

Olimpiada de Física 2006 - Fase Local De Asturias

Nombre:

DNI:

Cuestiones (40 puntos) Marca la casilla con la respuesta que creas acertada

Puntuación: Pregunta correcta, +2 ; Pregunta incorrecta, -0,5; Pregunta en blanco, 0

1. a b c d

Se deja caer un cuerpo partiendo del reposo y tarda t segundos en caer 6 metros. Podemos afirmar que en recorrer los primeros 3 metros ha tardado

- a) $t/4$ b) $t/2$ c) $t/2^{1/2}$ d) $t/3$

2. a b c d

Una partícula tiene un movimiento circular uniforme. Si en el instante inicial tiene una velocidad de 1 m/s y la aceleración vale 2 m/s^2 , en $t = 5 \text{ s}$ habrá dado un número de vueltas igual a

- a) 2 b) 1,59 c) 0,52 d) 2,37

3. a b c d

Cuando sobre un cuerpo inicialmente en reposo actúa una fuerza constante F , el desplazamiento del cuerpo vale $s = (1/2)at^2$, por tanto el valor de s es:

- (a) Independiente de la masa del cuerpo. (b) Directamente proporcional a F .
(c) Independiente de F . (d) Ninguna de las anteriores.

4. a b c d

Cuando dos cuerpos chocan, siempre se conserva:

- (a) El impulso (o momentum lineal, o cantidad de movimiento).
(b) La energía cinética.
(c) El impulso y la energía cinética.
(d) Ninguna de las anteriores.

5. a b c d

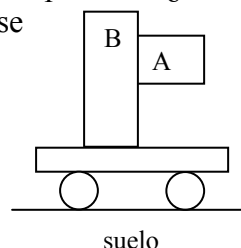
Un cuerpo de masa 2 kg está apoyado sobre una superficie plana. Al aplicarle una fuerza de 5 N se mueve con una aceleración de $0,5 \text{ m/s}^2$. Tomando $g = 10 \text{ m/s}^2$, se puede calcular que el coeficiente de rozamiento dinámico entre el cuerpo y la superficie vale:

- a) $\mu = 0$ b) $\mu = 0,1$ c) $\mu = 0,2$ d) $\mu = 0,3$

6. a b c d

Un bloque A está apoyado sobre una superficie vertical B que, a su vez, está montada sobre un carrito. Sabiendo que existe rozamiento entre ambas superficies ¿Cómo debe moverse el carrito para que el bloque A no se caiga deslizándose sobre la superficie de B?

- a) debe permanecer en reposo
b) debe moverse a velocidad constante
c) debe moverse con una aceleración suficientemente grande
d) en cualquier caso el bloque se caerá



7. a b c d

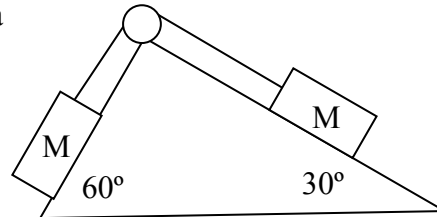
Si se deja caer un cuerpo desde una altura H en $t=0$ y, en $t=2$ s su energía cinética vale 10 J, para $t=4$ s podemos afirmar que su energía cinética es

- (a) 10 J (b) 20 J (c) 40 J (d) 60 J

8. a b c d

Dos bloques de masa M están unidos por una cuerda que pasa por la garganta de una polea y descansan sobre sendas superficies inclinadas 30° y 60° respectivamente. Despreciando rozamientos, así como la masa de la cuerda y las poleas, podemos afirmar que el módulo de la aceleración del sistema será

- a) cero
b) $Mg(\text{sen}60 - \text{sen}30)$
c) $Mg(\text{cos}30 + \text{cos}60)$
d) $Mg(\text{sen}30 + \text{sen}60)$



9. a b c d

Un atleta salta verticalmente con una velocidad inicial v_0 , y eleva sus pies verticalmente una altura h . ¿Cuánto vale h en función de v_0 y g ?:

- (a) $h = g \times v_0^2$ (b) $h = v_0^2 / (10g)$ (c) $h = v_0^2 / (2g)$
(d) Ninguna de las anteriores.

10. a b c d

Al incrementarse la temperatura de un gas ideal a volumen constante desde 200 K a 400K, la presión del mismo

- a) se reduce a la mitad b) permanece constante c) se duplica
e) se multiplica por $2^{1/2}$

11. a b c d

Desde la superficie terrestre se deja caer un objeto a través de un túnel que atraviesa la Tierra diametralmente. Despreciando los rozamientos y sabiendo que el módulo del campo gravitatorio en el interior del planeta varía linealmente en función de la distancia al centro r según la expresión $g = k \times r$, podemos afirmar que el objeto

- a) se detiene en el centro b) se detiene en un punto intermedio
c) llega hasta el otro extremo d) ninguna de las anteriores

12. a b c d

En un movimiento armónico simple, al aumentar la amplitud de A hasta $2A$, la energía

- a) se reduce a la mitad b) permanece constante c) se duplica
d) se cuadruplica

13. a b c d

La velocidad de propagación de una onda luminosa al pasar del aire a un vidrio disminuye a la mitad. Podemos afirmar entonces que su frecuencia de vibración

- a) se reduce a la mitad b) permanece constante c) se duplica
d) se cuadruplica

14. a b c d

Un extremo de una cuerda tensa de longitud 3 m oscila transversalmente con un movimiento armónico simple de frecuencia $f = 50$ Hz. Si las ondas generadas alcanzan el otro extremo de la cuerda en 0,5 s, la distancia entre dos puntos cuya diferencia de fase es 2π vale

- a) $0,24\pi$ m b) $0,12\pi$ m c) 0,12 m d) 0,06 m

15. a b c d

Un cohete de masa 2000 kg situado en la superficie terrestre necesita una velocidad V_0 para escapar de la atracción gravitatoria de la tierra. Podemos afirmar que la velocidad de escape para un cohete de masa 4000 kg situado también en la superficie terrestre es

- a) $V_0/2$ b) V_0 c) $2V_0$ d) $4V_0$

16. a b c d

Cuando un péndulo ideal se hace oscilar en el interior de un batiscafo sumergido 2000m por debajo del nivel del mar, su período es:

- (a) Menor que el que tendría oscilando al nivel del mar.
(b) Mayor que el que tendría oscilando al nivel del mar.
(c) Igual al que tendría oscilando al nivel del mar.
(d) Ninguna de las anteriores.

17. a b c d

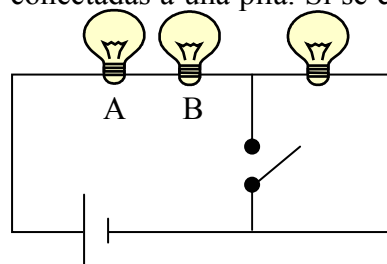
Se unen tres resistencias iguales de valor 10 ohmios formando un triángulo y se conectan a un circuito por dos vértices, la resistencia equivalente es

- a) 30 ohmios b) 10 ohmios c) $20/3$ ohmios d) $10/3$ ohmios

18. a b c d

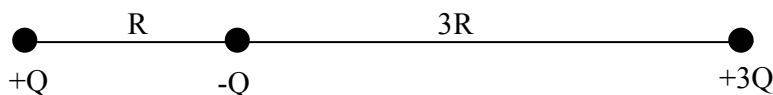
El circuito de la figura consta de 3 bombillas iguales conectadas a una pila. Si se cierra el interruptor, las bombillas A y B

- a) lucirán más
b) lucirán menos
c) lucirán igual
d) No se sabe



19. a b c d

Se colocan tres cargas puntuales como indica la figura. El módulo de la fuerza que siente la carga $-Q$ vale:



- a) KQ^2/R^2 b) $K4Q^2/9R^2$ c) $K2Q^2/3R^2$ d) cero

20. a b c d

Dos bolitas cargadas se repelen con una fuerza F . Si ambas se separan al doble de distancia, la nueva fuerza es:

- a) $4F$ b) F c) $F/2$ d) $F/4$

Olimpiada de Física 2006 - Fase Local de Asturias

Problemas (60 puntos)

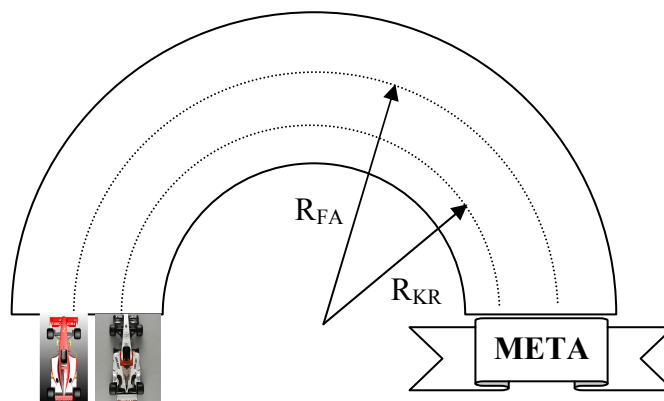
Problema 1 (20 puntos)

Debido a la afición existente en la región, el Principado de Asturias decide construir un nuevo circuito de Fórmula 1. En la carrera de inauguración Fernando Alonso (FA) y Kimi Raikkonen (KR) llegan empatados a la última curva antes de la meta, cuyo trazado se muestra en la figura. Fernando Alonso, confiando en las características técnicas de su coche decide adelantar por el exterior de la curva siguiendo una trayectoria semicircular de radio $R_{FA}=130$ m, mientras que Raikkonen se cierra por el carril de dentro, siguiendo una trayectoria semicircular de radio $R_{KR}=120$ m.

- Sabiendo que el coeficiente de rozamiento con el asfalto de los neumáticos de Fernando Alonso es $\mu = 2,3$ mientras que el de los del coche de Raikkonen es $\mu = 2,2$ ¿A qué velocidad máxima puede circular cada uno de los coches antes de derrapar y salirse de la carretera? ¿Quién gana la carrera? (10 puntos)
- Repite el apartado anterior teniendo en cuenta que, debido al diseño aerodinámico de los coches de F1, se genera sobre ellos una fuerza descendente, normal a la carretera y adicional al peso. Esta fuerza vale 3 kN para el coche de Fernando Alonso y 2 kN para el de Raikkonen cuando circulan a velocidades superiores a 200 km/h. (10 puntos)

Datos:

- masa del coche de Fernando Alonso (incluyendo al piloto y el combustible) = 600 kg
- masa del coche de Kimi Raikkonen (incluyendo al piloto y el combustible) = 600 kg
- La calzada es completamente plana, sin peralte.
- $g = 10 \text{ m/s}^2$



Problema 2 (20 puntos)

Un satélite describe una órbita elíptica alrededor de un planeta de radio R y en el que la aceleración de la gravedad en su superficie vale g . La separación entre el satélite y el centro del planeta varía entre r_p (perigeo o punto de máxima aproximación) y r_a (apogeo o punto de máxima separación).

- Si se conoce el módulo de la velocidad en el perigeo y vale v_p , mostrar que la velocidad en el apogeo v_a es menor que v_p . (5 puntos)
- Calcular el módulo de la velocidad en el apogeo v_a para un planeta en el que $R = 6370 \text{ Km}$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, $r_p = 7200 \text{ Km}$, y $v_p = 8 \text{ Km/s}$. (5 puntos)
- Calcular el módulo de la velocidad del satélite v_s cuando se encuentra a una distancia de $r_s = 8400 \text{ Km}$. (5 puntos)
- ¿Se podrían resolver los apartados b) y c) en caso de desconocer el radio del planeta y el valor de la gravedad en el mismo? (5 puntos)

Problema 3 (20 puntos)

Un bloque de madera de masa $M = 990 \text{ g}$ descansa sobre la superficie horizontal de una mesa, pudiendo deslizarse sobre ella sin rozamiento. Este bloque está unido a un muelle ideal de constante $K = 25 \text{ N/m}$, cuyo otro extremo está fijado a una pared rígida vertical. Sobre el bloque M se dispara una bala de masa $m = 10 \text{ g}$ con una velocidad horizontal $v_0 = 500 \text{ m/s}$. Después del impacto la bala queda incrustada en el bloque, produciéndose un movimiento oscilatorio. Calcular:

- Amplitud del movimiento. (10 puntos)
- Período del movimiento. (10 puntos)