Universidad Autonoma del Estado De Hidalgo

FISICA 1

Mecanica Clasica

Hector Miguel
Palomares Maldonado

Héctor Miguel Palomares Maldonado

ANALISIS DIMENSIONAL

1 En la formula física indicar las unidades de Y en el sistema internacional.

Y = Aw cos(wt)

A; velocidad, t: tiempo, m: masa

$$[y]= [Aw][\cos wt]$$
$$[y]= [A][w][\cos wt] \qquad [w][t]=1$$
$$[y]= [A][w] \qquad [w]=\frac{1}{t}$$
$$[y]= [Lt^{-1}][t^{-1}] \qquad w=t^{-1}$$
$$y=LT^{-2}$$

RESPUESTA C

a) ms-^{1} b) ms c) ms^{-2} d) ms^{-3} e) ms^{-4}

2. En la formula física indique las unidades de z en el sistema internacional.

$$Z=\frac{mc^2}{p}$$
$$[Z]=\frac{[M][LT^{-1}]^2}{[ML^{-1}T^{-2}]}$$
$$[Z]=ML^2T^{-2}M^{-1}L^1T^2$$
$$Z=L^3$$

RESPUESTA D

m: masa, c: velocidad, p: presión

a) m^2 b) m c) m^{-1} d) m^3 e) m^{-2}

3 Determinar las unidades de h en el S.I.:

hf = mc^2

f : frecuencia, c : velocidad

$$[H][F]= [M][C]^2$$
$$[H][T^{-1}]= [M][LT^{-1}]^2$$
$$[H]= \frac{MLT^{-2}}{T^{-1}}$$
$$H=MLT^{-1}$$

RESPUESTA D

a) kg.m.s-^{2} b) kg.m.s c) kg.m^{-1}$\cdot$s^{3} d) kg.m.s^{-1} e) kg.m^{2}.s^{-1}

4. En la siguiente formula física, determinar las dimensiones dé A.

UNA = PV

U: Energía Calorífica, P: presión, V: Volumen, N: Numero

a) 1 b) L c) M d) T e) J

$$\left[ML^2T^2\right]\left[A\right]=\left[ML^{-1}T^{-2}\right]\left[L^3\right]$$

$$\left[A\right]=\frac{ML^{-1}T^{-2}L^3}{ML^2T^2}$$

RESPUESTA D

$$A=ML^{-1}T^{-2}L^3M^{-1}L^{-2}T^{-2}$$

$$A=T^{-4}$$

a) 1 b) L c) M d) T e) J

5 Hallar las unidades de K en el SI. $W=\frac{1}{2}Kx^2$

$$\left[w\right]=\left[\frac{1}{2}kx^2\right]$$

$$\left[w\right]=\left[\frac{1}{2}\right]\left[k\right]\left[x\right]^2$$

$$\left[\mathrm{M}L^2T^{-2}\right]=\left[k\right]\left[L\right]^2$$

RESPUESTA B

$$\mathrm{K}=\frac{\mathrm{L}^2}{\mathrm{M}L^2T^{-2}}$$

$$K=MT^{-2}$$

W: trabajo, x: desplazamiento

a) kg.s^{-1} b) kg.s^{-2} c) kg.s-3 d) kg.s^{-4} e) kg.s^{-5}

7 En la formula física:

$$v = K_1+K_2t +K_3t^2$$

v: velocidad t: tiempo

$$[v\ ]=\left[\ K_1+K_2t\ \ +K_3t^2\right]$$
$$[v\ ]=[K_1]=[k_2t]=\left[k_3t^2\right]$$
$$[V]=[k_2t]$$
$$\left[LT^{-1}\right]=[k_2t]$$
$$[k_2]=\frac{\left[LT^{-1}\right]}{T}$$
$$K_2=LT^{-2}$$

$$[V]=\left[K_2T^2\right]$$
$$[V]=[K_2][T]^2$$
$$LT^{-1}=[K_2]T^2$$
$$\frac{LT^{-1}}{T^2}=[K_2]$$
$$LT^1=K_2$$

$$[V]=[K_1]$$
$$LT^{-1}=LT^{-1}$$

Determinar las unidades de: (K1.K3)/K2

a) $m.s^{-1}$ b) $m.s^{-4}$ c) $m.s^{-2}$ d) $m.s^{-5}$ e) $m.s^{-3}$

8 En la siguiente formula. A: aceleración, h: altura

$$A^{1/2}h^{sen30}=U\tan 53$$

$$\left[LT^{-2}\right]^{0.5}[L]^{0.5}=U$$
$$L^{0.5}T^{-1}L^{0.5}=U$$
$$LT^{-1}$$

RESPUESTA "B"

Determinar las unidades de U en el SI.

a) $m.s^{-2}$ b) $m.s^{-1}$ c) $m.s^{-4}$ d) $m.s^{-5}$ e) m.s-

9 Determinar las dimensiones de C en la siguiente formula física:

V.C = $A^{\cos 60}$ + U.P

A: aceleración, V: velocidad

$$[VC]=\left[A^{COS\,60^O}UP\right]$$
$$[V][C]=\left[A^{COS\,60^O}\right][U][P]$$
$$\left[LT^{-1}\right][C]=\left[LT^{-2}\right]^{0.5}$$
$$[C]=\frac{L^{0.5}T^{-1}}{LT^{-1}}$$
$$C=L^{O.5}T^{-1}L^{-1}T^1$$
$$C=L^{-\frac{1}{2}}$$

RESPUESTA D

a) L^{-3} b) L^{-1} c) M d) $L^{-1/2}$ e) T

10. En la siguiente expresión:
v: velocidad, t: tiempo , h: altura

$$V=\frac{a}{t^{3}},+\frac{b+h}{c}$$

$$[V]=\frac{[b]+[h]}{[c]}$$

$$\left[LT^{-1}\right]=\frac{[a]}{[T]^{3}}$$

$$LT^{-1}=\frac{L}{c}$$

$$\frac{b}{(a)(c)}=\frac{L}{\left(T^{4}L^{-1}\right)T}$$

$$[a]=\frac{T^{3}}{LT^{-1}}$$

$$[b]=[h]$$
$$b=L$$

$$c=\frac{L}{LT^{-1}}$$

$$=\frac{L}{T^{5}L^{-1}T}=LT^{-5}T$$

$$a=T^{3}L^{-1}T$$

$$c=LL^{-1}T$$

$$b=LT^{-4}$$

$$a=T^{4}L^{-1}$$

$$C=T$$

Determinar las dimensiones de b/(a.c)

a) T^{-1} b) T^{-2} c) T^{-3} d) T^{-4} e) T

11. En la siguiente formula física, hallar las unidades de la magnitud b en el sistema internacional F: Fuerza, v: velocidad

$$\text{F=av}\left(b+\frac{c}{v}\right)+c$$

$$[F]=\left[\text{av}\left(b+\frac{c}{v}\right)+c\right]$$

$$\left[b+\frac{c}{v}\right]$$

$$[B]=\frac{[LT]}{\left[LT^{-1}\right]}$$

a) $kg.s^{-1}$ b) $kg.s^{-2}$ c) kg.s d) kg e) $kg.s^{2}$

13- Obtener las unidades de U en el SI. n: Cantidad de sustancia, T: Temperatura
R: Constante universal de los gases ideales ($ML^2T^{-2}q^{-1}N^{-1}$)

$$\text{U=}\frac{2}{3}nRT$$

$$[U]=\left[\frac{2}{3}nRT\right]$$

$$[U]=\left[\frac{2}{3}\right][n][R][T]$$

$$[U]=[N]\left[ML^{2}T^{-2}\phi^{-1}N^{-1}\right][\phi]$$ RESPUESTA D

$$[U]=ML^{2}T^{-2}$$

$$U=KgM^{2}S^{-2}$$

a) $kg.m^{2}$ b) $kg.m.s^{-3}$ c) kg.m.s d) $kg.m^{2}.s^{-2}$ e) $kg.m.s^{-1}$

15- En la siguiente expresión determinar las unidades de K en el SI. m: Masa V: Velocidad R: Radio de curvatura

$$k=\frac{mV^2}{R}$$

$$[K]=\left[\frac{mV^2}{R}\right]$$

$$[K]=\frac{[m][V]^2}{R}$$

$$[K]=\frac{M\left[LT^{-1}\right]^2}{L}$$

RESPUESTA C

$$[K]=\frac{\mathrm{ML}^2T^{-2}}{L}$$

$$[K]=\mathrm{ML}T^{-2}$$

a) kg.m.s^{-1} b) kg.m2.s^{-2} c) kg.m.s^{-2} d) kg.m.s^{-3} e) kg.m.s

17. El calor especifico "Ce" de una sustancia está dada por:

$$Q = mCe\Delta T$$

$$[Q] = [m][Ce][\Delta T]$$

$$\left[\mathrm{ML}^2 T^{-2}\right] = [m][Ce][\phi]$$

RESPUESTA A

$$[Ce] = \frac{\mathrm{ML}^2 T^{-2}}{M\phi}$$

$$Ce = \mathrm{L}^2 T^{-2}\phi^{-1}$$

Q: Cantidad de calor, m: Masa, DT: Variación de la temperatura, Ce: Calor especifico

Hallar [Ce]

a) $L^2T^{-2}\phi^{-1}$ b) LMT^{-1} c) LMT d) $^{-}L^2M^2\phi^{1}$ e) $L^{-1}M^{-2}\phi^{-2}$

19. En la siguiente formula física

E = D.a.V

$$[E] = [DaV]$$
$$[E] = [D][a][V]$$
$$[E] = \left[\frac{M}{L^3}\right]\left[\frac{L}{T^2}\right]\left[L^3\right]$$

RESPUESTA C FUERZA

$$[E] = \frac{ML}{T^2}$$
$$[E] = MLT^{-2}$$

D: Densidad, a: Aceleración V: Volumen

¿Qué magnitud física representa E?

a) Trabajo b) Potencia c) Fuerza d) Aceleración e) Densidad

21. Se sabe que la velocidad de una onda mecánica en una cuerda en vibración depende de la fuerza llamada tensión (T), de la masa (m) y de la longitud (L) de la cuerda. Encontrar la fórmula que permita encontrar dicha Velocidad

23. En la siguiente formula física indicar las dimensiones de a.b

a = A.e^{-bw} .sen(wt)

A: Longitud t: tiempo e: constante numérica

$$[a] = \left[A.e^{-bw}.sen(wt)\right]$$
$$[a] = \left[A.e^{-bw}\right]\left[sen(wt)\right]$$
$$[w][t] = 1$$
$$[w] = \frac{1}{[t]}$$
$$w = t^{-1}$$

$$[b][w] = 1$$
$$[b]\left[T^{-1}\right] = 1$$
$$[b] = \frac{1}{T^{-1}}$$
$$[b] = T$$

$$[a] = [A]$$
$$L = L$$

RRSPUESTA E

a LT^{-1} b) $L^{-1}T2$ c) LT^{-2} d) LT^3 e) LT

25. En la siguiente formula física:

$$R=\left(\sqrt{z\left(h+z\right)}\right)\left(\frac{y}{z}\log x\right)\left(y+A\right)$$

$$\left[R\right]=\left[\left(\sqrt{z\left(h+z\right)}\right)\left(\frac{y}{z}\log x\right)\left(y+A\right)\right]$$

$$\left[R\right]=\left[\left(\sqrt{z\left(h+z\right)}\right)\right]\left[\left(\frac{y}{z}\log x\right)\right]\left[\left(y+A\right)\right]$$

$$\left[h\right]=\left[z\right],\mathrm{L}=L$$

$$\frac{y}{z}=,\frac{L^{-1}}{L}$$

RESPUESTA E

$$\left[y\right]=\left[A\right],L^{-1}=L^{-1}$$

$$R=\left(\sqrt{L\left(L+L\right)}\right)\left(\frac{L^{-1}}{L}\log x\right)\left(L^{-1}+L\right)$$

$$R=\mathrm{L}^{2}$$

Si, h: Altura. ¿Qué magnitud representa R?

a) Volumen b) Velocidad c) Trabajo d) Densidad e) Área

27. Encontrar las unidades de A, si la siguiente ecuación es dimensionalmente correcta:

$$A=\frac{4\pi^{2}L^{2}\left(L-b\right)Cos\phi}{t^{2}+a}$$

$$\left[A\right]=\left[\frac{4\pi^{2}L^{2}\left(L-b\right)Cos\phi}{t^{2}+a}\right]$$

$$\left[A\right]=\frac{\mathrm{L}^{2}\left(LL\right)}{T^{2}L^{3}}$$

$$\left[A\right]=\frac{\mathrm{L}^{4}}{T^{2}L^{3}}$$

RESPUESTA A

$$\left[A\right]=\mathrm{L}^{4}T^{-2}L^{-3}$$

$$\left[A\right]=\frac{L}{T^{2}}$$

Donde: L, b : Son longitudes en metros, 4 y p: Son adimensionales, t : Tiempo en segundos, a : Superficie

a) m/s^2 b) 2m/s c) m^2/s^2 d) $4m/s^3$ e) m^{-1}

29. Se tiene la siguiente expresión dimensionalmente correcta que se utiliza para calcular la velocidad de los cuerpos:

$$v=a\left(L-\frac{t}{b}\right)$$

L: Adimensional, V: Velocidad, T: tiempo

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta? RESPUESTA C

I. "a" puede representar el espacio recorrido
II. "a" puede representar la velocidad del móvil
III. la magnitud fundamental de "b" es el tiempo.

a) I y II b) II y III c) Solo I d) Solo III e) Solo II

31. En la siguiente fórmula física:

$$PK = \mathrm{m}ghsen23^{o}$$

$$[PK] = [\mathrm{m}ghsen23^{o}]$$

$$[P][K] = [\mathrm{m}][g][h][sen23^{o}]$$

$$[ML^2T^3][K] = [M][LT^{-2}][L]$$

$$[K] = \frac{[M][LT^{-2}][L]}{[ML^2T^3]}$$

$$[K] = ML^2T^{-2}M^{-1}L^{-2}T^{-3}$$

$$K = T^{-5}$$

P: Potencia, g: Aceleración, m: masa, h: altura ¿Qué magnitud representa K?
a) Longitud b) Masa c) Velocidad d) Peso específico e) Tiempo

33. En la siguiente formula física:

$$K=\sqrt[3]{\frac{rQ}{m}}$$

$$\left[K\right]=\left[\sqrt[3]{\frac{rQ}{m}}\right]$$

$$\left[K\right]^3=\frac{\left[MT^{-2}\right]\left[L^3T^{-1}\right]}{M}$$

RESPUESTA D

$$\left[K\right]^3=L^3T^{-3}$$

$$K=\mathrm{LT}^{-1}$$

r: Tensión superficial (N/m)
Q: Caudal (m3/s)
m: masa
Determinar que magnitud representa K
a) Aceleración b) Fuerza c) Presión d) Velocidad e) Energía

35. Dada la formula física:

$$K = Af + BS - CV$$

$$\left[K\right]=\left[Af\right]=\left[BS\right]=\left[CV\right]$$

$$\left[K\right]=\left[A\right]\left[f\right]=\left[B\right]\left[S\right]=\left[C\right]\left[V\right]$$

$$\left[A\right]=\frac{L^2}{T^{-1}}=L^2T$$

$$\left[B\right]=\frac{T^{-1}}{L^2}=L^{-2}T^{-1}$$

$$\left[C\right]=\frac{T^{-1}}{L^3}=L^{-3}T^{-1}$$

$$K=\left[L^2T\right]\left[T^{-1}\right]\left[L^{-2}T^{-1}\right]\left[L^2\right]\left[L^{-3}T^{-1}\right]\left[L^3\right]$$

$$K=L^2T^{-2}$$

Donde: f: Frecuencia, S: Superficie, V: Volumen
La unidad de A.C/B es el N.s.
Determinar la unidad SI de la magnitud K.
a) Frecuencia b) Fuerza c) Trabajo d) Periodo e) Potencia

37. Dada la formula física:

$$K=\frac{B^2A}{2\mu}$$

$$\left[K\right]=\left[\frac{B^2A}{2\mu}\right]$$

$$\left[K\right]=\frac{\left[B\right]^2\left[A\right]}{2\left[\mu\right]}$$

$$\left[K\right]=\frac{\left[\mathrm{MT^{-2}I^{-1}}\right]^2\left[L^2\right]}{\left[MLT^{-2}I^{-2}\right]}$$

$$\left[K\right]=\frac{\mathrm{M}^2T^{-4}I^{-2}L^2}{MLT^{-2}I^{-2}}$$

RESPUESTA A

$$\left[K\right]=\mathrm{M}^2T^{-4}I^{-2}L^2M^{-1}L^{-1}T^2I^2$$

$$\left[K\right]=MLT^{-2}$$

Dónde: B: Inducción magnética ($MT^{-2}I^{-1}$), A: Área, m: Permeabilidad magnética ($MLT^{-2}I^{-2}$)
Determinar que magnitud representa K.
a) Fuerza b) Densidad c) Velocidad d) Área e) Volumen

39. Un cuerpo se mueve y su trayectoria está definida por:

$$x = \frac{V^2}{2A(Sen\alpha + \mu Cos\alpha)}$$

$$[x] = \frac{[V]^2}{[A]}$$

$$[L] = \frac{[LT^{-1}]^2}{[A]}$$

RESPUESTA D

$$[A] = \frac{L^2T^{-2}}{L}$$

$$A = LT^{-2}$$

Donde: x: Distancia, m: numero, V: Velocidad
Hallar las dimensiones de "A"
a) LT^2 b) LT^{-1} c) MLT^2 d) LT^{-2} e) LT

43. En la siguiente expresión, dimensionalmente correcta:

$$\omega^2 Sen30^o = \frac{x}{\sqrt{3t^2}} + \frac{a-y}{\pi z}$$

$$\left[\omega^2 Sen30^o\right] = \left[\frac{x}{\sqrt{3t^2}} = \frac{a-y}{\pi z}\right]$$

$$[\omega]^2\left[Sen30^o\right] = \frac{[x]}{\sqrt{[3][t]^2}}\frac{[a][y]}{\pi[z]}$$

$$\left[T^{-2}\right]^2 = \frac{[x]}{\sqrt{[T]^2}}\frac{\left[LT^{-2}\right]\left[LT^{-2}\right]}{[z]}$$

$$[a] = [y]$$

$$LT^{-2} = LT^{-2}$$

$$\left[T^{-2}\right]^2 = \frac{x}{T}$$

$$x = T^{-4}T$$

$$x = T^{-3}$$

$$\left[T^{-2}\right]^2 = \frac{LT^{-2}}{[Z]}$$

$$T^{-4} = \frac{LT^{-2}}{[Z]}$$

$$[Z] = \frac{LT^{-2}}{T^{-4}}$$

$$[Z] = LT^2$$

$$T^3 + LT^{-2} + LT^2$$

$$= L^2T^3$$

Donde: w: Velocidad angular, a: aceleración, t: tiempo
Se pide encontrar: x.y.z
a) L^2T^{-2} b) L^3M c) $L^2\,T^{-3}$ d) L^2T^{-1} e) LMT^{-2}
RESPUESTA C

45. Si la siguiente expresión es dimensionalmente correcta, hallar x – 3y:

$$F = B^zA^{-y}V^x$$

$$[F] = \left[B^X A^Y V^Z\right]$$
$$[F] = \left[B^X\right]\left[A^Y\right]\left[V^Z\right]$$
$$[F] = \left[MLT^{-2}\right]^X \left[L^3\right]^Y [L]^Z$$
$$[F] = M^X L^X T^{-2X} L^{3Y} L^Z$$
$$ML^{-1}T^{-2} = M^X L^{X+3Y+Z} T^{-2X}$$

$$X - 3Y + Z$$
$$X = 1$$
$$-2X = 2$$
$$X - 3Y = 2$$

Dónde: F: Presión, B: Fuerza, A: Volumen, V: Longitud

a) -2 b) -4 c) 6 d) 9 e) 10

47. La frecuencia (f) de oscilación de un péndulo simple depende de su longitud (L) y de la aceleración de la gravedad (g) de la localidad. Determinar una formula empírica para la frecuencia. Nota: k es una constante de proporcionalidad numérica

49. En la siguiente expresión físicamente aceptable:

$$\frac{Kt}{R} = 1$$
$$\frac{[K]\left[t^2\right]}{[R]} = 1$$
$$\frac{[K]\left[T^2\right]}{[L]} = 1$$

RESPUESTA D

$$K = \frac{[L]}{[T]^2}$$
$$K = LT^{-2}$$

Donde: a: Aceleración, R: Radio, t: tiempo

“K” podría tomar dimensiones de:

a) Longitud b) Tiempo c) Velocidad d) Aceleración e) Adimensional

51. Para que la siguiente expresión física sea Dimensionalmente homogénea. Determinar las Dimensiones de “f”:

$$Sen\left(\theta + \frac{vt}{\phi}\right) = 0,5$$

$$\frac{\left[LT^{-1}\right][T]}{[\phi]} = 1$$
$$[\phi] = L$$

RESPUESTA B

Donde:

v: velocidad, t: tiempo, q: ángulo

a) 2 b) L c) LT d) $L^{-1}T$ e) LT^{-1}

Una pelota es arrojada hacia arriba tarda 2.25 en alcanzar una altura de 36.8m

A) ¿cuál es su rapidez inicial?

B) ¿Cuál es su rapidez en esa altura?

C) ¿a que altura llegara?

$a)$

$$x = x_0 + vt + \frac{1}{2}at^2$$

$$vt = x - x_0 + \frac{1}{2}at^2$$

$$v = \frac{x - x_0 + \frac{1}{2}at^2}{t}$$

$$v = \frac{36.8m + \frac{1}{2}(9.8m/s)(2.25s)}{2.25\text{s}}$$

$$v = 72.16m/\text{s}$$

$b)$

$$v_f{}^2 = v_o{}^2 + 2a(\text{x} - \text{x}_0)$$

$$v_f = \sqrt{v_o{}^2 + 2a(\text{x} - \text{x}_0)}$$

$$v_f = \sqrt{72.16m/\text{s} + 2(9.8m/s)(36.8m)}$$

$$v_f = 66.97m/s$$

$c)$

$$v_f{}^2 = v_o{}^2 + 2a(\text{x} - \text{x}_0)$$

$$(\text{x} - \text{x}_0) = \frac{v_f{}^2 - v_o{}^2}{2a}$$

$$(\text{x} - \text{x}_0) = \frac{0m/s - (72.16m/s)^2}{2(-9.8)}$$

$$x = 265.66m$$

Se arroja una piedra verticalmente hacia arriba. En su descenso cruza el punto A con una rapidez v, y el punto B, 3m más alto que A, con una rapidez de v/2.
Calcule
A) la rapidez de v
b) la altura alcanzada por la piedra arriba del punto B

$$a)$$
$$v_f{}^2 = v_0{}^2 + 2a(x - x_0)$$
$$\left(\frac{v}{2}\right)^2 = v^2 - 2(9.8m/s)(3\,\mathrm{m})$$
$$\left(\frac{v}{2}\right)^2 - v^2 = -2(-9.8m/s)(3\,\mathrm{m})$$
$$-\frac{3}{4}v^2 = -2(-9.8m/s)(3\,\mathrm{m})$$
$$v^2 = \frac{2(-9.8m/s)(3\,\mathrm{m})(4)}{3}$$
$$v = \sqrt{8(-9.8m/s)}$$
$$v = 8.85m/s$$

$$b)$$
$$v_f{}^2 = v_0{}^2 + 2a(x - x_0)$$
$$(x - x_0) = \frac{v_0{}^2 - v_f{}^2}{2a}$$
$$x = \frac{(8.85m/s)^2}{2(9.8m/s^2)}$$
$$x = 3.99m$$

arriba del punto B
$$3.99m - 3.0m = 0.99m$$

Un electron en un tubo de rayos catódicos acelera desde una rapidez de $2.0x10^4$m/s hasta $6x10^4$m/s en 1.5cm
a) ¿en qué intervalo de tiempo el electrón recorre estos 1.5cm?
b) ¿cuál es su aceleración?

$$v^2 = v_0{}^2 + 2a(x - x_0)$$
$$a = \frac{v^2 - v_0{}^2}{2(x - x_0)}$$
$$a = \frac{\left(6x10^4 m/s\right)^2 - \left(2x10^4 m/s\right)^2}{2(0.015m)}$$
$$a = \frac{4x10^4 m/s}{0.30m}$$
$$a = 5333333333$$

$$v = v_0 + at$$
$$t = \frac{v - v_0}{a}$$
$$t = \frac{6x10^4 m/s - 2x10^4 m/s}{5333333333m/s^2}$$
$$t = \frac{4x10^4 m/s}{5333333333m/s^2}$$
$$t = 7.5x10^{-6}s$$
$$t = 0.0000075s$$

Usted suelta una pelota desde una ventana ubicada en un piso superior de un edificio, la bola golpea el suelo con una velocidad v. ahora le pide a un amigo abajo en el suelo que lance otra hacia arriba con velocidad v. su amigo lanza la bola hacia arriba en el mismo tiempo que en el que usted suela la suya desde la ventana. ¿la ubicación de las bolas se cruzaran?

a) En el punto medio entre la ventana y el suelo
b) Arriba de ese punto
c) Debajo de ese punto

$$x_1 = x_1 + v_{1i}t + \frac{1}{2}at^2 \rightarrow bola-arriba$$
$$x_2 = x_2 + v_{2i}t - \frac{1}{2}at^2 \rightarrow bola-abajo$$

$$x_1 = h + \frac{1}{2}at^2$$
$$x_2 = v_{2i}t - \frac{1}{2}at^2$$

$$v_f{}^2 = v_i^2 + 2ah$$
$$v_f{}^2 = 2ah$$
$$h = \frac{v_f{}^2}{2a}$$

$$v_{2i}t = \frac{v^2}{2a}$$
$$t = \frac{v}{2a}$$

sustituir

$$x = v\left(\frac{v}{2a}\right) - \frac{1}{2}a\left(\frac{v}{2a}\right)^2$$
$$x = v\left(\frac{v}{2a}\right) - \frac{1}{2}a\left(\frac{v^2}{4a^2}\right)$$
$$x = \frac{v^2}{2a} - \frac{1}{2}\left(\frac{v^2}{4a}\right)$$
$$x = \frac{a^2}{2}\left(1 - \frac{1}{4}\right)$$
$$x = \frac{a^2}{2}\left(\frac{3}{4}\right)$$
$$x = \frac{3}{4}h$$

Un tren de 75m de largo uniformemente desde el reposo. Si el frente del tren pasa enfrente de un trabajador ferroviario situado a 140m vía abajo con una rapidez de 25m/s ¿Cuál será la velocidad del último vagón al pasar enfrente del trabajador?

$$v_f{}^2 = v_0{}^2 + 2a(x - x_0)$$
$$\frac{v_f{}^2 - v_0{}^2}{2(x - x_0)} = a$$
$$\frac{(25m/s)^2 - 0^2}{2(65m)} = a$$
$$0.192m/s^2$$

$$v_f{}^2 = v_0{}^2 + 2a(x - x_0)$$
$$v_f = \sqrt{2(9.8m/s)(140m)}$$
$$v_f = 53.2m/\mathrm{s}$$

Un helicóptero asciende vertical con una velocidad de 5.6m/s a una altitud de 115m, se deja caer un paquete desde una de las ventanas. ¿Cuánto tiempo tardara el paquete en llegar al suelo?

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

$$t = \frac{-v_o \pm \sqrt{v^2 - 4\left(-\frac{a}{2}\right)(x)}}{2\left(-\frac{a}{2}\right)}$$

$$t = \frac{-v_o \pm \sqrt{v^2 + (2a)(x)}}{-a}$$

$$t = \frac{-5.6m/s \pm \sqrt{(5.6\,\mathrm{m/s})^2 + 2(9.8\,\mathrm{m/s^2})(115m)}}{-9.8m/s}$$

$$t = \frac{-5.6m/s \pm \sqrt{31.36\,\mathrm{m^2/s^2} + 2254m^2/\mathrm{s}^2}}{-9.8m/s^2}$$

$$t = \frac{-5.6m/\mathrm{s} - 48.13m/s}{-9.8\,\mathrm{m/s^2}}$$

$$t = \frac{-53.73m/s}{-9.8m/s^2}$$

$$t = 5.48s$$

Un fugitivo trata de alcanzar un tren de carga que viaja con una rapidez constante de 6m/s justo cuando un vagón vacío pasa enfrente de el, el fugitivo parte del reposo y acelera a 4m/s2 hasta alcanzar su rapidez máxima de 8m/s

a) ¿cuánto tiempo le toma en alcanzar el vagón vacío?

b) ¿Cuál es la distancia por el para alcanzar al vagón?

$$x_T = x_{T0} + v_{0_T} t + \frac{1}{2}a_T t^2 \rightarrow x = (0) + v_{0_T} t + \frac{1}{2}(0)_T t^2 \rightarrow x = v_{0_T} t$$

$$x_F = x_{F0} + v_{0_F} t + \frac{1}{2}a_F t^2 \rightarrow x_F = (0) + (0)t + \frac{1}{2}a_F t^2 \rightarrow x = \frac{1}{2}a_F t^2$$

$$v_{0_T} t = \frac{1}{2}a_F t^2 \rightarrow v_{0_T} = \frac{1}{2}a_F t \rightarrow \frac{2v_{0t}}{a_F} = T \rightarrow \frac{2(6m/s)}{4m/s^2} = T \longrightarrow 3s = T$$

$$x = vt \rightarrow x = (6m/\mathrm{s})(3\mathrm{s}) \longrightarrow \mathrm{x} = 18\,\mathrm{m}$$

Una persona camina por una trayectoria circular de radio 5 m. si la persona camina alrededor de mitad de un circulo. A) la magnitud del vector desplazamiento, y b) la distancia recorrida por la persona. C) cual es la magnitud del desplazamiento si la persona camina por todo el recorrido alrededor de un circulo

A) El vector desplazamiento es de 10 m $|\vec{r}_1|+|\vec{r}_2| \rightarrow |5m|+|5m|=|10m|$

B) $\frac{2\pi r}{2}=\frac{2\pi(5)}{2}=15.70m$

C) $|-5|-|-5|=0$

Un avión vuela 200m directo al oeste desde la ciudad A hasta la ciudad B y después 300m en la dirección de 30^o al noroeste de la ciudad B hasta la ciudad C. a) en línea recta ¿a que distancia esta la cuidad C de la cuidad A?, b) respecto de la ciudad A ¿en que dirección esta la ciudad C?

$$B_x=(300m)(\cos 30)$$
$$B_x=259.8\,\mathrm{m}$$
$$\mathrm{R}_x=B_x+200m$$
$$\mathrm{R}_x=259{,}8+200m$$
$$R_x=459{,}8$$

$$sen30=\frac{c_y}{300m}$$
$$c_y=(300m)(sen30)$$
$$c_y=150m$$

por pitagoras

$$R^2=(C_y)^2+(R_x)^2$$
$$R^2=(150)^2+(459.8)^2$$
$$R^2=22500+211416.04$$
$$R=\sqrt{233916}$$
$$R=483.65m$$

Cada uno de los vectores desplazamiento $\vec{a}$ y $\vec{b}$ mostrados en la figura 1 tiene una magnitud de 33m. determine gráficamente a) $\vec{a}+\vec{b}$ b) $\vec{a}-\vec{b}$ c) $\vec{b}-\vec{a}$ y d) exprese todos los ángulos en sentido contrario a a las manecillas del reloj a partir del eje x positivo

En un tiempo t_0 la velocidad de un objeto está dada por $v_0=ax+by$ un tiempo t después la velocidad es $v=cx-dy$ ¿Cuál es la aceleración promedio del objeto durante este intervalo?

$$a=\frac{v_f-v_i}{t} \qquad a=\frac{(\mathrm{cx}-\mathrm{dy})-(ax+by)}{t}$$

Suponga que la trayectoria de una partícula está dada por $r(\mathrm{t})=\mathrm{x(t)}\,\hat{\mathrm{x}}+\mathrm{y(t)}\,\hat{\mathrm{y}}$ con $x(t)=at^2+bt$ y $y(\mathrm{t})=cl+d$ donde a,b,c y d son constantes que tienen las mismas dimensiones apropiadas. ¿Qué desplazamiento experimenta la partícula entre $t=1s$ y $t=3s$

Un rifle apunta horizontalmente al centro de un blanco que está a 30.5 m. La bala pega 7.5cm bajo el centro del blanco. Cual es la velocidad de la bala cuando es disparada por el rifle

Durante la primera guerra mundial los alemanes tenían un cañón llamado Big Bertha que se usó para bombardear Paris. Los proyectiles tenían una velocidad inicial de 1.7 km/s a una Inclinación de 55 con la horizontal. Para dar en el blanco, se hacían ajustes en relación con la resistencia del aire y otros efectos. Si ignoramos esos efectos, a) ¿cual era el alcance de los Proyectiles? b) ¿cuánto permanecerían en el aire?

$$v_0 = 1.7km/\mathrm{s} \longrightarrow 1700m/s$$

$$l = \frac{sen 2\beta (v_0)^2}{g}$$

$$l = \frac{sen 2(55^o)(1700\,\mathrm{m/s})^2}{9.8m/s^2} = \frac{(sen110)(2890000m^2/\mathrm{s}^2)}{9.8m/s^2} = 277113.43m$$

$$l = 277{,}113km$$

$$R = v_{0x}t_v \qquad v_{0x} = v_0 \cos\beta$$

$$R = v_0 \cos\beta t_v$$

$$t_v = \frac{R}{v_0\cos\beta} = \frac{277113.43m}{(1700m/\mathrm{s})(\cos 55^o)} = \frac{277113.43m}{975.079m/s} = 284.19s$$

$$t_v = 284.19s$$

Un bombero a una distancia d de un edificio en llamas, dirige un chorro de agua de una manguera a un ángulo θ sobre la horizontal. Si la velocidad inicial del chorro es vía que altura h el agua incide en el edición?

$$d=\left(v_0\cos\theta\right)t \text{ despejando "t" } t=\frac{d}{v_0\cos\theta}$$

$$h=v_{oy}t-\frac{1}{2}gt^2$$

$$h=v_o sen\theta\left(\frac{d}{v_0\cos\theta}\right)-\frac{1}{2}g\left(\frac{d}{v_0\cos\theta}\right)^2$$

$$h=\tan\theta d-\frac{gd^2}{2\left(v_0\right)^2\left(\cos\theta\right)^2}$$

$$h=\frac{\left[2\left(v_0\right)^2\left(\cos\theta\right)^2\tan\theta d\right]-gd^2}{2\left(v_0\right)^2\left(\cos\theta\right)^2}$$

$$h=\frac{\left[2\left(v_0\right)^2\left(\cos\theta\right)^2\frac{sen\theta}{\cos\theta}d\right]-gd^2}{2\left(v_0{}^2\right)^2\left(\cos\theta\right)^2}$$

$$h=\frac{\left[2\left(v_0\right)^2\left(\cos\theta\right)sen\theta d\right]-gd^2}{2\left(v_0\right)^2\left(\cos\theta\right)^2}$$

Un atrevido conductor de autos quiere saltar con su vehículo sobre 8 autos estacionados lado a lado debajo de una rampa horizontal.

a) ¿con qué rapidez mínima debe dejar la rampa horizontal? La distancia vertical de la rampa es de 1,5m sobre los autos y la distancia horizontal que debe liberarse es de 20 m.

b) ¿Cuál es la nueva rapidez mínima si la rampa esta ahora inclinada hacia arriba de manera que el "Angulo de despeje es de 10° respecto a la horizontal y nada cambia.

A)

$$y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\sqrt{\frac{2y}{g}} = t$$

$$t = \sqrt{\frac{2(1.5m)}{9.8m/s^2}}$$

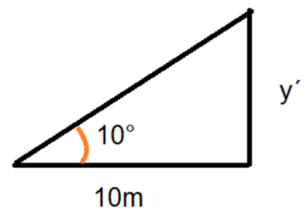
$$t = 0.553s$$

$$v = \frac{x}{t}$$

$$v = \frac{20m}{0.553s}$$

$$v = 36.14m/s$$

la velocidad con la que sale
el automovil es de 36.14m



$$y´ = sen(10°)$$

$$y´ = 0.17m$$

$$y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\sqrt{\frac{2(y+y´)}{g}} = t$$

$$t = \sqrt{\frac{2(1.5m+0.17)}{9.8m/s^2}}$$

$$t = 0.58s$$

$$v = \frac{x}{t}$$

$$v = \frac{20m}{0.58s}$$

$$v = 34.25m/s$$

la velocidad con la que sale
el automovil es de 34.25m/s

Una persona parada en la base de una colina que es un plano inclinado recto y forma un Angulo ϕ con la horizontal. Para una velocidad inicial dado v_0 ¿a qué ángulo θ (respecto a la horizontal) debe lanzarse un objeto de manera que la distancia d a la que toca este la colina sea la máxima posible

$$dato: \boxed{\alpha = \theta - \phi}$$

$$\cancel{y} = v_0 sen\alpha - gt$$

$$\frac{v_0 sen\alpha}{g} = t$$

$$v_0 \cos\alpha = \frac{d}{t}$$

$$d = v_0 \cos\alpha \left(\frac{v_0 sen\alpha}{g}\right)$$

$$d = \frac{v_0^2 sen 2\alpha}{g}$$

$$\frac{d}{dt}\frac{v_0^2 sen 2\alpha}{g}$$

$$\frac{v_0^2}{g}\cos 2\alpha$$

$$\frac{v_0^2}{g}\cos 2(\theta - \phi)$$

$$\theta - \phi = \frac{\pi}{4}$$

$$\theta = \frac{\pi}{4} + \phi$$

$$\alpha = \theta - \phi$$

$$\alpha = \frac{\pi}{4} + \phi - \phi$$

$$\alpha = \frac{\pi}{4}$$

Exactamente 3.0s después de que un proyectil es disparado al aire desde el suelo se observa que tiene una velocidad $\vec{v} = 7.6i + 4.8\,jm/s$ donde el eje x es horizontal y el eje y es positivo hacia arriba. Determine a) el rango horizontal del proyectil, b) su altura máxima sobre el terreno y c) su rapidez y Angulo del movimiento justo antes de que toque el terreno

$a)$

$$v_x = \frac{d}{t}$$
$$d = v_x t$$
$$d = (7.6m/s)(3s)$$
$$d = 22.9m$$

$b)$

$$v_y{}^2 = v_{yo}^2 - 2g\Delta y$$
$$\Delta y = \frac{v^2{}_{0y}}{2g}$$
$$\Delta y = \frac{23.04m^2/s^2}{2(9.8m/s^2)}$$
$$\Delta y = 1.17$$

$c)$

$$|\vec{v}| = \sqrt{(7.6m/s)^2 + (4.8m/s)^2}$$
$$|\vec{v}| = 8.9m/s$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{4.8}{7.6}\right)$$
$$\theta = 32°27'$$

Romeo esta lanzando guijarros suavemente a la ventana de Julieta con solo una componente horizontal de la velocidad. Esta parado en el borde de un jardín 8 m por debajo de la ventana y a 9 m de la base del muro. ¿Qué tan rápido viajan los guijarros cuando tocan la ventana?

$$v^2 = v_o^2 - 2g(y - y_0)$$
$$v_0 = \sqrt{2g(y - y_0)}$$
$$v_0 = \sqrt{2(9{,}8m/s^2)(8m)}$$
$$v_0 = 12.5m/s$$

$$v = v_0 - gt$$
$$v_0 = gt$$
$$t = \frac{v_0}{g}$$
$$t = \frac{12.5m/s}{9.8m/s^2}$$
$$t = 1.27 \rightarrow \text{tiempo de vuelo}$$

$$v_x = \frac{d}{t}$$
$$v_x = \frac{9m}{1.27s}$$
$$v_x = 7.08m/s$$

$$v = v_x + v_y$$
$$|\vec{v}| = \sqrt{(7.08m/s)^2 + (12.5m/s)^2}$$
$$|\vec{v}| = 14.7m/s$$
$$r = |\vec{v}|$$
$$r = 14.7m/s \rightarrow \text{rapidez de los guijaros}$$

La posición de una partícula que se mueve en el plano xy esta dada por $\vec{r} = i2.0\cos\pi t + j2sen\pi t$ donde $\vec{r}$ esta dada en metros y t en segundos a) Demuestre que esto representa el movimiento circular de radio 2.0m con centro en el origen. b) determine los vectores velocidad y aceleración como funciones del tiempo, c) determine la rapidez y la magnitud de la aceleración

$a)$

$$|r| = \sqrt{(2\cos\pi t)^2 + (2sen\pi t)^2}$$

$$|r| = \sqrt{4\cos^2\pi t + 4sen^2\pi t}$$

$$|r| = \sqrt{4(\cos^2\pi t + sen^2\pi t)}$$

$$|r| = \sqrt{4}$$

$$|r| = 2$$

$b)$

$$\vec{r} = 2\cos\pi ti + 2sen\pi tj$$

$$r' = \frac{2\cos\pi ti}{dt} + \frac{2sen\pi tj}{dt}$$

$$\boxed{\vec{v} = -2\pi sen\pi i + 2\pi\cos\pi\, j}$$

$$r'' = -\frac{2\pi sen\pi tj}{dt} + \frac{2\pi\cos\pi ti}{dt}$$

$$\boxed{\vec{a} = -2\pi^2 cos\pi i - 2\pi^2 sen\pi\, j}$$

$c)$

$$\boxed{\vec{r}\left(-\pi^2\right) = \vec{r}''}$$

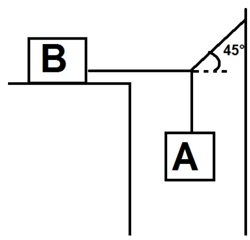
PROBLEMAS DE LEYES DE NEWTON

H.M Palomares Maldonado

Lic. en Física y Tecnología Avanzada de la UAEH

30 de diciembre de 2014

1 El bloque B pesa $712N$ el coeficiente de fricción estática entre el y la mesa es 0,25. Determine el peso máximo del bloque A con el cual el bloque B permanece en reposo.



$F_{fr} = \mu N$
$F_{fr} = (712N)(0{,}25)$
$F_{fr} = 178N$

$\sum F_x = 0$
$-F_{fr} + T_1 = 0$
$T_1 = \dfrac{F_{fr}}{cos\theta}$
$T_1 = \dfrac{178N}{cos45}$
$T_1 = 251{,}73N$

$\sum F_y = 0$
$-w_a + T_1 sen45 = 0$
$w_a = T_1 sen45$
$w_a = (251{,}73N)(sen45)$
$w_a = 177{,}99N$

2 Una persona salta desde el techo de una casa de $3{,}5m$ de altura. Cuando toca el suelo dobla las rodillas de manera que su torso desacelera sobre una distancia aproximada de $0{,}70m$. Si la masa del torso (excluyendo las piernas) es de $50kg$, encuentre a) su velocidad justamente antes de que las piernas toquen el suelo y b)La fuerza promedio ejercida sobre las piernas durante la desaceleraciòn.

A)
primer mov.
$V_f^2 = V_i^2 2g \triangle y$
$V_f^2 = 2g \triangle y$
$v_f = \sqrt{2(9{,}8m/s^2)(3{,}5m - 0{,}70m)}$
$v_f = 7{,}8m/s$

segundo mov.
$V_f^2 = V_i^2 2g \triangle y$
$v_f = \sqrt{7{,}8m/s - 2(9{,}8m/s^2)(0{,}70m)}$
$v_f = 6{,}6m/s$

B)
$F = ma$
F=(50kg)(9,8m/s^2)
F=490N

3. La posición de una particula de masa de $2{,}17kg$ que se desplaza en linea recta está dada por:

$$x = (0{,}179m/s^4)t^4 - (2{,}08m/s^2)t^2 + 17{,}1m \qquad (1)$$

$\dfrac{dx}{dt} = v = 4(0{,}179m/s^4)t^3 - (2{,}08m/s^2)t$

v=4(0.179m/s^4)$(7{,}18s)^3 - (2{,}08m/s^2)(7{,}18s)$

v=266.13m/s-29.86m/s

v=236.26m/s

$\dfrac{dv}{dt} = a = 12(0{,}179m/s^4)t^2 - 2(2{,}08m/s^2)$

a=12(0.179m/s^4)$(7{,}18s)^2 - 2(2{,}08m/s^2)$

a= 110.73m/s$^2 - 4{,}16m/s^2$

a= 106.57m/s^2

$F = ma$

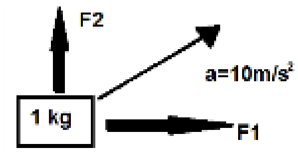
F=(2.17kg)(106.57m/s^2

F=231.27N

4. un pequeño bloque de masa m se le da una rapidez inicial v_0 hacia arriba por la rampa inclinada un angulo θ respecto a la horizontal. El bloque viaja una distancia d sobre la rampa y alcanza el reposo. a) Obtenga una formula para el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y la rampa. b)¿Que puede usted decir acerca del valor del coeficiente fricción estática?

$\sum F_x = ma$	
-F$_{fr} + wsen\theta = ma$	$\sum F_x = 0$
F$_{fr} = wsen\theta + ma$	-F$_{fr} + wsen\theta = 0$
$\sum F_y = ma$	F$_{fr} = wsen\theta$
N-wcos$\theta = ma$	$\sum F_y = 0$
N=wcos$\theta + ma$	N-wcos$\theta = 0$
F$_{fr} = \mu N$	N=wcosθ
wsen$\theta + ma = \mu wcos\theta + ma$	F$_{fr} = \mu N$
wsen$\theta = \mu wcos\theta$	wsen$\theta = \mu wcos\theta$
$\mu = \dfrac{wsen\theta}{wcos\theta}$	$\mu = \dfrac{wsen\theta}{wcos\theta}$
$\mu = wtan\theta$	$\mu = wtan\theta$

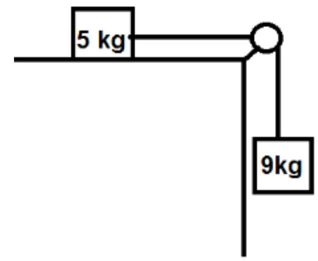
el coeficiente de fricción estático es el mismo que el coeficiente de fricción cinético



Se observa que un objeto de 1 kg. Tiene una aceleración de 10 m/s^2 en una dirección a 60° al noroeste. La fuerza $\vec{F}_2$ que se ejerce sobre el objeto tiene una magnitud de 5N y se dirige al norte determine la magnitud y dirección de la fuerza $\vec{F}_1$ que actúa sobre el objeto.

$$\sum \vec{F}_x = ma$$
$$F = (1kg)\left[10(sen10)\,m/s^2\right]$$
$$\boxed{F = 5\sqrt{3}m/s}$$

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{5\sqrt{3}}{10}\right)$$
$$\boxed{\theta = 30°}$$



Un objeto de 5 kg colocado sobre una mesa horizontal sin fricción se conecta a una cuerda que pasa sobre una polea y después se une a otro objeto colgante de 9 kg dibuje los diagramas de cuerpo libre de ambos objetos. Encuentre la aceleración de los dos objetos y la tensión de la cuerda

$$T = w$$
$$T = mg$$
$$T = (9kg)(9.8m/s^2)$$
$$\boxed{T = 88.2N}$$

$$F_x = ma$$
$$T = ma$$
$$a = \frac{T}{m}$$

$$a = \frac{88.2N}{5kg}$$
$$\boxed{a = 17.64m/s^2}$$

A un bloque se le da una velocidad inicial de 5 m/s hacia arriba en un plano inclinado de 20° sin fricción. ¿Hasta dónde se desliza el bloque hacia arriba del plano antes de llegar al reposo?

$$\sum F_x = ma \qquad w_x = ma \qquad mgsen\theta = ma \qquad a = gsen\theta$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ax \qquad x = \frac{-v_0^2}{-2a} \qquad x = \frac{(5m/s)^2}{2(9.8m/s^2)(sen20)} \qquad \boxed{x = 3.72m}$$

De acuerdo con un modelo simplificado del corazón de mamífero, en cada latido aproximadamente 20 g de sangre se aceleran desde 0.25m/s hasta 0.35m/s durante 0.10 s ¿Cuál es la magnitud de la fuerza ejercida por el musculo cardiaco?

$$v = v_0 + at$$
$$a = \frac{v - v_0}{t}$$
$$a = \frac{0.35m/s - 0.25m/s}{0.10s}$$

$$a = \frac{0.10m/s}{0.10s}$$
$$a = 1m/s^2$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$
$$\vec{F} = (0.02kg)(1m/s^2)$$
$$\boxed{\vec{F} = 0.02N}$$

El cable que sostiene un elevador de 2125kg. Tiene una fuerza mínima de 21.750N ¿Qué aceleración mínima hacia arriba puede darle al elevador sin frenar?

$$\sum \vec{F}_y = m\vec{a}$$
$$T - w = m\vec{a}$$
$$T - mg = m\vec{a}$$
$$a = \frac{T - mg}{m}$$

$$a = \frac{21,750N - (2125kg)(9.8m/s)}{2125kg}$$
$$a = \frac{21,750N - 20825N}{2125kg}$$
$$a = \frac{925N}{2125kg}$$

$$\boxed{a = 0.44m/s^2}$$

Un bloque de 3 kg parte del reposo en lo alto de un plano inclinado de 30° hacia abajo por el plano en 1.5s encuentre:
a) la magnitud de la aceleración del bloque
b) el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y el plano
c) la fuerza de fricción que actúa sobre el bloque
d) la rapidez del bloque después de deslizarse 2 m.

$$x = vt + \frac{1}{2}at^2$$
$$x = \frac{1}{2}at^2$$
$$a = \frac{2x}{t^2}$$
$$a = \frac{2(3m)}{(1.5)^2}$$
$$\boxed{a = 1.777}$$

$$w_x = wsen30$$
$$w_x = mgsen30$$
$$w_x = (3kg)(9.8m/s^2)(sen30)$$
$$w_x = 14.7N$$
$$w_y = w\cos 30$$
$$w_y = mg\cos 30$$
$$w_y = (3kg)(9.8m/s^2)(\cos 30)$$
$$w_y = 25.46N$$

$$\sum \vec{F}_Y = 0$$
$$N = w_y$$
$$N = 25.46newton$$

$$F_{Fr} = \mu N$$
$$F_{fr} = 25.46\mu$$

$$\sum F_x = ma$$
$$w_x - F_{Fr} = ma$$
$$14.7N - 25.46\mu = (3kg)(1.77m/s^2)$$
$$25.46\mu = 14.7N - 5.31N$$
$$\mu = \frac{9.39N}{25.46N}$$
$$\boxed{\mu = 0.37}$$

$$F_{Fr} = \mu N$$
$$F_{Fr} = (0.36)(25.46)$$
$$\boxed{F_{Fr} = 9.36}$$

$$v = v_0 + at$$
$$v = at$$
$$v = (1.77m/s^2)(1.5s)$$
$$\boxed{v = 2.65m/s}$$

16.- a) ¿Cuál es la aceleración de dos paracaidistas en caída (masa: 132kg, incluyendo paracaídas) cuando la fuerza ascendente de la resistencia del aire es igual a un cuarto de su peso? b) después de abrir el paracaídas, los paracaidistas descienden suavemente hasta llegar al suelo con una rapidez constante ¿Cuál es ahora la fuerza de la resistencia sobre los paracaidistas y su paracaídas?

$a)$

$$\sum F_y = ma$$
$$W - R = ma$$
$$mg - \frac{1}{4}mg = ma$$
$$a = g - \frac{1}{4}g$$
$$\boxed{a = 7.35m/s^2}$$

$b)$

rapidez cte. implica que: $a = 0$

$$\sum F_y = 0$$
$$W - R = 0$$
$$W = R$$
$$mg = R$$
$$R = (132kg)(9,8m/s^2)$$
$$R = 1293.6N$$

18.- Una caja de 15 kg es liberada en un plano inclinado de 32° y acelera a lo largo del plano a $0.30m/s^2$ encuentre la fuerza de fricción que impide su movimiento ¿Cuál es el coeficiente de fricción cinética?

$$w_x = wsen\theta$$
$$w_x = mgsen\theta$$
$$w_y = w\cos\theta$$
$$w_y = mg\cos\theta$$
$$\sum \vec{F}_Y = 0$$
$$N = w_y$$
$$N = mg\cos\theta$$

$$F_{Fr} = \mu N$$
$$F_{fr} = \mu mg\cos\theta$$
$$F_{fr} = (15kg)(9,8m/s^2)(\cos 32)\mu$$
$$F_{fr} = 146.9\mu N$$

$$F_{fr} = (146.9N)(0.499)$$
$$\boxed{F_{fr} = 73.4N}$$

$$\sum F_x = ma$$
$$w_x - F_{Fr} = ma$$
$$mgsen\theta - \mu N = ma$$
$$\mu = \frac{mgsen\theta - ma}{N}$$
$$\mu = \frac{(15kg)(9.8m/s^2)(sen32) - (15kg)(0.30m/s^2)}{146.9N}$$
$$\boxed{\mu = 0.499}$$

Una cubeta de pintura de 3.2kg cuelga mediante una cuerda (cuya masa se puede despreciar), de otra cubeta de pintura de 3.2 kg que a su vez cuelga de una cuerda (cuya masa también se puede ignorar)
a) si las cubetas están en reposo, ¿Cuál es la tensión de en cada cuerda?
b) se las dos cubetas se jalan hacia arriba con una aceleración de $1.6m/s^2$ mediante la cuerda superior, calcule la tensión en cada cuerda

$a)$

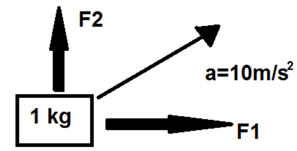
$$\sum F = 0$$
$$T_1 - W_1 = 0$$
$$T_1 - m_1 g = 0$$
$$T_1 = m_1 g$$
$$T_1 = (3.2kg)(9.8m/s^2)$$
$$\boxed{T_1 = 31.36N}$$

$$\sum F = 0$$
$$T_2 - W_2 - W_1 = 0$$
$$T_2 - m_2 g - m_1 g = 0$$
$$T_2 - (m_2 + m_1) g = 0$$
$$T_2 = (m_2 + m_1) g$$
$$T_2 = (3.2kg + 3.2kg)(9.8m/s^2)$$
$$\boxed{T_1 = 62.72N}$$

$b)$

$$\sum F = ma$$
$$T_1 - W_1 = ma$$
$$T_1 - m_1 g = ma$$
$$T_1 = m_1 g + m_1 a$$
$$T_1 = m_1 (g + a)$$
$$T_1 = (3.2kg)(9.8m/s^2 + 1.6m/s^2)$$
$$\boxed{T_1 = 36.48N}$$

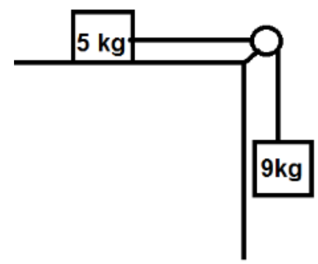
$$\sum F = ma$$
$$T_2 - W_2 - W_1 = ma$$
$$T_2 - m_2 g - m_1 g = (m_1 + m_2) a$$
$$T_2 - (m_2 + m_1) g = (m_1 + m_2) a$$
$$T_2 = (m_1 + m_2) a + g (m_2 + m_1)$$
$$T_2 = (m_1 + m_2)(a + g)$$
$$T_2 = (3.2kg + 3.2kg)(9.8m/s^2 + 1.6m/s^2)$$
$$\boxed{T_2 = 72.96N}$$



Se observa que un objeto de 1 kg. Tiene una aceleración de 10 m/s² en una dirección a 60° al noroeste. La fuerza $\vec{F}_2$ que se ejerce sobre el objeto tiene una magnitud de 5N y se dirige al norte determine la magnitud y dirección de la fuerza $\vec{F}_1$ que actúa sobre el objeto.

$$\sum \vec{F}_x = ma$$
$$F = (1kg)\left[10(sen10)m/s^2\right]$$
$$\boxed{F = 5\sqrt{3}m/s}$$

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{5\sqrt{3}}{10}\right)$$
$$\boxed{\theta = 30°}$$



Un objeto de 5 kg colocado sobre una mesa horizontal sin fricción se conecta a una cuerda que pasa sobre una polea y después se une a otro objeto colgante de 9 kg dibuje los diagramas de cuerpo libre de ambos objetos. Encuentre la aceleración de los dos objetos y la tensión de la cuerda

$$T = w$$
$$T = mg$$
$$T = (9kg)(9.8m/s^2)$$
$$\boxed{T = 88.2N}$$

$$F_x = ma$$
$$T = ma$$
$$a = \frac{T}{m}$$

$$a = \frac{88.2N}{5kg}$$
$$\boxed{a = 17.64m/s^2}$$

A un bloque se le da una velocidad inicial de 5 m/s hacia arriba en un plano inclinado de 20° sin fricción. ¿Hasta dónde se desliza el bloque hacia arriba del plano antes de llegar al reposo?

$$\sum F_x = ma \qquad w_x = ma \qquad mgsen\theta = ma \qquad a = gsen\theta$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ax \qquad x = \frac{-v_0^2}{-2a} \qquad x = \frac{(5m/s)^2}{2(9.8m/s^2)(sen20)} \qquad \boxed{x = 3.72m}$$

De acuerdo con un modelo simplificado del corazón de mamífero, en cada latido aproximadamente 20 g de sangre se aceleran desde 0.25m/s hasta 0.35m/s durante 0.10 s ¿Cuál es la magnitud de la fuerza ejercida por el musculo cardiaco?

$$v = v_0 + at$$
$$a = \frac{v - v_0}{t}$$
$$a = \frac{0.35m/s - 0.25m/s}{0.10s}$$

$$a = \frac{0.10m/s}{0.10s}$$
$$a = 1m/s^2$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$
$$\vec{F} = (0.02kg)(1m/s^2)$$
$$\boxed{\vec{F} = 0.02N}$$

El cable que sostiene un elevador de 2125kg. Tiene una fuerza mínima de 21.750N ¿Qué aceleración mínima hacia arriba puede darle al elevador sin frenar?

$$\sum \vec{F}_y = m\vec{a}$$
$$T - w = m\vec{a}$$
$$T - mg = m\vec{a}$$
$$a = \frac{T - mg}{m}$$

$$a = \frac{21,750N - (2125kg)(9.8m/s)}{2125kg}$$
$$a = \frac{21,750N - 20825N}{2125kg}$$
$$a = \frac{925N}{2125kg}$$

$$\boxed{a = 0.44m/s^2}$$

Un bloque de 3 kg parte del reposo en lo alto de un plano inclinado de 30° hacia abajo por el plano en 1.5s encuentre:
a) la magnitud de la aceleración del bloque
b) el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y el plano
c) la fuerza de fricción que actúa sobre el bloque
d) la rapidez del bloque después de deslizarse 2 m.

$$x = vt + \frac{1}{2}at^2$$
$$x = \frac{1}{2}at^2$$
$$a = \frac{2x}{t^2}$$
$$a = \frac{2(3m)}{(1.5)^2}$$
$$\boxed{a = 1.777}$$

$$w_x = wsen30$$
$$w_x = mgsen30$$
$$w_x = (3kg)(9.8m/s^2)(sen30)$$
$$w_x = 14.7N$$
$$w_y = w\cos 30$$
$$w_y = mg\cos 30$$
$$w_y = (3kg)(9.8m/s^2)(\cos 30)$$
$$w_y = 25.46N$$

$$\sum \vec{F}_Y = 0$$
$$N = w_y$$
$$N = 25.46newton$$

$$F_{Fr} = \mu N$$
$$F_{fr} = 25.46\mu$$

$$\sum F_x = ma$$
$$w_x - F_{Fr} = ma$$
$$14.7N - 25.46\mu = (3kg)(1.77m/s^2)$$
$$25.46\mu = 14.7N - 5.31N$$
$$\mu = \frac{9.39N}{25.46N}$$
$$\boxed{\mu = 0.37}$$

$$F_{Fr} = \mu N$$
$$F_{Fr} = (0.36)(25.46)$$
$$\boxed{F_{Fr} = 9.36}$$

$$v = v_0 + at$$
$$v = at$$
$$v = (1.77m/s^2)(1.5s)$$
$$\boxed{v = 2.65m/s}$$

16.- a) ¿Cuál es la aceleración de dos paracaidistas en caída (masa: 132kg, incluyendo paracaídas) cuando la fuerza ascendente de la resistencia del aire es igual a un cuarto de su peso? b) después de abrir el paracaídas, los paracaidistas descienden suavemente hasta llegar al suelo con una rapidez constante ¿Cuál es ahora la fuerza de la resistencia sobre los paracaidistas y su paracaídas?

$a)$
$$\sum F_y = ma$$
$$W - R = ma$$
$$mg - \frac{1}{4}mg = ma$$
$$a = g - \frac{1}{4}g$$
$$\boxed{a = 7.35m/s^2}$$

$b)$
rapidez cte. implica que: $a = 0$
$$\sum F_y = 0$$
$$W - R = 0$$
$$W = R$$
$$mg = R$$
$$R = (132kg)(9,8m/s^2)$$
$$R = 1293.6N$$

18.- Una caja de 15 kg es liberada en un plano inclinado de 32° y acelera a lo largo del plano a $0.30m/s^2$ encuentre la fuerza de fricción que impide su movimiento ¿Cuál es el coeficiente de fricción cinética?

$$w_x = wsen\theta$$
$$w_x = mgsen\theta$$
$$w_y = w\cos\theta$$
$$w_y = mg\cos\theta$$
$$\sum \vec{F}_Y = 0$$
$$N = w_y$$
$$N = mg\cos\theta$$

$$F_{Fr} = \mu N$$
$$F_{fr} = \mu mg\cos\theta$$
$$F_{fr} = (15kg)(9,8m/s^2)(\cos 32)\mu$$
$$F_{fr} = 146.9\mu N$$

$$F_{fr} = (146.9N)(0.499)$$
$$\boxed{F_{fr} = 73.4N}$$

$$\sum F_x = ma$$
$$w_x - F_{Fr} = ma$$
$$mgsen\theta - \mu N = ma$$
$$\mu = \frac{mgsen\theta - ma}{N}$$
$$\mu = \frac{(15kg)(9.8m/s^2)(sen32) - (15kg)(0.30m/s^2)}{146.9N}$$
$$\boxed{\mu = 0.499}$$

Una cubeta de pintura de 3.2kg cuelga mediante una cuerda (cuya masa se puede despreciar), de otra cubeta de pintura de 3.2 kg que a su vez cuelga de una cuerda (cuya masa también se puede ignorar)

a) si las cubetas están en reposo, ¿Cuál es la tensión de en cada cuerda?

b) se las dos cubetas se jalan hacia arriba con una aceleración de $1.6m/s^2$ mediante la cuerda superior, calcule la tensión en cada cuerda

$a)$

$$\sum F = 0$$
$$T_1 - W_1 = 0$$
$$T_1 - m_1 g = 0$$
$$T_1 = m_1 g$$
$$T_1 = (3.2kg)(9.8m/s^2)$$
$$\boxed{T_1 = 31.36N}$$

$$\sum F = 0$$
$$T_2 - W_2 - W_1 = 0$$
$$T_2 - m_2 g - m_1 g = 0$$
$$T_2 - (m_2 + m_1) g = 0$$
$$T_2 = (m_2 + m_1) g$$
$$T_2 = (3.2kg + 3.2kg)(9.8m/s^2)$$
$$\boxed{T_1 = 62.72N}$$

$b)$

$$\sum F = ma$$
$$T_1 - W_1 = ma$$
$$T_1 - m_1 g = ma$$
$$T_1 = m_1 g + m_1 a$$
$$T_1 = m_1 (g + a)$$
$$T_1 = (3.2kg)(9.8m/s^2 + 1.6m/s^2)$$
$$\boxed{T_1 = 36.48N}$$

$$\sum F = ma$$
$$T_2 - W_2 - W_1 = ma$$
$$T_2 - m_2 g - m_1 g = (m_1 + m_2) a$$
$$T_2 - (m_2 + m_1) g = (m_1 + m_2) a$$
$$T_2 = (m_1 + m_2) a + g (m_2 + m_1)$$
$$T_2 = (m_1 + m_2)(a + g)$$
$$T_2 = (3.2kg + 3.2kg)(9.8m/s^2 + 1.6m/s^2)$$
$$\boxed{T_2 = 72.96N}$$

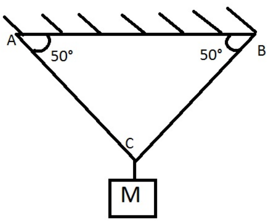
Examen Final

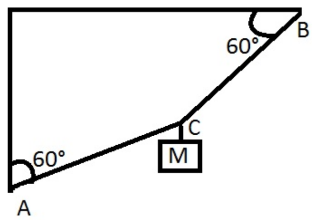
H.M Palomares Maldonado

Lic. en Física y Tecnología Avanzada de la UAEH

1 de enero de 2015

1. Determinar las siguientes tensiones sobre las cuerdas AC y BC si M pesa $40kgf$.





Ejercicio 1.

$F_x = 0 y F_y = 0$

$F_x = T_2 cos\Theta - T_1 cos\theta = 0$

$T_2 = \dfrac{T_1 cos\theta}{cos\theta}$

$F_y = T_2 sen\theta - T_1 sen\theta - w = 0$

$T_2 = \dfrac{T_1 sen\theta}{sen\theta}$

$\dfrac{T_1 cos\theta}{cos\theta} = \dfrac{T_1 sen\theta}{sen\theta} - \dfrac{w}{sen\theta}$

$sen\theta \left(\dfrac{T_1 cos\theta}{cos\theta} \right) = T_1 sen\theta - w$

$tg\theta T_1 cos\theta = T_1 sen\theta - w$

$tg\theta T_1 cos\theta - T_1 sen\theta = w$

$T_1 (tg\theta cos\theta - sen\theta) = w$

$T1 = \dfrac{w}{tg\theta cos\theta - sen\theta}$

$T_1 = \dfrac{40N}{(tg50°9)(cos50°) - sen50°}$

$T_1 = 181516204{,}9N$

$T_2 = \dfrac{T_1 cos\theta}{cos\theta}$

$T_2 = T_1$

$T_2 = 181516204{,}9N$

ejercicio 2

$F_x = 0$

$F_x = T_2 cos\theta - T_1 cos\theta$

$T_2 = \dfrac{T_s en\theta}{cos\theta}$

$T_2 = T_1 tan\theta$

$F_y = 0$

$F_y = T_2 sen\theta - T_1 cos\theta - w$

$T_1 tan\theta sen\theta - T_1 cos\theta - w = 0$

$T_1 (tan\theta sen\theta - cos\theta) = w$

$T_1 = \dfrac{w}{tan\theta sen\theta - cos\theta}$
$\mathrm{T}_1 = \dfrac{40N}{(\frac{\sqrt{3}}{2})(\sqrt{3}) - \frac{1}{2}}$
$\mathrm{T}_1 = 40N$

$\left(\dfrac{w}{tan\theta sen\theta - cos\theta} \right) sen\theta + T_2 cos\theta = 0$
$\mathrm{T}_2 cos\theta = \dfrac{wsen\theta}{tan\theta sen\theta - cos\theta}$
$_{t2} = \dfrac{\overline{\dfrac{wsen\theta}{tan\theta sen\theta - cos\theta}}}{cos\theta}$
$\mathrm{T}_2 = \dfrac{wsen\theta}{(cos\theta)(tan\theta sen\theta - cos\theta)}$
$\mathrm{T}_2 = \dfrac{(40N)(\frac{\sqrt{3}}{2})}{(\frac{1}{2})((\sqrt{3})(\frac{\sqrt{3}}{2}) - (\frac{1}{2}))}$
$\mathrm{T}_2 = 40N\sqrt{3}$
$\mathrm{T}_2 = 69{,}28N$

2. La velocidad de un cuerpo se expresa mediante la siguiente ley

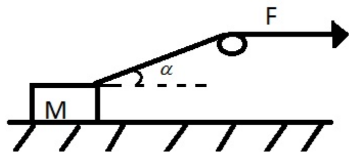
$$v(t) = t^3 + 4t^2 + 2$$

si $x = 4$ pies cuando $t = 2$, encontrar el valor de x cuando $t = 3$. Encontrar también su aceleración. NOTA: se han omitido intencionalmente las unidades.

3. Un cuerpo se deja caer y simultáneamente un segundo cuerpo, se tira hacia abajo con una velocidad inicial de $10m/s$. ¿Cuándo será la distancia de ellos de $20m$?

$-y = y_0 + \dfrac{1}{2}gt^2 \rightarrow ec(1)$
$-y - 20 = y_0 + v_0 t + \dfrac{1}{2}gt^2 \rightarrow ec(2)$
$-y - \dfrac{1}{2}gt^2 = -y - 20 - v_0 t \dfrac{1}{2}gt^2$
-y = -y-20-v$_0t$
-y+y+20=v$_0t$
t= $\dfrac{20m}{10m/s}$
t=2s

4. Encontrar la aceleración de m de la figura, el coeficiente de fricción con el piso es μ. Encontrar también la fuerza ejercida por el piso sobre el cuerpo. Resolver para $\mu = 0{,}2$ y $F = 1{,}5N$



5. El cuerpo A (ver figura) tiene una masa de $0{,}5kg$. partiendo del reposo resbala $3m$ sobre un plano muy liso, inclinado $45°$ sobre la horizontal, hasta que choca con un resorte M cuyo extremo B esta fijo al final del plano, la cte; del resorte es $k = 400N/m$. calcular su máxima deformación.

Examen 7 Trabajo y Energía Héctor Miguel Palomares Maldonado

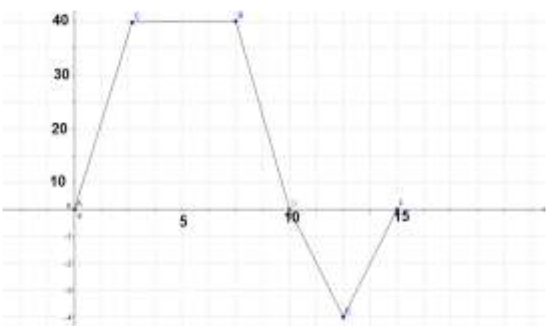
1.- estime el trabajo efectuado por usted al podar un jardín de 10m por 20m. Suponga que empuja con una fuerza de aproximadamente de 15N

$$T = Fd$$
$$T = (15N)(10m)$$
$$T = 150J$$

$$-\textit{ancho}\text{ de la podadora } 0.60\text{m}$$
$$\frac{20m}{0.60m}$$

$$\textit{trabajo}\text{ total}$$
$$T = Fd$$
$$T = (150N)\left(\frac{20}{0.6}m\right)$$
$$\boxed{T = 5000J}$$

2.- La fuerza sobre una partícula que actúa a lo largo del eje x varia como se muestra en la figura. Determine el trabajo hecho por la fuerza al mover la partícula a lo largo del eje x; a) x=0.0m a 10.0m b) de x=0.0m a x=15.0 m



$$a)$$
$$T = Fd$$
$$T = (40N)(2.5m)(3)$$
$$\boxed{T = 300J}$$

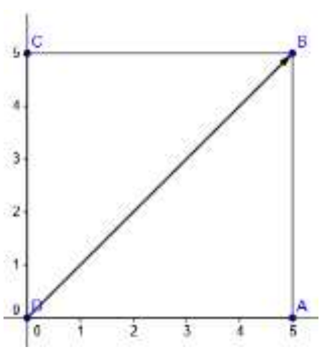
$$b)$$
$$T = Fd$$
$$T = \frac{(-20N)(5m)}{2}$$
$$\boxed{T = -50J}$$

$$T = T_1 + T_2$$
$$T = 300J - 50J$$
$$T = 250J$$

3.- Una partícula de 4.0 kg se mueve desde el origen hasta la posición c, que tiene coordenadas $x = 5.0m$ e $y = 5.0m$. Una fuerza en la partícula es la fuerza gravitacional que actúa en la dirección $-y$ calcule el trabajo invertido por la fuerza gravitacional en la partícula conforme va de O a C a lo largo de:

a) OAC
b) OBC
c) OC

¿Sus resultados deben ser idénticos porque?



a)

El trabajo de OA

$$T = Fd\cos\theta \rightarrow \cos 90° = 0 \therefore T = 0$$

Trabajo de AC

$$T = Fd\cos\theta$$
$$T = mgd\cos\theta$$
$$T = (4kg)(-9.8m/s^2)(5m)(\cos 0)$$
$$\boxed{T = -196J} \rightarrow \text{trabajo total}$$

a)

El trabajo de BC

$$T = Fd\cos\theta \rightarrow \cos 90° = 0 \therefore T = 0$$

Trabajo de OB

$$T = Fd\cos\theta$$
$$T = mgd\cos\theta$$
$$T = (4kg)(-9.8m/s^2)(5m)(\cos 0)$$
$$\boxed{T = -196J} \rightarrow \textit{trabajo}\text{ total}$$

El trabajo es idéntico porque la fuerza de gravedad es una fuerza conservativa, y su trabajo solo depende de la posición inicial y de la posición final, y no del recorrido

4.- la función energía potencial de un sistema se conoce por $U(x) = -x^3 + 2x^2 + 3x$ a) Determine la fuerza F_x como una función de x b) ¿para que valores de x la fuerza es cero c) grafique $U(x)$ con x y F_x en función de x

$$\Delta U = -W = -\int_{x_0}^{x} F(x)dx$$

$a)$

$$U(x) = -x^3 + 2x^2 + 3x \quad \rightarrow \text{ y Como U} = -W$$

$$-W(x) = -\left(-x^3 + 2x^2 + 3x\right)$$

$$\frac{-W}{dx} = \frac{d\left(x^3 - 2x^2 - 3x\right)}{dx}$$

$$\boxed{F = 3x^2 - 4x - 3}$$

$b)$

$$F = 3x^2 - 4x - 3 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{4 \pm \sqrt{(-4)^2 - 4(3)(-3)}}{6}$$

$$\boxed{x_1 = \frac{2 + \sqrt{13}}{3}} \qquad \boxed{x_2 = \frac{2 - \sqrt{13}}{3}}$$

Una carga de 355kg es levantada verticalmente 33m por un solo cable con aceleración de 0.15

$a)$

$$\sum F = ma$$

$$T - P = ma$$

$$T - mg = ma$$

$$T = ma + mg$$

$$T = m(a + g)$$

$$T = 355kg\left(0.15m/s^2 + 9.8m/s^2\right)$$

$$T = 3532.25N$$

$b)$

$$T = F \cdot d$$

$$T = \left(T_{tencion} - W\right)d$$

$$T = \left(T_{tencion} - mg\right)d$$

$$T = \left[3532.25N - (355kg)\left(9.8m/s^2\right)\right]\left[33m\right]$$

$$T = (3532.25N - 3479N)(33m)$$

$$T = (53.25N)(33m)$$

$$T = 1757.25J$$

$c)$

$$T = F \cdot d$$

$$T = \left(T_{tencion}\right)d$$

$$T = \left(T_{tencion}\right)d$$

$$T = (3532.25N)(33m)$$

$$T = 116564.25J$$

$d)$

$$T = F \cdot d$$

$$T = Wd$$

$$T = -mgd$$

$$T = (355kg)\left(9.8m/s^2\right)(33m)$$

$$T = 114807J$$

$e)$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$v_f = \sqrt{2a\Delta y}$$

$$v_f = \sqrt{2\left(0.15m/s^2\right)(33m)}$$

$$v_f = 3.1464m/s^2$$

Cuál debe ser la constante del resorte k de un resorte diseñado para llevar un vehículo de 1300 kg al rasposo desde una velocidad de 90kg/h de manera que los ocupaciones experimenten una aceleración máxima de 5 g

1.- Una flecha de 85g es disparada desde un arco cuya cuerda ejerce una fuerza promedio de 105N sobre la flecha en una distancia de 80cm ¿Cuál es la rapidez de la flecha al salir del arco?

$$w = Fd$$
$$w = (105N)(0.8m)$$
$$w = 84Nm$$

$$w = \Delta k$$
$$w = \frac{1}{2}mv^2$$
$$v = \sqrt{\frac{2w}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2(84kgm/s^2m)}{0.8kg}}$$
$$v = 14.5m/s$$

2.- Un bloque de 6.0kg es empujado 7.0m hacia arriba por una rampa inclinada 45°, por medio de una fuerza horizontal de 75N. si la rapidez inicial del bloque es de 2.2m/s hacia arriba del plano y una fuerza de fricción cinética contente de 25N se opone al movimiento, Calcule

a) La energía cinética inicial del bloque
b) el trabajo hecho por la fuerza de 75N
c) el trabajo hecho por la fuerza de fricción
d) el trabajo hecho por la fuerza de gravedad
e) el trabajo hecho por la normal
f) La energía cinética final del bloque

$a)$

$$k_i = \frac{1}{2}mv_i^2$$
$$k_i = \frac{1}{2}(6kg)(2.2m/s)$$
$$\boxed{k_i = 6.6J}$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$
$$a = \frac{F}{m}$$
$$a = \frac{75kgm/s^2}{6kg}$$
$$a = 12.5m/s^2$$

$b)$

$$w = Fd$$
$$w = (75N)(sen45)(7m)$$
$$\boxed{w = 371.23J}$$

$c)$

$$w_{fr} = F_{fr}d$$
$$w_{fr} = (-25N)(7m)$$
$$\boxed{w_{fr} = -175J}$$

$d)$

$$w_x = F_g d$$
$$w_x = -mgsen\theta d$$
$$w_x = -(6kg)(sen45)(9.8m/s^2)(7m)$$
$$\boxed{w_x = -291.04J}$$

$e)$

$$w = F_N d$$
$$w = mgd\cos 90$$
$$\boxed{w = 0}$$

$f)$

$$w_T = \Delta k$$
$$w_T = k_f - k_i$$
$$w + w_x + w_{fr} + k_i = k_f$$
$$k_f = 6.6J - 94.8J$$
$$\boxed{k_f = -81.6J}$$

3.- En la escena de un accidente sobre un camino a nivel, los investigadores midieron que las marcas de resbalamiento de un automóvil tenían 78m de longitud. Era un día lluvioso y se estimó que el coeficiente de fricción era de 0.38. Use estos datos para determinar la rapidez del auto cuando el conductor piso y bloqueo los frenos.

$$w = \Delta k$$
$$F_{fr}d = \frac{1}{2}mv^2$$
$$\mu mgd = \frac{1}{2}mv^2$$
$$\mu gd = \frac{1}{2}v^2$$

$$\sqrt{2\mu gd} = v$$
$$\sqrt{2(0.38)(9.8m/s^2)(78m)} = v$$
$$\boxed{24.10 = v}$$

4.- un automóvil tiene el doble de masa que un segundo automóvil pero solo la mitad de su energía cinetica cuando ambos aumentan su rapidez en 7.0m/s tienen entonces la misma energía cinética. ¿Cuáles eran las velocidades iniciales de los dos automóviles.

	energia inicial	energia final
1er auto	mv_i^2	$\frac{1}{2}mv_f^2$
2do auto	$\frac{1}{4}mv_i^2$	$\frac{1}{2}mv_f^2$

$$mv_i^2 + \frac{1}{4}mv_i^2 = \frac{1}{2}mv_f^2$$

$$m\left[v_i^2 + \frac{1}{4}v_i^2\right] = \frac{1}{2}mv_f^2$$

$$v_i^2 + \frac{1}{4}v_i^2 = \frac{1}{2}v_f^2$$

$$\frac{5}{4}v_i^2 = \frac{1}{2}v_f^2$$

$$\frac{5}{2}v_i^2 = v_f^2$$

$$v_i = \sqrt{\frac{2}{5}}v_f$$

$$v_i = \sqrt{\frac{2}{5}}(7m/s)$$

$$v_i = 4.42m/s$$

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO (UAEH

FISICA Y TECNOLOGIA AVANZADA

ALUMNO HECTOR MIGUEL PALOMARES MALDONADO

SEGUNDO SEMESTRE

"PROBLEMAS DE TRABAJO Y ENERGIA"

1 Una gota de lluvia (m = 3,35 X 10 $^{-5}$ kg.) cae verticalmente con rapidez constante bajo la influencia de la gravedad y la resistencia del aire. Después de que la gota ha descendido 100 metros. Cual es el trabajo realizado por:

a) La gravedad
b) La resistencia del aire

a)

$$W = mhg$$
$$W = \left(3,35\text{x}10^{-5}kg\right)\left(9,8m/s^2\right)\left(100m\right)$$
$$W = 0,03283Nm$$

B)

$$W = -Rh$$
$$W = mgh$$
$$W = \left(-3,35\text{x}10^{-5}kg\right)\left(9,8m/s^2\right)\left(100m\right)$$
$$W = -0,03283Nm$$

2. Un bloque de 2,5 kg de masa es empujado 2,2 metros a lo largo de una mesa horizontal sin fricción por una fuerza constante de 16 Newton dirigida a 250 debajo de la horizontal. Encuentre el trabajo efectuado por:

a) La fuerza aplicada
b) La fuerza normal ejercida por la mesa
c) La fuerza de la gravedad
d) La fuerza neta sobre el bloque.

$a)$

$$F_x = F\cos\theta \qquad w = \left(F_x\cos\theta\right)\left(d\right)$$
$$F_x = \left(16N\right)\left(\cos 25\right) \qquad w = \left(14,5N\right)\left(2,2m\right)$$
$$F_x = 14,5N \qquad w = 31,9Nm(joules)$$

$b)$

$$\sum \vec{F} = 0$$
$$N - mg = 0$$
$$N = mg$$
$$N = (2,5kg)(9,8m/s^2)$$
$$N = 24,5newton$$

$b)$ y $c)$

$$W = Nd\cos\theta$$
$$W = (24,5N)(2,2M)(Cos90)$$
$$W = 0$$

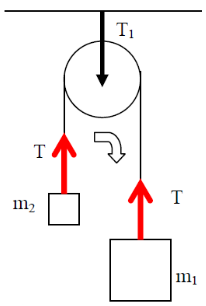
$d)$

$$\sum F_x + N + mg$$
$$31,9 + 0 + 0$$
$$31,9\, joules$$

3. Dos bolas que tienen masas m1=10kg. M2=8kg cuelgan de una polea sin friccion, como se muestra en la figura

a) determine el trabajo realizado por la fuerza de gravedad sobre cada bola por separado cuando la de 10kg de masa se desplaza 0,5 metros hacia abajo

b) cual es el trabajo total realizado por cada bola, incluido el efectuado por la fuerza de la cuerda



$$\sum F_Y = m_1 a \rightarrow ec1 \qquad \sum F_y = m_2 a \rightarrow ec2$$
$$m_1 g - T = m_1 a \qquad \mathrm{T} - m_2 g = m_2 a$$
$$m_1 g - T = m_1 a \rightarrow ec1$$
$$T - m_2 g = m_2 a \rightarrow ec2$$
$$m_1 g - m_2 g = m_1 a + m_2 a$$
$$m_1 g - m_2 g = (m_1 + m_2) a$$
$$(10kg)(9.8m/s^2) - (8kg)(9.8m/s^2) = (10+8)a$$
$$98kgm/s^2 - 78,4kgm/s^2 = (18kg)a$$
$$\frac{19,6kgm/s^2}{18kg} = a$$
$$a = 1.088m/s^2$$

Hallando la tención

$$m_1 g - T = m_1 a$$
$$T = m_1 g - m_1 a$$
$$T = (10kg)(9,8m/s^2) - (10kg)(1,088m/s^2)$$
$$T = 98kgm/s^2 - 10,88kgm/s^2$$
$$T = 87,12N$$

Determine el trabajo realizado por la fuerza de gravedad sobre cada bola por separado cuando la de 10 kg. de masa se desplaza 0,5 metros hacia abajo.

$$w_{m1} = mgd\cos 0$$
$$\mathrm{w}_{m1} = (10kg)(9,8\,\mathrm{m/s^2})(0,5m)$$
$$w_{m1} = 49\, joules$$

Tención de la cuerda esta a 180° con respecto al movimiento de la m_1

$$w_t = Td\cos\theta$$

$$w_t = (87{,}12N)(0{,}5m)(\cos 180)$$

$$w_t = -43{,}56J$$

El trabajo realizado por la fuerza de gravedad es $w_{m1} + w_{tension}$

$$trabajo = 49J - 43{,}56J$$

$$trabajo = 5{,}44J$$

La tensión de m2 esta a 180° respecto al desplazamiento

$$w_{m2} = m_2 gd\cos\theta$$

$$w_{m2} = (8kg)(9{,}8\,\mathrm{m/s^2})(0{,}5\,\mathrm{m})(\cos 180°)$$

$$w_{m2} = -39{,}2J$$

Tensión de la cuerda está a 0° respecto del movimiento de la masa m_1, "la tensión tiene la misma dirección que el movimiento del sistema"

$$w_T = TdCos\theta$$

$$w_T = (87{,}12N)(0{,}5m)(\cos 0)$$

$$w_T = 44{,}64J$$

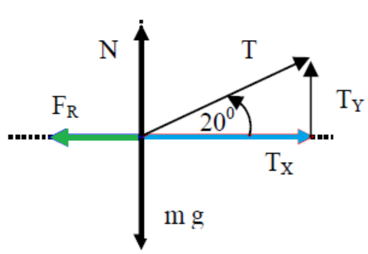
El trabajo realizado por la fuerza de gravedad es $w_{m2} + w_{tension}$

$$Trab = 44{,}64J - 39{,}2J$$

$$Ttab = 5{,}44J$$

4 Un bloque de 15 kg. Se arrastra sobre una superficie horizontal rugosa por una fuerza de 70 Newton que actúa a 20° sobre la horizontal. El bloque se desplaza 5 metros y el coeficiente de fricción cinética es de 0,3. Determine el trabajo realizado por:

La fuerza de 70 Newton,
b) La fuerza normal
c) La fuerza de gravedad
d) Cual es la energía perdida debido a la fricción
e) Encuentre el cambio total en la energía cinética del bloque.



$\sum F_x = 0$

$T_x - F_f = 0 \quad \rightarrow \quad T_x = T\cos 20 \quad$ y $\quad F_f = \mu N$

$T_x = F_f$

$T\cos 20 = \mu N \rightarrow ec1$

$\sum F_y = 0$

$N + T_y - mg = 0$

$N = mg - T_y \rightarrow ec2$

$\frac{T\cos 20}{\mu} = N \qquad N = mg - T_y$

$\frac{T\cos 20}{\mu} = mg - T_y$

$\frac{T\cos 20}{\mu} = mg - Tsen20$

$T\cos 20 + Tsen20 = mg\mu$

$T(\cos 20 + sen20) = mg\mu$

$T = \frac{mg\mu}{\cos 20 + sen20}$

$T = \frac{(18kg)(9{,}8m/s^2)(0{,}5)}{1.281712764}$

$T = 68.81416997$

$b)$ trabajo que efectua sobre el carrito

$T_x = T\cos 20 =$

$T_x = (68{,}81N)(\cos 20)$

$T_x = 64{,}66N$

$w = T_x \,\mathrm{d}\cos\theta$

$w = (64{,}66N)(20m)(\cos 0)$

$w = 1293{,}2J$

$c)$ energia perdida debido a la friccion

$T_x = F_f$

$64{,}66N = F_f$

Observamos que la fuerza de rozamiento FR
esta 180° respecto del desplazamiento de la carrito.

w $=$ F_R d(cos 180)

w $=$ 74,63 (-1) $*$ 20

$w = -1492{,}6\ joules$

5- Una fuerza $F = (4xi + 3jy)$ actúa sobre un objeto cuando este se mueve en la dirección x del origen a x = 50 m. Encuentre el trabajo efectuado sobre el objeto por la fuerza.

$$w = \int_0^5 Fdr$$

$$w = \int_0^5 (4xi + 3yj)\, dxi$$

$$w = \int_0^5 4xidxi + \int_0^5 3yjdxi$$

$$w = \int_0^5 4xdx$$

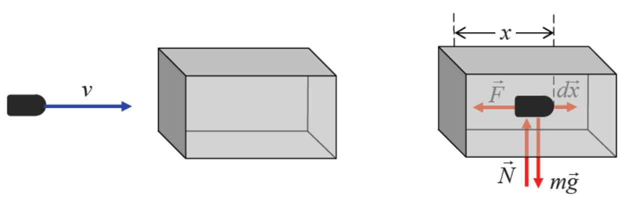
$$w = \left.\frac{4x^2}{2}\right|_0^5$$

$$w = 2x^2\Big|_0^5$$

$$w = 2(5)^2$$

$$w = 50\, joules$$

6- Una bala de masa 20 g que se mueve a 400 m/s penetra horizontalmente en un bloque de madera hasta una profundidad de 15 cm. ¿Cuál es la fuerza media que se ha realizado sobre la bala para detenerla?



Sea F la fuerza media de frenado cuando la bala se incrusta en el bloque
La bala se detiene cuando alcanza la profundidad xf

$$\int \left(\vec{F} + mg + \vec{N}\right) dx = \Delta e_c$$

$$\int_0^{xf} \left(\vec{F}\cos 180° + mg\cos 90° + \vec{N}\cos 270°\right) dx = 0 - \frac{1}{2}mv^2$$

$$-\int_0^{xf} Fdx$$

$$-Fx_f = -\frac{1}{2}mv^2$$

$$F = \frac{mv^2}{2x_f}$$

$$m = 2x10^{-2}\, kg$$

$$v = 4x10^2\, m/s$$

$$x_f = 15x10^{-2}\, m$$

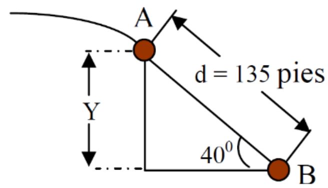
$$F = \frac{\left(2x10^{-2}\, kg\right)\left(4x10^2\, m/s\right)^2}{2\left(15x10^{-2}\, m\right)}$$

$$F = 1,07x10^4\, N$$

7- Un carro de montaña rusa de 1000 Kg. esta inicialmente en la parte alta de una pendiente, en el punto A, luego se mueve 135 pies a un ángulo de 40° bajo la horizontal, a un punto más bajo B.

a) Escoja el punto B como el nivel cero de la energía potencial gravitacional. Encuentre la energía potencial del sistema carro-tierra en los puntos A y B y el cambio en su energía potencial conforme el carro se mueve.

b) Repita el inciso "a", situando el nivel de referencia cero en el punto A.



a)

$$d = 135\,pies\left(\frac{12\,pul}{1\,pie}\right)\left(\frac{2,54cm}{1\,pul}\right)\left(\frac{1m}{100c}\right) = 41,14m$$

$$sen40 = \frac{Y}{d} = \frac{Y}{41,14m} \quad \rightarrow \quad y = (41,14)(sen40) \quad \rightarrow \quad y = 26,44m$$

$punto\,"A"$(energia potencial)

$$E_{pa} = mgy \quad \rightarrow \quad \mathrm{E}_{pa} = (1000kg)(9,8m/s^2)(26,44m) \quad \rightarrow \quad \mathrm{E}_{pa} = 259153,96N$$

$punto\,"b"$(la energia potencial NO EXISTE)

el cambio de energia pontencial del punto A al B

$$E_{pa} - E_{pb} = 259153,96N$$

b)

la energia potencial en el punto A NO EXISTE

$$E_{pa} = 0$$

punto "B"

$$E_{pb} = (m)(g)(-Y)$$

$$.\ E_{pb} = (1000kg)(9,8m/s^2)(-26,44m)$$

$$E_{pb} = -259153,93N$$

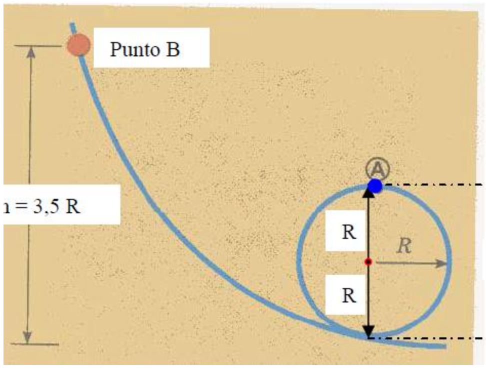
Cambio de la energia potencial desde en punto B al punto A

$$E_{pb} - E_{pa} = -259153,93N$$

8- Una cuenta se desliza sin fricción alrededor de un rizo (figura). La cuenta se suelta desde una altura h = 3,5R

(a) ¿Cuál es la rapidez en el punto A?

(b) ¿De qué magnitud es la fuerza normal sobre ella si su masa es de 5 g?



en el punto B

$$E_{CB} = 0$$

$$E_{PB} = mg\left(3,5R\right)$$

en el punto A

$$E_{CA} = \frac{1}{2}m\left(v_A\right)^2$$

$$E_{PA} = mgh$$

$$E_{PB} = mg(2R)$$

$$E_{CB} + E_{PB} = E_{CA} + E_{PA}$$

$$0 + mg(3,5R) = \frac{1}{2}m\left(v_a\right)^2 + mg(2R)$$

$$g(3,5R) = \frac{1}{2}\left(v_a\right)^2 + g(2R)$$

$$3,5Rg - 2Rg = \frac{1}{2}\left(v_a\right)^2$$

$$2\left(1,5gR\right) = \left(v_a\right)^2$$

$$v_a = \sqrt{3gR}$$

En el punto A

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \quad \text{y} \quad a = \frac{v_a^2}{R}$$

$$\sum \vec{F} = m\left(\frac{v_a^2}{R}\right)$$

$$N + mg = m\left(\frac{v_a^2}{R}\right)$$

$$N = m\left(\frac{v_a^2}{R}\right) - mg$$

$$N = \left(0,005kg\right)\left(\frac{v_a^2}{R}\right) - \left(0,005kg\right)\left(9,8m/s^2\right)$$

$$sustituyendo \;\; 3gR = v_a^2$$

$$N = \left(0,005kg\right)\left(\frac{3gR}{R}\right) - \left(0,005kg\right)\left(9,8m/s^2\right)$$

$$N = \left(0,005kg\right)3\left(9,8m/s^2\right) - \left(0,005kg\right)\left(9,8m/s^2\right)$$

$$N = 0,098\,\text{N}$$

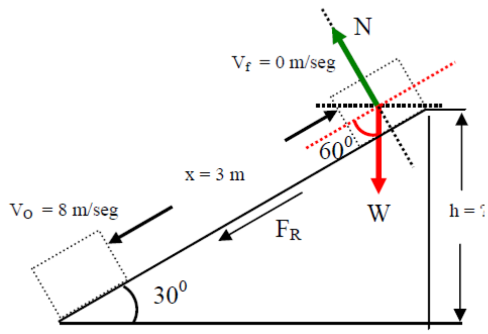
9- Un bloque de 5 kg se pone en movimiento ascendente en un plano inclinado con una velocidad inicial de 8 m/s. el bloque se detiene después de recorrer 3 m a lo largo del plano, el cual está inclinado un ángulo de 30° respecto a la horizontal. Determine:

A El cambio de la energía cinética del bloque

B. El cambio en su energía potencial

C. La fuerza de fricción ejercida sobre él (supuestamente constante)

D. El coeficiente de fricción cinético



$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_{c-inicial} = \frac{1}{2}(5kg)(8m/s)^2$$

$$E_{c-inicial} = 160\,joules$$

$E_{c-final}$ es 0 porque la velocidad final es 0

$$\Delta E_c = E_{c-final} - E_{c-inicial} = -160\,joules$$

$$E_{P-inicial} = mgh$$

$$E_{P-inicial} = (5kg)(9,8m/s^2)(0m)$$

$$E_{P-inicial} = 0$$

$$sen30 = \frac{h}{3}$$

$$h = (3)(sen30)$$

$$h = 1,5m$$

$$E_{P-final} = mgh$$

$$E_{P-final} = (5kg)(9,8m/s^2)(1,5m)$$

$$E_{P-final} = 73,5\,joules$$

$$\Delta E_p = E_{p-inicial} - E_{p-final}$$

$$\Delta E_p = 73\,joules$$

$$v_f^2 = v_o^2 - 2ax$$

$$2ax = v_o^2$$

$$a = \frac{v_o^2}{2x} = \frac{(8m/s)^2}{2(3m)} = \frac{64m^2/s^2}{6m} = 10,66m/s^2$$

$$w_x = wsen\theta$$
$$w_x = mgsen\theta$$
$$w_x = (5kg)(9,8m/s^2)(sen30)$$
$$w_x = 24,5N$$

$$w_y = w\cos\theta$$
$$w_y = mg\cos\theta$$
$$w_y = (5kg)(9,8m/s^2)(\cos 30)$$
$$w_y = 42,43N$$

$$\sum F_y = 0$$
$$N = w_y$$
$$N = 42,43N$$

$$F_R = \mu N$$
$$F_R = 42,42\mu$$

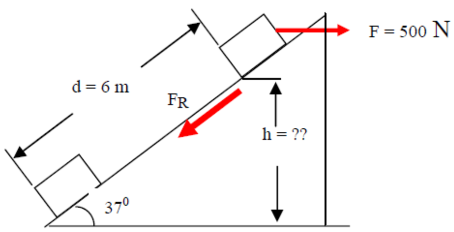
$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$
$$-w_x - F_R = ma$$
$$-24,5N - 42,43\mu = (5kg)(-10,66m/s^2)$$
$$24,5N + 42,43\mu = 53,3N$$
$$42,43\mu = 53,3N - 24,5N$$
$$42,43\mu = 28,8N$$
$$\mu = \frac{28,8}{42,43}$$
$$\mu = 0,678 \text{ (Coeficiente de fricción cinético)}$$

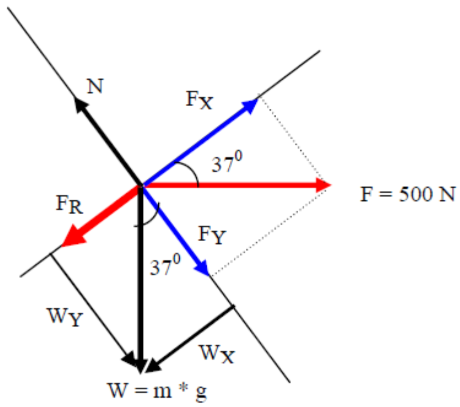
fuerza de friccion

$$F_R = \mu N$$
$$F_R = (0,678)(42,43N)$$
$$F_R = 28,8N$$

Un bloque de 5 kg es empujado una distancia de 6 metros, subiendo por la superficie de un plano inclinado 37° mediante una fuerza F de 500 Newton paralela a la superficie del plano. El coeficiente de rozamiento entre el bloque es 0,2.

a) ¿qué trabajo realizado el agente exterior que ejerce la fuerza F?
b) ¿hállese el aumento de energía potencial del mismo?





$$F_x = F\cos\theta \qquad F_y = Fsen\theta$$
$$F_x = (500N)(\cos 37) \qquad F_y = (500N)(Sen37)$$
$$F_x = 399,31N \qquad F_y = 300,9N$$

$$w_x = wsen\theta \qquad w_y = w\cos\theta$$
$$w_x = (5kg)(9,8m/s^2)(sen37) \qquad w_y = (5kg)(9,8m/s^2)(\cos 37)$$
$$w_x = 29,48N \qquad w_y = 39,13N$$

$$\sum \vec{F}_y = 0$$
$$N - w_y - F_y = 0$$
$$N = 39,13N + 300,9\,\mathrm{N}$$
$$\mathrm{N} = 340,03\,\mathrm{newton}$$

$$F_R = \mu N$$
$$F_R = (0,2)(340,03N)$$
$$F_R = 68,06N$$

$$\sum F_x = ma$$
$$F_x - F_R - w_x = ma$$
$$399,31N - 68,06N - 29,48N = (5kg)a$$
$$301,77N = (5kg)a$$
$$a = \frac{301,77kgm/\mathrm{s}^2}{5kg}$$
$$a = 60,35m/s^2$$

$trabajo$ en 6 m

$$\mathrm{w} = F_x d$$
$$w = (399,31N)(6m)$$
$$W = 2695,9Nm(joules)$$

$$h = (6m)(sen37)$$
$$h = 3,61m$$

$$E_P = mgh$$
$$E_p = (5kg)(9,8m/s^2)(3,61m)$$
$$E_p = 176,89kgm^2s^2(joules)$$

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO (UAEH

FISICA Y TECNOLOGIA AVANZADA

ALUMNO HECTOR MIGUEL PALOMARES MALDONADO

SEGUNDO SEMESTRE

"MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME"

1.- Una bola de 0,5 kg. De masa está unida al extremo de una cuerda cuya longitud es 1,5 metros. La figura 6.2 muestra como gira la bola en un círculo horizontal. Si la cuerda puede soportar una tensión máxima de 50 Newton, Cual es la velocidad máxima que la bola puede alcanzar antes de que la cuerda se rompa?

$$\sum F = ma$$

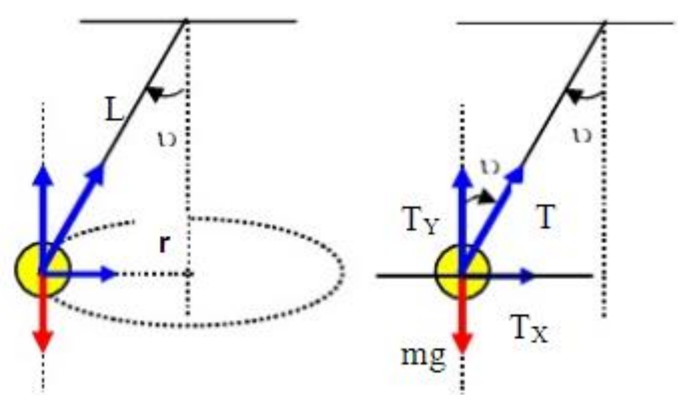
$$T = m\frac{v^2}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{Tr}{m} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{Tr}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{\left(50kgm/s^2\right)\left(1,5m\right)}{0.5kg}} = 12,24m/s$$

$$v = 12,24m/s$$

Calcule la tensión en la cuerda si la rapidez de la bola es $5\ m/seg$

$$T = m\frac{v^2}{r} = \left(0,5kg\right)\left(\frac{\left(5m/s\right)^2}{1,5m}\right) = \left(0,5kg\right)\left(\frac{25m^2/s^2}{1,5m}\right) = 8,33N$$

2.- Un pequeño cuerpo de masa m está suspendido de una cuerda de longitud L. el cuerpo gira en un círculo horizontal de radio r con rapidez constante v, como se muestra en la figura (puesto que la cuerda barre la superficie de un cono, el sistema el sistema se conoce como péndulo cónico) Encuentre la velocidad del cuerpo y el periodo de revolución T_p definido como el tiempo necesario para completar una revolución



$sen\theta = \dfrac{r}{L}$ $\mathrm{r} = Lsen\theta$

$T_x = Tsen\theta$ $T_y = T\cos\theta$

$\sum F_y = 0$

$T_y - mg = 0$

$T_y = mg$

$T\cos\theta = mg$

$\sum F_x = ma$

$T_x = ma$ pero $T_x = Tsen\theta$

$Tsen\theta = ma$

$Tsen\theta = m\left(\dfrac{v^2}{r}\right)$

$\dfrac{Tsen\theta}{T\cos\theta} = \dfrac{m\left(\dfrac{v^2}{r}\right)}{mg}$

$\tan\theta = \dfrac{v^2}{rg}$

$v = \sqrt{rg\tan\theta}$

$v = \sqrt{\mathrm{LgSen}\,\theta\tan\theta}$

$T_P = \text{periodo de revolucion}$

$$T_P = \frac{2\pi r}{\sqrt{\mathrm{LgSen}\,\theta\tan\theta}} = \frac{2\pi r}{\sqrt{\mathrm{LgSen}\,\theta\tan\theta}}\left(\frac{\sqrt{\mathrm{LgSen}\,\theta\tan\theta}}{\sqrt{\mathrm{LgSen}\,\theta\tan\theta}}\right) = \frac{2\pi r\left(\sqrt{\mathrm{LgSen}\,\theta\tan\theta}\right)}{\mathrm{LgSen}\,\theta\tan\theta}$$

$$= \frac{2\pi r\left(\sqrt{\mathrm{LgSen}\,\theta\tan\theta}\right)}{\mathrm{Lg}\left(\dfrac{r}{L}\right)\tan\theta} = \frac{2\pi\left(\sqrt{\mathrm{LgSen}\,\theta\tan\theta}\right)}{\mathrm{g}\tan\theta} = 2\pi\sqrt{\frac{\mathrm{LgSen}\,\theta\tan\theta}{(\mathrm{g})^2(\tan\theta)^2}} = 2\pi\sqrt{\frac{\mathrm{LSen}\,\theta}{\mathrm{g}\tan\theta}}$$

$$= 2\pi\sqrt{\frac{\mathrm{L}}{\dfrac{g}{\cos\theta}}} = 2\pi\sqrt{\frac{\mathrm{L}\cos\theta}{g}}$$

si L=1 metro θ=20°

$$T_p = 2\pi\sqrt{\frac{\mathrm{L}\cos 20°}{g}} = 1{,}945 \text{ segundos}$$

3.- Un automóvil de 1,500kg que se mueve sobre un camino horizontal plano recorre una curva cuyo radio es de 35 metros como se muestra en la siguiente figura. Si el coeficiente estático entre las llantas y el pavimento seco es 0,5. Encuentre la rapidez máxima que el automóvil puede tener para tomar la curva con éxito.

La fuerza de fricción estática dirigida hacia el centro del arco mantiene el automóvil en un circulo

$\sum F = ma$

$F_f = m\left(\dfrac{v^2}{r}\right)$

$\sqrt{\dfrac{F_f r}{m}} = v$

$$v = \sqrt{\frac{(7350kgm/s^2)(35m)}{1500kg}}$$

$v = 13{,}095m/s$

$F_f = \mu N$

$F_f = (0{,}5)(1{,}500kg)(9{,}8m/s^2)$

$F_r = 7{,}350kgm/s^2$

En un día húmedo el auto descrito en este ejemplo empieza a deslizarse en la curva, la velocidad alcanza 8 m/seg. ¿Cuál es el coeficiente de fricción estático?

$$\sum F_y = 0$$

$$N = mg$$

$$F_f = \mu mg$$

$$F_f = m\left(\frac{v^2}{r}\right)$$

$$\mu g = \left(\frac{v^2}{r}\right)$$

$$\mu = \frac{v^2}{gr}$$

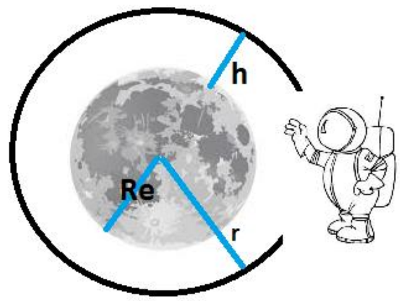
$$\mu = \frac{(8m/s)^2}{(35m)(9{,}8m/s^2)}$$

$$\mu = \frac{64m^2/s^s}{343m^2/s^2}$$

$$\mu = 0{,}186$$

4.- Mientras dos astronautas del Apolo estaban en la superficie de la Luna, un tercer astronauta daba vueltas a su alrededor. Suponga que la órbita es circular y se encuentra a 100 km sobre la superficie de la luna. Si la masa y el radio de la luna son 7,4 x 1022 kg 1,7 x 106 m, respectivamente, determine:

a) La aceleración del astronauta en órbita. b) Su rapidez orbital c) El periodo de la órbita



$$R_E = 1{,}7 \times 10^6 \, metros$$

$$h = 0{,}1 \times 10^6 \, metros$$

$$r = R_E + h$$

$$r = 1{,}7 \times 10^6 \, metros + 0{,}1 \times 10^6 \, metros$$

$$r = 1{,}8 \times 10^6 \, metros$$

$$M_{Luna} = 7{,}4 \times 10^{22} \, kg$$

$$M_{astronauta} = x$$

$$\sum F_y = ma$$

$$G\frac{M_L M_a}{r^2} = M_a a$$

$$G\frac{M_L}{r^2} = a$$

$$a = \frac{\left(6{,}67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}\right)\left(7{,}4 \times 10^{22} kg\right)}{\left(1{,}8 \times 10^6 m\right)^2} = \frac{4{,}938 \times 10^{12} m^3/s^2}{1{,}8 \times 10^{12} m^2} = 1{,}52 m/s^2$$

b.-

$$a=\frac{v^2}{r}$$

$$v=\sqrt{ar}$$

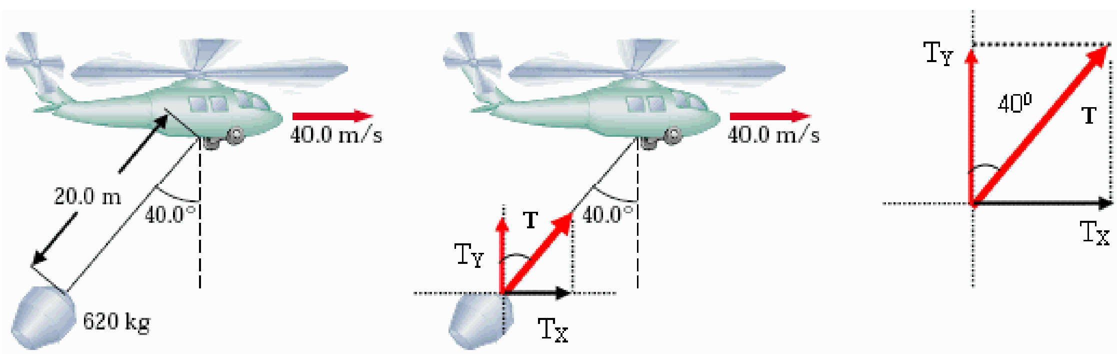
$$v=\sqrt{\left(1,52m/s^2\right)\left(1,8\times10^6 m\right)}=\sqrt{2,736x10^6 m^2/s^2}=1654,08m/s$$

c.-

$$v=\frac{2\pi r}{T}$$

$$T=\frac{2\pi r}{v}=\frac{2\pi\left(1,8\times10^6 m\right)}{1654,08m/s}=\frac{11309733,5m}{1654,08m/s}=6837,47s$$

5.- Un helicóptero contra incendios transporta un recipiente de 620 kg en el extreme de un cable de 20 metros de largo, como se ilustra en la figura. Cuando el helicóptero vuela hacia un incendio a una rapidez constante de 40 m/s, el cable forma un ángulo de 40° respecto de la vertical. El recipiente presenta un área de sección transversal de 3,8 m^2 en un plano perpendicular al aire que pasa por el. Determine el coeficiente de arrastre pero suponga que la fuerza resistiva es proporcional al cuadrado de la rapidez del recipiente.



$$\sum F_y=0$$

$$T_Y=Tcos40$$

$$T_Y-mg=0$$

$$Tcos40-mg=0$$

$$T=\frac{mg}{\cos 40}$$

$$T=\frac{\left(620kg\right)\left(9,8m/s^2\right)}{\cos 40}$$

$$T=7931,65N$$

$$\sum F_x=0$$

$$T_x-R=0$$

$$sen40-R=0$$

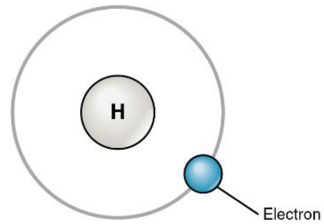
$$R=T\ sen\ 40\quad \text{pero}T=7931,65N$$

$$R=\left(7931,65N\right)\left(sen40\right)$$

$$R=\left(7931,65\ \right)\left(0,6427\right)$$

$$R=5098,369N$$

6.- En un modelo del átomo de hidrogeno el electrón en órbita alrededor del protón experimenta una fuerza atractiva de aproximadamente 8,20 x 10 $^{-8}$ Newton. Si el radio de la órbita es 5,3 x 10 $^{-11}$ metros. ¿Cuantas revoluciones realiza el electrón cada segundo? (Este número de revoluciones por unidad de tiempo se llama frecuencia del movimiento). Véase la segunda de forros para datos adicionales.



La masa del electrón es de 9 11 X 10 $^{-31}$ Kg

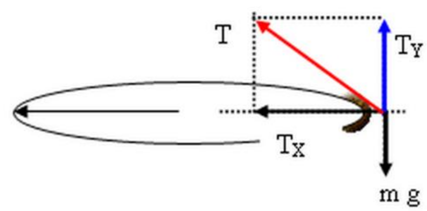
$$\sum F = m \cdot a$$
$$F = m\left(\frac{v^2}{r}\right)$$
$$F \cdot r = m \cdot v^2$$
$$v = \sqrt{\frac{F \cdot r}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{\left(8,2\times10^{-8} kgm/s^2\right)\left(5,3\times10^{-11} m\right)}{9,11\times10^{-31} kg}}$$
$$v = \sqrt{\frac{43,46\times10^{-19} kgm^2/s^2}{9,11\times10^{-31} kg}}$$

$$v = \sqrt{4,77\times10^{12} m^2/s^2}$$
$$v = 2,184032967\times10 m/s$$
$$v = 21840329,67 m/s$$

$$v = 21840329,67 m/s\left(\frac{1 revolucion}{2\pi rm}\right) = \frac{21840329,67 m/s}{2(3,14159)\left(5,3\times10^{11}\right)} = 6,55\times10^{15} revoluciones/\text{seg}.$$

7.- Una cuerda bajo una tensión de 50 N se usa para hacer girar una roca en un círculo horizontal de 2,5 m de radio a una rapidez de 20,4 m/s. La cuerda se jala hacia adentro y la rapidez de la roca aumenta. Cuando la cuerda tiene 1 metro de longitud y la rapidez de la roca es de 51 m/s. la cuerda se revienta. ¿Cuál es la fuerza de rompimiento (en newton) de la cuerda?

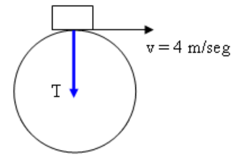


$$\sum F = ma$$
$$T_x = ma_x$$
$$T_x = m\left(\frac{v^2}{r}\right)$$
$$m = \frac{T_x r}{v^2}$$
$$m = \frac{\left(50 kgm/s^2\right)(2,5m)}{(20m/s)^2}$$
$$m = \frac{125 kgm^2/s^2}{400 m^2/s^2}$$
$$m = 0,3125 kg$$

$$\sum F_y = 0$$
$$T_y - mg = 0$$
$$T_y = mg$$
$$T_y = (0,3125 kg)\left(9,8\,\text{m/s}^2\right)$$
$$T_y = 3,0625 N$$

$$T = \sqrt{(T_x)^2 + (T_y)^2}$$
$$T = \sqrt{(50N)^2 + (3,0625)^2} = \sqrt{2500 N^2 + 9,37890625}$$
$$T = \sqrt{2509,37890625}$$
$$T \approx 50,09701263$$

8.- Un objeto de 0,4 kg se balancea en una trayectoria circular vertical unida a una cuerda de 0,5 m de largo. Si su rapidez es 4 m/s. ¿Cuál es la tensión en la cuerda cuando el objeto está en el punto más alto del círculo?



$$\sum F = ma$$

$$T + mg = m\left(\frac{v^2}{r}\right)$$

$$T = m\left(\frac{v^2}{r}\right) - mg$$

$$T = 0,4\,\text{kg}\left[\frac{(4m/s)^2}{0,5m}\right] - (0,4kg)(9,8m/s^2)$$

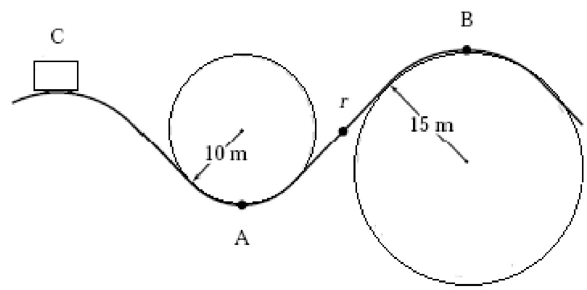
$$T = 12,8kgm/s^2 - 3,92kgm/s^2$$

$$T = 7,12N$$

9.- Un carro de montaña rusa tiene una masa de 500 kg. Cuando está totalmente lleno de pasajeros

a) Si el vehículo tiene una rapidez de 20 m/s. en el punto A. ¿Cuál es la fuerza ejercida por la pista sobre el vehículo en este punto?

b) Cual es la rapidez máxima que el vehículo puede alcanzar en B y continuar sobre la pista.



a)

$$\sum F_A = ma$$

$$N - mg = m\left(\frac{v^2}{r}\right)$$

$$N = m\left(\frac{v^2}{r}\right) + mg$$

$$N = 500kg\left(\frac{(20m/s)^2}{10m}\right) + (500kg)(9,8m/s^2)$$

$$N = 20,000kgm/\text{s}^2 + 4,900kgm/s^2$$

$$N = 24,900Newtons$$

b)

$$\sum F = ma$$

$$mg = m\left(\frac{v^2}{r}\right)$$

$$g = \frac{v^2}{r}$$

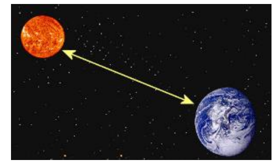
$$v = \sqrt{gr}$$

$$v = \sqrt{(9,8m/s^2)(15m)}$$

$$v = \sqrt{147}$$

$$v \approx 12,124355$$

10.- La distancia tierra al sol es $1,5\times10^{8}$ Hallar la velocidad de la tierra alrededor del sol. R: 107.518 Km/h.



$$t = 365dias\left[\frac{24hrs}{1dia}\right]$$

$$t = 8,760hrs$$

Periodo

$$T = \frac{t}{n}$$

$$T = 8,670hrs$$

velocidad angular

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

$$w = \frac{2\pi}{8,760hrs}$$

$$w = 7,172\times10^{-4}rad/\mathrm{hr}$$

velocidad lineal

$$v = wR$$

$$v = \left(7,172\times10^{-4}rad/\mathrm{hr}\right)\left(1,5\times10^{8}km\right)$$

$$v = 107588,78km/hr$$

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO (UAEH

LINCENCIATURA EN FISICA Y TECNOLOGIA AVANZADA

ALUMNO HECTOR MIGUEL PALOMARES MALDONADO

SEGUNDO SEMESTRE

"colisiones"

1.- Un automóvil de 1500 kg. De masa choca contra un muro, La velocidad inicial V_i = - 15i m/s. La velocidad final V_F = -2.6 m/s. Si el choque dura 0,15 s. Encuentre el impulso debido a este y la fuerza promedio ejercida sobre el automóvil

momento inicial

$$p_i = mv_i$$
$$p = (1500kg)(-15m/s)$$
$$p = -22500kgm/s$$

momento final

$$p_f = mv_f$$
$$p = (1500kg)(2,6m/s)$$
$$p = 3900kgm/s$$

impulso

$$I = \Delta P$$
$$I = 3900kgm/s - (-22500kgm/s)$$
$$I = 26400kgm/s$$

fuerza

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$
$$F = \frac{26400kgm/s}{0.15s}$$
$$F = 176000N$$

2.- Un automóvil de 1800 kg. Detenido en un semáforo es golpeado por atrás por un auto de 900 kg. Y los dos quedan enganchados. Si el carro más pequeño se movía 20 m/s antes del choque ¿Cuál es la velocidad de la masa enganchada después de este?

despue del choque

$$m_T v_T = m_1 v_1 + m_2 v_2$$
$$m_T v_T = m_2 v_2$$
$$v_T = \frac{m_2 v_2}{m_T}$$
$$v_T = \frac{(900kg)(20m/s)}{2700kg}$$
$$v_T = \frac{18000kgm/s}{2700kg}$$
$$v_T = 6,66m/s \rightarrow vel.\ \text{final}$$

Suponga que invertimos las masas de los autos. Un auto estacionario de 900 kg. Es golpeado por un auto de 1800 kg. En movimiento. ¿Es igual la rapidez final que antes?

despue del choque

$$m_T v_T = m_1 v_1 + m_2 v_2$$
$$m_T v_T = m_2 v_2$$
$$v_T = \frac{m_2 v_2}{m_T}$$
$$v_T = \frac{(1800kg)(20m/s)}{2700kg}$$
$$v_T = \frac{36000kgm/s}{2700kg}$$
$$v_T = 13,33m/s \rightarrow vel.\ \text{final}$$

3.- El péndulo balístico es un sistema con el que se mide la velocidad de un proyectil que se mueve con rapidez, como una bala. La bala se dispara hacia un gran bloque de madera suspendido de algunos alambres ligeros. La bala es detenida por el bloque y todo el sistema se balancea hasta alcanzar la altura h. Puesto que el choque es perfectamente inelástico y el momento se conserva, la ecuación 9.14 proporciona la velocidad del sistema inmediatamente después del choque cuando suponemos la aproximación del impulso. La energía cinética un momento despuésdel choque es: $k = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_f^2$

Encuentre la velocidad de la bala antes del choque.

$$k = u$$

$$\frac{1}{2}\left(\frac{m_1^2 v_1^2}{m_1 + m_2}\right) = (m_1 + m_2)gh$$

$$m_1^2 v_1^2 = 2(m_1 + m_2)(m_1 + m_2)gh$$

$$m_1^2 v_1^2 = 2(m_1 + m_2)^2 gh$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2(m_1 + m_2)^2 gh}{m_1^2}}$$

$$v_1 = \frac{m_1 + m_2}{m_1}\sqrt{2gh}$$

En un experimento de péndulo balistico suponga que h = 5 cm =
m1 = Masa de la bala = 5 gr. = 0,005 kg.
m2 = masa del bloque de madera = 1 kg

Encuentre la velocidad de la bala antes del choque.

$$v_1 = \frac{m_1 + m_2}{m_1}\sqrt{2gh}$$

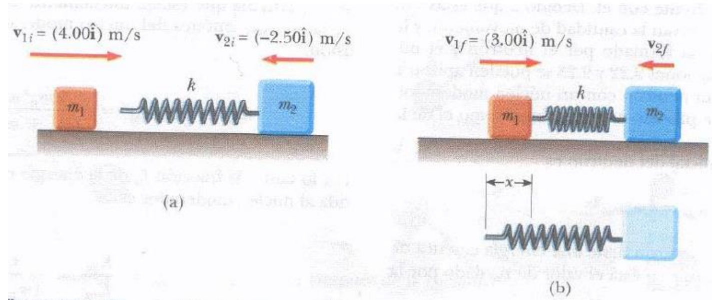
$$v_1 = \left(\frac{0{,}005kg + 1kg}{0{,}005\text{kg}}\right)\left(\sqrt{2(9{,}8m/s^2)(0.05m)}\right)$$

$$v_1 = \frac{(1{,}005kg)(0{,}9899m/s)}{0{,}005kg}$$

$$v_1 = \frac{0{,}9948kgm/s}{0{,}005kg}$$

$$v_1 = 198{,}96m/s$$

4.- Un bloque de masa m_1 = 1,6 kg. Que se mueve inicialmente hacia la derecha con una velocidad de 4 m/s. Sobre una pista horizontal sin fricción choca con un resorte unido a un segundo bloque de masa m_2 = 2,1 kg. Que se mueve hacia la izquierda con una velocidad de 2,5 m/s. Como muestra la figura. El resorte tiene una constante de resorte de 600 N/m.



a) En el instante en el que m_1 se mueve hacia la derecha con una velocidad de 3 m/s como en la figura determine la velocidad de m_2

$$P_i = p_f$$

$$m_{1i}v_{1i} + m_{2i}v_{2i} = m_{1f}v_{1f} + m_{2f}v_{2f}$$

$$(1,6kg)(4m/s) + (2,1kg)(-2,5m/s) = (1,6kg)(3m/s) + (2,1kg)v_{2f}$$

$$6,4kgm/s - 5,25kgm/s) = 4,8kg/s + 2,1v_{2f}$$

$$\frac{1,15kgm/s - 4,8kgm/s}{2,1kg} = v_{2f}$$

$$v_{2f} = \frac{-3,65kgm/s}{2,1kg}$$

$$v_{2f} = -1,738m/s$$

b) Determine la distancia que el resorte se comprime en ese instante

$$\frac{1}{2}m_1v_{1i}^2 + \frac{1}{2}m_2v_{2i}^2 = \frac{1}{2}m_1v_{1f}^2 + \frac{1}{2}m_2v_{2f}^2 + \frac{1}{2}kx^2$$

$$m_1v_{1i}^2 + m_2v_{2i}^2 = m_1v_{1f}^2 + m_1v_{2f}^2 + kx^2$$

$$m_1v_{1i}^2 + m_2v_{2i}^2 - \left(m_1v_{1f}^2 + m_1v_{2f}^2\right) = kx^2$$

$$\frac{m_1v_{1i}^2 + m_2v_{2i}^2 - \left(m_1v_{1f}^2 + m_1v_{2f}^2\right)}{k} = x^2$$

$$\sqrt{\frac{m_1v_{1i}^2 + m_2v_{2i}^2 - \left(m_1v_{1f}^2 + m_1v_{2f}^2\right)}{k}} = x$$

$$\sqrt{\frac{(1,6kg)(4m/s)^2 + (2,1kg)(-2,5m/s)^2 - \left[(1,6kg)(3m/s)^2 + (2.1kg)(-1,738)^2\right]}{600kgm/s^2}} = x$$

$$\sqrt{\frac{25,6kgm^2/s^2 + 13,12kgm^2/s^2 - 14,4kgm^2/s^2 - 6,3kgm^2/s^2}{600kgm/s^2}} = x$$

$$\sqrt{\frac{38{,}72kgm^2/s^2 - 20{,}7kgm^2/s^2}{600kgm/s^2}} = x$$

$$\sqrt{\frac{18{,}02kgm^2/s^2}{600kgm/s^2}} = x$$

$$\sqrt{0{,}03m} = x$$

$$x = 0.173metros$$

c) Determine la velocidad de m_1 y la compresión en el resorte en el instante en que m_2 está en reposo.

$$P_i = p_f$$

$$m_{1i}v_{1i} + m_{2i}v_{2i} = m_{1f}v_{1f} + m_{2f}v_{2f}$$

$$(1{,}6kg)(4m/s) + (2{,}1kg)(-2{,}5m/s) = (1{,}6kg)v_{1f}$$

$$\frac{6{,}4kgm/s - 5{,}25kgm/s}{1{,}6kg} = v_{1f}$$

$$\frac{1{,}15kgm/s}{1.6kg} = v_{1f}$$

$$0{,}71m/s = v_{1f}$$

$$\frac{1}{2}m_1v_{1i}^2 + \frac{1}{2}m_2v_{2i}^2 = \frac{1}{2}m_1v_{1f}^2 + \frac{1}{2}m_2v_{2f}^2 + \frac{1}{2}kx^2 \qquad \text{pero:}v_{2f} = 0$$

$$m_1v_{1i}^2 + m_2v_{2i}^2 = m_1v_{1i}^2 + kx^2$$

$$m_1v_{1i}^2 + m_2v_{2i}^2 - m_1v_{1f}^2 = kx^2$$

$$\frac{m_1v_{1i}^2 + m_2v_{2i}^2 - m_1v_{1f}^2}{k} = x^2$$

$$\sqrt{\frac{m_1v_{1i}^2 + m_2v_{2i}^2 - m_1v_{1f}^2}{k}} = x$$

$$\sqrt{\frac{(1{,}6kg)(4m/s)^2 + (2{,}1kg)(-2{,}5m/s)^2 - (1{,}6kg)(0{,}71m/s)^2}{600kgm/s^2}} = x$$

$$\sqrt{\frac{25{,}6kgm^2/s^2 + 13{,}12kgm^2/s^2 - 0{,}8kgm^2/s^2}{600kgm/s^2}} = x$$

$$\sqrt{\frac{37{,}92kgm^2/s^2}{600kgm/s^2}} = x$$

$$\sqrt{0{,}0632m} = x$$

$$0{,}251 = x$$

5.- Una partícula de 3 kg tiene una velocidad de (3i – 4j) m/s. Encuentre sus componentes de momento X, Y y la magnitud de su momento total.

impulso

$$I = m v$$
$$I = (3kg)(3i - 4j)\, m/s$$
$$I = (9i - 12j)\, kgm/s$$

$$I_x = 9kgm/s$$
$$I_y = 12kgm/s$$

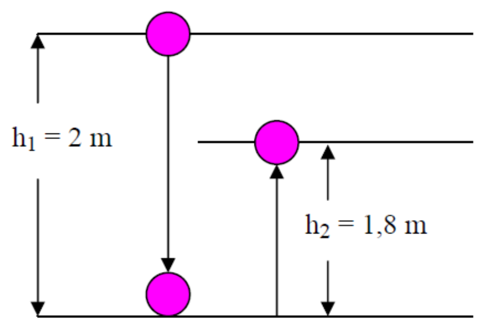
$$I = \sqrt{(I_x)^2 + (I_y)^2}$$
$$I = \sqrt{(9kgm/s)^2 + (12kgm/s)^2}$$
$$I = \sqrt{225kg^2m^2/s^2}$$
$$I = 15kgm/s$$

$$tg\theta = \frac{I_y}{I_x} \qquad tg\theta = \frac{-12kgm/s}{9kgm/s} \qquad tg\theta = -1{,}333 \qquad \theta = \mathrm{Arc\,tg}(-1{,}333) \qquad \theta = -53°$$

6.- Una bola de boliche de 7 kg se mueve en línea recta a 3 m/s. ¿Qué tan rápido debe moverse una bola de ping-pong de 2.45 gr. en una línea recta de manera que las dos bolas tengan el mismo momento?

$$m_B v_B = m_p v_P \qquad v_p = \frac{m_B v_B}{m_p} \qquad v_P = \frac{(7kg)(3m/s)}{0{,}00245kg} \qquad v_p = 8571{,}43m/s$$

7.- Una gran pelota con una masa de 60 g se deja caer desde una altura de 2 m. Rebota hasta una altura de 1.8 m. ¿Cuál es el cambio en su momento lineal durante el choque con el piso?



$$v_{fa}^2 = v_{ia}^2 + 2gh_1$$
$$v_{fa} = \sqrt{2gh_1}$$
$$v_{fa} = \sqrt{2(9{,}8m/s^2)(-2m)}$$
$$v_{fa} = -6{,}2609\,\mathrm{m/s}$$

$$v_{fR}^2 = v_{ia}^2 + 2gh_2$$
$$v_{Ia}^2 = \sqrt{2gh_2}$$
$$v_{IR} = \sqrt{2(9{,}8m/s^2)(1{,}8m)}$$
$$v_{IR} = 5{,}9396\,\mathrm{m/s}$$

$$\Delta p = mv_f - m_I$$
$$\Delta p = (0,06kg)(5,9396m/s) - (0,06kg)(-6,2609m/s)$$
$$\Delta p = 0,3563kgm/s + 0,3756kgm/s$$
$$\Delta p = 0,731kgm/s$$

8.- Una ametralladora dispara balas de 35 gr. a una velocidad de 750 m/s. Si el arma puede disparar 200 balas/min, ¿cuál es la fuerza promedio que el tirador debe ejercer para evitar que la ametralladora se mueva?

$$\Delta p = mv_f - mv_I$$
$$\Delta p = mv_f \qquad I = mv$$
$$I = (0.035kg)(750m/s)$$
$$I = 26,25kgm/s \quad \text{(impulso de una bala)}$$

impulso total es:

$$I = Ft$$
$$F = \frac{I}{t}$$
$$F = \frac{(26,25kgm/s)(200)}{60s}$$
$$F = \frac{5250kgm/s}{60s}$$
$$F = 87,5kgm/s(newton)$$

9.-Un balón de fútbol de 0.5 kg se lanza con una velocidad de 15 m/s. Un receptor estacionario atrapa la pelota y la detiene en 0.02 s.

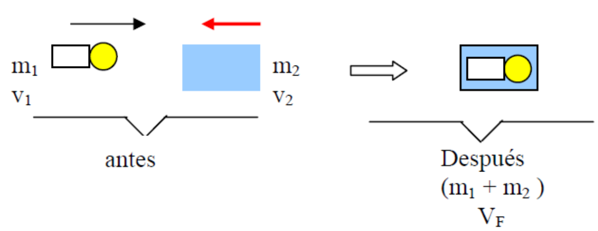
a) ¿Cuál es el impulso dado al balón?

b) ¿Cuál es la fuerza promedio ejercida sobre el receptor?

$$\Delta p = mv_f - mv_I$$
$$\Delta p = -mv_I$$
$$\Delta p = -(0,15kg)(15m/s)$$
$$\Delta p = -7,5kgm/\text{s}$$

$$I = Ft \quad \text{donde: } I = -7,5Ns$$
$$F = \frac{I}{t}$$
$$F = \frac{-7,5Ns}{0,02}$$
$$F = -375N$$

10.- Una bala de 10 gr. Se dispara a un bloque de madera estacionario (m = 5 kg.). El movimiento relativo de la bala se detiene dentro del bloque. La rapidez de la combinación bala más madera inmediatamente después del choque es de 0,6 m/s. ¿Cuál es la rapidez original de la bala?



$$m_1v_1 - m_2v_2 = (m_1 + m_2)v_f$$
$$m_1v_1 = (m_1 + m_2)v_f$$
$$(0,01kg)v_1 = (5,01kg)(0,6m/s)$$

$$v_1 = \frac{(5,01kg)(0,6m/s)}{(0,01kg)}$$
$$v_1 = \frac{3.006kgm/\mathrm{s}}{0,01kg}$$

$$v_1 = 300,6m/\mathrm{s}$$

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO (UAEH

LINCENCIATURA EN FISICA Y TECNOLOGIA AVANZADA

ALUMNO HECTOR MIGUEL PALOMARES MALDONADO

SEGUNDO SEMESTRE

“MOVIMIENTO ROTACIONAL”

1.- Una rueda gira con una aceleración angular constante de 3,5 rad/seg^2 si La velocidad angular de la rueda es de 2 rad/seg. En t_0 = 0 seg.

a) Que ángulo barre la rueda durante 2 seg.

$$\theta = w_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$
$$\theta = (2rad/s)(2s) + \frac{1}{2}(3{,}5rad/s^2)(2s)^2$$
$$\theta = 4rad + 7rad$$
$$\theta = 11rad$$

$$360° \rightarrow 2\pi rad$$
$$\theta \rightarrow 11rad$$
$$\theta = \frac{(11rad)(360°)}{2\pi rad}$$
$$\theta = \frac{3960°}{2\pi}$$
$$\theta \approx 630°25'$$

$$360° \rightarrow 1 revolucion$$
$$630°25' \rightarrow \theta$$
$$\theta = \frac{(1rev.)(630°25')}{360°}$$
$$\theta = 1{,}75 \text{ revoluciones}$$

b) Cual es la velocidad angular en t = 2 s

$$w = w_0 + at$$
$$w = 2rad/s + (3{,}5rad/s^2)(2s)$$
$$w = 2rad/s + 7rad/s$$
$$w = 9rad/s$$

2.- En un reproductor típico de CD, la rapidez constante de la superficie en el punto del sistema láser y lentes es 1,3 m/seg.
A) Encuentre la rapidez angular del disco en revoluciones por minuto (rpm) cuando la información está siendo leída desde la primera la primera pista más interior (r1 = 23 mm) y la pista final más exterior (r2 = 58 mm)

Para r1

$$v = wr$$
$$w = \frac{dv}{dr}$$
$$w = \frac{1{,}3m/s}{0{,}023m} = 56{,}52m/s$$

$$w = 5652\frac{rad}{seg}\left(\frac{1rev}{2\pi rad}\right)$$
$$w = 900\frac{rev}{seg}$$

Para r2

$$v = wr$$

$$w = \frac{dv}{dr}$$

$$w = \frac{1,3m/s}{0,058m}$$

$$w = 22,41m/s$$

$$w = 22,41\frac{rad}{seg}\left(\frac{1rev}{2\pi rad}\right)$$

$$w = 3,56\frac{rev}{seg}$$

B) El tiempo máximo de reproducción de un CD standard de música es 74 minutos 33 segundos. ¿Cuantas revoluciones hace el disco durante ese tiempo?

$$t = 4440s + 33s$$

$$t = 4473s$$

$$\theta = \frac{1}{2}(w_1 + w_2)t$$

$$\theta = \frac{1}{2}(900rev/\mathrm{s} + 3,56rev/\mathrm{s})4473s$$

$$\theta = \frac{1}{2}(903,56rev/\mathrm{s})4473s$$

$$\theta = 2020811.94s$$

C) ¿Cuál es la longitud total de la pista que se mueve frente a la lente objetivo durante este tiempo?

Debido a que conocemos la velocidad lineal (que es constante = 1,3 m/s) y el tiempo = 4473 s

$$x = vt$$

$$x = (1,3\mathrm{m/s})(4473s)$$

$$x = 5814,9m$$

D) Cual es la aceleración angular del CD durante el intervalo de 4473 seg. Suponga que α es constante.

$$a = \frac{w_2 - w_1}{t}$$

$$a = \frac{3,56rev/s - 900rev/s}{4473s}$$

$$a = \frac{896,44rev/s}{4473s}$$

$$a = 0.20rev/s^2$$

La tornamesa de un tocadiscos gira inicialmente a razón de 33 rev/min y tarda 2 seg. En detenerse.

A) ¿Cuál es la aceleración angular de la tornamesa, suponiendo que la aceleración es uniforme?

$$w_0 = 33rev/\min\left(\frac{2\pi rad}{1rev}\right)\left(\frac{1\min}{60s}\right)$$

$$w_0 = 3,455\,\mathrm{rad/s}$$

$$w = w_o + \alpha t$$

$$w_0 = \alpha t$$

$$\alpha = \frac{w_0}{t} = -\frac{3,455rad/s}{20s} = -0,172rad/s^2$$

$$\alpha = -0,173rad/s^2$$

B) ¿Cuantas revoluciones efectúa la tornamesa antes de detenerse?

$$\theta = \theta + w_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

$$\theta = w_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

$$\theta = (3,455rad/s)(20s) + \frac{(-0,172rad/s^2)(20s)^2}{2}$$

$$\theta = 69,1rad - 34,4rad$$

$$\theta = 34,7rad$$

Si el radio de la tornamesa es de 14 cm, cuales son las magnitudes de las componentes radial y tangencial de la aceleración lineal de un punto sobre la orilla en t = 0

Aceleración tangencial

$$a = t\alpha$$

$$a = (14cm)(-0,172rad/s^2)$$

$$a = -2,408cm/s^2$$

aceleración angular

$$a = rw^2$$

$$a = (14cm)(3,445rad/s)^2$$

$$a = 166.15cm/s^2$$

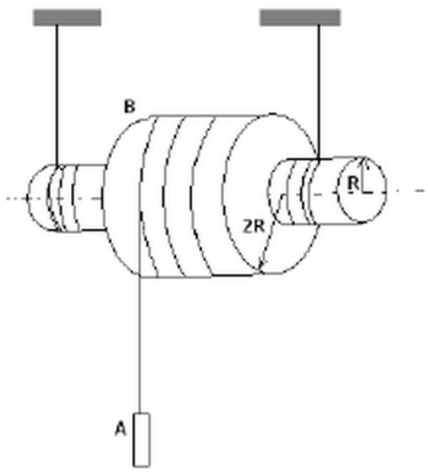
¿Cuál es la velocidad lineal inicial de un punto sobre la orilla de la tornamesa?

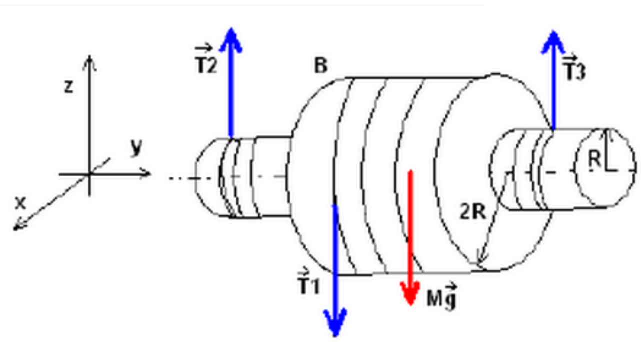
$$v = wr$$

$$v = (3,455rad/s)(14cm)$$

$$v = 48,37cm/s$$

En el sistema de la figura se tiene un objeto A de masa “m” acoplado a un bloque B de masa M y un momento de inercia I con respecto a su eje de rotación, los radios que presenta el bloque son R y 2R. La masa del hilo es despreciable. Determine la aceleración del objeto A.





Objeto A

$$\sum F = ma_1$$

$$m(-g)+T_1 = m(-a_1)$$

$$mg - T_1 = ma_1 \qquad \text{Ec(1)}$$

objeto B

$$\sum F = ma_2$$

$$-mg - T_1 + T_2 + T_3 = -ma_2$$

$$T_2 + T_3 = mg + T_1 - ma_2 \qquad \text{Ec(2)}$$

$$RT_3 + RT_2 + 2RT_1 = I\alpha$$

$$R(T_3+T_2)+2RT_1 = I\left(\frac{\alpha_2}{R}\right) \qquad \text{Ec(3)}$$

aplicando (2) y (3)

$$R(mg+T_1-ma_2)+2RT_1 = I\left(\frac{\alpha_2}{R}\right)$$

$$Rmg + RT_1 - Rma_2 + 2RT_1 = I\left(\frac{\alpha_2}{R}\right)$$

$$Rmg - Rma_2 + 3RT_1 = I\left(\frac{\alpha_2}{R}\right)$$

$$T_1 = \frac{I\left(\frac{\alpha_2}{R}\right) - Rmg_1 + Rma_2}{3R} \qquad \text{Ec(4)}$$

sust. (4) en (1)

$$mg - \left[\frac{I\left(\frac{\alpha_2}{R}\right) - Rmg_1 + Rma_2}{3R}\right] = ma_1$$

$$3Rmg - I\left(\frac{\alpha_2}{R}\right) + Rmg_1 - Rma_2 = ma_1 3R$$

Ec(5)

$$\alpha_1 = \alpha 2R + \alpha R = \alpha R$$

$$Como \quad \alpha_2 = \alpha R$$

$$\alpha_1 = 3\alpha_2 \qquad \text{Ec(6)}$$

sust. (6) en (5):

$$3Rmg - I\left(\frac{\alpha_2}{R}\right) + RMg - RMa_2 = ma_1 3R$$

$$3Rmg + RMg = ma_1 3R + RMa_2 + I\left(\frac{\alpha_2}{R}\right)$$

$$3Rmg + RMg = 3Rm(3a_2) + RMa_2 + I\left(\frac{\alpha_2}{R}\right)$$

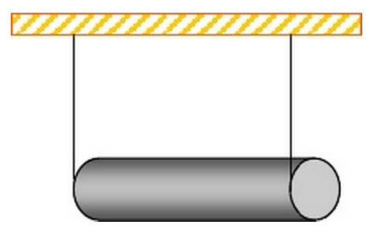
$$(3m + M)Rg = 9Rm + RMa_2 + I\left(\frac{\alpha_2}{R}\right)$$

$$(3m + M)g = 9m + Ma_2 + I\left(\frac{\alpha_2}{R^2}\right)$$

$$(3m + M)g = 9m + \left(M + \frac{I}{R^2}\right)a_2$$

$$a_2 = \frac{(3m + M)g - 9m}{Ma_2 + \frac{I}{R^2}}$$

Se tiene un cilindro homogéneo de radio r suspendido mediante dos hilos enrollados como se muestra en la figura. El eje del cilindro esta siempre horizontal. Suponiendo que no hay deslizamiento entre los hilos y el cilindro, y que el diámetro del hilo es despreciable. Determinar la aceleración de caída del centro de la masa del cilindro $R = 6{,}53m/s^2$



$$\sum T = I\alpha$$

$$mgr = \left(\frac{1}{2}mr^2 + mr^2\right)\alpha$$

$$mgr = \left(\frac{3}{2}mr^2\right)\left(\frac{a_{cm}}{r}\right)$$

$$mgr = \left(\frac{3a_{cm}}{2}mr\right)$$

$$g = \frac{3a_{cm}}{2}$$

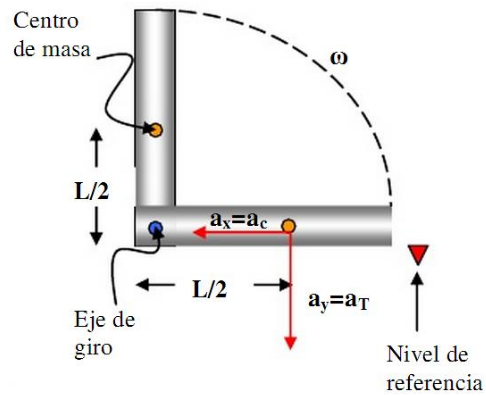
$$a_{cm} = \frac{2g}{3}$$

$$a_{cm} = \frac{2(9{,}8m/s^2)}{3}$$

$$a_{cm} = \frac{19{,}6m/s^2}{3}$$

$$a_{cm} \approx 6{,}53m/s^2$$

Una barra uniforme de longitud L y de masa M gira alrededor de un eje horizontal sin fricción que pasa por uno de sus extremos. La barra se suelte desde el reposo en una posición vertical. En el instante en que está horizontal encuentre



a) su rapidez angular
b) la magnitud de su aceleración angular,
c) las componentes x e y de la aceleración de su centro de masa.

$a)$

$$u = k_{rot}$$

$$Mg\frac{L}{2} = \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$Mg\frac{L}{2} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{3}ML^2\right)\omega^2$$

$$\frac{MgL}{2} = \left(\frac{ML^2}{6}\right)\omega^2$$

$$\omega = \sqrt{\frac{3g}{L}}$$

b)

$$T = I\alpha$$

$$Mg\frac{L}{2} = \frac{1}{3}ML^3\alpha$$

$$\alpha = \frac{3g}{2L}$$

$c)$

$$a_c = \omega^2 r \qquad a_T = \alpha r$$

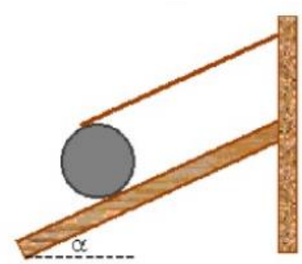
$$a_c = \left(\frac{3g}{L}\right)\left(\frac{L}{2}\right) \qquad a_T = \left(\frac{3g}{2L}\right)\left(\frac{L}{2}\right)$$

$$a_c = \frac{3g}{L} \qquad a_T = \frac{3g}{4}$$

$$a = a_x + a_y$$

$$a = -\frac{3g}{L}i + \frac{3g}{4}j$$

Un cilindro de masa M y radio r descansa sobre un plano inclinado sujetado por una cuerda tangente al cilindro y paralela a la superficie del plano. El plano está inclinado en un ángulo α con la horizontal como se muestra en la figura. Calcular



a) el valor mínimo del coeficiente de fricción estático, en términos de α para que el cilindro no resbale hacia abajo del plano inclinado
b) la tensión en la cuerda en términos de M, g y α R: a) 0,5tanα y b) 0,5Mgsenα

$$\sum F_x = 0$$

$$T + F_r - mgsen\alpha = 0 \quad \text{ec(a)}$$

$$\sum F_Y = 0$$

$$N - mg\cos\alpha = 0 \quad \text{ec(b)}$$

$$\sum T = 0$$

$$T(2r) - mgsen\alpha(r) = 0$$

$$T = \frac{mgsen\alpha}{2} \quad \text{ec(c)}$$

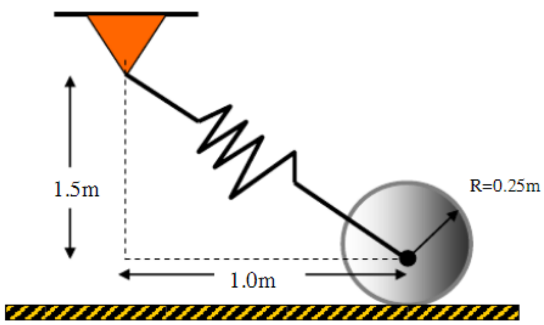
sustituimos T de (c) y N de (b) en (a)

$$\frac{mgsen\alpha}{2} + \mu\left(mgcos\alpha\right) - mgsen\alpha = 0$$

$$\mu\left(mgcos\alpha\right) - \frac{mgsen\alpha}{2} = 0$$

$$\mu = \frac{mgsen\alpha}{2\left(mgcos\alpha\right)}$$

$$\mu = \frac{1}{2}\tan\alpha$$



El disco que aparece en la fig. Tiene una masa de 14kg y está unido a un resorte de constante elástica K=30N/m y una longitud no estirada de 0.30m. Si el disco se libra desde el reposo, cuando se halla en la posición que se ilustra, y rueda sin deslizarse, determinar la velocidad angular en el instante en que recorre 1m. $R = 3.32 rad/s$

$$U_{Resorte} = U_{Resorte} + k_{Rotancion} + k_{traslacion}$$

$$\frac{1}{2}kx_1^2 = \frac{1}{2}kx_2^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 + \frac{1}{2}m\omega^2$$

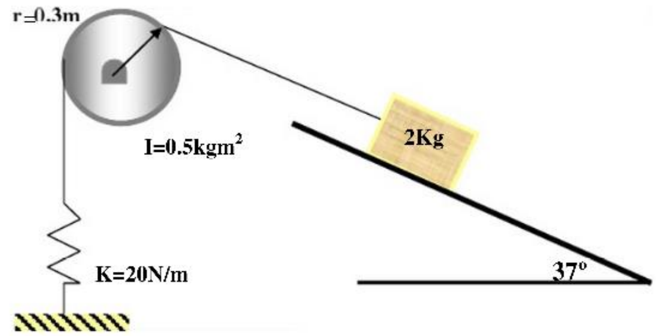
$$kx_1^2 = kx_2^2 + \left(I + m\right)\omega^2$$

$$\sqrt{\frac{kx_1^2 - kx_2^2}{I + m}} = \omega$$

$$\sqrt{\frac{\left(30kgm^2/s^2\right)\left(1,5m\right)^2 - \left(30kgm^2/s^2\right)\left(1,25m\right)^2}{\left(0,25m\right)\left(14kg\right)}} = \omega$$

$$4,3\,\text{rad/s} = \omega$$

El sistema mostrado de la fig. Es soltado del reposo cuando está en su posición de relajamiento (no deformado). Si la fricción es despreciable, ¿Cuál será la rapidez de la masa cuando se ha deslizado 1.0m hacia abajo del plano inclinado? $R = 0.689 m/s$



$$U_G = K_d + U_R + K_B$$

$$mgh = \frac{1}{2}I\omega^2 + \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2$$

$$2mgh = kx^2 + I\left(\frac{v}{r}\right)^2 + mv^2$$

$$2mgh = kx^2 + \left(\frac{I}{r^2} + m\right)v^2$$

$$\frac{2mgh - kx^2}{\left(\frac{I}{r^2} + m\right)} = v^2$$

$$\sqrt{\frac{2mgh - kx^2}{\left(\frac{I}{r^2} + m\right)}} = v$$

$$\sqrt{\frac{2(2kg)(9.8m/s^2)(sen37m) - (20N/m)(1m)^2}{\frac{0,5kgm^2}{0,3m} + 2kg}} = v$$

$$\sqrt{\frac{23,59114890kgm^2/s^2 - 20kgm^2/s^2}{3.6kgm}} = v$$

$$\sqrt{997541363211192} = v$$

$$0,2774 \approx v$$

Un sólido uniforme de radio R y masa M puede girar libremente sobre un pivote sin fricción que pasa por un punto sobre su borde (figura). Si el disco se libera desde el reposo en la posición mostrada por el círculo. a) ¿Cuál es la rapidez de su centro de masa cuando el disco alcanza la posición indicada en el círculo punteado? b) ¿cuál es la rapidez del punto más bajo sobre el disco en la posición de la posición de la circunferencia punteada?

$$E_i = E_f$$

$$mgr = \frac{1}{2}mv_{cm}^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$mgr = \frac{1}{2}mv_{cm}^2 + \frac{1}{2}(mr)\left(\frac{v_{cm}}{r}\right)^2$$

$$2gr = v_{cm}^2 + \frac{v_{cm}}{r}^2$$

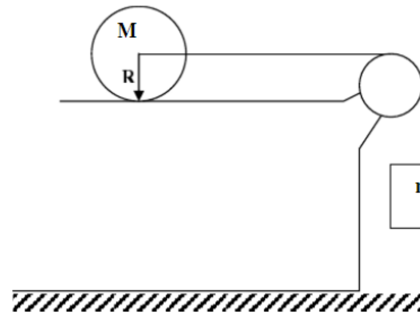
$$2gr = v_{cm}^2\left(\frac{r+1}{r}\right)$$

$$\sqrt{\frac{2gr^2}{r+1}} = v_{cm}$$

$$v = 2v_{cm}$$

$$v = 2\left(\sqrt{\frac{2gr^2}{r+1}}\right)$$

Un bloque de masa m está unido a través de una polea ideal a un cilindro de masa M y radio R, como se muestra en la figura. Determine la aceleración del centro de masa del cilindro.



$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_{cm}$$

$$mg - T = m\vec{a}_{cm} \qquad \text{ec(1)}$$

$$\sum \tau = I\alpha$$

$$TR = \frac{3}{2}MR^2\alpha$$

$$TR = \frac{3}{2}MR^2\left(\frac{a_{cm}}{R}\right)$$

$$T = \frac{3}{2}Ma_{cm}$$

$$I_p = I_{cm} + md$$

$$I_p = \frac{1}{2}MR^2 + MR^2$$

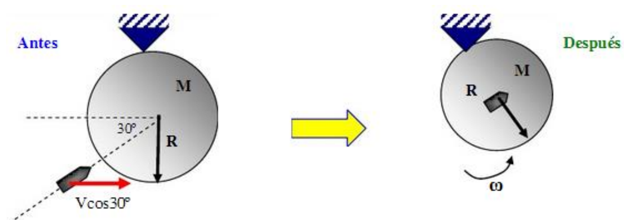
$$I_P = \frac{3}{2}Ma_{cm}$$

$$Ec(1) \text{ y ec}(2)$$

$$mg - 3Ma_{cm} = m_{cm}$$

$$a_{cm} = \frac{mg}{m + \frac{3}{2}M}$$

Una bala de masa m=10g que lleva una velocidad de 100m/s dirigida como se muestra en la fig. choca contra un disco sólido uniforme de masa M=1kg y radio R=20cm que puede girar libremente sobre un pivote sin fricción que pasa por un punto de su borde. Después del choque la bala se queda incrustada en el centro del disco. Determine a) la velocidad angular del sistema después del choque. b) La energía perdida en la colisión



$$Rmv\cos 30° + \frac{3}{2}MR^2\omega_0 = \left(mR^2 + \frac{3}{2}MR^2\right)\omega$$

$$\frac{Rmv\cos 30°}{mR^2 + \frac{3}{2}MR^2} = \omega$$

$$\frac{mv\cos 30°}{\left(m + \frac{3}{2}M\right)R} = \omega$$

$$\frac{(0{,}1kg)(10m/s)(\cos 30°)}{\left[(0{,}1kg) + \frac{3}{2}(1)\right](0{,}2kg)} = \omega$$

$$\varpi = 2{,}87 rad/s$$

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO (UAEH

LINCENCIATURA EN FISICA Y TECNOLOGIA AVANZADA

ALUMNO HECTOR MIGUEL PALOMARES MALDONADO

SEGUNDO SEMESTRE

“MOVIMIENTO ROTACIONAL”

Una plataforma horizontal de 100 Kg. de masa gira alrededor de un eje vertical que pasa por un centro y da 10 r.p.m. Un hombre que pesa 60 kg. Se encuentra en estas condiciones en el borde de la plataforma. ¿Con qué velocidad comenzará a girar la plataforma si el hombre se traslada desde el borde hacia el centro de la misma? Considera que la plataforma es un disco circular homogéneo y que el hombre es una masa puntual.

$$L_0 = I_P\omega_0 + \left(m_H R^2\right)\left(\frac{v_H}{R}\right)$$

$L = I_P\omega + 0 \rightarrow$ cuando el hombre se encuentra en el centro.

se iguala el momento angular

$$I_P\omega_0 + m_H R v_H = I_P\omega_0$$

donde:

$$I_p = \frac{1}{2}m_p R^2$$

$$v_H = \omega R$$

sustituyendo

$$\frac{1}{2}m_p R^2\omega_0 + m_H R^2\omega_0 = \frac{1}{2}m_p R^2\omega$$

$$\omega_0 + 2\frac{m_H}{m_p}\omega_0 = \omega$$

$$\omega = \omega_0\left(1 + 2\frac{m_H}{m_p}\right)$$

$$\omega = \left(10\left(\frac{2\pi rad}{60s}\right)\right)\left(1 + 2\frac{60kg}{100kg}\right)$$

$$\omega = 2{,}3 rad/s$$

Una calesita consta de un disco sólido uniforme de 200 Kg y gira alrededor de un eje vertical. El radio mide 6,0 m, y un hombre de 100 kg está parado en su borde exterior cuando gira a 0,2 rev/s., a)¿Con qué velocidad girará si aquél camina 3,0 m, hacia el centro a lo largo de un radio? b) ¿Qué sucederá si el hombre sale por el borde?

$$I_1 = \frac{1}{2}mR^2 + m_H\left(R - r_1\right)^2$$

$L = I_1\omega_1$ (se conserva porque es cte.)

$$\mathrm{I}_0 = \frac{1}{2}mR^2 + m_H R^2$$

$L = I_0\omega_0$ (se conserva porque es cte.)

$$\omega_0\left(\frac{1}{2}mR^2+m_H R^2\right)=\omega_1\left(\frac{1}{2}mR^2+m_H\left(R-r_1\right)^2\right)$$

$$\omega_0\frac{\frac{1}{2}mR^2+m_H R^2}{\frac{1}{2}mR^2+m_H\left(R-r_1\right)^2}=\omega_1$$

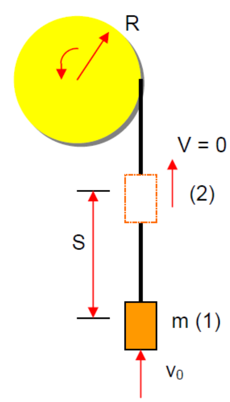
$$\left(1.256rad/s\right)\frac{\frac{(200kg)(6m)^2}{2}+(100kg)(6m)^2}{\frac{(200kg)(6m)^2}{2}+(100kg)(6m-3m)^2}=\omega_1$$

$$\left(1.256rad/s\right)\frac{3600kgm^2+3600kgm^2}{3600kgm^2+900kgm^2}=\omega_1$$

$$\left(1.256rad/s\right)\frac{7200kgm^2}{4500kgm^2}=\omega_1$$

$$\left(1.256rad/s\right)\frac{7200kgm^2}{4500kgm^2}=\omega_1$$

$$1,92rad/s=\omega_1$$



Determinado instante la masa que se muestra en la fig., es empujada con Velocidad de 2,0 m/s. Si esta alcanza una distancia de 50 cm., antes de detenerse, ¿De qué magnitud es el momento de inercia de la rueda?

$$R=8,0cm$$
$$M=300g$$
$$S=50cm$$
$$v_0=2,0m/s$$

$$\Delta k=0-\left(\frac{1}{2}mv_0^{\,2}+\frac{1}{2}I\omega_0^{\,2}\right)$$

$$\Delta u=mgh-0$$

$$\Delta E=\Delta k+\Delta u$$
$$\Delta k+\Delta u=0$$
$$\Delta u=-\Delta k$$
$$mgS=-\left[-\left(\frac{1}{2}mv_0^{\,2}+\frac{1}{2}I\omega_0^{\,2}\right)\right]$$
$$mgS=\frac{1}{2}mv_0^{\,2}+\frac{1}{2}I\left(\frac{v_0}{R}\right)^2$$

$$I=\frac{2R^2}{v_0^{\,2}}\left(mgS-\frac{1}{2}mv_0^{\,2}\right)$$
$$I=\frac{2R^2mgS}{v_0^{\,2}}-R^2m$$
$$I=R^2m\left(\frac{2gS}{v_0^{\,2}}-1\right)$$

$$I = (0,08m)^2 (0.3kg)\left(\frac{2(9,8m/s^2)(0.5m)}{2,0m/s}\right)$$

$$I = 0,192kgm^2 (4,9m/s)$$

$$I = 0.9408kgm^2/s$$

Calcular la rapidez v_{cm}, aceleración y tensión de la cuerda de un yoyo, compuesto de un cilindro sólido, de masa M y radio R, enrollado en una cuerda de masa despreciable, que cae de una altura h.

$$K = \frac{1}{2}mv_{cm}^2 + \frac{1}{2}I_{cm}\omega^2$$

$$U = mgh$$

$$pero:$$

$$I_{cm} = \frac{1}{2}mr^2$$

$$\omega = \frac{v_{cm}}{r}$$

$$K = \frac{1}{2}mv_{cm}^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}mr^2\right)\left(\frac{v^2_{cm}}{r^2}\right)$$

$$k = \frac{1}{2}mv_{cm}^2 + \frac{1}{4}mv^2_{cm}$$

$$k = \frac{3}{4}mv^2_{cm}$$

$$k = u$$

$$\frac{3}{4}mv^2_{cm} = mgh$$

$$v_{cm} = \sqrt{\frac{4}{3}gh}$$

Fuerza que realiza momento de torsión, torca.

$$\sum F_y : T - mg = -ma$$

$$T = mg - ma$$

$$\tau = F \times r$$

$$\tau = I\alpha$$

$$T = I\left(\frac{a}{r^2}\right)$$

$$mg - ma = \frac{Ia}{r^2}$$

$$mg - ma = \left(\frac{1}{2}mr^2\right)\left(\frac{a}{r^2}\right)$$

$$g - a = \frac{1}{2}a$$

$$g = \frac{3}{2}a$$

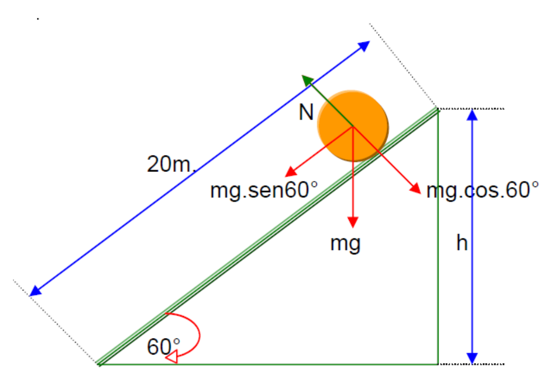
$$\frac{2}{3}g = a$$

$$T = mg - ma$$

$$T = mg - m\left(\frac{2}{3}g\right)$$

$$T = \frac{1}{3}mg$$

¿Qué velocidad adquirirá un rodado que se desprende de una ladera perfectamente lisa, y que rueda sin resbalar, Sí la ladera tiene una inclinación de
60° y la distancia recorrida es de 20 m?



$$U = mgh$$

$$K = \frac{1}{2}mv_{cm}^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$I = \frac{2}{5}mr^2$$

$$\omega = \frac{v_{cm}}{r}$$

$$U = K$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv_{cm}^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{2}{5}mr^2\right)\left(\frac{v_{cm}}{r}\right)^2$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv_{cm}^2 + \frac{1}{5}mv_{cm}^2$$

$$gh = \frac{10}{7}v_{cm}^2$$

$$v_{cm} = \sqrt{\frac{7}{10}gh}$$

$$v_{cm} = \sqrt{\frac{10\left(9,8m/s^2\right)\left(\{sen60\}\{20m\}\right)}{7}}$$

$$v_{cm} = \sqrt{\frac{1697,36m^2/s^2}{7}}$$

$$v_{cm} = \sqrt{242,48m^2/s^2}$$

$$v_{cm} = 15,57m/s$$