

XVII OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA 2006
(XXXVII INTERNACIONAL)

Fase Local, Santander 18 de Febrero de 2006, Facultad de Ciencias
Cuestiones (Tiempo 1 hora 45 minutos)

1) Suponer que un objeto sigue una trayectoria en espiral mientras viaja con una velocidad de módulo constante (suponer que parte del centro);

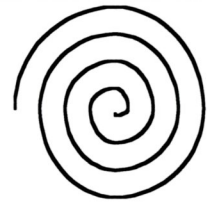
1.1) ¿Es constante la velocidad del objeto? (0,3 Ptos)

1.2) ¿Es constante su aceleración? (0,5 Ptos)

1.3) ¿Es constante el módulo de la aceleración? (0,5 Ptos)

1.4) ¿ Si el módulo de la aceleración no fuese constante ¿Aumenta o disminuye? (0,5 Ptos)

Razonar todas las respuestas.



2) Una caja reposa sobre la parte posterior de un camión. El coeficiente de rozamiento entre la caja y el camión es de 0,3

2.1) Cuando el camión acelera, ¿Qué fuerza acelera la caja? (0,5 Ptos)

2.2) Calcular la aceleración máxima que puede aplicarse al camión antes de que la caja resbale. (0,7 Ptos)

2.3) Si la aceleración es el triple de la máxima calculada en el apartado anterior y la caja está a 5 m del final del camión, ¿Cuánto tiempo pasa hasta que la caja se cae del camión? Suponer que el tamaño de la caja es pequeño comparado con los 5 m. (0,7 Ptos)

3) Un río tiene 1 km de ancho y la velocidad de la corriente es de 2 km/h. Si un hombre rema de forma que la velocidad del bote respecto al agua es de 4 km/hora

3.1) Con que ángulo tiene que remar respecto al agua, para que su movimiento sea perpendicular a la orilla. (0,5 Ptos)

3.2) Determinar el tiempo que tardaría un hombre en llevar y traer, remando, el bote a través del río de una orilla a la otra. (0,6 Ptos)

3.3) Comparar este tiempo con el que es necesario para descender 1 km en la dirección de la corriente y remontar nuevamente. (0,6 Ptos)

3.4). En el caso anterior, ¿Cuál debería ser la velocidad de la corriente para que la diferencia de tiempos entre la ida y la vuelta fuese de 10 minutos? (0,6 Ptos)

4) Un soldado de infantería de marina en la selva se encuentra atrapado en la mitad de un pantano. Se estima que la fuerza F_x que debe ejercer en la dirección x en su esfuerzo por salir es $F_x = (1000 - 50x)$ N, donde x está en m.

4.1) Dibuje la gráfica de F_x en función de x . (0,6 Ptos)

4.2) Si recorre una distancia $x= 20$ m sale libre del pantano, ¿Cuánto trabajo tiene que efectuar para lograrlo? (0,8 Ptos)

4.3) ¿ Cual es la fuerza promedio en su desplazamiento desde 0 hasta x ? (0,5 Ptos)

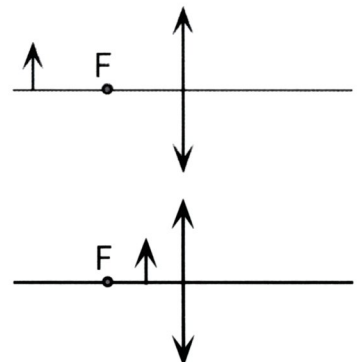
5) Disponemos de una lente convergente como muestra la figura con una distancia focal f . Dibuja el diagrama de rayos, explica las características de la imagen que se forma y determina numéricamente (en función de f) la posición de la imagen y el aumento.

5.1) Cuando el objeto esta frente a la lente a una distancia $2f$. (0,7 Ptos)

5.2) Cuando el objeto esta frente a la lente a una distancia $f/2$. (0,7 Ptos)

Una imagen virtual es descrita usualmente como una imagen a través de la cual no pasan los rayos luminosos, lo contrario de lo que sucede con una imagen real.

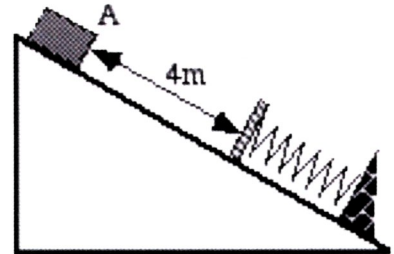
5.3) ¿ Puede fotografiarse una imagen virtual? (0,7 Ptos)



**XVII OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA 2006
(XXXVII INTERNACIONAL)**

**Fase Local, Santander 18 de Febrero de 2006, Facultad de Ciencias
problemas (Tiempo 1 hora 45 minutos)**

1) El cuerpo A de la figura tiene una masa de 2 kg. Partiendo del reposo resbala 4 m sobre un plano inclinado 30° sobre la horizontal hasta que choca con un resorte (supuesto sin masa) cuyo extremo está fijo al final del plano.



1.1) Si suponemos que no existe rozamiento determinar la velocidad del objeto justo antes del choque. (0,5 Ptos)

1.2) Si la constante del resorte es $k = 100 \text{ N/m}$, calcular su máxima deformación. (0,6 Ptos)

1.3) A que posición volverá el cuerpo A al estirarse de nuevo el muelle. (0,2 Ptos)

1.4) ¿Cuál hubiese sido el resultado en los tres apartados anteriores si el plano inclinado hubiese tenido un coeficiente de rozamiento dinámico 0,2? (1,3 Ptos)

1.5) ¿Cuál es el mínimo valor del coeficiente de rozamiento estático que haría que el muelle se quedase completamente contraído y no devolviese el bloque hacia arriba? (0,8 Ptos)

2) Urano tiene un radio de 25.563 km y una aceleración debida a la gravedad en su superficie de $11,1 \text{ m/s}^2$. Su luna Miranda está en una órbita circular a una altura de 104.000 km sobre la superficie del planeta y tiene una masa de $6,6 \cdot 10^{19} \text{ kg}$ y un radio de 235 km. Con estos datos y recordando que $G = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ kgm}^2$

2.1) Calcular la masa de Urano. (0,7 Ptos)

2.2) Calcular la aceleración debida a la gravedad de Urano en la posición de Miranda mas próxima a Urano. (0,6 Ptos)

2.3) Calcular la aceleración debida a la gravedad de Miranda en la superficie de Miranda. (0,6 Ptos)

2.4) Las respuestas a las partes 2.2 y 2.3 ¿Implican que un objeto soltado 1 m sobre la superficie de Miranda en el lado que da hacia Urano caerá "hacia arriba" relativo a Miranda? Explicar la respuesta. (0,7 Ptos)

2.5) Si tenemos un péndulo de longitud $L = 0,5 \text{ m}$ en la superficie de Urano ¿En cuanto hay que alargar o acortar la longitud del péndulo para que tenga el mismo período en la superficie de Miranda? (0,7 Ptos)

3) Una onda sinusoidal transversal que se desplaza por una cuerda tiene un período $T = 25 \text{ ms}$ y viaja en la dirección negativa del eje x a una velocidad de 30 m/s . En el instante $t = 0$, una partícula de la cuerda situada en la posición $x = 0$ tiene un desplazamiento de 2 cm y se mueve hacia abajo a una velocidad de 2 m/s ,

3.1) ¿Cuál es la amplitud de la onda? ¿Cuál es el ángulo de fase inicial? (0,8 Ptos)

3.2) ¿Cuál es la máxima velocidad transversal de la cuerda? (0,5 Ptos)

3.3) Escribir la ecuación de onda correspondiente. (0,7 Ptos)

3.4) ¿Cuál es la posición y la velocidad de un punto situado en $x = -600 \text{ m}$ para $t = 10 \text{ s}$. (0,5 Ptos)

Supongamos que tenemos otra onda igual que se propaga en el mismo sentido pero con una fase igual a cero.

3.5) ¿Cuál es la amplitud de la onda resultante? Escribe su ecuación de onda. (0,8 Ptos)