Física Clásica

Mecánica

Rama de la física que estudia el movimiento de los cuerpos.

Cinemática

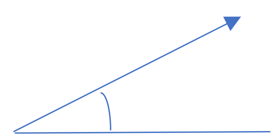
Rama de la mecánica que estudia el movimiento de los cuerpos sin considerar las causa que lo originan.

Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)

Movimiento en el que los cuerpos se desplazan en una trayectoria recta con velocidad constante y recorren distancias iguales en tiempos iguales.

- Posición. Lugar que ocupa un cuerpo con respecto a un marco de referencia.
- Trayectoria. Camino imaginario seguido por un cuerpo para ir de una posición a otra.
- Distancia. Longitud de la trayectoria. La distancia es una unidad **escalar**.
- Desplazamiento. Segmento de recta dirigido (**vector**) que une al punto de inicio con el punto final.

  5 m 5 kg 5 s



Velocidad Media

Es la **razón** entre el desplazamiento de un cuerpo y el intervalo de tiempo en que sucedió dicho desplazamiento.

$$v = \frac{desplazamieto}{tiempo}$$

$$v = \frac{Distancia\ total}{tiempo\ total} = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}$$

Donde:

$$d_i = posición\ inicial \qquad t_i = tiempo\ inicial$$
$$d_f = posición\ final \qquad t_f = tiempo\ final$$

$$d_f - d_i = d \quad y \quad t_f - t_i = t \quad \rightarrow \quad v = \frac{d}{t}$$

Donde:

$$d = Distancia\ total \qquad [m, km, ft]$$

$$t = tiempo\ total \qquad [s, min, h]$$

$$v = velocidad \qquad [\frac{m}{s}, \frac{km}{h}, \frac{ft}{s}]$$

Ejemplos

Un cuerpo recorre 650 kilómetros en 7 horas ¿cuál es su velocidad media en ese intervalo de tiempo?

Datos d= 650 km t= 7 hr v=?	Fórmula $v = \frac{d}{t}$	Despeje
	Sustitución y operaciones $v = \frac{650\ km}{7\ hr} = 92.85 \frac{km}{hr}$	Resultado v= 92.85 km/hr

Expresar el resultado en m/s

1 km = 1000 m 1 hr = 3600 s

$$650\ km\left(\frac{1000\ m}{1km}\right)=\frac{650000\ \boldsymbol{km}\cdot m}{1\ \boldsymbol{km}}=650000\ m$$

$$7\ hr\left(\frac{3600\ s}{1\ hr}\right)=\frac{25200\ \boldsymbol{hr}\cdot s}{1\ \boldsymbol{hr}}=25200\ s$$

$$v=\frac{650000\ m}{25200\ s}=25.7936\frac{m}{s}$$

$$\frac{92.85}{1}\frac{km}{hr}\left[\left(\frac{1000\ m}{1\ km}\right)\left(\frac{1\ hr}{3600\ s}\right)\right]=\frac{92850\ \boldsymbol{km}\cdot m\cdot \boldsymbol{hr}}{3600\ \boldsymbol{hr}\cdot \boldsymbol{km}\cdot s}=25.7916\frac{m}{s}$$

$$\left(\frac{1000}{1}\right)\left(\frac{1}{3600}\right)=\frac{1000}{3600}=0.277778=0.2778$$

$$\boldsymbol{factor\ de\ conversi}\text{ó}\boldsymbol{n}: 92.85\frac{km}{h}(\mathbf{0.2778})=25.7937\frac{m}{s}$$

1 dll=\$19

$$20dll\left(\frac{\$19}{1dll}\right)=\frac{380\ dll\cdot\$}{1dll}=\$380.00$$

$$v=\frac{d}{t}\quad\rightarrow\quad d=v\cdot t\quad\rightarrow\quad t=\frac{d}{v}$$

Movimiento Uniformemente Acelerado (MUA)

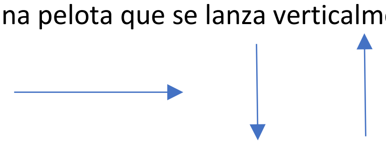
Movimiento en el que los cuerpos mantienen constante su aceleración

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)

Es el que describen los cuerpos cuando se desplazan en una trayectoria rectilínea con aceleración constante.

Ejemplos:

- Un cuerpo que aumenta su velocidad en 3 m/s por cada segundo.
- Una fruta que cae de un árbol acelerada por la gravedad.
- Una pelota que se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad de 20 m/s.



Aceleración

Es el cambio en la velocidad de un cuerpo con respecto al tiempo.

$$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

Si $t_f - t_i = t$, la formula se expresa como:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

Donde:

$$v_i = velocidad\ inicial\ y\ v_f = velocidad\ final \qquad \left[\frac{m}{s}, \frac{km}{hr}, \frac{ft}{s}\right]$$

$$t = intervalo\ de\ tiempo \qquad [s, min, hr]$$

$$a = aceleracion \qquad [\frac{m}{s^2}, \frac{km}{hr^2}, \frac{ft}{s^2}]$$

Ejemplo:

Un móvil se mueve a razón de 45 m/s, después de 8 segundos se mueve a razón de 85 m/s. ¿Cuál es la aceleración del móvil?

Datos	Fórmula	Despeje
$v_i = 45\frac{m}{s}$ $v_f = 85\frac{m}{s}$ $t = 8\,s$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_i}{t}$	
	Operación y sustitución	Respuesta
$\frac{\frac{m}{s}}{\frac{s}{1}} = \frac{m}{s^2}$	$a = \frac{85\frac{m}{s} - 45\frac{m}{s}}{8\,s} = \frac{40\frac{m}{s}}{8\,s} = 5\frac{m}{s^2}$	$a = 5\frac{m}{s^2}$

Un móvil lleva una velocidad de 50 m/s y se presiona el freno durante 7 segundos y alcanza una velocidad de 15 m/s ¿Cuál fue la aceleración?

Datos	Fórmula	Despeje
$v_i = 50\frac{m}{s}$ $v_f = 15\frac{m}{s}$ $t = 7s$ a=?	$a = \frac{v_f - v_i}{t}$	
	Sustitución y operaciones	Resultado
	$a = \frac{15\frac{m}{s} - 50\frac{m}{s}}{7\,s} = \frac{-35\frac{m}{s}}{7\,s} = -5\frac{m}{s^2}$	$a = -5\frac{m}{s^2}$

Fórmulas para el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)

$1)\ v_f = v_i + a \cdot t \qquad 2)\ v_f^2 = v_i^2 + 2a \cdot d \qquad 3)\ d = v_i \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} \qquad 4)\ d = \frac{(v_i + v_f) \cdot t}{2}$

Cuando un cuerpo parte del **reposo** su velocidad inicial es **cero** ($v_i = 0$), si el cuerpo se **detiene** o **frena**, entonces su velocidad final es **cero** ($v_f = 0$).

Cuando la aceleración de un cuerpo es **positiva** ($a > 0$) la velocidad del cuerpo va en **aumento**, si la aceleración es **negativa** ($a < 0$) la velocidad del cuerpo va **disminuyendo**, la aceleración negativa también se conoce como **desaceleración**.

Ejemplo:

Un cuerpo parte del reposo y se acelera a razón de 2.5 m/s^2. ¿Qué distancia recorre después de 8 segundos?

Datos	Fórmula	despeje
$v_i = 0$ $a = 2.5\frac{m}{s^2}$ $t = 8\ s$ $d =?$	$d = v_i \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$ $cuando\ la\ v_i = 0 \qquad d = \frac{a \cdot t^2}{2}$	
	Sustitución y operaciones $d = (0)(8s) + \frac{\left(2.5\frac{m}{s^2}\right)(8\ s)^2}{2} = \frac{(2.5\frac{m}{s^2})(64s^2)}{2} = \frac{160\ m}{2} = 80\ m$	Respuesta d= 80 m

Un móvil se mueve a razón de 25 m/s y se desacelera a un ritmo de 2 m/s^2. ¿Cuál es su velocidad al cabo de 8 segundos?

Datos	Fórmula	despeje
$v_i = 25\frac{m}{s}$ $a = -2\frac{m}{s^2}$ $t = 8\,s$ $v_f = ?$	$v_f = v_i + a \cdot t$	
	Sustitución y operaciones	Respuesta
	$v_f = 25\frac{m}{s} + \left(-2\frac{m}{s^2}\right)(8\,s) = 25\frac{m}{s} - 16\frac{m}{s} = 9\frac{m}{s}$	$v_f = 9\frac{m}{s}$

Un ciclista lleva una velocidad de 15 m/s, realiza un sprint donde su aceleración es de 5 m/s^2 en un tramo de 100 m ¿Cuál es su velocidad al finalizar esta distancia?

Datos	Fórmula	despeje
$v_i = 15\frac{m}{s}$ $a = 5\frac{m}{s^2}$ $d = 100\,m$ $v_f = ?$	$v_f^2 = v_i^2 + 2a \cdot d$	
	Sustitución y operaciones	Respuesta
	$v_f^2 = \left(15\frac{m}{s}\right)^2 + 2\left(5\frac{m}{s^2}\right)(100\,m) = 225\frac{m^2}{s^2} + 1000\frac{m^2}{s^2} =$ $v_f^2 = 1225\frac{m^2}{s^2}$ $\sqrt{v_f^2} = \sqrt{1225\frac{m^2}{s^2}}$ $v_f = 35\frac{m}{s}$	$v_f = 35\frac{m}{s}$

1) $v_f = v_i + a \cdot t$ 2) $v_f^2 = v_i^2 + 2a \cdot d$ 3) $d = v_i \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$ 4) $d = \frac{(v_i + v_f) \cdot t}{2}$

$$a = \frac{v_f - v_i}{t} \rightarrow a \cdot t = v_f - v_i \rightarrow a \cdot t + v_i = v_f$$

$$a = \frac{v_f - v_i}{t} \rightarrow a \cdot t = v_f - v_i \rightarrow t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a \cdot d \quad \rightarrow \quad v_f^2 - v_i^2 = 2a \cdot d \quad \rightarrow \quad \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a} = d \quad \rightarrow \quad \frac{v_f^2 - v_i^2}{2d} = a$$

$$v_f^2 = 2a \cdot d \quad \rightarrow \quad \frac{v_f^2}{2a} = d \quad \rightarrow \quad \frac{v_f^2}{2d} = a$$

$$d = \frac{a \cdot t^2}{2} \quad \rightarrow \quad 2d = a \cdot t^2 \quad \rightarrow \quad \frac{2d}{a} = t^2 \quad \rightarrow \quad \sqrt{\frac{2d}{a}} = t \quad \rightarrow \quad \frac{2d}{t^2} = a$$

1) $v_f = v_i + g \cdot t$ 2) $v_f^2 = v_i^2 + 2g \cdot h$ 3) $h = v_i \cdot t + \frac{g \cdot t^2}{2}$ 4) $h = \frac{(v_i + v_f) \cdot t}{2}$

Caída libre

En este movimiento los cuerpos describen una trayectoria rectilínea de arriba hacia abajo con aceleración constante e igual a la gravedad.

$$a = g = 9.81 \frac{m}{s^2}$$

Todos los cuerpos en caída libre son acelerados hacia el centro de la Tierra y su velocidad aumenta de manera uniforme con respecto al tiempo.

$$v = g \cdot t \qquad v = \sqrt{2g \cdot h} \qquad h = \frac{g \cdot t^2}{2} \qquad t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Donde:

$$t = tiempo \quad [s]$$

$$h = altura \quad [m]$$

$$v = velocidad \quad \left[\frac{m}{s}\right]$$

$$g = gravedad \;\; 9.81 \frac{m}{s^2}$$

Ejemplo

Se deja caer un objeto de la parte más alta de un edificio y tarda 7 segundos en llegar al suelo, calcular la altura del edificio.

Datos	Fórmula	Despeje
v_i=0 t= 7 s g= 9.81 m/s^2 h=?	$h = v_i \cdot t + \frac{g \cdot t^2}{2}$ $h = \frac{g \cdot t^2}{2}$	
	Sustitución y operaciones $h = \frac{\left(9.81 \frac{m}{s^2}\right)(7\ s)^2}{2} = \frac{\left(9.81 \frac{m}{s^2}\right)(49\ s^2)}{2}$ $= \frac{480.69\ m}{2} = 240.345\ m$	Resultado h= 240.345 m

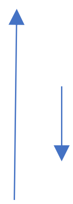
Se deja caer una pelota de un puente que tiene una altura de 150 m, ¿qué tiempo le llevara cubrir 2 terceras partes de la altura?

Datos	Fórmula	
g= 9.81 m/s^2 h= $\frac{2}{3}150m$ t=?	$$h = \frac{g \cdot t^2}{2}$$ $$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$	
$h = \left(\frac{2}{3}\right) * 150m = 100$	Sustitución y operaciones $$t = \sqrt{\frac{2 * 100\ m}{9.81\frac{m}{s^2}}} = \sqrt{\frac{200\ m}{9.81\frac{m}{s^2}}} = \sqrt{20.3873\ s^2} = 4.51\ s$$	Respuesta t= 4.51 s

Tiro vertical

Movimiento que describen los cuerpos de abajo hacia arriba con **desaceleración** constante e igual a la gravedad

En este movimiento la velocidad de los cuerpos disminuye de manera uniforme conforme el cuerpo va en ascenso, debido a que la gravedad es contraria a la dirección del movimiento. Cuando la velocidad es cero en ese momento el cuerpo alcanza su altura máxima.



$$v_f = v_i - g \cdot t \qquad v_f^2 = v_i^2 - 2g \cdot h \qquad h = v_i \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$h_{max} = \frac{v_i^2}{2g} \qquad t_s = \frac{v_i}{g}$$

Donde:

$v_i = velocidad\ inicial\ y\ v_f = velocidad\ final \quad \left[\frac{m}{s}\right]$

$h = altura \quad [m]$

$h_{max} = altura\ máxima \quad [m]$

$t = tiempo \quad [s]$

$t_s = tiempo\ de\ subida \quad [s]$

Ejemplo

Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba con una velocidad de 60 m/s. cuando su velocidad es igual a un tercio de su velocidad de lanzamiento ¿a qué altura se encontrará la pelota?

Datos	Fórmula	Despeje
g= 9.81 m/s^2 $v_i = 60\frac{m}{s}$ $v_f = \frac{1}{3}\cdot 60\frac{m}{s}$ h=?	$v_f^2 = v_i^2 - 2g\cdot h$ $a\cdot a = a^2$ $a + a = 2a$ $\frac{\frac{m^2}{s^2}}{\frac{m}{s^2}} = \frac{m^2\cdot s^2}{m\cdot s^2} = m$	$v_f^2 - v_i^2 = -2gh$ $\frac{v_f^2 - v_i^2}{-2g} = h$ $-v_f^2 + v_i^2 = 2gh$ $\frac{v_i^2 - v_f^2}{2g} = h$
$\frac{1}{3} * 60\frac{m}{s} = 20\frac{m}{s}$	Sustitución y operaciones $h = \frac{\left(60\frac{m}{s}\right)^2 - \left(20\frac{m}{s}\right)^2}{2\left(9.81\frac{m}{s^2}\right)} = \frac{3600\frac{m^2}{s^2} - 400\frac{m^2}{s^2}}{19.62\frac{m}{s^2}}$ $= \frac{3200\frac{m^2}{s^2}}{19.62\frac{m}{s^2}} = 163.09\, m$	Respuesta h= 163.09 m

Se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo con una velocidad de 75 m/s. Cuándo la velocidad del cuerpo sea igual a 50 m/s ¿cuánto tiempo habrá transcurrido?

Datos	Fórmula	Despeje
g= 9.81 m/s^2 $v_i = 75\frac{m}{s}$ $v_f = 50\frac{m}{s}$ t=?	$v_f = v_i - g\cdot t$ $\frac{v_f - v_i}{-g} = t$	$v_f - v_i = -g\cdot t$ $v_i - v_f = g\cdot t$ $\frac{v_i - v_f}{g} = t$
	Sustitución y operaciones $t = \frac{(75-50)\frac{m}{s}}{9.81\frac{m}{s^2}} = \frac{25\frac{m}{s}}{9.81\frac{m}{s^2}} = 2.55\, s$	Respuesta t= 2.55 s

2da Unidad

Fuerzas

Factores que cambian la estructura o el estado de movimiento de un cuerpo.

El principal factor que altera la estructura o movimiento de un cuerpo es la fuerza; para que exista una fuerza es necesario que interactúen dos cuerpos como mínimo.

Ejemplos:

- Al mover una caja de un lugar a otro.
- Cuando se empuja un automóvil para moverlo.
- Al levantar un cuerpo ubicado en el suelo para subirlo a una mesa.
- Al detener un cuerpo en movimiento.

Son ejemplos en los cuales se emplea una fuerza.

Concepto de fuerza

La fuerza es una magnitud de carácter vectorial. Las unidades de la magnitud de una fuerza se miden en Newtons (N), dinas, libras (lb), etc.

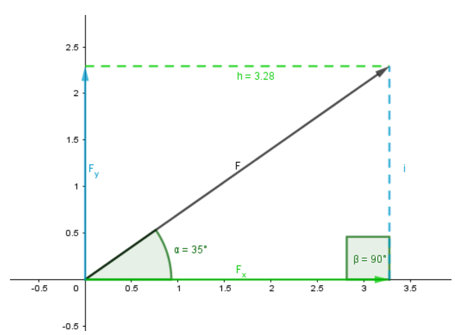
$$1\ N = 1\ kg\frac{m}{s^2}\ ; \qquad 1\ dina = 1\ gm\frac{cm}{s^2}\ ; \qquad 1\ lb = 1\ slug\frac{ft}{s^2}$$

El carácter vectorial de la Fuerza

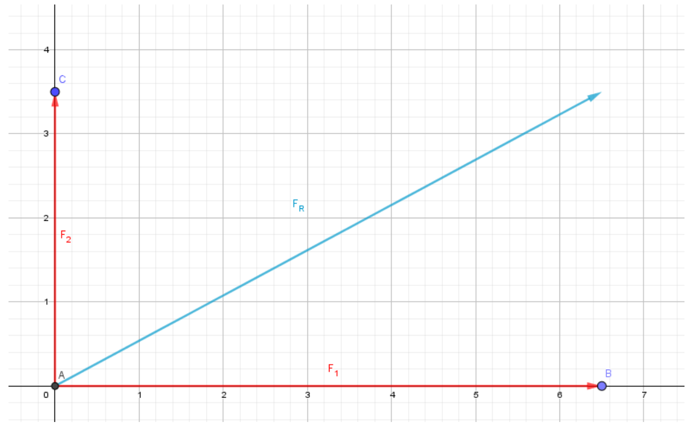
Las fuerzas, al ser magnitudes vectoriales, poseen magnitud, dirección y sentido, y se pueden representar de la siguiente forma:

$$Forma\ polar\text{:}\ \vec{F} = (F, \theta)$$

$$componentes\ de\ \vec{F}\text{:}\begin{cases} F_x = F \cdot \cos(\theta) \\ F_y = F \cdot sen(\theta) \end{cases}$$



$$Forma\ rectangular: \vec{F} = (F_x, F_y)$$



$$Magnitud\ de\ la\ fuerza\ \vec{F}: F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$Dirección: \theta = arc \tan \frac{F_y}{F_x}$$

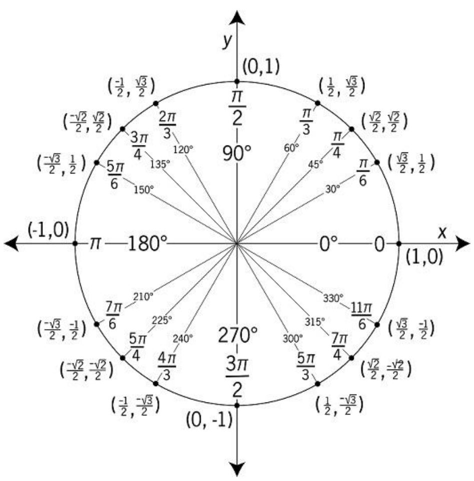
Donde:

$F = magnitud\ de\ la\ fuerza$

$\theta = direccion\ de\ la\ fuerza$

$F_x = componente\ horizontal\ de\ la\ fuerza$

$F_y = componente\ vertical\ de\ la\ fuerza$



Ejemplo:

Las componentes de la fuerza $\overrightarrow{F} = (130\ N, 30^o)$ son:

Datos F = 130 N Θ = 30° Sen 30° = 0.5= $\frac{1}{2}$ Cos 30° = 0.866 = $\frac{\sqrt{3}}{2}$ F_x=? F_y=?	Fórmula $F_x = F \cdot \cos(\theta)$ $F_y = F \cdot sen(\theta)$	Despeje
	Sustitución y operaciones $F_x = (130\ N)(0.866) = 112.58\ N$ $F_y = (130\ N)(0.5) = 65\ N$	Respuesta F_x= 112.58 N F_y= 65 N

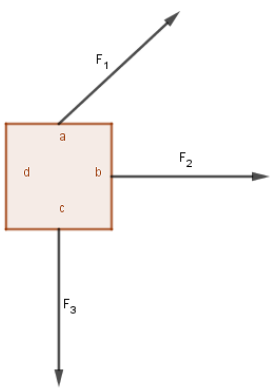
La magnitud del vector $\vec{F} = (60\ N, -120\ N)$ es:

Datos	Fórmula	Despeje
$F_x = 60\ N$ $F_y = -120\ N$ F=?	$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$	
	Sustitución y operaciones $F = \sqrt{(60\ N)^2 + (-120\ N)^2} = \sqrt{3600\ N^2 + 14400\ N^2} = \sqrt{18000\ N^2} = 134.16\ N$	Respuesta F= 134.16 N

Superposición de fuerzas

Cuando un sistema de fuerzas $\overrightarrow{F_1}, \overrightarrow{F_2}, \overrightarrow{F_3}, \ldots$ actúen sobre una partícula de manera simultánea, estas fuerzas se pueden remplazar por una fuerza resultante $\vec{R}$, la cual es el total de la suma vectorial de dichas fuerzas.

$$\vec{R} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} + \overrightarrow{F_3} +, \ldots$$



$$\vec{R} = (R_x\ , R_y)$$

Con:

$$R_x = F_{x1} + F_{x2} + F_{x3} +, \ldots$$

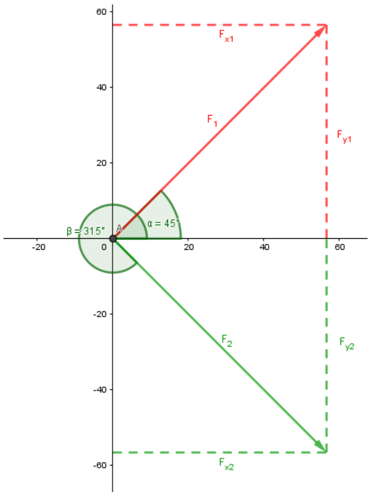
$$R_y = F_{y1} + F_{y2} + F_{y3} +, \ldots$$

La magnitud del $\vec{R}$, es:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

Ejemplo:

Sobre un cuerpo actuan las fuerzas $\overrightarrow{F_1} = (80\ N, 45^o)$ y $\overrightarrow{F_2} = (80\ N, 135^o)$. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza resultante sobre el cuerpo?



$$F_1 = (80\ N, 45^0) \rightarrow \begin{cases} F_{1x} = (80\ N)(\cos(45^0)) = (80\ N)(0.7071) = 56.56\ N \\ F_{1y} = (80\ N)\big(sen(45^0)\big) = (80\ N)(0.7071) = 56.56\ N \end{cases}$$

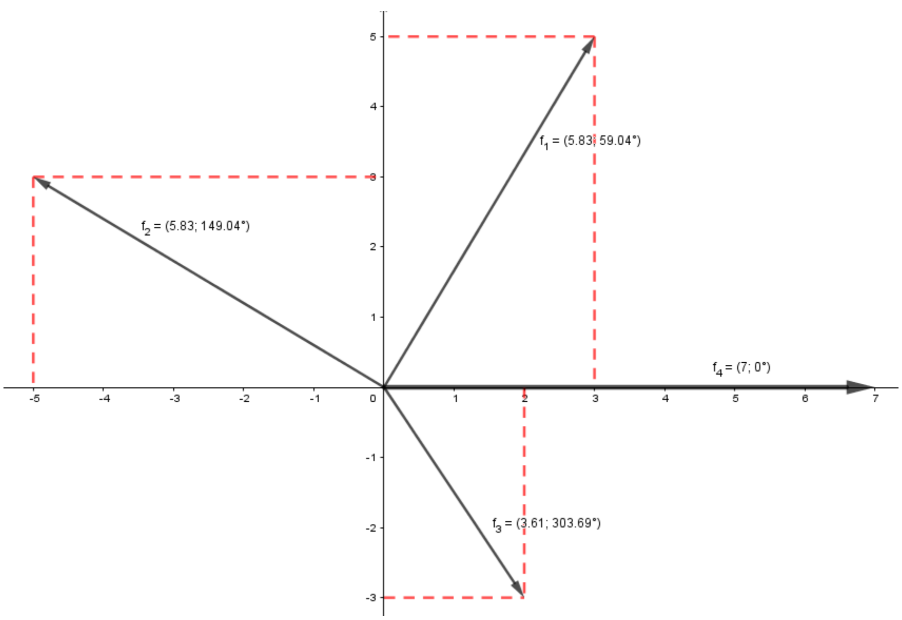
$$F_2 = (80\ N, 135^0) \rightarrow \begin{cases} F_{2x} = (80\ N)(\cos(135^0)) = (80\ N)(0.7071) = 56.56\ N \\ F_{2y} = (80\ N)\big(sen(135^0)\big) = (80\ N)(-0.7071) = -56.56\ N \end{cases}$$

$$R_x = F_{1x} + F_{2x} = 56.56\ N + 56.56\ N = 113.12\ N$$

$$R_y = F_{1y} + F_{2y} = 56.56\ N + (-56.56\ N) = 0$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(113.12\ N)^2 + 0^2} = \sqrt{(113.12\ N)^2} = \mathbf{113.12\ N}$$

La magnitud de la fuerza resultante del siguiente sistemas de fuerzas es:



$R_x = 3 - 5 + 2 + 7 = 7$

$R_y = 5 + 3 - 3 = 5$

$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{7^2 + 5^2}$

$\sqrt{49\ N^2 + 25\ N^2} = \sqrt{74\ N^2} = 8.60\ N$

Tercera unidad

- Trabajo mecánico
- Potencia
- Energía cinética
- Energía potencial
- Conservación de la energía mecánica

Trabajo mecánico (τ=tau)

$$\tau = F \cdot d \qquad \tau = F \cdot d \cdot \cos(\theta) \qquad \tau = w \cdot h$$

Ejemplos:

¿Cuál es el trabajo efectuado sobre un cuerpo, si al aplicarle una fuerza horizontal de 20 N se desplaza 15 m?

Datos F= 20 N d= 15 m T=?	Fórmula $T = F \cdot d$	
	Sustitución y operaciones $T = 20\ N * 15\ m = 300\ J$	Respuesta T= 300 J

Una fuerza de 12 N forma un ángulo de 60^0 con la horizontal. Si esta fuerza se aplica a un cuerpo para desplazarlo 7 m, ¿Qué trabajo realiza?

Datos F= 12 N d= 7 m θ=60^0 cos(60)=0.5 T=?	Fórmula $T = F \cdot d \cdot cos\theta$	
	Sustitución y operaciones $T = 12\ N * 7\ m * 0.5 = 42\ J$	Respuesta T= 42 J

Una fuerza levanta un cuerpo de 1600 N desde el suelo hasta una altura de 1.8 m. ¿Qué trabajo realiza la fuerza?

Datos F=w= 1600 N h= 1.8 m T=?	Fórmula $T = w \cdot h$	
	Sustitución y operaciones $T = 1600\ N * 1.8\ m = 2880\ J$	Respuesta T= 2880 J

Potencia

$$P = \frac{\tau}{t} \quad como \ \ (\tau = F \cdot d) \rightarrow \quad P = \frac{F \cdot d}{t} \quad como \ \ v = \frac{d}{t} \rightarrow \quad P = F \cdot v$$

$$P = \frac{w \cdot h}{t} \qquad P = w \cdot v$$

Ejemplos:

Halla la potencia que desarrolla una grúa que levanta un cuerpo de 1500 kg hasta una altura de 15 m en un tiempo de 5 s.

Datos m= 1500 kg h= 15 m t= 5 s g= 9.81 m/s^2 w=? P=?	Fórmula $F = w = m \cdot g$ $P = \frac{w \cdot h}{t}$	
	Sustitución y operaciones $w = 1500\ kg * 9.81 \frac{m}{s^2} = 14715\ N$ $P = \frac{14715\ N * 15\ m}{5\ s} = \frac{220725\ J}{5\ s} = 44145\ watts$	Respuesta P= 44145 watts

Calcula la potencia que desarrolla un motor eléctrico que eleva una carga de 12000 N a razón de 4 m/s.

Datos	Fórmula	
w=12000 N v= 4 m/s P=?	$P = F \cdot v = w \cdot v$	
	Sustitución y operaciones $P = 12000\ N * 4\frac{m}{s} = 48000\ watts$	Respuesta P= 48 kw

$$15100\ watts = 15.1\ kw$$

$$F = m \cdot a$$

$$w = m \cdot g$$

Watts, ergios/s, hp

Energía Cinética

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

Ejemplos:

¿Cuál es la energía cinética de una bola de boliche de 3 kg que lleva una velocidad 3.5 m/s?

Datos	Fórmula	Despeje
m= 3 kg v= 3.5 m/s E_c=?	$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$	
	Sustitución y operaciones $E_c = \frac{1}{2}(3\ kg)\left(3.5 \frac{m}{s}\right)^2 = \frac{1}{2}(3\ kg)\left(12.25 \frac{m^2}{s^2}\right) =$ $= \frac{1}{2}(36.75\ J) = 18.375\ J$	**Resultado** E_c=18.375 J

Determina la velocidad de un cuerpo de 5 kg que tiene una energía cinética de 450 J

Datos	Fórmula	Despeje
m= 5 kg E_c= 450 J v=?	$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$	$E_c \cdot 2 = m \cdot v^2$ $\frac{E_c \cdot 2}{m} = v^2$ $\sqrt{\frac{E_c \cdot 2}{m}} = v$
	Sustitución y operaciones $v = \sqrt{\frac{450\ J * 2}{5\ kg}} = \sqrt{\frac{900\ J}{5\ kg}} = \sqrt{180 \frac{m^2}{s^2}} = 13.416 \frac{m}{s}$	**Resultado** v= 13.416 m/s

Energía Potencial

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

Ejemplos

Calcula la energía potencial de un niño de 45 kg que está en una plataforma a 1.8 m de altura

Datos	Fórmula	Despeje
m= 45 kg h= 1.8 m g=9.81 m/s^2 E_p=?	$E_p = m \cdot g \cdot h$	
	Sustitución y operaciones $E_p = 45\ kg * 9.81 \frac{m}{s^2} * 1.8\ m = 794.61\ J$	Resultado E_p=794.61 J

¿a qué altura debe colocarse un objeto de 3.5 kg para que su energía potencial sea de 466.9 J?

Datos	Fórmula	Despeje
m= 3.5 kg g= 9.81 m/s^2 E_p= 466.9 J h=?	$E_p = m \cdot g \cdot h$	$\frac{E_p}{m \cdot g} = h$
	Sustitución y operaciones $h = \frac{466.9\ J}{3.5\ kg * 9.81 \frac{m}{s^2}} = \frac{466.9\ J}{34.335\ N} = 13.598\ m$	Resultado h= 13.598 m

Conservación de la energía mecánica

Principio de conservación de la energía:

"**La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma**"

$$E = E_c + E_p$$

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h$$

¿Cuál es la energía mecánica de un cuerpo de 2 kg que se deja caer desde una cierta altura y alcanza una velocidad 20 m/s, cuando se encuentra a 5 m de altura?

Datos m=2 kg v= 20 m/s g= 9.81 m/s^2 h= 5 m E=?	Fórmula $E = E_c + E_p$ $E = \frac{1}{2} m \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h$	Despeje
	Sustitución y operaciones $E = 0.5 * 2\ kg * \left(20 \frac{m}{s}\right)^2 + 2\ kg * 9.81 \frac{m}{s^2} * 5\ m$ $E = 0.5 * 2kg * 400 \frac{m^2}{s^2} + 98.1\ J$ $E = 400\ J + 98.1\ J = 498.1\ J$	Respuesta E= 498.1 J

$$E_0 = E_f$$

$$\frac{1}{2}m \cdot v_0^2 + m \cdot g \cdot h_0 = \frac{1}{2}m \cdot v_f^2 + m \cdot g \cdot h_f$$

$$\frac{1}{2}m \cdot v_0^2 + w \cdot h_0 = \frac{1}{2}m \cdot v_f^2 + w \cdot h_f$$

Desde una altura de 40 m se deja caer un cuerpo de 29.43 N ¿Cuál es la velocidad después de haber descendido 25 m?

Datos h_0= 40 m h_f= 15 m w= 29.43 N g= 9.81 m/s^2 m=3 kg v_0=0 m/s v_f=?	Fórmula $\frac{1}{2}m \cdot v_0^2 + m \cdot g \cdot h_0 = \frac{1}{2}m \cdot v_f^2 + m \cdot g \cdot h_f$ $w = m * g$	
	Sustitución y operaciones $\frac{1}{2}3kg * 0^2 + 29.43\ N * 40\ m = \frac{1}{2}3kg * v_f^2 + 29.43\ N * 15\ m$ $0 + 1177.2\ J = 1.5\ kg * v_f^2 + 441.45\ J$ $1177.2\ J - 441.45\ J = 1.5\ kg * v_f^2$ $\frac{735.75\ J}{1.5\ kg} = v_f^2$ $490.5\frac{m^2}{s^2} = v_f^2$ $\sqrt{490.5\frac{m^2}{s^2}} = v_f \rightarrow\ 22.1472\frac{m}{s} = v_f$	Respuesta v_f= 22.1472 m/s

$$29.43\ N * 40\ m = \frac{1}{2}3kg * \left(22.14723459\frac{m}{s}\right)^2 + 441.45\ J$$

$$1177.2\ J = 1177.2\ J$$