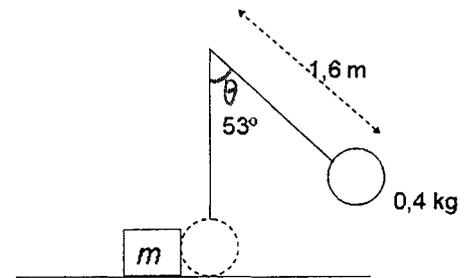


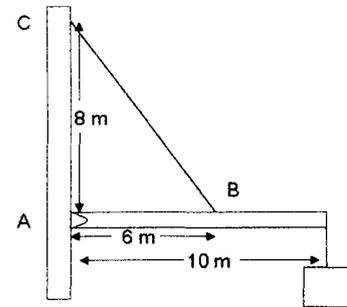
Soluciones

1.-Un aerogenerador de palas móviles transforma la energía eólica del viento en energía eléctrica. Calcular la potencia mecánica "P" obtenida en el rotor si ésta depende de la velocidad "v" del viento, de la densidad del aire "ρ", y del área de las palas móviles "A". Así mismo se construye un modelo a escala 1/50 del prototipo usando el mismo aire pero trabajando a velocidad doble de la del prototipo. Se pide calcular la potencia que suministrará el modelo si el prototipo suministra una potencia de 75000 vatios. (1,5 puntos)

2.-Un péndulo está formado por una lenteja de masa $M=0,4$ kg atada a una cuerda de longitud $l=1,6$ m. Un bloque de masa m descansa sobre una superficie horizontal sin rozamiento. El péndulo se deja libre desde el reposo bajo un ángulo de 53° con la vertical y la lenteja choca elásticamente contra el bloque. Después de la colisión, el ángulo máximo del péndulo con la vertical es $5,73^\circ$. Determinar el valor de la masa "m". (2 puntos)
 $g=10$ m/s²

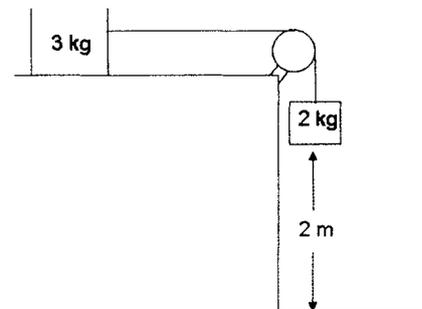


3.- Una viga uniforme de masa $m_1=100$ kg y longitud $L=10$ m está unida a una pared vertical mediante una bisagra en A. Un cable sujeta la viga tal como se muestra en la figura. En el extremo de la viga cuelga una masa $m_2=400$ kg. Calcular:



- 3.1 ¿Qué tensión soporta el cable BC? (0.5 punto)
- 3.2 Reacción que actúa en la bisagra sobre la viga. (0,5 puntos)
- 3.3 ¿A qué distancia de la pared deberá sujetarse el cable a la viga para que la reacción en A no tenga componente vertical? (1 puntos)

4.-Una caja de masa $m_1=3$ kg descansa sobre una plataforma horizontal y está conectada a otra caja de masa $m_2=2$ kg mediante una cuerda inextensible y una polea, ambas de masa despreciable.



- 4.1 ¿Cuál es el coeficiente mínimo de rozamiento estático que permite que las dos cajas permanezcan en reposo? (0,5 puntos)
 - 4.2 Si el coeficiente de rozamiento estático es menor que el determinado en el punto anterior, y el coeficiente de rozamiento dinámico entre la caja y la plataforma es 0,3, determinar el tiempo que tardará m_2 en recorrer los 2 m que la separan del suelo, suponiendo que el sistema parte del reposo. (0,5 puntos)
 - 4.3 Si la polea tuviera una masa $M=1$ kg y un radio $r=10$ cm, y no existiera rozamiento entre m_1 y la plataforma ¿Cuál sería la velocidad de m_2 al recorrer los 2 m si el sistema parte del reposo? (1 punto)
- Nota $g=10$ m/s², $I_{polea} = \frac{1}{2} M r^2$

Teoría:

- Enunciar y formular la ecuación de continuidad para fluidos incompresibles y para fluidos compresibles. (0.5 puntos)
- Enunciar el teorema de Bernoulli e interpretar sus términos (0.5 punto).
- Aplicaciones: Obtener e interpretar el teorema de Torricelli (0.5 puntos).
- Obtener detalladamente la velocidad de un fluido en una tubería mediante el "Venturímetro" (1 puntos).

La duración total del examen es de 3 h. Fecha de publicación de las preactas: 31 de Enero. Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: 1, 2 y 3 de Febrero.

$f(P, v, \rho, A) = 0$

$\Pi = P^{a_1} v^{a_2} \rho^{a_3} A^{a_4}$

$[P] = ML^2 T^{-3}$

$[v] = LT^{-1}$

$[\rho] = ML^{-3}$

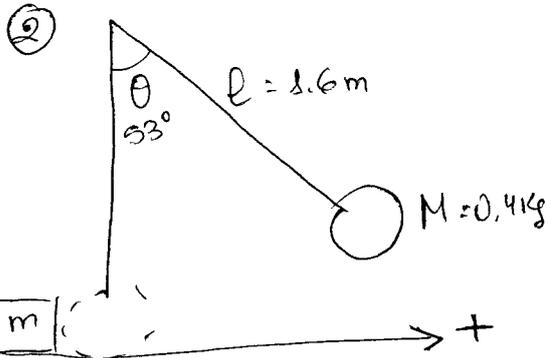
$[A] = L^2$

$\Pi = \frac{P}{v^3 \rho A}$; $f(\Pi) = 0 \Rightarrow \Pi = C'$
 $P = C' v^3 \rho A$

Modelo: $l = \frac{1}{50} l'$; $v = 2v'$; $P?$

Prototipo: $\rho = \rho'$, $P' = 75.000 \text{ W}$
 $\Pi = \Pi' \Rightarrow P = P' \left(\frac{v}{v'}\right)^3 \left(\frac{\rho}{\rho'}\right) \left(\frac{l}{l'}\right)^2$

$P = 240 \text{ W}$



$Mv_1 + mv_2^0 = Mv_1' + mv_2'$

$v_1 = \sqrt{2g(l(1-\cos\theta))} = 3.6 \text{ m/s}$

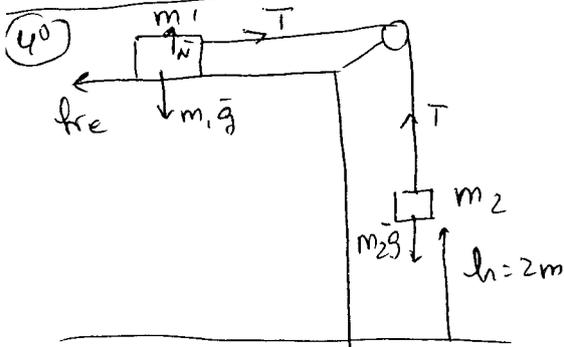
$v_1' = \sqrt{2g(l(1-\cos\theta'))} = 0.4 \text{ m/s}$

$e = -\frac{v_2 - v_1'}{v_2 - v_1} = 1 \Rightarrow v_2' = v_1 + v_1'$

$M(v - v_1') = m(v_1 + v_1')$

$m_2 = \frac{v_1 - v_1'}{v_1 + v_1'} M = \left(\frac{-3.6 - 0.4}{-3.6 + 0.4}\right) 0.4$

$m_2 = 0.5 \text{ kg}$



1) $T = f_{re}$
 $m_1 g = N$
 $m_2 g = T$
 $f_{re} \leq \mu_e N$
 $T \leq \mu_e m_1 g$

$\mu_e \geq \frac{m_2}{m_1} = 0.66$

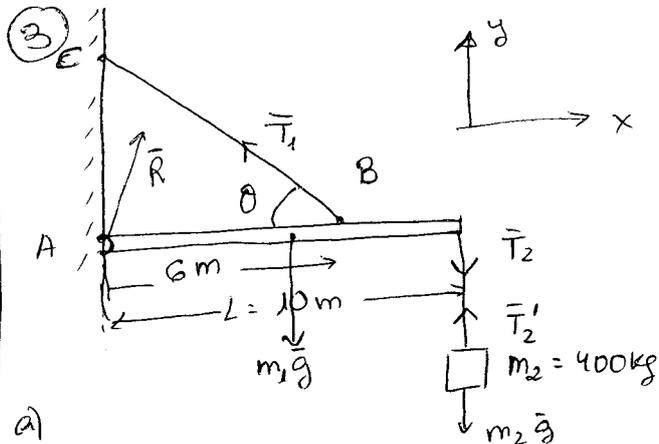
2) $T - f_r = m_1 a$
 $N = m_1 g$

$m_2 g - T = m_2 a$
 $a = \frac{m_2 g - \mu_e m_1 g}{m_1 + m_2} = 2.2 \text{ m/s}^2$

$h = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow t = 1.35 \text{ s}$

3) $E_i = E_f$
 $m_2 g h = \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} I \omega^2 + \frac{1}{2} m_2 v^2$

$v = \sqrt{\frac{2 m_2 g h}{m_1 + m_2 + \frac{1}{2} M}} = 3.8 \text{ m/s}$



a)

Sobre m_2 : $T_2' + m_2 \vec{g} = 0 \Rightarrow T_2' = m_2 g$
 $|T_2'| = |T_2|$

Sobre la viga $\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{R} + \vec{T}_1 + \vec{T}_2 + m_1 \vec{g} = 0$

$R_y + T_1 \sin\theta - m_1 g - T_2 = 0$
 $R_x = T_1 \cos\theta$

$\Sigma \vec{M}_A = 0 \Rightarrow m_1 g \frac{L}{2} + T_2 L = T_1 AB \sin\theta$

$T_1 = \frac{(m_1 \frac{L}{2} + m_2 L) g}{AB \sin\theta}$; $BC \cos\theta = AB$
 $BC \sin\theta = AC$

$BC = \sqrt{AC^2 + AB^2} = 10 \text{ m}$; $\sin\theta = \frac{8}{10}$

$T_1 = \frac{(50 + 400) 10 \cdot 10}{6 \cdot 8} = 9375 \text{ N}$

$R_x = 9375 \frac{6}{10} = 5625 \text{ N}$

$R_y = 4500 - 9375 \frac{8}{10} = -3600 \text{ N}$

b) $AB = x$; $R_y = 0$ en A

$T_1 \sin\theta - m_1 g - m_2 g = 0$

$T_1 \cos\theta = R_x$

$m_2 g L + m_1 g \frac{L}{2} = T_2 x \sin\theta$
 $x^2 + AC^2 = BC^2$; $\sin\theta = \frac{AC}{BC}$

$x = \frac{m_2 L + m_1 L/2}{m_1 + m_2} = 9 \text{ m}$