

GABARITO



EM • P2 EM 2ª série • 2025

Questão / Gabarito

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



PROVA GERAL

P-2 – Novo Ensino Médio 2ª Série

TIPO
NEM

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

BIOLOGIA

QUESTÃO 1: Resposta C

A seta A aponta para a ectoderme e a B, para a endoderme. O blastóporo indicado por 1 dará origem ao ânus dos equinodermos e dos cordados e originará a boca nos outros filos animais (exceção dos poríferos). O arquêntero, apontado por 2, se desenvolverá para formar o tubo digestório do animal.

A imagem não mostra a mesoderme, pois ainda não está formada.

Mapa de foco: Caracterizar as diferentes fases do desenvolvimento embrionário (até gástrula) dos cordados, seu número de folhetos embrionários, a presença de celoma, a simetria e o destino do blastóporo.

Módulo: 1

Setor: A

QUESTÃO 2: Resposta B

A imagem retrata o branqueamento de corais. A causa desse fenômeno é o aquecimento das águas oceânicas devido ao aquecimento global. O acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera promove seu aquecimento e esse calor é transferido para os oceanos. O aquecimento das águas faz que as zooxantelas, algas que habitam os pólipos dos corais, abandonem-nos (tornando-os brancos), causando a morte dos corais.

Mapa de foco: Relacionar as alterações ambientais com o prejuízo aos corais e suas consequências.

Módulo: 2

Setor: A

QUESTÃO 3: Resposta A

Todas as alternativas apresentam representantes do filo dos artrópodes; no entanto, apenas os ácaros pertencem à classe dos aracnídeos, assim como as aranhas citadas no texto. Borboletas e abelhas pertencem à classe dos insetos; centopeias, à classe dos miriápodes; e camarões, à classe dos crustáceos.

Mapa de foco: Reconhecer as principais características morfofisiológicas dos artrópodes e de seus respectivos subfilos: Hexapoda (insetos), Crustacea (crustáceos), Myriapoda (quilópodes e diplópodes) e Chelicerata (aracnídeos).

Módulo: 3

Setor: A

QUESTÃO 4: Resposta C

É característica geral dos artrópodes o crescimento em etapas, ao realizar a muda ou ecdise. Nesse processo, o animal sai do exoesqueleto, podendo crescer por um curto período, até que um novo exoesqueleto se forme sobre a superfície do seu corpo.

Mapa de foco: Reconhecer as principais características morfofisiológicas dos artrópodes e de seus respectivos subfilos: Hexapoda (insetos), Crustacea (crustáceos), Myriapoda (quilópodes e diplópodes) e Chelicerata (aracnídeos).

Módulo: 3

Setor: A

QUESTÃO 5: Resposta C

No desenvolvimento do anfioxo, o arquêntero, cavidade que originará o sistema digestório, é formado pelos folhetos embrionários ectoderma e mesoderma. O arquêntero se comunica com o meio externo por meio de uma abertura chamada blastóporo.

Mapa de foco: Caracterizar as diferentes fases do desenvolvimento embrionário (até gástrula) dos cordados, seu número de folhetos embrionários, a presença de celoma, a simetria e o destino do blastóporo.

Módulo: 1

Setor: A

QUESTÃO 6: Resposta C

Os corais e as microalgas (zooxantelas) possuem uma relação de mutualismo. As microalgas vivem dentro dos corais para se proteger, obter gás carbônico e compostos inorgânicos, enquanto os corais se beneficiam da energia produzida pela fotossíntese das microalgas. O aquecimento das águas promove a perda dessa associação, pois as algas abandonam os tecidos dos corais e estes acabam se tornando esbranquiçados, enfraquecidos e muitos acabam morrendo.

Mapa de foco: Relacionar as alterações ambientais com o prejuízo aos corais e suas consequências.

Módulo: 2**Setor: A****QUESTÃO 7: Resposta E**

Os escorpiões, as abelhas e as vespas pertencem ao filo Artrópodes, porém estão reunidos em classes distintas. Os escorpiões são aracnídeos, enquanto as abelhas e vespas são insetos. O corpo de um aracnídeo é dividido em cefalotórax e abdome, já o corpo dos insetos é dividido em cabeça, tórax e abdome. Os aracnídeos possuem quatro pares de pernas, enquanto os insetos possuem apenas três pares.

Mapa de foco: Reconhecer as principais características morfofisiológicas dos artrópodes e de seus respectivos subfilos: Hexapoda (insetos), Crustacea (crustáceos), Myriapoda (quilópodes e diplópodes) e Chelicerata (aracnídeos).

Módulo: 3**Setor: A****QUESTÃO 8: Resposta A**

A replicação do DNA acontece durante a intérfase, mais precisamente na fase S. Por isso, a falta de duplicação nessa fase resulta na diminuição do material genético em várias células da epiderme de larvas de peixe-zebra.

Mapa de foco: Compreender os fenômenos que ocorrem em cada uma das fases do ciclo celular e da mitose.

Módulo: 2**Setor: B****QUESTÃO 9: Resposta E**

A descompactação dos cromossomos e a reconstrução da carioteca e do nucléolo são processos típicos da fase final da mitose, conhecida como telófase.

Mapa de foco: Compreender os fenômenos que ocorrem em cada uma das fases do ciclo celular e da mitose.

Módulo: 2**Setor: B****QUESTÃO 10: Resposta A**

Pela imagem, é possível concluir que os organismos 1 e 2 possuem, respectivamente, as fórmulas cariotípicas $2n = 21 (XY)$ e $2n = 23 (XX)$. Portanto, representam células diploides de organismos de espécies e sexos diferentes, já que o organismo 1 é macho (XY) e o organismo 2 é fêmea (XX).

Mapa de foco: Reconhecer as funções da estrutura do núcleo e o cariótipo de diferentes tipos celulares.

Módulo: 1**Setor: B****QUESTÃO 11: Resposta E**

A carioteca é composta de duas membranas, cada uma constituída por uma bicamada fosfolipídica. Sua função é regular a troca de substâncias entre o núcleo e o citosol, sendo impermeável à maioria das moléculas orgânicas. Dessa forma, a maior parte das moléculas precisa passar pelos poros da carioteca, que tem permeabilidade seletiva para diferentes compostos.

Mapa de foco: Reconhecer as funções da estrutura do núcleo e o cariótipo de diferentes tipos celulares.

Módulo: 1**Setor: B****FÍSICA****QUESTÃO 12: Resposta B**

Inicialmente, como os corpos A e B são um sistema eletricamente isolado, ocorre conservação da carga elétrica:

$$Q'_A + Q'_B = Q_A + Q_B = 6Q + 0$$

$$Q'_A + Q'_B = 6Q \quad (I)$$

Além disso, como as cargas elétricas finais são proporcionais aos raios, tem-se:

$$\frac{Q'_A}{r_A} = \frac{Q'_B}{r_B} \rightarrow \frac{Q'_A}{R} = \frac{Q'_B}{2 \cdot R} \therefore Q'_B = 2 Q'_A \quad (II)$$

Substituindo-se II em I, tem-se:

$$Q'_A + Q'_B = 6Q$$

$$Q'_A + 2 Q'_A = 6Q$$

$$Q'_A + 2Q = Q'_B = 4Q$$

Mapa de foco: Analisar o processo de eletrização por contato entre condutores.

Módulo: 2**Setor: A**

QUESTÃO 13: Resposta E

Após a eletrização por contato entre corpos idênticos, eles ficam eletrizados com cargas iguais. De acordo com o princípio de conservação da carga elétrica, tem-se:

$$Q_1 + Q_2 = Q_1' + Q_2'$$

$$0 + 8Q = Q_1' + Q_2'$$

$$Q_1' + Q_2' = 8Q$$

Como as cargas finais são iguais, tem-se:

$$Q_1' = 4Q$$

$$Q_2' = 4Q$$

Mapa de foco: Analisar o processo de eletrização por contato entre condutores.

Módulo: 2

Setor: A

QUESTÃO 14: Resposta D

De acordo com a expressão da carga em um corpo, tem-se:

$$Q = n e \Rightarrow n = \frac{Q}{e} \Rightarrow \frac{6,4 \cdot 10^{-11}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow \boxed{n = 4 \cdot 10^8}$$

Mapa de foco: Analisar o processo de eletrização por atrito entre corpos.

Módulo: 2

Setor: A

QUESTÃO 15: Resposta D

Ao se aproximar um corpo eletrizado *positivamente* do eletroscópio, ocorrerá o fenômeno da polarização entre as folhas e a esfera. Nesse processo, por indução eletrostática, alguns elétrons do conjunto são atraídos pelo corpo e se concentram na esfera E. Dessa maneira, as folhas ficam com falta de elétrons e, portanto, eletrizadas positivamente, ocasionando o afastamento entre elas.

Porém, é possível também aproximar um corpo eletrizado *negativamente* do eletroscópio. Nesse caso, alguns elétrons do conjunto são repelidos pelo corpo e se concentram nas folhas. Dessa maneira, as folhas ficam com excesso de elétrons e, portanto, eletrizadas negativamente, ocasionando o afastamento entre elas.

Mapa de foco: Analisar o processo de eletrização por contato entre condutores.

Módulo: 2

Setor: A

QUESTÃO 16: Resposta E

No fenômeno da indução eletrostática, ao aproximar um corpo eletrizado de um corpo neutro, ocorre atração entre eles. Além disso, caso um corpo eletrizado encoste na esfera, ela adquire carga elétrica de mesmo sinal que o corpo, sendo por ele repelida.

Mapa de foco: Analisar o processo de eletrização por contato entre condutores.

Módulo: 2

Setor: A

QUESTÃO 17: Resposta B

Como as esferas são idênticas, ocorrerá eletrização por contato sucessivamente da seguinte maneira:

A com B:

$$Q'_A = Q'_B = (Q_A + Q_B)/2 = (8 + 0)/2$$

Portanto, $Q'_A = Q'_B = 4 \text{ C}$.

A com C:

$$Q'_A = Q'_C = (Q_A + Q_C)/2 = (4 + 0)/2$$

Portanto, $Q'_A = Q'_C = 2 \text{ C}$.

A com D:

$$Q'_A = Q'_D = (Q_A + Q_D)/2 = (2 + 0)/2$$

Portanto, $Q'_A = Q'_D = 1 \text{ C}$.

Mapa de foco: Analisar o processo de eletrização por contato entre condutores.

Módulo: 2

Setor: A

QUESTÃO 18: Resposta B

A quantidade de elétrons transferida pode ser determinada pela expressão a seguir:

$$Q = n \cdot e$$

$$3,2 \cdot 10^{-14} = n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$n = 2 \cdot 10^5 \text{ elétrons}$$

Mapa de foco: Analisar o processo de eletrização por atrito entre corpos.

Módulo: 2

Setor: A

QUESTÃO 19: Resposta C

Da equação do calor sensível:

$$\begin{aligned} Q &= m \cdot c \cdot |\theta - \theta_0| \\ Q &= 300 \cdot 0,4 \cdot |10 - 30| \\ \Rightarrow Q &= 2\,400 \text{ J} = 2,4 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Mapa de foco: Analisar as trocas de calor entre corpos em contextos simples.

Módulo: 1

Setor: B

QUESTÃO 20: Resposta B

A quantidade total de calor que a água deve perder até atingir o ponto de congelamento (0°C) é dada por:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 500 \cdot 1 \cdot (0 - 20) \Rightarrow Q = -10\,000 \text{ cal}$$

Assim, é possível estabelecer a seguinte relação:

$$\begin{aligned} |Q|_{\text{perdida}} &= \Delta t \\ 2\,500 \text{ cal} &= 10 \text{ min} \\ 10\,000 \text{ cal} &= x \\ \Rightarrow x &= 40 \text{ min} \end{aligned}$$

Mapa de foco: Analisar as trocas de calor entre corpos em contextos simples.

Módulo: 1

Setor: B

QUESTÃO 21: Resposta E

A potência do aquecedor é dada por:

$$P = \frac{Q}{\Delta t}$$

Uma vez que ela é constante, temos:

$$\begin{aligned} \left(\frac{Q}{\Delta t}\right)_{\text{aquecimento}} &= \left(\frac{Q}{\Delta t}\right)_{\text{vaporização}} \\ \frac{m \cdot c \cdot \Delta\theta}{\Delta t_{\text{aquecimento}}} &= \frac{m' \cdot L}{\Delta t_{\text{vaporização}}} \end{aligned}$$

Em que $m' = m/3$.

Assim sendo:

$$\begin{aligned} \frac{m \cdot 1 \cdot (100 - 20)}{15} &= \frac{(m/3) \cdot 540}{\Delta t_{\text{vaporização}}} \\ \Rightarrow \Delta t &= 33,75 \text{ min} \approx 34 \text{ min} \end{aligned}$$

Mapa de foco: Analisar as trocas de calor entre corpos em contextos simples.

Módulo: 1

Setor: B

QUESTÃO 22: Resposta B

A partir da expressão, $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$, da expressão da capacidade térmica e da leitura do gráfico, temos:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow \begin{cases} c_x = \frac{3\,000}{m \cdot (45 - 15)} \therefore c_x = \frac{300}{m} \\ c_y = \frac{2\,000}{2m \cdot (55 - 15)} \therefore c_y = \frac{25}{m} \end{cases}$$

Dessa maneira:

$$\frac{c_x}{c_y} = \frac{\frac{300}{m}}{\frac{25}{m}} = 12$$

Mapa de foco: Analisar as trocas de calor entre corpos em contextos simples.

Módulo: 1

Setor: B

QUÍMICA

QUESTÃO 23: Resposta B

A concentração de partículas das quatro soluções são:

Na_2SO_4 (3 íons por fórmula – 2 Na^+ e 1 SO_4^{2-}) – concentração de partículas $3 \cdot 0,5 \text{ mol/L} = 1,5 \text{ mol/L}$

MgSO_4 (2 íons por fórmula – 1 Mg^+ e 1 SO_4^{2-}) – concentração de partículas $2 \cdot 0,5 \text{ mol/L} = 1,0 \text{ mol/L}$

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ – concentração de partículas $1 \cdot 0,5 \text{ mol/L} = 0,5 \text{ mol/L}$

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (5 íons por fórmula – 2 Al^{3+} e 3 SO_4^{2-}) – concentração de partículas $5 \cdot 0,5 \text{ mol/L} = 2,5 \text{ mol/L}$

A solução de sulfato de alumínio apresentou maior temperatura de ebulição porque possui maior concentração de partículas dissolvidas.

Mapa de foco: Comparar os efeitos coligativos (tonoscópico, ebulioscópico, crioscópico) com a concentração em mol/L de partículas dissolvidas para diferentes solutos.

Módulo: 2

Setor: A

QUESTÃO 24: Resposta D

A dissolução do glicerol nos fluidos corporais diminui a temperatura de congelamento do solvente – no caso, da água.

Mapa de foco: Comparar os efeitos coligativos (tonoscópico, ebulioscópico, crioscópico) com a concentração em mol/L de partículas dissolvidas para diferentes solutos.

Módulo: 2

Setor: A

QUESTÃO 25: Resposta D

A combustão é uma reação exotérmica, ou seja, libera calor. Dessa forma, sua variação de entalpia é menor do que zero, ou seja, $\Delta H < 0$.

Mapa de foco: Relacionar o calor liberado na combustão de um combustível com sua quantidade em mol ou em massa.

Módulo: 3

Setor: A

QUESTÃO 26: Resposta A

A energia gerada no consumo de 10 g de glicose é:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de glicose} \text{ — } 180 \text{ g} \text{ — libera } 2\,800 \text{ kJ} \\ 10 \text{ g} \text{ — } Q \\ Q \approx 156 \text{ kJ} \end{array}$$

Portanto, a energia aproveitada para atividade muscular é:

$$Q' = 40\% \cdot 156 \text{ kJ} = 62,4 \text{ kJ}$$

Mapa de foco: Relacionar o calor liberado na combustão de um combustível com sua quantidade em mol ou em massa.

Módulo: 3

Setor: A

QUESTÃO 27: Resposta D

- I. Incorreta. O gráfico mostra que o ΔH da síntese da amônia depende da temperatura.
- II. Correta. O gráfico mostra que a síntese da amônia é exotérmica porque o $\Delta H < 0$.
- III. Incorreta. A 25 °C, a entalpia da síntese da amônia é $-92,22 \text{ kJ}$ para cada 2 mol de amônia produzida.
- IV. Correta. O gráfico mostra que a entalpia do produto é menor que a dos reagentes.

Mapa de foco: Identificar reações endotérmicas e exotérmicas a partir de informações como equações termoquímicas e diagramas de entalpia.

Módulo: 3

Setor: A

QUESTÃO 28: Resposta A

O poder calorífico de cada combustível é:

CH_4

16 g — libera 890 kJ

1 g — Q

$Q = 55,6 \text{ kJ}$

C_2H_2

26 g — libera 1 300 kJ

1 g — R

$R = 50 \text{ kJ}$

C_2H_6

30 g — libera 1 560 kJ

1 g — S

$S = 52 \text{ kJ}$

C_3H_8

44 g — libera 2 220 kJ

1 g — T

$T = 50 \text{ kJ}$

C_4H_{10}

58 g — libera 2 878 kJ

1 g — W

$W = 49,6 \text{ kJ}$

Portanto, o combustível de maior poder calorífico é o CH_4 .

Mapa de foco: Relacionar o calor liberado na combustão de um combustível com sua quantidade em mol ou em massa.

Módulo: 3

Setor: A

QUESTÃO 29: Resposta C

A concentração de partículas dissolvidas é:

Solução A: NaCl (2 íons) = $2 \cdot 0,5 \text{ mol/L} = 1 \text{ mol/L}$

Solução B: glicose = $1 \cdot 0,5 \text{ mol/L} = 0,5 \text{ mol/L}$

Sendo assim, a solução A, com a maior concentração de partículas dissolvidas, apresenta menor pressão de vapor, sendo indicada pela curva 2.

Mapa de foco: Comparar os efeitos coligativos (tonoscópico, ebulioscópico, crioscópico) com a concentração em mol/L de partículas dissolvidas para diferentes solutos.

Módulo: 2

Setor: A

QUESTÃO 30: Resposta E

Como a transformação é isovolumétrica, temos:

$P_i = 40 \text{ psi}$

$P_f = 44 \text{ psi}$

$T_i = 12 \text{ °C} = 285 \text{ K}$

$T_f = ?$

$P_i/T_i = P_f/T_f$

$40/285 = 44/T_f$

$T_f = 313,5 \text{ K} = 40,5 \text{ °C}$

Mapa de foco: Relacionar matematicamente as variáveis pressão, volume e temperatura em problemas envolvendo transformações de quantidades fixas de gás ideal.

Módulo: 1

Setor: B

QUESTÃO 31: Resposta C

Como a transformação é isobárica, temos:

$$V_i = 5 \text{ L} \quad V_f = ?$$

$$T_i = 27^\circ \text{C} = 300 \text{ K} \quad T_f = 12^\circ \text{C} = 285 \text{ K}$$

$$V_i/T_i = V_f/T_f$$

$$5/300 = V_f/285$$

$$T_f = 4,75 \text{ L}$$

Mapa de foco: Relacionar matematicamente as variáveis pressão, volume e temperatura em problemas envolvendo transformações de quantidades fixas de gás ideal.

Módulo: 1

Setor: B

QUESTÃO 32: Resposta D

$$V_i = 100 \text{ mL} \quad V_f = 50 \text{ mL}$$

$$T_i = 27^\circ \text{C} = 300 \text{ K} \quad T_f = 57^\circ \text{C} = 330 \text{ K}$$

$$P_i = 500 \text{ mmHg} \quad P_f = ?$$

$$P_i \cdot V_i/T_i = P_f \cdot V_f/T_f$$

$$500 \cdot 100/300 = P_f \cdot 50/330$$

$$P_f = 1\,100 \text{ mmHg}$$

Mapa de foco: Relacionar matematicamente as variáveis pressão, volume e temperatura em problemas envolvendo transformações de quantidades fixas de gás ideal.

Módulo: 1

Setor: B

QUESTÃO 33: Resposta B

Como a transformação é isotérmica, temos:

$$P_i = 1\,000 \text{ mmHg} \quad P_f = ?$$

$$V_i = 100 \text{ mL} \quad V_f = 80 \text{ mL (diminuição de 20\%)}$$

$$P_i \cdot V_i = P_f \cdot V_f$$

$$1\,000 \cdot 100 = P_f \cdot 80$$

$P_f = 1\,250 \text{ mmHg}$, ou seja, houve um aumento de 25% na pressão.

Mapa de foco: Relacionar matematicamente as variáveis pressão, volume e temperatura em problemas envolvendo transformações de quantidades fixas de gás ideal.

Módulo: 1

Setor: B

MATEMÁTICA

QUESTÃO 34: Resposta A

Como existem apenas 7 dias distintos da semana, com mais de 7 alunos termos, obrigatoriamente, pelo menos 2 que fazem aniversário no mesmo dia.

Logo, a probabilidade pedida é de 100%.

Mapa de foco: Calcular a probabilidade da ocorrência de um evento aleatório, admitindo que o espaço amostral seja equiprovável.

Módulo: 1

Setor: A

QUESTÃO 35: Resposta C

Ao lançar o dardo, a pessoa pode acertar qualquer ponto de uma região de área $\pi \cdot (2r)^2 = 4\pi r^2$.

Como a área da região II é dada por $\pi \cdot (2r)^2 - \pi r^2 = 3\pi r^2$, a probabilidade de acertar essa região é:

$$\frac{3\pi r^2}{4\pi r^2} = \frac{3}{4}$$

Mapa de foco: Calcular a probabilidade da ocorrência de um evento aleatório, admitindo que o espaço amostral seja equiprovável.

Módulo: 1**Setor: A****QUESTÃO 36: Resposta C**

Para formar um número entre 100 e 999, devemos escolher três algarismos.

Como queremos que o número seja ímpar, vamos iniciar pela escolha do último algarismo, que só pode ser 1, 3, 5, 7 ou 9; ou seja, há 5 possibilidades.

Para a escolha do 1º, como um algarismo já foi escolhido para a 3ª posição e o número não pode iniciar em 0, há apenas 8 opções.

Por fim, para a escolha do 3º, o algarismo 0 volta a ser uma possibilidade, porém é necessário eliminar os dois algarismos que já foram utilizados na 1ª e na 3ª posições, de modo que também há 8 possibilidades.

Dessa forma, o total de possibilidades é:

$$8 \cdot 8 \cdot 5 = 320$$

Mapa de foco: Resolver problemas que envolvem estratégias de contagem, como o diagrama de árvore e o princípio fundamental da contagem.

Módulo: 2**Setor: A****QUESTÃO 37: Resposta D**

Inicialmente, vamos considerar os anagramas que começam em A. Como sobram 6 letras, há $6! = 720$ anagramas iniciados com essa letra.

Da mesma forma, há 720 anagramas iniciados com C e outros 720 iniciados com D.

Segue, portanto, que o primeiro anagrama iniciado com E ocupa a 2 161ª posição. Esse anagrama é:

EACDLO

Mapa de foco: Reconhecer o problema da fila e a aplicação do PFC para resolvê-lo.

Módulo: 3**Setor: A****QUESTÃO 38: Resposta C**

Ao lançar uma moeda duas vezes consecutivas, existem 4 cenários possíveis: (cara, cara), (cara, coroa), (coroa, cara) e (coroa, coroa).

Desses 4 cenários, apenas dois resultam em 3 tarefas: (cara, coroa) e (coroa, cara).

Dessa forma, a probabilidade pedida é:

$$\frac{2}{4} = 0,5 = 50\%$$

Mapa de foco: Calcular a probabilidade da ocorrência de um evento aleatório, admitindo que o espaço amostral seja equiprovável.

Módulo: 1**Setor: A****QUESTÃO 39: Resposta B**

A letra I não pode ocupar a primeira nem a última posição de cada anagrama.

- Se I ocupar a segunda posição, a primeira deve ser ocupada, obrigatoriamente, por B ou O. Dessa forma, todos os anagramas formados terão I entre as letras B e O.

Como sobram 3 letras para as demais 3 posições, o total de anagramas é $2 \cdot 3! = 12$.

- O total de anagramas em que I ocupa a terceira posição pode ser obtido considerando-se que as demais letras B, E, J, O podem ser distribuídas entre as 4 demais posições, totalizando $4! = 24$ anagramas.

Desses 24, apenas 8 não satisfazem à característica descrita: os que começam com BO (BOEJ e BOJE) ou OB (OBEJ e OBEJ) e os que terminam com BO (EJBO e JEBO) ou OB (EJOB e JEBO).

Dessa forma, há $24 - 8 = 16$ anagramas com I na terceira posição que satisfazem à característica descrita.

- Se I ocupar a quarta posição, a última deve ser ocupada, obrigatoriamente, por B ou O. Dessa forma, todos os anagramas formados terão I entre as letras B e O.

Como sobram 3 letras para as demais 3 posições, o total de anagramas é $2 \cdot 3! = 12$.

Podemos concluir, portanto, que o total de anagramas que satisfazem a característica descrita é $12 + 16 + 12 = 40$.

Mapa de foco: Reconhecer o problema da fila e a aplicação do PFC para resolvê-lo.

Módulo: 3**Setor: A**

QUESTÃO 40: Resposta D

Denotando por n a quantidade de competidores, a quantidade de possíveis pódios de 3 lugares podem ser interpretada como a quantidade de filas de 3 lugares que podem ser formadas com os n participantes. Essa quantidade é dada por:

$$n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2)$$

De mesma forma, a quantidade de possíveis pódios de 4 lugares é igual a:

$$n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot (n - 3)$$

Do enunciado, como a 2ª-quantidade é 12 vezes a primeira:

$$n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot (n - 3) = 12 \cdot n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \quad \therefore n - 3 = 12 \quad \therefore n = 15$$

Mapa de foco: Reconhecer o problema da fila e a aplicação do PFC para resolvê-lo.

Módulo: 3

Setor: A

QUESTÃO 41: Resposta C

As possíveis ordenações dos 3 primeiros colocados são:

$$50 \cdot 49 \cdot 48 = 117\,600$$

Mapa de foco: Reconhecer o problema da fila e a aplicação do PFC para resolvê-lo.

Módulo: 3

Setor: A

QUESTÃO 42: Resposta C

Afirmção I – Falsa. Eles podem ser colineares e por uma reta passam infinitos planos.

Afirmção II – Verdadeira. Se elas são paralelas distintas, tomando dois pontos distintos de uma e um ponto da outra, temos três pontos não colineares, e eles determinam um único plano.

Afirmção III – Falsa. Ela não é paralela a todas as retas do outro; pode ser paralela ou reversa.

Afirmção IV – Verdadeira.

Afirmção V – Falsa. Elas podem ser reversas.

Mapa de foco: Reconhecer a determinação de retas e planos.

Módulo: 1

Setor: B

QUESTÃO 43: Resposta B

Os pares de arestas reversas são: AV e BC, BV e AC e CV e AB.

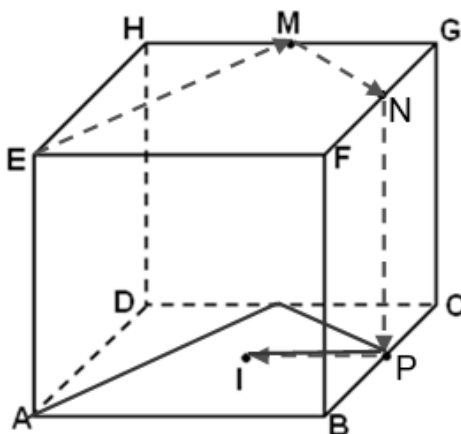
Mapa de foco: Reconhecer a determinação de retas e planos.

Módulo: 1

Setor: B

QUESTÃO 44: Resposta D

Projetando a trajetória sobre o plano da base, podemos concluir que a resposta correta é dada pelo gabarito.



Mapa de foco: Resolver situações-problema que envolvam o conceito de projeção ortogonal.

Módulo: 1

Setor: B

QUESTÃO 45: Resposta C

O total de vértices é $V = 6 + 4 = 10$.

Sendo A o número de arestas, temos:

$$2A = 6 \cdot 3 + 4 \cdot 5$$

$$2A = 38$$

$$A = 19$$

Pela relação de Euler, $V + F = A + 2$.

Logo:

$$10 + F = 19 + 2$$

$$10 + F = 21$$

$$F = 11$$

Mapa de foco: Resolver situações-problema que envolvam o conceito de projeção ortogonal.

Módulo: 1

Setor: B

QUESTÃO 46: Resposta B

A planificação do sólido resulta em um prisma de base hexagonal.

Mapa de foco: Reconhecer um prisma, suas características e seus elementos.

Módulo: 3

Setor: B

QUESTÃO 47: Resposta C

Como a base do prisma é um quadrado de diagonal $6\sqrt{2}$, a aresta da base é dada por: $a\sqrt{2} = 6\sqrt{2} \Rightarrow a = 6$ cm.

A altura do prisma é a maior raiz da equação $x^2 - 8x + 15 = 0$. As raízes da equação são $x_1 = 5$ e $x_2 = 3$. Assim, $h = 5$ cm.

$$A_B = 6^2 = 36 \text{ cm}^2$$

O volume é dado por:

$$V = A_B \cdot h = 36 \cdot 5 = 180 \text{ cm}^3$$

Mapa de foco: Calcular a área da superfície e o volume de um prisma.

Módulo: 3

Setor: B

QUESTÃO 48: Resposta A

Como o apótema da base do prisma (altura de um triângulo equilátero que compõe a base) vale $4\sqrt{3}$ cm, sua aresta da base é dada por $\frac{a\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \Rightarrow a = 8$ cm.

A área lateral é dada pela área de 6 retângulos cujas bases medem 8 cm (medida da aresta do hexágono) e a altura é a altura do prisma.

Dessa maneira:

$$A_L = 6 \cdot 8 \cdot h = 480 \Rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

O volume do prisma é dado por:

$$V = 6 \cdot \frac{8^2 \sqrt{3}}{4} \cdot 10 = 960 \sqrt{3} \text{ cm}^3$$

Mapa de foco: Calcular a área da superfície e o volume de um prisma.

Módulo: 3

Setor: B

QUESTÃO 49: Resposta B

O sólido formado é um prisma triangular reto de altura 11, cuja base é um triângulo de base 16 e altura 6. Assim, o volume do prisma

será dado por: $V = A_B \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 16 \cdot 6 \cdot 11 = 528 \text{ cm}^3$.

Mapa de foco: Calcular a área da superfície e o volume de um prisma.

Módulo: 3

Setor: B