Ámbito científico tecnolóxico

Educación a distancia semipresencial

Módulo 3

Unidade didáctica 7

Funcións lineal e afín.
Ecuacións de primeiro grao.
Cinemática.

Índice

1. Introdución

1.1 Descrición da unidade

Analízanse os movementos uniforme e uniformemente acelerado, e vese a necesidade de ensinar as representacións da recta lineal e afín, e de resolver ecuacións de primeiro grao (déixanse as de segundo grao para a unidade seguinte).

1.2 Coñecementos previos

Módulo 2

- Unidades 3 e 4: expresións alxébricas e ecuacións de primeiro grao.
- Unidade 8: representación gráfica dunha función.

1.3 Obxectivos didácticos

- Identificar na ecuación dunha recta a pendente e a ordenada na orixe.
- Representar adecuadamente funcións lineais e afíns.
- Resolver correctamente as ecuacións de primeiro grao.
- Resolver problemas dos ámbitos científico e social mediante a formulación e a resolución de ecuacións de primeiro grado.
- Aceptar a imposibilidade da existencia de movementos absolutos, así como da necesidade dos sistemas de referencia na descrición dos movementos.
- Diferenciar o desprazamento dun móbil e o espazo percorrido.
- Clasificar movementos segundo a súa traxectoria e a súa velocidade, con exemplos da vida cotiá.
- Confeccionar gráficas s/t e v/t, e interpretalas adecuadamente.
- Diferenciar velocidade de aceleración.
- Calcular velocidades e espazos percorridos utilizando as ecuacións dos movementos uniforme e uniformemente acelerado, incluída a caída libre de corpos.

2. Desenvolvemento

2.1 As funcións lineal e afín

2.1.1 Función lineal

A función lineal, ou función *de proporcionalidade directa*; ten estas características:

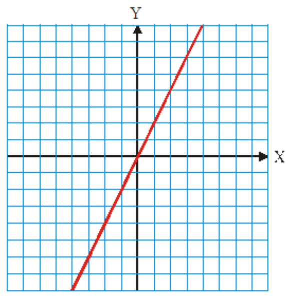
▪ Exprésase de forma *y = m.x*	▪ O número *m* chámase *pendente*
▪ A súa gráfica é unha liña recta	▪ A función é crecente se a pendente é positiva (m > 0), e decrecente se a pendente é negativa (m < 0)

Nota: xa sabe que en matemáticas adoitamos usar as letras *x* e *y* para escribirmos as variables, pero podemos tamén usar outras letras.

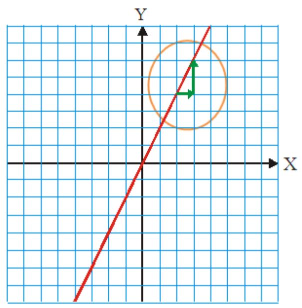
Como caso práctico, estudaremos a función lineal *y = 2x*. Primeiro facemos unha pequena táboa de valores e logo representamos a gráfica:

y = 2x

x	y
-3	-6
0	0
2	4
3	6



- A gráfica da función lineal sempre pasa pola orixe, é dicir, polo punto (0, 0).

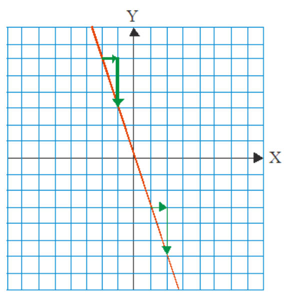


- A función representada é unha función crecente, xa que ao aumentar o valor de *x* aumenta o valor de *y*. Fíxese nas frechas verdes: cando *x* aumenta de 2 a 3, *y* aumenta de 4 a 6.

Vexamos outro exemplo de función lineal: *y* = -3*x*.

y = -3x

x	y
-2	6
-1	3
0	0
1	-3
2	-6

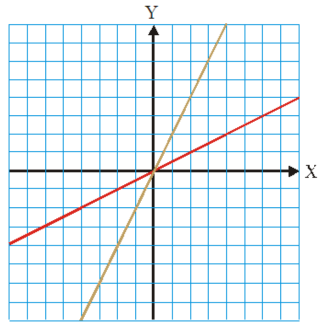


- A gráfica tamén pasa pola orixe (0,0), pero agora a función é decrecente: ao aumentar o valor de *x*, diminúe o de *y* (frechas verdes).

Pendente dunha función

Fíxese nas gráficas das funcións lineais que se representan a continuación:

y = 0,5 x		y = 2x	
x	y	x	y
-4	-2	-3	-6
-2	-1	-1	-2
0	0	0	0
2	1	2	4
4	2	3	6

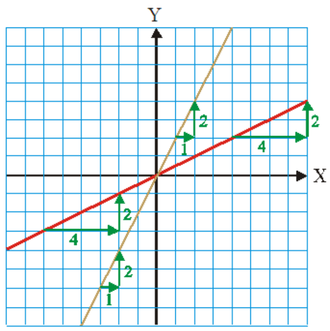


A gráfica da función $y = 2x$ (en color marrón) está máis inclinada que a gráfica da función $y = 0{,}5x$ (en vermello). A pendente da primeira é 2, e a pendente da segunda é menor, 0,5. Xa ve que canto maior é a pendente maior é a inclinación da liña recta (máis inclinación = máis próxima á vertical).

A pendente pódese determinar observando a gráfica, dividindo o aumento de y entre o aumento de x:

$$\boxed{pendente = \frac{\Delta y}{\Delta x}}$$

Para a gráfica anterior, fíxese nas frechas verdes, que representan os aumentos de x e y:



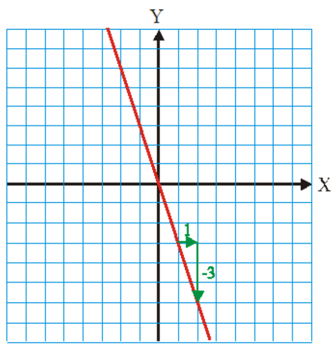
- Para a recta vermella:

$$pendente = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2}{4} = 0{,}5$$

- E para a recta marrón:

$$pendente = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2}{1} = 2$$

Estes valores coinciden cos que xa tiñamos inicialmente. Este método gráfico para determinar pendentes tamén vale para as funcións lineais decrecentes:



- Agora o aumento de *x* é positivo mentres que o aumento de *y* é negativo:

$$pendente = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-3}{1} = -3$$

A pendente é negativa, o que corresponde a unha función decrecente.

Actividades propostas

S1. Cales das seguintes funcións son lineais?

y = 3 x	y = -1/2 x	s = 5 t	y = -2x + 8

S2. Clasifique en crecentes ou decrecentes as funcións lineais seguintes:

y = 8 x	y = -4 t	y = 0,05 x	s = -3/2 t

S3. Represente graficamente a función lineal y = -1/2 x. Cal é a súa pendente?

S4. Nunha función de proporcionalidade directa cando *x* vale 3, *y* vale 12.

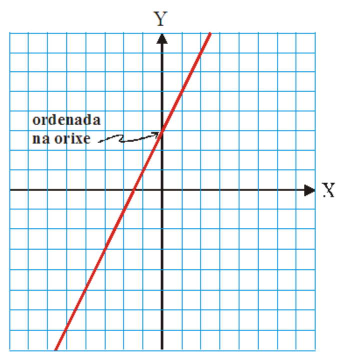
- a) Escriba a expresión alxébrica da función.
- b) Calcule a pendente.
- c) É crecente ou decrecente?

2.1.2 Función afín

A función afín ten a forma: $y = m\,x + n$. É moi semellante á función lineal, pero non é de proporcionalidade directa e a súa gráfica non pasa pola orixe (0,0).

O número *n* chámase *ordenada na orixe*, porque a liña recta corta ao eixe OY (eixe de ordenadas) no punto (0,*n*). Vemos como exemplo a función afín $y = 2x + 3$:

y = 2x + 3	
x	y
-3	-3
-2	-1
0	3
1	5
2	7



- Esta función afín é crecente, a pendente vale 2 e a ordenada na orixe vale 3.

A ecuación do movemento rectilíneo uniforme, $s = v.t + s_o$, que estudaremos nesta unidade na parte de Física, é unha función afín, onde a velocidade *v* é a pendente da gráfica posición/tempo.

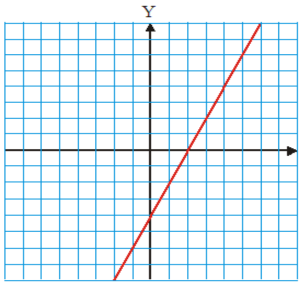
Actividades propostas

S5. Sinale cales das funcións seguintes son afíns:

$y = -2x + 0.05$	$s = 3t + 1$	$y = 2x^3 + 7$

S6. Represente a función $y = -x + 1$. Canto valen a pendente e a ordenada na orixe?

S7. A partir da gráfica, determine a ordenada na orixe, a pendente e a expresión alxébrica da función afín.



S8. A gráfica dunha función afín pasa polos puntos de coordenadas (-2, -7) e (3, 8). Escriba a expresión da función afín. Cal é a súa pendente?

2.2 Ecuacións de primeiro grao

2.2.1 Expresións alxébricas

Unha expresión alxébrica é un grupo de números e letras unidos polos signos das operacións aritméticas (suma, división, raíces, etc.). Vexamos uns exemplos:

Expresión escrita	Expresión alxébrica
▪ O dobre mais a metade dun número	2x + x/2
▪ A raíz cadrada dun número mais 3	$\sqrt{x+3}$
▪ O 20 % do prezo P	$\frac{20}{100}\times P$
▪ O perímetro dun rectángulo de lados a e b	2a + 2b

Valor numérico dunha expresión alxébrica

É o número que resulta de substituír as letras por números e realizar as operacións indicadas. Exemplos:

Expresión alxébrica	Valor das letras	Valor numérico
2x + 2y	x = 1; y = 4	10
$\sqrt{a^2+b^2}$	a = 3; b = 4	5
$\frac{20}{100}\times P$	P = 400	80

2.2.2 Identidades e ecuacións

- Unha *igualdade* consta de dúas expresións alxébricas unidas por un signo "=". Exemplo: 2x + 2y = 3z.
- Unha *identidade* é unha igualdade que se cumpre para todos os valores das letras.

  Exemplos: 3a + 2a=5a ; $\frac{x}{2}-\frac{y}{2}=\frac{x-y}{2}$
- Unha *ecuación* é unha igualdade que só é certa para algún ou algúns valores das letras.

1. 3x + 2 = 0 é unha ecuación cunha incógnita que se converte en igualdade cando x= -2/3.
2. 3x +2y = 1 é unha ecuación con dúas incógnitas que se converte en igualdade cando x = 1 e y = -1.

Actividade resolta

Calcule se as seguintes igualdades alxébricas son identidade ou ecuación:

5x - 2x = 3x	x + 7 = 11	x^2 - x - 6 = 0

- a) 5x - 2x = 3x é unha identidade porque:

3. Substituíndo x polo valor x=1: 5·1 – 2·1 = 3·1 → 5 - 2 = 3 → 3 = 3
4. Substituíndo x polo valor x=-1: 5·(-1) – 2·(-1) = 3·(-1) → -5 + 2 = -3 → -3 = -3
5. Substituíndo x polo valor x=2: 5·2 – 2·2 = 3·2 → 10 - 4 = 6 → 6 = 6
6. Para calquera valor de x, se verifica a igualdade 5x - 2x = 3x.

- b) x + 7 = 11 é unha ecuación porque:

7. Substituíndo x polo valor x=2: 2 + 7 = 11 → 9 ≠ 11.
8. Substituíndo x polo valor x=4: 4 + 7 = 11 → 11 = 11.
9. Se lle damos outro valor a x distinto a 4 a igualdade non se cumpre. Unicamente para o valor x=4 se verifica a ecuación x + 7 = 11.

- c) x^2 - x - 6 = 0 é unha ecuación porque:

10. Substituíndo x polo valor x=1: $(1)^2$ - (1) - 6 = 1 -1 - 6 = -6 → -6 ≠ 0.
11. Substituíndo x polo valor x=3: 9 - 3 - 6 = 0.
12. Substituíndo x polo valor x=-2: $(-2)^2$ - (-2) - 6 = 4 + 2 - 6 = 0.
13. Únicamente para os valores x = 3 e x = -2 se verifica a ecuación anterior, se collemos outro valor distinto a igualdade non se cumpre.

Resolver unha ecuación é atopar o valor numérico da incógnita ou incógnitas que fan certa a igualdade; a estes valores denominámolos *solucións da ecuación*. Exemplos:

Ecuación	A solución é	Porque...
x + 5 = 9	x = 4	4 + 5 = 9
x - 3 = 2x + 1	x = - 4	- 4 - 3 = 2(- 4) + 1- 7 = - 7
x^2 = 16	x = 4; x = - 4	4^2 =16; $(-4)^2$ = 16

As solucións converten ás ecuacións en identidades.

Actividade proposta

S9. Cales dos valores propostos para a incógnita son solucións das ecuacións x^2 + x - 2 = 0 e $\frac{x}{3}+\frac{x}{6}=3$?

Ecuación	Valor proposto 1	Valor proposto 2	Valor proposto 3
x^2 + x - 2 = 0	x = 3	x = - 1	x = 1
$\frac{x}{3}+\frac{x}{6}=3$	x = 0	x = 2	x = 6

2.2.3 Ecuacións equivalentes

Dúas ecuacións son equivalentes ente si cando teñen as mesmas solucións. Obtemos unha ecuación equivalente á orixinal nestes casos:

- Cando se lles suma ou se lles resta o mesmo número (ou expresión alxébrica) aos dous membros da ecuación
- Cando se multiplican ou dividen os dous membros da ecuación polo mesmo número (distinto de cero) ou pola mesma expresión alxébrica.

Exemplo 1:

Na ecuación x + 5 = 9, restámoslles 5 aos dous membros: x +5 - 5 = 9 - 5 → x = 4
Fíxese en que o que acabamos de facer equivale a pasar o 5 que está sumando no primeiro membro restando ao segundo.

Exemplo 2:

Na ecuación 5x = 60, dividimos os dous membros por 5:

$$\frac{5x}{5}=\frac{60}{5} \rightarrow x=12$$

Isto equivale a pasar o 5 que estaba multiplicando no primeiro membro, dividindo ao segundo.
Xa que logo, os termos que están sumando (ou restando) no primeiro membro podémolos pasar ao segundo restando (ou sumando); e os que están multiplicando (ou dividindo) todo o primeiro membro podémolos pasar dividindo (ou multiplicando) a todo o segundo membro. A esta técnica chámaselle *transposición de termos*, e é moi útil para resolver ecuacións.

Actividade proposta

S10. Traspoña os termos que se indican:

Ecuación	Traspor o:
2x + 7=2	7
2x = 5 + 7/3	2
$\frac{y}{4}=5+6x$	4

2.2.4 Resolución de ecuación de primeiro grao

Unha ecuación é de primeiro grao cando a incógnita está elevada ao expoñente 1, e é de segundo grao cando está elevada a 2, e así sucesivamente.....

Ecuación	Grao da ecuación
$2x + 7= 6$	Primeiro grao
$3x^2 - 5/2 = 7x$	Segundo grao
$x^5 + 3x^4 - x^2 = 9$	Quinto grao

Resolución

Cómpre seguir estes pasos, como vemos no exemplo do cadro de seguido:

- 1. Eliminar parénteses ou facer as operacións que hai dentro delas.
- 2. Agrupar os termos con *x* nun membro, e os demais no outro.
- 3. Reducir termos semellantes.
- 4. Despexar *x*.

Resolver a ecuación $3(x - 5) - 5 = 4(x + 2) - 35$	
1. Eliminamos as parénteses	$3x - 15 - 5 = 4x + 8 - 35$
2. Agrupamos termos	$3x - 4x = 8 - 35 + 15 + 5$
3. Reducimos termos	$- x = - 7$
4. Despexamos x	$x = \frac{-7}{-1} = 7$

Se hai denominadores numéricos achamos o mínimo común múltiplo (m.c.m.):

Resolver a ecuación $\frac{x+2}{6} - \frac{x-1}{2} - \frac{x+5}{3} = -\frac{17}{6}$	
1. m.c.m (2, 3, 6) = 6	$\frac{x+2}{6} - \frac{x-1}{2} - \frac{x+5}{3} = -\frac{17}{6}$
2. Multiplicamos por 6 todos os termos	$6\frac{x+2}{6} - 6\frac{x-1}{2} - 6\frac{x+5}{3} = 6\times(-\frac{17}{6})$
3. Facemos operacións	$x+2-3(x-1)-2(x+5) = -17$
4. Eliminamos parénteses	$x + 2 - 3x + 3 - 2x - 10 = -17$
5. Agrupamos termos	$x - 3x - 2x = -17 - 2 - 3 + 10$

6. Reducimos termos	- 4x = - 12
7. Despexamos x	$x=\frac{-12}{-4}=3$

Actividades propostas

S11. Resolva as ecuacións seguintes:

a) 3x + 1 = 22	b) -(x - 5) + 3(x + 1) = - 2(x - 9) + 30	c) 3(3x + 1)-(x - 1)= 6(x + 10)	d) 4(x - 2) + 1 = 5(x + 1) - 3x

S12. Resolva as ecuacións seguintes:

a) $\frac{3x-9}{10}=\frac{x-3}{12}$	b) $\frac{5(4+x)}{4}=\frac{2x+1}{3}$	c) $\frac{x+3}{4}-\frac{x+4}{5}=\frac{x+1}{2}$

2.2.5 Aplicación das ecuacións á resolución de problemas

Actividades propostas

S13. As idades de dúas irmáns suman 38 anos. Sabemos que unha delas ten 8 anos máis cá outra. Cal é a idade de cada irmá?

S14. Tres amigos teñen en total 900 euros. Un deles ten 50 euros máis que o outro, e este o dobre que o terceiro. Cantos euros ten cada amigo?

S15. Por un pantalón máis o seu IVE (16 %) paguei 60,32 euros. Canto custa o pantalón sen o imposto?

S16. Pili ten moedas de 50 céntimos. Cámbiaas por moedas dun euro e así ten 80 moedas menos. Canto diñeiro ten Mariola?

S17. Adrián, Belén e Carlota gañaron 6.400 euros na loto. Van repartilos de xeito que Belén vai levar 400 euros menos que Adrián, e 400 euros máis que Carlota. Cantos euros leva cada un?

2.3 Cinemática

A cinemática é a rama da física que estuda o movemento dos corpos sen atender as súas causas (as forzas), limitándose ao estudo da traxectoria recorrida.

No módulo 4 coñeceremos a dinámica, que si estuda as causas do movemento dos corpos, a través das tres leis de Newton. Tamén estudaremos a hidrostática, que analiza as causas de equilibrio nos líquidos.

2.3.1 Movementos: sistemas de referencia

Comezamos aquí a descrición dos movementos dos corpos desde o punto de vista físico-matemático. Como sabemos se un corpo se move? Semella unha pregunta sinxela, non?

Imaxínese nas seguintes situacións: sentado/a na aula ou na súa casa; de pé na parada, esperando polo autobús; viaxando no autobús a 80 km/h. En cales destes casos está vostede en movemento? Pois... realmente non podemos contestar! Absurdo? Pensemos un pouco máis.

Estamos na clase. Se nos preguntan: móvese o encerado? dicimos que non, xa que o vemos parado. E se nos preguntan: móvese a Terra? dicimos que si, porque sabemos que dá voltas arredor do Sol. Pero o encerado está na Terra, e se esta se move... daquela o encerado tamén está en movemento. Logo... móvese ou non se move? Pois si e non, ou mellor, depende. Respecto das paredes da aula, non se move; respecto do Sol, si que se move.

Sistema de referencia

Xa ve que para poder contestar ben á pregunta de se un corpo se move ou non temos que coller outro como referencia. A este último chámaselle sistema de referencia. Non podemos saber se un corpo se move ou se está en repouso sen comparalo con outro, así que o movemento é relativo: os corpos móvense uns respecto dos outros. É imposible saber se hai algún obxecto en repouso no universo**.**

Actividades resoltas

Conteste agora ás preguntas que nos faciamos ao comezo: móvese cando...?

▪ Está sentado/a na aula ou na casa?	Respecto da aula non, pero respecto do Sol ou da Lúa si, por exemplo.
▪ Está de pé na parada esperando polo autobús?	Igual que no caso anterior.
▪ Viaxa no autobús a 80 km/h?	Respecto da estrada si que nos movemos, pero respecto do resto do autobús non.

Móvese o Sol?

Solución	Pois depende respecto de que. Respecto da Terra si que se move; tamén se move respecto da galaxia (dá voltas lentamente arredor dela).

Actividades propostas

S18. Cal é o sistema de referencia en cada caso?

Un coche móvese a 72 km/h.	O avión voa de Santiago a Barcelona.
Saturno móvese arredor do Sol.	Unha mosca voa dun lado a outro na sala

2.3.2 Posición dun móbil

Un móbil é calquera corpo que se move. Un corpo está en movemento cando cambia a súa posición respecto dun sistema de referencia.

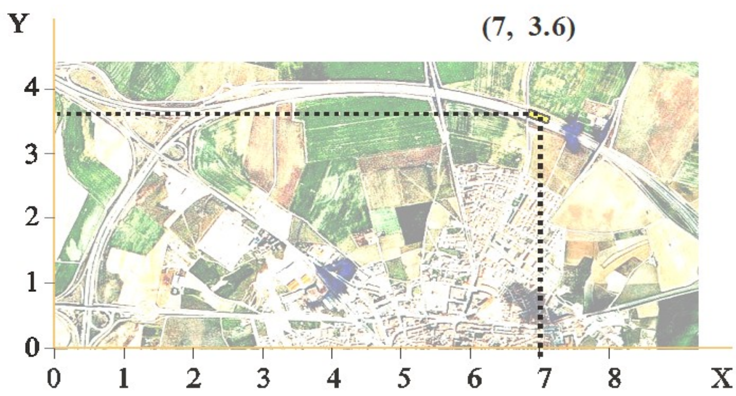
Traxectoria

É a liña que describe o móbil no seu movemento. Ás veces vémola polo rastro que deixan os corpos ao moverse: o vapor creado polos avións no ceo, a pegada dos caracois, o rotulador no encerado, os esquís na neve. A traxectoria pode ser rectilínea ou curvilínea.

Posición

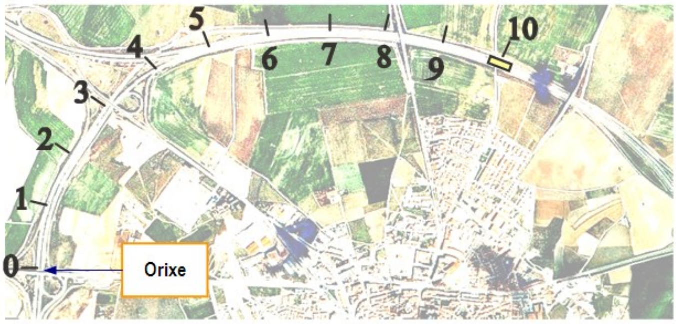
A posición dun corpo é o punto da traxectoria en que está nun instante determinado. Podémola determinar de dous xeitos, especificando:

- **Coordenadas cartesianas** (x, y) do punto nuns eixes de coordenadas:



- O móbil está na posición (7, 3.6)

- **Distancia** (s) á que está o móbil desde a orixe da traxectoria, medida sobre ela:



- O móbil está na posición s = 10 unidades

Nesta unidade utilizaremos exclusivamente a segunda forma de determinar a posición dos móbiles.

Espazo ou distancia percorrida

O espazo percorrido é a lonxitude do treito percorrido medido sobre a traxectoria. Calcúlase restando a posición final menos a posición inicial do móbil:

$$\text{Espazo percorrido} = \Delta s = s - s_o$$

Δs lese *incremento de s*. A letra grega delta Δ úsase para indicar a diferenza entre dous valores, o final menos o inicial.

O espazo mídese en metros (no sistema internacional); ás veces mídese tamén en quilómetros (1 km = 1.000 metros).

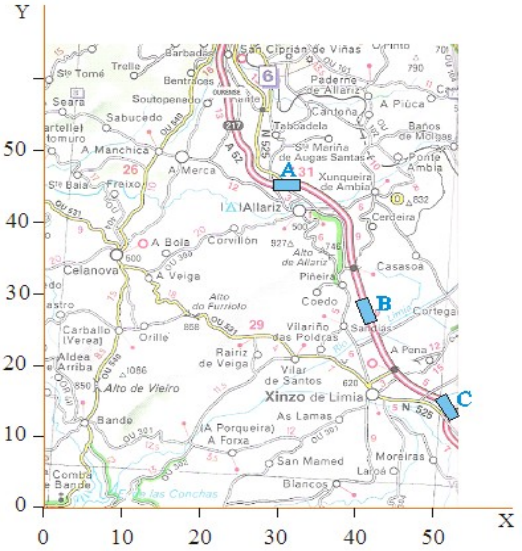
Desprazamento

É a distancia entre dous puntos da traxectoria medida en liña recta (aínda que a traxectoria sexa curva).

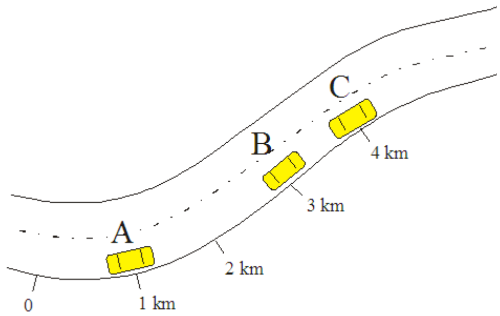
En xeral o desprazamento mide menos que o espazo percorrido, agás que a traxectoria sexa rectilínea, neste caso coinciden desprazamento e espazo percorrido.

Actividades propostas

S19. Indique as coordenadas do móbil nas posicións A, B e C da figura:

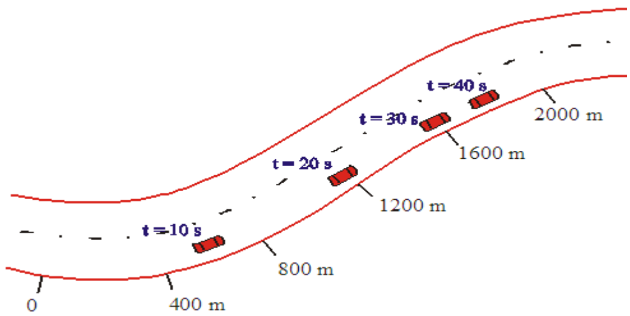


S20. Indique a posición do automóbil na estrada nas posicións sinaladas na figura:



S21. A figura seguinte representa as posicións dun móbil medidas sobre a traxectoria. Calcule as distancias percorridas entre os instantes que se indican:

- t = 10 s e t = 40 s
- t = 10 s e t = 30 s



2.3.3 Velocidade media e instantánea

Velocidade media

Viaxamos de Santiago a Ourense en coche. Percorremos 103 quilómetros e tardamos en total dúas horas. Calculamos a *velocidade media* da viaxe dividindo o espazo percorrido entre o tempo total tardado:

$$v_{media} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_0}{t - t_0} = \frac{103\ km}{2\, h} = 51{,}5\ km/h$$

Atención! No tempo t anterior temos que incluír tamén os tempos en que o móbil estivo parado (descansos, botar combustible, etc.).

Velocidade instantánea

É a que ten un móbil en cada momento. No sistema internacional (SI) de unidades, o oficial na maioría dos países, mídese en m/s, aínda que nos coches adoita medirse en km/h, por razóns prácticas; a velocidade instantánea (ou simplemente velocidade) vén marcada no velocímetro (a xente chámalle contaquilómetros, que non é o mesmo).

Na práctica medimos a velocidade (instantánea) calculando a velocidade media nun intervalo de tempo moi pequeno (unha décima de segundo, por exemplo). Nas estradas os radares miden a velocidade dos vehículos mediante o efecto Doppler, que é o cambio de frecuencia dunha onda cando é emitida por un corpo en movemento (por iso soa diferente a sirena dunha ambulancia cando se achega e cando se afasta de nós). Co efecto Doppler tamén se miden as velocidades das estrelas e das galaxias no universo.

Cambio de km/h a m/s e viceversa

Facémolo utilizando *factores de conversión*. Un factor de conversión é unha fracción que expresa a equivalencia entre dúas unidades que se desexan transformar (lembre: 1 km = 1.000 m e 1 h = 3.600 s).

- Pasar de 90 km/h a m/s.

  $$90\frac{km}{h}\times\frac{1000 m}{1\ km}\times\frac{1 h}{3600\, s} = 25\ \frac{m}{s}$$

  Significa que en cada segundo percorremos 25 metros.

- Pasar 10 m/s a km/h (é a velocidade dun atleta que corre os 100 m lisos).

  $$10\frac{m}{s}\times\frac{1\ km}{1000\ m}\times\frac{3600\ s}{1\ h} = 36\ km/h$$

  Significa que nunha hora percorrería 36 km, de ir sempre coa mesma velocidade.

Pero é claro que nunha viaxe a velocidade non é sempre a mesma: aceleramos, freamos...

Actividade resolta

Recollemos na táboa os tempos e as distancias percorridas nunha viaxe entre Vigo e A Coruña:

Hora	9.00 h	10.15 h	10.30 h	11.30 h
Posición (km)	0 km	85 km	85 km	158 km

- Canto tempo estivemos realmente en marcha? Canto tempo estivemos parados?

Solución	Das 10:15 ata as 10:30 h estivemos parados, daquela estivemos en movemento 1:15h + 1 h= 2:15 h, é dicir, dúas horas e cuarto. Estivemos parados 15 minutos.

- Calcule a velocidade media da viaxe en km/h.

Solución	O tempo total da viaxe foi: 2 h e 15 minutos en movemento+15 minutos parado = 2 h e 30 minutos= 2,5 horas $v_{media} = \frac{espazo}{tempo} = \frac{158km}{2,5h} = 63,2\frac{km}{h}$

Actividade proposta

S22. Efectúe os seguintes cambios de unidades:

- 50 m/s a km/h.
- 120 km/h a m/s.
- 1997 semanas a segundos.
- 10^6 segundos a días.

2.3.4 Movemento rectilíneo uniforme (MRU)

É o movemento máis sinxelo. Un movemento é rectilíneo se a súa traxectoria é unha recta, e é uniforme cando a súa velocidade é sempre a mesma, non varia durante o traxecto.

No movemento uniforme a velocidade media e a velocidade instantánea teñen o mesmo valor, porque se recorren espazos iguais en tempos iguais, así que:

$$\boxed{v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_0}{t - t_0}}$$

Esta é a ecuación do *movemento rectilíneo uniforme*.

Xeralmente o tempo inicial t_0 é nulo polo que $t_0 = 0$ e a fórmula queda:

$$\boxed{v = \frac{s - s_0}{t}}$$

Se queremos calcular o espazo despexamos s da fórmula anterior: s $\Rightarrow s = s_0 + vt$ Esta fórmula permite calcular as posicións do móbil en calquera momento. Se non se indica nada en contra, pódese supor que no instante inicial (t = 0) a posición inicial é cero ($s_o = 0$) polo que a ecuación para calcular a velocidade nun momento dado quedaría aínda máis sinxela: $v = \frac{s}{t}$

- **Exemplo 1**. Un ciclista pasa pola posición $s_1 = 100$ m cando t = 0 s, e pola posición $s_2 = 300$ m cando t = 22 s. Supoñendo que vai sempre coa mesma velocidade, calcule o seu valor e o instante no que pasará pola posición s = 1.000 m.

  Solución:

14. Calculamos a súa velocidade:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_0}{t - t_0} = \frac{300m - 100m}{22s - 0} = 9{,}09 m/s$$

15. Calculamos o instante en que pasará pola posición s = 1.000 m:

Collemos como posición inicial a posición s_1=100 m

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_0}{t - t_0} \Rightarrow 9{,}09 m/s = \frac{1000 - 100}{t - 0} \Rightarrow 9{,}09 = \frac{900}{t}$$

Despexando da ecuación o tempo t: $t = \frac{900}{9{,}09} = 99s$

- **Exemplo 2**. Un avión voa a 900 km/h. Canto tarda en percorrer 1.500 km? Solución:

  Empregamos a fórmula $s = s_o + v\ t$. Como $s_o = 0 \Rightarrow s = v.t$

  Despexamos o tempo e calculamos:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{1500\ km}{900 \frac{km}{h}} = 1.67\ h = 1h\ 40 \min$$

Gráfica posición/tempo dun MRU

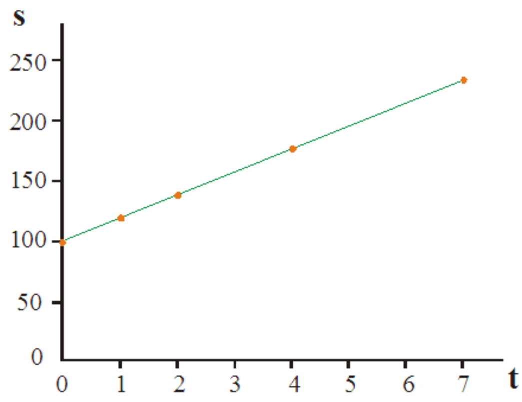
Esta gráfica permite visualizar rapidamente moitas das características deste tipo de movemento. Vemos como se fai cuns exemplos:

- **Exemplo 1**. Un móbil está no instante inicial na posición 100 m. Móvese cunha velocidade uniforme de 20 m/s. Debuxe a súa gráfica posición/tempo (gráfica s/t).

  Solución: escribimos primeiro a ecuación do movemento e a continuación a táboa de datos s/t, dámoslle valores ao tempo e calculamos s.

  $s = s_o + v.t \rightarrow s = 100 + 20.t$

Tempo (s)	0 s	1 s	2 s	4 s	7 s
Posición (m)	100 m	120 m	140 m	180 m	240 m



- Observamos que a gráfica resulta ser unha liña recta inclinada: é unha función lineal.

Canto maior sexa a velocidade do móbil, máis inclinada é a liña recta da gráfica. Fíxese no exemplo seguinte:

- **Exemplo 2**. Un móbil A parte da posición inicial $s_o = 100$ m, e móvese a 20 m/s; outro móbil B parte da orixe ($s_o = 0$) e leva unha velocidade constante de 40 m/s. Construímos a gráfica s/t de ambos os corpos nos mesmos eixes de coordenadas.

  *Solución***.** Facemos as táboas de datos posición/tempo dous móbiles:

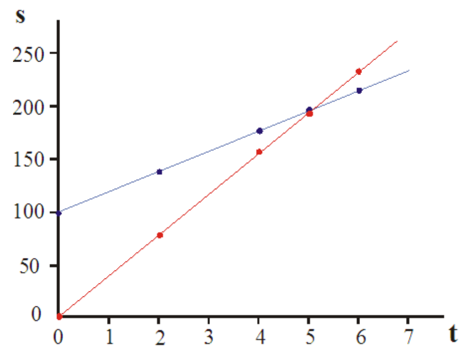
16. *Móbil A*. Ecuación do movemento: $s = 100 + 20.t$

Tempo (s)	0 s	2 s	4 s	5 s	6 s
Posición (m)	100 m	140 m	180 m	200 m	220 m

17. *Móbil B*. Ecuación do movemento: $s = 0 + 40.t$

Tempo (s)	0 s	2 s	4 s	5 s	6 s
Posición (m)	0	80 m	160 m	200 m	240 m

Representamos agora graficamente os dous conxuntos de datos:



- Observacións sobre a gráfica e os movementos representados:
  - a) A liña recta vermella corresponde ao móbil con maior velocidade.
  - b) O punto de corte das dúas rectas indícanos a posición e o tempo en que B alcanza a A.
  - c) O móbil B sae desde a orixe perseguindo o móbil A, que sae desde a posición 100 m; despois dos 5 s, B vai por diante de A.

Actividade resolta

Pomos o cronómetro en marcha cando pasamos por diante da posición 30 m. Camiñamos a unha velocidade constante de 1.1 m/s. Calcule e encha os ocos na táboa de datos posición/tempo seguinte:

Posición	30 m				52 m
Tempo	0 s	1 s	2 s	8 s	

Como di que camiña a unha velocidade constante, é un MRU, polo que aplicamos a ecuación $\Rightarrow s = s_0 + vt$. Con s_0= 0 a ecuación queda ⇒ s = v.t

Substituímos os distintos valores do tempo:

- Para t=1 ⇒s = v.t= 1,1·1=1,1 m
- Para t=2 ⇒s=v.t= 1,1·2=2,2 m
- Para t=3 ⇒s=v.t= 1,1·8=8,8 m

Para calcular o tempo no último cadriño despexamos o tempo da ecuación s = v.t:

- t=s/v= 52/1,1= 47,3 s.

Completamos agora a táboa anterior:

Posición	30 m	1,1	2,2	8,8	52 m
Tempo	0 s	1 s	2 s	8 s	47,3

Actividades propostas

S23. Camiñamos de xeito que nunha hora avanzamos 4 km. Supondo velocidade constante, calcule:

- a) A velocidade.
- b) O tempo que tardamos en percorrer 10 km.
- c) O espazo que percorremos en tres horas e media.

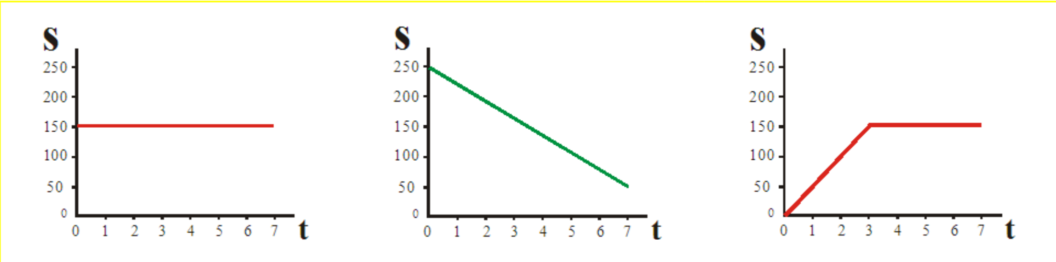
S24. A luz e as demais ondas electromagnéticas móvense polo aire e polo baleiro a 300.000 km/s. Se os satélites de televisión están a 36.000 km de altura sobre a Terra,

- a) Canto tempo tarda o sinal en ir desde a emisora de TV ata o satélite?
- b) Canto tempo tarda en ir o sinal desde a emisora ata a antena da súa casa?

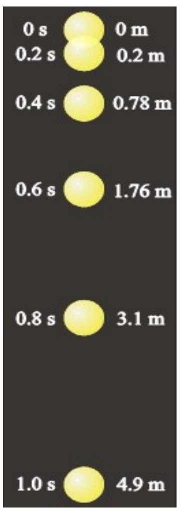
S25. O eco prodúcese cando un son rebota contra unha parede, unha montaña, etc. e volve a nós. Escoitamos o noso eco 3 s máis tarde de dar un forte berro. A que distancia estamos da parede montañosa? Velocidade do son =340 m/s.

S26. Faga a gráfica s/t dun coche que no instante inicial estaba no punto quilométrico 30 km da ruta Ourense-Lugo e se move con velocidade constante de 60 km/h.

S27. Interprete como é o movemento que se representa en cada gráfica:



2.3.5 Aceleración



Se deixamos caer un obxecto, gravamos a caída e a vemos logo fotograma a fotograma a intervalos de 0,2 segundos, resulta o seguinte:

- Observamos que entre cada dous fotogramas consecutivos o corpo percorre cada vez máis espazo: móvese cada vez máis rápido, a velocidade vai aumentando na caída.
- Os movementos en que a velocidade cambia chámanse *acelerados*. Caracterízanse coa magnitude *aceleración*, que se calcula así:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$

Por exemplo, se un coche vai inicialmente a unha velocidade de 10 m/s e acelera ata alcanzar unha velocidade de 25 m/s en seis segundos, a aceleración vale:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{25\frac{m}{s} - 10\frac{m}{s}}{6s - 0} = \frac{15\frac{m}{s}}{6s} = 2,5\frac{m}{s^2}$$

Este resultado indica que cada segundo de tempo a velocidade aumenta 2,5 m/s; fíxese na táboa seguinte como vai cambiando a velocidade do móbil:

t (s)	0	1s	2s	3s	4s	...
v (m/s)	10 m/s	12.5 m/s	15.0 m/s	17.5 m/s	20.0 m/s	...

Cando freamos, a velocidade diminúe, e a aceleración é negativa. Se un ciclista reduce a súa velocidade de 10 m/s a 7 m/s en 6 segundos, a súa aceleración é:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{7\frac{m}{s} - 10\frac{m}{s}}{6s} = \frac{-3\frac{m}{s}}{6s} = -0{,}5\frac{m}{s^2}$$

Xa ve que a aceleración é negativa nos movementos de freada. Resumindo:

▪ a > 0	O móbil vai cada vez máis rápido.
▪ a = 0	A velocidade non cambia, vai sempre igual de rápido (movemento uniforme).
▪ a < 0	O móbil vai cada vez máis a modo.

2.3.6 Movemento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA)

Imos estudar só os movementos en que a aceleración sexa constante, que non cambie co tempo; a este tipo de movementos chamámolos *uniformemente acelerados*. A caída dunha pedra é un exemplo de movemento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).

Despexándomos v da ecuación da aceleración obtemos a *ecuación da velocidade:*

$$a = \frac{v - v_o}{t} \rightarrow at = v - v_o \rightarrow \boxed{v = v_o + at}$$

Xa que logo, a velocidade final é igual á velocidade inicial mais o produto da aceleración polo tempo que dura o percorrido.

Como podemos calcular o espazo percorrido por un móbil cando ten aceleración? A dedución da ecuación é algo longa, así que a damos sen demostración:

$$s = s_o + v_o t + \frac{1}{2}at^2$$

- s_0= espazo inicial en metros
- v_0=velocidade inicial en m/s
- a=aceleración en m/s^2
- t= tempo en segundos

Atención!: A ecuación do movemento uniforme, s = s$_o$ + v.t , non se pode empregar nos movementos acelerados, xa que se obteñen resultados incorrectos.

Movemento rectilíneo uniformemente decelerado

Os movementos de freada son movementos decelerados. Neles, a aceleración considérase negativa, pois fai diminuír a velocidade, pero os cálculos fanse coas mesmas ecuacións do movemento uniformemente acelerado. A velocidade final neste tipo de movemento é cero.

Actividades resoltas

Un móbil parte do repouso ($v_0 = 0$) e acelera durante 10 s cunha aceleración a = 4 m/s^2. Cantos metros avanzou?

Solución	Como non hai indicación en contra, collemos $s_0 = 0$ $s = s_o + v_o t + \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 4 \frac{m}{s^2} \times (10\, s)^2 = 200\ m$

Unha vagoneta de montaña rusa móvese cunha v_0=0,20 m/s. Cae costa abaixo cunha aceleración de 2,9 m/s^2. Que velocidade ten logo de caer durante 3 s?

Solución	$v = v_o + at = 0.20 \frac{m}{s} + 2{,}9 \frac{m}{s^2} \cdot 3\, s = 0.20 \frac{m}{s} + 8.7 \frac{m}{s} = 8.9 \frac{m}{s}$

Un corpo móvese desde unha posición s_o = 2 m durante 4 s cunha aceleración de 5 m/s^2. Se a velocidade inicial era de 20 m/s, cal é a súa posición final?

Solución	$s = s_o + v_o t + \frac{1}{2} a t^2 = 2\, m + 20 \frac{m}{s} \times 4\, s + \frac{1}{2} \times 5 \frac{m}{s^2} \times (4\, s)^2 = 2\ m + 80\, m + 40\, m = 122\, m$

O condutor dun vehículo tarda en parar 5 s despois de frear cunha deceleración de 3 m/s^2. Calcule a velocidade inicial do automóbil antes de comezar a frear e o espazo percorrido durante a freada.

Solución	A deceleración é unha aceleración negativa, polo que a = -3 m/s^2. A velocidade final é 0 m/s^2. $v_f = v_0 + a.t \Rightarrow 0 = v_0 + (-3) \cdot 5 \Rightarrow v_0 = 15 m / s^2$ $s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 0 + 15 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot (-3) \cdot (5)^2 = 75 - 37{,}5 = 37{,}5 m$

Actividades propostas

S28. Unha moto vai a 70 km/h. Aumenta a súa velocidade ata 30 m/s en 5 s. Calcule:

- A aceleración
- O espazo percorrido neses cinco segundos.

S29. Un corpo, partindo do repouso, percorre 100 m en 8 segundos. Cal é a súa aceleración? Canto vale a velocidade final?

S30. Cal é a aceleración de freada dun motorista que circula a 80 km/h e para a moto en 15 s? Canto vale o espazo percorrido nese intre?

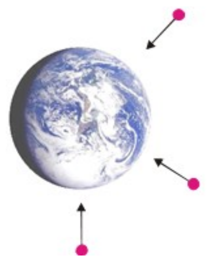
S31. Un coche móvese a 120 km/h con movemento uniforme pola autoestrada. O condutor ve que a 200 m hai un accidente que impide o paso e frea. A aceleración de freada é de 6,5 m/s^2. Tendo en conta que o tempo de reacción do condutor é de 0,75 segundos (neste tempo non frea aínda), conseguirá deterse antes de chegar ao obstáculo?

S32. Un tren entra nunha estación a 90 km/h e frea cunha aceleración a =-2,6 m/s^2.

- Por que é negativo o signo da aceleración?
- Canto tempo tarda en se deter o tren?
- Cantos metros percorre na freada?

2.3.7 Movemento de caída libre

O planeta Terra atrae todos os corpos que hai arredor dela en dirección cara ao seu centro. Os corpos caen "cara a abaixo" (iso dicimos nós), pero en realidade caen cara ao centro do planeta.



- Preto da superficie terrestre todos os corpos caen coa mesma aceleración, que vale 9,8 m/s^2. Con frecuencia a este valor chámaselle *aceleración da gravidade g.*
- Na Lúa, g = 1,6 m/s^2.

Na caída libre, o corpo cae polo seu propio peso, polo que a velocidade inicial, v_0 , é cero. A gravidade aumenta progresivamente a velocidade do corpo. Este é un movemento rectilíneo e acelerado, polo que imos empregar as fórmulas do MRUA. Vexamos como se resolven os problemas de caída libre cuns exemplos:

Actividades propostas

Un testo cae desde unha terraza. Tarda catro segundos en romper contra o chan. Calculamos a velocidade coa que choca co chan e a altura desde a que caeu.

- a) Aínda que non os dan, hai dous datos que coñecemos: como a caída é libre, $v_0=0$. A aceleración de caída é a gravidade, polo que $a = g = 9{,}8 m/s^2$.
  $v_f = v_0 + a.t = 0 + 9{,}8 \cdot 4 = 39{,}2$ m/s
- b) Consideramos $s_0 = 0$ collendo como orixe de espazos o lugar desde onde cae o texto.
  $s = s_o + v_o t + \frac{1}{2} a t^2$ $\quad s = 0 + 0 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 9{,}8.4^2 = 78{,}4$ m

Unha saltadora de trampolín artístico déixase caer desde a panca de saltos situada a 8 m sobre a auga da piscina. Determinemos o tempo que tarda en chegar á auga e a velocidade de impacto contra a auga.

$$a)\ v_o = 0,\ a = 9{,}8 \frac{m}{s^2}$$

$$s = v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \rightarrow 8m = 0 + \frac{1}{2} \cdot 9{,}8 \frac{m}{s^2} \cdot t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{16}{9{,}8}} = 1{,}28 s$$

$$b)\ v = v_o + a t = 0 + 9{,}8 \frac{m}{s^2} \cdot 1{,}28 s = 12{,}5 \frac{m}{s}$$

Actividade práctica

Deixe caer con coidado unha pedra grande e outra pequena a un tempo desde a mesma altura (sobre dous metros). Cal chega antes ao chan? Non o diga, fágao! Repita a experiencia deixando caer un libro e un anaco pequeno de papel separados un doutro.

Deixe caer de novo o libro e o papel, pero agora co papel xusto enriba do libro.

- Que efecto produce a atmosfera nos dous últimos casos? Cal sería o resultado de facer todo isto na Lúa?
- Pode ver un vídeo do anterior en:

18. *http://www.youtube.com/watch?v=4mTsrRZEMwA* Nel próobase a teoría de Galileo que afirma que en ausencia de atmosfera os obxectos caerán á mesma velocidade independentemente do valor da súa masa.

Actividade proposta

S33. Un paracaidista tírase desde unha altura de 1.000 m. O paracaídas non abre.

- Con que velocidade bate contra o chan o desafortunado paracaidista?
- A velocidade coa que realmente impacta contra o chan, aínda que mortal, é moito menor que a calculada. Por que?

3. Resumo de contidos

- *Función lineal*: é do tipo y = mx. O número m é a pendente. A gráfica da función lineal é unha liña recta que pasa pola orixe de coordenadas (0,0). Canto maior sexa a pendente máis inclinada ha estar a recta na gráfica.
- *Función afín*: é do tipo y = mx + b. O parámetro m é a pendente, e o parámetro b é a ordenada na orixe (punto de corte da recta co eixe OY).
- *Identidade*: é unha igualdade que é certa sempre, para todos os valores das letras que conteña. Por exemplo, 2x + 3x = 5x é unha igualdade.
- *Ecuación*: igualdade que só é certa para algúns valores das letras. Por exemplo: 2x + 3x = 100.
- *Ecuación de primeiro grao*: ecuación na que a incógnita x está elevada ao expoñente 1. Resolver a ecuación é determinar o valor da incógnita que fai certa a igualdade.
- *Transposición de termos*: Regras básicas:

19. Se o termo está sumando nun membro pasará restando ao outro membro.
20. Se está restando nun membro pasa sumando ao outro.
21. Se está multiplicando a todo o membro, pasa ao outro dividíndoo.
22. Se está dividindo a todo un membro, pasa ao outro multiplicándoo.

- *Sistema de referencia*: É imposible saber se un corpo se move ou non. O máis que podemos saber é se se move respecto doutro corpo que se chama sistema de referencia.
- *Posición dun móbil*: Determinámola mediante as coordenadas (x,y) ou coa distancia medida desde a orixe da traxectoria (s).
- *Espazo percorrido*: é a lonxitude da traxectoria percorrida.
- *Desprazamento*: distancia que hai entre os puntos de saída e de chegada medida en liña recta (non sobre a traxectoria, que pode ser curvilínea).
- *Velocidade media*: Calcúlase dividindo o espazo total percorrido entre o tempo total empregado: $v_{media} = \dfrac{\Delta s}{\Delta t} = \dfrac{s - s_0}{t - t_0}$
- *Movemento uniforme*: neste movemento a velocidade vale o mesmo todo o tempo. A súa ecuación é $s = s_o + v.t$. Non ten aceleración.
- *Movemento acelerado*: A velocidade vai aumentando (aceleración positiva) ou diminuíndo (aceleración negativa). A aceleración calcúlase coa fórmula:

  $$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$

- As ecuacións do movemento uniformemente acelerado son:

  $$\begin{cases} v = v_o + a\,t \\ s = s_o + v_o t + \dfrac{1}{2} a\,t^2 \end{cases}$$

- Preto da Terra os corpos caen cunha aceleración de 9,8 m/s.

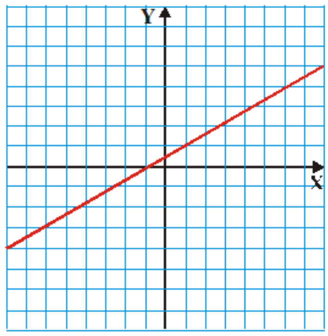
3.1 Actividades complementarias

Función lineal e función afín

S34. A función que permite calcular a temperatura en graos fahrenheit a partir da temperatura en graos celsius (graos centígrados) é: ºF = 32 + 1,8 ºC

- a) Que tipo de función é?
- b) Cal é a súa pendente? E a súa ordenada na orixe?
- c) No verán, cando estamos a 30 ºC, canto marca un termómetro Fahrenheit.

S35. En relación coa gráfica:



- a) Determine a pendente e a ordenada na orixe.
- b) Escriba a expresión alxébrica da función.
- c) Para que valor de x, y vale 15?

Ecuacións

S36. Resolva as ecuacións:

$\frac{5x}{2}-7(x-1)=x+\frac{2}{3}$	$\frac{2x-5}{5}-2x=\frac{3x+1}{4}+\frac{7}{10}$
$\frac{7x-1}{2}=\frac{x-4}{4}-x$	$\frac{2(x+3)}{3}-1=\frac{3(x-6)}{4}+4$
$3(2-3x)-4(x-5)=6x-25$	$\frac{4}{3x-2}=1$
$2(x-7)-(x-2)+4(x+1)=2$	$\frac{x+1}{x-1}=2$
$x+4+\frac{3x+1}{2}=x-\frac{x-1}{2}$	$\frac{5x}{3}-4(6-x)=\frac{x-6}{7}-\frac{7}{3}$

S37. Calcule que número hai que sumarlle a 37 para que dea 119.

Movementos

S38. Os datos da táboa corresponden ao avance dunha ave polo aire:

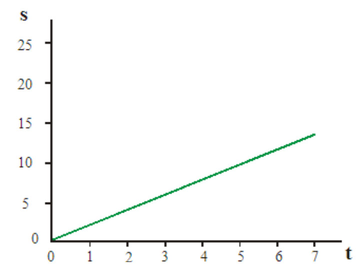
Tempo (s)	0	10	20	30	40
Espazo (m)	0	27	58	87	116

Calcule a distancia percorrida entre os instantes:

- t = 10 s e t = 30 s
- t = 20 s e t = 40 s

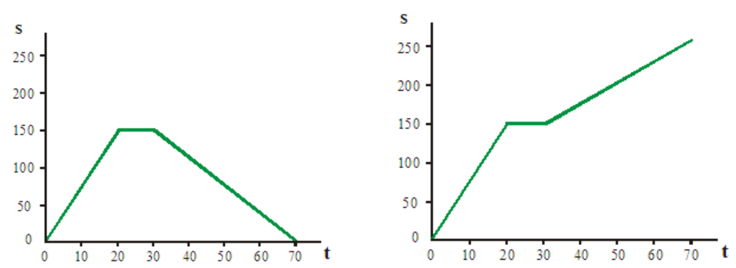
S39. Tres corredores compiten nuns xogos olímpicos. O primeiro percorre 10 km en 27 min e 40 s, o segundo percorre os 100 m lisos en 9,88 s e o terceiro percorre 1.500 m en 3 min 31 s. Cal deles é o máis veloz?

S40. Unha persoa camiña pola praia sobre a area seca. A gráfica s/t do seu movemento é a seguinte:



- a) Cal é a súa velocidade?
- b) Canto tardará en percorrer 100 m?
- c) Se agora camiñase pola area mollada, como sería a gráfica do seu movemento? Debúxea aproximadamente nos eixes anteriores.

S41. André ve saír a súa filla Xiana da casa cara ao colexio e decátase de que non leva o bocadillo. Cólleo e sae correndo ata alcanzala, dálle o bocata e volve á casa, máis a modo.



a) Cal das gráficas se axusta ao movemento realizado?

b) Calcule a velocidade de Andrés na ida e na volta.

S42. Unha motorista móvese por unha estrada cunha velocidade constante de 89 km/h. Calcule cantos metros percorre en 8 minutos.

S43. Un móbil pasa pola orixe de coordenadas no instante inicial. Móvese cunha velocidade constante de 20 m/s. Represente a gráfica posición/tempo.

S44. Un automóbil circula por unha estrada. Cando o reloxo indica 5 min atópase na posición 30 km, e cando indica 30 min está na posición 70 km. Calcule a velocidade media do automóbil en km/h e en m/s.

S45. Outro automóbil que parte da posición s0 = 5 m percorre unha pista cunha velocidade constante de 20 m/s.

- Escriba a ecuación do movemento e calcule a posición no instante t = 10 s.
- Represente a gráfica s/t do movemento.

S46. Un avión toma terra cunha velocidade inicial de 250 km/h. Percorre a pista e frea completamente en 30 s.

- Cal é a aceleración da freada?
- Cantos metros percorre na pista?

S47. Un móbil aumenta a súa velocidade desde 59,7 km/h ata 80 km/h en 4,5 segundos. Calcule:

- A aceleración.
- O espazo percorrido nos 4,5 segundos.
- A velocidade que terá aos 8 s se segue coa mesma aceleración.

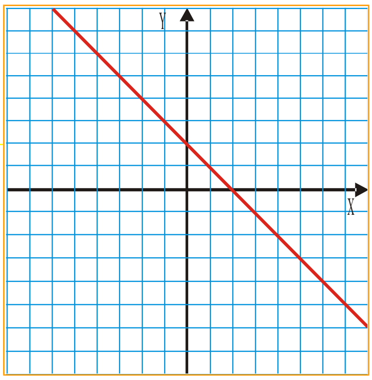
S48. Un móbil parte do repouso (v0 = 0). A táboa seguinte recolle as posicións en diferentes instantes:

Tempo (s)	0	1	2	3	4
Posición (m)	0	2	8	18	32

- Debuxe a gráfica posición/tempo.
- Calcule a aceleración do móbil, e a súa velocidade no instante t = 8 s

4. Exercicios de autoavaliación

1. A función representada:



- ☐ É unha función lineal.
- ☐ É unha función afín.

2. Na mesma función:

- ☐ A pendente é 1
- ☐ A pendente é - 1
- ☐ A pendente é – 1/2
- ☐ A pendente é 1/2

3. A expresión alxébrica da función anterior é:

- ☐ y = - 2x - 1
- ☐ y = - x + 2
- ☐ y = -x + 1
- ☐ y = x + 1

4. Calcule un número de xeito que o dobre del mais 17 sexa igual a 47.

- ☐ 11
- ☐ 15
- ☐ 6
- ☐ -3

5. Unha empresa tivo beneficios de 10.300 euros, que reparte entre os seus tres donos. Un ten o 30 % da empresa, outra o 45 % e outro o resto. As cantidades que lles tocan a cada socio son:

- ☐ 3.500 euros, 4.100 euros e 2.700 euros
- ☐ 3.100 euros, 4.625 euros, 2.575 euros
- ☐ 3.090 euros, 4.635 euros e 2.575 EUR euros
- ☐ Outras cantidades distintas ás anteriores.

6. A solución da ecuación $\frac{x-2}{3}-\frac{3-x}{2}=\frac{4x+1}{6}-2$ é:

- ☐ 0
- ☐ 2
- ☐ -2
- ☐ 6

7. O desprazamento e o espazo percorrido coinciden:

- ☐ Nunha traxectoria curvilínea.
- ☐ Nunha caída libre.
- ☐ Nunha traxectoria rectilínea.
- ☐ Nunha traxectoria circular.

8. Dunha vila a outra hai unha distancia de 35 km. Saímos en autobús dunha delas cunha velocidade constante de 60 km/h. O tempo que tardaremos en chegar á outra vila é de:

- ☐ 35 minutos.
- ☐ 60 minutos.
- ☐ 102,9 minutos.
- ☐ 210 minutos

9. Deixamos caer sen velocidade inicial unha pedra desde o alto da torre de Hércules (68 m). Desprezando o rozamento contra o aire, o tempo que tarda a pedra en chegar ao chan é:

- ☐ 2,7 s.
- ☐ 3,7 s.
- ☐ 4,7 s.
- ☐ 3,271 s.

10. Un coche deportivo arranca desde o repouso e alcanza os 100 km/h en 8 segundos. A súa aceleración é:

- ☐ 3,20 m/s^2.
- ☐ 9,8 m/s^2.
- ☐ 2,15 m/s^2.
- ☐ 3,47 m/s^2.

5. Solucionarios

5.1 Solucións das actividades propostas

S1.

y= 3x	y= -1/2 x	s= 5t	y= -2x+8
Lineal	Lineal	Lineal	Non é lineal

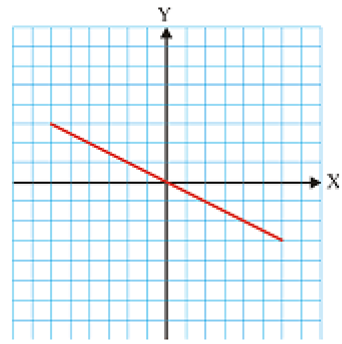
S2.

y= 8x	y= -4t	y= 0,05x	s= -3/2 t
Crecente	Decrecente	Crecente	Decrecente

S3.

$$y = -\frac{1}{2}x$$

x	y
-2	1
0	0
2	-1
4	-2
6	-3



A pendente é -1/2.

S4.

- a) A función é de proporcionalidade directa polo tanto ten que ser da forma y = m.x. Cando x = 3, y = 12; substituíndo estes valores podemos despexar a pendente m:

  $$y = m.x \rightarrow m = \frac{y}{x} = \frac{12}{3} = 4$$

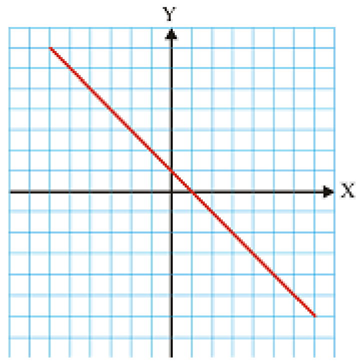
  A expresión alxébrica da función é y = 4x.
- b) A pendente é 4.
- c) Como a pendente é positiva, a función é crecente.

S5.

y= -2x+0,05	s= 3t+1	y= $2x^3$+7
Afín	Afín	Non é afín

S6.

$y=-x+1$	
x	y
-3	4
-2	3
-1	2
0	1
1	0
2	-1
3	-2



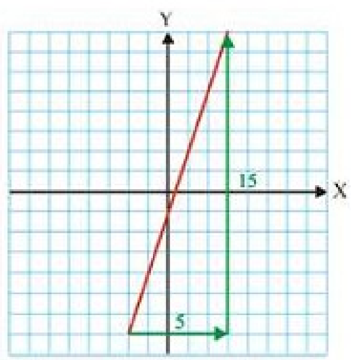
A pendente é -1, e a ordenada na orixe é +1.

S7.

- a) Observamos que cando x aumenta nunha unidade, y aumenta en dúas, logo a pendente é $m=\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{2}{1}=2$
- b) Vemos tamén que a recta corta ao eixe OY no punto -4, daquela a ordenada na orixe é -4.
- c) A expresión alxébrica da función é $y = 2x - 4$.

S8.

A función afín é y = mx + b. Non sabemos os parámetros m e b. Pero sabemos que a gráfica pasa polos puntos (-2,-7) e (3,8); con esta información representamos a función:



Coas frechas verdes debuxadas na gráfica vemos que cando x aumenta cinco unidades o valor de y aumenta 15 unidades; con isto podemos calcular a pendente da función:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{15}{5} = 3$$

Daquela a función afín é y = 3x + b. Para determinar o valor de b collemos un dos dous puntos polos que pasa a recta e substituímos os seus valores de x e de y na función. Por exemplo, se collemos o punto (3, 8) temos:

$$y = 3x + b \rightarrow 8 = 3.3 + b \rightarrow b = 8 - 9 = -1$$

Daquela a expresión alxébrica da función é: y = 3x – 1. A pendente é 3 e a ordenada na orixe vale -1.

S9.

Ecuación	Valor proposto 1	Valor proposto 2	Valor proposto 3
$x^2 + x - 2 = 0$	Non é solución	Si é solución	Si é solución
$\frac{x}{3} + \frac{x}{6} = 3$	Non é solución	Non é solución	Si é solución

S10.

Ecuación	Traspor o:	Resultado:
2x + 7=2	7	2x = 2 – 7
2x = 5 + 7/3	2	$x = \frac{5 + \frac{7}{3}}{2}$
$\frac{y}{4} = 5 + 6x$	4	y = 4 (5 + 6x)

S11.

$$a)\ 3x + 1 = 22 \rightarrow 3x = 22 - 1 \rightarrow 3x = 20 \rightarrow x = \frac{20}{3}$$

$$b)\ -(x-5) + 3(x+1) = -2(x-9) + 30 \xrightarrow[\text{parénteses}]{\text{eliminamos}} -x + 5 + 3x + 3 = -2x + 18 + 30$$

$$\xrightarrow[\text{termos semellantes}]{\text{agrupamos}} -x + 3x + 2x = -5 - 3 + 18 + 30 \rightarrow 4x = 40 \rightarrow x = \frac{40}{4} = 10$$

$$c)\ 3(3x+1) - (x-1) = 6(x+10) \xrightarrow[\text{parénteses}]{\text{eliminamos}} 9x + 3 - x + 1 = 6x + 60 \xrightarrow[\text{termos}]{\text{agrupamos}}$$

$$9x - x - 6x = -3 - 1 + 60 \rightarrow 2x = 56 \rightarrow x = \frac{56}{2} = 28$$

$$d)\ 4(x-2) + 1 = 5(x+1) - 3x \xrightarrow[\text{paréntesEs}]{\text{eliminamos}} 4x - 8 + 1 = 5x + 5 \xrightarrow[\text{termos}]{\text{agrupamos}}$$

$$4x - 5x + 3x = 8 - 1 + 5 \rightarrow 2x = 1 \rightarrow x = \frac{12}{2} = 6$$

S12.

Para eliminar os denominadores multiplicamos en cruz:

$12(3x-9)=10(x-3)\Rightarrow 36x-108=10x-30\Rightarrow 36x-10x=108-30\Rightarrow$

$26x=78\Rightarrow x=\frac{78}{26}=3$

b) Aquí tamén multiplicamos en cruz para eliminar os denominadores:

$\frac{20+5x}{4}=\frac{2x+1}{3}\Rightarrow 3(20+5x)=4(2x+1)\Rightarrow 60+15x=8x+4\Rightarrow 15x-8x=4-60\Rightarrow$

$7x=-56\Rightarrow x=\frac{-56}{7}=-8$

c) $\frac{x+3}{4}-\frac{x+4}{5}=\frac{x+1}{2}$ O mínimo común múltiplo (mcm) de 4, 5 e 2 é 20;

daquela pomos 20 nos denominadores das fraccións:

$\frac{5(x+3)}{20}-\frac{4(x+4)}{20}=\frac{10(x+1)}{20}\xrightarrow[\text{denominadores}]{\text{eliminamos os}}5(x+3)-4(x+4)=10(x+1)$

$\xrightarrow[\text{parénteses}]{\text{efectuamos}}5x+15-4x-16=10x+10\xrightarrow[\text{termos}]{\text{agrupamos}}5x-4x-10x=$

$-15+16+10\rightarrow\ -9x=11\rightarrow x=\frac{11}{-9}=-\frac{11}{9}$

S13.

Idade da irmá pequena = x anos

Idade da irmá maior = x+8 anos

Formulamos a ecuación: x+8+x=38 ⇒ 2x+8=38 ⇒ 2x=38-8 ⇒ 2x=30 ⇒ x=15

A irmá pequena ten 15 anos e a maior ten 23 anos.

S14.

Amigo 1 = x euros

Amigo 2 = (50 + x) euros

Amigo 3 = ($\frac{50+x}{2}$) euros

Formulamos a ecuación: x+50+x+$\frac{50+x}{2}$=900 ⇒ Operamos e reducimos a común denominador ⇒ 2x+50+$\frac{50+x}{2}$=900 ⇒$\frac{4x}{\cancel{2}}+\frac{100}{\cancel{2}}+\frac{50+x}{\cancel{2}}=\frac{1800}{\cancel{2}}\Rightarrow$

4x+100+50+x=1800 ⇒ 5x = 1800 - 150⇒ 5x = 1650 ⇒ x= ⇒$\frac{1650}{5}=330$ euros

O amigo 1 ten 330 euros.

O amigo 2 ten 380 euros.

O amigo 3 ten 190 euros.

S15.

A incógnita x é o prezo do pantalón sen IVE.

x + $\frac{16 \bullet x}{100}$ = 60,32 ⇒ x + 0,16x= 60,32 ⇒ 1,16x = 60,32 ⇒ x= $\frac{60,32}{1,16}$ = 52 euros

S16.

x = número de moedas que ten Pili.

Formulamos a ecuación: 50x = (x-80).100 ⇒ 50x = 100x-8000 ⇒

50x – 100x = -8000 ⇒ -50x = -8000 ⇒ x= $\frac{-8000}{-50}$ = + 160 moedas

S17.

Diñeiro de Belén= x

Diñeiro de Adrián= x+400

Diñeiro de Carlota= x-400

Formulamos a ecuación: x + (x+400) + (x-400) = 6400 ⇒ 3x = 6400 ⇒

x= $\frac{6400}{3} = 2133{,}3$ euros

Diñeiro de Belén = 2.133,3 euros

Diñeiro de Adrián = 2.533,3 euros

Diñeiro de Carlota= 1.733,3 euros

S18.

▪ Un coche móvese a 72 km/h.	*A estrada.*
▪ Saturno móvese arredor do Sol.	*O Sol.*
▪ O avión voa de Santiago a Barcelona.	*O chan, o planeta.*
▪ Unha mosca voa dun lado a outro na sala	*As paredes da sala.*

S19.

Posición do punto A: (30, 45)

Posición do punto B: (40, 27)

Posición do punto C: (50, 14)

S20.

S_A = 1 km; S_B = 3 km; S_C = 4 km.

S21.

$$a)\ \Delta s = s_{40} - s_{10} = 1800\,m - 600\,m = 1200\,m$$

$$b)\ \Delta s = s_{30} - s_{10} = 1600\,m - 600\,m = 1000\,m$$

S22.

$$\text{a) } \frac{50\cancel{m}}{\cancel{s}} \bullet \frac{1km}{1000\cancel{m}} \bullet \frac{3600\cancel{s}}{1h} = 180\frac{km}{h}$$

$$\text{b) } \frac{120\cancel{km}}{\cancel{h}} \bullet \frac{1000m}{1\cancel{km}} \bullet \frac{1\cancel{h}}{3600s} = 33{,}33\frac{m}{s}$$

$$\text{c) } 1997\,\cancel{semanas} \bullet \frac{7\cancel{días}}{1\cancel{semana}} \bullet \frac{24\cancel{horas}}{1\cancel{día}} \bullet \frac{3600segundos}{1\cancel{hora}} = 1{,}2.10^{9}\ \text{s}$$

$$\text{d) } 10^{6}\ \cancel{\text{segundos}} \bullet \frac{1\cancel{\text{min}}}{60\cancel{segundos}} \bullet \frac{1\cancel{hora}}{60\cancel{\text{min}}} \bullet \frac{1dia}{24\cancel{horas}} = 11{,}57dias$$

S23.

$$a)\ v = \frac{\Delta s}{t} = \frac{4\,km}{1\,h} = 4\frac{km}{h}$$

$$b)\ s = \cancel{s_0} + v.t = \ \rightarrow\ t = \frac{s}{v} = \frac{10\,km}{4\frac{km}{h}} = 2{,}5\,h$$

$$c)\ s = 0 + v.t = 4\frac{km}{h}\cdot 3{,}5\,h = 14\,km$$

S24.

$$a)\ s = s_o + v.t = 0 + v.t\ \rightarrow\ t = \frac{s}{v} = \frac{36000\,km}{300000\frac{km}{s}} = 0{,}12\,s$$

b) Pouquísimo, xa que a distancia entre a emisora e a súa casa é duns cantos quilómetros, moito menor que os 36 000 km anteriores.

S25.

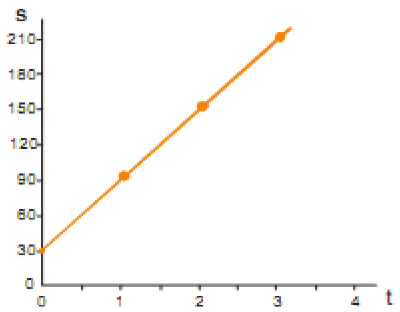
$$s = s_o + v.t = 0 + 340\frac{m}{s}\cdot 3\,s = 1020\,m.$$

Este é o espazo percorrido polo son na viaxe de ida e volta (de nós cara a parede e volta a nós). A distancia a que está a montaña é a metade: 510 m.

S26.

A ecuación do movemento é s = so + v.t; substituíndo os valores numéricos da posición inicial e a velocidade temos s = 30 + 60.t. Facemos unha táboa de valores espazo-tempo dándolle valores ao tempo e calculando as posicións:

S = 30 + 60.t	
t (h)	s (km)
0	30
1	90
2	150
3	210



S27.

- a) O corpo está parado na posición s = 150 metros.
- b) O corpo móvese cara á orixe de coordenadas con velocidade constante.
- c) Durante os tres primeiros segundos o móbil avanza con velocidade constante. O resto to tempo está parado na posición 150 metros.

S28.

Pasamos os $70\,\frac{km}{h}$ a $\frac{m}{s}$: $70\,\frac{km}{h}\cdot\frac{1000\,m}{1\,km}\cdot\frac{1\,h}{3600\,s}=19,44\,\frac{m}{s}$

Daquela 19,44 m/s é a velocidade inicial (v_o) do móbil.

a) $a=\frac{v-v_o}{t}=\frac{30\frac{m}{s}-19,44\frac{m}{s}}{5\,s}=2,11\,\frac{m}{s^2}$

b) $s=s_o+v_o t+\frac{1}{2}at^2=19,44\,\frac{m}{s}\cdot 5\,s+\frac{1}{2}\cdot 2,11\,\frac{m}{s^2}\cdot 25\,s^2=$

$97,2\,m+26,38\,m=123,6\,m$

S29.

$s=\ s_o+v_o t\ +\frac{1}{2}at^2;\ \ 100\,m=\frac{1}{2}a(8\,s)^2\longrightarrow 100\,m=\frac{1}{2}a\,64\,s^2\longrightarrow\ a=\frac{2\times 100\,m}{64\,s^2}=3,125\,\frac{m}{s^2}$

$v=\ v_o+at=3,125\,\frac{m}{s^2}\times 8\,s=25\,\frac{m}{s}$

S30.

$\frac{80\cancel{km}}{\cancel{h}}\bullet\frac{1000m}{1\cancel{km}}\bullet\frac{1\cancel{h}}{3600s}=22,22\,\frac{m}{s}$

Nun movemento de freada, a velocidade final é cero.

$$v_f = v_0 + a \cdot t \Rightarrow 0 = 22{,}22 + a \cdot 15 \Rightarrow -22{,}22 = a \cdot 15 \Rightarrow a = \frac{-22{,}22}{15} = -1{,}48 m/s^2$$

$$s = s_o + v_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$s = 0 + 22{,}22 \cdot 15 + \frac{1}{2} \cdot (-1{,}48) \cdot (15)^2 = 333{,}3 - 166{,}65 = 166{,}65 m$$

S31.

$$120 \ \frac{km}{h} \text{ a } \frac{m}{s}: \ 120 \frac{km}{h} \cdot \frac{1000 m}{1 km} \cdot \frac{1 h}{3600 s} = 33{,}3 \frac{m}{s}$$

Durante os 0,75 s non freamos, e o coche avanza cunha velocidade constante de 33,3 m/s, perocrrendo un espazo:

$$s = v.t = 33{,}3 \frac{m}{s} \cdot 0{,}75 s = 24{,}98 m.$$

Logo freamos; calculemos primeiro o tempo que dura a freada:

$$v = v_o + at \rightarrow v - v_o = at \rightarrow t = \frac{v - v_o}{a} = \frac{0 - 33{,}3 \frac{m}{s}}{-6{,}5 \frac{m}{s^2}} = 5{,}12 s$$

O espazo recorrido neste tempo con movemento rectilíneo uniformemente decelerado será:

$$s = s_o + v_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$s = 0 + 33{,}3 \cdot 5{,}12 + \frac{1}{2} \cdot (-6{,}5) \cdot (5{,}12)^2 = 170{,}49 - 85{,}24 = 85{,}24 m$$

O espazo total recorrido será : 24,98+85,24= 110,22 m

O coche parará antes dos 200 m e non chocará.

S32.

$$v_o = 90\frac{km}{h} = 25\frac{m}{s};\ v_{final} = 0$$

$a)$ O signo da aceleración é negativo porque o tren vai freando.

$$b)\ v = v_o + a.t \ \rightarrow\ t = \frac{v - v_o}{a} = \frac{0 - 25\frac{m}{s}}{-2,6\frac{m}{s^2}} = 9.62\,s$$

$$c)\ s = s_o + v_o t + \frac{1}{2}at^2 = 0 + 25\cdot 9,62 + \frac{1}{2}\cdot(-2,6)\cdot 9,62^2 = 120,2\,m$$

S33.

Sabemos que $v_o = 0$, $a = 9,8\frac{m}{s^2}$ e que $s = 1000$ m. Entón:

$$s = s_o + v_o t + \frac{1}{2}at^2 \ \rightarrow\ 1000\ m = \frac{1}{2}\cdot 9,8\frac{m}{s^2}\cdot t^2 \ \rightarrow\ t^2 = \frac{1000\,m\cdot 2}{9,8\frac{m}{s^2}} \rightarrow$$

$$\rightarrow\ t = \sqrt{204,08\,s^2} = 14,3\,s.$$

A velocidade de chegada ao chan é:

$$v = v_o + at = 0 + 9,8\frac{m}{s^2}\cdot 14,3\,s = 140\frac{m}{s} = 504\frac{km}{h}\ \ !!!$$

En realidade a velocidade de impacto contra o chan é menor que a calculada debido ao rozamento contra o aire.

5.2 Solucións das actividades complementarias

S34.

- a) É unha función afín
- b) Pendente = 1,8; Ordenada na orixe = 32
- c) F = 32 + 1,8·30 = 86 ºF.

S35.

- a) Da gráfica da recta collemos dous puntos de coordenadas sinxelas de ler; por exemplo, (-6, 3) e (6, 4).

  A pendente é:

  $$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y - y_o}{x - x_o} = \frac{4-(-3)}{6-(-6)} = \frac{7}{12}$$

  A ordenada na orixe pódese ver na gráfica, pero neste caso non se le ben; calculámola entón. Sabendo xa a pendente a función é *y = 7/12 x + b;* como pasa polo punto (6, 4) substituímolo na función:

  $$4 = \frac{7}{12} \cdot 6 + b \;\rightarrow\; b = 4 - \frac{42}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

- b) A expresión da función é $y = \frac{7}{12}x + \frac{1}{2}$

- c) y = 15 $\rightarrow$ $15 = \frac{7}{12}x + \frac{1}{2} \;\rightarrow\; \frac{7}{12}x = 15 - \frac{1}{2} \;\rightarrow\; x = \frac{\frac{29}{2}}{\frac{7}{12}} = \frac{124}{7}$

S36.

x = 38/33	x = - 39/47
x = - 2/17	x = 18
x = 51/19	x = 2
x = 2	x = 3
x = -2	x = 437/116

S37.

Ecuación: 37 + x = 119; solución: x = 82.

S38.

$a)\ \Delta s = s_{30} - s_{10} = 87\,m - 27\,m = 60\,m$

$b)\ \Delta s = s_{40} - s_{20} = 116\,m - 58\,m = 58\,m$

S39.

Hai que calcular a velocidade de cada corredor nas mesmas unidades.

$$v_a = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{10\,km}{27\min 40\,s} = \frac{10000\,m}{1660\,s} = 6,02\frac{m}{s}$$

$$v_b = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{100\,m}{9,88\,s} = 10,12\frac{m}{s}$$

$$v_c = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{1500\,m}{3\min 31\,s} = \frac{1500\,m}{211\,s} = 7,11\frac{m}{s}$$

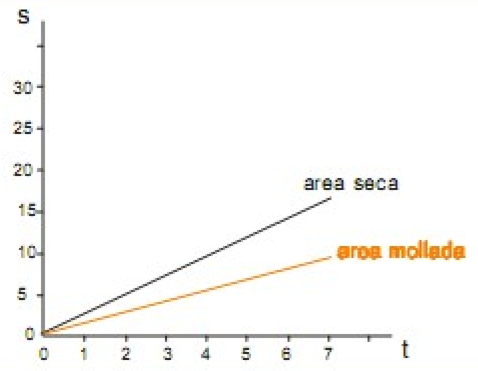
O máis veloz é o corredor B.

S40.

$$a)\ v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{14\,m}{7\,s} = 2\frac{m}{s}$$

$$b)\ s = v.t \rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{100\,m}{2\frac{m}{s}} = 50\,s$$

c) Na area mollada a velocidade seria menor, a pendente da gráfica será menos inclinada:



S41.

a) A primeira gráfica é a correcta, xa que sae da posición s = 0 e volve á mesma posición s = 0.

b) Calculamos a velocidade na ida: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{150\,m}{20\,s} = 7,5\frac{m}{s}$

Velocidade na viaxe de volta: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_o}{\Delta t} = \frac{0 - 150\,m}{70 - 30\,s} = -3,75\frac{m}{s}$

(a velocidade dá negativa porque o movemento é de sentido contrario ao da ida)

S42.

$$89\frac{km}{h}\cdot\frac{1000}{1\,km}\cdot\frac{1\,h}{3600\,s}=24,72\frac{m}{s}$$

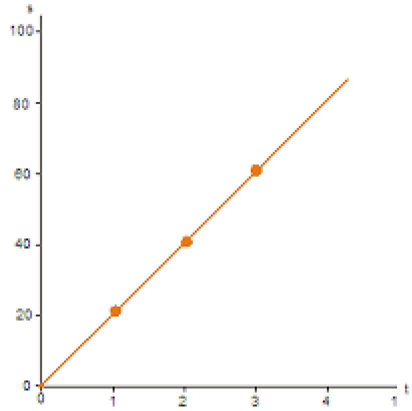
$$s=s_o+v.t=0+24,72\frac{m}{s}\cdot 480s=11866\,m\cong 11,87\,km$$

S43.

Para t = 0, s = 0; v = 20 m/s. Daquela:

$$s=s_o+v.t=0+20.t\ \rightarrow\ s=20t.$$

S= 20.t	
t	s
0	0
1	20
2	40
3	60
4	80



S44.

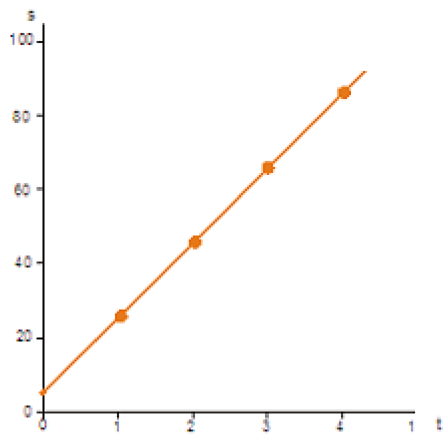
$$s_5=30\,km\qquad s_{30}=70\,km$$

$$v=\frac{\Delta s}{\Delta t}=\frac{s-s_o}{t-t_o}=\frac{s_{30}-s_5}{t_{30}-t_5}=\frac{70km-30km}{30\min-5\min}=\frac{40\,km}{25\min}=1,6\frac{km}{\min}=96\frac{km}{h}=26,67\frac{m}{s}$$

S45.

$$a)\ s=s_o+v.t\ \rightarrow\ s=5+20t\ \rightarrow\ s(10)=5+20.10=205\,metros.$$

S = 5 + 20.t	
t	s
0	5
1	25
2	45
3	65
4	85



S46.

$$v_o = 250\frac{km}{h} = 69,44\frac{m}{s};\ v_{final} = 0$$

$$a)\ v = v_o + a.t \rightarrow a = \frac{v - v_o}{t} = \frac{0 - 69,44\frac{m}{s}}{30\,s} = -2,31\frac{m}{s^2}$$

$$b)\ s = s_o + v_o t + \frac{1}{2}at^2 = 0 + 69,44 \cdot 30 + \frac{1}{2}\cdot(-2,31)\cdot 30^2 = 1043,7\ m$$

S47.

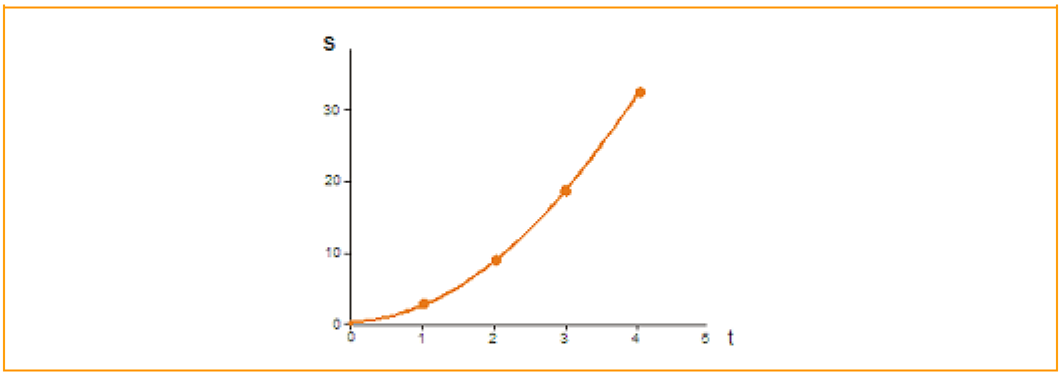
$$a)\quad a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{v - v_o}{t} = \frac{80\frac{km}{h} - 59,7\frac{km}{h}}{4,5s} = \frac{20,3\frac{km}{h}}{4,5s} = \frac{5,64\frac{m}{s}}{4,5s} = 1,25\frac{m}{s^2}$$

$$b)\quad v_o = 59,7\frac{km}{h} = 16,58\frac{m}{s};$$

$$s = s_o + v_o t + \frac{1}{2}at^2 = 0 + 16,58\frac{m}{s}\cdot 4,5s + \frac{1}{2}\cdot 1,25\frac{m}{s^2}\cdot 4,5^2 s^2 = 87,3\,m$$

$$c)\quad v = v_o + a.t = 16,58\frac{m}{s} + 1,25\frac{m}{s^2}\cdot 8s = 26,58\frac{m}{s}$$

S48.



b)

Sabemos que $s_o = 0$ e que $v_o = 0$; entón:

$$s = s_o + v_o t + \frac{1}{2}at^2 = 0 + 0 + \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}at^2.$$

Collemos unhaparella de valores (s, t) calquera da táboa, por exemplo t = 3 e s = 18 e substituímos na ecuación do espazo anterior:

$$18 = \frac{1}{2}\cdot a\cdot 3^3 \rightarrow a = \frac{36}{9} = 4\frac{m}{s^2}$$

Para a velocidade, $v = v_o + at = 0 + 4\cdot 8 = 32\frac{m}{s}$

5.3 Solucións dos exercicios de autoavaliación

1. A función representada é:

- ☐
- ☑ Afín.

2. Na mesma función:

- ☐
- ☑ A pendente é - 1
- ☐
- ☐

3. A expresión alxébrica da función anterior é:

- ☐
- ☑ A súa expresión alxébrica é $y = -x + 2$
- ☐
- ☐

4. O número é:

- ☐
- ☐ 15
- ☐
- ☐

5. As cantidades que lle toca a cada socio son:

- ☐
- ☐
- ☑ 3.090 euros, 4.635 euros e 2.575 euros.
- ☐

6. A solución da ecuación é

- ☐
- ☑ 2
- ☐
- ☐

7. O desprazamento e o espazo percorrido coinciden:

- ☐
- ☑ Nunha caída libre.
- ☑ Nunha traxectoria rectilínea.
- ☐

8. O tempo que tardaremos en chegar á outra vila é de:

- ☑ 35 minutos
- ☐
- ☐
- ☐

9. O tempo que tarda vale:

- ☐
- ☑ 3,5 s
- ☐
- ☐

10. A súa aceleración é:

- ☐
- ☐
- ☐
- ☑ 3,47 m/s^2

6. Glosario

E	Ecuación	Igualdade que só é certa para algúns valores das letras.
G	Galaxia	Conxunto de estrelas que se manteñen próximas entre elas por interaccións gravitatorias mutuas. Adoitan xirar arredor do seu centro, no que frecuentemente hai un furado negro. O Sol está na galaxia chamada Vía Láctea.
I	Identidade	Igualdade que é certa sempre para calquera valor numérico das letras.
P	Pendente	Parámetro que mide a inclinación dunha recta ou dunha curva. Na función afín $y = mx + b$ a pendente é o parámetro m..
	Perímetro	Medida da lonxitude do contorno dunha figura xeométrica.
S	Sistema de referencia	Obxecto que se colle como referencia para ver se outro corpo de move un non respecto del.

7. Bibliografía e recursos

Bibliografía

Os contidos desta unidade pódense ampliar por calquera libro de texto das últimas edicións de matemáticas e de física e química de 3º e 4º de ESO. A modo de exemplo propomos os seguintes:

- *Matemáticas*. Opción A. 4º ESO. Ed. Anaya.
- *Matemáticas* 3º ESO. Obradoiro. Ed. Santillana.
- *Matemáticas* 3º ESO. Ed. Oxford.
- *Matemáticas* 2º ESO. Ed. Vicens-Vives.
- *Física e química* 4º ESO. Ed. Vicens - Vives.
- *Física e química* 4º ESO. Ed. SM.
- *Física e química* 4º ESO. Ed. Rodeira.
- *Física e química* 4º ESO. Ed. Santillana.
- *Física e química* 4º ESO. Ed. Anaya.

Ligazóns de internet

Deseguido recomendamos unhas páxinas para os contidos da unidade. Hai moitas páxinas matemáticas sobre ecuacións e con problemas resoltos do MRU e MRUA:

- [*http://matematicasies.com/?-Ecuaciones,6-*]

Proxecto Descartes

- [*http://recursostic.educacion.es/descartes/web/indice_ud.php*]
- [*http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/ecuaciones_primer_grado/indice.htm*]

Simulador do MRU e MRUA

- [*http://www.ing.uc.edu.ve/~vbarrios/fisica1/fisica1_tutoriales/1d1.htm*]
- [*http://www.fisicanet.com.ar/fisica/f1_cinematica.php*]