



\* S A O S \*

# EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS  
PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS



1º DIA  
CADERNO  
**3**  
BRANCO

**LEDOR**

**A COR DA CAPA DO SEU CADERNO DE QUESTÕES É BRANCO. MARQUE-A EM SEU CARTÃO-RESPOSTA.**

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

**Nada te abandona nem tu ao sono.**

## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

- Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 1 a 90, dispostas da seguinte maneira:
  - as questões de número 1 a 45 são relativas à área de Ciências Humanas e suas Tecnologias;
  - as questões de número 46 a 90 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
- Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas questões estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
- O tempo disponível para estas provas é de **quatro horas e trinta minutos**.
- Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
- Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
- Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.



\* L E B R 7 5 S A B 2 \*

**CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS****Questões de 1 a 45****QUESTÃO 01**

Na obra *Regras para orientação do espírito*, Descartes escreve:

Nunca nos tornaremos matemáticos, por exemplo, embora nossa memória possua todas as demonstrações feitas por outros, se nosso espírito não for capaz de resolver toda espécie de problemas; não nos tornaríamos filósofos, por ter lido todos os raciocínios de Platão e Aristóteles, sem poder formular um juízo sólido sobre o que nos é proposto. Assim, de fato, pareceríamos ter aprendido, não ciências, mas histórias.

Em sua busca pelo saber verdadeiro, o autor considera o conhecimento, de modo crítico, como resultado da

- A investigação de natureza empírica.
- B retomada da tradição intelectual.
- C imposição de valores ortodoxos.
- D autonomia do sujeito pensante.
- E liberdade do agente moral.

**QUESTÃO 02**

Pois quem seria tão inútil ou indolente a ponto de não desejar saber como e sob que espécie de constituição os romanos conseguiram em menos de cinquenta e três anos submeter quase todo o mundo habitado ao seu governo exclusivo — fato nunca antes ocorrido? Ou, em outras palavras, quem seria tão apaixonadamente devotado a outros espetáculos ou estudos a ponto de considerar qualquer outro objetivo mais importante que a aquisição desse conhecimento?

A experiência a que se refere o historiador Políbio, nesse texto escrito no século II a.C., é a

- A ampliação do contingente de camponeses livres.
- B consolidação do poder das falanges hoplitas.
- C concretização do desígnio imperialista.
- D adoção do monoteísmo cristão.
- E libertação do domínio etrusco.

**QUESTÃO 03**

**Descrição dos quadrinhos:** Trecho do livro *Persépolis*, de Marjane Satrapi, composto por quatro quadros, cada um com sua legenda.

No primeiro, a legenda informa: “Essa sou eu, com dez anos de idade, em 1980”. Na imagem, há uma menina sentada, com os braços cruzados e usando um véu que cobre a cabeça.

No segundo, a legenda informa: “E essa é a minha classe. Como estou sentada no canto esquerdo, não dá para me ver na foto. Da esquerda para a direita: Golnaz, Mahchid, Marin, Mina”. Na imagem, estão quatro meninas, todas sentadas, com os braços cruzados e usando véu.

No terceiro, a legenda informa: “Em 1979 aconteceu uma revolução que depois foi chamada de ‘Revolução Islâmica’”. Na imagem, é representado um grupo de homens e mulheres sem véu, de punhos erguidos em sinal de protesto.

No último quadro, a legenda informa: “Então veio 1980: o primeiro ano em que o véu se tornou obrigatório nas escolas”. Na imagem, uma mulher entrega um véu para uma menina na entrada da escola e diz: “Toma, minha filha”.

A memória recuperada pela autora apresenta a relação entre

- A conflito trabalhista e engajamento sindical.
- B organização familiar e proteção à infância.
- C centralização econômica e pregação religiosa.
- D estrutura educacional e desigualdade de renda.
- E transformação política e modificação de costumes.

**QUESTÃO 04****TEXTO I**

Fragmento B91, do pensamento de Heráclito: Não se pode banhar duas vezes no mesmo rio, nem substância mortal alcançar duas vezes a mesma condição; mas pela intensidade e rapidez da mudança, dispersa e de novo reúne.

**TEXTO II**

Fragmento B8, do pensamento de Parmênides: São muitos os sinais de que o ser é ingênito e indestrutível, pois é compacto, inabalável e sem fim; não foi nem será, pois é agora um todo homogêneo, uno, contínuo. Como poderia o que é perecer? Como poderia gerar-se?

Os fragmentos do pensamento pré-socrático expõem uma oposição que se insere no campo das

- A investigações do pensamento sistemático.
- B preocupações do período mitológico.
- C discussões de base ontológica.
- D habilidades da retórica sofisticada.
- E verdades do mundo sensível.

## QUESTÃO 05

Particpei de uma entrevista com o músico Renato Teixeira. Certa hora, alguém pediu para listar as diferenças entre a música sertaneja antiga e a atual. A resposta dele surpreendeu a todos: “Não há diferença alguma. A música caipira sempre foi a mesma. É uma música que espelha a vida do homem no campo, e a música não mente. O que mudou não foi a música, mas a vida no campo”. Faz todo sentido: a música caipira de raiz exalava uma solidão, um certo distanciamento do país “moderno”. Exigir o mesmo de uma música feita hoje, num interior conectado, globalizado e rico como o que temos, é impossível. Para o bem ou para o mal, a música reflete seu próprio tempo.

A questão cultural indicada no texto ressalta o seguinte aspecto socioeconômico do atual campo brasileiro:

- A Crescimento do sistema de produção extensiva.
- B Expansão de atividades das novas ruralidades.
- C Persistência de relações de trabalho compulsório.
- D Contenção da política de subsídios agrícolas.
- E Fortalecimento do modelo de organização cooperativa.

## QUESTÃO 06

O número de filhos por casal diminui rapidamente. Para a maioria dos economistas, isso representa um alerta para o futuro.

**Descrição do gráfico:** Representa a variação da taxa de fecundidade total em seis países (Brasil, China, Coreia do Sul, Portugal, Estados Unidos da América e Japão) no período de 1970 a 2010.

Para o Brasil, a taxa de fecundidade observada nesse período foi de 5,8 em 1970, de 4,4 em 1980, de 2,9 em 1990, de 2,4 em 2000 e de 1,9 em 2010.

China e a Coreia do Sul apresentam evolução decrescente da taxa de fecundidade, semelhante a do Brasil, ao passo que Portugal, Estados Unidos e Japão apresentam decréscimo, em ritmo menos intenso que o do Brasil, dado que a taxa de fecundidade nesses países varia entre dois e três, no ano de 1970, para entre um e dois no ano de 2010.

Uma consequência socioeconômica para os países que vivenciam o fenômeno demográfico ilustrado é a diminuição da

- A oferta de mão de obra nacional.
- B média de expectativa de vida.
- C disponibilidade de serviços de saúde.
- D despesa de natureza previdenciária.
- E imigração de trabalhadores qualificados.



\* L E B R 7 5 S A B 4 \*

**QUESTÃO 07**

No livro *Tudo que é sólido desmancha no ar: a aventura da modernidade*, Berman escreve:

Ser moderno é encontrar-se em um ambiente que promete aventura, poder, alegria, crescimento, autotransformação e transformação das coisas em redor — mas ao mesmo tempo ameaça destruir tudo o que temos, tudo o que sabemos, tudo o que somos. A experiência ambiental da modernidade anula todas as fronteiras geográficas e raciais, de classe e nacionalidade: nesse sentido, pode-se dizer que a modernidade une a espécie humana. Porém, é uma unidade paradoxal, uma unidade de desunidade.

O texto apresenta uma interpretação da modernidade que a caracteriza como um(a)

- A** dinâmica social contraditória.
- B** interação coletiva harmônica.
- C** fenômeno econômico estável.
- D** sistema internacional decadente.
- E** processo histórico homogeneizador.

**QUESTÃO 08**

Não estou mais pensando como costumava pensar. Percebo isso de modo mais acentuado quando estou lendo. Mergulhar num livro, ou num longo artigo, costumava ser fácil. Isso raramente ocorre atualmente. Agora minha atenção começa a divagar depois de duas ou três páginas. Creio que sei o que está acontecendo. Por mais de uma década venho passando mais tempo *on-line*, procurando e surfando e algumas vezes acrescentando informação à grande biblioteca da internet. A internet tem sido uma dádiva para um escritor como eu. Pesquisas que antes exigiam dias de procura em jornais ou na biblioteca agora podem ser feitas em minutos. Como disse o teórico da comunicação Marshall McLuhan nos anos 60, a mídia não é apenas um canal passivo para o tráfego de informação. Ela fornece a matéria, mas também molda o processo de pensamento. E o que a *net* parece fazer é pulverizar minha capacidade de concentração e contemplação.

Em relação à internet, a perspectiva defendida no texto ressalta um paradoxo que se caracteriza por

- A** associar uma experiência superficial à abundância de informações.
- B** condicionar uma capacidade individual à desorganização da rede.
- C** agregar uma tendência contemporânea à aceleração do tempo.
- D** aproximar uma mídia inovadora à passividade da recepção.
- E** equiparar uma ferramenta digital à tecnologia analógica.

**QUESTÃO 09**

**Descrição da imagem:** Desenho do comércio de rua em Paris onde é vendido o café do Brasil, publicado na revista “A Ilustração Brasileira”, em 1909. Abaixo do desenho, há a seguinte descrição: Uma cena franco-brasileira: “franco” - pelo local e os personagens, o local que é Paris e os personagens que são pessoas do povo da grande capital; “brasileira” pelo que aí se está bebendo: café do Brasil. O letreiro diz a verdade apregoando que esse é o melhor de todos os cafés. (Essa página foi desenhada especialmente para A Ilustração Brasileira pelo Sr. Tofani, desenhista do Je Sais Tout.)

A página do periódico do início do século XX documenta um importante elemento da cultura francesa, que é revelador do papel do Brasil na economia mundial, indicado no seguinte aspecto:

- A** Prestador de serviços gerais.
- B** Exportador de bens industriais.
- C** Importador de padrões estéticos.
- D** Fornecedor de produtos agrícolas.
- E** Formador de padrões de consumo.

**QUESTÃO 10**

A democracia deliberativa afirma que as partes do conflito político devem deliberar entre si e, por meio de argumentação razoável, tentar chegar a um acordo sobre as políticas que seja satisfatório para todos. A democracia ativista desconfia das exortações à deliberação por acreditar que, no mundo real da política, onde as desigualdades estruturais influenciam procedimentos e resultados, processos democráticos que parecem cumprir as normas de deliberação geralmente tendem a beneficiar os agentes mais poderosos. Ela recomenda, portanto, que aqueles que se preocupam com a promoção de mais justiça devem realizar principalmente a atividade de oposição crítica, em vez de tentar chegar a um acordo com quem sustenta estruturas de poder existentes ou delas se beneficia.

As concepções de democracia deliberativa e de democracia ativista apresentadas no texto tratam como imprescindíveis, respectivamente,

- A** a decisão da maioria e a uniformização de direitos.
- B** a organização de eleições e o movimento anarquista.
- C** a obtenção do consenso e a mobilização das minorias.
- D** a fragmentação da participação e a desobediência civil.
- E** a imposição de resistência e o monitoramento da liberdade.

**QUESTÃO 11**

No livro *O princípio da responsabilidade*, Hans Jonas escreve:

A promessa da tecnologia moderna se converteu em uma ameaça, ou esta se associou àquela de forma indissolúvel. Ela vai além da constatação da ameaça física. Concebida para a felicidade humana, a submissão da natureza, na sobremedida de seu sucesso, que agora se estende à própria natureza do homem, conduziu ao maior desafio já posto ao ser humano pela sua própria ação. O novo continente da práxis coletiva que adentramos com a alta tecnologia ainda constitui, para a teoria ética, uma terra de ninguém.

As implicações éticas da articulação apresentada no texto impulsionam a necessidade de construção de um novo padrão de comportamento, cujo objetivo consiste em garantir o(a)

- A** pragmatismo da escolha individual.
- B** sobrevivência de gerações futuras.
- C** fortalecimento de políticas liberais.
- D** valorização de múltiplas etnias.
- E** promoção da inclusão social.

**QUESTÃO 12****TEXTO I**

**Descrição da imagem:** Representação de São Benedito, que é negro, vestido com traje característico da Igreja Católica trazendo no colo um bebê corado.

**TEXTO II**

Os santos tornaram-se grandes aliados da Igreja para atrair novos devotos, pois eram obedientes a Deus e ao poder clerical. Contando e estimulando o conhecimento sobre a vida dos santos, a Igreja transmitia aos fiéis os ensinamentos que julgava corretos e que deviam ser imitados por escravos que, em geral, traziam outras crenças de suas terras de origem, muito diferentes das que preconizava a fé católica.

Posteriormente ressignificados no interior de certas irmandades e no contato com outra matriz religiosa, o ícone e a prática mencionada no texto estiveram desde o século XVII relacionados a um esforço da Igreja Católica para

- A** reduzir o poder das confrarias.
- B** cristianizar a população afro-brasileira.
- C** espoliar recursos materiais dos cativos.
- D** recrutar libertos para seu corpo eclesiástico.
- E** atender a demanda popular por padroeiros locais.



\* L E B R 7 5 S A B 6 \*

**QUESTÃO 13**

Em 1935, o governo brasileiro começou a negar vistos a judeus. Posteriormente, durante o Estado Novo, uma circular secreta proibiu a concessão de vistos a “pessoas de origem semita”, inclusive turistas e negociantes, o que causou uma queda de 75% da imigração judaica ao longo daquele ano. Entretanto, mesmo com as imposições da lei, muitos judeus continuaram entrando ilegalmente no país durante a guerra e as ameaças de deportação em massa nunca foram concretizadas, apesar da extradição de alguns indivíduos por sua militância política.

Uma razão para a adoção da política de imigração mencionada no texto foi o(a)

- A** receio do controle sionista sobre a economia nacional.
- B** reserva de postos de trabalho para a mão de obra local.
- C** oposição do clero católico à expansão de novas religiões.
- D** apoio da diplomacia varguista às opiniões dos líderes árabes.
- E** simpatia de membros da burocracia pelo projeto totalitário alemão.

**QUESTÃO 14**

Diógenes Laércio, na obra *Vidas e sentenças dos filósofos ilustres*, escreve:

Pirro afirmava que nada é nobre nem vergonhoso, justo ou injusto; e que, da mesma maneira, nada existe do ponto de vista da verdade; que os homens agem apenas segundo a lei e o costume, nada sendo mais isto do que aquilo. Ele levou uma vida de acordo com esta doutrina, nada procurando evitar e não se desviando do que quer que fosse, suportando tudo, carroças, por exemplo, precipícios, cães, nada deixando ao arbítrio dos sentidos.

O ceticismo, conforme sugerido no texto, caracteriza-se por:

- A** Desprezar quaisquer convenções e obrigações da sociedade.
- B** Atingir o verdadeiro prazer como o princípio e o fim da vida feliz.
- C** Defender a indiferença e a impossibilidade de obter alguma certeza.
- D** Aceitar o determinismo e ocupar-se com a esperança transcendente.
- E** Agir de forma virtuosa e sábia a fim de enaltecer o homem bom e belo.

**QUESTÃO 15**

O conceito de *função social da cidade* incorpora a organização do espaço físico como fruto da regulação social, isto é, a cidade deve contemplar todos os seus moradores e não somente aqueles que estão no mercado formal da produção capitalista da cidade. A tradição dos códigos de edificação, uso e ocupação do solo no Brasil sempre partiram do pressuposto de que a cidade não tem divisões entre os incluídos e os excluídos socialmente.

Uma política governamental que contribui para viabilizar a função social da cidade, nos moldes indicados no texto, é a

- A** qualificação de serviços públicos em bairros periféricos.
- B** implantação de centros comerciais em eixos rodoviários.
- C** proibição de construções residenciais em regiões íngremes.
- D** disseminação de equipamentos culturais em locais turísticos.
- E** desregulamentação do setor imobiliário em áreas favelizadas.

**QUESTÃO 16**

O bioma Cerrado foi considerado recentemente um dos 25 *hotspots* de biodiversidade do mundo, segundo uma análise em escala mundial das regiões biogeográficas sobre áreas globais prioritárias para conservação. O conceito de *hotspot* foi criado tendo em vista a escassez de recursos direcionados para conservação, com o objetivo de apresentar os chamados “pontos quentes”, ou seja, locais para os quais existe maior necessidade de direcionamento de esforços, buscando evitar a extinção de muitas espécies que estão altamente ameaçadas por ações antrópicas.

A necessidade desse tipo de ação na área mencionada tem como causa a

- A** intensificação da atividade turística.
- B** implantação de parques ecológicos.
- C** exploração dos recursos minerais.
- D** elevação do extrativismo vegetal.
- E** expansão da fronteira agrícola.

**QUESTÃO 17**

O coronelismo era fruto de alteração na relação de forças entre os proprietários rurais e o governo, e significava o fortalecimento do poder do Estado antes que o predomínio do coronel. Nessa concepção, o coronelismo é, então, um sistema político nacional, com base em barganhas entre o governo e os coronéis. O coronel tem o controle dos cargos públicos, desde o delegado de polícia até a professora primária. O coronel hipoteca seu apoio ao governo, sobretudo na forma de voto.

No contexto da Primeira República no Brasil, as relações políticas descritas baseavam-se na

- A** coação das milícias locais.
- B** estagnação da dinâmica urbana.
- C** valorização do proselitismo partidário.
- D** disseminação de práticas clientelistas.
- E** centralização de decisões administrativas.

**QUESTÃO 18**

**Descrição do mapa-múndi:** Intitulado “Dessalinização das águas”, representa os países e sua capacidade total de dessalinização das águas salobras ou salinas por dia, em metros cúbicos.

Os seguintes países, com capacidade acima de um milhão estão nomeados no mapa: Estados Unidos: 5 milhões 653 mil 941; Espanha: 2 milhões 588 mil 658; Emirados Árabes Unidos: 6 milhões 228 mil 017; Arábia Saudita: 6 milhões 879 mil 869; Kuwait: 2 milhões 111 mil 558; e Japão: 1 milhão 054 mil 274.

Também estão indicados no mapa, mas não nomeados, os países com capacidade entre cinco mil e um milhão, sendo possível observar uma aglomeração desses países na Europa, no Oriente Médio e no norte do continente africano.

Conforme a análise do documento cartográfico, a área de concentração das usinas de dessalinização é explicada pelo(a)

- A** pioneirismo tecnológico.
- B** condição hidropedológica.
- C** escassez de água potável.
- D** efeito das mudanças climáticas.
- E** busca da sustentabilidade ambiental.



\* L E B R 7 5 S A B 8 \*

**QUESTÃO 19****TEXTO I**

Mais de 50 mil refugiados entraram no território húngaro apenas no primeiro semestre de 2015. Budapeste lançou os “trabalhos preparatórios” para a construção de um muro de quatro metros de altura e 175 km ao longo de sua fronteira com a Sérvia, informou o ministro húngaro das Relações Exteriores. “Uma resposta comum da União Europeia a este desafio da imigração é muito demorada, e a Hungria não pode esperar. Temos que agir”, justificou o ministro.

**TEXTO II**

O Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (ACNUR) critica as manifestações de xenofobia adotadas pelo governo da Hungria. O país foi invadido por cartazes nos quais o chefe do executivo insta os imigrantes a respeitarem as leis e a não “roubarem” os empregos dos húngaros. Para o ACNUR, a medida é surpreendente, pois a xenofobia costuma ser instigada por pequenos grupos radicais e não pelo próprio governo do país.

O posicionamento governamental citado nos textos é criticado pelo ACNUR por ser considerado um caminho para o(a)

- A alteração do regime político.
- B fragilização da supremacia nacional.
- C expansão dos domínios geográficos.
- D cerceamento da liberdade de expressão.
- E fortalecimento das práticas de discriminação.

**QUESTÃO 20**

A sociologia ainda não ultrapassou a era das construções e das sínteses filosóficas. Em vez de assumir a tarefa de lançar luz sobre uma parcela restrita do campo social, ela prefere buscar as brilhantes generalidades em que todas as questões são levantadas sem que nenhuma seja expressamente tratada. Não é com exames sumários e por meio de intuições rápidas que se pode chegar a descobrir as leis de uma realidade tão complexa. Sobre tudo, generalizações às vezes tão amplas e tão apressadas não são suscetíveis de nenhum tipo de prova.

O trecho, do livro *O suicídio*, expressa o esforço de Émile Durkheim em construir uma sociologia com base na

- A vinculação com a filosofia como saber unificado.
- B reunião de percepções intuitivas para demonstração.
- C formulação de hipóteses subjetivas sobre a vida social.
- D adesão aos padrões de investigação típicos das ciências naturais.
- E incorporação de um conhecimento alimentado pelo engajamento político.

**QUESTÃO 21**

**Descrição da imagem:** Fotografia que ilustra uma estrada, onde um homem negro com sua bicicleta é interpelado por três militares brancos.

O regime do *Apartheid* adotado de 1948 a 1994 na África do Sul fundamentava-se em ações estatais de segregacionismo racial. Na imagem, fuzileiros navais fazem valer a “lei do passe” que regulamentava o(a)

- A concentração fundiária, impedindo os negros de tomar posse legítima do uso da terra.
- B boicote econômico, proibindo os negros de consumir produtos ingleses sem resistência armada.
- C sincretismo religioso, vetando os ritos sagrados dos negros nas cerimônias oficiais do Estado.
- D controle sobre a movimentação, desautorizando os negros a transitar em determinadas áreas das cidades.
- E exclusão do mercado de trabalho, negando à população negra o acesso aos bens de consumo.

**QUESTÃO 22**

A linhagem dos primeiros críticos ambientais brasileiros não praticou o elogio laudatório da beleza e da grandeza do meio natural brasileiro. O meio natural foi elogiado por sua riqueza e potencial econômico, sendo sua destruição interpretada como um signo de atraso, ignorância e falta de cuidado.

Descrevendo a posição dos críticos ambientais brasileiros dos séculos XVIII e XIX, **no texto, demonstra-se** que, via de regra, eles viam o meio natural como

- A ferramenta essencial para o avanço da nação.
- B dádiva divina para o desenvolvimento industrial.
- C paisagem privilegiada para a valorização fundiária.
- D limitação topográfica para a promoção da urbanização.
- E obstáculo climático para o estabelecimento da civilização.

**QUESTÃO 23**

A África Ocidental é conhecida pela dinâmica das suas mulheres comerciantes, caracterizadas pela perícia, autonomia e mobilidade. A sua presença, que fora atestada por viajantes e por missionários portugueses que visitaram a costa a partir do século XV, consta também na ampla documentação sobre a região. A literatura é rica em referências às grandes mulheres como as vendedoras ambulantes, cujo jeito para o negócio, bem como a autonomia e mobilidade, é tão típico da região.

A abordagem realizada no texto sobre a vida social da África Ocidental pode ser relacionada a uma característica marcante das cidades no Brasil escravista nos séculos XVIII e XIX, que se observa pela

- A restrição à realização do comércio ambulante por africanos escravizados e seus descendentes.
- B convivência entre homens e mulheres livres, de diversas origens, no pequeno comércio.
- C presença de mulheres negras no comércio de rua de diversos produtos e alimentos.
- D dissolução dos hábitos culturais trazidos do continente de origem dos escravizados.
- E entrada de imigrantes portugueses nas atividades ligadas ao pequeno comércio urbano.

**QUESTÃO 24**

Quanto mais complicada se tornou a produção industrial, mais numerosos passaram a ser os elementos da indústria que exigiam garantia de fornecimento. Três deles eram de importância fundamental: o trabalho, a terra e o dinheiro. Numa sociedade comercial, esse fornecimento só poderia ser organizado de uma forma: tornando-os disponíveis à compra. Agora eles tinham que ser organizados para a venda no mercado. Isso estava de acordo com a exigência de um sistema de mercado. Sabemos que em um sistema como esse, os lucros só podem ser assegurados se se garante a autorregulação por meio de mercados competitivos interdependentes.

A consequência do processo de transformação socioeconômica abordado no texto é a

- A expansão das terras comunais.
- B limitação do mercado como meio de especulação.
- C consolidação da força de trabalho como mercadoria.
- D diminuição do comércio como efeito da industrialização.
- E adequação do dinheiro como elemento padrão das transações.

**QUESTÃO 25**

O que ocorreu na Bahia de 1798, ao contrário das outras situações de contestação política na América portuguesa, é que o projeto que lhe era subjacente não tocou somente na condição, ou no instrumento, da integração subordinada das colônias no império luso. Dessa feita, ao contrário do que se deu nas Minas Gerais (1789), a sedição avançou sobre a sua decorrência.

A diferença entre as sedições abordadas no texto encontrava-se na pretensão de

- A eliminar a hierarquia militar.
- B abolir a escravidão africana.
- C anular o domínio metropolitano.
- D suprimir a propriedade fundiária.
- E extinguir o absolutismo monárquico.



\* L E B R 7 5 S A B 1 0 \*

**QUESTÃO 26**

Na obra *Assim falou Zaratustra*, Nietzsche escreve:

Vi os homens sumirem-se numa grande tristeza. Os melhores cansaram-se das suas obras. Proclamou-se uma doutrina e com ela circulou uma crença: Tudo é oco, tudo é igual, tudo passou! O nosso trabalho foi inútil; o nosso vinho tornou-se veneno; o mau olhado amareleceu-nos os campos e os corações. Secamos de todo, e se caísse fogo em cima de nós, as nossas cinzas voariam em pó. Sim; cansamos o próprio fogo. Todas as fontes secaram para nós, e o mar retirou-se. Todos os solos se querem abrir, mas os abismos não nos querem tragar!

O texto exprime uma construção alegórica, que traduz um entendimento da doutrina niilista, uma vez que

- A reforça a liberdade do cidadão.
- B desvela os valores do cotidiano.
- C exorta as relações de produção.
- D destaca a decadência da cultura.
- E amplifica o sentimento de ansiedade.

**QUESTÃO 27**

**Descrição do anúncio:** Propaganda de um automóvel publicada na revista “O Cruzeiro”, na década de 1960, que mostra um carro estacionado em frente ao Palácio da Alvorada. Ao lado do carro estão duas mulheres. Abaixo está escrito: “Novo toque de elegância na moderna paisagem brasileira – Simca Chambord”.

No anúncio, há referências a algumas das transformações ocorridas no Brasil nos anos 1950 e 1960. No entanto, tais referências omitem transformações que impactaram segmentos da população, como a

- A exaltação da tradição colonial.
- B redução da influência estrangeira.
- C ampliação da imigração internacional.
- D intensificação da desigualdade regional.
- E desconcentração da produção industrial.

**QUESTÃO 28****Pesca industrial provoca destruição na África**

O súbito desaparecimento do bacalhau dos grandes cardumes da Terra Nova, no final do século XX — o que ninguém havia previsto —, teve o efeito de um eletrochoque planetário. Lançada pelos bascos no século XV, a pesca e depois a sobrepesca desse grande peixe de água fria levaram ao impensável. Ao Canadá o bacalhau nunca mais voltou. E o que ocorreu no Atlântico Norte está acontecendo em outros mares. Os maiores navios do mundo seguem agora em direção ao sul, até os limites da Antártida, para competir pelos estoques remanescentes.

O problema exposto no texto jornalístico relaciona-se à

- A insustentabilidade do modelo de produção e consumo.
- B fragilidade ecológica de ecossistemas costeiros.
- C inviabilidade comercial dos produtos marinhos.
- D mudança natural nos oceanos e mares.
- E vulnerabilidade social de áreas pobres.

**QUESTÃO 29**

A mundialização introduz o aumento da produtividade do trabalho sem acumulação de capital, justamente pelo caráter divisível da forma técnica molecular-digital do que resulta a permanência da má distribuição da renda: exemplificando mais uma vez, os vendedores de refrigerantes às portas dos estádios viram sua produtividade aumentada graças ao *just in time* dos fabricantes e distribuidores de bebidas, mas para realizar o valor de tais mercadorias, a forma do trabalho dos vendedores é a mais primitiva. Combinam-se, pois, acumulação molecular-digital com o puro uso da força de trabalho.

Os aspectos destacados no texto afetam diretamente questões como emprego e renda, sendo possível explicar essas transformações pelo(a)

- A crise bancária e o fortalecimento do capital industrial.
- B inovação *toyotista* e a regularização do trabalho formal.
- C impacto da tecnologia e as modificações na estrutura produtiva.
- D emergência da globalização e a expansão do setor secundário.
- E diminuição do tempo de trabalho e a necessidade de diploma superior.

**QUESTÃO 30****TEXTO I**

**Descrição da imagem:** Fotografia que mostra a confecção artesanal de um instrumento musical por mãos calejadas. A mão esquerda segura o instrumento enquanto a mão direita faz o acabamento com uma ferramenta.

**TEXTO II**

A eleição dos novos bens, ou melhor, de novas formas de se conceber a condição do patrimônio cultural nacional, também permite que diferentes grupos sociais, utilizando as leis do Estado e o apoio de especialistas, revejam as imagens e alegorias do seu passado, do que querem guardar e definir como próprio e identitário.

O texto chama a atenção para a importância da proteção de bens que, como aquele apresentado na imagem, se identificam como:

- A** Artefatos sagrados.
- B** Heranças materiais.
- C** Objetos arqueológicos.
- D** Peças comercializáveis.
- E** Conhecimentos tradicionais.

**QUESTÃO 31**

No início de maio de 2014, a instalação da plataforma petrolífera de perfuração HYSY-981 nas águas contestadas do Mar da China Meridional suscitou especulações sobre as motivações chinesas. Na avaliação de diversos observadores ocidentais, Pequim pretendeu, com esse gesto, demonstrar que pode impor seu controle e dissuadir outros países de seguir com suas reivindicações de direito de exploração dessas águas, como é o caso do Vietnã e das Filipinas.

A ação da China em relação à situação descrita no texto evidencia um conflito que tem como foco o(a):

- A** Distribuição das zonas econômicas especiais.
- B** Monopólio das inovações tecnológicas extrativas.
- C** Dinamização da atividade comercial.
- D** Jurisdição da soberania territorial.
- E** Embargo da produção industrial.

**QUESTÃO 32**

A Operação Condor está diretamente vinculada às experiências históricas das ditaduras civil-militares que se disseminaram pelo Cone Sul entre as décadas de 1960 e 1980. Depois do Brasil (e do Paraguai de Stroessner), foi a vez da Argentina (1966), Bolívia (1966 e 1971), Uruguai e Chile (1973) e Argentina (novamente, em 1976). Em todos os casos se instalaram ditaduras civil-militares (em menor ou maior medida) com base na Doutrina de Segurança Nacional e tendo como principais características um anticomunismo militante, a identificação do inimigo interno, a imposição do papel político das Forças Armadas e a definição de fronteiras ideológicas.

Levando-se em conta o contexto em que foi criada, a referida operação tinha como objetivo coordenar a

- A** modificação de limites territoriais.
- B** sobrevivência de oficiais exilados.
- C** interferência de potências mundiais.
- D** repressão de ativistas opositores.
- E** implantação de governos nacionalistas.

**QUESTÃO 33**

A regulação das relações de trabalho compõe uma estrutura complexa, em que cada elemento se ajusta aos demais. A Justiça do Trabalho é apenas uma das peças dessa vasta engrenagem. A presença de representantes classistas na composição dos órgãos da Justiça do Trabalho é também resultante da montagem dessa regulação. O poder normativo também reflete essa característica. Instituída pela Constituição de 1934, a Justiça do Trabalho só vicejou no ambiente político do Estado Novo instaurado em 1937.

A criação da referida instituição estatal na conjuntura histórica abordada teve por objetivo

- A** legitimar os protestos fabris.
- B** ordenar os conflitos laborais.
- C** oficializar os sindicatos plurais.
- D** assegurar os princípios liberais.
- E** unificar os salários profissionais.



\* L E B R 7 5 S A B 1 2 \*

### QUESTÃO 34

A primeira Guerra do Golfo, genuinamente apoiada pelas Nações Unidas e pela comunidade internacional, assim como a reação imediata ao Onze de Setembro, demonstravam a força da posição dos Estados Unidos na era pós-soviética.

Um aspecto que explica a força dos Estados Unidos, apontada pelo texto, reside no(a)

- A** poder de suas bases militares espalhadas ao redor do mundo.
- B** alinhamento geopolítico da Rússia em relação aos EUA.
- C** política de expansionismo territorial exercida sobre Cuba.
- D** aliança estratégica com países produtores de petróleo, como Kuwait e Irã.
- E** incorporação da China à Organização do Tratado do Atlântico Norte (Otan).

### QUESTÃO 35

Segundo a Conferência de Quioto, os países centrais industrializados, responsáveis históricos pela poluição, deveriam alcançar a meta de redução de 5,2% do total de emissões segundo níveis de 1990. O nó da questão é o enorme custo desse processo, demandando mudanças radicais nas indústrias para que se adaptem rapidamente aos limites de emissão estabelecidos e adotem tecnologias energéticas limpas. A comercialização internacional de créditos de sequestro ou de redução de gases causadores do efeito estufa foi a solução encontrada para reduzir o custo global do processo. Países ou empresas que conseguirem reduzir as emissões abaixo de suas metas poderão vender este crédito para outro país ou empresa que não consiga.

As posições contrárias à estratégia de compensação presente no texto relacionam-se à ideia de que ela promove

- A** retração nos atuais níveis de consumo.
- B** surgimento de conflitos de caráter diplomático.
- C** diminuição dos lucros na produção de energia.
- D** desigualdade na distribuição do impacto ecológico.
- E** decréscimo dos índices de desenvolvimento econômico.

### QUESTÃO 36

No livro *A nova des-ordem mundial*, Haesbaert e Porto-Gonçalves escrevem:

Dados recentes mostram que muitos são os países periféricos que dependem dos recursos enviados pelos imigrantes que estão nos países centrais. Grande parte dos países da América Latina, por exemplo, depende hoje das remessas de seus imigrantes. Para se ter uma ideia mais concreta, recentes dados divulgados pela ONU revelaram que somente os indianos recebem 10 bilhões de dólares de seus compatriotas no exterior. No México, segundo maior volume de divisas, esse valor chega a 9,9 bilhões de dólares e nas Filipinas, o terceiro, a 8,4 bilhões.

Um aspecto do mundo globalizado que facilitou a ocorrência do processo descrito, na transição do século XX para o século XXI, foi o(a)

- A** integração de culturas distintas.
- B** avanço técnico das comunicações.
- C** quebra de barreiras alfandegárias.
- D** flexibilização de regras trabalhistas.
- E** desconcentração espacial da produção.

**QUESTÃO 37****TEXTO I**

Documentos do século XVI algumas vezes se referem aos habitantes indígenas como “os brasis”, ou “gente Brasília” e, ocasionalmente no século XVII, o termo “brasileiro” era a eles aplicado, mas as referências ao *status* econômico e jurídico desses eram muito mais populares. Assim, os termos “negro da terra” e “índios” eram utilizados com mais frequência do que qualquer outro.

**TEXTO II**

Índio é um conceito construído no processo de conquista da América pelos europeus. Desinteressados pela diversidade cultural, imbuídos de forte preconceito para com o outro, o indivíduo de outras culturas, espanhóis, portugueses, franceses e anglo-saxões terminaram por denominar da mesma forma povos tão díspares quanto os tupinambás e os astecas.

Ao comparar os textos, as formas de designação dos grupos nativos pelos europeus, durante o período analisado, são reveladoras da

- A** concepção idealizada do território, entendido como geograficamente indiferenciado.
- B** percepção corrente de uma ancestralidade comum às populações ameríndias.
- C** compreensão etnocêntrica acerca das populações dos territórios conquistados.
- D** transposição direta das categorias originadas no imaginário medieval.
- E** visão utópica configurada a partir de fantasias de riqueza.

**QUESTÃO 38**

Na obra *Hamlet*, William Shakespeare escreve:

Ser ou não ser — eis a questão.

Morrer — dormir — Dormir! Talvez sonhar. Aí está o obstáculo!

Os sonhos que hão de vir no sono da morte

Quando tivermos escapado ao tumulto vital

Nos obrigam a hesitar: e é essa a reflexão

Que dá à desventura uma vida tão longa.

Este solilóquio pode ser considerado um precursor do existencialismo ao enfatizar a tensão entre

- A** consciência de si e angústia humana.
- B** inevitabilidade do destino e incerteza moral.
- C** tragicidade da personagem e ordem do mundo.
- D** racionalidade argumentativa e loucura iminente.
- E** dependência paterna e impossibilidade de ação.

**QUESTÃO 39****TEXTO I**

**Descrição do anúncio:** Uma mulher vestida de astronauta segura um produto de limpeza. Abaixo há um texto em inglês cuja tradução é: “As mulheres do futuro farão da Lua um lugar mais limpo para se viver”.

**TEXTO II****Metade da nova equipe da Nasa é composta por mulheres**

Até hoje, cerca de 350 astronautas americanos já estiveram no espaço, enquanto as mulheres não chegam a ser um terço desse número. Após o anúncio da turma composta 50% por mulheres, alguns internautas escreveram comentários machistas e desrespeitosos sobre a escolha nas redes sociais.

A comparação entre o anúncio publicitário de 1968 e a repercussão da notícia de 2016 mostra a

- A** elitização da carreira científica.
- B** qualificação da atividade doméstica.
- C** ambição de indústrias patrocinadoras.
- D** manutenção de estereótipos de gênero.
- E** equiparação de papéis nas relações familiares.



\* L E B R 7 5 S A B 1 4 \*

**QUESTÃO 40**

No livro *Aforismo para a sabedoria da vida*, Schopenhauer escreve:

Sentimos que toda satisfação de nossos desejos advinda do mundo assemelha-se à esmola que mantém hoje o mendigo vivo, porém prolonga amanhã a sua fome. A resignação, ao contrário, assemelha-se à fortuna herdada: livra o herdeiro para sempre de todas as preocupações.

O trecho destaca uma ideia remanescente de uma tradição filosófica ocidental, segundo a qual a felicidade se mostra indissociavelmente ligada à

- A** consagração de relacionamentos afetivos.
- B** administração da independência interior.
- C** fugacidade do conhecimento empírico.
- D** liberdade de expressão religiosa.
- E** busca de prazeres efêmeros.

**QUESTÃO 41**

Trecho de reportagem do Jornal do Brasil publicada em 1989:

Batizado por Tancredo Neves de “Nova República”, o período que marca o reencontro do Brasil com os governos civis e a democracia ainda não completou seu quinto ano e já viveu dias de grande comoção. Começou com a tragédia de Tancredo, seguiu pela euforia do Plano Cruzado, conheceu as depressões da inflação e das ameaças da hiperinflação e desembocou na movimentação que antecede as primeiras eleições diretas para presidente em 29 anos.

O período descrito apresenta continuidades e rupturas em relação à conjuntura histórica anterior. Uma dessas continuidades consistiu na

- A** representação do legislativo com a fórmula do bipartidarismo.
- B** detenção de lideranças populares por crimes de subversão.
- C** presença de políticos com trajetórias no regime autoritário.
- D** prorrogação das restrições advindas dos atos institucionais.
- E** estabilidade da economia com o congelamento anual de preços.

**QUESTÃO 42**

**Descrição da imagem:** Ilustração de uma área campestre em que contêineres que funcionam como casas estão enfileirados sobre trilhos.

Os moradores de Andalsnes, na Noruega, poderiam se dar ao luxo de morar perto do trabalho nos dias úteis e de se refugiar na calma do bosque aos fins de semana. E sem sair da mesma casa. Bastaria achar uma vaga para estacionar o imóvel antes de curtir o novo endereço.

Uma vez implementada, essa proposta afetaria a dinâmica do espaço urbano por reduzir a intensidade do seguinte processo:

- A** Êxodo rural.
- B** Movimento pendular.
- C** Migração de retorno.
- D** Deslocamento sazonal.
- E** Ocupação de áreas centrais.

**QUESTÃO 43**

O Rio de Janeiro tem projeção imediata no próprio estado e no Espírito Santo, em parcela do sul do estado da Bahia, e na Zona da Mata, em Minas Gerais, onde tem influência dividida com Belo Horizonte. Compõem a rede urbana do Rio de Janeiro, entre outras cidades: Vitória, Juiz de Fora, Cachoeiro de Itapemirim, Campos dos Goytacazes, Volta Redonda - Barra Mansa, Teixeira de Freitas, Angra dos Reis e Teresópolis.

O conceito que expressa a relação entre o espaço apresentado e a cidade do Rio de Janeiro é:

- A** Frente pioneira.
- B** Zona de transição.
- C** Região polarizada.
- D** Área de conurbação.
- E** Periferia metropolitana.

**QUESTÃO 44**

No livro *Dialética do esclarecimento*, de Adorno e Horkheimer, consta:

Hoje, a indústria cultural assumiu a herança civilizatória da democracia de pioneiros e empresários, que tampouco desenvolvera uma fineza de sentido para os desvios espirituais. Todos são livres para dançar e para se divertir, do mesmo modo que, desde a neutralização histórica da religião, são livres para entrar em qualquer uma das inúmeras seitas. Mas a liberdade de escolha da ideologia, que reflete sempre a coerção econômica, revela-se em todos os setores como a liberdade de escolher o que é sempre a mesma coisa.

A liberdade de escolha na civilização ocidental, de acordo com a análise do texto, é um(a)

- A** legado social.
- B** patrimônio político.
- C** produto da moralidade.
- D** conquista da humanidade.
- E** ilusão da contemporaneidade.

**QUESTÃO 45**

**Descrição do mapa-múndi:** Intitulado “Parceria Transpacífica”, destaca doze países de três continentes: Ásia, Oceania e América.

Os países destacados são: Japão, Vietnã, Cingapura, Brunei Darussalam, Malásia, Austrália, Nova Zelândia, Canadá, Estados Unidos, México, Peru e Chile.

Dentro das atuais redes produtivas, o referido bloco apresenta composição estratégica por se tratar de um conjunto de países com

- A** elevado padrão social.
- B** sistema monetário integrado.
- C** alto desenvolvimento tecnológico.
- D** identidades culturais semelhantes.
- E** vantagens locacionais complementares.



## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 46 a 90

#### QUESTÃO 46

Portadores de diabetes *insipidus* reclamam da confusão feita pelos profissionais da saúde quanto aos dois tipos de diabetes: *mellitus* e *insipidus*. Enquanto o primeiro tipo está associado aos níveis ou à ação da insulina, o segundo não está ligado à deficiência desse hormônio. O diabetes *insipidus* é caracterizado por um distúrbio na produção ou no funcionamento do hormônio antidiurético (na sigla em inglês, ADH), secretado pela neuro-hipófise para controlar a reabsorção de água pelos túbulos renais.

Tendo em vista o papel funcional do ADH, qual é um sintoma clássico de um paciente acometido por diabetes *insipidus*?

- A Alta taxa de glicose no sangue.
- B Aumento da pressão arterial.
- C Ganho de massa corporal.
- D Anemia crônica.
- E Desidratação.

#### QUESTÃO 47

A magnetohipertermia é um procedimento terapêutico que se baseia na elevação da temperatura das células de uma região específica do corpo que estejam afetadas por um tumor. Nesse tipo de tratamento, nanopartículas magnéticas são fagocitadas pelas células tumorais, e um campo magnético alternado externo é utilizado para promover a agitação das nanopartículas e consequente aquecimento da célula.

A elevação de temperatura descrita ocorre porque

- A o campo magnético gerado pela oscilação das nanopartículas é absorvido pelo tumor.
- B o campo magnético alternado faz as nanopartículas girarem, transferindo calor por atrito.
- C as nanopartículas interagem magneticamente com as células do corpo, transferindo calor.
- D o campo magnético alternado fornece calor para as nanopartículas que o transfere às células do corpo.
- E as nanopartículas são aceleradas em um único sentido em razão da interação com o campo magnético, fazendo-as colidir com as células e transferir calor.

#### QUESTÃO 48

Pesticidas são produtos usados para controlar pragas. A segurança ao lidar, misturar, aplicar e guardar esses produtos é muito importante para evitar envenenamentos. A toxicidade aguda (oral ou dermal) é medida pela  $LD_{50}$  (do inglês, *letal dose*), que representa a dose letal para 50 por cento de uma população. A dose é geralmente expressa como a massa do produto por quilograma de massa corporal, pressupondo-se que a toxicidade é inversamente proporcional ao tamanho do animal. O quadro mostra os valores de  $LD_{50}$  para cinco diferentes pesticidas:

##### Descrição do quadro:

O quadro apresenta duas colunas: na primeira coluna, os nomes dos pesticidas e, na segunda coluna, seus respectivos valores de dose letal,  $LD_{50}$ , em miligramas por quilograma.

- Pesticida: Atrazina; dose letal: 1 870.
- Pesticida: DDT; dose letal: 100.
- Pesticida: Malation; dose letal: 1 200.
- Pesticida: Paration; dose letal: 3,6.
- Pesticida: DEET; dose letal: 2 700.

Nesse contexto, qual pesticida é o mais tóxico?

- A DDT.
- B DEET.
- C Atrazina.
- D Malation.
- E Paration.

#### QUESTÃO 49

Apesar da grande diversidade biológica, a hipótese de que a vida na Terra tenha tido uma única origem comum é aceita pela comunidade científica. Uma evidência que apoia essa hipótese é a observação de processos biológicos comuns a todos os seres vivos atualmente existentes.

Um exemplo de tal processo é o(a)

- A desenvolvimento embrionário.
- B reprodução sexuada.
- C respiração aeróbica.
- D excreção urinária.
- E síntese proteica.

**QUESTÃO 50**

Um dos problemas do uso de reatores nucleares é a poluição térmica. O descarte da água de refrigeração dessas instalações pode elevar a temperatura de rios e lagos vizinhos em 14 graus Celsius ou mais.

Qual é o principal dano ambiental gerado pelo despejo dessa água em rios e lagos?

- A Diminuição da pressão de vapor da água.
- B Aumento da capacidade de autodepuração do rio.
- C Diminuição da solubilidade do gás oxigênio na água.
- D Elevação da solubilidade do  $\text{CO}_2$  e aumento da acidez da água.
- E Decréscimo da atividade metabólica de microrganismos decompositores.

**QUESTÃO 51**

Um tubo de vidro com água a 25 graus Celsius foi imerso em um grande recipiente contendo água em ebulição a 100 graus Celsius. Após determinado intervalo de tempo, a água no tubo atingiu 100 graus Celsius. O sistema foi observado por um grande intervalo de tempo em que a quantidade de água e a temperatura de ebulição no recipiente externo foram mantidas constantes. No decorrer do experimento, se observou que a água presente no interior do tubo não entrou em fervura.

A água no interior do tubo, após atingir 100 graus Celsius, não entrou em fervura

- A por não existir diferença de temperatura entre o líquido no tubo e o da imersão.
- B por ter o líquido no tubo de ensaio realizado trabalho ao longo do experimento.
- C porque o calor contido na água do tubo era o mesmo contido no recipiente externo.
- D em função do uso de aquecimento elétrico em vez de aquecimento por combustão.
- E por causa da baixa condutividade térmica do vidro, material do qual o tubo é composto.

**QUESTÃO 52**

Plásticos são constituídos de macromoléculas que, dependendo de sua composição, apresentam propriedades físicas e químicas diferentes. Propriedades como resistência térmica, densidade, resistência à ação química e propriedades mecânicas determinam a utilidade do polímero. Durante seu processo de reciclagem, em uma etapa inicial, os materiais plásticos são colocados em tanques contendo soluções aquosas de etanol, em diferentes concentrações.

O principal objetivo desse procedimento com a mistura de polímeros a ser reciclada é

- A esterilizar, eliminando os diferentes microrganismos presentes no lixo.
- B testar a resistência térmica, antes de submetê-los ao processo de fusão.
- C avaliar a resistência mecânica, testando se os materiais se tornarão quebradiços.
- D separar os materiais, de acordo com sua fluatuabilidade em diferentes concentrações de etanol.
- E verificar a reatividade química, testando a sua solubilidade em diferentes concentrações de etanol.

**QUESTÃO 53**

Uma invenção que significou um grande avanço tecnológico na Antiguidade, a polia composta ou a associação de polias, é atribuída a Arquimedes (287 antes de Cristo a 212 antes de Cristo). O aparato consiste em associar uma série de polias móveis a uma polia fixa. É relatado que Arquimedes teria demonstrado o aparato para o rei Hierão, movendo sozinho, sobre a areia da praia, um navio repleto de passageiros e cargas, algo que seria impossível sem a participação de muitos homens. Suponha que a massa do navio era de 3 000 quilogramas, que o coeficiente de atrito estático entre o navio e a areia era de 0,8 e que Arquimedes tenha puxado o navio com uma força paralela à direção do movimento e de módulo igual a 400 newtons. Considere os fios e as polias ideais, a aceleração da gravidade igual a 10 metros por segundo ao quadrado e que a superfície da praia é perfeitamente horizontal.

O número mínimo de polias móveis usadas, nessa situação, por Arquimedes foi

- A 3.
- B 6.
- C 7.
- D 8.
- E 10.



\* L E B R 7 5 S A B 1 8 \*

**QUESTÃO 54****Biodiversidade e diversidade química e genética**

O Brasil possui um grande número de espécies distintas entre animais, vegetais e microrganismos envolvidos em uma imensa complexidade e distribuídas em uma grande variedade de ecossistemas.

O incremento da variabilidade ocorre em razão da permuta genética, a qual propicia a troca de segmentos entre cromátides não irmãs na meiose.

Essa troca de segmentos é determinante na

- A** produção de indivíduos mais férteis.
- B** transmissão de novas características adquiridas.
- C** recombinação genética na formação dos gametas.
- D** ocorrência de mutações somáticas nos descendentes.
- E** variação do número de cromossomos característico da espécie.

**QUESTÃO 55**

Num experimento, um professor deixa duas bandejas de mesma massa, uma de plástico e outra de alumínio, sobre a mesa do laboratório. Após algumas horas, ele pede aos alunos que avaliem a temperatura das duas bandejas, usando para isso o tato. Seus alunos afirmam, categoricamente, que a bandeja de alumínio encontra-se numa temperatura mais baixa. Intrigado, ele propõe uma segunda atividade, em que coloca um cubo de gelo sobre cada uma das bandejas, que estão em equilíbrio térmico com o ambiente, e os questiona em qual delas a taxa de derretimento do gelo será maior.

O aluno que responder corretamente ao questionamento do professor dirá que o derretimento ocorrerá

- A** mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem uma maior condutividade térmica que a de plástico.
- B** mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem inicialmente uma temperatura mais alta que a de alumínio.
- C** mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem uma maior capacidade térmica que a de alumínio.
- D** mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem um calor específico menor que a de plástico.
- E** com a mesma rapidez nas duas bandejas, pois apresentarão a mesma variação de temperatura.

**QUESTÃO 56**

A vacina contra a febre amarela, utilizada há mais de sessenta anos, produz poucos efeitos colaterais, sendo rara a ocorrência de efeitos graves. No entanto, de 5 a 10 dias após a vacinação, sintomas como febre, dor de cabeça e dor muscular podem ocorrer em 5 por cento das pessoas vacinadas.

Esses sintomas ocorrem porque, no organismo, os

- A** elementos presentes na vacina induzem à baixa de imunidade.
- B** patógenos atenuados da vacina ativam o sistema imunológico.
- C** anticorpos da vacina determinam o reconhecimento dos patógenos.
- D** agentes patogênicos sofrem mutações causadas pelos elementos da vacina.
- E** componentes da vacina incluem substâncias que destroem os agentes patogênicos.

**QUESTÃO 57**

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (na sigla em inglês, IPCC) prevê que nas próximas décadas o planeta passará por mudanças climáticas e propõe estratégias de mitigação e adaptação a elas. As *estratégias de mitigação* são direcionadas à causa dessas mudanças, procurando reduzir a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. As *estratégias de adaptação*, por sua vez, são direcionadas aos efeitos dessas mudanças, procurando preparar os sistemas humanos às mudanças climáticas já em andamento, de modo a reduzir seus efeitos negativos.

Considerando as informações do texto, qual ação representa uma estratégia de adaptação?

- A** Construção de usinas eólicas.
- B** Tratamento de resíduos sólidos.
- C** Aumento da eficiência dos veículos.
- D** Adoção de agricultura sustentável de baixo carbono.
- E** Criação de diques de contenção em regiões costeiras.

### QUESTÃO 58

O trilho de ar é um dispositivo utilizado em laboratórios de física para analisar movimentos em que corpos de prova (carrinhos) podem se mover com atrito desprezível. A figura ilustra um trilho horizontal com dois carrinhos (1 e 2) em que se realiza um experimento para obter a massa do carrinho 2. No instante em que o carrinho 1, de massa 150 gramas, passa a se mover com velocidade escalar constante, o carrinho 2 está em repouso. No momento em que o carrinho 1 se choca com o carrinho 2, ambos passam a se movimentar juntos com velocidade escalar constante. Os sensores eletrônicos distribuídos ao longo do trilho determinam as posições e registram os instantes associados à passagem de cada carrinho, gerando os dados do quadro.

#### Descrição da figura:

É apresentado um trilho de ar sobre o qual estão posicionados, em diferentes posições, quatro sensores: 1, 2, 3 e 4, a partir da extremidade esquerda do trilho. O carrinho 1 está à esquerda do sensor 1 e o carrinho 2 está entre os sensores 2 e 3.

#### Descrição do quadro:

O quadro apresenta duas colunas para cada carrinho (carrinhos 1 e 2). Na primeira coluna, estão as posições (em centímetros), e na segunda coluna, os respectivos instantes (em segundos).

Para o carrinho 1, temos:

- Posição 15 centímetros e instante 0 segundo.
- Posição 30 centímetros e instante 1 segundo.
- Posição 75 centímetros e instante 8 segundos.
- Posição 90 centímetros e instante 11 segundos.

Para o carrinho 2, temos:

- Posição 45 centímetros e instante 0 segundo.
- Posição 45 centímetros e instante 1 segundo.
- Posição 75 centímetros e instante 8 segundos.
- Posição 90 centímetros e instante 11 segundos.

Com base nos dados experimentais, o valor da massa do carrinho 2 é igual a

- A** 50 gramas.
- B** 250 gramas.
- C** 300 gramas.
- D** 450 gramas.
- E** 600 gramas.

### QUESTÃO 59

O tratamento de efluentes industriais é um procedimento de grande necessidade ambiental, cujo objetivo é tratar os rejeitos poluentes provenientes das indústrias, no sentido de evitar ou minimizar a contaminação de rios, solos e espécies de animais. Suponha que o efluente líquido de uma indústria esteja contaminado com soda cáustica (NaOH), em alta concentração, e que o técnico responsável disponha, no laboratório, dos reagentes listados no quadro.

#### Descrição do quadro:

O quadro apresenta duas colunas: na primeira coluna, os reagentes e, na segunda coluna, suas fórmulas químicas.

- Reagente: cloreto de sódio sólido; fórmula: NaCl.
- Reagente: carbonato de cálcio sólido; fórmula:  $\text{CaCO}_3$ .
- Reagente: nitrato de sódio sólido; fórmula:  $\text{NaNO}_3$ .
- Reagente: ácido clorídrico concentrado; fórmula: HCl.
- Reagente: solução aquosa de amônia 28 por cento em massa; fórmula:  $\text{NH}_3$ .

O reagente mais indicado para o tratamento desse rejeito é

- A** NaCl.
- B**  $\text{CaCO}_3$ .
- C**  $\text{NaNO}_3$ .
- D** HCl.
- E**  $\text{NH}_3$ .



\* L E B R 7 5 S A B 2 0 \*

### QUESTÃO 60

No livro *Timeu-Crítias*, de Platão, consta:

Primeiro, em relação àquilo a que chamamos água, quando congela, parece-nos estar a olhar para algo que se tornou pedra ou terra, mas quando derrete e se dispersa, esta torna-se bafo e ar; o ar, quando é queimado, torna-se fogo; e, inversamente, o fogo, quando se contrai e se extingue, regressa à forma do ar; o ar, novamente concentrado e contraído, torna-se nuvem e nevoeiro, mas, a partir destes estados, se for ainda mais comprimido, torna-se água corrente, e de água torna-se novamente terra e pedras; e deste modo, como nos parece, dão geração uns aos outros de forma cíclica.

Do ponto de vista da ciência moderna, os “quatro elementos” descritos por Platão correspondem, na verdade, às fases sólida, líquida, gasosa e plasma da matéria. As transições entre elas são hoje entendidas como consequências macroscópicas de transformações sofridas pela matéria em escala microscópica.

Excetuando-se a fase de plasma, essas transformações sofridas pela matéria, em nível microscópico, estão associadas a uma

- A** troca de átomos entre as diferentes moléculas do material.
- B** transmutação nuclear dos elementos químicos do material.
- C** redistribuição de prótons entre os diferentes átomos do material.
- D** mudança na estrutura espacial formada pelos diferentes constituintes do material.
- E** alteração nas proporções dos diferentes isótopos de cada elemento presente no material.

### QUESTÃO 61

#### Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático

Para cada litro de etanol produzido em uma indústria de cana-de-açúcar são gerados cerca de 18 litros de vinhaça, que é utilizada na irrigação das plantações de cana-de-açúcar, já que contém teores médios de nutrientes N, P e K iguais a 357 miligramas por litro, 60 miligramas por litro e 2 034 miligramas por litro, respectivamente.

Na produção de 27 000 litros de etanol, a quantidade total de fósforo, em quilograma, disponível na vinhaça será mais próxima de

- A** 1.
- B** 29.
- C** 60.
- D** 170.
- E** 1 000.

### QUESTÃO 62

Recentemente um estudo feito em campos de trigo mostrou que níveis elevados de dióxido de carbono na atmosfera prejudicam a absorção de nitrato pelas plantas. Consequentemente, a qualidade nutricional desses alimentos pode diminuir à medida que os níveis de dióxido de carbono na atmosfera atingirem as estimativas para as próximas décadas.

Nesse contexto, a qualidade nutricional do grão de trigo será modificada primariamente pela redução de

- A** amido.
- B** frutose.
- C** lipídeos.
- D** celulose.
- E** proteínas.

**QUESTÃO 63****DNA de mamute é revelado**

Pesquisadores recuperaram DNA de ossos de mamute (*Mammuthus primigenius*) encontrados na Sibéria, que tiveram sua idade de cerca de 28 mil anos confirmada pela técnica do carbono-14.

A técnica de datação apresentada no texto só é possível devido à

- A** proporção conhecida entre carbono-14 e carbono-12 na atmosfera ao longo dos anos.
- B** decomposição de todo o carbono-12 presente no organismo após a morte.
- C** fixação maior do carbono-14 nos tecidos de organismos após a morte.
- D** emissão de carbono-12 pelos tecidos de organismos após a morte.
- E** transformação do carbono-12 em carbono-14 ao longo dos anos.

**QUESTÃO 64**

A vegetação apresenta adaptações ao ambiente, como plantas arbóreas e arbustivas com raízes que se expandem horizontalmente, permitindo forte ancoragem no substrato lamacento; raízes que se expandem verticalmente, por causa da baixa oxigenação do substrato; folhas que têm glândulas para eliminar o excesso de sais; folhas que podem apresentar cutícula espessa para reduzir a perda de água por evaporação.

As características descritas referem-se a plantas adaptadas ao bioma:

- A** Cerrado.
- B** Pampas.
- C** Pantanal.
- D** Manguezal.
- E** Mata de Cocais.

**QUESTÃO 65**

Uma pessoa é responsável pela manutenção de uma sauna úmida. Todos os dias cumpre o mesmo ritual: colhe folhas de capim-cidreira e algumas folhas de eucalipto. Em seguida, coloca as folhas na saída do vapor da sauna, aromatizando-a, conforme representado na figura.

**Descrição da figura:**

É apresentado o sistema de aquecimento de uma sauna úmida. Nela, o gerador (externo à sauna) lança o vapor, por meio de uma tubulação que atravessa a parede da sauna, e o libera próximo ao chão, onde se encontram folhas de capim-cidreira e eucalipto.

Qual processo de separação é responsável pela aromatização promovida?

- A** Filtração simples.
- B** Destilação simples.
- C** Extração por arraste.
- D** Sublimação fracionada.
- E** Decantação sólido-líquido.



\* L E B R 7 5 S A B 2 2 \*

### QUESTÃO 66

Os ecossistemas degradados por intensa atividade agrícola apresentam, geralmente, diminuição de sua diversidade e perda de sua estabilidade. Nesse contexto, o uso integrado de árvores aos sistemas agrícolas (sistemas agroflorestais) pode cumprir um papel inovador ao buscar a aceleração do processo sucessional e, ao mesmo tempo, uma produção escalonada e diversificada.

Essa é uma estratégia de conciliação entre recuperação ambiental e produção agrícola, pois

- A** substitui gradativamente as espécies cultiváveis por espécies arbóreas.
- B** intensifica a fertilização do solo com o uso de técnicas apropriadas e biocidas.
- C** promove maior diversidade de vida no solo com o aumento da matéria orgânica.
- D** favorece a dispersão das sementes cultivadas pela fauna residente nas áreas florestais.
- E** cria condições para o estabelecimento de espécies pioneiras com a diminuição da insolação sobre o solo.

### QUESTÃO 67

Três lâmpadas idênticas foram ligadas no circuito descrito. A bateria apresenta resistência interna desprezível, e os fios possuem resistência nula. Um técnico fez uma análise do circuito para prever a corrente elétrica nos pontos: A, B, C, D e E; e rotulou essas correntes de  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $I_D$  e  $I_E$ , respectivamente.

#### Descrição da figura:

É apresentado um circuito com três lâmpadas idênticas ( $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$ ) ligadas em paralelo entre si e a uma bateria (de polo positivo à esquerda e negativo à direita). Da bateria, a lâmpada mais próxima é a  $L_3$ , seguida da  $L_2$  e por último a  $L_1$ . O ponto A está entre o polo positivo da bateria e a lâmpada  $L_3$ . O ponto B está entre as lâmpadas  $L_3$  e  $L_2$  (também no lado do polo positivo). O ponto C está ao lado da lâmpada  $L_1$  (no lado do polo negativo da bateria). O ponto D está ao lado de  $L_2$  (no lado do polo negativo da bateria). E o ponto E está entre a lâmpada  $L_3$  e o polo negativo da bateria.

O técnico concluiu que as correntes que apresentam o mesmo valor são

- A**  $I_A = I_E$  e  $I_C = I_D$ .
- B**  $I_A = I_B = I_E$  e  $I_C = I_D$ .
- C**  $I_A = I_B$ , apenas.
- D**  $I_A = I_B = I_E$ , apenas.
- E**  $I_C = I_B$ , apenas.

**QUESTÃO 68**

Por apresentar significativa resistividade elétrica, o grafite pode ser utilizado para simular resistores elétricos em circuitos desenhados no papel, com o uso de lápis e lapiseiras. Dependendo da espessura e do comprimento das linhas desenhadas, é possível determinar a resistência elétrica de cada traçado produzido. Na Figura 1 foram utilizados três tipos de lápis diferentes (2H, HB e 6B) para efetuar três traçados distintos.

**Descrição da Figura 1:**

São apresentados três resistores:

- O primeiro desenhado com lápis 2H em formato serrilhado ou ziguezague;
- o segundo desenhado com lápis HB em formato de um segmento de reta; e
- o terceiro desenhado com lápis 6B em formato de semicírculo.

Munido dessas informações, um estudante pegou uma folha de papel e fez o desenho de um sorvete de casquinha utilizando-se desses traçados. Os valores encontrados nesse experimento, para as resistências elétricas, medidas com o auxílio de um ohmímetro ligado nas extremidades das resistências, são mostrados na Figura 2. Verificou-se que os resistores obedeciam à Lei de Ohm.

**Descrição da Figura 2:**

São apresentados dois resistores HB, de 10 quilo-ohm cada, que formam uma figura em V, cujo vértice é o ponto de conexão denominado de C. As extremidades livres são chamadas de A e B. Aos pontos A e B estão ligadas as extremidades do resistor de formato serrilhado 2H de 20 quilo-ohm que representa a parte superior da casquinha. Nesses mesmos pontos A e B também está conectado o resistor de formato semicircular 6B de 5 quilo-ohm que representa a parte de cima do sorvete.

Na sequência, conectou o ohmímetro nos terminais A e B do desenho e, em seguida, conectou-o nos terminais B e C, anotando as respectivas resistências elétricas.

Ao dividir o valor da resistência elétrica entre os pontos A e B pelo valor da resistência elétrica entre os pontos B e C, qual resultado o estudante obteve?

- A** Um inteiro.
- B** Quatro sétimos.
- C** Dez, vinte e sete avos.
- D** Quatorze, oitenta e um avos.
- E** Quatro, oitenta e um avos.

**QUESTÃO 69**

O carvão ativado é um material que possui elevado teor de carbono, sendo muito utilizado para a remoção de compostos orgânicos voláteis do meio, como o benzeno. Para a remoção desses compostos, utiliza-se a adsorção. Esse fenômeno ocorre por meio de interações do tipo intermoleculares entre a superfície do carvão (adsorvente) e o benzeno (adsorvato, substância adsorvida).

No caso apresentado, entre o adsorvente e a substância adsorvida ocorre a formação de:

- A** Ligações dissulfeto.
- B** Ligações covalentes.
- C** Ligações de hidrogênio.
- D** Interações dipolo induzido – dipolo induzido.
- E** Interações dipolo permanente – dipolo permanente.

**QUESTÃO 70**

A vitamina C, ou ácido ascórbico, é um nutriente essencial necessário para várias reações metabólicas. Ela atua como cofator no processo de biossíntese da molécula de colágeno. Os seres humanos não fabricam esse nutriente, que é obtido pela alimentação e por suplementos vitamínicos.

Uma carência dessa vitamina pode levar a alterações orgânicas, como

- A** disfunções neurológicas.
- B** aumento no tempo de coagulação.
- C** anemia e problemas gastrointestinais.
- D** dificuldade visual em ambientes pouco iluminados.
- E** sangramento e inflamação gengival com consequente perda dos dentes.



\* L E B R 7 5 S A B 2 4 \*

## QUESTÃO 71

Nucleófilos ( $\text{Nu}^-$ ) são bases de Lewis que reagem com haletos de alquila, por meio de uma reação chamada substituição nucleofílica, como mostrado no esquema:

**Descrição do esquema:**

O composto  $\text{R-X}$  reage com  $\text{Nu}^-$  formando os produtos  $\text{R-Nu}$  e  $\text{X}^-$ , em que R é um grupo alquila e X é um halogênio.

A reação de substituição nucleofílica entre metóxido de sódio (em que  $\text{Nu}^-$  corresponde a  $\text{CH}_3\text{O}^-$ ) e brometo de metila fornece um composto orgânico pertencente à função

- A éter.
- B éster.
- C álcool.
- D haleto.
- E hidrocarboneto.

## QUESTÃO 72

## TEXTO I

Biocélulas combustíveis são uma alternativa tecnológica para substituição das baterias convencionais. Em uma biocélula microbiológica, bactérias catalisam reações de oxidação de substratos orgânicos. Liberam elétrons produzidos na respiração celular para um eletrodo, onde fluem por um circuito externo até o cátodo do sistema, produzindo corrente elétrica. Uma reação típica que ocorre em biocélulas microbiológicas utiliza o acetato como substrato.

## TEXTO II

Em sistemas bioeletroquímicos, os potenciais padrão apresentam valores característicos. Para as biocélulas de acetato, considere as seguintes semirreações de redução e seus respectivos potenciais:

**Descrição das equações químicas:**

- Os reagentes  $2\text{CO}_2 + 7\text{H}^+ + 8$  elétrons formam os produtos  $\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ ; potencial padrão igual a  $-0,3$  volt.
- Os reagentes  $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4$  elétrons formam o produto  $2\text{H}_2\text{O}$ ; potencial padrão igual a  $+0,8$  volt.

Nessas condições, qual é o número mínimo de biocélulas de acetato, ligadas em série, necessárias para se obter uma diferença de potencial de  $4,4$  volts?

- A 3
- B 4
- C 6
- D 9
- E 15

**QUESTÃO 73**

A formação de coágulos sanguíneos em veias e artérias é um dos fatores responsáveis pela ocorrência de doenças cardiovasculares, como varizes, infarto e acidentes vasculares cerebrais. A prevenção e o tratamento dessas doenças podem ser feitos com drogas anticoagulantes. A indústria farmacêutica estimula a pesquisa de toxinas animais com essa propriedade.

Considerando as adaptações relacionadas aos hábitos alimentares, os animais adequados ao propósito dessas pesquisas são os(as)

- A** moluscos fitófagos.
- B** moscas saprófagas.
- C** pássaros carnívoros.
- D** morcegos frugívoros.
- E** mosquitos hematófagos.

**QUESTÃO 74**

A invenção e o acoplamento entre engrenagens revolucionaram a ciência na época e propiciaram a invenção de várias tecnologias, como os relógios. Ao construir um pequeno cronômetro, um relojoeiro usa o sistema de engrenagens descrito.

**Descrição da figura:**

É apresentado um motor que gira com frequência de 18 rotações por minuto, conectado a um eixo que possui uma engrenagem A com 24 dentes. A engrenagem A está acoplada perifericamente por contato a uma engrenagem B de 72 dentes. Presa ao mesmo eixo da engrenagem B encontra-se a engrenagem C, de 36 dentes, que está acoplada perifericamente por contato a uma engrenagem D, de 108 dentes, no eixo em que está preso o ponteiro indicador que gira com a mesma frequência deste último eixo.

A frequência de giro do ponteiro, em rotações por minuto, é

- A** 1.
- B** 2.
- C** 4.
- D** 81.
- E** 162.

**QUESTÃO 75****Ciliados nas cavidades do estômago de bovinos**

A participação de microrganismos na digestão de alimentos de ruminantes permite maior aproveitamento de nutrientes. Como os ruminantes não produzem enzimas que digerem a celulose, sua digestão é realizada por protozoários ciliados presentes em seu trato digestório. A maior vantagem para os ruminantes é assimilar pelo menos parte da energia contida em dietas ricas em celulose e hemicelulose. Por sua vez, os ruminantes atuam como fonte indireta de alimentos e como “residência” para os protozoários.

A relação ecológica apresentada é um exemplo de

- A** canibalismo.
- B** inquilinismo.
- C** mutualismo.
- D** parasitismo.
- E** predatismo.

**QUESTÃO 76**

Ao percorrer o trajeto de uma cadeia alimentar, o carbono, elemento essencial e majoritário da matéria orgânica que compõe os indivíduos, ora se encontra em sua forma inorgânica, ora se encontra em sua forma orgânica. Em uma cadeia alimentar composta por fitoplâncton, zooplâncton, moluscos, crustáceos e peixes ocorre a transição desse elemento da forma inorgânica para a orgânica.

Em qual grupo de organismos ocorre essa transição?

- A** Fitoplâncton.
- B** Zooplâncton.
- C** Moluscos.
- D** Crustáceos.
- E** Peixes.



\* L E B R 7 5 S A B 2 6 \*

**QUESTÃO 77**

A indústria têxtil utiliza vários testes físicos para o controle de qualidade da fibra e do fio de algodão. Dentre esses testes, o de elasticidade caracteriza a capacidade da fibra em recuperar totalmente o seu comprimento inicial, após a retirada da força de deformação atuante.

Nesse teste, o parâmetro físico da fibra e do fio de algodão associado à razão entre a força aplicada e a deformação decorrente é a

- A** força elástica.
- B** energia elástica.
- C** distensão elástica.
- D** constante elástica.
- E** deformação elástica.

**QUESTÃO 78**

As proteínas de uma célula eucariótica possuem peptídeos sinais, que são sequências de aminoácidos responsáveis pelo seu endereçamento para as diferentes organelas, de acordo com suas funções. Um pesquisador desenvolveu uma nanopartícula capaz de carregar proteínas para dentro de tipos celulares específicos. Agora ele quer saber se uma nanopartícula carregada com uma proteína bloqueadora do ciclo de Krebs *in vitro* é capaz de exercer sua atividade em uma célula cancerosa, podendo cortar o aporte energético e destruir essas células.

Ao escolher essa proteína bloqueadora para carregar as nanopartículas, o pesquisador deve levar em conta um peptídeo sinal de endereçamento para qual organela?

- A** Núcleo.
- B** Mitocôndria.
- C** Peroxissomo.
- D** Complexo golgiense.
- E** Retículo endoplasmático.

**QUESTÃO 79**

O morcego emite pulsos de curta duração de ondas ultrassônicas, os quais voltam na forma de ecos após atingirem objetos no ambiente, trazendo informações a respeito das suas dimensões, suas localizações e dos seus possíveis movimentos. Isso se dá em razão da sensibilidade do morcego em detectar o tempo gasto para os ecos voltarem, bem como das pequenas variações nas frequências e nas intensidades dos pulsos ultrassônicos. Essas características lhe permitem caçar pequenas presas mesmo quando estão em movimento em relação a si. Considere uma situação unidimensional em que uma mariposa se afasta, em movimento retilíneo e uniforme, de um morcego em repouso.

A distância e velocidade da mariposa, na situação descrita, seriam detectadas pelo sistema de um morcego por quais alterações nas características dos pulsos ultrassônicos?

- A** Intensidade diminuída, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida diminuída.
- B** Intensidade aumentada, o tempo de retorno diminuído e a frequência percebida diminuída.
- C** Intensidade diminuída, o tempo de retorno diminuído e a frequência percebida aumentada.
- D** Intensidade diminuída, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida aumentada.
- E** Intensidade aumentada, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida aumentada.

**QUESTÃO 80**

A minimização do tempo e custo de uma reação química, bem como o aumento na sua taxa de conversão, caracterizam a eficiência de um processo químico. Como consequência, produtos podem chegar ao consumidor mais baratos. Um dos parâmetros que mede a eficiência de uma reação química é o seu rendimento molar (em **porcentagem**), definido como:

**Descrição da fórmula matemática:**

Rendimento molar é igual à razão do número de mols do produto pelo número de mols do reagente limitante; essa razão é multiplicada por 100.

O metanol pode ser obtido pela reação entre brometo de metila e hidróxido de sódio, conforme a equação química:

**Descrição da equação química:**

Os reagentes  $\text{CH}_3\text{Br} + \text{NaOH}$  formam os produtos  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{NaBr}$ .

As massas molares (em grama por mol) desses elementos são: H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23; Br = 80.

O rendimento molar da reação, em que 32 **gramas** de metanol foram obtidos a partir de 142,5 **gramas** de brometo de metila e 80 **gramas** de hidróxido de sódio, é mais próximo de

- A** 22 **por cento**.
- B** 40 **por cento**.
- C** 50 **por cento**.
- D** 67 **por cento**.
- E** 75 **por cento**.

**QUESTÃO 81**

O esquema representa, de maneira simplificada, o processo de produção de etanol utilizando milho como matéria-prima.

**Descrição do esquema:**

O esquema de produção de etanol utiliza o milho como matéria-prima. O milho é colocado em um tanque onde sofre hidrólise. Posteriormente, no mesmo tanque, é feita a adição de leveduras e ocorre a fermentação, que gera os produtos  $\text{CO}_2$ , etanol e água.

A etapa de hidrólise na produção de etanol a partir do milho é fundamental para que

- A** a glicose seja convertida em sacarose.
- B** as enzimas dessa planta sejam ativadas.
- C** a maceração favoreça a solubilização em água.
- D** o amido seja transformado em substratos utilizáveis pela levedura.
- E** os grãos com diferentes composições químicas sejam padronizados.



\* L E B R 7 5 S A B 2 8 \*

### QUESTÃO 82

Durante a primeira fase do projeto de uma usina de geração de energia elétrica, os engenheiros da equipe de avaliação de impactos ambientais procuram saber se esse projeto está de acordo com as normas ambientais. A nova planta estará localizada à beira de um rio, cuja temperatura média da água é de 25 graus Celsius, e usará a sua água somente para refrigeração. O projeto pretende que a usina opere com 1 megawatt de potência elétrica e, em razão de restrições técnicas, o dobro dessa potência será dissipada por seu sistema de arrefecimento, na forma de calor. Para atender a resolução número 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, com uma ampla margem de segurança, os engenheiros determinaram que a água só poderá ser devolvida ao rio com um aumento de temperatura de, no máximo, 3 graus Celsius em relação à temperatura da água do rio captada pelo sistema de arrefecimento. Considere o calor específico da água igual a 4 quilo-joules por, abre parêntese, quilograma vezes graus Celsius, fecha parêntese.

Para atender essa determinação, o valor mínimo do fluxo de água, em quilograma por segundo, para a refrigeração da usina deve ser mais próximo de

- A 42.
- B 84.
- C 167.
- D 250.
- E 500.

### QUESTÃO 83

A Associação Brasileira de Medicina de Tráfego aponta que 59 por cento dos jovens enviam mensagens de celular enquanto dirigem, fato preocupante, uma vez que, ao digitar uma mensagem durante a condução de um automóvel, aumenta-se em 23 vezes a chance de ocorrer um acidente. Estudos mostram que, para enviar apenas uma mensagem de texto, o condutor deixa de prestar atenção no trânsito durante 5 segundos.

Considerando os dados apresentados, se uma pessoa conduz um veículo a uma velocidade constante de 36 quilômetros por hora, quantos metros o veículo percorre durante o envio de uma mensagem?

- A 648
- B 180
- C 50
- D 2
- E 0,5

### QUESTÃO 84

#### Refletindo sobre o caso Celobar®

Em meados de 2003, mais de 20 pessoas morreram no Brasil após terem ingerido uma suspensão de sulfato de bário utilizada como contraste em exames radiológicos. O sulfato de bário é um sólido pouquíssimo solúvel em água, que não se dissolve mesmo na presença de ácidos. As mortes ocorreram porque um laboratório farmacêutico forneceu o produto contaminado com carbonato de bário, que é solúvel em meio ácido. Um simples teste para verificar a existência de íons bário solúveis poderia ter evitado a tragédia. Esse teste consiste em tratar a amostra com solução aquosa de HCl e, após filtrar para separar os compostos insolúveis de bário, adiciona-se solução aquosa de  $H_2SO_4$  sobre o filtrado e observa-se por 30 minutos.

A presença de íons bário solúveis na amostra é indicada pela

- A liberação de calor.
- B alteração da cor para rosa.
- C precipitação de um sólido branco.
- D formação de gás hidrogênio.
- E volatilização de gás cloro.

## QUESTÃO 85

O Gaba é um neurotransmissor que atua como inibidor do sistema nervoso central dos mamíferos. Sua estrutura química está representada.

**Descrição da estrutura química:**

A estrutura química do Gaba contém cadeia carbônica linear com quatro átomos de carbono ligados por ligação simples. Em uma das extremidades, o átomo de carbono faz ligação dupla com o oxigênio e uma ligação simples com o grupo OH. Na outra extremidade, o átomo de carbono faz ligação simples com o grupo  $\text{NH}_2$ .

Pelas regras de nomenclatura da Iupac, o nome desse neurotransmissor é

- A** ácido 3-nitrobutírico.
- B** ácido 4-nitrobutírico.
- C** 3-carboxipropilamina.
- D** ácido 3-aminobutanoico.
- E** ácido 4-aminobutanoico.

## QUESTÃO 86

O peixe popularmente conhecido como neon cardinal (*Paracheirodon axelrodi*) vive confortavelmente em cativeiro na faixa de temperaturas entre 23 graus Celsius e 27 graus Celsius. Em temperaturas fora dessa faixa, a saúde dessa espécie de peixe é prejudicada e pode ser fatal. Um criador construiu um termômetro caseiro cujo indicador varia seu comprimento linearmente entre 10 graus Celsius e 90 graus Celsius, e fez a sua calibração utilizando um termômetro comercial, realizando duas medidas comparativas:

**Descrição do quadro:**

O quadro apresenta a correspondência entre as medidas de temperatura para um termômetro comercial e medidas de comprimento para um termômetro caseiro.

- No termômetro comercial, o valor de 10 graus Celsius corresponde a um comprimento de 20 milímetros no termômetro caseiro.
- No termômetro comercial, o valor de 70 graus Celsius corresponde a um comprimento de 80 milímetros no termômetro caseiro.

Quando o termômetro caseiro marca 34 milímetros, os neons cardinais estão em uma temperatura

- A** acima da sua faixa de conforto.
- B** abaixo da sua faixa de conforto.
- C** bem no meio da sua faixa de conforto.
- D** na metade inferior dentro da sua faixa de conforto.
- E** na metade superior dentro da sua faixa de conforto.



\* L E B R 7 5 S A B 3 0 \*

## QUESTÃO 87

O benzeno, um importante solvente para a indústria química, é obtido industrialmente pela destilação do petróleo. Contudo, também pode ser sintetizado pela trimerização do acetileno catalisada por ferro metálico sob altas temperaturas, conforme a equação química:

**Descrição da equação química:**

O reagente  $3 \text{C}_2\text{H}_2$  (gasoso) forma o produto  $\text{C}_6\text{H}_6$  (líquido).

A energia envolvida nesse processo pode ser calculada indiretamente pela variação de entalpia das reações de combustão das substâncias participantes, nas mesmas condições experimentais:

**Descrição das equações químicas:**

## • Equação química I:

O reagente  $\text{C}_2\text{H}_2$  (gasoso) + 5 meios de  $\text{O}_2$  (gasoso) formam os produtos  $2 \text{CO}_2$  (gasoso) +  $\text{H}_2\text{O}$  (líquido); variação de entalpia padrão de combustão:  $-310$  quilocalorias por mol.

## • Equação química II:

O reagente  $\text{C}_6\text{H}_6$  (líquido) + 15 meios de  $\text{O}_2$  (gasoso) formam os produtos  $6 \text{CO}_2$  (gasoso) +  $3 \text{H}_2\text{O}$  (líquido); variação de entalpia padrão de combustão:  $-780$  quilocalorias por mol.

A variação de entalpia do processo de trimerização, em quilocaloria, para a formação de um mol de benzeno é mais próxima de

- A**  $-1\,090$ .
- B**  $-150$ .
- C**  $-50$ .
- D**  $+157$ .
- E**  $+470$ .

## QUESTÃO 88

**Como funciona o gás de pimenta**

Em sua formulação, o *spray* de pimenta contém porcentagens variadas de oleorresina de *Capsicum*, cujo princípio ativo é a capsaicina, e um solvente (um álcool como etanol ou isopropanol). Em contato com os olhos, pele ou vias respiratórias, a capsaicina causa um efeito inflamatório que gera uma sensação de dor e ardor, levando à cegueira temporária. O processo é desencadeado pela liberação de neuropeptídeos das terminações nervosas.

Quando uma pessoa é atingida com o *spray* de pimenta nos olhos ou na pele, a lavagem da região atingida com água é ineficaz porque a

- A** reação entre etanol e água libera calor, intensificando o ardor.
- B** solubilidade do princípio ativo em água é muito baixa, dificultando a sua remoção.
- C** permeabilidade da água na pele é muito alta, não permitindo a remoção do princípio ativo.
- D** solubilização do óleo em água causa um maior espalhamento além das áreas atingidas.
- E** ardência faz evaporar rapidamente a água, não permitindo que haja contato entre o óleo e o solvente.

**QUESTÃO 89**

A usina de Itaipu é uma das maiores hidrelétricas do mundo em geração de energia. Com 20 unidades geradoras e 14 000 megawatts de potência total instalada, apresenta uma queda de 118,4 metros e vazão nominal de 690 metros cúbicos por segundo por unidade geradora. O cálculo da potência teórica leva em conta a altura da massa de água represada pela barragem, a gravidade local (10 metros por segundo ao quadrado) e a densidade da água (1 000 quilogramas por metro cúbico). A diferença entre a potência teórica e a instalada é a potência não aproveitada.

Qual é a potência, em megawatt, não aproveitada em cada unidade geradora de Itaipu?

- A** 0
- B** 1,18
- C** 116,96
- D** 816,96
- E** 13 183,04

**QUESTÃO 90**

A coleta das fezes dos animais domésticos em sacolas plásticas e o seu descarte em lixeiras convencionais podem criar condições de degradação que geram produtos prejudiciais ao meio ambiente.

A figura ilustra o Projeto Park Spark, desenvolvido em Cambridge, MA (EUA), em que as fezes dos animais domésticos são recolhidas em sacolas biodegradáveis e jogadas em um biodigestor instalado em parques públicos; e os produtos são utilizados em equipamentos no próprio parque.

**Descrição da figura:**

É apresentada uma pessoa em um parque com seu cachorro. Ela recolhe as fezes do animal com uma sacola biodegradável e deposita essa sacola com as fezes em um biodigestor enterrado no solo. O biodigestor está conectado, por meio de uma tubulação, a um poste de iluminação do parque. A luz emitida por esse poste provém de uma chama.

Uma inovação desse projeto é possibilitar o(a)

- A** queima de gás metano.
- B** armazenamento de gás carbônico.
- C** decomposição aeróbica das fezes.
- D** uso mais eficiente de combustíveis fósseis.
- E** fixação de carbono em moléculas orgânicas.



## Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



### Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



### Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



### Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

