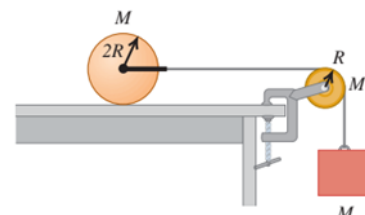


- Tenga en cuenta en la resolución escrita:
 - La exposición clara de las leyes físicas correspondientes al problema.
 - La claridad de exposición de las suposiciones, el razonamiento y las justificaciones sobre cómo se llega a la solución.
 - El uso correcto de unidades.
 - La claridad de los esquemas, con indicación del sistema de referencia/coordenadas si correspondiese.
- La sola copia de expresiones matemáticas no alcanza el umbral de aprobación, aunque los valores numéricos obtenidos sean los correctos.
- No trabajar en lápiz ni usar tinta roja.
- No se tendrán en cuenta las anotaciones realizadas en la hoja de enunciados.

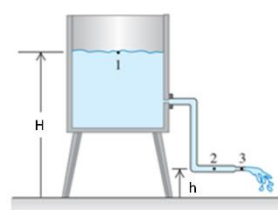
1) Un cilindro sólido uniforme de masa M y radio $2R$ descansa en una mesa horizontal ($I_{CM} = 1/2 MR^2$). Se ata un cordón mediante un soporte (sin masa) a un eje sin fricción que pasa por el centro del cilindro, de modo que éste puede girar sobre el eje. El cordón pasa por una polea con forma de disco de masa M y radio R , que está montada en un eje sin fricción que pasa por su centro. Un bloque de masa M se suspende del extremo libre del hilo como se muestra en la figura. El hilo no resbala en la polea y el cilindro rueda sin resbalar sobre la mesa. Si los cuerpos están en reposo y el sistema se libera,



1.a) Calcular la aceleración que tendrá el bloque y la aceleración angular del cilindro.

1.b) Calcular la energía cinética de traslación que adquiere el cilindro cuando la masa M se desplazó una distancia $4R$

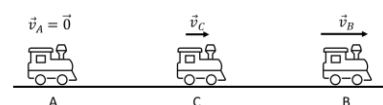
2) Un tanque abierto que contiene agua tiene un agujero en uno de sus costados que se conecta a un tubo, como se muestra en la figura. La altura del punto 1 es de $H=10,0\text{m}$ y la de los puntos 2 y 3 es de $h=2,00\text{m}$. El diámetro de la cañería en el punto 2 es de $25,0\text{cm}$ y en el punto 3 es de $14,0\text{cm}$. Suponiendo que el área del tanque es muy grande en comparación con las áreas transversales del tubo y usando que la densidad del agua es $1,00\text{g/cm}^3$ y $g=10\text{m/s}^2$.



2.a) Indicar cuáles son las condiciones necesarias que se deben cumplir para que se pueda aplicar la ecuación de Bernoulli al flujo de agua.

2.b) Calcular el caudal másico de agua que sale por el tubo y la presión en el punto 2

3.a) Los silbatos de los trenes A, B y C emiten sonido de frecuencia 392Hz . El tren A está estacionario y los trenes B y C se mueven en la dirección indicada en la figura con rapidez $30,0\text{m/s}$ y $15,0\text{m/s}$ respectivamente. La velocidad del sonido en aire es 340m/s .



Suponiendo que no sopla viento, haga un dibujo esquemático que muestre la distribución de los frentes de onda del sonido emitido por los trenes A y B para un observador fijo al suelo. Calcular las longitudes de onda que percibe un observador sobre el tren C de las ondas de sonido producidas por los silbatos de los trenes A y B. Si los trenes A y B emiten sonido simultáneamente, ¿cuál es la frecuencia de batido que detecta un observador sobre el tren C? Si el tren C invierte el sentido, ¿aumenta, disminuye o no cambia la frecuencia de batido?

3.b) Una persona toca una flauta pequeña de $28,00\text{cm}$ de longitud, abierta en un extremo y cerrada en el otro. Cerca de la flauta hay una cuerda tensa (con ambos extremos fijos) que tiene una frecuencia para el 1er armónico de 750Hz . Tomando como rapidez del sonido $336,0\text{m/s}$, calcular el menor armónico de la flauta que hace resonar a la cuerda. Realizar un gráfico de la onda de desplazamiento dentro del tubo en función de la posición identificando los parámetros fundamentales, para esta situación.

4.a) Una lente convergente con una distancia focal de $12,0\text{cm}$ forma una imagen virtual de $8,00\text{mm}$ de altura a $17,0\text{cm}$ de la lente. Calcular el aumento lateral, la posición y el tamaño del objeto. Emplear una marcha de rayos para verificar cualitativamente el resultado obtenido.

4.b) Se ilumina con luz monocromática de 585nm de longitud de onda una rendija de $0,0666\text{mm}$ de ancho. Calcular la posición angular del 1er y 2do mínimo de difracción. Explicar claramente las aproximaciones que se requieren para justificar las ecuaciones usadas. ¿Si pudiéramos un sistema que detecte la distribución de la luz que atraviesa la rendija, cuántos mínimos detectaría?