
AULÃO
DE
MILHÕES

FÍSICA
DIEGO CALADO

QUESTÃO 1 — Em uma cidade, existem cinco caminhos ligando dois pontos turísticos. Um turista, dispondo de um carro para ir de um desses pontos turísticos ao outro, buscou informações sobre essas opções de caminhos e obteve as que estão apresentadas no esquema. O turista escolheu o caminho que lhe permite chegar a seu destino no menor tempo possível, trafegando nas velocidades máximas permitidas em cada trecho.

Caminho	Velocidade máxima permitida por porcentagem do caminho	Comprimento do caminho
I	0% — 100 km/h — 50% — 120 km/h — 100%	90 km
II	0% — 70 km/h — 100%	90 km
III	0% — 130 km/h — 30% — 90 km/h — 100%	100 km
IV	0% — 100 km/h — 40% — 90 km/h — 100%	80 km
V	0% — 120 km/h — 100%	120 km

O caminho escolhido foi o:

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

QUESTÃO 2 — Um professor lança uma esfera verticalmente para cima, a qual retorna, depois de alguns segundos, ao ponto de lançamento. Em seguida, lista em um quadro todas as possibilidades para as grandezas cinemáticas.

Grandeza cinemática	Módulo	Sentido
Velocidade	$v \neq 0$	Para cima
		Para baixo
	$v = 0$	Indefinido*
Aceleração	$a \neq 0$	Para cima
		Para baixo
	$a = 0$	Indefinido*

* Grandezas com módulo nulo não têm sentido definido.

Ele solicita aos alunos que analisem as grandezas cinemáticas no instante em que a esfera atinge a altura máxima, escolhendo uma combinação para os módulos e sentidos da velocidade e da aceleração.

A escolha que corresponde à combinação correta é:

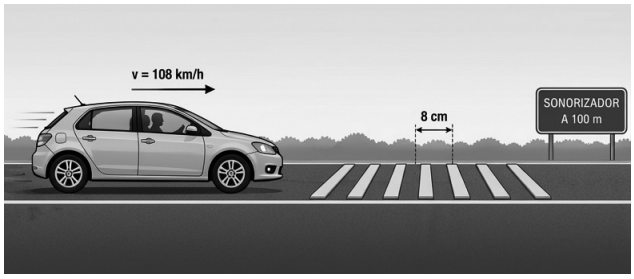
A) v = 0 e a ≠ 0 para cima.
B) v ≠ 0 para cima e a = 0.
C) v = 0 e a ≠ 0 para baixo.
D) v ≠ 0 para cima e a ≠ 0 para cima.
E) v ≠ 0 para baixo e a ≠ 0 para baixo.

QUESTÃO 3 — Em uma indústria alimentícia, para produção de doce de leite, utiliza-se um tacho de parede oca com uma entrada para vapor de água a 120 °C e uma saída para água líquida em equilíbrio com o vapor a 100 °C. Ao passar pela parte oca do tacho, o vapor de água transforma-se em líquido, liberando energia. A parede transfere essa energia para o interior do tacho, resultando na evaporação de água e consequente concentração do produto.

No processo de concentração do produto, é utilizada energia proveniente:

A) somente do calor latente de vaporização.
B) somente do calor latente de condensação.
C) do calor sensível e do calor latente de vaporização.
D) do calor sensível e do calor latente de condensação.
E) do calor latente de condensação e do calor latente de vaporização.

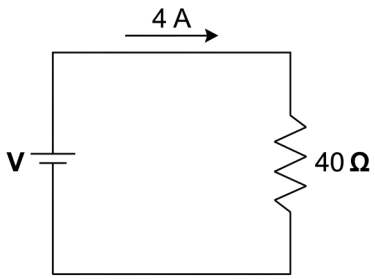
QUESTÃO 4 — O sonorizador é um dispositivo físico implantado sobre a superfície de uma rodovia de modo que provoque uma trepidação e ruído quando da passagem de um veículo sobre ele, alertando para uma situação atípica à frente, como obras, pedágios ou travessia de pedestres. Ao passar sobre os sonorizadores, a suspensão do veículo sofre vibrações que produzem ondas sonoras, resultando em um barulho peculiar. Considere um veículo que passe com velocidade constante igual a 108 km/h sobre um sonorizador cujas faixas são separadas por uma distância de 8 cm.



A frequência da vibração do automóvel percebida pelo condutor durante a passagem nesse sonorizador é mais próxima de

A) 8,6 hertz.
B) 13,5 hertz.
C) 375 hertz.
D) 1 350 hertz.
E) 4 860 hertz.

QUESTÃO 5 — Aquecedores elétricos utilizam resistência de fio, suportando uma corrente máxima dimensionada pelo fabricante. O dimensionamento original do circuito elétrico de um aquecedor, esquematizado na figura, foi utilizado para provocar a elevação de temperatura em um volume de água, durante um determinado intervalo de tempo.



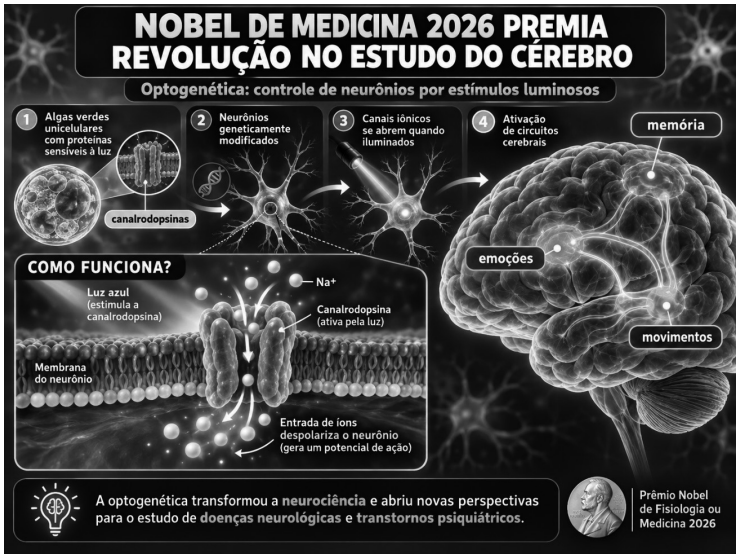
Caso se pretenda utilizar uma tensão de 250 V, o circuito precisará ser redimensionado, para garantir o correto funcionamento do aquecedor. A corrente deve ser mantida, considerando-se o aquecimento do mesmo volume de água, à mesma temperatura, durante o mesmo intervalo de tempo.

Nesse redimensionamento, deve-se acrescentar ao circuito um resistor de

A) 22,5 Ω em paralelo.
B) 22,5 Ω em série.
C) 71,1 Ω em paralelo.
D) 71,1 Ω em série.
E) 101,1 Ω em paralelo.

BIOLOGIA
FERNANDINHO BELTRÃO

QUESTÃO 1 — NOBEL DE MEDICINA 2026 PREMIA REVOLUÇÃO NO ESTUDO DO CÉREBRO



O Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina de 2026 foi concedido aos cientistas Karl Deisseroth, Peter Hegemann e Georg Nagel pelo desenvolvimento da optogenética, técnica que permite controlar a atividade de neurônios utilizando estímulos luminosos.

A descoberta teve origem em pesquisas com canalrodopsinas, proteínas sensíveis à luz encontradas em algas unicelulares. Posteriormente, essas proteínas foram introduzidas em neurônios por técnicas de engenharia genética, permitindo modificar sua atividade elétrica.

Segundo a revista científica Nature, a premiação reconhece uma contribuição que transformou a neurociência, possibilitando investigar com maior precisão os circuitos cerebrais relacionados à memória, às emoções e aos movimentos.

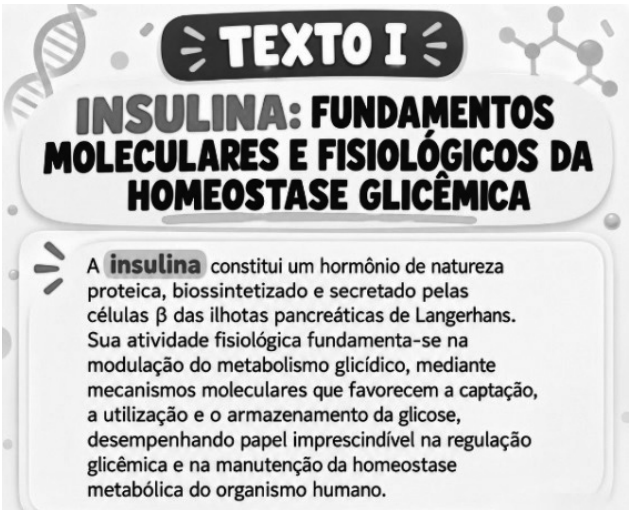
Além de ampliar o conhecimento sobre o funcionamento do cérebro, a optogenética abriu novas perspectivas para pesquisas sobre doenças neurológicas e transtornos psiquiátricos.

NADDAF, M.; CALLAWAY, E. Medicine Nobel awarded for brain 'switch' that controls neurons with light. Nature, 5 out. 2026. Texto adaptado.

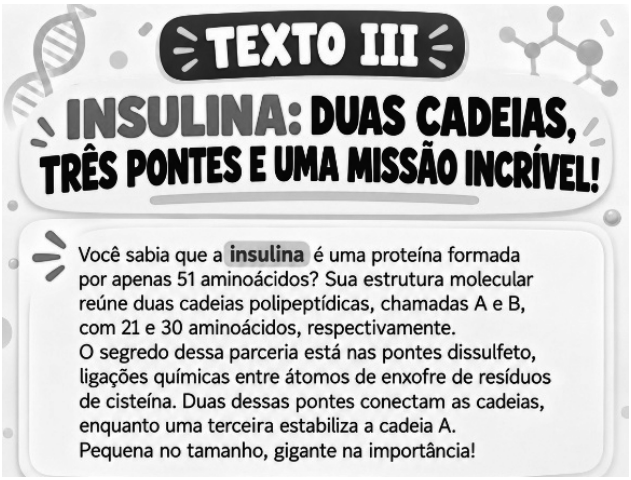
A utilização das canalrodopsinas na optogenética permite controlar a atividade neuronal porque essas proteínas

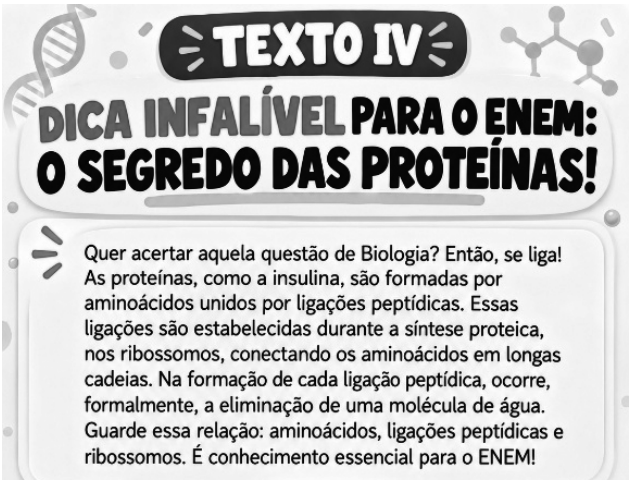
A) são biopolímeros constituídas por centenas de aminoácidos geneticamente determinadas e em consonância com o dogma central da biologia.
B) alteram a permeabilidade da membrana a determinados íons quando estimuladas pela luz, podendo desencadear a despolarização neuronal.
C) foram descobertas acidentalmente em protistas microscópicos selecionados naturalmente para desempenhar fototaxia, ou seja, deslocamento guiado por estímulos luminosos.
D) modificam a sensibilidade dos receptores sinápticos aos neurotransmissores, interferindo no limiar de excitação das células nervosas.
E) favorecem a atividade das bombas de sódio e potássio, intensificando a manutenção dos gradientes eletroquímicos da membrana neuronal.

QUESTÃO 02 —









Considerando as informações apresentadas nos textos e os conhecimentos sobre a organização molecular e a fisiologia da insulina, conclui-se corretamente que

A) a inviabilidade da administração da insulina por via oral decorre da sua resistência intrínseca à hidrólise enzimática promovida por enzimas gastrointestinais.
B) o protocolo clínico baseado no emprego de células-tronco envolve a recombinação gênica direcionada ao silenciamento do alelo da insulina restrito às células beta.
C) a carência endógena desse peptídeo no diabetes juvenil inviabiliza a homeostase glicêmica ao manter o organismo em hipoglicemia persistente no período interprandial.
D) a estrutura primária do hormônio funcional contabiliza cinquenta ligações peptídicas sintetizadas pela ação de ribossomos citoplasmáticos.
E) a nomenclatura atribuída a essa molécula remete à sua síntese no compartimento insular pancreático, funcionalmente distinto da porção acinar da glândula.

QUESTÃO 03 —

Perfil estatístico de Incidência de alguns tumores

Tipo de Câncer	Origem Tecidual / Celular	Frequência Estatística Relativa
Carcinoma Basocelular (CBC)	Células basais da epiderme	Líder Absoluto
Adenocarcinoma de Mama	Epitélio glandular dos ductos/lóbulos mamários	Muito Alta
Adenocarcinoma Pulmonar	Epitélio glandular dos brônquios e alvéolos	Alta
Adenocarcinoma Gástrico	Epitélio glandular do estômago	Alta
Linfomas (Linhagem Linfoide)	Linfócitos (Sistema Imunológico)	Moderada a Baixa

Mutações ocorridas durante a vida intrauterina de uma pessoa, circunscritas aos tecidos mesodérmicos, pode lastrear o atual diagnóstico de

A) **CBC**, em um idoso que trabalhou exposto ao sol por mais de 30 anos.
B) **Adenocarcinoma de mama**, em uma mulher na menopausa.
C) **Adenocarcinoma pulmonar**, em um tabagista com 60 anos, portador de DPOC.
D) **Câncer de estômago**, em um jovem adulto, dependente de álcool desde a adolescência.
E) **Linfoma** em uma pessoa imunossuprimida pelo uso de corticoides para tratamento da COVID-19.

QUESTÃO 04 —



A bioparódia acima trata de uma série de doenças, todas elas

A) têm como vetor algum tipo de Artrópode, como o mosquito ***Aedes aegypti***.
B) podem ser prevenidas através da inoculação de antígenos eficazes em promover imunidade ativa e duradoura.
C) são transmitidas por vírus, seres ultramicroscópicos desprovidos de células e de metabolismo próprio.
D) causadas por seres vivos primitivos, parasitas intracelulares obrigatórios, do grupo dos **Arquea**.
E) têm como agente etiológico entidades dotadas de DNA ou RNA, encapsulado em um envoltório proteico.



QUESTÃO 1 — (Enem PPL 2023) Antônio Vieira enfrentou a Inquisição portuguesa, de olho no apoio que os judeus portugueses podiam oferecer à causa da Restauração. Mas a Companhia de Jesus e a Inquisição portuguesa nunca foram muito amigas. Basta lembrar a estratégia missionária dos jesuítas, calcada na adaptação do catolicismo à cultura dos povos missionados, enquanto a Inquisição era obcecada pelo ideal de pureza da fé, sem mistura de nenhum tipo.

VAINFAS, R. In: FIGUEIREDO, L. (Org.). *História do Brasil para ocupados*. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2013.

No contexto da dominação ibérica da América, um exemplo do dissenso referido no texto girou em torno da

A) criação de polos de fomento do comércio ultramarino.
B) condenação da utilização de escravos do continente africano.
C) ressignificação dos panteões indígenas pela propaganda cristã.
D) fundação de núcleos de catequese nas regiões agroprodutoras.
E) incorporação de indivíduos nativos pelas forças militares coloniais.

QUESTÃO 2 — (Enem PPL 2025) Um preceito ético, resumido num ditado que foi notícia no Diário da Tarde, evidencia muito bem os valores que pautaram o movimento do Contestado: "Quem tem, mói, quem não tem, mói também, e no fim todos ficarão iguais" (22/02/1914). Mais do que um simples ditado, este dizer representa também a construção de uma nova sociedade, em que os bens são comunitários e a igualdade entre as pessoas figura como princípio fundamental.

WOITOWICZ, K. J. *Imagem contestada: a Guerra do Contestado pela escrita do Diário da Tarde (1912-1916)*. Ponta Grossa: UEPG, 2015 (adaptado).

O movimento mencionado no texto consistiu numa reação ao

A) mandonismo da elite rural.
B) produtivismo da atividade agrícola.
C) despotismo das tropas republicanas.
D) tradicionalismo da cultura camponesa.
E) messianismo das populações sertanejas.

QUESTÃO 3 — (Enem PPL 2017) Nos primeiros anos do governo Vargas, as organizações operárias sob controle das correntes de esquerda tentaram se opor ao seu enquadramento pelo Estado. Mas a tentativa fracassou. Além do governo, a própria base dessas organizações pressionou pela legalização. Vários benefícios, como as férias e a possibilidade de postular direitos perante as Juntas de Conciliação e Julgamento, dependiam da condição de ser membro de sindicato reconhecido pelo governo.

FAUSTO, B. *História concisa do Brasil*. São Paulo: Edusp; Imprensa Oficial do Estado, 2002 (adaptado).

No contexto histórico retratado pelo texto, a relação entre governo e movimento sindical foi caracterizada

A) pelas benesses sociais do getulismo.
B) por um diálogo democraticamente constituído.
C) por uma legislação construída consensualmente.
D) pelo reconhecimento de diferentes ideologias políticas.
E) pela vinculação de direitos trabalhistas à tutela do Estado.

QUESTÃO 4 — (Enem PPL 2020) No Brasil, após a eclosão da Bossa Nova, no fim dos anos 1950 – quando efetivamente a canção popular começou a ser objeto de debate e análise por parte das elites culturais – desenvolveram-se duas principais vertentes interpretativas da nossa música: a vertente da tradição e a vertente da modernidade, dualismo que não surgiu nesta época e nem se restringe ao tema da produção musical. Desde pelo menos 1922, a tensão entre "tradicional" e "moderno" ocupa o centro do debate político-cultural no país, refletindo o dilema de uma elite em busca da identidade brasileira.

ARAÚJO, P. C. *Eu não sou cachorro, não*. Rio de Janeiro: Record, 2013.

A manifestação cultural que, a partir da década de 1960, pretendeu sintetizar o dualismo apresentado no texto foi:

A) Jovem Guarda, releitura do rock anglófono com letras em português.
B) Samba-canção, combinação de ritmos africanos com tons de boleros.
C) Tropicália, junção da música pop internacional com ritmos nacionais.
D) Brega, amostra do dia a dia dos setores populares com temas românticos.
E) Cancioneiro caipira, retrato do cotidiano do homem do campo com melodias tristes.

QUESTÃO 5 — (Enem PPL 2025) A Inglaterra passou a subvencionar publicações abolicionistas com o intuito de exercer pressão sobre o Parlamento. Simultaneamente, intensificou sua campanha contra os negreiros. Em total desrespeito à soberania brasileira, navios ingleses invadiram as águas territoriais nacionais em sua perseguição aos contrabandistas de escravos.

COSTA, E. *A Abolição*. São Paulo: Edunesp, 2008.

Na segunda metade do século XIX, o posicionamento do governo inglês buscava proibir o(a)

A) intervenção na região platina.
B) autonomia do governo imperial.
C) fluxo internacional de capitais.
D) exploração dos recursos naturais.
E) comércio transatlântico de pessoas.

QUESTÃO 6 — (Enem PPL 2019) Quando se trata de competência nas construções e nas artes, os atenienses acreditam que poucos sejam capazes de dar conselhos. Quando, ao contrário, se trata de uma deliberação política, toleram que qualquer um fale, de outro modo não existiria a cidade.

BOBBIO, N. *Teoria geral da política*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000 (adaptado).

De acordo com o texto, a atuação política dos cidadãos atenienses na Antiguidade Clássica tinha como característica fundamental o(a)

A) dedicação altruísta em ações coletivas.
B) participação direta em fóruns decisórios.
C) ativismo humanista em debates públicos.
D) discurso formalista em espaços acadêmicos.
E) representação igualitária em instâncias parlamentares.

QUESTÃO 7 — (Enem PPL 2023) Foi relevante uma lei aprovada pelo velho Parlamento, que sancionou legalmente a oposição entre proletariado e burguesia, com esta elevada à categoria de classe dominante. A lei em questão, aprovada em 1824, anulava todas as disposições precedentes que, até então, proibiam aos operários associar-se para a defesa de seus interesses. Os operários conquistaram assim um direito que, até esta data, era um privilégio reservado à aristocracia e à burguesia: a liberdade de associação.

ENGELS, F. *A situação da classe trabalhadora na Inglaterra*. São Paulo: Boitempo, 2008 (adaptado).

A conquista do direito mencionado no texto possibilitou aos trabalhadores a constituição de

A) instituições de cultura.
B) corporações de ofício.
C) juntas comerciais.
D) organizações sindicais.
E) cooperativas manufatureiras.

QUESTÃO 8 — (Enem PPL 2020) Ordena-se pela autoridade do Parlamento, que ninguém leve, ou faça levar, para fora deste reino ou Gales, ou qualquer parte do mesmo, qualquer forma de dinheiro da moeda desse reino, ou de dinheiro e moedas de outros reinos, terras ou senhorias, nem bandejas, vasilhas, barras ou joias de ouro guarnecidas ou não, ou de prata, sem a licença do rei.

HUBERMAN, L. *História da riqueza do homem*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

A temática exposta no texto, referente à Inglaterra dos séculos XVI e XVII, caracteriza uma associação entre

A) determinação de regras protecionistas e fortalecimento das instituições monárquicas.
B) racionalização da empresa colonial e reconhecimento dos particularismos regionais.
C) demarcação de fronteiras comerciais e descentralização dos poderes políticos.
D) expansão das atividades extrativas e questionamento da investidura divina.
E) difusão de práticas artesanais e aumento do controle do legislativo.



QUESTÃO 1 — A única fonte de renda de um cabeleireiro é proveniente de seu salão. Ele cobra R$ 10,00 por serviço realizado e atende 200 clientes por mês, mas está pensando em aumentar o valor cobrado pelo serviço. Ele sabe que cada real cobrado a mais acarreta uma diminuição de 10 clientes por mês.

Para que a renda do cabeleireiro seja máxima, ele deve cobrar por serviço o valor de :

A) R$ 10,00.
B) R$ 10,50.
C) R$ 11,00.
D) R$ 15,00.
E) R$ 20,00.

QUESTÃO 2 — Uma indústria química produz um desinfetante concentrado que deve ser diluído em água antes da comercialização em frascos menores. Atualmente, utilizando 4 máquinas operando 6 horas por dia, a empresa consegue engarrafar e diluir 1.200 litros do produto em 5 dias. Devido a um aumento na demanda, a empresa adquiriu novas máquinas, passando a operar com 6 máquinas, e aumentou a jornada diária para 8 horas. Quantos dias serão necessários para que essa nova estrutura processe 3.840 litros do produto?

A) 4 dias.
B) 5 dias.
C) 6 dias.
D) 8 dias.
E) 10 dias.

QUESTÃO 3 — Um comitê científico é composto por 6 pesquisadores da área de biologia e 4 da área de física. Para a realização de um simpósio, deseja-se formar uma comissão especial contendo exatamente 5 membros, sendo obrigatoriamente 3 biólogos e 2 físicos. Além disso, por questões de representatividade institucional, o coordenador geral da comissão especial deve ser escolhido obrigatoriamente entre os biólogos que farão parte do grupo. De quantas maneiras distintas é possível formar essa comissão especial?

A) 120
B) 180
C) 240
D) 360
E) 720

QUESTÃO 4 — Em uma urna opaca, há 10 bolas numeradas de 1 a 10. Sabe-se que as bolas de número par são na cor azul e as de número ímpar são na cor vermelha. Uma bola é retirada ao acaso da urna. Sabendo que a bola retirada tem um número maior do que 4, qual é a probabilidade de que essa bola seja da cor azul?

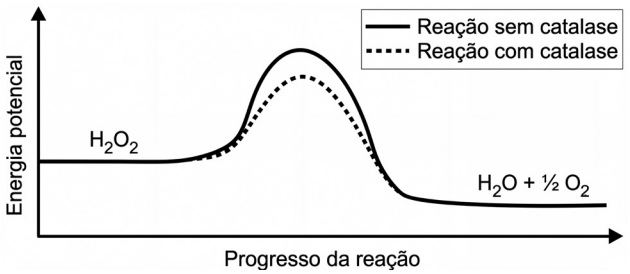
A) 2/5
B) 3/5
C) 1/2
D) 2/3
E) 3/4

QUESTÃO 5 — Uma prefeitura deseja construir um reservatório de água subterrâneo no formato de um cilindro reto. O projeto inicial prevê um raio da base medindo 3 metros e uma profundidade (altura) de 4 metros. Durante a fase de planejamento, a equipe de engenharia percebeu que a demanda da comunidade aumentará e decidiu alterar o projeto, mantendo o formato cilíndrico, mas dobrando a medida do raio da base e reduzindo a altura à metade da original. Considerando $\pi = 3$, qual é a razão entre o volume do novo reservatório e o volume do reservatório original?

A) 1
B) 2
C) 4
D) 6
E) 8

QUÍMICA
Éber Barbosa

QUESTÃO 1 — (ENEM – 2020 / 2ª Aplicação) O peróxido de hidrogênio é um produto secundário do metabolismo celular e apresenta algumas funções úteis, mas, quando em excesso, é prejudicial, gerando radicais que são tóxicos para as células. Para se defender, o organismo vivo utiliza a enzima catalase, que decompõe H_2O_2 em H_2O e O_2. A energia de reação de decomposição, quando na presença e ausência da catalase, está mostrada no gráfico.

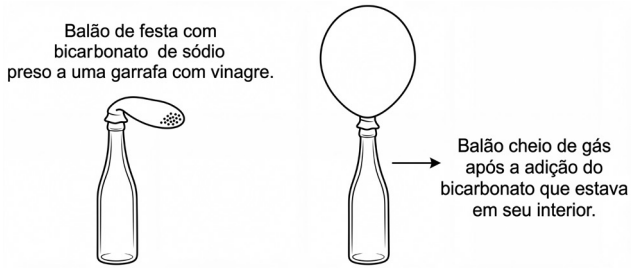


Disponível em: www.pontociencia.org.br. Acesso em: 14 ago. 2013 (adaptado).

Na situação descrita, o organismo utiliza a catalase porque ela

A) diminui a energia de ativação.
B) permite maior rendimento da reação.
C) diminui o valor da entalpia da reação.
D) consome rapidamente o oxigênio do reagente.
E) reage rapidamente com o peróxido de hidrogênio.

QUESTÃO 2 — (ENEM – 2013 / 2ª Aplicação)



A transformação química em questão é representada pela equação:

A) $CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} + O_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$

B) $CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} + O_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$

C) $CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

D) $CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \rightarrow NaCO_2^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

E) $CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + CH_3COO+_{(aq)} + H_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$

QUESTÃO 3 — (ENEM – 2020 / 1ª Aplicação) O dióxido de carbono passa para o estado sólido (gelo seco) a −78 °C e retorna ao estado gasoso à temperatura ambiente. O gás é facilmente solubilizado em água, capaz de absorver radiação infravermelha da superfície da terra e não conduz eletricidade. Ele é utilizado como matéria-prima para a fotossíntese até o limite de saturação. Após a fixação pelos organismos autotróficos, o gás retorna ao meio ambiente pela respiração aeróbica, fermentação, decomposição ou por resíduos industriais, queima de combustíveis fósseis e queimadas. Apesar da sua importância ecológica, seu excesso causa perturbações no equilíbrio ambiental.

Considerando as propriedades descritas, o aumento atmosférico da substância afetará os organismos aquáticos em razão da

A) redução do potencial hidrogeniônico da água.
B) restrição da aerobiose pelo excesso de poluentes.
C) diminuição da emissão de oxigênio pelos autótrofos.
D) limitação de transferência de energia entre os seres vivos.
E) retração dos oceanos pelo congelamento do gás nos polos.

QUESTÃO 4 — (ENEM – 2013 / 2ª Aplicação) À medida que se expira sobre uma solução de azul de bromotimol e hidróxido de sódio (NaOH), sua coloração azul característica vai se alterando. O azul de bromotimol é um indicador ácido-base que adquire cor azul em pH básico, verde em pH neutro e amarela em pH ácido. O gás carbônico (CO_2) expirado reage com a água presente na solução (H_2O), produzindo ácido carbônico (H_2CO_3). Este pode reagir com o NaOH da solução inicial, produzindo bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$):

$$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$$
$$H_2CO_3 + NaOH \rightarrow NaHCO_3 + H_2O$$

O que a pessoa irá observar à medida que expira no recipiente contendo essa solução?

A) A solução mudará de azul para verde e, em seguida, de verde para azul. Isso ocorrerá em função da neutralização de um meio inicialmente básico acompanhado de um aumento de pH na solução, à medida que ácido carbônico é adicionado ao meio.
B) A solução mudará de cor, de azul para verde, e, em seguida, de verde para amarelo. Com o acréscimo de ácido carbônico, o pH da solução irá reduzir até tornar-se neutro. Em seguida, um excesso de ácido carbônico tornará o pH da solução ácido.
C) A cor da solução não será alterada com o acréscimo de ácido carbônico. Isso porque o meio é inicialmente neutro e a presença de ácido carbônico não produzirá nenhuma mudança no pH da solução.
D) A cor da solução alterará de azul para amarelo e, em seguida, de amarelo para verde. Esse comportamento é justificado pelo fato de o ácido carbônico reduzir bruscamente o pH da solução e depois ser neutralizado pelo restante de NaOH presente no meio.
E) A solução somente terá sua cor alterada de azul para amarelo, pois será formado um excesso de ácido carbônico no recipiente, o que reduzirá bruscamente o pH da solução.

QUESTÃO 5 — (ENEM – 2023 / 1ª Aplicação) De acordo com a Constituição Federal, é competência dos municípios o gerenciamento dos serviços de limpeza e coleta dos resíduos urbanos (lixo). No entanto, há relatos de que parte desse lixo acaba sendo incinerado, liberando substâncias tóxicas para o ambiente e causando acidentes por explosões, principalmente quando ocorre a incineração de frascos de aerossóis (por exemplo: desodorantes, inseticidas e repelentes). A temperatura elevada provoca a vaporização de todo o conteúdo dentro desse tipo de frasco, aumentando a pressão em seu interior até culminar na explosão da embalagem.

ZVEIBIL, V. Z. et al. Cartilha de limpeza urbana. Disponível em: www.ibam.org.br. Acesso em: 6 jul. 2015 (adaptado).

Suponha um frasco metálico de um aerossol de capacidade igual a 100 mL, contendo 0,1 mol de produtos gasosos à temperatura de 650 °C, no momento da explosão.

Considere: R = 0,082 atm . L / mol . K

A pressão, em atm, dentro do frasco, no momento da explosão, é mais próxima de

A) 756.
B) 533.
C) 76.
D) 53.
E) 13.



QUESTÃO 1 — O surgimento da Filosofia na Grécia Antiga representou uma transformação na maneira como os seres humanos buscavam compreender a realidade. Essa transformação caracterizou-se pela

A) rejeição de qualquer forma de conhecimento produzido pelas sociedades antigas, incluindo os mitos e as tradições religiosas.
B) substituição da investigação racional pela aceitação das explicações religiosas como única forma de conhecimento verdadeiro.
C) valorização da razão e da argumentação na busca por explicações sobre a natureza e a origem do universo.
D) defesa de que os fenômenos naturais eram impossíveis de compreender, pois dependiam exclusivamente da vontade dos deuses.
E) afirmação de que o conhecimento verdadeiro deveria se basear apenas nas tradições transmitidas pelos antepassados.

QUESTÃO 2 — Embora Aristóteles tenha sido discípulo de Platão, desenvolveu uma filosofia que questionava alguns aspectos do pensamento de seu mestre. Com base nos conhecimentos sobre a filosofia antiga, a principal diferença entre o pensamento de Platão e o de Aristóteles consiste em:

A) Platão e Aristóteles defendiam que o conhecimento verdadeiro só poderia ser alcançado por meio da fé e da revelação divina.
B) Platão valorizava o mundo inteligível como fundamento do conhecimento verdadeiro, enquanto Aristóteles enfatizava a observação dos seres concretos como ponto de partida para o conhecimento.
C) Platão defendia que a realidade sensível era a única fonte de conhecimento, enquanto Aristóteles considerava impossível conhecer a realidade por meio da experiência.
D) Platão e Aristóteles rejeitavam o uso da razão na busca pelo conhecimento, privilegiando exclusivamente as opiniões e as tradições culturais.
E) Platão acreditava que a essência das coisas estava exclusivamente nos objetos materiais, enquanto Aristóteles defendia que as Ideias existiam separadas dos seres concretos.

QUESTÃO 3 — A partir dos conhecimentos sobre a Filosofia Medieval, é correto afirmar que esse período foi caracterizado pela

A) rejeição completa da Filosofia grega, considerada incompatível com qualquer forma de pensamento religioso.
B) valorização exclusiva da razão científica, com o abandono das explicações baseadas na fé cristã.
C) tentativa de conciliar a fé e a razão, utilizando elementos da Filosofia antiga para fundamentar reflexões teológicas.
D) defesa de que a verdade dependia exclusivamente da experiência sensorial, sem relação com questões religiosas.
E) separação absoluta entre Filosofia e religião, que passaram a desenvolver conhecimentos independentes.

QUESTÃO 4 — O filósofo René Descartes, considerado um dos principais representantes do racionalismo moderno, defendia que a razão humana era o principal instrumento para alcançar o conhecimento verdadeiro. Para isso, propôs a dúvida metódica, que consiste em questionar todas as crenças que não apresentassem fundamentos seguros, buscando uma verdade indubitável.

A partir do pensamento cartesiano, a principal finalidade da dúvida metódica é

A) demonstrar que o conhecimento humano é impossível, uma vez que os sentidos nos enganam constantemente.
B) afirmar que a verdade depende exclusivamente das experiências adquiridas pelos sentidos ao longo da vida.
C) estabelecer uma base segura para o conhecimento, rejeitando provisoriamente tudo aquilo que possa ser colocado em dúvida.
D) defender que as tradições religiosas e os costumes sociais são os únicos caminhos para alcançar a verdade.
E) provar que todas as opiniões humanas possuem o mesmo valor, pois não existe um critério racional para distinguir o verdadeiro do falso.

QUESTÃO 5 — O século XIX foi marcado por profundas transformações sociais, econômicas e políticas, impulsionadas pela Revolução Industrial e pela Re-

volução Francesa. O crescimento das cidades, as mudanças nas relações de trabalho e os conflitos entre as classes sociais despertaram o interesse de pensadores em compreender cientificamente a sociedade.

A partir desse contexto histórico, o surgimento da Sociologia no século XIX está relacionado à necessidade de

A) defender a manutenção das estruturas sociais tradicionais, rejeitando as mudanças provocadas pela industrialização.
B) explicar os fenômenos naturais por meio da observação e da experimentação, substituindo as ciências humanas pelas ciências naturais.
C) compreender as transformações sociais e os problemas decorrentes da formação da sociedade moderna, utilizando métodos científicos de investigação.
D) justificar a superioridade política da nobreza e do clero, reafirmando os privilégios sociais existentes antes das revoluções.
E) eliminar os conflitos sociais por meio da substituição do sistema capitalista por uma sociedade sem diferenças econômicas.

QUESTÃO 6 — Para o sociólogo alemão Max Weber, a compreensão da sociedade exige a análise dos sentidos que os indivíduos atribuem às suas ações. Dessa forma, para estudar os fenômenos sociais, é necessário compreender as motivações que orientam o comportamento humano e as relações estabelecidas entre os indivíduos.

Com base no pensamento sociológico de Max Weber, assinale a alternativa correta.

A) A sociedade é determinada exclusivamente pelas condições econômicas, que definem todas as ações dos indivíduos.
B) Os fenômenos sociais devem ser explicados apenas por leis universais, sem considerar as intenções dos indivíduos.
C) A ação social é aquela à qual o indivíduo atribui um sentido e que considera o comportamento de outras pessoas.
D) As relações sociais são determinadas biologicamente, sendo independentes da cultura e da história.
E) A luta entre as classes sociais constitui o único fator responsável pelas transformações históricas.



QUESTÃO 1 — (ENEM - 2025) A arquitetura global de conectividade, construída nos últimos 60 anos, ainda deixa diversas regiões do planeta sem cobertura de fibra ótica e internet fixa. É o caso de alguns países africanos e muitas periferias brasileiras. Ademais, pode-se inferir que a atual provisão de infraestrutura de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) obedece a padrões de desigualdades socioespaciais históricas: regiões de maior renda per capita são mais bem atendidas por provedores e operadoras. Finalmente, a grande densidade de cabos submarinos atendendo Estados Unidos da América, Europa e Sudeste Asiático denota a predominância econômica desses locais.

GIRARD, L. *A transformação digital das cidades e a visão do urbanismo*. Disponível em: www.cest.poli.usp.br. Acesso em: 14 out. 2021 (adaptado).

Conforme o texto, a internet insere-se no mundo globalizado como um sistema de

A) práticas culturais.
B) interação cotidiana.
C) fluxos assimétricos.
D) formação profissional.
E) transações comerciais.

QUESTÃO 2 — (ENEM - 2025) Com o objetivo de promover o empoderamento de lideranças indígenas e entidades indigenistas nos debates sobre as mudanças climáticas e como ferramenta potencial para o desenvolvimento de planos de adaptação indígena, foi desenvolvido o Sistema de Observação e Monitoramento da Amazônia Indígena (Somai). O Somai é uma plataforma da web na qual estão disponibilizados dados científicos sobre alterações climáticas e ambientais para a Amazônia brasileira e suas Terras Indígenas.

DOURADO, M. F. *A gestão ambiental e territorial de Terras Indígenas*. Disponível em: https://tidsskrift.dk/bras. Acesso em: 6 out. 2021 (adaptado).

Qual é o objetivo do sistema mencionado no texto?

A) Fiscalizar fronteiras nacionais.
B) Proteger biomas florestais.
C) Divulgar práticas culturais.
D) Criar tecnologias locais.
E) Transpor cursos fluviais.

QUESTÃO 3 — (ENEM - 2025) Quando comparamos o fenômeno da urbanização do Brasil com o de países desenvolvidos, percebemos que os processos foram diferentes. No segundo caso, o crescimento das cidades e a industrialização ocorreram paralelamente à transformação do meio rural, gerando uma

urbanização gradativa e uma acentuada queda na natalidade. No caso brasileiro, a entrada de tecnologia e de capital estrangeiro imprimiu um novo ritmo à economia brasileira. Enquanto o setor agrário sofria um rápido processo de mecanização liberando mão de obra, as cidades sofriam um processo de crescimento demográfico repentino, com a população urbana passando de 45% em 1960 para 85% em 2010.

ROSS, J. L. S. *Geografia do Brasil*. São Paulo: Edusp, 2011 (adaptado).

No contexto apresentado, as transformações espaciais foram consequência da

A) redução de intervenção estatal.
B) ampliação de direitos trabalhistas.
C) intensificação de cargas tributárias.
D) privatização de empresas deficitárias.
E) implantação de política desenvolvimentista.

QUESTÃO 4 —

O clima no Antropoceno

Se o aquecimento global aumentar pelo menos 2°C, as projeções para uma ampla área do Brasil é de mais chuvas concentradas. No Sudeste e no Sul, onde vive 60% da população brasileira, tem ocorrido um aumento claro no nível de pluviosidade média e de episódios extremos de chuvas desde os anos 1960, tendências que devem se intensificar nas próximas décadas caso o planeta aqueça 2°C.

PIVETTA, M. *Revista Pesquisa Fapesp*, n. 307, set. 2021 (adaptado).

O problema apontado no texto demanda o planejamento das cidades para

A) diversificar parques industriais.
B) reestruturar redes de drenagem.
C) redimensionar áreas de comércio.
D) padronizar modais de transporte público.
E) flexibilizar regras de verticalização urbana.

QUESTÃO 5 — (ENEM - 2025)

Casa da floresta

Eu quero morar
Numa casinha feita à mão
Numa floresta onde eu possa plantar o que eu quiser
E andar de pés no chão

E vou plantar abacaxi com banana
Mandioca, cacau, batata-doce e feijão
Palmito e um café bem bonito
Lá na sombra da goiaba e do mamão
Sob a copa do coqueiro, açaí, abacateiro
Cajueiro e maracujá
Lá no alto a seringueira
Com o guapuruvu na beira
Contemplando uma vista pro mar
[...]

Com o cuidado do facão
Apagar a ilusão de que o que é bom
É o que produz demais

NANAN. *Movimento: manifesta sentimento*. Curitiba: s.n., 2019 (fragmento).

Para o uso do solo agrícola, o trecho da letra de canção apresentado estabelece uma possibilidade de conciliação entre:

A) Modelo itinerante e pousio.
B) Sistema intensivo e parceria.
C) Técnica extrativa e silvicultura.
D) Atividade empresarial e fruticultura.
E) Prática conservacionista e policultura.

QUESTÃO 6 — (ENEM - 2025) Quase 42% do rebanho brasileiro está nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e Maranhão, que formam a chamada Amazônia Legal. Segundo dados do IBGE, são 89 milhões de cabeças de gado na região. E o preço é pago pela floresta. De acordo com um levantamento da plataforma Mapbiomas, entre 1985e 2019 o Brasil transformou 67,8milhões de hectares de florestas em pastagens.

Disponível em: https://istoe.com.br. Acesso em: 22 out. 2021 (adaptado).

O processo econômico descrito traz a seguinte consequência ambiental para a região afetada:

A) Elevação do lençol freático.
B) Redução das médias térmicas.
C) Ampliação da fertilidade pedológica.
D) Intensificação das precipitações frontais.
E) Diminuição da evapotranspiração vegetal.

QUESTÃO 7 — (ENEM - 2025)

Pesquisa pioneira no Brasil propõe o uso de energia do solo para climatizar edifícios

Pela primeira vez na história, o Brasil terá um prédio que usa energia do solo para climatizar seus ambientes. Uma pesquisa inovadora avaliou o uso das fundações de edifícios como meio para a troca de energia térmica entre o prédio e o subsolo. A energia geotérmica é aquela encontrada dentro da crosta terrestre, seja no solo, nas rochas ou mesmo na água, sendo

identificada pela temperatura. Essa energia pode ser transferida para a superfície por processos de troca térmica a partir das fundações da edificação.

Disponível em: https://jornal.usp.br. Acesso em: 7 nov. 2021 (adaptado).

Para o sistema elétrico brasileiro, a expansão de tecnologias como a descrita no texto representa uma tendência de

A) homogeneização da oferta da matriz produtiva.
B) ampliação do consumo em unidades residenciais.
C) redução da pressão sobre as usinas hidrelétricas.
D) estagnação do consumo em unidades industriais.
E) superação da necessidade de recursos renováveis.

QUESTÃO 8 — (ENEM - 2025)



Salvador, capital do estado da Bahia.

Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br. Acesso em: 20 out. 2023.

A análise dos elementos presentes na fotografia permite identificar qual característica socioespacial?

A) Estagnação da especulação imobiliária.
B) Conservação da arquitetura colonial.
C) Implantação de moradias populares.
D) Predomínio da atividade comercial.
E) Processo de verticalização urbana.

QUESTÃO 9 — (ENEM - 2025)

Produção e exportações brasileiras no ranking mundial em 2019

	Açúcar	Café	Suco de laranja	Soja	Carne de frango	Carne bovina	Milho	Carne suína
Produz	29,5 Mt (2º)	3,8 Mt (1º)	1,3 Mt (1º)	117 Mt (2º)	13,3 Mt (2º)	9,9 Mt (2º)	101 Mt (3º)	3,7 Mt (4º)
Exporta	19,6 Mt (1º)	1,9 Mt (1º)	1,2 Mt (1º)	75,4 Mt (1º)	3,6 Mt (1º)	2,0 Mt (1º)	39,0 Mt (3º)	0,7 Mt (4º)
*Share	36%	27%	76%	51%	38%	22%	20%	10%

Fonte: USDA, 2020. Elaboração CNA.
*Fatia de participação na produção mundial.

Disponível em: www.cnabrasil.org.br. Acesso em: 15 out. 2021.

Qual condição favoreceu o cenário produtivo exposto na figura?

A) Redução do poder de compra da população brasileira.
B) Ampliação da entrada do capital agroindustrial no campo.
C) Diminuição do uso de trabalho especializado na agropecuária.
D) Valorização da moeda nacional em relação ao dólar americano.
E) Inclusão de pequenas propriedades em cultivos de subsistência.

QUESTÃO 10 — (ENEM - 2025) Por séculos, o Rio Reno tem sido uma rota de navegação confiável, ajudando a criar gigantes fabris ao longo de suas margens. No entanto, esses dias parecem estar no fim, pois o nível da água tem diminuído regularmente, o que impede a navegação fluvial do final do verão até o outono. Isso mostra como a crise climática atinge as economias dos países ricos.

Disponível em: www.estadao.com.br. Acesso em: 10 ago. 2023 (adaptado).

Qual é o efeito econômico do problema ambiental apresentado no texto?

A) Supressão da extração de minério.
B) Intensificação da atividade de pesca.
C) Encarecimento da logística de transporte.
D) Inviabilização da agricultura de subsistência.
E) Sucateamento da indústria de transformação.

QUESTÃO 11 — (ENEM - 2025) A ideia de êxodo urbano assume ares caricaturais. Pega a mais reduzida parte da pirâmide social e projeta para todos seus desejos defensivos. Se o êxodo urbano for compreendido como aquisição de uma segunda residência, então não estamos, de fato, falando de êxodo, mas da reversão de um excedente de renda de uma pequena fração da elite para as franjas metropolitanas. Se o êxodo urbano for compreendido como retorno aos municípios menos povoados, então não estamos, de fato, falando de êxodo urbano, mas de um movimento de migração de pessoas cuja estabilidade no emprego e a elevada renda lhes permitem simular, nas ilhas urbanas do interior agropecuário, a vida urbana metropolitana.

ARRAIS, T. A. *O distópico êxodo urbano*. Revista e, n. 11, maio 2021 (adaptado).

A crítica apresentada no texto evidencia uma dinâmica socioespacial marcada pela

A) valorização de tradições rurais.
B) redução de plantações agrícolas.
C) estagnação de atividades comerciais.
D) precariedade de infraestruturas rodoviárias.
E) seletividade de deslocamentos populacionais.

LINGUAGEM

FERNANDA BÉRGAMO

GABARITO

Física	Biologia	Química	História	Matemática	Filosofia e Sociologia	Geografia
1. A	1. B	1. A	1. C	1. C	1. C	1. C
2. C	2. E	2. A	2. A	2. D	2. B	2. B
3. D	3. E	3. A	3. E	3. D	3. C	3. E
4. C	4. E	4. D	4. C	4. B	4. C	4. B
5. B		5. C	5. E	5. B	5. C	5. E
			6. B		6. C	6. E
			7. D			7. C
			8. A			8. E
						9. B
						10. E
						11. C

AULÃO DE MILHÕES

PATROCÍNIO:

UNINASSAU

APOIO:

cepe COMPANHIA EDITORA DE PERNAMBUCO

ACADEMIA FERNANDINHO BELTRÃO

DaF Institut

Alana Lucy PSICÓLOGA

af Aliança Francesa São Carlos

Português com Letícia

JD JOÃO DANIEL PROFESSOR DE HISTÓRIA

CalculeBem

Bárbara Veiga NUTRICIONISTA SAÚDE, BELEZA E QUALIDADE DE VIDA

NABUCO CACD

PROFESSOR JOÃO FELIPE geografia

Fernanda Bérgamo

Café & História

MELLODY® VIP JEANS

CACDESPAÑOL Español para Diplomatas

PAULO VELASCO

BIOLOGIA Daniel Senna

amentoria.

Top English Since 1997

COLÉGIO DOM