

XXVIII CONCURSO NACIONAL DE FISICA

ALBERTO EINSTEIN

12 de Abril 2011

Curso: VI

Tiempo: 2 ½ Horas

Indicaciones Generales:

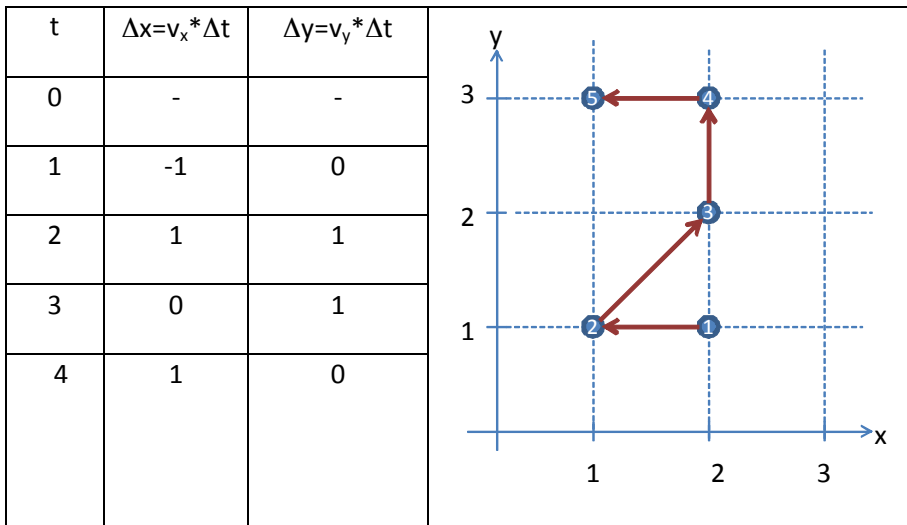
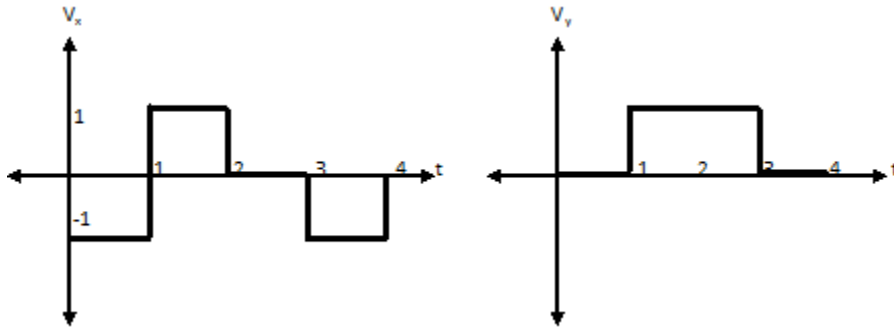
- Use los espacios provistos para responder los ejercicios de respuestas múltiples y justificar sus respuestas donde se requiera. Límitese a estos espacios. Si llegara a necesitar más espacio, continúe en la parte trasera de la hoja respectiva.
- Puede utilizar calculadora, regla y lápiz, bolígrafo.

Datos Importantes:

Aceleración de la gravedad: $g = 10 \text{ m/s}^2$

Parte 1

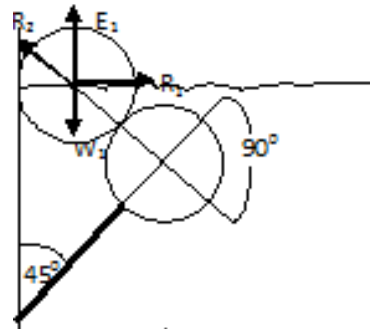
1. Una partícula se mueve por un plano. Aplicando las gráficas adjuntas que muestran la dependencia de las proyecciones de la velocidad v_x , v_y con respecto al tiempo, esquematice la trayectoria de la partícula si se conoce que al inicio del movimiento $\{x(0) = 2\text{m}, y(0) = 1\text{m}\}$.



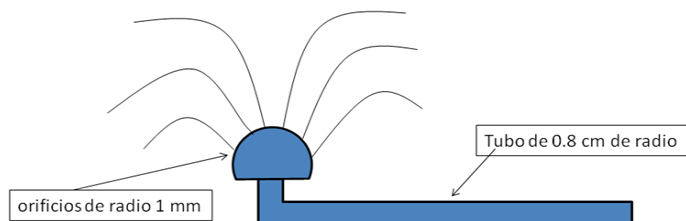
2. Dos troncos idénticos, se sitúan de la manera indicada en la figura. El tronco inferior está atado a la pared vertical mediante cables que forman con ella un ángulo de 45° . El tronco superior resulta sumergido a medias en el agua.

La densidad de los troncos es:

- $d = 1/3 \text{ g/cm}^3$
- $d = 2/5 \text{ g/cm}^3$
- $d = 2/3 \text{ g/cm}^3$
- $d = 5/2 \text{ g/cm}^3$
- $d =$ ninguna de las anteriores



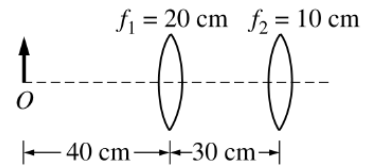
3. Una regadera tienen 20 agujeros circulares cuyo radio es de 1.00 mm. La regadera está conectada a un tubo de 0.80 cm de



radio. Si la rapidez del agua en el tubo es de 3.0 m/s, ¿con qué rapidez saldrá de los agujeros de la regadera?

- 0.48 m/s
- 3.0 m/s
- 5.2 m/s
- 9.6 m/s

4. Un objeto se ubica a 40 cm de la primera lente de un arreglo de dos lentes convergentes delgadas con longitudes focales de 20cm y 10cm, respectivamente, como se muestra. Las lentes están separadas 30cm entre sí. La imagen final formada por el sistema de dos lentes está



- 5.0cm a la derecha de la segunda lente
- 13.3cm a la derecha de la segunda lente
- A infinita distancia a la derecha de la segunda lente
- 13.3cm a la izquierda de la segunda lente
- 100cm a la izquierda de la segunda lente

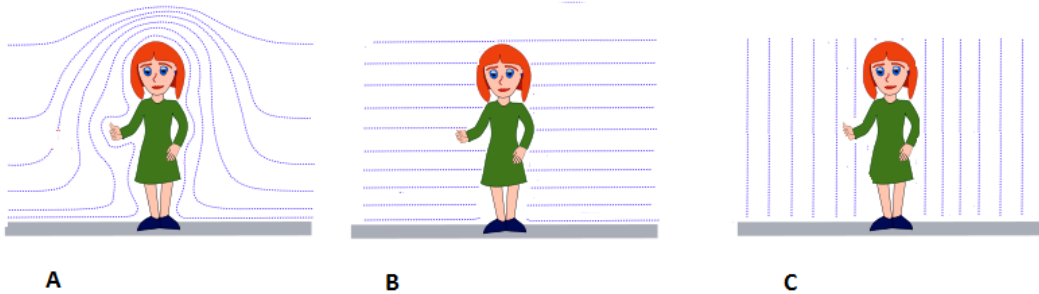


Figura para Problema 5. Líneas equipotenciales para el campo atmosférico.

5. Un profesor acaba de explicar a sus alumnos la existencia de un campo eléctrico atmosférico permanente que, a ras del suelo, es vertical, hacia abajo y tiene un valor de unos 120 N/C. Una alumna (inquieta), pregunta:

- Pero, profesor, ¿Existe entonces una diferencia de potencial de unos 200 V entre el suelo y mi cabeza?

Note que este dato lo obtiene la chica al multiplicar el campo eléctrico por su altura: $120\text{N/C} \cdot 1.67\text{m} = 200\text{V}$. La alumna (que duda entre preocuparse por su salud o por la de la teoría).

- ...Entonces ¿Cómo es que no nos recorre continuamente la misma corriente que nos recorrería (¡Con grandes daños!) si conectáramos una fuente de tensión de 200 V entre nuestra cabeza y nuestros pies?

El profesor (contento de ver funcionar una clásica trampa):

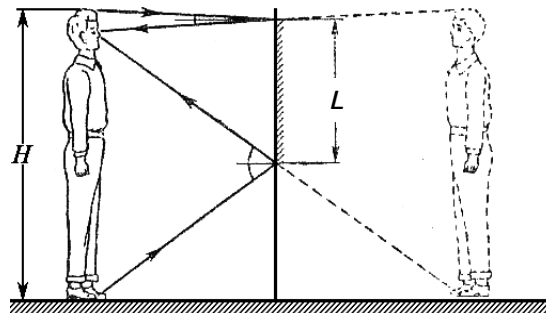
- ¡Piensa, muchacha! ¿Si tu cuerpo es conductor, puede haber, en régimen estático, una diferencia de potencial entre la cabeza y los pies?

Con respecto a esta situación:

- a. Seleccione cuál de entre las figuras mostradas arriba considera usted que representa las líneas equipotenciales que rodean a la muchacha A
- b. ¿Cómo explica la configuración correcta de campo correspondiente, que no existe una corriente eléctrica a través del cuerpo?
6. Un conejo muy travieso se encuentra en una selva que no conoce y de repente se siente perseguido por un gran tigre, que corre tan veloz como él e incluso más rápido. Para que el conejo tenga oportunidad de escapar, debe arrancar haciendo una trayectoria en forma de zigzag, pues: (seleccione las opciones correctas)
- El conejo tiene mayor estabilidad que no puede deslizarse y caer al mover en zigzag.
 - El ángulo de visión del tigre es pequeño de modo que le dificulta ver al conejo moviéndose de un lado para el otro.
 - El tigre tiene mucha cantidad de movimiento y le dificulta modificarla.
 - El conejo, al tener poca cantidad de movimiento puede cambiar su velocidad en forma más rápida.

7. Considere la situación indicada en el gráfico.

- a. ¿Cuál es la menor altura L que debe tener un espejo plano sujeto verticalmente a la pared para que una persona pueda ver su imagen reflejada en él de cuerpo entero, sin cambiar la posición de la cabeza?

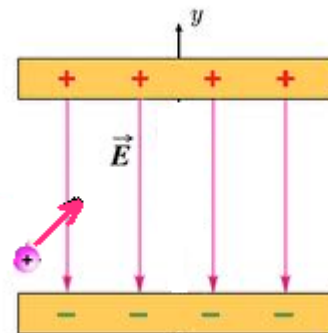


- b. ¿A qué distancia del suelo debe estar el borde inferior del espejo?

Parte 2

8. Se lanzan protones a una rapidez inicial $v_i = 9.55 \times 10^3 \text{ m/s}$ dentro de una región donde se presenta un campo eléctrico uniforme $\vec{E} = -720 \hat{j} \text{ N/C}$, como se muestra en la figura. Los protones impactan sobre un blanco que se encuentra a una distancia horizontal de 1.27 mm del punto donde se lanzaron los protones. Determine:

- Los dos ángulos de lanzamiento con respecto a la horizontal que darán como resultado el impacto.
- El tiempo total de vuelo para cada trayectoria.



9. A una batería, cuya fem es de 9 V, y cuya resistencia interna es desconocida, se conectan en serie un amperímetro y un voltímetro (la resistencia interna de estos aparatos es también desconocida). Si se conecta en paralelo al voltímetro cierta resistencia, la magnitud de la cual tampoco se conoce, entonces la lectura del voltímetro disminuye dos veces, y la lectura del amperímetro aumenta dos veces. ¿Cuál es la lectura del voltímetro antes de conectar la resistencia?

10. :

- Calcular las longitudes de dos reglas de hierro y de cobre respectivamente, l'_0 y l''_0 a $T = 0^\circ\text{C}$, si la diferencia de sus longitudes cuando $T_1 = 50^\circ\text{C}$ y $T_2 = 450^\circ\text{C}$ es la misma en valor absoluto e igual a $\Delta l = 2 \text{ cm}$. Los coeficientes de dilatación lineal del hierro y el cobre son respectivamente $\alpha_1 = 12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ y $\alpha_2 = 17 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- ¿Cuál es la justificación física de esta situación peculiar? Puede usar un gráfico para explicar su punto.

11. Un vagón de masa $m=4 \text{ kg}$, está sujeto por una cuerda de longitud $R=2 \text{ m}$ y gira alrededor del punto O sin rozamiento sobre el plano inclinado 30° de la figura.

a. Dibuje las fuerzas que actúan sobre el cuerpo en el punto B (punto más alto) y en el punto A (punto más bajo).

b. Calcule la velocidad mínima que debería llevar el cuerpo en la posición B para que pueda completar la trayectoria circular.

c. Calcule la velocidad con la que debería partir el móvil desde A para que logre llegar a B describiendo la trayectoria circular indicada.

d. Mientras el vagón se mueve bajo las condiciones del literal anterior, en la posición A una persona deja caer una esfera de acero de 4kg en el interior del mismo. Responda:

- ¿El vagón describe aún la trayectoria circular?, de no ser así,
- ¿Cuál es el punto más alto que alcanza?

