

FUNDAMENTOS DE FÍSICA

EXAMEN FINAL

SEMESTRE ACADÉMICO 2023-1

Horario: todos

Duración: 180 minutos

Elaborado por los profesores del curso

Coordinadores: C. Pizarro, L. Vilcapoma y F. Gonzales

ADVERTENCIAS:

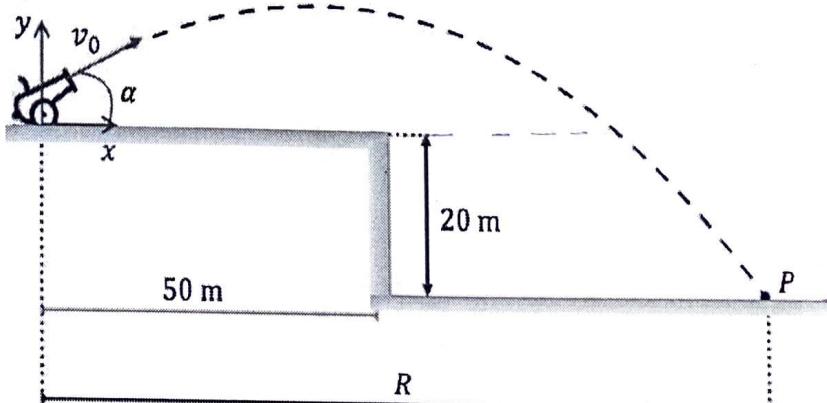
- Todo dispositivo electrónico (teléfono, tableta, computadora u otro) deberá permanecer apagado durante la evaluación.
- Coloque todo aquello que no sean útiles de uso autorizado durante la evaluación en la parte delantera del aula, por ejemplo, mochila, maletín, cartera o similar, y procure que contenga 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 comuníquese 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. De lo contrario, perderá derecho a reclamo.
- Enumere todas las páginas del cuadernillo en la parte superior del 1 al 12 (cada cuadernillo tiene 12 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 5: Páginas 9 y 10 (procedimiento y respuestas)
 - Para todos los problemas use el valor de $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Problema 1

La figura muestra la trayectoria de un proyectil lanzado en el instante $t = 0 \text{ s}$, desde el origen de coordenadas, con una velocidad inicial de módulo $v_0 = 60 \text{ m/s}$ y ángulo de lanzamiento $\alpha = 45^\circ$. Considere el sistema de referencia mostrado en la figura.



Determine:

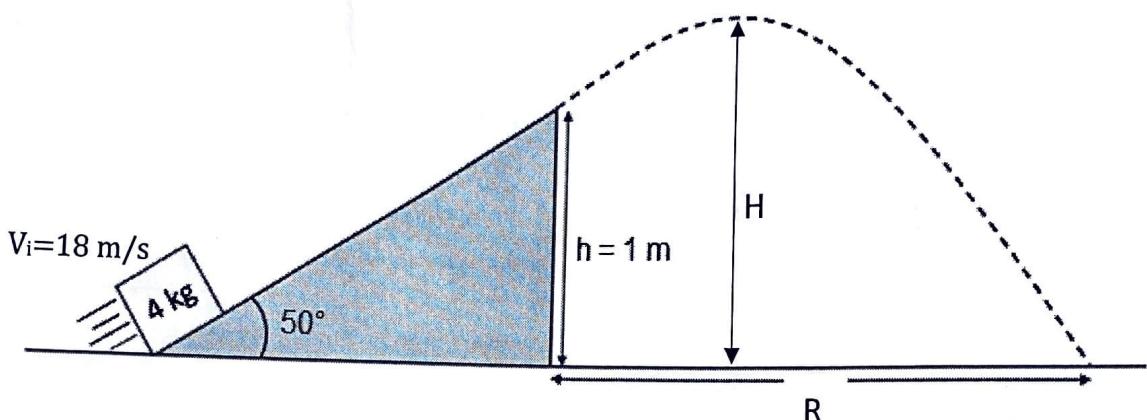
- (1 punto) La posición del proyectil para todo instante ($\vec{r}(t)$).
- (1 punto) El tiempo que tarda el proyectil en llegar al punto P.
- (1 punto) La distancia R (como se muestra en la figura).
- (1 punto) La rapidez del proyectil cuando llega al punto P.

Mano

Problema 2

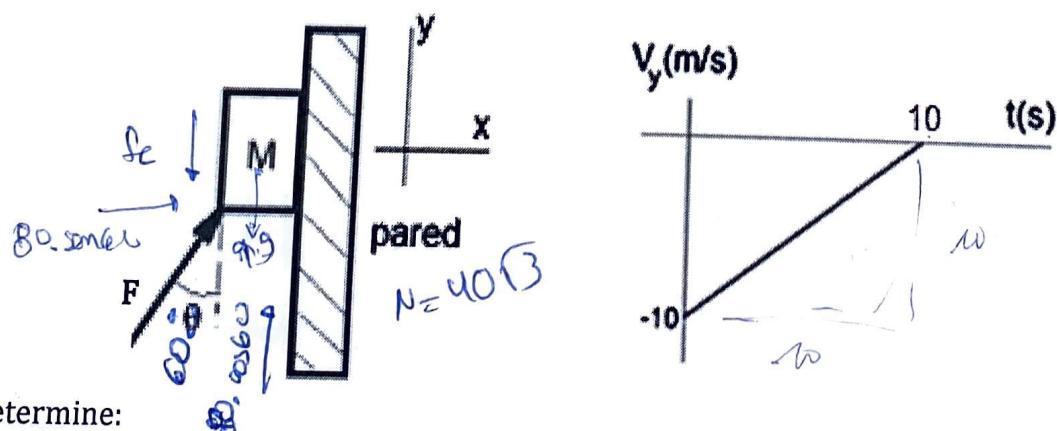
Un bloque de 4 kg es lanzado con una rapidez inicial de 18 m/s desde la base de un plano inclinado sin fricción que está fijo al suelo. El plano forma un ángulo de 50° con la horizontal, como se muestra en la figura. Si la altura máxima del plano es de $h = 1 \text{ m}$, determine:

- (1 punto) El módulo de la aceleración del bloque mientras asciende por el plano inclinado.
- (1 punto) La rapidez del bloque en la parte más alta del plano inclinado.
- (1 punto) La altura máxima H que alcanza el bloque respecto al piso.
- (1 punto) El valor de la distancia R .



Problema 3

Un bloque de masa $M = 9 \text{ kg}$ se encuentra presionado contra una pared vertical rugosa por una fuerza $F = 80 \text{ N}$ que forma un ángulo $\theta = 60^\circ$ con la vertical. El coeficiente de rozamiento cinético entre la pared y el bloque **es desconocido**. Para el sistema de coordenadas mostrado, en la figura. Se adjunta la gráfica $V_y - t$ del bloque M.

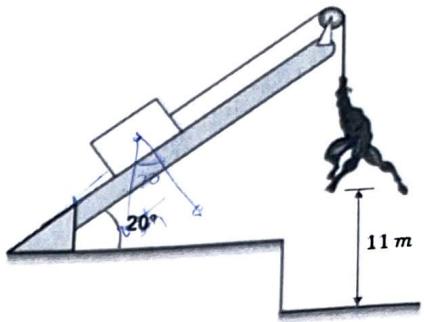


Determine:

- (1 punto) El DCL del bloque M.
- (1 punto) La fuerza de fricción (vector).
- (1 punto) El coeficiente de rozamiento.
- (1 punto) El desplazamiento del bloque en el intervalo de 0 s a 10 s.

Problema 4

El hombre araña está unido a un bloque mediante una cuerda y una polea ideal como se muestra en la figura. El hombre araña tiene masa de 50 kg y el bloque tiene masa de 60 kg. El plano inclinado es rugoso y no se mueve. Debido al peso del hombre araña, el bloque inicia su movimiento desde el reposo en $t = 0$ s (como se muestra en la figura). Si en el instante $t = 2$ s, el bloque tiene una rapidez de 0,7 m/s.

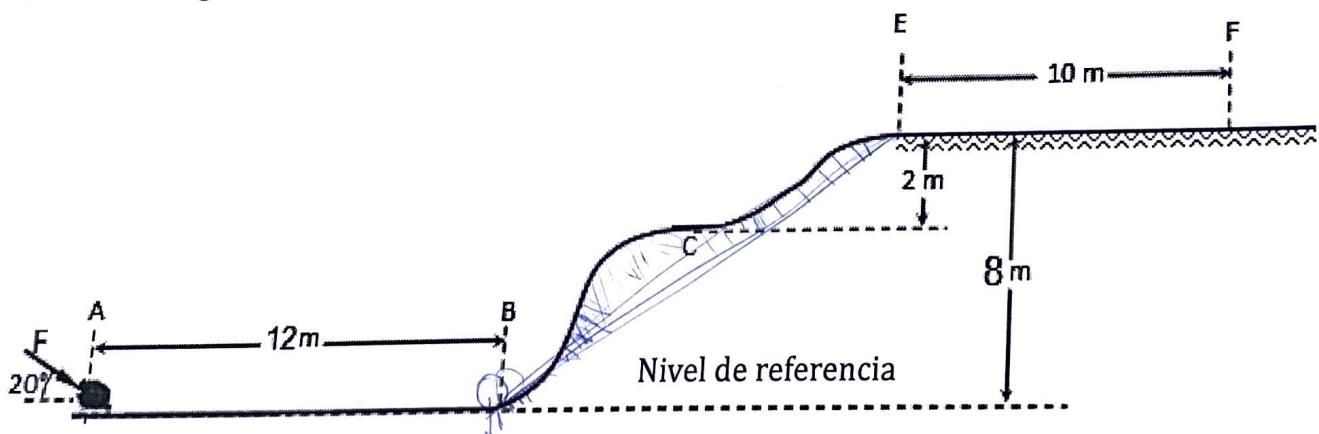


Determine:

- (1 punto) El módulo de la aceleración del bloque.
- (1 punto) La energía cinética del bloque en el instante $t = 4$ s.
- (1 punto) El trabajo realizado por la fuerza de fricción sobre el bloque, hasta los 4 s de iniciado su movimiento.
- (1 punto) Si en $t = 4$ s el hombre araña se suelta, determine la energía cinética que tiene el hombre araña justo cuando impacta con el piso.

Problema 5

Un trineo de 20 kg de masa se encuentra en reposo en el punto A de la figura. Una fuerza constante $F=191,2$ N actúa sobre el trineo formando un ángulo de 20° con la horizontal en el tramo liso AB, luego se desliza libremente sobre el tramo liso BE, después ingresa al tramo horizontal rugoso EF de 10 m de longitud deteniéndose en F.



Determine:

- (1 punto) El trabajo que desarrolla la fuerza F.
- (1 punto) Energía cinética que tiene el trineo cuando pasa por E.
- (1 punto) El trabajo realizado por el peso en el tramo CE.
- (1 punto) El coeficiente de rozamiento entre el trineo y el piso del tramo EF.

Año

Número

2023 4881

Código de alumno

Segundo examen

Mundaca Félix Hirko Mauricio

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)



Firma del alumno

Curso: FF15

Horario: H-117

Fecha: 4/07/2023

Nombre del profesor: Pedro Almario

Nota

18



Firma del profesor

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:
 - cuidar el orden, la redacción, la claridad de expresión, la corrección gramatical, la ortografía y la 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.
6. Al recibir este examen calificado, tome nota de las sugerencias que se le dan en la contracarátula del cuadernillo.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

1. -

1. - a)

$$\vec{F}(T) = (42,43 T; 20 + 42,43 T - 4,9 T^2) \text{ m}$$

b) el proyectil llegará al punto P cuando su altura sea 0

$$0 = 20 + 42,43 T - 4,9 T^2$$

$$4,9 T^2 - 42,43 T - 20 = 0$$

$$T = 9,11 \text{ s}$$

c)

sabemos que el proyectil llega
nuelo en $9,11 \text{ s}$ por lo que debemos
hallar su alcance horizontal para hallar R

~~$42,43 T$~~

$$R = 42,43 \cdot (9,11) = 386,54 \text{ m}$$

d) definimos ley de velocidad

$$\vec{V}(T) = (42,43; 42,43 - 9,8T) \text{ m/s}$$

evaluamos $T = 9,11 \text{ s}$

\rightarrow

$$\vec{V}(9,11) = (42,43; -46,85) \text{ m/s}$$

\rightarrow

velocidad al llegar al punto P
ahora hallamos su modulo para hallar
la rapidez

$$\|\vec{V}(9,11)\| = \sqrt{(42,43)^2 + (-46,85)^2} =$$

$$\rightarrow 63,21 \text{ m/s}$$

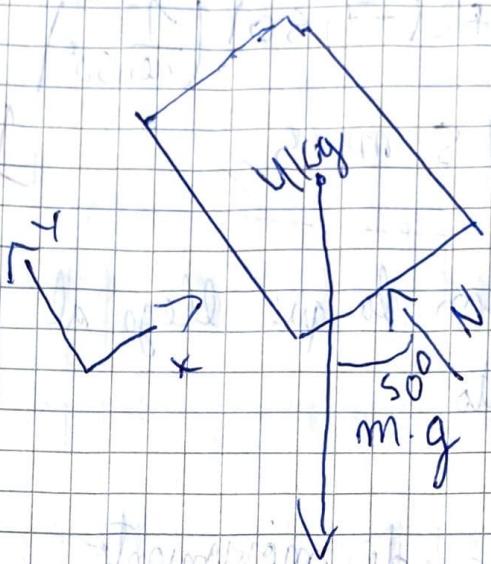
rapidez al llegar al punto P

Presente aquí su trabajo

2.- hacemos el DCL del bloque

a)

V_F



$$\sum F_x = m \cdot a$$

$$-41(9,8) \text{ (sen } 50^\circ) = 4a$$

$$-7,50 \text{ m/s}^2 = a$$

su modulo sera

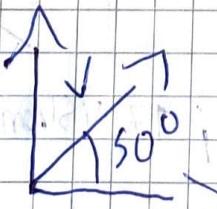
$$|a| = 7,50 \text{ m/s}^2$$

b) podemos aplicar lo siguiente

$$V_F^2 = (18)^2 + 2(7,50)(\frac{1}{\text{sen } 50^\circ})$$

$$V_F = 18,54 \text{ m/s}$$

c) hacemos ley de movimiento



$$\vec{F}(t) = (18,54 (\cos 50^\circ), 1 + 18,54 \text{ sen } 50^\circ)$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

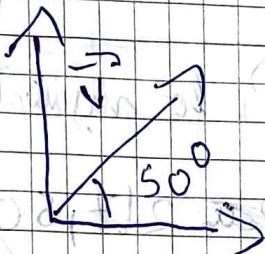
b) hallamos la velocidad

$$V_F^2 = (18)^2 + 2(-7,50)(\frac{1}{\operatorname{sen} 50^\circ})$$

$$V_F = 17,45 \text{ m/s}$$

Rapidez con la que llega al punto más alto

c) hacemos ley de movimiento



~~$$\vec{F}_{\text{cyl}} = (17,45 \cos 50^\circ) \hat{i} + 17,45 (\operatorname{sen} 50^\circ) \hat{j} - 4,9t^2 \hat{k}$$~~

~~$$\vec{v}(t) = (17,45 \cos 50^\circ) \hat{i} + 17,45 (\operatorname{sen} 50^\circ) \hat{j} - 4,9t^2 \hat{k} \text{ m/s}$$~~

ley de velocidad

$$\vec{v}(t) = (17,45 \cos 50^\circ) \hat{i} + 17,45 (\operatorname{sen} 50^\circ) \hat{j} - 4,9t^2 \hat{k} \text{ m/s}$$

hallar cuando la velocidad en la componente

$$0 = 17,45 \operatorname{sen} 50^\circ - 9,8t$$

$$t = 1,36 \text{ s}$$

ahora hallar la altura máxima

$$h_{\max} = 1 + 17,45 \operatorname{sen} 50^\circ (1,36) - 4,9(1,36)^2$$
$$= 10,12 \text{ m}$$

Presente aquí su trabajo

d) hallarlos cuando la altura es 0

$$0 = 4,9T^2 - 17,45 \sin 50^\circ T - 1$$

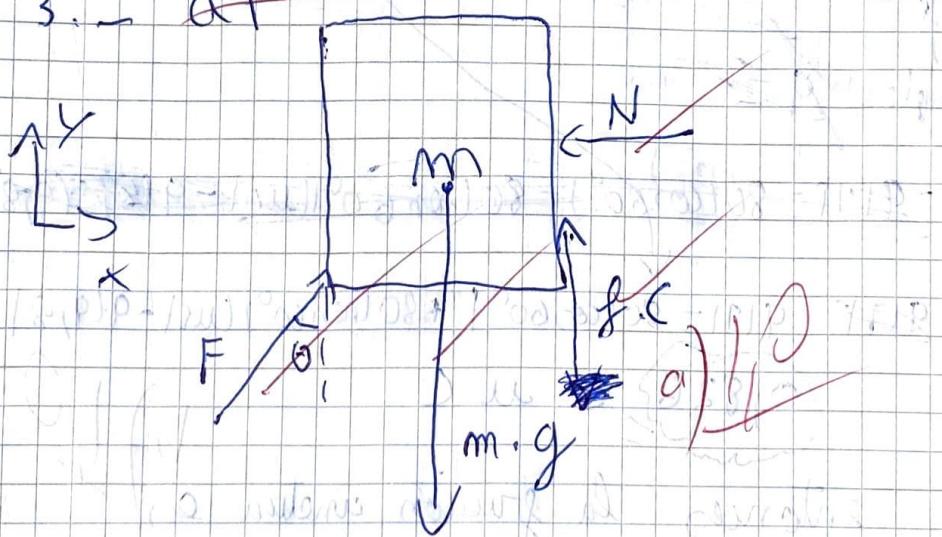
$$2,87 = T$$

ahora evaluaremos en la componente x del desplazamiento para hallar R

$$R = 17,45 \cos 50^\circ | (2,87)$$

$$R = 37,41 \text{ m}$$

3. - a)



b) podemos hallar la aceleración

$$V(T) = V_0 + aT$$

$$T = 10$$

$$0 = -10 + a(10)$$

$$1 \text{ m/s}^2 = a$$

11

$$(3) \frac{3}{4}$$

Presente aquí su trabajo

ahora

$$\sum F_x = 0$$

~~$\sum F_x = m \cdot a$~~

$$80 \text{ [nem } 60^\circ] - N = 0$$

$$N = 80 \text{ [nem } 60^\circ]$$

máx

$$\sum F_y = m \cdot a_y$$

aproximación

$$80 \text{ [cos } 60^\circ] + 80 \text{ [nem } 60^\circ] (\text{act}) = 91,8$$

$$91,8 = 80 \text{ [cos } 60^\circ] + 80 \text{ [nem } 60^\circ] (\text{act})$$

$$91,8 = 80 \text{ [cos } 60^\circ] + 80 \text{ [nem } 60^\circ] (\text{act})$$

$$0,826 = \mu c$$

entonces la fricción cinética es

$$f_c = 57,23 \text{ N}$$

su vector sería

$$f_c = 10; 57,23 \text{ N}$$

c) en la parte anterior ya lo hallamos

$$\mu c = 0,826$$

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

d) ~~\overline{F}~~

$$(\overline{0})^2 = -70^2 + 2(1)(d)$$

$$-50m = d$$

$$d) 0,5$$

↑ negativo

d) desplazamiento

Pregunta(5)

~~s. a) La fuerza F = m g.~~
actua hasta B y inicia en A

$$W_F = |F| |d| |\cos \theta|$$

4.0

4.0

ángulo que forman
 F con el despla-
zamiento

$$W_F = (191,2)(172) (\cos 20^\circ)$$

$$= 2156,03 J$$

b) podemos hallar el trabajo total de
B hasta E

$$W_{B \rightarrow E}^{\text{total}} = W_{B \rightarrow E}^N + W_{B \rightarrow E}^{mg}$$

$$W_{B \rightarrow E}^{\text{total}} = 0 - (20(9,81)(8) - 20(9,8)(6))$$

diferencia de energías

potenciales

$$W_{B \rightarrow E}^{\text{total}} = -1568 J$$

Presente aquí su trabajo

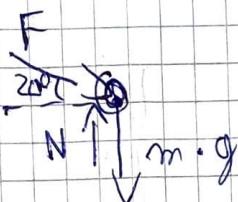
el trabajo total también se puede hallar con ΔK

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

$$\Delta K_{B \rightarrow E} = -1568 \text{ J}$$

primero hallamos la velocidad en el punto B

$$DCL \rightarrow A \rightarrow B$$



$$\sum F_x = m \cdot a$$

$$F(60^{\circ} 20) = 20 \cdot a$$

$$8,98 \text{ m/s}^2 = a$$

ahora hallamos la velocidad en B

$$V_F^2 = 0^2 + 2(8,98)(12)$$

$$V_F = 14,68 \text{ m/s}$$
 ← velocidad en B

ahora si podemos hallar la diferencia de energías cinéticas

~~$$\Delta K$$~~

$$\Delta K_{B \rightarrow E} = -1568 \text{ J} = 10 V_E^2 - 70(14,68)^2$$

$$7,66 \text{ m/s} = V_E$$

Presente aquí su trabajo

entonces

$$K_E = 10(7,66)^2 = 587,02 \text{ J} =$$

c1

$$W^{mg} \underset{c \rightarrow E}{=} \cancel{\Delta U} \underset{c \rightarrow E}{=}$$

$$1,0 \cdot W^{mg} \underset{c \rightarrow E}{=} -(8(9,81)(20) - 6(9,81)(20))$$

$$W^{mg} \underset{c \rightarrow E}{=} -392 \text{ J}$$

$$\cancel{d1} W_{\text{total}} = \Delta K_E \rightarrow F$$

~~1,0~~ $10(0)^2 - 587,02 = W^N + W^{fc} +$

$$W^{mg} \underset{E \rightarrow F}{=}$$

el trabajo de la normal y el peso
forman 90° con el
desplazamiento

$$-587,02 = W^{fc} \underset{E \rightarrow F}{=} f_c(10)(0) \cos 90^\circ$$

$$587,02 = f_c(10)$$

con el DCI



$$\sum F_y = 0$$

$$N - 196 = 0$$

$$N = 196 \text{ N}$$

$$f_c = 196 (\mu c) = 587,02 \text{ N}$$

~~$f_c = 196 (\mu c)$~~ $\mu c = 0,299$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

4.- al hallar la ley de velocidad

$$V(T) = aT$$

$$V(2) = 0,7 = 2a$$

$$0,35 \text{ m/s}^2 = a$$

b) hallar la velocidad en $T = 4$

~~V = aT~~ Ley de velocidad

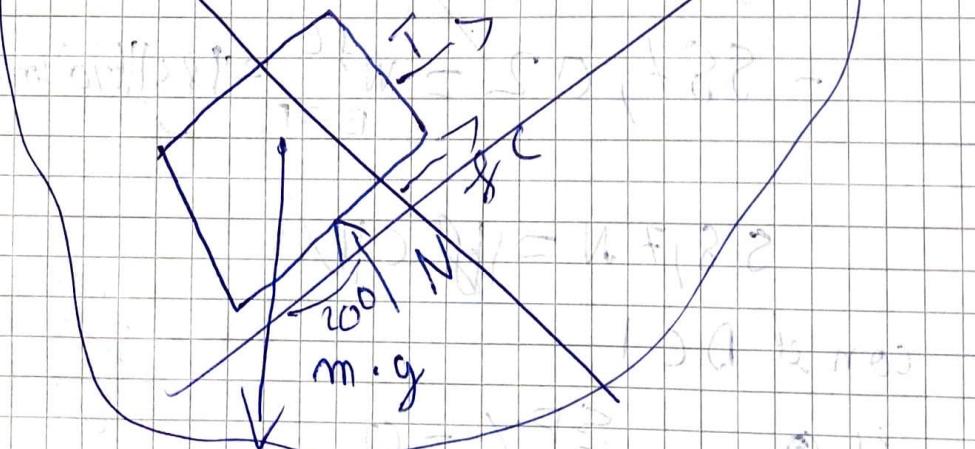
$$V(T) = 0,35 T \text{ m/s}$$

$$V(4) = 0,35(4) = 1,4 \text{ m/s}$$

la energía cinética será:

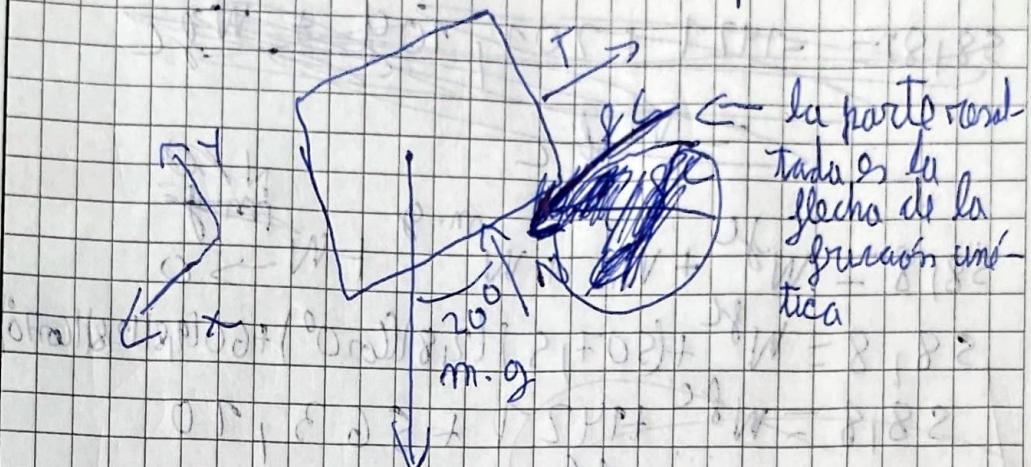
$$E_{T=4} = \frac{1}{2} (50) (1,4)^2$$

c) hallar el trabajo del bloque

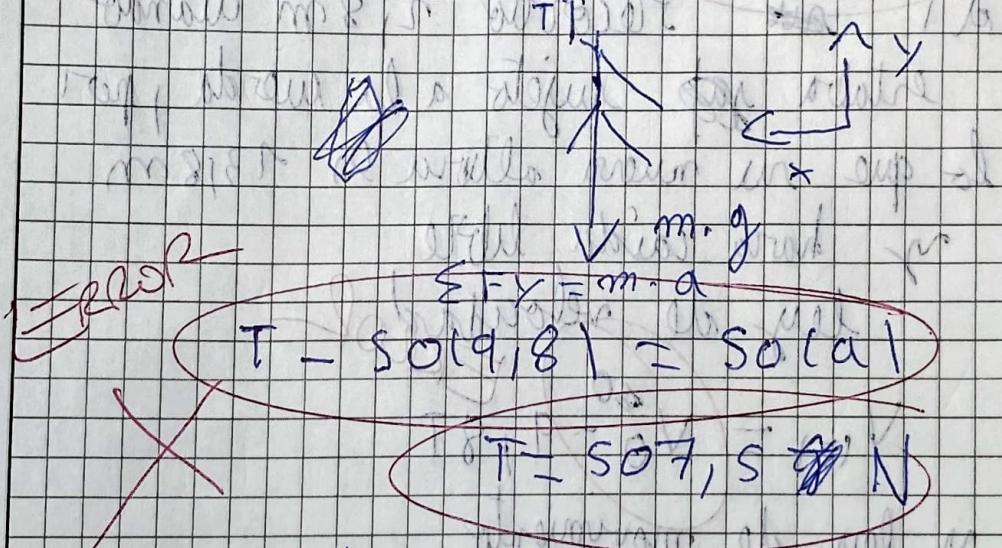


Presente aquí su trabajo

c) hacemos DCL del bloque



D CL del hombre asañado



ahora hallamos lo que recorrió en 9s

~~T = 507,5 N~~

~~$51,41^2 = 210,351 d + 101^2$~~

~~$2,8 \text{ m} = d$~~

ahora hacemos suma de trabajo

~~$W_{\text{total}} = W_{g.c} + W_T + W_N + W_{m.g}$~~

suma = 0

hasta = 15

$\Delta K = W_{g.c} + (507,5)(2,8)(15) + 0 + 60(9,8)(2,8)$

suma = 4

$S = 507,5 + 1479,6$

$S = 1987,1$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$S8,8T = -1421 + 207,1709 + W_{fc}$$

$$S8,8 = W_{fc} + W_T + W_m \cdot g + N \cancel{m}$$

$$S8,8 = W_{fc} + (S07) \sin(2,8)(\cos 0^\circ) + 60(9,81)(2,8)(\cos 70^\circ)$$

$$S8,8 = W_{fc} + 1421 + 563,170$$

$$-1925,3 = W_{fc}$$

d) ~~El~~ ~~recorrió~~ 2,8 m cuando
estaba ~~ya~~ sujetos a la mordida, pero
lo que su nueva altura es 13,8 m

y haría caída libre

ley de velocidad

$$V(T) = V_0 - 9,8T$$

y ley de movimiento

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

$$13,8 = -4,9T^2$$

$$1,68 = T$$

Tiempo en que caería al piso

Ahora evaluamos en ley de velocidad

$$V(1,68) = 0 - 9,8(1,68)$$

$$V(1,68) = -76,46 \text{ m/s}$$

Ahora la energía cinética

$$K = (-76,46)^2 \cdot 25 = 6773,245$$