

# GABARITO



EM • P6 1ª série • 2025

Questão / Gabarito

1	A	18	B	34	C
2	D	19	E	35	A
3	C	20	E	36	D
4	D	21	A	37	D
5	A	22	D	38	C
6	C	23	D	39	E
7	C	24	D	40	D
8	C	25	C	41	D
9	D	26	C	42	E
10	D	27	D	43	B
11	A	28	D	44	D
12	B	29	C	45	B
13	C	30	C	46	C
14	B	31	D	47	D
15	A	32	B	48	D
16	A	33	A	49	D
17	E				



# PROVA GERAL

## P-6 – Novo Ensino Médio 1ª Série

TIPO  
**NEM**

# RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

## BIOLOGIA

### QUESTÃO 1: Resposta A

O envelope viral possui uma bicamada lipídica derivada da célula hospedeira e proteínas virais que facilitam a entrada do vírus na célula.

**Mapa de foco:** Descrever as principais características virais, seus diferentes tipos de material genético e ciclos reprodutivos.

**Módulo:** 12

**Setor:** A

### QUESTÃO 2: Resposta D

Os líquens são associações ecológicas harmônicas interespecíficas entre fungos e cianobactérias ou algas verdes unicelulares.

**Mapa de foco:** Caracterizar os fungos e sua participação em líquens e micorrizas.

**Módulo:** 14

**Setor:** A

### QUESTÃO 3: Resposta C

Todos os organismos relacionados compartilham um ancestral em comum, presente na raiz do cladograma.

**Mapa de foco:** Interpretar árvores filogenéticas e a classificação dos seres vivos em cinco reinos.

**Módulo:** 10

**Setor:** A

### QUESTÃO 4: Resposta D

A estrutura indicada é raiz da samambaia (pteridófita), que tem função de fixar a planta no solo e absorver água e sais minerais.

**Mapa de foco:** Identificar a origem do reino Plantae (clado das embriófitas) e as características das briófitas e das pteridófitas, bem como de seus ciclos reprodutivos.

**Módulo:** 16

**Setor:** A

### QUESTÃO 5: Resposta A

Os organismos do reino Monera são as bactérias, únicos seres procariontes. Todos os representantes dos outros reinos são constituídos de células eucariontes. Assim, descobrir se um organismo é procarionte basta para classificá-lo no reino Monera.

**Mapa de foco:** Interpretar árvores filogenéticas e a classificação dos seres vivos em cinco reinos.

**Módulo:** 10

**Setor:** A

### QUESTÃO 6: Resposta C

Os protozoários de água doce são hipertônicos em relação ao ambiente onde vivem; assim, necessitam da ação do vacúolo pulsátil ou contrátil para expulsar a água que ganham constantemente e evitar seu rompimento.

**Mapa de foco:** Conhecer as principais características citológicas e fisiológicas dos protozoários e sua classificação.

**Módulo:** 13

**Setor:** A

### QUESTÃO 7: Resposta C

Embora as bactérias se reproduzam por bipartição, o fenômeno que gera mais variabilidade e, portanto, tem mais chance de ter gerado a resistência bacteriana é a conjugação. Ela consiste na troca de fragmentos de DNA, entre bactérias, contendo informações, como a capacidade de degradar antibióticos, tornando-as resistentes.

**Mapa de foco:** Relacionar os tipos de célula (procariótica e eucariótica) quanto à sua estrutura ou origem evolutiva (teoria endossimbiótica).

**Módulo:** 11

**Setor:** A

### QUESTÃO 8: Resposta C

Um ácido nucleico é formado pela reunião de nucleotídeos. Cada nucleotídeo é formado por um fosfato, uma pentose e uma base nitrogenada, a qual é indicada no esquema.

**Mapa de foco:** Entender a estrutura dos ácidos nucleicos e os processos de replicação, transcrição e tradução do código genético.

**Módulo:** 6

**Setor:** B

### QUESTÃO 9: Resposta D

A entrada e a saída de água ocorrem por osmose, um processo de difusão simples. A entrada e a saída da glicose ocorrem por difusão facilitada. Solventes orgânicos, como o etanol, têm facilidade para atravessar a membrana. Proteínas e polissacarídeos não atravessam a membrana por difusão, podendo ser englobados por pinocitose. Os íons também não passam por difusão simples, atravessando a membrana por difusão facilitada ou por transporte ativo.

**Mapa de foco:** Relacionar a estrutura da membrana plasmática com os processos de permeabilidade passiva, transporte ativo e endocitose.

**Módulo:** 8

**Setor:** B

### QUESTÃO 10: Resposta D

O código genético é a correlação entre a sequência de nucleotídeos (bases) do DNA e a sequência de aminoácidos nas proteínas. Ele é universal, sendo o mesmo em vírus, bactérias, protozoários, algas, fungos, vegetais e animais, e é redundante ou degenerado, com cada informação (aminoácido) podendo ter mais de um código (códon).

**Mapa de foco:** Entender a estrutura dos ácidos nucleicos e os processos de replicação, transcrição e tradução do código genético.

**Módulo:** 6

**Setor:** B

### QUESTÃO 11: Resposta A

No DNA, adenina (A) pareia com timina (T), e guanina (G) pareia com citosina (C). A soma das porcentagens de A, T, C e G é igual a 100%. Assim, 18% de A é igual a 18% de T, que é 36% da molécula, restando 64% de G + C. Portanto, 32% da molécula é composta de guanina (G).

**Mapa de foco:** Entender a estrutura dos ácidos nucleicos e os processos de replicação, transcrição e tradução do código genético.

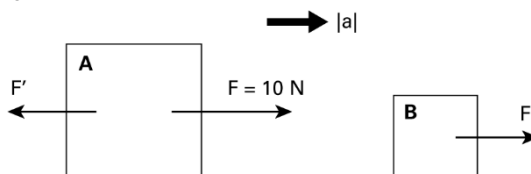
**Módulo:** 6

**Setor:** B

## FÍSICA

### QUESTÃO 12: Resposta B

Separando os corpos, assinalando as forças pertinentes à análise pedida e indicando a aceleração do conjunto:



No corpo A:  $F - F' = M_A \cdot |a|$

No corpo B:  $F' = M_B \cdot |a|$

Substituindo os valores numéricos dados:

$$10 - F' = 3 \cdot |a|$$

$$F' = 2 \cdot |a|$$

Somando as expressões:

$$10 = 5 \cdot |a|$$

$$|a| = 2 \text{ m/s}^2$$

Substituindo a aceleração obtida na equação do corpo B.

$$F' = 2 \cdot |a| = 2 \cdot 2$$

$$F' = 4 \text{ N}$$

**Mapa de foco:** Resolver problemas associados a corpos apoiados em um plano inclinado, em contextos simplificados.

**Módulo:** 7

**Setor: A**

**QUESTÃO 13: Resposta C**

Como o movimento do pêndulo é circular e uniforme, a resultante é radial, ou seja, tem a direção da reta que une os pontos A e O. Sua intensidade pode assim ser obtida:

$$R_c = m \cdot a_c = m \cdot \frac{v^2}{r} = 0,1 \frac{1^2}{0,5} = 0,2 \text{ N}$$

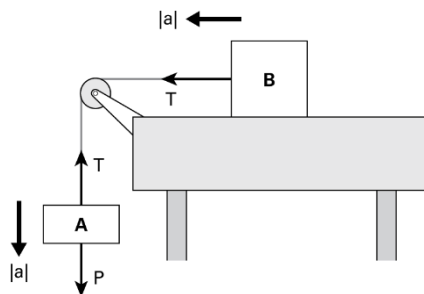
**Mapa de foco:** Aplicar as leis de Newton na resolução de problemas de um corpo que se movimenta horizontalmente e em MCU.

**Módulo: 9**

**Setor: A**

**QUESTÃO 14: Resposta B**

Separando os corpos, assinalando as forças pertinentes à análise pedida e indicando a aceleração do conjunto, tem-se:



No corpo A:  $P - T = M_A \cdot |a|$

No corpo B:  $T = M_B \cdot |a|$

Substituindo os valores numéricos dados e calculados:

$$120 - T = 12 \cdot |a|$$

$$T = 8 \cdot |a|$$

Somando as expressões:

$$120 = 20 \cdot |a| \therefore |a| = 6 \text{ m/s}^2$$

Substituindo a aceleração obtida na equação do corpo B:

$$T = 8 \cdot |a| = 8 \cdot 6 \therefore T = 48 \text{ N}$$

**Mapa de foco:** Resolver problemas associados a corpos apoiados em um plano inclinado, em contextos simplificados.

**Módulo: 7**

**Setor: A**

**QUESTÃO 15: Resposta A**

O deslocamento angular de Fernanda pode ser determinado pela definição de ângulo em radiano, como segue:

$$\Delta\theta = \frac{\Delta S}{r} = \frac{10\pi}{30} \therefore \Delta\theta = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

Logo, aplicando a definição de velocidade angular média:

$$\omega = \omega_m = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\frac{\pi}{3}}{2 - 0} \therefore \omega = \frac{\pi}{6} \text{ rad/s}$$

Uma resolução alternativa:

A velocidade escalar de Fernanda pode ser determinada pela definição, da seguinte maneira:

$$v = v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{10\pi}{2 - 0} \therefore v = 5\pi \text{ m/s}$$

Logo, a velocidade angular média da esquiadora pode ser determinada pela seguinte relação:

$$v = \omega \cdot r \Rightarrow 5\pi = \omega \cdot 30 \therefore \omega = \frac{\pi}{6} \text{ rad/s}$$

**Mapa de foco:** Resolver problemas de cinemática de um ponto material em MCU.

**Módulo: 8**

**Setor: A**

**QUESTÃO 16: Resposta A**

De acordo com a 3ª lei de Kepler, tem-se:

$$\frac{T_{\text{Terra}}^2}{R_{\text{Terra}}^3} = \frac{T_{\text{Netuno}}^2}{R_{\text{Netuno}}^3} \rightarrow \frac{1^2}{R_{\text{Terra}}^3} = \frac{T_{\text{Netuno}}^2}{(30 \cdot R_{\text{Terra}})^3}$$

$$\therefore T_{\text{Netuno}} \cong 160 \text{ anos}$$

**Mapa de foco:** Aplicar as leis de Kepler em problemas que envolvam o movimento de corpos celestes.

**Módulo:** 10

**Setor:** A

**QUESTÃO 17: Resposta E**

Aplicando a lei da gravitação universal:

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{\frac{G \cdot M \cdot m}{r_A^2}}{\frac{G \cdot M \cdot m}{r_B^2}} = \left( \frac{r_B}{r_A} \right)^2$$

Sendo  $r_A = r_B/2$ :

$$\frac{F_A}{F_B} = \left( \frac{r_B}{r_A} \right)^2 = (2)^2 \therefore \frac{F_A}{F_B} = 4$$

**Mapa de foco:** Interpretar as interações entre corpos celestes por meio da lei da gravitação universal de Newton.

**Módulo:** 11

**Setor:** A

**QUESTÃO 18: Resposta B**

Em uma órbita circular, a resultante centrípeta é igual à força gravitacional:

$$R_c = F_{\text{grav}}$$

$$m \cdot a_c = m \cdot g$$

$$a_c = g$$

$$\frac{v^2}{r} = g$$

Substituindo-se os devidos valores numéricos:

$$\frac{v^2}{3 \cdot 10^7} = 0,3$$

$$v = 3\,000 \text{ m/s}^2$$

**Mapa de foco:** Resolver problemas de órbitas circulares por meio da aplicação da lei da gravitação universal de Newton e do princípio fundamental da Dinâmica.

**Módulo:** 11

**Setor:** A

**QUESTÃO 19: Resposta E**

Para  $t = 2 \text{ s}$ :

$$S_A = -40 \cdot 2 = -80 \text{ m}$$

$$S_B = 30 \cdot 2 + 5 \cdot 2^2 = 80 \text{ m}$$

Como estão em uma trajetória retilínea, a distância entre ambos é de 160 m.

**Mapa de foco:** Resolver problemas de corpos em movimentos uniformemente variados, em situações em que as informações são veiculadas por meio de equações ou gráficos.

**Módulo:** 6

**Setor:** B

**QUESTÃO 20: Resposta E**

Durante o deslocamento do automóvel, a energia química contida nos combustíveis é convertida em energia mecânica (cinética e potencial gravitacional).

**Mapa de foco:** Identificar os tipos de energia e suas transformações em situações cotidianas, a equivalência massa-energia e os contextos tecnológicos em que a transformação massa-energia se mostra relevante.

**Módulo:** 7

**Setor:** B

### QUESTÃO 21: Resposta A

Durante a frenagem, ocorre diminuição da energia cinética, que, com o acionamento do dispositivo, é convertida em energia elétrica.

**Mapa de foco:** Identificar os tipos de energia e suas transformações em situações cotidianas, a equivalência massa-energia e os contextos tecnológicos em que a transformação massa-energia se mostra relevante.

**Módulo:** 7

**Setor:** B

### QUESTÃO 22: Resposta D

De acordo com a definição de trabalho de força constante, tem-se:

$$\tau^F = F \cdot \Delta s \cdot \cos\alpha$$

$$\tau^F = 1000 \cdot 500 \cdot 0,8$$

$$\tau^F = 400000 \text{ J}$$

**Mapa de foco:** Determinar o trabalho de uma força em contextos variados.

**Módulo:** 8

**Setor:** B

## QUÍMICA

### QUESTÃO 23: Resposta D

- I. Falsa. A união entre os átomos de hidrogênio e oxigênio é feita pela ligação covalente, pois ambos os elementos são considerados ametais.
- II. Verdadeira. Todas as mudanças de estado físico ocorrem por meio do rompimento de uma força intermolecular, que, no caso das moléculas da água, é a ligação de hidrogênio.
- III. Verdadeira. Segundo a regra, semelhante dissolve semelhante; logo, a amônia se dissolve na água, pois ambos os compostos são polares.
- IV. Falsa. As forças intermoleculares são mais fracas que as ligações químicas.

**Mapa de foco:** Classificar os diferentes tipos de interações intermoleculares.

**Módulo:** 10

**Setor:** A

### QUESTÃO 24: Resposta D

Como a meia-vida é de 6 horas, após 24 horas teremos 4 meias-vidas.

$$50 \text{ mg} \xrightarrow{6 \text{ horas}} 25 \text{ mg} \xrightarrow{6 \text{ horas}} 12,5 \text{ mg} \xrightarrow{6 \text{ horas}} 6,25 \text{ mg} \xrightarrow{6 \text{ horas}} 3,125 \text{ mg}$$

Portanto, após as 24 horas restarão apenas 3,125 mg de tecnécio-99m.

**Mapa de foco:** Empregar o conceito de meia-vida dos radioisótopos em diferentes contextos, como a datação de carbono-14.

**Módulo:** 11

**Setor:** A

### QUESTÃO 25: Resposta C

Para que a lei da conservação das massas seja verificada, é necessário que o experimento seja feito em sistemas fechados, já que pode ocorrer a troca de massa com os sistemas vizinhos.

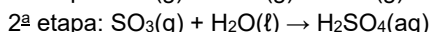
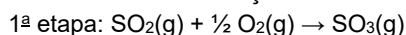
**Mapa de foco:** Utilizar as leis de Proust e Lavoisier para prever e determinar quantidades proporcionais dos compostos químicos participantes das reações.

**Módulo:** 12

**Setor:** A

### QUESTÃO 26: Resposta C

Com base nas informações do enunciado, é possível equacionar as duas etapas envolvidas na formação do ácido sulfúrico:



Com isso, podemos construir uma equação global para relacionar diretamente o  $\text{SO}_2$  com o  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :

	$\text{SO}_2(\text{g})$	+	$\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$	$\rightarrow$	<del><math>\text{SO}_3(\text{g})</math></del>	
	<del><math>\text{SO}_3(\text{g})</math></del>	+	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\rightarrow$	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$	
$\text{SO}_2(\text{g})$	+	$\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$	+	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\rightarrow$	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

Empregando a equação global, temos a seguinte relação:

1 mol de SO <sub>2</sub>		1 mol de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
22,4 L de SO <sub>2</sub>		98 g de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
V		196 · 10 <sup>6</sup> g

Aplicando a regra de três, temos:

$$V = 44,8 \cdot 10^6 \text{ L}$$

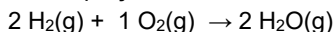
**Mapa de foco:** Calcular a quantidade de reagente consumido ou de produto formado (em mol, massa, volume, átomos ou moléculas) em uma reação química, empregando os coeficientes estequiométricos da equação.

**Módulo:** 13

**Setor:** A

#### QUESTÃO 27: Resposta D

Pela equação fornecida:

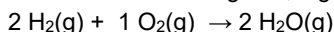


2 mol    1 mol    3 mol

4 g    32 g    36 g

8 ton    16 ton    x

Há excesso de hidrogênio; logo, devemos utilizar o reagente limitante para determinar a quantidade de água formada:



2 mol    1 mol    3 mol

4 g    32 g    36 g

16 ton    x

$$x = 18 \text{ toneladas de água}$$

**Mapa de foco:** Calcular a quantidade de produto formado ou a quantidade de reagente não consumida quando um dos reagentes está em excesso.

**Módulo:** 14

**Setor:** A

#### QUESTÃO 28: Resposta D



1 mol    1 mol

100 g    22,4 L

x    1,12 L

$$x = 5 \text{ g de CaCO}_3 \text{ puro}$$

Como em 10 g de amostra há 5 g de CaCO<sub>3</sub>, conclui-se que a pureza da amostra é de 50%.

**Mapa de foco:** Calcular a quantidade de matéria formada ou consumida ao se utilizar reagentes impuros e/ou por meio de reações com rendimentos diferentes de 100% empregando os coeficientes estequiométricos da reação.

**Módulo:** 14

**Setor:** A

#### QUESTÃO 29: Resposta C

A 50 °C, a solubilidade do sal é de 42 g em cada 100 g de água; logo, em 300 g de água é possível dissolver até 126 g de sal (3 · 42 g). Dessa forma, os 100 g adicionados vão se dissolver e originar uma solução insaturada (homogênea, portanto).

Ao se resfriar a mistura até 40 °C, cada 100 g de água dissolvem até 27 g do sal; logo, os 300 g de água vão dissolver 81 g (3 · 27 g). Sendo assim, dos 100 g de sal, 81 g se dissolvem, restando 19 g de sal decantados no fundo do recipiente.

**Mapa de foco:** Calcular a solubilidade de um composto químico a partir de diagramas e tabelas de solubilidade.

**Módulo:** 15

**Setor:** A

#### QUESTÃO 30: Resposta C

O metal alcalino terroso de maior massa molar é o cálcio (Ca).

$$\text{Massa de cálcio} = 800 \text{ mg} = 0,8 \text{ g}$$

1 mol de átomos de Ca    40 g    6,0 · 10<sup>23</sup> átomos

0,8 g    x

$$x = 1,2 \cdot 10^{22} \text{ átomos}$$

**Mapa de foco:** Calcular a quantidade de matéria (em mol, massa, volume, átomos ou moléculas) empregando a constante de Avogadro e/ou a massa molar.

**Módulo:** 6

**Setor:** B

**QUESTÃO 31: Resposta D**

Massa molar da ureia = 60 g/mol

1 mol de moléculas de ureia \_\_\_\_\_ 60 g \_\_\_\_\_  $6,0 \cdot 10^{23}$  moléculas  
x \_\_\_\_\_ 1 molécula

$$x = 1,0 \cdot 10^{-22} \text{ g}$$

**Mapa de foco:** Calcular a quantidade de matéria (em mol, massa, volume, átomos ou moléculas) empregando a constante de Avogadro e/ou a massa molar.

**Módulo:** 6

**Setor:** B

**QUESTÃO 32: Resposta B**

400 mg (taurina)	_____	100 ml
$m_{\text{(taurina)}}$	_____	250 ml (lata)

$$m_{\text{(taurina)}} = \frac{400 \text{ mg} \cdot 350 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} \Rightarrow m_{\text{(taurina)}} = 1000 \text{ mg} = 1 \text{ g}$$

$$M_{\text{(taurina)}} = 125,15 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$6 \cdot 10^{23}$ moléculas	_____	125,15 g
$N_{\text{moléculas}}$	_____	1 g

$$N_{\text{moléculas}} = \frac{6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \cdot 1 \text{ g}}{125,15 \text{ g}} \Rightarrow N_{\text{moléculas}} = 4,79 \cdot 10^{21} \text{ moléculas}$$

$$4,0 \cdot 10^{21} < 4,79 \cdot 10^{21} < 8,0 \cdot 10^{21}$$

**Mapa de foco:** Calcular a quantidade de matéria (em mol, massa, volume, átomos ou moléculas) empregando a constante de Avogadro e/ou a massa molar.

**Módulo:** 6

**Setor:** B

**QUESTÃO 33: Resposta A**

ácido carbônico (1):  $\text{H}_2\text{CO}_3$

ácido clorídrico (2):  $\text{HCl}$

ácido sulfúrico (3):  $\text{H}_2\text{SO}_4$

ácido fosfórico (4):  $\text{H}_3\text{PO}_4$

**Mapa de foco:** Representar a fórmula dos principais ácidos a partir da nomenclatura e vice-versa.

**Módulo:** 8

**Setor:** B

## MATEMÁTICA

**QUESTÃO 34: Resposta C**

Sendo h a medida de um lado e b a medida do outro lado da região retangular, temos que a quantidade L de arame disponível, em metros, deverá ser, no mínimo, igual a (b + h). Além disso, como a área é dada por b · h, temos:

$$\begin{cases} L = b + h \\ 50 = bh \end{cases}$$

Da primeira equação, podemos escrever  $h = L - b$ . Substituindo na segunda:

$$\begin{aligned} 50 &= b \cdot (L - b) \\ b^2 - Lb + 50 &= 0 \end{aligned}$$

O discriminante dessa equação do 2º grau é:

$$\Delta = L^2 - 200$$

Para que a construção seja possível, a equação do 2º grau deve ter pelo menos uma raiz real, ou seja, devemos ter  $\Delta \geq 0$ :

$$L^2 \geq 200$$



Por fim, como  $L$  é um valor positivo:

$$L \geq 10\sqrt{2} \text{ metros.}$$

**Mapa de foco:** Resolver situações-problema que envolvam a determinação de máximo/mínimo de uma função quadrática.

**Módulo:** 11

**Setor:** A

**QUESTÃO 35: Resposta A**

Seja  $y = f^{-1}(x)$ , temos:

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

$$xy - x = y + 1$$

$$xy - y = x + 1$$

$$y(x-1) = x+1$$

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

Portanto,  $f^{-1}(x) = f(x)$ , para  $x \neq 1$ .

**Mapa de foco:** Determinar a imagem de valores pertencentes ao domínio da inversa de uma função, dados a lei ou o gráfico dessa função.

**Módulo:** 9

**Setor:** A

**QUESTÃO 36: Resposta D**

Como o ponto  $P$  pertence ao gráfico, temos que, se  $x = 0$ , então  $y = -4$ , ou seja:

$$-4 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c$$

$$c = -4$$

Assim, podemos reescrever a equação da parábola como:

$$y = ax^2 + bx - 4$$

Como os pontos  $Q$  e  $M$  pertencem ao gráfico, temos:

• se  $x = 2$ , então  $y = -1$ :

$$-1 = a \cdot 2^2 + b \cdot 2 - 4$$

$$4a + 2b = 3 \quad (I)$$

• se  $x = -2$ , então  $y = 5$ :

$$5 = a \cdot (-2)^2 + b \cdot (-2) - 4$$

$$4a - 2b = 9 \quad (II)$$

Somando as igualdades (I) e (II) membro a membro, chegamos a:

$$4a + 2b + 4a - 2b = 3 + 9$$

$$a = \frac{3}{2}$$

Substituindo o valor de  $a$  em (I), obtemos:

$$4 \cdot \frac{3}{2} + 2b = 3 \quad \therefore$$

$$b = -\frac{3}{2}$$

Por fim, podemos concluir que:

$$a \cdot b \cdot c = \left(\frac{3}{2}\right) \cdot \left(-\frac{3}{2}\right) \cdot (-4) = 9$$

**Mapa de foco:** Esboçar o gráfico de uma função quadrática.

**Módulo:** 11

**Setor:** A

**QUESTÃO 37: Resposta D**

Substituindo  $n$  por  $n + 3$ ,  $n + 2$  e  $n + 1$  na terceira sentença da lei  $f(n)$ , temos:

$$f(n + 5) = f(n + 4) + f(n + 3) \quad (\text{I})$$

$$f(n + 4) = f(n + 3) + f(n + 2) \quad (\text{II})$$

$$f(n + 3) = f(n + 2) + f(n + 1) \quad (\text{III})$$

Na igualdade (III), como  $f(n + 2) = f(n + 1) + f(n)$ , podemos escrever:

$$f(n + 3) = f(n + 1) + f(n) + f(n + 1) = 2f(n + 1) + f(n) \quad (\text{IV})$$

Na igualdade (II), usando a igualdade (IV) obtida anteriormente, temos:

$$f(n + 4) = 2f(n + 1) + f(n) + f(n + 1) + f(n) = 3f(n + 1) + 2f(n) \quad (\text{V})$$

Por fim, na igualdade (I), usando as igualdades (IV) e (V) obtidas anteriormente, chegamos a:

$$f(n + 5) = 3f(n + 1) + 2f(n) + 2f(n + 1) + f(n) = 5f(n + 1) + 3f(n)$$

**Mapa de foco:** Resolver situações-problema envolvendo a relação de dependência entre duas variáveis,  $y = f(x)$ .

**Módulo:** 7

**Setor:** A

**QUESTÃO 38: Resposta C**

Após 1 ano e meio, temos  $t = 1,5 = \frac{3}{2}$  e, portanto, o valor das ações será igual a:

$$V_0 \cdot 1,21^{\frac{3}{2}} = V_0 \cdot \left(1,21^{\frac{1}{2}}\right)^3 = V_0 \cdot 1,1^3 = V_0 \cdot 1,331$$

Ou seja, a valorização será de 33,1%.

**Mapa de foco:** Resolver situações-problema que recaem em equações exponenciais.

**Módulo:** 12

**Setor:** A

**QUESTÃO 39: Resposta E**

Para um consumo de até  $10 \text{ m}^3$ , o valor cobrado é fixo e igual a R\$ 20,00. Assim, se  $0 \leq V \leq 10$ , temos  $C(V) = 20$ . Se  $V > 10$ , paga-se R\$ 1,50 por cada metro cúbico adicional. Como o volume adicional é representado por  $(V - 10)$ , e como já se pagam R\$ 20,00 pela primeira faixa de consumo, temos  $C(V) = 1,5 \cdot (V - 10) + 20$ , ou seja,  $C(V) = 1,5V + 5$ .

Assim, a lei pedida é:

$$C(V) = \begin{cases} 20, & \text{se } 0 \leq V \leq 10 \\ 1,5 \cdot V + 5, & \text{se } V > 10 \end{cases}$$

**Mapa de foco:** Identificar, algébrica ou graficamente, os casos em que a taxa de variação é constante.

**Módulo:** 10

**Setor:** A

**QUESTÃO 40: Resposta D**

Como  $g(x) = \sqrt{f(x)}$ , os valores  $x$  do domínio devem ser tais que  $f(x) \geq 0$ . Da figura, temos que isso ocorre apenas se  $-1 \leq x \leq 1$  ou se  $2 \leq x \leq 3$ . Assim, o domínio de  $g$  é dado por:  $[-1, 1] \cup [2, 3]$ .

**Mapa de foco:** Resolver situações-problema que utilizem os conceitos de domínio e conjunto imagem de funções.

**Módulo:** 7

**Setor:** A

**QUESTÃO 41: Resposta D**

Sendo  $y$  o valor cobrado e  $x$  o peso de comida consumida, do enunciado, temos que:  $y = 10 + 40x$ .

Trata-se da lei de uma função afim e, portanto, o gráfico deve ser uma reta para a qual  $y(0) > 0$  com taxa de variação positiva, o que é retratado apenas na alternativa correta.

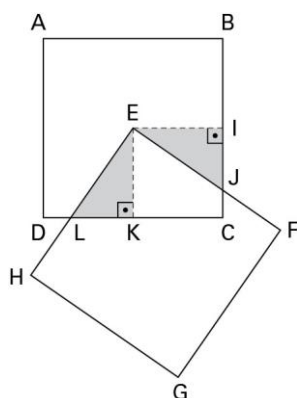
**Mapa de foco:** Identificar, algébrica ou graficamente, os casos em que a taxa de variação é constante.

**Módulo:** 10

**Setor:** A

**QUESTÃO 42: Resposta E**

Considere a figura a seguir.



Os triângulos EIJ e EKL são congruentes pelo caso ALA, pois  $\hat{I}EJ = \hat{K}EJ$ ,  $EI = EK$  e  $\hat{I} = \hat{K} = 90^\circ$ .

Assim, a área do quadrilátero LCJE é igual à área do quadrado EICK =  $25 \text{ cm}^2$  (um quarto do quadrado).

A área da figura formada é igual à soma das áreas dos dois quadrados, menos a área do quadrilátero LCJE, ou seja:  $100 + 100 - 25 = 175 \text{ cm}^2$ .

**Mapa de foco:** Reconhecer triângulos congruentes, justificando por meio de um dos casos de congruência.

**Módulo: 7**

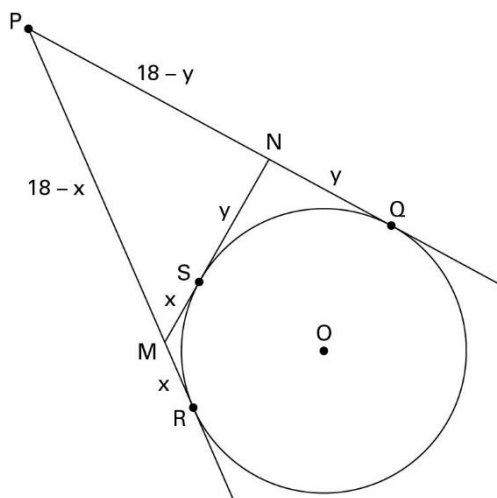
**Setor: B**

**QUESTÃO 43: Resposta B**

Pelas propriedades de segmentos tangentes a uma circunferência,  $PR = PQ = 18$ .

Temos ainda que  $MR = MS = x$  e  $NS = NQ = y$ .

Assim, temos a figura cotada a seguir.



Portanto, o perímetro do triângulo MNP é  $P = x + y + 18 - x + 18 - y = 36$ .

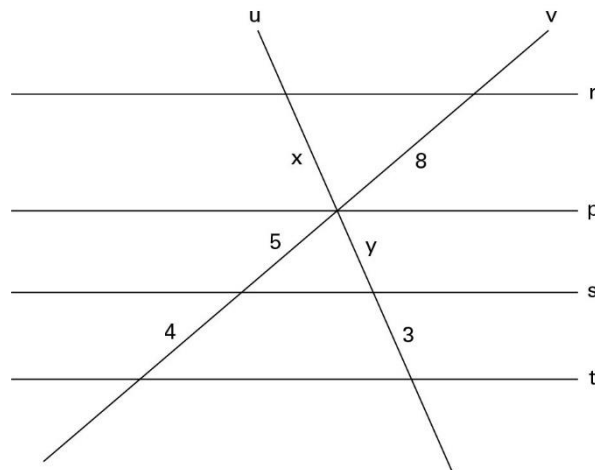
**Mapa de foco:** Aplicar a congruência entre segmentos de reta tangentes à circunferência na resolução de problemas.

**Módulo: 7**

**Setor: B**

**QUESTÃO 44: Resposta D**

Na figura, a reta  $p$  é paralela a  $r$ ,  $s$  e  $t$ .



Pelo teorema de Tales, temos:

$$\frac{x}{8} = \frac{y}{5} = \frac{3}{4} \quad \therefore x = 6 \text{ e } y = \frac{15}{4}$$

**Mapa de foco:** Inferir sobre objetos, figuras e suas medidas, utilizando o conceito de segmentos de reta proporcionais.

**Módulo:** 8

**Setor:** B

**QUESTÃO 45: Resposta B**

Pelo teorema da bissetriz interna, temos:

$$\frac{x+3}{x+8} = \frac{2x}{2x+5}$$

$$(x+3) \cdot (2x+5) = (x+8) \cdot 2x$$

$$2x^2 + 5x + 6x + 15 = 2x^2 + 16x$$

$$15 = 5x$$

$$x = 3$$

Logo,  $AB = 12$ ,  $AC = 11$  e  $BC = 11$ .

Assim, o perímetro do triângulo é 34.

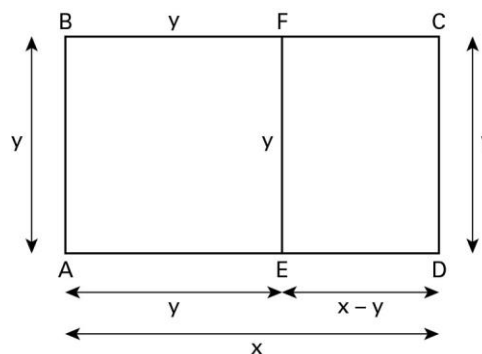
**Mapa de foco:** Aplicar semelhança de triângulos na resolução de situações-problema.

**Módulo:** 9

**Setor:** B

**QUESTÃO 46: Resposta C**

Considere a figura a seguir.



Do enunciado, temos que os retângulos ABCD e DEFC são semelhantes; logo:

$$\frac{AD}{DC} = \frac{DC}{x - DE} \quad \therefore \frac{x}{y} = \frac{y}{x - y}$$

$$x^2 - xy = y^2$$

$$x^2 - xy - y^2 = 0$$

A razão pedida é  $\frac{x}{y}$ ; logo, vamos dividir todos os membros por  $y^2$ :

$$\frac{x^2}{y^2} - \frac{xy}{y^2} - \frac{y^2}{y^2} = 0$$

$$\left(\frac{x}{y}\right)^2 - \frac{x}{y} - 1 = 0$$

Chamando  $\frac{x}{y}$  de  $t$ , vem:

$$t^2 - t - 1 = 0$$

$$t = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

ou

$$t = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \text{ (não convém, pois é negativo)}$$

Logo:

$$\frac{x}{y} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

**Mapa de foco:** Aplicar semelhança de triângulos na resolução de situações-problema.

**Módulo:** 9

**Sector:** B

#### QUESTÃO 47: Resposta D

Com base nas relações métricas estabelecidas pela semelhança dos triângulos ADB e CDA, vem:  $\frac{h}{n} = \frac{m}{h}$ , ou seja,  $h^2 = m \cdot n$ .

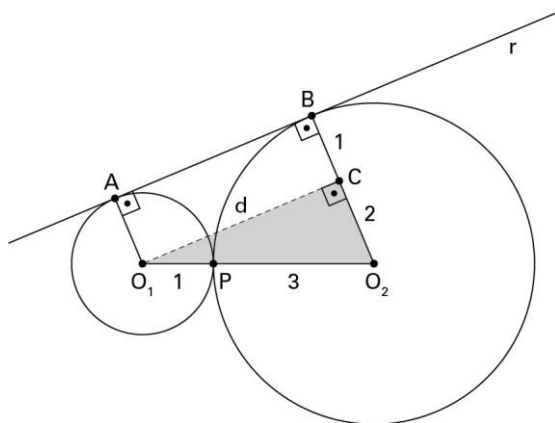
**Mapa de foco:** Aplicar relações métricas no triângulo retângulo na resolução de situações-problema.

**Módulo:** 10

**Sector:** B

#### QUESTÃO 48: Resposta D

Considerando a figura a seguir:



No triângulo  $O_1O_2C$ , por Pitágoras, tem-se:

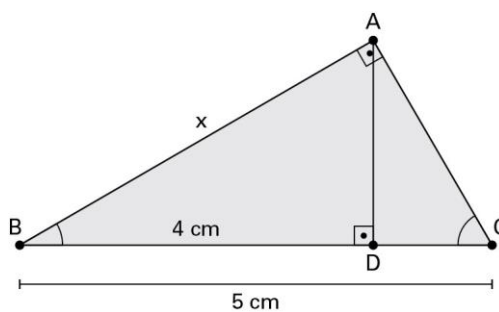
$$4^2 = d^2 + 2^2 \Rightarrow 2\sqrt{3} \text{ m}$$

**Mapa de foco:** Aplicar relações métricas no triângulo retângulo na resolução de situações-problema.

**Módulo:** 10

**Sector:** B

**QUESTÃO 49: Resposta D**



Por meio da relação métrica  $\text{cateto}^2 = \text{hipotenusa} \cdot \text{projecção}$ , vem:

$$x^2 = 5 \cdot 4 \Rightarrow x = 2\sqrt{5} \text{ cm}$$

**Mapa de foco:** Aplicar relações métricas no triângulo retângulo na resolução de situações-problema.

**Módulo:** 10

**Setor:** B