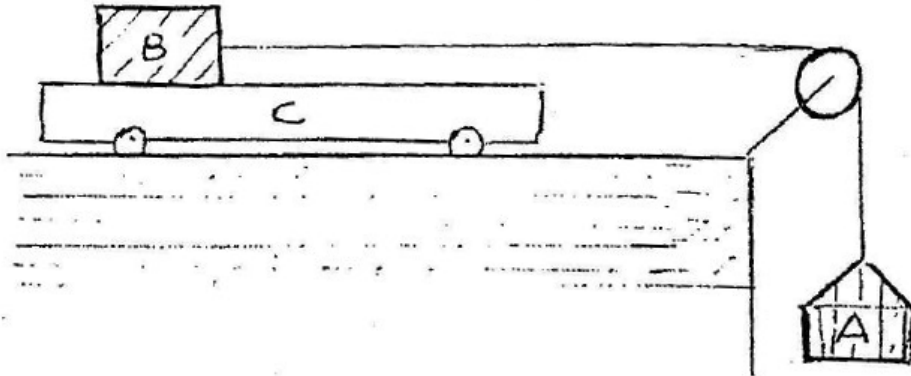


A1. En la figura, el cos A te una massa  $m$ , el cos B una massa  $m/2$  i el cos C una massa  $3m/2$ . Ni a la politja ni al contacte entre C i la taula hi ha cap efecte de fricció que sigui dinàmicament apreciable. Entre B i C hi ha una fricció estàtica de coeficient  $\mu_s=0,7$  i una fricció dinàmica (en cas de moviment) de coeficient  $\mu_d=0,6$

a) Raoneu que, en deixar anar el sistema, B començarà a lliscar respecte de C.

b) Determineu les acceleracions d'A, B i C.

c) Calculeu la calor generada en el contacte entre B i C durant el primer segon del moviment, i digueu si la potència dissipada en la fricció es mantindrà constant o no en el decurs del temps, mentre no camviïn les circumstàncies físiques de la situació.



A1. En la figura, el cuerpo A tiene una masa  $m$ , el cuerpo B una masa  $m/2$  y el cuerpo C una masa  $3m/2$ . Ni en la polea ni el contacto entre C y la mesa hay ningún efecto de fricción que sea dinámicamente apreciable. Entre B y C hay una fricción estática de coeficiente  $\mu_s = 0,7$  y una fricción dinámica (en caso de movimiento) de coeficiente  $\mu_d = 0,6$

a) Razone que, al soltar el sistema, B comenzará a deslizarse respecto de C.

b) Determinar las aceleraciones de A, B y C.

c) Calcular el calor generado en el contacto entre B y C durante el primer segundo del movimiento, y diga si la potencia disipada en la fricción se mantendrá constante o no en el transcurso del tiempo, mientras no cambiremos las circunstancias físicas de la situación.

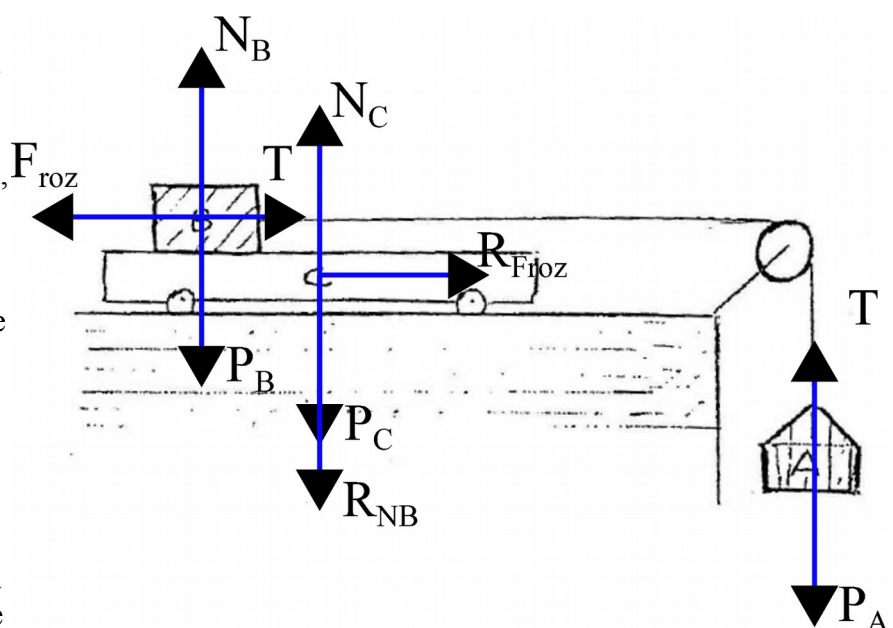
a) Realizamos un diagrama representado todas las fuerzas.

En el cuerpo A hay peso y tensión.

En cuerpo B hay peso, tensión, normal y fuerza de rozamiento.

En el cuerpo C hay peso, normal, reacción a la fuerza de rozamiento de B, y reacción a la normal de B.

Sin calcular las aceleraciones que se hace en apartado b, razonamos que C desliza respecto a B: vemos que horizontalmente sobre C actúa una única fuerza, mientras que sobre B actúan 2 fuerzas opuestas, y una de ellas es igual a la que actúa sobre C, por lo que la aceleración de C y de B no es la misma, y deslizarán uno respecto del otro.



b) En cada cuerpo tomamos eje x en el sentido del movimiento y eje y perpendicular.  
Planteamos la 2ª ley de Newton para cada cuerpo y para cada eje.

Asumimos cuerda ideal sin masa e inextensible, por lo que A y B están ligados y tiene misma a.

A:

$$P_A - T = m_a \cdot a_A$$

B:

$$\text{Eje y: } N_B - P_B = 0$$

$$\text{Eje x: } T - F_{roz} = m_B \cdot a_B$$

C:

$$\text{Eje y: } N_C - P_C - R_{NB} = 0$$

$$\text{Eje x: } R_{Froz} = m_C \cdot a_C$$

Sustituimos en las expresiones;  $m_A = m$ ,  $m_B = m/2$ ,  $m_C = 3m/2$ ,  $a_A = a_B$ ,  $F_{roz} = \mu N$ ,  $R_{NB} = N_B$ ,  $R_{Froz} = F_{roz}$ , y relacionamos los pesos con las masas.

$$\text{A: } mg - T = m a$$

B:

$$\text{Eje y: } N_B = \frac{m}{2} g$$

$$\text{Eje x: } T - \mu \frac{m}{2} g = \frac{m}{2} a$$

C:

$$\text{Eje y: } N_C = \frac{3}{2} m g - \frac{m}{2} g = 2 m g$$

$$\text{Eje x: } \mu \frac{m}{2} g = \frac{3}{2} m \cdot a_C$$

Como la tensión es la misma en ambos extremos, combinamos A y B

$$mg - ma - \mu \frac{m}{2} g = \frac{m}{2} a \Rightarrow (1 - \frac{\mu}{2}) g = \frac{3}{2} a \Rightarrow a = \frac{2}{3} g (1 - \frac{\mu}{2})$$

En la situación estática usamos  $\mu_e = 0,7$  y tenemos  $a = \frac{2}{3} 9,8 (1 - \frac{0,7}{2}) = 4,25 m/s^2$  que es positivo, por lo que se inicia el movimiento y usamos  $\mu_d = 0,6$  y durante el movimiento

$$a = \frac{2}{3} 9,8 (1 - \frac{0,6}{2}) = 4,57 m/s^2$$

La aceleración de C es  $a_c = \frac{\mu_d g}{3} = \frac{0,6 \cdot 9,8}{3} = 1,96 m/s^2$

c) El calor generado en el contacto entre B y C es el asociado al trabajo de la fuerza de rozamiento sobre B.

La fuerza de rozamiento es constante, por lo que hay que calcular la distancia recorrida por B sobre C durante el primer segundo, que será la diferencia de distancias recorrida por cada uno.

Como la aceleración es constante, es un MRUA que parte del reposo:

$$\text{B: } x = \frac{1}{2} a t^2 = 0,5 \cdot 4,57 \cdot 1 = 2,285 \text{ m}$$

$$\text{C: } x = \frac{1}{2} a_c t^2 = 0,5 \cdot 1,96 \cdot 1 = 0,98 \text{ m}$$

La distancia recorrida por B sobre C es  $2,285 - 0,98 = 1,305 \text{ m}$

La energía disipada en un segundo será

$$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos(180^\circ) = \mu \frac{m}{2} g \cdot \Delta x \cdot \cos(180^\circ) = 0,6 \cdot \frac{m}{2} \cdot 9,8 \cdot 1,305 \cdot (-1) = -3,8367 \cdot m [J, \text{menkg}]$$

El valor calculado para un segundo depende de la masa, y se pregunta si se mantendrá constante con el tiempo; el valor de distancia recorrida sí depende del tiempo (se ha calculado cierto valor para un segundo, pero variará esa distancia y también la potencia disipada)