



UNIVERSIDAD DE MURCIA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

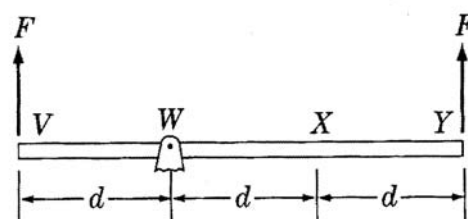
Olimpiada de Física de la Región de Murcia 2009

Fase local de la XX Olimpiada Española de Física

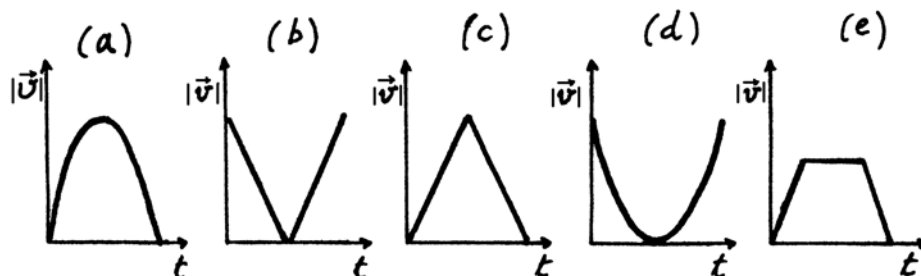
CUESTIONES (tiempo: 1 hora)

1. Una varilla rígida de masa despreciable tiene longitud $3d$ y se apoya sobre un punto fijo W . En cada extremo se aplican hacia arriba sendas fuerzas F . Para mantener la varilla en equilibrio podemos aplicar otra fuerza de igual valor F en alguno de los puntos (V , W , X o Y) de los indicados en la figura. Teniendo en cuenta que esta tercera fuerza puede dirigirse hacia arriba o hacia abajo, indica en qué punto o puntos podría aplicarse y justifica tu elección:

- (a) W solamente
- (b) Y solamente
- (c) V o X solamente
- (d) V o Y solamente
- (e) V , W o X
- (f) Es imposible mantener la varilla en equilibrio, independientemente del punto de aplicación de fuerza.



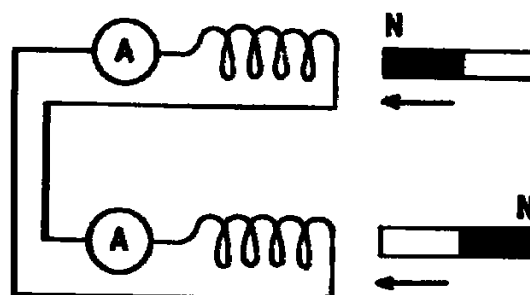
2. De las siguientes representaciones gráficas del módulo de la velocidad en función del tiempo, ¿cuál corresponde a un cuerpo lanzado verticalmente hacia arriba y que luego vuelve a caer libremente? Justifica tu respuesta.



3. Dos bobinas idénticas se hallan conectadas en serie a sendos amperímetros (A en la figura). Dos imanes idénticos se aproximan al mismo tiempo y con la misma velocidad a cada una de las bobinas, aunque la orientación de los polos de los imanes es diferente. Las agujas de los dos amperímetros:

- (a) Se desvían en el mismo sentido.
- (b) Se desvían en sentidos opuestos.
- (c) No se desvían.

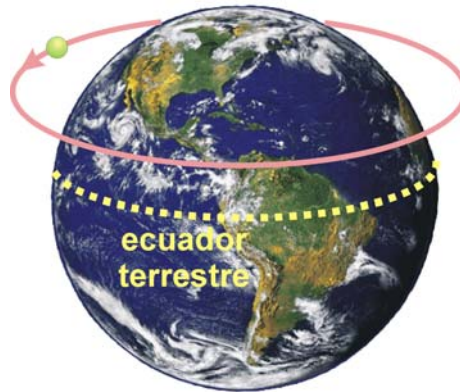
Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.



4. ¿Es posible que un satélite gire en torno a la Tierra en una órbita circular paralela al plano ecuatorial terrestre, pero que no coincida con éste?

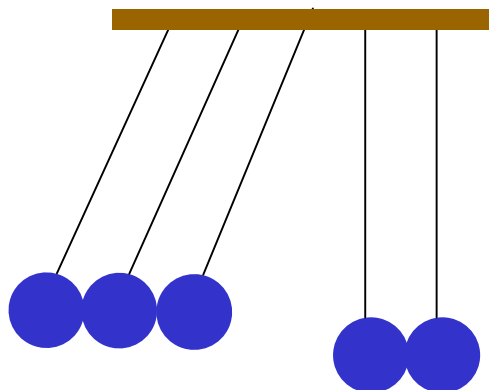
- (a) Sí.
- (b) No.

Justifica tu respuesta.



5. Tenemos una botella de gaseosa de 1 litro a temperatura ambiente de 20 °C y un bote de 33 cl en el frigorífico a 5 °C. Queremos servir una jarra de medio litro a una temperatura de 15 °C. Indica razonadamente qué proporciones de cada recipiente emplearías para obtener la mezcla deseada.

6. En el artificio de la figura separamos tres de las bolas hasta una cierta altura y las soltamos simultáneamente, según se ve en la figura. Las bolas son de igual masa e indeformables. Describe lo que ocurre y explícalo con lenguaje y argumentos físicos.

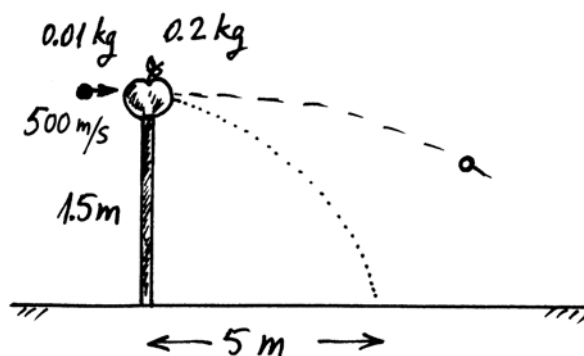


Olimpiada de Física de la Región de Murcia 2009

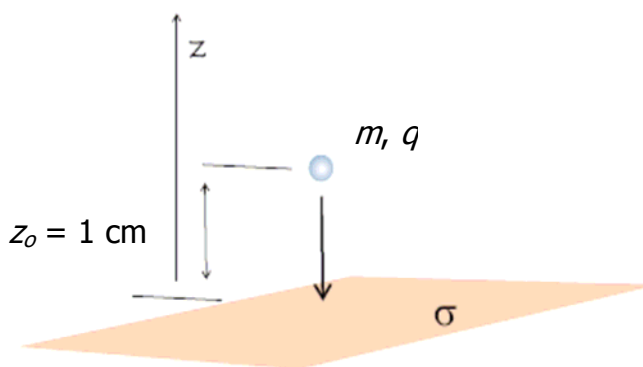
Fase local de la XX Olimpiada Española de Física

PROBLEMAS (tiempo: 1 ½ horas)

1. A continuación vamos a proponer una reconstrucción actualizada (y segura) de la historia en que Guillermo Tell disparó una flecha a la manzana que colocó sobre la cabeza de su hijo. Sobre un poste de 1.5 m de altura se coloca una manzana de 0.2 kg de masa y disparamos un proyectil de 0.01 kg de masa, de manera que incide sobre la manzana con velocidad horizontal de 500 m/s. Después de que el proyectil atraviese la manzana, ésta cae sobre el suelo a una distancia de 5 m del poste. Calcula a qué distancia del poste caerá el proyectil sobre el suelo.



2. Soltamos un electrón ($q = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C, $m = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg) con velocidad inicial nula a 1 cm de una lámina infinita y uniformemente cargada con una densidad $\sigma = 10^{-6}$ C/m².



(a) Demuestra que el campo eléctrico creado en las proximidades de la lámina es

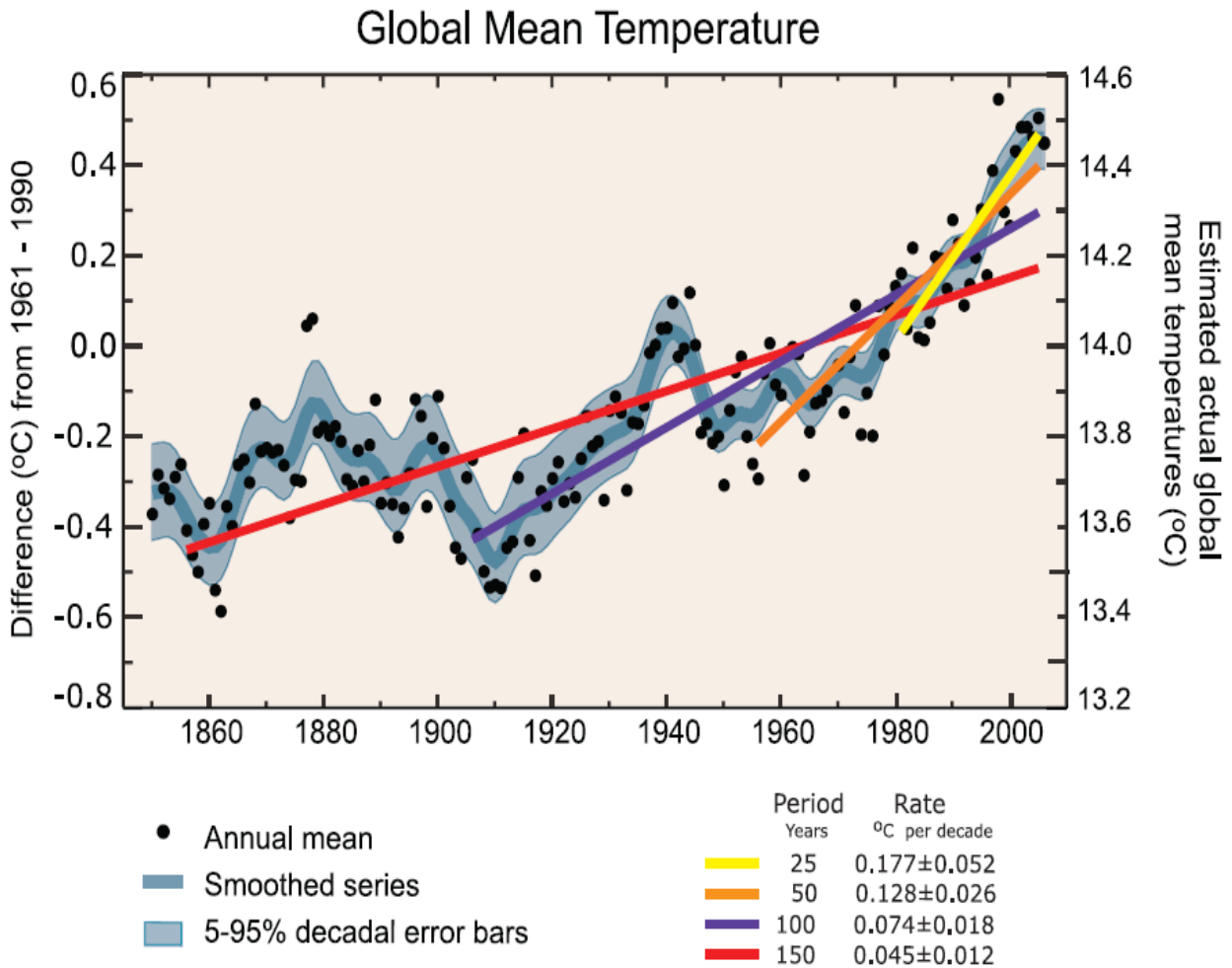
$$\vec{E} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \vec{k}.$$

(b) Encuentra la expresión matemática para la aceleración que adquiere el electrón. Justifica en términos de órdenes de magnitud que, para los valores numéricos dados, la fuerza gravitatoria es despreciable frente a la eléctrica.

(c) Calcula el tiempo que tardará el electrón en llegar a la lámina y la energía que llevará al colisionar con ella.

[Dato: $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ C²/N m²]

3. En la gráfica se muestra la evolución de la temperatura media en la superficie terrestre desde mediados del siglo XIX hasta el presente. Calcula el ritmo de crecimiento de la temperatura, en grados por década, durante los últimos: (a) 150, (b) 100, (c) 50 y (d) 25 años (ver "Rate" en la esquina inferior derecha de la figura). Suponiendo que el calentamiento continúa al mismo ritmo de la última década, estima la temperatura media del planeta (con su error) en el año 2050.



Suponiendo que la concentración de CO₂ en la atmósfera a lo largo de la historia sigue una variación periódica, obtén aproximadamente la amplitud y el período de la oscilación. Da la expresión matemática en función del tiempo que describiría la variación de la concentración de CO₂.

