

SOLUCIONES AL TEST 1

1. C. La trayectoria del movimiento es la recta de ecuación $y=1$ $z=1$ que se deduce de la del vector de posición. Al ser así la aceleración normal vale cero como corresponde a todos los movimientos rectilíneos.

2. D. La energía cinética se transforma en trabajo de compresión del muelle:

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = F \cdot x$$

Del gráfico se observa que la fuerza es constante e igual a 2,4 N, entonces:

$$\frac{1}{2} \cdot 4,8 \cdot 1^2 = 2,4 \cdot x \quad ; \quad x = 1 \text{ m}$$

3. B. En un tiro parabólico sin rozamiento con el aire, la velocidad horizontal se conserva, mientras que la velocidad vertical se hace cero en el punto más alto de la trayectoria.

$$V_{ox} = V_o \cdot \cos \alpha = 200 \cdot \cos 60^\circ = 100 \text{ m/s}$$

Entonces en el punto más alto la energía cinética sólo depende de V_{ox} :

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_{ox}^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,20 \cdot (100)^2 = 1000 \text{ J}$$

4. B. Apliquemos la 2ª Ley de Newton para la traslación de cada cuerpo y tomemos el sentido positivo como el del movimiento:

Para el de 3 Kg el sentido positivo es hacia abajo:

$$30 - T = 3 \cdot a$$

Para el de 2 Kg el sentido positivo es hacia arriba:

$$T - 20 = 2 \cdot a$$

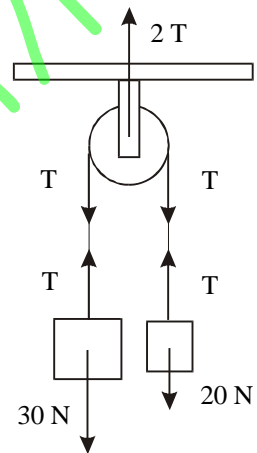
Sumando ambas expresiones se obtiene a:

$$10 = 5 \cdot a \quad ; \quad a = 2 \text{ m/s}^2$$

Se sustituye a en la ecuación del cuerpo de 2 Kg:

$$T = 20 + 2 \cdot a = 20 + 4 = 24 \text{ N}$$

Sobre la polea actúan por parte de la cuerda dos tensiones lo que da una solución entonces de 48 N.

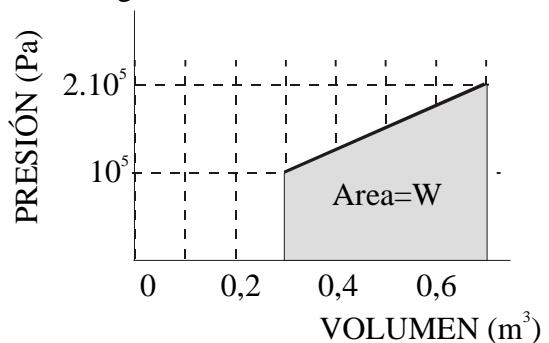


5. D. El trabajo se define en una gráfica P-V como la integral:

$$W = \int P \cdot dV$$

Se corresponde pues con el área comprendida entre la función y el eje de abscisas. En este caso es un trapecio cuya área es el producto de la semisuma de las alturas por la base:

$$W = \frac{1}{2} \cdot (10^5 + 2 \cdot 10^5) \cdot 0,4 = 6 \cdot 10^4 \text{ J}$$



6. C. La 2ª Ley de Newton para la rotación establece que el momento resultante es

igual al producto del momento de inercia por la aceleración angular:

$$M = I \cdot \alpha \quad ; \quad \alpha = \frac{M}{I} = \frac{T \cdot R \cdot \sin 90}{\frac{1}{2} M \cdot R^2} = \frac{10 \cdot 0,5}{\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot (0,5)^2} = 10 \text{ rad/s}^2$$

Apliquemos la ecuación de la cinemática de un movimiento uniformemente acelerado:

$$\omega_F = \omega_O + \alpha \cdot t = 0 + 10 \cdot 5 = 50 \text{ rad/s}^2$$

7. B. Aplicando la Ley de inducción de Faraday-Lenz:

$$\varepsilon = -N \cdot \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -N \cdot \frac{0 - B \cdot S \cdot \cos 0}{\Delta t} = 50 \cdot \frac{0,1 \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2}{0,5} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

8. A. La fuerza que hace girar al satélite visto desde un sistema inercial es únicamente la gravitatoria que le permite girar con aceleración centrípeta en un movimiento circular uniforme:

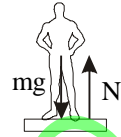
$$F_G = m \cdot a_{CP} \Leftrightarrow \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2} = m \cdot \omega^2 \cdot r = m \cdot \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot r \Leftrightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM} \Leftrightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$$

9. C. Aplicando la 2ª Ley de Newton de la traslación para el hombre:

$$\Sigma F = m \cdot a$$

El criterio de signos es positivo hacia abajo, entonces $a=g$

$$Mg - N = m \cdot a \quad N=0$$



10. C. Según el teorema de Gauss, el flujo eléctrico a través de una superficie cerrada es igual al cociente entre la carga encerrada en ella y la permitividad eléctrica del medio:

$$\phi = \frac{q}{\epsilon} = \frac{27 \cdot 10^{-6}}{9 \cdot 10^{-12}} = 3 \cdot 10^6 \text{ V.m}$$

Ese flujo se reparte por igual a través de las seis caras del cubo si la carga está justo en el centro del mismo. Entonces el flujo a través de una cara es la sexta parte del total:

$$\phi_{1 \text{ CARA}} = \frac{\phi_{TOTAL}}{6} = \frac{3 \cdot 10^6 \text{ V.m}}{6} = 5 \cdot 10^5 \text{ V.m}$$

11. A. Para que fuese correcta debería de advertir que ese valor del campo es en la superficie del conductor.

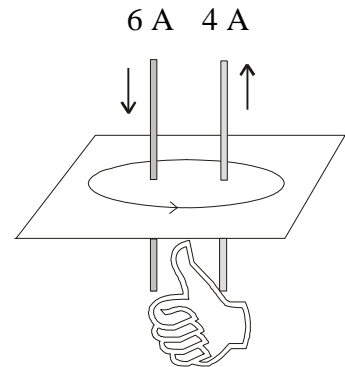
12. D. Ley de Ampère:

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_o \cdot \Sigma i$$

En el ejemplo del dibujo la circulación sería igual a:

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_o \cdot \Sigma i = \mu_o \cdot (-6 + 4) = -2 \cdot \mu_o$$

El criterio de signos para las corrientes, lo da la regla de la mano derecha. Se ponen los dedos de la mano excepto el pulgar apuntando al avance de la línea cerrada a través de la que se haya la circulación del campo. Si el pulgar apunta en el sentido de la corriente, ésta será positiva y si lo hace al contrario, será negativa.



13. A. El calor no es una función de estado sino de proceso. Sin embargo la energía interna sí es función de estado.

14. C. Todo movimiento rectilíneo tiene aceleración normal o centrípeta cero, ya que ésta es responsable del cambio de dirección de la velocidad. En el movimiento rectilíneo la dirección no cambia.

Si este movimiento es uniforme, también será la aceleración tangencial cero. Si es acelerado, entonces sí habrá aceleración tangencial.

15. D. Dado que el chico y el tiovivo constituyen un sistema aislado, las fuerzas que se ejercen entre los dos son internas y se anulan por ser de acción-reacción. El momento de esas fuerzas es cero y entonces se conserva el momento angular.

$$I_O \cdot \omega_O = I_F \cdot \omega_F \Leftrightarrow \omega_F = \frac{I_O \cdot \omega_O}{I_F} = \frac{100 \text{ kg.m}^2 \cdot 1 \text{ rev} / 5 \text{ s}}{(100 + 25 \cdot 2^2) \text{ kg.m}^2} = 0,1 \text{ rev} / \text{s}$$

16. B. La intensidad sonora B se define en decibelios en función de la intensidad de la onda I , como:

$$B_1 = 10 \cdot \log \frac{I_1}{I_o}; B_2 = 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_o}$$

De los datos del enunciado se obtiene:

$$B_1 - B_2 = 10 \cdot \log \frac{I_1}{I_o} - 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_o} = 10 \cdot \log \frac{I_1}{I_2} = 6 \Leftrightarrow \log \frac{I_1}{I_2} = 0,6 = 2 \cdot 0,3$$

Teniendo en cuenta que $\log 2 = 0,3$ queda:

$$\log \frac{I_1}{I_2} = 2 \cdot \log 2 = \log 2^2 \Leftrightarrow \frac{I_1}{I_2} = 2^2 = 4$$

17. C. De la 2ª ley de Newton aplicada por ejes sale:

$$\text{Eje } Y: T \cdot \sin \theta = m \cdot v^2/r$$

$$\text{Eje } X: T \cdot \cos \theta = m \cdot g$$

Si dividimos ambas expresiones:

$$\tan \theta = \frac{v^2}{r \cdot g} \Leftrightarrow v = \sqrt{r \cdot g \cdot \tan \theta}$$

18. C. La velocidad relativa del segundo tren respecto del primero es de:

$$v_{21} = v_{2o} - v_{o1} = 40 - (-80) = 120 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$$

$$x = v \cdot t = 120 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ Km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot 3 \text{ s} = 100 \text{ m}$$

19. D. Si el caudal que cae por m^2 lo multiplicamos por la superficie tenemos el caudal. Si lo multiplicamos por el tiempo nos da el volumen. Y si por último lo multiplicamos por la densidad tendremos la masa caída:

$$\frac{10^{-2} \text{ l}}{60 \text{ s} \cdot \text{m}^2} \cdot 6 \text{ m}^2 \cdot t \text{ (s)} \cdot \frac{1 \text{ Kg}}{\text{l}} = 6 \cdot t \cdot 10^{-3} \text{ (Kg)} = 6 \cdot t \text{ (g)}$$

20. B. Es la 2ª Ley de la dinámica de rotación:

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = \frac{d\vec{J}}{dt}$$

21. D. El movimiento que realiza la carga es parabólico y está compuesto por uno que es uniforme en el eje X , y otro que es acelerado en el eje Y , dado que existe una fuerza eléctrica en él.

En el eje X el tiempo que tarda en cruzar esa zona es:

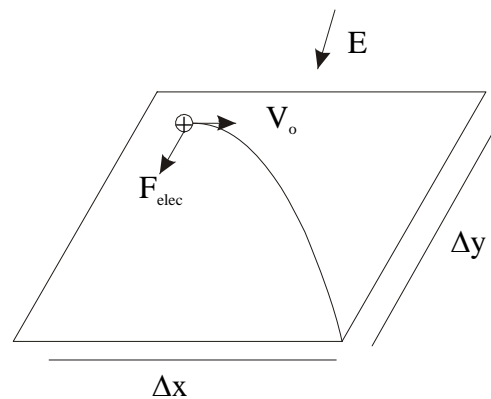
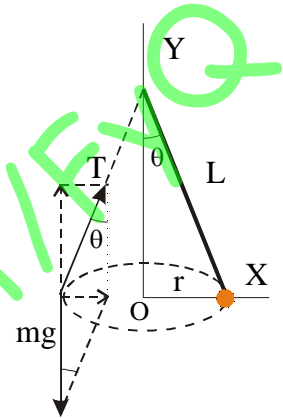
$$\Delta x = \Delta x / v_o = 0,20 \text{ m} / 0,2 \text{ m/s} = 1 \text{ s}$$

En el eje Y existe una aceleración:

$$F_{elec} = m \cdot a_y; q \cdot E = m \cdot a_y$$

$$a_y = \frac{q \cdot E}{m} = \frac{10^{-5} \cdot 40}{5 \cdot 10^{-3}} = 8 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$$

$$\Delta y = v_{oy} \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a_y \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10^{-2} \cdot 1^2 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 4 \text{ cm}$$



22. A. La ecuación de una onda es:

$$y = A \cdot \cos(x - \omega t)$$

que comparada con los datos de la cuestión y sabiendo que $k = 2\pi/\lambda$ da:

$$k = 2\pi \quad 2\pi/\lambda = 2\pi \quad \lambda = 1 \text{ m}$$

23. B. Según la ley de gravitación de Newton:

$$P = \frac{G \cdot M_T \cdot m}{R_T^2}$$

Si expresamos la masa de la Tierra en función de su densidad media:

$$M_T = \rho \cdot V_T = \rho \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R_T^3$$

Sustituyendo en la expresión del peso queda:

$$P = \frac{G \cdot \rho \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R_T^3 \cdot m}{R_T^2} = G \cdot \rho \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R_T \cdot m$$

Se observa que el peso es directamente proporcional al radio de la Tierra, entonces si éste se duplica, el peso también lo hará.

24. D. Si no hay pérdidas de calor entre el termo y el exterior, todo el calor que cede el metal lo absorbe el agua:

$$\begin{aligned} |Q_{METAL}| &= |Q_{AGUA}| \Leftrightarrow m \cdot C_e \cdot |\Delta T| = m' \cdot C_e' \cdot |\Delta T'| \\ 75 \cdot C_e \cdot (120 - 40) &= 150 \cdot 1 \cdot (40 - 20) \\ 75 \cdot C_e \cdot 80 &= 3000 \\ C_e &= 0,5 \text{ cal/(g} \cdot ^\circ\text{C)} \end{aligned}$$

25. D. El teorema de Steiner queda formulado como sigue:

$$I = I_{CM} + M \cdot d^2$$

Donde

I_{CM} es el momento de inercia respecto a un eje que pasa por el centro de masas del sólido.

I es el momento de inercia respecto a un eje paralelo al anterior.

$M \cdot d^2$ es el producto de la masa del cuerpo por la distancia que separa ambos ejes al cuadrado

