

## Física | Geografia

### RESPOSTAS ESPERADAS

#### Questão 1

a)

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow a = \frac{2\Delta x}{t^2} = \frac{2 \times 20\text{m}}{(4,0\text{s})^2} = 2,5\text{m/s}^2$$

b)

$$v = at = (2,5\text{m/s}^2) \times 4,0\text{s} = 10\text{m/s}$$

c)

$$t_{\text{total}} = 4,0\text{s} + \frac{\Delta x_2}{v} = 4,0\text{s} + \frac{100\text{m} - 20\text{m}}{10\text{m/s}} = 12\text{s}$$

#### Questão 2

a)

$$\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 8000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \times (0,02\text{m})^2 = 0,20\text{kg} \times v^2 \Rightarrow v^2 = 16 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v = 4,0\text{m/s}$$

b)

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f \Rightarrow \frac{1}{2} \times \left(16 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}\right) = \frac{1}{2} \times \left(4,0 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}\right) + \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \times h_f \Rightarrow h_f = \frac{8,0 - 2,0}{10} \text{m} = 0,60\text{m}$$

### Questão 3

a)

$$F_{\text{atritomáx}} = \mu_e N$$

$$N = \frac{F_{\text{atritomáx}}}{\mu_e} = \frac{3,6 \times 10^2 \text{ N}}{0,2} = 1,8 \times 10^3 \text{ N}$$

b)

$$\text{Área} = 2\pi rL = 2\pi \times 0,0075 \text{ m} \times 0,040 \text{ m} = 1,8 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$P = \frac{N}{\text{Área}} = \frac{1,8 \times 10^3 \text{ N}}{1,8 \times 10^{-3} \text{ m}^2} = 1,0 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1,0 \text{ MPa}$$

### Questão 4

a)

$$m_{\text{roda}} v_{\text{roday}} = (m_{\text{carro}} + m_{\text{roda}}) v_{fy}$$

$$v_{fy} = \frac{m_{\text{roda}} v_{\text{roday}}}{(m_{\text{carro}} + m_{\text{roda}})} = \frac{100 \text{ kg} \times (20 \text{ m/s}) \times \sin 30^\circ}{1000 \text{ kg}} = \frac{1000}{1000} \text{ m/s} = 1,00 \text{ m/s}$$

b)

$$m_{\text{carro}} v_{\text{carrox}} - m_{\text{roda}} v_{\text{rodax}} = (m_{\text{carro}} + m_{\text{roda}}) v_{fx}$$

$$v_{fx} = \frac{m_{\text{carro}} v_{\text{carrox}} - m_{\text{roda}} v_{\text{rodax}}}{(m_{\text{carro}} + m_{\text{roda}})} = \frac{900 \text{ kg} \times (25 \text{ m/s}) - 100 \text{ kg} \times (20 \text{ m/s}) \times \cos 30^\circ}{1000 \text{ kg}}$$

$$v_{fx} = \frac{22500 - 1740}{1000} \text{ m/s} = 20,8 \text{ m/s}$$

$$v_f^2 = v_{fx}^2 + v_{fy}^2 = (20,8 \text{ m/s})^2 + (1,00 \text{ m/s})^2 = 434 (\text{m/s})^2$$

$$Ec_f = \frac{1}{2} (m_{\text{carro}} + m_{\text{roda}}) v_f^2 = \frac{1}{2} 1000 \text{ kg} \times 434 (\text{m/s})^2 = 2,17 \times 10^5 \text{ J}$$

### Questão 5

a)

$$T \cos \theta = mg \Rightarrow T = \frac{mg}{\cos \theta} = \frac{0,5 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2}{\cos 60^\circ} = 10 \text{ N}$$

b)

$$T \sin \theta = m \omega^2 r = m \omega^2 L \sin \theta \Rightarrow \omega^2 = \frac{T}{mL} = \frac{mg}{mL \cos \theta} = \frac{g}{L \cos \theta}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L \cos \theta}} = \sqrt{\frac{10 \text{ m/s}^2}{1,25 \text{ m} \times \cos 60^\circ}} = \sqrt{\frac{10 \text{ m/s}^2}{1,25 \text{ m} \times 0,5}} = 4,0 \text{ rad/s}$$

### Questão 6

a)

$$f_{\text{max}} = 1,8 \times 10^{13} \text{ Hz} \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f_{\text{max}}} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{1,8 \times 10^{13} \text{ Hz}} = 1,7 \times 10^{-5} \text{ m} = 17 \mu\text{m}$$

b)

Área estimada do corpo humano (adulto):  $1,5 \text{ m}^2$

$$P_{\text{perda}} = \sigma A [T^4 - T_a^4] = 6 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}^4} \times 1,5 \text{ m}^2 \times [(310 \text{ K})^4 - (300 \text{ K})^4] = 1,0 \times 10^2 \text{ W}$$

$$E = 1,0 \times 10^2 \text{ W} \times 9 \times 10^4 \text{ s} = 9 \times 10^6 \text{ J} = 2,2 \times 10^3 \text{ kcal}$$

### Questão 7

a)

$$Q_{\text{água}} + Q_{\text{anel}} = 0$$

$$m_{\text{água}} c_{\text{água}} (T_{\text{eq}} - 15^{\circ}\text{C}) = m_{\text{anel}} c_{\text{anel}} (100^{\circ}\text{C} - T_{\text{eq}})$$

$$m_{\text{água}} = d_{\text{água}} V_{\text{água}} = 2,0\text{g}$$

$$2,0\text{g} \times 1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}} \times (T_{\text{eq}} - 15^{\circ}\text{C}) = 4,0\text{g} \times 0,03 \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}} (100^{\circ}\text{C} - T_{\text{eq}})$$

$$100 \times (T_{\text{eq}} - 15^{\circ}\text{C}) = 6 \times (100^{\circ}\text{C} - T_{\text{eq}})$$

$$T_{\text{eq}} = \frac{2100}{106}^{\circ}\text{C} \cong 20^{\circ}\text{C}$$

b)

$$Q_{\text{anel}} + Q_{\text{água}} = 0$$

$$m_{\text{água}} c_{\text{água}} (22^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}) = m_{\text{anel}} c_{\text{anel}} (100^{\circ}\text{C} - 22^{\circ}\text{C})$$

$$2,0\text{g} \times 1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}} \times (7^{\circ}\text{C}) = 4,0\text{g} \times c_{\text{anel}} (78^{\circ}\text{C})$$

$$c_{\text{anel}} = \frac{7}{156} \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}} = 0,045 \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$$

c)

Segundo o gráfico e a tabela, o anel possui 75% de ouro, sendo assim de 18 quilates.

### Questão 8

a)

$$E = P$$

$$m_{\text{agua}}g = m_{\text{baleia}}g \Rightarrow m_{\text{agua}} = m_{\text{baleia}} = 1,50 \times 10^5 \text{ kg}$$

$$m_{\text{agua}} = V_{\text{max}} d_{\text{agua}} \Rightarrow V_{\text{max}} = \frac{m_{\text{agua}}}{d_{\text{agua}}} = \frac{1,50 \times 10^5 \text{ kg}}{1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 1,5 \times 10^2 \text{ m}^3$$

b)

$$\Delta V = (1,5 - 1,35) \times 10^2 \text{ m}^3 = 15 \text{ m}^3 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_{\text{inicial}}} = \frac{15}{135} = 0,11 \text{ ou } 11\%$$

c)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\text{Sendo } V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1,0 \times 10^5 \text{ Pa}}{280 \text{ K}} = \frac{P_2}{310 \text{ K}}$$

$$P_2 = \frac{310}{280} \times 1,0 \times 10^5 \text{ Pa} = 1,1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

### Questão 9

a)

$$L_1 - L_2 = L_0 (\beta_1 - \beta_2) \Delta T = 4,0 \text{ cm} \times (0,6 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}) \times 60 \text{ } ^\circ\text{C} = 1,4 \times 10^{-3} \text{ cm}$$

b)

$$P = RI^2 = 2,4 \times 10^{-3} \Omega \times (10 \text{ A})^2 = 0,24 \text{ W}$$

**Questão 10**

a)

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$R = 2,0 \times 10^{-6} \Omega \text{m} \frac{1,5 \text{m}}{0,050 \times 10^{-6} \text{m}^2} = 60 \Omega$$

b)

$$\frac{R_1}{R} = \frac{L_1}{L}$$

$$\frac{36}{60} = \frac{L_1}{1,5 \text{m}} \Rightarrow L_1 = 0,90 \text{m}$$

Logo:  $h = 1,5 \text{m} - 0,90 \text{m} = 0,60 \text{m}$

**Questão 11**

a)

A força magnética está na direção  $y$ , apontando para o sentido negativo de  $y$ .  
A força elétrica deve ter módulo igual ao da força magnética,  
com a mesma direção ( $y$ ) e sentido oposto (sentido positivo de  $y$ ). Assim:

$$F_e = qvB \sin 90^\circ = qvB$$

$$E = \frac{F_e}{q} = vB = 5,0 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 0,010 \text{T} = 5,0 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$$

b)

$$r = \frac{m_e v}{qB} \Rightarrow B = \frac{m_e v}{qr}$$

Com  $r_{\min} = 10 \text{cm}$ , para que o elétron atinja o alvo, então:

$$B_{\max} = \frac{m_e v}{qr_{\min}} = \frac{9 \times 10^{-31} \text{kg} \times 5,0 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,6 \times 10^{-19} \text{C} \times 0,10 \text{m}} = 2,8 \times 10^{-5} \text{T}$$

**Questão 12**

a)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow f = \frac{pp'}{p+p'} = \frac{p \cdot 2,5 \text{ cm}}{p + 2,5 \text{ cm}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 25 \text{ anos: } p = 20 \text{ cm} \Rightarrow f_{\min}^{25 \text{ anos}} = \frac{20 \times 2,5}{20 + 2,5} \text{ cm} = \frac{50}{22,5} \text{ cm} = 2,2 \text{ cm} \\ 65 \text{ anos: } p = 50 \text{ cm} \Rightarrow f_{\min}^{65 \text{ anos}} = \frac{50 \times 2,5}{50 + 2,5} \text{ cm} = \frac{125}{52,5} \text{ cm} = 2,4 \text{ cm} \end{array} \right.$$

b)

$$p' = \frac{p f_{\min}^{65 \text{ anos}}}{p - f_{\min}^{65 \text{ anos}}} = \frac{20 \times 2,4}{20 - 2,4} \text{ cm} = \frac{48}{17,6} \text{ cm} = 2,7 \text{ cm}$$

$$d = 2,7 \text{ cm} - 2,5 \text{ cm} = 0,2 \text{ cm} = 2 \text{ mm (atrás da retina)}$$

### Questão 13

- a) A gigantesca ilegalidade é resultado de um processo de urbanização/industrialização baseado em baixos salários; de uma tradição de especulação fundiária alimentada por investimentos públicos regressivos e concentrados; de uma legislação urbanística, cuja forma de aplicação exclui e segrega; e da ausência de fiscalização.
- b) A ocupação irregular em áreas de mananciais tem produzido um aumento do impacto ambiental negativo sobre os recursos hídricos, extremamente necessários ao abastecimento dos centros urbanos. Essa ocupação tem alcançado até mesmo o limite das águas, produzindo o desmatamento das matas ciliares, bem como tem contribuído para o aumento do assoreamento e eutrofização dos veios hídricos, além da poluição das águas por emissão dos dejetos sólidos e líquidos, da impermeabilização dos solos e da redução do volume hídrico.

### Questão 14

- a) A. Planalto Ocidental Paulista; B. Depressão Periférica.
- b) Área de planície com acúmulo de sedimentos recentes e relevo plano, localmente intercalado por falésias e costões cristalinos. Encosta escarpada que separa a Depressão Periférica Paulista do Planalto Ocidental.
- c) Rochas do embasamento cristalino (granitos, gnaisses, xistos).

### Questão 15

- a) O aumento da precarização do trabalho se manifesta pela diminuição dos salários; pelos atrasos constantes no pagamento dos salários; pela presença das cooperativas de trabalhadores, que correspondem ao fim dos direitos adquiridos ao longo de várias décadas de lutas dos canavieiros dessa região. E ainda: pela ocorrência de mortes por excesso de esforço físico (condições extenuantes do trabalho); pelas condições precárias de moradia nos alojamentos; pela redução do trabalho feminino no corte da cana.
- b) A Revolução Verde é definida pela incorporação do pacote tecnológico, pelo uso de fertilizantes químicos, sementes selecionadas, corretores de solo, agrotóxicos, máquinas agrícolas, irrigação e conhecimento técnico especializado.

### Questão 16

- a) Também conhecido como ciclone tropical, o furacão se forma em decorrência de fortes mudanças no aquecimento das águas dos oceanos e no continente. São tempestades com ventos com mais de 120km/h. Esses sistemas de tempestades se desenvolvem de maneira circular e espiralada.
- b) Porque são as áreas do globo que recebem a maior incidência de raios solares, que causam o aquecimento mais acentuado das águas oceânicas.
- c) Isso se dá por causa do efeito de Coriolis produzido pela rotação da Terra.



## Questão 17

a) Ricas bacias de gás e petróleo em suas plataformas continentais; grandes bancos de pesca; extração de areia e seixos em águas pouco profundas, pedras preciosas e sal marinho; paisagens paradisíacas; recursos minerais metálicos (como manganês) etc.

b) Extinção de importantes formas de vida marinha (pesca predatória, comprometimento de ecossistemas); pesca em grande volume com redes de deriva; e excesso de capacidade de frotas pesqueiras. Há conflitos internacionais pelo mau uso das frotas pesqueiras. Contaminação de origem industrial e urbana nas costas da América; contaminação por petróleo no Caribe, Golfo do México, Mediterrâneo, Mar do Norte e Báltico; degradação de manguezais; e intenso tráfego marítimo, que pode ocasionar vazamentos de poluentes e migração de espécies.

c) Conforme a Convenção das Nações Unidas Sobre o Direito do Mar, Mar Territorial é uma faixa de 12 milhas náuticas ou marítimas (ou 22,2 km) de largura, medidas a partir do litoral continental ou insular do país. A soberania plena do país vai além do litoral continental - estende-se ao mar territorial, ao seu leito e subsolo (plataforma continental) bem como ao espaço aéreo sobrejacente.

## Questão 18

a) Cilíndrica: produzida a partir da projeção dos paralelos e meridianos geográficos num cilindro que tangencia a Terra. Trata-se da projeção mais utilizada na produção de mapas-múndi e cartas de navegação. A área com menor distorção normalmente corresponde ao plano do Equador, onde está o centro dessa projeção. Paralelos e meridianos se cruzam formando ângulos de 90°.

Cônica: meridianos e paralelos são projetados em um cone tangente à superfície terrestre. Mais utilizada para representação de áreas da zona temperada. Meridianos são radiais e paralelos concêntricos.

Plana: também conhecida como azimutal ou polar, essa projeção é feita a partir do contato de um plano sobre a superfície. Muito utilizada em análises geopolíticas e navegação aérea.

b) As projeções de Mercator e Peters são cilíndricas.

Peters: mantém a proporcionalidade das áreas, apesar de deformar as formas de continentes e oceanos. Dá uma noção de igualdade, valorizando as áreas mais pobres do planeta e quebrando a visão de superioridade das nações ricas do Hemisfério Norte.

Mercator: as formas são preservadas e as áreas distorcidas. Conforme nos afastamos do plano do Equador temos um aumento relativo das áreas representadas. Assim, as áreas das altas latitudes apresentam dimensões maiores que as reais.

## Questão 19

a) Constituição de centros de tradição, como os Centros de Tradição Gaúcha (CTG) e os Centros de Tradição Nordestina (CTN); realização de festas tradicionais nas áreas em que se concentram esses grupos de migrantes; estabelecimento de comércio de comidas típicas, como as "Casas do Norte" e restaurantes; audiência dada a programas de rádio e televisão que valorizem costumes e tradições da terra de origem; manutenção de relações de vizinhança e compadrio entre os membros do grupo de migrantes; e preservação de comidas típicas e de práticas sócio-culturais, como a freqüência semanal à igreja, rezas, cultivo de ervas medicinais etc.

b) Há, ao menos, duas grandes determinantes na alteração da situação em que se insere o Brasil em relação ao processo emigratório: a concentração fundiária e os altos índices de desemprego. A alta concentração fundiária favorece a emigração aumentando o êxodo rural e o desemprego no campo, em razão da expansão das culturas altamente tecnificadas que, ao serem praticadas em grandes extensões de terra, diminuem a quantidade de trabalhadores no campo tendo em vista o restrito número de postos de trabalho que mantêm, contribuindo para a emigração para outros países, como a de sulistas para o Paraguai em busca de terras mais baratas. Os baixos salários também têm contribuído para que muitos brasileiros, sobretudo dos grupos de rendimentos médios da sociedade, busquem oportunidades nos Estados Unidos, no Japão e na Europa. É possível, ainda, identificar as

sucessivas crises econômicas no Brasil, a aquisição de dupla cidadania e a busca por melhores condições de vida como outras determinantes no aumento significativo da emigração de brasileiros nas últimas décadas.

## Questão 20

a) O carvão forma-se pelo acúmulo de vegetação em ambientes de baixa oxidação, levando ao acúmulo de material orgânico de decomposição muito lenta. A vegetação se acumula em partes rebaixadas e úmidas da paisagem e é recoberta por sedimentos erodidos de porções mais elevadas da paisagem; portanto, o carvão é encontrado em rochas sedimentares.

b) Efeito estufa, chuvas ácidas, poluição por partículas.

## Questão 21

a) É chamado rio da unidade nacional (ou da integração nacional), pois, em sua extensão (2,7 mil km), corta cinco estados brasileiros (MG, BA, PE, AL e SE); sua bacia banha mais de 500 municípios, onde vivem milhões de habitantes (cerca de 14 milhões); sua bacia drena cerca de 8% do território nacional (cerca de 640 mil km). Assim, é um rio que nasce e deságua no Brasil, integrando estados das regiões Sudeste e Nordeste, tendo sido, no período colonial, um importante meio de integração e expansão territorial para além dos limites do Tratado de Tordesilhas.

b) O projeto de transposição das águas prevê a construção de dois canais, o eixo Norte e o eixo Leste, que somarão 622Km de extensão e levarão água para as bacias de rios temporários no semi-árido nordestino. Dessas bacias, a água seguirá para açudes e reservatórios em cidades, de onde sairá para o consumo humano e uso agropecuário. Por um lado, podem ser apontados como elementos favoráveis à transposição: 1) o aumento da área de irrigação das pequenas propriedades na região do Polígono das Secas; 2) a possibilidade de tornar perenes alguns rios temporários do Sertão; 3) a possibilidade de captação de açudes e de perenizar rios do Nordeste seco Setentrional; 4) o uso social da água para consumo da população; 5) o fato de que o custo do projeto (cerca de 4,5 bilhões de reais) pode ser compensado pela economia obtida pelos efeitos da seca. Por outro lado, os argumentos contrários à transposição apontam para: 1) a geração de déficit hídrico; 2) o aumento do assoreamento, principalmente na foz; 3) o fato de se tratar de mais uma obra de engenharia hidráulica que não ataca o problema da pobreza na estrutura sócio-econômica e política, a real causa do atraso e miséria do Nordeste; 4) o controle das águas nas mãos dos governadores, propiciando o seu uso político; 5) o alto custo da água, beneficiando os proprietários mais ricos; 6) a interferência na geração de energia elétrica, já que o rio São Francisco é responsável por grande parte da sua geração no Nordeste.

c) Distribuição irregular das chuvas, baixa capacidade de retenção no solo, altas taxas de evaporação e evapotranspiração.

## Questão 22

a) O Brasil pode ser caracterizado por uma grande concentração fundiária, que resulta da perpetuação de um processo originário na colonização, e em que a grande extensão de terra apropriada por um número reduzido de fazendeiros; em suma, há, até hoje, muita terra nas mãos de poucos proprietários.

b) É nas grandes propriedades que ocorre o menor índice de pessoas ocupadas, o que se explica pela mecanização da produção, pelo uso especulativo do solo e pela prática da pecuária extensiva bastante comum nesses estabelecimentos rurais, sem mencionar as unidades improdutivas.

## Questão 23

a) Novas formas de viabilizar a realização do capital por meio de um crescente processo de mercantilização da natureza. A natureza é valorizada como capital de realização atual ou futura e como fonte de poder para a ciência contemporânea.

b) **Mercado do ar:** está relacionado à busca de nova matriz energética e está centrado na troca de crédito de carbono. Seu principal instrumento é o Protocolo de Kyoto, sendo a comercialização de carbono a forma proposta para as indústrias dos países centrais compensarem suas emissões maciças, o que se faria por meio de investimentos na preservação e /ou replantio de florestas em países periféricos para a absorção de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**Mercado da vida:** é expresso na questão da biodiversidade. Para a ciência, trata-se de assumir a tarefa de descrever e quantificar os estados e processos biológicos e o de atribuir um valor à natureza. Por enquanto o acesso à biodiversidade é livre, favorecendo a biopirataria, e indicando a urgente necessidade de regulação desse mercado.

**Mercado da água:** é um mercado ainda incipiente e sua valorização reside na ameaça de escassez da água, decorrente do significativo aumento da demanda e mau uso do recurso, o que caracteriza, nitidamente, um problema de gestão de recurso.

## Questão 24

a) Os terremotos são causados pelo movimento das placas tectônicas, que gera atritos nas zonas de contato das placas, provocando o acúmulo de energia. A liberação dessa energia produz os terremotos.

b) A escala Richter mede a magnitude do terremoto por meio da energia por ele liberada. A escala de Mercalli classifica a intensidade de um tremor por meio dos seus efeitos na superfície terrestre.

c) Bordas convergentes: ocorrem quando há um encontro entre placas tectônicas que colidem, a mais densa sofrendo subducção. Nessas, áreas ocorrem fortes terremotos e, normalmente, atividade vulcânica.

Bordas divergentes: as placas se afastam, permitindo que o material magmático extravase por meio da atividade vulcânica, originando rochas basálticas que são agregadas a essas bordas de placa.