-luz} = 9.461 \times 10^{15} \text{ m}$.
3. $1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
4. **$1 \text{ erg} = 10^{-6} \text{ J}$.**
5. $1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T}$.

Solución

La relación entre erg y J es

$$1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ J}$$

21. Pregunta 21

Consideremos que las distancias medias de la tierra y de Marte al Sol son de 1 y 1.52 unidades astronómicas, respectivamente. Según las leyes de Kepler, ¿cuál será el período de Marte expresado en años terrestres?:

1. 0,53 años.
2. 1,23 años.
3. 1,32 años.
4. **1,88 años.**
5. 3,54 años.

Solución

La tercera ley de Kepler indica que los cuadrados de los periodos de revolución son proporcionales a los cubos de la distancia promedio al sol.

$$\frac{r^3}{T^2} = cte$$

particularizando

$$\frac{r_T^3}{T_T^2} = \frac{r_M^3}{T_M^2}$$

pro lo que el periodo de Marte será

$$T_M = \sqrt{\frac{r_M^3}{r_T^3} T_T^2} = \sqrt{\frac{1,52^3}{1^3} 1^2} = 1,874$$

años.

22. Pregunta 22

Teniendo en cuenta que la diferencia de altura entre el corazón y el pie de una persona erguida es de 135 cm y la densidad de la sangre es $1,05 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. ¿Cuál es la diferencia de presión arterial entre el pie y el corazón?:

1. 14,46 Pa.
2. **$1,37 \times 10^4$ Pa.**
3. $1,45 \times 10^4$ Pa
4. 108,75 Torr.
5. 10,875 Torr.

Solución

Suponiendo que la sangre es un fluido en equilibrio según el teorema fundamental de la hidrostática, la diferencia de presión entre dos puntos de un líquido en equilibrio es igual al peso específico de ese líquido por la altura entre ambos puntos,

$$\Delta p = \rho gh$$

En este caso

$$\Delta p = 1,05 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \cdot 1,35 = 1,38 \cdot 10^4 \text{ Pa}$$

23. Pregunta 23

Si del corazón de una persona de 70 kg en reposo sobre una camilla salen 0.07 kg de sangre con cada latido a una velocidad de 0.30 m/s. ¿Cuál es la velocidad de retroceso del cuerpo humano en cada latido?:

(Considerar despreciable del rozamiento de la camilla).

1. $14,7 \times 10^{-3} \text{ m/s}$.
2. 3 m/s.
3. 0, no hay retroceso.
4. $3 \times 10^{-3} \text{ m/sm}$.
5. 14,7m/s.

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

24. Pregunta 24

¿De qué depende la velocidad de escape de un proyectil disparado desde la superficie de la Tierra?:

1. De la masa del proyectil.
2. Del cuadrado del radio de la Tierra.
3. **De la raíz cuadrada del radio de la Tierra.**
4. Del cuadrado de la masa del proyectil.
5. Del cuadrado de la distancia a la que se quiere enviar el proyectil.

Solución

La velocidad de escape viene dada como

$$v_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{2gR}$$

donde v_e es la velocidad de escape, G es la constante de gravitación universal, M es la masa del astro, R es el radio del astro, y g es la intensidad del campo gravitatorio en la superficie del astro ($g_T = 9,81 \text{ m/s}^2$).

25. Pregunta 25

La densidad del cuerpo humano es de $0,98 \text{ g/cm}^3$. Teniendo en cuenta esto. ¿Qué fracción de cuerpo estará sumergida en el mar si la persona flota inmóvil y el agua salada tiene una densidad de $1,03 \text{ g/cm}^3$?:

1. 0.47.
2. 0.5.
3. 0.46.
4. 0.93.
5. **0.95.**

Solución

El principio de Arquímedes afirma que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso de fluido desalojado,

$$E = V_{\text{sumergido}} \cdot \rho_{\text{agua}} \cdot g = V_{\text{total}} \cdot \rho_{\text{cuerpo}} \cdot g$$

por lo que la relación entre el volumen sumergido y el volumen total del cuerpo es

$$\frac{V_{\text{sumergido}}}{V_{\text{total}}} = \frac{\rho_{\text{cuerpo}}}{\rho_{\text{agua}}} = \frac{0,98}{1,03} = 0,951$$

26. Pregunta 26

Considere un sistema de referencia en el cual el tensor de inercia de un sólido rígido es diagonal con elementos I_1, I_2 e I_3 . Considere que, instantáneamente en este sistema, el sólido tiene una velocidad angular $(\omega_1, \omega_2, \omega_3)$, un momento angular (L_1, L_2, L_3) y una energía cinética de rotación T_{rot} . ¿Cuál de las siguientes igualdades es cierta?:

1. $T_{\text{rot}} = \omega_1 L_1 + \omega_2 L_2 + \omega_3 L_3$.
2. $(L_1, L_2, L_3) = (I_1 \omega_1, I_2 \omega_2, I_3 \omega_3)$.
3. $T_{\text{rot}} = I_1 \omega_1^2 + I_2 \omega_2^2 + I_3 \omega_3^2$.
4. $T_{\text{rot}} = I_1 L_1 + I_2 L_2 + I_3 L_3$.
5. $T_{\text{rot}} = (L_1 \omega_1^2 + L_2 \omega_2^2 + L_3 \omega_3^2) / 2$.

Solución

En un sólido rígido, el tensor de inercia que caracteriza la inercia rotacional del sólido, de manera que la energía en función de dicho tensor es

$$E_{\text{rot}} = \frac{1}{2} = [\omega_x \quad \omega_y \quad \omega_z] \begin{bmatrix} I_{xx} & I_{xy} & I_{xz} \\ I_{yx} & I_{yy} & I_{yz} \\ I_{zx} & I_{zy} & I_{zz} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \omega_x \\ \omega_y \\ \omega_z \end{bmatrix}$$

Pero también relaciona la velocidad angular con el momento angular, de manera que

$$L_G = \begin{bmatrix} I_{xx} & I_{xy} & I_{xz} \\ I_{yx} & I_{yy} & I_{yz} \\ I_{zx} & I_{zy} & I_{zz} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \omega_x \\ \omega_y \\ \omega_z \end{bmatrix}$$

Por lo que la relación que se cumple es

$$(L_1, L_2, L_3) = (I_1 \omega_1, I_2 \omega_2, I_3 \omega_3)$$

27. Pregunta 27

Considere un tubo de sección circular de diámetro d y longitud L . Considere que un fluido incomprensible con viscosidad η fluye con un caudal Q a lo largo del tubo debido a una diferencia de presiones Δp entre sus extremos. Según la ley de Poiseuille, Q es proporcional a:

1. Δp^2 .
2. d^2 .
3. L^{-2} .
4. d^4 .
5. η^{-2} .

Solución

La ley de Poiseuille es la ley que permite determinar el flujo laminar estacionario ϕ_V de un líquido incompresible y uniformemente viscoso a través de un tubo cilíndrico de sección circular constante.

$$\text{Flujo} = \frac{\pi r^4}{8\eta} \frac{\Delta P}{L}$$

donde η es la viscosidad del fluido, r el radio del capilar, P la presión y L la longitud del capilar, por lo que la dependencia del caudal con el diámetro es

$$Q = \frac{\pi d^4}{16 \cdot 8\eta} \frac{\Delta P}{L}$$

28. Pregunta 28

Una nave espacial cilíndrica de 60 m de diámetro gira alrededor de su eje de tal modo que en la pared exterior se crea una gravedad aparente igual a la de la Tierra. Un astronauta apoyado en esta pared tira un objeto de 1 kg hacia arriba, es decir, hacia el eje de rotación con una velocidad de 8 m/s. Calcular la magnitud de la fuerza de Coriolis que actúa sobre el objeto. Mirando a lo largo del eje de modo que la rotación de la nave sea en sentido a las agujas del reloj. ¿Cuál es la dirección de la fuerza de Coriolis?:

1. 6.4 N hacia la derecha.

2. 6.4 N hacia arriba.
3. 6.4 N hacia la izquierda.
4. 6.4 N hacia abajo.
5. 6.4 N hacia fuera.

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

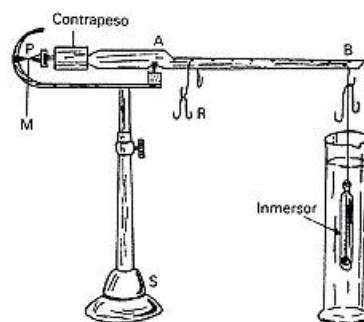


Figura 5: Balanza de Mohr.

29. Pregunta 29

Si M es su masa, L su longitud y R su radio, el momento de inercia de un cilindro hueco a lo largo de su eje viene dado por la expresión:

1. $I = MR^2$.
2. $I = (1/2)MR^2 + (1/12)MR^2$.
3. $(1/12)MR^2$.
4. $(1/2)MR^2$.
5. $(2/5)MR^2$.

Solución

El momento de inercia de un cilindro hueco de pared delgada a lo largo de su eje viene dado como:

$$I = MR^2$$

30. Pregunta 30

La balanza de Mohr se diseñó para:

1. Estimar la masa de un gas.
2. Estudiar el deslizamiento de objetos pesados en un plano inclinado.
3. Medir la masa de un sólido.
4. **Medir la densidad de un líquido.**
5. Medir masas atómicas.

Solución

La balanza de Mohr es un instrumento diseñado para la determinación de densidades de líquidos, que pueden ser más o menos densos que el agua.

31. Pregunta 31

Una forma de enunciar la tercera ley de Newton, es: cuando dos cuerpos, 1 y 2, constituyen un sistema aislado ideal, las aceleraciones de dichos cuerpos tendrán siempre la misma dirección y sentidos opuestos, siendo constante el cociente de módulos de las aceleraciones (a_1/a_2). Este cociente es:

1. El cociente de las masas de los dos cuerpos (m_1/m_2).
2. El cuadrado del cociente de las masas de los dos cuerpos (m_1^2/m_2^2).
3. El inverso del cuadrado del cociente de las masas de los dos cuerpos ($(1/m_1)^2/(1/m_2^2)$).
4. **El inverso del cociente de las masas de los dos cuerpos ($(1/m_1)/(1/m_2)$).**
5. La raíz cuadrada del cociente de las masas de los dos cuerpos $(m_1/m_2)^{1/2}$.

Solución

La tercera ley de Newton indica que

Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria: quiere decir que las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentido opuesto". De manera que el módulo de las fuerzas es tal que,

$$F_{1,2} = F_{2,1}$$

$$m_1 \cdot a_1 = m_2 \cdot a_2 \Rightarrow a_1/a_2 = m_2/m_1 = (1/m_1)/(1/m_2)$$

Este cociente es el inverso del cociente de las masas de los dos cuerpos.

32. Pregunta 32

En el movimiento de un oscilador amortiguado con una fuerza proporcional a su velocidad. ¿Cuándo el movimiento es sobreamortiguado?:

1. Si consideramos desplazamientos iniciales positivos y el valor inicial de la velocidad es positivo, la amplitud tiende monótonamente a cero.
2. Si consideramos desplazamientos iniciales positivos y el valor inicial de la velocidad es positivo la amplitud alcanza un mínimo y después tiende monótonamente a cero.
3. El sobreamortiguamiento se traduce en un movimiento oscilatorio en el que la amplitud tiende a anularse asintóticamente.
4. **El sobreamortiguamiento se traduce en un movimiento no oscilatorio en el que la amplitud tiende a anularse asintóticamente.**
5. Si consideramos desplazamientos iniciales positivos y el valor inicial de la velocidad es negativo la amplitud alcanza un máximo y después tiende monótonamente a cero.

Solución

El sobreamortiguamiento ocurre cuando el factor de amortiguamiento β sea mayor que ω_0 , y la ecuación del movimiento será tal que

$$x(t) = e^{-\beta t} [A_1 e^{\omega_2 t} + A_2 e^{-\omega_2 t}]$$

donde

$$\omega_2 = \sqrt{\beta^2 - \omega_0^2}$$

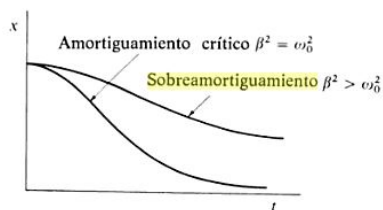


Figura 6: Amortiguamiento.

33. Pregunta 33

Para una esfera hueca de radio exterior a y de radio interior b , el potencial gravitatorio en la región $r > a$ es:

1. Nulo.
2. Proporcional a $(a - b)$.
3. Proporcional a $(a^2 - b^2)$.
4. **Proporcional a $(a^3 - b^3)$.**
5. Proporcional a $(a^4 - b^4)$.

Solución

El potencial gravitatorio en una esfera hueca viene para la región externa a la esfera, $r > a$, viene dado por

$$V = - \int_{\infty}^r - \frac{4\pi G \rho (b^2 - a^2)}{3} \frac{1}{r^2} dr = \text{ctes} \cdot \frac{(b^3 - a^3)}{r}$$

34. Pregunta 34

La tensión de una cuerda de acero de 40 cm de longitud, diámetro de 1 mm y densidad de $7,86 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$, cuya frecuencia fundamental de vibración es de 440 s^{-1} , es de:

1. 612 N.
2. 662 N.
3. 712 N.
4. **762 N.**
5. 812 N.

Solución

Consideremos una onda plana transversal propagándose en un medio material, la velocidad de la cuerda sometida a una tensión F y a una densidad lineal μ , es

$$c = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow F = c^2 \cdot \mu$$

la densidad lineal viene dada como

$$\mu = \frac{m}{L} \Rightarrow \mu = \rho \cdot \frac{V}{L} = \rho \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \frac{L}{L} = 7,86 \cdot 10^3 \cdot \pi \cdot (0,5 \cdot 10^{-3})^2$$

La longitud de onda en función de la frecuencia y de la velocidad es, $\lambda = c/v$, y como se trata de la frecuencia fundamental, la longitud de la cuerda corresponde a media longitud de onda, $\lambda = 0,8 \text{ m}$, entonces la tensión es

$$F = c^2 \cdot \mu = \lambda^2 v^2 \mu = 0,8^2 \cdot 440^2 \cdot 7,86 \cdot 10^3 \cdot \pi \cdot (0,5 \cdot 10^{-3})^2$$

$$F = 764,88 \text{ N}$$

35. Pregunta 35

Un pequeño motor mueve un ascensor que eleva una carga de ladrillos de peso 800 N a una altura de 10 m en 20 s, ¿cuál es la potencia mínima que debe suministrar el motor?:

1. 16 kW.
2. 8 kWh.
3. **400 W.**
4. 565 W.
5. 400 Wh.

Solución

El trabajo que desarrolla el motor, viene dado por la fuerza y el desplazamiento en la dirección de la fuerza,

$$W = F \cdot x$$

y ese desplazamiento se obtiene a partir de la velocidad a la que el motor eleva la carga, ya que es el desplazamiento en un segundo

$$v = \frac{10 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Por lo que el trabajo es

$$W = 800 \cdot 0,5 = 400 \text{ J}$$

y la potencia es el trabajo desarrollado en el tiempo

$$P = 400 \text{ W}$$

36. Pregunta 36

¿Qué orden de magnitud tiene la fuerza gravitatoria que ejerce sobre una persona que se encuentra a 2 m de ti?:

1. 10^{-8} N .
2. 10^{-10} N .
3. 10^{-7} N .
4. 10^{-9} N .
5. 10^{-4} N .

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

37. Pregunta 37

Sea una palanca de 4 m de longitud con un punto de apoyo situado a 1 m de uno de los extremos. Si sobre este extremo, el corto, colocamos un peso de 81 Kg. ¿Qué fuerza mínima tendremos que realizar en el otro lado (el lado de 3 m hasta el extremo) para levantar el peso?:

1. 793,8 N.
2. 18 Kp.
3. 36 Kp.
4. 264,6 N.
5. 2,76 N.

Solución

Para obtener la fuerza mínima necesaria para levantar el peso consideramos el momento de un par de fuerzas, M, que es una magnitud vectorial que tiene por módulo el producto de cualquiera de las fuerzas por la distancia (perpendicular) entre ellas d.

$$F_1 \cdot x_1 = F_2 \cdot x_2$$

en este caso

$$81 \cdot 9,8 \cdot 1 = F_2 \cdot 3 \Rightarrow F_2 = 264,4 \text{ N}$$

38. Pregunta 38

En cuanto a los ejes principales de inercia de un sólido rígido:

1. Siempre existen tres ejes principales de inercia para cualquier punto dado de un sólido cualquiera.
2. Solamente existen tres ejes principales para los paralelepípedos.
3. Solamente existen tres ejes principales para sólidos con simetría de rotación.
4. Solamente existen tres ejes principales para las esferas.
5. Cualquier eje puede ser un eje principal de inercia.

Solución

Para cualquier punto O siempre existen ejes principales de inercia en cada instante de tiempo (o en todo instante si el sistema de ejes está ligado al sólido). Respecto a los ejes principales de inercia, los productos de inercia son nulos.

39. Pregunta 39

Una bola de 5 kg está unida a un muelle de constante $k=4 \text{ N/m}$ sobre una superficie horizontal sin rozamiento. La masa se mueve de manera circular en un radio de un metro, tardando 5 s en dar una vuelta completa. Calcúlese el alargamiento que sufre el muelle debido a la fuerza centrífuga:

1. 1 m.
2. 2 m.
3. 0,5 m.
4. 4 m.
5. 0,2 m.

Solución

Si consideramos un sistema de referencia solidario a la bola, la aceleración normal es igual a la fuerza centrífuga y es la que produce el alargamiento del muelle, esta es

$$F_{cent} = m \cdot a_n = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

si consideramos que tarda 5 s en dar una vuelta completa

$$F_{cent} = m \cdot \omega^2 \cdot r = m \cdot \frac{2\pi}{T} \cdot r = 5 \cdot \frac{2\pi}{5} \cdot 1 = 2\pi \text{ N}$$

La ley de Hooke relaciona el alargamiento que sufre el muelle con la fuerza aplicada, de manera que

$$F = k\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{F}{k} = \frac{2\pi}{4} = 1,57 \text{ m}$$

40. Pregunta 40

Uno de los extremos de una cuerda horizontal está fijo y el otro pasa por una polea sin rozamiento y se le cuelga un peso. La frecuencia del sonido fundamental emitido por la cuerda es de 392 s^{-1} . Si el cuerpo se sumerge totalmente en agua la frecuencia baja a 343 s^{-1} . ¿Cuál es la densidad del cuerpo?:

1. $4,27 \text{ Kg/cm}^3$.
2. $4,27 \text{ g/cm}^3$.
3. 1 g/cm^3 .
4. 10 Kg/cm^3 .
5. 10 g/cm^3 .

Solución

Obtenemos la fuerza que ejerce el cuerpo en cada una de las situaciones. En la primera, la fuerza que ejerce el peso será $m \cdot g$, y en la segunda, la fuerza viene dada por el principio de Arquímedes $V_{cuerpo} \cdot \rho_{agua} \cdot g$.

La fuerza está relacionada con la frecuencia como

$$c = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow F = \mu \cdot c^2 \Rightarrow F = \mu \cdot \lambda^2 \cdot v^2$$

Se obtienen dos ecuaciones, una para el peso en el aire y otra cuando está sumergido en agua.

En el aire:

$$\left\{ \begin{array}{l} F = \mu \cdot \lambda^2 \cdot v^2 \\ m \cdot g = \mu \cdot \lambda^2 \cdot v^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \mu = \frac{m \cdot g}{\lambda^2 \cdot v^2}$$

En el agua:

$$\left\{ \begin{array}{l} F' = \mu \cdot \lambda^2 \cdot v'^2 \\ m \cdot g - V_{cuerpo} \cdot \rho_{agua} = \mu \cdot \lambda^2 \cdot v'^2 \end{array} \right.$$

Como la longitud de onda depende de la longitud entre los extremos de cuerda ya que ambas frecuencias corresponden al

sonido fundamental, no varia. La densidad lineal de la cuerda tampoco varia, por lo que, sustituyendo el valor de μ en la ecuación del agua se obtiene

$$m \cdot g - V_{cuerpo} \cdot \rho_{agua} = \frac{m \cdot g}{\lambda^2 \cdot v^2} \cdot \lambda^2 \cdot v'^2$$

entonces

$$\frac{m}{V_{cuerpo}} = \frac{\rho_{agua}}{\left(1 - \frac{v'^2}{v^2}\right)}$$

y la densidad del cuerpo

$$\rho_{cuerpo} = \frac{m}{V_{cuerpo}} = \frac{\rho_{agua}}{\left(1 - \frac{343^2}{392^2}\right)} = 4,267 \text{ g/cm}^3$$

41. Pregunta 41

Un vagón de forma paralelepípeda de masa 1500 Kg se mueve por una vía horizontal sin rozamiento, con una velocidad de 10 Km/h. El vagón está abierto por su cara superior, que tiene una superficie de 2 m^2 . De pronto empieza a llover a razón de $0,1 \text{ ml/s} \cdot \text{cm}^2$. ¿Cuál es la velocidad del vagón a los 30 s de empezar a llover?:

1. $9,62 \text{ m/s}$.
2. $9,62 \text{ Km/h}$.
3. $6,92 \text{ Km/h}$.
4. $6,92 \text{ m/s}$.
5. El vagón alcanza el reposo a los 25 s.

Solución

En este sistema de masa variable no actúa ninguna fuerza sobre él, por lo que el momento lineal se conserva,

$$F = \frac{dp}{dt} \Rightarrow F = 0 \Rightarrow p = cte$$

Al conservarse el momento lineal

$$p_1 = p_2 \Rightarrow m_o \cdot v_o = (m_o + v' \cdot A \cdot t) \cdot v$$

donde m_o es la masa del vagón, v_o la velocidad inicial del vagón, v' , es la tasa a la que llueve, A es el superficie superior del vagón, y v la velocidad final a los $t = 30 \text{ s}$.

La tasa a la que llueve en unidades del SI es

$$v' = 0,1 \frac{\text{ml}}{\text{s} \cdot \text{cm}^2} = 0,1 \frac{\text{ml}}{\text{s} \cdot \text{cm}^2} \cdot \frac{1\text{l}}{1000\text{ml}} \cdot \frac{1\text{kg}}{1\text{l}} \cdot \frac{10^4\text{cm}^2}{1\text{m}^2} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{s} \cdot \text{m}^2}$$

Por lo que la velocidad del vagón a los 30 s es

$$v = \frac{m_o \cdot v_o}{m_o + v' \cdot A \cdot t} = \frac{1500 \cdot 10}{1500 + 1 \cdot 2 \cdot 30} = 9,62 \text{ km/h}$$

42. Pregunta 42

Una esfera maciza se arroja sobre una superficie horizontal de modo que inicialmente resbala con velocidad v_0 sin rodar. ¿Qué velocidad lineal llevará su centro cuando empiece a rodar sin resbalar?:

1. $v_0 + 5$.
2. $(3/5)v_0$.
3. $(7/5)v_0$.
4. $(5/7)v_0$.
5. $3v_0$.

Solución

43. Pregunta 43

Calcular la altura que tendría la atmósfera si no variase la densidad del aire con la altura:

1. 8 km.
2. 722 km.
3. 10518 m.
4. 10336 m.
5. 722 m.

Solución

44. Pregunta 44

La punta de una cadena que reposa sobre una mesa es levantada verticalmente con velocidad constante, en $t=0$. ¿Qué fuerza se ejerce en función del tiempo?: u =densidad lineal de la masa v =velocidad de ascenso g =aceleración de la gravedad

1. Fuerza constante.
2. $F = uv^2$.
3. $F = uv(v + gt)$.
4. $F = uv(v + gt^2)$.
5. Fuerza directamente proporcional a la longitud.

Solución

45. Pregunta 45

A un disco de 20 cm de diámetro se le perfora un orificio de 10 cm de diámetro situado desde el borde hasta el centro. La posición del centro de masas respecto del centro está a:

1. $(5/3)$ cm.

2. 1 cm.
3. $(3/5)$ cm.
4. $(10/3)$ cm.
5. 2.

Solución

46. Pregunta 46

Supongamos una versión de la máquina de Atwood en la que un cordón une dos bloques de masas $m_1 = 0,50$ kg y $m_2 = 0,55$ kg. El cordón pasa por una polea de radio $R=0,10$ m, momento de inercia $I = 1,3 \cdot 10^{-3}$ kg $\cdot$ m² cuyo cojinete no tiene rozamiento. Si el sistema se libera, ¿cuál es la aceleración del bloque más pesado?:

1. $0,42$ m/s².
2. $8,72$ m/s².
3. $9,8$ m/s².
4. $1,24$ m/s².
5. $0,21$ m/s².

Solución

47. Pregunta 47

Calcula la velocidad a la que se desplaza un ciclista que pedalea a una velocidad angular de 5 rad/s, suponiendo que tanto el piñón como el plato son fijos. Datos: radio del plato $r_{\text{plato}} = 7$ cm, radio del piñón $r_{\text{piñón}} = 35$ cm, radio de la rueda trasera $r_{\text{rueda}} = 30$ cm. Ayuda: el plato es la rueda dentada que va unida a los pedales y el piñón la rueda dentada que va unida a la rueda trasera; el plato y el piñón están unidos por la cadena.

1. 19 m/s.
2. 3 m/s.
3. $0,8$ m/s.
4. $4,7$ m/s.
5. $1,5$ m/s.

Solución**48. Pregunta 48**

Se deja caer un objeto en el interior de un vagón de ferrocarril que tiene una velocidad inicial nula y una aceleración constante hacia la derecha. ¿Hacia dónde ve caer el objeto un observador inercial que se encuentra en tierra firme?:

1. Hacia abajo y hacia la parte delantera del vagón.
2. No lo ve caer, lo ve moverse horizontalmente hacia atrás.
3. No lo ve caer, lo ve moverse horizontalmente hacia delante.
4. Verticalmente hacia abajo.
5. Hacia abajo y hacia la parte trasera del vagón.

Solución**49. Pregunta 49**

Un coche circula por una carretera horizontal a velocidad constante de 30 m/s. El conductor tiene que frenar bruscamente: calcula el tiempo que tarda en llegar al reposo si al frenar las ruedas del coche se bloquean (no ruedan, deslizan): Datos: $\mu_e = 0,5$ (coeficiente de rozamiento estático), $\mu_c = 0,3$ (coeficiente de rozamiento dinámico).

1. 10.2 s.
2. 15.1 s.
3. 9.0 s.
4. 6.1 s.
5. 3.8 s.

Solución**50. Pregunta 50**

Sea un muelle vertical de constante K. Indica cuánto se alarga el muelle cuando de él pende en equilibrio un objeto de masa m:

1. $(2 \cdot m \cdot g)/K$.
2. $(K \cdot g)/2$.
3. g/K .
4. $(2 \cdot m \cdot g/K) 1/2$.
5. $(m \cdot g)/K$.

Solución**51. Pregunta 51**

Calcular la velocidad hasta la que se debe acelerar una partícula para que su energía cinética sea el 10

1. $5,22 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.
2. $2,73 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.
3. $9,1 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
4. $1,25 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
5. $9,6 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Solución**52. Pregunta 52**

Una burbuja de aire que origina un buzo sumergido en el mar tiene un radio de 5 mm a una profundidad h. Cuando la burbuja alcanza la superficie de agua tiene un radio de 7 mm. Suponiendo que la temperatura del aire de la burbuja permanece constante, determinar la profundidad h del buzo y la presión absoluta a dicha profundidad:

1. 2,74 m y 13,8 kPa.
2. 2,74 m y 0,138 atm.
3. 0,138 m y 2,74 atm.
4. $277,6 \cdot 10^3 \text{ m}$ y $13,98 \cdot 10^3 \text{ kPa}$.
5. $13,98 \cdot 10^3 \text{ m}$ y $277,6 \cdot 10^3 \text{ kPa}$.

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

53. Pregunta 53

Un tubo de Venturi es colocado en una tubería de 20 cm de diámetro que conduce un líquido de $\rho = 820 \text{ kg/m}^3$. El diámetro en el estrechamiento es de 10 cm. La diferencia de presiones en las dos secciones medidas en el manómetro de mercurio viene dada por $h=21 \text{ cm}$. ¿Cuál es la velocidad del líquido en la tubería?:

1. 5,068 m/s.
2. 3,068 m/s.
3. 2,068 m/s.
4. 2068 m/s.
5. $3068 \cdot 10^3 \text{ m/s}$.

Solución**54. Pregunta 54**

Una persona de 75 kg de masa en reposo se encuentra en un ascensor subido en una báscula de resorte. Cuando el ascensor acelera hacia arriba con una aceleración $a = 2m/s^2$. ¿Cuál será la lectura de la báscula?:

1. 75 Kg.
2. 885 N.
3. 59,7 kg.
4. 90,3 kg.
5. 585 N.

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

55. Pregunta 55

¿Cuánto ha de variar la amplitud de oscilación de una onda mecánica para que duplique la potencia transportada?:

1. Ha de crecer en un factor raíz cuadrada de 2.
2. Ha de crecer en un factor 2.
3. Ha de crecer en un factor 4.
4. Ha de disminuir un factor 2.
5. La potencia no varía con la amplitud.

Solución**56. Pregunta 56**

Cada uno de dos pequeños altavoces suena con un tono puro. Si uno emite a 1000 Hz y se oye una pulsación de 5 Hz. ¿Cuál es la diferencia de longitudes de onda entre los dos tonos?: (Velocidad del sonido=343 m/s)

1. 1 mm.
2. 2 mm.
3. 3 mm.
4. 4 mm.
5. 5 mm.

Solución**57. Pregunta 57**

El corrimiento de frecuencia Doppler de un ultrasonido cuando la fuente está en reposo y el receptor se aleja de la fuente, depende:

1. Linealmente de la amplitud del ultrasonido.
2. Inversamente de la amplitud del ultrasonido.
3. Linealmente de la frecuencia del ultrasonido.
4. Del cuadrado de la velocidad del receptor.
5. De la raíz cuadrada de la velocidad del receptor.

Solución**58. Pregunta 58**

Se tiene un material cuyo coeficiente de absorción de la intensidad de las ondas acústicas es 2 cm^{-1} . ¿Qué grosor se necesita para que el porcentaje de la intensidad transmitida sea el 1 de la incidente?:

1. 2,0 cm.
2. 0,5 cm.
3. 50 cm.
4. 2,3 cm.
5. 1,0 cm.

Solución**59. Pregunta 59**

¿Cuántos focos sonoros iguales son necesarios para alcanzar un nivel de intensidad sonora de 70dB si uno sólo tiene un nivel de intensidad sonora de 40dB?:

1. 1000.
2. 3.
3. 1,75.
4. No es posible obtener 70dB con focos iguales de 40dB.
5. 100.

Solución**60. Pregunta 60**

En un paquete de ondas la velocidad del grupo y la velocidad de fase:

1. No mantienen ninguna relación entre ellas.
2. Si el medio no es dispersivo la velocidad de la fase y del grupo son iguales.
3. Si el medio es dispersivo la velocidad de la fase no es función del número de onda y por lo tanto ambas velocidades se hacen iguales.
4. Siempre son iguales independientemente del medio en el que se encuentren.
5. Si el medio no es dispersivo la velocidad de la fase es mayor que la del grupo.

Solución**61. Pregunta 61**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera respecto a los ultrasonidos?:

1. Los ultrasonidos representan el rango de frecuencias inferior a 20 kHz.
2. Para estudiar órganos superficiales utilizamos frecuencias 2-3,5 MHz.
3. Para estudiar órganos profundos utilizamos frecuencias 7,5-10 MHz.
4. La absorción por parte del medio aumenta con la frecuencia del ultrasonido.
5. La impedancia acústica se mide en $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$.

Solución**62. Pregunta 62**

El corrimiento al rojo observado en el lejano quásar 3C9 es $z \equiv (\lambda - \lambda_0)/\lambda_0 = 2,012$. La velocidad a la que 3C9 se aleja de la Tierra es:

1. $9,7 \cdot 10^7 \text{ m/s}$.
2. $1,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
3. $1,8 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
4. $2,4 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
5. $6,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Solución**63. Pregunta 63**

Si 1 UA (unidad astronómica) = $1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$ y el cometa Halley tiene un periodo de 76 años y una excentricidad de 0.967. ¿Cuál será la máxima distancia entre el Sol y el cometa?:

1. 50 unidades astronómicas.
2. 18 unidades astronómicas.
3. $2.59 \cdot 10^{12} \text{ m}$.
4. $5.27 \cdot 10^{12} \text{ m}$.
5. $2.68 \cdot 10^{12} \text{ m}$.

Solución**64. Pregunta 64**

Dos vehículos intergalácticos se cruzan en el vacío, camino de galaxias diferentes. Si sus direcciones son perpendiculares y uno va a $0.90\cdot c$. ¿Qué velocidad medirá el navegante del otro, si su velocidad es de $0.75\cdot c$?:

1. $0.81\cdot c$.
2. $0.88\cdot c$.
3. $0.96\cdot c$.
4. $0.99\cdot c$.
5. $0.83\cdot c$.

Solución**65. Pregunta 65**

El coeficiente de difusión de la glucosa en sangre a 37°C es $9.6 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$. ¿Cuál es la distancia promedio a la que se habrá desplazado por difusión una molécula de glucosa en 1 hora?:

1. $1,4 \times 10^{-3} \text{ m}$.
2. $1,4 \times 10^{-1} \text{ m}$.
3. $2,8 \times 10^{-3} \text{ m}$.
4. $2,8 \times 10^{-1} \text{ m}$.
5. $0,7 \times 10^{-2} \text{ m}$.

Solución**66. Pregunta 66**

La base de la pata de un insecto es esférica de radio 2.0×10^{-5} m. La masa del insecto (0.0030 g) se soporta uniformemente sobre sus seis patas sobre la superficie del agua. Estime el ángulo de contacto sabiendo que la tensión superficial es de 0.072 N/m.

1. 1.23° .
2. 34° .
3. 42° .
4. 57° .
5. 69° .

Solución**67. Pregunta 67**

Considere una barra de longitud propia L_0 que se mueve con una velocidad constante $v = c/2$ a lo largo de su eje con respecto a un observador inercial. ¿Qué longitud L mide la barra según este observador?:

1. $L = 0,707L_0$.
2. $L = 0,750L_0$.
3. $L = 0,866L_0$.
4. $L = 1,155L_0$.
5. $L = 1,333L_0$.

Solución**68. Pregunta 68**

Señalar cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA según el principio de Fermat en el campo de la óptica:

1. En un medio homogéneo los rayos de luz se propagan en línea recta.
2. En un rayo reflejado en una superficie, el incidente, el reflejado y la normal están en el mismo plano.
3. Los ángulos de incidencia y reflexión son iguales.
4. Si un rayo va de un punto a otros siguiendo una trayectoria, puede ir en sentido inverso recorriendo el mismo camino.
5. La relación entre los senos de los ángulos de incidencia y refracción varía en función de los ángulos permaneciendo constante la relación de los índices de refracción de cada medio.

Solución**69. Pregunta 69**

El ángulo límite que corresponde a la refracción entre el aire y el hielo es de 45° . ¿Cuál debe ser el radio de un disco para que, colocado sobre un bloque de hielo, NO permita ver una burbuja situada dentro de éste y a 10 cm de la superficie?:

1. 5 cm.
2. 1 cm.
3. 25 cm.
4. 10 cm.
5. 40 cm.

Solución**70. Pregunta 70**

Determinese la altura del Sol sobre el horizonte para que al reflejarse sus rayos sobre una piscina con agua ($n=4/3$) estén totalmente polarizados:

1. 48° .
2. 36° .
3. 41° .
4. 53° .
5. 90° .

Solución**71. Pregunta 71**

¿Qué potencia de gafas deben prescribirse para un ojo miope cuyo punto próximo está a 10 cm. del ojo?:

1. -10 dp.
2. -6 dp.
3. 6 dp.
4. -14 dp.
5. 14 dp.

Solución**72. Pregunta 72**

Calcular el ángulo aparente de un objeto situado a 20 cm, que forma una imagen en la retina de 5 mm. Considerar un diámetro aproximado del ojo de 24 mm.:

1. 24° .
2. 78° .
3. 1° .
4. 12° .
5. 14° .

Solución**73. Pregunta 73**

¿Cuál es el diámetro de la imagen del Sol producida por una lente convergente de 1 dioptría, sabiendo que la distancia Tierra-Sol es de 150 millones de kilómetros, y que desde la Tierra el diámetro del disco solar subtende un ángulo de 32 minutos?:

1. 10,3 cm.
2. 15 mm.
3. $9,3 \cdot 10^{-3}$ m.
4. $15 \cdot 10^{-3}$ mm.
5. 2 cm.

Solución**74. Pregunta 74**

Dos fuentes coherentes de doble rendija (rendijas de Young) se encuentran separadas entre sí 0,04 mm y distan de una pantalla 1 m. La franja brillante de segundo orden se encuentra separada del máximo central 3 cm. Si la luz empleada es monocromática, la longitud de onda empleada y la separación entre dos franjas brillantes consecutivas son, respectivamente:

1. $1,2 \cdot 10^{-6}$ m y 1,5 cm.
2. $6 \cdot 10^{-7}$ m y 3 cm.
3. $1,2 \cdot 10^{-6}$ m y 0,15 cm.
4. 750 nm y 3 cm.
5. 600 nm y 1,5 cm. .

Solución**75. Pregunta 75**

Un telescopio tiene un diámetro de 5,08 m. ¿Cuál es el ángulo de visión limitante para la luz de 600 nm de longitud de onda?:

1. 1 s.
2. 0.03 s.
3. 0.006 s.
4. 2.5 s.
5. 0.7 s.

Solución**76. Pregunta 76**

Una película de aceite ($n=1.45$) que flota sobre el agua es iluminada por medio de luz blanca que incide de manera normal. La película tiene un espesor de 280 nm. ¿Cuál es el color dominante observado en la luz reflejada?:

1. Rojo (650 nm).
2. Verde (541 nm).
3. Violeta (400 nm).
4. Naranja (600 nm).
5. Azul (430 nm).

Solución**77. Pregunta 77**

Un pequeño pez nada a 2 cm/s hacia la pared frontal de un acuario rectangular. ¿Cuál es la velocidad aparente del pez medida por un observador que mira desde fuera de la pared frontal del acuario?:

(Índice de refracción del agua = 1.33).

1. 3 cm/s.
2. 2 cm/s.
3. 2.8 cm/s.
4. 0.6 cm/s.
5. 1.5 cm/s.

Solución**78. Pregunta 78**

En un espejo cóncavo si C es el centro, S la superficie y F el foco, cuando el objeto se encuentra:

1. En C, la imagen es virtual e invertida.
2. Entre C y F, la imagen es menor que el objeto.
3. Entre F y S, la imagen es virtual y derecha.
4. En C, la imagen es mayor que el objeto.
5. Entre F y S, la imagen es menor que el objeto.

Solución**79. Pregunta 79**

Considere un espejo esférico convexo de radio $r = 40$ cm. Si un objeto está situado delante del espejo a una distancia $s = 40$ cm de su centro, ¿a qué distancia s' del centro del espejo se forma su imagen en aproximación paraxial?:

1. $s' = 40$ cm.
2. $s' = \infty$.
3. $s' = 20$ cm.
4. $s' = 80$ cm.
5. $s' = -13.33$ cm.

Solución**80. Pregunta 80**

Considere, en aire y en aproximación paraxial, una lente delgada con índice de refracción n y radios de curvatura r_1 (frontal) y r_2 (trasero). Si la imagen de un objeto situado a una distancia $s = 1$ m de la lente se proyecta al infinito, ¿qué relación cumplen sus radios de curvatura cuando éstos se expresan en metros?:

1. $r_1 r_2 = (n + 1)(r_2 + r_1)$.
2. $r_1 r_2 = (n + 1)(r_2 - r_1)$.
3. $r_2 - r_1 = r_1 r_2 (n - 1)$.
4. $r_1 r_2 = (n - 1)(r_2 - r_1)$.
5. $r_1 r_2 = (n - 1)(r_2 + r_1)$.

Solución**81. Pregunta 81**

Si el ángulo límite (para el que se produce reflexión total) de un rayo de luz que incide de un medio con índice de refracción n a otro con índice n' es $\epsilon_1 = 60^\circ$, ¿qué relación cumplen n y n' ?:

1. $2n' = \sqrt{3n}$.
2. $2n' = \sqrt{2n}$.
3. $\sqrt{3n'} = 2n$.
4. $2n' = n$.
5. $2n' = 2n$.

Solución**82. Pregunta 82**

¿Cuál será el ángulo máximo de entrada de luz respecto al eje del núcleo de una fibra óptica que se encuentra en el aire con índice de refracción del núcleo de 1.5 y del recubrimiento de 1.485?:

1. 10.5° .
2. 15.3° .
3. 14.2° .
4. 12.2° .
5. 11.7° .

Solución**83. Pregunta 83**

¿Cuál es la razón fundamental por la que la luz de los faros antiniebla de algunos vehículos es de color amarillo?:

1. Porque la frecuencia de la luz amarilla coincide con la de resonancia de la molécula de agua de la niebla.
2. Para conseguir que se esparza la luz lo máximo posible en la niebla debida a su mayor sección eficaz de difusión.
3. Para conseguir la máxima penetración de la luz en la niebla debido a su menor sección eficaz de difusión.
4. Porque la longitud de onda de la luz amarilla es la más pequeña posible, si no contamos el rojo que se usa en los pilotos traseros.
5. Es puramente estética, para diferenciarlos de las luces de cruce.

Solución**84. Pregunta 84**

Un láser emite pulsos de luz a una longitud de onda de 250 nm con anchura espectral de 100 GHz. ¿Cuál es en orden de magnitud la anchura temporal de cada pulso?

1. 10^{11} s.
2. 10^2 s.
3. 1 s.
4. 10^{-2} s.
5. 10^{-11} s.

Solución**85. Pregunta 85**

¿Cómo es la velocidad de grupo respecto a la velocidad de fase en los medios ópticos dispersivos normales?:

1. Igual e independiente de la longitud de onda.
2. Mayor y dependiente de la longitud de onda.
3. Menor y dependiente de la longitud de onda.
4. Mayor e independiente de la longitud de onda.
5. Menor e independiente de la longitud de onda.

Solución**86. Pregunta 86**

El parámetro de Stokes I' para la luz polarizada. ¿Qué indica?:

1. La velocidad de fase.
2. La intensidad de la onda.
3. La amplitud de la onda.
4. La velocidad de grupo.
5. El desfase de la onda.

Solución**87. Pregunta 87**

Si un rayo de luz infrarroja, otro verde y otro ultravioleta transportan la misma potencia, ¿cuál de ellos tiene el menor flujo de fotones por unidad de tiempo?:

1. El infrarrojo.

2. El verde.
3. El ultravioleta.
4. Los tres iguales.
5. El visible.

Solución**88. Pregunta 88**

Un anteojo astronómico o de Kepler es un sistema óptico utilizado para observar objetos lejanos que incluye un objetivo y un ocular. ¿Cuál de las respuestas es correcta?:

1. La imagen de un objeto en el infinito es virtual e invertida.
2. Es un sistema afocal.
3. El foco imagen del objetivo se encuentra entre el ocular y el observador.
4. El objetivo es una lente convergente y el ocular divergente.
5. La imagen de un objeto muy lejano se forma en el foco imagen del ocular.

Solución**89. Pregunta 89**

La luz reflejada por la superficie de separación entre dos medios A y B, cuando el haz incidente está en el medio A, es completamente polarizada cuando el ángulo de incidencia es 22° . ¿Cuánto sería el ángulo de polarización cuando el haz incidente está en el medio B?:

1. 68° .
2. 22° .
3. 11° .
4. 34° .
5. En este caso la luz reflejada no estaría completamente polarizada.

Solución**90. Pregunta 90**

Una lente plano-cóncava de lucita ($n=1.51$) tiene una superficie plana y la otra tiene un radio de curvatura de 18.4 cm. ¿Cuál es la distancia focal de la lente?:

1. 18 cm.

2. 12 cm.
3. 48 cm.
4. 24 cm.
5. 36 cm.

Solución

91. Pregunta 91

¿Cuál debe ser el grosor de un recubrimiento óptico, cuyo índice de refracción es $n=1.38$, para que elimine la luz reflejada para longitudes de onda centradas en 550 nm cuando la luz incide normalmente sobre un vidrio de $n=1.50$?:

1. 9.6 nm.
2. 99.6 nm.
3. 475.1 nm.
4. 0.5 nm.
5. 23.8 nm.

Solución

92. Pregunta 92

La distancia focal de un ojo relajado es 3.0 cm. Si la retina está a 3.3 cm de la lente ocular, ¿de cuántas dioptrías debería ser la lente correctora para que este ojo pudiese ver correctamente objetos lejanos (distancia infinita)?:

1. -2 dioptrías.
2. 2 dioptrías.
3. 3 dioptrías.
4. -3 dioptrías.
5. -1 dioptrías.

Solución

93. Pregunta 93

Un espejo cóncavo tiene un radio de curvatura de 25 cm. Un objeto de 2 cm de altura es colocado a 20 cm del espejo en su eje. ¿Cuál es el tamaño de la imagen?:

1. 3.33 cm.
2. 1.00 cm.
3. 6.66 cm.
4. 5.0 cm.
5. 1.25 cm.

Solución

94. Pregunta 94

¿Qué potencial termodinámico disminuye para un sistema que sigue un proceso irreversible, isócoro e isoterma?:

1. El potencial termodinámico de Gibbs.
2. El potencial termodinámico de Helmholtz.
3. La entalpía.
4. La energía interna.
5. La entropía.

Solución

95. Pregunta 95

El calor transmitido por radiación entre dos placas planas y paralelas que están a temperaturas T_1 y T_2 , es proporcional a:

1. $(T_1 - T_2)$.
2. $(T_1 - T_2)^4$.
3. $(T_1^4 - T_2^4)$.
4. $(T_1/T_2)^4$.
5. (T_1^4/T_2^4) .

Solución

96. Pregunta 96

Dos disoluciones de los mismos componentes separadas por una membrana semipermeable a algunos de sus componentes están en equilibrio cuando para los componentes que pueden atravesar la membrana se cumple:

1. Tienen la misma concentración a ambos lados de la membrana.
2. Al menos uno de los componentes tiene la misma concentración a ambos lados de la membrana.
3. No modifican su concentración en ninguno de los lados de la membrana.
4. Tienen el mismo potencial químico a ambos lados de la membrana.
5. Al menos uno de los componentes tiene el mismo potencial químico a ambos lados de la membrana.

Solución**97. Pregunta 97**

En las proximidades al cero absoluto de temperatura, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?:

1. La capacidad calorífica a presión constante permanece constante.
2. Las capacidades caloríficas a presión constante y a volumen constante tienden a ser iguales.
3. Los incrementos de entalpía y función de Gibbs en cualquier proceso tienden a ser iguales.
4. La entropía tiende a un valor constante para cada sustancia.
5. El coeficiente de dilatación cúbica tiende a anularse.

Solución**98. Pregunta 98**

Después de realizar un gas un proceso cíclico, la entropía de este gas:

1. No se ha modificado.
2. Ha aumentado.
3. Ha disminuido.
4. Depende del tipo de gas que haya realizado el ciclo.
5. Se ha modificado de modo que compensa el cambio de entropía de los alrededores.

Solución**99. Pregunta 99**

Se mezclan 50 kg de agua a 20°C con 50 kg de agua a 24°C. ¿Cuál es el cambio de entropía?:

1. -2 cal/K.
2. 6 cal/K.
3. -6 cal/K.
4. 2 cal/K.
5. 0 cal/K.

Solución**100. Pregunta 100**

Una máquina ideal de Carnot funciona absorbiendo y cediendo calor entre dos focos cuyas temperaturas son 500 K y 250 K. ¿Qué variación de entropía experimenta la máquina en cada ciclo si absorbe 2 kcal por ciclo?:

1. +8 cal/K.
2. +10 cal/K.
3. ?10 cal/K.
4. Cero.
5. 4 kcal/K.

Solución**101. Pregunta 101**

¿Cuál es el aumento de entropía de 10 moles de gas ideal que sufren una expansión libre adiabática de un volumen inicial de $3m^3$ a un volumen final de $6m^3$?:

1. 57.6 J/K.
2. 25.0 J/K.
3. 0.568 J/K.
4. Cero.
5. La entropía no está definida para una expansión libre, sólo se puede calcular para procesos cuasi-estáticos.

Solución**102. Pregunta 102**

En un cambio de fase de primer orden, la función de Gibbs:

1. Es nula.
2. Tiende a infinito.
3. Es discontinua.
4. Presenta derivada de primer orden nulo.
5. Tiene una derivada de primer orden discontinuo.

Solución**103. Pregunta 103**

¿Cuál de las siguientes expresiones es cierta para el cambio en entropía de un sistema que se somete a un proceso adiabático reversible?:

1. $\Delta S < 0$.
2. $\Delta S = 0$.
3. $\Delta S > 0$.
4. $\Delta S \leq 0$.
5. $\Delta S \geq 0$.

Solución**104. Pregunta 104**

La tasa metabólica de una persona de 50 kg aumenta a 220 W al dar un paseo. Si el cuerpo pierde calor a una tasa de 200 W, ¿cuántos grados aumentaría su temperatura corporal en una hora de no activarse ningún mecanismo de regulación de la misma?:

(Calor específico del cuerpo humano = 3500 J/kg°C).

1. 0.0057°C.
2. 1.14°C.
3. 20.57°C.
4. 0.41°C.
5. 2.057°C.

Solución**105. Pregunta 105**

La temperatura de la piel de una persona desnuda sentada en una habitación a 22°C es 28°C. ¿Cuál es la velocidad neta de pérdida de calor por radiación si la superficie de la piel es 1,9 m²?:

$$\left(\epsilon = 0,997 \text{ y } \sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \right)$$

1. 9.312 W.
2. 33.2 W.
3. 66.4 W.
4. 132.8 W.
5. 35.19 W.

Solución**106. Pregunta 106**

De la energía libre de Gibbs podemos decir:

1. No es una función de estado.
2. Es una variable extensiva, por lo que no se puede definir para cada punto, sino que se ha de tener en cuenta todo el sistema.
3. Su variación es positiva en el caso de tratarse de un proceso espontáneo ($\Delta G < 0$).
4. En un sistema en equilibrio no varía ($\Delta G = 0$).
5. La variación de la energía libre viene dada por $\Delta G = \Delta H + T \Delta S$.

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

107. Pregunta 107

Para que un proceso sea espontáneo tiene que:

1. Ser necesariamente exotérmico.
2. Evolucionar en el sentido que se produzca un aumento de la entropía.
3. Evolucionar en el sentido que se produzca una disminución de una entalpía.
4. Evolucionar en el sentido que se produzca una disminución de su energía libre.
5. Producirse a presión y volumen constante.

Solución**108. Pregunta 108**

Si en el proceso adiabático el sistema sufre una expansión a presión constante:

1. Un sistema no puede expandirse sin recibir aportes de calor desde un entorno.
2. Dicha expansión se hace a costa de disminuir la energía interna de dicho sistema.
3. Si el sistema sufre una expansión (aumento de volumen) necesariamente tiene que disminuir su presión.
4. Se produce un aumento de temperatura para compensar el aumento de volumen.
5. En un proceso adiabático siempre cambia la presión del sistema.

Solución**109. Pregunta 109**

Los abanicos refrescan porque:

1. Añaden aire frío a la cara.
2. Evitan la radiación solar que incide sobre la piel.
3. Favorecen las pérdidas de calor por convección al eliminar la capa más caliente que rodea la cara.
4. Impiden la transmisión del calor por convección.
5. Impiden que se produzca sudoración.

Solución**110. Pregunta 110**

La diferencia de la capacidad calorífica a presión constante C_p y la capacidad calorífica a volumen constante C_v es:

1. Proporcional a la temperatura absoluta T solo para el cuerpo negro.
2. Proporcional a la temperatura absoluta T para cualquier cuerpo, en cualquier estado.
3. Inversamente proporcional a T^2 , siendo γ el coeficiente de dilatación.
4. Inversamente proporcional a la temperatura absoluta T y directamente a la densidad.
5. Independiente de la temperatura.

Solución**111. Pregunta 111**

La ecuación de Van de Waals es una mejor aproximación para describir los gases reales. Ésta sin embargo se convierte en la ecuación de los gases ideales:

1. Cuando la presión del gas aumenta y su temperatura también.
2. Cuando la presión baja.
3. Cuando el volumen disminuye.
4. Cuando la temperatura disminuye.
5. Sólo para determinados gases.

Solución**112. Pregunta 112**

Una barra cilíndrica de cobre de longitud 40 m y de radio 2 cm se dispone de forma que uno de los dos extremos se mantiene 100°C y el otro a 20°C . Calcular el flujo de energía en forma de calor:

$$\kappa_{Cu} = 400 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$$

1. $3200 \pi \text{W}$.
2. $0.32 \pi \text{W}$.
3. $10 \cdot 10^{-4} \pi \text{W}$.
4. 10 pW .
5. 0.16 pW .

Solución**113. Pregunta 113**

La radiación del cuerpo negro se especifica completamente por:

1. La velocidad cuadrática media.
2. La presión de la radiación, el volumen de la radiación y la temperatura de las paredes con las que la radiación está en equilibrio.
3. La frecuencia de los fotones.
4. La energía que desprende.
5. Su masa y velocidad.

Solución**114. Pregunta 114**

La capacidad calorífica a presión constante de todos los materiales tiende a cero cuando:

1. Tiende a cero la temperatura.
2. La temperatura tiende a infinito.
3. El volumen permanece constante y la temperatura tiende a la temperatura ambiente.
4. La presión aumenta.
5. Aumenta el volumen.

Solución**115. Pregunta 115**

Un mol de gas perfecto diatómico a 0°C y 1 atm se comprime reversiblemente y adiabáticamente hasta que su temperatura se eleva a 10°C . La presión alcanzada tras el proceso es:

1. 1,09 atm.
2. 1,13 atm.
3. 110833 Pa.
4. 1,25 atm.
5. 116550 Pa.

Solución**116. Pregunta 116**

Un motor de un buque funciona según un ciclo de Carnot ideal que extrae calor del agua del mar a 18°C y cede una parte a un depósito de hielo seco a -78°C . Si el motor debe desarrollar 8000 CV. ¿Cuánto hielo seco se consumirá durante la marcha de un día?:

(Calor de sublimación del hielo seco, $L_S = 137\text{cal/g}$)

1. $9,82 \cdot 10^5 \text{ kg}$.
2. $1,18 \cdot 10^6 \text{ kg}$.
3. $3,15 \cdot 10^6 \text{ kg}$.
4. $1,91 \cdot 10^6 \text{ kg}$.
5. $2,15 \cdot 10^6 \text{ kg}$.

Solución**117. Pregunta 117**

Según el teorema de Gibbs:

1. La entalpía de una mezcla de gases ideales es la resta de las entalpías parciales.
2. La temperatura de una mezcla de gases ideales es la suma de las energías parciales.
3. La energía de una mezcla de gases ideales es la suma de las energías parciales.
4. La entropía de una mezcla de gases ideales es la suma de las entropías parciales.
5. La entalpía de una mezcla de gases ideales es la suma de las entalpías parciales.

Solución**118. Pregunta 118**

¿Cuántos grados de libertad termodinámicos posee un sistema con tres fases diferenciadas, si se sabe que el número de parámetros que varían independientemente en él son dos?:

1. No se puede saber con esos datos.
2. Dos.
3. Tres.
4. Ninguno.
5. Uno.

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

119. Pregunta 119

En un tubo macizo con radio interno r_1 a temperatura T_1 y radio externo r_2 a temperatura T_2 , siendo $T_1 > T_2$, el flujo radial de energía es proporcional a:

1. $(T_1 - T_2)^3$.
2. $\ln(T_1 - T_2)$.
3. $(T_1 - T_2)^2$.
4. $(T_1 - T_2)$.
5. $(T_1 - T_2)^{1/2}$.

Solución**120. Pregunta 120**

¿Cuál de las siguientes expresiones es la correcta para transformar temperaturas expresadas en grados Celsius a temperaturas expresadas en grados Fahrenheit?:

1. $T_F = (2/3) \cdot T_C + 32^{\circ}\text{F}$.
2. $T_F = (9/5) \cdot T_C + 273^{\circ}\text{F}$.
3. $T_F = (5/9) \cdot T_C + 32^{\circ}\text{F}$.
4. $T_F = (3/2) \cdot T_C + 273^{\circ}\text{F}$.
5. $T_F = (9/5) \cdot T_C + 32^{\circ}\text{F}$.

Solución**121. Pregunta 121**

¿Cuál es la máxima eficiencia de un motor que opere a 3 atmósferas entre 22° y 37°?:

1. 2
2. 5
3. 10
4. 20
5. 37

Solución**122. Pregunta 122**

Un reloj de péndulo de cobre funciona correctamente a 15°C. Sabiendo que si el reloj funciona en un lugar cuya temperatura es 86°F se retrasa 15 s cada día. ¿Cuál es el coeficiente de dilatación del cobre?:

1. $10 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.
2. $13 \cdot 10^{-2} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.
3. $10 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}$.
4. $10 \cdot 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.
5. $13 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Solución**123. Pregunta 123**

En cualquier proceso adiabático efectuado por cualquier tipo de sistema se cumple que:

1. La energía interna del sistema aumenta si el sistema realiza trabajo.
2. La energía interna del sistema disminuye si el sistema realiza trabajo.
3. La energía interna no se modifica.
4. $pV^{\gamma} = \text{cte}$.
5. La temperatura del sistema no se modifica.

Solución**124. Pregunta 124**

Para determinar los cambios en la energía interna de un líquido en cualquier proceso es suficiente con conocer:

1. Los cambios que ha sufrido la presión.
2. La razón entre sus calores específicos a presión constante y a volumen constante.
3. Los cambios que ha sufrido el volumen.
4. Los cambios que ha sufrido la temperatura.
5. Los cambios que han sufrido la temperatura y el volumen.

Solución**125. Pregunta 125**

Los coeficientes Seebeck, α_{AB} , y Peltier, π_{AB} , están relacionados según la ecuación:

1. $\pi_{AB} = \alpha_{AB}/T$.
2. $\alpha_{AB} = \pi_{AB}/T$.
3. $\alpha_{AB} \cdot \pi_{AB} = T$.
4. $\alpha_{AB} + \pi_{AB} = T$.
5. $\alpha_{AB} - \pi_{AB} = T$.

Solución**126. Pregunta 126**

El recorrido libre medio de colisión de una molécula en un gas de moléculas:

1. Es proporcional a la sección eficaz de colisión y al número de moléculas por unidad de volumen.
2. Es proporcional a la sección eficaz de colisión e inversamente proporcional al número de moléculas por unidad de volumen.
3. Es inversamente proporcional a la sección eficaz de colisión y proporcional al número de moléculas por unidad de volumen.
4. Es inversamente proporcional a la sección eficaz de colisión y al número de moléculas por unidad de volumen.
5. No depende del número de moléculas por unidad de volumen pero sí de la sección eficaz de colisión.

Solución**127. Pregunta 127**

Un capacitor de $5 \mu F$ se carga hasta una diferencia de potencial de 800 V y después se descarga por medio de un resistor de $25 k\Omega$. ¿Cuánta energía se entrega al resistor en el tiempo que tarda el capacitor en descargarse por completo?:

1. 8.9 J.
2. 0.75 J.
3. 2.45 J.
4. 1.60 J.
5. 6.74 J.

Solución**128. Pregunta 128**

Una carga $q_1 = 7 \mu C$ se ubica en el origen y una segunda carga de valor $q_2 = -5 \mu C$ se ubica en el eje x a 0.30 m del origen. ¿Cuál es la magnitud del campo eléctrico en un punto de coordenadas (0, 0.40)?:

1. $9,3 \cdot 10^2 N/C$.
2. $2,7 \cdot 10^5 N/C$.
3. $1,4 \cdot 10^4 N/C$.
4. $3,4 \cdot 10^6 N/C$.
5. $7,2 \cdot 10^4 N/C$.

Solución**129. Pregunta 129**

Un alambre de carbón y un alambre de nicromo se conectan en serie. Si la combinación tiene una resistencia de $10 k\Omega$ a $0^\circ C$, ¿cuál es la resistencia de cada alambre a $0^\circ C$ de manera que la resistencia de la combinación no cambie con la temperatura?:

1. $R_n = 3.27 k\Omega$ y $R_c = 1.33 k\Omega$.
2. $R_n = 5.56 k\Omega$ y $R_c = 4.44 k\Omega$.
3. $R_c = 3.27 k\Omega$ y $R_n = 1.33 k\Omega$.
4. $R_c = 5.56 k\Omega$ y $R_n = 4.44 k\Omega$.
5. $R_n = 8.44 k\Omega$ y $R_c = 2.69 k\Omega$.

Solución**130. Pregunta 130**

Una nube tiene una diferencia de potencial de $1 \cdot 10^8 V$ con respecto a un árbol. Si durante una tormenta eléctrica 50 C de carga se transfieren a través de esa diferencia de potencial y el 1 de la energía la absorbe el árbol. ¿Cuánta agua (savia en el árbol) inicialmente a 30° puede hervir?:

(Calor específico del agua: $4.186 J/kg \cdot ^\circ C$, calor de evaporación del agua: $2.26 \cdot 10^6 J/kg$)

1. 9.79 kg.
2. 2.25 g.
3. 7.64 kg.
4. 1.6 g.
5. 3.77 kg.

Solución**131. Pregunta 131**

Una espira de 40 cm de diámetro se hace girar en un campo eléctrico uniforme hasta que se encuentra la posición de máximo flujo eléctrico. El valor que se mide del flujo en esta posición es de $5.2 \cdot 10^5 N \cdot m^2 /C$. ¿Cuál es la magnitud del campo eléctrico?:

1. $1,23 \cdot 10^8 N/C$.
2. $8,33 \cdot 10^6 N/C$.
3. $2,38 \cdot 10^5 N/C$.
4. $4,14 \cdot 10^6 N/C$.
5. $4,76 \cdot 10^5 N/C$.

Solución**132. Pregunta 132**

Dos condensadores conectados en paralelo tienen una capacidad equivalente igual a 9 pF, y si se conectan en serie, su capacidad equivalente resulta ser 2 pF. ¿Cuál es la capacidad de cada condensador?:

1. 3 pF cada una.
2. 5 pF y 4 pF.
3. 2 pF y 7 pF.
4. 5 pF y 6 pF.
5. 6 pF y 3 pF.

Solución**133. Pregunta 133**

¿Cuál es la cantidad de trabajo necesario para agrupar 4 cargas idénticas de magnitud q en las esquinas de un cuadrado de lado s ?:

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon}.$$

1. $3.67 \cdot k \cdot q \cdot s$.
2. $8.96 \cdot k \cdot q^2/s$.
3. $1.37 \cdot k \cdot q^2/s$.
4. $3.22 \cdot k \cdot q \cdot s$.
5. $5.41 \cdot k \cdot q^2/s$.

Solución**134. Pregunta 134**

El campo magnético dentro de un solenoide superconductor es de 4.5 T. El solenoide tiene un diámetro interno de 6.20 cm y una longitud de 26 cm. Determinar la energía almacenada en el campo magnético dentro del solenoide:

1. 2.55 J.
2. 6.32 kJ.
3. 3.71 kJ.
4. 5.78 kJ.
5. 4.66 kJ.

Solución**135. Pregunta 135**

Una espira de alambre en forma de rectángulo de ancho w y longitud L y un largo alambre recto que conduce una corriente I se encuentran sobre una mesa, de manera que el alambre está paralelo al lado de longitud L , a una distancia h . Supongamos que la corriente está cambiando con el tiempo de la forma $I = a + bt$, donde a y b son constantes. Determinar la fem inducida en la espira si $b = 10$ A/s, $w = 10$ cm, $L = 100$ cm y $h = 1$ cm.:

1. $4.8 \mu\text{V}$.
2. $-2.4 \mu\text{V}$.
3. $-4.8 \mu\text{V}$.
4. $2.4 \mu\text{V}$.
5. 3 V.

Solución**136. Pregunta 136**

Dos largos conductores paralelos separados por 10 cm conducen corrientes en la misma dirección. El valor de la corriente que circula por el primer alambre es de 5 A y la que circula por el segundo vale 8 A. ¿Cuál es la magnitud del campo magnético creado por I_1 y que actúa sobre I_2 ?:

1. $2 \cdot 10^{-5}$ T.
2. $5 \cdot 10^{-5}$ T.
3. $1 \cdot 10^{-4}$ T.
4. $2 \cdot 10^{-4}$ T.
5. $1 \cdot 10^{-5}$ T.

Solución**137. Pregunta 137**

Un condensador plano tiene un área de 5 cm^2 , sus placas están separadas 2 cm y se encuentra lleno de un dieléctrico de $\epsilon' = 7$. Se carga el condensador así formado a una tensión de 20 V y se desconecta de la fuente de alimentación. ¿Cuánto trabajo se necesita para retirar la lámina de dieléctrico del interior del condensador?:

1. 1,86 nJ.
2. 3,72 nJ.
3. 7,44 nJ.
4. 2,17 nJ.
5. 0,72 nJ.

Solución**138. Pregunta 138**

En el centro geométrico de un cubo de 2 m de arista tenemos una carga de $50 \mu\text{C}$. El flujo que atravesará una de las caras será:

1. $3\pi \cdot 10^5 \text{ V}\cdot\text{m}$.
2. $18\pi \cdot 10^5 \text{ V}\cdot\text{m}$.
3. 0 V·m.
4. $2\pi \cdot 10^5 \text{ V}\cdot\text{m}$.
5. $15\pi \cdot 10^5 \text{ V}\cdot\text{m}$.

Solución**139. Pregunta 139**

El campo eléctrico en el selector de velocidades del espectrógrafo de masas de Bainbridge es de 15000 V/m y la densidad de flujo en ambos campos magnéticos es de $0,2 \text{ Wb/m}^2$. Si la fuente produce iones simplemente cargados de los isótopos de carbono C^{12} y C^{13} , y suponiendo que las masas atómicas de los dos isótopos coinciden con sus números másicos. ¿Cuál es la distancia entre las imágenes formadas en la placa fotográfica?:

1. $3,89 \cdot 10^{-3} \text{ m}$.
2. 3,89 cm.
3. 7,78 cm.
4. 5 mm.
5. 7,78 mm.

Solución**140. Pregunta 140**

Una corriente eléctrica I se distribuye uniformemente sobre un cable infinito de sección circular de radio R . Si la densidad de corriente J en el interior del cable es proporcional a la distancia al eje con constante de proporcionalidad k . ¿Cuál es la expresión para la intensidad de corriente en el borde del cable?:

1. $I = \frac{2\pi}{3} kR^3$.
2. $I = 4\pi kR$.
3. $I = \frac{\pi}{3} kR^3$.
4. $I = \frac{4\pi}{3} kR^3$.
5. $I = 4\pi kR^3$.

Solución**141. Pregunta 141**

Doce hilos conductores iguales de resistencia R se conectan formando las aristas de un cubo. Calcular la resistencia equivalente de esta red entre dos vértices opuestos situados en caras diferentes:

1. $R_{eq} = (5/6)R$.
2. $R_{eq} = (5/3)R$.
3. $R_{eq} = 5R$.
4. $R_{eq} = (3/5)R$.
5. $R_{eq} = (1/2)R$.

Solución**142. Pregunta 142**

Un transformador reductor, que funciona con 88 KV y 2 A, proporciona energía eléctrica a un voltaje de 220 V. Calcular la corriente que circula por la línea de salida:

1. 800 A.
2. 0.8 A.
3. 400 A.
4. 5 A.
5. 80 A.

Solución**143. Pregunta 143**

Por una bobina circular de espiras estrechamente arrolladas de 20 cm de radio, circula una corriente de 10 A que produce un campo magnético en su centro de inducción de $1.6 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. Determinar el número de espiras que posee la bobina:

1. 2.
2. 3.
3. 13.
4. 10.
5. 5.

Solución**144. Pregunta 144**

Un electrón penetra en un campo eléctrico uniforme normalmente a sus líneas de fuerza, con una velocidad $v=10^4 \text{ m/s}$. La intensidad del campo es $E=10^5 \text{ V/m}$. Calcular la aceleración que experimenta el electrón:

1. 10^{13} m/s^2 .
2. 10^{17} m/s^2 .
3. $1,75 \cdot 10^{12} \text{ m/s}^2$.
4. $17,58 \cdot 10^{15} \text{ m/s}^2$.
5. $1,5 \cdot 10^{21} \text{ m/s}^2$.

Solución**145. Pregunta 145**

Una moneda de cobre, $Z=29$, $M=63.5$ g/mol, tiene una masa de 6 g. ¿Cuál es la carga total de los electrones contenidos en la moneda?:

1. $-0,44 \times 10^5$ C.
2. $-1,32 \times 10^5$ C.
3. $-2,64 \times 10^5$ C.
4. $-0,22 \times 10^5$ C.
5. $-0,88 \times 10^5$ C.

Solución**146. Pregunta 146**

Sea una distribución esférica de carga de densidad uniforme ρ constante y radio a . Si se coloca una carga q a una distancia x del centro de la esfera y se abandona. ¿Cómo será su movimiento?:

1. Rectilíneo uniforme.
2. La aceleración será inversamente proporcional a la distancia al cuadrado.
3. Uniformemente acelerado.
4. Movimiento vibratorio armónico.
5. Circular uniforme.

Solución**147. Pregunta 147**

Dado un dipolo eléctrico que oscila con frecuencia angular ω . ¿Cómo varía la potencia media radiada P ?:

1. $P \propto 1/\omega$.
2. $P \propto \omega$.
3. $P \propto \omega^2$.
4. $P \propto \omega^3$.
5. $P \propto \omega^4$.

Solución**148. Pregunta 148**

Si se multiplica por 2 la frecuencia de la corriente alterna que circula por una bobina, ¿cuánto cambia la caída de tensión que produce?:

1. Permanece constante.
2. Se multiplica por 4.
3. Se divide por 4.
4. Se multiplica por 2.
5. Se divide por 2.

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

149. Pregunta 149

Se hace pasar una corriente continua de 10A por una bobina con coeficiente de autoinducción 10mH sin pérdidas. La caída de tensión en la bobina será:

1. 0.1V.
2. 0V.
3. 1V.
4. 0.314V.
5. No se puede saber porque depende de la frecuencia.

Solución**150. Pregunta 150**

El recibo de energía eléctrica de un hogar indica el consumo realizado en unidades kw-h. ¿Cuál es su equivalencia en el sistema internacional de unidades?:

1. 3,6 MJ.
2. 3600 J.
3. 0,278 J.
4. 3,6 J.
5. 1000 J.

Solución**151. Pregunta 151**

¿Cómo varía con la distancia el campo magnético de un hilo rectilíneo indefinido?:

1. No varía con la distancia porque es uniforme.
2. Disminuye en proporción al inverso del cuadrado de la distancia al hilo.
3. Varía en proporción al logaritmo del inverso de la distancia al hilo.
4. Disminuye exponencialmente con la distancia al hilo.
5. Disminuye con el inverso de la distancia al hilo.

Solución**152. Pregunta 152**

Se tiene una resistencia eléctrica R . Combinándola con otra resistencia R' , ¿se puede conseguir que la resistencia equivalente sea menor que R ?:

1. Sí, si R y R' se asocian en serie.
2. Sí, siempre que se asocien en paralelo.
3. Nunca.
4. Sí, si R y R' se asocian en serie.
5. Sí, siempre que se asocien en serie.

Solución**153. Pregunta 153**

Se tiene un electroimán convencional con un núcleo ferromagnético y se excita con un campo magnético B_{ap} . ¿Cómo es el campo magnético B resultante en el interior del material ferromagnético en relación al campo de excitación?:

1. B/B_{ap} puede tener valores mayores que 10^3 .
2. B/B_{ap} normalmente será ≈ 1 .
3. $B/B_{ap} \ll 1$.
4. B tendrá sentido contrario a B_{ap} .
5. Depende del número de espiras que tenga la bobina.

Solución**154. Pregunta 154**

Se tiene una onda plana electromagnética propagándose en el vacío. ¿Cómo es la densidad de energía que almacena el campo magnético U_m en relación a la del campo eléctrico U_e ?:

1. $U_m = U_e$.
2. $U_m > U_e$.
3. $U_m < U_e$.
4. $U_m = 0$.
5. Depende de la onda.

Solución**155. Pregunta 155**

Una fuente puntual en un medio isótropo y homogéneo emite ondas con una potencia media total de 20 W. ¿Cuál es la intensidad de la radiación a 8 m de la fuente?:

1. 50 mW/m^2 .
2. 12 mW/m^2 .
3. 100 mW/m^2 .
4. $2,5 \text{ W/m}^2$.
5. 25 mW/m^2 .

Solución**156. Pregunta 156**

Una esfera conductora de radio R_1 con carga Q_1 , se pone en contacto con otra también conductora de radio $R_2 = 5R_1$ cuya carga es $Q_2 = -25Q_1$. Ambas esferas están muy alejadas una de otra y se ponen en contacto con un hilo conductor muy fino. ¿Qué carga tiene ahora la esfera R_1 ?:

1. $-12Q_1$.
2. $-21Q_1$.
3. $-4Q_1$.
4. $-10Q_1$.
5. $12Q_1$.

Solución**157. Pregunta 157**

¿Cuál es el máximo trabajo que puede realizar un campo magnético constante B sobre una carga q que se mueve a través del campo a velocidad v ?:

1. Proporcional al campo y la velocidad.
2. Proporcional únicamente a la velocidad.
3. Nulo.
4. Infinito.
5. Proporcional únicamente al campo B .

Solución**158. Pregunta 158**

Dos bombillas tradicionales de filamento cuya resistencia es $4\ \Omega$ y $2\ \Omega$ respectivamente son conectadas cada una de ellas a una fuente de tensión de 12 V . ¿Cuál de las dos disipará más energía en el mismo tiempo de funcionamiento?:

1. La de $4\ \Omega$ ya que su resistencia es mayor.
2. La de $2\ \Omega$ ya que su resistencia es menor.
3. Ambas disiparán la misma potencia ya que la tensión es la misma.
4. No se puede saber ya que desconocemos la intensidad de corriente que circula por ellas.
5. La de $4\ \Omega$ ya que la intensidad de corriente que circula por ella es mayor.

Solución**159. Pregunta 159**

¿Cuál es el campo magnético en el centro de una bobina de 100 espiras circulares de 5 cm de radio cuando circula por el cable una corriente de 3 A ?:

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ Tm/A})$$

1. 3.77 T .
2. 12 G .
3. 37.7 G .
4. 75.4 G .
5. $7.54 \times 10^{-3}\text{ T}$.

Solución**160. Pregunta 160**

Se montan en serie dos voltímetros y con los extremos se tocan los dos bornes de un enchufe de 120 V . ¿Cuánto marca cada uno?:

1. Si los voltímetros son idénticos, cada uno marcará 120 V .
2. Si los voltímetros son distintos, marcarán valores distintos pero su suma será 120 V .
3. Ambos marcarán 120 V en cualquier caso.
4. Ambos marcarán 60 V en cualquier caso.
5. Cada uno marcará un valor distinto, que no sumará 120 V .

Solución**161. Pregunta 161**

Con 10 m de alambre se construye un solenoide de longitud L y diámetro de espiras D . Con otros 10 m del mismo alambre se construye otro solenoide de longitud $2L$, y de igual diámetro que el anterior. ¿Cuál es el cociente entre la inductancia del primero y el segundo solenoide?:

1. 1.
2. 2.
3. 4.
4. 0.25 .
5. 0.5 .

Solución**162. Pregunta 162**

¿Cuánto trabajo debe hacerse para cargar un condensador con carga q y potencial V a una carga $2q$?:

1. $qV/2$.
2. qV .
3. $3qV/2$.
4. $2qV$.
5. $5qV/2$.

Solución**163. Pregunta 163**

Un condensador de capacidad 1 nF y con carga en sus placas de 1 nC se conecta en paralelo con otro condensador de capacidad 3 nF y con carga en sus placas de 1 nC. Si la conexión se realiza placa positiva con placa positiva y placa negativa con placa negativa, determinar la diferencia de potencial que tendrá la asociación en paralelo de ambos condensadores:

1. 3V.
2. 2V.
3. 1V.
4. 0.5V.
5. 0.25V.

Solución**164. Pregunta 164**

Una resistencia de 1 k Ω está conectada a la asociación en serie de dos fuentes de tensión de 1 V y 2V respectivamente. Si la resistencia interna de cada fuente de tensión es de 1 k Ω y las fuentes de tensión tienen conectado el borne positivo de una fuente con borne negativo de la otra fuente. Determinar la corriente que circula por la resistencia de 1 k Ω .

1. 1.5 mA.
2. 3 mA.
3. 2 mA.
4. 1 mA.
5. 0.5 mA.

Solución**165. Pregunta 165**

Una puerta lógica que tiene un consumo en régimen estático de 10 mW, si con su salida en estado alto tiene un consumo de 7,5 mW. ¿Cuál es el consumo de dicha puerta con su salida en estado bajo?:

1. 5 mW.
2. 15 mW.
3. 7.5 mW.
4. 12.5 mW.
5. 10 mW.

Solución**166. Pregunta 166**

La unidad internacional del flujo magnético es el:

1. Statvolt.
2. Gauss.
3. Maxwell.
4. Weber.
5. Oersted.

Solución**167. Pregunta 167**

Para una carga eléctrica que se mueve a velocidades próximas a las de la luz, el campo eléctrico:

1. Es nulo.
2. Se concentra intensamente en un plano paralelo a su movimiento.
3. Es esféricamente simétrico.
4. Se concentra intensamente en el plano perpendicular a su movimiento.
5. Es igual al de una carga estática.

Solución**168. Pregunta 168**

La velocidad media de desplazamiento de los electrones en un circuito eléctrico ordinario recorrido por una intensidad dada es:

1. Comparable a la de la luz.
2. Es mucho mayor que la velocidad de agitación térmica de los electrones.
3. Tanto más pequeña cuanto mayor es la densidad de los electrones libres en el material utilizado como conductor.
4. Tanto mayor cuanto mayor es el diámetro del hilo conductor.
5. Instantánea.

Solución**169. Pregunta 169**

De las siguientes afirmaciones elija la que crea que es correcta:

1. Las transformaciones de Galileo son adecuadas para relacionar los distintos marcos de referencia cuando intervienen campos electromagnéticos.
2. Las ecuaciones de Maxwell son inadecuadas para explicar los fenómenos electromagnéticos.
3. Las leyes de movimiento de Newton son afectadas por las transformaciones de Galileo.
4. Las ecuaciones de Maxwell tienen la misma forma en todos los marcos de referencia que se muevan con velocidad uniforme uno con respecto a otro.
5. Las transformaciones de Galileo y las transformaciones de Lorentz son equivalentes para velocidades relativistas.

Solución**170. Pregunta 170**

Un núcleo se desintegra por captura electrónica quedando el núcleo hijo en un estado excitado que se desexcita por conversión interna. ¿Qué partículas se emiten?:

1. Un electrón y un positrón.
2. Un fotón X y un electrón.
3. Dos electrones.
4. Un neutrino y un fotón.
5. Un neutrino y un electrón.

Solución**171. Pregunta 171**

Un haz de radiación gamma de 1 MeV incide sobre agua. ¿Cuál de los siguientes procesos de interacción es mayoritariamente responsable de la atenuación del haz?:

1. La dispersión Compton.
2. La dispersión Rayleigh.
3. La creación de pares.
4. La fotodesintegración.
5. La absorción fotoeléctrica.

Solución**172. Pregunta 172**

Un núcleo con número de masa $A+4$ emite una partícula alfa de energía E_α . ¿Cuál es, en unidades de energía, la diferencia entre las masas atómicas del núcleo padre e hijo?:

1. E_α .
2. $E_\alpha \cdot (1 + 4/A)$.
3. $E_\alpha \cdot 4/A$.
4. $E_\alpha \cdot A$.
5. $E_\alpha \cdot 4A$.

Solución**173. Pregunta 173**

Una lámina de ^{59}Co de $50 \times 50 \times 0,2 \text{ mm}^3$ se expone a flujo de neutrones térmicos de $10^{20} (\text{m}^2 \cdot \text{s})^{-1}$ normal a su superficie. La sección eficaz de captura de estos neutrones por el núcleo es de 36 barns. ¿Qué cantidad de ^{60}Co se tendrá en lámina después de 1 h.?:

Datos: Densidad del Co = $9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$; peso molecular del Co 59 g; número de Avogadro $6,02 \times 10^{23} \text{ at/mol}$; 1 barn = 10^{-28} m^2 ; 1 uam (unidad atómica de masa) = $1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

1. 1,60 g.
2. 6,1 mg.
3. 97 mg.
4. 326 mg.
5. 0,61 g.

Solución**174. Pregunta 174**

La mayoría de los núcleos estables tienen valores de Z-N:

1. Par-impar.
2. Impar-par.
3. Par-par.
4. Impar-impar.
5. No existe relación entre la paridad y la estabilidad.

Solución**175. Pregunta 175**

El radio clásico del electrón es:

1. $r_e = e^2 / (4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot m \cdot c^2) = 2,82 fm.$
2. $r_e = \hbar^2 / (4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot m \cdot c^2) = 1,22A.$
3. $r_e = e^2 / (m \cdot c^2) = 28,1nm.$
4. $r_e = e^2 / (\mu_e \cdot m \cdot c^2) = 0,0056\mu m.$
5. $r_e = e^2 / (\hbar^2 \cdot m \cdot c^2) = 5,22pm.$

Solución**176. Pregunta 176**

Si la actividad de una fuente radiactiva es de 2000 Bq, esto significa que:

1. Hay en promedio 2000 desintegraciones por segundo por cada gramo de elemento radiactivo de la fuente.
2. Se producen 2000 desintegraciones por segundo en promedio de la fuente.
3. La fuente tiene una actividad de 2 curios.
4. La fuente proporciona una dosis de 2000 grays al año.
5. La fuente produce una dosis equivalente de 2000 rem al año.

Solución**177. Pregunta 177**

La energía de enlace nuclear dividida por número de nucleones E/A , para los núcleos estables de masa A superior a 12 unidades de masa atómica, es del orden de:

1. 8 keV.
2. 8 MeV.
3. 20 MeV.
4. 8 GeV.
5. 940 MeV.

Solución**178. Pregunta 178**

El proceso conocido como emisión de electrones Auger consiste en:

1. La emisión de un electrón de la capa K.
2. La emisión simultánea de dos electrones de la capa K.
3. La conversión de un fotón X en un par electrón-positrón.
4. La emisión de un electrón de la capa L inducida por otro electrón que pasa de la capa L a la capa K.
5. La emisión de un electrón de la capa K inducida por otro electrón que pasa de la capa L a la capa K.

Solución**179. Pregunta 179**

La ley de Moseley establece la siguiente relación entre el número atómico de un elemento Z y la frecuencia característica ν de la línea K de los rayos X emitidos:

1. ν es proporcional a Z .
2. ν es inversamente proporcional a Z .
3. ν es inversamente proporcional a Z^2 .
4. ν es proporcional a Z^2 .
5. ν^2 es inversamente proporcional a Z .

Solución**180. Pregunta 180**

El poder de frenado de partículas cargadas en la materia, depende de la carga Z de la partícula como:

1. Z .
2. $\log Z$.
3. Z^4 .
4. Z^2 .
5. Z^{-2} .

Solución**181. Pregunta 181**

¿Cuál de los siguientes núcleos es un isótopo radiactivo natural que constituye una fuente significativa de riesgo radiactivo ambiental?:

1. ^{13}N .
2. ^{13}C .
3. ^{40}K .
4. Tritio.
5. ^{241}Pu .

Solución**182. Pregunta 182**

La condición de equilibrio secular entre el número de núcleos N_1 de un isótopo radiactivo padre con vida media T_1 y el número de núcleos N_2 del isótopo hijo con vida media T_2 se escribe como $N_1/T_1 = N_2/T_2$. Esta relación es válida sólo cuando se cumple la condición:

1. $T_1 \gg T_2$.
2. $T_1 \ll T_2$.
3. $T_1 \geq T_2$.
4. $T_1 \leq T_2$.
5. $T_1 = T_2$.

Solución**183. Pregunta 183**

La ley de desintegración radiactiva $dN/dt = -\lambda N$, afirma que el número de desintegraciones por unidad de tiempo de una fuente radiactiva es proporcional al número de átomos de la fuente. Dicha ley:

1. Sólo es válida para la desintegración gamma.
2. Sólo es válida para las desintegraciones alfa y beta.
3. Es válida para todo tipo de desintegración radiactiva.
4. Define una constante de desintegración λ que depende significativamente de la presión y la temperatura de la fuente radiactiva.
5. Sólo es válida exactamente en el vacío absoluto.

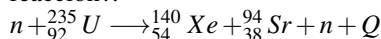
Solución**184. Pregunta 184**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO es cierta acerca de la interacción de fotones con la materia?:

1. La dispersión coherente no conlleva transferencia de energía.
2. La interacción fotoeléctrica produce la eyección de electrones atómicos.
3. El efecto Compton se produce con electrones de valencia.
4. La producción de pares crea pares electrón-positrón.
5. La producción de pares sólo se produce en la interacción fotón-núcleo.

Solución**185. Pregunta 185**

¿Cuál de las siguientes magnitudes NO se conserva en la reacción?:



1. La tercera componente de isospin.
2. La energía.
3. La carga eléctrica.
4. La cantidad de movimiento.
5. El número másico.

Solución**186. Pregunta 186**

Si la ionización específica en aire de partículas alfa de una determinada energía es de 30000 pares de iones por cm, la LET de estas partículas alfa en aire es: Dato: Suponga que se necesitan 33.97 eV para crear un par de iones en aire.

1. 1.19 keV/cm.
2. 1.19 eV/m.
3. 1.19 MeV/cm.
4. 1.19 MeV/m.
5. 1.19 MeV/mm.

Solución**187. Pregunta 187**

La sección eficaz por átomo de plomo para fotones de 100 keV es: Datos: Coeficiente de atenuación másico para fotones

100 keV en plomo: $5 \text{ cm}^2 / \text{g}$

Masa atómica del plomo 207.19 g/mol

No. Avogrado: $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

1. 1720 b/átomo.
2. 870 b/átomo.
3. 435 b/átomo.
4. 2440 b/átomo.
5. 24.40 b/átomo.

Solución**188. Pregunta 188**

Indique cuál de los siguientes enunciados es correcto:

1. La partícula lambda es una partícula con carga.
2. El mesón pi no es una partícula con carga.
3. El mesón K no es una partícula con carga.
4. El muón es una partícula con carga.
5. La partícula Sigma cero es una partícula con carga.

Solución**189. Pregunta 189**

Un átomo en n estado excitado 1.8 eV por encima del estado base permanece en ese estado antes de desplazarse al estado base $2 \mu\text{s}$. Determinar la incertidumbre aproximada en energía del fotón:

1. $0.23 \cdot 10^{-10} \text{ eV}$.
2. $2.57 \cdot 10^{-12} \text{ eV}$.
3. $2.99 \cdot 10^{-9} \text{ eV}$.
4. $1.65 \cdot 10^{-10} \text{ eV}$.
5. $4.98 \cdot 10^{-8} \text{ eV}$.

Solución**190. Pregunta 190**

Un deuterón, que es el núcleo de un átomo de deuterio, contiene un protón y un neutrón y tiene una masa de 2.013553 u. Calcular la energía de enlace de ese núcleo:

1. 3.98 MeV.
2. 6.87 eV.
3. 4.56 keV.
4. 9.98 keV.
5. 2.23 MeV.

Solución**191. Pregunta 191**

El tiempo promedio transcurrido entre la emisión rápida de un neutrón en una fisión que tiene lugar en un reactor nuclear y la captura de ese neutrón es del orden de 10^{-3} s . Sabiendo que la energía liberada en la fisión producida por un neutrón es del orden de 200 MeV, el número de neutrones libres presentes en un reactor que opera a una potencia de 10^8 W es:

1. 10^{20} .
2. 10^{10} .
3. 10^{19} .
4. 10^{13} .
5. 10^{16} .

Solución**192. Pregunta 192**

El modelo atómico de Bohr para el átomo de hidrógeno, supone que el electrón se mueve en órbita circular de $0.528 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ de radio alrededor del protón, que lo retiene por efecto de las fuerzas eléctricas. Determinar el número de revoluciones por segundo que da el electrón:

1. $3.6 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$.
2. $4.2 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$.
3. $6.6 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$.
4. $1.1 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$.
5. $5.7 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$.

Solución**193. Pregunta 193**

El estroncio ${}_{38}\text{Sr}^{90}$ es un emisor de partículas β^- , cuyo periodo de semidesintegración es de 28 años. ¿Cuánto tiempo debe transcurrir para que el 99% haya desaparecido?:

1. 93 años.
2. 129 años.
3. 186 años.
4. 40 años.
5. 372 años.

Solución**194. Pregunta 194**

Indica cuál de las siguientes reacciones está permitida por las leyes de conservación:

1. $\nu_\mu + p \rightarrow \mu^+ + n$.
2. $p \rightarrow \pi^+ + e^- + \nu_e$.
3. $\Lambda^0 \rightarrow \pi^+ + e^- + \nu_e$.
4. $K^+ \rightarrow \pi^0 + \mu^+ + \nu_\mu$.
5. $\pi^+ \rightarrow \pi^0 + e^+$.

Solución**195. Pregunta 195**

¿Cuánto tiempo pasará hasta que 5 mCi de ${}^{131}\text{I}$ ($T_{1/2} = 8.05$ días) y 2 mCi de ${}^{32}\text{P}$ ($T_{1/2} = 14.3$ días) tengan la misma actividad?:

1. 0.15 días.
2. 24.35 días.
3. 0.48 días.
4. Nunca tendrán la misma actividad.
5. 32.57 días.

Solución**196. Pregunta 196**

Utilizamos un contador Geiger para medir la radiactividad de una masa m_0 de ${}_{53}\text{I}^{131}$ radiactivo. El contador registra durante 8 días el número de impulsos por minuto. Los resultados obtenidos son: 400, 199, 99, 49? Calcula el periodo del ${}_{53}\text{I}^{131}$:

1. 8 días.
2. 2 años.
3. 20 minutos.
4. Un semestre.
5. 2 días.

Solución**197. Pregunta 197**

Se disparan partículas alfa contra una lámina delgada de plata y se cuentan 450 partículas por minuto cuando el detector se sitúa a los 45° . ¿Cuántas partículas se detectarían situando el detector a 90° ?:

1. 156 part/min.
2. 312 part/min.
3. 225 part/min.
4. 39 part/min.
5. 78 part/min.

Solución**198. Pregunta 198**

En el modelo estándar:

1. Los quarks tienen $1/3$ de la carga eléctrica del electrón.
2. Los leptones pueden tener color rojo, azul o verde.
3. Los leptones y los quarks se dividen en dos y tres familias respectivamente.
4. Los quarks tienen spin entero.
5. Los leptones y los quarks tienen spin $1/2$.

Solución**199. Pregunta 199**

La actividad media de una muestra radiactiva es de 60 desintegraciones por minuto. Se realiza una medida durante un intervalo de 1 segundo. ¿Cuál es el número de desintegraciones que con mayor probabilidad se espera observar?:

1. 1.
2. 2.
3. 60.
4. 4.
5. 0.

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

200. Pregunta 200

Empleando un contador Geiger se detectan 100 desintegraciones de una muestra radiactiva durante un periodo de 10 segundos. ¿Cuál es la actividad y su error?:

1. $(10 \pm \sqrt{10}) \text{ s}^{-1}$.
2. $(10 \pm 10) \text{ s}^{-1}$.
3. $(10 \pm 10) \text{ s}^{-1}$.
4. $(10 \pm 0,1) \text{ s}^{-1}$.
5. $(10 \pm 0,01) \text{ s}^{-1}$.

Solución**201. Pregunta 201**

Una muestra radiactiva tiene una actividad real de 10 s^{-1} . Empleando un contador con tiempo muerto (no paralizante) de 0,1 s. ¿Cuántas desintegraciones se detectarán en un intervalo de 10 s?:

1. 100.
2. 15.
3. 10.
4. 50.
5. 1.

Solución**202. Pregunta 202**

¿Cuál es la longitud de onda de De Broglie de una pelota de baloncesto que se mueve a una velocidad de 1 m/s?:

Datos: masa pelota = 1 kg; $h = 6.6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

1. $6.6 \cdot 10^{-26} \text{ Å}$.
2. $6.6 \cdot 10^{-22} \text{ Å}$.
3. $0.15 \cdot 10^{-24} \text{ Å}$.
4. $6.6 \cdot 10^{-24} \text{ Å}$.
5. $0.15 \cdot 10^{-26} \text{ Å}$.

Solución**203. Pregunta 203**

En la aniquilación electrón-positrón:

1. El proceso más probable es la creación de 2 fotones en direcciones opuestas.
2. El proceso más probable es la creación de 2 fotones en direcciones perpendiculares.
3. Aparece un par partícula-antipartícula de muones electrónicos en direcciones opuestas.
4. Aparece un par partícula-antipartícula de muones electrónicos en direcciones perpendiculares.
5. La energía se libera en forma de calor.

Solución**204. Pregunta 204**

¿Cuál es la degeneración de un nivel atómico 3D_2 ?:

1. 5.
2. 3.
3. 15.
4. 7.
5. 1.

Solución**205. Pregunta 205**

Un haz de radiación gamma de energía $E > mc^2$ (energía en reposo del electrón) incide sobre un centelleador inorgánico. ¿A qué energía se observará el pico de escape simple?:

1. E .
2. $E - mc^2$.
3. $2E - mc^2$.
4. mc^2 .
5. $E - 2mc^2$.

Solución**206. Pregunta 206**

¿Cuáles son los términos L-S en los que se desdobra una configuración atómica $1s^2 2s^2 2p^2$?:

1. $^3S, ^1P, ^3D$.
2. $^2S, ^4P, ^2D$.
3. $^1S, ^3P, ^1D$.
4. 2P .
5. 3F .

Solución**207. Pregunta 207**

En función de la longitud de onda λ , ¿qué fotones tienen una energía superior a 5 eV?: Dato: el producto de la constante de Planck por la velocidad de la luz vale 1240 eV·nm

1. $\lambda < 250$ nm.
2. $\lambda > 250$ nm.
3. $\lambda > 6200$ nm.
4. $\lambda > 6200$ nm.
5. No se puede saber, depende de la intensidad de la radiación.

Solución**208. Pregunta 208**

¿Cuál es la cantidad de movimiento de un fotón cuya longitud de onda es 500 nm?: Dato: la constante de Planck es: $h = 6,6 \times 10^{-34}$ Js

1. $3,3 \times 10^{-31}$ kg m/s.
2. $3,3 \times 10^{-40}$ kg m/s.
3. $7,6 \times 10^{-26}$ kg m/s.
4. $1,32 \times 10^{-27}$ kg m/s.
5. No tiene porque la masa del fotón es cero.

Solución**209. Pregunta 209**

El microscopio electrónico se basa en que los haces de electrones obedecen las mismas leyes que los haces luminosos. En consecuencia, podemos decir que se fundamenta en:

1. El efecto fotoeléctrico.
2. La hipótesis de De Broglie.
3. El efecto Compton.
4. El Principio de Incertidumbre de Heisenberg.
5. La Relatividad.

Solución**210. Pregunta 210**

¿Cuál de las afirmaciones siguientes es cierta sobre la paridad de un sistema de partículas que interaccionan mutuamente?:

1. Siempre cambia.
2. Siempre se conserva.
3. Siempre cambia si la interacción es fuerte.
4. Siempre cambia si la interacción es débil.
5. Siempre es par.

Solución**211. Pregunta 211**

El fenómeno de captura electrónica en un núcleo se manifiesta por la emisión de:

1. Radiación alfa.
2. Electrones.
3. Radiación gamma por el núcleo.
4. Positrones.
5. Fotones por el átomo hijo.

Solución**212. Pregunta 212**

¿Qué spin nuclear total tiene el núcleo $^{60}_{28}\text{Ni}$?: ($A=60$; $Z=28$)

1. Cero.

2. $(3/2) \hbar$.
3. $(1/2) \hbar$.
4. $1 \hbar$.
5. $3 \hbar$.

Solución

213. Pregunta 213

Un quark tiene ¿extraqueza? $S = -1$ y número bariónico $B = 1/3$. ¿Qué hipercarga Y tendría?:

1. $-2/3$.
2. $-1/6$.
3. $+1/6$.
4. $+4/3$.
5. $+2/3$.

Solución

214. Pregunta 214

Una partícula de masa m está confinada en un potencial unidimensional en forma de pozo cuadrado de anchura 2^a y paredes de altura V_0 . De acuerdo con la mecánica cuántica:

1. El número de autovalores de la energía correspondiente a estados ligados es infinito.
2. Sólo tiene autovalores de energía distintos de 0 para paredes infinitas.
3. El número de autovalores de la energía ligados es infinito, numerable y vale $E_n = \frac{\hbar^2}{8m} \left(\frac{n\pi}{a}\right)^2$ con $n=1,2,\dots$
4. El número de autovalores de la energía ligados es finito y crece con la altura del pozo.
5. No tiene sentido el concepto de autovalor de energía.

Solución

215. Pregunta 215

Según el principio de incertidumbre aplicado a la radiación electromagnética, si podemos localizar un fotón con gran precisión en el espacio. ¿Qué otra cosa podemos asegurar?:

1. Es monocromático.
2. Tiene una energía definida con gran precisión.
3. La amplitud de la onda es constante.
4. Es policromático.
5. Tiene un momento definido con gran precisión.

Solución

216. Pregunta 216

Considere, en el marco de la teoría cuántica, un sistema de partículas idénticas. Si H representa el hamiltoniano del sistema, P_{jk} es el operador de transposición entre las partículas j y k , y B es un operador de un observable cualquiera. ¿Cuál de las siguientes igualdades es FALSA?:

1. $P_{jk}^\dagger = P_{jk}$.
2. $P_{jk}^{-1} = P_{jk}$.
3. $[H, P_{jk}] = 0$.
4. $B = P_{jk}^\dagger B P_{jk}$.
5. $[B, P_{jk}] = \pm 1$.

Solución

217. Pregunta 217

En el marco de la mecánica cuántica, el espacio de los momentos es el espacio conjugado del espacio de las posiciones. ¿Cuál es el operador correspondiente a la magnitud física coordenada de posición x , actuando sobre el espacio de los momentos?:

1. $(i\hbar/2\pi)(\partial/\partial p_x)$.
2. $-\hbar^2(\partial^2/\partial p_x^2)$.
3. $2\pi i\hbar(\partial/\partial p_x)$.
4. $(-i\hbar/2\pi)(\partial/\partial p_x)$.
5. $-i\hbar(\partial/\partial p_x)$.

Solución

218. Pregunta 218

El Efecto Raman:

1. Es un fenómeno de emisión y absorción de energía de carácter nuclear.
2. Implica transiciones energéticas en las que interviene un solo fotón.
3. No está relacionado con un proceso de dispersión de Rayleigh.
4. Está relacionado con las líneas de emisión de energía ¿Stokes? y ¿Anti-Stokes?.
5. Induce desintegración nuclear con emisión de partículas beta.

Solución**219. Pregunta 219**

Para la visualización de las trayectorias de partículas cargadas muy rápidas en su interacción con el medio se utilizan:

1. Detectores Cherenkov.
2. Placas fotográficas.
3. Cámaras de niebla.
4. Cámaras de burbujas.
5. Cámaras de chispas.

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

220. Pregunta 220

Señalar la magnitud que NO se corresponde con su unidad:

1. Energía con eV.
2. Longitud con hc/eV .
3. Masa con Ev/C .
4. Tiempo con h/eV .
5. Carga eléctrica con $(hc)^{1/2}$.

Solución**221. Pregunta 221**

Resulta posible la creación de una pareja protón-antiprotón mediante un choque protón-protón. Para ello los protones incidentes sobre el protón en reposo han de tener una energía umbral incidente aproximada de:

1. 6 keV.
2. 6 MeV.
3. 6 eV.
4. 6 GeV.
5. 6 TeV.

Solución**222. Pregunta 222**

El efecto Zeeman es:

1. El desdoblamiento de las rayas espectrales de moléculas de gases a alta temperatura.
2. La aparición de una estructura de rayas hiperfina por interacción con un intenso campo eléctrico.
3. El desdoblamiento del espectro de electrones de corteza.
4. La presencia de multipletes por la precesión de los electrones orbitales en el seno de un intenso campo magnético.
5. El resultado de la interacción del momento magnético de electrón orbital con el momento angular de spin.

Solución**223. Pregunta 223**

El magnetón de Bohr (símbolo μ_B) es una constante física relacionada con el momento magnético de los electrones. En el Sistema Internacional de Unidades, se puede expresar en términos de otras constantes elementales (e es la carga elemental, $\hbar$ es la constante de Planck reducida y m_e es la masa en reposo del electrón) como:

1. $\mu_B = \frac{e^2 \hbar}{2m_e c}$.
2. $\mu_B = \frac{e^2 \hbar}{m_e c}$.
3. $\mu_B = \frac{e \hbar}{2m_e c}$.
4. $\mu_B = \frac{e \hbar}{2m_e c^2}$.
5. $\mu_B = \frac{e \hbar}{m_e c^2}$.

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

224. Pregunta 224

Los operadores que representan las magnitudes observables en la mecánica cuántica son operadores lineales:

1. Antihermíticos que actúan en el espacio de Hilbert del sistema considerado.
2. Adjuntos de dimensión infinita que actúan en el espacio de Hilbert del sistema considerado.

3. Autoadjuntos que actúan en el espacio de Hilbert del sistema considerado.
4. No inversibles que actúan en el espacio de Hilbert del sistema considerado.
5. No inversibles de dimensión finita que actúan en el espacio de Hilbert del sistema considerado.

Solución

225. Pregunta 225

Un electrón se mueve con una velocidad de $0.75c$. ¿Qué porcentaje representa su momentum relativista frente al clásico?:

1. 30
2. 50
3. 20
4. 10
5. 0.5

Solución

226. Pregunta 226

La transición rotacional de $J=0$ a $J=1$ de la molécula de CO ocurre a $1.15 \cdot 10^{11}$ Hz. Calcular la longitud del enlace de la molécula:

1. 2.57 nm.
2. 0.113 nm.
3. $4.61 \cdot 10^{-10}$ m.
4. 9.3 nm.
5. 0.72 nm.

Solución

227. Pregunta 227

Respecto a la medida de observables cuánticos, es cierto que:

1. $\langle x|y \rangle^2 \geq \langle x|x \rangle \langle y|y \rangle$.
2. El valor esperado de un operador hermítico o antihermítico es real.
3. El principio de incertidumbre establece la incertidumbre máxima que puede alcanzarse en la medida simultánea de dos observables.
4. El valor esperado de un operador hermítico es real.
5. El hamiltoniano nunca representa un observable.

Solución

228. Pregunta 228

Una partícula cuántica sometida a un potencial periódico:

1. Siempre tiene estados ligados de energía.
2. Presenta un espectro energético estructurado en bandas, intervalos permitidos de energía separados por intervalos prohibidos.
3. La función de onda es del tipo exponencial decreciente.
4. La función de onda es nula a lo largo de todo el potencial.
5. El espectro de energías es idéntico al espectro energético del oscilador armónico.

Solución

229. Pregunta 229

Sea un conjunto de partículas cuánticas idénticas de espín semientero:

1. La función de onda que las describe ha de ser totalmente simétrica o antisimétrica bajo el intercambio de dos cualesquiera de ellas.
2. La función de onda que las describe ha de ser totalmente antisimétrica bajo el intercambio de dos cualesquiera de ellas.
3. La función de onda que las describe ha de ser totalmente simétrica bajo el intercambio de dos cualesquiera de ellas.
4. Son fermiones y se describen mediante la distribución estadística de Bose-Einstein.
5. Son bosones y se describen mediante la distribución estadística de Fermi-Dirac.

Solución

230. Pregunta 230

La separación en estructura fina entre los niveles $2P_{3/2}$ y $2P_{1/2}$ en hidrógeno es 4.5×10^{-5} eV. Estimar el campo magnético que experimenta el electrón $2p$. Asume que el campo magnético es paralelo al eje z .

Momento magnético del electrón = 9.27×10^{-24} J/T.

1. 0.39 T.
2. 0.78 T.
3. 1.54 T.
4. 0.2 T.
5. 0.1 T.

Solución**231. Pregunta 231**

Estimar el retardo esperado CLASICAMENTE en la emisión de un fotoelectrón para luz de 400 nm de intensidad 0.01 W/m^2 sobre potasio (longitud de onda umbral = 558 nm). (Radio típico de un átomo = 1 Angstrom):

1. $1,13 \times 10^6 \text{ s.}$
2. $1,13 \times 10^3 \text{ s.}$
3. $1,13 \times 10^{-3} \text{ s.}$
4. $1,13 \times 10^{-6} \text{ s.}$
5. $1,13 \times 10^{-9} \text{ s.}$

Solución**232. Pregunta 232**

La temperatura crítica T_c de un superconductor varía con la masa del isótopo (efecto isotópico) según:

1. $M^{(1/2)} T_c = \text{cte.}$
2. $M^{(3/2)} T_c = \text{cte.}$
3. $M^{(1/3)} T_c = \text{cte.}$
4. $M^{(2/3)} T_c = \text{cte.}$
5. $M^{(5/2)} T_c = \text{cte.}$

Solución**233. Pregunta 233**

En un circuito amplificador compuesto por un transistor n-p-n las resistencias de entrada y salida son 50Ω y 1000Ω , respectivamente. ¿Cuánto es la amplificación del circuito si la eficiencia del transistor es de 0,96?:

1. 50.
2. 18.4.
3. 20.8.
4. 48.
5. 12.6.

Solución**234. Pregunta 234**

¿Qué representa el término "offset" en un sistema automático de control de un proceso que opera en modo proporcional?:

1. El valor umbral de una variable del proceso.
2. La diferencia entre el valor de una variable del proceso y su "setpoint" cuando el proceso no se ha estabilizado.
3. El valor mínimo fijado a una variable del proceso.
4. La diferencia entre el "setpoint" de una variable del proceso y su valor real cuando el proceso se ha estabilizado.
5. El valor máximo que podría alcanzar una variable en el proceso.

Solución**235. Pregunta 235**

En un transistor MOSFET:

1. El sustrato de Silicio puede ser de tipo p o de tipo n.
2. La Corriente de Drenaje I_D es independiente de los voltajes aplicados a los terminales.
3. Cuando se produce "estrangulamiento" desaparición del canal conducto la pendiente de la curva $I_D - V_D$ es máxima.
4. Cuando la región de vaciamiento se ensancha a lo largo del canal aumenta la cantidad de portadores de la capa de inversión.
5. Si V_D es igual o mayor que el voltaje de ruptura de la unión, la corriente de fuga en ésta es despreciable frente a la de canal.

Solución**236. Pregunta 236**

Señalar la respuesta correcta. En una unión p-n de semiconductores:

1. La aproximación de vaciamiento supone que los portadores móviles son abundantes en la región de vaciamiento.
2. La región de vaciamiento se extiende más en el material más débilmente dopado.
3. La función del potencial en la región de vaciamiento depende de forma inversa del voltaje interno en la unión (V_{bi}).

4. Si está polarizada de forma directa (positivo en p y negativo en n) aumenta la tensión sobre la región de vaciamiento.
5. En los diodos de unión p-n no se produce región de vaciamiento.

Solución

237. Pregunta 237

Los detectores de germanio son:

1. Detectores centelleadores.
2. Cámaras de ionización.
3. Detectores semiconductores.
4. Detectores termoluminiscentes.
5. Detectores Cherenkov.

Solución

238. Pregunta 238

Consideremos un detector relleno de gas operando a una diferencia de potencial en la región de Geiger-Muller. Podemos afirmar que:

1. La señal eléctrica producida por una partícula β es mucho mayor que la producida por una partícula α .
2. La señal eléctrica producida por una partícula β es mucho menor que la producida por una partícula α .
3. Las señales más importantes son las producidas por neutrones.
4. La señal eléctrica producida por una partícula β es similar a la producida por una partícula α .
5. En esta región no se puede detectar la presencia de radiación γ .

Solución

239. Pregunta 239

Un detector de radiación se usa para contar las partículas emitidas por una fuente radioactiva. Se ha determinado con gran precisión que el valor medio de la tasa de recuento es de 20 c/min. Calcular la probabilidad de que en la próxima medida de 1 minuto, se obtengan 18 cuentas:

1. 5.3
2. 25.2
3. 8.4

4. 10.1
5. 64.2

Solución

240. Pregunta 240

Una barra de silicio que está a temperatura ambiente, 20°C, está dopada con impurezas dadoras, pentavalentes, en una proporción de 1 átomo de impurezas cada 10⁷ átomos de silicio. Si duplica en la barra el nivel de impurezas la resistividad de la barra:

1. No varía.
2. Se multiplica por el factor 10.
3. Se reduce el factor e^2 .
4. Se multiplica por el factor e^2 .
5. Se divide por el factor 2.

Solución

241. Pregunta 241

Supuesta una cámara de ionización de volumen $V=0,6 \text{ cm}^3$ y exposición $X=110\text{R}$, la carga recogida será:

1. 0.02C.
2. 0.22 nC.
3. $8.5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$.
4. 85.1 C.
5. 2.2 nC.

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

242. Pregunta 242

¿Qué tipo de detectores se usan para medir neutrones rápidos?:

1. De Boro.
2. Cámaras de ionización rodeadas por material fisionable tipo ²³⁵U.
3. De Litio.
4. Cámaras de ionización rellenas de hidrógeno.
5. De Boro recubierto con una sustancia rica en átomos ligeros como parafina o grafito.

Solución**243. Pregunta 243**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a las uniones metal-semiconductor de tipo óhmico?:

1. Es una unión fuertemente resistiva en uno de los dos sentidos de la corriente.
2. No son los contactos que proporcionan la interconexión de cualquier dispositivo electrónico con el exterior.
3. La corriente que atraviesa una unión metalsemiconductor ideal varía exponencialmente con el voltaje aplicado.
4. El voltaje aplicado a la unión debe ser lo más elevado posible.
5. Si es del tipo barrera túnel, la corriente a través del túnel se incrementa exponencialmente con la concentración de dopado.

Solución**244. Pregunta 244**

Un amplificador de corriente de impedancia de entrada $1\text{ k}\Omega$, ganancia nominal de corriente 11 e impedancia de salida $10\text{ k}\Omega$, tiene conectada en su entrada un generador de corriente de 10 mA y resistencia de salida $1\text{ k}\Omega$. Si se conecta en la salida del amplificador una resistencia de $1\text{ k}\Omega$ ¿qué intensidad de corriente circula entre sus terminales?:

1. 5 mA .
2. 5 A .
3. 200 mA .
4. 50 mA .
5. 500 mA .

Solución**245. Pregunta 245**

Un transistor BJT polarizado en la configuración de emisor común cuya beta estática (h_{FE}) toma el valor 100. En qué estado de funcionamiento se encuentra si su corriente de emisor es de $4,5\text{ mA}$ y la de colector de 4 mA .

1. En zona activa con corriente de base de $0,5\text{ mA}$.
2. En saturación con corriente de base de $0,5\text{ mA}$.
3. En zona activa con corriente de base de $0,1\text{ mA}$.
4. En corte.
5. En saturación con corriente de base de $0,1\text{ mA}$.

Solución**246. Pregunta 246**

¿Se puede conseguir, utilizando un shunt, que un amperímetro se utilice como miliamperímetro?:

1. No, ya que el shunt montado a un amperímetro solamente puede disminuir la sensibilidad, pero nunca aumentársela.
2. Sí, si su resistencia es la suficientemente grande.
3. No, salvo que la resistencia del shunt sea cero.
4. Sí, en cualquier caso.
5. No, salvo que la tensión sea continua.

Solución**247. Pregunta 247**

Obtener en base 8 la cantidad numérica que en base 10 es 1000:

1. 8000.
2. 751.
3. 2773.
4. 1466.
5. 1750.

Solución**248. Pregunta 248**

Según la aproximación de Stirling usada en mecánica estadística, el logaritmo neperiano del factorial de 10^8 es igual a:

1. 7.00×10^8 .
2. 8.00×10^8 .
3. 1.74×10^9 .
4. 1.84×10^9 .
5. 1.94×10^9 .

Solución**249. Pregunta 249**

Una clase tiene 10 alumnos, de los cuales 6 son chicos y 4 chicas. Hallar el número n de posibilidades en que se puede elegir de entre los alumnos un comité de 4 miembros:

1. 120.
2. 151200.
3. 30240.
4. 680.
5. 210.

Solución**250. Pregunta 250**

El resultado de realizar la integral $\int_0^\infty x^3 e^{-x} dx$

1. $\pi/2$.
2. 1.
3. 0.
4. 6.
5. π .

Solución**251. Pregunta 251**

Los primeros términos del desarrollo de Taylor de e^x en $x=0$ son:

1. $-1 + x^2 + \frac{x^4}{2}$.
2. $1 - x^2 - \frac{x^4}{2}$.
3. $1 + x^2 - \frac{x^4}{2}$.
4. $1 - x^2 + \frac{x^4}{2}$.
5. $1 + x^2 + \frac{x^4}{2}$.

Solución

—Esta pregunta fué anulada.—

252. Pregunta 252

Un número expresado en binario en complemento a dos de ocho bits es: 11001000. Dar la expresión en decimal de dicho número:

1. -32.
2. 48.
3. -48.
4. -111.
5. -56.

Solución**253. Pregunta 253**

Un byte cuyos bits son 00110111. ¿Qué valor representa en decimal dicho byte?, en el caso de que esté codificado en BCD o codificado en binario sin signo respectivamente:

1. 23 y 55.
2. 37 y 48.
3. 48 y 23.
4. 37 y 55.
5. 23 y 48.

Solución**254. Pregunta 254**

Sean dos variables lógicas x e y del álgebra de Boole bivaluada. Si x' es el complementario de x e y' es el complementario de y . La expresión $xy' + x$ es igual a:

1. $y+x$.
2. xy' .
3. yx' .
4. $y+xy'$.
5. yx' .

Solución**255. Pregunta 255**

La representación de 640000 bytes en su valor hexadecimal es:

1. A2121.
2. 8FC49.

3. FFFFFF.
4. 9C400.
5. 65342.

Solución**256. Pregunta 256**

Una serie de 100 medidas de una cantidad física muestra una fluctuación estadística caracterizada por una varianza muestral del valor medio del 2 %. Si la serie de medidas se amplía a 1000 medidas, hechas en las mismas condiciones, estimar la varianza muestral del valor medio de la muestra ampliada:

1. 0.12.
2. 0.005.
3. 0.025.
4. 0.0063.
5. 1.2.

Solución**257. Pregunta 257**

¿Qué error relativo y absoluto cometemos al hacer la aproximación $\sin(A) \approx A$ para $A=1^\circ$?:

1. $Error_{absoluto} = 1 \times 10^{-7}$ $Error_{relativo} = 0,82\%$.
2. $Error_{absoluto} = 3 \times 10^{-7}$ $Error_{relativo} = 0,0015\%$.
3. $Error_{absoluto} = 5 \times 10^{-7}$ $Error_{relativo} = 0,0042\%$.
4. $Error_{absoluto} = 7 \times 10^{-7}$ $Error_{relativo} = 0,12\%$.
5. $Error_{absoluto} = 9 \times 10^{-7}$ $Error_{relativo} = 0,0053\%$.

Solución**258. Pregunta 258**

Considere una moneda no trucada. ¿Qué probabilidad tiene de sacar 9 o más caras.^{en} 10 intentos?:

1. 0.0098.
2. 0.0010.
3. 0.0128.
4. 0.1024.
5. 0.0107.

Solución**259. Pregunta 259**

Considere 10 objetos a repartir en 3 cajas. Queremos poner 2 objetos a la primera caja, 2 a la segunda y el resto a la tercera. Si no importa qué objeto va a cada caja, ni el orden de éstos, ¿de cuántas maneras se pueden repartir?:

1. 1890.
2. 2520.
3. 1260.
4. 3780.
5. 840.

Solución**260. Pregunta 260**

¿Cuál de las siguientes relaciones entre funciones hiperbólicas y trigonométricas es FALSA?:

1. $\sin(ix) = i \cdot \sinh(x)$.
2. $\cos(ix) = \cosh(x)$.
3. $\tan(ix) = i \cdot \tanh(x)$.
4. $\operatorname{cosec}(ix) = i \cdot \operatorname{cosech}(x)$.
5. $\sec(ix) = \operatorname{sech}(x)$.

Solución