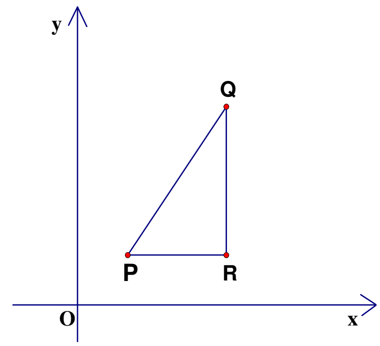
1. Na figura ao lado, **P** é o ponto de coordenadas $(1,1)$, $\overline{PQ}=\sqrt{13}$ e o ponto **Q** tem **ordenada 4**.



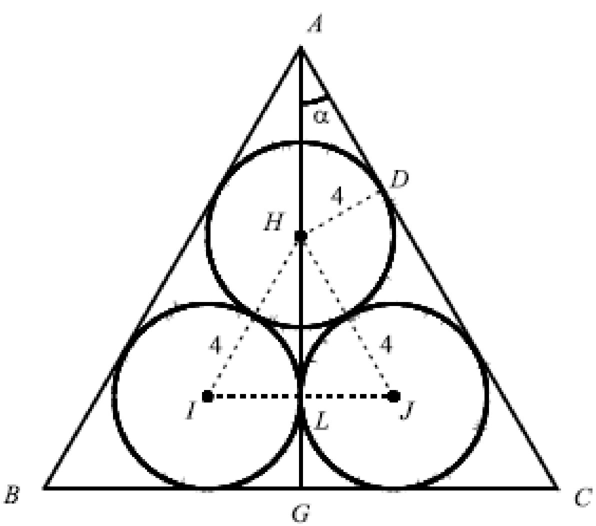
a. Sobre o triângulo $[PQR]$, rectângulo em **R**, podemos concluir que a sua área, em unidades de área, é:

(A) 4 **(B)** 3 **(C)** $\frac{3\sqrt{5}-6}{2}$ **(D)** $\frac{3\sqrt{3}-3}{2}$

2. A Ana, a Bárbara, a Catarina, o Diogo e o Eduardo vão sentar-se num banco corrido, com cinco lugares. De quantas maneiras o podem fazer, ficando uma rapariga no lugar do meio?

(A) 27 **(B)** 72 **(C)** 120 **(D)** 144

3. Para vedar três canteiros circulares, com **4 metros de raio cada**, um agricultor decidiu colocar uma rede em forma de triângulo equilátero, $[ABC]$, como a figura sugere.



Relativamente à figura, considera que:

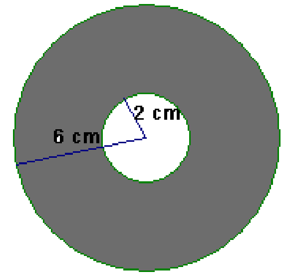
- As circunferências são tangentes entre si;
- Os lados do triângulo são tangentes às circunferências;
- Os pontos H, I e J são os centros das circunferências;
- G é o ponto médio de $[BC]$;
- D é o ponto médio do lado $[AC]$ tangente à circunferência de centro H;
- L é o ponto de tangencia das circunferências de centros I e J, respectivamente;
- α é a amplitude do ângulo DAH.

a. Quantos metros da rede mencionada necessita, aproximadamente, o agricultor para vedar os três canteiros? **Apresenta o resultado aproximado às unidades. Sempre que nos cálculos intermédios procederes a arredondamentos, conserva três casas decimais.**

Sugestões:

- **determina** a altura do triângulo $[HIJ]$;
- **determina** a altura do triângulo $[ABC]$;
- **determina** o lado do triângulo $[ABC]$.

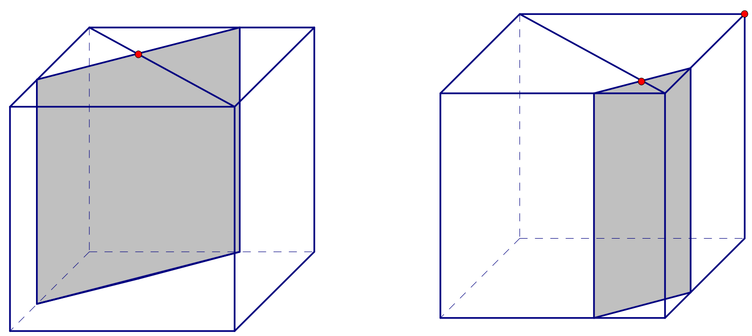
4. **Calcula a área que se pode gravar** num disco compacto (CD) e **indica a percentagem da área total do** disco que é utilizada para esse efeito.



5. Um barco encontra-se perdido no mar e lança um pedido de socorro através de um foguete de sinalização luminosa. A altura do foguete, em metros, ao fim de t segundos é dada por: $h(t) = -3t^2 + 15t + 18$.

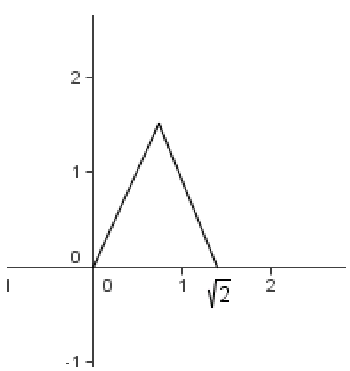
   a. **A que altura se encontra o foguete** ao fim de 2 segundos?
   b. **Qual é a altura máxima** atingida pelo foguete no seu percurso?
   c. **Quanto tempo** demora o foguete a cair no mar?
   d. **Durante quanto tempo** o foguete se encontra a uma altura superior a **30 metros**?

6. Considera o cubo [ABCDEFGH] cuja aresta tem **1 cm** de comprimento, representado na figura, e um ponto **P** sobre a diagonal facial [ED] que se desloca de E para D.

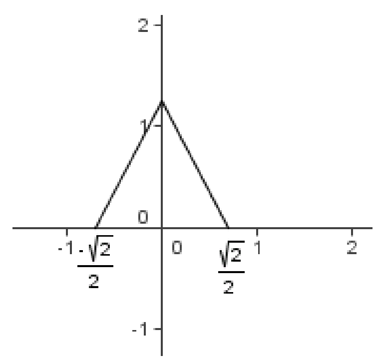


O gráfico da função que nos dá a área, em função da abcissa x de P, das secções produzidas no cubo pelo plano perpendicular a [ED] e que passa por P é:

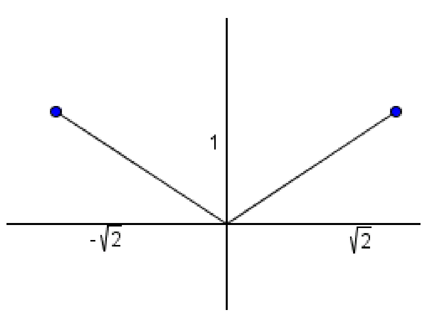
(A)



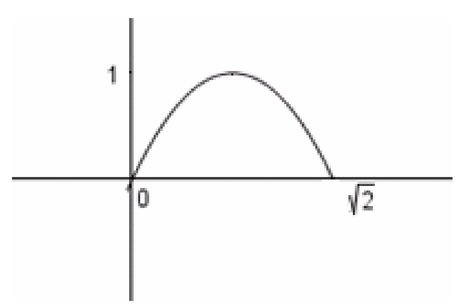
(B)



(C)



(D)



7. O Fernando e a irmã vivem à beira de uma estrada que conduz a um Castelo situado a **5 km** de distância. Ambos trabalham no Castelo, ela no período da manhã e ele no período da tarde. Cruzam-se sempre no caminho para que ela lhe possa entregar a chave do Castelo. Ele sai da casa às **12 horas** e demora **15 minutos** a fazer cada quilómetro. À mesma hora a sua irmã sai do Castelo e dirige-se para casa demorando **20 minutos** para percorrer cada quilómetro.
   a. A que horas se cruzam?
   b. Quando se cruzam, a que distância está o Fernando do Castelo?
   c. Qual te parece ser o horário de visita do Castelo?

8. Considera num referencial o.n. do plano os pontos **A(-2,0)**, **B (1,4)** e **C(2,-3)**.

   a. Representa os pontos num referencial o.n. e define, através de uma expressão analítica a recta **AC**.
   b. Classifica o triângulo **[ABC]** quanto aos lados.
   c. Indica as coordenadas de um ponto **D** de forma que o triângulo **[BCD] seja isósceles.**

9. **Considera o conjunto** $A = [-7\,;9[\cap]-3\,;+\infty[$.

   a. Assinala com um X, qual dos intervalos representa A.

   (A) $[-7\,;+\infty[$ O (B) $[-3\,;9[$ O (C) $]-3\,;9]$ O (D) $]-3\,;9[$ O

   b. Assinala com um X, qual dos números seguintes pertence ao conjunto A. **Apresenta todos os cálculos que efectuares.**

   (A) $2^2 \times 2^{-7} \times 4^5$ O (B) $(-3)^{-4} \times (-3)^3 \times 3^2$ O

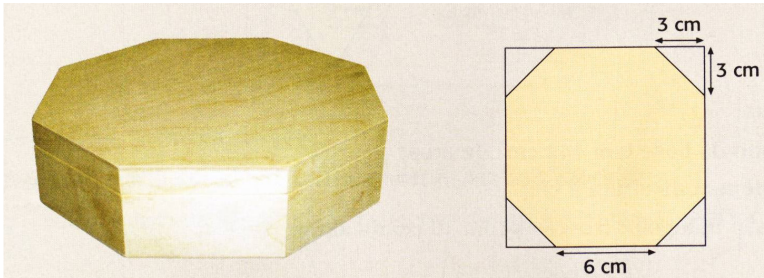
   (C) $(3^5)^2 : 3^8 \times 3^0$ O (D) $2^2 \times 2^7 \times 4^{-5}$ O

10. Classifica o sistema seguinte a partir da sua resolução gráfica. $\begin{cases} y = -3x + 1 \\ 3x = -1 - y \end{cases}$

11. A trajectória descrita por uma atleta, quando salta de uma prancha para uma piscina, é dada por $h(x) = -0{,}4x^2 + 2{,}4x + 8$, sendo x a distância, em metros, na horizontal, da mergulhadora à extremidade da prancha e h(x) a altura, em metros, da mergulhadora relativamente ao solo onde está colocada a prancha.
   a. Determina a altura da prancha.
   b. Determina h(5) e interpreta o resultado no contexto do problema.
   c. Determina a altura máxima atingida pela mergulhadora.
   d. Determina a distância, na horizontal, da prancha ao ponto onde a atleta entra na água. **Apresenta o resultado em metros com aproximação às centésimas.**
   e. Resolve a equação h(x)=10 e interpreta as soluções no contexto do problema.

12. Para vedar um terreno quadrangular com **900** m^2 de área, o proprietário utilizou rede com dois metros de altura. Determina a área de rede gasta na vedação.

13. A caixa da figura tem a forma de um **prisma octogonal**. As bases foram construídas a partir de quadrados com **12 cm** de lado, sendo-lhes retirados os triangulas dos cantos, como é sugerido na figura. A altura do prisma é de **10 cm.**

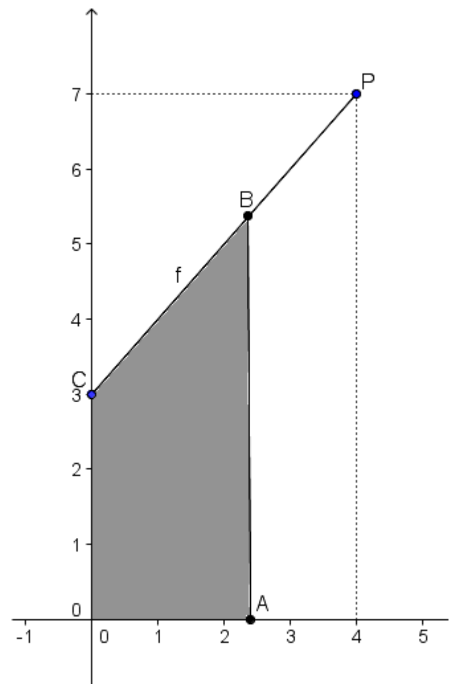


a. Qual a área da base da caixa?

b. Pretende-se forrar a caixa com papel autocolante colorido. Qual a quantidade de papel necessária para o fazer?

c. Qual é a capacidade da caixa?

14. Na figura seguinte, o segmento de recta **[CP]** representa o gráfico de uma função cujo domínio é o intervalo [0,4]; **B** é um ponto que se desloca ao longo do segmento **[CP]; [AB]** é paralelo ao eixo Oy.
A unidade de medida considerada no sistema de eixos é o centímetro.



a. Mostra que a função f é definida analiticamente, no seu domínio, por $f(x)=x+3$.

b. Prova que a área do trapézio [OABC] é dada, em função da abcissa, *x*, de B por $g(x)=\frac{1}{2}x^2+3x$.

c. Determina analiticamente a imagem de x, por *f*, para o qual a área do trapézio é 18 cm^2.

15. O NÚMERO DE OURO É EXACTAMENTE…

O número de ouro (Φ – phi) é um número irracional, com propriedades curiosas, cujo valor aproximado é

1,6180339887498948482045868343656381177203091798057...

Tornou-se célebre pela utilização que pintores e arquitectos da Antiguidade fizeram dele nas suas obras.
O número de ouro é o único número positivo que verifica a seguinte relação:

$$\Phi^2 = \Phi + 1$$

a. Resolve esta equação e identifica o valor exacto do número.

16. No seu jardim, o Luís tem um canteiro rectangular plantado com espinafres, com **110 metros** de **perímetro**. A sua mãe resolveu diminuir o canteiro. Reduziu **20%** ao comprimento, passando a ter um canteiro com **96 metros de perímetro**.

a. Quais são as dimensões do canteiro antigo?
b. Qual é a área do novo canteiro?

17. Resolve pelo método de substituição os sistemas seguintes e classifica-os:

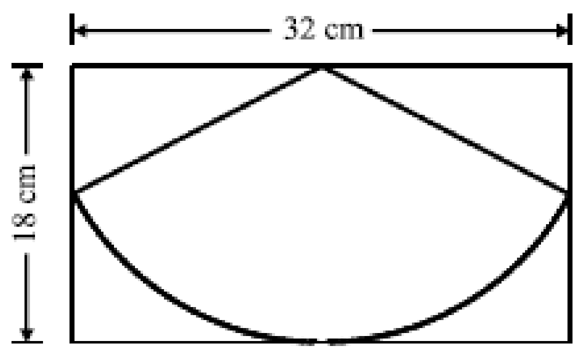
a. $\begin{cases} 2\,(x+5)-4(y+3)=4y \\ \dfrac{9x-4y}{5}-\dfrac{x+3}{2}=x-1 \end{cases}$

b. $\begin{cases} 2x-y=3 \\ 6x\text{-}3y=9 \end{cases}$

c. $\begin{cases} 3x=y+1 \\ 5\text{-}\,(3\text{ -}x)=1+y \end{cases}$

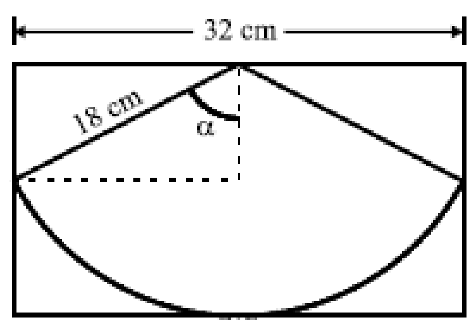
18. Pretende-se construir um filtro de forma cónica, com uma capacidade superior a meio litro. Para o efeito, dispõe-se de uma folha de papel de filtro, de forma rectangular, de **32 cm** de comprimento e **18 cm** de largura. Na figura, está representado um esquema de uma possível planificação do filtro. Como se pode observar, essa planificação é um **sector circular**, de **raio igual à largura da folha** de papel.

a. Averigua se o filtro construído de acordo com esta planificação tem, ou não, uma capacidade superior a meio litro.

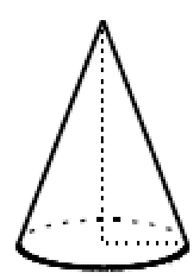


Nota: Sempre que, nos cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, no mínimo, quatro casas decimais.

Percorre sucessivamente as seguintes etapas:



• **Determina** a amplitude, em graus, do ângulo α, representado na figura junta.
• **Determina** o perímetro da base do cone.
• **Determina** o raio da base do cone.
• **Determina** a altura do cone.
• **Determina** o volume do cone e responde à questão colocada.
(**recorda que** $1\,l = 1000\,cm^3$)



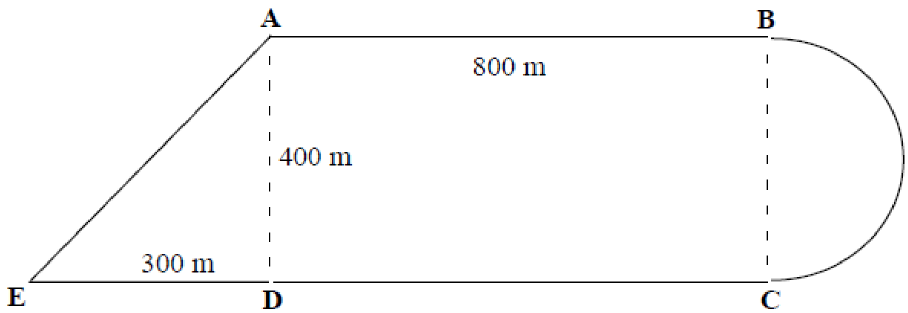
19. Faz um esboço do gráfico de cada uma das seguintes funções:

a. $f(x)=\dfrac{x}{2}$ b. $g(x)\dfrac{6}{x}$ c. $h(x)=-3x$

d. $i(x)=\dfrac{-8}{x}$

20. A prática de exercício físico é um método importante na prevenção do excesso de peso. Numa cidade, foi construído um parque no qual existe um circuito destinado a jogging. Sabe-se que o circuito é formado pelo:

- **triângulo [ADE] rectângulo em D;**
- **rectângulo [ABCD];**
- **semicírculo de diâmetro [BC].**



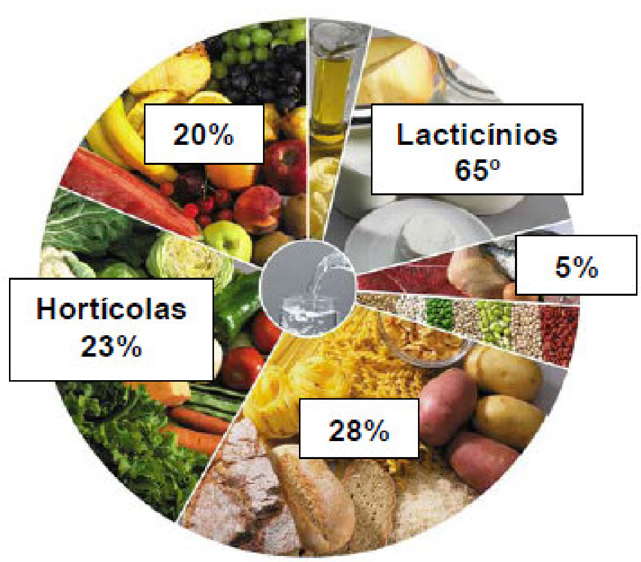
a. Considerando as dimensões da figura anterior **determina:**

i. o comprimento do percurso, sabendo que começa no ponto **A**, percorre toda a figura por ordem alfabética (excluindo os segmentos a tracejado) e termina no ponto de partida. **Apresenta todos os cálculos que efectuares** e indica o valor aproximado, por defeito, **a menos de 0,1**, para o comprimento do percurso.

ii. a área total do parque. **Apresenta todos os cálculos que efectuares** e indica um valor aproximado, por excesso, a menos de uma centésima, para a respectiva área.

b. Um frequentador assíduo do parque verificou que demoraria **18 minutos** a realizar um percurso, se corresse à velocidade de **12 quilómetros por hora**. Se ele correr a uma velocidade de **10 quilómetros por hora**, quantos minutos demorará a fazer o percurso? **Apresenta o resultado arredondado às décimas do minuto.**

21. Na roda dos alimentos representada na figura, podemos observar as quantidades dos diversos alimentos que devem ser consumidos diariamente. Alguns valores da figura estão apresentados em percentagem e em graus.



a. Com base na informação, calcula a percentagem de produtos lácteos (lacticínios) que deve ser ingerida diariamente. **Apresenta todos os cálculos que efectuares.**

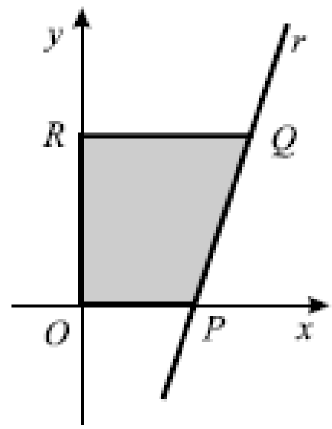
b. Se, num dia, forem consumidos 2000 gramas de alimentos, quantos gramas de produtos hortícolas deverão ser consumidos? **Apresenta todos os cálculos que efectuares.**

22. <u>A equação</u> $3 = y - \frac{x}{2}$ <u>resolvida em ordem a y é:</u>

(A) $2y = 6 + x$ (B) $y = \frac{x-6}{2}$ (C) $y = 3 + \frac{x}{2}$ (D) $y = \frac{3x}{2}$

23. Na figura ao lado estão representados, em referencial o.n. xOy, uma recta r e um trapézio $[OPQR]$.

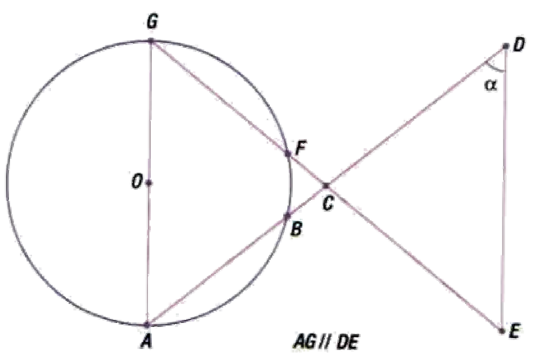
- **Q** tem de abcissa **2** e pertence à recta r.
- **P** tem de abcissa $\frac{5}{4}$.



a. <u>Determina as coordenadas do ponto</u> **R**.
b. <u>Escreve a equação da recta</u> **r**.
c. <u>Determina a área do trapézio</u> $[OPQR]$.

24. <u>Resolve as seguintes equações</u>, aplicando a fórmula resolvente, <u>apenas quando for rigorosamente necessário:</u>

a. $(1-x^2)(1+3x)^2 = 0$ **b.** $(3+x)^2 = 0$ **c.** $(x+1)^2 - 8 - (3+2x) = 5$ **d.** $x^2 + (2x+5)^2 - 6x = 17$



25. Sabe-se que $[AG]$ é um **diâmetro da circunferência**.

a. Considerando $\overset{\frown}{GF} = \overset{\frown}{AB} = 2\,\overset{\frown}{FB}$, <u>determina α</u>.

26. O pingue-pongue é um dos desportos favoritos do Luís. Ele sabe que a bola com que costuma jogar tem um diâmetro que pode ser dado pela expressão $\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{8})^2}{4{,}5}$. <u>Qual é o volume da bola</u>?

27. A resistência R (em ohm) de um fio eléctrico relaciona-se com a sua área de secção s (em mm^2) através da fórmula $R = \frac{2}{5\,s}$.

a. <u>Será que existe proporcionalidade directa ou inversa</u> entre R e s? Porquê?
b. <u>Qual a resistência</u> de um fio cuja área de secção é de $0{,}2\,mm^2$?
c. Se **duplicarmos** a área de secção de um fio eléctrico, <u>o que acontece à resistência</u> deste?

28. Numa turma de **28 alunos** do 9º ano de escolaridade, os seus pesos, em kgf, encontram-se organizados na seguinte tabela:

50	61	45	55	43	62	70	75	40	77	64	48	47	80
66	69	45	45	44	66	73	57	51	52	61	44	53	70

a. Escolhendo um aluno da turma, ao acaso, **a probabilidade de ele ter um peso superior a 66 kgf é de:**

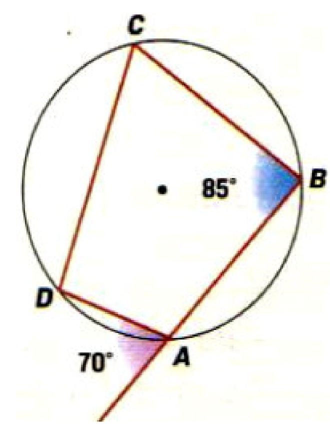
(A) 25% ○ (B) 30% ○ (C) $\frac{9}{28}$ ○ (D) $\frac{11}{28}$ ○

b. Sabendo, que, nessa escola, há 1200 alunos e, escolhendo um aluno ao acaso, a probabilidade de ele ser obeso é de $\frac{1}{20}$. **Determina o número esperado de alunos obesos** existente na escola.

c. **Qual deverá ser o peso do professor**, em kgf, para que a média do peso de toda a turma (alunos e professor) seja de 58 kgf? Apresenta o resultado arredondado às unidades.

d. Nessa turma, certo dia, ouviu-se o seguinte diálogo entre dois alunos: " ***A soma dos nossos pesos é 125 kgf e se, ao dobro do teu peso, eu retirar o meu, sobram 85 kgf***". **Determina o peso de cada um dos alunos.**

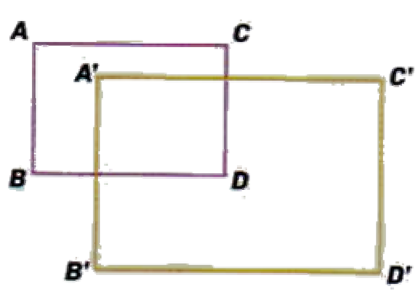
29. Na figura ao lado, o quadrilátero $[ABCD]$ está inscrito na circunferência.



a. **Determina** $B\hat{C}D$ e $C\hat{D}A$.

b. **O polígono é regular? Justifica.**

30. O rectângulo $[ABCD]$ tem por imagem $[A'B'C'D']$, através de uma semelhança.



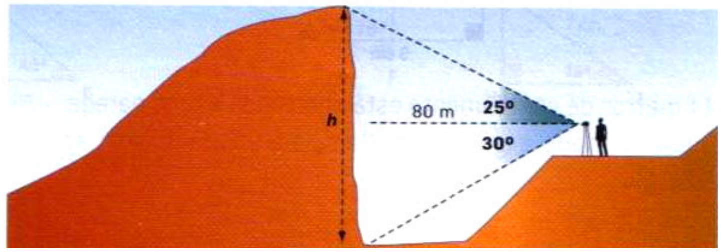
a. **Marca o centro da semelhança.**

b. **Determina a razão** de semelhança.

c. **Comenta a afirmação**: " Os rectângulos são isométricos."

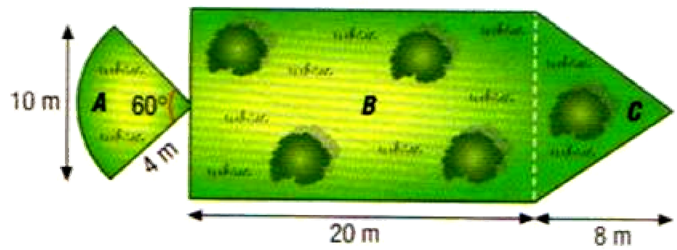
31. Sabendo que α designa a amplitude de um ângulo, em graus e que $sen\,\alpha = \frac{8}{9}$, **determina o valor exacto do** $\cos\alpha$.

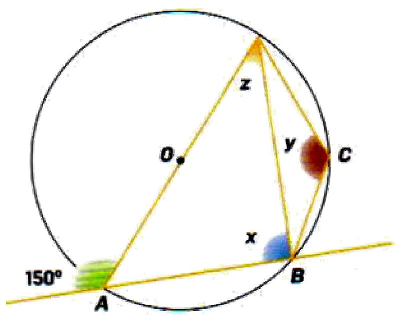
32. **Determina a altura da montanha**:



33. Considera um jardim com a seguinte forma (a figura não está construída à escala).

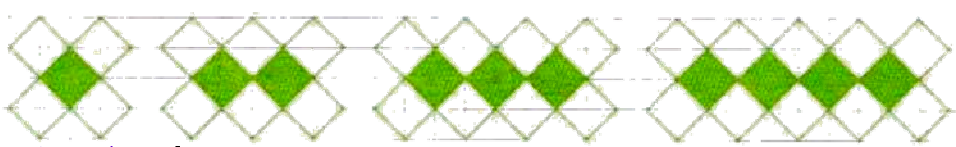
a. **Determina a área total do jardim**, apresentando o **resultado aproximado às centésimas**.





34. **Qual é a amplitude dos ângulos** x, y e z?

35. Considera a sequência:



a. **Desenha a** figura seguinte.

b. **Determina uma expressão geradora** para o número de:

(A) Quadrados verdes;

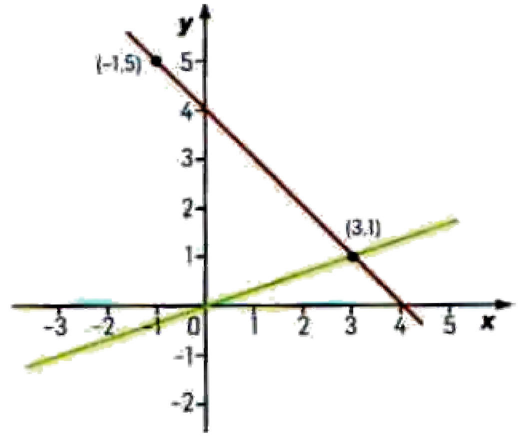
(B) Quadrados brancos;

(C) O número total de quadrados.

36. A base de uma embalagem se sumo tem a forma de um pentágono. Sabendo que os ângulos internos aumentam 10º no sentido dos ponteiros do relógio:

a. **Ilustra esta informação** num esquema.
b. **Escreve uma expressão simplificada** para a soma dos ângulos internos deste pentágono.
c. **Determina a amplitude do maior ângulo** interno deste pentágono.

37. Considera o referencial seguinte.



a. **Determina a equação** de cada uma das rectas.
b. **Qual é a ordenada na origem** da recta a vermelho?
c. **Qual é o declive** de cada uma das rectas?
d. **O que representa o ponto** de coordenadas (3,1)?

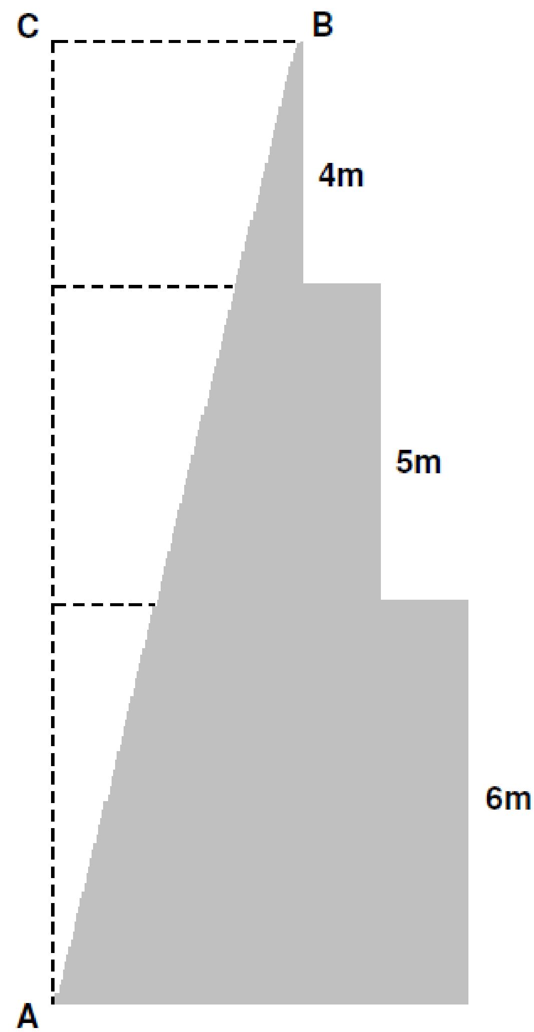
38. Considera a função $f(x)=x^2-2(4-x)$.

a. **Determina os seus zeros**.
b. **Como se designa o gráfico** representado pela função f ?
c. **Constrói um esboço do gráfico da função,** começando por determinar as coordenadas do seu vértice.

39. Sabe-se que $A=[-7\,;\pi[\ \cap[-3\,;+\infty[$. **Qual das seguintes igualdades é verdadeira**?

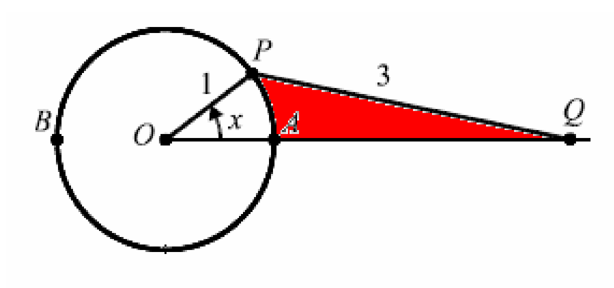
(A) $A=]-7\,;+\infty[$ ○ (B) $A=\{\ \}$ ○ (C) $A=[3\,;\pi[$ ○ (D) $[-7\,;3]$ ○

40. A figura ao lado representa a vista de frente de uma escultura. Nesta vista, observam-se três quadrados, cujos lados medem **6m**, **5m** e **4m**, respectivamente.



a. **Determina a área sombreada** da figura.

41. Observa a figura seguinte. Sabendo que $\hat{Q}=15^\circ$ e que o **raio** da circunferência é de **1 cm**, **determina**:

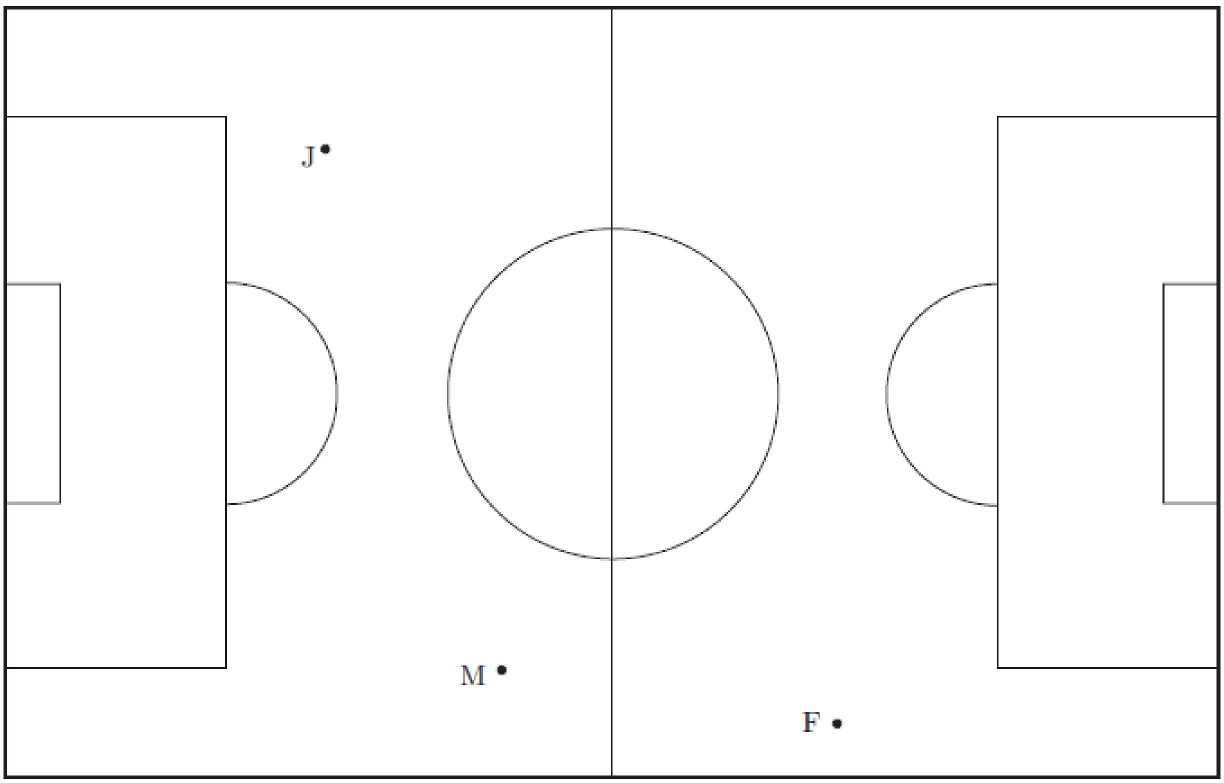


a. **a altura** do triângulo $[OPQ]$;
b. **a amplitude** do ângulo x;
c. **a área pintada** a vermelho.

42. O número de glóbulos vermelhos existentes num litro de sangue do João é de $5100\,000\,000\,000$. Após duas semanas de estágio de futebol, o número de glóbulos vermelhos existentes num litro de sangue do João aumentou 5%.

a. Qual é o número de glóbulos vermelhos existentes num litro de sangue do João? **Escreve o resultado em notação científica.**

43. O esquema da figura seguinte representa um campo de futebol. Supõe que, num determinado momento de um jogo, o Miguel e o Francisco, jogadores de uma equipa de futebol, se encontram, respectivamente, nas posições **J**, **M** e **F**. O árbitro encontra-se a igual distância dos três jogadores.



a. Assinala a lápis, na figura, com a letra "**A**", o ponto onde está o árbitro. **Utiliza material de medição e de desenho, não apagando as linhas auxiliares que traçares.**

44. A figura **B** foi obtida a partir da figura **A** por meio de uma:

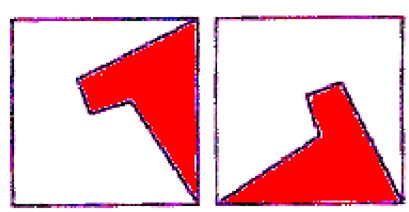
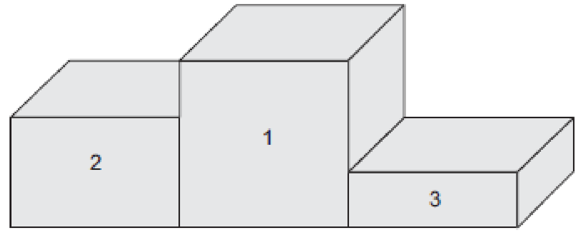


Figura A **Figura B**

(A) **rotação** ○ (B) **translação** ○ (C) **simetria** ○ (D) **ampliação** ○

45. Na figura está representado um pódio constituído por três prismas quadrangulares regulares de bases iguais.



Sabe-se que:

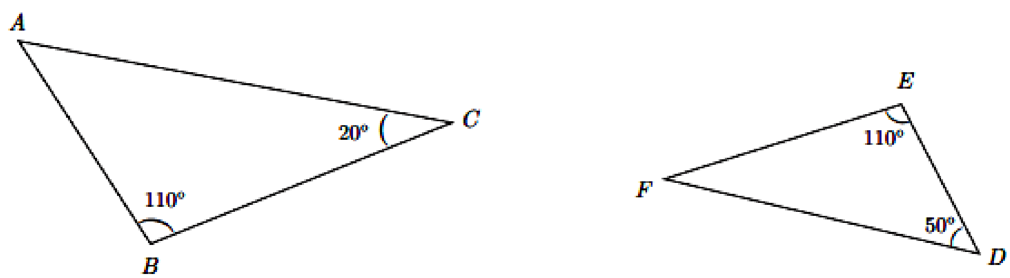
- Todos os prismas têm área da base igual a 2.
- A altura do prisma referente ao 2º lugar é $\frac{2}{3}$ da altura do prisma referente ao 1º lugar.
- A altura do prisma referente ao terceiro lugar é $\frac{1}{3}$ da altura do prisma referente ao 1º lugar.

a. Supõe que o **volume total** do pódio é igual **15**. Qual é o volume do prisma referente ao 2º lugar?

b. Qual das condições seguintes traduz a relação entre o volume, V, e a altura, h, de cada um destes prismas?

(A) $\frac{V}{h}=2$ **(B)** $\frac{V}{h}=\frac{2}{3}$ **(C)** $\frac{V}{h}=\frac{1}{3}$ **(D)** $\frac{V}{h}=15$

46. Considera os triângulos $[ABC]$ e $[DEF]$ da figura.

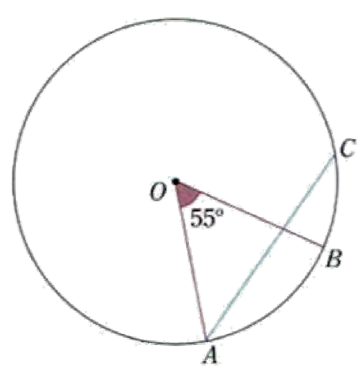


a. Justifica que os dois triângulos são semelhantes.

b. Admite que o triângulo $[DEF]$ é uma redução do triângulo $[ABC]$ de razão **0,8**. Qual é o perímetro do triângulo $[ABC]$, sabendo que o perímetro do triângulo $[DEF]$ é **40**?

47. Na figura está representada uma circunferência de centro O, em que:

- $A\hat{O}B = 55^\circ$;
- $[AC]$ é um dos lados de um quadrado inscrito na circunferência.



a. Determina a amplitude do arco BC.

Bom trabalho!

A equipa do PM