FISICA 1111

Segundo Examen Parcial Departamental - Bloque C (40%)

Marzo 31 del 2004

Nombre: Wanda Gebbia

Carnet: 0335942

$\frac{5}{15}$

NO UTILICE CALCULADORA. Para cálculos numéricos tome $g = 10\ m/s^2$.

I.- Preguntas de selección simple. Marque **la** respuesta correcta en cada caso. (**3 puntos).**
<u>Cada respuesta incorrecta deduce 0,5 puntos</u>!

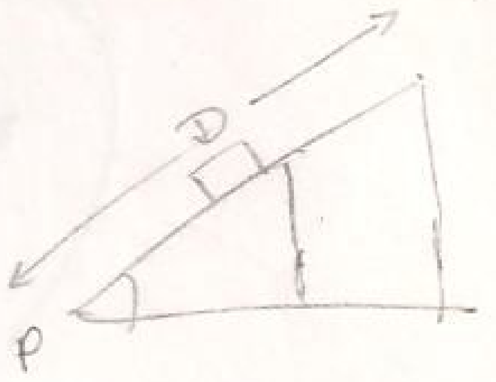
1) Una fuerza $\underline{F}$ hace un trabajo W_1 cuando actúa sobre una partícula que se desplaza entre los puntos A y B a través de una trayectoria 1. La misma fuerza hace un trabajo W_2 cuando la partícula va desde A hasta B a través de una trayectoria 2. Si se sabe que la fuerza $\underline{F}$ es conservativa, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?

( ) $W_1 \neq W_2$
( ) Energía potencial en A = Energía potencial en B
( ) Energía cinética en A = Energía cinética en B
(X) Si la partícula va desde A hasta B a través de la trayectoria 1 y luego regresa al punto A a través de la trayectoria 2, el trabajo total hecho por $\underline{F}$ es cero.

3

2) Una partícula es proyectada hacia arriba sobre un plano inclinado sin rozamiento, desde un punto P, y se mueve una distancia D hasta detenerse para deslizarse hacia abajo y llegar al punto de partida, entonces:

-0.5



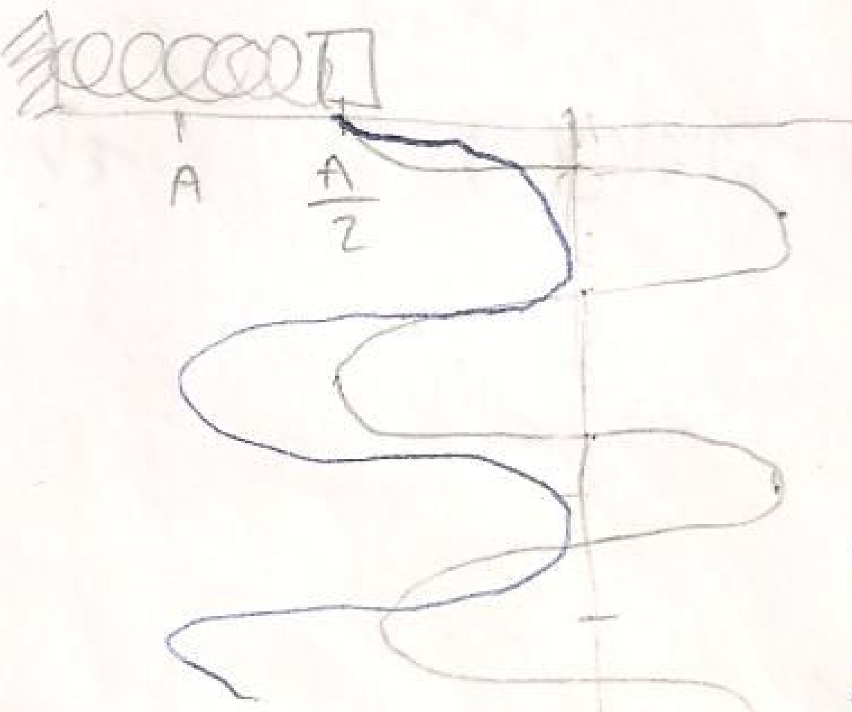
( ) su rapidez al pasar por el punto D/2 es igual a la mitad de la rapidez máxima.
( ) al pasar por el punto D/2 la energía potencial y la energía cinética son iguales.
(X) En el punto P la cantidad de movimiento inicial es igual a la cantidad de movimiento final.
( ) Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.

$mV_i = mV_f$

3) Una partícula realiza un movimiento armónico simple tal que su posición está dada por la expresión $x(t) = A\cos(\omega t + \phi)$. Si en el instante $t = 0$ la partícula está en $x = A/2$ y se mueve hacia la derecha del origen, luego de transcurridos 5/6 del período la partícula estará en:

0

( ) x = A, con velocidad cero.
( ) x = -A/2, moviéndose hacia la izquierda.
(X) x = -A/2, moviéndose hacia la derecha..
( ) x = 0, moviéndose hacia la izquierda.



$T = \frac{2\pi}{\omega}$

$\omega = \sqrt{K/m}$

$X(t) = A\cos(\omega t + \phi)$

$V(t) = -\omega A \sin(\omega t + \phi)$

en $t=0$

$X(0) = A\cos\phi = A/2$

$V(0) = -\omega A \sin\phi > 0$

2π

$X(\frac{5}{6}T) = A\cos(\omega T - \frac{\pi}{3}) = A\cos(-\frac{\pi}{3}) = -\frac{A}{2}$

$\phi = \pm\frac{\pi}{3}$ → alguna de ambas

sin embargo i.e. $\boxed{\phi = -\frac{\pi}{3}}$

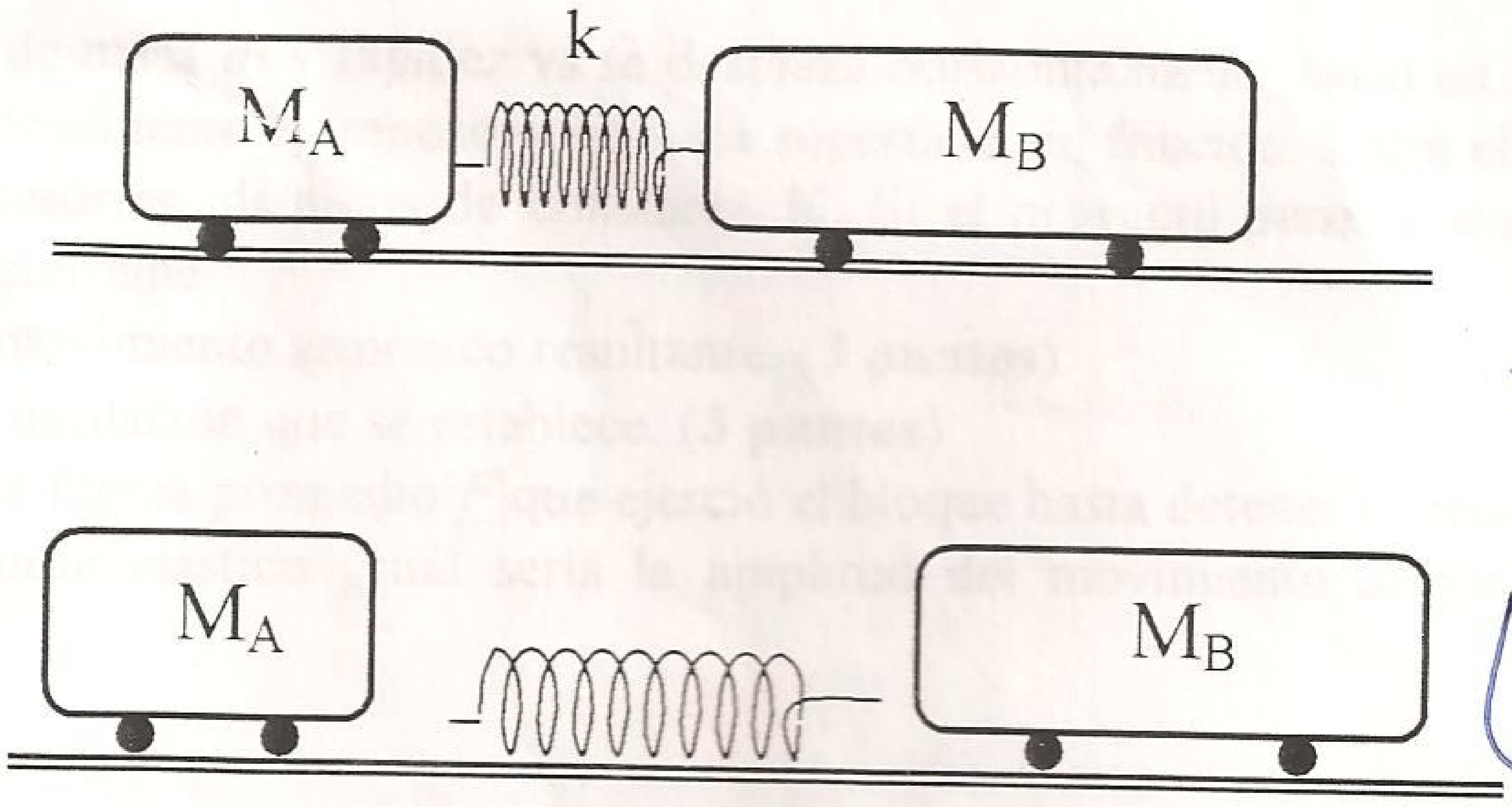
4) La figura muestra dos masas ($M_B = 2\ M_A$) que pueden deslizar sin fricción sobre una superficie horizontal y se mantienen inicialmente comprimiendo un resorte de constante **k** colocado entre ellas. Cuando el sistema se deja libre el resorte (cuya masa es despreciable) se expande y cae al suelo.

$m_A V_{iA} = m_A V_{FB}$

$\frac{1}{2} m_A V_{iA}^2 = \frac{1}{2} m_A V_{Ap}^2$

$2m_A V_{iB} = 2m_A V_{FB}$

$m_A V_{iB}^2 = m_B V_{FB}^2$



Se conserva $\vec{P}$ pues $\boxed{\sum \vec{F}_{ext} = 0}$

0,5

Entonces el momento lineal, P, y la energía cinética, K, de las masas satisfacen las relaciones:

$\frac{d\vec{p}}{dt} = 0$

( ) $|P_A| > |P_B|$ y $K_A > K_B$

( ) $|P_A| = |P_B|$ y $K_A > K_B$

( ) $|P_A| < |P_B|$ y $K_A = K_B$

(X) $|P_A| = |P_B|$ y $K_A < K_B$

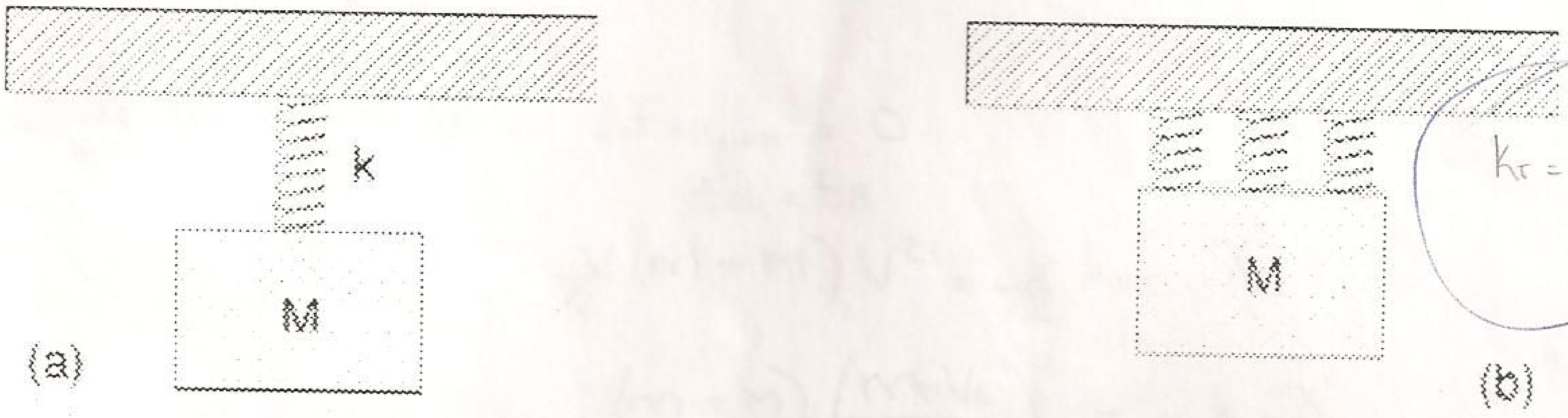
$P_A = -P_B$

$K_A = \frac{P_A^2}{2m_A} = \frac{P_B^2}{2(m_B/2)} = \frac{P_B^2}{m_B} = 2K_B$

$\vec{P} =$ vector cte.

5) Una masa M se suspende de un resorte de constante restauradora **k** y realiza oscilaciones (a) con un período T_0. Ahora el mismo resorte se corta en tres segmentos de igual longitud y se suspende la masa simultáneamente de ellos (b).

3



$k_T = 3k'$

$T_0 = \frac{2\pi\sqrt{M}}{\sqrt{K}}$

$T = \frac{2\pi}{\omega}$ $\{\ \omega = \sqrt{3K/M}$

$T = \frac{2\pi\sqrt{M}}{\sqrt{3K}} \Rightarrow T = \frac{T_0}{\sqrt{3}}$

Entonces el nuevo sistema oscilará con un período:

( ) $T_0/3$ ( ) $3T_0$ (X) $T_0/\sqrt{3}$ ( ) $\sqrt{3}T_0$

10/12

III.- Un proyectil de masa ***m*** y rapidez $\mathbf{v_0}$ se desplaza horizontalmente hacia un bloque de masa ***M*** que se encuentra inicialmente en reposo sobre una superficie sin fricción. Entre el bloque y un muro se han fijado dos resortes idénticos de constante **K**. Si el proyectil penetra exactamente hasta la mitad del bloque, determine:

3 a) la amplitud del movimiento armónico resultante. **(3 puntos)**

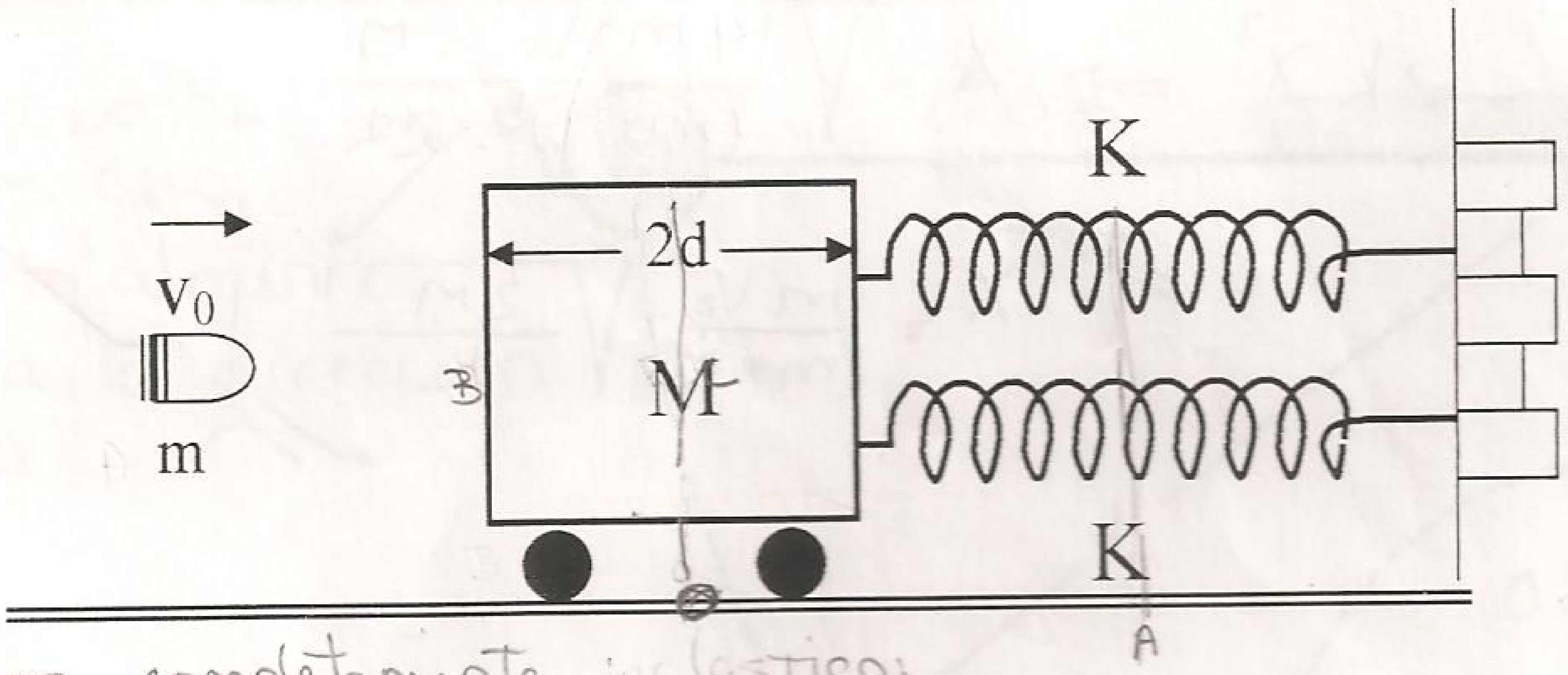
3 b) el período de la oscilación que se establece. **(3 puntos)**

1 c) la magnitud de la fuerza promedio $\underline{F}$ que ejerció el bloque hasta detener el proyectil. **(3 puntos)**

3 d) Si el choque fuese elástico ¿cuál sería la amplitud del movimiento armónico resultante? **(3 puntos)**

$V_{im} = V_0$

$V_{iM} = 0.$



$k_{TOT} = 2k$

a)

Como el choque es completamente inelástico:

$$V = V_f = V_S = \frac{m \cdot V_{im} + \cancel{M \cdot V_{iM}}^{\,0}}{m+M}$$

$$\boxed{V = \frac{m \cdot V_0}{m+M}}$$

Despues de la colisión $\quad \Delta E_{MT_{0\to A}} = 0.$

$$E_0 = E_A$$

$$\cancel{\tfrac{1}{2}}(m+M)V^2 = \cancel{\tfrac{1}{2}}k_{TOT} \cdot X^2$$

$$(m+M)\left(\frac{m V_0}{m+M}\right)^2 = 2k \cdot X^2$$

$$\frac{m^2 V_0^2}{m+M} = 2k X^2$$

$$X = \sqrt{\frac{m^2 \cdot V_0^2}{2k(m+M)}}$$

$$X = m V_0 \cdot \sqrt{\frac{1}{2k(m+M)}}$$

b) $T = \dfrac{2\pi}{\omega}$

$$\omega = \sqrt{\frac{k_{TOT}}{m+M}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2K}{m+M}}$$

$$\Rightarrow \quad T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{2K}{m+M}}}$$

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m+M}{2k}}$$

$\frac{13}{13}$

II.- Un péndulo constituido por una cuerda ideal (inextensible y sin masa) de longitud **L = 10 m** y una masa **m= 200 g** (0,2 Kg) atada en su extremo libre se suelta desde su posición horizontal, tal como lo muestra la figura. Cuando la masa pasa por el punto más bajo (C) la cuerda encuentra un tubo rígido de radio muy pequeño situado a una distancia ***h*** por debajo del punto de apoyo del péndulo. Determine:

3 a) el trabajo $\mathbf{W_1}$ realizado por la fuerza radial y el trabajo $\mathbf{W_2}$ realizado por la fuerza tangencial, sobre la masa m, desde el punto donde se deja libre hasta el punto C. (**3 puntos**)

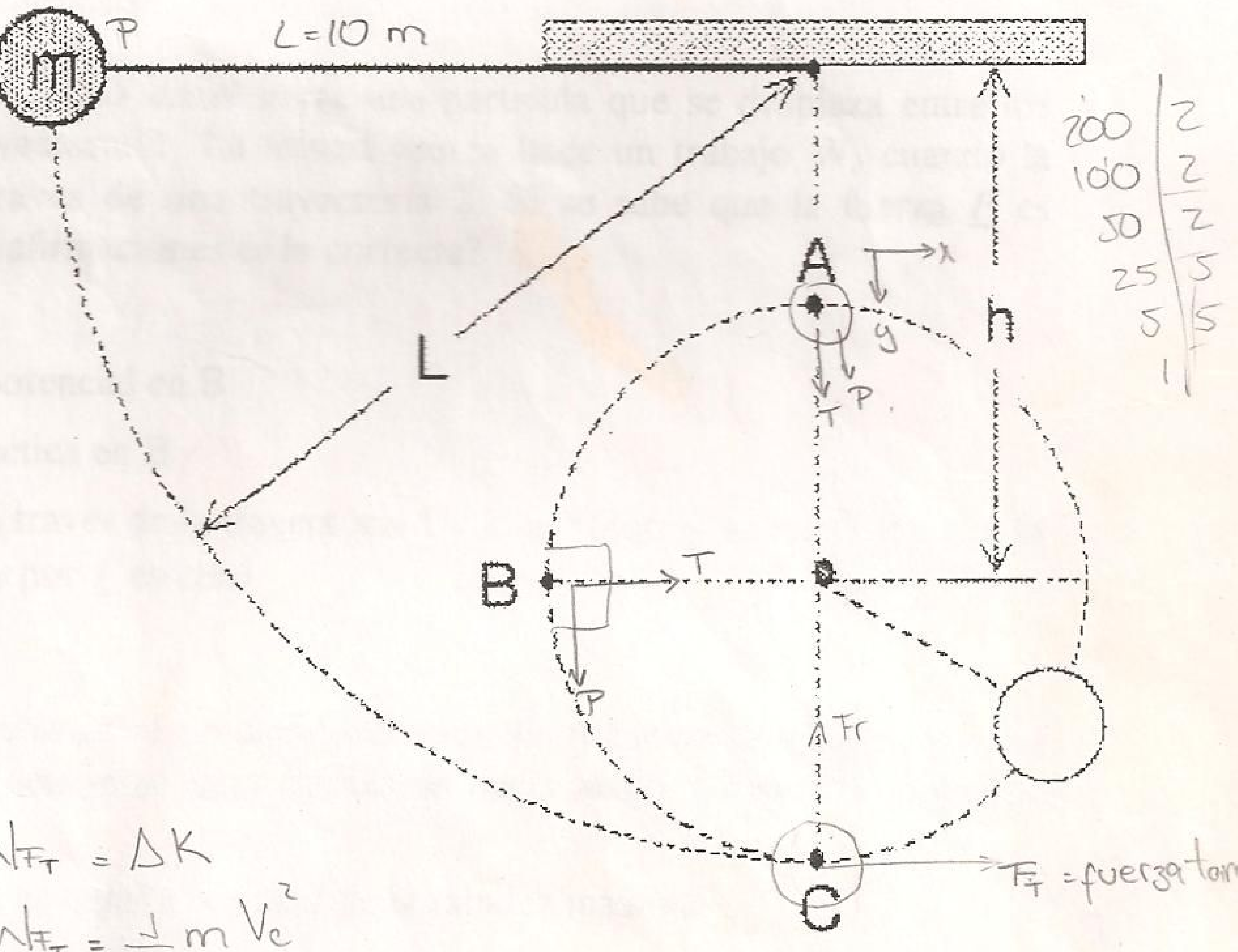
3 b) la mínima distancia, ***h***, que permitirá a la masa describir un círculo sobre el plano vertical. (**3 puntos**)

3 c) la energía de la masa m en el punto (A) más elevado de esa circunferencia. (**3 puntos**)

4 d) la tensión en la cuerda en el punto B. (**4 puntos**)

a)

·El trabajo hecho por la fuerza radial es cero, ya que esta es totalmente perpendicular a la dirección del movimiento.



200 | 2
100 | 2
50 | 2
25 | 5
5 | 5
1 |

$\Delta E_{MT_{P\to C}} = 0$

$E_P = E_C$

$\cancel{m} g . L = \frac{1}{2} \cancel{m} V_C^2$

$V_C = \sqrt{2gL}$

$V_C = \sqrt{2(10 m/s^2)(10 m)}$

$V_C = \sqrt{200 m^2/s^2}$

$\boxed{V_C = 10\sqrt{2} m/s}$

$W_{F_T} = \Delta K$

$W_{F_T} = \frac{1}{2} m V_C^2$

$W_{F_T} = \frac{1}{2}(0,2Kg)(10\sqrt{2} m/s)^2$

$W_{F_T} = 20 J$

b) $T + P = m a_R$

$T = m . a_R - P$

$0 = m . a_R - P$

$\cancel{m} g = \cancel{m} . \frac{V_A^2}{R}$

$V_A = \sqrt{Rg}$

$\Delta E_{MT_{P\to A}} = 0$

$E_P = E_A$

$mgL = \frac{1}{2} m V_A^2 + mg(2R)$

$\cancel{m} g L = \frac{1}{2} \cancel{m} (\sqrt{Rg})^2 + \cancel{m} g (2R)$

$\cancel{g} L = \frac{1}{2} R \cancel{g} + \cancel{g}(2R)$

$L = \frac{R}{2} + 2R \Rightarrow L = \frac{5R}{2} \Rightarrow R = \frac{2L}{5}$

$R = \frac{2(10 m)}{5} = 4 m$

$h = L - R$

$h = 10m - 4m$

$\boxed{h = 6m}$

$V_A = \sqrt{4m . (10 \frac{m}{s^2})}$

$V_A = 2\sqrt{10} m/s$

c) $E_A = \frac{1}{2} m V_A^2 + mg(2R)$

$E_A = \frac{1}{2}(0,2Kg)(2\sqrt{10} m/s)^2 + (0,2Kg)(10m/s^2)(2 . 4m)$

$E_A = 4J + 16J \Rightarrow \boxed{E_A = 20J}$