

*2ª série Tipo M-2 - 09/2017***G A B A R I T O**

01. A	11. E	21. A	31. A	41. C
02. D	12. B	22. D	32. B	42. B
03. A	13. D	23. B	33. A	43. C
04. B	14. C	24. A	34. E	44. C
05. C	15. D	25. C	35. E	45. E
06. A	16. A	26. B	36. A	46. A
07. E	17. A	27. C	37. C	47. A
08. D	18. B	28. C	38. E	48. E
09. A	19. A	29. B	39. D	49. D
10. C	20. B	30. A	40. E	50. D



# PROVA GERAL

P-6 – Ensino Médio Regular  
2ª série

TIPO  
**M-2**

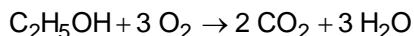
834116017

## RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

### QUÍMICA

#### QUESTÃO 1: Resposta A

Para o etanol:



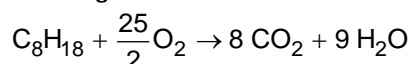
1 mol de etanol forma 2 mols de  $\text{CO}_2$  se:

2 mol de  $\text{CO}_2$  — libera 1370 kJ

1 mol de  $\text{CO}_2$  — libera x

$$x = -685 \text{ kJ/mol de } \text{CO}_2$$

Para a gasolina:



1 mol de gasolina forma 8 mols de  $\text{CO}_2$  se:

8 mol de  $\text{CO}_2$  — libera 5464 kJ

1 mol de  $\text{CO}_2$  — libera x

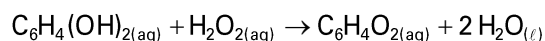
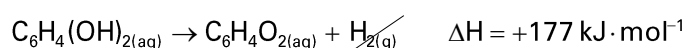
$$x = -683 \text{ kJ/mol de } \text{CO}_2$$

Assim, a alternativa **A** que completa a frase corretamente.

Semana: 12

Habilidade: 24

#### QUESTÃO 2: Resposta D

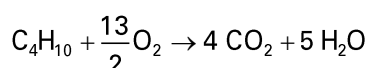


$$\Delta H = +177 - 95 - 286 = -204 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Semana: 13

Habilidade: 17

#### QUESTÃO 3: Resposta A



Proporção entre butano e dióxido de carbono é de 1: 4, ou seja, a cada 0,1 mol de butano decomposto forma-se 0,4 mol de CO<sub>2</sub>.

$$\begin{array}{lcl}
 1 \text{ mol de CO}_2 & \text{---} & 44 \text{ g} \\
 0,4 \text{ mol} & \text{---} & x \\
 & & x = 17,6 \text{ g} \\
 17,6 \text{ g} & \text{---} & 1 \text{ min} \\
 y \text{ g} & \text{---} & 60 \text{ min} \\
 & & y = 1056 \text{ g}
 \end{array}$$

**Semana:** 15

**Habilidade:** 24

#### QUESTÃO 4: Resposta B

A energia de ativação do processo corresponde à diferença de energia entre o complexo ativado e o reagente. Logo:  $E_{at} = 60 \text{ kJ} - 30 \text{ kJ} = 30 \text{ kJ}$ .

**Semana:** 15

**Habilidade:** 17

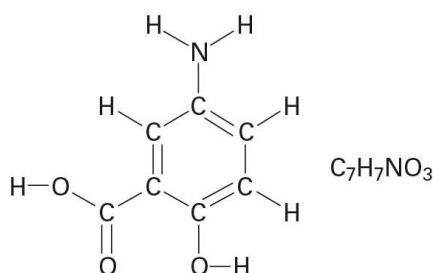
#### QUESTÃO 5: Resposta C

São fatores que aceleram a velocidade das reações químicas: o aumento da temperatura e da superfície de contato e a presença de catalisadores.

**Semana:** 16

**Habilidade:** 24

#### QUESTÃO 6: Resposta A



**Semana:** 11

**Habilidade:** 24

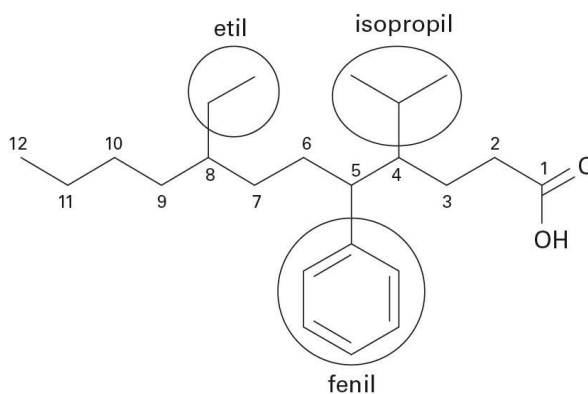
#### QUESTÃO 7: Resposta E

Na obtenção de combustíveis derivados do petróleo é utilizado o processo de separação líquido-líquido denominado destilação fracionada.

**Semana:** 13

**Habilidade:** 24

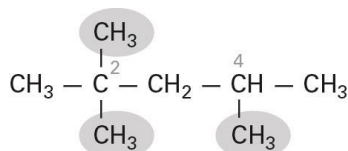
#### QUESTÃO 8: Resposta D



**Semana:** 13

**Habilidade:** 24

**QUESTÃO 9: Resposta A**

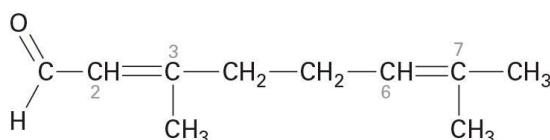


2,2,4-trimetilpentano

**Semana:** 14

**Habilidade:** 24

**QUESTÃO 10: Resposta C**



Cadeia aberta, insaturada (carbonos 2 e 6), homogênea e ramificada (carbonos 3 e 7).

**Semana:** 16

**Habilidade:** 24

## BIOLOGIA

**QUESTÃO 11: Resposta E**

As divisões celulares mitóticas são responsáveis pelo aumento do número de células durante o crescimento vegetal. A expressão diferencial dos genes garante a especialização das células dos diversos tecidos das plantas.

**Semana:** 15

**Habilidade:** 14 e 17

**QUESTÃO 12: Resposta B**

O pelo absorvente é uma extensão, prolongamento, de uma célula epidérmica de raiz, cuja função é favorecer a absorção de água e nutrientes minerais do solo ou do meio aquático.

**Semana:** 16

**Habilidade:** 14 e 17

**QUESTÃO 13: Resposta D**

Parênquima é um tecido constituído de células vivas que atuam no preenchimento de espaços. Nas folhas e nos caules verdes, essas células possuem cloroplastos e atuam no processo de fotossíntese.

**Semana:** 13

**Habilidade:** 14 e 17

**QUESTÃO 14: Resposta C**

As gimnospermas inauguraram algumas características adaptativas ao meio terrestre, como o crescimento em espessura de caule e raiz, pinhas, sementes, tubo polínico e a independência da água para o encontro dos gametas.

**Semana:** 12

**Habilidade:** 28

**QUESTÃO 15: Resposta D**

A ilustração apresenta planta com dois cotilédones e folhas com nervuras reticuladas, o que a caracteriza como eudicotiledônea e, portanto, deve apresentar também raiz axial e flores tetrâmeras ou pentâmeras.

**Semana:** 12

**Habilidade:** 17

**QUESTÃO 16: Resposta A**

Artérias são vasos sanguíneos que levam sangue do coração para qualquer parte do corpo. Possuem paredes musculares espessas para suportar a pressão sanguínea no seu interior. Diferente das veias, não possuem válvulas e são mais profundas.

**Semana:** 11

**Habilidade:** 14

**QUESTÃO 17: Resposta A**

A fumaça do cigarro, tragado com a boca, não precisa passar pelas narinas e fossas nasais para chegar aos pulmões. O caminho completo percorrido por ela até o local de troca de substâncias com o sangue (alvéolo) é: não há “boca” nem “laringe” na alternativa “A”, traqueia, brônquios, bronquíolos e alvéolos.

**Semana:** 15

**Habilidade:** 14

**QUESTÃO 18: Resposta B**

Anfíbios são ectotérmicos, com circulação fechada, dupla e incompleta. As aves são endotérmicas e possuem circulação completa (sem mistura de sangue arterial e venoso). Os mamíferos possuem circulação dupla e não simples. Os peixes apresentam respiração branquial e não cutânea.

**Semana:** 14

**Habilidade:** 16

**QUESTÃO 19: Resposta A**

Nos peixes o coração é bicavitário (um átrio e um ventrículo) e só passa sangue venoso (pobre em oxigênio) na direção do corpo para as brânquias. Das brânquias, o sangue arterial (rico em oxigênio) segue diretamente para as várias partes do corpo. Portanto, nesses animais, não há mistura de sangue venoso e arterial.

**Semana:** 12

**Habilidade:** 14 e 17

**QUESTÃO 20: Resposta B**

De acordo com os resultados obtidos a partir do hemograma não é possível concluir que o quadro descrito no enunciado seja consequência de alergia ou intoxicação. Não há evidência de infecção pois o número de leucócitos (glóbulos brancos) encontra-se dentro dos valores normais. Embora a queda no número de hemácias (glóbulos vermelhos ou eritrócitos) isoladamente pudesse justificar um diagnóstico de anemia, não poderia ser a causa do sangramento. O sangramento, porém, pode ser explicado pelo baixo número de plaquetas o que também justificaria a queda do número de eritrócitos e dos valores de hemoglobina, devido à perda sanguínea.

**Semana:** 13

**Habilidade:** 14 e 17

## FÍSICA

**QUESTÃO 21: Resposta A**

Dados:  $V_1 = V = 4 \text{ mm/s}$ ;  $D_1 = D = 4 \text{ mm}$ ;  $D_2 = d = 500 \text{ } \mu\text{m} = 0,5 \text{ mm}$ .

Pela equação da continuidade:

$$v_1 A_1 = v_2 A_2 \Rightarrow v_1 \frac{\pi D_1^2}{4} = v_2 \frac{\pi D_2^2}{4} \Rightarrow v_1 D_1^2 = v_2 D_2^2 \Rightarrow v_2 = \frac{v_1 D_1^2}{D_2^2} \Rightarrow$$

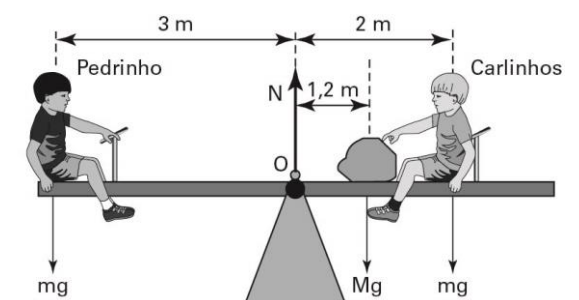
$$v_2 = \frac{4 \cdot 4^2}{0,5^2} = \frac{64}{0,25} \Rightarrow v = v_2 = 256,0 \text{ mm/s}.$$

**Semana:** 10

**Habilidade:** 20

### QUESTÃO 22: Resposta D

A figura mostra as forças agindo na gangorra na situação inicial de equilíbrio.



A condição de equilíbrio de rotação exige que, na gangorra, o somatório dos momentos horários seja igual ao somatório dos momentos anti-horários.

Assim, adotando o ponto O como polo, têm-se:

$$\sum^O M_{\text{hor}} = \sum^O M_{\text{anti-hor}} \Rightarrow Mg(1,2) + 48g(2) = 48g(3) \Rightarrow M = \frac{48}{1,2} \therefore M = 40\text{kg}.$$

**Semana:** 11 e 12

**Habilidade:** 20

### QUESTÃO 23: Resposta B

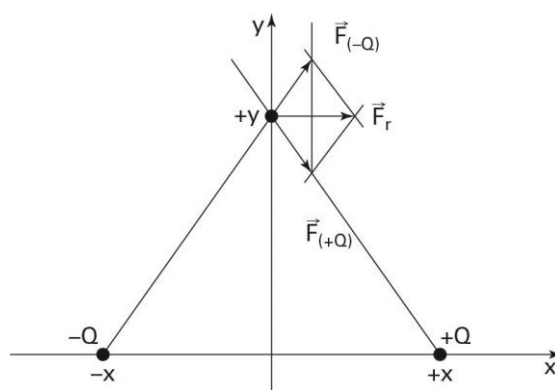
Pelo enunciado da questão, pode-se identificar que a esfera 3 está eletrizada **negativamente**. A primeira figura permite concluir que a esfera 1 é repelida pela 3. Sendo assim, a esfera 1 está também eletrizada negativamente. Como nas outras figuras a esfera 2 é atraída pelas outras duas, ou ela está eletrizada **positivamente**, ou está **neutra**.

**Semana:** 15

**Habilidade:** 21

### QUESTÃO 24: Resposta A

A situação proposta pode ser representada pelo esquema a seguir:



Dessa maneira, como as forças possuem a mesma intensidade (mesmas cargas em módulo e mesmas distâncias), pode-se concluir que a resultante das forças elétricas possui direção horizontal e sentido para a direita.

**Semana:** 16

**Habilidade:** 21

**QUESTÃO 25: Resposta C**

De acordo com o enunciado, os grãos são atritados com a esteira de borracha e, portanto, são eletrizados por atrito. Nesse mecanismo de eletrização, os grãos ficam eletrizados com cargas opostas em relação à correia transportadora.

**Semana:** 15

**Habilidade:** 21

**QUESTÃO 26: Resposta B**

Uma expansão gasosa provoca perda de energia mecânica por parte do gás. Como ela ocorre de forma rápida, ela pode ser considerada adiabática. Nesse sentido, como o gás, durante o acionamento da válvula, somente perde energia, ele e seu entorno (o recipiente) tendem a se esfriar.

**Semana:** 14

**Habilidade:** 18

**QUESTÃO 27: Resposta C**

Quando é produzida a centelha, o gás explode, sofrendo violento aumento de pressão a volume constante. Isso ocorre no ponto C.

**Semana:** 15

**Habilidade:** 18

**QUESTÃO 28: Resposta C**

Na transformação cíclica,  $\Delta U = 0 \Rightarrow Q_{\text{ciclo}} = W_{\text{ciclo}}$

$$Q_{\text{rec}} - Q_{\text{ced}} = W_{\text{ciclo}}$$

$$2500 - Q_{\text{ced}} = 875$$

$$\therefore Q_{\text{ced}} = 1625 \text{ J}$$

**Semana:** 15

**Habilidade:** 18

**QUESTÃO 29: Resposta B**

$$\text{O período é calculado com a expressão: } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{0,1\text{ kg}}{0,4\pi^2 \frac{\text{N}}{\text{m}}}} \therefore T = 1 \text{ s}$$

**Semana:** 16

**Habilidade:** 18

**QUESTÃO 30: Resposta A**

O módulo da aceleração é máximo nos pontos onde a força elástica tem intensidade máxima, ou seja, onde a mola apresenta deformação máxima, o que corresponde aos pontos A e E.

O módulo da velocidade é máximo no ponto central C, onde toda energia potencial elástica transforma-se em energia cinética.

**Semana:** 16

**Habilidade:** 18

**MATEMÁTICA****QUESTÃO 31: Resposta A**

$$\text{O determinante do sistema é dado por } D = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 7 \\ 3 & 1 & a \end{vmatrix}.$$

Segue que  $D = a - 6$ .

O sistema é indeterminado (SPI) ou é impossível (SI)  $\Leftrightarrow D = 0$

Com  $D = 0$ , temos  $a = 6$  e o sistema  $\begin{cases} x + y + 4z = 2 \\ x + 2y + 7z = 3 \\ 3x + y + 6z = b \end{cases}$  e as matrizes:

$$\left[ \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & 7 & 2 \\ 3 & 1 & 6 & b \end{array} \right]$$

$-L_1 + L_2 \rightarrow L_2$  e  $-3 \cdot L_1 + L_3 \rightarrow L_3$ :

$$\left[ \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 4 & 2 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & -2 & -6 & b-6 \end{array} \right]$$

$2L_2 + L_3 \rightarrow L_3$

$$\left[ \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 4 & 2 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & b-4 \end{array} \right]$$

Com  $a = 6$  e  $b = 4$ , o sistema é possível e indeterminado.

Com  $a = 6$  e  $b \neq 4$ , o sistema é impossível.

**Semana:** 12

**Habilidade:** 21

### QUESTÃO 32: Resposta B

Da equação matricial dada, resulta o sistema  $\begin{cases} 3\operatorname{tg}\alpha + 6\cos\beta = 0 \\ 6\operatorname{tg}\alpha + 8\cos\beta = -2\sqrt{3} \end{cases}$

equivalente a  $\begin{cases} 3\operatorname{tg}\alpha + 6\cos\beta = 0 \\ 3\operatorname{tg}\alpha + 4\cos\beta = -\sqrt{3} \end{cases}$

Subtraindo membro a membro, resulta  $2\cos\beta = \sqrt{3}$ , ou seja,  $\cos\beta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

De  $\cos\beta = \frac{\sqrt{3}}{2}$  e  $0 < \beta < \pi$ , temos  $\beta = \frac{\pi}{6}$ .

De  $\cos\beta = \frac{\sqrt{3}}{2}$  e  $3\operatorname{tg}\alpha + 6\cos\beta = 0$ , temos:

$$3\operatorname{tg}\alpha + 3\sqrt{3} = 0$$

$$\operatorname{tg}\alpha = -\sqrt{3}$$

De  $\operatorname{tg}\alpha = -\sqrt{3}$  e  $-\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ , resulta  $\alpha = -\frac{\pi}{3}$ .

Sendo  $\alpha = -\frac{\pi}{3}$  e  $\beta = \frac{\pi}{6}$ , temos  $\alpha + \beta = -\frac{\pi}{6}$ .

**Semana:** 9

**Habilidade:** 21

### QUESTÃO 33: Resposta A

Considere-se que a cor da lista e a da lateral precisam ser diferentes para que haja a lista. Nessa condição, tem-se que a lista só precisa ser de uma cor distinta da cor da lateral, assim:

Tampa: 5 opções

Lista: 4 opções

Lateral: 5 opções

Pelo princípio fundamental da contagem, tem-se:  $5 \cdot 4 \cdot 5 = 100$  maneiras.

**Semana:** 13

**Habilidade:** 3



**QUESTÃO 34: Resposta E**

O número de combinações de 15 elementos tomados 3 a 3 é dado por  $C_{15,3} = \frac{15!}{3!(15-3)!} = 455$ .

**Semana:** 16

**Habilidade:** 4

**QUESTÃO 35: Resposta E**

Existem  $9 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 90000$  números de cinco algarismos. Desses, temos  $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 = 59049$  números que não possuem dígitos consecutivos iguais. Logo, o total de números de cinco algarismos que possuem pelo menos dois dígitos consecutivos iguais é dado por  $90000 - 59049 = 30951$ .

**Semana:** 13

**Habilidade:** 4

**QUESTÃO 36: Resposta A**

De  $X = A^{-1} \cdot B$ , temos:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 3 & -2 & 3 \\ 5 & 5 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 1 \\ 10 \end{bmatrix}$$

Portanto,  $x + y + z = 5 + 1 + 10 = 16$ .

**Semana:** 12

**Habilidade:** 21

**QUESTÃO 37: Resposta C**

Sendo  $a_1, a_2, a_3, a_4$  e  $a_5$  os cinco amigos e supondo que apenas  $a_1$  e  $a_2$  têm condições de tomar o lugar do motorista, temos:

- com  $a_1$  no lugar do motorista, há  $4!$ , isto é, 24 maneiras de acomodar os demais amigos;
- com  $a_2$  no lugar do motorista, há  $4!$ , isto é, 24 maneiras de acomodar os demais amigos.

Logo, há exatamente 48 maneiras.

**Semana:** 14

**Habilidade:** 3

**QUESTÃO 38: Resposta E**

Para escolher o rapaz que sentará na poltrona da ponta esquerda, há 6 opções. Para cada uma dessas 6 opções, existem 5 opções para escolher o rapaz que sentará na poltrona da ponta direita. Portanto há 30 ( $= 6 \cdot 5$ ) maneiras de escolher os rapazes que sentarão nas poltronas das pontas da fileira.

Para cada uma dessas 30 maneiras, existem  $8!$  de maneiras diferentes para escolher as poltronas para as 8 pessoas restantes.

Logo, o número total de maneiras de acomodar as 10 pessoas nas condições dadas é  $30 \cdot 8!$ .

**Semana:** 15

**Habilidade:** 4

**QUESTÃO 39: Resposta D**

1ª possibilidade: 5 selos para Davi (os outros 7 selos vão para Theo)

$$\text{Número de maneiras: } C_{12,5} = \frac{12!}{5! \cdot 7!} = 792$$



Como as retas são tangentes, devemos ter:

$$\frac{|m \cdot 4 - 0|}{\sqrt{m^2 + (-1)^2}} = 2\sqrt{2} \quad \therefore |4m| = 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{m^2 + 1} \quad \therefore$$

$$\therefore 16m^2 = 8m^2 + 8 \quad \therefore m^2 = 1 \quad \therefore m = \pm 1$$

**Semana:** 12

**Habilidade:** 22

### QUESTÃO 43: Resposta C

Como as circunferências têm centros no primeiro quadrante e são tangentes aos eixos, seus centros são da forma  $(r, r)$ , em que  $r$  é a medida do raio da circunferência. Logo, tem-se:

- Sendo  $\lambda_1$  a circunferência de centro  $(1, 1)$  e raio 1, sua equação é dada por  $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 1$ , ou seja,  $x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0$ ;
- Sendo  $\lambda_2$  a circunferência de centro  $(2, 2)$  e raio 2, sua equação é dada por  $(x - 2)^2 + (y - 2)^2 = 4$ , ou seja,  $x^2 + y^2 - 4x - 4y + 4 = 0$ ;

Os pontos  $(x_1, y_1)$  e  $(x_2, y_2)$  são soluções do sistema:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0 \\ x^2 + y^2 - 4x - 4y + 4 = 0 \end{cases}$$

Subtraindo as equações, tem-se  $2x + 2y - 3 = 0$ , ou seja,  $x + y = \frac{3}{2}$ . Logo,  $x_1 + y_1 = \frac{3}{2}$  e  $x_2 + y_2 = \frac{3}{2}$ .

Assim, o valor de  $(x_1 + y_1)^2 + (x_2 + y_2)^2$  é dado por  $\left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2$ , ou seja,  $\frac{9}{2}$ .

**Semana:** 10

**Habilidade:** 21

### QUESTÃO 44: Resposta C

A área do triângulo pedido é dada por  $A = \frac{1}{2}|D|$ .

$$\text{Em que } D = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 5 & 1 & 1 \\ 30 & 16 & 1 \end{vmatrix} = 105$$

Assim  $A = 52,50 \text{ cm}^2$

**Semana:** 10

**Habilidade:** 21

### QUESTÃO 45: Resposta E

Como o retângulo ABCD está contido no plano que passa pelos pontos A, B e C, então a projeção do segmento  $\overline{AB}$  será o próprio segmento  $\overline{AB}$ ; além disso, como o prisma que representa a barraca é um prisma reto, o triângulo BEC está contido em um plano perpendicular ao plano que passa por A, B e C e, assim, a união das projeções dos segmentos  $\overline{BE}$  e  $\overline{EC}$  é dada pelo segmento  $\overline{BC}$ .

Como  $\overline{AB}$  e  $\overline{BC}$  são perpendiculares, pois são lados de um retângulo, temos que a figura que melhor representa esses dois segmentos é dada por



**Semana:** 15

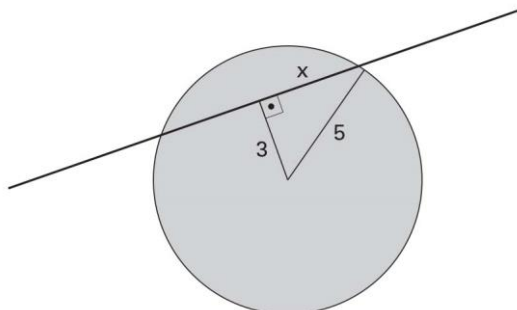
**Habilidade:** 6

### QUESTÃO 46: Resposta A

Note inicialmente que a circunferência que representa a região iluminada tem centro  $(0, 0)$  e raio 5.

Calculando a distância de  $(0, 0)$  à reta de equação  $4x - 3y + 15 = 0$ , obtemos:  $\frac{|4 \cdot 0 - 3 \cdot 0 + 15|}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} = 3$

Assim, temos o seguinte esquema em que  $2x$  representa a medida do comprimento do trecho iluminado.



Aplicando o teorema de Pitágoras, obtém-se  $x = 4$ .

Logo o trecho iluminado mede 80 m.

**Semana:** 11

**Habilidade:** 13

### QUESTÃO 47: Resposta A

Observando a figura, pode-se notar que todas as faces são triangulares e que o número de faces é maior que 8. A única figura que atende essas características é a da alternativa A.

**Semana:** 15

**Habilidade:** 7

### QUESTÃO 48: Resposta E

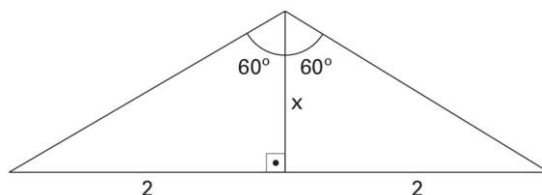
- I. Verdadeira. De fato, observando a imagem, a reta que representa a chaminé é vertical ao plano que representa o chão da cabana e secante a todos os planos que contêm os telhados.
- II. Falsa. Os planos são secantes, mas não perpendiculares.
- III. Verdadeira. A planos que representam os telhados interceptam o plano que representa o chão da cabana, apesar de os telhados não tocarem o chão.

**Semana:** 14

**Habilidade:** 9

### QUESTÃO 49: Resposta D

O toldo representado forma um prisma reto em que as bases são triângulos isósceles de base 4 cm altura  $x$  cm.



Assim,

$$\operatorname{tg} 60^\circ = \frac{2}{x} \quad \therefore \quad \sqrt{3} = \frac{2}{x} \quad \therefore \quad x = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

A área  $A$  de uma base do prisma é

$$A = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

Sendo  $h$  cm a medida da altura do prisma, temos:

$$\frac{4}{\sqrt{3}} \cdot h = \frac{20\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \quad h = 5$$

Desse modo, a área total  $A_T$  do toldo, em  $\text{cm}^2$ , será dada por:

$$A_T = 2 \cdot \frac{4}{\sqrt{3}} + 2 \cdot \frac{4}{\sqrt{3}} \cdot 5 = 16\sqrt{3}$$

**Semana:** 16

**Habilidade:** 14

### **QUESTÃO 50: Resposta D**

Sendo  $x$  o número de faces, pela relação de Euler, temos:

$$x - 12 + x = 2$$

$$2x = 14$$

$$x = 7$$

**Semana:** 15

**Habilidade:** 7