

Año

Número

2	0	2	4
---	---	---	---

0	3	6	1
---	---	---	---

Código de alumno

Práctica

Romero Iave María Fernanda

Apellidos y nombres del alumno (letra imprenta)

Firma del alumno

Curso: Fundamentos de Física

Práctica Nº: 4

Horario de práctica: P-112

Fecha: 28/05/24

Nombre del profesor: Carlos Pigarro



J. Cisneros

Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido: J.C  
(iniciales)

## INDICACIONES

1. Llene todos los datos que se solicitan en la carátula, tanto los personales como los del curso.
2. Utilice las zonas señaladas del cuadernillo para presentar su trabajo en limpio. Queda terminantemente prohibido el uso de hojas sueltas.
3. Presente su trabajo final con la mayor claridad posible. No desglose ninguna hoja de este cuadernillo. Indique de una manera adecuada si desea que no se tome en cuenta alguna parte de su desarrollo.
4. Presente su trabajo final con la mayor pulcritud posible. Esto incluye lo siguiente:
  - redacción, claridad de expresión, corrección gramatical, ortografía y puntuación en su desarrollo;
  - escribir con letra legible, dejando márgenes y espacios que permitan una lectura fácil;
  - evitar borrones, manchas o roturas;
  - no usar corrector líquido;
  - realizar los dibujos, gráficos o cuadros requeridos con la mayor exactitud y definición posibles.
5. No seguir estas indicaciones influirá negativamente en su calificación.

## FUNDAMENTOS DE FÍSICA CUARTA PRÁCTICA CALIFICADA

Turno 1

Ciclo: 2024-1  
Duración: 110 minutos

Elaborado por los profesores del curso  
Coordinadores: C. Pizarro, L. Vilcapoma, A. Quiroz y J. Miranda

### ADVERTENCIAS:

- Todo dispositivo electrónico (teléfono, tableta, computadora u otro) deberá permanecer apagado durante la evaluación.
- Coloque todo aquello que no sean útiles de uso autorizado durante la evaluación en la parte delantera del aula, por ejemplo, mochila, maletín, cartera o similar, y procure que contenga todas sus propiedades. La apropiada identificación de las pertenencias es su responsabilidad.
- Si se detecta omisión a los dos puntos anteriores, la evaluación será considerada nula y podrá conllevar el inicio de un procedimiento disciplinario en determinados casos.
- Es su responsabilidad tomar las precauciones necesarias para no requerir la utilización de servicios higiénicos: durante la evaluación, no podrá acceder a ellos, de tener alguna emergencia comunicárselo a su jefe de práctica.
- En caso de que el tipo de evaluación permita el uso de calculadoras, estas no podrán ser programables.
- Quienes deseen retirarse del aula y dar por concluida su evaluación no lo podrán hacer dentro de la primera mitad del tiempo de duración destinado a ella.

### INDICACIONES:

- No se pueden usar apuntes de clase, libros, tablas o computadora personal.
- El uso de calculadora es personal.
- Realice su procedimiento con lápiz y escriba todas sus respuestas con lapicero en un recuadro. De lo contrario, perderá derecho a reclamo.
- Enumere todas las páginas del cuadernillo en la parte superior del 1 al 8 (cada cuadernillo tiene 8 páginas). Escriba sus procedimientos y respuestas en el orden siguiente:
  - PREGUNTA 1: Páginas 1 y 2 (procedimiento y respuestas)
  - PREGUNTA 2: Páginas 3 y 4 (procedimiento y respuestas)
  - PREGUNTA 3: Páginas 5 y 6 (procedimiento y respuestas)
  - PREGUNTA 4: Páginas 7 y 8 (procedimiento y respuestas)

### PREGUNTA 1 (5 puntos)

Un cohete parte inicialmente ( $t = 0$  s) del reposo desde el piso y sube verticalmente con aceleración constante de  $5 \text{ m/s}^2$ . A  $t = 10$  s deja de funcionar sus motores de impulso y continua su movimiento en caída libre hasta chocar contra el piso. Considerando el origen de coordenadas en el piso con el eje "y" positivo para arriba y  $g=9,8 \text{ m/s}^2$ , determine:

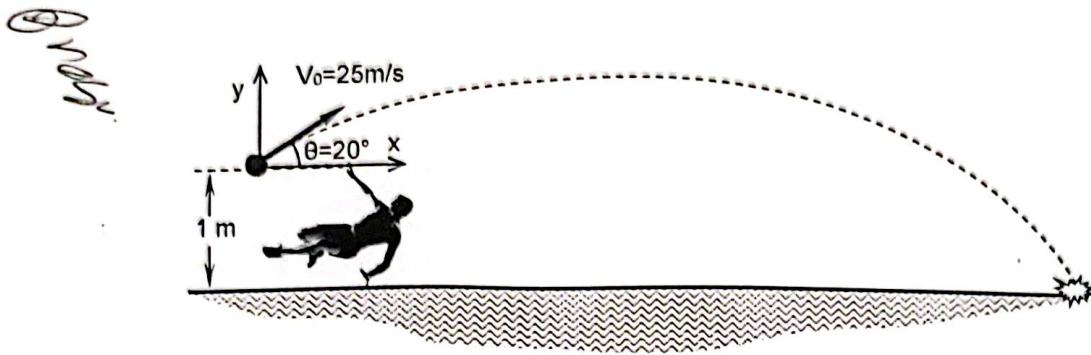
- La ecuación de movimiento  $y(t)$  del cohete en todo el movimiento. (1,5 puntos)
- La ecuación de velocidad  $v(t)$  del cohete en todo el movimiento. (1,0 punto)
- La velocidad de impacto con el piso. (1,0 punto)
- La velocidad media entre los instantes  $t=8$  s a  $t=12$  s. (1,5 puntos)

$$v_m = \frac{y_2 - y_1}{t_2 - t_1}$$

### PREGUNTA 2 (5 puntos)

El futbolista de la figura, en el instante  $t=0$  s lanza la pelota con rapidez inicial de  $25 \text{ m/s}$  con angulo de elevación de  $20^\circ$  con respecto al eje horizontal x. Considerando que la pelota tiene su movimiento en el plano xy, para el sistema de referencia que se encuentra en la figura y considerando  $g=9,8 \text{ m/s}^2$ , determine:

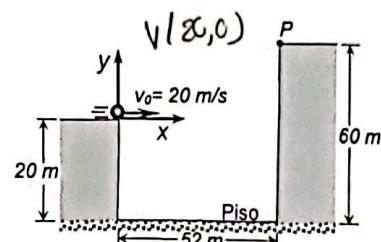
- La ecuación de movimiento de la pelota para cualquier instante de tiempo. (1,0 punto)
- La ecuación de la velocidad de la pelota. (1,0 punto)
- La rapidez de impacto de la pelota con el piso (2,0 puntos)
- La altura máxima que alcanza la pelota respecto al piso. (1,0 punto)



### PREGUNTA 3 (5 puntos)

Desde el borde de un acantilado se lanza una pelota horizontalmente con una rapidez inicial de 20 m/s como se muestra en la figura. Para el sistema de referencia que se muestra en la figura y considerando  $g=9,8 \text{ m/s}^2$ , determine:

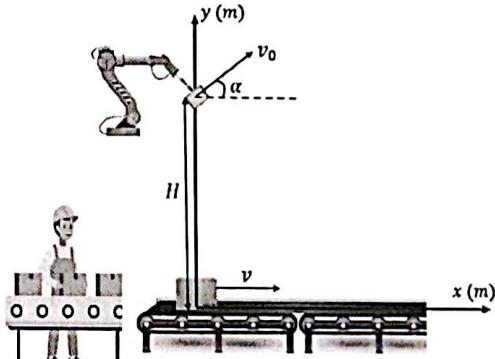
- El tiempo que le toma a la pelota en llegar al piso. (1,0 punto)
- El tiempo que tardará la pelota en caer 10 m por debajo del borde del acantilado si esta vez es lanzada con una rapidez de 20 m/s, pero con un ángulo de elevación de 18° con respecto a la horizontal (2,0 puntos)
- La velocidad de lanzamiento de la pelota desde el borde del acantilado para que este impacte en el punto P en 4 s. (2,0 puntos)



### PREGUNTA 4 (5 puntos)

En el centro de distribución de un importante comercio electrónico, se preparan pedidos de teléfonos inteligentes para su envío a clientes de todo el país. Para agilizar el proceso, se emplea un sistema automatizado que consta de una cinta transportadora muy larga donde se colocan las cajas y justo arriba de donde se colocan las cajas se encuentra un dispositivo "Lanzador Automático" que se encarga de lanzar cada teléfono para que caiga en las respectivas cajas en movimiento.

Se requiere hacer el análisis del sistema automático desde el instante en que un trabajador coloca una caja vacía (en  $x = 0$ ) sobre la cinta transportadora la cual se desplaza a una velocidad constante desconocida  $v$ . En el mismo instante ( $t = 0 \text{ s}$ ), el lanzador Automático arroja un teléfono hacia la caja con una rapidez inicial  $v_0 = 4 \text{ m/s}$ , con un ángulo de elevación  $\alpha = 30^\circ$  respecto a la horizontal. La distancia entre la cinta transportadora y el teléfono en el instante en que es lanzado es de  $H = 5 \text{ m}$ . Usando el sistema de referencia mostrado en la figura y  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , determine:



- La ecuación de movimiento del teléfono hasta el instante en que el teléfono llega a la caja. (1,5 puntos)
- La velocidad del teléfono cuando este alcanza su altura máxima. (1,0 punto)
- La velocidad de desplazamiento de la caja. (1,0 punto)
- La posición que tendrá la caja en el instante en que el teléfono cae sobre ella. (1,5 puntos)

San Miguel, 28 de mayo de 2024

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

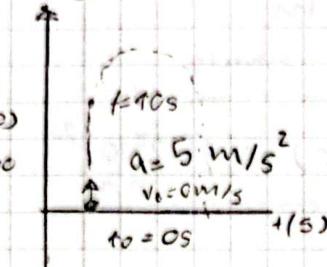
$$0 = 250 + 50(t-10) - 4,9(t-10)^2$$

$$500 + 50t - 500 - 4,9(t^2 - 20t + 100)$$

$$250 + 50t - 500 - 4,9t^2 + 98t - 490$$

$$= 4,9t^2 + 148t - 740$$

1)  $y(m)$



$$a) y = a + v_0(t) + 2.5(t)^2, \quad 0s \leq t \leq 10s$$

$$t = 10s \rightarrow v_f = 0 + 5(10)$$

$$v_f = 50 \text{ m/s} \leftarrow v_f \text{ para segundo tramo}$$

$$t = 10s \rightarrow y = 2.5(10)^2$$

$$y = 250 \text{ m} \leftarrow y_I \text{ para segundo tramo}$$

Caida libre empieza en 10s

$$y = 250 + 50(t-10) - 4,9(t-10)^2, \quad 10s \leq t < T$$

Cuando choca con el piso  $y=0 \text{ m}$   $t=T$

$$0 = 250 + 50(t-10) - 4,9(t-10)^2$$

$$t = 6.325 \quad \wedge \quad t = 23.885$$

$$\textcircled{1} \quad t \geq 10s \quad \textcircled{2}$$

$$y = 250 + 50(t-10) - 4,9(t-10)^2; \quad 10s \leq t \leq 23.885$$

Ley de movimiento

$$y_{(t)} = \begin{cases} 2.5(t)^2 \text{ m}, & 0s \leq t \leq 10s \\ 250 + 50(t-10) - 4,9(t-10)^2 \text{ m}, & 10s \leq t \leq 23.885 \end{cases}$$

b) Ecuación de velocidad

$$v_{(t)} = \begin{cases} 5(t) \text{ m/s}, & 0s \leq t \leq 10s \\ 50 - 9,8(t-10) \text{ m/s}, & 10s \leq t \leq 23.885 \end{cases}$$

$$c) 0 = 250 + 50(t-10) - 4,9(t-10)^2; \quad 10s \leq t \leq 23.885$$

$$t = 6.325 \quad \wedge \quad t = 23.885 \leftarrow \text{Tiempo de impacto con el piso}$$

$$v_F = 50 - 9,8(23.88 - 10)$$

$$t = 23.88s \Rightarrow v_F = 50 - 9,8(23.88 - 10)$$

$$v_F = -86,02 \text{ m/s}$$

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

d)  $t=8s \rightarrow$  Primer tramo

$$t=8s \Rightarrow y = 2.5(8)^2 = 160\text{ m} \quad \checkmark$$

$t=12s \rightarrow$  Segundo tramo

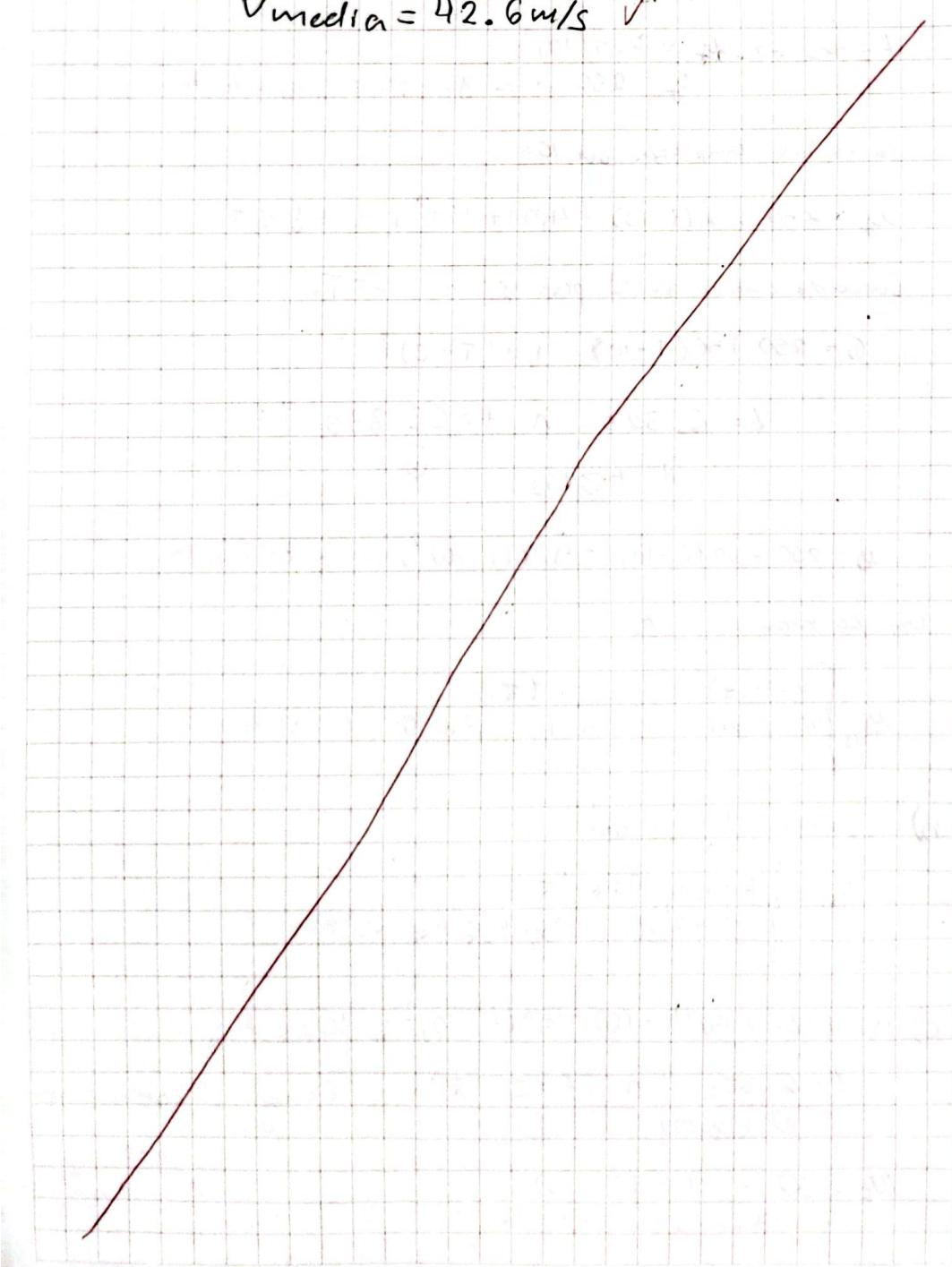
$$t=12s \rightarrow y = 250 + 50(12-10) - 4,9(12-10)^2$$

$$y = 330,4\text{ m} \quad \checkmark$$

$$v_{\text{media}} = \frac{330,4\text{ m} - 160\text{ m}}{12s - 8s} \quad \checkmark$$

1) 5/5

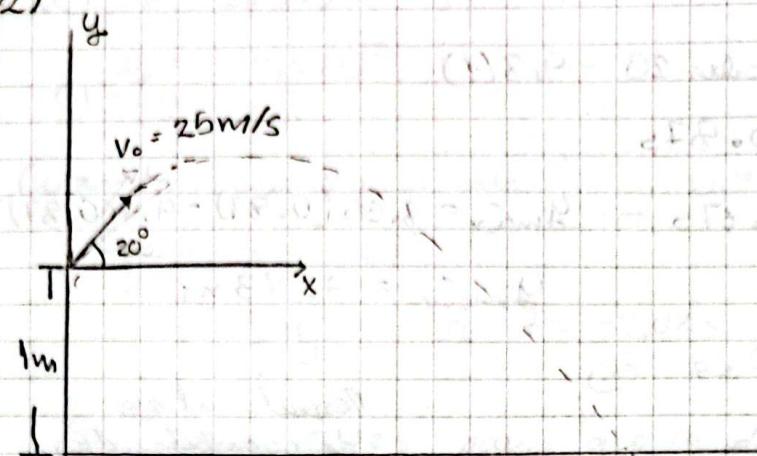
$$v_{\text{media}} = 42,6\text{ m/s} \quad \checkmark$$



# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

2)



$$a) x = 25 \cos 20(t) \text{ m}, 0 \leq t \leq T$$

$$y = 0 + 25 \sin 20(t) - 4,9(t)^2 \text{ m}, 0 \leq t \leq T$$

$$y = -1 \text{ m} \quad t = T$$

$$-1 = 25 \sin 20(T) - 4,9(T)^2$$

$$0 = -4,9T^2 + 25 \sin 20(T) + 1$$

Tiempo de impacto con el suelo  $\circlearrowleft T = 1,86 \text{ s}$   $\wedge T = -0,11 \text{ s}$   
 $\circlearrowright$

$$\times t \geq 0 \text{ s}$$

$$x = 23,49(t) \text{ m}, 0 \leq t \leq 1,86 \text{ s}$$

$$y = 8,55(t) - 4,9(t)^2 \text{ m}, 0 \leq t \leq 1,86 \text{ s}$$

$$\bar{r} = (23,49(t), 8,55(t) - 4,9(t)^2) \text{ m}, 0 \leq t \leq 1,86 \text{ s}$$

$$b) V_x = 25 \cos 20^\circ = 23,49 \text{ m/s}, 0 \leq t \leq 1,86 \text{ s}$$

$$V_y = 8,55 - 9,8(t) \text{ m/s}, 0 \leq t \leq 1,86 \text{ s}$$

$$\bar{v} = (23,49; 8,55 - 9,8(t)) \text{ m/s}, 0 \leq t \leq 1,86 \text{ s}$$

$$c) y = -1 \quad t = T \leftarrow \text{Impacto}$$

$$-1 = 25 \sin 20(T) - 4,9(T)^2 \quad \checkmark \quad t = 1,86 \text{ s}$$

$$T = 1,86 \text{ s} \quad \wedge \quad T = -0,11 \text{ s}$$

$$\theta \downarrow$$

$$\times t \geq 0 \text{ s}$$

$$V_x = 23,49 \text{ m/s}$$

Tiempo en el que la pelota impacta

con el suelo

$$V_y = 8,55 - 9,8(1,86)$$

$$V_y = -9,68 \text{ m/s}$$

$$\bar{v}(1,86) = (23,49; -9,68) \text{ m/s}$$

$$|\bar{v}| = 25,41 \text{ m/s}$$

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

d)  $v_f = 0$

$$0 = 25 \sin 20 - 9,8(t)$$

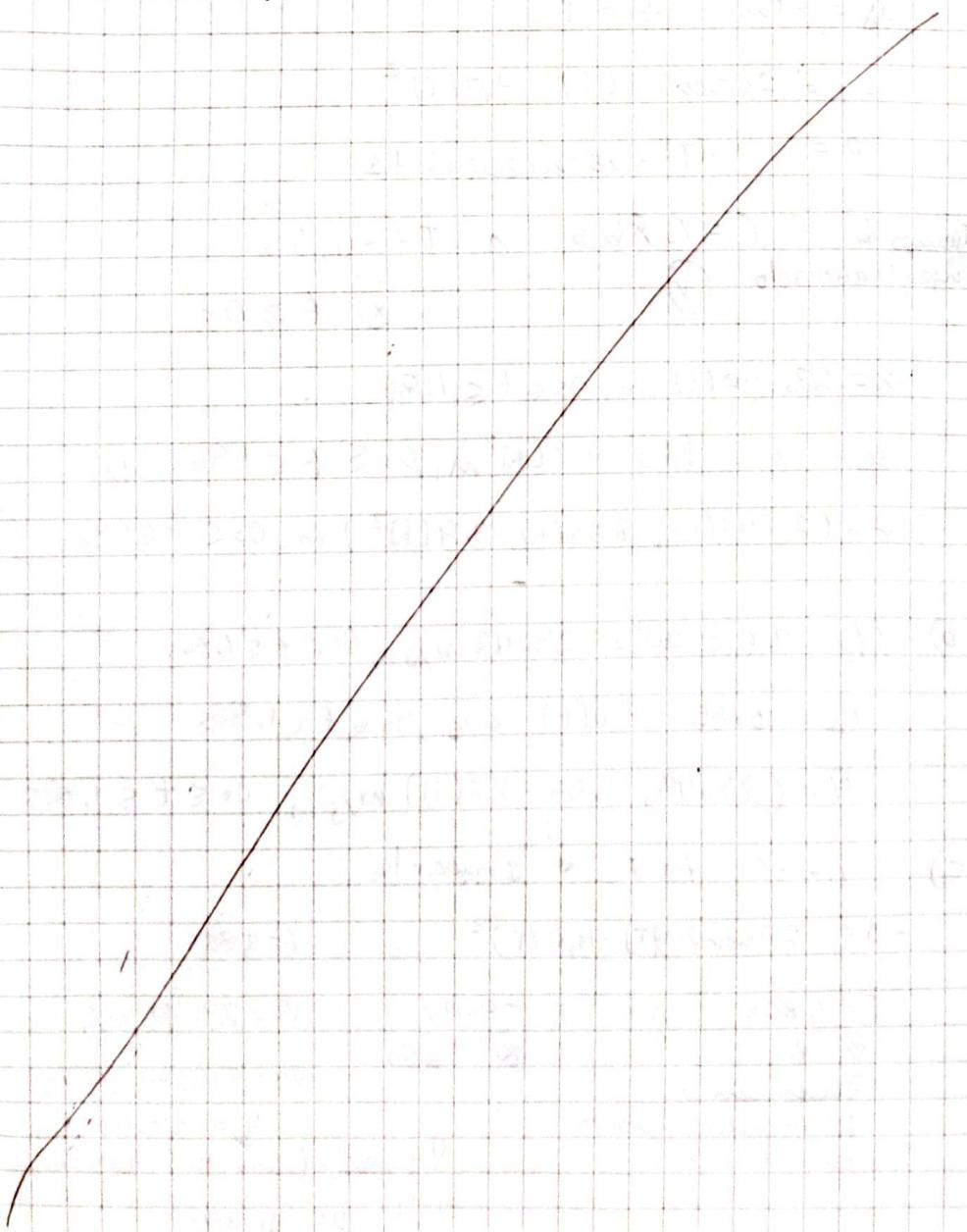
$$t = 0,875 \quad \checkmark$$

$$\hookrightarrow t = 0,875 \rightarrow y_{\max} = 8,55(0,87) - 4,9(0,87)^2$$

$$y_{\max} = 3,73 \text{ m} \quad \checkmark$$

Respecto al eje  
de coordenadas.  
Son embargos, hay  
1 m de altura entre  
el eje de coordenadas  
y el piso

$$\text{Por lo que, } y_{\max} \text{ respecto al piso} = 3,73 + 1 = 4,73 \text{ m} \quad \checkmark$$



# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

3) a)  $x = 20(t)$

$$y = -4,9(t)^2$$

3) S/S

Cuando llega al piso en  $t=0$ ,  $y = -20m$

$$-20 = -4,9(t)^2$$

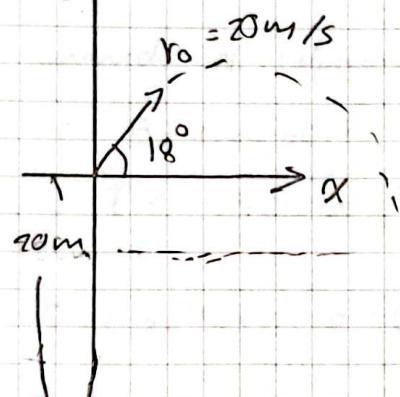
$$t = 2,02s \quad \text{y} = -2,02s$$

✓

✗  $t \geq 0s$

∴ Toma  $2,02s$  para que la moto llegue al piso

b)  $y$



$$y = -10m; t = ?$$

$$x = 20 \cos 18(t) m, t \geq 0s$$

$$y = 20 \sin 18(t) - 4,9(t)^2 m, t \geq 0s$$

$$-10 = 20 \sin 18(t) - 4,9(t)^2$$

$$0 = -4,9(t)^2 + 20 \sin 18(t) + 10$$

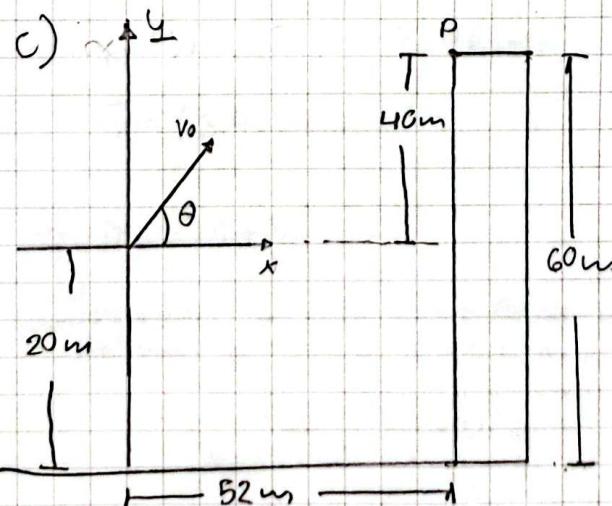
$$t = 2,19s \quad \text{y} = -0,935$$

✓

✗  $t \geq 0s$

∴ Demorará  $2,19s$  en caer  $10m$

c)



$$x = v_0 \cos \theta (t)$$

$$y = v_0 \sin \theta (t) - 4,9(t)^2$$

Llega al punto P

Cuando  $x = 52m$

$$y = 40m$$

$$t = 4s$$

$$52 = v_0 \cos \theta (4)$$

$$13m/s = v_0 \cos \theta$$

$$40 = v_0 \sin \theta (4) - 4,9(4)^2$$

$$29,6m/s = v_0 \sin \theta$$

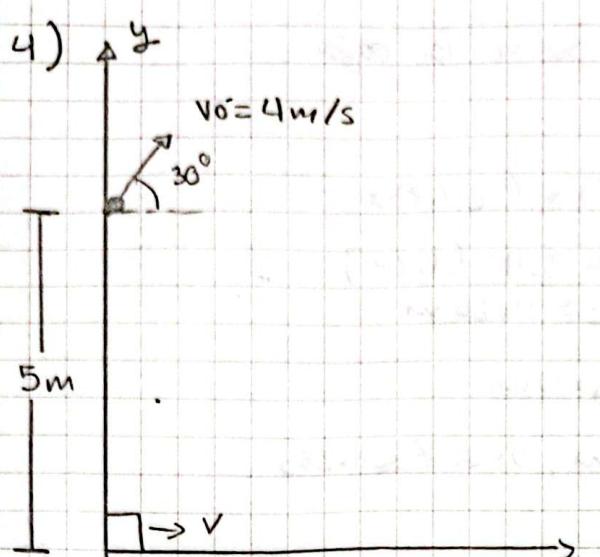
$$t = 4s \rightarrow$$

$$\bar{v}_{(4)} = (13, 29,6) m/s$$

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

MRU



a)  $x_f = 4 \cos 30(t)$   
 $y_f = 5 + 4 \sin 30(t) - 4,9(t)^2; 0 \leq t \leq T$

Cuando el telofano llega a la caja  $y=0m$  y  $t=T$

$$0 = 5 + 4 \sin 30(t) - 4,9(t)^2$$

$$t = 1,23s \quad \text{y} \quad T = -0,835$$

$$\text{④ } t \geq 0$$

$$\bar{r}_T = (3 \cdot 46(t); 5 + 2(t) - 4,9(t)^2); 0 \leq t \leq 1,23s$$

b) Para alcanzar  $y_{\max}$   $\Rightarrow V_y = 0 \text{ m/s}$

$$V_y = 0 \text{ m/s}$$

$$V_x = 4 \cdot \cos 30 = 3,46 \text{ m/s}$$

$$\bar{v}_T = (3,46, 0) \text{ m/s}$$

c)  $x_c = 0 + V_{c, \perp}(t)$

Cuando el telofano llega a la caja  $x_c = x_T$   
 Además  $y=0m$  y  $t=1,23s$

$$x_T = 4 \cos 30(1,23)$$

$$x_T = 4,26 \text{ m}$$

$$t = 1,23s$$

$$4,26 = V_{c, \perp}(1,23) \quad t = 1,23s$$

$$3,46 \text{ m/s} = V_{c, \perp} \Rightarrow \bar{v}_c = (3,46, 0) \text{ m/s}; 0 \leq t \leq 1,23s$$

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

d) El teléfono cae sobre la caja  
a los 1.23 s

$$x_C = 3.46(t), \quad 0s \leq t \leq 1.23s$$

$$t = 1.23s \rightarrow x_C = 3.46(1.23)$$

$$x_C = 4.26 \text{ m}$$

$$y = 0 \text{ m}$$

$$\vec{r} = (4.26, 0) \text{ m}, \quad 0s \leq t \leq 1.23s$$

4) S/S

