UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS
CINEMÁTICA Y DINÁMICA
SEGUNDO EXAMEN FINAL

SEMESTRE 2018-2
DURACIÓN MÁXIMA DOS HORAS **13 DE JUNIO DE 2018**

NOMBRE_____

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

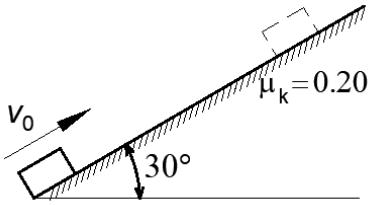
_____

NÚMERO DE CUENTA Y FIRMA

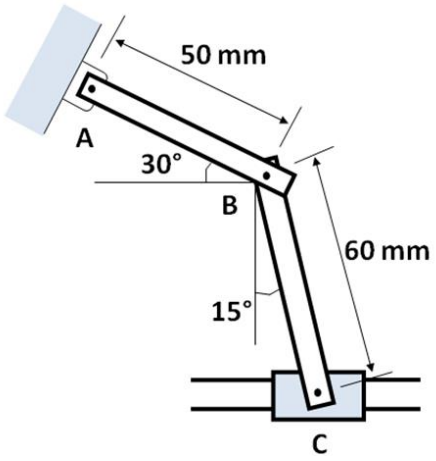
Instrucciones: Lee detenidamente los cuatro enunciados. Este examen es la demostración de tu aprendizaje, trata de entender y resolver primero los que tienes seguridad en tu conocimiento. Se califica claridad y limpieza al escribir, no se califica el resultado únicamente.

1. Cuando una aeronave toca pista, se accionan todos los sistemas de frenado que le generan una desaceleración de $20\ \mathrm{m/s^2}$. Si necesita 100 metros para detenerse, diga: *a*) ¿con qué velocidad toca pista?, *b*) ¿Cuánto tiempo demora en detenerse?

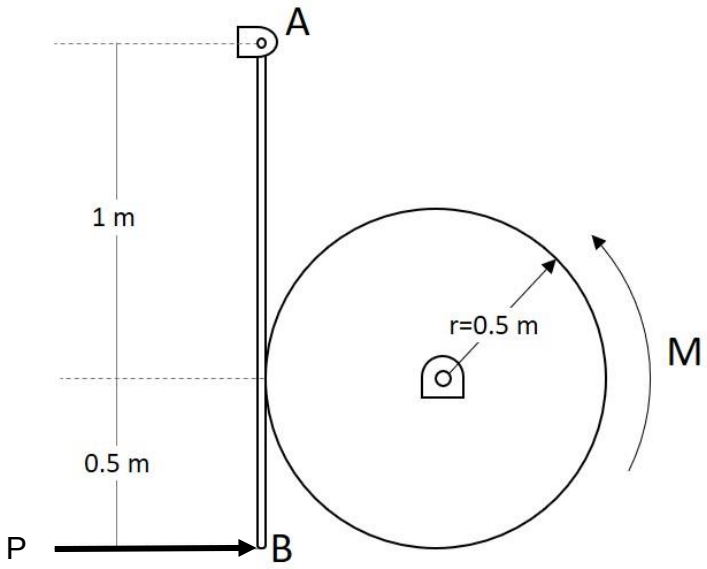
2. Una caja de 40 kg se lanza hacia arriba de un plano inclinado 30° con una rapidez inicial de 18 m/s. Si el coeficiente de fricción cinética entre la caja y el plano es 0.2, calcular el tiempo que tarda en detenerse.



3. En el instante mostrado, la varilla *AB* gira con una velocidad de *2* rad/s en sentido horario. Determine para ese instante la velocidad del collarín *C*.



4. El movimiento del disco de la figura es causado por un par *M* de $5\ \mathrm{N\cdot m}$. En ciertas ocasiones es necesario reducir la aceleración del disco a $2\ \mathrm{rad/s^2}$. Determine la magnitud de la fuerza *P* que debe aplicarse a la barra *AB* para lograr la reducción. El coeficiente de fricción estática entre la barra y el disco es 0.4, el coeficiente de fricción cinética es 0.3, la masa del disco es de 2 kg y el radio de giro de su masa respecto al centro O es 0.25 m.



1. $a = -20\ \dfrac{\text{m}}{s^2}$

$$a = \frac{vdv}{ds} \Rightarrow \int_0^5 -20ds = \int_{v_0}^{v} vdv$$

$$-20s = \frac{1}{2}\left(v^2 - v_0^2\right)$$

Para $s = 100$ y $v = 0$

$$-20(100) = \frac{1}{2}\left(0^2 - v_0^2\right)$$

$$v_0 = \sqrt{2(20)(100)}$$

$$\boxed{v_0 = 63.24\ \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

2. $\left(-mg\text{sen}\theta - \mu mg\cos\theta\right)t = m\left(v_2 - v_1\right)$

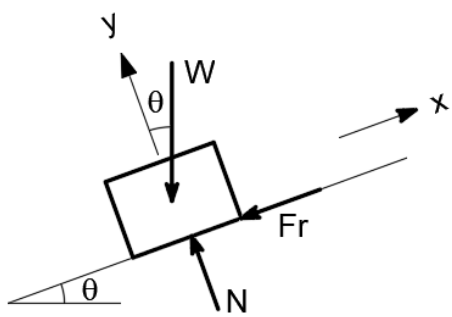
$$-\cancel{m}gt\left(\text{sen}\theta + \mu\cos\theta\right) = \cancel{m}\left(v_2 - v_1\right)$$

$$t = \frac{v_1 - v_2}{g\left(\text{sen}\theta + \mu\cos\theta\right)}$$

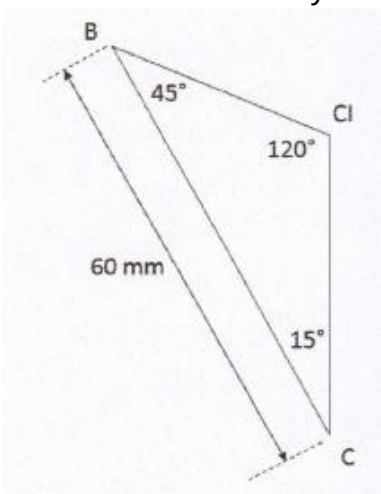
Para $v_2 = 0$

$$t = \frac{18}{9.81\left(\text{sen}30 + 0.2\cos 30\right)}$$

$$t = \frac{18}{6.6} = \boxed{2.72\ \text{s}}$$



3. El centro instantáneo y el triángulo que se forma se muestra en la siguiente figura.



$$\frac{\text{sen}120}{60} = \frac{\text{sen}45}{r_{CCI}} = \frac{\text{sen}15}{r_{BCI}}$$

$$r_{BCI} = 17.93\ \text{mm}$$

$$r_{CCI} = 48.99\ \text{mm}$$

$$v_B = \omega_{AB} r_{AB} \ldots v_B = 2(50) = 100\ \text{mm/s}$$

$$v_B = \omega_{BC} r_{BCI} \ldots \omega_{BC} = 5.57\ \text{rad/s}$$

$$v_C = \omega_{BC} r_{CCI} \ldots \boxed{v_C = 272.9\ \text{mm/s}}$$

4. $\sum M_0 = I\alpha \qquad 5 = 3(0.25)^2(\alpha)$

$M - Fr(r) = mk_0^2\alpha \qquad \alpha = 26.7 \text{ rad/s}^2$

$5 - 0.5Fr = 3(0.25)^2(2)$

$Fr = \left(-3(0.25)^2(2) + 5\right)2$

$Fr = 10 - 12(0.25)^2 = \mu N = 0.3N$

$\sum M_A = 0 \qquad N = 30.83 \text{ N}$

$P(1.5) - N(1) = 0$

$P = \dfrac{N}{1.5} = 20.6 \text{ N}$