

OLIMPIADAS DE FÍSICA

Fase Local



CORDOBA

Marzo de 2014

En el interior encontrarás las pruebas que componen esta fase local de las olimpiadas de Física 2014. Están separadas en tres bloques. Uno relativo a dinámica y campo gravitatorio (**obligatorio**) y otros dos entre los cuales debes **elegir uno**. No olvides indicar tu nombre y apellidos en cada bloque y entrégalos por separado. En el dossier en el que están las pruebas encontrarás información sobre el grado de Física que estamos seguros que te interesará.

¡Ánimo!, pon a prueba tu espíritu olímpico y demuestra tu buena forma^{ción} FÍSICA.



DINAMICA-GRAVEDAD



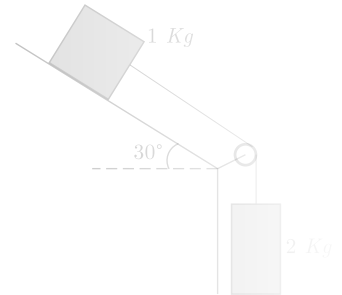
Apellidos: _____ Nombre: _____

Problemas:

- 1.- Los cuerpos que se ilustran en la figura tienen masas de 1 y 2 kg y se encuentran unidos por una cuerda inextensible que se desliza sobre una polea ideal, ambas de masa despreciable. El primero de los cuerpos descansa sobre una superficie que forma un ángulo de 30° con la horizontal, mientras que el segundo se encuentra suspendido en el aire.

a) Sabiendo que el sistema se mueve con una aceleración de 6 m/s^2 , determine el coeficiente de rozamiento dinámico de la masa en contacto con la superficie.

b) Calcule la masa más grande que puede colgarse de la polea si queremos que el sistema permanezca en reposo, asumiendo que el coeficiente de rozamiento estático es de 0,9.



- 2.- Una nave espacial ha sido lanzada desde la superficie de la Tierra en dirección a la Luna con una velocidad inicial v_0 . Suponiendo que la Tierra y la Luna son astros esféricos e inmóviles en el espacio, calcule:

a) El punto entre la Tierra y la Luna en el cual la nave espacial sufre una fuerza neta igual a cero.

b) La velocidad inicial mínima, v_0 , con la que debe ser lanzada la nave espacial para que alcance la Luna.

Datos:

Masa de la Tierra: $M_T = 5,975 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

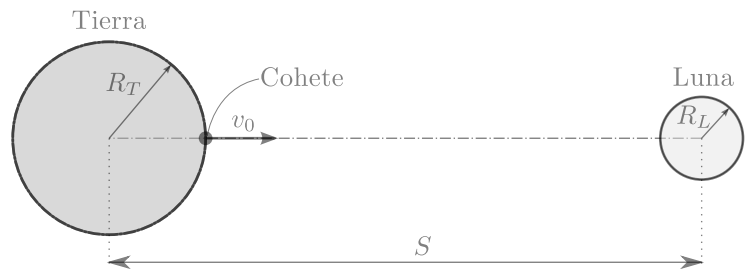
Masa de la Luna: $M_L = 7,349 \cdot 10^{22} \text{ kg}$

Radio de la Tierra: $R_T = 6,378 \cdot 10^6 \text{ m}$

Radio de la Luna: $R_L = 1,738 \cdot 10^6 \text{ m}$

Distancia Tierra-Luna: $S = 3,844 \cdot 10^8 \text{ m}$

Cte. Gravitación: $G = 6,6726 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$



Cuestiones:

- 1.- Una partícula describe la trayectoria representada en la siguiente gráfica en el plano XY . Discuta la existencia o no de fuerzas en los intervalos delimitados por los puntos A, B, C y D.



- 2.- La estación espacial internacional se encuentra, aproximadamente, a unos 400 km de la superficie de la tierra. Explique razonadamente si la siguiente frase es correcta o no. (Puede emplear los datos del problema n°2).

“Los astronautas de la estación espacial internacional se encuentran en ingravidez, es decir, flotan en la estación espacial internacional puesto que a esa distancia no sufren atracción gravitatoria por parte de la tierra”

- 3.- Un satélite gira en torno a un planeta describiendo una órbita circular. Conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

a) ¿Cuánto vale el periodo de revolución T en función del radio orbital R ?

b) ¿Qué energía tenemos que comunicar al satélite para que éste escape de la atracción gravitatoria del planeta?



ELECTROMAGNETISMO



Apellidos: _____ Nombre: _____

Problema:

1.- Un electrón penetra en la región que se muestra en la figura limitada por una línea discontinua, donde existe un campo eléctrico uniforme $\vec{E} = -512 \vec{j} \text{ V/m}$. En el punto P_1 el electrón lleva una velocidad de $6 \cdot 10^6 \vec{i} \text{ m/s}$. A una distancia de 15 cm de esta región se encuentra una pantalla fluorescente vertical que se ilumina cuando el electrón choca sobre ella. Si se desprecia la interacción gravitatoria, calcule:

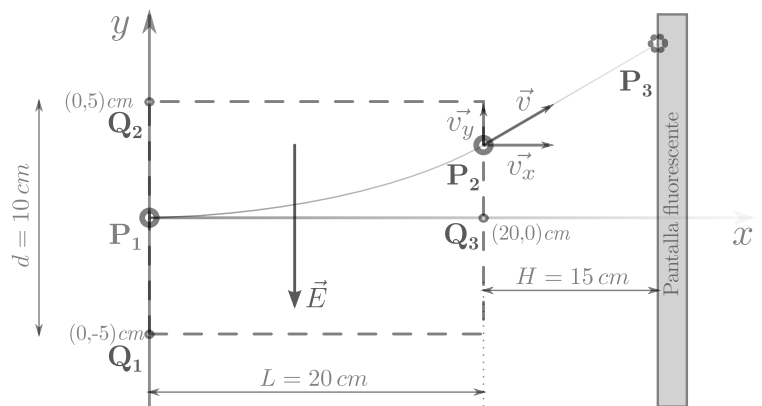
- La diferencia de potencial entre los puntos $P_1 - Q_1$, $P_1 - Q_2$ y $P_1 - Q_3$.
- La velocidad (vector) que posee el electrón a la salida del condensador (punto P_2 de la figura).
- El punto P_3 en el que impactará el electrón sobre la pantalla.

Datos:

Carga del electrón: $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ kg}$

Masa del electrón: $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Cte. eléctrica: $K = 6,378 \cdot 10^6 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$



Cuestiones:

1.- Indique cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta:

- La energía cinética de una partícula cargada en un campo magnético uniforme **aumenta**.
- La energía cinética de una partícula cargada en un campo magnético uniforme **disminuye**.
- La energía cinética de una partícula cargada en un campo magnético uniforme **es función del valor del campo magnético**.
- La energía cinética de una partícula cargada en un campo magnético uniforme **es constante**.

2.- Explique lo que sucede al acercar o alejar bruscamente un imán a una espira conductora.



ONDAS



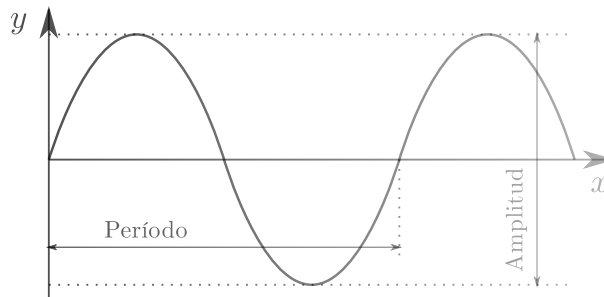
Apellidos: _____ Nombre: _____

Problema:

1.- Se tiene una onda que se propaga por una cuerda tensa y que viene dada por la ecuación:

$$y(x, t) = 0.02 \cos(100t - 5x) \quad (S.I.)$$

- Explique si se trata de una onda longitudinal o transversal.
- Calcule la frecuencia, el periodo, la longitud de onda y el número de onda, así como el módulo dirección y sentido de la velocidad de propagación de la onda.
- Determine la velocidad de un punto de la cuerda para cualquier instante de tiempo.



Cuestiones:

1.- Por una cuerda tensa se propaga una onda dada por la siguiente expresión:

$$y(x, t) = 0.08 \sin(0.5x) \cos(50t) \quad (S.I.)$$

- Indique razonadamente de qué tipo de onda se trata.
- Escriba las ecuaciones de las ondas cuya superposición daría lugar a la onda dada.

2.- Un objeto realiza un M.A.S. (Movimiento Armónico Simple). Indique razonadamente cuáles de las siguientes magnitudes son proporcionales entre sí.

- La elongación y la velocidad.
- La fuerza recuperadora y la velocidad.
- La aceleración y la elongación.