Unidade 3: As forzas e o movemento

- Conceptos básicos asociados ao movemento: posición, orixe, dirección, sentido, traxectoria e sistema de referencia

- Movemento rectilíneo uniforme (MRU)
  - -Definición de velocidade
  - -Definición do MRU
  - -Ecuación do MRU
  - -Funcións alxebraicas de 1º grado: A recta
    - *Ecuación dunha recta. Elementos
    - *Representación do MRU

- Movemento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA)
  - -Definición de aceleración
  - -Definición do MRUA
  - -Ecuación do MRUA
  - -Funcións alxebraicas de 2º grado: A parábola
    - *Ecuación dunha parábola. Elementos
    - *Representación do MRUA

oct 19-12:10

Unidade 3: As forzas e o movemento

- As leis de Newton

- Representación gráfica de forzas mediante vectores
  - -Módulo, dirección e sentido

- Forzas que actúan sobre un corpo: peso, normal, rozamento, elástica e tensión

- Forzas en fluídos
  - -Presión

oct 19-12:10

MOVEMENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO (MRUA)

Cando un corpo se move, cambia a súa posición.

O cambio de posición dun corpo pode suceder máis rápido ou máis despacio e precisamos dunha magnitude para medilo. Defínese a velocidade como o espacio percorrido na unidade de tempo.

É habitual que a velocidade non se manteña constante ao longo do movemento, polo que é necesario definir unha nova magnitude que nos indique como varía a velocidade ao longo do tempo. Esta magnitude é a aceleración:

$$a=\frac{v-v_0}{t} \quad \frac{m/s}{s}=m/s^2$$

onde

- v é a velocidade actual
- v_0 é a velocidade inicial
- t é o tempo investido en pasar da velocidade v_0 á v

A aceleración mídese en m/s^2

oct 19-14:35

$v=0$ m/s non hai movemento

$v=$ ctc MRU

v varía pero $a=$ ctc. MRUA

nov 11-11:46

MOVEMENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRUA)

- Un corpo que se move sobre unha recta (a súa traxectoria é unha liña recta) realiza un movemento rectilíneo
- Se ademais a súa aceleración é constante (non varía no tempo) dicimos que o seu movemento é rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA)
- Podemos calcular a velocidade en calquera instante de tempo a partir da expresión:

$a = \frac{V - V_0}{t} \Rightarrow at = V - V_0$

$V = V_0 + at$

$$v = v_0 + a.t$$

onde:

v é a velocidade actual
v_0 é a velocidade inicial
a é a aceleración que experimenta
t é o tempo investido en modificar a velocidade dun valor v_0 a un valor v

oct 19-13:36

Calcular a aceleración que actúa sobre un corpo que se movía inicialmente a 20 m/s e agora se despraza a 5 m/s. A diminución de velocidade tivo lugar en 30 s.

Calculade en que instante de tempo a velocidade final é cero.

$a = -0,5 m/s^2$

$V = 20 m/s$ | $V = 5 m/s$ | $V = 0 m/s$

0 | $t = 30 s$ | t ?

$$a = \frac{V - V_0}{t}$$

$$a = \frac{5 - 20}{30} = -0,5 m/s^2$$

$$t = \frac{V - V_0}{a} = \frac{0 - 20}{-0,5} = 40 s$$

nov 11-11:51

Un corpo desprázase a unha velocidade de 60 m/s e ao cabo de 20 s, a súa velocidade diminuíu ate 15 m/s. Calculade a aceleración.

$V_0 = 60 m/s$ | $t = 20 s$
$V = 15 m/s$

$$a = \frac{V - V_0}{t} = \frac{15 - 60}{20} = -2,25 m/s^2$$

En que instante se para o corpo?

$V = 0 m/s$
$V_0 = 60 m/s$
$a = -2,25 m/s^2$

$$a = \frac{V - V_0}{t} \Rightarrow t = \frac{V - V_0}{a} = \frac{0 - 60}{-2,25} = 26,7 s$$

nov 11-12:04

MOVEMENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO (MRUA)

A ecuación que describe o MRUA é

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

e nos permitirá determinar a posición para calquera instante de tempo, coñecidas a posición inicial, a velocidade inicial e a aceleración.

oct 19-13:36

Calcular a posición dun corpo que parte dunha posición inicial situada a 3m da orixe do sistema de referencia, movéndose cunha velocidade inicial de 10 m/s, sabendo que actúa sobre el unha aceleración de 2 m/s^2 durante 10 s

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} = 3 + 10.10 + \frac{2.10^2}{2} = 203\,m$$

$s_0 = 3m$
$v_0 = 10m/s$
$a = 2m/s^2$
$t = 10s$

nov 11-12:12

Calcular a posición dun corpo que parte dunha posición inicial situada a 5 m da orixe do sistema de referencia, movéndose cunha velocidade inicial de 2,5 m/s, sabendo que actúa sobre el unha aceleración de 3 m/s^2 durante 8 s

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$
$$s = 5 + 2{,}5t + \frac{3t^2}{2}$$
$$S(t=8s) = 5 + 2{,}5.8 + \frac{3.8^2}{2} = 121\,m$$

nov 15-15:11

Calcular a posición dun corpo que parte dunha posición inicial situada a -2 m da orixe do sistema de referencia, movéndose cunha velocidade inicial de 4 m/s, sabendo que actúa sobre el unha aceleración de 1 m/s^2 durante 5 s

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$
$$s = -2 + 4t + \frac{t^2}{2}$$
$$s(t=5s) = -2 + 4.5 + \frac{5^2}{2} = 30{,}5\,m$$

nov 15-15:12

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a}$$
$$s = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} = s_0 + v_0\left(\frac{v - v_0}{a}\right) + \frac{a}{2}\left(\frac{v - v_0}{a}\right)^2$$
$$\boxed{v^2 - v_0^2 = 2a(s - s_0)}$$

Caderno de traballo
p83E17
p84E18,19,20

nov 16-9:11

Un avión acelera por unha pista de 1 km para despegar partindo do repouso. Se necesita acadar unha velocidade de 216 km/h para despegar, calcular a aceleración mínima para facelo.

$s - s_0 = 1$ km

$v_0 = 0$ km/h

$v = 216$ km/h

$a = \frac{v - v_0}{t}$

$s = s_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$

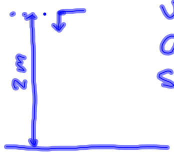
$v^2 - v_0^2 = 2a(s - s_0)$

$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2(s - s_0)} = \frac{216^2 - 0^2}{2 \cdot 1} = 23328 \text{ km/h}^2 =$

$= \frac{23328 \cdot 1000}{3600^2} = 1{,}8 \text{ m/s}^2$

nov 16-9:45

Déixase caer unha pelora de goma dende unha altura de 2 m. Calcular a velocidade que leva xusto cando golpea o chan



$v_0 = 0$ m/s

$a = 9{,}8$ m/s^2

$s - s_0 = 2$ m

$v^2 - 0^2 = 2 \cdot 9{,}8 \cdot 2$

$a = \frac{v - v_0}{t}$

$s = s_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$

$v^2 - v_0^2 = 2a(s - s_0)$

$v^2 = 39{,}2 \Rightarrow v = 6{,}3$ m/s

nov 16-9:47

Un corpo que se move arranca con MRUA e no primeiro segundo percorre 2,5 m. Calcular:

a) A aceleración

$v_0 = 0$ m/s $\quad s_0 = 0$ m

$t = 1$ s $\Rightarrow s - s_0 = 2{,}5$ m

$a = \frac{v - v_0}{t}$

$\boxed{s = s_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}}$

$v^2 - v_0^2 = 2a(s - s_0)$

$2s = 2s_0 + 2v_0 t + a t^2$

$2s - 2s_0 - 2v_0 t = a t^2$

$\frac{2s - 2s_0 - 2v_0 t}{t^2} = a \; ; \; a = \frac{2 \cdot 2{,}5 - 2 \cdot 0 \cdot 1}{1^2} = 5 \text{ m/s}^2$

b) O espazo percorrido ao cabo de 10 s

$s = s_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$

$s(t = 10\text{s}) = 0 + 0 \cdot 10 + \frac{5 \cdot 10^2}{2} = 250$ m

c) A velocidade alcanzada ao cabo de 10 s

$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow v = v_0 + at$

$v = 0 + 5 \cdot 10 = 50$ m/s

nov 16-9:47

Calcular a posición inicial dun corpo que inicia o seu movemento cunha velocidade de 6 m/s e logo de estar sometido a unha aceleración de 3 m/s^2 durante 8 s acada a posición de 20 m respecto da orixe (describe MRUA)

$v_0 = 6$ m/s

$a = 3$ m/s^2

$t = 8$ s

$s(t = 8\text{s}) = 20$ m

0 $\qquad s(t = 8\text{s}) = 20$ m

$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow v$

$s = s_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$

$v^2 - v_0^2 = 2a(s - s_0)$

$20 = s_0 + 6 \cdot 8 + \frac{3 \cdot 8^2}{2}$

$20 - 48 - 96 = s_0$

$s_0 = -124$ m

nov 15-15:13

L173E2 MRUA: $s = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$

Escribe a ecuación dos seguintes movementos:

a) Un corpo que comeza a moverse desde o repouso, a 5 m da orixe e con aceleración constante de 4 m/s^2

$v_0 = 0$ m/s
$s_0 = 5$ m
$a = 4$ m/s^2

$s = 5 + 0t + \frac{4t^2}{2} = 5 + 2t^2$

b) Un corpo que se move desde a orixe con velocidade constante de 5 m/s

$s_0 = 0$ m
$v_0 = 5$ m/s
$a = 0$ m/s^2

$s = 0 + 5t + \frac{0t^2}{2} = 5t$

c) Un corpo que comeza a moverse en s_0 = -4 m con velocidade inicial de 3 m/s e unha aceleración constante de 5 m/s^2

$s_0 = -4$ m
$v_0 = 3$ m/s
$a = 5$ m/s^2

$s = -4 + 3t + \frac{5t^2}{2} = -4 + 3t + 2{,}5t^2$

d) Un corpo que se move a 3 m da orixe con velocidade constante de 10 m/s en dirección negativa

$s_0 = 3$ m
$v_0 = -10$ m/s
$a = 0$ m/s^2
(porque v=cte.)

$s = 3 - 10t + \frac{0t^2}{2} = 3 - 10t$

nov 18-12:12

L173E5
Calcula a posición dun corpo aos cinco segundos de iniciar un movemento en s_0 = 4 m cunha velocidade inicial de 20 m/s e unha aceleración de 2 m/s^2

$t = 5$ s
$s_0 = 4$ m
$v_0 = 20$ m/s
$a = 2$ m/s^2

$a = \frac{v - v_0}{t}$

$\boxed{s = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}}$ MRUA

$v^2 - v_0^2 = 2a(s - s_0)$

$s = 4 + 20.5 + \frac{2.5^2}{2} = 129$ m

nov 21-13:45

L173E6
Que velocidade leva un corpo que parte do repouso con a = 3 m/s^2 cando percorreu 50 m?

v?
$v_0 = 0$ m/s
$a = 3$ m/s^2
$s - s_0 = 50$ m

$a = \frac{v - v_0}{t}$

$s = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$

$\boxed{v^2 - v_0^2 = 2a(s - s_0)}$

$v^2 = 0^2 + 2.3.50 = 300$

$v = \sqrt{300} = 17{,}32$ m/s

nov 21-13:47

L173E7
Un coche que se move a 108 km/h (30 m/s) frea bruscamente dunha aceleración de 5 m/s^2. Calcula o tempo que tarda en deterse e o espazo que percorre durante a freada

$v_0 = 30$ m/s
$a = -5$ m/s^2
$v = 0$ m/s
t?
$s - s_0$?

$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{0 - 30}{t} = -5$

$-5t = -30$

$t = \frac{-30}{-5} = +6$ s

$v^2 - v_0^2 = 2a(s - s_0)$

$s - s_0 = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0 - 30^2}{2 \cdot (-5)} = \frac{-900}{-10} = 90$ m

nov 21-13:54

L173E8

Un corpo comeza a moverse en s_0 = -5 m cunha aceleración a = 2 m/s^2.
Calcula:
a) Onde se atopa aos 12 segundos?

$v_0 = 0\,m/s$
$s_0 = -5\,m/s$
$a = 2\,m/s^2$

$s(t=12s) = -5 + 0\cdot 12 + \frac{2\cdot 12^2}{2} = 139\,m$

b) Que velocidade leva?

$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow at = v - v_0 \Rightarrow at + v_0 = v$

$v = 0 + 2\cdot 12 = 24\,m/s$

c) Que espazo percorreu?

$d = |s - s_0| = |139 - (-5)| = 144\,m$

nov 21-13:57

Funcións alxebraicas de 2º grado: A parábola

Que elementos diferenciamos na ecuación dunha parábola?
De forma xenérica podo escribir a ecuación da parábola como

$$y = c + bx + ax^2$$

que virá caracterizada
-polo seu vértice

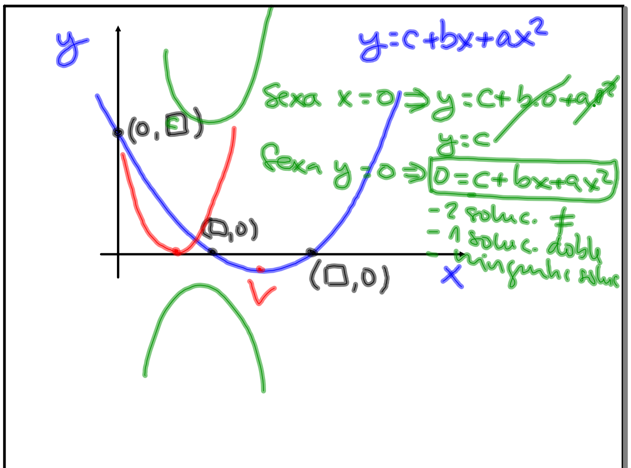
$$\left(\frac{-b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$$

-os puntos de corte cos eixes horizontal e vertical
-Eixe horizontal: y = 0 $\longrightarrow$ $ax^2 + bx + c = 0$
-Eixce vertical: x = 0 $\longrightarrow$ y = c

3 casos:
-Dúas solucións diferentes
-Unha solución dobre
-Ningunha solución

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

oct 28-10:53



nov 29-11:48

C85E21

Determina o valor do vértice das seguintes parábolas:
a) y = $2x^2$ + x - 1

$y = c + bx + ax^2$

$\left(\frac{-b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$

$a = 2$
$b = 1$
$c = -1$

$\left(\frac{-1}{4}, -\frac{1-(-8)}{8}\right) = \left(\frac{-1}{4}, \frac{-9}{8}\right)$

b) y = $-x^2$ - 2x + 1

$a = -1$
$b = -2$
$c = 1$

$\left(\frac{2}{-2}, -\frac{4+4}{-4}\right) = (-1, 2)$

nov 23-9:55

C86E23 $y = ax^2+bx+c = c+bx+ax^2$

Determina os puntos de corte cos eixes das seguintes parábolas:

a) $y = -x^2 + 4$

$a=-1$, $b=0$, $c=4$

Puntos de corte cos eixes:

VERTICAL $(x=0)$: $y=-0^2+4=4$ $\Rightarrow (0,4)$

HORIZONTAL $(y=0)$: $0=-x^2+4$; $x^2=4 \Rightarrow x=\sqrt{4}=\pm 2$ $\Rightarrow (-2,0)$, $(2,0)$

b) $y = x^2 - 7x + 12$

$a=1$, $b=-7$, $c=12$

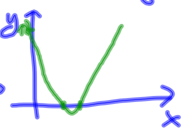
Puntos de corte cos eixes:

-VERTICAL $(x=0)$: $y=0^2-7\cdot 0+12=12$ $\boxed{(0,12)}$

-HORIZONTAL $(y=0)$: $0=x^2-7x+12$

$x=\frac{7\pm\sqrt{49-48}}{2}=\frac{7\pm\sqrt{1}}{2}=\frac{7\pm 1}{2}=\begin{cases}4\\3\end{cases}$

$\boxed{(3,0)\quad(4,0)}$



c) $y = x^2 - 10x + 9$

$a=1$, $b=-10$, $c=9$

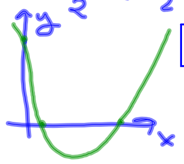
Puntos de corte cos eixes:

-VERTICAL $(x=0)$: $y=9 \Rightarrow (0,9)$

-HORIZONTAL $(y=0)$: $0=x^2-10x+9$

$x=\frac{10\pm\sqrt{100-36}}{2}=\frac{10\pm\sqrt{64}}{2}=\frac{10\pm 8}{2}=\begin{cases}9\\1\end{cases}$

$(1,0)$ $(9,0)$



$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

nov 24-11:00

L175E3a

Para a parábola $y = x^2 - 6x + 5$

a) Calcula o vértice

$a=1$, $b=-6$, $c=5$

$\left(\frac{6}{2},-\frac{36-20}{4}\right)=(3,-4)$ $\quad \left(\frac{-b}{2a},-\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$

b) Calcula os puntos de corte

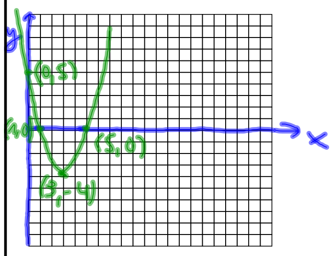
-VERTICAL $(x=0)$: $y=5 \Rightarrow (0,5)$

-HORIZONTAL $(y=0)$: $0=x^2-6x+5$

$x=\frac{6\pm\sqrt{36-20}}{2}=\frac{6\pm\sqrt{16}}{2}=\frac{6\pm 4}{2}=\begin{cases}5\\1\end{cases}$

$(5,0)$ $(1,0)$

c) Represéntaa



nov 15-15:08

L175E3d

Para a parábola $y = x^2 + x - 2$

a) Calcula o vértice

$a=1$, $b=1$, $c=-2$

$\left(\frac{-1}{2},-\frac{1+8}{4}\right)=\left(\frac{-1}{2},\frac{-9}{4}\right)=(-0{,}5,-2{,}25)$ $\quad \left(\frac{-b}{2a},-\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$

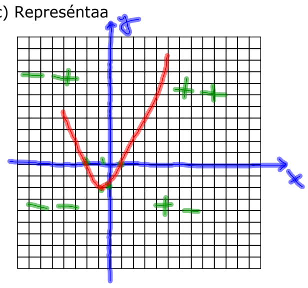
b) Calcula os puntos de corte

VERTICAL: $x=0 \Rightarrow (0,-2)$

HORIZONTAL: $y=0$; $x^2+x-2=0$

$x=\frac{-1\pm\sqrt{1+8}}{2}=\frac{-1\pm 3}{2}=\begin{cases}1\\-2\end{cases}$ $\Rightarrow (1,0)$, $(-2,0)$

c) Represéntaa



nov 15-15:08

L175E4a

Para a parábola $y = x^2 - 2x - 3$

a) Calcula o vértice

$a=1$, $b=-2$, $c=-3$

$\left(\frac{2}{2},-\frac{(-2)^2-4\cdot 1\cdot(-3)}{4}\right)=(1,-4)$ $\quad \left(\frac{-b}{2a},-\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$

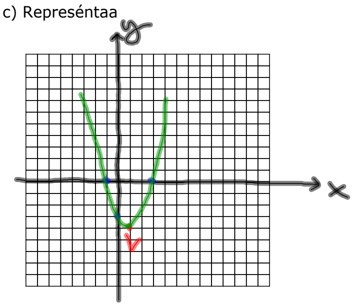
b) Calcula os puntos de corte

VERTICAL $(x=0)$: $y=c=-3$ $\quad (0,-3)$

HORIZONTAL $(y=0)$: $x^2-2x-3=0$

$x=\frac{2\pm\sqrt{4-4\cdot 1\cdot(-3)}}{2}=\frac{2\pm 4}{2}=\begin{cases}3 \Rightarrow (3,0)\\-1 \Rightarrow (-1,0)\end{cases}$

c) Represéntaa



nov 15-15:08

L177E1,2

g) Un MRUA é descrito pola ecuación s = t + t^2

$s = s_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$

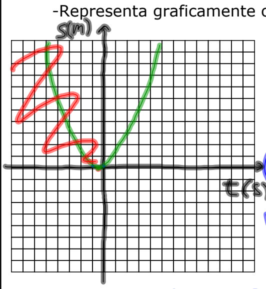
$y = x + x^2$

-Cal é a posición inicial? $s_0 = 0$ m

-Cal é a velocidade inicial? $v_0 = 1$ m/s

-Cal é o valor da aceleración? $\frac{a}{2} = 1 \Rightarrow a = 2$ m/s²

-Representa graficamente o movemento



$\left(\frac{-b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$

$s = t + t^2$

$a = 1$

$b = 1$

$c = 0$

$\left(\frac{-1}{2}, -\frac{1-0}{4}\right) = (-0'5, -0'25)$

VERTICAL $(t=0) = 0$ m

$(0,0)$

HORIZONTAL $(s=0\text{m})$: $0 = t + t^2$

$t^2 + t = 0$

$t(t+1) = 0$

$t = 0$ s $\Rightarrow (0,0)$

$t+1 = 0 \Rightarrow t = -1$ s $(-1,0)$

nov 21-16:38

L177E1,2

a) Un MRUA é descrito pola ecuación s = 3 + 4t + t^2

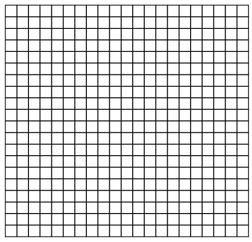
-Cal é a posición inicial?

-Cal é a velocidade inicial?

-Cal é o valor da aceleración?

$\left(\frac{-b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$

-Representa graficamente o movemento



Resolto

nov 21-16:38

Representade os seguintes puntos:
(-5,2)
(3,-4)
(-2,-3)
(5,3)

Resolto

nov 28-19:57

L173E4c

s = -2 - 4t + t^2

Que movemento representa? MRUA

$s = s_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$

Onde comezou o movemento?

$s_0 = -2$ m

Co que velocidade comezou a moverse?

$v_0 = -4$ m/s

Con que aceleración comezou a moverse?

$\frac{a}{2} = 1 \Rightarrow a = 2$ m/s²

nov 30-9:31

Un coche que se move a 72 km/h frea bruscamente dunha aceleración de 3 m/s^2. Calcula o tempo que tarda en deterse e o espazo que percorre durante a freada

$v_0 = 72\ Km/h = 20 m/s$

$a = 3 m/s^2$

$V = 0\ m/s$

$a = \frac{V - V_0}{t}$

$S = S_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$

$V^2 - V_0^2 = 2a(S - S_0)$

Calculo o tempo que tarda en deterse:

$a = \frac{V - V_0}{t}$

$at = V - V_0$

$t = \frac{V - V_0}{a} = \frac{0 - 20}{-3} = 6,7\ s$

Espazo percorrido:

$|S - S_0|$

$V^2 - V_0^2 = 2a(S - S_0)$

$\frac{V^2 - V_0^2}{2a} = S - S_0$

$S - S_0 = \frac{V^2 - V_0^2}{2a} = \frac{0^2 - 20^2}{2.(-3)} = \frac{-400}{-6} = 66,7\ m$

nov 30-9:35

Calcular a posición dun corpo que parte dunha posición inicial situada a 10 m da orixe do sistema de referencia, movéndose cunha velocidade inicial de 1,7 m/s, sabendo que actúa sobre el unha aceleración de 5 m/s^2 durante 4 s

$S_0 = 10 m$

$V_0 = 1,7\ m/s$

$a = 5 m/s^2$

$t = 4s$

$S = S_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$

$S(t = 4s) = 10 + 1,7 \cdot 4 + \frac{5 \cdot 4^2}{2} =$

$= 56,8 m$

nov 30-9:43

Calcula a posición dun corpo aos 10 s de iniciar un movemento en s_0 = 16 m cunha velocidade inicial de 30 m/s e unha aceleración de -1,5 m/s^2

$t = 10 s$

$S_0 = 16 m$

$V_0 = 30 m/s$

$a = -1,5 m/s^2$

$a = \frac{V - V_0}{t}$

$\boxed{S = S_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}}$

$V^2 - V_0^2 = 2a(S - S_0)$

$S(t=10s) = 16 + 30 \cdot 10 + \frac{(-1,5) \cdot 10^2}{2} = 241\ m$

nov 30-10:04