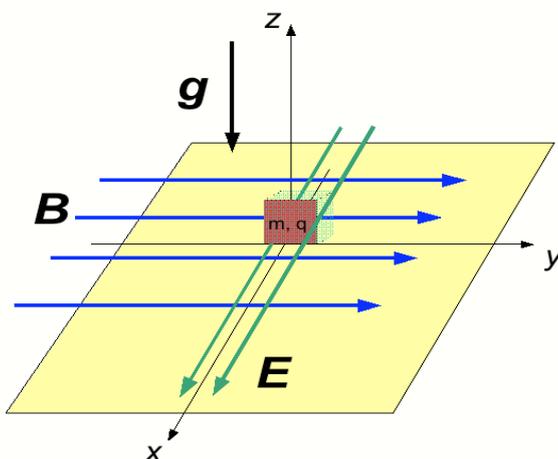


# 17a. OLIMPIADA METROPOLITANA DE FÍSICA

## Examen Segunda Etapa

- Según el modelo más simple de la atmósfera de Venus, se supone que el planeta está rodeado de una atmósfera formada de anhídrido carbónico. ¿usando ese modelo, qué temperatura tendría la atmósfera de Venus en la superficie del planeta si la altura de dicha atmósfera es  $h=20$  km?. El radio de Venus es  $r=6200$  km y la masa del planeta es  $M=5 \times 10^{24}$  kg. La constante de gravitación universal  $G=6.67 \times 10^{-11}$   $\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ .
- Una pelota de ping-pong de radio  $r=15$  mm y masa  $m=5$ g se sumerge en agua a la profundidad  $h=30$ cm y se suelta. La pelota emerge del agua y salta sobre ella hasta la altura  $h_1=10$  cm. ¿Qué energía se transforma en calor a causa del rozamiento de la pelota con el agua?
- El año marciano es 1.9 veces mayor que el de la Tierra. Una lente convergente sobre la Tierra produce una imagen del Sol sobre la Tierra de diámetro  $d_1=4$ mm. Encontrar el diámetro de la imagen del Sol producida por la misma lente sobre Marte. Suponer que las órbitas de los planetas son circulares.
- Considere un pequeño bloque de masa  $m$  y carga eléctrica  $q>0$ , que se mueve sobre un plano horizontal bajo la influencia de campos eléctricos y magnéticos que son constantes y uniformes, tal como se muestra en la figura. El campo eléctrico tiene una magnitud  $E$ , es paralelo al plano, y apunta en la dirección del eje  $x$ ; el campo magnético tiene una magnitud  $B$ , es paralelo al plano y perpendicular al campo eléctrico (ver figura) y apunta en la dirección del eje  $y$ . El eje  $z$  es perpendicular al plano y la aceleración debida a la gravedad apunta verticalmente hacia abajo y tiene una magnitud  $g$ .



(a) Considere que el bloque inicialmente está en reposo y que no hay fricción alguna entre él y el plano. Encuentre cuanto tiempo dura el bloque moviéndose sobre el plano antes de perder contacto con éste, en términos de  $m$ ,  $q$ ,  $B$ ,  $E$  y  $g$ .

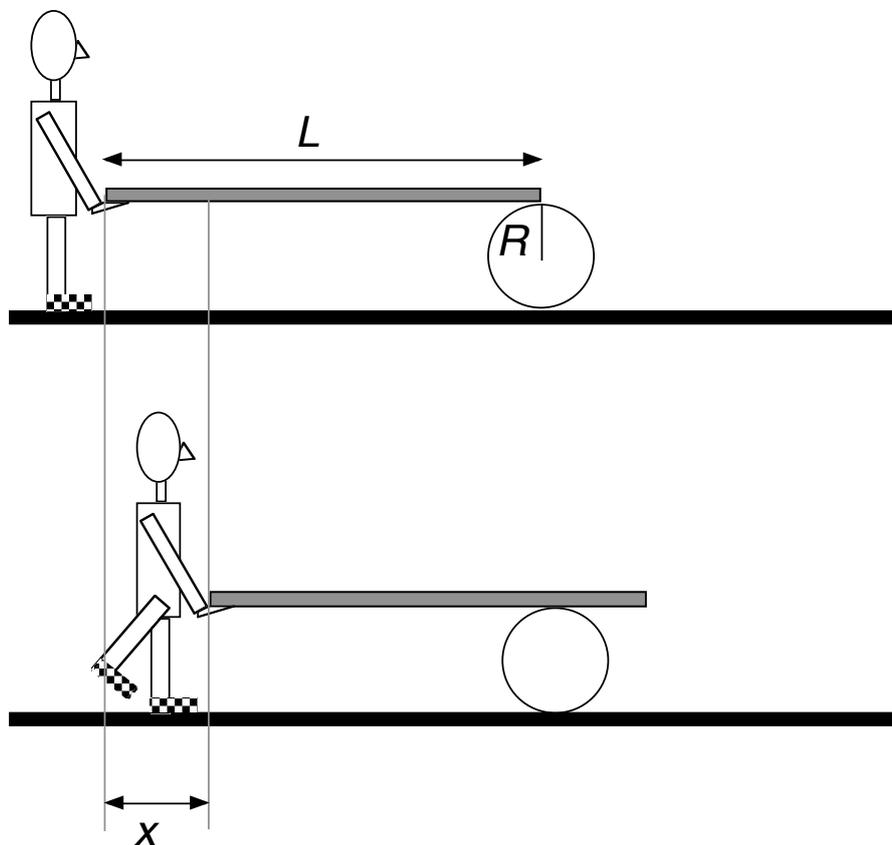
(b) Ahora considere que el campo magnético cambia de sentido para apuntar en la dirección opuesta a la inicial, y que además el coeficiente de fricción cinético entre el bloque y el plano es  $\mu_k$ . El bloque parte del reposo. Encuentre cual es la máxima velocidad a la que puede moverse el bloque en términos de  $\mu_k$ ,  $m$ ,  $q$ ,  $B$ ,  $E$  y  $g$ .

5. Inicialmente, como se muestra en la Figura 1, un hombre se encuentra sosteniendo el extremo de un delgado tablón de longitud  $L$  y masa  $M$ , mientras que el otro extremo del tablón reposa justo sobre el punto más alto de un cilindro de masa  $m$  y radio  $R$  que se encuentra sobre el suelo, el cual forma una superficie horizontal. Tanto el tablón como el cilindro tienen sus respectivas masas distribuidas uniformemente, e inicialmente están en reposo. El hombre decide empujar el tablón con una fuerza horizontal constante e igual a  $F$  de tal manera que el tablón siempre permanece horizontal, es decir, paralelo al suelo. Se observa además que el tablón al moverse no resbala con respecto al cilindro, y que también el cilindro rueda sin resbalar con respecto al suelo.

Encuentre como función de la distancia horizontal  $x$  que el tablón se ha desplazado a partir de su posición inicial:

- La componente de la fuerza vertical que el hombre debe ejercer sobre el tablón.
- La magnitud de la fuerza de fricción entre el tablón y el cilindro, y entre el cilindro y el suelo.
- La aceleración del tablón y la aceleración del centro de masa del cilindro.
- El tiempo transcurrido.
- La distancia recorrida por el centro de masa del cilindro.

El momento de inercia del cilindro con respecto a un eje que pasa por eje de simetría (perpendicular al plano de la figura) es igual a  $MR^2/2$ .



6. Una bala de plomo atraviesa una pared de madera. Antes de chocar con la pared la velocidad de la bala era  $v_0=400\text{m/s}$  y después de atravesarla,  $v=300\text{ m/s}$ . La temperatura de la bala antes del choque era  $T_0=323\text{ K}$ . ¿Qué parte de la bala se fundirá?. El calor latente de fusión del plomo es  $\ell_f=2.5 \times 10^4\text{ J/kg}$ , la temperatura de fusión  $T=600\text{ K}$  y el calor específico  $c=125\text{ J/kgK}$ . Suponer que todo el calor que se desprende lo recibe la bala.