COMPOSICION DE MOVIMIENTOS

Principio de Superposición de Movimientos

Establece que, si un cuerpo está sometido a varios movimientos independientes simultáneos, el movimiento total se obtiene de la **suma vectorial** de estos movimientos simples.

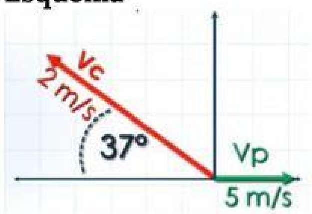
Principio de Independencia

Establece que, si un cuerpo está sometido a varios movimientos su **cambio de posición** es independiente de considerarlos que actúen sucesiva o simultáneamente.

EJEMPLO #1

Carlos se mueve en una línea recta de esquina a esquina de una plataforma en movimiento con velocidad constante de 2m/s a O37°N. La velocidad con la que se mueve la plataforma es de 5ms hacia el este.

a. Las componentes del vector velocidad de la plataforma.
b. Las componentes del vector velocidad de Carlos.
c. La suma de los componentes de los vectores de velocidad de Carlos y de la plataforma.
d. La magnitud de la dirección de la velocidad de Carlos con respecto a la trayectoria que recorre.

<table>
<tr>
<td>Esquema

</td>
<td>Las componentes del vector velocidad de la plataforma.
$vp_x = 5\ m/s$
$vp_y = 0\ m/s$</td>
</tr>
<tr>
<td>Las componentes del vector velocidad de Carlos.
$vc_x = v \,.\cos\theta$ $vc_y = v\,.\,sen\ \theta$
$vc_x =$ $vc_y =$
$\boldsymbol{vc_x =} \quad \frac{\boldsymbol{m}}{\boldsymbol{s}}$ $\boldsymbol{vc_y =} \quad \frac{\boldsymbol{m}}{\boldsymbol{s}}$</td>
<td>La suma de los componentes de los vectores de velocidad de Carlos y de la plataforma.
$\boldsymbol{vp} = (\qquad)\frac{\boldsymbol{m}}{\boldsymbol{s}}$
$\boldsymbol{vc} = (\qquad\qquad)\frac{\boldsymbol{m}}{\boldsymbol{s}}$
$\sum \boldsymbol{vp + vc} = (\qquad)\frac{\boldsymbol{m}}{\boldsymbol{s}}$</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">La magnitud de la dirección de la velocidad de Carlos con respecto a la trayectoria que recorre.
$\boldsymbol{tan}\ \propto = \frac{\boldsymbol{v_y}}{\boldsymbol{v_x}}$ $\boldsymbol{v_x} =$ $\boldsymbol{v_y} =$
$\boldsymbol{tan}\ \propto = \overline{\qquad}$ $\boldsymbol{v} = \sqrt{(\boldsymbol{v_x})^2 + (\boldsymbol{v_y})^2}$
$\boldsymbol{tan}\ \propto =$ $\boldsymbol{v} = \sqrt{(\qquad)^2 + (\qquad)^2}$
$\propto = \boldsymbol{tan^{-1}}(\qquad)$ $\boldsymbol{v} = \sqrt{(\qquad)^2 + (\qquad)^2}$
$\propto =$ $\boldsymbol{v} = \sqrt{\qquad}$
$\boldsymbol{v} = \qquad \boldsymbol{m/s}$
Respuesta: La magnitud es de   m/s en dirección E   N.</td>
</tr>
</table>

EJEMPLO #2

Santiago tarda 90 s en subir ir una escalera mecánica parada por avería. Cuando la escalera funciona tarda 60s en hacer su recorrido. ¿Cuánto tardía la persona en subir caminando por la escalera en marcha?

<table>
<tr><th colspan="2">PRINCIPIO DE INDEPENCIA</th><th>PRINCIPIO DE SUPERPOSICION</th><th>Recordemos</th></tr>
<tr><td>Velocidad de la persona

$v_p = \frac{L}{\quad S}$</td><td>Velocidad de la escalera

$v_e = \frac{L}{\quad S}$</td><td>$v = v_p + v_e$

$v = \frac{L}{\quad S} + \frac{L}{\quad S}$

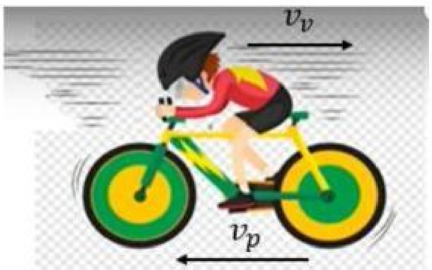
$v = \frac{L}{\quad S}$</td><td rowspan="2">-La distancia de la escalera es la misma en cualquier situación.
-Los movimientos se encuentran en la misma dirección y sentido.</td></tr>
<tr><td colspan="3">$t = \frac{L}{v}$

$t = \frac{L}{\frac{L}{\quad S}}$

$t = \quad s$
Respuesta: Tardaría en subir caminando con la escalera funcionando sería de s.</td></tr>
</table>

EJEMPLO 3

En una carrera un ciclista recorre un tramo de bajada donde el viento le viene de frente a 19 km/h. si la velocidad de pedaleo del ciclista es de 60 km/h ¿qué distancia recorre en 1150s?



<table>
<tr><th colspan="2">PRINCIPIO DE INDEPENCIA</th><th>PRINCIPIO DE SUPERPOSICION</th><th>Recordemos</th></tr>
<tr><td>Velocidad del paladeo

$v_p = \quad km/h$

$t_p = 1\,150s = \quad h$</td><td>Velocidad del Viento

$v_v = \quad km/h$

$t_v = 1\,150s = \quad h$</td><td>$v = v_p + v_v$

$v = \quad \frac{km}{h} - \quad \frac{km}{h}$

$v = \quad \frac{km}{h}$</td><td>-El tiempo es el mismo para cualquiera de los dos movimientos.
-Los movimientos se encuentran en la</td></tr>
</table>

$d = v.t_p$ $d = \quad \frac{km}{h}. \quad h$ $d = \quad km$ **Respuesta:** Recorrerá una distancia de Km	**misma dirección y sentido contrario.**

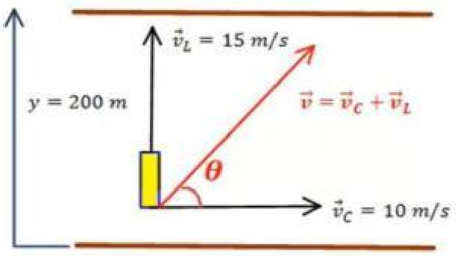
EJEMPLO 4

Se quiere cruzar un rio y la velocidad de la corriente es de 10 m/s y nuestra lancha que desarrolla una velocidad de 15 m/s la colocamos en dirección perpendicular a las orillas, a la corriente. Calcula:

a) ¿Como se moverá la lancha con respecto a un observador que se encuentra en la orilla?

b) Tiempo que tarda en atravesar el río si tiene una anchura de 200 m.

c) Distancia recorrida por la lancha.



Recordemos
- El tiempo es el mismo para cualquiera de los dos movimientos. - **Los movimientos se encuentran de manera perpendicular, por lo tanto, se considerará un análisis de carácter vectorial.**

PRINCIPIO DE SUPERPOSICION

La lancha se encuentra sometida a dos movimientos simultáneamente

$OX \Rightarrow M.R.U$ *paralelo a la orilla, debido a la corriente del río.*

$OY \Rightarrow M.R.U$ *perpendicular a la orilla, debido* al motor de la lancha.

Magnitud	Dirección
$v = \sqrt{{v_C}^2 + {v_L}^2}$ $v = \sqrt{(\quad)^2 + (\quad)^2}$ $v = \quad m/s$	$tg = \frac{v_L}{v_C}$ $tg = \frac{}{}$ $tg =$

Respuesta: La lancha con respecto a un observador que se encuentra en la orilla se moverá a m/s E N.

PRINCIPIO DE INDEPENCIA

Para calcular el tiempo, estudiamos cada uno de los movimientos

$OX \Longrightarrow M.R.U. \Rightarrow x = v_c.t$	$\Rightarrow x = \quad m/s.t$
$OY \Longrightarrow M.R.U. \Rightarrow y = v_L.t$	$\Rightarrow \quad m = \quad m/s.t$

$$t = \frac{y}{v_L}$$

$$t = \frac{}{}$$

$$t = \quad s$$

Respuesta: Cruzara el rio a los s

La distancia recorrida por la lancha, la calculamos a partir del vector de posición

$OX \Longrightarrow M.R.U. \Rightarrow x = v_c.t$	$\Rightarrow x = \quad m/s. \quad s = \quad m$
$OY \Longrightarrow M.R.U. \Rightarrow y = v_L.t$	$\Rightarrow y = \quad m$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$r = \sqrt{(\quad)^2 + (\quad)^2}$$

$$r = \quad m$$

Respuesta: La distancia recorrida por la lancha es de m