PROJETO SOCIAL EDUCACIONAL
FATEC-ETEC
CURSINHO PREPARATÓRIO

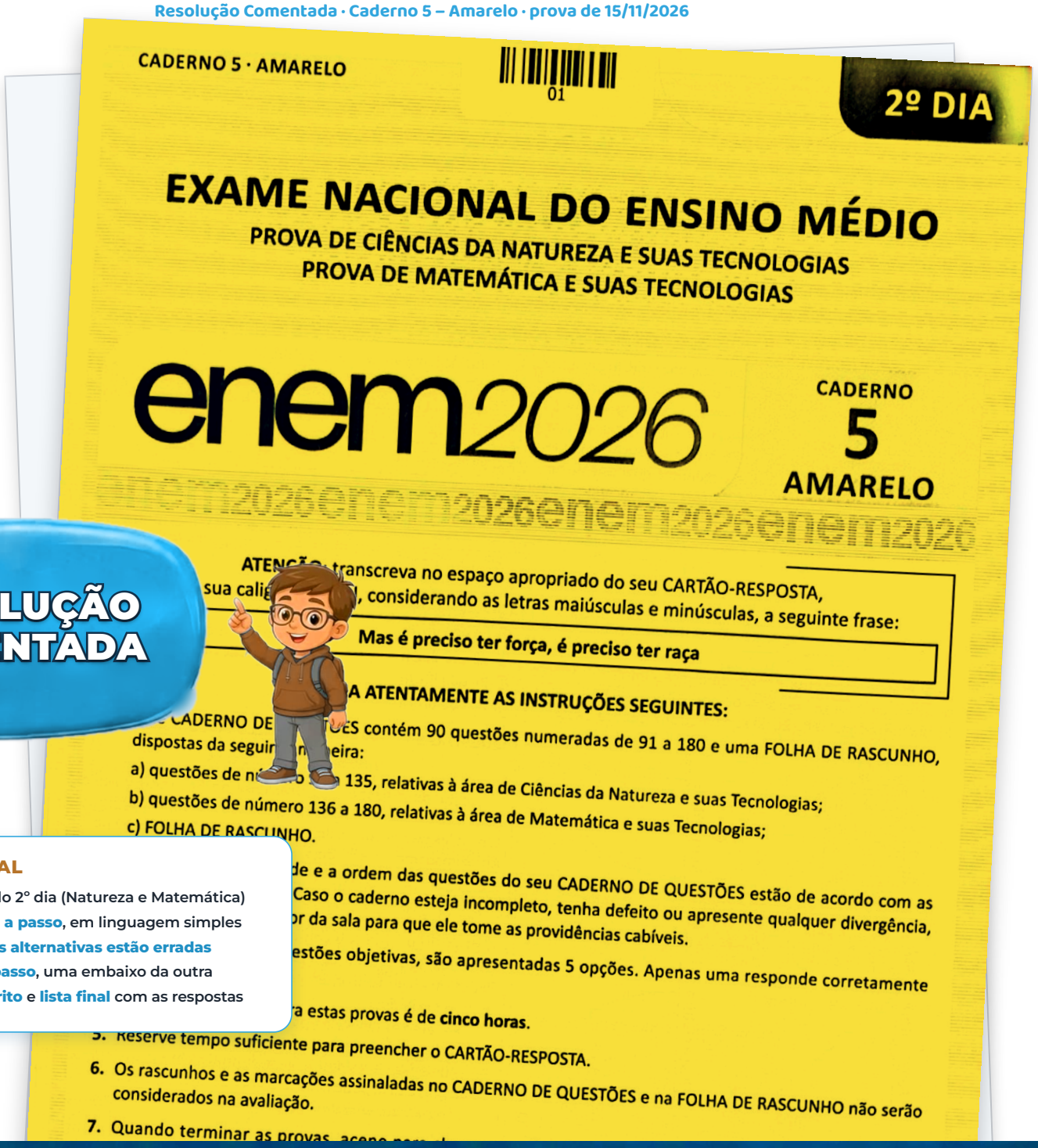
"Dê-me um ponto de apoio e moverei o mundo."
— Arquimedes

ENEM 2026 - 2º DIA

enem2026 CADERNO 5 AMARELO

Ciências da Natureza e suas Tecnologias · Matemática e suas Tecnologias
Resolução Comentada · Caderno 5 – Amarelo · prova de 15/11/2026

"Nada na vida deve ser temido, apenas compreendido."
— *Marie Curie*


CADERNO 5 · AMARELO

01

2º DIA

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO
PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

enem2026 CADERNO 5 AMARELO

enem2026enem2026enem2026enem2026enem2026

ATENÇÃO: transcreva no espaço apropriado do seu CARTÃO-RESPOSTA, sua caligrafia, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

Mas é preciso ter força, é preciso ter raça

A ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES:

CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, dispostas da seguinte maneira:

a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias;
c) FOLHA DE RASCUNHO.

de e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, or da sala para que ele tome as providências cabíveis.

estões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente

a estas provas é de **cinco horas**.

5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, aceno para

RESOLUÇÃO COMENTADA

NESTE MATERIAL

- As **90 questões** do 2º dia (Natureza e Matemática)
- **Resolução passo a passo**, em linguagem simples
- **Por que as outras alternativas estão erradas**
- **Contas passo a passo**, uma embaixo da outra
- **Quadro do gabarito** e **lista final** com as respostas

ENEM 2026 · 2º DIA · CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS E MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS · CADERNO 5 – AMARELO · 15/11/2026

Resolução comentada das 90 questões

Gabarito (Caderno 5 – Amarelo) · em cada quadro: número da questão, resposta e página onde a questão começa

Ciências da Natureza (91 a 135) e Matemática (136 a 180)

91	D	2	101	C	12	111	A	22	121	E	32	131	E	42	141	A	52	151	C	62	161	D	72	171	B	82
92	E	3	102	C	13	112	B	23	122	B	33	132	D	43	142	A	53	152	D	63	162	B	73	172	B	83
93	C	4	103	C	14	113	D	24	123	A	34	133	D	44	143	B	54	153	C	64	163	D	74	173	B	84
94	E	5	104	C	15	114	B	25	124	A	35	134	C	45	144	C	55	154	C	65	164	C	75	174	B	85
95	D	6	105	D	16	115	D	26	125	B	36	135	B	46	145	D	56	155	A	66	165	E	76	175	E	86
96	E	7	106	A	17	116	C	27	126	C	37	136	B	47	146	E	57	156	C	67	166	D	77	176	D	87
97	C	8	107	E	18	117	B	28	127	E	38	137	E	48	147	C	58	157	C	68	167	A	78	177	D	88
98	B	9	108	C	19	118	A	29	128	A	39	138	D	49	148	A	59	158	D	69	168	E	79	178	A	89
99	C	10	109	E	20	119	D	30	129	A	40	139	A	50	149	E	60	159	C	70	169	E	80	179	A	90
100	C	11	110	E	21	120	C	31	130	A	41	140	B	51	150	E	61	160	D	71	170	B	81	180	C	91

As respostas do quadro são as do gabarito extraoficial do ENEM 2026 – 2º dia, Caderno 5 – Amarelo (prova de 15/11/2026), e cada questão foi resolvida a partir da prova. Toda a resolução foi concluída pelo **CURSINHO PREPARATÓRIO FATEC-ETEC**.

Matemática 45 questões · **Biologia** 16 questões · **Física** 14 questões · **Química** 14 questões · **Interdisciplinar** 1 questão

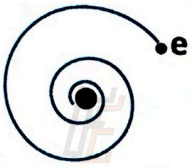
enunciado recortado da prova · marca-texto: o que é importante · por que a certa está certa · por que as outras estão erradas

Como ler cada questão: 1º passo – enunciado da prova, com marca-texto; 2º passo – o que a questão pede e o que vai ser usado no raciocínio; 3º passo – resolução comentada, com a resposta em vermelho no fim; 4º passo – por que as outras alternativas estão erradas (quando for necessário).

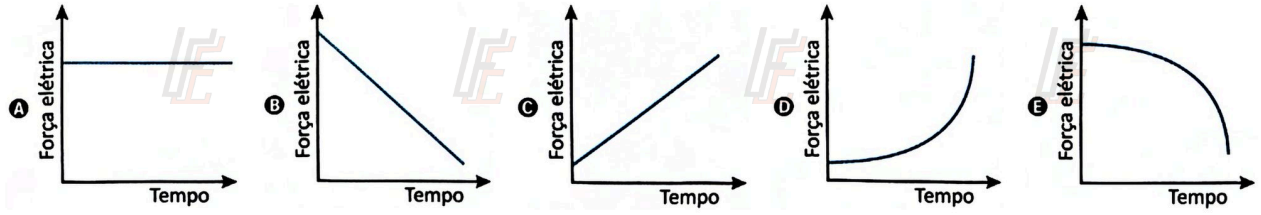
QUESTÃO 91 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O modelo de Rutherford para o átomo consiste em um núcleo bastante denso, pequeno e carregado positivamente, ao redor do qual orbitam partículas negativas. A interação atrativa entre o núcleo e os elétrons foi explicada posteriormente pela existência de uma força centrípeta de origem elétrica, cujo módulo, segundo a lei de Coulomb, é proporcional à constante eletrostática e ao quadrado da carga elementar, e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre o núcleo e os elétrons. No entanto, o modelo planetário proposto por Rutherford não concorda com a teoria eletromagnética clássica, segundo a qual os elétrons descreveriam um movimento em espiral e se chocariam com o núcleo, o que não corresponde à realidade.



Qual gráfico apresenta a força de atração entre o núcleo e o elétron, em função do tempo para o átomo de hidrogênio, levando em consideração a teoria eletromagnética clássica?



2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Como a força elétrica muda com o tempo se o elétron cair em espiral.

B) No raciocínio usaremos: Lei de Coulomb: a força depende de 1 sobre d^2.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Lei de Coulomb:

$$F = \frac{k \cdot e^2}{d^2}$$

Só a distância d muda.

2. Na espiral, o elétron se aproxima do núcleo: d diminui e a força aumenta.
3. Como d está ao quadrado, a força sobe cada vez mais rápido: com d pela metade, F fica 4 vezes maior.

Por que esta é a certa

É o único gráfico em que a força cresce cada vez mais depressa, até o choque com o núcleo.

Resposta: D

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

- **A** Força constante: seria uma órbita de raio fixo, não uma espiral.
- **B** A força diminui: o elétron estaria se afastando do núcleo.
- **C** Reta: a força cresce sempre no mesmo ritmo, sem acelerar.
- **E** A força diminui: é o contrário do que acontece na espiral.

QUESTÃO 92 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O quadro lista o resultado da simulação feita por uma engenheira para dimensionar as fontes de calor no interior de um escritório onde trabalham 20 pessoas. Todos os equipamentos e as pessoas dissipam calor de acordo com os valores no quadro. Para manter constante a temperatura do escritório, ela precisa de um aparelho de ar-condicionado o mais econômico possível. Considere as paredes isolantes e o fator de conversão 1 Btu/h = 0,3 W.

Fonte de calor	Quantidade	Potência individual (W)
Lâmpada	10	100
Computador	20	150
Geladeira	2	500
Pessoa adulta	20	200

Qual é a capacidade de refrigeração, em British thermal unit por hora, do aparelho selecionado?

A) 7 000 Btu/h
B) 10 000 Btu/h
C) 12 000 Btu/h
D) 24 000 Btu/h
E) 30 000 Btu/h

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A potência que o ar-condicionado deve retirar, em Btu/h, para compensar todo o calor gerado no escritório.

B) No raciocínio usaremos: Potência total = soma de (quantidade × potência individual) e a conversão 1 Btu/h = 0,3 W.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Para a temperatura ficar constante, o aparelho precisa retirar todo o calor gerado. Somamos cada linha do quadro:

$$\begin{aligned} \text{Lâmpadas} &= 10 \times 100 = 1.000 \text{ W} \\ \text{Computadores} &= 20 \times 150 = 3.000 \text{ W} \\ \text{Geladeiras} &= 2 \times 500 = 1.000 \text{ W} \\ \text{Pessoas} &= 20 \times 200 = 4.000 \text{ W} \\ \text{Total} &= 1.000 + 3.000 + 1.000 + 4.000 \\ &= 9.000 \text{ W} \end{aligned}$$

2. Convertemos para Btu/h. Cada 0,3 W vale 1 Btu/h, então dividimos por 0,3:

$$P = \frac{9.000}{0,3} = 30.000 \text{ Btu/h}$$

3. O aparelho mais econômico é o que tem exatamente essa capacidade: 30.000 Btu/h. Um menor não daria conta do calor.

Resposta: E

Detalhe que salva: Não esqueça as 20 pessoas: o corpo humano também é uma fonte de calor (aqui, a maior delas).

QUESTÃO 93 INTERDISCIPLINAR

1º PASSO – ENUNCIADO

Resíduos sólidos urbanos

Segundo a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente, em 2022, foram geradas cerca de 211 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) por dia no país. Aproximadamente 93% desses resíduos são coletados, o que equivale a 196 mil toneladas de RSU por dia. Desse montante, os resíduos secos recicláveis representam 34%, e os resíduos orgânicos são a maioria e representam 45% do total coletado. A situação parece sob controle, se desconsiderarmos que 40% dos RSU coletados são dispostos irregularmente em lixões ou a céu aberto, enquanto 60% é encaminhado para aterros sanitários.

Nos aterros sanitários, parte dos RSU podem ser utilizados na produção de biogás para alimentar usinas termelétricas. Cerca de 20 kg de resíduos orgânicos produzem 1 metro cúbico de biogás, o qual pode gerar 1,2 kWh de energia elétrica.

Disponível em: www.abrema.org.br. Acesso em: 9 abr. 2026 (adaptado).

Se todos os resíduos orgânicos coletados fossem utilizados para geração de biogás, aproximadamente quanta energia elétrica, em quilowatt-hora, poderia ser gerada por dia?

A) $1{,}2 \times 10^7$ kWh
B) $7{,}1 \times 10^6$ kWh
C) $5{,}3 \times 10^6$ kWh
D) $3{,}2 \times 10^6$ kWh
E) $2{,}1 \times 10^6$ kWh

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A energia elétrica por dia se todo o lixo orgânico coletado virasse biogás.

B) No raciocínio usaremos: Porcentagem, conversão de tonelada para quilograma e regra de três (20 kg → 1 m^3 → 1,2 kWh).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Massa de orgânicos coletados por dia: 45% de 196 mil toneladas.

$$\begin{aligned} m &= 0{,}45 \times 196.000\ t \\ &= 88.200\ t \\ &= 88.200 \times 1.000\ kg \\ &= 88.200.000\ kg \end{aligned}$$

2. Cada 20 kg dão 1 m^3 de biogás:

$$\begin{aligned} V &= \frac{88.200.000}{20} \\ &= 4.410.000\ m^3 \end{aligned}$$

3. Cada 1 m^3 gera 1,2 kWh:

$$\begin{aligned} E &= 4.410.000 \times 1{,}2 \\ &= 5.292.000\ kWh \end{aligned}$$

A energia é de aproximadamente $5{,}3 \times 10^6$ kWh.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

D) Usa só os 60% enviados aos aterros; mas a pergunta diz "todos os resíduos orgânicos coletados".

Detalhe que salva: Use 196 mil (o coletado), e não 211 mil (o gerado): os 45% são "do total coletado".

QUESTÃO 94 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Em um reator de fusão nuclear, é necessário produzir plasma a um milhão de graus centígrados para desencadear reações de fusão nuclear controladas. O plasma é formado por um gás ionizado que contém inicialmente deutério D^+ e trítio T^+ (isótopos do hidrogênio, com um e dois nêutrons, respectivamente). Nesse plasma, a energia térmica é suficientemente alta para desencadear uma reação de fusão nuclear na qual o núcleo do deutério, partícula D^+, e o núcleo de trítio, partícula T^+, colidem para formar uma partícula α e um nêutron *n*. A representação dessa reação de fusão é

$$D^+ + T^+ \longrightarrow \alpha + n$$

A partícula α é formada por dois prótons e dois nêutrons. A energia liberada pela fusão é dividida na forma de energia cinética entre a partícula α e o nêutron *n*. Considere as massas do próton e do nêutron iguais, que o momento linear total das partículas reagentes é nulo e também que a energia cinética dos produtos é de 20 MeV.

Disponível em: www.scientificamerican.com. Acesso em: 11 nov. 2019 (adaptado).

Nessa reação de fusão, a energia cinética do nêutron, em megaelétron-volt, é

A) 4,0 MeV.
B) 10 MeV.
C) 13 MeV.
D) 15 MeV.
E) 16 MeV.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quanto dos 20 MeV de energia cinética fica com o nêutron.

B) No raciocínio usaremos: Conservação da quantidade de movimento ($Q = m \cdot v$) e energia cinética $E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Massas: o nêutron tem massa *m*; a partícula α (2 prótons + 2 nêutrons) tem massa $4m$.
2. Antes, o momento total é zero; depois também. Então α e nêutron saem em sentidos opostos com o mesmo módulo de *Q*:

$$4m \cdot v_\alpha = m \cdot v_n$$
$$v_n = 4 \cdot v_\alpha$$

3. Comparamos as energias cinéticas:

$$E_\alpha = \frac{4m \cdot v_\alpha^2}{2}$$
$$E_n = \frac{m \cdot (4v_\alpha)^2}{2} = \frac{16m \cdot v_\alpha^2}{2}$$
$$E_n = 4 \cdot E_\alpha$$

4. As duas somam 20 MeV:

$$E_\alpha + 4 \cdot E_\alpha = 20$$
$$5 \cdot E_\alpha = 20$$
$$E_\alpha = 4 \text{ MeV}$$
$$E_n = 4 \times 4 = 16 \text{ MeV}$$

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

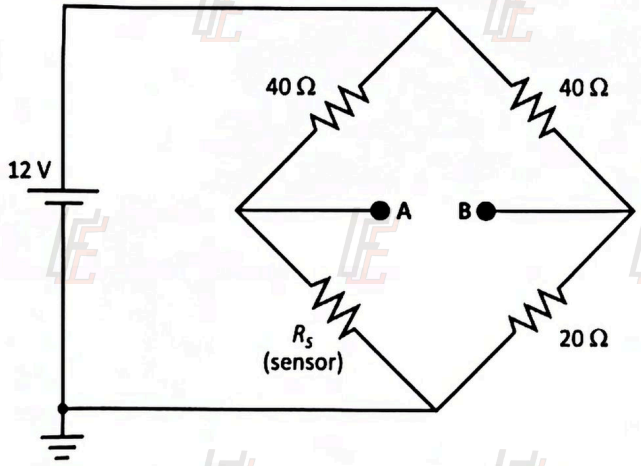
A) 4,0 MeV é a energia da partícula α, não a do nêutron.
B) 10 MeV seria dividir os 20 MeV ao meio, como se as massas fossem iguais.

Detalhe que salva: Mesmo momento: a partícula mais leve sai mais rápida e leva a maior parte da energia.

QUESTÃO 95 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

A mudança da resistência elétrica de alguns materiais em função da temperatura é utilizada para construir sensores que podem medir desde a temperatura ambiente até a de fornos. A figura representa um circuito elétrico usado para fazer a correspondência entre temperatura e tensão elétrica, na qual a resistência elétrica R_s varia com a temperatura segundo a expressão $R_s = 20[1 + 0{,}002(T - 300)]$. A temperatura é medida em Kelvin.



A tensão elétrica, em volt, entre os pontos A e B da figura, quando o sensor estiver à temperatura de 800 K é de

A) 5,0 V.
B) 4,0 V.
C) 3,0 V.
D) 2,0 V.
E) 1,0 V.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A diferença de potencial entre A e B quando o sensor está a 800 K.

B) No raciocínio usaremos: A fórmula do sensor, a 1ª lei de Ohm ($U = R \cdot i$) e o divisor de tensão em cada ramo.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Resistência do sensor a 800 K:

$$\begin{aligned} R_s &= 20 \times [1 + 0{,}002 \times (800 - 300)] \\ &= 20 \times [1 + 0{,}002 \times 500] \\ &= 20 \times [1 + 1] \\ &= 40\ \Omega \end{aligned}$$

2. Os dois ramos estão ligados nos 12 V; a parte de baixo é o terra (0 V). Ramo da esquerda (40 Ω em cima, sensor de 40 Ω embaixo):

$$i_1 = \frac{12}{40 + 40} = 0{,}15\ A$$
$$U_A = 40 \times 0{,}15 = 6{,}0\ V$$

3. Ramo da direita (40 Ω em cima, 20 Ω embaixo):

$$i_2 = \frac{12}{40 + 20} = 0{,}2\ A$$
$$U_B = 20 \times 0{,}2 = 4{,}0\ V$$

4. A tensão entre A e B é a diferença:

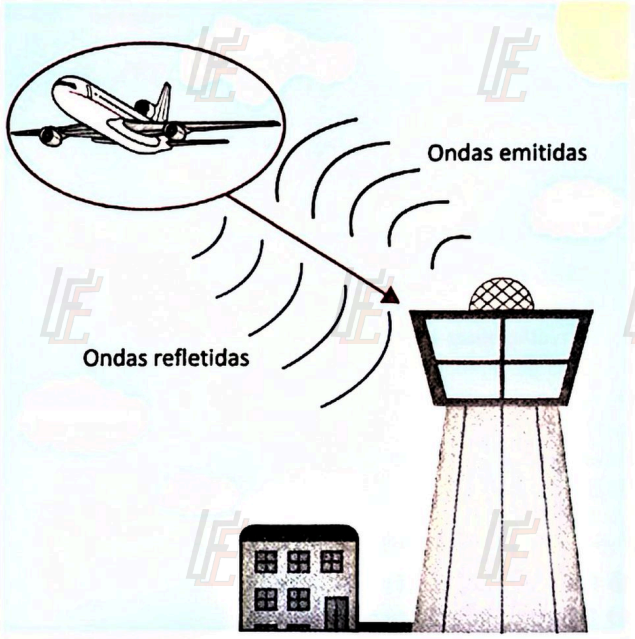
$$\begin{aligned} U_{AB} &= 6{,}0 - 4{,}0 \\ &= 2{,}0\ V \end{aligned}$$

Resposta: D

QUESTÃO 96 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Uma instalação de radar, usada para rastrear aviões, emite ondas eletromagnéticas com velocidade estimada de 300 mil quilômetros por segundo. Um avião que saiu da rota foi localizado em um raio de 75 quilômetros do aeroporto onde fica o radar. O operador usou o tempo dispendido para enviar e receber a resposta com a finalidade de estimar a localização do avião.



Disponível em: www.pasternack.com.
Acesso em: 1 abr. 2026 (adaptado).

O tempo, em segundo, medido foi de

A) $2{,}0 \times 10^{3}$ s.
B) $4{,}0 \times 10^{0}$ s.
C) $5{,}0 \times 10^{-1}$ s.
D) $1{,}5 \times 10^{-3}$ s.
E) $5{,}0 \times 10^{-4}$ s.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: O tempo que a onda leva para ir do radar até o avião e voltar.

B) No raciocínio usaremos: Velocidade constante: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, lembrando que a onda faz ida e volta.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. A onda vai até o avião (75 km) e volta (75 km):

$$\Delta s = 75 + 75 = 150 \text{ km}$$

2. Com $v = 300.000$ km/s:

$$\Delta t = \frac{\Delta s}{v} = \frac{150}{300.000} = 0{,}0005 \text{ s} = 5{,}0 \times 10^{-4} \text{ s}$$

Resposta: E

Detalhe que salva: Radar e eco: a distância percorrida pela onda é o dobro da distância até o alvo.

QUESTÃO 97 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

A cientista brasileira Mariangela Hungria, pesquisadora da Embrapa Soja, foi laureada em 2025 com o Prêmio Mundial de Alimentação, o World Food Prize (WFP), reconhecido como o "Nobel" da agricultura. Sua pesquisa inclui plantas cultivadas, como a soja, inoculadas com bactérias simbióticas que formam nódulos em suas raízes. Graças a essas associações, os agricultores têm gastos menores com fertilizantes nitrogenados.

LANDGRAF, Lebna. Disponível em: www.embrapa.br. Acesso em: 8 abr. 2026 (adaptado).

Essa economia acontece porque os microrganismos citados

A) auxiliam o processo de absorção de nitritos do solo pelas plantas.
B) capturam íons de nitrogênio em formas orgânicas absorvíveis pelas plantas.
C) convertem nitrogênio atmosférico em compostos assimiláveis pelas plantas.
D) aceleram a decomposição de grandes moléculas nitrogenadas para as plantas.
E) transformam moléculas orgânicas nitrogenadas em formas inorgânicas para as plantas.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Explicar por que as bactérias dos nódulos da soja diminuem o gasto com adubo de nitrogênio.

B) No raciocínio usaremos: Fixação biológica do nitrogênio e o ciclo do nitrogênio.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. O ar tem cerca de 78% de gás nitrogênio (N_2), mas as plantas não conseguem usar o N_2 do ar.
2. As bactérias dos nódulos (rizóbios) fazem a fixação biológica do nitrogênio: transformam o N_2 do ar em amônia (NH_3), que a planta usa para fabricar proteínas e DNA.
3. Em troca, a planta dá açúcares às bactérias (simbiose). Assim, o agricultor precisa comprar menos fertilizante nitrogenado.

Por que esta é a certa

As bactérias convertem o nitrogênio atmosférico (N_2) em compostos que a planta assimila: é a fixação biológica.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) As bactérias não ajudam a absorver nitritos do solo; elas tiram o nitrogênio do ar.
B) Elas não "capturam íons"; elas fixam o N_2 gasoso, que não é íon.
D) Decompor moléculas nitrogenadas é papel dos decompositores (amonificação), não dos rizóbios.
E) Transformar matéria orgânica em formas inorgânicas também é decomposição, não fixação.

QUESTÃO 98 QUÍMICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Para obtenção do princípio ativo a partir das folhas de uma planta medicinal, um pesquisador as colocou em um béquer, adicionou água e aqueceu a mistura a 100 °C. Após dez minutos de aquecimento, a mistura foi separada com auxílio de funil e algodão. A parte líquida, por conter ainda pequenas partículas, foi submetida a um processo de separação a intensa rotação, e o sobrenadante, recolhido para avaliação da atividade biológica.

A sequência dos procedimentos utilizados pelo pesquisador foi:

A) Filtração, decantação e extração.
B) Extração, filtração e centrifugação.
C) Destilação, filtração e precipitação.
D) Centrifugação, extração e decantação.
E) Precipitação, decantação e centrifugação.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Dar o nome correto, na ordem, de cada procedimento feito pelo pesquisador.

B) No raciocínio usaremos: Métodos de separação de misturas: extração, filtração, centrifugação.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Água quente sobre as folhas tira delas o princípio ativo (como fazer um chá): é a extração.
2. Funil e algodão seguram as folhas sólidas e deixam passar o líquido: é a filtração.
3. Intensa rotação joga as partículas pequenas para o fundo do tubo, e o líquido de cima (sobrenadante) é recolhido: é a centrifugação.

Por que esta é a certa

A ordem é: extração (água quente) → filtração (funil e algodão) → centrifugação (rotação).

Resposta: B

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

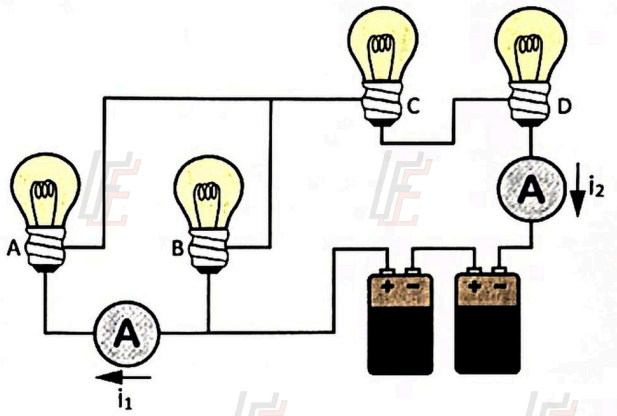
A) O primeiro passo não foi filtração, e não houve decantação (separação por repouso).
C) Não houve destilação (evaporar e condensar) nem precipitação (formar um sólido).
D) A ordem está errada: a centrifugação foi a última etapa, e não houve decantação.
E) Não houve precipitação nem decantação; a primeira etapa foi a extração.

QUESTÃO 99 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Em uma maquete de uma sala, foram instaladas duas lâmpadas (A e B) nas paredes e duas lâmpadas (C e D) no teto, conforme a figura. Essas lâmpadas são alimentadas por duas baterias idênticas em série. Todas as lâmpadas são incandescentes e brilham igualmente quando conectadas individualmente a uma das baterias. Considere ideais todos os elementos do circuito.

Os amperímetros indicam a corrente elétrica que passa no fio no qual estão inseridos.



As correntes medidas nos amperímetros serão iguais e não nulas quando a(s)

A) lâmpadas A, B, C e D estiverem ligadas.
B) lâmpada A estiver queimada.
C) lâmpada B estiver queimada.
D) lâmpada C estiver queimada.
E) lâmpada D estiver queimada.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Descobrir em que situação os dois amperímetros marcam a mesma corrente (diferente de zero).

B) No raciocínio usaremos: Associação de lâmpadas em série e em paralelo; corrente que se divide nos nós.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Seguindo os fios: as lâmpadas A e B estão em paralelo (ligadas aos mesmos dois pontos). Esse conjunto está em série com C e D e com as baterias.
2. O amperímetro de i_2 fica no fio de D: mede a corrente total. O amperímetro de i_1 fica só no fio de A: mede só a corrente de A.

$$i_2 = i_A + i_B$$
$$i_1 = i_A$$

3. Para $i_1 = i_2$, é preciso $i_B = 0$, ou seja, a lâmpada B queimada. Aí toda a corrente passa por A, C e D, e o circuito continua fechado (corrente não nula).

Por que esta é a certa

Com B queimada, a corrente não se divide: a mesma corrente passa por A e pela bateria.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) Com todas acesas, a corrente total se divide entre A e B, então i_1 é menor que i_2.
B) Com A queimada, $i_1 = 0$ (corrente nula).
D) C está em série com tudo: queimada, abre o circuito e as duas correntes ficam nulas.
E) D também está em série: queimada, as duas correntes ficam nulas.

QUESTÃO 100 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

Ao longo do tempo evolutivo, surgiram características que permitiram que os répteis se tornassem o primeiro grupo de animais vertebrados tipicamente terrestres. Uma delas é a pele grossa e rica em queratina.

Evolutivamente, essa adaptação do grupo contribuiu para a

A) melhoria da eficiência locomotora.
B) manutenção da temperatura corporal.
C) diminuição do risco de ressecamento.
D) ampliação de trocas gasosas pela pele.
E) excreção de compostos menos tóxicos.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Dizer como a pele grossa com queratina ajudou os répteis a viver em terra.

B) No raciocínio usaremos: Adaptações dos répteis ao ambiente terrestre.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Na terra, o maior perigo é perder água para o ar (desidratar).
2. A queratina é uma proteína impermeável. A pele grossa e com escamas de queratina funciona como uma capa que impede a perda de água.
3. Por isso os répteis, diferentemente dos anfíbios, não precisam viver perto da água.

Por que esta é a certa

A pele queratinizada é impermeável e diminui o risco de ressecamento fora da água.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) A locomoção depende de patas e músculos, não da queratina da pele.
B) Répteis são ectotérmicos: a temperatura vem do ambiente, e a pele grossa não a mantém.
D) É o contrário: a pele grossa e impermeável quase impede as trocas gasosas; o réptil respira por pulmões.
E) Excreção é tarefa dos rins (ácido úrico), não da pele.

QUESTÃO 101 QUÍMICA

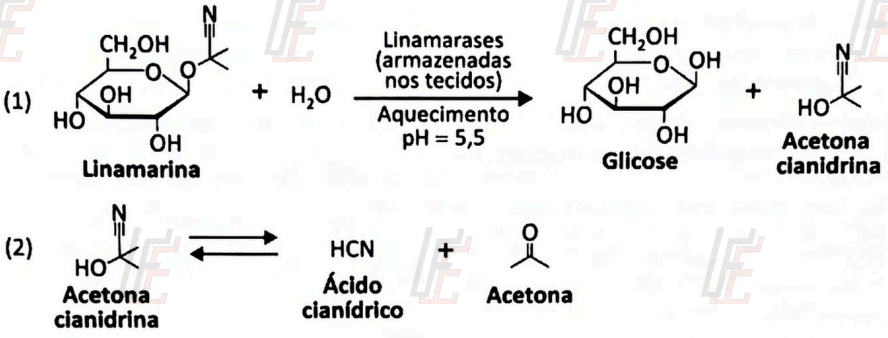
1º PASSO – ENUNCIADO

A química dos povos indígenas da América do Sul

A mandioca, alimento que se destaca na culinária brasileira, possui em seus tubos leitosos o glicosídeo de ácido cianídrico, chamado linamarina. A variedade mandioca-brava é venenosa, pois contém doses de ácido cianídrico acima de 100 mg por quilograma de polpa. A ingestão de 200 g a 500 g desse tubérculo fresco já seria letal. No entanto, esse é um dos principais alimentos de grupos indígenas da América do Sul. Para um consumo seguro, eles realizam a fervura da mandioca com água.

SOENTGEN, Jens; HILBERT, Klaus. A química dos povos indígenas da América do Sul. **Química Nova**, n. 9, 2016 (adaptado).

Os esquemas reacionais envolvidos nesse processo estão representados a seguir.



NDUBUISI, Njoku D.; CHIDIEBERE, Ano C. U. Cyanide in Cassava: A Review. **International Journal of Genomics and Data Mining**, n. 118, 2018 (adaptado).

Esse processo, como um todo, garante o consumo seguro porque

A) a linamarina é transformada em compostos pouco tóxicos para os seres vivos.
B) o ácido cianídrico produzido na reação de hidrólise reduz a atividade da enzima.
C) o ácido cianídrico obtido durante as etapas do tratamento é volátil e solúvel em água.
D) a linamarina é um composto que interage com a água e é evaporada juntamente com ela.
E) a linamarina é hidrolisada com o aquecimento que atua como catalisador na reação química.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Explicar por que ferver a mandioca na água a torna segura para comer.

B) No raciocínio usaremos: Leitura das reações e propriedades do HCN (ácido cianídrico): volátil e solúvel em água.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Reação (1): a linamarina é quebrada (hidrólise) e forma glicose + acetona cianidrina.
2. Reação (2): a acetona cianidrina se decompõe e libera HCN (ácido cianídrico), que é o veneno.
3. O HCN ferve a cerca de 26 °C: na fervura ele vai embora como gás (é volátil). O que sobra se dissolve na água, que é jogada fora.

Por que esta é a certa

O veneno (HCN) sai da mandioca porque evapora e porque se dissolve na água do cozimento.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

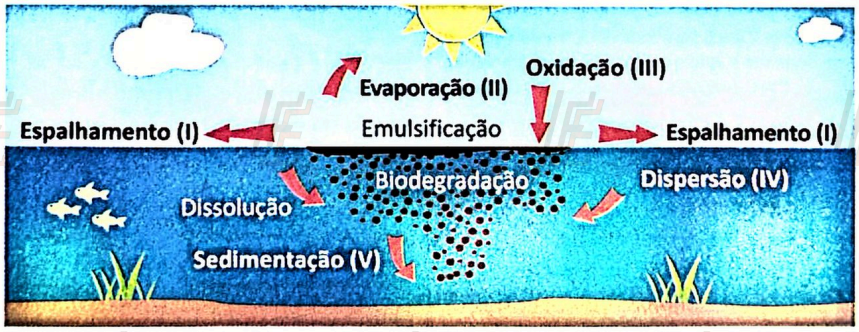
Por que as outras estão erradas

A) A linamarina vira HCN, que é muito tóxico; a segurança vem de eliminar o HCN.
B) O texto não fala em HCN reduzindo a enzima; a segurança vem da saída do HCN.
D) Quem evapora é o HCN, não a linamarina (açúcar grande, que não é volátil).
E) Aquecimento não é catalisador; o catalisador da hidrólise é a enzima linamarase.

QUESTÃO 102 QUÍMICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O intemperismo é um fenômeno que também ocorre com o petróleo, modificando suas características, quando ele é misturado com a água do mar. Os diversos processos que acontecem durante o fenômeno estão ilustrados na figura. O estudo do intemperismo é fundamental para entender o comportamento das manchas que aparecem no mar quando ocorre vazamento de petróleo e para minimizar danos ao meio ambiente.



Disponível em: www.marinha.mil.br. Acesso em: 1 dez. 2019 (adaptado).

Dentre os processos ilustrados, aquele que corresponde a uma transformação química é o

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Achar, entre os processos numerados, o único em que se formam substâncias novas.

B) No raciocínio usaremos: Diferença entre transformação física e transformação química.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Transformação física: a substância muda de lugar, forma ou estado, mas continua a mesma. Transformação química: formam-se substâncias novas.
2. Espalhamento (I), evaporação (II), dispersão (IV) e sedimentação (V) só mudam o lugar ou o estado físico do petróleo: são físicas.
3. Na oxidação (III), o petróleo reage com o oxigênio do ar (com ajuda da luz do Sol) e forma substâncias novas: é química.

Por que esta é a certa

Oxidação é uma reação química: o petróleo reage com o O_2 e vira outras substâncias.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) Espalhamento (I): a mancha só se espalha na superfície; é físico.
B) Evaporação (II): só passa de líquido para gás; é mudança de estado (física).
D) Dispersão (IV): gotas do petróleo se misturam na água; nenhuma substância nova se forma.
E) Sedimentação (V): partes mais densas descem até o fundo; é físico.

QUESTÃO 103 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

Regiões de manguezal estão sujeitas ao acúmulo de poluentes, como metais pesados, resultantes de atividades industriais. Essas áreas são fonte de recursos pesqueiros, sendo a avaliação da qualidade ambiental importante para a manutenção da saúde dos consumidores e da renda das famílias de pescadores.

Para realizar a avaliação citada, um pesquisador deve optar pelo uso do seguinte organismo como indicador ambiental:

A) Robalo, peixe predador de pequenos peixes.
B) Viuvinha, ave predadora de pequenos animais.
C) Sururu, molusco filtrador de partículas da água.
D) Aratu, caranguejo que se alimenta de folhas e insetos.
E) Jacaré-do-papo-amarelo, réptil predador de pequenas aves.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual organismo do manguezal é o melhor indicador de poluição por metais pesados.

B) No raciocínio usaremos: Bioindicadores e bioacumulação: organismos que ficam parados e filtram a água acumulam os poluentes do local.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Metais pesados não são eliminados pelo corpo: eles se acumulam nos tecidos (bioacumulação).
2. Um bom indicador precisa: viver fixo no local (mostra a poluição daquele ponto) e ter contato direto com a água.
3. O molusco filtrador passa grande volume de água pelo corpo e retém as partículas onde os metais ficam presos. Além disso, é pescado e consumido pela população.

Por que esta é a certa

O sururu é séssil, filtra a água e acumula os metais do próprio manguezal; por isso mostra a qualidade ambiental daquele local.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

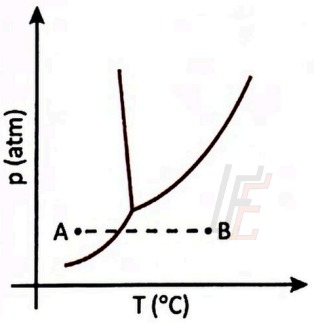
A) O robalo nada por longas distâncias; o metal no seu corpo pode vir de outros lugares.
B) A ave voa e se alimenta em vários ambientes; não indica a poluição do manguezal.
D) O caranguejo come folhas e insetos; não filtra a água, onde os metais estão.
E) O jacaré se desloca muito e come aves; não reflete a qualidade da água do local.

Detalhe que salva: Bioindicador bom = parado no lugar + filtrador.

QUESTÃO 104 QUÍMICA

1º PASSO – ENUNCIADO

A água é uma substância essencial à vida e pode ser encontrada na natureza em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. As propriedades físico-químicas que definem cada um desses estados estão representadas no diagrama de fases, em que as curvas em vermelho representam o estado de equilíbrio entre duas fases. Por meio dele, é possível determinar qual é o estado físico de uma substância em um dado valor de pressão (p) e de temperatura (T).



ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2006 (adaptado).

Qual é a mudança de estado físico que ocorre com a água quando, à pressão constante, a temperatura varia de A para B ao longo do trajeto tracejado?

A) Fusão, a água muda do estado sólido para o líquido.
B) Ebulição, a água muda do estado líquido para o gasoso.
C) Sublimação, a água muda do estado sólido para o gasoso.
D) Solidificação, a água muda do estado líquido para o sólido.
E) Condensação, a água muda do estado gasoso para o líquido.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual mudança de estado acontece no trajeto de A até B, no diagrama de fases.

B) No raciocínio usaremos: Leitura do diagrama de fases: as regiões de sólido, líquido e gás e o ponto triplo.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. No diagrama de fases: à esquerda (temperatura baixa) fica o sólido; no meio, acima, o líquido; à direita, embaixo (pressão baixa), o gás.
2. O ponto onde as três curvas se encontram é o ponto triplo. A linha tracejada passa abaixo dele: nessa pressão o líquido não existe.
3. Saindo de A, a linha cruza só a curva de baixo (sólido/gás). Então A é sólido e B é gás.
4. Sólido passando direto para gasoso é a sublimação.

Por que esta é a certa

Abaixo do ponto triplo a água não passa pelo líquido: de A (sólido) vai direto para B (gás).

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) A fusão cruzaria a curva sólido/líquido, que fica acima do ponto triplo.
B) Não há líquido nessa pressão; a ebulição cruzaria a curva líquido/gás.
D) O trajeto é de aquecimento (T aumenta); solidificação seria resfriamento do líquido.
E) Condensação é perda de calor do gás; aqui a temperatura sobe e não há líquido.

QUESTÃO 105 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

"Como um júri, a seleção natural atua nas possibilidades trazidas à sua presença."

KARDONG, Kenneth V. **Vertebrados:** anatomia comparada, função e evolução. São Paulo: Roca, 2010.

O trecho "possibilidades trazidas à sua presença", na citação, refere-se

A) ao fluxo gênico.
B) aos caracteres adquiridos.
C) às diferenças nos hábitats.
D) à variação dos indivíduos.
E) à capacidade de agrupamento.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Sobre o que a seleção natural atua, ou seja, o que esse "júri" avalia.

B) No raciocínio usaremos: Teoria da evolução (Darwin): a seleção natural age sobre a variabilidade entre os indivíduos.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Um júri não cria os casos: ele apenas julga o que chega até ele.
2. Da mesma forma, a seleção natural não cria as características. Elas surgem antes, por mutação e recombinação genética.
3. Assim, as "possibilidades" são as diferenças entre os indivíduos. A seleção favorece os mais adaptados ao ambiente.

Por que esta é a certa

Sem variação entre os indivíduos, não há o que selecionar: a variação é a matéria-prima que esse júri avalia.

Resposta: D

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

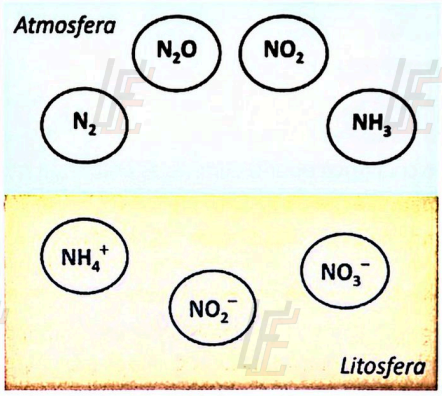
Por que as outras estão erradas

A) Fluxo gênico é a troca de genes entre populações por migração; não é o que a seleção avalia.
B) Caracteres adquiridos não passam aos filhos; essa é a ideia de Lamarck.
C) As diferenças de hábitat fazem parte do ambiente, que é quem julga; não são o que é julgado.
E) Capacidade de agrupamento é um comportamento; não resume as possibilidades citadas.

QUESTÃO 106 QUÍMICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O elemento nitrogênio é encontrado na atmosfera e na litosfera, participando de importantes ciclos biogeoquímicos da vida no planeta. Na figura são apresentadas as espécies iônicas e moleculares mais comumente encontradas para esse elemento, as quais estão em diferentes estados de oxidação.



MARTINS, Claudia R. et al. Ciclos globais de carbono, nitrogênio e enxofre: a importância na química atmosférica. **Química Nova na Escola**, n. 5, nov. 2003 (adaptado).

Em quais espécies presentes na atmosfera e na litosfera, respectivamente, o elemento nitrogênio encontra-se no menor estado de oxidação?

A) NH_3 e NH_4^+
B) NO_2 e NO_2^-
C) N_2O e NO_3^-
D) NH_3 e NO_3^-
E) NO_2 e NH_4^+

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Em cada região (atmosfera e litosfera), a espécie em que o nitrogênio tem o menor Nox.

B) No raciocínio usaremos: Cálculo do número de oxidação (Nox): H = +1, O = −2; a soma dos Nox é igual à carga da espécie.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Atmosfera (N_2, N_2O, NO_2, NH_3):

N_2: Nox = 0
N_2O: $2x - 2 = 0 \rightarrow x = +1$
NO_2: $x - 4 = 0 \rightarrow x = +4$
NH_3: $x + 3 = 0 \rightarrow x = -3$

Menor: NH_3 (−3).

2. Litosfera (NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-):

NH_4^+: $x + 4 = +1 \rightarrow x = -3$
NO_2^-: $x - 4 = -1 \rightarrow x = +3$
NO_3^-: $x - 6 = -1 \rightarrow x = +5$

Menor: NH_4^+ (−3).

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

C) NO_3^- tem o *maior* Nox (+5), não o menor.
D) NH_3 está certo, mas NO_3^- (+5) é o maior Nox da litosfera.

Detalhe que salva: Nitrogênio ligado só a H (NH_3, NH_4^+) tem Nox −3, o menor possível.

QUESTÃO 107 QUÍMICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Durante uma aula de química, o professor discorre sobre propriedades intensivas e cita como exemplo a concentração. Ele afirma que, para a água pura a 20 °C, a concentração, em mol/L, é a mesma em 25,0 mL e em 500,0 mL. Nessa condição, a densidade da água é igual a 1,0 g/mL, e as massas molares, em g/mol, do hidrogênio e do oxigênio são, respectivamente, iguais a 1 e 16.

A concentração de água, em mol/L, em qualquer um desses exemplos, é mais próxima de

A 0,055 mol/L.
B 1,4 mol/L.
C 18 mol/L.
D 28 mol/L.
E 56 mol/L.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quantos mols de água existem em 1 L de água pura.

B) No raciocínio usaremos: Densidade (massa de 1 L), massa molar da água e $n = \frac{m}{M}$.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Massa de 1 L (1.000 mL) de água, com d = 1,0 g/mL:

$$m = 1{,}0 \times 1.000$$
$$m = 1.000 \text{ g}$$

2. Massa molar da água (H_2O):

$$M = 2 \times 1 + 16$$
$$M = 18 \text{ g/mol}$$

3. Número de mols em 1 L:

$$n = \frac{1.000}{18}$$
$$n \approx 55{,}6 \text{ mol}$$

A concentração é ≈ 55,6 mol/L, ou seja, mais próxima de 56 mol/L.

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

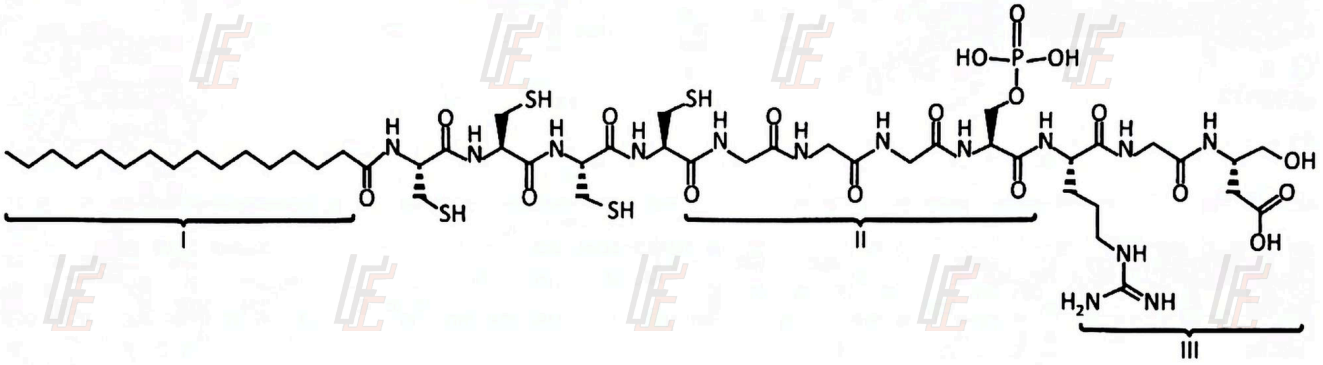
A 0,055 mol/L é o que dá usar a massa de 1 mL (1 g) no lugar da massa de 1 L (1.000 g).
C 18 é a massa molar da água (g/mol), não a concentração em mol/L.

Detalhe que salva: Propriedade intensiva não depende da quantidade: em 25 mL ou em 500 mL, a água pura tem a mesma concentração.

QUESTÃO 108 QUÍMICA

1º PASSO – ENUNCIADO

A nanotecnologia vem possibilitando o desenvolvimento de materiais sintéticos que imitam modelos naturais para o crescimento de ossos. Nos sistemas vivos, os ossos crescem por adesão de células especializadas a grupos funcionais ao longo de um material natural fibroso, o colágeno. Tanto nos sistemas vivos quanto nos sistemas sintéticos, o crescimento dos ossos depende da forma como as espécies químicas interagem entre si. A molécula a seguir, preparada em laboratório, apresenta três regiões (I, II e III) com propriedades estruturais diferenciadas. Inicialmente, essas moléculas se autoagrupam por interações apolares, formando um agregado tubular. Em outra região da molécula, existem grupos funcionais que interagem com o cálcio e as células, imitando o que ocorre com as fibras do colágeno nos processos de crescimento dos ossos e de cristalização do cálcio.



SOLOMONS, T.W. Graham; FRYHLE, Craig B. **Química orgânica**. Rio de Janeiro: LTC, 2009 (adaptado).

Considerando as regiões I, II e III dessa molécula sintética, o início do processo do crescimento de ossos envolve o estabelecimento de

A) dipolo instantâneo-dipolo induzido entre os grupos funcionais da região II.
B) interações íon-dipolo entre grupos funcionais da região III e grupos da região II.
C) interações de van der Waals por meio da parte alquílica hidrofóbica da região I.
D) ligações covalentes entre as moléculas por meio de grupos funcionais da região III.
E) ligações de hidrogênio entre os grupos funcionais da região II e a parte alquílica da região I.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual interação acontece no início do crescimento dos ossos e em qual região da molécula.

B) No raciocínio usaremos: Forças intermoleculares: cadeias de carbono e hidrogênio (apolares) se atraem por forças de van der Waals (dipolo instantâneo-dipolo induzido).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. O texto diz: "Inicialmente, essas moléculas se autoagrupam por interações apolares".
2. Na molécula, a única parte apolar é a região I: uma longa cadeia só de C e H (parte alquílica, hidrofóbica).
3. Cadeias apolares se atraem por forças de van der Waals. Assim se forma o agregado tubular.
4. Os grupos polares das outras regiões (fosfato, OH, COOH, NH) são os que interagem com o cálcio e as células.

Por que esta é a certa

O autoagrupamento inicial é apolar: só a cadeia de C e H da região I pode fazê-lo.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) A região II tem grupos polares (C=O, N–H), não é a parte apolar da molécula.
B) Íon-dipolo envolve íons e grupos polares; não é a interação apolar do início.
D) Interação entre moléculas no agrupamento não é ligação covalente; e a região III é polar.
E) A parte alquílica (C e H) da região I não faz ligação de hidrogênio.

QUESTÃO 109 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

Etanol: crise e oportunidades

No cenário de crises mundiais, o etanol brasileiro se destaca principalmente por ser uma alternativa aos combustíveis fósseis no processo de descarbonização. Ele pode ser considerado um protagonista e uma resposta nacional e renovável à crescente demanda mundial por diversificação de combustíveis.

Disponível em: www.etanoleficiente.org.br. Acesso em: 9 abr. 2026 (adaptado).

Do ponto de vista ambiental, qual aspecto pode ser considerado vantajoso na produção do referido combustível?

A) A plantação de cana-de-açúcar retira poucos nutrientes do solo, pois essa planta tem curto ciclo de desenvolvimento.
B) A cana-de-açúcar, quando queimada, promove o aumento na fertilidade do solo, pois favorece a diversidade microbiana.
C) O ciclo de produção do etanol favorece a redução da poluição atmosférica, pois não há geração de gases com potencial efeito estufa.
D) A cana-de-açúcar pode ser plantada em grandes extensões de terra sem prejuízo para a fauna e a flora, pois é uma planta endêmica no país.
E) As emissões decorrentes da combustão do etanol são utilizadas no desenvolvimento da cana-de-açúcar, pois são incorporadas ao ciclo do carbono.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual é a vantagem ambiental de produzir e usar o etanol da cana-de-açúcar.

B) No raciocínio usaremos: Ciclo do carbono: fotossíntese (a planta retira CO_2 do ar) e combustão (o CO_2 volta para o ar).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Quando o etanol queima no motor, ele libera CO_2, um gás de efeito estufa. Então, o etanol também polui.
2. Mas a cana, ao crescer, faz fotossíntese: ela retira CO_2 do ar e transforma em açúcar, que vira etanol.
3. O CO_2 liberado na queima é reabsorvido pela próxima plantação. Por isso, o saldo de CO_2 no ar é bem menor que o da gasolina.

Por que esta é a certa

O carbono do etanol circula entre o ar e a cana; o do petróleo estava guardado há milhões de anos debaixo da terra e se acumula no ar.

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

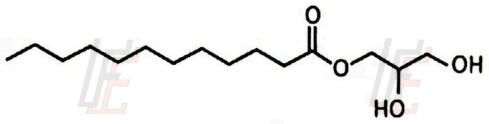
A) A cana retira muitos nutrientes do solo e exige adubação; ter ciclo curto não reduz esse gasto.
B) A queima da palha da cana empobrece o solo, mata microrganismos e polui o ar.
C) Há, sim, gases de efeito estufa: a combustão do etanol libera CO_2.
D) Grandes monoculturas destroem hábitats; e a cana não é endêmica do Brasil (veio da Ásia).

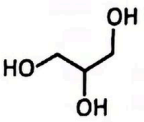
QUESTÃO 110 QUÍMICA

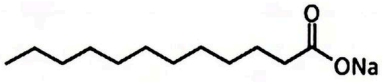
1º PASSO – ENUNCIADO

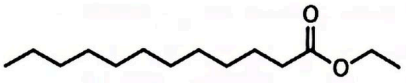
A produção do biodiesel, por meio da modificação química de óleos vegetais, leva à formação de uma mistura de compostos químicos que, junto com o reagente excedente, estão presentes no produto bruto. Entre os métodos mais comuns de purificação do biodiesel, destaca-se a lavagem do produto bruto com água. Geralmente esse processo é realizado de três a quatro vezes, por causa da diferença de solubilidade dos vários componentes no solvente. Alguns constituintes dessa mistura estão representados na figura.

I. 

II. 

III. 

IV. 

V. 

Disponível em: www.ccbioenergia.ufv.br. Acesso em: 25 maio 2026 (adaptado).

O composto remanescente desse processo de lavagem é o

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual composto fica (não sai) depois de lavar a mistura várias vezes com água.

B) No raciocínio usaremos: Polaridade: "semelhante dissolve semelhante". Grupos OH e sal (ONa) dissolvem em água; cadeia longa de carbono e éster não dissolvem.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. A água é polar. Ela leva embora os compostos polares e deixa para trás o que é apolar.
2. Os compostos I, II, III e IV têm grupos OH ou são sal (ONa): interagem com a água e saem nas lavagens.
3. O composto V é um éster de cadeia longa, sem OH e sem carga: é apolar e não se dissolve em água.
4. Esse composto é justamente o biodiesel, o produto que se quer purificar. Ele fica.

Por que esta é a certa

Lavar com água tira o que é polar; o biodiesel, apolar, é o único que permanece.

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

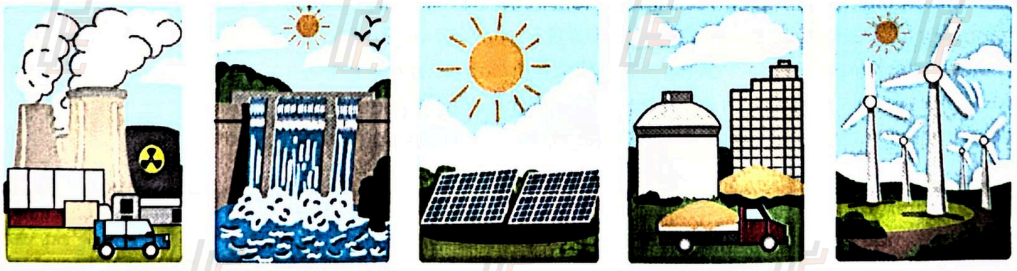
A) O etanol (I) é o reagente em excesso e se dissolve totalmente em água: é removido.
B) O monoglicerídeo (II) tem dois grupos OH, que interagem com a água; é retirado nas lavagens.
C) O glicerol (III), com três OH, é muito solúvel em água: é o principal subproduto removido.
D) O sabão (IV) é um sal (iônico) e se dissolve em água: é removido.

QUESTÃO 111 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

A busca por fontes alternativas de energia é uma das grandes preocupações da humanidade devido ao possível esgotamento dos combustíveis fósseis e à degradação ambiental causada por eles. Como a demanda de energia cresce significativamente, há um grande investimento em outros tipos de geração de energia, tais como hidrelétrica, nuclear, solar, termelétrica a biomassa e eólica.

BIZERRA, Ayla M. C.; QUEIROZ, Jorge L. A.; COUTINHO, Demétrios A. M. O impacto ambiental dos combustíveis fósseis e dos biocombustíveis: as concepções de estudantes do ensino médio sobre o tema. **Revbea**, n. 3, 2018 (adaptado).



Energia nuclear | Energia hidrelétrica | Energia solar | Energia termelétrica | Energia eólica

Dentre as fontes de energia citadas, o tipo de energia oriunda de uma fonte não renovável, que independe das condições climáticas para ser obtida, é a

A) nuclear, gerada pela fissão nuclear do urânio.
B) hidrelétrica, gerada pela movimentação da água.
C) solar, gerada pelo uso de células fotovoltaicas.
D) termelétrica, produzida pela combustão de biomassa.
E) eólica, produzida pelo movimento das pás de aerogeradores.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual fonte é *ao mesmo tempo* não renovável e não depende do clima (sol, vento, chuva).

B) No raciocínio usaremos: Fonte renovável: se repõe na natureza. Fonte não renovável: acaba (combustíveis fósseis, urânio).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Separe as fontes em renováveis e não renováveis:
   - Renováveis: hidrelétrica (água), solar (Sol), eólica (vento), termelétrica a biomassa (plantas).
   - Não renovável: nuclear, pois o urânio é um minério que se esgota.
2. A usina nuclear funciona dia e noite, com chuva ou seca, com ou sem vento: não depende do clima.
3. Só a nuclear atende às duas condições.

Por que esta é a certa

O urânio é um recurso que acaba (não renovável), e a fissão nuclear acontece em qualquer condição de tempo.

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

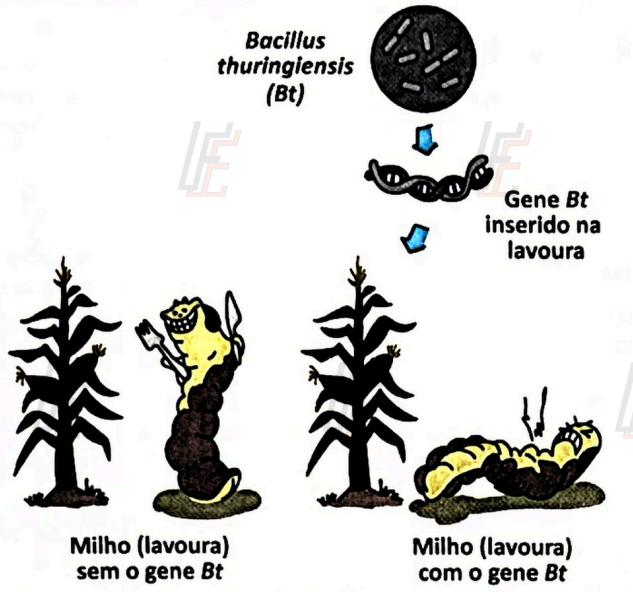
Por que as outras estão erradas

B) A hidrelétrica é renovável e depende das chuvas (nível dos reservatórios).
C) A solar é renovável e depende de sol (não gera à noite e gera pouco com nuvens).
D) A biomassa é renovável (as plantas são replantadas).
E) A eólica é renovável e depende do vento.

QUESTÃO 112 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

A figura apresenta os efeitos da técnica de transgenia, em uma população de lagartas, para a introdução no milho do gene *Bt*, transferido do *Bacillus thuringiensis*.



Disponível em: https://agro.genica.com.br. Acesso em: 3 jun. 2026 (adaptado).

Para a população humana, a vantagem da aplicação da técnica ilustrada é

A) diminuir o custo do replantio do milho.
B) aumentar a produtividade da lavoura de milho.
C) diminuir a quantidade de lagartas transgênicas.
D) aumentar a necessidade do uso de praguicidas.
E) diminuir o uso de fertilizantes na cultura de milho.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual é o benefício, para as pessoas, de plantar o milho que recebeu o gene *Bt*.

B) No raciocínio usaremos: Transgenia: um gene de uma espécie (bactéria) é colocado em outra (milho), que passa a ter uma nova característica.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. O gene *Bt* faz o milho produzir uma proteína tóxica para lagartas.
2. Na figura: no milho sem o gene, a lagarta come a planta; no milho com o gene, a lagarta morre.
3. Com menos ataque de pragas, as plantas se desenvolvem melhor e há mais espigas por área plantada.
4. Mais milho colhido significa mais alimento para a população.

Por que esta é a certa

O milho *Bt* se protege sozinho das lagartas; com menos perdas, a lavoura produz mais.

Resposta: B

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

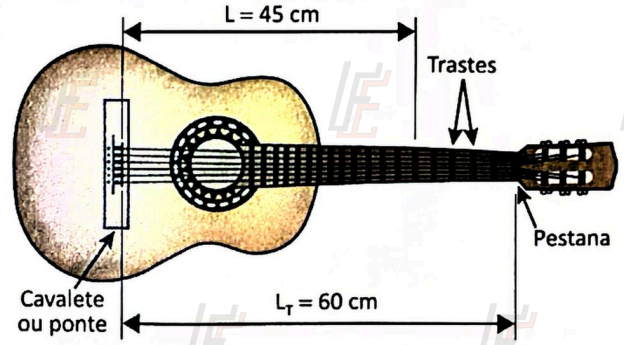
Por que as outras estão erradas

A) O gene protege a planta das lagartas; não tem relação com o replantio.
C) As lagartas não são transgênicas; quem recebeu o gene foi o milho.
D) É o contrário: a planta já se defende, e o uso de praguicidas diminui.
E) O gene *Bt* combate lagartas; não muda a necessidade de nutrientes (fertilizantes).

QUESTÃO 113 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O comprimento da parte oscilante da corda de um violão determina a nota musical emitida. No braço do violão, são colocadas peças metálicas espaçadas chamadas trastes. Quando as cordas são pressionadas entre os trastes, os comprimentos de suas partes oscilantes são reduzidos, gerando ondas de diferentes frequências. Algumas notas com os valores aproximados de suas frequências são apresentadas no quadro. A figura ilustra um violão com cordas de comprimento total vibrante (L_T) igual a 60 cm. Considere o modo de vibração fundamental (n = 1) e que as frequências de vibração são inversamente proporcionais ao comprimento da parte oscilante da corda. Sabe-se que a primeira corda oscila com frequência de 660 Hz (a nota mi) quando não pressionada (corda livre).



Frequência das notas musicais, em hertz, no sistema temperado

Oitava	Dó	Ré	Mi	Fá	Sol	Lá	Si
3ª	130	147	165	175	196	220	248
4ª	260	294	330	349	392	440	495
5ª	520	587	660	698	784	880	990
6ª	1 040	1 174	1 320	1 397	1 568	1 760	1 980

OLIVEIRA, Leonardo M.; VEIT, Eliane A.; SCHNEIDER, Claúdio. **Oitavas e notas**. Disponível em: www.if.ufrgs.br. Acesso em: 6 nov. 2023 (adaptado).

Ao pressionar a primeira corda, de forma que a sua parte oscilante tenha 45 centímetros, e fazê-la vibrar, qual é a nota emitida pela corda?

A) Dó.
B) Mi.
C) Sol.
D) Lá.
E) Si.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual nota a corda emite quando a parte que vibra é encurtada de 60 cm para 45 cm.

B) No raciocínio usaremos: Frequência inversamente proporcional ao comprimento: f · L = constante.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Inversamente proporcionais: f · L não muda (60 cm → 660 Hz; 45 cm → f):

$$f \cdot 45 = 660 \times 60$$
$$f = \frac{660 \times 60}{45}$$
$$f = 880 \text{ Hz}$$

2. No quadro, 880 Hz está na coluna Lá (5ª oitava).

Resposta: D

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

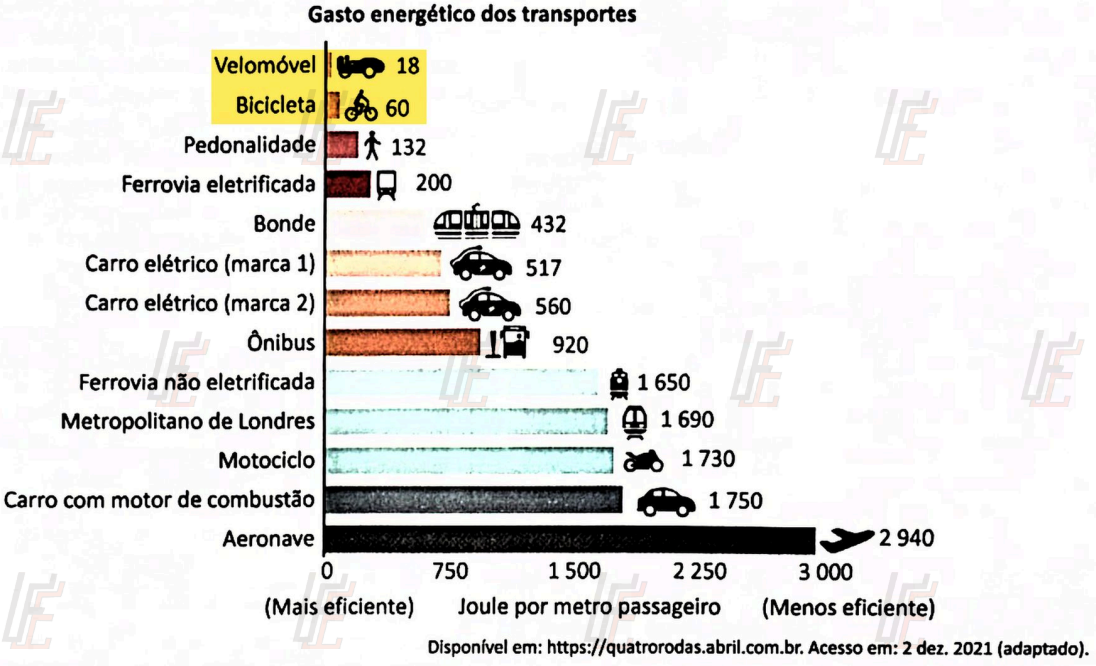
Por que as outras estão erradas

E) Tratar como proporção direta dá 495 Hz (Si); mas corda mais curta vibra mais rápido.

QUESTÃO 114 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Uma fabricante de automóveis anunciou o plano de eletrificar toda a sua frota até o ano 2030. Determinado protótipo é parte fundamental dessa estratégia por ter autonomia de 1 000 km e um gasto energético de 1 kWh para cada 10 km, quando ocupado por quatro pessoas. O gráfico apresenta, para vários meios de transporte, o gasto energético por passageiro, considerado como um dos fatores determinantes para o desenvolvimento de políticas públicas de regulação dos meios de transporte.



Disponível em: https://quatrorodas.abril.com.br. Acesso em: 2 dez. 2021 (adaptado).

De acordo com o gráfico, quantos meios de transporte apresentam maior eficiência energética que esse protótipo?

A) 1
B) 2
C) 4
D) 5
E) 7

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Passar o gasto do protótipo para a unidade do gráfico e contar quantos meios gastam menos.

B) No raciocínio usaremos: 1 kWh = 3.600.000 J; 10 km = 10.000 m. Mais eficiente = gasta menos.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Energia por metro, dividida pelos 4 passageiros:

$$E = \frac{3.600.000\ J}{10.000\ m \times 4}$$

$$E = \frac{3.600.000}{40.000}$$

$$E = 90\ J \text{ por metro passageiro}$$

2. No gráfico, gastam menos de 90 só o velomóvel (18) e a bicicleta (60); a pedonalidade já gasta 132. São 2 meios.

Resposta: B

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

C) Sem dividir pelos 4 passageiros, daria 360 J e seriam 4 meios (18, 60, 132 e 200).

QUESTÃO 115 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

As cores das flores podem variar em função de características genéticas que determinam os pigmentos de suas pétalas. Na via metabólica hipotética, representada no esquema, o gene A é epistático sobre o gene B e, quando em homozigose recessiva, impede a produção de pigmentos. O gene B, em homozigose recessiva, impossibilita a formação do pigmento vermelho.



Um dos possíveis genótipos de uma planta rosa é

A) AaBb.
B) aabb.
C) AABB.
D) Aabb.
E) aaBb.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual genótipo produz uma flor rosa.

B) No raciocínio usaremos: Leitura do esquema (via metabólica) e epistasia: um gene "bloqueia" o efeito do outro.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Etapa 1: o gene A produz a enzima X, que transforma o precursor branco em pigmento rosa. Com **aa**, não há enzima X: a flor fica **branca** (sem pigmento), seja qual for o gene B.
2. Etapa 2: o gene B produz a enzima Y, que transforma o rosa em vermelho. Com pelo menos um B (BB ou Bb), a flor fica **vermelha**.
3. Para parar no rosa: precisa fazer a etapa 1 (ter pelo menos um **A**) e não fazer a etapa 2 (ser **bb**). Rosa = **A_bb** (AAbb ou Aabb).

Por que esta é a certa

Aabb tem um alelo A (faz o pigmento rosa) e é bb (não transforma o rosa em vermelho).

Resposta: D

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) AaBb tem A e B: faz o rosa e depois o vermelho. Flor vermelha.
B) aabb é aa: não produz pigmento nenhum. Flor branca.
C) AABB tem A e B: flor vermelha.
E) aaBb é aa: o gene A epistático bloqueia tudo. Flor branca.

QUESTÃO 116 QUÍMICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Em documentos do século XVII, já era possível observar a preocupação com a devastação do meio ambiente em regiões do Reino Unido próximas de onde se fazia a extração do carvão. Entre as ações que alteram o ambiente, podemos destacar o processo de extração, refino e utilização de combustíveis fósseis, descarte incorreto de resíduos industriais e residenciais, emprego de compostos contendo enxofre, uso de pesticidas e técnicas rudimentares na agricultura, entre outros.

JARDIM, Wilson F. Introdução à Química Ambiental. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, edição especial, maio 2001 (adaptado).

Dentre as atividades citadas no texto, a que resulta na contaminação do lençol freático é o(a)

A) utilização de combustíveis fósseis.
B) liberação de derivados de enxofre na atmosfera.
C) descarte inadequado de pilhas e baterias usadas.
D) extração e derramamento do petróleo em alto-mar.
E) utilização de práticas agrícolas com base em queimadas.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual atividade contamina o lençol freático (a água que fica embaixo da terra).

B) No raciocínio usaremos: Poluição do solo e da água subterrânea: o que é descartado no solo infiltra com a chuva.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. O lençol freático é a água subterrânea. Ele é contaminado por aquilo que fica **no solo** e se infiltra com a chuva.
2. Pilhas e baterias jogadas no lixo comum (lixões, terrenos) se rompem e liberam metais pesados (mercúrio, chumbo, cádmio). Esses metais escorrem pelo solo e chegam à água subterrânea.
3. No texto, isso é o "descarte incorreto de resíduos industriais e residenciais".

Por que esta é a certa

Pilhas descartadas no solo liberam metais pesados que se infiltram e atingem o lençol freático.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) Queimar combustíveis fósseis polui principalmente o **ar** (CO_2, fuligem).
B) Derivados de enxofre na atmosfera causam chuva ácida; o problema principal é o ar, não o lençol freático.
D) Petróleo derramado em alto-mar polui o **oceano**, não a água subterrânea do continente.
E) Queimadas poluem o ar e empobrecem o solo; não levam metais tóxicos à água subterrânea.

QUESTÃO 117 QUÍMICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Para recuperar o cromo nos resíduos de um laboratório, realizou-se a reação de 5,2 g de Cr^{3+} do efluente com hidróxido de sódio, obtendo hidróxido de cromo(III) como precipitado, o qual foi separado e calcinado até óxido de cromo(III). O processo teve rendimento de 90%. As equações químicas relativas ao processo são apresentadas a seguir:

$$Cr^{3+}(aq) + 3\,NaOH(aq) \longrightarrow Cr(OH)_3(s) + 3\,Na^+(aq)$$

$$2\,Cr(OH)_3(s) \longrightarrow Cr_2O_3(s) + 3\,H_2O(g)$$

Dados: massas molares ($g \cdot mol^{-1}$): Cr = 52; O = 16.

A massa, em grama, do composto Cr_2O_3 obtida nessa reação é mais próxima de

A) 3,2 g.
B) 6,8 g.
C) 7,6 g.
D) 8,4 g.
E) 13,7 g.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A massa de Cr_2O_3 obtida, considerando rendimento de 90%.

B) No raciocínio usaremos: Estequiometria: mol, proporção das equações e rendimento.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Mols de Cr^{3+} (massa molar 52 g/mol):

$$n = \frac{5,2}{52}$$
$$n = 0,1 \text{ mol de } Cr^{3+}$$

2. Pelas equações: 1 Cr^{3+} → 1 $Cr(OH)_3$, e 2 $Cr(OH)_3$ → 1 Cr_2O_3. Então 2 mol de Cr^{3+} dão 1 mol de Cr_2O_3:

$$n(Cr_2O_3) = \frac{0,1}{2}$$
$$n(Cr_2O_3) = 0,05 \text{ mol}$$

3. Massa molar e massa teórica (100%):

$$M = 2 \times 52 + 3 \times 16$$
$$M = 152 \text{ g/mol}$$
$$m = 0,05 \times 152$$
$$m = 7,6 \text{ g}$$

4. Rendimento de 90%:

$$m = 0,9 \times 7,6$$
$$m = 6,84 \text{ g} \approx 6,8 \text{ g}$$

Resposta: B

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

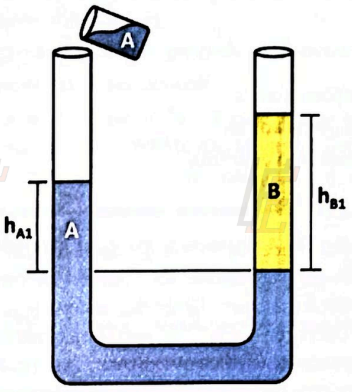
C) 7,6 g é a massa com 100% de rendimento: esqueceu os 90%.

D) 8,4 g sai de dividir 7,6 por 0,9 em vez de multiplicar: o rendimento diminui a massa.

QUESTÃO 118 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

A figura ilustra uma forma de medir a densidade relativa de dois líquidos, A e B, imiscíveis, colocando-os em um tubo em forma de U. Atingido o equilíbrio hidrostático, medem-se as alturas, h_{A1} e h_{B1}, das colunas dos líquidos, a partir de sua superfície até o nível da linha de separação entre eles. Considere que um volume adicional de líquido A é colocado na coluna esquerda do tubo, conforme a figura. Após o equilíbrio ser restabelecido, medem-se as novas alturas, h_{A2} e h_{B2}, da mesma maneira, comparando-as com as alturas anteriores.



A comparação entre as novas alturas e as anteriores revela que

A) $h_{A2} = h_{A1}$ e $h_{B2} = h_{B1}$.
B) $h_{A2} > h_{A1}$ e $h_{B2} = h_{B1}$.
C) $h_{A2} > h_{A1}$ e $h_{B2} > h_{B1}$.
D) $h_{A2} < h_{A1}$ e $h_{B2} > h_{B1}$.
E) $h_{A2} = h_{A1}$ e $h_{B2} > h_{B1}$.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Como ficam as alturas h_A e h_B depois de colocar mais líquido A.

B) No raciocínio usaremos: Teorema de Stevin: pontos no mesmo nível, dentro do mesmo líquido, têm a mesma pressão.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Na linha de separação, as pressões dos dois lados são iguais:

$$d_A \cdot g \cdot h_A = d_B \cdot g \cdot h_B$$
$$d_A \cdot h_A = d_B \cdot h_B$$

2. A quantidade de líquido B não mudou e o tubo tem a mesma largura. Então a coluna de B continua com a mesma altura:

$$h_{B2} = h_{B1}$$

3. Como d_A e d_B não mudam e h_B não mudou, pela igualdade acima h_A também não muda:

$$h_{A2} = h_{A1}$$

4. O líquido A a mais só empurra tudo para cima; as alturas medidas a partir da separação ficam iguais.

Por que esta é a certa

Sem líquido B novo, h_B fica igual; para manter o equilíbrio, h_A também fica igual.

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

B) Se só h_A aumentasse, a pressão do lado A ficaria maior que a do lado B: não haveria equilíbrio.
C) h_B não pode aumentar: não foi colocado líquido B.
D) h_B não aumenta (não entrou B) e h_A menor quebraria o equilíbrio.
E) h_A igual está certo, mas h_B não aumenta: não foi colocado líquido B.

QUESTÃO 119 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

O algodão é uma fibra celulósica de origem vegetal tradicionalmente utilizado na indústria têxtil. Alternativamente, por processo biotecnológico, pode-se utilizar a bactéria *Gluconacetobacter xylinus* para produzir celulose, ligando unidades de glicose em cadeia. Esse processo de obtenção de celulose de origem bacteriana apresenta algumas desvantagens relacionadas às condições laboratoriais, tais como temperatura, nutrientes e energia, além do custo ainda elevado para produção em escala industrial.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia.** Rio de Janeiro: Artmed, 2016 (adaptado).

Esse processo biotecnológico difere da produção de algodão tradicional porque

A) envolve o sequestro de carbono da atmosfera.
B) acelera a liberação de O_2 pela fotólise da água.
C) forma polissacarídeos por reação de hidratação.
D) utiliza carboidratos como fonte primária de carbono.
E) realiza reações catabólicas de síntese de macromoléculas.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: O que a bactéria faz de diferente do algodoeiro (a planta) para produzir celulose.

B) No raciocínio usaremos: Autótrofos × heterótrofos: de onde vem o carbono para montar a celulose.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. O algodoeiro é autótrofo: faz fotossíntese, pega o carbono do CO_2 do ar, produz glicose e liga as glicoses formando celulose.
2. A bactéria é heterótrofa: não faz fotossíntese. Ela recebe glicose (açúcar) no meio de cultura, como nutriente, e liga essas unidades em cadeia.
3. Diferença: a planta tira o carbono do CO_2; a bactéria tira o carbono de carboidratos já prontos.

Por que esta é a certa

A bactéria usa açúcares (carboidratos) do meio como fonte primária de carbono; a planta usa o CO_2 do ar.

Resposta: D

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) Quem sequestra carbono da atmosfera é a planta (fotossíntese), não a bactéria.
B) Fotólise da água acontece na fotossíntese da planta; a bactéria não faz isso.
C) Polissacarídeos se formam por desidratação (sai água), nos dois casos; não é diferença.
E) Síntese de macromoléculas é anabolismo, não catabolismo; e acontece nos dois casos.

QUESTÃO 120 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um agricultor, interessado em iniciar um cultivo orgânico, decidiu avaliar o efeito da ação das lagartas sobre plantas jovens de feijão. O experimento consistiu em plantio de sementes de feijão em canteiro com solo fértil e úmido. As sementes germinaram após alguns dias e originaram plantas saudáveis. Quando essas plantas estavam com quatro pares de folhas definitivas, o agricultor adicionou lagartas que predaram apenas a gema apical dessas plantas.

Após sete dias, as plantas estavam

A) mortas.
B) murchas.
C) com brotações laterais.
D) com nova gema apical.
E) sem crescimento aparente.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: O que acontece com a planta depois que perde a gema apical (a ponta do caule).

B) No raciocínio usaremos: Dominância apical: a gema apical produz auxina, que inibe as gemas laterais.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. A gema apical (ponta do caule) produz o hormônio **auxina**, que desce pelo caule e inibe as gemas laterais. Isso é a dominância apical.
2. As lagartas comeram **só** a gema apical. As folhas e o resto da planta ficaram inteiros: a planta continua viva e fazendo fotossíntese.
3. Sem a gema apical, cai a auxina que inibia as gemas laterais. Elas se desenvolvem e surgem brotações laterais (é o mesmo efeito da poda).

Por que esta é a certa

Retirar a gema apical acaba com a dominância apical: as gemas laterais brotam.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

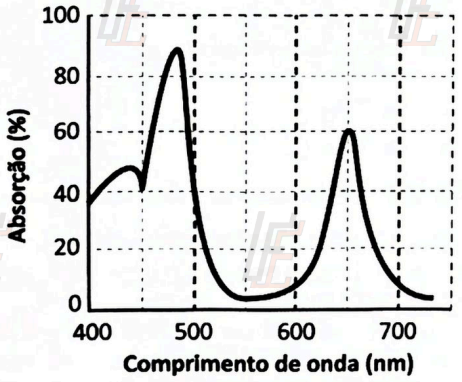
Por que as outras estão erradas

A) A planta tem folhas e raízes intactas; perder só a ponta não a mata.
B) Murchar é falta de água; o solo era úmido e as raízes estavam inteiras.
D) A gema apical não se regenera; quem cresce são as gemas laterais.
E) Há crescimento sim: as gemas laterais passam a crescer.

QUESTÃO 121 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um estudante acende uma lâmpada de 6 W de luz vermelha (comprimento de onda igual a 650 nm) em um quarto escuro. A 1,0 m de distância dessa lâmpada, encontra-se uma planta cujas folhas têm área de 4,0 cm^2. Em uma rápida pesquisa na internet, o estudante verifica que plantas dessa mesma espécie possuem espectro de absorção conforme ilustrado no gráfico, que apresenta a porcentagem de luz incidente absorvida em função do comprimento de onda.



Considere a lâmpada como uma fonte puntiforme cuja intensidade luminosa é dada pela razão entre a sua potência e a área da superfície esférica formada a uma distância *r* da fonte.

Utilize 3 como valor aproximado para π.

Com base nessas informações e no gráfico, qual é o valor mais próximo da energia, em joule, que cada folha absorverá a cada segundo?

A) $3,8 \times 10^{-4}$ J
B) $4,8 \times 10^{-4}$ J
C) $2,0 \times 10^{-4}$ J
D) $1,8 \times 10^{-4}$ J
E) $1,2 \times 10^{-4}$ J

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A energia absorvida pela folha em 1 segundo (potência absorvida).

B) No raciocínio usaremos: Intensidade de uma fonte puntiforme (potência dividida pela área da esfera, $4 \cdot \pi \cdot r^2$), potência que chega à folha (intensidade × área) e a porcentagem de absorção lida no gráfico em 650 nm.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Intensidade da luz a 1,0 m (área da esfera = $4 \cdot \pi \cdot r^2$):

$$I = \frac{P}{4 \cdot \pi \cdot r^2}$$
$$I = \frac{6}{4 \times 3 \times 1^2}$$
$$I = \frac{6}{12}$$
$$I = 0,5 \text{ W/m}^2$$

2. Potência que chega à folha ($4,0 \text{ cm}^2 = 4,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$):

$$P_{folha} = I \times A$$
$$P_{folha} = 0,5 \times 4,0 \times 10^{-4}$$
$$P_{folha} = 2,0 \times 10^{-4} \text{ W}$$

3. No gráfico, em 650 nm (luz vermelha) a absorção é de 60%. A folha só absorve essa parte:

$$P_{abs} = 0,60 \times 2,0 \times 10^{-4}$$
$$P_{abs} = 1,2 \times 10^{-4} \text{ W}$$

Como 1 W = 1 J/s, a folha absorve $1,2 \times 10^{-4}$ J a cada segundo.

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

C) $2,0 \times 10^{-4}$ J é toda a luz que chega à folha; esqueceu de aplicar os 60% de absorção.

QUESTÃO 122 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

A produção de um clone, por clonagem reprodutiva animal, envolveu três ovelhas e seguiu três etapas:

1. retirada do núcleo do gameta da ovelha A;
2. transferência do núcleo diploide de uma célula somática da ovelha B para o gameta anucleado da ovelha A;
3. implantação do "zigoto" formado no útero da ovelha C.

Caso esse clone apresentasse uma característica indesejada, resultante da homozigose de alelos recessivos, esses alelos seriam oriundos do(s) organismo(s)

A) A.
B) B.
C) C.
D) A e C.
E) A ou B.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: De qual ovelha vieram os dois alelos recessivos que causam a característica indesejada no clone.

B) No raciocínio usaremos: Os genes (alelos) ficam no núcleo; o clone recebe o núcleo inteiro, com os dois alelos de cada gene, de uma única ovelha.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. O gameta da ovelha A teve o núcleo retirado: ele só entrega o citoplasma, sem os alelos do núcleo.
2. O núcleo colocado é diploide e veio de uma célula da ovelha B: ele já traz os dois alelos de cada gene.
3. A ovelha C só gesta o embrião (barriga de aluguel): ela não passa genes para o clone.
4. Logo, o par de alelos recessivos (aa) veio inteiro da ovelha B. O clone é geneticamente uma cópia de B.

Por que esta é a certa

Na clonagem não há fecundação: o núcleo diploide da ovelha B traz os dois alelos recessivos juntos.

Resposta: B

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) O núcleo do gameta de A foi retirado; A não entrega alelos nucleares.
C) C apenas gesta o embrião; não transmite genes.
D) Nem A nem C entregam núcleo ao clone.
E) Os alelos não podem vir de A: o núcleo de A foi retirado; eles são só de B.

QUESTÃO 123 QUÍMICA

1º PASSO – ENUNCIADO

A qualidade do leite, controlada pelos institutos de saúde pública, é realizada por meio de testes específicos, para determinar densidade, teor de gordura, rancidez, acidez, presença de aditivos usados para conservação e materiais estranhos ao leite, por exemplo, adulterantes. Para mascarar a adição indevida de água ao leite, o adulterante mais utilizado é o amido.

BOSSOLANI, Monique; LISBÔA, Julio C. F. Tipos de leite, substâncias estranhas e obtenção de plástico. **Química Nova na Escola**, n. 6, nov. 1997 (adaptado).

A adição desse adulterante tem como objetivo mascarar qual teste de controle?

A) Densidade, uma vez que o amido atua como soluto.
B) Teor de gordura, uma vez que o amido é um lipídeo.
C) Acidez, uma vez que o amido tem propriedade básica.
D) Rancidez, uma vez que o amido tem ação antimicrobiana.
E) Presença de conservantes, uma vez que o amido é antioxidante.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual teste o amido "engana" quando colocam água no leite.

B) No raciocínio usaremos: Densidade: a água deixa o leite menos denso; um soluto dissolvido ou disperso (o amido) aumenta a densidade.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Ao colocar água no leite, ele fica mais "ralo": a densidade diminui, e o teste de densidade denuncia a fraude.
2. O amido adicionado aumenta a massa no mesmo volume, então a densidade volta a subir e parece normal.

Por que esta é a certa

O amido funciona como soluto que compensa a queda de densidade causada pela água, escondendo a fraude no teste de densidade.

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

B) Amido é um carboidrato (polissacarídeo), não um lipídeo; não altera o teor de gordura.
C) Amido não tem propriedade básica; ele não altera a acidez do leite.
D) Amido não tem ação antimicrobiana; ao contrário, serve de alimento para microrganismos.
E) Amido não é antioxidante nem conservante; não interfere nesse teste.

QUESTÃO 124 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

Estratégia de conservação recupera estoque natural de peixes na região do Médio Solimões

O pirarucu (*Arapaima gigas*) é um dos maiores peixes de água doce do mundo e um importante recurso pesqueiro para comunidades ribeirinhas. Ele está na lista da convenção internacional de espécies com risco de extinção. Mas, na região do Médio Solimões, desde que o Instituto Mamirauá presta assistência à pesca, a população de pirarucu aumentou 620%. A captura do pirarucu é realizada da segunda quinzena de outubro até 30 de novembro, data limite para a autorização da pesca. Isso porque o período de dezembro a maio compreende o defeso para a reprodução dos peixes. Na região, o tamanho médio desses animais inclusive aumentou, com a média passando de 1,27 m em 1998 para 1,80 m em 2022.



Disponível em: www.gov.br/mcti. Acesso em: 23 abr. 2024 (adaptado).

Qual estratégia de conservação está sendo utilizada nessa região?

A) Extrativismo sustentável.
B) Criação de novos ambientes.
C) Seleção artificial de indivíduos.
D) Eliminação de predadores naturais.
E) Programa de reprodução em cativeiro.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: O nome da estratégia que permite pescar o pirarucu e, ao mesmo tempo, aumentar a população.

B) No raciocínio usaremos: Extrativismo sustentável (manejo): retirar recursos da natureza com regras (época, cota, tamanho), sem esgotar a espécie.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. O texto mostra que a pesca continua (há época de captura e autorização) e que ela é feita no ambiente natural.
2. Há regra: no defeso (dezembro a maio) não se pesca, para os peixes se reproduzirem.
3. Resultado: a população cresceu 620% e os peixes ficaram maiores. Isso é usar o recurso sem acabar com ele.

Por que esta é a certa

As comunidades retiram o peixe da natureza com regras de época e reprodução: é extrativismo sustentável (manejo).

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

B) Nenhum ambiente novo foi criado; a pesca ocorre nos lagos e rios naturais da região.
C) Não há escolha de indivíduos para cruzamento; os peixes se reproduzem livremente.
D) O texto não fala em matar predadores; a estratégia é limitar a pesca.
E) Os peixes vivem e se reproduzem na natureza, não em cativeiro.

QUESTÃO 125 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

Atualmente, muito se discute a respeito da necessidade crescente de produção de energia elétrica. As usinas hidrelétricas são consideradas fontes de energia limpa, sustentável e renovável. Entretanto, toda intervenção humana no ambiente gera impactos. O alagamento de grandes áreas devido à construção de usinas, entre outras consequências, pode interferir no equilíbrio da flora e da fauna locais. No caso de espécies endêmicas, o impacto pode ser ainda maior, levando até mesmo à sua extinção.

Nesse contexto, para o manejo após o impacto, é importante que estudos prévios sejam feitos com o objetivo de

A) avaliar a potabilidade da água.
B) monitorar a biodiversidade local.
C) estimular a introdução de espécies exóticas.
D) promover a variedade de espécies lacustres.
E) favorecer a emigração das espécies silvestres.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual deve ser o objetivo dos estudos feitos antes da usina para ajudar a cuidar do ambiente depois do impacto.

B) No raciocínio usaremos: Impacto ambiental e conservação: para proteger espécies, é preciso primeiro conhecer quais espécies vivem no local.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. O problema citado é o risco à flora e à fauna locais, principalmente às espécies endêmicas (que só existem ali).
2. Para fazer o manejo depois, é preciso saber antes quais espécies existem e quantas são: isso é monitorar a biodiversidade local.
3. Com esse levantamento, dá para planejar resgate, proteção e comparar a situação antes e depois.

Por que esta é a certa

O impacto é sobre a fauna e a flora; só conhecendo a biodiversidade local antes da obra é possível protegê-la depois.

Resposta: B

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) Potabilidade trata da água para consumo humano, não do equilíbrio da fauna e da flora.
C) Espécies exóticas competem com as nativas e pioram o impacto, principalmente sobre as endêmicas.
D) Favorecer espécies de lago muda a comunidade original; não protege as espécies locais.
E) Endêmicas só vivem ali; incentivar a saída delas não as protege e pode levá-las à extinção.

QUESTÃO 126 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

Em 2012, durante várias campanhas de combate à dengue, uma das ações de prevenção foi a eliminação de espécimes de plantas epífitas conhecidas como bromélias, por facilitarem o acúmulo de água parada em suas folhas sobrepostas.

Disponível em: www.ensp.fiocruz.br. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

A eliminação dessas plantas foi justificada para o combate à dengue porque

A) os mosquitos adultos das espécies vetoras se abrigam entre as suas folhas sobrepostas.
B) a disposição de suas folhas propicia o ambiente ideal para o acasalamento do *Aedes aegypti*.
C) o tipo de ambiente que se forma com a água acumulada é favorável ao desenvolvimento das larvas do *Aedes aegypti*.
D) os mosquitos transmissores da doença se alimentam dos nutrientes solubilizados na água acumulada em suas folhas.
E) a água acumulada é o ambiente propício para que o vírus da dengue se espalhe entre os mosquitos transmissores da doença.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Por que a água parada nas bromélias ajuda a espalhar a dengue.

B) No raciocínio usaremos: Ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*: a fêmea põe ovos em água parada, onde nascem e crescem as larvas.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. A dengue é transmitida pela picada da fêmea do *Aedes aegypti*.
2. O mosquito tem fase aquática: ovos, larvas e pupas vivem em água parada.
3. A água acumulada nas folhas das bromélias vira um criadouro; eliminar esse criadouro reduz o número de mosquitos.

Por que esta é a certa

O problema é a água parada: ela é o ambiente onde as larvas do mosquito se desenvolvem.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

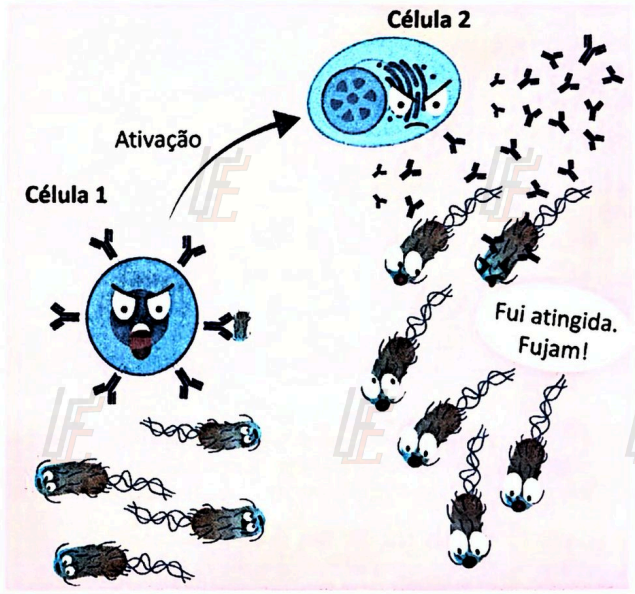
Por que as outras estão erradas

A) O texto aponta a água parada, não as folhas como abrigo dos adultos.
B) O acasalamento ocorre no ar; o problema é a água acumulada, não a disposição das folhas.
D) Mosquitos adultos não se alimentam dessa água: as fêmeas sugam sangue e os machos, seiva e néctar.
E) O vírus não se espalha pela água; o mosquito se infecta ao picar uma pessoa doente.

QUESTÃO 127 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

A figura representa uma resposta imune secundária à presença de determinadas bactérias.



Disponível em: https://cienciaviva.org.br.
Acesso em: 6 jul. 2026 (adaptado).

A célula 2 do sistema imunológico representada na figura é um

A) basófilo, porque libera heparina e histamina.
B) linfócito T auxiliar, porque reconhece o invasor.
C) macrófago, porque fagocita as bactérias invasoras.
D) linfócito T citotóxico, porque destrói a célula infectada.
E) plasmócito, porque produz anticorpos contra as bactérias.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Identificar a célula 2 da figura e a sua função.

B) No raciocínio usaremos: Imunidade humoral: o linfócito B, ativado, vira plasmócito, que produz anticorpos.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. A célula 1 tem anticorpos (os "Y") presos na membrana, reconhecendo a bactéria: é o linfócito B (de memória, pois a resposta é secundária).
2. Depois da "Ativação", ela vira a célula 2: uma célula grande, com muito retículo endoplasmático (as dobras desenhadas), uma "fábrica" de proteínas.
3. A célula 2 solta muitos "Y" no meio: são anticorpos que atingem as bactérias ("Fui atingida."). A célula que vem do linfócito B e produz anticorpos é o plasmócito.

Por que esta é a certa

O linfócito B ativado se transforma em plasmócito, que fabrica e libera anticorpos contra as bactérias, como mostra a figura.

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) O basófilo libera heparina e histamina (inflamação e alergia); não produz anticorpos.
B) O linfócito T auxiliar coordena a resposta, mas não libera anticorpos como a célula 2.
C) O macrófago "come" (fagocita) a bactéria; na figura a célula 2 não engole nada, ela solta anticorpos.
D) O linfócito T citotóxico mata células do corpo infectadas por contato; não lança anticorpos.

QUESTÃO 128 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Ao trafegar à noite, é necessário manter os faróis dos veículos acesos. Quando a umidade relativa do ar é baixa, o motorista consegue ter boa visibilidade da pista. No entanto, em noites em que há neblina, essa visibilidade é reduzida.

Nessa situação, a visibilidade reduzida deve-se à

A) dispersão da luz pelas gotículas de água suspensas no ar.
B) polarização da luz pelas gotículas de água dispersas no ar.
C) condensação das gotículas de água na superfície do farol.
D) solubilização das gotículas de água presentes no ar.
E) redução da potência da luz emitida pelo farol.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Explicar por que a neblina reduz a visibilidade com os faróis acesos.

B) No raciocínio usaremos: Dispersão (espalhamento) da luz: a luz que bate em partículas muda de direção e se espalha para todos os lados.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Neblina é como uma nuvem perto do chão: milhões de gotículas de água suspensas no ar.
2. A luz do farol bate nessas gotículas e é espalhada (dispersa) para todos os lados, inclusive de volta para o motorista.
3. Resultado: pouca luz chega à pista e volta até o olho; o motorista vê um clarão branco à frente.

Por que esta é a certa

As gotículas suspensas espalham a luz do farol em todas as direções, e por isso a pista fica mal iluminada e a visibilidade cai.

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

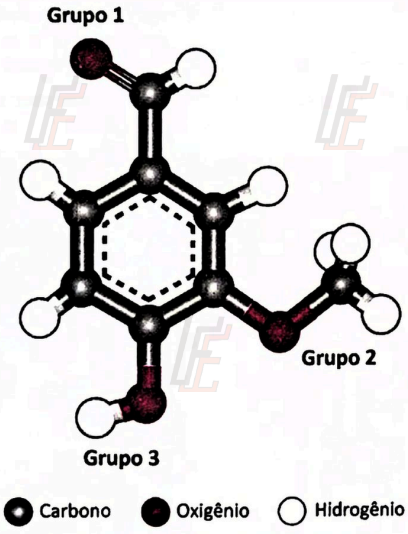
Por que as outras estão erradas

B) Polarização é a luz passar a vibrar numa só direção; isso não impede a luz de chegar à pista.
C) O problema está no ar entre o carro e a pista, não em água condensada no farol.
D) As gotículas não se dissolvem no ar; elas ficam suspensas, como gotas.
E) A potência da luz emitida pelo farol é a mesma; o que muda é o caminho da luz no ar.

QUESTÃO 129 QUÍMICA

1º PASSO – ENUNCIADO

A vanilina, $C_8H_8O_3$, é um composto orgânico responsável pelo odor característico do extrato da semente de baunilha, aromatizante largamente utilizado em alimentos, bebidas, perfumes e fármacos. Sua estrutura química está representada por esferas com cores distintas para destacar os diferentes átomos.



PACHECO, Sabrina M. V.; DAMASIO, Felipe. Vanilina: origem, propriedades e produção. **Química Nova na Escola**, n. 4, nov. 2010 (adaptado).

Os grupos funcionais 1, 2 e 3 são, respectivamente,

A) aldeído, éter e fenol.
B) cetona, éster e enol.
C) cetona, éster e fenol.
D) aldeído, éter e álcool.
E) cetona, amina e álcool.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Dar o nome das funções orgânicas dos grupos 1, 2 e 3 da vanilina.

B) No raciocínio usaremos: Grupos funcionais oxigenados: aldeído, éter, fenol, álcool, cetona e éster.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. **Grupo 1:** um carbono ligado ao O por ligação dupla e a um H, na ponta da cadeia: –CHO = aldeído.
2. **Grupo 2:** um oxigênio entre dois carbonos (anel e CH_3): C–O–C = éter.
3. **Grupo 3:** uma hidroxila (–OH) ligada direto ao anel aromático (benzeno) = fenol.

Por que esta é a certa

A ordem correta é aldeído (–CHO), éter (C–O–C) e fenol (–OH no anel aromático).

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

B) Grupo 1 tem H no carbono da carbonila (não é cetona); grupo 2 não tem C=O (não é éster); enol é OH em C=C fora de anel aromático.

C) O grupo 1 é aldeído (C=O na ponta, com H), não cetona; o grupo 2 não tem C=O, então não é éster.

D) O –OH está preso ao anel aromático: é fenol, não álcool.

E) Grupo 1 é aldeído; amina tem nitrogênio (não há N na vanilina); o –OH no anel é fenol.

QUESTÃO 130 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um jardineiro está irrigando as plantas de um jardim com uma mangueira. Ele estica completamente a mangueira para se aproximar de algumas flores mais afastadas, sem, no entanto, alcançá-las. Daí, ocorre-lhe que obstruir a extremidade da mangueira com o polegar faz com que o jato de água atinja uma distância maior, comparativamente com a situação sem essa ação, permitindo-lhe molhar aquelas flores mais afastadas.

Essa alteração no alcance do jato de água deve-se ao aumento do(a)

A) velocidade da água lançada.
B) densidade da água lançada.
C) volume da água lançada.
D) massa da água lançada.
E) vazão da água lançada.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Dizer qual grandeza aumenta quando o polegar tapa parte da saída da mangueira.

B) No raciocínio usaremos: Equação da continuidade: a vazão (Q) é igual à área (A) da saída vezes a velocidade (v) da água.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. A água que entra na mangueira por segundo é a mesma que sai: a vazão fica praticamente igual.

   $Q = A \cdot v$

2. O polegar diminui a área de saída. Para a mesma vazão, a velocidade tem que aumentar.

   A menor → v maior

3. Água lançada com mais velocidade vai mais longe: o alcance aumenta.

Por que esta é a certa

Com a mesma vazão saindo por uma abertura menor, a água sai mais rápida e por isso chega mais longe.

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

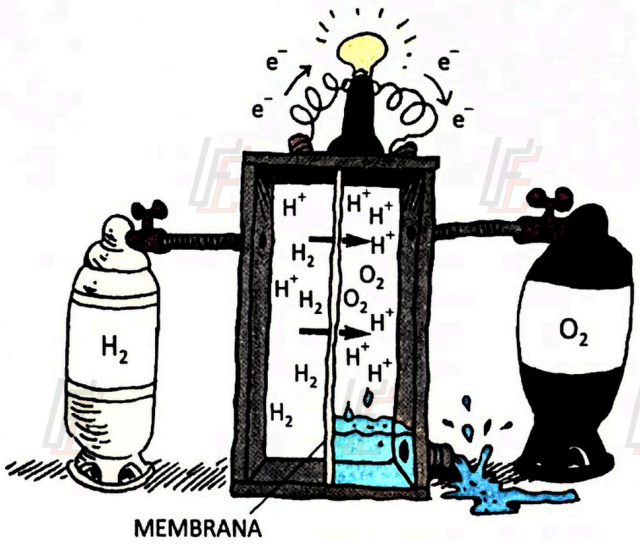
Por que as outras estão erradas

B) A densidade é propriedade da água; o polegar não a muda.
C) O volume lançado por segundo não aumenta; ele fica igual (ou até diminui).
D) A massa de água que sai não aumenta com o polegar.
E) A vazão é a mesma; o que aumenta é a velocidade.

QUESTÃO 131 QUÍMICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Uma célula a combustível fornece energia elétrica por meio de uma reação química, conforme representação a seguir.



GONICK, Lawrence; CRIDDLE, Craig. **The Cartoon Guide to Chemistry.** New York: Collins Reference, 2005 (adaptado).

A equação química global desse processo é:

A) $H_2O \longrightarrow H^+ + OH^-$

B) $H_2 + 2\,O_2 \longrightarrow 2\,H^+ + 4\,O^{2-}$

C) $2\,H_2O \longrightarrow O_2 + 2\,H^+ + H_2 + 2\,e^-$

D) $6\,H^+ + O_2 \longrightarrow 2\,H_2O + H_2$

E) $2\,H_2 + O_2 \longrightarrow 2\,H_2O$

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Escrever a reação global da célula a combustível da figura.

B) No raciocínio usaremos: Reagentes entram (cilindros), produtos saem; na equação global, H^+ e elétrons se cancelam.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Pela figura, entram os gases H_2 (esquerda) e O_2 (direita).
2. Do lado do H_2, ele perde elétrons e vira H^+, que atravessa a membrana:
   $2\,H_2 \rightarrow 4\,H^+ + 4\,e^-$
3. Do lado do O_2, os H^+ e os elétrons (que passaram pela lâmpada) formam água, que sai pelo tubo:
   $O_2 + 4\,H^+ + 4\,e^- \rightarrow 2\,H_2O$
4. Somando as duas, 4 H^+ e 4 e^- se cancelam:
   $2\,H_2 + O_2 \rightarrow 2\,H_2O$

Por que esta é a certa

Os reagentes são H_2 e O_2, o produto é água, e a equação está balanceada em átomos e em cargas.

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) É a ionização da água; a água é produto, e não há H_2 nem O_2 reagindo.

B) Não forma água, e as cargas não se equilibram (0 de um lado, −6 do outro).

C) É o contrário: decompõe água (eletrólise), gastando energia em vez de produzir.

D) Não está balanceada (carga +6 contra 0) e põe H_2 como produto, mas ele é reagente.

QUESTÃO 132 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um casal tentou ter filhos naturalmente por muito tempo. Sem sucesso, resolveram procurar uma clínica de reprodução e fazer uso de técnicas de fertilização in vitro. Em um primeiro procedimento, conseguiram produzir um único embrião. O médico sugeriu o congelamento desse embrião e a repetição do processo, que originou um segundo embrião. Esses dois embriões foram então implantados no útero em um único procedimento e, para felicidade do casal, seguiu-se uma gestação gemelar com sucesso.

Nessa situação, os gêmeos são

A) dizigóticos, obrigatoriamente do mesmo sexo.
B) monozigóticos, obrigatoriamente do mesmo sexo.
C) dizigóticos, obrigatoriamente de sexos diferentes.
D) dizigóticos, do mesmo sexo ou de sexos diferentes.
E) monozigóticos, do mesmo sexo ou de sexos diferentes.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Classificar os gêmeos e dizer se o sexo deles é obrigatoriamente igual ou não.

B) No raciocínio usaremos: Gêmeos monozigóticos (um só zigoto que se divide) e dizigóticos (dois zigotos diferentes).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Cada embrião veio de um procedimento diferente: dois óvulos e dois espermatozoides diferentes, ou seja, dois zigotos.
2. Dois zigotos = gêmeos dizigóticos (fraternos), geneticamente diferentes, como irmãos comuns.
3. O sexo depende do espermatozoide (X ou Y) de cada fecundação; por isso podem ser do mesmo sexo ou de sexos diferentes.

Por que esta é a certa

Embriões de fecundações separadas são dizigóticos, e o sexo de cada um é sorteado de forma independente.

Resposta: D

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) São dizigóticos, mas não precisam ter o mesmo sexo: cada um recebeu um espermatozoide diferente.
B) Monozigóticos vêm de um único zigoto que se divide; aqui houve dois embriões separados.
C) Nada obriga sexos diferentes; podem ser dois meninos ou duas meninas.
E) Não são monozigóticos (vieram de dois zigotos), e monozigóticos teriam sempre o mesmo sexo.

QUESTÃO 133 FÍSICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O quadro foi retirado de um manual que apresenta as especificações e a potência de um aparelho de TV.

Alimentação		110-220 V e 50-60 Hz
Potência	Média em uso	158 W
	Em espera	1 W

Se uma pessoa assistiu à TV durante 4 horas e no restante do dia o aparelho permaneceu em espera, qual é a porcentagem da energia utilizada em espera quando comparada com o total de energia utilizado?

A) 0,2%
B) 0,6%
C) 1,0%
D) 3,0%
E) 20%

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual porcentagem da energia total do dia foi gasta com a TV em espera.

B) No raciocínio usaremos: Energia = potência × tempo ($E = P \cdot t$) e porcentagem = parte dividida pelo total.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. O dia tem 24 horas. A TV ficou 4 h ligada, então ficou em espera:

$$24\ \text{h} - 4\ \text{h} = 20\ \text{h}$$

2. Energia gasta em uso (158 W) e em espera (1 W), com $E = P \cdot t$:

$$E_{uso} = 158\ \text{W} \times 4\ \text{h} = 632\ \text{Wh}$$
$$E_{espera} = 1\ \text{W} \times 20\ \text{h} = 20\ \text{Wh}$$

3. Energia total do dia:

$$E_{total} = 632 + 20 = 652\ \text{Wh}$$

4. Porcentagem da energia em espera em relação ao total:

$$\frac{20}{652} \cong 0{,}0307$$
$$0{,}0307 \times 100 \cong 3{,}07\% \cong 3\%$$

Resposta: D

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

B) Pegadinha: 1 W comparado com 158 W dá cerca de 0,6%, mas isso compara só as potências e esquece o tempo (4 h e 20 h).

E) Pegadinha: 20 é a energia em espera em Wh (20 Wh), não a porcentagem.

QUESTÃO 134 BIOLOGIA

1º PASSO – ENUNCIADO

Para sintetizar ATP, as células musculares podem utilizar a glicose, proveniente do sangue, ou o glicogênio. Em ambos os processos, é produzido piruvato, que, na respiração anaeróbica, é convertido em lactato e, na respiração aeróbica, é transportado para as mitocôndrias. Essas diferentes vias de obtenção de energia pelas células podem afetar o rendimento de atletas profissionais. Frequentemente, corredores de maratona realizam seus treinamentos em locais de maior altitude, onde o ar rarefeito condiciona o organismo a uma menor disponibilidade de oxigênio para sua atividade física. Esse condicionamento auxilia as células musculares a obterem a maior parte de sua energia durante o esforço físico pelo processo de respiração aeróbica, cujo rendimento energético é maior em relação à respiração anaeróbica.

FURLAN, Julia P. et al. **Saúde e Pesquisa**, n. 1, jan.-abr. 2017 (adaptado).

O sucesso desse condicionamento pode ser avaliado com o monitoramento de parâmetros sanguíneos em um teste de esforço físico. Nesse caso, a análise das amostras de sangue devem indicar

A) aumento da taxa de glicemia.
B) redução no teor de proteínas.
C) redução nos níveis de lactato.
D) redução no número de hemácias.
E) aumento da concentração de piruvato.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: O que o exame de sangue deve mostrar, no teste de esforço, se o treino em altitude deu certo.

B) No raciocínio usaremos: As duas vias de obtenção de energia: respiração aeróbica (usa O_2, nas mitocôndrias) e anaeróbica (sem O_2, forma lactato).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. O texto diz que, na respiração anaeróbica, o piruvato vira lactato. Quanto mais o músculo usa essa via, mais lactato vai para o sangue.
2. O treino em altitude faz o músculo obter a maior parte da energia pela respiração aeróbica, em que o piruvato vai para as mitocôndrias.
3. Se o treino deu certo, o atleta usa menos a via anaeróbica no esforço. Logo, forma menos lactato e o exame mostra redução nos níveis de lactato.

Por que esta é a certa

Lactato é o "sinal" da respiração anaeróbica. Menos lactato no sangue = mais respiração aeróbica = condicionamento bem-sucedido.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) O treino muda a via usada pela célula, não aumenta a glicose no sangue; no esforço a glicose é consumida.

B) Proteínas do sangue não são o indicador da via de energia citada no texto.

D) Em altitude o corpo tende a **aumentar** as hemácias (para captar mais O_2), não reduzir.

E) Na via aeróbica o piruvato é levado para as mitocôndrias e consumido; ele não se acumula no sangue.

QUESTÃO 135 QUÍMICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um dos problemas ambientais relacionados à queima de combustíveis para obtenção de energia reside na produção de gases tóxicos, como CO, NO_x e SO_x, e materiais particulados, como fuligem. O quadro apresenta valores de entalpia de reação da combustão de cinco fontes energéticas.

Combustível	Equação da reação de combustão	Entalpia de reação ($kJ\ mol^{-1}$)
Etanol	$C_2H_6O + 3\ O_2 \longrightarrow 2\ CO_2 + 3\ H_2O$	–1 368
Metano	$CH_4 + 2\ O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\ H_2O$	–890
Metanol	$CH_4O + \frac{3}{2}\ O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\ H_2O$	–726
Acetileno (etino)	$C_2H_2 + \frac{5}{2}\ O_2 \longrightarrow 2\ CO_2 + H_2O$	–1 301
Carvão (antracito)	$C + O_2 \longrightarrow CO_2$	–355

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2006 (adaptado).

Qual é o combustível mais eficiente em relação à quantidade de energia gerada por quantidade de matéria, em mol, de carbono?

A) Etanol.
B) Metano.
C) Metanol.
D) Acetileno (etino).
E) Carvão (antracito).

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual combustível libera mais energia para cada 1 mol de carbono (C) queimado.

B) No raciocínio usaremos: A energia liberada é o valor da entalpia (sem o sinal de menos). Dividimos essa energia pelo número de átomos de C na fórmula do combustível.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Contamos os carbonos de cada combustível (o índice do C na fórmula; sem índice, é 1) e dividimos a energia por ele:

$$\text{Etanol } (C_2H_6O): \frac{1.368}{2} = 684 \text{ kJ por mol de C}$$

$$\text{Metano } (CH_4): \frac{890}{1} = 890 \text{ kJ por mol de C}$$

$$\text{Metanol } (CH_4O): \frac{726}{1} = 726 \text{ kJ por mol de C}$$

$$\text{Acetileno } (C_2H_2): \frac{1.301}{2} = 650{,}5 \text{ kJ por mol de C}$$

$$\text{Carvão } (C): \frac{355}{1} = 355 \text{ kJ por mol de C}$$

2. O maior valor é 890 kJ por mol de C: o metano é o mais eficiente.

Resposta: B

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

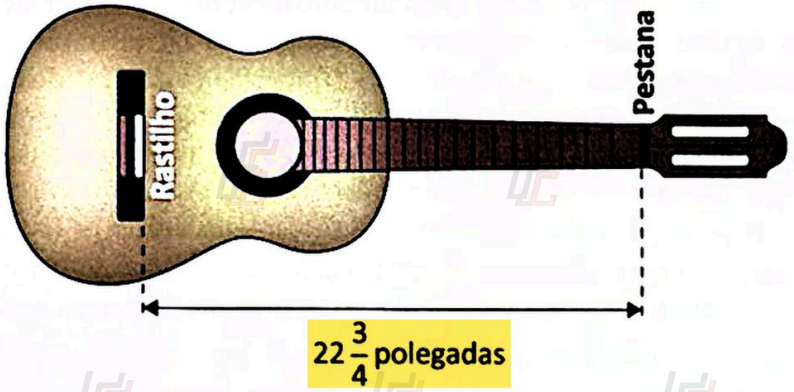
A) Pegadinha: o etanol tem o maior valor da tabela (1.368 kJ), mas são 2 mol de C; por mol de C dá só 684 kJ.

D) Pegadinha: o acetileno também tem 2 C; 1.301 kJ divididos por 2 dão 650,5 kJ.

QUESTÃO 136 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O comprimento de escala de um violão é dado pela distância, em polegada, entre o rastilho e a pestana, conforme figura.



A representação decimal desse número é

A 25,40.
B 22,75.
C 21,25.
D 16,50.
E 6,25.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Escrever o número misto $22\ \frac{3}{4}$ na forma decimal.

B) No raciocínio usaremos: Número misto = parte inteira + fração; e a fração vira decimal dividindo o numerador pelo denominador.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. O número misto significa 22 inteiros mais $\frac{3}{4}$:

$$22\ \frac{3}{4} = 22 + \frac{3}{4}$$

2. Transformamos a fração em decimal (3 dividido por 4):

$$\frac{3}{4} = 0{,}75$$

3. Somamos à parte inteira:

$$22 + 0{,}75 = 22{,}75$$

Resposta: B

Detalhe que salva: Frações que todo mundo deve saber de cor: $\frac{1}{4} = 0{,}25$; $\frac{1}{2} = 0{,}5$; $\frac{3}{4} = 0{,}75$.

QUESTÃO 137 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O preço de venda V de um produto, em real, é dado pela expressão $V = (M + F) \times (1 + L)$, em que M e F são, respectivamente, os custos dos insumos utilizados e os custos de fabricação, cuja soma representa o custo total do produto, em real, e L é o percentual de lucro sobre o custo total com a venda desse produto.

Durante o último ano, M foi 50% superior a F. Para o ano atual, M teve uma redução de 30% e F, um acréscimo de 45%, ambos em relação ao último ano.

Para que o preço de venda V permaneça inalterado, o percentual de lucro no ano atual, em relação ao do último ano, deverá

A) aumentar 15%.
B) aumentar 7,5%.
C) diminuir 7,5%.
D) diminuir 15%.
E) manter-se inalterado.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: O que deve acontecer com o percentual de lucro L para o preço V continuar igual.

B) No raciocínio usaremos: Porcentagem com valores de exemplo e a ideia de que V só depende do custo total (M + F) e de L.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Escolhemos um valor fácil para o último ano. Se F = 100, então M é 50% maior:

$$F = 100$$
$$M = 100 + 50 = 150$$
$$M + F = 250$$

2. No ano atual, M cai 30% e F sobe 45%:

$$M = 150 - 0{,}30 \times 150 = 150 - 45 = 105$$
$$F = 100 + 0{,}45 \times 100 = 100 + 45 = 145$$
$$M + F = 105 + 145 = 250$$

3. O custo total continuou 250. Como V = (M + F) × (1 + L) e o custo não mudou, para V ficar igual o lucro L também não pode mudar.

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) Pegadinha: 15% é a diferença 45% – 30%, mas as porcentagens incidem sobre valores diferentes (150 e 100), então não se subtraem direto.

D) Pegadinha: é a mesma subtração errada (45% – 30% = 15%).

QUESTÃO 138 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

A imagem representa o cupom fiscal fornecido por um supermercado a um cliente após a realização de sua compra.

Supermercado Exposto & Cia. Ltda.
Av. dos Impostos, 520 – Cidade Rica
CNPJ: 10.000.000/0000-00

Cupom fiscal

	R$	
Leite 1 L		
2 × 3,00	6,00	(5% imposto)
Margarina 250 g		
1 × 5,00	5,00	(20% imposto)
Refrigerante 2 L		
2 × 8,00	16,00	(25% imposto)
Total R$	27,00	

Para cada produto, o valor relativo ao imposto é calculado aplicando-se o percentual indicado no cupom sobre o preço por ele cobrado.

Qual é o valor total, em real, correspondente aos impostos pagos nessa compra?

A) 2,70
B) 3,15
C) 4,50
D) 5,30
E) 5,40

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quanto o cliente pagou de imposto, somando os três produtos.

B) No raciocínio usaremos: Porcentagem de um valor: imposto = percentual × preço cobrado de cada produto.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Calculamos o imposto de cada produto sobre o preço cobrado:

Leite: 5% de 6,00 = 0,05 × 6,00 = 0,30
Margarina: 20% de 5,00 = 0,20 × 5,00 = 1,00
Refrigerante: 25% de 16,00 = 0,25 × 16,00 = 4,00

2. Somamos os três impostos:

0,30 + 1,00 + 4,00 = 5,30

Resposta: D

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

B) Pegadinha: 3,15 sai de usar o preço de 1 unidade (3,00 e 8,00) em vez do valor cobrado (6,00 e 16,00).

QUESTÃO 139 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Uma cafeteria vende cápsulas de café nas intensidades tradicional, suave, forte e extraforte. Ela comercializa essas cápsulas em kits com 12 unidades, contendo:

- pelo menos duas cápsulas de café na intensidade tradicional e pelo menos uma cápsula de cada uma das demais intensidades;
- quantidades iguais de cápsulas de café nas intensidades suave e forte.

Quantos kits diferentes podem ser formados?

A) 20
B) 25
C) 36
D) 286
E) 455

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quantos kits diferentes de 12 cápsulas obedecem às duas regras.

B) No raciocínio usaremos: Contagem organizada: chamar as quantidades de letras e testar os valores possíveis, um por um.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Chame de t (tradicional), s (suave), f (forte) e x (extraforte). Como $s = f$, o total fica:

$$t + s + f + x = 12$$
$$t + 2s + x = 12$$

com $t \geq 2$, $s \geq 1$ e $x \geq 1$.

2. Teste cada valor de s e conte quantos valores de t servem (o x é o que sobra e precisa ser pelo menos 1):

$s = 1 \rightarrow t + x = 10 \rightarrow t$ de 2 a 9 $\rightarrow$ 8 kits
$s = 2 \rightarrow t + x = 8 \rightarrow t$ de 2 a 7 $\rightarrow$ 6 kits
$s = 3 \rightarrow t + x = 6 \rightarrow t$ de 2 a 5 $\rightarrow$ 4 kits
$s = 4 \rightarrow t + x = 4 \rightarrow t$ de 2 a 3 $\rightarrow$ 2 kits

Com $s = 5$, sobrariam só 2 cápsulas para t e x, mas eles precisam de pelo menos 3. Não dá.

3. Some os casos:

$$8 + 6 + 4 + 2 = 20 \text{ kits}$$

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

E) 455 é a contagem de kits de 12 cápsulas com 4 intensidades **sem nenhuma regra**; as regras do enunciado reduzem muito esse número.

QUESTÃO 140 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O conceito de grupo sanguíneo se baseia na presença ou ausência de um ou dois antígenos (A e B) na membrana dos glóbulos vermelhos. Com relação a esses dois antígenos, há quatro grupos sanguíneos.

- A: apenas o antígeno A está presente;
- B: apenas o antígeno B está presente;
- AB: ambos os antígenos estão presentes;
- O: nenhum dos antígenos está presente.

Além dos antígenos A e B, há outro antígeno envolvido, chamado fator Rh, indicado com o sinal "+" quando está presente, ou com o sinal "–" quando está ausente. Dessa forma, o grupo sanguíneo de uma pessoa é descrito usando-se letras e o sinal indicador do fator Rh, por exemplo: O^+, A^+, AB^-. Há dois grupos sanguíneos que se destacam: AB^+, denominado "receptor universal", que em uma transfusão de sangue a pessoa pode receber sangue de qualquer tipo; e O^-, denominado "doador universal", cujo sangue pode ser recebido por qualquer pessoa.

Disponível em: http://saude.hsw.uol.com.br. Acesso em: 2 mar. 2012 (adaptado).

Em uma cidade, foi realizado um levantamento dos grupos sanguíneos de todos os moradores, constatando-se que 25% da população apresenta apenas o antígeno tipo A; 25%, apenas o tipo B e 30%, o tipo AB. Além disso, em cada grupo sanguíneo, a ocorrência do fator Rh^+ é de 60%.

A probabilidade de uma pessoa dessa cidade, escolhida ao acaso, ser receptora universal ou doadora universal é

A) 0,3.
B) 0,26.
C) 0,06.
D) 0,036.
E) 0,0144.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A probabilidade de a pessoa sorteada ser AB^+ (receptora universal) ou O^- (doadora universal).

B) No raciocínio usaremos: Porcentagem de porcentagem (multiplicação) e, no "ou", soma das probabilidades.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Receptor universal = AB^+: dos 30% que são AB, 60% são Rh^+.

$$P(AB^+) = 0{,}30 \times 0{,}60 = 0{,}18$$

2. O grupo O não foi dado: é o que falta para 100%.

$$P(O) = 1 - (0{,}25 + 0{,}25 + 0{,}30)$$
$$P(O) = 1 - 0{,}80 = 0{,}20$$

3. Doador universal = O^-: se 60% são Rh^+, então 40% são Rh^-.

$$P(O^-) = 0{,}20 \times 0{,}40 = 0{,}08$$

4. Ninguém é AB^+ e O^- ao mesmo tempo, então o "ou" vira soma:

$$P = 0{,}18 + 0{,}08 = 0{,}26$$

Resposta: B

QUESTÃO 141 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um usuário de telefonia móvel quer contratar um serviço de dados 5G e foi informado de que a taxa média de transferência de dados ofertada nesse serviço é 436 Mb/s. Como ele não conhecia essa unidade de medida, pesquisou e verificou que ela relaciona duas grandezas.

Qual razão entre as grandezas fornece a taxa média de transferência de dados?

A) $\frac{\text{volume de dados}}{\text{tempo}}$

B) $\frac{\text{distância}}{\text{volume de dados}}$

C) $\frac{\text{tempo}}{\text{volume de dados}}$

D) $\frac{\text{velocidade}}{\text{distância}}$

E) $\frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quais duas grandezas formam a unidade Mb/s e qual fica em cima e qual fica embaixo.

B) No raciocínio usaremos: Leitura de unidades: a barra "/" significa "por", isto é, uma divisão.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Separe a unidade em duas partes:

   Mb = megabit → quantidade de dados
   s = segundo → tempo

2. "Mb/s" se lê "megabits por segundo". Dados em cima, tempo embaixo:

$$\text{taxa} = \frac{\text{volume de dados}}{\text{tempo}}$$

Por que esta é a certa

A taxa diz quantos dados passam em cada segundo: volume de dados dividido pelo tempo.

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

B) Distância não aparece na unidade Mb/s, e os dados estariam embaixo.

C) Está invertida: daria segundos por megabit, não megabits por segundo.

D) Nenhuma das duas grandezas aparece na unidade Mb/s.

E) Distância por tempo é a velocidade de um corpo (km/h, m/s), não transferência de dados.

QUESTÃO 142 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um artesão confeccionará um pingente conectando uma pirâmide a um prisma, formando um novo poliedro. Para isso, utiliza uma pirâmide com 10 arestas, cuja base é congruente às bases do prisma. Esses dois poliedros serão colados um ao outro, de forma a coincidirem as arestas da base da pirâmide com as arestas de uma das bases do prisma.

Quantas faces terá esse pingente?

A) 11
B) 13
C) 19
D) 21
E) 23

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: O número de faces do sólido formado pela pirâmide colada em cima do prisma.

B) No raciocínio usaremos: Contagem de arestas e faces de pirâmide e prisma; as faces coladas ficam escondidas.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Uma pirâmide com base de n lados tem n arestas na base e n arestas laterais:

   $2n = 10$
   $n = 5 \rightarrow$ base pentagonal

2. Conte as faces de cada sólido:

   pirâmide: 5 laterais + 1 base = 6 faces
   prisma: 5 laterais + 2 bases = 7 faces

3. Na colagem, a base da pirâmide e uma base do prisma ficam encostadas, dentro do pingente. Essas 2 faces somem:

   $6 + 7 - 2 = 11$ faces

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

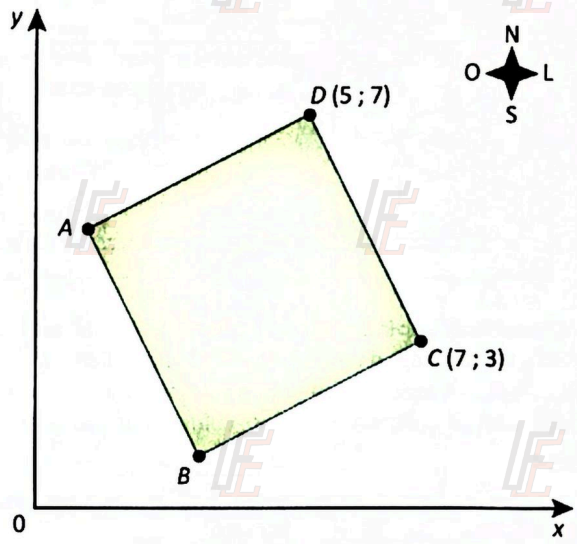
B) 13 é só a soma 6 + 7: esquece que as duas bases coladas ficam escondidas.

QUESTÃO 143 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um jardim, cuja vista superior é o quadrado *ABCD*, será reformado para dar lugar a um novo jardim cuja vista superior seja a de um círculo. O jardim circular deverá conter a região do jardim original e ter a menor área possível.

Para viabilizar o projeto, foi feita a representação no plano cartesiano do jardim original, em que os eixos foram orientados nas direções sul-norte e oeste-leste e graduados em metro. Os pontos que correspondem aos vértices *C* e *D* do jardim original estão com suas coordenadas explicitadas, conforme figura.



Qual é a equação da circunferência que delimitará a região do novo jardim?

A) $x^2 + y^2 - 10 = 0$

B) $x^2 + y^2 - 8x - 8y + 22 = 0$

C) $x^2 + y^2 - 16x - 12y + 90 = 0$

D) $x^2 + y^2 - 12x - 10y + 56 = 0$

E) $x^2 + y^2 + 8x + 8y + 32 - \sqrt{10} = 0$

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A equação da menor circunferência que contém o quadrado ABCD.

B) No raciocínio usaremos: A menor circunferência passa pelos 4 vértices: centro no centro do quadrado. Equação: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Ache o vértice A. De D(5;7) para C(7;3): anda 2 para a direita e desce 4. O lado DA é perpendicular a DC e tem o mesmo tamanho: troque os números de lugar → de D para A anda 4 para a esquerda e desce 2.

$$A = (5 - 4 ; 7 - 2) = (1 ; 5)$$

2. O centro do quadrado é o ponto médio da diagonal AC:

$$\text{centro} = \left(\frac{1 + 7}{2} ; \frac{5 + 3}{2}\right) = (4 ; 4)$$

3. Raio ao quadrado = distância do centro até C(7;3), ao quadrado:

$$r^2 = (7 - 4)^2 + (3 - 4)^2 = 9 + 1 = 10$$

4. Monte e desenvolva a equação:

$$(x - 4)^2 + (y - 4)^2 = 10$$
$$x^2 - 8x + 16 + y^2 - 8y + 16 = 10$$
$$x^2 + y^2 - 8x - 8y + 22 = 0$$

Resposta: B

QUESTÃO 144 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O dono de uma loja de importados realizou o balanço das vendas realizadas no primeiro semestre deste ano. A tabela apresenta a quantidade de tablets de um modelo vendido em cada mês desse período.

Mês	Quantidade de tablets vendidos
Janeiro	44
Fevereiro	56
Março	44
Abril	48
Maio	62
Junho	52

A mediana das quantidades mensais de tablets desse modelo vendidos no primeiro semestre é

A) 44.
B) 46.
C) 50.
D) 51.
E) 52.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A mediana das 6 quantidades vendidas de janeiro a junho.

B) No raciocínio usaremos: Mediana: coloque os valores em ordem crescente e pegue o do meio; com quantidade par de valores, é a média dos dois do meio.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Coloque os 6 valores em ordem crescente:

44, 44, 48, 52, 56, 62

2. São 6 valores (par): os do meio são o 3º e o 4º. Faça a média deles:

$$\text{mediana} = \frac{48 + 52}{2}$$

$$\text{mediana} = \frac{100}{2} = 50$$

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

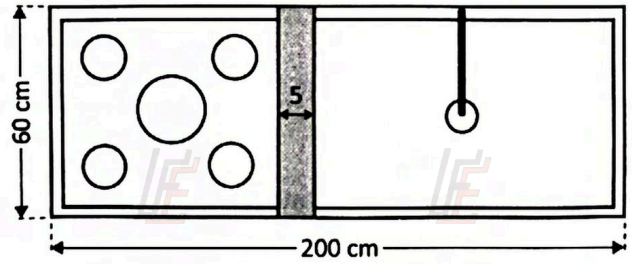
Por que as outras estão erradas

A) 44 é a moda (o valor que mais se repete), não a mediana.
B) 46 é a média de 44 e 48, os dois do meio da tabela **sem colocar em ordem**.
D) 51 é a média aritmética: 306 dividido por 6.

QUESTÃO 145 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

A bancada na cozinha de um imóvel tem um fogão cooktop e uma pia com torneira, conforme a figura.



O proprietário do imóvel decidiu aumentar a distância, que é de 5 cm, entre o bojo da pia e o fogão para ampliar a área do retângulo sombreado, de modo que esta passe a ocupar 35% da área total da bancada. Para isso, colocará um bojo menor na pia.

A distância entre o fogão e o bojo da pia deverá ser aumentada em quantos centímetros?

A) 21
B) 44
C) 49
D) 65
E) 70

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quantos centímetros a faixa sombreada (hoje com 5 cm de largura) precisa crescer para ocupar 35% da área da bancada.

B) No raciocínio usaremos: Área do retângulo (base × altura) e porcentagem.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Área total da bancada (retângulo de 200 cm por 60 cm):

$$A = 200 \times 60 = 12.000 \text{ cm}^2$$

2. A faixa sombreada deve ter 35% dessa área:

$$35\% \text{ de } 12.000 = \frac{35}{100} \times 12.000 = 4.200 \text{ cm}^2$$

3. A faixa tem a mesma altura da bancada (60 cm). Chamando a nova largura de x:

$$60 \cdot x = 4.200$$
$$x = \frac{4.200}{60}$$
$$x = 70 \text{ cm}$$

4. A largura passa de 5 cm para 70 cm. O aumento é a diferença:

$$70 - 5 = 65 \text{ cm}$$

Resposta: D

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

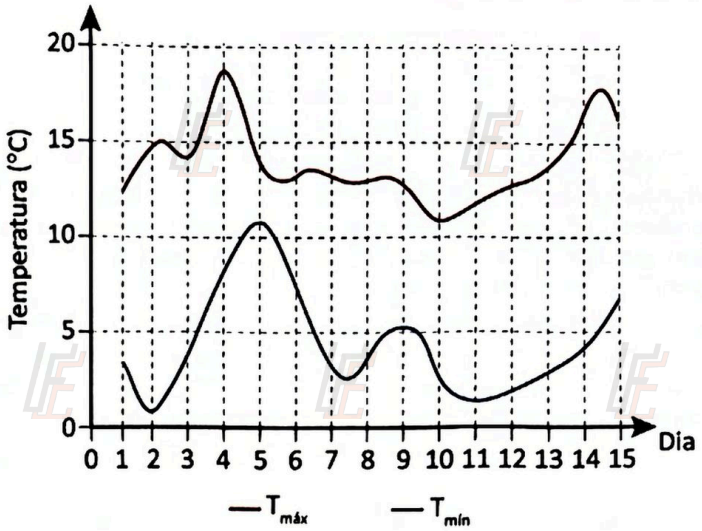
Por que as outras estão erradas

E) 70 cm é a nova largura da faixa, e não quanto ela aumentou (faltou tirar os 5 cm).

QUESTÃO 146 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O gráfico apresenta a evolução das temperaturas máxima ($T_{máx}$) e mínima ($T_{mín}$) em uma cidade ao longo dos primeiros 15 dias de um mês.



Os dias em que ocorreram a maior temperatura máxima e a menor temperatura mínima foram, respectivamente,

A) 10 e 5.
B) 10 e 2.
C) 5 e 15.
D) 4 e 5.
E) 4 e 2.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Em que dia a curva de cima (máxima) chega ao ponto mais alto e em que dia a curva de baixo (mínima) chega ao ponto mais baixo, nessa ordem.

B) No raciocínio usaremos: Leitura de gráfico de linhas: ponto mais alto e ponto mais baixo de cada curva.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. A curva de cima é a da temperatura máxima. Seu ponto mais alto (quase 19 °C) está sobre o **dia 4**.
2. A curva de baixo é a da temperatura mínima. Seu ponto mais baixo (quase 1 °C) está sobre o **dia 2**.

Por que esta é a certa

Na ordem pedida: primeiro o dia da maior máxima (4), depois o da menor mínima (2).

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) No dia 10 ocorre a *menor* máxima, e no dia 5 a *maior* mínima: é o contrário do pedido.
B) O dia 2 está certo, mas no dia 10 a máxima é a menor, não a maior.
C) No dia 5 a máxima não é a maior (o pico é no dia 4), e no dia 15 a mínima fica perto de 7 °C, longe da menor.
D) O dia 4 está certo, mas no dia 5 a mínima é a maior de todas, não a menor.

QUESTÃO 147 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um adolescente, tendo em vista uma alimentação saudável, consome diariamente 7,5 dL de leite durante 1 mês (30 dias). Sabe-se que o preço de um litro de leite é R$ 1,98.

Disponível em: www.infopedia.pt.
Acesso em: 13 jun. 2012 (adaptado).

Nessas condições, o custo mensal com o consumo de leite desse adolescente é de

A) R$ 14,85.
B) R$ 22,50.
C) R$ 44,55.
D) R$ 148,50.
E) R$ 445,50.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quanto o adolescente gasta com leite em 30 dias.

B) No raciocínio usaremos: Conversão de decilitro para litro (1 L = 10 dL) e multiplicação.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Converter 7,5 dL em litros (1 dL é a décima parte do litro):

$$7{,}5\ \text{dL} = \frac{7{,}5}{10}\ \text{L} = 0{,}75\ \text{L}$$

2. Leite consumido no mês:

$$0{,}75 \times 30 = 22{,}5\ \text{L}$$

3. Custo do mês:

$$22{,}5 \times 1{,}98 = 44{,}55$$

O gasto mensal é de R$ 44,55.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

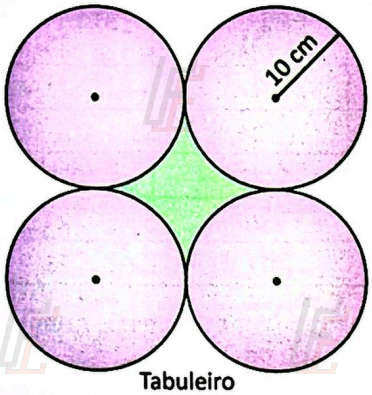
Por que as outras estão erradas

E) Tomou 7,5 L por dia, sem converter decilitro em litro (10 vezes mais).

QUESTÃO 148 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Em um jogo, o participante deve arremessar um disco sobre um tabuleiro. Esse tabuleiro é formado por 4 círculos de raio 10 cm, que se tangenciam, e a região de cor verde delimitada por eles, conforme figura. Os círculos estão dispostos de maneira que seus centros possam ser vértices de um quadrado.



Tabuleiro



Disco

Uma jogada é considerada válida somente se o centro do disco cair sobre o tabuleiro. O participante vence apenas se o disco cair inteiramente sobre um dos círculos.

O criador desse jogo escolherá um valor inteiro para a medida *r* do raio do disco, de maneira que a probabilidade de vitória em uma jogada válida seja inferior a 60%.

Utilize 3 como aproximação para π.

A medida mínima de *r*, em centímetro, a ser escolhida é

A) 2.
B) 4.
C) 5.
D) 6.
E) 8.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: O menor raio inteiro do disco que faz a chance de vencer ficar abaixo de 60%.

B) No raciocínio usaremos: Probabilidade geométrica: área favorável dividida pela área total; área do círculo $\pi \cdot R^2$ e do quadrado L^2.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. **Área total** (onde o centro pode cair): os 4 círculos mais a região verde. A região verde é o quadrado formado pelos centros (lado 10 + 10 = 20 cm) menos 4 quartos de círculo (= 1 círculo):

$$4 \text{ círculos} = 4 \times 3 \times 10^2 = 1.200 \text{ cm}^2$$
$$\text{verde} = 20^2 - 3 \times 10^2 = 400 - 300 = 100 \text{ cm}^2$$
$$\text{total} = 1.200 + 100 = 1.300 \text{ cm}^2$$

2. **Área favorável:** o disco fica inteiro dentro de um círculo quando seu centro está a no máximo 10 – r do centro do círculo. Em cada círculo sobra um círculo menor de raio 10 – r:

$$\text{favorável} = 4 \times 3 \times (10 - r)^2 = 12 \cdot (10 - r)^2$$

3. Condição da probabilidade:

$$\frac{12 \cdot (10 - r)^2}{1.300} < 0,6$$
$$12 \cdot (10 - r)^2 < 780$$
$$(10 - r)^2 < 65$$

4. Testar inteiros, começando pelo menor:

$r = 1$: $(10 - 1)^2 = 81$ ($81 > 65$, não serve)
$r = 2$: $(10 - 2)^2 = 64$ ($64 < 65$, serve)

O menor raio inteiro é 2 cm.

Resposta: A

QUESTÃO 149 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Para diminuir custos com transporte, uma pessoa venderá seu carro à combustão para comprar um carro elétrico, entre dois modelos disponíveis. As especificações de consumo de energia de cada um desses modelos são:

- carro I: consumo de 20 MJ (megajoules) para percorrer 48 km na cidade ou 32 km na estrada;
- carro II: consumo de 25 MJ (megajoules) para percorrer 50 km na cidade ou 45 km na estrada.

Ela comprará o carro que apresentar menor consumo de energia para percorrer 3 000 km, sendo 1 200 km percorridos em trechos de cidade e 1 800 km em trechos de estrada.

Ela comprará o carro

A) I, pois o consumo de energia será de 81,25 MJ.
B) I, pois o consumo de energia será de 600 MJ.
C) I, pois o consumo de energia será de 1 625 MJ.
D) II, pois o consumo de energia será de 64 MJ.
E) II, pois o consumo de energia será de 1 600 MJ.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual carro gasta menos energia em 1.200 km de cidade mais 1.800 km de estrada, e quanto gasta.

B) No raciocínio usaremos: Regra de três (proporção): quantas vezes o percurso "cabe" na distância e multiplicar pela energia.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. **Carro I**:

$$\text{cidade: } \frac{1.200}{48} \times 20 = 25 \times 20 = 500 \text{ MJ}$$

$$\text{estrada: } \frac{1.800}{32} \times 20 = 56{,}25 \times 20 = 1.125 \text{ MJ}$$

$$\text{total} = 500 + 1.125 = 1.625 \text{ MJ}$$

2. **Carro II**:

$$\text{cidade: } \frac{1.200}{50} \times 25 = 24 \times 25 = 600 \text{ MJ}$$

$$\text{estrada: } \frac{1.800}{45} \times 25 = 40 \times 25 = 1.000 \text{ MJ}$$

$$\text{total} = 600 + 1.000 = 1.600 \text{ MJ}$$

3. Comparando: 1.600 MJ < 1.625 MJ. O carro II consome menos: 1.600 MJ.

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

C) 1.625 MJ é o consumo do carro I, que é maior; ela escolhe o de menor consumo.

QUESTÃO 150 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O deslocamento de carro entre duas cidades pode ser feito por dois trajetos, cujos comprimentos e velocidades médias nesses trajetos são:

- I: 100 km e 50 km/h;
- II: 120 km e 80 km/h.

Uma pessoa se deslocará de carro entre essas cidades e escolherá o trajeto que pode ser percorrido no menor tempo ao adotar a respectiva velocidade média.

Essa pessoa escolherá o trajeto

A) I, pois é o trajeto que apresenta o menor comprimento.
B) I, pois precisará de 30 minutos para realizar esse deslocamento.
C) I, pois é o trajeto que apresenta a menor soma entre comprimento e velocidade.
D) II, pois é o trajeto que apresenta a menor diferença entre comprimento e velocidade.
E) II, pois precisará de 90 minutos para realizar esse deslocamento.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual trajeto leva menos tempo e quanto tempo leva.

B) No raciocínio usaremos: Velocidade média: tempo = distância dividida pela velocidade; 1 h = 60 min.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Tempo no trajeto I:

$$t = \frac{100}{50} = 2 \text{ h} = 120 \text{ min}$$

2. Tempo no trajeto II:

$$t = \frac{120}{80} = 1{,}5 \text{ h} = 1{,}5 \times 60 = 90 \text{ min}$$

3. 90 min < 120 min: o trajeto II é mais rápido, mesmo sendo mais longo, e leva 90 minutos.

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) O menor comprimento não garante o menor tempo: o trajeto I é mais curto, mas leva 120 min.

QUESTÃO 151 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Uma empresa foi fundada por 3 sócios, que combinaram que iriam distribuir o lucro obtido ao final de 18 meses. Essa distribuição será feita em partes diretamente proporcionais ao investimento feito por sócio e ao tempo em que cada um deles permanecer como sócio. Passados 6 meses da criação dessa empresa, o sócio que havia investido R$ 5 000,00 saiu da sociedade. Os outros dois sócios, um que investiu R$ 4 000,00 e o outro que investiu R$ 6 000,00, permaneceram os 18 meses. Ao final desse período, o lucro total de R$ 21 000,00 foi distribuído.

A parte do lucro, em real, destinada ao sócio que saiu da sociedade foi

A) 1 000,00.
B) 2 333,33.
C) 3 000,00.
D) 3 620,70.
E) 7 000,00.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quanto do lucro coube ao sócio que investiu R$ 5.000,00 e ficou só 6 meses.

B) No raciocínio usaremos: Divisão diretamente proporcional ao produto (investimento × tempo).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Cada sócio recebe na proporção de "dinheiro × meses". Calcule o peso de cada um:

Sócio 1: 5.000 × 6 = 30.000
Sócio 2: 4.000 × 18 = 72.000
Sócio 3: 6.000 × 18 = 108.000
Soma = 30.000 + 72.000 + 108.000 = 210.000

2. A parte do sócio que saiu é a fração dele vezes o lucro total:

$$\text{Parte} = \frac{30.000}{210.000} \times 21.000$$

$$\text{Parte} = \frac{1}{7} \times 21.000$$

$$\text{Parte} = 3.000$$

O sócio que saiu recebeu R$ 3.000,00.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

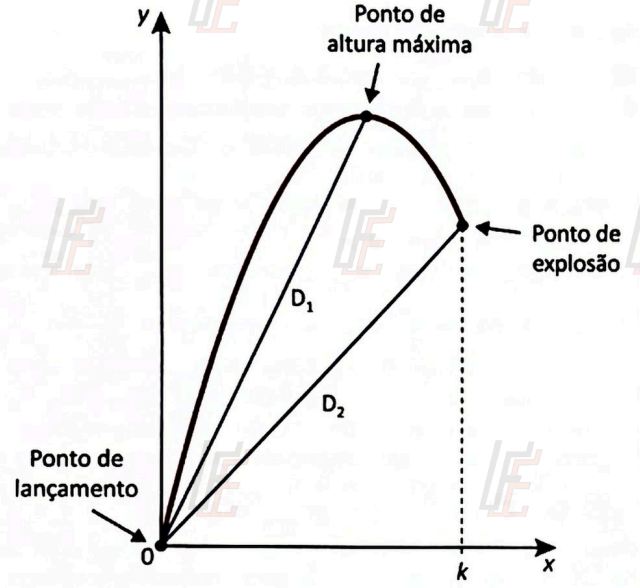
E) R$ 7.000,00 é dividir só pelo investimento (5.000 de 15.000 = $\frac{1}{3}$ do lucro), esquecendo que ele ficou só 6 meses.

Detalhe que salva: Na sociedade, quem fica mais tempo ganha mais: multiplique sempre capital × tempo.

QUESTÃO 152 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Uma empresa que produz sinalizadores realiza um teste de segurança de seus produtos. Esse teste consiste em registrar em um plano cartesiano, com os eixos graduados em metro, a trajetória parabólica do projétil lançado pelo sinalizador, e calcular os valores de dois parâmetros, D_1 (distância entre o ponto de lançamento e o ponto de altura máxima, em metro) e D_2 (distância entre o ponto de lançamento e o ponto de explosão, em metro), conforme representado na figura.



O nível de segurança do sinalizador é classificado de 1 (nível mínimo) a 5 (nível máximo), segundo os valores apurados para D_1 e D_2, conforme os critérios apresentados na tabela.

Nível de segurança	D_1	D_2
1	$D_1 < 23$	$D_2 < 23$
2	$23 \leq D_1 < 25$	$D_2 < 23$
3	$23 \leq D_1 < 25$	$23 \leq D_2 < 25$
4	$D_1 \geq 25$	$23 \leq D_2 < 25$
5	$D_1 \geq 25$	$D_2 \geq 25$

Em um teste de segurança, a trajetória do projétil lançado por um sinalizador foi modelada pela função $y = -0{,}24x^2 + 4{,}8x$ e apurou-se que $k = 15$.

De acordo com essa classificação, o nível de segurança desse sinalizador foi

A) 1.
B) 2.
C) 3.
D) 4.
E) 5.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Calcular D_1 e D_2 e achar o nível na tabela.

B) No raciocínio usaremos: Vértice da parábola e distância entre dois pontos (Pitágoras), partindo da origem (0, 0).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Altura máxima = vértice da parábola ($a = -0{,}24$ e $b = 4{,}8$):

$$x_V = \frac{-b}{2a} = \frac{-4{,}8}{-0{,}48} = 10$$
$$y_V = -0{,}24 \times 10^2 + 4{,}8 \times 10 = -24 + 48 = 24$$

Ponto de altura máxima: (10, 24).

2. Explosão em $x = k = 15$:

$$y = -0{,}24 \times 15^2 + 4{,}8 \times 15 = -54 + 72 = 18$$

Ponto de explosão: (15, 18).

3. Distâncias a partir da origem (0, 0), por Pitágoras:

$$D_1 = \sqrt{(10^2 + 24^2)} = \sqrt{676} = 26$$
$$D_2 = \sqrt{(15^2 + 18^2)} = \sqrt{549} \approx 23{,}4$$

4. Na tabela: $D_1 \geq 25$ e $23 \leq D_2 < 25$. Isso corresponde ao nível 4.

Resposta: D

QUESTÃO 153 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O quadro apresenta a classificação final dos 6 times que disputaram um campeonato de futebol, com as informações parciais das quantidades de gols marcados e sofridos por esses times.

Posição	Time	Gols marcados	Gols sofridos
1ª	I	31	23
2ª	II	27	21
3ª	III	34	y
4ª	IV	22	26
5ª	V	26	22
6ª	VI	x	28

A média de gols marcados por time nesse campeonato foi 25 e a mediana de gols sofridos foi 24.

A soma $x + y$ é igual a

A) 32.
B) 34.
C) 35.
D) 42.
E) 47.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Achar x (pela média) e y (pela mediana) e somar.

B) No raciocínio usaremos: Média = soma dividida pela quantidade; mediana de 6 valores = média dos dois valores do meio, com os dados em ordem.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Média dos gols marcados é 25 com 6 times, então a soma é 25 × 6 = 150:

$$31 + 27 + 34 + 22 + 26 + x = 150$$
$$140 + x = 150$$
$$x = 10$$

2. Gols sofridos conhecidos, em ordem: 21, 22, 23, 26, 28. A mediana (24) fica entre 23 e 26, então y entra no meio e os dois centrais são 23 e y:

$$\frac{23 + y}{2} = 24$$
$$23 + y = 48$$
$$y = 25$$

Confere: 21, 22, 23, 25, 26, 28 → mediana $\frac{23 + 25}{2} = 24$.

3. Soma pedida:

$$x + y = 10 + 25 = 35$$

Resposta: C

Detalhe que salva: Mediana: SEMPRE coloque os dados em ordem antes de pegar o meio.

QUESTÃO 154 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Marcos possui recursos em uma aplicação que rende 1% ao mês a juros compostos. Quando o saldo dessa aplicação alcançar R$ 90 000,00, ele comprará um carro, cujas duas opções de pagamento são:

- R$ 89 000,00, à vista, no ato da compra;
- 3 parcelas mensais iguais, no valor de R$ 30 000,00 cada, sendo a primeira paga no ato da compra.

O pagamento por esse carro será feito utilizando somente recursos provenientes dessa aplicação, que serão resgatados nos momentos apropriados e nas quantias necessárias. Ele escolherá a opção de pagamento na qual, 2 meses após a compra do carro, o saldo de sua aplicação seja o maior.

Ao final desses 2 meses, o saldo, em real, da aplicação de Marcos será

A) 1 000,00.
B) 1 010,00.
C) 1 020,10.
D) 1 509,00.
E) 1 824,09.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: O maior saldo da aplicação 2 meses após a compra, comparando as duas formas de pagamento.

B) No raciocínio usaremos: Juros compostos: a cada mês o saldo é multiplicado por 1,01.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. À vista: paga 89.000 na hora e sobram 1.000, que rendem 2 meses:

$$\text{Saldo} = 1.000 \times 1{,}01^2$$
$$\text{Saldo} = 1.000 \times 1{,}0201 = 1.020{,}10$$

2. Em 3 parcelas: paga 30.000 na hora e mais 30.000 no fim de cada mês:

$$\text{Hoje: } 90.000 - 30.000 = 60.000$$
$$\text{Mês 1: } 60.000 \times 1{,}01 - 30.000 = 30.600$$
$$\text{Mês 2: } 30.600 \times 1{,}01 - 30.000 = 906$$

3. Comparando: 1.020,10 > 906. Ele escolhe pagar à vista e o saldo final é R$ 1.020,10.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) R$ 1.000,00 é o que sobra logo após a compra, sem os 2 meses de rendimento.
B) R$ 1.010,00 tem o rendimento de só 1 mês.

QUESTÃO 155 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Depreciação é o processo de desvalorização de um bem patrimonial decorrente do uso ou desgaste natural ao longo do tempo. Um carro zero quilômetro é vendido por R$ 80 000,00 e, imediatamente após a venda, ao sair da concessionária, já desvaloriza 10%. A partir daí, há uma depreciação anual de 12%.

Qual expressão algébrica relaciona o valor V desse carro, em real, com o tempo de uso t, em ano?

A) $V = 72\,000 \cdot 0{,}88^t$
B) $V = 72\,000 \cdot 0{,}12^t$
C) $V = 80\,000 \cdot 0{,}78^t$
D) $V = 80\,000 \cdot 0{,}22^t$
E) $V = 80\,000 \cdot 0{,}12^t$

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A fórmula do valor V do carro depois de t anos de uso.

B) No raciocínio usaremos: Desvalorizar p% é multiplicar por (1 – p%); repetido a cada ano, vira potência.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Ao sair da loja, perde 10%, ou seja, fica com 90%:

   $80.000 \times 0{,}90 = 72.000$

   Esse é o valor inicial da contagem (t = 0).

2. Cada ano perde 12%, ou seja, fica com 88% (multiplica por 0,88). Depois de t anos, multiplica t vezes:

   $V = 72.000 \cdot 0{,}88^t$

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

B) Usa 0,12, que é a parte que se perde; o que fica é 0,88.
C) Começa em 80.000 (esquece os 10% iniciais) e soma as taxas (10% + 12%) para dar 0,78.
D) Começa em 80.000 e usa 0,22 (soma das perdas), que é o que se perde, não o que fica.
E) Esquece os 10% iniciais e multiplica pela perda (0,12) em vez do que fica (0,88).

QUESTÃO 156 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um estudante de biologia aprendeu que o diâmetro médio da mitocôndria, organela responsável pela respiração celular, mede 0,75 micrômetro (1 micrômetro equivale à milionésima parte de um metro).

Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br.
Acesso em: 9 nov. 2022 (adaptado).

Para ter uma ideia do quão pequena é a mitocôndria, o estudante converteu a medida desse diâmetro para a unidade milímetro.

A medida do diâmetro médio da mitocôndria, em milímetro, é

A) $7{,}5 \times 10^{-1}$
B) $7{,}5 \times 10^{-2}$
C) $7{,}5 \times 10^{-4}$
D) $7{,}5 \times 10^{-5}$
E) $7{,}5 \times 10^{-7}$

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Escrever 0,75 micrômetro em milímetro, em notação científica.

B) No raciocínio usaremos: 1 micrômetro = 10^{-6} m e 1 mm = 10^{-3} m.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Passe para metro e depois para milímetro (1 m = 10^3 mm):

$$0{,}75\ \mu m = 0{,}75 \times 10^{-6}\ m$$
$$0{,}75 \times 10^{-6} \times 10^{3} = 0{,}75 \times 10^{-3}\ mm$$

2. Em notação científica (número entre 1 e 10), $0{,}75 = 7{,}5 \times 10^{-1}$:

$$0{,}75 \times 10^{-3} = 7{,}5 \times 10^{-1} \times 10^{-3}$$
$$= 7{,}5 \times 10^{-4}\ mm$$

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

E) $7{,}5 \times 10^{-7}$ é o valor em metro, não em milímetro.

QUESTÃO 157 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

No momento do Big Bang, o Universo passou por um crescimento enorme que durou menos de um trilionésimo de segundo. Para se ter uma ideia desse tempo, um trilionésimo é um número que pode ser representado por uma fração em que o numerador é 1 e o denominador é um número inteiro iniciado por 1 seguido apenas de zeros.

Disponível em: http://super.abril.com.br. Acesso em: 16 out. 2015.

Representando um trilionésimo por uma fração, quantos zeros após o 1 do denominador existem nessa fração?

A) 9
B) 11
C) 12
D) 14
E) 15

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quantos zeros vêm depois do 1 no denominador da fração que representa um trilionésimo.

B) No raciocínio usaremos: As potências de 10: em 10^n, o expoente n é o número de zeros depois do 1.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Cada nome "grande" acrescenta 3 zeros:

$$\begin{aligned} \text{mil} &= 1.000 = 10^3 \\ \text{milhão} &= 1.000.000 = 10^6 \\ \text{bilhão} &= 1.000.000.000 = 10^9 \\ \text{trilhão} &= 1.000.000.000.000 = 10^{12} \end{aligned}$$

2. Um trilionésimo é 1 dividido por um trilhão:

$$\text{um trilionésimo} = \frac{1}{1.000.000.000.000} = \frac{1}{10^{12}}$$

3. O denominador tem 12 zeros depois do 1.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) 9 zeros é um bilionésimo ($\frac{1}{10^9}$), não um trilionésimo.

E) 15 zeros é um quatrilhão ($\frac{1}{10^{15}}$ é um quatrilionésimo).

QUESTÃO 158 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Cinco candidatos, C_1, C_2, C_3, C_4 e C_5, foram selecionados para ocupar vagas para estagiários em uma empresa. Cada um deles foi entrevistado pelos diretores D_1, D_2, D_3, D_4 e D_5, dos cinco departamentos em que serão alocados. Nas entrevistas, os diretores atribuíram notas de 0 a 5 a cada entrevistado. As notas nessas entrevistas estão dispostas em linhas e colunas, conforme a imagem, na qual a nota posicionada na linha i e na coluna j representa a nota recebida pelo candidato C_i, atribuída pelo diretor D_j. Por exemplo, a nota 4 circulada, que está na segunda linha e na quarta coluna, corresponde à nota atribuída ao candidato C_2 pelo diretor D_4.

Notas atribuídas pelo diretor D_4

Notas recebidas pelo candidato C_2

3	4	0	5	1
2	3	2	4	3
4	3	1	0	2
1	2	2	2	4
0	2	3	3	5

Ao final das entrevistas, o diretor D_1 escolherá como estagiário o candidato a quem atribuiu a maior nota; em seguida, o diretor D_2 escolherá como estagiário, dentre os restantes, aquele a quem atribuiu a maior nota; e assim sucessivamente.

O candidato a ser escolhido pelo diretor D_5 é o

A) C_1.
B) C_2.
C) C_3.
D) C_4.
E) C_5.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual candidato sobra para o diretor D_5, que é o último a escolher.

B) No raciocínio usaremos: Leitura da tabela: cada **coluna** traz as notas de um diretor; cada **linha** é um candidato (C_1 em cima, C_5 embaixo). Quem já foi escolhido sai da disputa.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. D_1 (1ª coluna): notas 3, 2, 4, 1, 0. A maior é 4, na 3ª linha → escolhe C_3.
2. D_2 (2ª coluna), sem C_3: $C_1 = 4$, $C_2 = 3$, $C_4 = 2$, $C_5 = 2$ → escolhe C_1.
3. D_3 (3ª coluna), sem C_3 e C_1: $C_2 = 2$, $C_4 = 2$, $C_5 = 3$ → escolhe C_5.
4. D_4 (4ª coluna), restam $C_2 = 4$ e $C_4 = 2$ → escolhe C_2.
5. Para D_5 sobra só um candidato: C_4.

Resposta: D

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

E) C_5 tem a maior nota da coluna de D_5 (nota 5), mas já foi escolhido antes por D_3.

Detalhe que salva: Não olhe só a coluna do último diretor: risque, a cada passo, quem já foi escolhido.

QUESTÃO 159 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Uma loja de roupas femininas vende apenas blusas e vestidos. O lucro é de R$ 10,00 em cada blusa e de R$ 30,00 em cada vestido, se estes forem comprados com dinheiro em espécie. Contudo, o lucro é 10% menor em cada peça que for comprada utilizando-se um cartão de crédito para o pagamento. Neste mês a loja conseguiu vender um total de 1 800 peças, sendo que todas as blusas e apenas um terço dos vestidos vendidos foram pagos com dinheiro.

Se x é a quantidade de blusas vendidas, a expressão que representa o lucro total obtido com as vendas do referido mês é

A) $21\,600 - 2x$
B) $48\,600 - 18x$
C) $50\,400 - 18x$
D) $52\,200 - 19x$
E) $54\,000 - 20x$

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A expressão do lucro total do mês em função de x (número de blusas).

B) No raciocínio usaremos: Lucro = quantidade × lucro por peça; desconto de 10% (no cartão, o lucro vale 90%).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Quantidade de vestidos:

$$\text{vestidos} = 1.800 - x$$

2. Blusas: todas em dinheiro, R$ 10,00 cada.

$$\text{lucro das blusas} = 10x$$

3. Vestidos em dinheiro ($\frac{1}{3}$ deles), R$ 30,00 cada:

$$\frac{1}{3} \cdot (1.800 - x) \cdot 30 = 10 \cdot (1.800 - x)$$

4. Vestidos no cartão ($\frac{2}{3}$ deles): lucro 10% menor.

$$30 - 10\% \text{ de } 30 = 30 - 3 = 27$$
$$\frac{2}{3} \cdot (1.800 - x) \cdot 27 = 18 \cdot (1.800 - x)$$

5. Somando tudo:

$$\begin{aligned} L &= 10x + 10 \cdot (1.800 - x) + 18 \cdot (1.800 - x) \\ &= 10x + 28 \cdot (1.800 - x) \\ &= 10x + 50.400 - 28x \\ &= 50.400 - 18x \end{aligned}$$

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

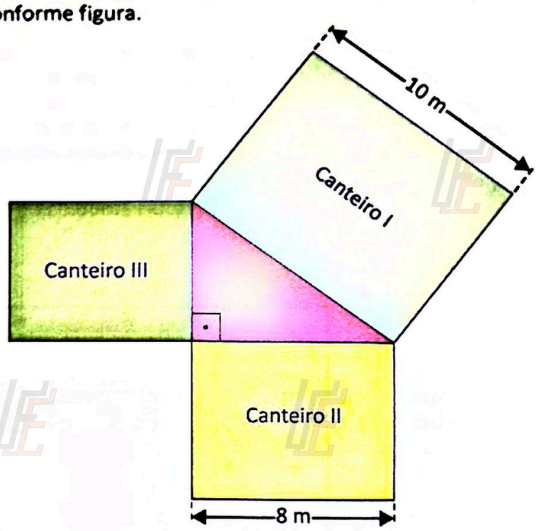
Por que as outras estão erradas

E) $54.000 - 20x$: é o lucro como se tudo fosse pago em dinheiro (esqueceu os 10% a menos do cartão).

QUESTÃO 160 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um agricultor possui um terreno plano formado por 4 canteiros, 3 em formato retangular, semelhantes entre si, e 1 em formato triangular, delimitado pelos 3 primeiros, conforme figura.



Os maiores lados dos canteiros I e II medem 10 m e 8 m, respectivamente, e a área do canteiro I mede 80 m².

Qual é a diferença entre as medidas das áreas, em metro quadrado, dos canteiros II e III?

A) 16,00
B) 17,92
C) 20,00
D) 22,40
E) 28,00

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A área do canteiro II menos a área do canteiro III.

B) No raciocínio usaremos: Teorema de Pitágoras e semelhança: a razão entre o menor e o maior lado é a mesma nos três canteiros.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Em I e II, o maior lado encosta no triângulo: hipotenusa = 10 m e cateto = 8 m. No III também: o outro cateto é o maior lado dele:

$$10^2 = 8^2 + c^2$$
$$100 = 64 + c^2$$
$$c^2 = 36$$
$$c = 6 \text{ m}$$

2. Lados do canteiro I: 10 m e $\frac{80}{10}$ = 8 m. Razão entre o menor e o maior lado: $\frac{8}{10}$ = 0,8.

3. Canteiro II (maior lado 8 m):

$$\text{menor lado} = 0{,}8 \times 8 = 6{,}4 \text{ m}$$
$$A_{II} = 8 \times 6{,}4 = 51{,}2 \text{ m}^2$$

4. Canteiro III (maior lado 6 m):

$$\text{menor lado} = 0{,}8 \times 6 = 4{,}8 \text{ m}$$
$$A_{III} = 6 \times 4{,}8 = 28{,}8 \text{ m}^2$$

5. Diferença:

$$A_{II} - A_{III} = 51{,}2 - 28{,}8 = 22{,}4 \text{ m}^2$$

Cuidado: o desenho está fora de escala. No canteiro III, o lado de 6 m (o que encosta no triângulo) é o maior, como em I e II. Confira: 51,2 + 28,8 = 80, a área do canteiro I.

Resposta: D

QUESTÃO 161 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

A diretora de uma creche coletou, das cadernetas de vacinação de cinco crianças, a informação sobre o número de doses de vacinas aplicadas nos primeiros quatro semestres de vida. A seguir são apresentadas as sequências das quantidades de doses que cada criança recebeu no 1º, 2º, 3º e 4º semestres, respectivamente:

- criança I: 10, 5, 5, 5;
- criança II: 12, 3, 5, 5;
- criança III: 13, 4, 5, 4;
- criança IV: 11, 5, 5, 3;
- criança V: 13, 3, 7, 3.

A diretora fará uma reunião com os pais das crianças dessa creche com o objetivo de conscientizá-los da importância de completarem as doses de vacinas que faltam. Para ilustrar a importância desse assunto, ela escolherá os dados de uma dessas cinco cadernetas para apresentar na reunião. Serão escolhidos os dados da caderneta de vacinação que apresentar a menor média semestral das quantidades de doses de vacinas aplicadas nos primeiros quatro semestres de vida dessas crianças.

A caderneta que contém os dados a serem escolhidos pela diretora para a reunião é a da criança

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual criança tem a menor média de doses por semestre.

B) No raciocínio usaremos: Média aritmética: soma dos valores dividida pela quantidade de valores. Como todas têm 4 semestres, basta achar a **menor soma**.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Somando as doses de cada criança:

I: $10 + 5 + 5 + 5 = 25$
II: $12 + 3 + 5 + 5 = 25$
III: $13 + 4 + 5 + 4 = 26$
IV: $11 + 5 + 5 + 3 = 24$
V: $13 + 3 + 7 + 3 = 26$

2. A menor soma é 24, da criança IV. Sua média é a menor:

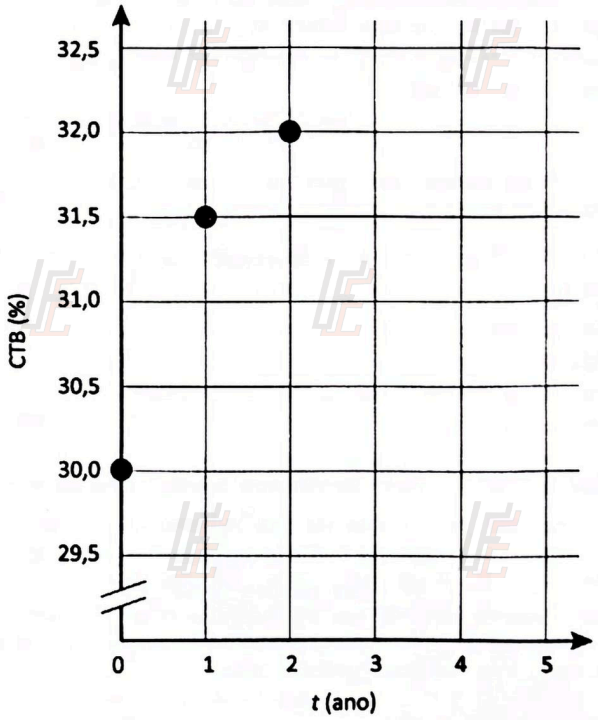
$$\text{média} = \frac{24}{4} = 6 \text{ doses por semestre}$$

Resposta: D

QUESTÃO 162 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

A Carga Tributária Bruta (CTB) é um índice utilizado por agências de pesquisas econômicas para orientar possíveis investidores. O gráfico ilustra os valores percentuais da CTB de um país em função do tempo t, em ano, sendo que $t = 0$ corresponde a 2021, $t = 1$ a 2022, $t = 2$ a 2023, e assim sucessivamente.



Com base nesses dados, uma agência fez uma extrapolação para estimar o valor percentual da CTB para 2026, considerando que esse índice varia segundo uma função quadrática.

O valor percentual da CTB estimado para 2026, obtido por essa agência, foi

A) 25,5.
B) 27,5.
C) 30,0.
D) 33,5.
E) 35,0.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: O valor da CTB em 2026, supondo que os pontos do gráfico seguem uma função do 2º grau.

B) No raciocínio usaremos: Função quadrática $f(t) = at^2 + bt + c$, montada com os 3 pontos do gráfico; 2026 corresponde a $t = 5$.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Pontos do gráfico: (0; 30), (1; 31,5) e (2; 32). Com $t = 0$, temos $c = 30$. Com $t = 1$ e $t = 2$:

$$\begin{aligned} a + b + 30 &= 31{,}5 \rightarrow a + b = 1{,}5 \\ 4a + 2b + 30 &= 32 \rightarrow 2a + b = 1 \end{aligned}$$

2. Subtraindo a 1ª equação da 2ª, o b some:

$$\begin{aligned} (2a + b) - (a + b) &= 1 - 1{,}5 \\ a &= -0{,}5 \\ b &= 1{,}5 - (-0{,}5) = 2 \end{aligned}$$

3. Em 2026, $t = 5$:

$$\begin{aligned} f(5) &= -0{,}5 \times 25 + 2 \times 5 + 30 \\ &= -12{,}5 + 10 + 30 \\ &= 27{,}5 \end{aligned}$$

Resposta: B

QUESTÃO 163 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Uma padaria vende pizzas de calabresa e de frango. Há 3 funcionários nessa padaria: Ana, Carla e José. No sábado, Ana vendeu 6 pizzas de calabresa e 15 de frango, tendo recebido 780 reais por essas vendas; Carla vendeu 5 pizzas de calabresa e 8 de frango, pelas quais recebeu 470 reais; e José vendeu 4 pizzas de calabresa, porém não anotou a quantidade de pizzas de frango que vendeu, mas sabe que recebeu um total de 520 reais pela venda de pizzas.

Qual a quantidade total de pizzas que José vendeu nesse sábado?

A) 4
B) 5
C) 13
D) 14
E) 18

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: O total de pizzas (calabresa + frango) que José vendeu.

B) No raciocínio usaremos: Sistema de duas equações com dois preços desconhecidos: c = preço da calabresa e f = preço da frango.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Montamos as equações de Ana e de Carla:

$$\begin{aligned} 6c + 15f &= 780 \\ 5c + 8f &= 470 \end{aligned}$$

2. Para sumir com c: multiplicamos a 1ª por 5 e a 2ª por 6 e subtraímos.

$$\begin{aligned} 30c + 75f &= 3.900 \\ 30c + 48f &= 2.820 \\ 27f &= 1.080 \\ f &= \frac{1.080}{27} = 40 \text{ reais} \end{aligned}$$

3. Voltamos na 2ª equação:

$$\begin{aligned} 5c + 8 \times 40 &= 470 \\ 5c &= 150 \\ c &= 30 \text{ reais} \end{aligned}$$

4. José: 4 calabresas valem 4 × 30 = 120 reais. O resto foi de frango:

$$\begin{aligned} 520 - 120 &= 400 \text{ reais} \\ \frac{400}{40} &= 10 \text{ pizzas de frango} \end{aligned}$$

5. Total de José: 4 + 10 = 14 pizzas.

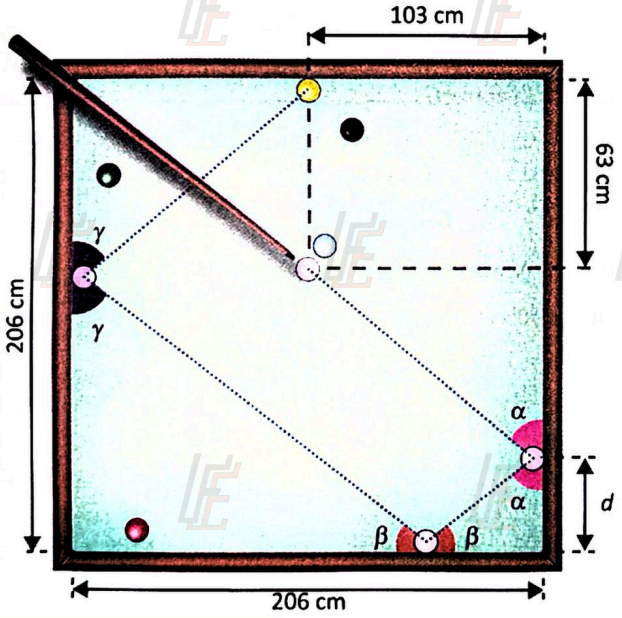
Resposta: D

Detalhe que salva: A pergunta é o total de pizzas, e não só as de frango.

QUESTÃO 164 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Em um tipo de mesa de bilhar, sem caçapas, cujo tampo tem o formato de um quadrado com 206 cm de lado e as bolas têm 3 cm de raio, um jogador precisa dar uma tacada na bola branca e fazê-la acertar a bola amarela, sem tocar em outra bola. Para isso, ele considerou uma trajetória poligonal que a bola branca poderia percorrer, rebatendo em três lados distintos da mesa, antes de acertar a bola amarela, conforme indicado na figura, apresentada fora de escala.



Qual deve ser a distância *d*, em centímetro, indicada na figura, para que a bola branca consiga acertar a bola amarela ao percorrer a trajetória considerada pelo jogador?

A) 40
B) 55
C) 58
D) 61
E) 70

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A altura d do centro da bola no ponto em que ela bate na lateral direita.

B) No raciocínio usaremos: Reflexão na borda (ângulo de chegada = ângulo de saída) e proporção entre os deslocamentos.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Acompanhe o centro da bola: na batida, ele fica a 3 cm da borda. De uma borda à oposta, o centro anda 206 − 3 − 3 = 200 cm.
2. Branca: a 103 cm da lateral direita e a 206 − 63 = 143 cm do fundo. A amarela está na mesma linha vertical da branca, encostada na borda de cima.
3. Com ângulos iguais em cada batida, todos os trechos têm a mesma inclinação. Somamos os deslocamentos do caminho todo:

   para o lado: (103 − 3) + 200 + (103 − 3) = 400 cm
   para baixo e para cima: (143 − 3) + 200 = 340 cm

   $$\text{inclinação} = \frac{340}{400} = 0{,}85$$

4. No 1º trecho, a bola anda 100 cm para o lado e desce 0,85 × 100 = 85 cm:

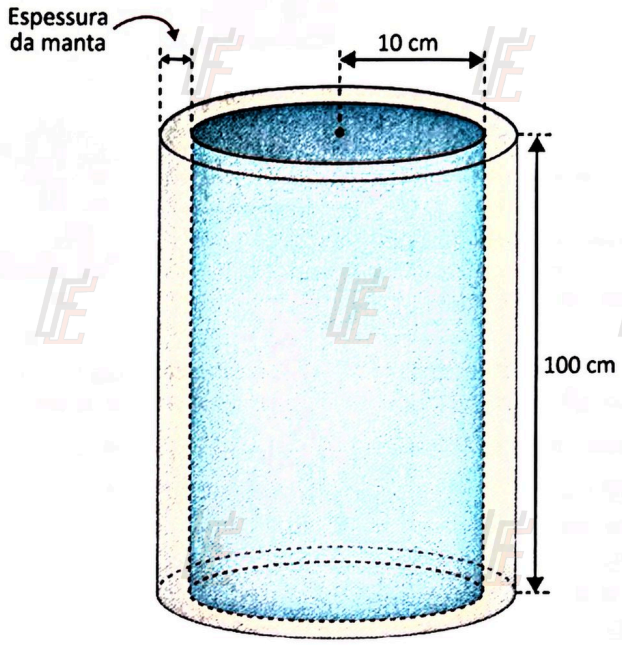
   d = 143 − 85 = 58 cm

Resposta: C

QUESTÃO 165 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Uma equipe de estudantes de engenharia decidiu construir um modelo experimental de um foguete. Esse modelo tem internamente um compartimento na forma de cilindro circular reto, que deve ser protegido externamente com uma manta, formando um novo cilindro circular reto com mesma altura, como indicado na figura.



Essa equipe tem duas opções de material para a manta, cujas espessuras e preços estão apresentados no quadro.

Material	Espessura da manta (cm)	Preço (a cada 1 000 cm³)
I	1,0	R$ 26,00
II	2,0	R$ 12,00

Utilize 3 como aproximação para π.

A equipe terá menor custo na compra da manta cilíndrica se optar pelo material

A) I, apenas por apresentar a menor espessura.
B) I, pois apresenta um custo inferior ao do material II em R$ 6,60.
C) II, apenas por apresentar o menor preço por centímetro cúbico.
D) II, pois apresenta um custo inferior ao do material I em R$ 2,00.
E) II, pois apresenta um custo inferior ao do material I em R$ 5,40.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual material deixa a manta mais barata e por quanto.

B) No raciocínio usaremos: Volume do cilindro $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$; manta = cilindro de fora − cilindro de dentro ($r = 10$ cm, $h = 100$ cm).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Material I (raio de fora 10 + 1 = 11 cm). O preço é por 1.000 cm³:

$$V = 3 \times (11^2 - 10^2) \times 100 = 6.300 \text{ cm}^3$$
$$\text{custo} = 6{,}3 \times 26 = \text{R\$ } 163{,}80$$

2. Material II (raio de fora 10 + 2 = 12 cm):

$$V = 3 \times (12^2 - 10^2) \times 100 = 13.200 \text{ cm}^3$$
$$\text{custo} = 13{,}2 \times 12 = \text{R\$ } 158{,}40$$

3. O II é mais barato: 163,80 − 158,40 = R$ 5,40.

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

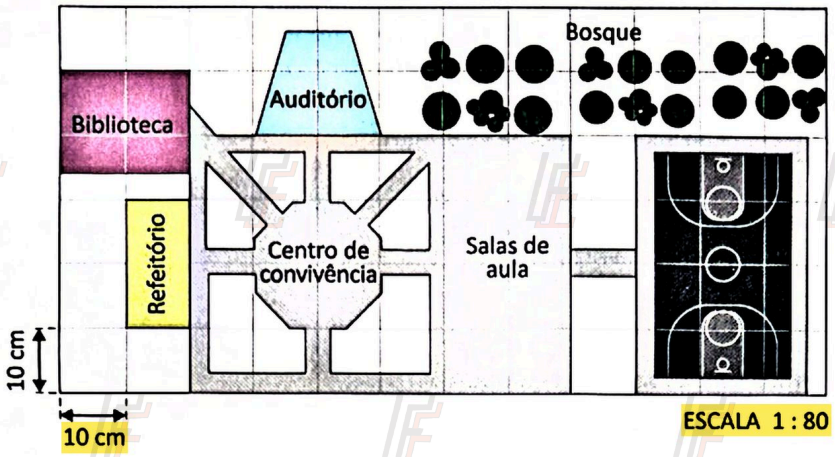
Por que as outras estão erradas

A) A menor espessura não decide: a manta I custa mais.
C) Não basta o preço por cm³: a manta II tem mais que o dobro do volume; é preciso calcular o custo total.
D) A diferença é R$ 5,40, não R$ 2,00.

QUESTÃO 166 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Uma arquiteta elaborou um projeto para a construção de uma escola, cuja planta baixa está apresentada sobre uma malha quadriculada, conforme figura.



Por questões orçamentárias, a direção dessa escola solicitou que o projeto fosse modificado, reduzindo em 25% a área real do refeitório, que se encontra em destaque, de cor amarela, na figura.

Após a reelaboração do projeto, a medida da área real do refeitório, em metro quadrado, será

A 160.
B 150.
C 120.
D 96.
E 72.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A área real do refeitório (em m^2) depois de tirar 25%.

B) No raciocínio usaremos: Escala 1 : 80 (1 cm no desenho = 80 cm no real), área do retângulo e porcentagem.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Cada quadradinho da malha tem 10 cm de lado. O refeitório ocupa 1 quadradinho de largura e 2 de altura: 10 cm por 20 cm no desenho.
2. Passamos para o real (× 80):

   $10 \times 80 = 800 \text{ cm} = 8 \text{ m}$
   $20 \times 80 = 1.600 \text{ cm} = 16 \text{ m}$

3. Área real hoje:

   $A = 8 \times 16 = 128 \text{ m}^2$

4. Reduzir 25% é ficar com 75%:

   $0{,}75 \times 128 = 96 \text{ m}^2$

Resposta: D

Detalhe que salva: Converta as medidas (lados) pela escala primeiro e só depois calcule a área.

QUESTÃO 167 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

No Brasil, datas são registradas no formato DD/MM, em que os primeiros dois dígitos codificam o dia do mês, e os dois seguintes, o mês do ano. Em alguns países, esses registros se dão no formato MM/DD, no qual se indica primeiro o mês do ano e depois o dia do mês. Por exemplo, a data 9 de maio é registrada, no Brasil, no formato 09/05, enquanto em alguns países, essa mesma data é registrada no formato 05/09.

Um aplicativo gerará aleatoriamente uma data (dia e mês) de um ano não bissexto.

Qual é a probabilidade de que a data gerada tenha o mesmo registro nos dois formatos considerados?

A) $\frac{12}{365}$

B) $\frac{30}{365}$

C) $\frac{144}{365}$

D) $\frac{1}{12}$

E) $\frac{12}{30}$

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A chance de a data ficar igual escrita como DD/MM e como MM/DD.

B) No raciocínio usaremos: Probabilidade = casos favoráveis dividido pelo total de casos.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Total de casos: um ano não bissexto tem 365 dias.
2. A data só fica igual nos dois formatos quando o dia é igual ao mês: 01/01, 02/02, 03/03, ..., 12/12. Como há 12 meses, são 12 datas.
3. Probabilidade:

$$P = \frac{12}{365}$$

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

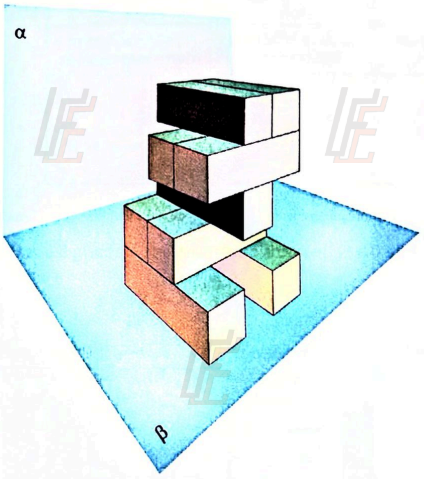
D) $\frac{1}{12}$ seria a chance de sortear um mês; aqui sorteia-se um dia entre 365.

E) O total de casos é 365 (os dias do ano), e não 30.

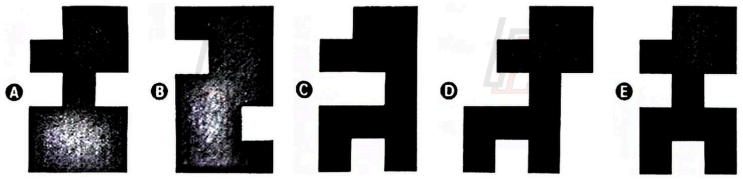
QUESTÃO 168 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um jogo envolve blocos retangulares congruentes empilhados. A figura representa a configuração do empilhamento em uma etapa do jogo, de forma que uma das faces de cada bloco está paralela ao plano α, que é perpendicular ao plano β da base. Faces verticais de mesma cor estão em um mesmo plano.



A figura que representa a projeção ortogonal desse empilhamento sobre o plano α é



2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual figura é a projeção ortogonal do empilhamento sobre o plano α.

B) No raciocínio usaremos: Projeção ortogonal: é como a sombra do empilhamento na parede α, com a luz vindo de frente para α.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. As faces brancas e creme são as paralelas a α. Bloco deitado ao longo de α mostra a face comprida: vira faixa inteira. Bloco que aponta para α mostra só a ponta: vira quadradinho.
2. Andar por andar, de baixo para cima:

1º: dois blocos apontando, nas pontas → duas "pernas"
2º: blocos deitados (face creme comprida) → faixa inteira
3º: um bloco (o preto) apontando, no meio → quadradinho central
4º: blocos deitados (face branca comprida) → faixa inteira
5º: dois blocos apontando, à direita → dois quadradinhos à direita

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) Falta o vão entre as duas pernas do 1º andar.
B) O 1º andar aparece inteiro, sem as duas pernas.
C) O quadradinho do 3º andar deveria estar no meio.
D) O 3º andar deveria estar no meio, não sobre a perna direita.

QUESTÃO 169 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

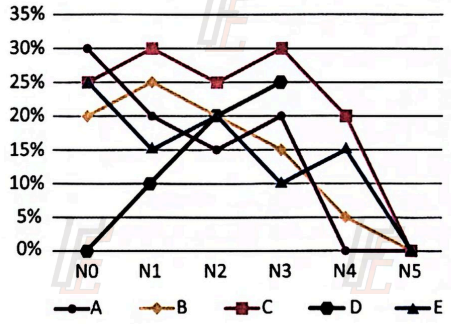
Um teste, composto por 5 questões de múltipla escolha, com 5 alternativas de resposta por questão, valendo 1 ponto cada questão, foi aplicado a candidatos de um concurso. Esses candidatos foram classificados em 6 grupos, de acordo com suas notas nesse teste.

- N0: candidatos com nota 0.
- N1: candidatos com nota 1.
- N2: candidatos com nota 2.
- N3: candidatos com nota 3.
- N4: candidatos com nota 4.
- N5: candidatos com nota 5.

Todos os candidatos marcaram uma única alternativa de resposta em cada questão.

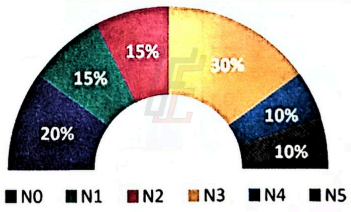
No Gráfico 1, estão descritas as porcentagens com que cada grupo marcou cada alternativa de resposta na questão 1, ficando ausentes as informações dos percentuais dos grupos N4 e N5, que marcaram a alternativa D.

Gráfico 1 – Porcentagens de escolhas de alternativas na questão 1, por grupo



No Gráfico 2, está apresentada a distribuição dos candidatos por grupo.

Gráfico 2 – Distribuição dos candidatos por grupo



Qual é o percentual de candidatos que acertou a questão 1?

A) 10%
B) 12%
C) 16%
D) 25%
E) 28%

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A porcentagem de todos os candidatos que acertou a questão 1 do teste.

B) No raciocínio usaremos: Leitura dos dois gráficos e porcentagem de porcentagem.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. O N5 acertou tudo e tem 0% em A, B, C e E: a certa da questão 1 é D.
2. No N4 (soma 100%): D = 100% – (0% + 5% + 20% + 15%) = 60%.
3. Acertos: grupo (Gráfico 2) × porcentagem de D (Gráfico 1).

$$N0 + N1 + N2 = 20\% \times 0 + 15\% \times 0{,}10 + 15\% \times 0{,}20 = 4{,}5\%$$
$$N3 + N4 + N5 = 30\% \times 0{,}25 + 10\% \times 0{,}60 + 10\% \times 1 = 23{,}5\%$$
$$\text{Total} = 4{,}5\% + 23{,}5\% = 28\%$$

Resposta: E

QUESTÃO 170 MATEMÁTICA

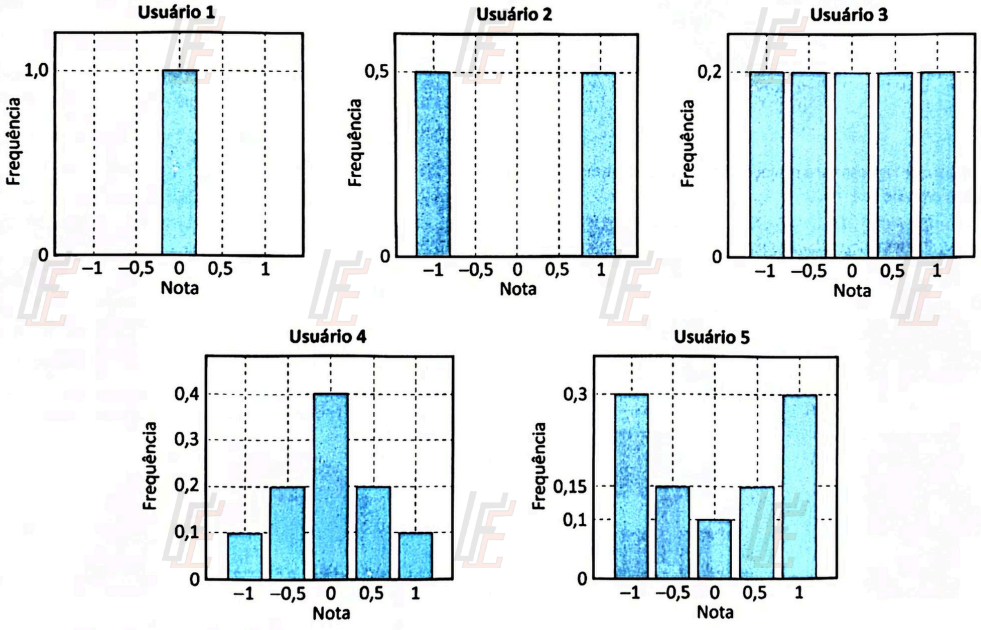
1º PASSO – ENUNCIADO

A matemática britânica Hannah Fry explica o falso paradoxo de pessoas com a mesma nota média de atratividade em sites de relacionamento terem diferentes graus de popularidade. Segundo Fry, a popularidade de um usuário desse tipo de site não está relacionada apenas à sua nota média de atratividade, mas também à dispersão das notas. Quanto maior o desvio padrão de suas notas, maior é a sua popularidade. Essas notas podem ser:

–1	–0,5	0	0,5	1
... se te acharem **muito desinteressante**	... se te acharem **desinteressante**	... se te acharem **indiferente**	... se te acharem **interessante**	... se te acharem **muito interessante**
				

Disponível em: www.ted.com. Acesso em: 16 maio 2015 (adaptado).

Os gráficos a seguir apresentam as frequências relativas (variando de 0 a 1) de notas de atratividade dadas a 5 usuários de um site de relacionamento.



Segundo o critério apresentado por Hannah Fry, o usuário com maior popularidade é o

A) 1.
B) 2.
C) 3.
D) 4.
E) 5.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual usuário tem as notas mais espalhadas (maior desvio padrão).

B) No raciocínio usaremos: Desvio padrão: mede o quanto as notas se afastam da média.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

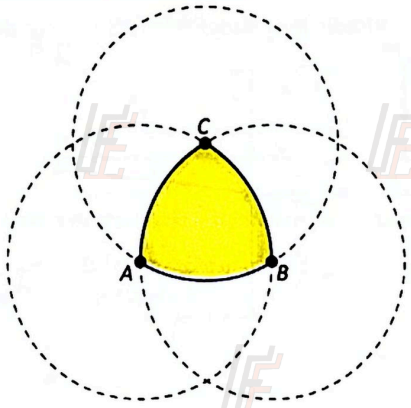
1. Os 5 gráficos são simétricos em torno do 0: a média de todos é 0. Importa só o quanto as notas se afastam do 0.
2. O usuário 2 recebeu só notas extremas (metade –1, metade 1): ninguém ficou perto da média. É a maior dispersão, logo a maior popularidade. Cuidado com o usuário 5: 60% das notas dele são extremas, mas os outros 40% (–0,5, 0 e 0,5) ficam perto do 0.

Resposta: B

QUESTÃO 171 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O tampo de uma mesa tem o formato da região de cor amarela na figura. Essa região é obtida pela intersecção de três círculos com centros nos pontos *A*, *B* e *C*, respectivamente, e raios de medidas iguais a 1,20 m.



Para cobrir essa mesa, pretende-se comprar uma toalha, com a menor área possível, que cubra o tampo e o exceda em pelo menos 20 cm ao longo de todo o seu contorno.

Em uma loja há cinco modelos de toalhas:

I. círculo com diâmetro de medida 1,60 m;
II. círculo com diâmetro de medida 1,76 m;
III. quadrado com lados de medida 1,60 m;
IV. quadrado com lados de medida 1,76 m;
V. triângulo equilátero com lados de medida 1,60 m.

Utilize 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

O modelo a ser comprado é o

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Entre as toalhas que cobrem a mesa com 20 cm de sobra em toda a volta, a de menor área.

B) No raciocínio usaremos: Triângulo equilátero (raio da circunferência circunscrita $\frac{\text{lado} \cdot \sqrt{3}}{3}$), área do círculo e do quadrado.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Cada centro está sobre os outros dois círculos: AB = BC = AC = 1,20 m. ABC é um triângulo equilátero de lado 1,20 m.
2. **Toalha redonda.** Ela fica centrada no centro O do triângulo. Os pontos da mesa mais longe de O são os vértices A, B e C:

$$R = \frac{\text{lado} \cdot \sqrt{3}}{3} = \frac{1{,}20 \times 1{,}7}{3} = 0{,}68 \text{ m}$$

   Somando os 20 cm de sobra: raio 0,68 + 0,20 = 0,88 m, ou seja, diâmetro de 1,76 m. A toalha I (1,60 m) é pequena; a toalha II serve.
3. **Toalha quadrada.** A mesa tem 1,20 m de largura (de A até B) e 1,20 m de altura (de C até o arco AB, que é o raio). Com 20 cm de cada lado: 1,20 + 0,40 = 1,60 m. O quadrado III (1,60 m) serve; o IV também, mas é maior.
4. **Toalha triangular.** A altura do triângulo V é $\frac{1{,}60 \times 1{,}7}{2}$ = 1,36 m, menor que 1,60 m: não serve.
5. Comparamos as áreas das que servem ($\pi \approx 3{,}14$):

$$\text{Círculo II} = 3{,}14 \times 0{,}88^2 \approx 2{,}43 \text{ m}^2$$
$$\text{Quadrado III} = 1{,}60^2 = 2{,}56 \text{ m}^2$$

   A menor área é a do círculo com diâmetro de 1,76 m.

Resposta: B

QUESTÃO 172 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O volume de água armazenado em um reservatório é dado pela soma do volume útil com o volume de reserva técnica. O volume de reserva técnica só pode ser utilizado após a água do volume útil acabar.

Disponível em: www2.sabesp.com.br.
Acesso em: 2 dez. 2017 (adaptado).

Em determinado momento, o reservatório de uma cidade conta com um volume útil de 480 milhões de metros cúbicos e um volume de reserva técnica de 30 milhões de metros cúbicos. Ao se calcular o consumo médio diário de água, concluiu-se que, em um cenário em que o reservatório não seja reabastecido, todo o volume de água armazenado no reservatório seria utilizado em um período de 30 dias. Considerando-se esse cenário, estabeleceu-se a necessidade de redução do volume médio diário de água fornecida atualmente de modo que, ao final desse período de 30 dias, ainda restasse 25% do volume útil no reservatório, além do volume de reserva técnica.

Qual deve ser a redução do volume médio diário de água fornecida, em milhão de metros cúbicos, para atender ao que foi estabelecido?

A) 5,25
B) 5,00
C) 4,25
D) 4,00
E) 3,00

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quanto o consumo diário deve diminuir (em milhões de m^3) para sobrarem 25% do volume útil e toda a reserva técnica após 30 dias.

B) No raciocínio usaremos: Porcentagem e divisão: consumo por dia = $\frac{\text{volume gasto}}{\text{número de dias}}$.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Consumo diário atual: todo o volume (útil + reserva) acaba em 30 dias.

$$\text{Total} = 480 + 30 = 510 \text{ milhões de } m^3$$

$$\text{Consumo atual} = \frac{510}{30} = 17 \text{ milhões de } m^3 \text{ por dia}$$

2. Novo cenário: a reserva técnica não é usada e ainda sobram 25% do volume útil.

$$25\% \text{ de } 480 = 0{,}25 \times 480 = 120$$

$$\text{Pode gastar} = 480 - 120 = 360 \text{ milhões de } m^3$$

$$\text{Novo consumo} = \frac{360}{30} = 12 \text{ milhões de } m^3 \text{ por dia}$$

3. A redução é a diferença:

$$\text{Redução} = 17 - 12 = 5 \text{ milhões de } m^3 \text{ por dia}$$

Resposta: B

QUESTÃO 173 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um pai pretende pintar as quatro paredes e o teto do quarto de sua filha, o qual tem a forma de paralelepípedo reto retângulo, com uma porta e duas janelas de formato retangular. A porta tem dimensões de 1 m por 2,20 m; e as janelas, de 1,5 m por 1 m cada. Ele contrata um pintor e informa que a área a ser pintada mede 41,7 m^2. O pintor pede detalhes do quarto, e o pai informa as medidas da porta e das janelas, que não serão pintadas. Quanto às dimensões do quarto, a medida da altura é 2,8 m e a da largura é 3 m, mas o pai não se recorda da medida do comprimento do quarto.

A medida do comprimento do quarto, em metro, é

A) 2,8.
B) 3,5.
C) 4,4.
D) 5,1.
E) 5,3.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: O comprimento do quarto, sabendo a área total pintada.

B) No raciocínio usaremos: Área de retângulos e equação do 1º grau (comprimento = c).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Paredes: são 2 paredes de 3 × 2,8 e 2 paredes de c × 2,8. Teto: 3 × c.

$$\text{Paredes} = 2 \times 3 \times 2{,}8 + 2 \times c \times 2{,}8 = 16{,}8 + 5{,}6c$$
$$\text{Teto} = 3c$$

2. Tiramos a porta e as duas janelas, que não serão pintadas:

$$\text{Porta} = 1 \times 2{,}20 = 2{,}2\ m^2$$
$$\text{Janelas} = 2 \times 1{,}5 \times 1 = 3\ m^2$$
$$\text{Descontar} = 2{,}2 + 3 = 5{,}2\ m^2$$

3. Montamos a equação com a área pintada de 41,7 m^2:

$$16{,}8 + 5{,}6c + 3c - 5{,}2 = 41{,}7$$
$$11{,}6 + 8{,}6c = 41{,}7$$
$$8{,}6c = 30{,}1$$
$$c = \frac{30{,}1}{8{,}6}$$
$$c = 3{,}5\ m$$

Resposta: B

Detalhe que salva: Não esqueça o teto nem o desconto da porta e das janelas: são os erros mais comuns.

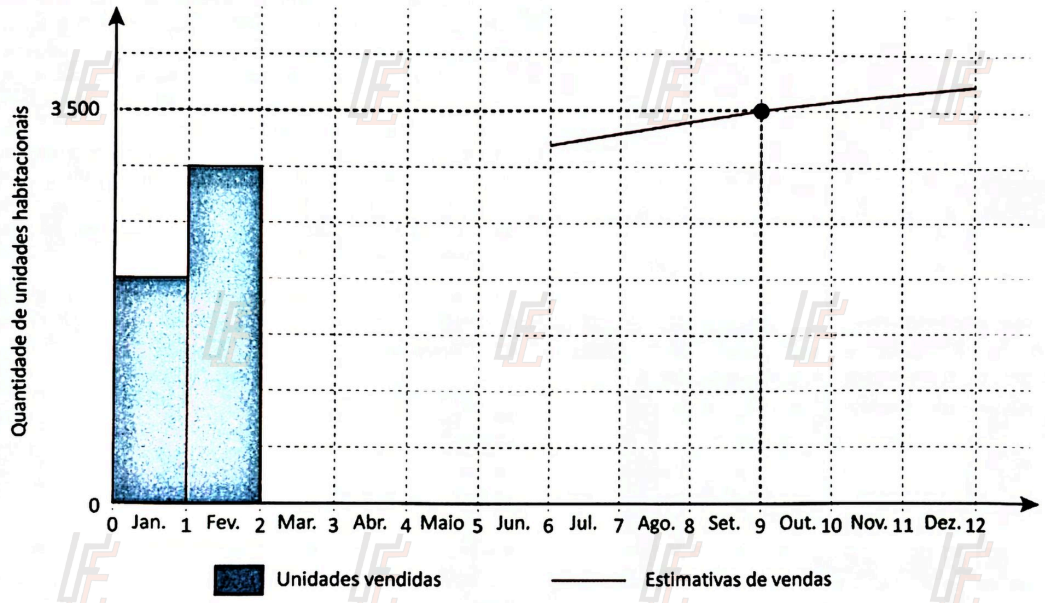
QUESTÃO 174 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

O gráfico registra, sobre uma malha quadriculada, as quantidades de unidades habitacionais vendidas em um município, nos dois primeiros meses do ano, e a curva que fornece a estimativa E da quantidade de unidades vendidas nesse município, para o segundo semestre do mesmo ano, descrita pela função

$$E(n) = 1\,500 + 2\,000 \times \log_{10}(1 + n), \text{ com } 6 \leq n \leq 12,$$

sendo n o número que identifica o mês. Por exemplo, a estimativa da quantidade de unidades vendidas ao longo do mês de agosto é $E(8) = 1\,500 + 2\,000 \times \log_{10}(1 + 8)$.



Ao final do primeiro bimestre, calculou-se a média mensal de unidades vendidas nesse período e, para projetar o crescimento das vendas nesse ano, estimou-se a média mensal de unidades habitacionais que serão vendidas no último bimestre desse ano comparando-se essas duas médias.

Utilize $\log_{10} 12 = 1{,}079$ e $\log_{10} 13 = 1{,}114$.

Em quantas unidades a média de vendas estimada para o último bimestre superou a média calculada do primeiro bimestre?

A) 1 079
B) 1 193
C) 3 688
D) 10 000
E) 20 000

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quanto a média mensal estimada de nov./dez. supera a média real de jan./fev.

B) No raciocínio usaremos: Leitura do gráfico, média aritmética e a função E(n).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Escala da malha: o 3.500 está na 7ª linha. Cada quadradinho vale $\frac{3.500}{7} = 500$ unidades. Janeiro: $4 \times 500 = 2.000$; fevereiro: $6 \times 500 = 3.000$.

$$\text{Média 1º bimestre} = \frac{2.000 + 3.000}{2} = 2.500$$

2. Último bimestre: novembro (n = 11, usa $\log_{10} 12$) e dezembro (n = 12, usa $\log_{10} 13$):

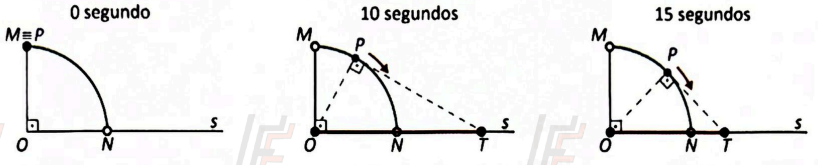
$$E(11) = 1.500 + 2.000 \times 1{,}079 = 3.658$$
$$E(12) = 1.500 + 2.000 \times 1{,}114 = 3.728$$
$$\text{Média} = \frac{3.658 + 3.728}{2} = 3.693$$
$$\text{Diferença} = 3.693 - 2.500 = 1.193 \text{ unidades}$$

Resposta: B

QUESTÃO 175 MATEMÁTICA

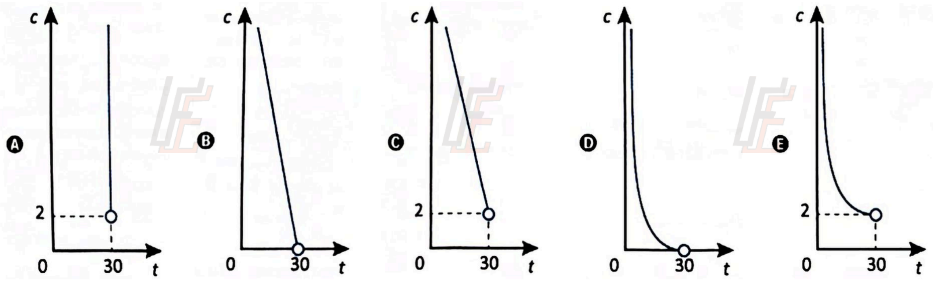
1º PASSO – ENUNCIADO

Uma câmera *P*, com ângulo de visão de 90°, leva 30 segundos para se deslocar do ponto *M* ao ponto *N*, no sentido horário e em velocidade angular constante, sobre um trilho em formato de um quarto de circunferência, com 2 m de raio e centro no ponto *O*. Ao iniciar o movimento, ela é ligada e inicia a captura da imagem do segmento *OT*, que é parte da semirreta *s*, que tem origem no ponto *O* e é perpendicular ao segmento *OM*, conforme os esquemas.



A câmera é desligada no instante em que chega ao ponto *N*.

O gráfico que descreve a relação entre o comprimento *c*, em metro, do segmento *OT*, e o tempo *t*, em segundo, durante o período em que a câmera fica ligada é



2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Qual gráfico mostra como o comprimento c = OT muda com o tempo t, de 0 a 30 s.

B) No raciocínio usaremos: Triângulo retângulo e cosseno de um ângulo.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. A câmera está em P e vê 90°: um lado da visão vai de P até O e o outro vai de P até T. Então o triângulo OPT é retângulo em P, com OP = 2 m. Seja α o ângulo PÔT:

$$\cos\alpha = \frac{OP}{OT} = \frac{2}{c}$$

$$c = \frac{2}{\cos\alpha}$$

2. A câmera anda 90° em 30 s, ou seja, 3° por segundo. Então α começa em 90° e cai até 0°:

$$t = 10\text{ s: } \alpha = 60° \rightarrow c = \frac{2}{0{,}5} = 4\text{ m}$$

$$t = 15\text{ s: } \alpha = 45° \rightarrow c = \frac{2}{0{,}71} \approx 2{,}8\text{ m}$$

$$t = 30\text{ s: } \alpha = 0° \rightarrow c = \frac{2}{1} = 2\text{ m}$$

3. No início, cos α ≈ 0 e c é enorme. Depois c diminui em curva e termina em 2 m (ponto N), nunca abaixo do raio.

Resposta: E

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

B e D terminam em c = 0, mas no fim T = N e OT = 2 m.

C é uma reta, mas $c = \frac{2}{\cos\alpha}$ não diminui sempre no mesmo ritmo.

QUESTÃO 176 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

A Figura 1 mostra a vista superior de um mobiliário de cozinha, que não pode ser desmembrado, montado na casa de um engenheiro.

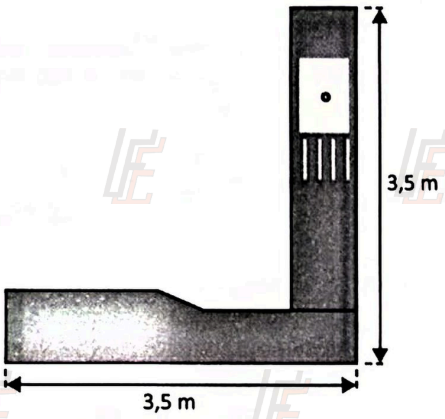


Figura 1: Vista superior do mobiliário

Ele mudará para um apartamento, cujo esboço de planta baixa está dado na Figura 2, onde pretende instalar o mobiliário na nova cozinha.

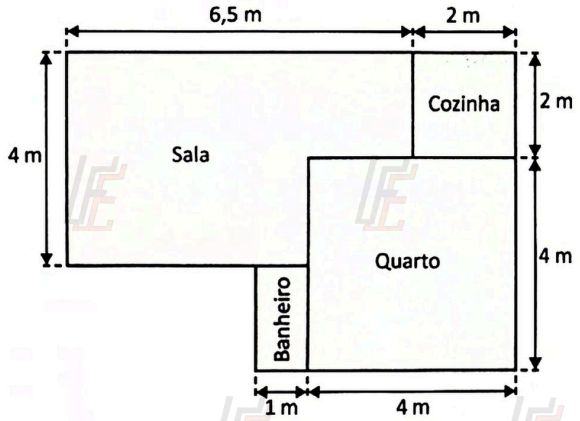


Figura 2: Planta baixa para reforma

Como a cozinha do apartamento é muito pequena, decidiu ampliá-la, avançando-a sobre as áreas da sala e do quarto, de modo a manter os formatos retangulares tanto da cozinha quanto do quarto, apenas o necessário para caber o mobiliário da Figura 1 na nova cozinha.

Após essa reforma, as medidas das áreas, em metro quadrado, da sala e do quarto, serão

A) 9,75 e 37,50.
B) 9,75 e 16,00.
C) 19,00 e 10,75.
D) 19,75 e 10,00.
E) 2,00 e 3,75.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: As áreas da sala e do quarto depois que a cozinha virar um quadrado de 3,5 m × 3,5 m.

B) No raciocínio usaremos: Área do retângulo (base × altura) e as medidas da planta.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Áreas antes da reforma. A sala tem uma faixa de cima (6,5 m × 2 m) e uma de baixo, até o quarto (6,5 + 2 – 4 = 4,5 m de largura, 2 m de altura).

$$\text{Sala} = 6{,}5 \times 2 + 4{,}5 \times 2 = 13 + 9 = 22\ m^2$$
$$\text{Quarto} = 4 \times 4 = 16\ m^2$$

2. O móvel ocupa 3,5 m × 3,5 m. A cozinha cresce, no canto, de 2 m para 3,5 m para a esquerda (sobre a sala) e para baixo (sobre o quarto).
3. Quarto: continua com 4 m de largura, mas perde 1,5 m de altura (fica retangular).

$$\text{Quarto} = 4 \times (4 - 1{,}5) = 4 \times 2{,}5 = 10\ m^2$$

4. Sala: perde 1,5 m × 2 m para a cozinha. Ganha a sobra do quarto que a cozinha não usou: faixa de 4 – 3,5 = 0,5 m por 1,5 m.

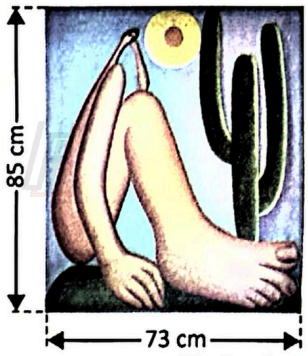
$$\text{Sala} = 22 - 1{,}5 \times 2 + 0{,}5 \times 1{,}5$$
$$\text{Sala} = 22 - 3 + 0{,}75 = 19{,}75\ m^2$$

Resposta: D

QUESTÃO 177 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Na história da arte brasileira, não há obra tão valiosa quanto o *Abaporu*, criada em 1928 por Tarsila do Amaral. A figura apresenta essa obra e suas dimensões originais.



AMARAL, Tarsila do. **Abaporu**. Óleo sobre tela, 85 cm × 73 cm. Museu de Arte Latino-Americana de Buenos Aires, Buenos Aires, 1928.

Uma editora pretende lançar um álbum de figurinhas com as obras de arte brasileira mais famosas e, entre elas, está essa obra de Tarsila do Amaral. O álbum tem um espaço destinado para colar a figurinha da obra *Abaporu*, em formato retangular, cuja área mede 62,05 cm² e com dimensões proporcionais às da obra de arte original. Após a colagem, essa figurinha deve preencher totalmente o espaço a ela destinado.

Essa obra será representada pela figurinha na escala

A) 1 : 2,5
B) 1 : 3,9
C) 1 : 5
D) 1 : 10
E) 1 : 100

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: A escala (razão entre os comprimentos) da figurinha em relação ao quadro original.

B) No raciocínio usaremos: Figuras semelhantes: a razão das áreas é o quadrado da razão dos comprimentos.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Área do quadro original:

$$A = 85 \times 73 = 6.205 \text{ cm}^2$$

2. Razão entre as áreas (figurinha : original):

$$\frac{62,05}{6.205} = \frac{1}{100}$$

3. A escala compara comprimentos, então tiramos a raiz quadrada:

$$\text{escala} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{100}} = \frac{1}{10}$$

A figurinha tem 8,5 cm × 7,3 cm (confere: 8,5 × 7,3 = 62,05).

Resposta: D

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

E) 1 : 100 é a razão entre as áreas, não entre os comprimentos.

QUESTÃO 178 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Uma motocicleta tem duas rodas de tamanhos diferentes: a dianteira, com diâmetro externo medindo 0,8 m e, a traseira, cujo diâmetro externo mede 0,6 m. Essa motocicleta foi conduzida por um percurso retilíneo de 3 600 m.

Utilize 3 como aproximação para π.

Quantos giros completos a roda traseira deu a mais que a dianteira quando a motocicleta concluiu esse percurso?

A) 500
B) 1 000
C) 1 500
D) 2 917
E) 5 833

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quantas voltas a roda traseira dá a mais que a dianteira em 3.600 m.

B) No raciocínio usaremos: Em uma volta, a roda anda o comprimento da circunferência: $C = \pi \cdot d$.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Comprimento de uma volta de cada roda:

Dianteira: $C = 3 \times 0{,}8 = 2{,}4$ m
Traseira: $C = 3 \times 0{,}6 = 1{,}8$ m

2. Número de voltas = distância dividida pelo comprimento de uma volta:

$$\text{Dianteira} = \frac{3.600}{2{,}4} = 1.500 \text{ voltas}$$

$$\text{Traseira} = \frac{3.600}{1{,}8} = 2.000 \text{ voltas}$$

3. Diferença:

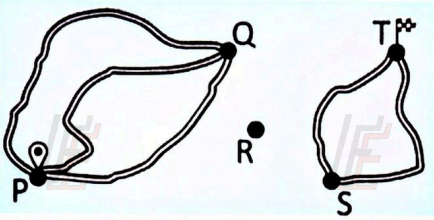
$2.000 - 1.500 = 500$ voltas

Resposta: A

QUESTÃO 179 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

No esquema estão representadas cinco cidades, P, Q, R, S e T, e todas as estradas que conectam as cidades P a Q e S a T. As estradas que conectam as cidades Q a R e R a S foram omitidas no esquema, porém sabe-se que há mais estradas conectando Q a R do que R a S.



Será realizada uma viagem saindo da cidade P até a cidade T, passando pelas cidades Q, R e S, nessa ordem. Há um total de 30 possíveis rotas para fazer essa viagem.

A quantidade de estradas que conectam a cidade Q à cidade R é

A) $\frac{30}{3 \times 2}$

B) $\frac{30}{3+2}$

C) $\frac{30}{2}$

D) $30 - (3 \times 2)$

E) $30 - (3 + 2)$

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Quantas estradas ligam Q a R.

B) No raciocínio usaremos: Princípio multiplicativo: o total de rotas é o produto das opções de cada trecho.

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Contando no esquema: de P a Q há 3 estradas; de S a T há 2 estradas. Chame de x as estradas de Q a R e de y as de R a S.
2. Rota P → Q → R → S → T: multiplicamos as opções de cada trecho.

$$3 \cdot x \cdot y \cdot 2 = 30$$
$$x \cdot y = \frac{30}{3 \times 2}$$
$$x \cdot y = 5$$

3. Os números inteiros com produto 5 são 5 e 1. Como há mais estradas de Q a R do que de R a S:

$$x = 5 = \frac{30}{3 \times 2}$$

Resposta: A

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

B) Somar 3 + 2 está errado: trechos em sequência se multiplicam.

QUESTÃO 180 MATEMÁTICA

1º PASSO – ENUNCIADO

Um colchão deve ser adequado ao biotipo de cada pessoa, sendo confortável e ao mesmo tempo capaz de suportar o peso do corpo. O quadro apresenta as opções recomendadas da densidade (D) do colchão para diversos biotipos, consideradas a massa e a altura da pessoa. Caso existam duas opções de densidade recomendadas para um mesmo biotipo, a apresentada em negrito indica a que é mais adequada.

Massa (quilograma)	Altura (metro)					
	Até 1,50	1,51 a 1,60	1,61 a 1,70	1,71 a 1,80	1,81 a 1,90	Acima de 1,90
Até 50	D-20	D-23	D-23	-	-	-
51 a 60	D-23	**D-23** ou D-26	**D-26** ou D-28	D-28	-	-
61 a 70	D-26	**D-26** ou D-28	**D-26** ou D-28	**D-28** ou D-30	D-30	-
71 a 80	-	D-28	**D-28** ou D-30	**D-30** ou D-33	**D-30** ou D-33	D-33
81 a 90	-	-	D-30	**D-30** ou D-33	**D-30** ou D-33	**D-33** ou D-36
91 a 100	-	-	D-33	D-33	D-33	D-36

Disponível em: www.inmetro.gov.br. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

Uma pessoa com 71 kg de massa e 1,71 m de altura precisa adquirir um novo colchão.

A densidade mais adequada de um colchão para essa pessoa é

A) D-26.
B) D-28.
C) D-30.
D) D-33.
E) D-36.

2º PASSO – O QUE A QUESTÃO PEDE E O QUE VAI SER USADO NO RACIOCÍNIO

A) O que a questão pede: Ler no quadro a densidade de colchão mais adequada para 71 kg e 1,71 m.

B) No raciocínio usaremos: Leitura de tabela: cruzar linha (massa) e coluna (altura).

3º PASSO – RESOLUÇÃO COMENTADA

1. Massa 71 kg → linha 71 a 80. Altura 1,71 m → coluna 1,71 a 1,80.
2. No cruzamento está "D-30 ou D-33". O texto diz que a opção em negrito é a mais adequada: o negrito está em D-30.

Resposta: C

4º PASSO – ALTERNATIVAS ERRADAS

Por que as outras estão erradas

A) D-26 só aparece para quem tem até 70 kg e até 1,70 m.
B) D-28 é de quem tem 61 a 70 kg nessa altura (linha errada).
D) D-33 também é recomendada, mas não está em negrito: não é a mais adequada.
E) D-36 só aparece para quem tem mais de 80 kg e mais de 1,90 m.

RESPOSTAS EM SEQUÊNCIA ENEM 2026 · 2º DIA · CADERNO 5 – AMARELO

Questões 91 a 180

91	D	101	C	111	A	121	E	131	E	141	A	151	C	161	D	171	B
92	E	102	C	112	B	122	B	132	D	142	A	152	D	162	B	172	B
93	C	103	C	113	D	123	A	133	D	143	B	153	C	163	D	173	B
94	E	104	C	114	B	124	A	134	C	144	C	154	C	164	C	174	B
95	D	105	D	115	D	125	B	135	B	145	D	155	A	165	E	175	E
96	E	106	A	116	C	126	C	136	B	146	E	156	C	166	D	176	D
97	C	107	E	117	B	127	E	137	E	147	C	157	C	167	A	177	D
98	B	108	C	118	A	128	A	138	D	148	A	158	D	168	E	178	A
99	C	109	E	119	D	129	A	139	A	149	E	159	C	169	E	179	A
100	C	110	E	120	C	130	A	140	B	150	E	160	D	170	B	180	C