E

SE PROHIBE EL USO DE CALCULADORAS EN ESTE EXAMEN

Datos: En todos los problemas tome $g = 10$ **m/s²**.

Los vectores $\hat{i}, \hat{j}$ y $\hat{k}$ son los vectores unitarios en las direcciones *X*, *Y* y *Z* respectivamente

	30°	45°	60°	36.87°	53.13°
sen	$1/2$	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	$3/5$	$4/5$
cos	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	$1/2$	$4/5$	$3/5$
tan	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	$3/4$	$4/3$

(**NOTA:** 36.87° y 53.13° son los ángulos que corresponden a un triángulo rectángulo cuyos lados guardan la relación 3:4:5)

Parte I. Esta parte consta de 10 preguntas de selección. Ud. deberá marcar claramente la respuesta correcta y adicionalmente justificar brevemente su selección. Cada pregunta correcta vale 2 **puntos**. Si no contesta o la respuesta marcada es incorrecta, no se le asignará puntaje aunque haya justificación. **Si contesta y no hay justificación, tampoco se le asignará puntaje, *así la respuesta marcada sea correcta.***

1E) Si dos vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ son paralelos entonces se *cumple siempre* que

a) $\vec{B}\cdot\vec{A}=0$ $\longrightarrow$ falso

b) $(\vec{A}+\vec{B})\times(\vec{A}-\vec{B})=0$ $\Rightarrow (\vec{A}\times\vec{A}) - \vec{A}\times\vec{B} + \vec{B}\times\vec{A} - \vec{B}\times\vec{B} \neq 0$

c) $\vec{A}+\vec{B}=0$ $\longrightarrow$ falso

d) $(\vec{A}+\vec{B})^2=\vec{A}^2+\vec{B}^2$

e) Ninguna de las anteriores

2E) Dos vectores tienen magnitudes de 10 y 15 respectivamente y el ángulo entre ellos es de 53.13°. La componente del vector mas corto a lo largo de la línea perpendicular al mas largo, en el plano de los vectores es igual a:

a) 6.0
b) 15.0
c) 8.0
d) 12.0
e) 7.5

$|\vec{A}| = 10$

$|\vec{B}| = 15$

$\angle\theta = 53$

$\mathrm{Proy}_B \vec{A} = ?$

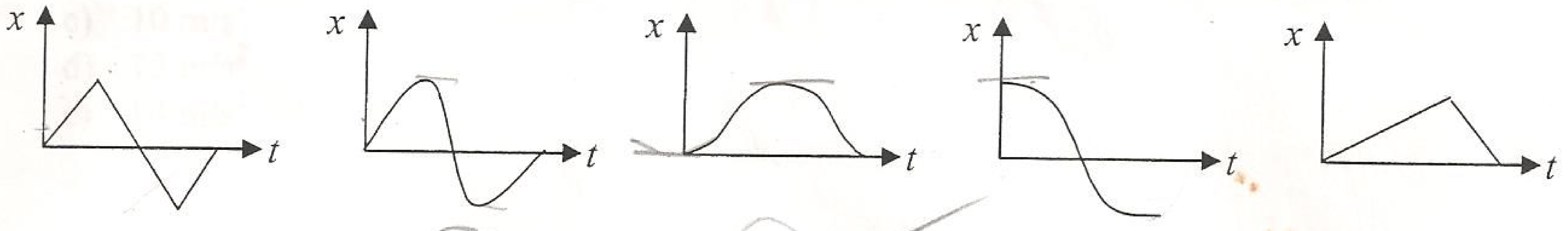
$\tan\theta = \dfrac{x}{6}$

$\dfrac{4}{3} = \dfrac{x}{6} \Rightarrow \boxed{x = 8}$

$\mathrm{Proy}_B \vec{A} = \dfrac{\vec{A}\cdot\vec{B}}{B} = \dfrac{AB\cos\theta}{B} = A\cos\theta = 10\cdot\dfrac{3}{5} = 6$

Bloque E FS–1111 1er. parcial 14/06/2006 Carnet: ______________

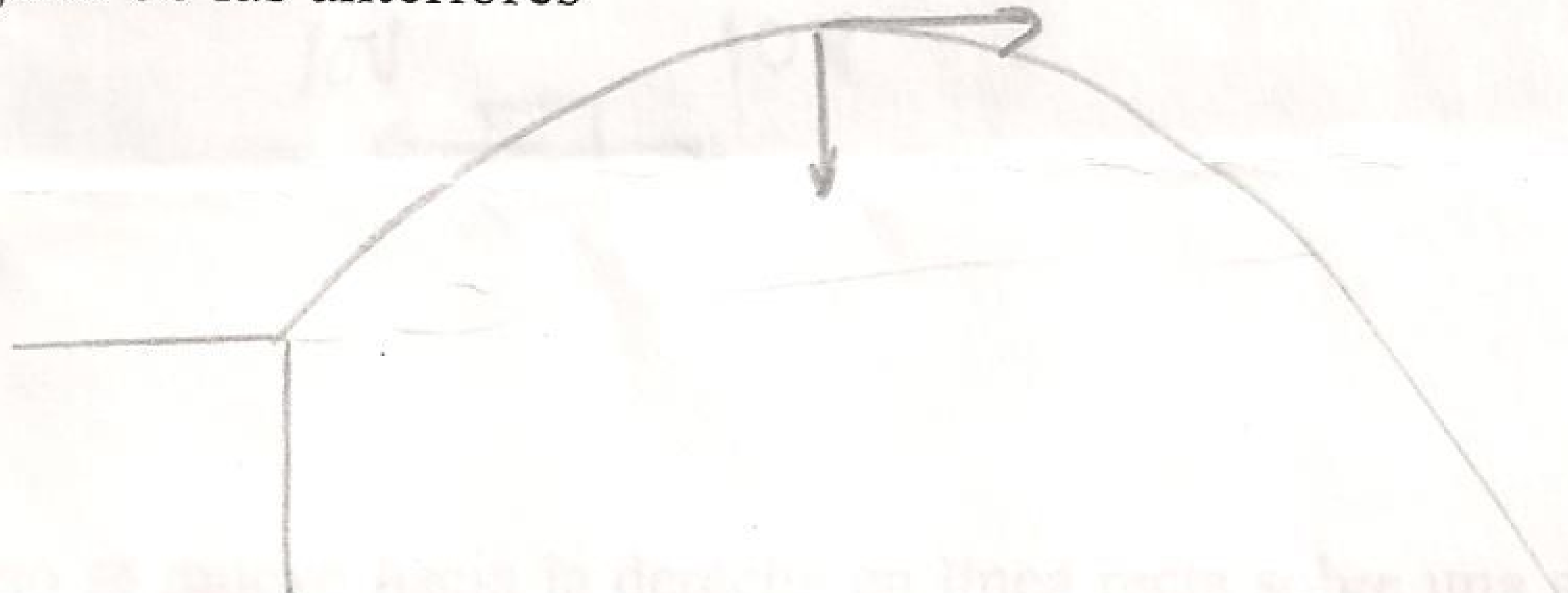
3E) Un carro acelera desde el reposo en una carretera rectilínea. Un corto tiempo después el carro desacelera hasta detenerse y entonces retorna a su posición original de manera similar. ¿Cuál de las siguientes gráficas esquemáticas describe mejor el movimiento del carro?



(a) (b) (c) (d) (e)

4E) Una piedra se lanza desde lo alto de un edificio de 20 m de altura formando un ángulo de 45° hacia arriba con respecto a la horizontal. La piedra alcanzará su máxima altura cuando

a) su rapidez sea cero
b) su velocidad sea cero
c) sus vectores velocidad y aceleración sean perpendiculares
d) el tiempo transcurrido desde el lanzamiento sea la mitad del tiempo de vuelo total
e) ninguna de las anteriores



5E) Un bote puede moverse en aguas tranquilas con una rapidez de 20 m/s respecto al agua. El bote hace un viaje de ida y vuelta a un pueblo ubicado 3 km río abajo. Si el río fluye con rapidez de 5 m/s respecto a la orilla, el tiempo requerido para el viaje total es de:

a) 120 s
b) 150 s
c) 200 s
d) 300 s
e) 320 s

$\vec{V}_{B/T} = \vec{V}_{B/A} + \vec{V}_{A/T}$ 3 km

$\vec{V}_{B/T} = 25$ m/s

3000 | 125
50 | 120
00

$\vec{V}_{B/A} = 20$ m/s

$\vec{V}_{A/T} = 5$ m/s

6E) Un objeto comienza del reposo y se mueve en movimiento circular de 6 m de radio. Su rapidez aumenta a razón de 8 m/s^2 . Luego de 0.75 s la magnitud de su aceleración es:

a) 6 m/s^2
b) 8 m/s^2
c) 10 m/s^2
d) 12 m/s^2
e) 14 m/s^2

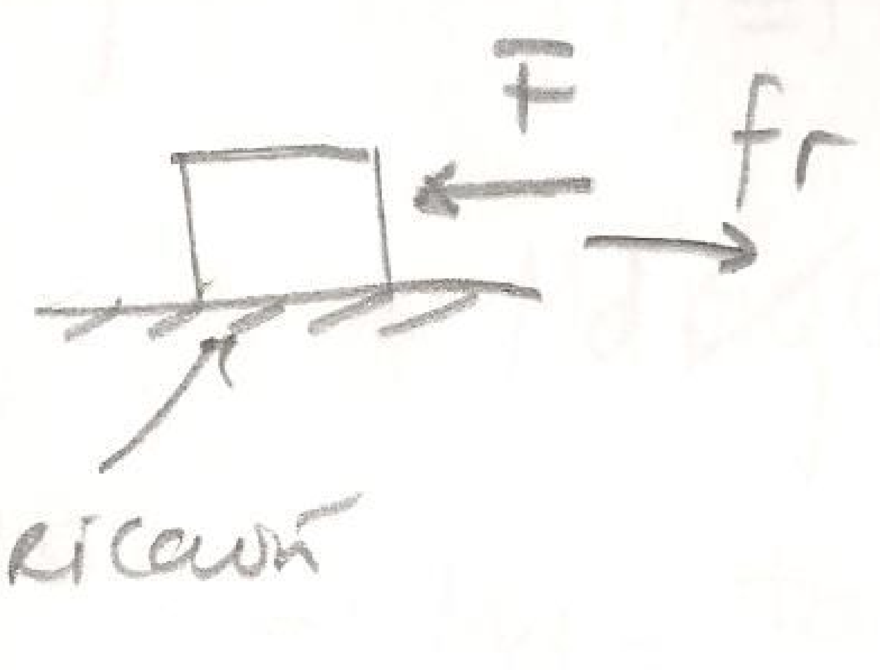
$\vec{a} = \frac{V^2}{R}(-\hat{r}) + \alpha R(\hat{\theta})$

7E) En una remota región del espacio, donde podemos ignorar las fuerzas de gravitación, un objeto se mueve siendo acelerado por una fuerza de magnitud 10 N. De pronto el objeto es sometido a una segunda fuerza de 10 N en la misma dirección pero de sentido opuesto que la primera. El objeto continua con las dos fuerzas actuando sobre él. Entonces podemos decir que el objeto:

a) continúa con la velocidad que tenía cuando se encontró con la segunda fuerza
b) desacelera gradualmente hasta que se detiene.
c) primero su velocidad disminuye y luego sigue con velocidad constante.
d) se detiene súbitamente.
e) Ninguna de las anteriores.

8E) Un objeto se mueve hacia la derecha en línea recta sobre una superficie horizontal con fricción. Se aplica sobre el objeto una fuerza $\bar{F}$ en dirección horizontal y dirigida hacia la izquierda, con una magnitud mayor que la máxima fuerza de fricción estática posible entre el objeto y la superficie. Entonces podemos decir que

a) el objeto se debe estar moviendo con velocidad constante.
b) $\bar{F}$ y la fuerza de fricción actúan en sentidos opuestos.
c) el objeto debe estar disminuyendo su rapidez.
d) el objeto debe estar aumentando su rapidez.
e) El objeto eventualmente se detiene y permanece detenido.

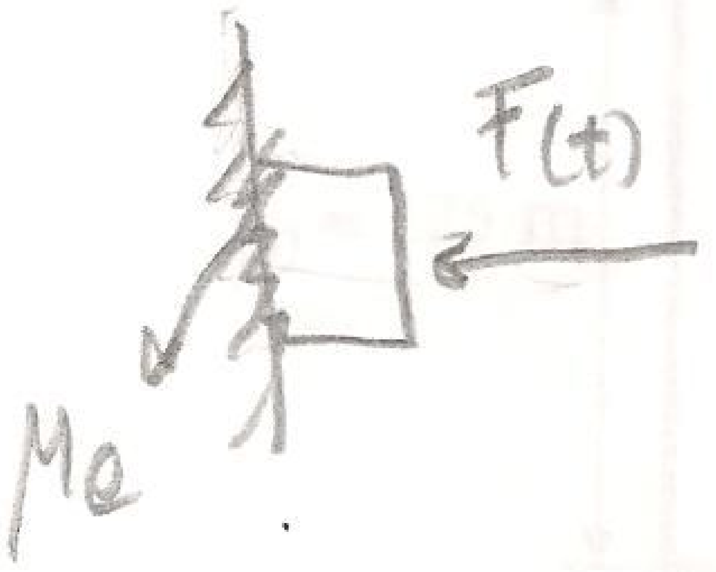


$fr^s \leq \mu_s N \leq F$
$fr^d = \mu_d N$

Bloque E FS–1111 1er. parcial 14/06/2006 Carnet: ____________

9E) Un bloque de masa M está en contacto con una pared vertical. El coeficiente de fricción estático entre el bloque y la pared es μ_E. Sobre el bloque se ejerce una fuerza perpendicular a la pared cuya magnitud varía en el tiempo de acuerdo a la expresión $F = F_0 + C\,t$, donde F_0 y C son constantes. Si el bloque no desliza entonces

a) la fuerza de roce aumenta sin límite con el tiempo
b) La fuerza de roce es proporcional a la magnitud de la componente normal de la fuerza de reacción que ejerce la pared sobre el bloque
c) la fuerza de roce tiene la misma magnitud en todo momento
d) la fuerza de roce tiene magnitud cero
e) ninguna de las anteriores



$F(t) = F_0 + ct \quad F_0, c$ cttes

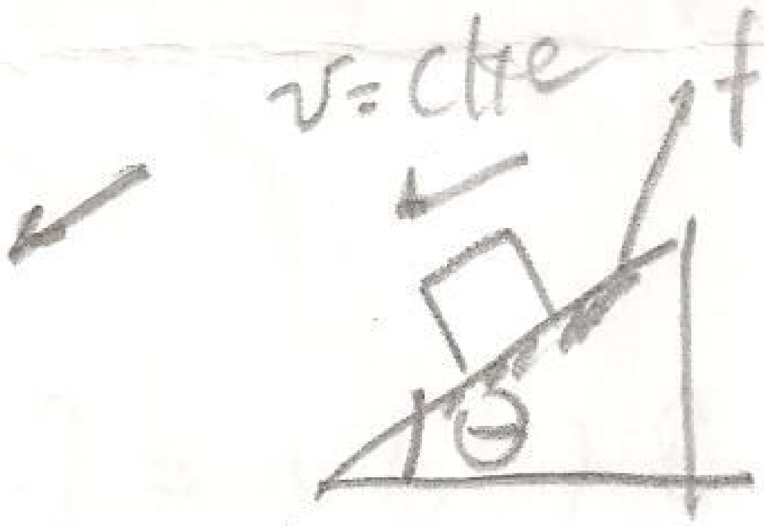
$F(t) - N = 0$

$F_r - mg = m\cancel{a}^{0} = 0$

$F_r^s = mg$

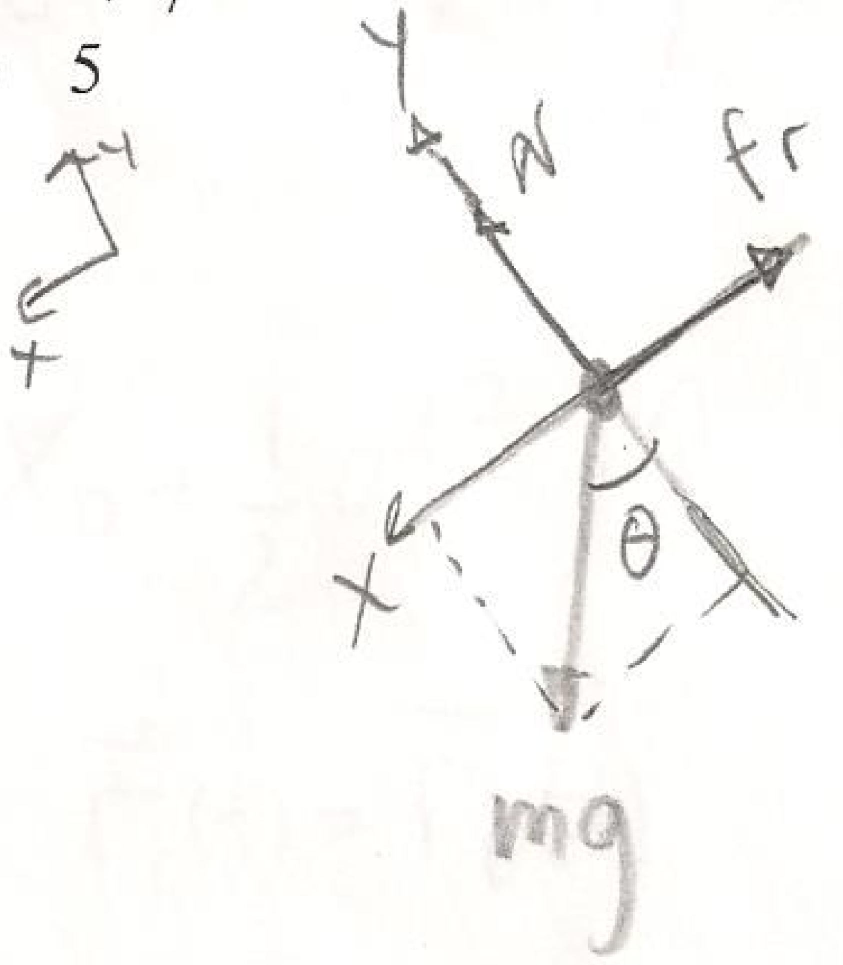
10E) Un bloque se coloca sobre un plano inclinado con fricción. Se encuentra que cuando el plano forma un ángulo de 30º con la horizontal el bloque cae con velocidad constante. El coeficiente de fricción dinámico entre el bloque y el plano es

a) 1/2
b) $\sqrt{3}/3$
c) $\sqrt{3}$
d) $\sqrt{3}/2$
e) 5



$\theta = 30^0$

$\mu_d = ?$



$x: -fr + mg\,sen\theta = 0 \quad (1)$

$y: N - mg\cos\theta = 0 \quad (2) \quad N = mg\cos\theta$

$(1) \Rightarrow \mu_d N = mg\,sen\theta$

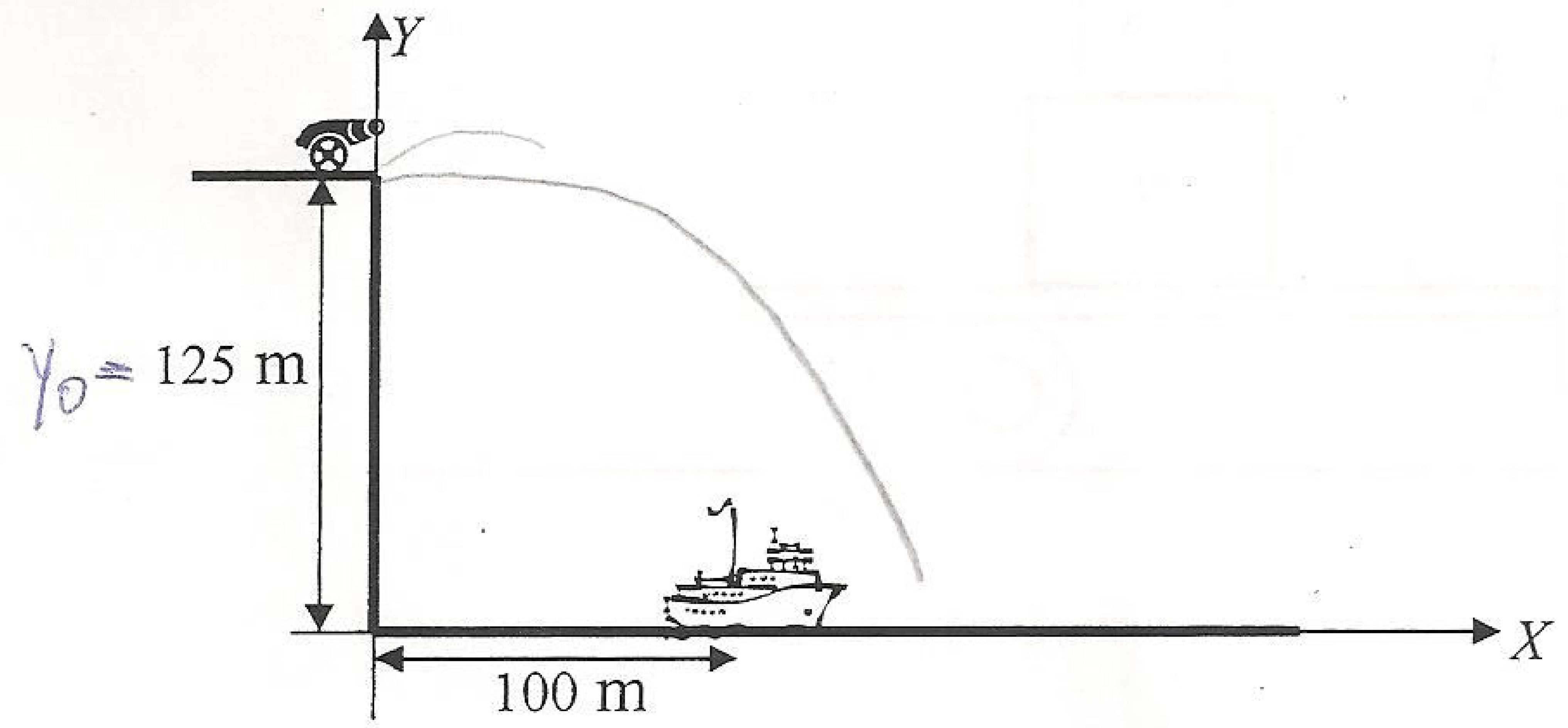
$\mu_d \cancel{mg}\cos\theta = \cancel{mg}\,sen\theta \Rightarrow \mu_d = \frac{sen\theta}{\cos\theta}$

$\Rightarrow \mu_d = tg\theta = \frac{1/\cancel{2}}{\sqrt{3}/\cancel{2}} \Rightarrow \mu_d = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

encuentra a una distancia horizontal de 100 m como muestra la figura. En el momento del disparo el barco arranca del reposo con una aceleración de 2 m/s^2 alejándose de la costa. Si el cañón dispara el proyectil horizontalmente, calcule

a) La rapidez del proyectil al salir del cañón para que de en el blanco. *(6 puntos)*
b) El vector de posición del barco en el momento del impacto. *(2 puntos)*
c) El vector velocidad de la bala en el momento del impacto. *(2 puntos)*

Nota: Tome $g = 10$ m/s^2, y utilice el sistema de coordenadas indicado en la figura.



$X_0 = 100\,m$ $\quad a = 2\,m/s^2 \quad$ a) $|\vec{V}_0| = ?$ $\quad$ c) $X_B(t_i) = ?$

$Y_0 = 125\,m$ $\quad$ b) $\vec{V}_c(t_i) = ?$

°) Cañon

$$\vec{r}_c(t) = X(t)\hat{i} + Y(t)\hat{j} = (V_0 t)\hat{i} + \left[Y_0 - \frac{1}{2}gt^2\right]\hat{j} \qquad \vec{V}_c(t) = V_0\hat{i} - gt\hat{j}$$

°) Barco

$$\vec{r}_B(t) = \left(X_0 + \frac{1}{2}at^2\right)\hat{i}$$

impacto $\vec{r}_c(t) = \vec{r}_B(t)$

$$\Rightarrow \begin{cases} X_0 + \frac{1}{2}at_i^2 - V_0 t_i = 0 \\ Y_0 - \frac{1}{2}gt_i^2 = 0 \Rightarrow t_i = \sqrt{\frac{2Y_0}{g}} = \sqrt{\frac{2\cdot 125}{10}} = 5 \end{cases}$$

b) $\vec{r}_B = 100 + 25 \Rightarrow \vec{r}_B = 125\,m$

c) $V_c(t_i) = 25\hat{i} - 10\cdot 5\hat{j}$

$\Rightarrow \vec{V}_c(t_i) = 25\hat{i} - 50\hat{j}$

$$\Rightarrow \cancel{\frac{1}{2}a\left(\frac{2Y_0}{g}\right) + X_0 - V_0\sqrt{\frac{2Y_0}{g}} = 0} \Rightarrow V_0 = \frac{2X_0 + at_i^2}{2t_i}$$

$$\Rightarrow V_0 = \frac{2\cdot 100 + 2\cdot 25}{2\cdot 5} \Rightarrow V_0 = 25\,m/s$$

12E) Sobre la plataforma de un camión hay un bloque de masa $M = 9$ kg y sobre este hay otro de masa $m = 6$ kg. El coeficiente de fricción estática entre el bloque M y la plataforma es $\mu_M = 0.5$, y entre los dos bloques es $\mu_m = 0.2$. El camión se mueve con una aceleración de módulo a.

a) ¿Cuál es la aceleración máxima que puede tener el camión para que ***los dos bloques*** permanezcan en reposo con respecto a la plataforma? *(7 puntos)*

b) En el caso en que la aceleración del camión sea la calculada en la parte (a), ¿Cuánto vale la fuerza de fricción entre la plataforma y el bloque *M?* *(3 puntos)*