

13. Dinámica (1, 9, 13, 18, 21, 26, 29, 46, 47)

movimiento en relación con las fuerzas que lo producen.

Masa y peso

- masa: cantidad de materia (kilogramo)
- peso: fuerza con que la tierra atrae (newton)

$$1 \text{ kg} = 9.81 \text{ N}$$

Ley Gravitación Universal

$$F = -G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2}$$

G = constante gravitación universal

M/m = masa objetos

r = distancia centro gravedad objetos

$$\text{Peso (P)} = \text{masa (m)} \cdot \text{gravedad (g)}$$

F = vectorial (Fuerza)

Aceleración de gravedad terrestre $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ $\ddot{a} : g = -G \cdot \frac{M_{\text{tierra}}}{R_{\text{tierra}}^2}$

Fuerza e Inercia

Una fuerza es toda causa capaz de modificar el reposo o movimiento de un cuerpo o de deformarlo.

Primera Ley (Ley de la Inercia): Todo cuerpo permanece en reposo o movimiento a menos que sobre él actúe una fuerza externa.

Segunda Ley (Ley de fuerza o dinámica): La aceleración de una fuerza sobre una masa es directamente proporcional al valor de la fuerza e inversamente proporcional al valor de la masa. $F = m \cdot a$

Tercera Ley (acción y reacción): Para cada acción existe una reacción igual y de sentido opuesto

Trabajo Julio (J)

Información sobre la diferencia de energía en un cuerpo al pasar entre dos estados o puntos.

Energía

Julio (J)

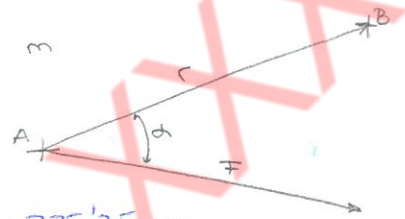
La energía ni se crea ni se destruye

Capacidad de los cuerpos para producir trabajo o cambios a su alrededor.

⇒ El trabajo aparece cuando se efectúa una transformación y la energía es la capacidad para realizar esa transformación

El trabajo mecánico W es el producto escalar entre fuerza F y desplazamiento r . Si la fuerza se hace perpendicular al desplazamiento será nulo.

$$W = \vec{F} \cdot \vec{r} = F \cdot r \cdot \cos \alpha$$



$$\Delta \text{ kilovatio-hora (kWh)} = 3'6 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$\Delta \text{ caloría (cal)} = 4'18 \text{ J}$$

$$\Delta \text{ kilogrametro (kgm)} = 9'81 \text{ J}$$

$$\Delta \text{ caballo de vapor (CV)} = 735'35 \text{ W}$$

$$\Delta \text{ caballo de fuerza (HP)} = 745'7 \text{ W}$$

Potencia

Rapidez con la que se realiza un trabajo

$$P = \frac{W}{t}$$

W = trabajo
 t = tiempo

La potencia de un motor de eje giratorio se mide con un torquímetro para medir el par y un tacómetro que mide velocidad angular.

$$P = T \cdot \omega$$

T = par medido por el torquímetro (N·m)
 ω = velocidad angular del eje (s^{-1})

Energía

Capacidad de los cuerpos para producir trabajo o hacer cambios. unidad (J)

la energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma.

Energía potencial

Asociada a la posición dentro de un campo de fuerzas conservativo. (gravitatorio o electrostático).

E.P. gravitatoria

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

E.P. electrostática

$$E_p = k \cdot \frac{Q \cdot q}{r}$$

E.P. elástica

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

constante muelle x elongación muelle

Energía cinética

un cuerpo en movimiento

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Energía total

Suma de energía potencial y cinética. la energía total permanece constante

$$E_T = E_p + E_c$$

Calor

Transferencia de energía entre 2 cuerpos a distintas temperaturas.
La temperatura de un cuerpo depende de la cantidad de movimiento de las partículas.

Cantidad de movimiento (p)

$$p = m \cdot v$$

es la masa por la velocidad. magnitud vectorial. unidad kg·m/s
Si sobre un sistema no actúa ninguna fuerza exterior, la cantidad de movimiento permanece constante.

Choque entre 2 cuerpos:

$$M \cdot v_{m1} = m \cdot v_{m2}$$

masa1 masa2
veloz. 1 veloz. 2

Impulso mecánico

la fuerza modifica la velocidad de un cuerpo. El efecto de esa fuerza depende del tiempo que está actuando.

$$I = F \cdot t$$

Al aplicar una fuerza, el movimiento de un cuerpo varía. El impulso aplicado es igual a la variación de la cantidad de movimiento.

$$F \cdot t = m \cdot \Delta v$$

Rozamiento

Fuerza que se opone al movimiento. está presente en todos los mecanismos provocando disminución del rendimiento y desgaste. ⊕ fuerza normal ⊕ rozamiento

$$\mu = \frac{F_{roz}}{F_{normal}}$$

μ = coeficiente roz
Fuerza rozamiento
Fuerza normal perpendicular a superficie

el coeficiente de rozamiento depende de la naturaleza y acabado superficial.
 suele tener valor menor de la unidad

- estático: cuando no hay movimiento relativo

Dinámico < Estático

- dinámico: si hay movimiento relativo

* no depende del área en contacto.

* RUEDA:

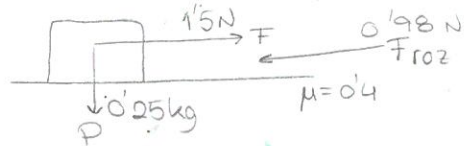
- si una rueda es indeformable y el suelo también, la superficie de contacto entre ambos es un punto.

- Tanto el peso como reacción F_N pasan por el eje de giro, no generan momento.

- La fuerza de rozamiento F_R tiene misma dirección pero sentido opuesto a F y está aplicada a distancia igual al radio R de la rueda por lo que sí produce un momento

1) Un cuerpo de $m = 250g$ es empujado sobre un plano horizontal con una fuerza de $1'5N$. Si el coeficiente de rozamiento es de $0'4$. Calcular:

a) Valor fuerza de rozamiento:



$$P = m \cdot g = 0'25 \cdot 9'8 = 2'45 \text{ kg}$$

$$F_{roz} = \mu \cdot N = 0'4 \cdot 2'45 = 0'98 \text{ N}$$

$N =$ valor que nos empuja abajo, $N = P$

b) Aceleración con que se mueve:

$$\sum F = m \cdot a, \quad \sum F = +1'5 - 0'98 = 0'52$$

$$0'52 = 0'25 \cdot a, \quad a = \frac{0'52}{0'25} = 2'08 \text{ m/s}^2$$

9) Diámetro de planeta es $0'37$ el de la Tierra y su masa es $0'056$ la de la Tierra. Si gravedad de T. es $9'81 \text{ m/s}^2$. Calcular gravedad en superficie de ese planeta.

$$D_p = 0'37 D_T$$

$$g_T = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2} = 9'81 \text{ m/s}^2$$

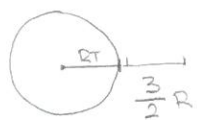
$$M_p = 0'056 M_T$$

$$g_T = 9'81 \text{ m/s}^2$$

$$g_p = G \cdot \frac{M_p}{R_p^2} = G \cdot \frac{0'056 M_T}{\left(\frac{0'37 \cdot D_T}{2}\right)^2} = G \cdot \frac{M_T}{\left(\frac{D_T}{2}\right)^2} \cdot \frac{0'056}{0'37^2} = 9'81 \cdot \frac{0'056}{0'37^2} = 4'013 \text{ m/s}^2$$

13) ¿Qué porcentaje de la aceleración de la gravedad en la superficie terrestre es la aceleración de la gravedad en un punto situado a una altura "3R/2" de dicha superficie? R = radio terrestre.

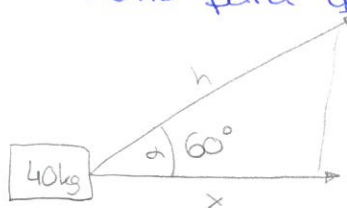
$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$



$$g = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2} \quad ; \quad g = G \cdot \frac{M_T}{\left(R_T + \frac{3}{2}R_T\right)^2} = G \cdot \frac{M_T}{\left(\frac{2R_T + 3R_T}{2}\right)^2} =$$

$$g = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2} \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^2 = 0.16 \rightarrow 16\%$$

18) ¿Durante cuánto tiempo ha actuado una fuerza de 60N inclinada a 60° respecto a la horizontal, sobre una masa de 40kg situada en superficie horizontal y sin rozamiento para que alcance velocidad de 10m/s?



$$\cos \alpha = \frac{x}{h} \quad ; \quad x = \cos 60^\circ \cdot 60\text{N} = 30$$

$$\Sigma F = m \cdot a \quad ; \quad 30 = 40 \cdot a \quad ; \quad a = 0.75 \text{ m/s}^2$$

$$v_f = v_0 + a \cdot t \quad ; \quad 10 = 0 + 0.75 \cdot t \quad ; \quad t = 13.3 \text{ segundos}$$

21) El resorte de un dinamómetro de laboratorio se ha alargado 11.7cm a tope de escala que es 2N. ¿Cuál es la constante del resorte con el que ha sido fabricado ese dinamómetro? ¿Cuánto se alargará al aplicarle fuerza de 0.4N?

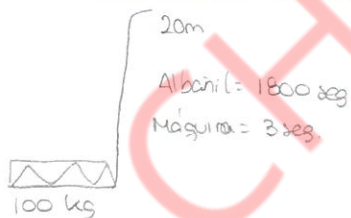
$$F = k \cdot x \quad \rightarrow \quad k = \frac{F}{x} = \frac{2}{0.117} = 17.09 \text{ constante}$$

$$x = 11.7 \text{ cm} = 0.117 \text{ m}$$

$$F = 2 \text{ N}$$

$$F = k \cdot x \quad ; \quad 0.4 = 17.09 \cdot x \quad ; \quad x = \frac{0.4}{17.09} = 0.0234 \text{ m}$$

26) Se tienen que subir 100 kg de ladrillos hasta una altura de 20m para construir un edificio. Un albañil tarda media hora y un montacargas 3seg. Compara potencias.



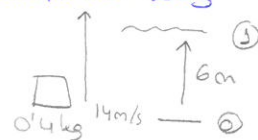
$$\frac{P_M}{P_A} = \frac{W/t_M}{W/t_A} = \frac{t_A}{t_M} = \frac{1800}{3} = 600$$

29) Lanzamos verticalmente hacia arriba con velocidad de 14m/s un cuerpo de 400g de masa. Suponiendo nulo el rozamiento del aire: $E_p = m \cdot g \cdot h$

a) energía cinética en momento de lanzarlo: ①

$$\textcircled{1} E_{c0} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0.4 \cdot 14^2 \quad ; \quad E_{c0} = 39.2 \text{ J}$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$



b) energía cinética a 6m del suelo ② velocidad al pasar por ese punto

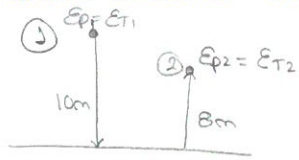
$$\textcircled{2} E_{c1} = \frac{1}{2} \cdot 0.4$$

$$E_{T0} = E_{T1} = 39.2 = E_{c1} + E_{p1}$$

$$E_{T1} = 39.2 = E_{c1} + E_{c2}$$

$$39.2 = \frac{1}{2} \cdot 0.4 \cdot v^2 + 0.4 \cdot 9.8 \cdot 6 \quad ; \quad v = 8.85 \text{ m/s}$$

46) Cuerpo de 200g de masa se deja caer desde altura de 10m y rebota hasta alcanzar altura de 8m. Calcula energía disipada en choque.



$$E_{t1} = E_{t2} + \text{pérdida}$$

$$E_{p1} = E_{p2} + \text{pérdida}$$

$$(m \cdot g) \cdot 10 = (m \cdot g) \cdot 8 + \text{pérdida}$$

Factor común

$$2mg = E_p$$

$$E_p = 2 \cdot 0.2 \cdot 9.8 = 3.92 \text{ J}$$

47) Resorte constante de deformación $k = 700 \text{ N/m}$ se mantiene comprimido 3mm contra el suelo y se suelta impulsándolo la energía potencial hacia arriba. Calcula la altura que alcanzará y velocidad con que se separa del suelo sabiendo que su masa es de 0.5g.

$$k = 700 \text{ N/m}$$



$$h = b$$

$$v = b$$

$$m = 0.5 \text{ g}$$