

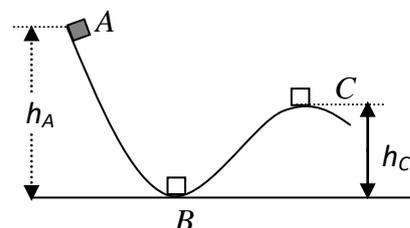
Cuestiones Cortas (30 puntos)

Cuestión 1 (6 puntos) Un extremo de una cuerda tensa horizontal, de 4 m de longitud, comienza a oscilar desde la posición de equilibrio con un movimiento armónico de dirección vertical; en el instante $t = 0,3\text{ s}$ la elongación de ese extremo es 2 cm . La perturbación tarda en llegar de un extremo al otro de la cuerda $0,9\text{ s}$ y la distancia entre dos mínimos consecutivos es 1 m . Se pide:

- Amplitud del movimiento armónico.
- Velocidad del punto medio de la cuerda en el instante $t = 0,6\text{ s}$. (6 puntos)

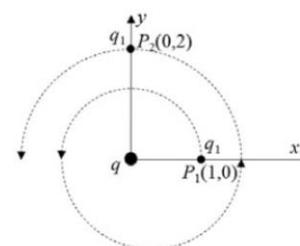
Cuestión 2 (6 puntos) Un bloque de masa m se desplaza sin rozamiento desde el punto A hasta el punto C , a lo largo de la superficie curva de la figura. Si parte del reposo, determinar:

- Fuerza que ejerce la superficie sobre el bloque en el punto B , donde el radio de curvatura es r_B .
- Valor mínimo del radio de curvatura en C , necesario para que el cuerpo se separe de la superficie en dicho punto.



Cuestión 3 (6 puntos) Una carga puntual, $q = 3\text{ }\mu\text{C}$, se encuentra situada en el origen de coordenadas, tal y como se muestra en la figura.

- La diferencia de potencial entre los puntos P_1 y P_2 .
- Suponiendo que una segunda carga $q_1 = 1\text{ }\mu\text{C}$ se encuentra inicialmente en el punto $P_1(1,0)\text{ m}$ y, recorriendo la espiral de la figura, llega al punto $P_2(0,2)\text{ m}$, calcula el trabajo realizado para llevar la carga q_1 del punto P_1 al P_2 .



Datos: Constante de la Ley de Coulomb; $K = 9 \cdot 10^9\text{ N m}^2\text{ C}^{-2}$

Cuestión 4 (6 puntos) El tubo de escape de una moto produce un nivel de intensidad sonora de 70 dB a 5 m de ella. Suponiendo que las ondas sonoras se propagan en frentes de onda esféricos, determina:

- La velocidad constante a la que debe alejarse la moto para que deje de escucharse por completo su ruido al cabo de 7 minutos.
- ¿Cuántas motos iguales a la anterior se necesitarían para aumentar el nivel de intensidad sonora a 5 m de ellas hasta 80 dB ?

Datos: Valor umbral de intensidad sonora audible 10^{-12} W/m^2

Cuestión 5 (6 puntos) Bajo pronóstico de lluvia en la comarca de Avilés, un grupo de amigos preparan un artilugio para participar en la festividad de Carnaval, concretamente en el “Descenso de la calle Galiana”, declarada Fiesta de Interés turístico regional. El grupo participará con la denominación de: “Los Bañistas”. El prototipo elegido es una bañera antigua con ruedas, en forma de paralelepípedo con una capacidad de $3,5\text{ m}^3$ y cuya masa en vacío es de 1500 kg . La bañera se desplaza por una vía horizontal y sin rozamiento con una velocidad aproximada de 10 km/h . La bañera va al descubierto por su cara superior que tiene una superficie de 2 m^2 . De pronto empieza a llover a razón de $0,1\text{ ml/s.m}^2$. Interesaría conocer:

- Velocidad de la bañera una vez que se haya llenado de agua.
- Expresión de la velocidad en función del tiempo a partir del instante en que empieza a llover.



Problemas (40 puntos)

Problema 1. (20 puntos) En una de las películas de la Saga de la Guerra de las Galaxias se puede ver que la nave en la que viaja la Princesa Leia es capturada por las tropas imperiales. Siguiendo un plan de emergencia consigue hacer que los robots R2-D2 y C3-PO escapen, no sin antes esconder un mensaje de auxilio dentro de R2-D2. En su huida aterrizan en un pequeño planeta esférico de densidad constante y el cual analizan exhaustivamente.

El Robot R2-D2, tras una salida de reconocimiento, suministra al ordenador central de la nave la siguiente información:

- Radio del planeta 79,57 km
- Gravedad del planeta 4 m/s^2

Con estos datos se pide al ordenador central que determine la siguiente información:

- a) La masa del planeta y densidad del planeta (2 puntos)

El Robot C3-PO se encarga, por otro lado, de enviar una lanzadera espacial que transporta un satélite de reconocimiento todo esto se lanza desde la superficie del planeta de modo que describa una órbita circular a distancia de 150 km de la misma.

Calcular:

- b) ¿Cuál será la velocidad mínima de la lanzadera para alcanzar la altura de dicha órbita? (3 puntos)
- c) ¿Cuál será su velocidad orbital? (2 puntos)
- d) Periodo orbital de la lanzadera (2 puntos)

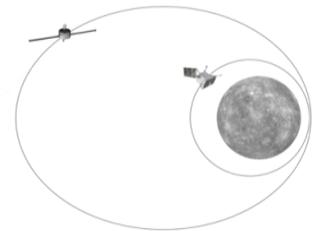
Para obtener la información sobre la composición del planeta se lanza el satélite de reconocimiento desde la órbita de la lanzadera con una velocidad de 350 m/s y formando un ángulo de 72° con la dirección radial.

Determinar:

- e) Radio máximo y mínimo de la órbita que describe el satélite (4 puntos)
- f) Velocidad del satélite en esos puntos (2 puntos)
- g) Periodo orbital del satélite (3 puntos)

Toda la información recibida C3-PO y R2-D2 la guardan en un cofre de masa 100 kg a 30 km bajo la superficie del planeta

- h) Determinar como varía el peso del mismo entre la superficie y el interior del planeta (2 puntos)



ANT-MAN

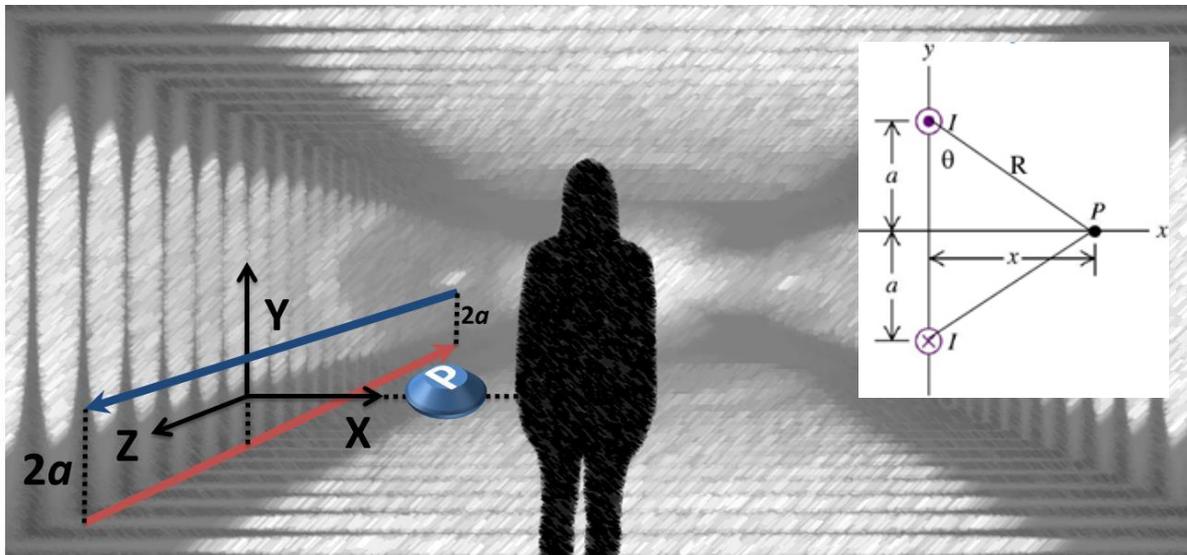
Problema 2. (20 puntos) Un guionista de reconocido prestigio se dirige a la Facultad de Ciencias en busca de ayuda. El objetivo es rodar una escena de una película de animación compuesta por tres planos. El film trata de un antihéroe que se desplaza por una zona en la que se genera un campo

magnético cuya intensidad varía con la posición del protagonista.

Comienza la escena y el antihéroe está parado con algo en su mano, un protón aislado de carga q al que ha de proteger con su vida (Plano I); en el segundo plano (Plano II), se desplazará a lo largo del eje X (horizontal) y en el tercer y último plano (Plano III) se desplazará a lo largo del eje Y (vertical).

Desde el Departamento de Física de la Facultad se propone el siguiente montaje:

Sendos conductores paralelos muy largos a lo largo del eje Z en la figura, transportarán una misma corriente de intensidad I , pero en sentidos contrarios.



PLANO I: Antihéroe parado en el punto P con el protón en mano

a) Dibujar, mediante vectores, la dirección y sentido del campo magnético creado por cada uno de los conductores, así como el campo magnético resultante en el punto P (2 puntos)

b) Un traspies en el punto P hace que sin querer lance el protón con una velocidad inicial v paralela al eje Z. Calcula y dibuja la fuerza que actúa sobre el protón. (4 puntos)

PLANO II: Antihéroe se va a mover a lo largo del eje X

En este caso interesa saber:

c) La expresión del módulo de B para cualquier punto del eje X en función de la coordenada x . (3 puntos)

d) Construir una gráfica que represente B en función de x . (2 puntos)

e) ¿Para qué valor de x , se tiene que B es máximo? (2 puntos)

PLANO III: Antihéroe se va a mover a lo largo del eje Y.

f) Repetir el estudio de las cuestiones (c, d y e) para los puntos del eje Y. (7 puntos)