

# GABARITO



EM • P4 Novo EM 1ª série • 2024

Questão / Gabarito

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



# PROVA GERAL

**P-4 – Novo Ensino Médio**  
**1ª Série**

TIPO  
**NEM**

## RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

### BIOLOGIA

#### QUESTÃO 1: Resposta D

As formigas protegem as epífitas contra herbívoros e essas plantas proporcionam alimento às formigas. Assim, as duas espécies são beneficiadas, caracterizando a interação ecológica de mutualismo.

**Mapa de foco:** Identificar os tipos de interação ecológica interespecífica a partir de informações de textos e gráficos.

**Módulo:** 7

**Setor:** A

#### QUESTÃO 2: Resposta A

A interdependência entre o ser humano e sua microbiota caracteriza um caso de mutualismo (1). A afirmação de que os microrganismos invasores podem sobrepujar a microbiota natural, passando a ocupar o espaço e utilizar os alimentos, indica a relação de competição interespecífica (2). Os microrganismos patogênicos estabelecem uma relação desarmônica interespecífica com seus hospedeiros do tipo parasitismo, pois obtêm recursos, como alimento, às custas destes (3).

**Mapa de foco:** Identificar os tipos de interação ecológica interespecífica a partir de informações de textos e gráficos.

**Módulo:** 7

**Setor:** A

#### QUESTÃO 3: Resposta B

A poluição altera as características físicas e químicas dos rios, o que afeta negativamente diversas espécies, podendo até levá-las à morte. Além disso, a contaminação, por exemplo, por esgoto doméstico ou por fezes e urina de animais, oriunda de áreas de pecuária em confinamento, resulta no aumento da transmissão de doenças. A decomposição desses resíduos orgânicos libera nutrientes inorgânicos, o que inicia fenômenos de eutrofização.

**Mapa de foco:** Descrever os fenômenos de eutrofização, bioacumulação e biomagnificação e suas consequências para os ambientes.

**Módulo:** 8

**Setor:** A

#### QUESTÃO 4: Resposta E

A decomposição dos resíduos orgânicos do esgoto doméstico liberou amônia em grande quantidade no rio, a qual foi utilizada por bactérias nitrificantes. Estas, por sua vez, produziram nitrato, aumentando assim a concentração dessa substância na água.

**Mapa de foco:** Descrever as etapas do ciclo do nitrogênio e sua relação com a adubação verde.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

#### QUESTÃO 5: Resposta A

Entre os nutrientes mencionados na tabela, o nitrogênio participa da constituição apenas de proteínas.

**Mapa de foco:** Descrever as etapas do ciclo do nitrogênio e sua relação com a adubação verde.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

#### QUESTÃO 6: Resposta C

A utilização de inimigos naturais de pragas, como predadores e parasitas, caracteriza o controle biológico, que reduz a utilização de agrotóxicos nas lavouras.

**Mapa de foco:** Relatar os fatores que favorecem a proliferação de espécies exóticas e invasoras e como contê-las, por exemplo, por meio de controle biológico.

**Módulo:** 9

**Setor:** A

**QUESTÃO 7: Resposta A**

A remoção de grande quantidade de corais-sol em pouco tempo reduz drasticamente suas populações, que competem por recursos como espaços nas rochas e nutrientes com as espécies nativas. No entanto, novas larvas podem ser trazidas pela água e os poucos indivíduos que sobram podem novamente propagar a espécie, que não está sendo controlada pelos predadores. Os predadores de corais na região estudada não são eficientes para regular as populações de coral-sol. Por esse motivo, o coral-sol passou a ser considerado uma espécie invasora no litoral paulista.

**Mapa de foco:** Relatar os fatores que favorecem a proliferação de espécies exóticas e invasoras e como contê-las, por exemplo, por controle biológico.

**Módulo:** 9

**Setor:** A

**QUESTÃO 8: Resposta A**

A sacarose é um dissacarídeo vegetal formado nas folhas e transportado pela seiva até as raízes, nas quais é utilizado para a produção de amido, o polissacarídeo de reserva vegetal.

**Mapa de foco:** Analisar o papel dos carboidratos e dos lipídios no metabolismo celular.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 9: Resposta C**

A impermeabilização de revestimentos corporais é realizada pelas ceras e o colesterol é um esteroide. O glicogênio é um polissacarídeo. Os esteroides não transportam nutrientes no sangue e não têm função sinalizadora. Os lipídios são insolúveis em água, não atuando no armazenamento de água no organismo.

**Mapa de foco:** Analisar o papel dos carboidratos e dos lipídios no metabolismo celular.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 10: Resposta E**

A análise da tabela indica que a velocidade máxima da reação (80 mmol/minuto) foi obtida no tubo 4. Esse dado mostra que o pH ótimo da enzima é ácido e a temperatura ótima é 30 °C. Nos tubos 6, 8 e 9 não foi detectada a reação, provavelmente em razão da desnaturação da enzima decorrente da temperatura ou do pH.

**Mapa de foco:** Caracterizar o papel biológico das proteínas, com destaque para a ação das enzimas e o mecanismo de vacinação.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

**QUESTÃO 11: Resposta B**

As vacinas constituem um processo de imunização ativa, no qual a introdução de antígenos provoca a resposta imunológica primária. Esta produz anticorpos e permite o desenvolvimento da memória imunitária, que protege contra a entrada posterior do antígeno, normalmente constituído por vírus ou bactérias.

**Mapa de foco:** Caracterizar o papel biológico das proteínas, com destaque para a ação das enzimas e o mecanismo de vacinação.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

## FÍSICA

**QUESTÃO 12: Resposta D**

Como não há resistência do ar, a única força aplicada na bola é o peso. Logo:

$$R = P$$

$$m \cdot |a| = m \cdot g$$

$$|a| = g = 10 \text{ m/s}^2$$

**Mapa de foco:** Relacionar massa de um corpo com a força peso aplicada nesse corpo por meio da definição de campo gravitacional.

**Módulo:** 4

**Setor:** A

**QUESTÃO 13: Resposta D**

De acordo com o princípio da inércia, enquanto o carro acelera, o bolo tende a permanecer em repouso em relação ao solo.

- A) Incorreta. O carro não aplica força no bolo para trás ao acelerar.
- B) Incorreta. Não há corpo algum aplicando força no bolo para trás.
- C) Incorreta. Não existe força de inércia.
- E) Incorreta. Não é o peso que faz o corpo tender a ficar em repouso.

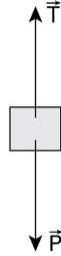
**Mapa de foco:** Interpretar tendências de movimentos por meio do princípio da inércia (primeira lei de Newton).

**Módulo:** 4

**Setor:** A

**QUESTÃO 14: Resposta C**

A figura representa as forças que estão aplicadas na caixa durante seu movimento de subida.



De acordo com o enunciado, a caixa sobe com velocidade constante; assim, de acordo com o Princípio da Inércia, a resultante das forças é nula, logo:

$$T = P$$

$$T = m \cdot g$$

$$T = 5 \cdot 10$$

$$T = 50 \text{ N}$$

**Mapa de foco:** Relacionar massa de um corpo com a força peso aplicada nesse corpo por meio da definição de campo gravitacional.

**Módulo:** 4

**Setor:** A

**QUESTÃO 15: Resposta A**

Como a pessoa desce a rampa, sua velocidade será paralela à rampa e no mesmo sentido de seu movimento, isto é, para baixo. De acordo com o enunciado, o movimento é acelerado. Logo, a aceleração apresenta mesma direção e mesmo sentido. Portanto, será paralela à rampa e para baixo.

A segunda lei de Newton, ou princípio fundamental da dinâmica, afirma que a resultante e a aceleração sempre apresentam mesma direção e sentido. Logo, a resultante também será paralela à rampa e para baixo.

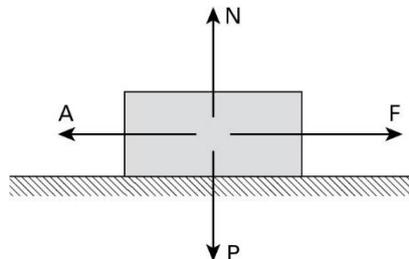
**Mapa de foco:** Resolver problemas que envolvem o equilíbrio de corpos extensos por meio das equações de equilíbrio de translação e rotação em situações simples.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

**QUESTÃO 16: Resposta C**

As forças aplicadas no bloco podem assim ser representadas:



De acordo com o enunciado, a força iguala-se ao atrito estático máximo. Logo:

$$(A_e)_{\text{máximo}} = F \Rightarrow \mu_e \cdot N = F$$

Como  $N = P = m \cdot g$ , temos:

$$\mu_e \cdot m \cdot g = F \Rightarrow \mu_e \cdot 12 \cdot 10 = 72 \quad \therefore \mu_e = 0,6$$

A partir da tabela, conclui-se que se trata do aço.

**Mapa de foco:** Aplicar os conceitos de atrito estático máximo e cinético no estudo do movimento de um corpo em trajetórias retilíneas.

**Módulo:** 6

**Setor:** A

### QUESTÃO 17: Resposta E

Utilizando a definição de torque (ou momento de uma força) em relação a um ponto (que nesse caso é o parafuso da roda):

$$|M_F| = F \cdot l \cdot \operatorname{sen} \alpha \Rightarrow 100 = F \cdot 0,4 \cdot \operatorname{sen} 30^\circ$$

$$\therefore F = 500 \text{ N}$$

**Mapa de foco:** Resolver problemas que envolvem o equilíbrio de corpos extensos por meio das equações de equilíbrio de translação e rotação em situações simples.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

### QUESTÃO 18: Resposta A

Como a escada está em equilíbrio, a soma dos momentos de todas as forças aplicadas na escada em relação a qualquer ponto é nula. Considerando-se o eixo que passa pelo ponto B e que é perpendicular ao plano que contém a figura 2, para o cálculo dos momentos, temos:

$$M_T + M_{\vec{F}_H} + M_{\vec{P}_E} + M_{\vec{F}_B} = 0$$

Em que  $M_T$ ,  $M_{\vec{F}_H}$ ,  $M_{\vec{P}_E}$ , e  $M_{\vec{F}_B}$  são, respectivamente, os momentos da tração  $\vec{T}$ , da força  $\vec{F}_H$  aplicada pelo homem sobre a escada, do peso  $\vec{P}_E$  da escada e da força  $\vec{F}_B$  aplicada pelo chão sobre a escada em B.

Lembrando que o módulo do momento de uma força é o produto dessa força pelo seu braço de alavanca e convencionando-se que os momentos são positivos quando a força tende a rotacionar o corpo no sentido anti-horário (note que  $M_{\vec{F}_B} = 0$ , pois o braço de alavanca de  $\vec{F}_B$  é nulo):

$$-T \cdot 6,4 + 560 \cdot 3,0 + 300 \cdot 2,4 + 0 = 0$$

$$\therefore T = 375 \text{ N}$$

**Mapa de foco:** Relacionar massa de um corpo com a força peso aplicada nesse corpo por meio da definição de campo gravitacional.

**Módulo:** 4

**Setor:** A

### QUESTÃO 19: Resposta B

Como nos trechos 1 e 2 as acelerações são constantes, seus módulos podem ser determinados pela relação:

$$|a| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t}$$

$$\text{Trecho 1: } |a_1| = \frac{|3 - 2|}{0,25} = 4 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Trecho 2: } |a_2| = \frac{|0 - 3|}{0,5} = 6 \text{ m/s}^2$$

**Mapa de foco:** Avaliar o comportamento da aceleração escalar em gráficos que relacionam velocidade escalar a cada instante.

**Módulo:** 3

**Setor:** B

### QUESTÃO 20: Resposta B

Considere-se uma orientação da trajetória da lanchonete para a loja.

Trecho 1 (da lanchonete à loja): movimento uniforme  $\rightarrow$  velocidade constante  $\rightarrow$  o gráfico  $x$  em função de  $t$  é um segmento de reta "inclinada para cima".

Trecho 2 (parada diante da loja):  $v = 0 \rightarrow$  o gráfico  $x$  em função de  $t$  é um segmento de reta paralelo ao eixo de  $t$ .

Trecho 3 (voltando da loja até encontrar a amiga): movimento uniforme  $\rightarrow$  velocidade constante e contra a orientação da trajetória  $\rightarrow$  o gráfico  $x$  em função de  $t$  é um segmento de reta "inclinado para baixo".

Trecho 4 (Karoline para diante da amiga):  $v = 0 \rightarrow$  o gráfico  $x$  em função de  $t$  é um segmento de reta paralelo ao eixo de  $t$ .

Trecho 5 (movimento do ponto onde se encontrava a amiga até de volta à lanchonete): movimento uniforme  $\rightarrow$  velocidade constante e contra a orientação da trajetória  $\rightarrow$  o gráfico  $x$  em função de  $t$  é um segmento de reta "inclinado para baixo".

O único gráfico compatível com essas descrições é o que se encontra no gabarito.

**Mapa de foco:** Resolver problemas sobre corpos em movimento uniforme em situações que envolvam informações veiculadas por equações ou gráficos.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 21: Resposta A**

O vetor velocidade é sempre tangente à trajetória.

Como a Terra descreve um movimento circular e uniforme, sua aceleração corresponde apenas à componente centrípeta, direcionada ao centro da trajetória.

**Mapa de foco:** Analisar o vetor aceleração a partir do comportamento da velocidade vetorial em diversos contextos cotidianos.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

**QUESTÃO 22: Resposta E**

Pela equação da aceleração centrípeta:

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

Fazendo as devidas substituições numéricas:

$$4,9 \cdot 10 = \frac{v^2}{100}$$

Portanto:  $v = 70 \text{ m/s} \cdot 3,6 = 252 \text{ km/h}$

**Mapa de foco:** Analisar o vetor aceleração a partir do comportamento da velocidade vetorial em diversos contextos cotidianos.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

## QUÍMICA

**QUESTÃO 23: Resposta B**

Com base nas informações fornecidas sobre os ânions e sabendo que o alumínio possui carga +3, o lítio carga +1 e o cálcio carga +2, apresentam-se as seguintes fórmulas:

Sulfato de alumínio:  $Al_2(SO_4)_3$ .

Hidróxido de alumínio:  $Al(OH)_3$ .

Carbonato de lítio:  $Li_2CO_3$ .

Fluoreto de cálcio:  $CaF_2$ .

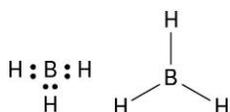
**Mapa de foco:** Reconhecer as fórmulas de diferentes compostos iônicos e as propriedades desses compostos.

**Módulo:** 3

**Setor:** A

**QUESTÃO 24: Resposta C**

No composto  $BH_3$ , o boro pertence ao grupo 13 (família IIIA) da tabela periódica dos elementos químicos. Para se estabilizar, ele recebe 3 elétrons, ficando assim com 6 elétrons de valência.



**Mapa de foco:** Construir as fórmulas eletrônicas, estruturais e moleculares dos compostos moleculares.

**Módulo:** 4

**Setor:** A

**QUESTÃO 25: Resposta E**

Os compostos iônicos apresentam as seguintes propriedades:

- altos pontos de fusão e ebulição;
- em água, conduzem eletricidade por apresentarem íons livres;
- quando derretidos (fundidos), possuem íons livres;
- assumem o estado sólido na temperatura ambiente;
- são bons condutores de eletricidade no estado líquido.

**Mapa de foco:** Reconhecer as fórmulas de diferentes compostos iônicos e as propriedades desses compostos.

**Módulo:** 3

**Setor:** A

**QUESTÃO 26: Resposta E**

A formação da ligação iônica é caracterizada pela transferência de elétrons entre um metal e um ametal.

**Mapa de foco:** Reconhecer as fórmulas de diferentes compostos iônicos e as propriedades desses compostos.

**Módulo:** 3

**Setor:** A

**QUESTÃO 27: Resposta B**

A condutividade elétrica dos metais decorre dos elétrons livres ou dos elétrons de valência móveis presentes em sua estrutura.

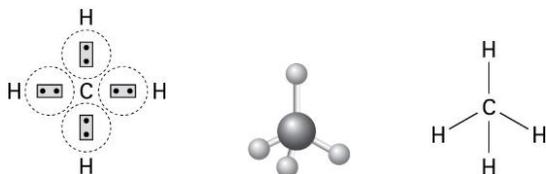
**Mapa de foco:** Reconhecer as características do modelo de ligação metálica e as propriedades dos compostos metálicos.

**Módulo:** 7

**Setor:** A

**QUESTÃO 28: Resposta D**

A molécula de metano tem geometria tetraédrica, pois apresenta 4 nuvens eletrônicas e 4 ligantes ao redor do átomo central de carbono.



**Mapa de foco:** Determinar a geometria molecular e a polaridade das moléculas com base na orientação espacial de seus átomos.

**Módulo:** 9

**Setor:** A

**QUESTÃO 29: Resposta D**

O iodo é uma molécula linear (diatômica) e apolar, uma vez que não há diferença de eletronegatividade entre átomos do mesmo elemento.

**Mapa de foco:** Determinar a geometria molecular e a polaridade das moléculas com base na orientação espacial dos seus átomos.

**Módulo:** 9

**Setor:** A

**QUESTÃO 30: Resposta D**

X – Catação: separação de mistura heterogênea de sólidos com tamanhos e formas diferentes.

Y – Atração magnética: atração de materiais que contenham ferro, cobalto ou níquel, utilizando um ímã.

Z – Filtração: separação de sólido não dissolvido em líquido.

W – Decantação e utilização do funil de bromo (separação ou decantação): separação de líquidos imiscíveis.

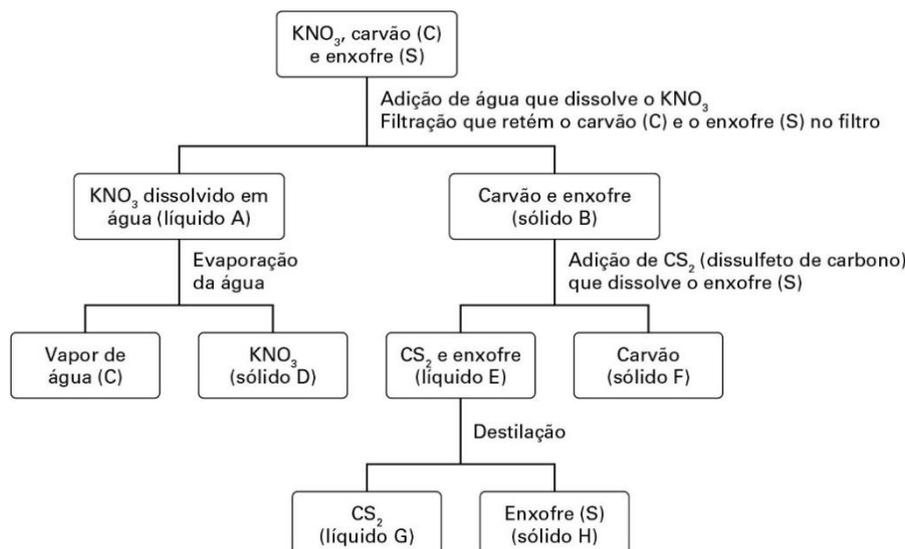
R – Destilação simples: separação de sólido dissolvido em líquido.

**Mapa de foco:** Reconhecer os principais métodos de separação de misturas heterogêneas e homogêneas.

**Módulo:** 3

**Setor:** B

**QUESTÃO 31: Resposta B**



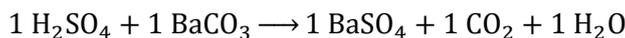
**Mapa de foco:** Reconhecer os principais métodos de separação de misturas heterogêneas e homogêneas.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 32: Resposta C**

Pelo método das tentativas:



**Mapa de foco:** Representar os participantes de uma reação química em uma equação balanceada.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

**QUESTÃO 33: Resposta E**

I. Correta. Como o etanol é líquido e a mistura água e açúcar também é líquida, temos uma mistura homogênea de líquidos; portanto, a separação do etanol deve ocorrer por destilação fracionada.

II. Incorreta. O balanceamento da equação está errado:  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} + 4 \text{ CO}_2$ .

III. Correta. Como temos uma mistura heterogênea de sólido e líquido, a retirada do sólido é feita por filtração.

IV. Correta. O  $\text{CO}_2$  é uma substância gasosa, que borbulha na solução.

**Mapa de foco:** Reconhecer os principais métodos de separação de misturas heterogêneas e homogêneas.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

## MATEMÁTICA

**QUESTÃO 34: Resposta B**

Para que  $q_o = q_d$ , devemos ter:

$$3p + 50 = -2p + 500 \quad \therefore$$

$$p = 90$$

Para  $p = 90$ , temos  $q_o(90) = q_d(90) = 320$ , ou seja, o preço de equilíbrio é de R\$ 90,00 e a quantidade é de 320 unidades.

**Mapa de foco:** Resolver problemas de modelagem algébrica a partir de uma equação ou inequação com uma incógnita ou por meio de um sistema com duas equações e duas incógnitas.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

**QUESTÃO 35: Resposta A**

Denotando por  $x$  a quantia que será investida em renda fixa, temos que os  $(800\ 000 - x)$  reais restantes serão investidos na poupança.

A parte investida na poupança renderá 2,5%, de modo que o rendimento será de  $0,025 \cdot (800\ 000 - x)$  reais após um ano.

A parte investida em renda fixa, por sua vez, renderá 4%, de modo que o rendimento será de  $0,04 \cdot x$  reais. Desse valor, sobram apenas 82,5%, já que 17,5% são destinados aos tributos, ou seja, o rendimento restante após a tributação é de  $0,825 \cdot 0,04 \cdot x = 0,033 \cdot x$  reais.

Para que os rendimentos totais sejam, no mínimo, de R\$ 24 000,00:

$$0,025 \cdot (800\ 000 - x) + 0,033 \cdot x \geq 24\ 000 \quad \therefore$$

$$0,008x \geq 4\ 000 \quad \therefore$$

$$x \geq 500\ 000$$

Logo, Rubens deverá investir pelo menos R\$ 500 000,00 em renda fixa.

**Mapa de foco:** Resolver problemas de modelagem algébrica a partir de uma equação ou inequação com uma incógnita ou por meio de um sistema com duas equações e duas incógnitas.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

**QUESTÃO 36: Resposta B**

Sendo  $V$  o valor do instrumento, tem-se que a contribuição de  $\frac{V}{6}$  reais é 40 reais maior do que a contribuição de  $\frac{V}{10}$  reais, ou seja:

$$\frac{V}{6} = \frac{V}{10} + 40 \Leftrightarrow V = 600$$

**Mapa de foco:** Resolver problemas de modelagem algébrica a partir de uma equação ou inequação com uma incógnita ou por meio de um sistema com duas equações e duas incógnitas.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

**QUESTÃO 37: Resposta A**

Como  $B < 0$ , devemos inverter o símbolo da desigualdade ao dividir ambos os membros por  $B$ :

$$Bx < -A \quad \therefore$$

$$x > \frac{-A}{B}$$

Logo, o conjunto solução é  $\left] \frac{-A}{B}, +\infty \right[$

**Mapa de foco:** Resolver situações-problema que envolvam equações e inequações do 1º grau.

**Módulo:** 4

**Setor:** A

**QUESTÃO 38: Resposta D**

Para se fazer a divisão por  $(x - 2)$  do passo 4, é necessário garantir que  $x - 2 \neq 0$ , ou seja,  $x \neq 2$ . Como esse é justamente o valor de uma das raízes, a divisão não pode ser feita ou, alternativamente, também deveria ser considerado o caso  $x - 2 = 0$ .

**Mapa de foco:** Resolver situações-problema que envolvam equações e inequações do 1º grau.

**Módulo:** 4

**Setor:** A

**QUESTÃO 39: Resposta C**

A equação  $x^2 - 5x + 6 = 0$  possui  $x = 2$  e  $x = 3$  como raízes. Assim, a equação que possui como raízes  $r + 1$  e  $s + 1$  terá como raízes os números 3 e 4. Tal equação é representada por  $(x - 3) \cdot (x - 4) = 0$ , ou seja,  $x^2 - 7x + 12 = 0$ .

**Mapa de foco:** Resolver equações redutíveis ao 2º grau.

**Módulo:** 6

**Setor:** A

**QUESTÃO 40: Resposta D**

Conforme mencionado no enunciado, as dimensões do retângulo são dadas por  $x$  e  $x + 3$ . Assim, sua área é dada por  $A = x \cdot (x + 3) = 88$ , ou seja,  $x^2 + 3x = 88$ . Resolvendo a equação  $x^2 + 3x - 88 = 0$ , obtemos como raízes: 8 e  $-11$  (não convém). Assim, as

dimensões do retângulo são 8 cm e 11 cm, cuja média aritmética é dada por  $x = \frac{8 + 11}{2} = 9,5$ .

**Mapa de foco:** Resolver equações redutíveis ao 2º grau.

**Módulo:** 6

**Setor:** A

**QUESTÃO 41: Resposta A**

A partir da figura e do enunciado, temos  $4 \cdot 10 \cdot (x + 10) + x^2 = 900 \Rightarrow x^2 + 40x - 500 = 0 \Rightarrow x = 10$  ou  $x = -50$  (não convém).

Portanto,  $x = 10$  cm.

**Mapa de foco:** Resolver equações redutíveis ao 2º grau.

**Módulo:** 6

**Setor:** A

**QUESTÃO 42: Resposta E**

Como  $40,2\% = \frac{40,2}{100} = \frac{402}{1000} = \frac{201}{500}$ , então o título da reportagem poderia ser escrito de forma equivalente, como “201 em 500 estudantes...”.

**Mapa de foco:** Resolver problemas envolvendo o conceito de porcentagem.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 43: Resposta E**

Considerando os dados do enunciado e sendo  $x$  o número de novos funcionários na condição PcD, tem-se:

$$\frac{80 + x}{2000 + x} \geq \frac{5}{100}$$

$$1600 + 20x \geq 2000 + x$$

$$19x \geq 400$$

$$x \geq 21,05\dots$$

Logo, o número mínimo é 22.

**Mapa de foco:** Resolver problemas envolvendo o conceito de porcentagem.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 44: Resposta C**

Com velocidade 50% superior e distância 20% maior, o tempo gasto na nova viagem será de  $\frac{1,2}{1,5} = 0,8$  vezes o tempo de 50 minutos, ou seja, 40 minutos.

**Mapa de foco:** Resolver problemas envolvendo o conceito de porcentagem.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 45: Resposta D**

$$\text{Valor do imposto: } 0,20 \cdot 1\,600 = 320$$

$$\text{Preço original do produto: } 1\,600 - 320 = 1\,280$$

A porcentagem do imposto sobre o preço original é dada por:

$$\frac{320}{1\,280} \cdot 100 = 25\%$$

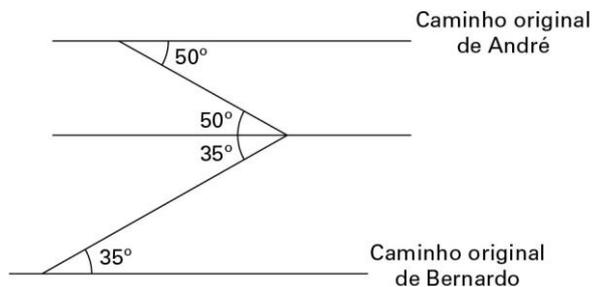
**Mapa de foco:** Calcular valores em aumentos ou reduções percentuais sucessivas.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 46: Resposta C**

Traçando uma reta que passa pelo ponto de encontro de André e Bernardo e é paralela às retas que representam os caminhos originais, temos:



Os ângulos são alternos internos. Portanto, em graus, temos:

$$\alpha = 50 + 35 = 85$$

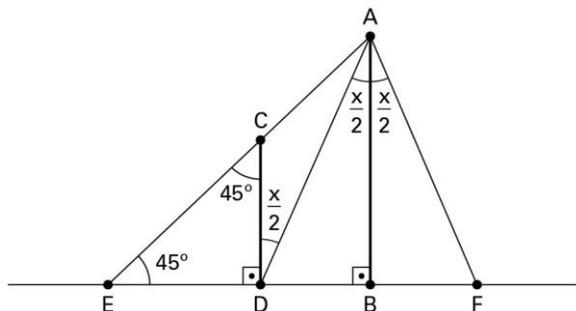
**Mapa de foco:** Resolver situações-problema que envolvam ângulos entre retas ou ângulos em um triângulo.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

**QUESTÃO 47: Resposta B**

Indicando por  $x$  a medida, em graus, do ângulo pedido, temos, na figura a seguir:



- $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$  e os ângulos  $\widehat{B\hat{A}D}$  e  $\widehat{B\hat{D}C}$  são alternos.
- $ADF$  é isósceles.

Aplicando agora o teorema do ângulo externo no triângulo  $ADC$ , temos:

$$\frac{x}{2} + \frac{x}{2} = 45^\circ$$

$$x = 45^\circ$$

**Mapa de foco:** Resolver situações-problema que envolvam ângulos entre retas ou ângulos em um triângulo.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

**QUESTÃO 48: Resposta E**

A medida  $a_5$  de um ângulo interno de um pentágono regular, em graus, é:

$$a_5 = \frac{(5 - 2) \cdot 180^\circ}{5} = 108^\circ$$

A medida  $a_6$  de um ângulo interno de um hexágono regular, em graus, é:

$$a_6 = \frac{(6 - 2) \cdot 180^\circ}{6} = 120^\circ$$

Assim, temos:

$$x + 108^\circ + 120^\circ + 90^\circ = 360^\circ$$

$$x = 42^\circ$$

**Mapa de foco:** Aplicar as propriedades dos polígonos convexos na resolução de situações-problema.

**Módulo:** 6

**Setor:** B

**QUESTÃO 49: Resposta B**

Na figura a seguir, temos:

- o ângulo formado por dois lados é um ângulo interno  $a_5$ .

$$a_5 = \frac{(5 - 2) \cdot 180^\circ}{5} = 108^\circ$$

- os ângulos formados por um lado e uma diagonal são  $x$  e  $y$ .

$$x + x + a_5 = 180^\circ$$

$$2x + 108^\circ = 180^\circ$$

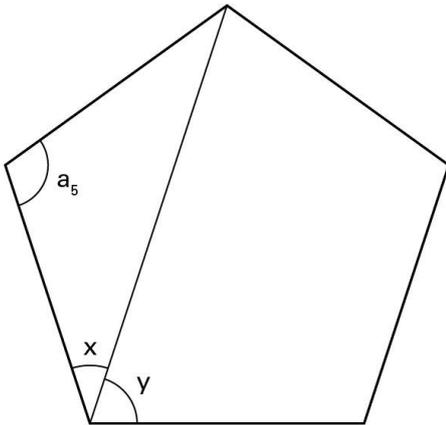
$$x = 36^\circ$$

Assim:

$$x + y = 108^\circ$$

$$36^\circ + y = 108^\circ$$

$$y = 72^\circ$$



Logo, os ângulos pedidos medem  $36^\circ$ ,  $72^\circ$  e  $108^\circ$ .

**Mapa de foco:** Aplicar as propriedades dos polígonos convexos na resolução de situações-problema.

**Módulo:** 6

**Setor:** B



# PROVA GERAL

**P-4 – Novo Ensino Médio**  
**1ª Série**

TIPO  
**NEM**

## RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

### BIOLOGIA

#### QUESTÃO 1: Resposta D

As formigas protegem as epífitas contra herbívoros e essas plantas proporcionam alimento às formigas. Assim, as duas espécies são beneficiadas, caracterizando a interação ecológica de mutualismo.

**Mapa de foco:** Identificar os tipos de interação ecológica interespecífica a partir de informações de textos e gráficos.

**Módulo:** 7

**Setor:** A

#### QUESTÃO 2: Resposta A

A interdependência entre o ser humano e sua microbiota caracteriza um caso de mutualismo (1). A afirmação de que os microrganismos invasores podem sobrepujar a microbiota natural, passando a ocupar o espaço e utilizar os alimentos, indica a relação de competição interespecífica (2). Os microrganismos patogênicos estabelecem uma relação desarmônica interespecífica com seus hospedeiros do tipo parasitismo, pois obtêm recursos, como alimento, às custas destes (3).

**Mapa de foco:** Identificar os tipos de interação ecológica interespecífica a partir de informações de textos e gráficos.

**Módulo:** 7

**Setor:** A

#### QUESTÃO 3: Resposta B

A poluição altera as características físicas e químicas dos rios, o que afeta negativamente diversas espécies, podendo até levá-las à morte. Além disso, a contaminação, por exemplo, por esgoto doméstico ou por fezes e urina de animais, oriunda de áreas de pecuária em confinamento, resulta no aumento da transmissão de doenças. A decomposição desses resíduos orgânicos libera nutrientes inorgânicos, o que inicia fenômenos de eutrofização.

**Mapa de foco:** Descrever os fenômenos de eutrofização, bioacumulação e biomagnificação e suas consequências para os ambientes.

**Módulo:** 8

**Setor:** A

#### QUESTÃO 4: Resposta E

A decomposição dos resíduos orgânicos do esgoto doméstico liberou amônia em grande quantidade no rio, a qual foi utilizada por bactérias nitrificantes. Estas, por sua vez, produziram nitrato, aumentando assim a concentração dessa substância na água.

**Mapa de foco:** Descrever as etapas do ciclo do nitrogênio e sua relação com a adubação verde.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

#### QUESTÃO 5: Resposta A

Entre os nutrientes mencionados na tabela, o nitrogênio participa da constituição apenas de proteínas.

**Mapa de foco:** Descrever as etapas do ciclo do nitrogênio e sua relação com a adubação verde.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

#### QUESTÃO 6: Resposta C

A utilização de inimigos naturais de pragas, como predadores e parasitas, caracteriza o controle biológico, que reduz a utilização de agrotóxicos nas lavouras.

**Mapa de foco:** Relatar os fatores que favorecem a proliferação de espécies exóticas e invasoras e como contê-las, por exemplo, por meio de controle biológico.

**Módulo:** 9

**Setor:** A

**QUESTÃO 7: Resposta A**

A remoção de grande quantidade de corais-sol em pouco tempo reduz drasticamente suas populações, que competem por recursos como espaços nas rochas e nutrientes com as espécies nativas. No entanto, novas larvas podem ser trazidas pela água e os poucos indivíduos que sobram podem novamente propagar a espécie, que não está sendo controlada pelos predadores. Os predadores de corais na região estudada não são eficientes para regular as populações de coral-sol. Por esse motivo, o coral-sol passou a ser considerado uma espécie invasora no litoral paulista.

**Mapa de foco:** Relatar os fatores que favorecem a proliferação de espécies exóticas e invasoras e como contê-las, por exemplo, por controle biológico.

**Módulo:** 9

**Setor:** A

**QUESTÃO 8: Resposta A**

A sacarose é um dissacarídeo vegetal formado nas folhas e transportado pela seiva até as raízes, nas quais é utilizado para a produção de amido, o polissacarídeo de reserva vegetal.

**Mapa de foco:** Analisar o papel dos carboidratos e dos lipídios no metabolismo celular.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 9: Resposta C**

A impermeabilização de revestimentos corporais é realizada pelas ceras e o colesterol é um esteroide. O glicogênio é um polissacarídeo. Os esteroides não transportam nutrientes no sangue e não têm função sinalizadora. Os lipídios são insolúveis em água, não atuando no armazenamento de água no organismo.

**Mapa de foco:** Analisar o papel dos carboidratos e dos lipídios no metabolismo celular.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 10: Resposta E**

A análise da tabela indica que a velocidade máxima da reação (80 mmol/minuto) foi obtida no tubo 4. Esse dado mostra que o pH ótimo da enzima é ácido e a temperatura ótima é 30 °C. Nos tubos 6, 8 e 9 não foi detectada a reação, provavelmente em razão da desnaturação da enzima decorrente da temperatura ou do pH.

**Mapa de foco:** Caracterizar o papel biológico das proteínas, com destaque para a ação das enzimas e o mecanismo de vacinação.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

**QUESTÃO 11: Resposta B**

As vacinas constituem um processo de imunização ativa, no qual a introdução de antígenos provoca a resposta imunológica primária. Esta produz anticorpos e permite o desenvolvimento da memória imunitária, que protege contra a entrada posterior do antígeno, normalmente constituído por vírus ou bactérias.

**Mapa de foco:** Caracterizar o papel biológico das proteínas, com destaque para a ação das enzimas e o mecanismo de vacinação.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

## FÍSICA

**QUESTÃO 12: Resposta D**

Como não há resistência do ar, a única força aplicada na bola é o peso. Logo:

$$R = P$$

$$m \cdot |a| = m \cdot g$$

$$|a| = g = 10 \text{ m/s}^2$$

**Mapa de foco:** Relacionar massa de um corpo com a força peso aplicada nesse corpo por meio da definição de campo gravitacional.

**Módulo:** 4

**Setor:** A

**QUESTÃO 13: Resposta D**

De acordo com o princípio da inércia, enquanto o carro acelera, o bolo tende a permanecer em repouso em relação ao solo.

- A) Incorreta. O carro não aplica força no bolo para trás ao acelerar.
- B) Incorreta. Não há corpo algum aplicando força no bolo para trás.
- C) Incorreta. Não existe força de inércia.
- E) Incorreta. Não é o peso que faz o corpo tender a ficar em repouso.

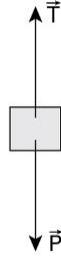
**Mapa de foco:** Interpretar tendências de movimentos por meio do princípio da inércia (primeira lei de Newton).

**Módulo:** 4

**Setor:** A

**QUESTÃO 14: Resposta C**

A figura representa as forças que estão aplicadas na caixa durante seu movimento de subida.



De acordo com o enunciado, a caixa sobe com velocidade constante; assim, de acordo com o Princípio da Inércia, a resultante das forças é nula, logo:

$$T = P$$

$$T = m \cdot g$$

$$T = 5 \cdot 10$$

$$T = 50 \text{ N}$$

**Mapa de foco:** Relacionar massa de um corpo com a força peso aplicada nesse corpo por meio da definição de campo gravitacional.

**Módulo:** 4

**Setor:** A

**QUESTÃO 15: Resposta A**

Como a pessoa desce a rampa, sua velocidade será paralela à rampa e no mesmo sentido de seu movimento, isto é, para baixo. De acordo com o enunciado, o movimento é acelerado. Logo, a aceleração apresenta mesma direção e mesmo sentido. Portanto, será paralela à rampa e para baixo.

A segunda lei de Newton, ou princípio fundamental da dinâmica, afirma que a resultante e a aceleração sempre apresentam mesma direção e sentido. Logo, a resultante também será paralela à rampa e para baixo.

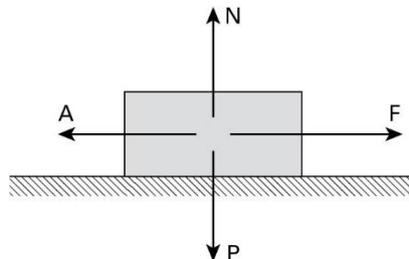
**Mapa de foco:** Resolver problemas que envolvem o equilíbrio de corpos extensos por meio das equações de equilíbrio de translação e rotação em situações simples.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

**QUESTÃO 16: Resposta C**

As forças aplicadas no bloco podem assim ser representadas:



De acordo com o enunciado, a força iguala-se ao atrito estático máximo. Logo:

$$(A_e)_{\text{máximo}} = F \Rightarrow \mu_e \cdot N = F$$

Como  $N = P = m \cdot g$ , temos:

$$\mu_e \cdot m \cdot g = F \Rightarrow \mu_e \cdot 12 \cdot 10 = 72 \quad \therefore \mu_e = 0,6$$

A partir da tabela, conclui-se que se trata do aço.

**Mapa de foco:** Aplicar os conceitos de atrito estático máximo e cinético no estudo do movimento de um corpo em trajetórias retilíneas.

**Módulo:** 6

**Setor:** A

### QUESTÃO 17: Resposta E

Utilizando a definição de torque (ou momento de uma força) em relação a um ponto (que nesse caso é o parafuso da roda):

$$|M_F| = F \cdot l \cdot \operatorname{sen} \alpha \Rightarrow 100 = F \cdot 0,4 \cdot \operatorname{sen} 30^\circ$$

$$\therefore F = 500 \text{ N}$$

**Mapa de foco:** Resolver problemas que envolvem o equilíbrio de corpos extensos por meio das equações de equilíbrio de translação e rotação em situações simples.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

### QUESTÃO 18: Resposta A

Como a escada está em equilíbrio, a soma dos momentos de todas as forças aplicadas na escada em relação a qualquer ponto é nula. Considerando-se o eixo que passa pelo ponto B e que é perpendicular ao plano que contém a figura 2, para o cálculo dos momentos, temos:

$$M_T + M_{\vec{F}_H} + M_{\vec{P}_E} + M_{\vec{F}_B} = 0$$

Em que  $M_T$ ,  $M_{\vec{F}_H}$ ,  $M_{\vec{P}_E}$ , e  $M_{\vec{F}_B}$  são, respectivamente, os momentos da tração  $\vec{T}$ , da força  $\vec{F}_H$  aplicada pelo homem sobre a escada, do peso  $\vec{P}_E$  da escada e da força  $\vec{F}_B$  aplicada pelo chão sobre a escada em B.

Lembrando que o módulo do momento de uma força é o produto dessa força pelo seu braço de alavanca e convencionando-se que os momentos são positivos quando a força tende a rotacionar o corpo no sentido anti-horário (note que  $M_{\vec{F}_B} = 0$ , pois o braço de alavanca de  $\vec{F}_B$  é nulo):

$$-T \cdot 6,4 + 560 \cdot 3,0 + 300 \cdot 2,4 + 0 = 0$$

$$\therefore T = 375 \text{ N}$$

**Mapa de foco:** Relacionar massa de um corpo com a força peso aplicada nesse corpo por meio da definição de campo gravitacional.

**Módulo:** 4

**Setor:** A

### QUESTÃO 19: Resposta B

Como nos trechos 1 e 2 as acelerações são constantes, seus módulos podem ser determinados pela relação:

$$|a| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t}$$

$$\text{Trecho 1: } |a_1| = \frac{|3 - 2|}{0,25} = 4 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Trecho 2: } |a_2| = \frac{|0 - 3|}{0,5} = 6 \text{ m/s}^2$$

**Mapa de foco:** Avaliar o comportamento da aceleração escalar em gráficos que relacionam velocidade escalar a cada instante.

**Módulo:** 3

**Setor:** B

### QUESTÃO 20: Resposta B

Considere-se uma orientação da trajetória da lanchonete para a loja.

Trecho 1 (da lanchonete à loja): movimento uniforme  $\rightarrow$  velocidade constante  $\rightarrow$  o gráfico  $x$  em função de  $t$  é um segmento de reta "inclinada para cima".

Trecho 2 (parada diante da loja):  $v = 0 \rightarrow$  o gráfico  $x$  em função de  $t$  é um segmento de reta paralelo ao eixo de  $t$ .

Trecho 3 (voltando da loja até encontrar a amiga): movimento uniforme  $\rightarrow$  velocidade constante e contra a orientação da trajetória  $\rightarrow$  o gráfico  $x$  em função de  $t$  é um segmento de reta "inclinado para baixo".

Trecho 4 (Karoline para diante da amiga):  $v = 0 \rightarrow$  o gráfico  $x$  em função de  $t$  é um segmento de reta paralelo ao eixo de  $t$ .

Trecho 5 (movimento do ponto onde se encontrava a amiga até de volta à lanchonete): movimento uniforme  $\rightarrow$  velocidade constante e contra a orientação da trajetória  $\rightarrow$  o gráfico  $x$  em função de  $t$  é um segmento de reta "inclinado para baixo".

O único gráfico compatível com essas descrições é o que se encontra no gabarito.

**Mapa de foco:** Resolver problemas sobre corpos em movimento uniforme em situações que envolvam informações veiculadas por equações ou gráficos.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 21: Resposta A**

O vetor velocidade é sempre tangente à trajetória.

Como a Terra descreve um movimento circular e uniforme, sua aceleração corresponde apenas à componente centrípeta, direcionada ao centro da trajetória.

**Mapa de foco:** Analisar o vetor aceleração a partir do comportamento da velocidade vetorial em diversos contextos cotidianos.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

**QUESTÃO 22: Resposta E**

Pela equação da aceleração centrípeta:

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

Fazendo as devidas substituições numéricas:

$$4,9 \cdot 10 = \frac{v^2}{100}$$

Portanto:  $v = 70 \text{ m/s} \cdot 3,6 = 252 \text{ km/h}$

**Mapa de foco:** Analisar o vetor aceleração a partir do comportamento da velocidade vetorial em diversos contextos cotidianos.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

## QUÍMICA

**QUESTÃO 23: Resposta B**

Com base nas informações fornecidas sobre os ânions e sabendo que o alumínio possui carga +3, o lítio carga +1 e o cálcio carga +2, apresentam-se as seguintes fórmulas:

Sulfato de alumínio:  $Al_2(SO_4)_3$ .

Hidróxido de alumínio:  $Al(OH)_3$ .

Carbonato de lítio:  $Li_2CO_3$ .

Fluoreto de cálcio:  $CaF_2$ .

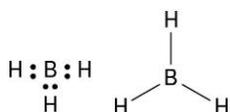
**Mapa de foco:** Reconhecer as fórmulas de diferentes compostos iônicos e as propriedades desses compostos.

**Módulo:** 3

**Setor:** A

**QUESTÃO 24: Resposta C**

No composto  $BH_3$ , o boro pertence ao grupo 13 (família IIIA) da tabela periódica dos elementos químicos. Para se estabilizar, ele recebe 3 elétrons, ficando assim com 6 elétrons de valência.



**Mapa de foco:** Construir as fórmulas eletrônicas, estruturais e moleculares dos compostos moleculares.

**Módulo:** 4

**Setor:** A

**QUESTÃO 25: Resposta E**

Os compostos iônicos apresentam as seguintes propriedades:

- altos pontos de fusão e ebulição;
- em água, conduzem eletricidade por apresentarem íons livres;
- quando derretidos (fundidos), possuem íons livres;
- assumem o estado sólido na temperatura ambiente;
- são bons condutores de eletricidade no estado líquido.

**Mapa de foco:** Reconhecer as fórmulas de diferentes compostos iônicos e as propriedades desses compostos.

**Módulo:** 3

**Setor:** A

**QUESTÃO 26: Resposta E**

A formação da ligação iônica é caracterizada pela transferência de elétrons entre um metal e um ametal.

**Mapa de foco:** Reconhecer as fórmulas de diferentes compostos iônicos e as propriedades desses compostos.

**Módulo:** 3

**Setor:** A

**QUESTÃO 27: Resposta B**

A condutividade elétrica dos metais decorre dos elétrons livres ou dos elétrons de valência móveis presentes em sua estrutura.

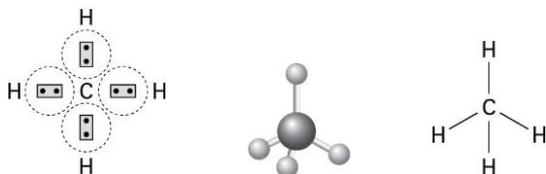
**Mapa de foco:** Reconhecer as características do modelo de ligação metálica e as propriedades dos compostos metálicos.

**Módulo:** 7

**Setor:** A

**QUESTÃO 28: Resposta D**

A molécula de metano tem geometria tetraédrica, pois apresenta 4 nuvens eletrônicas e 4 ligantes ao redor do átomo central de carbono.



**Mapa de foco:** Determinar a geometria molecular e a polaridade das moléculas com base na orientação espacial de seus átomos.

**Módulo:** 9

**Setor:** A

**QUESTÃO 29: Resposta D**

O iodo é uma molécula linear (diatômica) e apolar, uma vez que não há diferença de eletronegatividade entre átomos do mesmo elemento.

**Mapa de foco:** Determinar a geometria molecular e a polaridade das moléculas com base na orientação espacial dos seus átomos.

**Módulo:** 9

**Setor:** A

**QUESTÃO 30: Resposta D**

X – Catação: separação de mistura heterogênea de sólidos com tamanhos e formas diferentes.

Y – Atração magnética: atração de materiais que contenham ferro, cobalto ou níquel, utilizando um ímã.

Z – Filtração: separação de sólido não dissolvido em líquido.

W – Decantação e utilização do funil de bromo (separação ou decantação): separação de líquidos imiscíveis.

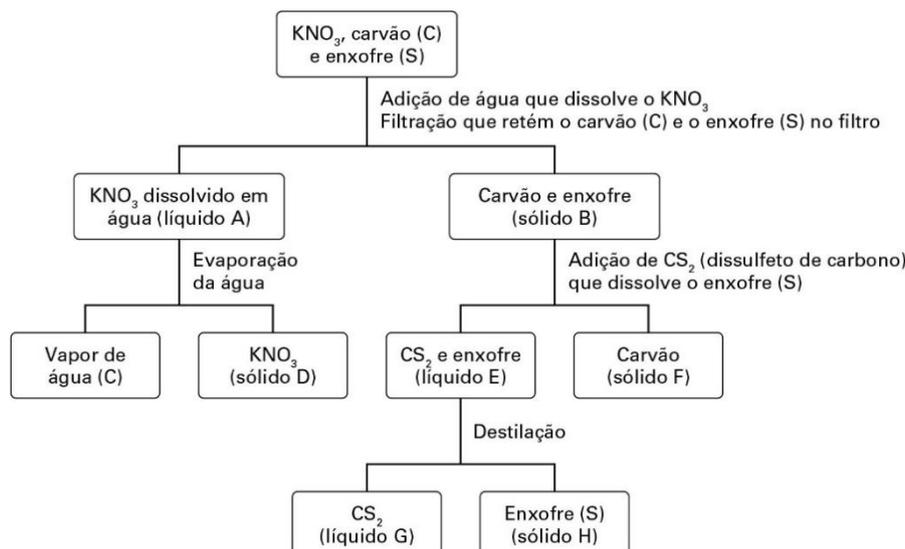
R – Destilação simples: separação de sólido dissolvido em líquido.

**Mapa de foco:** Reconhecer os principais métodos de separação de misturas heterogêneas e homogêneas.

**Módulo:** 3

**Setor:** B

**QUESTÃO 31: Resposta B**



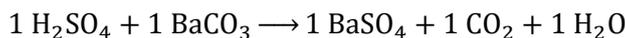
**Mapa de foco:** Reconhecer os principais métodos de separação de misturas heterogêneas e homogêneas.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 32: Resposta C**

Pelo método das tentativas:



**Mapa de foco:** Representar os participantes de uma reação química em uma equação balanceada.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

**QUESTÃO 33: Resposta E**

I. Correta. Como o etanol é líquido e a mistura água e açúcar também é líquida, temos uma mistura homogênea de líquidos; portanto, a separação do etanol deve ocorrer por destilação fracionada.

II. Incorreta. O balanceamento da equação está errado:  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} + 4 \text{ CO}_2$ .

III. Correta. Como temos uma mistura heterogênea de sólido e líquido, a retirada do sólido é feita por filtração.

IV. Correta. O  $\text{CO}_2$  é uma substância gasosa, que borbulha na solução.

**Mapa de foco:** Reconhecer os principais métodos de separação de misturas heterogêneas e homogêneas.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

## MATEMÁTICA

**QUESTÃO 34: Resposta B**

Para que  $q_o = q_d$ , devemos ter:

$$3p + 50 = -2p + 500 \quad \therefore$$

$$p = 90$$

Para  $p = 90$ , temos  $q_o(90) = q_d(90) = 320$ , ou seja, o preço de equilíbrio é de R\$ 90,00 e a quantidade é de 320 unidades.

**Mapa de foco:** Resolver problemas de modelagem algébrica a partir de uma equação ou inequação com uma incógnita ou por meio de um sistema com duas equações e duas incógnitas.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

**QUESTÃO 35: Resposta A**

Denotando por  $x$  a quantia que será investida em renda fixa, temos que os  $(800\,000 - x)$  reais restantes serão investidos na poupança.

A parte investida na poupança renderá 2,5%, de modo que o rendimento será de  $0,025 \cdot (800\,000 - x)$  reais após um ano.

A parte investida em renda fixa, por sua vez, renderá 4%, de modo que o rendimento será de  $0,04 \cdot x$  reais. Desse valor, sobram apenas 82,5%, já que 17,5% são destinados aos tributos, ou seja, o rendimento restante após a tributação é de  $0,825 \cdot 0,04 \cdot x = 0,033 \cdot x$  reais.

Para que os rendimentos totais sejam, no mínimo, de R\$ 24 000,00:

$$0,025 \cdot (800\,000 - x) + 0,033 \cdot x \geq 24\,000 \quad \therefore$$

$$0,008x \geq 4\,000 \quad \therefore$$

$$x \geq 500\,000$$

Logo, Rubens deverá investir pelo menos R\$ 500 000,00 em renda fixa.

**Mapa de foco:** Resolver problemas de modelagem algébrica a partir de uma equação ou inequação com uma incógnita ou por meio de um sistema com duas equações e duas incógnitas.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

**QUESTÃO 36: Resposta B**

Sendo  $V$  o valor do instrumento, tem-se que a contribuição de  $\frac{V}{6}$  reais é 40 reais maior do que a contribuição de  $\frac{V}{10}$  reais, ou seja:

$$\frac{V}{6} = \frac{V}{10} + 40 \Leftrightarrow V = 600$$

**Mapa de foco:** Resolver problemas de modelagem algébrica a partir de uma equação ou inequação com uma incógnita ou por meio de um sistema com duas equações e duas incógnitas.

**Módulo:** 5

**Setor:** A

**QUESTÃO 37: Resposta A**

Como  $B < 0$ , devemos inverter o símbolo da desigualdade ao dividir ambos os membros por  $B$ :

$$Bx < -A \quad \therefore$$

$$x > \frac{-A}{B}$$

Logo, o conjunto solução é  $\left] \frac{-A}{B}, +\infty \right[$

**Mapa de foco:** Resolver situações-problema que envolvam equações e inequações do 1º grau.

**Módulo:** 4

**Setor:** A

**QUESTÃO 38: Resposta D**

Para se fazer a divisão por  $(x - 2)$  do passo 4, é necessário garantir que  $x - 2 \neq 0$ , ou seja,  $x \neq 2$ . Como esse é justamente o valor de uma das raízes, a divisão não pode ser feita ou, alternativamente, também deveria ser considerado o caso  $x - 2 = 0$ .

**Mapa de foco:** Resolver situações-problema que envolvam equações e inequações do 1º grau.

**Módulo:** 4

**Setor:** A

**QUESTÃO 39: Resposta C**

A equação  $x^2 - 5x + 6 = 0$  possui  $x = 2$  e  $x = 3$  como raízes. Assim, a equação que possui como raízes  $r + 1$  e  $s + 1$  terá como raízes os números 3 e 4. Tal equação é representada por  $(x - 3) \cdot (x - 4) = 0$ , ou seja,  $x^2 - 7x + 12 = 0$ .

**Mapa de foco:** Resolver equações redutíveis ao 2º grau.

**Módulo:** 6

**Setor:** A

**QUESTÃO 40: Resposta D**

Conforme mencionado no enunciado, as dimensões do retângulo são dadas por  $x$  e  $x + 3$ . Assim, sua área é dada por  $A = x \cdot (x + 3) = 88$ , ou seja,  $x^2 + 3x = 88$ . Resolvendo a equação  $x^2 + 3x - 88 = 0$ , obtemos como raízes: 8 e  $-11$  (não convém). Assim, as

dimensões do retângulo são 8 cm e 11 cm, cuja média aritmética é dada por  $x = \frac{8 + 11}{2} = 9,5$ .

**Mapa de foco:** Resolver equações redutíveis ao 2º grau.

**Módulo:** 6

**Setor:** A

**QUESTÃO 41: Resposta A**

A partir da figura e do enunciado, temos  $4 \cdot 10 \cdot (x + 10) + x^2 = 900 \Rightarrow x^2 + 40x - 500 = 0 \Rightarrow x = 10$  ou  $x = -50$  (não convém).

Portanto,  $x = 10$  cm.

**Mapa de foco:** Resolver equações redutíveis ao 2º grau.

**Módulo:** 6

**Setor:** A

**QUESTÃO 42: Resposta E**

Como  $40,2\% = \frac{40,2}{100} = \frac{402}{1000} = \frac{201}{500}$ , então o título da reportagem poderia ser escrito de forma equivalente, como “201 em 500 estudantes...”.

**Mapa de foco:** Resolver problemas envolvendo o conceito de porcentagem.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 43: Resposta E**

Considerando os dados do enunciado e sendo  $x$  o número de novos funcionários na condição PcD, tem-se:

$$\frac{80 + x}{2000 + x} \geq \frac{5}{100}$$

$$1600 + 20x \geq 2000 + x$$

$$19x \geq 400$$

$$x \geq 21,05\dots$$

Logo, o número mínimo é 22.

**Mapa de foco:** Resolver problemas envolvendo o conceito de porcentagem.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 44: Resposta C**

Com velocidade 50% superior e distância 20% maior, o tempo gasto na nova viagem será de  $\frac{1,2}{1,5} = 0,8$  vezes o tempo de 50 minutos, ou seja, 40 minutos.

**Mapa de foco:** Resolver problemas envolvendo o conceito de porcentagem.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 45: Resposta D**

$$\text{Valor do imposto: } 0,20 \cdot 1\,600 = 320$$

$$\text{Preço original do produto: } 1\,600 - 320 = 1\,280$$

A porcentagem do imposto sobre o preço original é dada por:

$$\frac{320}{1\,280} \cdot 100 = 25\%$$

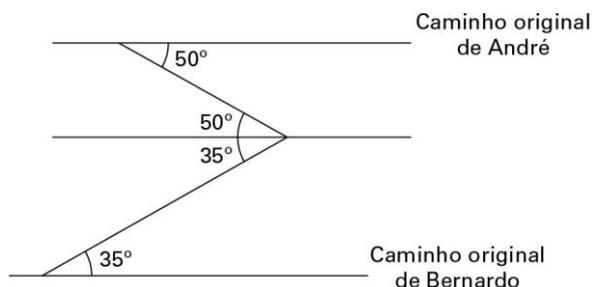
**Mapa de foco:** Calcular valores em aumentos ou reduções percentuais sucessivas.

**Módulo:** 4

**Setor:** B

**QUESTÃO 46: Resposta C**

Traçando uma reta que passa pelo ponto de encontro de André e Bernardo e é paralela às retas que representam os caminhos originais, temos:



Os ângulos são alternos internos. Portanto, em graus, temos:

$$\alpha = 50 + 35 = 85$$

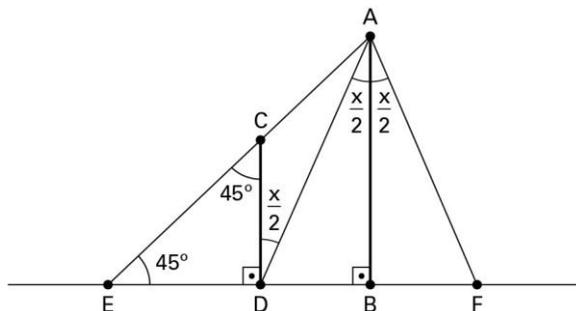
**Mapa de foco:** Resolver situações-problema que envolvam ângulos entre retas ou ângulos em um triângulo.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

**QUESTÃO 47: Resposta B**

Indicando por  $x$  a medida, em graus, do ângulo pedido, temos, na figura a seguir:



- $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$  e os ângulos  $\widehat{B\hat{A}D}$  e  $\widehat{B\hat{D}C}$  são alternos.
- $ADF$  é isósceles.

Aplicando agora o teorema do ângulo externo no triângulo  $ADC$ , temos:

$$\frac{x}{2} + \frac{x}{2} = 45^\circ$$

$$x = 45^\circ$$

**Mapa de foco:** Resolver situações-problema que envolvam ângulos entre retas ou ângulos em um triângulo.

**Módulo:** 5

**Setor:** B

**QUESTÃO 48: Resposta E**

A medida  $a_5$  de um ângulo interno de um pentágono regular, em graus, é:

$$a_5 = \frac{(5 - 2) \cdot 180^\circ}{5} = 108^\circ$$

A medida  $a_6$  de um ângulo interno de um hexágono regular, em graus, é:

$$a_6 = \frac{(6 - 2) \cdot 180^\circ}{6} = 120^\circ$$

Assim, temos:

$$x + 108^\circ + 120^\circ + 90^\circ = 360^\circ$$

$$x = 42^\circ$$

**Mapa de foco:** Aplicar as propriedades dos polígonos convexos na resolução de situações-problema.

**Módulo:** 6

**Setor:** B

**QUESTÃO 49: Resposta B**

Na figura a seguir, temos:

- o ângulo formado por dois lados é um ângulo interno  $a_5$ .

$$a_5 = \frac{(5 - 2) \cdot 180^\circ}{5} = 108^\circ$$

- os ângulos formados por um lado e uma diagonal são  $x$  e  $y$ .

$$x + x + a_5 = 180^\circ$$

$$2x + 108^\circ = 180^\circ$$

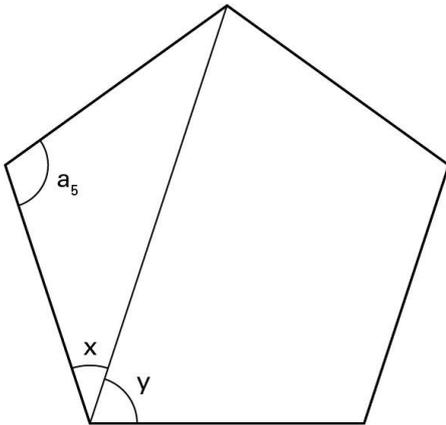
$$x = 36^\circ$$

Assim:

$$x + y = 108^\circ$$

$$36^\circ + y = 108^\circ$$

$$y = 72^\circ$$



Logo, os ângulos pedidos medem  $36^\circ$ ,  $72^\circ$  e  $108^\circ$ .

**Mapa de foco:** Aplicar as propriedades dos polígonos convexos na resolução de situações-problema.

**Módulo:** 6

**Setor:** B