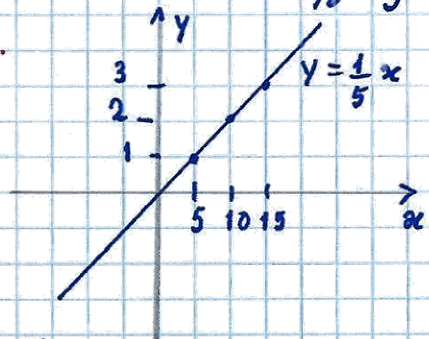
1.1.1. Cálculo de K: $K=\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$ • $\boxed{y=\frac{1}{5}x}$

1.1.2.

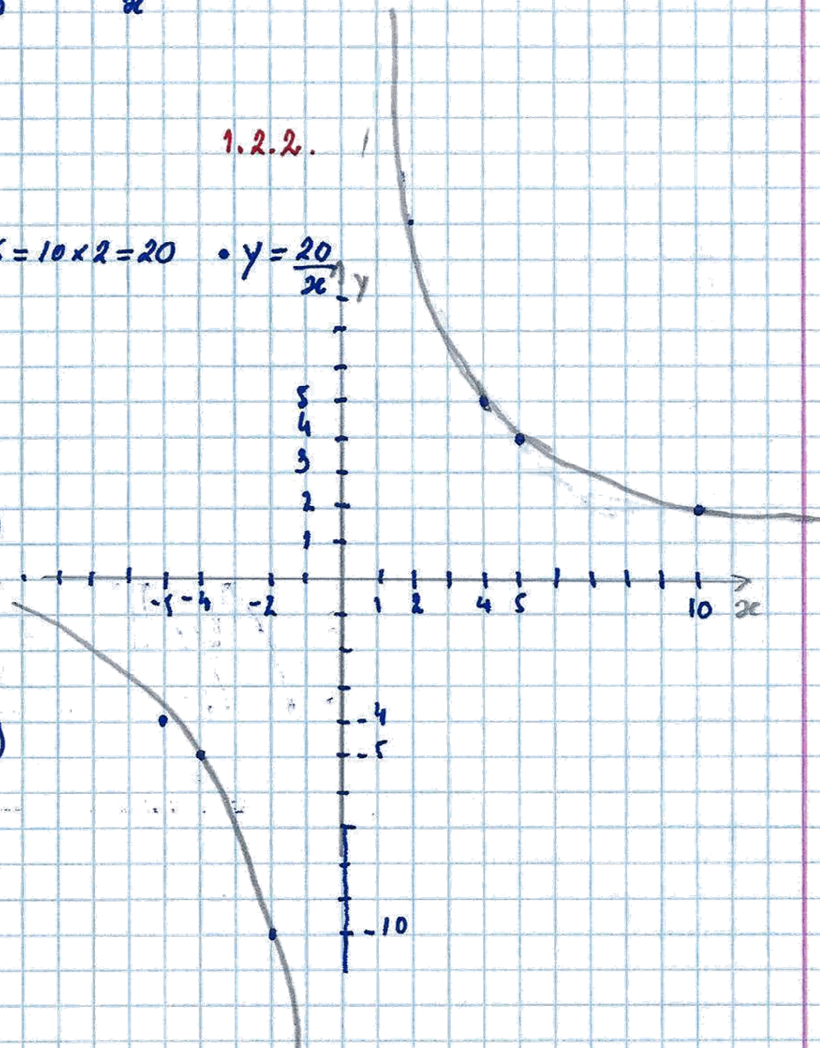


1.1.3. $K=\frac{1}{5}$

1.2.1. Cálculo de K: $K=10\times 2=20$ • $y=\frac{20}{x}$

x	$y=\frac{20}{x}$	
1	$y=20$	$(1,20)$
2	$y=10$	$(2,10)$
4	$y=5$	$(4,5)$
5	$y=4$	$(5,4)$
10	$y=2$	$(10,2)$
20	$y=1$	$(20,1)$

1.2.2.



1.2.3. $K=20$

2.1. $(x+1)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0 \Leftrightarrow x^2-\frac{1}{3}x+x-\frac{1}{3}=0 \Leftrightarrow 3x^2-x+3x-1=0$

$\Leftrightarrow \boxed{3x^2+2x-1=0}$

2.2. $a=1$; $b=7$; $c=12$ $\boxed{x^2+7x+12=0}$

2.3. Cálculo da 2ª solução: $x_2+2=-3 \Leftrightarrow \boxed{x_2=-5}$

Soma $=-3$; Producto $=-5\times 2=-10$

$a=1$; $b=+3$; $c=-10$ $\boxed{x^2+3x-10=0}$

3.1. $\text{sen } 35° = \frac{1{,}5}{y} \Rightarrow y = \frac{1{,}5}{\text{sen } 35°} \Rightarrow y \simeq 2{,}6$ metros

3.2. Pelo Teorema de Pitágoras:

$x^2 = 3^2 + 2^2 \Rightarrow x^2 = 13 \Rightarrow x = \sqrt{13} \vee x = -\sqrt{13}$ $\quad C.S = \{-\sqrt{13}; \sqrt{13}\}$

A escada mede $\sqrt{13}$ metros

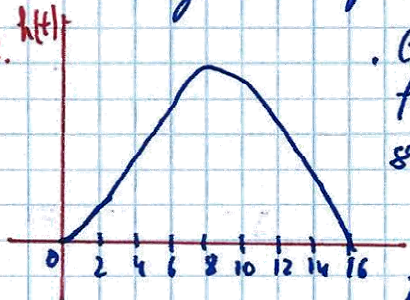
3.3. $\text{tg}\,\alpha = \frac{3}{2} \Rightarrow \alpha = \text{tg}^{-1}\left(\frac{3}{2}\right) \Rightarrow \alpha \simeq 56°$

4.1. $h(t) = 0 \Leftrightarrow -5t^2 + 80t = 0 \Rightarrow t(-5t + 80) = 0 \Rightarrow t = 0 \vee -5t + 80 = 0$

$\Rightarrow t = 0 \vee -5t = -80 \Rightarrow t = 0 \vee t = 16$ $\quad C.S = \{0, 16\}$

R: O foguete é lançado do chão aos 0 segundos e cai do chão 16 segundos depois

4.2.



. Como a parábola tem 1 eixo de simetria, o foguete atinge a altura máxima aos 8 segundos. Logo, $h(8) = -5 \times 8^2 + 80 \times 8$

$\Rightarrow h(8) = -320 + 640 \Rightarrow h(8) = 320$

R: O foguete atinge 320 metros de altura máxima

5.1. Recorrendo a uma equação de 2° grau:

$A_{x \square x} - A_{6 \times \square} = 91$

$x^2 - 6x = 91 \Rightarrow x^2 - 6x - 91 = 0 \Rightarrow x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \times 1 \times (-91)}}{2 \times 1} \Rightarrow$

$\Rightarrow x = \frac{6 \pm \sqrt{36 + 364}}{2} \Rightarrow x = \frac{6 \pm 20}{2} \Rightarrow x = 13 \vee x = -7$ $\quad C.S = \{-7; 13\}$

R: O quadrado inicial tinha de comprimento 13 metros

6.1. A equação $f(x) = g(x)$ tem duas soluções, pois são ~~as pontos~~ abcissas dos pontos de intersecção dos gráficos

6.2. $f(x) = g(x) \Rightarrow x^2 = x \Rightarrow x^2 - x = 0 \Rightarrow x(x-1) = 0 \Rightarrow x = 0 \vee x - 1 = 0$

$\Rightarrow x = 0 \vee x = 1$

$f(0) = 0^2 = 0$; $f(1) = 1^2 = 1$ $\quad (0,0)$ e $(1,1)$

7.1. O Tiago percorre 1200 metros no seu percurso casa-escola.

$v = \frac{d}{t}$ $\quad v = \frac{1200}{24} = 50\, m/min$

8.1. $(x+1)^2=25 \Leftrightarrow (x+1)^2-25=0 \Leftrightarrow (x+1+5)(x+1-5)=0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x+6=0 \vee x-4=0 \Leftrightarrow x=-6 \vee x=4 \quad C.S=\{-6;4\}$

8.2. $(2x-3)^2=9 \Leftrightarrow 2x-3=\sqrt{9} \vee 2x-3=-\sqrt{9} \Leftrightarrow 2x-3=3 \vee 2x-3=-3$

$\Leftrightarrow 2x=6 \vee 2x=0 \Leftrightarrow x=3 \vee x=0 \quad C.S=\{0;3\}$

8.3. $x^2-x(x+5)=0 \Leftrightarrow x\left(x-(x+5)\right)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x-x-5=0$

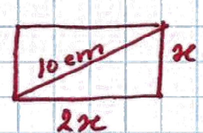
$\Leftrightarrow x=0 \vee 0x=5 \quad C.S=\{0\}$

9. $0=-7x^2 \Leftrightarrow x=0$ Resposta: (D)

10.1. Ao diminuir o número de focas, o krill dará para alimentar as focas durante mais tempo. Então, trata-se de um problema de proporcionalidade inversa.

$220 \times 10 = 200d \Leftrightarrow d = 11$ dias

11.1.



1º Cálculo das dimensões do retângulo pelo Teorema de Pitágoras:

$(2x)^2+x^2=10^2 \Leftrightarrow 4x^2+x^2=100 \Leftrightarrow 5x^2=100 \Leftrightarrow$

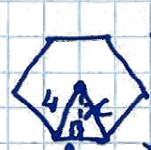
$\Leftrightarrow x^2=20 \Leftrightarrow x=\pm\sqrt{20} \quad C.S=\{-\sqrt{20};\sqrt{20}\}$

- Comprimento $= 2\times\sqrt{20} = 2\times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$ cm
- Largura $= 2\sqrt{5}$ cm

2º Cálculo da área: $4\sqrt{5} \times 2\sqrt{5} = 8\times 5 = 40$ cm^2

11.2. Perímetro $= 2\times 4\sqrt{5} + 2\times 2\sqrt{5} = 8\sqrt{5}+4\sqrt{5} = 12\sqrt{5}$ cm

12.1.



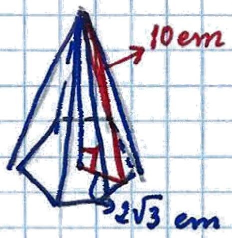
- Um hexágono é constituído por 6 triângulos equiláteros. Logo é necessário recorrer ao Teorema de Pitágoras para se calcular a altura de um dos triângulos:

$4^2 = x^2+2^2 \Leftrightarrow 16-4=x^2 \Leftrightarrow x=\pm\sqrt{12} \Leftrightarrow x=\pm 2\sqrt{3}.$

Altura $= 2\sqrt{3}$ cm

• Cálculo da área do hexágono $= 6 \times \frac{b \times h}{2} = 6 \times \frac{4 \times \cancel{2}\sqrt{3}}{\cancel{2}} =$
$= 24\sqrt{3}\ cm^2$

12.2.



Teorema de Pitágoras:

$10^2 = x^2 + (2\sqrt{3})^2 \Rightarrow 100 = x^2 + 4 \times 3 \Rightarrow 100 = x^2 + 12$

$\Rightarrow 100 - 12 = x^2 \Rightarrow 88 = x^2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{88} \Rightarrow x = \pm\sqrt{4 \times 2 \times 11}$

$\Rightarrow x = \pm 2\sqrt{22}$ C.S $= \{-2\sqrt{22}; 2\sqrt{22}\}$

Altura da pirâmide $= 2\sqrt{22}$ cm

12.3. Volume $= \frac{1}{3} A_{base} \times h$

$= \frac{1}{3} \times 24\sqrt{3} \times 2\sqrt{22} \simeq 129{,}98\ cm^3$

12.4. Cálculo da área lateral: $6 \times \frac{4 \times 10}{2} = 120\ cm^2$

Área total $= (120 + 24\sqrt{3})\ cm^2$

13.1. Para a equação ser incompleta, $b = 0$, então $-K - 2 = 0$
$\Rightarrow K = -2$

13.2. Sendo $K = 7$, fica: $x^2 - (7+2)x + 20 = 0 \Rightarrow x^2 - 9x + 20 = 0$

$\Rightarrow x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 1 \times 20}}{2 \times 1} \Rightarrow x = \frac{9 \pm \sqrt{81 - 80}}{2} \Rightarrow x = \frac{9 \pm 1}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow x = 5 \vee x = 4$ C.S $= \{4; 5\}$

14.1. função f: função quadrática, com vértice em $(0,0)$, logo é do tipo $y = ax^2$

• Por observação do gráfico quando $x = 1$, $y = 3$ o que permite determinar a:

• $3 = a \times 1^2 \Rightarrow a = 3$

• $f(x) = 3x^2$

função h: função de proporcionalidade direta, logo é do tipo $y = Kx$ em que $K = 3$

$h(x) = 3x$

função j: função constante . $y = 4$

função g: função afim do tipo $y = kx + b$, com $k = -2$ e $b = 2$

$$g(x) = -2x + 2$$

14.2. (A) $g(x) = f(x) \Leftrightarrow -2x + 2 = \frac{1}{3}x^2 \Leftrightarrow -6x + 6 = x^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x^2 + 6x - 6 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-6 \pm \sqrt{(+6)^2 - 4 \times 1 \times (-6)}}{2 \times 1} \Leftrightarrow x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 + 24}}{2}$

$\Leftrightarrow x = \frac{-6 \pm \sqrt{60}}{2} \Leftrightarrow x = \frac{-6 \pm 2\sqrt{15}}{2} \Leftrightarrow x = -3 - \sqrt{15} \vee x = -3 + \sqrt{15}$

C.S $= \{-3 - \sqrt{15} ; -3\sqrt{15}\}$. Graficamente, são os pontos de interseção dos dois gráficos

(B) $f(x) = h(x) \Leftrightarrow \frac{1}{3}x^2 = 3x \Leftrightarrow x^2 = 9x \Leftrightarrow x^2 - 9x = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x(x - 9) = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = 9$ C.S $= \{0, 9\}$

15. (A) $3x^2 - 7 = 0 \Leftrightarrow 3x^2 = 7 \Leftrightarrow x^2 = \frac{7}{3} \Leftrightarrow x = \sqrt{\frac{7}{3}} \vee x = -\sqrt{\frac{7}{3}}$

C.S $= \{-\sqrt{\frac{7}{3}} ; \sqrt{\frac{7}{3}}\}$

(B) $2x^2 + 3 = 0 \Leftrightarrow 2x^2 = -3 \Leftrightarrow x^2 = -\frac{3}{2}$ Eq. impossível. C.S $= \emptyset$

(C) $\frac{4}{7}(x-2)(x+2) + x = \frac{9 + 7x}{7} \Leftrightarrow \frac{4}{7}(x^2 - 4) + x = \frac{9 + 7x}{7} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{4}{7}x^2 - \frac{16}{7} + \frac{7x}{7} = \frac{9}{7} + \frac{7x}{7} \Leftrightarrow 4x^2 - 16 + 7x = 9 + 7x \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 4x^2 - 16 - 9 = 0 \Leftrightarrow 4x^2 - 25 = 0 \Leftrightarrow x^2 = \frac{25}{4} \Leftrightarrow \cancel{x = \frac{\sqrt{37}}{2} \vee x = -\frac{\sqrt{37}}{2}}$

$\cancel{C.S = \{\frac{\sqrt{37}}{2} ; \frac{\sqrt{37}}{2}\}}$ $\Leftrightarrow x = \sqrt{\frac{25}{4}} \vee x = -\sqrt{\frac{25}{4}} \Leftrightarrow x = \frac{5}{2} \vee x = -\frac{5}{2}$

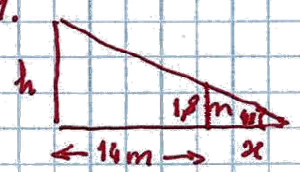
C.S $= \{-5/2 ; 5/2\}$

(D) $(x-1)^2 = 3x^2 + 1 \Leftrightarrow x^2 - 2x + 1 = 3x^2 + 1 \Leftrightarrow x^2 - 3x^2 - 2x = 0$

$\Leftrightarrow -2x^2 - 2x = 0 \Leftrightarrow -2x(x + 1) = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = -1$

C.S $= \{-1 ; 0\}$

16.1.



$$\begin{cases} tg\,43^\circ = \dfrac{1{,}8}{x} \\ tg\,43^\circ = \dfrac{h}{14+x} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \dfrac{1{,}8}{tg\,43^\circ} \\ tg\,43^\circ(14+x) = h \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x \simeq 1{,}93 \text{ metros} \\ 14 \times tg\,43^\circ + tg\,43^\circ \times (1{,}93) = h \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \simeq 1{,}93 \text{ metros} \\ 13{,}055 + 1{,}80 = h \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \simeq 1{,}93 \text{ metros} \\ h \simeq 15 \text{ metros} \end{cases}$$

A antena tem 15 metros de altura.

17.1. O projétil foi lançado no instante, $t=0$, então

$h(0) = -5\times 0^2 + 60 \times 0 + 3 \Leftrightarrow h(0) = 3$ metros

17.2. $h(12) = -5 \times 12^2 + 60 \times 12 + 3 \Leftrightarrow h(12) = -720 + 720 + 3$

$\Leftrightarrow h(12) = 3$ metros.

Significa que, ao fim de 12 segundos o projétil estava a 3 metros de altura.

17.3. Quando o projétil cai a altura passa a ser 0 metros.

Logo, $h(t) = 0 \Leftrightarrow -5t^2 + 60t + 3 = 0 \Leftrightarrow t = \dfrac{-60 \pm \sqrt{60^2 - 4\times(-5)\times 3}}{2\times(-5)}$

$\Leftrightarrow t = \dfrac{-60 \pm \sqrt{3600+60}}{-10} \Leftrightarrow t \simeq \dfrac{-60 \pm 60{,}50}{-10}$

$\Leftrightarrow t \simeq \dfrac{-60-60{,}5}{-10} \vee \cancel{t \simeq \dfrac{-60+60{,}5}{-10}}$

$\Leftrightarrow t \simeq 12{,}05$ seg

Como se pode verificar o projétil atingiu o solo de novo aos $\simeq 12$ segundos, tendo ficado menos de 13 seg no ar.

18.1. A abcissa do ponto C é 0, logo, $y = 0^2 - 4\times 0 + 3 = 3$

$C(0,3)$

18.2. Os pontos A e B têm ordenada 0, então:

$0 = x^2 - 4x + 3 \Leftrightarrow x = \dfrac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4\times 1\times 3}}{2\times 1} \Leftrightarrow x = \dfrac{4 \pm \sqrt{4}}{2}$

$\Leftrightarrow x = \dfrac{4+2}{2} \vee x = \dfrac{4-2}{2} \Leftrightarrow x = 3 \vee x = 2 \quad C.S = \{2, 3\}$

$A(2,0)$ e $B(3,0)$

19.1. O aluguer do apartamento deverá custar:

$400 \times 4 = 1600$ euros

Se ao grupo se juntar mais um amigo, cada um deles pagará menos. Então $p = \frac{1600}{5} = 320$ euros.

19.2. Resposta A : $p = \frac{1600}{n}$

20. idade do filho $= x$ idade do pai $= x^2$

$x^2 + x = 56 \Leftrightarrow x^2 + x - 56 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 1 \times (-56)}}{2 \times 1}$

$\Leftrightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 224}}{2} \Leftrightarrow x = \frac{-1 \pm 15}{2} \Leftrightarrow x = \frac{-1+15}{2} \vee x = \frac{-1-15}{2}$

$\Leftrightarrow x = 7 \vee x = -8$ $\quad$ C.S $= \{-8 ; 7\}$

R: O filho tem 7 anos e o pai tem 49 anos.

21.1. Considerando os pontos $B(6,3)$ e $D(0,-3)$

- Cálculo do declive da reta: $K = \frac{-3-3}{0-6} = \frac{-6}{-6} = 1$
- A ordenada na origem é a ordenada do ponto D, logo $b = -3$
- equação da reta BD: $\boxed{y = 1x - 3}$

21.2.
- Cálculo da área do círculo: $A_{\bigcirc} = \pi \times 3^2 = 9\pi \text{ cm}^2$
- Cálculo da área de um quarto de círculo: $\frac{9\pi}{4} \text{ cm}^2$
- Cálculo da área do triângulo $[CDO] = \frac{3 \times 3}{2} = 4{,}5 \text{ cm}^2$
- Área da zona sombreada: $\frac{9\pi}{4} - 4{,}5 \approx 2{,}57 \text{ cm}^2$

21.3. Cálculo da área do trapézio [ABCO]

$A = \frac{(6+3) \times 3}{2} = 13{,}5 \text{ cm}^2$

Área Tracejada $= 13{,}5 - \frac{9\pi}{4} \simeq 6{,}43 \text{ cm}^2$