Fisica 1 A:

Profesor: Otero y Garzón G.

JTPs: Andres N., Badia J.

Ay1era: Schmied P., Iza F., Arellana J.

Ay2da: Colombo P., Varela M.

Parciales

Fechas:

Primer Parcial	Martes 26 de septiembre
Segundo Parcial	Martes 28 de noviembre
Primer Recuperatorio	Miércoles 6 de diciembre
Segundo Recuperatorio	Miércoles 13 de diciembre

Material Adicional

Consultas contra-turno

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta, a partir del miércoles 12/04 estarán disponibles las consultas contra-turno. ¡Aprovéchenlas!

Hasta nuevo aviso, las consultas contra-turno serán:

1. **TBA**

2. **TBA**

en el bar del pabellón 1.

Identidades y Apéndices

Apéndices e identidades trigonométricas para los que lo necesiten.

Apuntes Adicionales

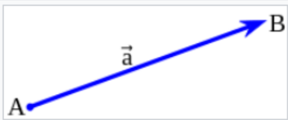
Apunte sobre coordenadas polares

Qué es el método científico? → Richard Feynman

Repaso → vectores y trigonometría
→ cinemática (puntual)
→ dinámica (puntual)

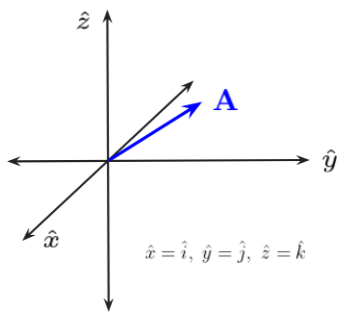
Qué es un vector?

In mathematics, physics and engineering, a **Euclidean vector** or simply a **vector** (sometimes called a **geometric vector**[1] or **spatial vector**[2]) is a geometric object that has magnitude (or length) and direction. Vectors can be added to other vectors according to vector algebra. A Euclidean vector is frequently represented by a *ray* (a *directed line segment*), or graphically as an arrow connecting an *initial point A* with a *terminal point B*,[3] and denoted by $\overrightarrow{AB}$.[4]



A vector pointing from *A* to *B*

En 3 dimensiones (3D):



$$\vec{A} = (A_x, A_y, A_z) = A_x\,\hat{x} + A_y\,\hat{y} + A_z\,\hat{z}$$

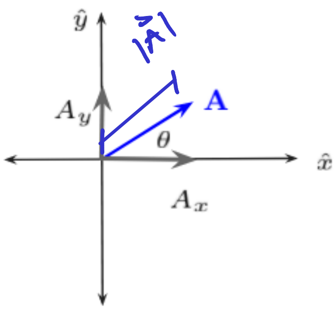
$$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2} \rightarrow \text{dist. desde el origen}$$

$$\vec{A}\cdot\vec{A} = |\vec{A}|^2 = (A_x\,\hat{x} + A_y\,\hat{y} + A_z\,\hat{z})\cdot(A_x\,\hat{x} + A_y\,\hat{y} + A_z\,\hat{z})$$
$$= A_x^2 + A_y^2 + A_z^2$$

$\hat{x}\cdot\hat{x} = 1$
$\hat{x}\cdot\hat{y} = 0$
$\hat{x}\cdot\hat{z} = 0$

$$\left.\begin{aligned}\hat{x} &= (1,0,0)\\ \hat{y} &= (0,1,0)\\ \hat{z} &= (0,0,1)\end{aligned}\right\}$$ versores ó vectores unitarios

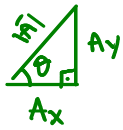
En 2D :



$\vec{A} = (A_x, A_y) = A_x \hat{x} + A_y \hat{y}$ → $\hat{x} = (1,0)$, $\hat{y} = (0,1)$

$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$

$$\left.\begin{aligned} A_x &= |\vec{A}|\cos\theta \\ A_y &= |\vec{A}|\sin\theta \end{aligned}\right\}$$ se ve ?



$\cos\theta = \dfrac{A_x}{|\vec{A}|}$

$\sin\theta = \dfrac{A_y}{|\vec{A}|}$

Dados 2 vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$:

suma (resta) : $\vec{A} + \vec{B} = \vec{B} + \vec{A} = (A_x + B_x, A_y + B_y, A_z + B_z)$

$= (A_x + B_x)\hat{x} + (A_y + B_y)\hat{y} + (A_z + B_z)\hat{z}$

Producto escalar : $\vec{A}\cdot\vec{B} = \vec{B}\cdot\vec{A} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$

notar que vale $\hat{x}\cdot\hat{x} = 1$ y $\hat{x}\cdot\hat{y} = \hat{x}\cdot\hat{z} = 0$

$\boxed{\vec{A}\cdot\vec{B} = c \text{ es un escalar}}$

Producto vectorial :

$\vec{A}\times\vec{B} = -\vec{B}\times\vec{A} = (A_y B_z - A_z B_y, -(A_x B_z - A_z B_x), A_x B_y - A_y B_x)$

$\boxed{\vec{A}\times\vec{B} = \vec{c} \text{ es un vector}}$

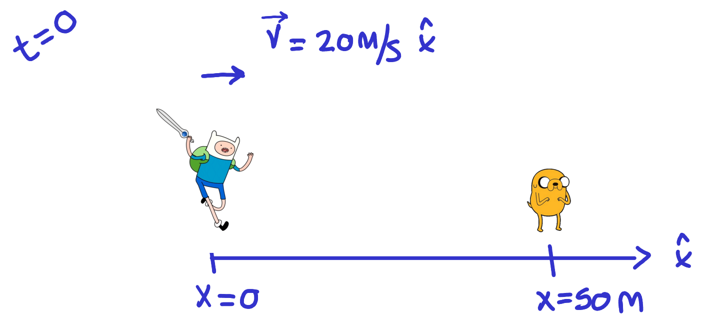
(8) Un auto viaja por una ruta a 20 m/s, un perro se cruza a 50 m:

(a) Cómo deben ser los sentidos de los vectores aceleración y velocidad para que el auto frene?

(b) Cuál es la desaceleración mínima que debe imprimirse al automóvil para no chocar al perro?

(c) Ídem (b) teniendo en cuenta que el tiempo de respuesta del chofer es 0.3 s.

(d) Muestre la situación calculada en (b) y (c) en un gráfico posición en función del tiempo.



a) Dado el sist. de referencia:

- si $v > 0 \Rightarrow a < 0$
- si $v < 0 \Rightarrow a > 0$

recordar que:

$$\vec{r} = (x, y, z)$$

$\vec{r}(t)$ $x(t)$ $y(t)$ $z(t)$

$$\vec{v} \equiv \dot{\vec{r}} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \left(\frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt}, \frac{dz}{dt} \right)$$

esto es un hecho empírico

$$\vec{a} \equiv \dot{\vec{v}} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2} = \left(\frac{d^2x}{dt^2}, \frac{d^2y}{dt^2}, \frac{d^2z}{dt^2} \right)$$

esto es un hecho empírico

b) Volviendo al problema: $\boxed{\vec{a} = a\,\hat{x}} = \frac{dv}{dt}\,\hat{x}$

$\rightarrow \quad a = \frac{dv'}{dt'} \quad \Rightarrow \quad dv' = a\,dt' \quad \Rightarrow \quad \int_{v(t=0)}^{v(t)} 1.\,dv' = \int_{t=0}^{t} \overset{\text{cte}}{a}\,dt'$

$\Rightarrow \overset{!}{v(t)} - v(t=0) = at - \underbrace{a0}_{at_0\ (t_0=0)} = at \quad \Rightarrow \quad \boxed{v(t) = \underbrace{20\,\frac{m}{s}}_{v(t=0)} + at}$

De manera análoga: $\vec{v} = v\,\hat{x} = \frac{dx}{dt}\,\hat{x}$

$\Rightarrow \quad dx' = v\,dt'$

$$\Rightarrow \int_{x(t=0)}^{x(t)} dx' = \int_{t=0}^{t} v(t')\,dt'$$

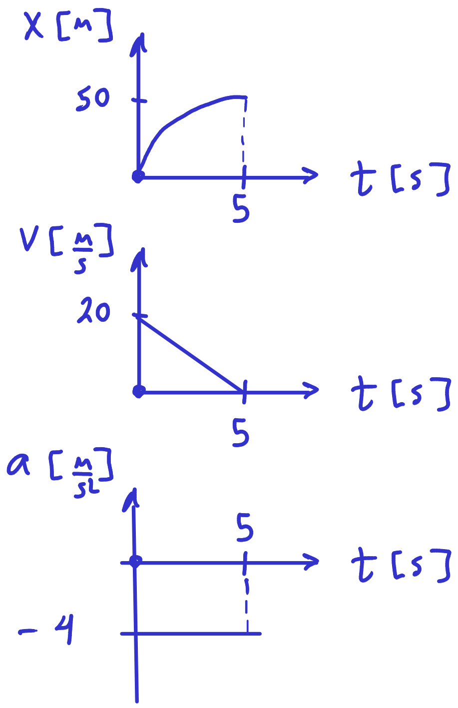
$$\Rightarrow \boxed{x(t) = \underbrace{x(t=0)}_{=0} + 20\,\frac{m}{s}\,t + \frac{a}{2}\,t^2}$$

Sabemos que: $v(t=t^*) = 0 \overset{\text{se frena!}}{=} 20\,\frac{m}{s} + at^* \Rightarrow t^* = -\frac{20}{a}\frac{m}{s}$

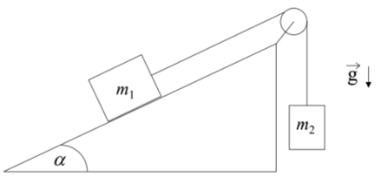
$\Rightarrow$ pedimos que $x(t=t^*) = 50\,m = 20\,\frac{m}{s}\left(-\frac{20}{a}\frac{m}{s}\right) + \frac{a}{2}\left(-\frac{20}{a}\frac{m}{s}\right)^2$

$\Rightarrow \boxed{a = -4\,\frac{m}{s^2}} \quad (y\ t^* = 5\,s)$

$$\Rightarrow \begin{cases} x(t) = 20\,\frac{m}{s}\,t - 2\,\frac{m}{s^2}\,t^2 \\ v(t) = 20\,\frac{m}{s} - 4\,\frac{m}{s^2}\,t \\ a(t) = -4\,\frac{m}{s^2} \end{cases}$$



Problema 22 - El sistema de la Fig. está formado por dos partículas de masas m_1 y m_2, las cuales parten del reposo y se mueven de tal forma que la masa m_1 sube recorriendo todo el plano inclinado en un tiempo T. Intercambiando las partículas, m_2 recorre todo el plano subiendo en un tiempo $T/4$ (no hay rozamiento). Sabiendo que $m_1/m_2 = 9$, hallar α.



hilo inextensible

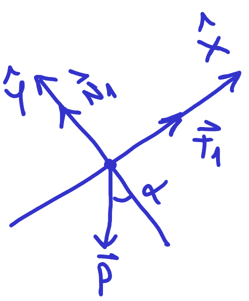
$x_2 - x_1 = l$

$\dot{x}_2 - \dot{x}_1 = 0$

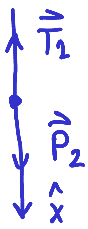
$\ddot{x}_2 - \ddot{x}_1 = 0$

Diagramas de cuerpo libre:

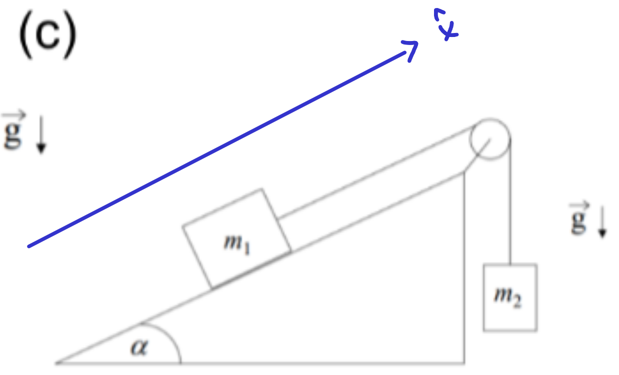
M1)



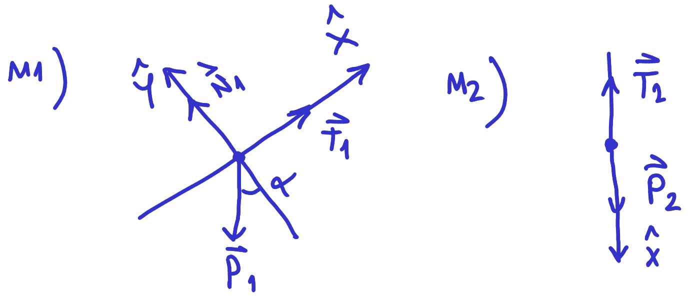
M2)



15. El sistema de la Figura 1 (c) está formado por dos partículas de masas m_1 y m_2, las cuales parten del reposo y se mueven de tal forma que la masa m1 sube recorriendo todo el plano inclinado en un tiempo T. Intercambiando las partículas, m_2 recorre todo el plano subiendo en un tiempo $T/4$ (no hay rozamiento). Sabiendo que $m_1/m_2 = 9$, hallar a.



Diagramas de cuerpo libre:



M1) $\hat{x}$) $m_1 \ddot{x}_1 = T_1 - P_{1x}$

$\hat{y}$) $m_1 \ddot{y}_1 = N_1 - P_{1y}$

M2) $\hat{x}$) $m_2 \ddot{x}_2 = P_2 - T_2$

Vínculos:

$|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2| = T$

$\ddot{y}_1 = 0$

$\ddot{x}_1 = \ddot{x}_2 \equiv \ddot{x}$ hilo inextensible

$x_2 - x_1 = \ell$
$\dot{x}_2 - \dot{x}_1 = 0$
$\ddot{x}_2 - \ddot{x}_1 = 0$

$\Rightarrow$ M1) $\hat{x}$) $m_1 \ddot{x} = T - m_1 g \sin\alpha$

$\hat{y}$) $N_1 = m_1 g \cos\alpha$

M2) $\hat{x}$) $m_2 \ddot{x} = m_2 g - T$

sumando ambos $\hat{x}$:

$$\ddot{x} = \frac{M_1 g}{M_1+M_2}\left(\frac{M_2}{M_1} - \sin\alpha\right) = \underbrace{\frac{1}{1+M_2/M_1}\left(\frac{M_2}{M_1} - \sin\alpha\right)}_{=k_1} g$$

$$\Rightarrow \quad \ddot{x} = k_1 g \quad \Rightarrow \quad \dot{x}(t) = k_1 g t \quad (\dot{x}(t=0)=0)$$

$$\Rightarrow \quad x(t) = \frac{k_1 g}{2} t^2 \quad (x(t=0)=0)$$

L largo de la rampa

usando los datos del problema: $\boxed{x(T) = L = \frac{k_1 g}{2} T^2}$ (1)

Realizando el mismo análisis pero $M_1 \to M_2$ y $M_2 \to M_1$ llegamos a que:

$$\ddot{x} = \frac{1}{1+\frac{M_1}{M_2}}\left(\frac{M_1}{M_2} - \sin\alpha\right) g = k_2 g$$ (mismos pasos que antes)

(...)

$$\Rightarrow \quad x(t) = \frac{k_2 g}{2} t^2 \quad y \quad \boxed{x(T/4) = L = \frac{k_2 g}{2}(T/4)^2} \quad (2)$$

haciendo el cociente de (1) y (2) :

$$1 = \frac{k_1}{k_2} 16$$ de acá se puede despejar α