

Fecha de publicación de las preactas: 23 de febrero de 2021

Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: 25 y 26 de febrero.

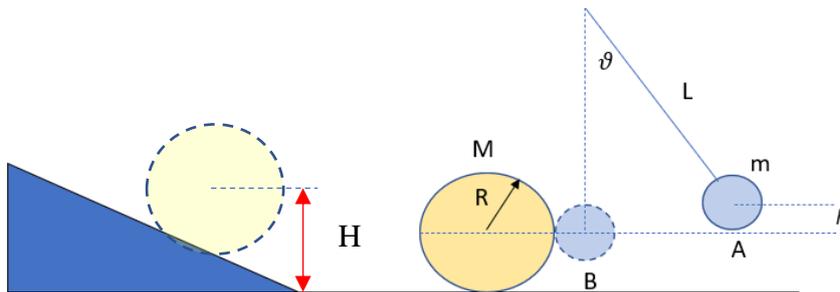
Consultar al profesor del grupo las fechas de publicación previa de las calificaciones de cada grupo y de la revisión preliminar del examen ante el profesor.

PARTE A: Teoría

1. Indique de manera concisa (no más de dos renglones) que se entiende por **sistema de referencia inercial**. (0,75 puntos)
2. Resultante y momento resultante: Demuestre el **teorema de Varignon** (= Teorema del cambio de centro de momentos). (1 punto)
3. En general, el momento cinético (angular) de un sólido rígido que rota entorno a un eje arbitrario no es paralelo al vector velocidad angular. ¿Que debe verificarse para que esto ocurra? (0,75 puntos)
4. Si en un sistema de referencia inercial un sólido rígido rota entorno a un eje que pasa por un punto P arbitrario que condiciones deben verificarse para que se pueda aplicar que $\frac{d\vec{L}_P}{dt} = \vec{M}_P$ (siendo \vec{L}_P el momento cinético del sólido respecto de y siendo \vec{M}_P el momento de las fuerzas exteriores respecto de P). En caso contrario, ¿qué habría que incluir en la ecuación anterior? (1 punto)
5. Si para un fluido newtoniano de viscosidad η , que fluye en una tubería horizontal sin estrangulamientos, el caudal debe mantenerse constante, indique de manera precisa y concisa (unas 10 palabras) que le debe ocurrir a la presión. (0,5 puntos)

PARTE B: Problemas

Problema 1



Un cilindro de masa **M** y radio **R** está inicialmente en reposo en el plano horizontal de la figura. Otra masa **m**, inicialmente en reposo en el punto A, está suspendida de un hilo inextensible de longitud **L** formando un ángulo ϑ con la vertical tal como indica la figura.

Al liberar la masa **m**, ésta se encuentra con el cilindro en el punto B produciéndose un choque totalmente elástico. Como consecuencia del choque, el cilindro rueda sin deslizar a lo largo del plano horizontal y sube por el plano inclinado hasta pararse a una cierta altura **H** sobre el suelo. Se pide calcular:

- a) La velocidad de la masa **m** en el punto B, antes de chocar con el cilindro.
- b) La tensión de la cuerda en el punto B.
- c) La velocidad del CM del cilindro justo después del choque y su velocidad angular mientras se desplaza a lo largo del plano horizontal. Suponga que el cilindro adquiere instantáneamente y sin pérdidas de energía la condición de rodadura sin deslizamiento.
- d) La altura máxima **H** que alcanza el cilindro sobre el suelo en el tramo inclinado.

DATOS: $L=30$ cm, $\vartheta = \frac{\pi}{6}$, $M=500$ g, $m=200$ g, $R=10$ cm, $I = \frac{1}{2} M R^2$. (3 puntos)

Problema 2

El agua en un edificio, de 25 metros de altura en su último piso, fluye por una tubería. En la calle la presión es de 2508 torr, la tubería tiene un radio interior de 2,5 cm y el agua fluye a 50 cm/s. La tubería se angosta de manera gradual con la altura hasta que en el último piso su radio es de 1,25 cm. Suponiendo que el régimen es estacionario obtenga una expresión que proporcione el radio de la tubería la velocidad, el caudal y la presión del agua en función de la altura. Usando el resultado anterior, o mediante cualquier otro procedimiento, obtenga la velocidad del agua, su caudal y su presión en el último piso. (3 puntos)