

III Olimpiada Grupal de Física C.N.B.A.

Nivel Inicial - Categoría B

4 de julio de 2002

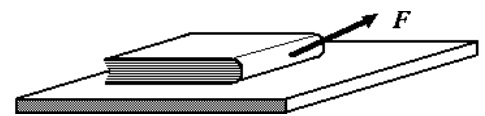
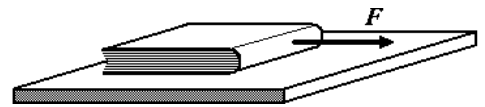
- La prueba dura 3:00 horas.
- Leer cuidadosamente los enunciados antes de comenzar a resolverlos.
- Responder los problemas en las hojas dadas.
- No se pueden utilizar libros ni apuntes.
- Las preguntas o dudas acerca del enunciado se harán por escrito.

En todos los problemas usar: $g=9,8 \text{ m/s}^2$

PROBLEMA 1

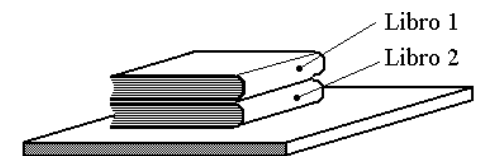
Un libro de masa $1,25\text{kg}$ se encuentra apoyado sobre un estante, siendo el coeficiente de rozamiento entre el estante y el libro de $0,15$. El peso de la tapa es de $5,3\text{N}$ y las hojas miden $15\text{cm} \times 20\text{cm}$ y son de papel de 65g/m^2 .

- Estime la cantidad de hojas del libro.
- Calcule la mínima fuerza horizontal F que debe ejercerse sobre éste para que comience a moverse.
- Repita el punto anterior suponiendo que la fuerza forma un ángulo de 30° con la horizontal.



Se coloca sobre el libro, otro libro idéntico al primero, como muestra la figura. El coeficiente de rozamiento entre las tapas de los libros es de $0,25$.

- Calcule la mínima fuerza horizontal F que debe ejercerse sobre el libro 2 de forma tal de mover simultáneamente ambos libros sin que el libro 1 se mueva respecto al libro 2.



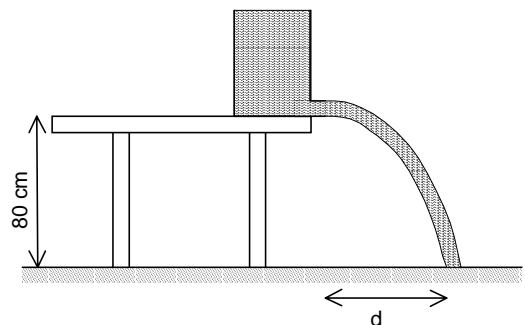
Si ahora se aplica una fuerza horizontal F' sobre el libro 1 en sentido contrario a F de forma tal que al aplicar F el libro 1 no se desplace.

- ¿Cuánto debe valer F' para que esto suceda? ¿Cuánto debe valer F en este caso?

PROBLEMA 2

Un vaso cilíndrico de 7 cm de diámetro lleno de agua se encuentra al borde de una mesa de 80 cm de alto. En la pared del vaso, casi a la altura del fondo hay un agujerito por el que sale un chorrillo (horizontal) de agua a una velocidad de $1,5 \text{ m/s}$.

- Calcular el tiempo que tarda en llegar al piso el chorrillo.
- Calcular qué distancia horizontal recorre antes de llegar al piso.
- Si se coloca una boquilla para que el chorrillo salga hacia arriba, con dirección vertical, qué altura máxima alcanza.
- Usando el punto c) , calcular el volumen del vaso.
- Si se suelta el vaso y éste cae hacia el suelo ¿Cuál es la velocidad de salida del chorrillo?



PROBLEMA 3

Se quiere construir una esfera hueca con paredes de hierro de 1 mm de espesor, de manera que flote en agua. Como las paredes son delgadas el volumen del hierro de la cascara se puede aproximar por la fórmula: $\text{Volumen} = \text{Superficie} \cdot \text{Espesor}$.

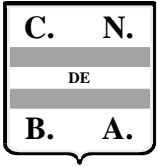
Para probar se construye una esfera de 20 cm de radio.

- Calcular el volumen real del hierro y el calculado mediante la aproximación
- Calcular el peso del hierro y el peso del aire contenido en la esfera. ¿Es despreciable el peso del aire?
- ¿Esta esfera flota en agua?
- Utilizando las aproximaciones que sean necesarias, calcular el menor radio que debe tener una esfera para que flote.
- ¿Qué radio debe tener la esfera para que el 50% de su volumen esté fuera del agua?

Datos:

$$\delta_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3 \quad \delta_{\text{hierro}} = 7,8 \text{ g/cm}^3 \quad \delta_{\text{aire}} = 1,3 \text{ g/dm}^3$$

$$\text{Vol}_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \pi R^3 \quad \text{Sup}_{\text{esfera}} = 4 \pi R^2$$



III Olimpiada Grupal de Física C.N.B.A.

Nivel Inicial - Categoría B

4 de julio de 2002

PROBLEMA 4

En una fabrica se necesita enfriar agua purificada utilizando agua normal. Inicialmente el agua pura está a 90°C y la normal a 10°C. Las dos tuberías transportan 100L/s de agua (pura y normal).

Para ello se compraron intercambiadores de calor que son unos equipos que tienen dos entradas de agua y dos salidas para los líquidos. En el interior los fluidos no se mezclan, pero el calor pasa de uno al otro.

En estas condiciones en cada aparato se intercambia una cantidad de calor igual a $Q=K.\Delta T.\Delta t$, donde ΔT es la diferencia de temperatura de los dos líquidos en las entradas, Δt es el intervalo de tiempo que se toma y K es una constante.

Si se utiliza solamente un intercambiador la temperatura final del agua pura es de 65°C.

a) ¿Cuál es el valor de la constante K que aparece en la fórmula?

b) Si se utilizan dos intercambiadores, conectando las salidas del primero a las entradas del segundo, como se ve en la figura,

¿cuál es la temperatura final de cada líquido?

¿Cuál es la temperatura final de cada líquido si

se utilizan 3 intercambiadores conectados de la

misma manera?

Para enfriar aún más el agua pura se decidió comprar otros intercambiadores.

c) ¿Cuál es la temperatura final de cada líquido si se utilizan 10 intercambiadores conectados de la misma manera? ¿Mejora mucho si se utilizan 100 intercambiadores?

Después de pensarlo se decide utilizar solamente dos intercambiadores, pero conectándolos de manera que el agua fría entre por uno y la caliente por el otro, con las corrientes yendo en direcciones opuestas, como se muestra en la figura.

d) ¿Cuál es la temperatura final de cada líquido?

e) ¿Cuáles son las temperaturas finales si se utilizan 3 intercambiadores conectados de esta nueva manera?

Datos:

$\delta_{\text{agua}} = 1\text{g/cm}^3$

$C_{\text{agua}} = 1\text{cal/g}^\circ\text{C}$

