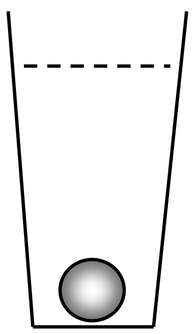
FÍSICA (03) (Cátedra: Torti, Horacio Emilio) 1er PARCIAL	.UBA XXI
20/09/2024 **CLAVE DE CORRECCIÓN**	**TEMA 3** Página 1 de 2

Duración del examen: Una hora y media. Completar con letra clara, mayúscula e imprenta.

APELLIDO:	CALIFICACIÓN:
NOMBRE:	
DNI (registrado en SIU Guaraní):	
E-MAIL:	DOCENTE (nombre y apellido):
TEL:	
AULA:	

Los resultados se deben expresar con tres cifras significativas y unidades.

Asumir $g = 9{,}80\ m/s^2$



1) Una bala esférica de plomo macizo, de 2 centímetros de diámetro, se coloca en el fondo de un vaso y luego se vierte en él suficiente cantidad de mercurio hasta que el nivel del mismo alcanza la línea punteada.

a) ¿Qué porcentaje del volumen de la bala se encontrará por encima de la superficie del mercurio? *(1,0 punto)*
Densidad del plomo = 11,3 g/cm^3;
Densidad del mercurio = 13,6 g/cm^3

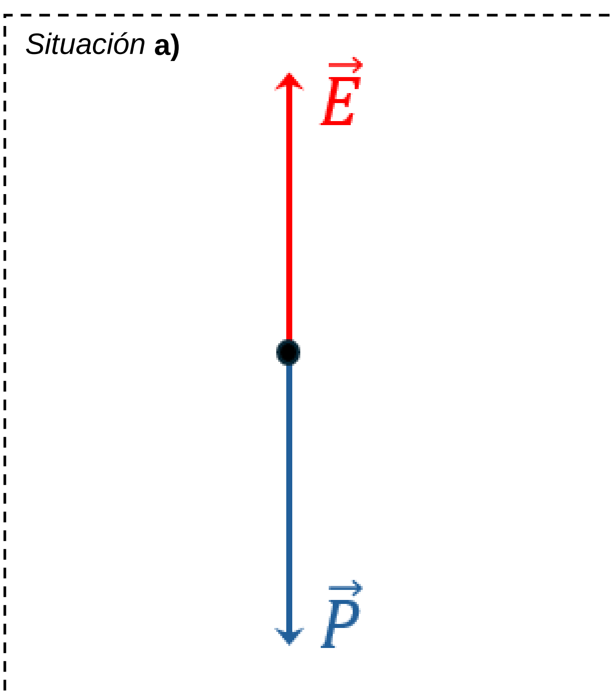
a) %
16,9 %

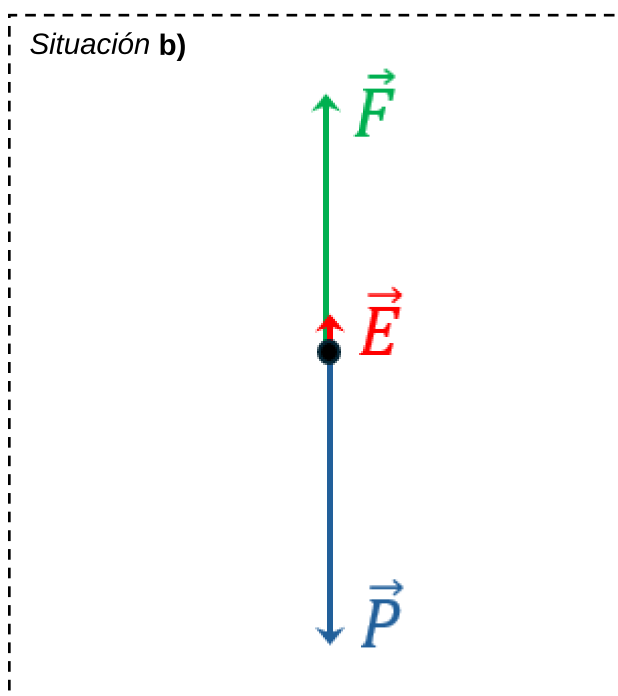
b) Si ahora se reemplaza al mercurio por agua (densidad del agua 1,00 g/cm^3), ¿con qué valor de fuerza se apoyará la bala en el fondo del recipiente? *(1,5 puntos)*

b) F
0,423 N

c) Realice en los rectángulos el diagrama de cuerpo libre para la bala esférica en las situaciones **a)** y **b).** Represente en cada caso las fuerzas actuantes sobre la esfera, respetando la proporción entre las mismas. (No se pide que dibuje o esquematice a las situaciones) *(1,5 puntos)*

$$Vol_{esfera} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$





2) Una piedra se ha dejado caer libremente desde cierta altura ***H*** y transcurridos 3,00 segundos se encuentra a 22,0 metros por encima del nivel del suelo.

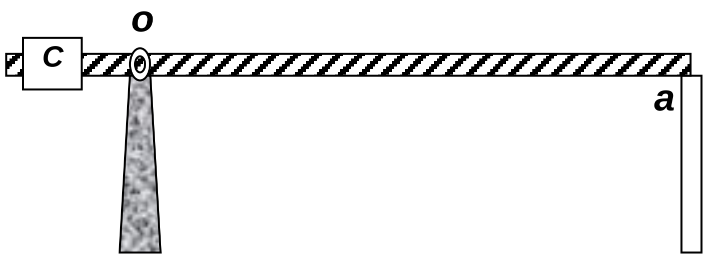
a) Calcule la rapidez con la que la piedra se está moviendo en esa situación. *(1,0 punto)*

b) Calcule la altura ***H***. *(1,0 punto)*

a) Rapidez
29,4 m/s

b) Altura H
66,1 m

3) En la entrada de un garaje se encuentra una barrera rectangular como la representada en el dibujo. La longitud total de la misma es de 4,50 metros, el material que la forma es homogéneo y tiene una masa de 10,0 kilogramos.



La barrera pivota (bascula) con un centro de giro ***o*** ubicado a 50,0 centímetros del extremo izquierdo, y para facilitar su operación manual posee un contrapeso homogéneo ***C*** de 38,0 kg de masa cuyo centro de gravedad se ubica a 20,0 cm del extremo izquierdo.

Estando la barrera "cerrada", responda:

a) ¿Con qué valor de fuerza se apoya la barrera en el punto **a**? (2,0 *puntos)*

b) ¿Con qué fuerza deberá empujarse hacia abajo el extremo izquierdo para empezar a abrir la barrera? (2,0 *puntos)*

a) F

14,9 N

b) F

120 N

1) Como la bala se encuentra en equilibrio, las fuerzas empuje y peso deben estar equilibradas, con lo cual:

$$V_{bala}.\delta_{plomo}.g = P_{bala} = E = V_{sumergido}.\delta_{mercurio}.g \Longrightarrow V_{sumergido} = V_{bala}\frac{\delta_{plomo}}{\delta_{mercurio}} = V_{bala}.\,0{,}830882\,...$$

Es decir que el porcentaje del volumen que se haya sumergido es 83,0882…% y, en consecuencia, el volumen emergido es el **16,911765… %** del volumen total de la bala.

Si ahora el vaso se llenase con agua, la bala se hundirá ubicándose en el fondo de éste. Dado que la bala se encuentra en equilibrio en esta situación, la sumatoria de todas las fuerzas que actúan sobre ella debe anularse. En este caso tendremos, además del peso y el empuje, la fuerza de interacción con el fondo del vaso F (reacción normal). Es decir que se debe cumplir la siguiente relación:

$$F + E = P_{bala} \Rightarrow F = P_{bala} - E$$

En esta situación el volumen sumergido es todo el volumen de la bala. Para determinar el peso y el empuje necesitaremos entonces calcular el volumen de la bala y, dado que la bala es esférica, su volumen es:

$$V_{bala} = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{0{,}0100\ m}{2}\right)^3 = 4{,}18879\ \dots .10^{-6}\ m^3$$

Con lo cual:

$$\boldsymbol{F} = P_{bala} - E = V_{bala}.\delta_{plomo}.g - V_{bala}.\delta_{agua}.g = V_{bala}.(\delta_{plomo} - \delta_{agua}).g = \mathbf{0{,}4228116}\dots\ \boldsymbol{N}$$

2) Como la piedra se deja caer (es decir que parte del reposo), su velocidad al cabo de 3,00 s será:

$$\boldsymbol{rapidez} = |v| = |g|.t = \mathbf{29{,}4}\ \boldsymbol{m/s}$$

La altura H desde la que se la dejó caer, la podemos obtener como la suma de los 22, 0 m de altura a los que se encuentra a los 3,00 s más la distancia que haya recorrido en esos tres segundos:

$$\boldsymbol{H} = 22{,}0\ m + \frac{|g|}{2}.t^2 = \mathbf{66{,}1}\ \boldsymbol{m}$$

3) Como la barrera se encuentra en equilibrio, las sumatorias de fuerzas y de momentos sobre ésta deben anularse. Si elegimos como centro de momentos el punto O, las fuerzas que generarían rotaciones en sentido antihorario son la fuerza que ejerce el soporte en **a** y la fuerza debida a la interacción con el contrapeso (que, como éste se encuentra en reposo, debe ser igual a su peso). En sentido horario tenemos el peso de la barrera que lo consideramos aplicado sobre el centro de masa y, como la barrera tiene un espesor y densidad de masa uniformes, el centro de masa se hallará en el centro geométrico de la barrera a 2,25 m de sus extremos, es decir a 1,75 m del punto O. La sumatoria de los momentos de las fuerzas resulta:

$$P_{contrapeso}.\,0{,}300\ m - P_{barrera}.\,1{,}75\ m + F_a.\,4{,}00\ m = 0$$

Y, dado que conocemos las masas de la barrera y el contrapeso, podemos calcular el valor de las correspondientes fuerzas peso. Despejando la fuerza aplicada en el punto **a**:

$$\boldsymbol{F_a} = \frac{-P_{contrapeso}.\,0{,}300\ m + P_{barrera}.\,1{,}75\ m}{4{,}00\ m} = \mathbf{14{,}945\ N}$$

Si ahora queremos aplicar una fuerza que nos permita comenzar a abrir la barrera, lo que haremos será hacer que la barrera ya no esté en contacto con el apoyo que se haya en **a**, con lo cual ya no habrá una fuerza aplicada en dicho punto. Es decir que la fuerza F que apliquemos, deberá tener al menos un valor que ejerza un momento respecto del punto O igual al que ejercía la fuerza de contacto con el apoyo **a** que calculamos antes. Es decir que la mínima fuerza que deberemos aplicar será:

$$F.\,0{,}500\ m = F_a.\,4{,}00\ m \ \Rightarrow \boldsymbol{F} = \frac{4{,}00\ m}{0{,}500\ m} F_a = 8.\,F_a = \mathbf{119{,}56\ N}$$

Estas ecuaciones se brindan a manera de "hoja de fórmulas" para su empleo en el examen.

$V = \frac{espacio}{tiempo}$ $\quad \Delta d = V_0 \times t + \frac{1}{2} \times a \times t^2$ $\quad V_f^{\,2} = V_0^{\,2} + 2 \cdot a \cdot \Delta d$ $\quad V_f = V_0 + a \cdot t$

$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $\quad V_{tangencial} = \omega \cdot r$ $\quad a_c = \frac{(V_{tangencial})^2}{r}$ $\quad \omega = \omega_0 + \alpha \cdot t$

$\alpha = aceleración\ angular$ $\quad \Delta\theta = \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $\quad Pot = \frac{trabajo}{tiempo}$ $\quad a_{tangencial} = \alpha \cdot r$

$E_{Mecanica\ Total} = E_{Potencial} + E_{Cinética}$ $\quad E_{Potencial} = m \cdot g \cdot h$ $\quad E_{Cinética} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

$F_{Roz} = \mu \cdot N$ $\quad F = m \cdot a$ $\quad E_{Elástica} = \frac{1}{2} \cdot K \cdot \Delta d^2$ $\quad F_{Elástica} = -K \cdot \Delta d$

$E = V_{CS} \cdot \delta_L \cdot g$ $\quad Presión = \frac{Fuerza}{Superficie}$ $\quad Presión = \delta \cdot g \cdot h$ $\quad Peso = m \cdot g$ $\quad W = F \cdot d \cdot \cos\theta$