



REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FÍSICA

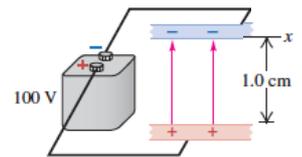
OLIMPIADA DE FÍSICA 2018
FASE LOCAL DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

INSTRUCCIONES: En la hoja de respuestas se marcará con una cruz la casilla de la letra que se corresponda con la opción de respuesta correcta para cada cuestión. Al finalizar sólo debe entregarse la hoja de respuestas identificada con el DNI del participante.

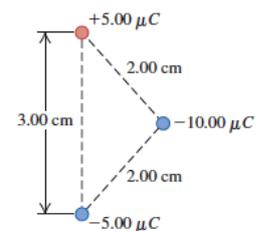
CUESTIONES (40 puntos). Tiempo disponible: 1 hora 15 min. **Puntuación:** Respuesta correcta, +2; Respuesta incorrecta, -(2/3); Respuesta en blanco, 0.

- La máxima potencia por unidad de superficie radiada por un cuerpo es proporcional a la n -ésima potencia de la temperatura absoluta del cuerpo. El coeficiente de proporcionalidad es una constante muy famosa en Física, la constante de Stefan-Boltzmann, $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ J s}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-4}$. El valor de n es:
 - 1
 - 2
 - 4
 - 8

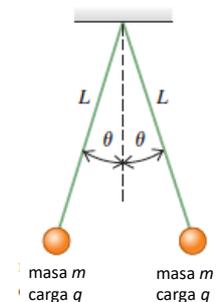
- Las placas cargadas de la figura están separadas una altura de 1,0 cm. Al abandonar entre ellas una masa de 2 ng y carga desconocida, esta permanece en reposo. El valor de la carga es: (Dato: $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$)
 - $-2 \cdot 10^{-15} \text{ C}$
 - $-2 \cdot 10^{-16} \text{ C}$
 - $2 \cdot 10^{-16} \text{ C}$
 - $2 \cdot 10^{-15} \text{ C}$



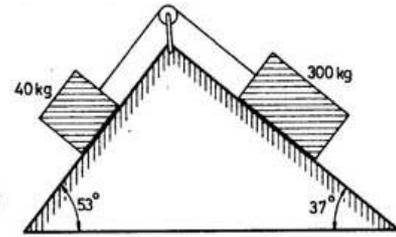
- El valor del potencial eléctrico en el punto medio del lado de 3,00 cm es: (Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \cdot \text{C}^{-2}$, $V = 0$ en el infinito)
 - 0 V
 - $-6,8 \times 10^6 \text{ V}$
 - $-6,8 \times 10^5 \text{ V}$
 - Ninguno de los anteriores.



- Las esferas de la figura, de la misma masa y carga, están situadas en un lugar de gravedad g . Despreciando la atracción gravitatoria entre ambas esferas y siendo T la tensión que soportan las cuerdas de las que cuelgan sendas esferas, para el ángulo que forman las cuerdas con la vertical se cumple que:
 - $\text{sen } \theta = \frac{Kq^2}{TL^2}$
 - $\text{sen}^3 \theta = \frac{Kq^2}{4TL^2}$
 - $\text{cos}^2 \theta = \frac{mg}{T}$
 - $\text{cos}^3 \theta = \frac{mg}{T}$



5. En el sistema de la figura el coeficiente de rozamiento entre los bloques y el plano es 0,3 y la masa de la cuerda es despreciable. El valor de la tensión de la cuerda es: (Dato: $g=10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$)
- $T=48 \text{ N}$
 - $T=240 \text{ N}$
 - $T=480 \text{ N}$
 - $T=520 \text{ N}$



6. El conductor de un vehículo que circula a $108 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ tarda 0,8 s desde que ve un obstáculo hasta que pisa el freno de su vehículo, capaz de producir una deceleración máxima de $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. ¿A qué distancia mínima tiene que estar el obstáculo para que el conductor evite la colisión?
- 24,0 m
 - 30,4 m
 - 64,3 m
 - 88,3 m
7. Un día soleado un nadador tarda t minutos en cruzar un río cuando la velocidad del agua es v . Una semana después tras abundantes lluvias la velocidad del agua es $2v$, el mismo nadador tardará entonces en cruzar el río:
- t minutos
 - $2t$ minutos
 - $(2-\sqrt{2})t$ minutos
 - Para responder debemos saber la anchura del río.
8. Sobre un vagón de mercancías abierto en su parte superior comienza a aplicarse una fuerza constante F en el momento que comienza a llover de forma que caen sobre el vagón $\lambda \text{ m}^3$ por segundo. La velocidad del vagón al cabo de un tiempo t viene dada por la expresión: (Dato $\rho_{\text{H}_2\text{O}}=10^3 \text{ kg/m}^3$)
- $v = \frac{F}{\rho} \ln \frac{(m+\lambda\rho t)}{m}$
 - $v = \frac{F}{\lambda} \rho \ln \frac{(m+\lambda\rho t)}{\lambda}$
 - $v = \frac{F}{\rho\lambda} \ln \frac{(m+\lambda\rho t)}{m}$
 - $v = \frac{F}{\lambda} \ln \frac{(m+\lambda t)}{\rho t}$
9. Saturno tiene aproximadamente 100 veces la masa de la Tierra y está alejado del Sol casi 10 veces más que nuestro planeta. Siendo g_{T-S} la aceleración de la Tierra causada por la atracción solar, la aceleración de Saturno g_{S-S} debida a la atracción solar será:
- $g_{S-S} = \frac{g_{T-S}}{100}$
 - $g_{S-S} = \frac{g_{T-S}}{10}$
 - $g_{S-S} = 10 g_{T-S}$
 - $g_{S-S} = g_{T-S}$

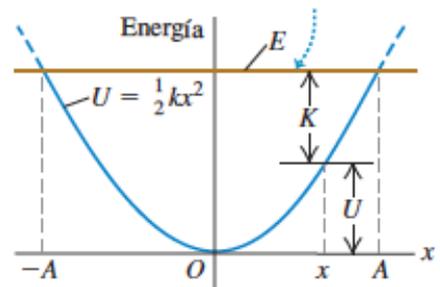


10. La ecuación de un móvil viene dada por la expresión $x = 1+5t-5t^2$, donde x nos indica su posición respecto de un determinado sistema de referencia y t el tiempo que lleva en movimiento. Podemos afirmar que:
- El móvil ha recorrido 1 m al cabo de un segundo
 - El móvil ha recorrido 8 m al cabo de dos segundos
 - El móvil ha recorrido 10 m al cabo de dos segundos
 - El móvil ha recorrido 12,5 m al cabo de dos segundos

11. La estación espacial internacional (ISS) tiene un radio orbital de 6800 km y una velocidad de $7,7 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$. La ISS tarda en recorrer su órbita aproximadamente:
- 55 s
 - 1 hora y 33 minutos
 - 1 día
 - Para responder se precisa conocer G y la masa de la Tierra.



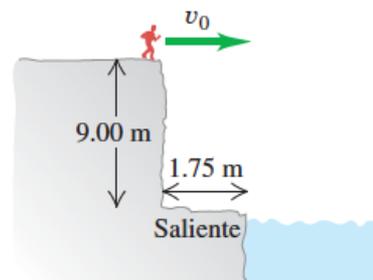
12. En la gráfica la recta horizontal representa la energía mecánica de un cuerpo que oscila describiendo un MAS entorno al origen de coordenadas, el valor de la elongación señalado en la gráfica donde su energía cinética K es tal que $K=U$ es:



- $\frac{\sqrt{2}}{2} A$
 - $\frac{\sqrt{k}}{2} A$
 - $\frac{2}{3} A$
 - $\frac{\sqrt{3}}{2} A$
13. En el interior de un campo magnético \mathbf{B} entran un protón, un electrón y un neutrón con la misma velocidad \mathbf{v} perpendicular al campo, siendo s_p , s_e y s_n la longitud sobre sus respectivas trayectorias recorrida por cada una de las partículas tras un segundo de su entrada en el campo, se cumple que:
- $s_p = s_n$
 - $\frac{s_e}{s_p} = \frac{m_e}{m_p}$
 - $\frac{s_e}{s_n} = \frac{m_n}{m_p}$
 - $\frac{s_n}{s_p} = 0$

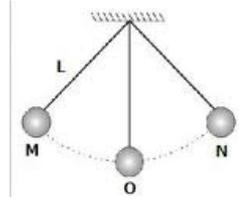
14. Una varilla horizontal, transporta una corriente de 5.0 A de oeste a este, en una región donde hay un campo magnético horizontal dirigido hacia el noreste con magnitud de 1.2 T. La magnitud y dirección de la fuerza sobre una sección de 1.0 m de longitud de la varilla es:
- 4,2 N vertical
 - 4,2 N horizontal hacia el norte
 - 6,0 N vertical
 - 6,0 N horizontal hacia el suroeste.
15. La masa crítica de un material fisionable es la cantidad mínima que debe juntarse para iniciar una reacción en cadena. En 2002, un grupo de científicos de *Los Alamos National Laboratory* determinó que la masa crítica del ^{237}Np es de unos 60 kg. Señala la afirmación correcta:
- La masa crítica del ^{237}Np en Marte es $\frac{g_{\text{Marte}}}{g_{\text{Tierra}}} 60 \text{ kg}$
 - La masa crítica del ^{237}Np en Marte es $\frac{g_{\text{Tierra}}}{g_{\text{Marte}}} 60 \text{ kg}$
 - La relación entre el peso de la masa crítica del ^{237}Np en Marte y su peso en la Tierra es $\frac{g_{\text{Tierra}}}{g_{\text{Marte}}}$
 - La relación entre el peso de la masa crítica del ^{237}Np en Marte y su peso en la Tierra es $\frac{g_{\text{Marte}}}{g_{\text{Tierra}}}$
16. Un excursionista observa un peñasco que cae desde un risco lejano y cronometra un tiempo de 1,30 s para la caída en el último tercio de la distancia. Puede despreciarse la resistencia del aire ¿Qué altura tiene el risco en metros?
- 123 m
 - 246 m
 - 328 m
 - 492 m
17. Un cohete enciende dos motores simultáneamente. Uno produce un empuje de 725 N directamente hacia delante; mientras que el otro da un empuje de 500 N 30° por encima de la dirección hacia adelante. La fuerza resultante que estos motores ejercen sobre el cohete es:
- 225 N
 - 384 N
 - 881 N
 - 1158 N

18. La velocidad mínima con que debe saltar el nadador de la figura para salvar el saliente es:
- $0,65 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
 - $0,95 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
 - $1,30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
 - $1,60 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$



19. ¿Donde es máxima la tensión de la cuerda de un péndulo simple que describe un MAS?:

- a) En M y N
- b) En O
- c) En todos los puntos la tensión toma el mismo valor.
- d) En dos puntos simétricos respecto a O diferentes de M y N



20. Un bloque unido a una cuerda ideal oscila verticalmente con un periodo de 10,0 s en la Tierra. Un astronauta se lleva el bloque y la cuerda a Marte, donde la aceleración debida a la gravedad es el 40% de la terrestre. El periodo de oscilación en Marte será:

- a) 6,3 s
- b) 10,0 s
- c) 15,8 s
- d) 25,0 s