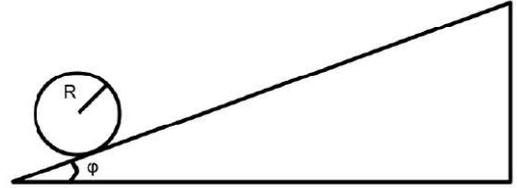


## 2021- SEGUNDO PARCIAL

**1A-** Considere un disco homogéneo radio  $R = 30,0$  cm y masa  $M=2,50$  kg en un plano inclinado que forma un ángulo  $\varphi = 30,0^\circ$  con la dirección horizontal como se muestra en la figura. El disco rueda sin deslizar cuesta arriba con velocidad angular inicial  $\omega_0 = 15,0$  rad/s, lo cual le permite alcanzar una altura máxima  $h$  antes de volver a descender. ¿Qué distancia recorre el disco hasta alcanzar la altura máxima  $h$ ?



Momento de inercia de un disco respecto a su centro de masa:

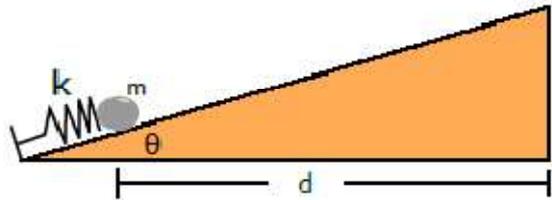
$$I = \frac{1}{2}MR^2$$

- A) 2,70 m      **B) 3,10 m**      C) 3,40 m      D) 3,67 m      E) 3,98 m      F) 4,53 m

**1B-** Indique cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta:

1. La fuerza normal ejercida por el plano realiza trabajo sobre el disco.
2. Un disco de masa mayor a  $M$  alcanzaría una altura máxima menor a  $h$ .
3. La energía cinética de rotación del disco es igual a la de traslación mientras rueda sin deslizar.
4. **Si en lugar de un disco fuera un aro alcanzaría una altura máxima menor a  $h$ .**
5. El resultado de la altura máxima  $h$  que alcanza el disco depende de su masa.

**2A -** El mecanismo para lanzar la pelota en una mesa de pinball consiste de un resorte que se comprime y empuja a la pelota al soltarlo. Se quiere hallar la constante del resorte  $k$  mínima para que la pelota llegue al final de la mesa. Suponga que no hay fricción entre la superficie y la pelota. La mesa está inclinada un ángulo  $\theta=12,0^\circ$  con respecto a la horizontal, y la masa de la pelota es  $m = 5,00$  g que parte a una distancia  $d = 0,500$  m del final de la mesa cuando el resorte se comprime  $x = 2,00$  cm de su posición de reposo. Expresar el resultado en N/m.



- A) 21,5      **B) 26,0**      C) 32,1      D) 40,7      E) 53,1      F) 72,3

**2B -** Respecto al problema anterior, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es la falsa?

1. **El resorte se comprime una longitud menor cuando la pelota baja y vuelve a comprimirlo.**
2. Si esperamos que la pelota suba la pista y regrese a la posición inicial, el trabajo efectuado por el peso será nulo.
3. En un sistema con rozamiento y donde la pelota rueda sin deslizar el valor de  $k$  debería ser mayor.
4. De acuerdo al teorema trabajo-energía, la variación de la energía cinética que experimenta una partícula cualquiera es igual al trabajo que realiza la fuerza neta que actúan sobre la misma.
5. Todas las fuerzas que intervienen son fuerzas conservativas.

**3-A-** Se dispara una flecha con una velocidad de  $v_i = 70,0 \text{ m/s}$ , apuntando a una manzana. Se trata de un buen arquero, de modo que la flecha impacta contra la manzana, atravesándola y continuando su trayectoria con una velocidad menor, de  $v_f = 30,0 \text{ m/s}$ . Al atravesar la flecha a la manzana, esta última se parte en dos trozos,

de igual masa. En el diagrama se representan las direcciones de las velocidades de ambos trozos.



Datos: la manzana tiene una masa de  $100 \text{ g}$  y la flecha de  $50,0 \text{ g}$ ;  $\theta = 45,0^\circ$  y  $\phi = 30,0^\circ$ .

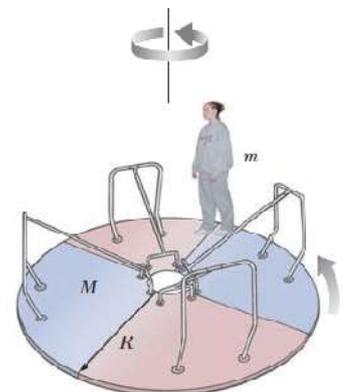
¿Cuánto valen los módulos de  $u$  y  $v$ ?

- A)  $u = 29,3 \text{ m/s}$ ;  $v = 20,7 \text{ m/s}$       B)  $u = 25,6 \text{ m/s}$ ;  $v = 18,1 \text{ m/s}$       C)  $u = 22,0 \text{ m/s}$ ;  $v = 15,5 \text{ m/s}$   
 D)  $u = 27,4 \text{ m/s}$ ;  $v = 21,3 \text{ m/s}$       E)  $u = 23,9 \text{ m/s}$ ;  $v = 18,6 \text{ m/s}$       F)  $u = 31,1 \text{ m/s}$ ;  $v = 20,3 \text{ m/s}$

**3-B-** Con respecto a la situación anterior, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es la **falsa**?

1. Dado que la manzana se parte en dos mitades de igual masa, cada parte se lleva la misma cantidad de movimiento.
2. La energía cinética del sistema (manzana-flecha) no se conserva.
3. Si los ángulos con que salen despedidos los trozos de la manzana fuesen iguales, sus velocidades deberían tener el mismo módulo.
4. Las cantidades de movimiento verticales de ambos trozos de manzana son iguales.
5. Si en vez de atravesar la manzana, la flecha hubiese quedado unida a ésta, el sistema manzana-flecha se hubiese seguido moviendo de forma horizontal, con un tercio de la rapidez inicial.

**4A** - Una plataforma horizontal con la forma de un disco da vueltas libremente en un plano horizontal en torno a un eje vertical sin fricción. La plataforma tiene una masa  $M = 120 \text{ kg}$  y un radio  $R = 2,00 \text{ m}$ . Nadia cuya masa es  $m = 25,0 \text{ kg}$ , camina lentamente desde el borde de la plataforma hacia su centro. Si la rapidez angular del sistema  $\omega = 2,00 \text{ rad/s}$  cuando Nadia está en el borde, ¿cuánto vale la energía cinética del conjunto constituido por la plataforma y Nadia, cuando ésta se encuentra en  $r = 1,00 \text{ m}$ ?



Momento de inercia de un disco respecto a su centro de masa:  $I = \frac{1}{2} MR^2$

- A) 630 J      B) 707 J      C) 787 J      **D) 872 J**      E) 917 J      F) 980 J

**4-B** Con respecto a la situación anterior, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es la **falsa**?

1. La energía cinética de rotación del conjunto Nadia + plataforma se conserva.
2. Al caminar Nadia hacia el centro, el momento de inercia del conjunto Nadia + plataforma disminuye.
3. Cuando Nadia se encuentra a una distancia  $r = 1,00$  del centro de la plataforma, su momento de inercia es 9,6 veces menor que el de la plataforma, ambos calculados respecto al centro de rotación.
4. Si el momento angular de un sistema con respecto a un determinado eje se conserva, entonces el torque neto respecto a ese eje debe ser nulo.
5. La velocidad angular de la plataforma debe aumentar para que se conserve el momento angular.

**5A** - Una roca cuelga de un hilo ligero. Cuando está en el aire, la tensión en el hilo vale  $T_1 = 39,2$  N. Cuando está totalmente sumergida en agua, la tensión vale  $T_2 = 28,4$  N. Cuando está totalmente sumergida en un líquido desconocido, la tensión vale  $T_3 = 21,5$  N. Determine la densidad relativa al agua del líquido desconocido.

(Es decir  $\rho_{\text{líquido desconocido}}/\rho_{\text{agua}}$ ).

- A) 1,16      B) 1,25      C) 1,39      D) 1,45      E) 1,51      **F) 1,64**

**5B** – Con respecto a la situación anterior, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es la **falsa**?

1. Si la roca se sumergiera en alcohol (que tiene una densidad  $\rho = 789$  kg/m<sup>3</sup>), entonces la tensión en el hilo sería menor a  $T_2$ .
2. Si la tensión  $T_3$  fuera mayor que la  $T_2$ , entonces la densidad del líquido desconocido sería menor que la del agua.
3. Un cuerpo totalmente sumergido en un líquido, sólo se mantiene en equilibrio en medio del fluido si su densidad es la misma que la del líquido.
4. La fuerza de empuje que experimenta un cuerpo que flota parcialmente sumergido en un líquido, es igual al peso del cuerpo.
5. Cuando la roca está sumergida en agua, el empuje es igual (despreciando el empuje del aire) aproximadamente igual a  $T_1 - T_2$ .