

- Este examen tiene una primera parte que corresponde a la recuperación del primer examen (25%) y una segunda parte que corresponde a la del segundo examen (35%). Escoja la parte que le corresponde. Resuelva las dos partes *únicamente si debe recuperar los dos exámenes*. En total hay 6 preguntas y 60 puntos en las dos partes.
- No se permite el uso de dispositivos electrónicos.
- De acuerdo al Reglamento de Sanciones Y Procedimientos Disciplinarios Artículos del 9 al 13, la falta de probidad en este examen puede ser sancionada con la **expulsión**.
- Al escribir su nombre y su carnet Ud. declara que entiende y acepta estas condiciones.

Nombre y Carnet:

Rafael Saucedo 0538895!

**Primera Parte. Recuperación del primer examen.**

1. En la molécula de metano  $\text{CH}_4$ , cada átomo de hidrógeno está en la esquina de un tetraedro regular, con el átomo de carbono en el centro. En coordenadas en las que uno de los enlaces C-H esté en la dirección del vector  $\vec{v}_1 = \hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$  y otro esté en dirección  $\vec{v}_2 = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ , calcule:
  - (a) (2 puntos) el coseno del ángulo  $\theta_{12}$  entre  $\vec{v}_1$  y  $\vec{v}_2$ ,
  - (b) (2 puntos) un vector unitario  $\hat{u}_\perp$  normal al plano que forman  $\vec{v}_1$  y  $\vec{v}_2$ ,
  - (c) (2 puntos) el volumen un paralelepípedo que tenga por tres de sus aristas los vectores  $\vec{v}_1$ ,  $\vec{v}_2$  y  $\hat{u}_\perp$ ,
  - (d) (2 puntos) otros dos vectores  $\vec{v}_3$  y  $\vec{v}_4$ , que representen las direcciones de los enlaces de C-H restantes.

2. La aceleración de una partícula sobre una recta entre  $t = 0$  y  $t = 4$  s está dada por

$$a_x(t) = (6 \text{ m/s}^3)t - 12 \text{ m/s}^2.$$

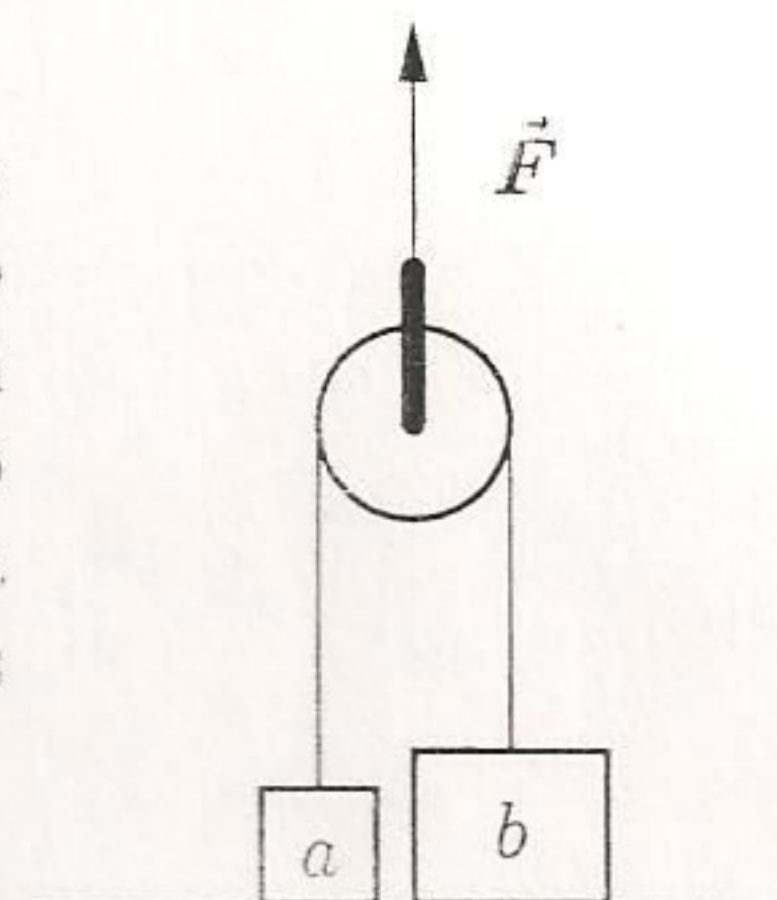
En el instante  $t = 0$  la posición y la velocidad de la partícula son  $x_0 = 0$  y  $v_0 = 9 \text{ m/s}$  respectivamente. Para el intervalo en consideración:

- (a) (5 puntos) Calcule la posición  $x(t)$ , la velocidad  $v_x(t)$  y grafique  $x-t$ ,  $v_x-t$  y  $a_x-t$
  - (b) (2 puntos) Diga en que instantes la partícula se encuentra en reposo
  - (c) (1 punto) Calcule la aceleración de la partícula en los instantes calculados en (b)
  - (d) (2 puntos) Determine en qué instante la velocidad no esta cambiando
  - (e) (2 puntos) Diga cuál es la distancia máxima desde  $x = 0$  lograda por la partícula
3. A un objeto que sigue una trayectoria dada por la expresión  $\vec{r}(t) = 1\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k} - (4\hat{i} + 5\hat{j})t$ , se le quiere interceptar en el instante  $t = 1$ , con un tiro parabólico de velocidad inicial  $\vec{v}_0 = -4\hat{j} + 8\hat{k}$ , sujeto a una aceleración  $\vec{a} = -10\hat{k}$ .
    - (a) (2 puntos) ¿Desde qué posición inicial ( $t = 0$ ) hay que lanzar tal tiro?
    - (b) (3 puntos) ¿Cuál es el coseno del ángulo entre las velocidades de las partículas en el momento del choque?

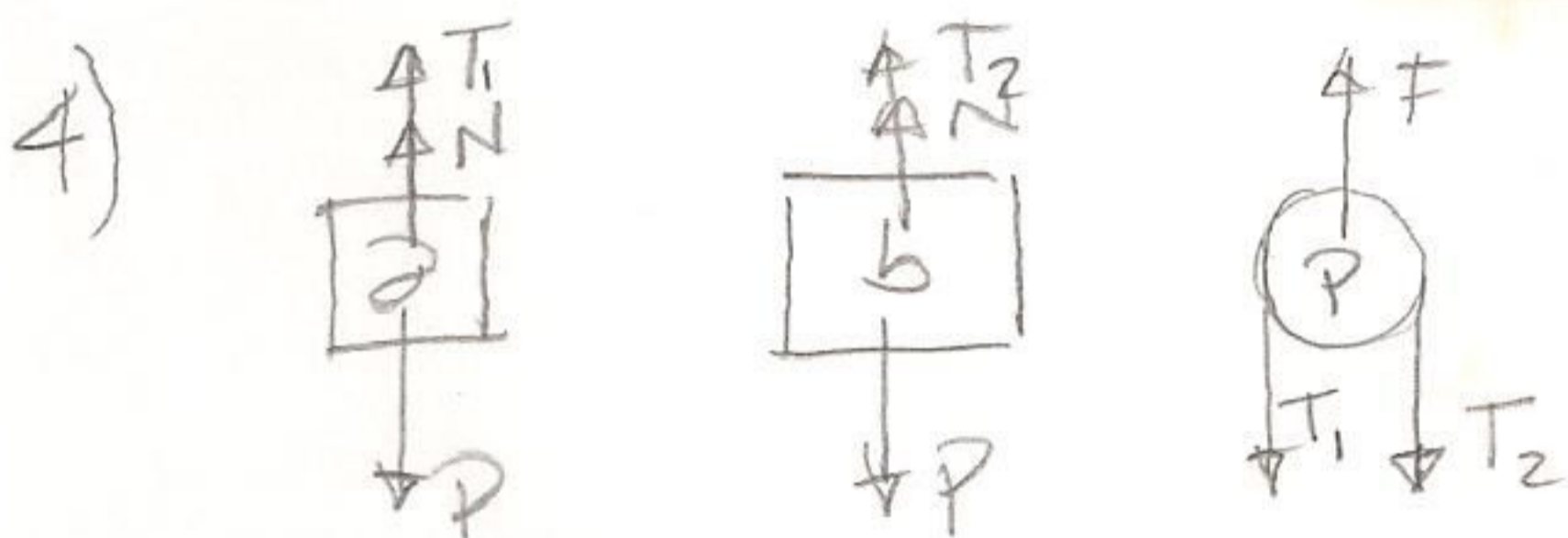


Segunda Parte. Recuperación del segundo examen.

4. (12 puntos) Las masas de los bloques  $a$  y  $b$  de la figura son  $m_a = 10 \text{ kg}$  y  $m_b = 20 \text{ kg}$  y están conectados por un hilo sin masa e inextensible que pasa por una polea sin masa ni fricción. Inicialmente los bloques están en reposo sobre el piso cuando a la polea se le aplica una fuerza constante hacia arriba  $\vec{F} = F\hat{k}$ . Calcule la aceleración del bloque  $a$  para los casos  $F = 124 \text{ N}$ ,  $F = 294 \text{ N}$  y  $F = 424 \text{ N}$ .



5. Un chamo conduce un Chevrolet Malibú de 1980 con una amiga en el asiento del copiloto. Como el Malibú tiene asientos corridos planos, y la chica no parece querer usar el cinturón de seguridad, al chamo se le ocurre agarrar una curva cerrada para que la chica deslice sobre el asiento y se le recueste encima.
- (a) (2 puntos) ¿En qué dirección debe tomar la curva?
  - (b) (10 puntos) Si el coeficiente de fricción estática entre la chica y el asiento es de  $\mu = 0,35$  y el auto viaja a una rapidez constante de  $v = 20 \text{ m/s}$  sobre una superficie plana ¿Cuál es el radio máximo que puede tener la curva para que el chamo logre su objetivo?
6. Un río de  $800 \text{ m}$  de ancho que fluye de Norte a Sur a  $2 \text{ m/s}$ , es cruzado desde la orilla Oeste por una lancha con velocidad relativa al agua de  $4,2 \text{ m/s}$  en dirección Este
- (a) (3 puntos) ¿Qué velocidad tiene la lancha relativa a la tierra?
  - (b) (1 punto) ¿Cuanto tiempo tarda en cruzar el río?
  - (c) (2 puntos) ¿A qué distancia al Sur de su punto de partida llegará a la otra orilla?
  - (d) (3 puntos) Para la misma rapidez de la lancha respecto al agua ¿Qué dirección debe tener la lancha para llegar a un punto en la orilla opuesta directamente al Este de su punto de partida?
  - (e) (2 puntos) En el caso de la parte (d) ¿Cuanto tardaría en cruzar?



*Suponiendo q b no se mueve*

a)  $\sum F_x = 0$   
 $\sum F_y = -P_a + T_1 + N = m_a a_a$  (1)

b)  $\sum F_x = 0$   
 $\sum F_y = -P_b + T_2 + N = m_b a_b = 0$  (2)

P)  $\sum F_x = 0$   
 $\sum F_y = -T_1 - T_2 + F = M a = 0$  (3)

$T_1 = T_2 = T$

a)  $-2T + F = 0 \Rightarrow T = \frac{F}{2}$

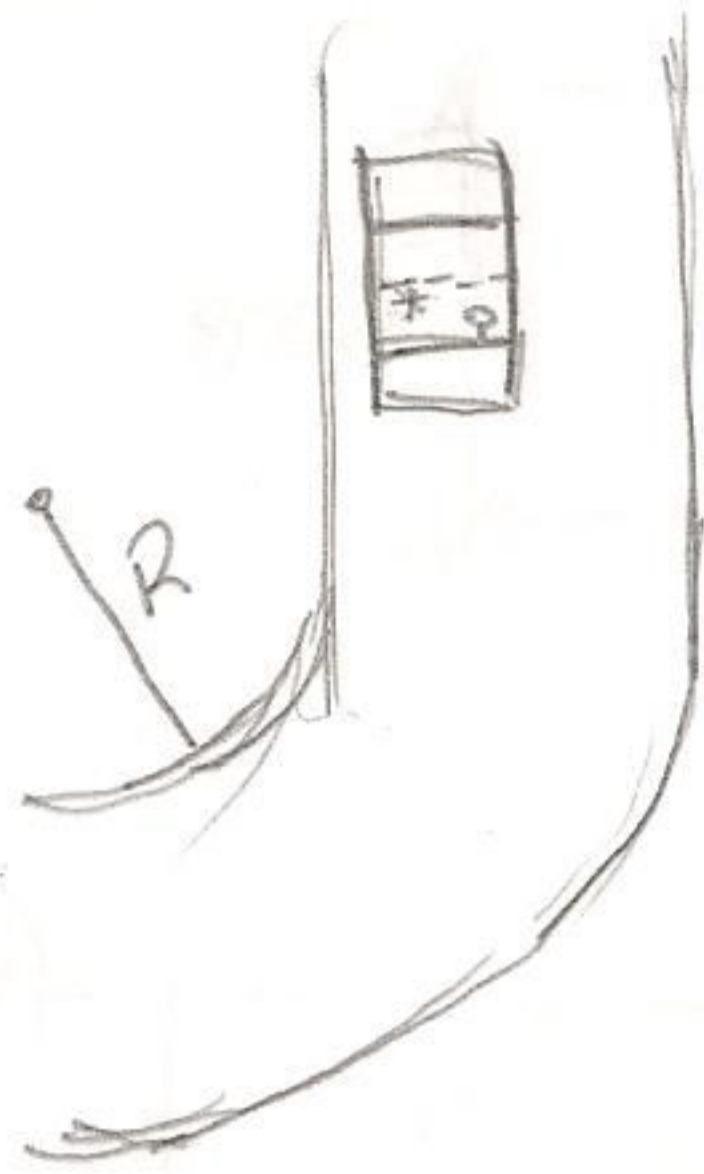
b)  $N = P_b - T = m_b g - T = 20 \times 10 - \frac{F}{2}$

a)  $a_a = \frac{-P_a + T}{m_a} = \frac{-m_a g + F/2}{m_a} = \frac{-10 \times 10 + F/2}{10}$

- $F = 124 \text{ N} \Rightarrow a_a = -3,8 \text{ m/s}^2$
- $F = 294 \text{ N} \Rightarrow a_a = 4,7 \text{ m/s}^2$
- $F = 424 \text{ N} \Rightarrow a_a = 11,2 \text{ m/s}^2$

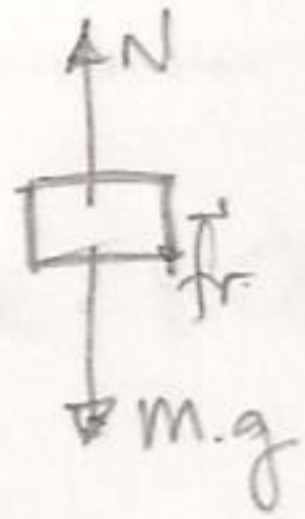
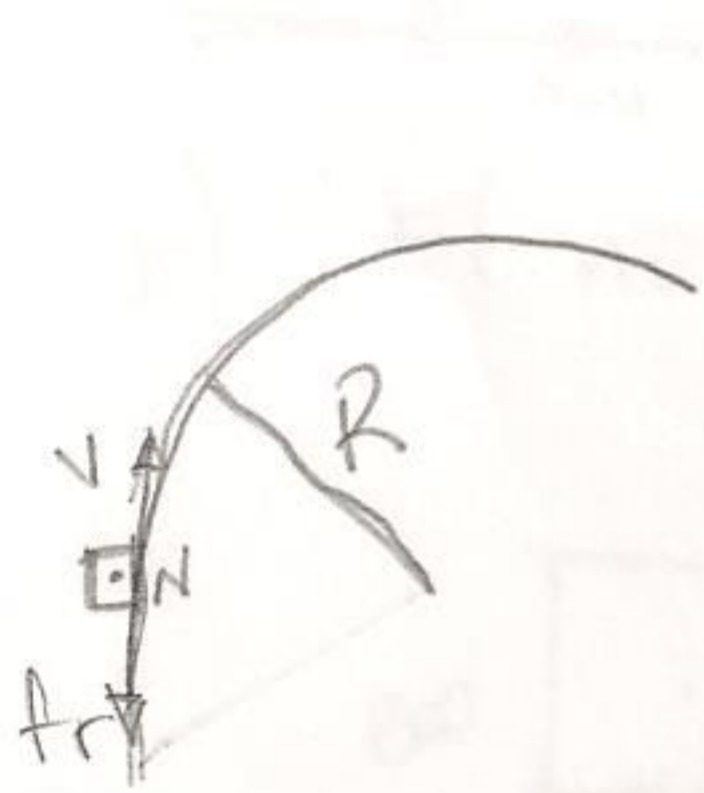
*¿Por qué?*





a) El chamo debe tomar la próxima curva hacia su derecha para q' de esta manera la chica se deslice hacia la izquierda.

b)  $\mu_e = 0,35$   $V = R \cdot \omega$   
 $V = 20 \text{ m/s}$



$f_r \rightarrow \mu_e \cdot N \Rightarrow N = m \cdot g$

$V = R \omega \Rightarrow \omega = \frac{V}{R} = \frac{20}{R}$

$V_{\text{lim}} = R \cdot \omega \cdot \cos \theta = 20 \text{ m/s}$

En cada segundo el ángulo que describe el eje de la rueda por el eje de la pista y la desviación respecto hacia el eje es de  $\theta = 2,129$  rad =  $259$  mil.

b) Si el chamo deslice la chica se deslizará hacia la izquierda.



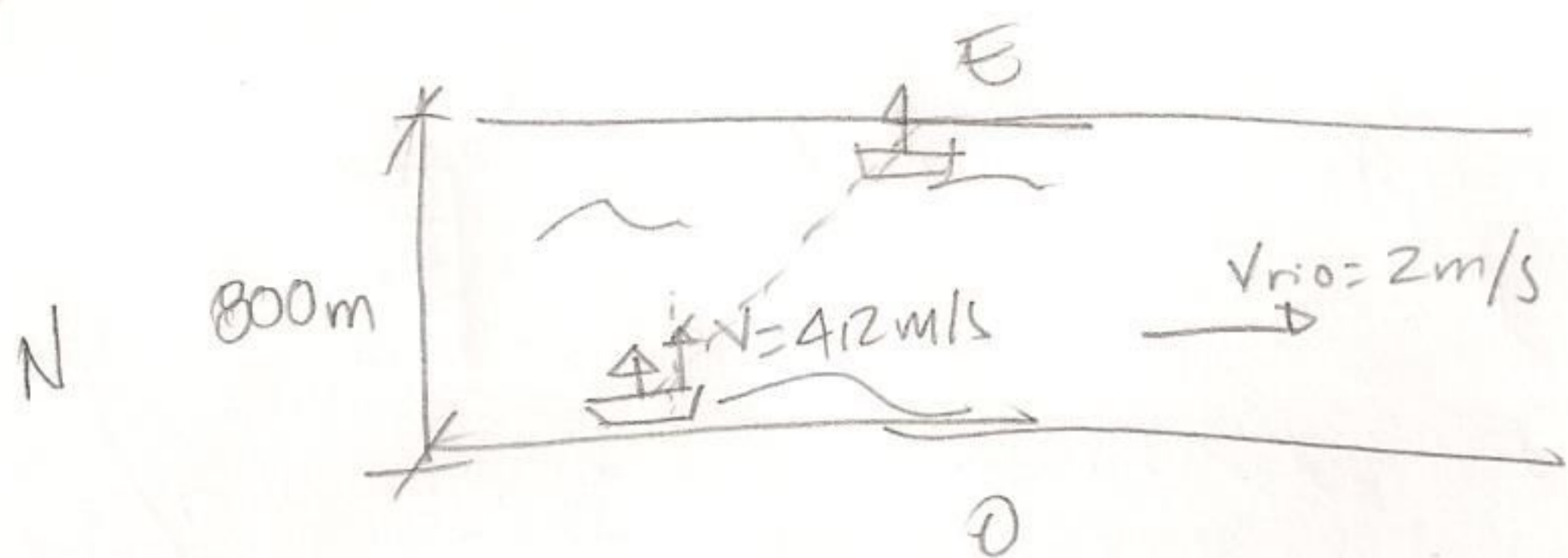
$\tan \theta = \frac{300}{200} \Rightarrow \theta = \arctan \frac{300}{200}$

se refiere a la inclinación

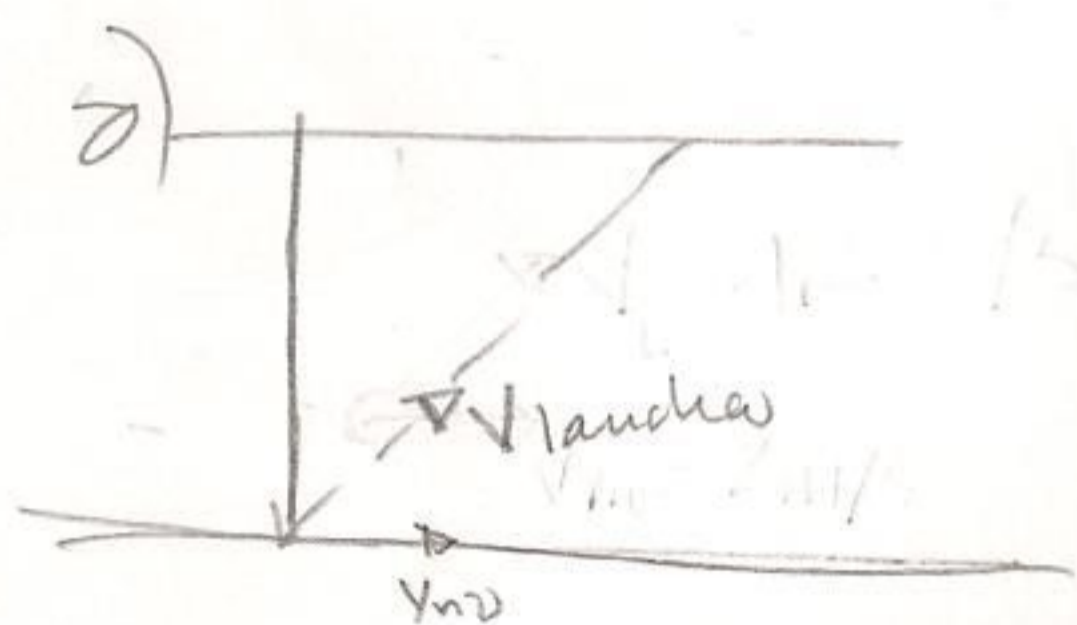
con el eje de la pista en el eje de la pista  
 Tm  $\theta = \arctan \frac{300}{200}$



faltan datos!

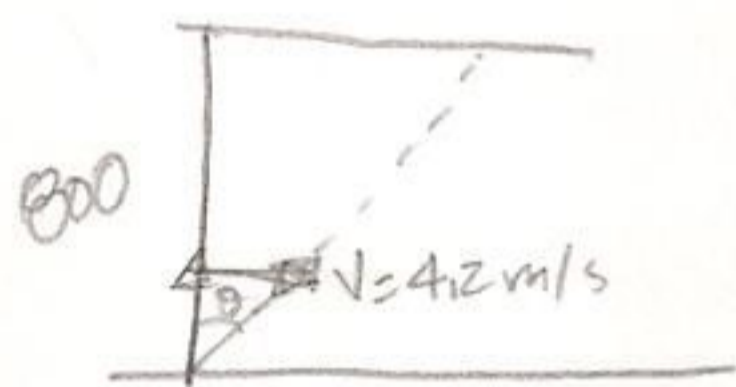


$$\begin{array}{r} 800 \\ 800 \\ \hline 000 \\ 000 \\ \hline 1600 \\ 160000 \end{array}$$

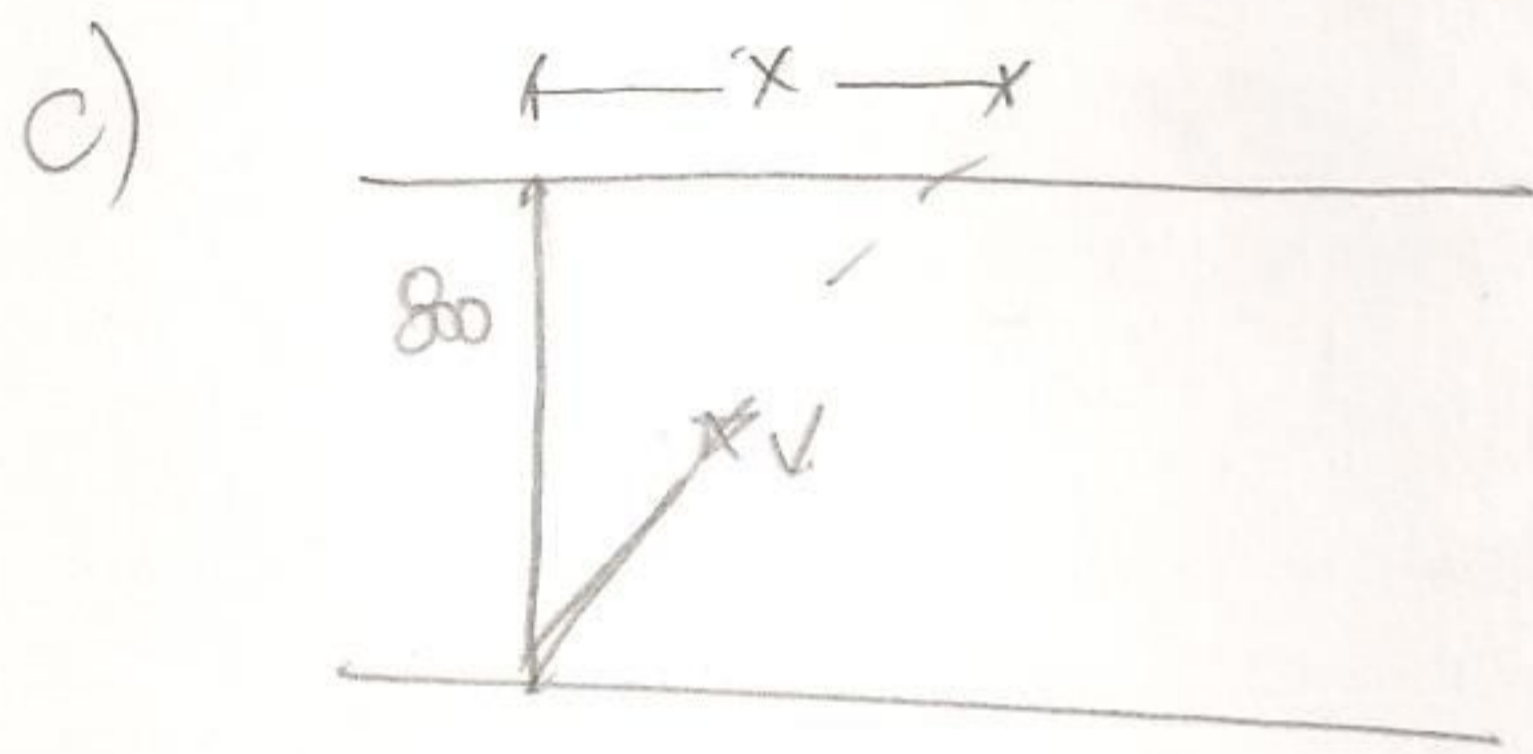


la velocidad de la lancha con respecto a la tierra es de 6.2 m/s

b) El río mide 800 m de ancho por lo q' si no hubiese corriente tardara en atravesar el río



$$v = \frac{d}{t} \Rightarrow t = \frac{d}{v} = \frac{800}{6.2} = 129 \text{ mts}$$



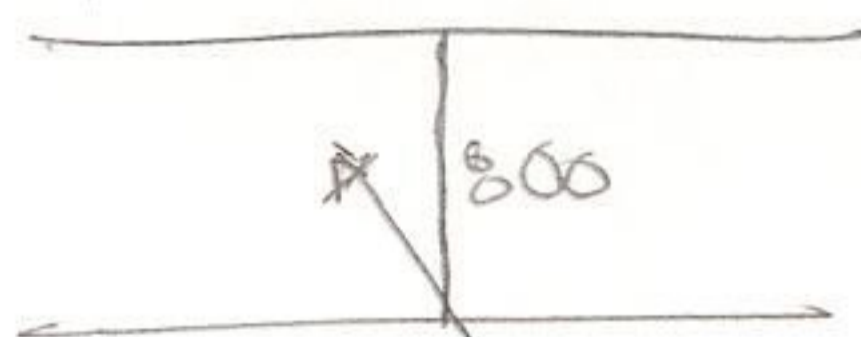
Por cada seg q' avanza es arrastrado hacia el sur por el río 2m. por lo q' la distancia q' recorre hacia el sur es de  $v = \frac{d}{t} \Rightarrow d = v \times t$

$$d = 2 \times 129 = 258 \text{ mts}$$

La q' sigue hacia el sur es de 258 mts

$$d = \sqrt{800^2 + 258^2}$$

d) si desea llegar a la orilla opuesta debe salir con un ángulo  $\theta$



$$\text{tg } \theta = \frac{258}{800} \Rightarrow \theta = \text{arctg } \frac{258}{800} =$$

con respecto a la orilla

e) en este caso tardara en cruzar

$$T = \frac{d}{v} = \frac{800}{2.2} = 363 \text{ seg}$$