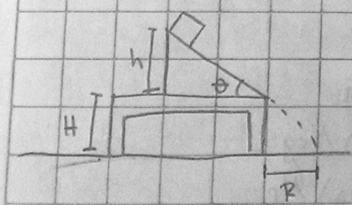
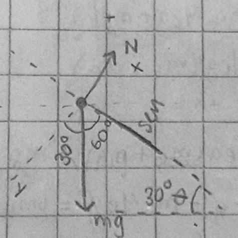
Un bloque de masa $m = 200\ kg$ se libera desde el reposo en $h = 0.500\ m$ sobre la superficie de una mesa, en lo alto de un plano inclinado de $\theta = 30°$. El plano sin fricción está fijo sobre una mesa de altura $H = 2\ m$ a) Determine la aceleración del bloque mientras se desliza por el plano b) ¿Cuál es la velocidad del bloque cuando deja el plano? c) ¿A qué distancia de la mesa el bloque golpeará el suelo? d) ¿Qué intervalo de tiempo transcurre entre la liberación del bloque y su golpe en el suelo? e) ¿La masa del bloque afecta alguno de los cálculos anteriores?





$\Sigma F = m\vec{a}$

$\Sigma F_x = \cancel{m}g\ sen\theta = \cancel{m}a = g\ sen\theta$

$\Sigma F_y = N - mg\cos\theta = N = mg\cos\theta$

$a = (9.80\ m/s^2)\ sen\ 30° = 4.90\ m/s^2$ //

$v_i = 0$

$v_f^2 = \cancel{v_i^2} + 2a\Delta x$

$sen\theta = \frac{h}{\Delta x} \Rightarrow \frac{h}{sen\theta} = 1.00\ m$

$v_f = \sqrt{2a\Delta x} = 3.13\ m/s$ //

$x = v_i \cos 30°$

$y = -v_i\ sen\theta\ t - \frac{1}{2}gt^2$

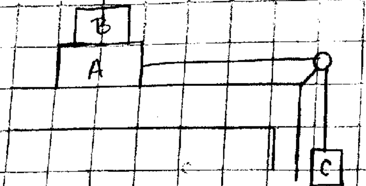
$y = -3.13\ sen 30°\ t - (4.9)t^2$ //

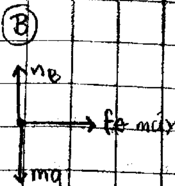
$t = 0.5\ s$

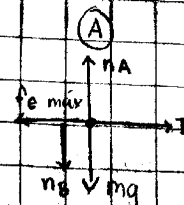
$R = 3.13\ m/s \cos 30° \cdot 0$

$R = 1.35\ m$ //

El bloque B con una masa de 5 kg descansa sobre el bloque A cuya masa es de 8.00 kg que a la vez está sobre una mesa horizontal. No hay fricción en el bloque A y la mesa pero el coeficiente de fricción estática entre A y B es de 0.750. Un cordón ligero atado al bloque A pasa por una polea sin masa ni fricción con el bloque C colgando en el otro extremo ¿Qué masa máxima que puede tener el bloque C, de modo que A y B aún se deslicen juntos cuando el sistema se suelta del reposo?







$(\Sigma F_x)_B = f_{e\,max} = m_B a \Rightarrow \mu \cancel{m_B} g = \cancel{m_B} a = \mu_e g = a$ //

$(\Sigma F_y)_B = n_B - mg = 0 \Rightarrow n_B = mg$

$f_{e\,max} = m_B \mu g$

$(\Sigma F_x)_A = -f_{e\,máx} + T = m\vec{a} \Rightarrow T - m_B \mu_e g = m_A \mu_e g$

$(\Sigma F_y)_A = n_A - n_B - mg = 0$ $T = m_B \mu_e g + m_A \mu_e g$

$T = \mu_e g (m_B + m_A)$

$(\Sigma F_y)_C = -T + mg = m\vec{a}$

$\boxed{a_A = a_B = a_C = a}$

$\mu_e g (m_B + m_A) = m_C g - m_C a$

$m_C g - m_C \mu_e g = (m_B + m_A)\mu_e g$

$m_C (1 - \mu_e) = (m_B + m_A)\mu_e$

$$m_C = \frac{(m_B + m_A)\mu_e}{(1 - \mu_e)} = \frac{(5kg + 8kg)\,0.750}{1 - 0.750}$$

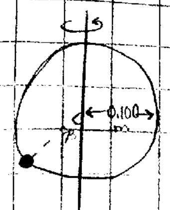
$m_C = 39 kg$ //

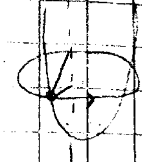
Una cuenta pequeña puede deslizarse sin fricción por un aro circular de 0.100 m de radio, que está [illegible] en un plano vertical. El aro gira con rapidez constante de 4.00 m/s² entorno a un diámetro vertical.

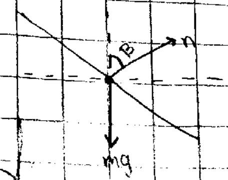
a) Calcule el ángulo β en que la cuerda está en equilibrio vertical.

b) Podría la cuerda mantenerse a la misma altura que el centro del aro?

c) ¿Qué sucede si el aro gira a 1.00 rev/s?







$mg\cos\beta =$

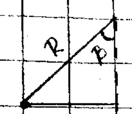
$(\Sigma F_y) = n\cos\beta - mg = 0$

$(\Sigma F_x) = n\,\text{sen}\,\beta = m a_r$

$n\,\text{sen}\,\beta = m\omega^2 r$

$a_r = \omega^2 r$

$n\,\text{sen}\,\beta = m\omega(R\,\text{sen}\,\beta)$



$\text{sen}\,\beta = \frac{r}{R} \Rightarrow r = R\,\text{sen}\,\beta$ trayectoria $\quad n\cos\beta = mg$

$$\frac{\cancel{n}\,\text{sen}\,\beta}{\cancel{n}\cos\beta} = \frac{\cancel{m}\omega^2 R\,\text{sen}\,\beta}{\cancel{m}g} \Rightarrow \frac{\text{sen}\,\beta}{\cos\beta} = \frac{\omega^2 R\,\text{sen}\,\beta}{g} \Rightarrow \frac{1}{\cos\beta} = \frac{\omega^2 R}{g}$$

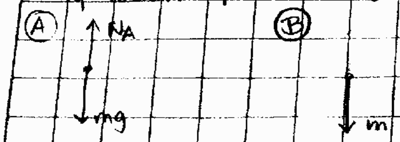
$$\Rightarrow \cos\beta = \frac{g}{\omega^2 R} \qquad \omega = 4.00\,\frac{\text{rev}}{s}\cdot\frac{2\pi\,\text{rad}}{1\,\text{rev}} = 25.1\ \text{rad/s}$$

$$\beta = \cos^{-1}\left(\frac{9.80\ \text{m/s}^2}{(25.1\ \text{rad/s})(0.100\ \text{m})}\right) = 81.1°$$

b)

c) $\frac{9.8\ \text{m/s}^2}{(6.28)^2(0.100)} = 2.48$

Un carro de montaña rusa tiene una masa de 500 kg cuando está completamente cargado con pasajeros. a) Si el vehículo tiene una rapidez de 20 m/s en el punto A ¿cuál es la fuerza que ejerce la pista sobre el carro en este punto? b) ¿Cuál es la rapidez máxima que puede tener el vehículo en el punto B y todavía permanecer sobre la pista?



A

$\uparrow \sum F_y = ma$

$\sum F_y = n - mg = ma_r$

$n = ma_r + mg$

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

$n = m\left(\frac{20^2}{10}\right) + m(9.8)$

$n = 500\left(\frac{20^2}{10} + 9.8\right) = 24900$

B

$\downarrow \sum F_y = ma$

$\sum F_y = \cancel{-n} + mg = ma_r$

$= \cancel{m}a_r + \cancel{m}g$

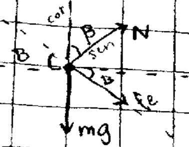
$= a_r + g$

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

$v = \sqrt{gr}$

$v = \sqrt{(9.8)(15)} = 12.12\ m/s$

En un camino horizontal una curva de 120 m de radio tiene el peralte adecuado para una rapidez de 20 m/s. Si un automóvil toma dicha curva a 30 m/s. ¿Qué coeficiente mínimo de fricción estática debe haber entre los neumáticos y la carretera para no derrapar?



$\rightarrow + \Sigma F_x = ma$

$\Sigma F_x = n \operatorname{sen}\beta = m a_r$

$\Sigma F_x = n \operatorname{sen}\beta = m\left(\frac{v^2}{r}\right)$

$\uparrow + \Sigma F_y = n\cos\beta - mg = 0$

$n\cos\beta = mg$

$$\frac{\cancel{n}\operatorname{sen}\beta}{\cancel{n}\cos\beta} = \frac{\cancel{m}\left(\frac{v^2}{r}\right)}{\cancel{m}g} = \tan\beta = \frac{v^2}{gr}$$

$\Sigma F_x = ma$

$\Sigma F_x = n\operatorname{sen}\beta + fe\cos\beta = m\left(\frac{v^2}{r}\right)$

$\Sigma F_y = n\cos\beta - mg - fe\operatorname{sen}\beta = 0$

$$\beta = \tan^{-1}\left(\frac{20^2}{(120)(9.8)}\right) = 18.8°$$

$n\operatorname{sen}\beta + \mu_e n\cos\beta = m\frac{v^2}{r}$

$n\cos\beta - \mu_e n\operatorname{sen}\beta = mg$

$n(\operatorname{sen}\beta + \mu_e(\cos\beta)) = m\left(\frac{v^2}{r}\right)$

$n(\cos\beta - \mu_e\operatorname{sen}\beta) = mg$

$$\frac{\operatorname{sen}\beta + \mu_e\cos\beta}{\cos\beta - \mu_e\operatorname{sen}\beta} = \frac{v^2}{gr}$$

$\operatorname{sen}\beta + \mu_e\cos\beta = \frac{v^2}{gr}(\cos\beta - \mu_e\operatorname{sen}\beta)$

$\operatorname{sen}\beta\cos\beta = \frac{v^2}{gr}\cos\beta - \frac{v^2}{gr}\mu_e\operatorname{sen}\beta$

$\mu_e\cos\beta + \frac{v^2}{gr}\mu_e\operatorname{sen}\beta = \frac{v^2}{gr}\cos\beta - \operatorname{sen}\beta$

$\mu_e\left(\cos\beta + \frac{v^2}{gr}\operatorname{sen}\beta\right) = \frac{v^2}{gr}\cos\beta - \operatorname{sen}\beta$

$$\mu_e = \frac{\frac{v^2}{gr}\cos\beta - \operatorname{sen}\beta}{\cos\beta + \frac{v^2}{gr}\operatorname{sen}\beta} = 0.34$$

Energía y Trabajo

Momento lineal: $\vec{p} = m\vec{v}$

$\vec{A}\cdot\vec{B} = AB\cos\phi$

$= BA\cos\phi$

$\vec{v}\cdot\vec{v} = vv\cos\phi$

v^2

Energía cinética $K = \frac{1}{2}mv^2$

$K = \frac{1}{2}m(\vec{v}\cdot\vec{v})$

$= \frac{1}{2}\frac{m}{m}m(\vec{v}\cdot\vec{v})$

$= \frac{1}{2m}(m\vec{v}\cdot m\vec{v})$

$= \frac{1}{2m}(\vec{p}\cdot\vec{p})$

$K = \frac{p^2}{2m}$

$\vec{p}_f = \vec{p}_i + d\vec{p}$

$\vec{p}_f\cdot\vec{p}_f = (\vec{p}_i + d\vec{p})\cdot(\vec{p}_i + d\vec{p})$

$= \vec{p}_i\,\vec{p}_i + \vec{p}_i d\vec{p} + d\vec{p}\,\vec{p}_i + d\vec{p}\,d\vec{p}$

$\vec{p}_f^{\,2} = \vec{p}_i^{\,2} + 2\vec{p}_i d\vec{p} + d\vec{p}^{\,2}$

$p_f^2 = p_i^2 + 2\vec{p}\cdot d\vec{p}$

$p_f^2 - p_i^2 = 2\vec{p}\,d\vec{p}$

$p_f^2 - p_i^2 = 2m\vec{v}\,d\vec{p}$

$\frac{p_f^2}{2m} - \frac{p_i^2}{2m} = \vec{v}\cdot d\vec{p}$

$K_f - K_i = \frac{d\vec{r}}{dt}\cdot d\vec{p}$

$dK = d\vec{r}\cdot\frac{d\vec{p}}{dt}$

Trabajo $W = K_f - K_i$

energía cinética que se transfiere ~~...~~ durante una interacción.

$p_f - p_i = 2m\vec{v}\,d\vec{p}$

$K_f - K_i = \frac{d\vec{r}}{d}$

$\int \vec{F}\cdot d\vec{r} = \int F\,dr\cos\phi = \int F\,dx = F\int_{x_i}^{x_f} dx$

$W = F(x_f - x_i) = F\Delta x$

$F = 20.0\,N$

$\Delta x = 30.0\,m$ $\quad F\cos\phi\int_{x_f}^{x_i} dx$

$W = 600\,J$

$W = F\Delta x\cos\phi$

$W = F\cos\phi\,\Delta x$

$\sum\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ $\quad dK = \sum\vec{F}\cdot d\vec{r}$

$\int_{K_i}^{K_f} dK = \int \vec{F}\cdot d\vec{r}$

$K_f - K_i = \int_{x_i}^{x_f} \vec{F}\cdot d\vec{r}$

$W = \int \vec{F}\,d\vec{r}$

Trabajo para una fuerza constante con desplazamiento rectilíneo

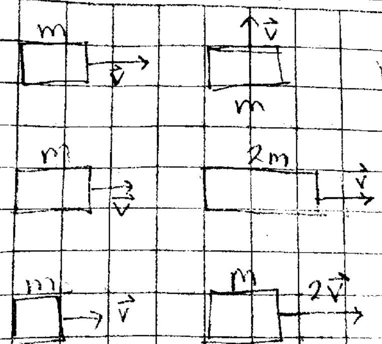
$W = rF\cos\phi$

$W \rightarrow +$ ha ganado energía cinética

$-$ pierde energía cinética

θ 90° y 180° cos = $-$

θ y Δx = 90°
no está haciendo $W = 0$
es constante lo energía cinética



igual energía cinética

doble energía cinética

$K_1 = \frac{1}{2} m_1 v^2$

$K_2 = \frac{1}{2} m_2 v^2 = \frac{1}{2}(2m_1)v^2$

cuadruple de energía cinética

$m_2 = 2m_1 = 2\left[\frac{1}{2} m_1 v^2\right]$

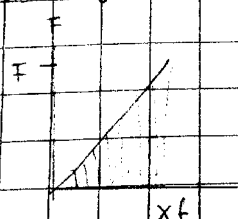
$= 2K_1$

Cuando la fuerza es variable $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$ $\quad W = \int_{x_i}^{x_f} F_x \, dx$

Fuerza sobre un resorte $\quad F = kx \quad \int_0^{x_f} F_x \, dx \rightarrow \int_0^{x_f} kx \, dx$

$= k\left(\frac{1}{2}x^2\right)\Big|_0^{x_f}$

$= \frac{1}{2} k x_f^2$



$W = \frac{1}{2} x_f (k x_f)$

$= \frac{1}{2} k x_f^2$

Teorema W y energía

$\underset{W_T}{\Sigma W} = K_f - K_i$ //

Potencia

$P_m = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{W}{\Delta t}$ $\quad P_{inst} = \frac{dW}{dt} \quad P_{inst} = \vec{F} \cdot \vec{v}$

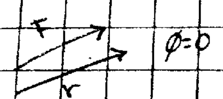
en una interacción siempre hay interacción de momento lineal

El signo de muchas cantidades físicas depende de la elección de las coordenadas. Por ejemplo, el valor de g puede ser negativo o positivo, según si elegimos como positiva la dirección hacia arriba o hacia abajo ¿Lo mismo es válido para el trabajo? En otras palabras, ¿podemos hacer negativo el trabajo positivo

Un transportador de equipaje tira de una maleta de 20.0 kg para subirla por una rampa inclinada 25.0° sobre la horizontal, con una fuerza $\vec{F}$ de magnitud 140N que actúa paralela a la rampa. El coeficiente de fricción cinética entre la rampa y la suitcase es $\mu_k = 0.300$.
Si la maleta viaja 3.80m en la rampa.

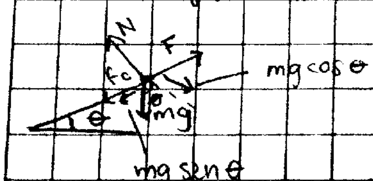
a) Calcule el W realizado sobre la maleta por $\vec{F}$

$W_F = Fr \rightarrow W = (140N)(3.80m) = 532 J$



$\phi = 0$

b) Fuerza gravitacional.



$W_g = (mg\, sen\theta)\, r \cos 180°$

$W_g = -r\, mg\, sen\theta$

$W_g = -(3.80m)(20 \times 9.8)\, sen\, 25°$

$= 2314 J$ //

c) la fuerza normal

$W = \emptyset$ porque es perpend. al desplaz.

d) fuerza de fricción.

$W_{fc} = f_c r \cos 180°$

$W_{fc} = (-f_c \cdot 0°)\, 3.80$

$f_c = -\mu_c \cdot N \cdot r \rightarrow f_c = -\mu_c\, mg \cos\theta\, r$

$= -(0.300)(20 \cdot 9.8) \cos 25° ($

$= -202 J$

$$W = \int \underset{\text{Trabajo T}}{} \overset{\times 2 \text{ Fuerza}}{\vec{F}} \cdot dr$$

$$\sum W = \int^{2} \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

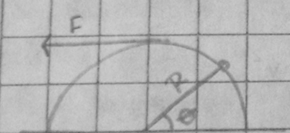
e) W total realizado sobre la maleta.

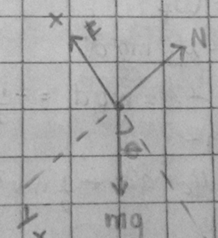
$$\sum W = W_F + W_g + W_n + W_f$$
$$= 532 J + 315 J + 0 - 203 J$$
$$\sum W = 14 J$$

f) Si la rapidez de la maleta es cero en la base de la rampa. ¿Qué rapidez tiene después de haber subido 3.80 m por la rampa?

$$\sum W = K_f - K_i$$
$$\sum W = \frac{1}{2} m v_f^2 - 0$$
$$\frac{2 \sum W}{m} = v_f^2 \rightarrow v_f = \sqrt{\frac{2(14 J)}{20 kg}} = 1.2 m/s //$$

Una partícula pequeña de masa m se hala hacia lo alto de un medio cilindro sin fricción, mediante una cuerda que pasa sobre lo alto del cilindro, como se ve en la figura. a) Si supone que la partícula se mueve con rapidez constante demuestre que $F = mg\cos\theta$ Nota: Si la partícula se mueve con rapidez constante, la componente de su aceleración tangente al cilindro debe ser en todo momento.





$$\sum F_x = F - mg\cos\theta = 0$$

a) $\Rightarrow F = mg\cos\theta ///$ fuerza var

$$\sum F_y = mg\,sen\theta - N = m a_r$$

si una fuerza es perpendicu su trabajo es = 0

b) Mediante integración directa de $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$ encuentre el trabajo invertido al mover la partícula con rapidez constante desde el fondo hasta alto del medio cilindro.

$$\sum W = W_F + W_g$$

$$W_F = \int \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int F\,dr\cos 0° = \int F\,dr = \int mg\cos\theta\,dr = \int_0^{\pi/2} mg\cos$$
$$= mgR \int_0^{\pi/2} \underbrace{\cos\theta\,d\theta}_{1} = mgR //$$

$dr = R\,d\theta =$

$\sum W_T = \emptyset$ cuando velocidad es constante.

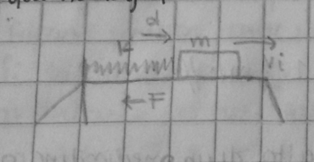
$W_F + W_g = 0$

$W_g = -W_F$ $\qquad \sum W = W_F + W_g$

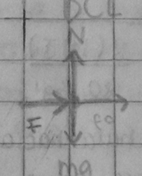
$W_g = -mgR$ $\qquad \sum W = mgR - mgR = 0$

Un deslizador de riel de aire con masa de 0.100 kg se conecta al extremo del riel horizontal con un resorte cuya constante de fuerza es 20.0 N/m. Inicialmente, el resorte no está estirado y el deslizador se mueve con rapidez de 2.50 m/s a la derecha. Calcule la distancia máxima d que el deslizador se mueve a la derecha. a) Si el riel está activado de modo que no hay fricción.

$F = -kx$



DCL



$W_e = \int_0^x -kx\,dx = \int^x -k\frac{x^2}{2}\,dx = \sum W$

$-k\frac{x^2}{2} = -\frac{1}{2}mv^2 = kx^2 = mv^2$

$x = \sqrt{\frac{mv^2}{k}}$

$x = \sqrt{\frac{0.100kg(2.50)^2}{20}}$

$x = 0.106\,m$

b) Si se corta el suministro de aire al riel de modo que hay fricción cinética con coeficiente $\mu_k = 0.47$

$\sum W = W_e + W_f$

$= -\frac{1}{2}kd^2 - \mu_k mgd$

$\sum d = -\frac{1}{2}kd^2 - \mu_k mgd = -\frac{1}{2}mv^2$

$W_F = \int \vec{F}\cdot d\vec{r}$

$\sum W = K_f - K_i$

$\sum W = \frac{1}{2}mv^2$ $\qquad d = \frac{1}{2}kd^2 - \mu_c mgd + \frac{1}{2}mv^2 = 0$

$d = 0.085\,m$

$W_f = \int_0^{0.106}$

A un automovil a escala de 2.0 kg controlado por radio, se aplica una fuerza $\vec{F}$ paralela al eje x; mientras el auto se mueve por una pista recta.
La componente x de la fuerza, varía con la coordenada x del auto, como se indica. Calcule el w de la fuerza cuando el auto se mueve de

a) $x = 0$ a $x = 3.0\,m$, $x = 3$ a 4, $x = 4$ a 7

$x = 0$ a 7.

$\triangle$ $\frac{1}{2}(2.0m)(2.0N)$

$= 2.0J$

$(1.0m)(2.0N)$

$2.0J$ [illegible]

$W = \frac{1}{2}(2.0)(-1.0N)$

$= -1.0J$

$\Sigma W_T = 3.0J$ //

[illegible] $= 2.0J$

$K_f - 1.0J = 3.0J$

$K_f = [illegible]$

La fuerza que actúa sobre una particula varia como se muestra. Encuentre el W invertido por la fuerza en la particula conforme se mueve

a) $x = 0$ a 8 b) $x = 8.0$ a 10 c) $x = 0$ a 10 $K_f = [illegible]$

d) si la particula parte del reposo cuales su energia final?

Al comenzar una carrera un corredor de 68.2 kg corre los primeros 7.04 m en 1.60 s comenzando desde el reposo y acelerando uniformemente. ¿Qué potencia promedio genera el corredor durante 1.60 s?

$P_m = \frac{W}{t} = \frac{\Sigma W}{t} = \frac{2604.0\,J}{1.60\,s} = 1.6275\,W$ //

$\Sigma W = K_f - \cancel{K_i}^{0}$ → porque parte del reposo

$\Sigma W = K_f$

$K_f = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}(68.2)(8.8)^2 = 2640.704\,J$ //

$\Delta x = \left(\frac{\cancel{v_i}^{0} + v_f}{2}\right) t$

$v_f = \frac{2\Delta x}{t} = \frac{2(7.04 - 0)}{1.60} = 8.8\,m/s$ //

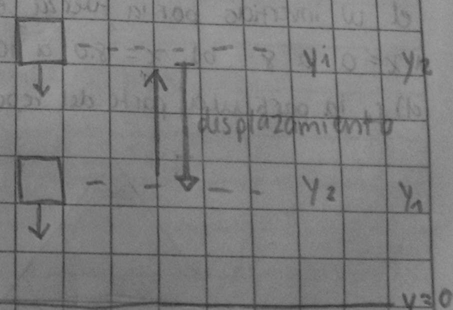
Energía potencial.

Campo gravitacional uniforme//

el valor de aceleración grav. es el mismo en todos los puntos del espacio

positivo siempre para arriba

Fuerza de gravedad constante.



F . d

$W_g = mg(y_1 - y_2)$ → siempre es así sin importar si va para abajo o para arriba

$W_g = mgy_1 - mgy_2$

Energía potencial gravitacional. se asocia con una interacción de la tierra y el objeto.

$V_g = mgy$

$U_1 - U_2$

$= -(U_2 - U_1)$

$W = -\Delta U_g$ // → sistema tierra - cuerpo.

energía cinética no es negativa nunca

Energía potencial puede ser negativa? si por las coordenadas que se puedan agarrar (dependiendo)

$U_i = (1.0\,kg)(10\,m/s)(4.0\,m)$

$= 40\,J$

$U_f = \varnothing$ $\qquad W_g = 40\,J - 0$

$= 40\,J$

la referencia no afecta al trabajo

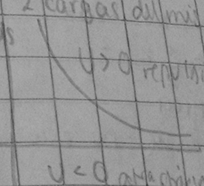
$U_i = 20\,J \qquad W_g = 20 - (-20)$

$U_f = -20\,J \qquad = 40\,J$

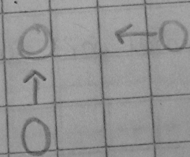
Interacción electroestática establece que 2 cargas del mismo signo se repelen mientras que 2 cargas de signos opuestos se atraen

$U_r = \dfrac{k}{1} \dfrac{q_1 \cdot q_2}{r}$

$k = 8.9 \times 10^9$



Interacción gravitacional.

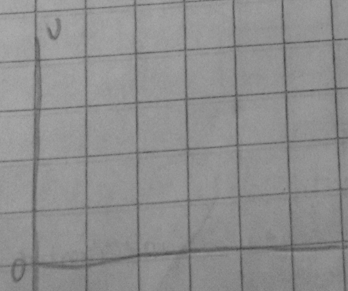


const de gravitación universal

$U(r) = -G \dfrac{m_1 m_2}{r}$

para que sea atractiva

$6.67 \times 10^{-11}\ Jm/kg^2$



M tierra

partícula

$M = 5.97 \times 10^{24}$ $\qquad U_y = -G \dfrac{Mm}{y + r_T} + G \dfrac{Mm}{r_T}$

$r = 6.37 \times 10^6\,m$

$U =$

Sistema cuerpo resorte

$U_e = \frac{1}{2} k x^2$ $\qquad W_e = U_{ei} - U_{ef} = -\Delta U_e$

energía elástica

referencia en donde no esté deformado el resorte

Conservación de la energía

Sistema → porción del universo que aislamos para su estudio

$U(r)$

$E = K + U$ → energía mecánica

le pertenece al sistema

sistema abierto: puede salir o entrar materia y energía

sistema cerrado: entra energía pero no sale masa solo se da intercambio de energía

sistema aislado: no hay intercambio de materia y energía.

$W_g = \Delta K$

$W_g = -\Delta U$

$-\Delta U = \Delta K$

$\Delta K + \Delta U = 0$ // → conserv. de energía.

$K_2 - K_1 + U_2 - U_1 = 0$

$$\underbrace{K_2 + U_2}_{E_2} = \underbrace{K_1 + U_1}_{E_1}$$

a radial = F normal.

a) $h = ?$ Ⓑ

N

mg

$\Sigma F_y = mg = m a_r$

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

$v^2 = gr$

$\Delta K + \Delta U_g = 0$

$K_f - \cancel{K_i}^{0} + U_{g_f} - U_{g_i} = 0$

$\frac{1}{2} \cancel{m} v_f^2 + \cancel{m} g y_f - \cancel{m} g y_i = 0$

$\frac{1}{2}(\cancel{g} r) + \cancel{g}(2R) - \cancel{g}(h) = 0$

$\frac{1}{2} r + 2r = h$

$\frac{5}{2} r = h$

b) $h = 3.50R \quad R = 20\,m$

$\frac{1}{2} v_f^2 + gr - g(3.50R) = 0$

$\frac{1}{2} v_f^2 - 2.50 gR = 0$

$v_f^2 = 2(2.50 gR)$

$v_f^2 = 5gr$

$v_f = \sqrt{5gr}$

$v_f = 31.30\ m/s$ //

$a = \frac{v^2}{r} = \frac{(31.3)^2}{20}$

$a = 49\ m/s^2$

Ⓒ

N

mg

$\Sigma F_y = \cancel{m} g = \cancel{m} a_t$

$a_t = g$