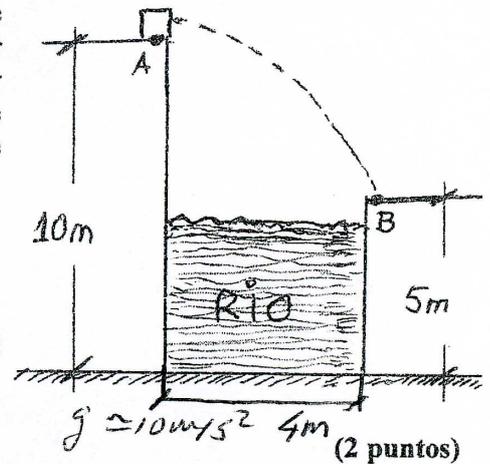


EL TIEMPO DE DURACION DEL EXAMEN SERA DE 3 HORAS.

LAS CALIFICACIONES SE PUBLICARAN DENTRO DE UN PLAZO MAXIMO DE 8 DIAS.

LA RESOLUCION DE CADA UNO DE LOS PROBLEMAS DEBERÁ FIGURAR EN HOJAS DIFERENTES.

1. Tenemos un bloque de madera de masa 1 kg. En el punto A que se encuentra en el borde de un acantilado sobre un río y queremos pasar dicho bloque al otro lado del río y para ello lo que hacemos es disparar un proyectil de masa 0,01 kg. De forma que queda incrustado totalmente en el bloque y juntos pasen al punto B, salvando la anchura del río. Se pide calcular:



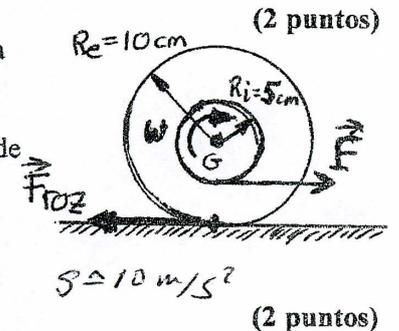
- Tiempo que tarda el conjunto proyectil más bloque en cruzar el río
- Velocidad con que llega el conjunto, proyectil más bloque, al punto B
- Velocidad mínima del proyectil antes del impacto para que el conjunto, proyectil más bloque, llegue al punto B

NOTA: se desprecian posibles rozamientos del bloque con el aire y con el suelo

2. Tenemos un bloque de madera de densidad  $0,8 \text{ g/cm}^3$  que se encuentra a una altura de 10 metros sobre la superficie libre de un estanque que contiene agua. A continuación se deja caer el bloque sobre el estanque de forma que el bloque penetre en la superficie libre del agua y llegue a una profundidad máxima "x" y luego vuelve a subir a la superficie libre del estanque; considerando que el proceso de inmersión y el de salida del agua del bloque son prácticamente instantáneos y despreciando también el empuje del aire. Se pide calcular:

- Tiempo total que tarda el bloque desde que se deja caer hasta que vuelve a la superficie libre del estanque
- Máxima profundidad alcanzada "x"
- Fracción del volumen sumergido del bloque cuando este queda sumergido parcialmente en el agua al final del proceso

3. En el tambor interior de una rueda se enrolla una cuerda de la que se tira con una fuerza de 30 N según se indica en la figura, la masa de la rueda es de 50 kg. y su radio de giro  $k=8 \text{ cm}$ . Determinar:



- El valor mínimo del coeficiente de rozamiento para que dicha rueda ruede sin deslizar
- En este último caso calcular la aceleración del centro de gravedad de la rueda
- Energía cinética que tendrá la rueda a los 2 s. de iniciado el movimiento

4. Una partícula de 5 gr. de masa se mueve con un movimiento armónico con una amplitud de valor de 6 cm. a lo largo del eje X. En el instante inicial ( $t=0$ ) su elongación vale 3 cm. y el sentido del desplazamiento es hacia el extremo positivo. Un segundo más tarde su elongación es de 6 cm. por primera vez. Se pide:

- Demostrar que la fase inicial del movimiento vale  $30^\circ$
- Calcular la frecuencia del movimiento así como la función matemática que representa la elongación en función del tiempo  $X=X(t)$
- Valores máximos de la velocidad y de la aceleración de la partícula, así como las posiciones donde los alcanzan
- La fuerza que actúa sobre la partícula en  $t=1\text{s}$ . y su energía mecánica

(1,5 puntos)

5. Teoría: A elegir uno de los siguientes temas teóricos:

- a) Desarrollar el siguiente tema de Dinámica de fluidos:

- Definición de caudal. Enunciar y demostrar la ecuación de continuidad. Aplicación de dicha ecuación a un ejemplo cualquiera. Definición del número de Reynolds y su aplicación en la determinación de los regímenes laminar y turbulento

- b) Desarrollar el siguiente tema de Dinámica del punto:

- Enunciar y demostrar el teorema de la conservación de la energía mecánica para fuerzas exclusivamente conservativas (no existen rozamientos ni otras fuerzas disipativas. Enunciar el principio de conservación de la energía en general. Cálculo de la energía potencial de un resorte elástico cuya constante vale "k"

(2,5 puntos)