**PROVA TIPO X - CONCURSO BOMBEIROS TO - ALUNO-PRAÇA**

**MATEMÁTICA**

**QUESTÕES DE 21 a 30**

**Prof. Thiago Fernando Cardoso**

**QUESTÃO NÚMERO 21**

**GABARITO PRELIMINAR: B**

**COMENTÁRIO:**

Devemos levar em consideração que 1 hora tem 60 minutos e que 1 minuto tem 60 segundos. Então, a fração corresponde a 0,17 horas seriam:

$$t = 2\ h + 0{,}17\ h = 2\ h + \ 0{,}17 \cdot 60\ min = 2h + \ 10{,}2\ min$$

Podemos também converter a fração de 0,2 min para segundos.

$$t = 2\ h + 10{,}2\ min = 2\ h + 10\ min + 0{,}2\ min$$

$$t = 2\ h + 10\ min + 0{,}2 \cdot 60\ s = 2\ h + 10\ min + 12\ s$$

**QUESTÃO NÚMERO 22**

**GABARITO PRELIMINAR: D**

**COMENTÁRIO:**

Vamos resolver a equação do segundo grau.

$$x^2 + 4 = 0$$

$$x^2 = -4$$

$$\therefore x = \pm\sqrt{-4} = \pm\sqrt{4} \cdot \sqrt{-1} = \pm 2i$$

**QUESTÃO NÚMERO 23**

**GABARITO PRELIMINAR: A**

**COMENTÁRIO:**

O racionamento começará quando o volume de água atinge 40, que é a metade do inicial.

$$V(t) = \frac{80}{2^{0,005t}} = 40$$

$$\therefore 2^{0,005t} = \frac{80}{40} = 2$$

$$2^{0,005t} = 2^1$$

Podemos resolver a equação exponencial, igualando os expoentes.

$$\therefore 0,005t = 1$$

$$\therefore t = \frac{1}{0,005} = 200$$

**QUESTÃO NÚMERO 24**

**GABARITO PRELIMINAR: A**

**COMENTÁRIO:**

Em uma equação do segundo grau genérica:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

A soma das raízes é dada por:

$$S = -\frac{b}{a}$$

Então, nesse caso, temos:

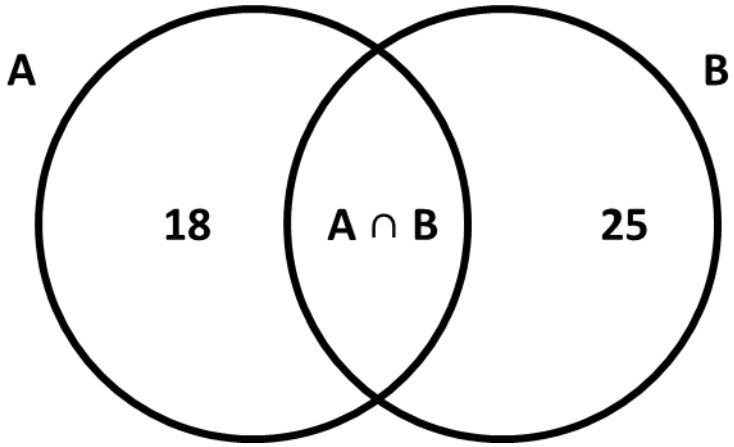
$$S = -\frac{(-11)}{1} = 11$$

**QUESTÃO NÚMERO 25**

**GABARITO PRELIMINAR: A**

**COMENTÁRIO:**

Vamos desenhar um diagrama de Venn envolvendo os conjuntos A e B.




Assim, o número de elementos da intersecção, isto é, os militares que praticam os dois esportes.

$$\#(A \cap B) = 60 - 18 - 25 = 17$$

**QUESTÃO NÚMERO 26**

**GABARITO PRELIMINAR: B**

**COMENTÁRIO:**

O número total de comissões que podem ser formadas consiste em escolher 2 pessoas no total de 12 soldados.

$$\#totais = \binom{12}{2} = \frac{12!}{10!\,2!} = \frac{12.11.10!}{10!\,2.1} = \frac{12.11}{2.1} = 6.11 = 66$$

Podemos usar o princípio da exclusão para calcular o número de comissões que têm pelo menos uma mulher. Para isso, vamos calcular o número de comissões que não contém mulheres podem ser calculadas escolhendo 2 pessoas no total de 7 homens.

$$\#proibidas = \binom{7}{2} = \frac{7!}{5!\,2!} = \frac{7.6.5!}{5!\,2.1} = \frac{7.6}{2.1} = 7.3 = 21$$

Pelo princípio da exclusão, o número de comissões que possuem pelo menos uma mulher é:

$$\#permitidas = 66 - 21 = 45$$

Desse modo, pela definição de probabilidade, temos:

$$P = \frac{\#permitidas}{\#totais} = \frac{45}{66} = \frac{15}{22}$$

**QUESTÃO NÚMERO 27**

**GABARITO PRELIMINAR: D**

**COMENTÁRIO:**

Para montar a matriz dos coeficientes,

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Vamos calcular o determinante.

$$\det A = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 2.1.1 + (-1).1.(-1) + 2.1.2 - 2.1.(-1) - 1.2.2 - 1.(-1).1$$

$$\det A = 2 + 1 + 4 + 2 - 4 + 1 = 6$$

**QUESTÃO NÚMERO 28**

**GABARITO PRELIMINAR: D**

**COMENTÁRIO:**

O ponto de máximo de uma função do segundo grau é:

$$h_{max} = -\frac{\Delta}{4a}$$

O discriminante da equação é:

$$\Delta = b^2 - 4ac = 6^2 - 4.(-1).2 = 36 + 8 = 44$$

Então, a altura máxima é:

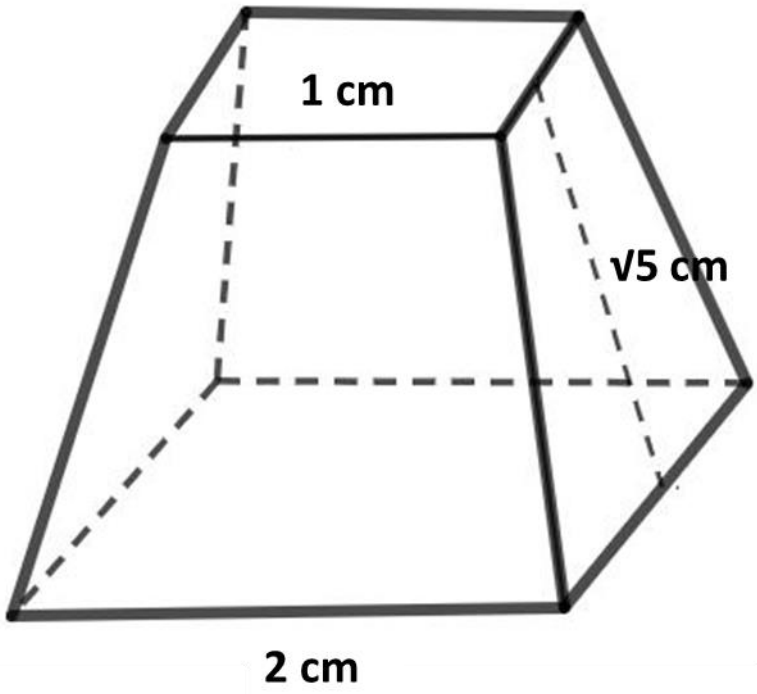
$$h_{max} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{44}{4.(-1)} = \frac{44}{4} = 11$$

**QUESTÃO NÚMERO 29**

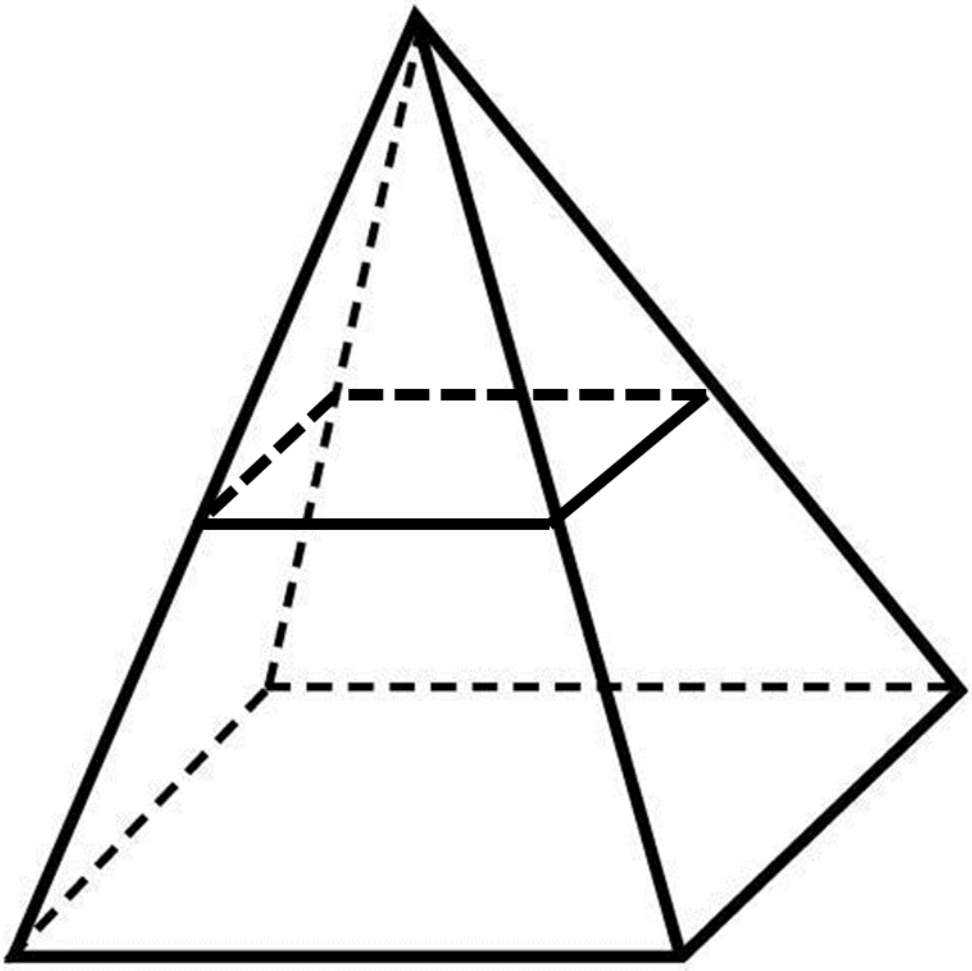
**GABARITO PRELIMINAR: Nula**

**COMENTÁRIO:**

Questão bem difícil. Primeiramente, vamos desenhar o tronco de pirâmide.




Podemos esticar os vértices do tronco de pirâmide até completar uma pirâmide.



Veja que o volume do tronco de pirâmide é a diferença entre o volume da pirâmide maior e o volume da pirâmide menor.

$$V = V_{maior} - V_{menor}$$

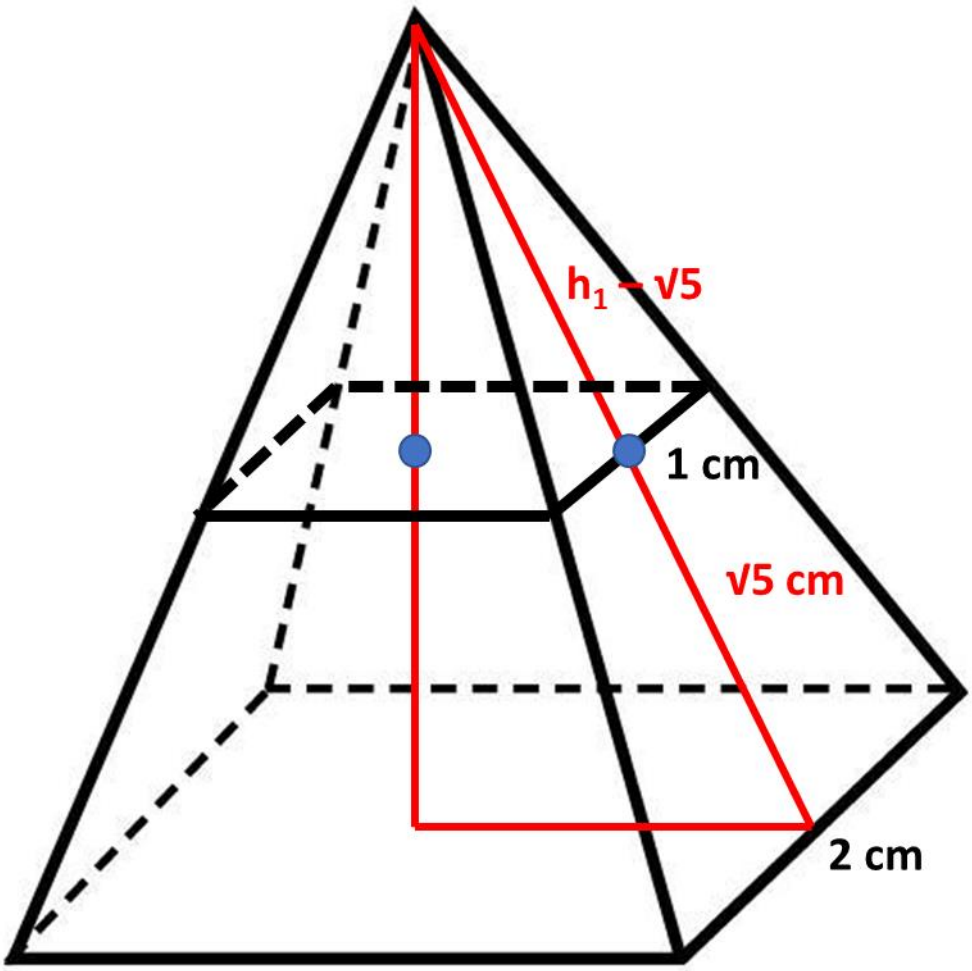
As duas pirâmides são semelhantes. Então, podemos dizer que seu volume é proporcional ao cubo da razão das arestas. Vejamos:

$$\frac{V_{menor}}{V_{maior}} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$$

Assim, temos:

$$V = V_{maior} - \frac{1}{8}V_{maior} = \frac{7}{8} \cdot V_{maior}$$

Se $h_1$ for o apótema da face dessa pirâmide, podemos escrever:



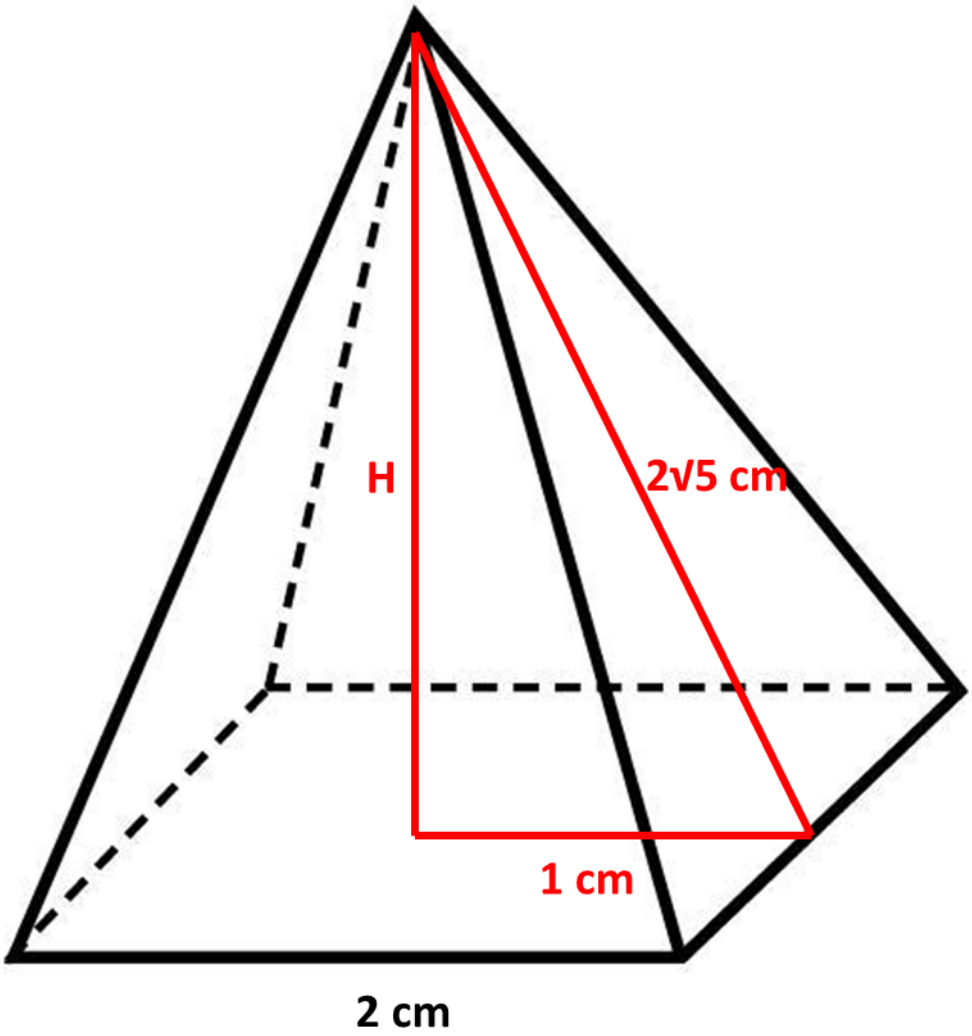

Pela semelhança de triângulos, podemos escrever:

$$\frac{h_1}{2} = \frac{h_1 - \sqrt{5}}{1}$$

$$\therefore 2h_1 - 2\sqrt{5} = h_1$$

$$\therefore h_1 = 2\sqrt{5}$$

Agora que sabemos a altura da face da pirâmide, podemos usar o teorema de Pitágoras para calcular a altura da pirâmide toda.




$$\left(2\sqrt{5}\right)^2 = 1^2 + H^2$$

$$20 = 1 + H^2$$

$$\therefore H^2 = 20 - 1 = 19$$

$$\therefore H = \sqrt{19}$$

Então, podemos calcular o volume da pirâmide toda como:

$$V_{maior} = \frac{BH}{3} = \frac{(2^2) \cdot \sqrt{19}}{3} = \frac{4\sqrt{19}}{3}$$

Portanto, o volume do tronco de pirâmide desejado é:

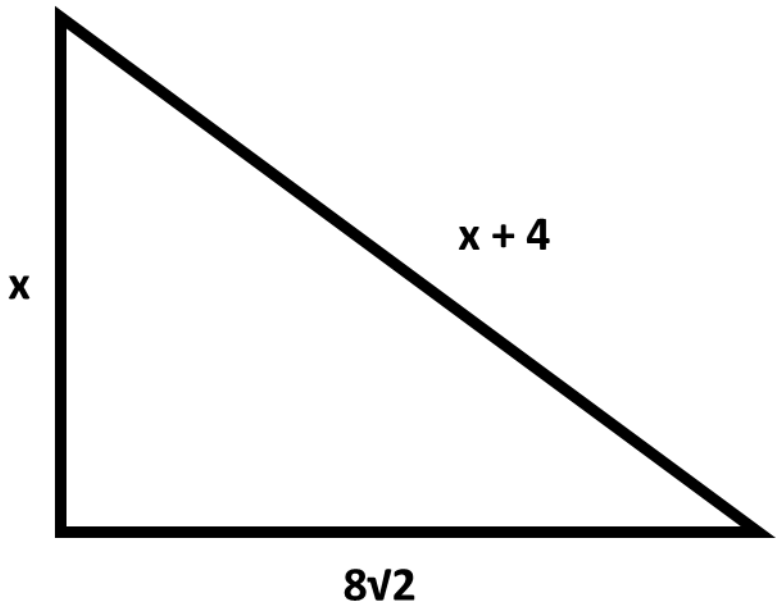
$$V = \frac{7}{8} \cdot V_{maior} = \frac{7}{8} \cdot \frac{4\sqrt{19}}{3} = \frac{7\sqrt{19}}{6}$$

**QUESTÃO NÚMERO 30**

**GABARITO PRELIMINAR: B**

**COMENTÁRIO:**

Vamos desenhar o que foi descrito no enunciado.




Assim, podemos usar o teorema de Pitágoras.

$$(x+4)^2 = x^2 + \left(8\sqrt{2}\right)^2$$

$$(x+4)^2 - x^2 = \left(8\sqrt{2}\right)^2$$

Podemos utilizar o produto notável de que a diferença entre dois quadrados é igual ao produto da soma pela diferença.

$$[x+4+x] \cdot [x+4-x] = 64 \cdot 2$$

$$(4+2x) \cdot 4 = 128$$

Podemos dividir tudo por 4.

$$(4 + 2x) = \frac{128}{4} = 32$$

Podemos passar o 4 para o outro lado.

$$2x = 32 - 4 = 28$$

$$\therefore x = \frac{28}{2} = 14$$

**Thiago Fernando Cardoso**

**Engenheiro Eletrônico formado pelo ITA com distinção em Matemática, Analista-chefe da Múltiplos Investimentos, especialista em mercado de ações. Professor desde os 19 anos e, atualmente, leciona todos os ramos Matemática para Concursos Públicos.**

**Gran Cursos Online**