

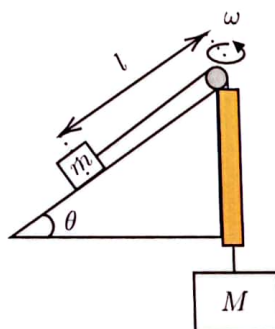
## RONDA FINAL OLIMPIADA HONDUREÑA DE FÍSICA NIVEL II

Código	OHF23	-	
--------	-------	---	--

**Problema 1:** El Portillo es el punto más alto por donde pasa una carretera en el país, el cual se encuentra ubicado en el departamento de Ocotepeque. Emocionada, Ana infla un globo delgado hasta un volumen  $V_0 = 0,10 \text{ m}^3$  al nivel del mar, donde la presión y temperatura del aire son  $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$  y  $T_0 = 300 \text{ K}$ . Una vez en El Portillo, observa que el globo se ha expandido hasta un volumen  $V_1$ , debido a las nuevas condiciones del aire  $P_1$  y  $T_1 = 285 \text{ K}$ . Para este problema, aproximaremos que  $P_1 = P_0$ , es decir, la presión del gas se mantiene constante y que el aire es un gas ideal diatómico ( $i = 5$ ).

- El globo agrega una presión  $P_g = 0,1P_0$  extra al aire dentro del globo comparado con el exterior. ¿Cuál es la presión dentro del globo,  $P$ ? (1 punto)
- Determine el volumen final  $V_1$  del globo. (3 puntos)
- Calcule el trabajo realizado por el aire dentro del globo. (2 puntos)
- ¿Cuánto calor liberó el aire contenido dentro del globo? (4 puntos)

**Problema 2:** Un bloque de masa  $M = 10 \text{ kg}$  cuelga de una cuerda que pasa a través del tubo naranja, mientras que un bloque de masa  $m = 3 \text{ kg}$  descansa sobre un plano inclinado con un ángulo  $\theta = 60^\circ$ . La polea mostrada en la figura es ideal y el sistema está libre de fricción.



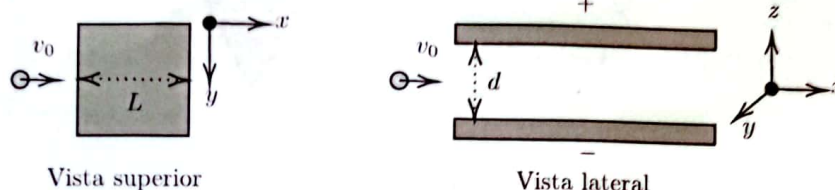
- Dibuje los diagramas de cuerpo libre de ambos bloques. (2 puntos)
- Determine la aceleración  $a$  de los bloques. (2.5 puntos)
- El sistema comienza a rotar con aceleración angular  $\omega$  alrededor del tubo naranja (Ver figura). Si para la longitud  $l = 1,5 \text{ m}$  se encuentra que la normal con el plano inclinado es cero. Determine  $\omega$ . (2.5 puntos)
- ¿Qué fracción de la aceleración inicial es la nueva aceleración debido a la rotación? (3 puntos)

Fecha: 02/12/2023

1 / 2

Tiempo: 4.5 horas  
 Cada problema vale: 10pts

**Problema 3:** Se tiene dos placas cuadradas paralelas de lado  $L = 2,0 \text{ m}$ , y diferencia de potencial  $V = 5,0 \text{ V}$ , separadas una distancia  $d = 0,025 \text{ m}$ .



a) Determine el valor del campo eléctrico  $\vec{E}$  en su interior. (0.5 puntos)

Se lanza una carga  $q_0 = 3,0 \text{ C}$  y masa  $m = 0,30 \text{ kg}$  con velocidad  $v_0 = 2000,0 \text{ m/s}$  la cual pasa a través del condensador con dirección a su centro desde la mitad de uno de sus lados. Desprecie la gravedad.

b) ¿Cuál es la aceleración de la partícula en medio de las placas? (1 puntos)

c) ¿Chocará la partícula con las placas? (2.5 puntos)

d) Suponga que se lanza otra partícula idéntica, pero esta vez se activa un campo magnético  $B_y$  en el eje  $y$ . ¿Para qué valor de  $B_y$  su trayectoria es una línea recta? (2 puntos)

e) Se lanza nuevamente otra partícula, pero se activa un campo  $B_z$  adicional. ¿Para qué valor de  $B_z$  la carga se desviará un ángulo  $\theta = 0,1^\circ$ . (4 puntos)

**Problema 4:** El juego del Maule es un juego popular en Honduras. En este juego, todas las bolas son idénticas, esféricas, de masa  $m$  y radio  $r$ . Si una esfera se mueve en rotación pura, significa que la velocidad del punto de contacto con el suelo es cero, por lo tanto, el sistema se mueve con velocidad constante sin importar la fricción con la superficie.

a) Demuestre que la rotación pura se alcanza cuando  $\omega r = v$ . (1 punto)

Consideremos una colisión unidimensional (choque frontal) entre un primer Maule que se acerca rotando puramente con una velocidad  $v_0$  y un segundo Maule quieto en una superficie horizontal con coeficiente de fricción  $\mu$ . El choque entre ambos Maules es totalmente elástico y libre de fricción.

b) Justo después del choque, ¿cuáles serán las velocidades de ambos Maules? (2.5 puntos)

Después del choque, los Maules ya no están en rotación pura, por lo tanto, aparecerá una fuerza de fricción hasta que estas estén nuevamente en rotación pura.

c) ¿Cuál es el módulo de la aceleración lineal  $a$  y aceleración angular  $\alpha$  que siente cada Maule después de la colisión? (2.5 puntos)

d) Determine la velocidad final del primer Maule. (4 puntos)

**Nota:** El momento de inercia de una esfera es:

$$I = \frac{2}{5}mr^2$$