



Real  
Sociedad  
Española de  
Física

R.S.E.F



## Prueba de: **DINÁMICA-GRAVEDAD**

Fase Local de la XXX Olimpiada Española de Física

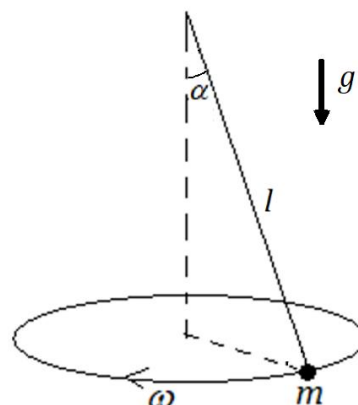
Córdoba, 25 de Febrero de 2019

Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

### PROBLEMA:

1.- Una masa de 0,25 kg situada en el extremo de una cuerda de 30 cm de longitud y masa despreciable gira en un plano horizontal con velocidad constante a razón de 4 vueltas por segundo inmersa en un campo gravitatorio constante y uniforme ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ). Considerando despreciable el rozamiento del conjunto con el aire, responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué tensión soportará la cuerda?
- ¿Qué ángulo  $\alpha$  formará la cuerda con la vertical?
- ¿Puede la cuerda estar completamente horizontal?

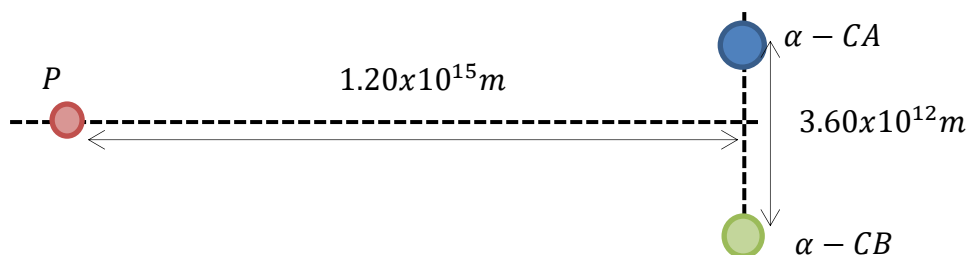


2.- Alfa Centauro, situada a 4,35 años luz del Sol, es la estrella más cercana a nuestro sistema solar. En realidad, Alfa Centauro ( $\alpha - C$ ) es un sistema estelar triple formado por dos estrellas parecidas al Sol, denominadas  $\alpha - CA$  y  $\alpha - CB$  con masas igual a 1,09 y 0,90 la masa solar, separadas entre ellas  $3,60 \cdot 10^{12} \text{ m}$ . Y una tercera estrella, conocida como Próxima ( $P$ ), de masa menor (0,10 veces la masa solar) situada a  $1,20 \cdot 10^{15} \text{ m}$  de las otras dos.

a) Determine el campo gravitatorio creado por  $\alpha - CA$  y  $\alpha - CB$  en el punto donde se encuentra Próxima y la fuerza total que estos ejercen sobre Próxima (véase la figura siguiente).

b) Determine el potencial gravitatorio en el punto donde se encuentra Próxima.

DATOS: masa actual del Sol es  $2,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ ,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ .



**PRECAUCIÓN:** Las dimensiones horizontal y vertical de la figura anterior no están a escala.

### CUESTIONES:

1.- Cuando se dispara un cañón que forma un ángulo de elevación  $\alpha$  medido respecto de la horizontal, el alcance horizontal de los proyectiles es  $d$ . Suponiendo que todos los proyectiles sean idénticos, y partan con la misma velocidad inicial,  $v_0$ , discuta la veracidad de la siguiente afirmación: "Aumentar el ángulo de elevación del cañón hará que el alcance horizontal del proyectil aumente".

2.- Razone y justifique físicamente si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Un objeto de masa  $m_1$  necesita una velocidad de escape de la Tierra el doble que la que necesita otro objeto de masa  $m_2 = m_1/2$ .

b) Se precisa mayor energía para colocar en una misma órbita un satélite de masa  $m_1$  que otro satélite de masa  $m_2 = m_1/2$ , lanzados desde la superficie de la Tierra.



# Prueba de: ELECTROMAGNETISMO

Fase Local de la XXX Olimpiada Española de Física

Córdoba, 25 de febrero de 2019

Universidad de Córdoba

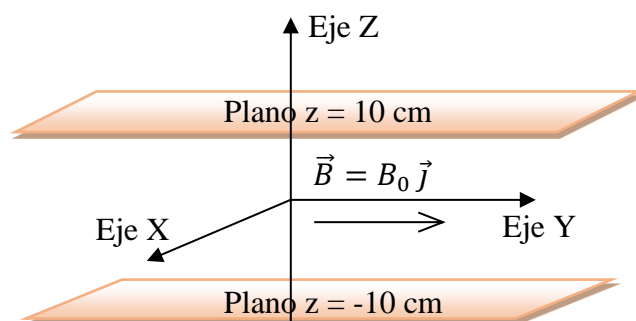


Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

## PROBLEMA:

En la región comprendida entre los planos  $z = -10$  cm y  $z = 10$  cm existe un campo magnético uniforme de valor  $\vec{B} = B_0 \vec{j}$ , con  $B_0 = 2$  T (véase figura). En la zona exterior a esta región el campo magnético es nulo.

- a) Una carga de valor  $q = -2 \cdot 10^{-8}$  C y masa  $2,1 \cdot 10^{-14}$  Kg, que se desplaza con una velocidad constante a lo largo del eje Z, entra en la región donde existe el campo magnético por el punto P (0,0,-10) cm. Este campo magnético ejerce sobre la carga una fuerza de  $4 \cdot 10^{-3}$  N.



Determine el módulo de la velocidad en el punto P. Describa la trayectoria de la partícula en dicha región y calcule el radio de esta.

- b) Si se coloca un alambre a lo largo del eje X con una densidad lineal de  $0,25$  Kg/m, por el que se hace pasar una intensidad de corriente I, ¿cuál debe ser el valor de I para que la fuerza magnética se compense con la gravitatoria y cómo debe ir dirigida dicha corriente? (Dato:  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>)
- c) Una espira conductora circular de  $4$  cm de radio está situada en el plano XZ, centrada en el origen de coordenadas. ¿Cuál es el flujo magnético que atraviesa dicha espira?
- d) Si ahora la espira del apartado c) (que posee una resistencia de  $0,5$   $\Omega$ ) se hace girar alrededor de uno de sus diámetros con velocidad angular constante de  $30$  rad/s, determine el valor máximo de la fuerza electromotriz inducida y el valor máximo de la potencia disipada en la espira. Escriba la ecuación de la intensidad de corriente inducida en la espira en función del tiempo.

## CUESTIONES:

1.- Explique en qué consiste el concepto de potencial electrostático en un punto.

2.- Responda brevemente a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Qué forma tienen las superficies equipotenciales de un campo eléctrico creado por una carga puntual?
- b) ¿Hacia dónde se mueven espontáneamente las cargas positivas en un campo eléctrico? ¿Y las cargas negativas?



Real  
Sociedad  
Española de  
Física

R.S.E.F



## Prueba de: **MOVIMIENTO ONDULATORIO**

*Fase Local de la XXX Olimpiada Española de Física*

Córdoba, 25 de Febrero de 2019

Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

### **PROBLEMA:**

1.- La ecuación de una onda transversal que se propaga por una cuerda viene dada por:  
 $y = 0,06 \cdot \sin(0,40\pi x + 50\pi t)$  (Unidades S.I.)

Calcule.

- La frecuencia, el periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
- La velocidad transversal en un punto cualquiera de la cuerda.
- Admitiendo que esta onda se propaga a lo largo de una cuerda fija por ambos extremos, ¿cuál será la ecuación de la onda estacionaria resultante de la interferencia de la onda dada con la onda reflejada en el otro extremo y que se propaga en sentido contrario?
- La distancia entre dos vientres consecutivos de la onda estacionaria.

### **CUESTIONES:**

1.- Determine la diferencia de fase que habrá entre las vibraciones de dos puntos que se encuentran respectivamente a las distancias de 10 y 16 m del centro de vibración, sabiendo que la velocidad de propagación es de 300 m/s y el periodo de 0,04 s.

2.- Un objeto de masa  $m$  realiza un movimiento armónico simple al estar unido a un muelle de constante elástica  $k$ , en una superficie horizontal sin rozamiento. Indique y justifique el/los procedimientos adecuados para duplicar el periodo de oscilación.

- Poner un muelle de constante elástica la mitad del muelle de partida.
- Poner una masa cuatro veces mayor que la masa de partida.
- Poner un muelle de constante elástica la mitad del muelle de partida, simultáneamente con una masa el doble de la masa también de partida.