

### Practica 3: Dinámica.

Use  $g \cong 10 \text{ m/s}^2$

- 1) Si la masa del Titanic era de  $6 \times 10^7 \text{ Kg}$ , ¿qué fuerza habrá sido necesaria para producirle una aceleración de  $0.1 \text{ m/s}^2$ ?
- 2) En cada uno de los sistemas que se muestran a continuación, ubique las fuerzas que actúan sobre cada uno de los cuerpos, especificando cuales son pares de interacción.

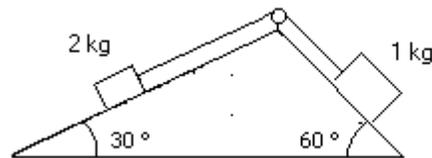


- 3) Una persona está parada sobre una balanza que se encuentra en un ascensor. Estando éste en reposo la balanza indica un peso de 55 kgf.
  - a) ¿Qué indica la balanza si el ascensor baja con velocidad constante de  $v = 3 \text{ m/s}$
  - b) ¿Qué indica si el ascensor sube con una aceleración de  $0.4 \text{ m/s}^2$
- 4) Se arrastra un carrito cuya masa es de 20 kg por una superficie horizontal, mediante una soga de la cual se tira formando un ángulo de  $30^\circ$  con la vertical. Si la aceleración que se logra así es de  $0,5 \text{ m/s}^2$  ¿Cuál es el módulo de la fuerza ejercida mediante la soga? ¿Qué valor toma la normal del piso sobre el carrito?
- 5) Un pájaro de masa  $m = 26 \text{ g}$  esta posado en el punto medio de una cuerda tensa como muestra el dibujo.

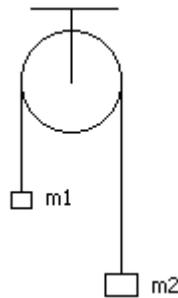


- a) Demuestre que la tensión de la cuerda esta dada por  $T = mg/2\text{sen } \theta$
- b) Determine la tensión si  $\theta = 5^\circ$
- c) ¿Cuánto valdrá la tensión si la cuerda está ubicada en un montacargas que asciende con  $a = 1\text{m/s}^2$ . Discuta los casos en los que desciende con la misma aceleración, o se mueve con velocidad constante.

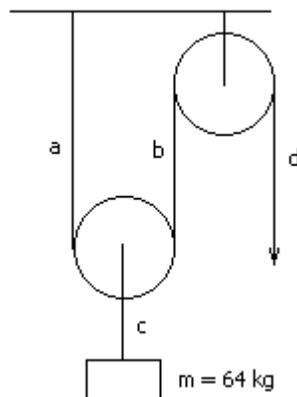
- 6) Se sabe que cuando un cuerpo desciende libremente por un plano inclinado sin rozamiento, su aceleración es  $a = g \sen \theta$ , independientemente de la masa del cuerpo. Verifíquelo aclarando cual de los ángulos del plano inclinado es el  $\theta$  de esta expresión.
- 7) Analice el sentido de movimiento del sistema de la figura, calculando la aceleraciones de cada cuerpo y la tensión sobre la soga que los vincula. Suponga que la soga es inextensible y de masa despreciable frente a la de los cuerpos. ¿En qué momento utiliza estas aproximaciones?



- 8) Para el sistema de la figura (maquina de Atwood) demuestre que la aceleración de la gravedad:  $g$ , puede hallarse en función de la aceleración del sistema:  $a$ , mediante la formula  $g = a(m_1 + m_2) / (m_1 - m_2)$ , con  $m_2 > m_1$

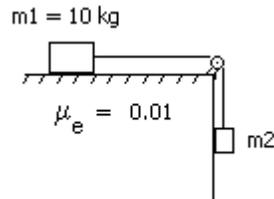


- 9) La siguiente figura indica un juego sencillo de poleas para levantar un objeto pesado.
- ¿Cuál es la tensión en las sogas a, b, c y d si el cuerpo de masa  $m$  se mueve hacia arriba con una velocidad constante de  $0.05 \text{ m/s}$ ?
  - ¿Cuál es la tensión en el punto d si  $m$  sube con una aceleración de  $0.5 \text{ m/s}^2$ ?

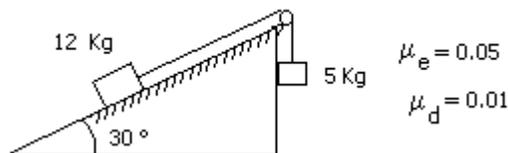


## Problemas con rozamiento

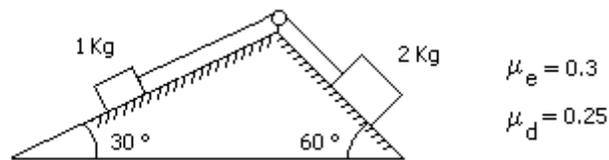
- 10) Calcule el máximo valor de la masa  $m_2$  para la cual el sistema indicado permanece en equilibrio.



- 11) Dado el sistema indicado por la figura:



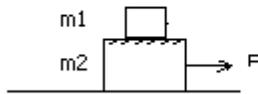
- a) Diga si está en equilibrio.  
 b) ¿Que aceleración tiene cuando se mueve?
- 12) El coeficiente de rozamiento estático entre bloques y las superficies de la figura es 0.3. El coeficiente de rozamiento dinámico es 0.25. La polea es ideal.
- a) ¿Estará el sistema en equilibrio?  
 b) Si se mueve, ¿en que dirección lo hará? Calcule la aceleración del sistema  
 c) Si se intercambiaran las masas, ¿Pueden permanecer en reposo? Justifique analizando el rango de valores posibles de la fuerza de rozamiento estática.



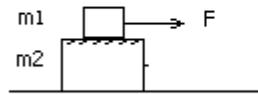
- 13) Un bloque de 3 kg esta apoyado sobre otro bloque de 5 Kg como indica la figura. Considere que no hay fuerza de rozamiento entre el bloque de 5 Kg y la superficie horizontal donde se apoya. Los coeficientes de rozamiento estático y dinámico entre los dos bloques son 0.2 y 0.1 respectivamente.
- a) ¿Cual es la fuerza máxima que puede aplicarse al bloque de 5 Kg para arrastrar a los dos cuerpos sin que deslice un bloque sobre el otro?. Halle la aceleración del sistema cuando se aplica dicha fuerza.

- b) Se aplica ahora al cuerpo de 5 Kg una fuerza igual al doble de la calculada en a). Halle la aceleración de cada bloque. ¿Hacia donde se cae el bloque de arriba?
- c) Ídem a), pero ahora aplicando la fuerza F sobre el bloque de 3 kg.
- d) Si se aplica sobre el bloque de 3 Kg una fuerza igual a la mitad de la calculada en c), calcule la fuerza de rozamiento entre bloques

a) y b)



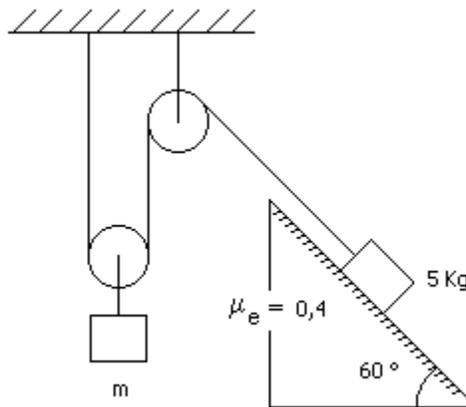
c) y d)



$$m1 = 3 \text{ kg}$$

$$m2 = 5 \text{ kg}$$

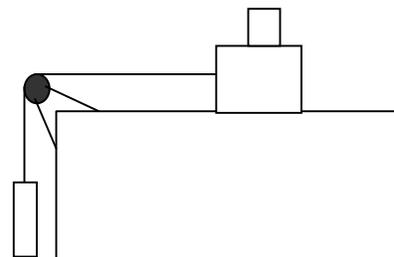
- 14) Dado el sistema de la figura, calcule para qué intervalo de valores de la masa m el sistema permanece en equilibrio.



- 15) Un mozo lleva un vaso lleno sobre una bandeja de 40 cm de diámetro. ¿Cuál es la aceleración máxima con que puede mover la bandeja sin perder el vaso por el camino? Analice qué sucede si la aceleración de la bandeja es de  $2\text{m/s}^2$ . ¿Podría calcular el tiempo que tarda el vaso en caerse? Datos: masa del vaso lleno  $m_v=300 \text{ g}$ , masa de la bandeja  $m_b=1\text{kg}$ , coeficientes de rozamiento entre el vaso y la bandeja:  $\mu_e = 0.1$ ,  $\mu_d = 0,08$ .

- 16) Dos ladrillos de 5 kg cada uno se apoyan uno sobre el otro en un plano horizontal, tal como indica la figura. Del ladrillo de abajo, a través de un hilo y una polea ideales, cuelga un tercer bloque de 1 kg de masa. Existe rozamiento entre los dos ladrillos de 5 kg, y entre el de abajo y el plano, con el mismo coeficiente de rozamiento estático  $\mu_e = 0.4$  y  $\mu_d = 0.2$ . El sistema está inicialmente en equilibrio.

- a) ¿Cuánto valen las fuerzas de rozamiento entre los dos ladrillos y entre el de abajo y el plano?
- b) ¿Cuál sería el valor máximo que podría tener la masa del bloque que cuelga del hilo para que el sistema mantenga el equilibrio?



- c) ¿Cuál es el valor máximo de esta masa para mover a los dos bloques juntos sin que deslice el de arriba sobre el de abajo?
- 17) Una fuerza horizontal empuja a un ladrillo de 2,5 kg de masa contra una pared vertical. Los coeficientes de rozamiento estático y dinámico entre el ladrillo y la pared son 0,5 y 0,4 respectivamente. Calcule el valor mínimo horizontal de esa fuerza para sostener el ladrillo quieto.
- 18) Un bombero, cuya masa es de 85 kg, se deja caer con velocidad constante por un caño vertical. ¿Qué fuerza está realizando sobre el caño si el coeficiente de rozamiento dinámico es 0,6? ¿Que sucede si haciendo esa misma fuerza atraviesa una zona del caño enjabonado ( $\mu_d = 0,06$ )?.

### Respuestas:

1.  $6 \cdot 10^5$  kgf
2. diagramas de cuerpo libre
3. a) 55 kgf, b) 57,2 kgf
4. a) 20N, b) 182,7 N
5. b) 1,5 N, 1,8 N
6. de discusión
7.  $a=0,44 \text{ m/s}^2$ ,  $T=0,9 \text{ kgf}$
8. demostración
9. a)  $T_a=T_b=T_d=320 \text{ N}$ ,  $T_c=640 \text{ N}$ ; b)  $T_d=336 \text{ N}$ , suponiendo que la masa de la polea es despreciable
10. 100 g
11. b)  $0,53 \text{ m/s}^2$
12. b)  $2,55 \text{ m/s}^2$
13. a)  $F=16 \text{ N}$ ,  $a=2 \text{ m/s}^2$ ; b)  $a_1=1 \text{ m/s}^2$ ,  $a_2=5,8 \text{ m/s}^2$ ; c)  $F=9,6 \text{ N}$ ,  $a=1,2 \text{ m/s}^2$ ; d) 3N
14.  $6,6 \text{ kg} \leq m \leq 10,6 \text{ kg}$
15.  $a_{\max}=1 \text{ m/s}^2$ ,  $t=0,55 \text{ seg.}$
16. a) 0 y 10N; b)  $m=4 \text{ kg}$ ; c)  $m=10 \text{ kg}$
17. 5 kgf
18.  $F=1416 \text{ N}$ , en el segundo caso baja con  $a=9 \text{ m/s}^2$ !