

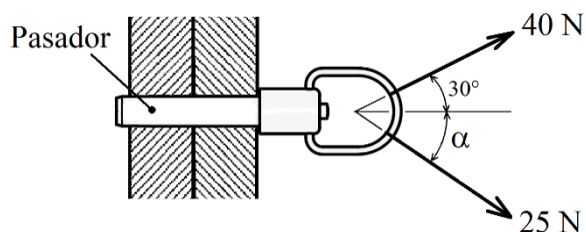
XXXI OLIMPIADA ESTATAL DE FÍSICA (2023)

INSTRUCCIONES Y REGLAS: Rellene el círculo de cada una de las respuestas que considere correcta. Escriba con claridad el procedimiento para cada resolución y el resultado de cada uno de los problemas en las hojas blancas que se le proporcionan. Se anularán los problemas que sólo tengan las respuestas, pero no contengan procedimiento. No se permite el uso de formularios y/o tablas. Se permite uso de calculadora, pero no de cualquier otro dispositivo electrónico (celulares, ipods,...). Este examen tiene 6 problemas, para un total de 170 puntos. Se señala la puntuación de cada inciso.

A menos que se indique otra cosa considere: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

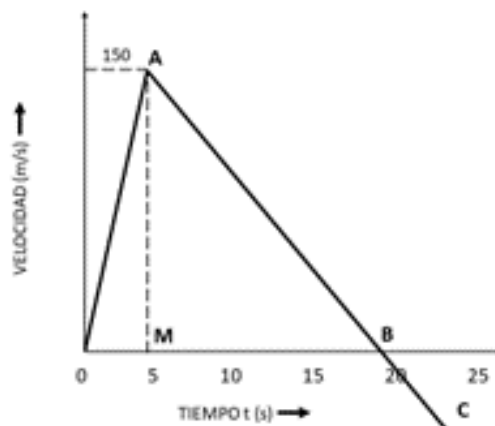
Nombre: _____
 e-mail: _____ Escuela: _____

1. (**Vectores**) Dos fuerzas son aplicadas sobre un pasador de liberación rápida como se muestra en la figura. Si la única manera para que salga el pasador es que la resultante de estas dos fuerzas sea completamente horizontal, calcular:



- (a) (10 puntos) El ángulo α requerido para poder sacar el pasador.
☐ 18.2° ☐ 48.0°
☒ 53.1° ☐ 71.8°
- (b) (10 puntos) La magnitud de la fuerza resultante.
☐ 65.0 N ☒ 49.6 N
☐ 32.5 N ☐ 39.9 N

2. (**Cinemática**) Un cohete se dispara verticalmente y asciende con una aceleración vertical constante. A los 5 segundos, alcanza una velocidad de 150 m/s hacia arriba y su motor deja de funcionar, por lo que el cohete continúa moviéndose como una partícula libre y finalmente regresa a la Tierra (considere $g=10 \text{ m/s}^2$). Con la ayuda de la gráfica velocidad-tiempo del cohete (ver figura), determine:



- (a) (10 puntos) La altura alcanzada por el cohete durante los primeros 5 segundos.

- ☐ 1500 m ☐ 1125 m
☐ 750 m ☒ **375 m**
- (b) (10 puntos) ¿En cuanto tiempo a partir de que el motor del cohete deja de funcionar, éste adquiere una velocidad cero?
- ☐ Nunca ☒ **15 s**
☐ 5 s ☐ 20 s
- (c) (10 puntos) La altura máxima alcanzada por el cohete.
- ☐ 1125 m ☐ 375m
☒ **1500 m** ☐ 1000 m
- (d) (10 puntos) La aceleración del cohete durante el tiempo que viaja con su motor funcionando bien.
- ☒ **30 m/s²** ☐ 9.8 m/s²
☐ 10 m/s² ☐ 15 m/s²
3. **(Movimiento circular)** Un disco compacto (CD) gira a partir del reposo hasta alcanzar 500 revoluciones/minuto en 5.5 segundos.
- (a) (10 puntos) ¿Cuál de su aceleración angular, que se supone constante?
- ☐ 8.5 rad/s² ☒ **9.5 rad/s²**
☐ 5 rad/s² ☐ 10.5 rad/s²
- (b) (10 puntos) ¿Aproximadamente cuántas revoluciones da en los 5.5 segundos?
- ☐ 20 revoluciones ☐ 18 revoluciones
☒ **23 revoluciones** ☐ 26 revoluciones
- (c) (10 puntos) ¿Qué distancia recorre un punto de la periferia del disco situado a 6 cm del centro durante los mismos 5.5 segundos?
- ☒ **8.6 m** ☐ 6.1 m ☐ 9.3 m
☐ 7.5 m
4. **(Leyes de Newton)** Carlos y Noemí están quietos, tomados de ambas manos, en medio de un gran lago helado. Carlos empuja a Noemí con una fuerza de 20 N durante 1.5 segundos y se sueltan. La masa de Noemí es de 50 kg.

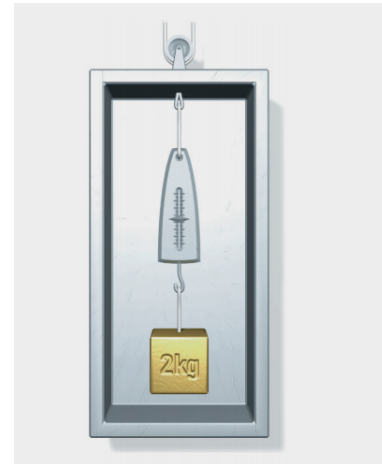
- (a) (10 puntos) ¿Cuál es la velocidad a la que se mueve Noemí después de ser empujada?

☐ 3.2 m/s ☐ 20.8 cm/s
☐ 1.33 m/s ☒ **60 cm/s**

- (b) (10 puntos) Si la masa de Carlos es de 80 kg, ¿qué velocidad final alcanza? Considerar que no hay rozamiento.

☐ 0.2 m/s ☒ **37.5 cm/s**
☐ 2 cm/s ☐ 0.5 m/s

5. **(Dinámica)** Un cuerpo de 2 kg cuelga de un dinamómetro (calibrado en newtons) sujeto al techo de un ascensor (ver figura). Determinar la lectura que indicará el dinamómetro:



- (a) (10 puntos) Cuando el ascensor se mueve hacia arriba con velocidad constante de 30 m/s,

☒ **19.62 N** ☐ 10.33 N
☐ 5.63 N ☐ 22.55 N

- (b) (10 puntos) Cuando el ascensor desciende con velocidad constante de 20 m/s,

☐ 10.55 N ☐ 11.67 N
☒ **19.62 N** ☐ 23.42 N

- (c) (10 puntos) Cuando el ascensor comienza a subir con una velocidad de 20 m/s y acelera hacia arriba a 9.81 m/s².

☐ 0 N ☐ 55.32 N
☐ 20.50 N ☒ **39.24 N**

6. **(Energía)** Un cuerpo de masa $m = 10$ kg se suelta desde una altura de $h_1 = 0.6$ m. Este cuerpo realiza una caída libre y encuentra en $y = 0$ el extremo de un resorte ($k = 1.96 \times 10^3$ N/m) colocado verticalmente.

(a) (10 puntos) ¿Hasta que altura y_2 se comprime el resorte?

- ☐ -0.37 m ☒ **-0.24 m**
☐ -0.15 m ☐ -0.45 m

(b) (10 puntos) ¿Qué magnitud de la veloci-

dad v_3 posee el cuerpo cuando llega a la altura $y_3 = -0.1$ m?

- ☐ 1.7 m/s ☐ 2.3 m/s
☒ **3.1 m/s** ☐ 4.1 m/s

(c) (10 puntos) ¿Qué potencia genera el resorte en éste instante, cuando llega a la altura $y_3 = -0.1$ m?

- ☐ 0.23 kW ☐ 0.19 kW
☐ 0.53 kW ☒ **0.61 kW**