UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS
MECÁNICA
PRIMER EXAMEN FINAL

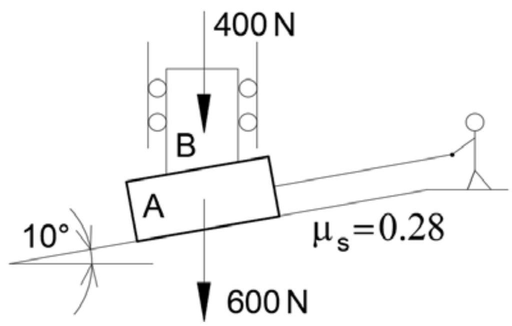
SEMESTRE 2018-1
DURACIÓN MÁXIMA DOS HORAS **06 DE DICIEMBRE DE 2017**

NOMBRE____
Apellido paterno **Apellido materno** **Nombre (s)**

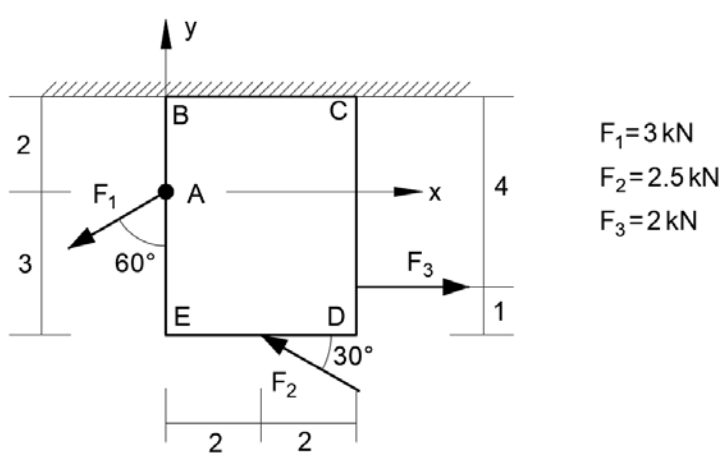
____
NÚMERO DE CUENTA Y FIRMA

Instrucciones: Lee detenidamente los cuatro enunciados, este examen es la demostración de tu aprendizaje, trata de entender y resolver primero los que tienes seguridad en tu conocimiento. <u>Se califica claridad y limpieza al escribir, no se califica el resultado únicamente.</u>

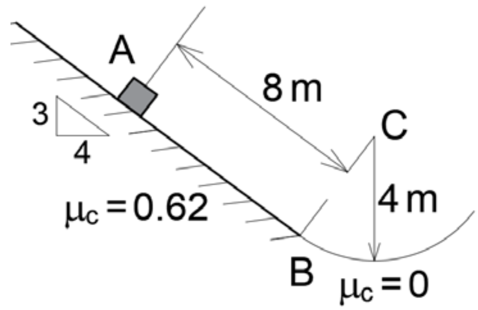
1. Una persona está tirando con un cable del bloque A de 600 N que está permanente en contacto con el bloque B, como se muestra. Determine la tensión que se requiere en el cable para que ascienda el bloque por el plano inclinado mostrado, suponiendo $\mu_s = 0.28$ para todas las superficies de contacto.



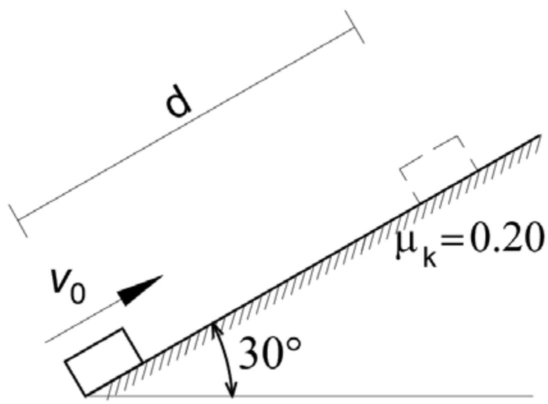
2. Reemplace las tres fuerzas que actúan sobre la placa por su resultante y especifique las coordenadas cartesianas de un punto Q, ubicado en la arista DE por donde pasa la línea de acción de dicha fuerza resultante. Considere que el punto A es el origen del plano cartesiano mostrado.



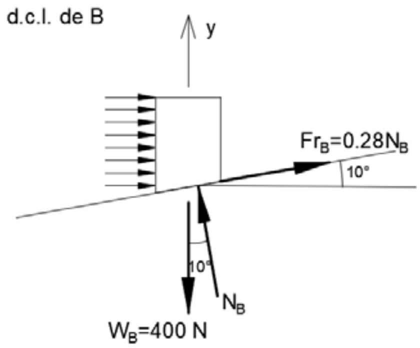
3. Un bloque de 2 kg desciende sobre un plano inclinado rugoso, de modo que el coeficiente de fricción cinética entre ellos vale 0.62, para después ingresar en el punto B a una curva lisa de radio R = 4 m. Calcule la magnitud de la fuerza normal un instante antes y uno después de pasar por el punto B, teniendo en cuenta que al pasar por A tenía una rapidez igual a m/s.



4. Una caja de 40 kg se lanza hacia arriba del plano inclinado de la figura, que forma 30° con la horizontal y con una rapidez inicial de 18 m/s. Si el coeficiente de fricción dinámica entre el bloque y el plano es de 0.2, calcular la distancia d que recorrerá ascendiendo sobre el plano hasta detenerse.



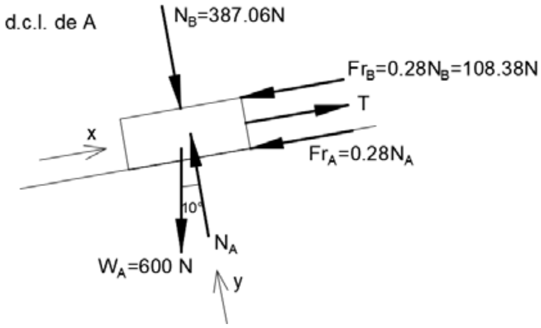
Reactivo 1



De $\sum F_y = 0$:

$-400 + N_B\cos 10° + 0.28N_B \text{sen}10° = 0$,

$\Rightarrow N_B = \dfrac{400}{\cos 10° + 0.28\text{sen}10°} = 387.06\text{N}$



De $\sum F_y = 0$:

$-600\cos 10° - 387.06 + N_A = 0,$

$\Rightarrow N_A = 590.88 + 387.06 = 977.94\text{N}$,

$Fr_A = 0.28N_A = 273.82\text{N}.$

De $\sum F_x = 0$:

$T - 108.38 - 273.82 - 600\text{sen}10° = 0$,

$\Rightarrow$ $\boxed{T = 486.39\text{N}}$.

Reactivo 2

$\overline{F}_1 = 3\left(-i\text{sen}60° - j\cos 60°\right) = -2.60i - 1.50j,\ \overline{F}_2 = 2.5\left(-i\cos 30° + j\text{sen}30°\right) = -2.171i - 1.25j,$

$\overline{F}_3 = 2i;\ \overline{R} = -2.77i - 0.25j;$

$\overline{M}_A = \overline{M}_A^{\overline{F}_1} + \overline{M}_A^{\overline{F}_2} + \overline{M}_A^{\overline{F}_3} = \overline{0} + (2i - 3j)\times\left(-2.17i + 1.25j\right) + \left(-2j\right)\times\left(2i\right)$

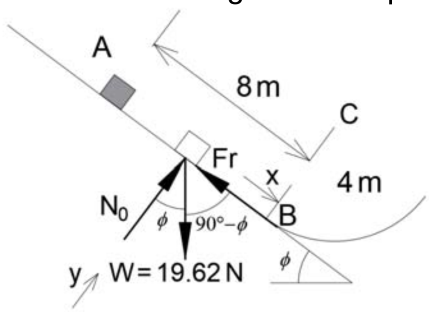
$\overline{M}_A = k\left(0 + 2.5 - 6.51 + 4\right) = 0k$

Con $Q\left(X_Q, -3\right)$, para $\overline{r}_Q \times \overline{R} = \overline{M}_A$:

$$\begin{vmatrix} i & j & k \\ X_Q & -3 & 0 \\ -2.77 & -0.25 & 0 \end{vmatrix} = 0k,\ -0.25X_Q - 8.31 = 0,\ X_Q = -33.24 \ \Rightarrow\ \boxed{Q\left(-33.24, -3\right)}$$

Reactivo 3

d.c.l antes de ingresar a la parte lisa.



$sen\phi = \frac{3}{5} = 0.6 \Rightarrow \cos\phi = 0.8$

De $F_y = 0$: $N_0 - 19.62\cos\phi = 0 \;\Rightarrow\; \boxed{N_0 = 15.696\text{N}}$, que es el valor de la magnitud de la fuerza normal un instante antes de pasar por B.

$Fr = 0.62N_0 = 9.731\text{N}$.

Aplicando la segunda forma de la ecuación del trabajo y energía, de A a B:

$(-9.731)(8) = \frac{1}{2}(2)(v_B^2) - \frac{1}{2}(2)(0)^2 + 19.62(0) - 19.62(8\text{sen}\phi)$,

de donde resulta: $v_B^2 = 16.328$; entonces, al aplicar $Fn = m\dfrac{v^2}{\rho}$

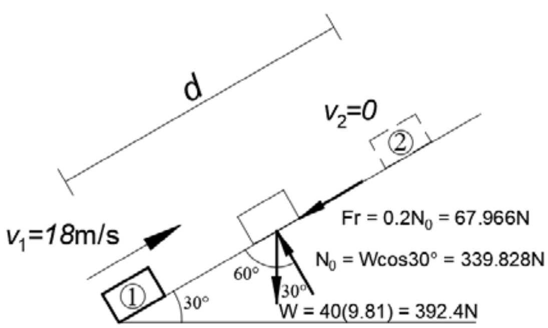
justo un instante después de que el bloque pase por B, se tiene:

$N_0 - 19.62\cos\phi = 2\left[\dfrac{16.328}{4}\right]$, de donde:

$\boxed{N_0 = 16.596 + 8.164 = 24.76\text{N}}$

que es el valor de la magnitud de la fuerza normal un instante después de que el bloque pasa por B.

Reactivo 4



Al aplicar la segunda forma de la ecuación de la energía de la posición 1 a la posición 2 se tiene:

$(-67.966)(d) = (\frac{1}{2})(40)(0)^2 - (\frac{1}{2})(40)(18)^2 + 392.4(d\text{sen}30° - 0)$

$d(196.2 + 67.966) = 6,480 \;\Rightarrow\; \boxed{d = 24.53\text{m}}$