

2003

UFRN

3º DIA

# GEOGRAFIA FÍSICA

## Instruções

- 1) Escreva seu **número de inscrição** no espaço a seguir:
- 2) Este caderno contém **30 questões de múltipla escolha**, assim distribuídas: **Geografia** ▶ 01 a 15 e **Física** ▶ 16 a 30.
- 3) Verifique se o caderno está completo e sem imperfeições gráficas que possam dificultar a leitura. Qualquer irregularidade deverá ser comunicada, imediatamente, ao fiscal.
- 4) Só existe **uma resposta correta** para cada questão.
- 5) Interpretar as questões da prova faz parte desta avaliação. Não adianta, pois, pedir esclarecimentos aos fiscais.
- 6) Ao fazer rascunhos e preencher a folha de respostas, use a caneta que o fiscal lhe entregou.
- 7) Utilize qualquer espaço deste caderno para rascunhos e não destaque nenhuma folha.
- 8) O preenchimento da folha de respostas é de sua inteira responsabilidade.
- 9) Você dispõe de **quatro horas e meia** para responder às questões (incluindo as discursivas) e preencher a folha de respostas.
- 10) Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao fiscal a folha de respostas, os dois cadernos de provas e a caneta.



**01.** Nova York, nos Estados Unidos, é um exemplo típico de cidade global. Exerce funções de comando supranacional e de alto nível tecnológico, constituindo-se, portanto, em local onde a rede internacional das empresas capitalistas encontra seus pontos físicos de ancoragem espacial.

Além disso, como cidade global, Nova York

- A)** apresenta atividades econômicas limitadas pela presença de corporações financeiras e industriais, regionalmente localizadas, que afetam a organização do território em escala mundial.
- B)** desempenha funções e atividades econômicas de caráter macrorregional, contrariando a lógica da reprodução ampliada do capital que tem por base a relação centro-periferia.
- C)** possui uma economia que apresenta características primárias, uma vez que desempenha funções de controle das empresas industriais localizadas nos países em desenvolvimento.
- D)** funciona como centro de localização de atividades econômicas nacionais e internacionais, influenciando na organização do território em suas diversas escalas.

**02.** A escala é um dos recursos utilizados na cartografia para representar qualquer realidade espacial em um mapa.

Assim, é correto afirmar que

- A)** a correspondência entre as distâncias na superfície e no mapa, na escala numérica, é indicada por meio de uma reta graduada, tendo como módulo básico o centímetro.
- B)** a escala estabelece a correspondência entre as distâncias representadas e as distâncias reais da superfície cartografada.
- C)** um mapa confeccionado com uma pequena escala abrange uma área pequena, mostrando riqueza de detalhes.
- D)** a escala gráfica a ser utilizada na confecção de um mapa deverá ser maior quando se tratar de uma área geográfica de grande dimensão.

**03.** Podemos afirmar que, no século XVIII, a produção do espaço sertanejo do Rio Grande do Norte

- A)** ocorreu com base na expansão da pecuária, associada à agricultura de subsistência, seguida pela agricultura comercial do algodão para fins de exportação.
- B)** resultou dos interesses das classes dominantes locais, representadas pelos coronéis do gado e capitalistas do algodão e da mineração, que se tornaram os principais detentores dos benefícios das políticas governamentais.
- C)** consolidou-se a partir do crescimento econômico regional com a implementação de políticas governamentais voltadas para a agricultura comercial do algodão e o desenvolvimento da pecuária.
- D)** atrelou-se ao desenvolvimento industrial e à expansão da atividade mineradora na região, que, em virtude da diversidade mineral existente, propiciou uma produção voltada para o mercado externo.

**04.** A produção do espaço mundial resulta da expansão do modo de produção capitalista, que se intensifica com o processo de globalização da economia, expresso em transformações socioespaciais como

- A)** a descentralização espacial da riqueza, considerando que a globalização promoveu ainda mais a expansão do mundo capitalista.
- B)** o desemprego estrutural que contribui para a deterioração das condições de trabalho tanto nos países subdesenvolvidos como nos países de economia pós-industrial.
- C)** o crescimento do comércio mundial, de forma semelhante entre todos os países, em decorrência dos avanços tecnológicos informacionais.
- D)** a reestruturação produtiva que contribuiu para uma nova espacialidade industrial descentralizando, assim, o processo de acumulação e reprodução do capital.

**05.** A tabela abaixo mostra a estrutura fundiária brasileira.

BRASIL: Estrutura Fundiária- 1992

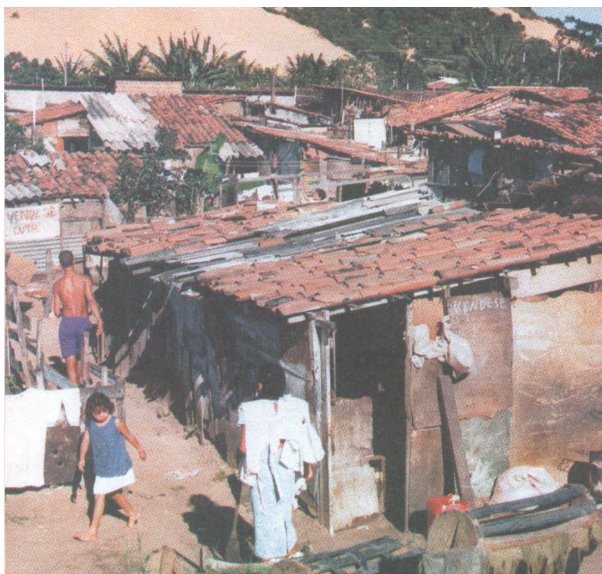
CLASSE DOS IMÓVEIS RURAIS SEGUNDO A DIMENSÃO (em ha)	NÚMERO DE IMÓVEIS		ÁREA EM HECTARES	
	Em valor absoluto	Em %	Em valor absoluto	Em %
Menos de 10	995.916	30,39	4.615.910,3	1,38
De 10 a menos de 100	1.681.411	53,98	54.667.741,3	16,53
De 100 a menos de 1.000	393.615	12,66	106.323.698,4	32,10
De 1.000 a menos de 10.000	41.976	1,36	100.852.605,8	30,42
De 10.000 a mais de 100.000	1.980	0,06	64.904.056,2	19,57

Adaptado de: Incra, **Atlas fundiário brasileiro**, 1996.

Os dados apresentados na tabela contribuem para a compreensão do uso e da ocupação do solo no campo brasileiro. A partir desses dados, podemos afirmar que

- A)** os imóveis rurais médios ocupam um pouco mais de 10% do total, porém são mais bem aproveitados, tanto para culturas alimentares como de exportação.
- B)** os grandes imóveis rurais com mais de 1.000 ha perfazem um pouco mais de 1% do total, porém ocupam quase 50% da área agrícola total, assumindo importância por sua produção agrícola voltada para o mercado interno.
- C)** os pequenos imóveis rurais correspondem a mais de 80% do total, ocupando menos de 20% do total da área agrícola, e são considerados como responsáveis pela produção alimentar básica da população.
- D)** os pequenos imóveis rurais representam o maior número percentual do total e o menor em relação à área ocupada, o que justifica a ociosidade e o subaproveitamento das terras como sendo sua principal característica.

- 06.** O problema da moradia, vivenciado por uma parcela da população que habita em cidades brasileiras, como demonstra a figura abaixo, está relacionado, principalmente, com a má distribuição da renda.

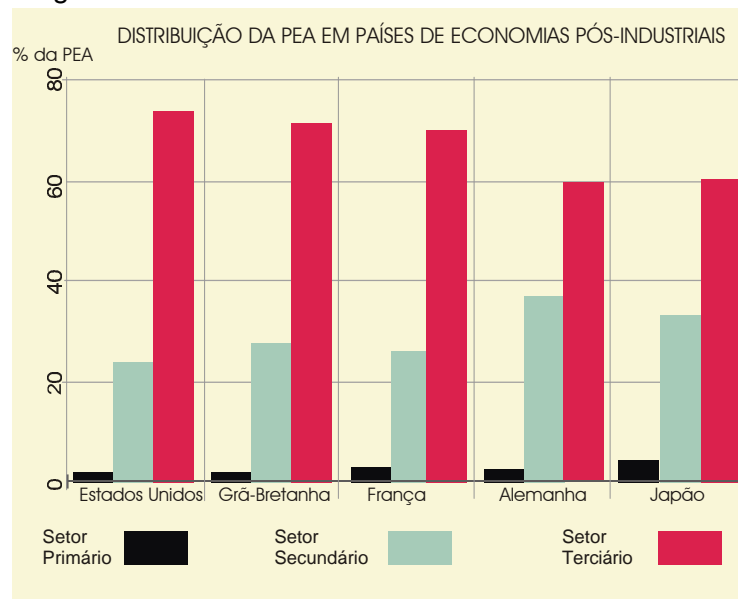


DN Educação , fasc. 13 , 17 agosto de 1999. Editora: O Diário S/A

Outros fatores, no entanto, contribuem para o aprofundamento desse problema. Entre eles, podemos destacar

- A)** a ação de movimentos organizados nas cidades que levam as populações pobres a construir, individualmente, barracos em áreas públicas ou privadas, alterando, assim, o quadro da moradia no país.
  - B)** a especulação imobiliária e as políticas habitacionais voltadas para interesses das empresas ligadas ao setor, dificultando a aquisição de terreno pela população pobre no mercado imobiliário formal.
  - C)** a escassez do solo urbano, que obriga uma expansão horizontal das cidades, associada à ausência de investimento em infraestrutura básica que proporcione melhores condições de vida à população.
  - D)** a falta de investimento em novas tecnologias de produção e de gestão que contribuem para a redução dos salários e a deterioração das condições de moradia, principalmente nas grandes cidades.
- 07.** A produção do espaço no Brasil colônia teve sua dinâmica econômica, política e social estruturada segundo os moldes das necessidades e interesses de exploração de Portugal.
- Nesse sentido, é correto afirmar que
- A)** a produção da cana-de-açúcar deve ser apontada como o elemento norteador da ocupação territorial, uma vez que tinha como função básica promover a acumulação primitiva de capital para a colônia brasileira, por meio da exportação do açúcar.
  - B)** as decisões de caráter político e econômico ficavam limitadas ao espaço da colônia, apesar de as práticas capitalistas serem responsáveis pela estruturação do sistema global, cuja hegemonia coube aos países centrais.
  - C)** o Brasil colonial se insere numa lógica espacial que se expressa numa divisão internacional da produção desfavorável ao seu desenvolvimento, tendo em vista a condição de espaço de acumulação primitiva de capital.
  - D)** o sistema global emergente propiciou condições para o surgimento de uma pequena produção mercantil, no âmbito das atividades agrícolas de subsistência, responsável pela acumulação interna de capital no espaço colonial.

- 08.** Nas últimas décadas do século XX, ocorreram mudanças significativas no processo de produção que se refletiram diretamente sobre a distribuição da População Economicamente Ativa (PEA), nos países de economia pós-industrial, conforme demonstra a figura abaixo.



Adaptado de: **El Estado Del Mundo**, Madri, 1998, Akal, 1997.

A partir da análise dos dados apresentados na figura, podemos afirmar que

- A)** a maior participação da PEA no setor terciário é uma decorrência da expansão e importância das atividades comerciais, financeiras e de serviços, associadas ao desenvolvimento tecnológico dos demais setores.
  - B)** a diminuição da absorção da PEA pelo setor secundário reflete o baixo desempenho da atividade industrial nesses países, atrelado ao fortalecimento das atividades comerciais.
  - C)** a transferência em massa da PEA do setor primário para o setor terciário é resultante do processo de importação de tecnologias poupadoras de mão-de-obra, efetivada pelos países pós-industriais.
  - D)** a reduzida participação da PEA no setor primário reflete a modernização da agropecuária, com transferência de população para o setor secundário, que é a base da economia desses países.
- 09.** O intenso desmatamento que vem ocorrendo atualmente no espaço mundial traz, como consequência,
- A)** o assoreamento dos rios e lagos, resultante da diminuição de sedimentos, que provoca desequilíbrios no sistema aquático.
  - B)** a diminuição das chuvas e a elevação das temperaturas, provocando o agravamento do processo de desertificação.
  - C)** a redução do processo erosivo e o empobrecimento do solo, por meio da diminuição da velocidade do escoamento superficial.
  - D)** o rebaixamento do lençol freático, provocado pela menor infiltração da água das chuvas e pela intensificação da evapotranspiração.

- 10.** Inúmeros conflitos têm ocorrido no mundo como resultado do processo histórico de ocupação e invasão de territórios. Sobre esses conflitos, é correto afirmar que
- A)** os palestinos lutam, desde a criação do Estado de Israel pela ONU, em 1948, pelo reconhecimento e pela demarcação de fronteiras que configurem um Estado palestino independente.
  - B)** os curdos, menor dos grupos étnicos do Globo, que ocupavam territórios do Iraque, da Síria e do Irã, conseguiram recentemente a formação de um Estado independente.
  - C)** o povo basco tem procurado uma solução pacífica para seus conflitos territoriais, ao abandonar a luta armada, após o acordo de paz assinado, em 1980, com o governo espanhol.
  - D)** a diversidade étnica e cultural é apontada como o principal motivo dos conflitos territoriais na Iugoslávia, sendo a guerra da Bósnia-Herzegovina o mais recente na região dos Balcãs.
- 11.** Os jogos da última Copa do Mundo, realizados na Coréia do Sul e no Japão, foram transmitidos no Brasil com uma diferença de 12 horas, devido ao fuso horário.

#### FUSOS HORÁRIOS



Trabalhando com Mapas – Introdução à Geografia. São Paulo: Ática, 1997, p. 21.

ESCALA  
0 1600 3200 km  
1 cm = 1600 km



O jogo entre o Brasil e a Turquia, realizado no dia 03 de junho de 2002, teve início às 06 horas (horário de Brasília).

Com base no mapa de fusos horários, podemos afirmar que o referido jogo foi visto, respectivamente, por egípcios no Cairo, indianos em Bombaim e americanos em Los Angeles, às

- A)** 13 horas / 02 horas / 23 horas.
- B)** 23 horas / 13 horas / 02 horas.
- C)** 14 horas / 11 horas / 01 hora.
- D)** 11 horas / 14 horas / 01 hora.

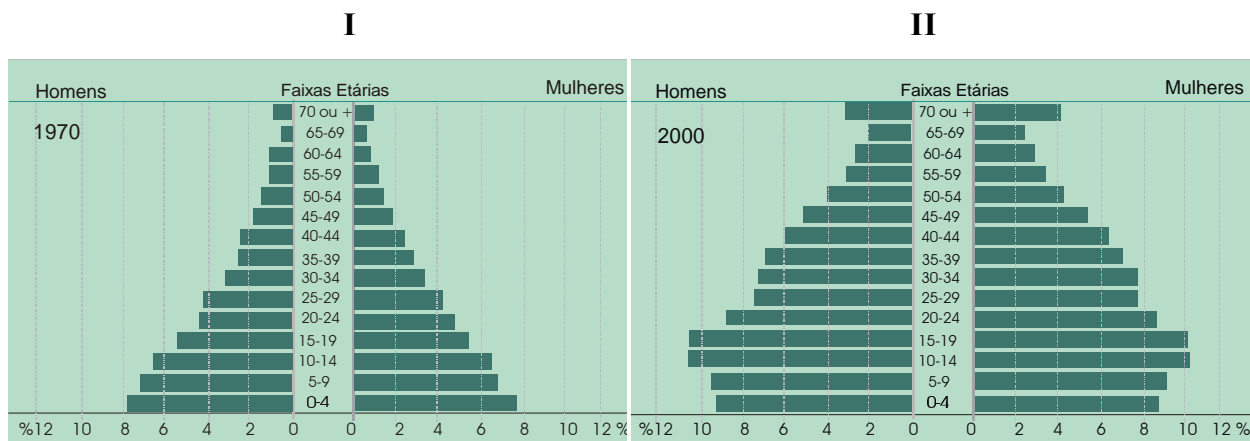
12. As metrópoles podem ser consideradas como a expressão espacial mais complexa da produção do espaço geográfico no sistema capitalista. Por isso, podem ser vistas, também, como o espaço geográfico onde ocorrem as mais profundas alterações do quadro natural, que provocam uma série de problemas ambientais, como, por exemplo, o efeito estufa, a inversão térmica e a ilha de calor.

No caso específico da ilha de calor, trata-se de um fenômeno que ocorre nos centros urbanos resultante de uma série de fatores, dentre eles:

- A) retenção do calor irradiado pela superfície terrestre; impermeabilização dos solos e cobertura vegetal densa.
- B) construção de edifícios; cobertura vegetal densa e emissão de gases pelas indústrias.
- C) redução da evaporação e do aquecimento da atmosfera; retirada da cobertura vegetal e dispersão de poluentes na zona central da cidade.
- D) retirada da cobertura vegetal; concentração de edifícios e impermeabilização dos solos.

13. As pirâmides etárias do Brasil, segundo os grupos de idades, relativos aos anos de 1970 e 2000, demonstram que ocorreram mudanças em seus perfis. Essas mudanças refletem alterações na dinâmica demográfica brasileira.

### PIRÂMIDES ETÁRIA DA POPULAÇÃO



Adaptado de: IBGE, Censo Demográfico 2001.

A análise das pirâmides etárias permite afirmar que

- A) a pirâmide II, ao apresentar um percentual maior na faixa dos 70 anos, sugere que o Brasil seja um país de população idosa, havendo, assim, uma necessidade maior de investimentos que beneficiem essa faixa etária.
- B) a pirâmide I revela a realidade populacional brasileira de 1970, que se expressa por meio de baixas taxas de natalidade, bem como de fecundidade, associadas à elevação da expectativa de vida dos brasileiros.
- C) a pirâmide II reflete um declínio nas taxas de natalidade, de fecundidade, de mortalidade e o aumento da expectativa de vida da população idosa, sugerindo o início do processo de transição demográfica.
- D) a pirâmide I, ao apresentar uma base larga que expressa altas taxas de natalidade, acompanhada de baixas taxas de mortalidade, indica um período de diminuição do crescimento populacional brasileiro.

**14.** Com o desenvolvimento do meio técnico-científico-informacional, o espaço geográfico tornou-se mais denso em objetos artificiais que apresentam um conteúdo cada vez mais elevado em ciência, técnica e informação.

Nesse contexto, destacam-se os tecnopólos, que constituem espaços de

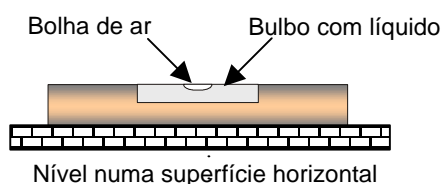
- A)** atividades industriais de alta tecnologia que não dispõem de uma moderna rede de infraestrutura que permita a aceleração do fluxo da economia informacional, contribuindo, assim, para a repulsão populacional.
- B)** intenso desenvolvimento e concentração espacial dos setores de alta tecnologia, em função dos investimentos públicos e privados e da absorção de mão-de-obra migrante proveniente dos países do Sul.
- C)** interconexão dos fluxos mundiais de informação e conhecimento, voltados para o desenvolvimento tecnológico, produzindo, assim, um novo meio geográfico adaptado às exigências da economia globalizada.
- D)** inovações tecnológicas que estão localizadas principalmente nas antigas zonas industriais dos países asiáticos, com destaque para o Japão e a China, que são as maiores economias do mundo capitalista na atualidade.

**15.** A atividade industrial se constitui em um dos principais fatores da organização do território brasileiro. No período entre 1930 e a primeira metade da década de 1950, essa atividade

- A)** intensifica a internacionalização do processo industrial por meio da implementação dos grandes complexos industriais, permitindo, assim, uma elevada geração de empregos no setor.
- B)** promove a abertura das fronteiras ao capital estrangeiro, com a criação de incentivos fiscais, cambiais, tarifários e creditícios, visando atrair investimentos externos para o Brasil.
- C)** define as condições favoráveis para o desenvolvimento industrial, a partir da produção cafeeira, ampliando o mercado interno e favorecendo a imigração para a substituição da mão-de-obra escrava.
- D)** consolida a substituição da mão-de-obra imigrante pela mão-de-obra nacional, implementando mudanças no plano da política interna, direcionada para a atividade industrial no país.



16. O nível é um dos equipamentos básicos da construção civil usado por pedreiros para verificar a horizontalidade de pisos, tubulações hidráulicas etc. Esse equipamento pode ser feito, por exemplo, inserindo um líquido com uma bolha de ar em um bulbo de vidro transparente, que será fechado e, posteriormente, incrustado numa peça retangular de madeira. Quando o nível é colocado numa superfície plana horizontal, a bolha de ar fica centrada conforme se apresenta na figura abaixo.

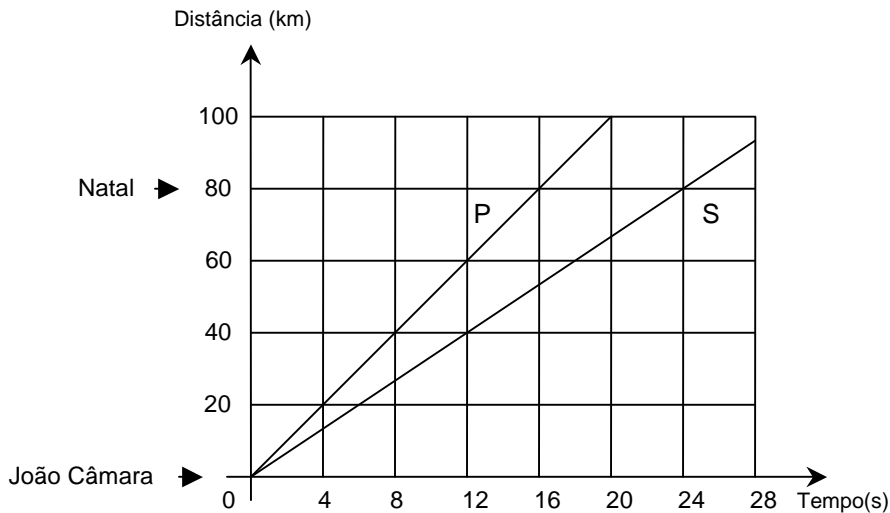


Considerando  $d_L$  a densidade do líquido e  $d_B$  a densidade da bolha, ao colocarmos esse nível sobre uma superfície inclinada, a bolha de ar do nível

- A) subirá, pois o centro de massa do sistema (líquido + bolha) se encontrará acima do centro de gravidade.
- B) descerá independente do empuxo, pois  $d_B < d_L$ .
- C) subirá independente da pressão atmosférica, pois  $d_B < d_L$ .
- D) descerá, pois o centro de massa do sistema (líquido + bolha) se encontrará abaixo do centro de gravidade.

17. A cidade de João Câmara, a 80 km de Natal, no Rio Grande do Norte (RN), tem sido o epicentro (ponto da superfície terrestre atingido em primeiro lugar, e com mais intensidade, pelas ondas sísmicas) de alguns terremotos ocorridos nesse estado. O departamento de Física da UFRN tem um grupo de pesquisadores que trabalham na área de sismologia utilizando um sismógrafo instalado nas suas dependências, para detecção de terremotos. Num terremoto, em geral, duas ondas, denominadas de primária (P) e secundária (S), percorrem o interior da Terra com velocidades diferentes.

Admita que as informações contidas no gráfico abaixo são referentes a um dos terremotos ocorridos no RN. Considere ainda que a origem dos eixos da figura é coincidente com a posição da cidade de João Câmara.

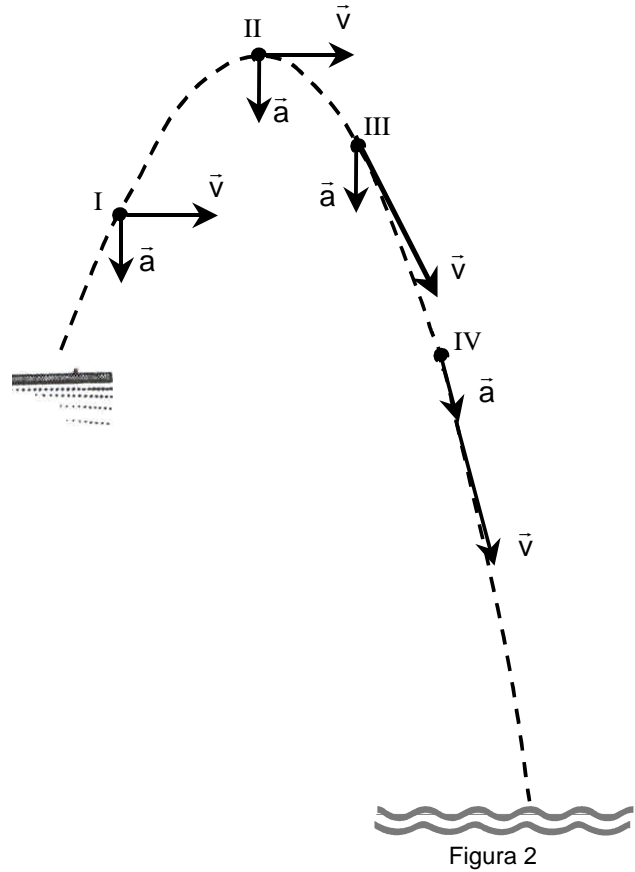
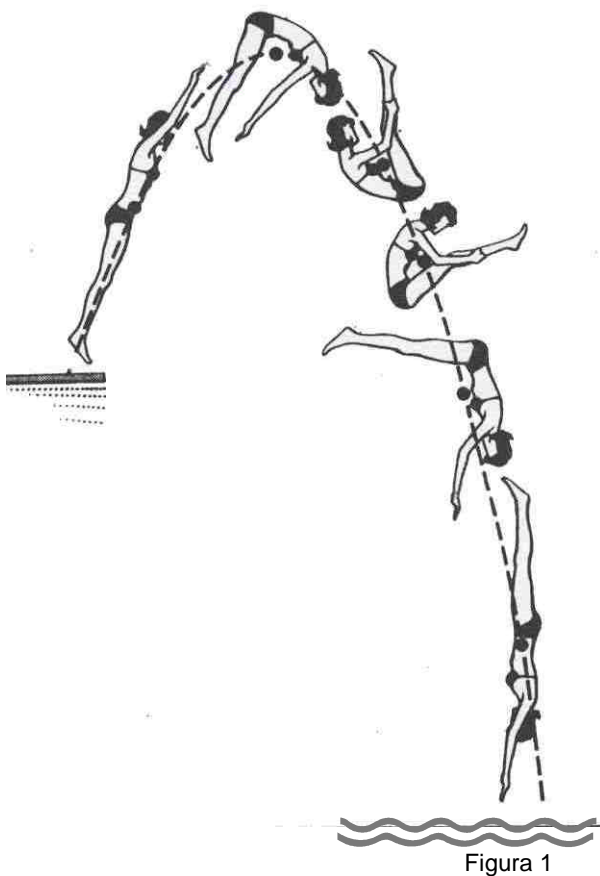


Dados referentes às ondas P e S, associados a um terremoto ocorrido no Rio Grande do Norte

Diante das informações contidas no gráfico, é correto afirmar que a onda mais rápida e a diferença de tempo de chegada das ondas P e S no sismógrafo da UFRN, em Natal, correspondem, respectivamente,

- A) a onda S e 4 segundos.
- B) a onda P e 8 segundos.
- C) a onda P e 16 segundos.
- D) a onda S e 24 segundos.

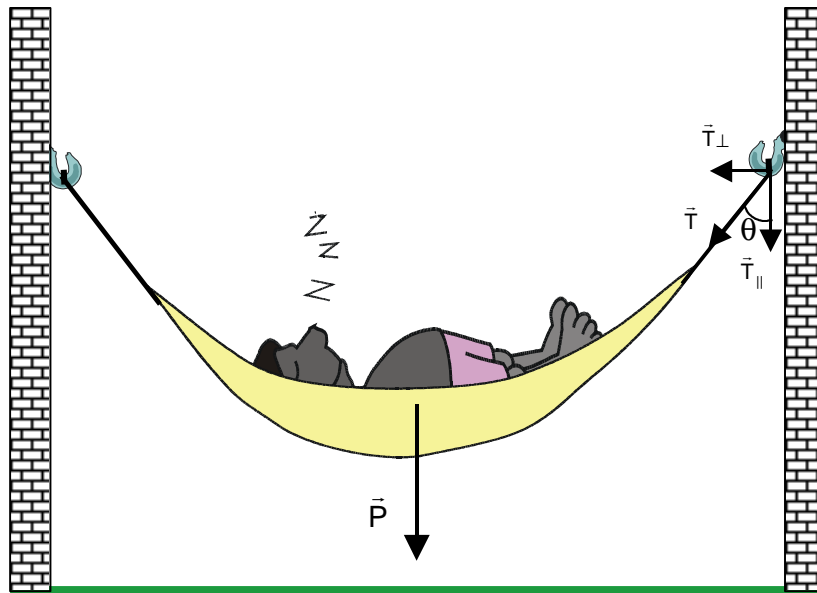
18. A figura 1 representa uma sucessão de fotografias de uma atleta durante a realização de um salto ornamental numa piscina. As linhas tracejadas nas figuras 1 e 2 representam a trajetória do centro de gravidade dessa atleta para este mesmo salto. Nos pontos I, II, III e IV da figura 2, estão representados os vetores velocidade,  $\vec{v}$ , e aceleração,  $\vec{a}$ , do centro de gravidade da atleta.



Os pontos em que os vetores velocidade,  $\vec{v}$ , e aceleração,  $\vec{a}$ , estão representados corretamente são

- A) II e III.
- B) I e III.
- C) II e IV.
- D) I e IV.

19. O lendário Macunaíma, personagem criado por Mário de Andrade, costuma desfrutar do aconchego de sua “redinha”. Ávido por um descanso, Macunaíma, nosso anti-herói, está sempre improvisando um gancho para armar sua rede. Ele soube que sua segurança ao deitar-se na rede está relacionada com o ângulo,  $\theta$ , de inclinação dos punhos da rede com a parede e que essa inclinação pode ser mudada alterando-se o tamanho dos punhos, por exemplo, com auxílio de cordas. A figura abaixo ilustra um desses momentos de descanso do personagem. Nessa figura a força  $\vec{T}$ , exercida pela corda da rede sobre o gancho do armador, preso na parede, aparece decomposta em componentes,  $\vec{T}_{\parallel}$  (paralela à parede) e  $\vec{T}_{\perp}$  (perpendicular à parede).



Representação esquemática de Macunaíma dormindo em sua rede

Considere-se que

- i) o peso,  $\vec{P}$ , de Macunaíma está bem distribuído e o centro de gravidade do conjunto está no meio da rede;
- ii) as massas da rede e da corda são desprezíveis;
- iii) o armador pode ser arrancado somente em decorrência de um maior valor da componente  $\vec{T}_{\perp}$ , da força  $\vec{T}$ .

Podemos afirmar que, para uma maior segurança, Macunaíma deve escolher uma inclinação  $\theta$ , relativamente

- A) pequena, pois  $T_{\perp} = \frac{P}{2} \sin\theta$ .
- B) pequena, pois  $T_{\perp} = \frac{P}{2} \operatorname{tg}\theta$ .
- C) grande, pois  $T_{\perp} = \frac{P}{2} \cos\theta$ .
- D) grande, pois  $T_{\perp} = \frac{P}{2} \operatorname{cotg}\theta$ .

- 20.** Vários tipos de carros populares estão sendo montados com algumas economias. Eles vêm, por exemplo, com apenas uma luz de ré e, ~~3~~ vezes, sem o retrovisor do lado direito. Uma outra economia está associada ao tamanho reduzido da chave de rodas. Essa chave é fabricada com um comprimento de 25 cm. Alguns desses carros saem de fábrica com os parafusos de suas rodas submetidos a um aperto compatível a um torque (final) de 100 N.m. Esse torque,  $M$ , calculado em relação ao ponto central do parafuso, está relacionado com a força aplicada na chave, força  $F$ , pela expressão  $M = F \cdot d$ , em que  $d$  (única dimensão relevante da chave de rodas) é chamado braço da alavanca, conforme ilustrado na figura abaixo.



Dona Terezinha comprou um desses carros e, quando sentiu a necessidade de trocar um pneu, ficou frustrada por não conseguir folgar os parafusos, pois consegue exercer uma força de no máximo 250 N. Para solucionar esse problema chamou um barracheiro que, após concluir a troca de pneu, sugeriu a compra de uma “mão de ferro” para ajudá-la numa próxima troca. O barracheiro explicou a dona Terezinha que uma mão de ferro é um pedaço de cano de ferro que pode ser usado para envolver o braço da chave de rodas, aumentando assim o seu comprimento e reduzindo, portanto, a força necessária a ser usada para folgar os parafusos. Nessa situação, admita que a mão de ferro cobre todos os 25 cm do braço da chave de rodas.

Para poder realizar uma próxima troca de pneu, dona Terezinha deve usar uma mão de ferro de comprimento, no mínimo, igual a

- A) 60 cm
- B) 50 cm
- C) 40 cm
- D) 80 cm

**21.** O departamento de Física da UFRN possui um laboratório de pesquisa em criogenia, ciência que estuda a produção e manutenção de temperaturas muito baixas, contribuindo para o entendimento das propriedades físicas e químicas de sistemas nessas temperaturas pouco comuns. Nesse laboratório, uma máquina retira o gás nitrogênio do ar e o liquefaz a uma temperatura de 77,0 kelvin (K), que corresponde a -196 graus celsius (°C). Nessa temperatura o nitrogênio é usado cotidianamente pelos departamentos de Física, Química e Biologia da UFRN, como também por pecuaristas no congelamento de sêmen para reprodução animal.

O nitrogênio líquido, em virtude de suas características, necessita ser manuseado adequadamente, pois pessoas não habilitadas poderão sofrer acidentes e serem vítimas de explosões. Imagine uma pessoa desavisada transportando, num dia quente de verão, uma porção de nitrogênio líquido numa garrafa plástica fechada. Como o nitrogênio líquido tende a entrar em equilíbrio térmico com o ambiente, mudará de estado físico, transformando-se em um gás. A tendência desse gás é se expandir, podendo provocar uma explosão.

Admita que

- i) o nitrogênio rapidamente se transforma em gás ideal, ou seja, obedece à equação  $PV = nRT$ . Em que  $R$  é a constante universal dos gases e  $P$ ,  $V$ ,  $T$ ,  $n$  são, respectivamente: a pressão, o volume, a temperatura e o número de moles do gás;
- ii) a pressão interna e a temperatura iniciais desse gás são, respectivamente,  $2,00 \times 10^5$  pascal (Pa) e 78,0 K;
- iii) a garrafa utilizada pode suportar uma pressão máxima de  $4,00 \times 10^5$  Pa e o volume dessa garrafa não varia até que a explosão ocorra.

Diante dessas considerações, é correto dizer que a temperatura limite (do gás nitrogênio) que a garrafa suporta sem explodir é

- A)** 273 K.      **B)** 156 K.      **C)** 234 K.      **D)** 128 K.

**22.** O céu, com sua beleza, despertou interesse de astrônomos admiráveis, a exemplo de Johannes Kepler, que entrou para a história da ciência como o “legislador dos céus”. Em sua sagacidade, Kepler enunciou leis que descrevem os movimentos de translação dos planetas em torno do Sol. Essas leis podem ser obtidas, partindo-se das leis do movimento e da gravitação universal de Newton. No tratamento newtoniano, sabe-se que a força gravitacional é de longo alcance, tipo central (força que depende da posição relativa entre os corpos), e que, apesar de ser a mais fraca de todas as interações conhecidas na natureza, rege a macroestrutura do universo, mantendo o nosso sistema solar coeso.

Com base no texto acima e considerando o movimento de translação da Terra em torno do Sol, é correto afirmar que

- A)** o módulo do momento linear da Terra em relação ao Sol é constante.
- B)** a energia cinética da Terra, no seu movimento de translação, em relação ao Sol, é constante.
- C)** o momento angular da Terra em relação ao Sol é constante.
- D)** a energia potencial gravitacional do sistema Terra-Sol é constante.

23. A miopia é um defeito da visão originado por excessiva curvatura da córnea. Na fantástica estrutura que compõe o olho humano, a córnea representa um elemento fundamental no processo de formação de imagem, sendo uma espécie de lente delgada **convexo-côncava** que – admitiremos – satisfaz a equação dos fabricantes de lentes apresentada abaixo.

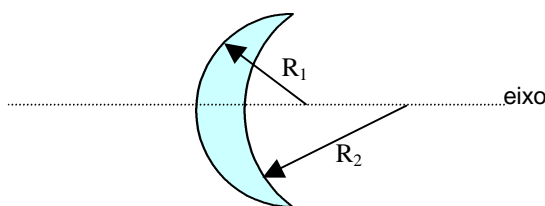
Equação dos fabricantes de lentes:  $\frac{1}{f} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ . Em que

f : distância focal;

n : índice de refração;

$R_1$  e  $R_2$  são raios de curvatura das faces da lente, cuja convenção de sinais é: faces convexas, raio positivo e faces côncavas, raio negativo.

O olho míope induz no cérebro a percepção de imagem sem nitidez devido à focalização da imagem de objetos distantes dá-se antes da retina. Com o auxílio da tecnologia do raio laser, os médicos conseguem realizar cirurgias na córnea, corrigindo sua curvatura excessiva. Nesse caso modificam apenas o valor do raio externo  $R_1$ . Outra possibilidade para a correção da miopia é a indicação do uso de óculos. Admita que a figura abaixo represente a córnea de um paciente cujo exame oftalmológico apresentou uma determinada miopia.



Representação esquemática da córnea

Com o objetivo de corrigir a miopia, o médico pode

- A) intervir cirurgicamente diminuindo o raio  $R_1$  da córnea ou indicar óculos com lentes convergentes apropriadas.
- B) intervir cirurgicamente diminuindo o raio  $R_1$  da córnea ou indicar óculos com lentes divergentes apropriadas.
- C) intervir cirurgicamente aumentando o raio  $R_1$  da córnea ou indicar óculos com lentes convergentes apropriadas.
- D) intervir cirurgicamente aumentando o raio  $R_1$  da córnea ou indicar óculos com lentes divergentes apropriadas.

24. Na cidade de Alto do Rodrigues, está sendo construída a TermoAçu, primeira usina termelétrica do estado com capacidade para produzir até 70% da energia elétrica total consumida no Rio Grande do Norte. O princípio básico de funcionamento dessa usina é a combustão de gás natural para aquecer água que, uma vez aquecida, se transformará em vapor e, finalmente, será utilizada para mover as pás giratórias de uma turbina. A produção da energia elétrica será feita acoplado-se ao eixo da turbina algumas bobinas imersas em um campo magnético.

Considere que, em cada ciclo dessa máquina termelétrica real, se tenha:

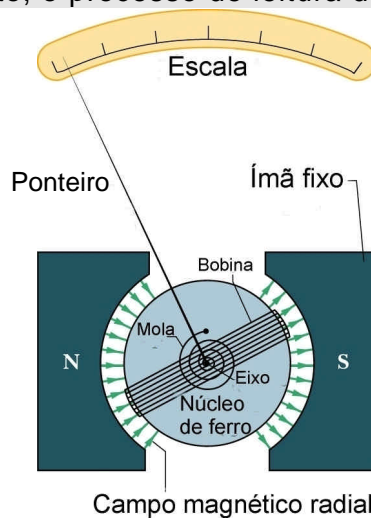
- Q: o calor produzido na combustão do gás;
- W: a energia mecânica nas turbinas obtida a partir da alta pressão do vapor acionando as pás giratórias;
- E: a energia elétrica produzida e disponibilizada aos consumidores.

Para a situação descrita, é correto afirmar:

- A)  $Q = W = E$                       B)  $Q > W > E$                       C)  $Q = W > E$                       D)  $Q < W < E$

25. Alguns instrumentos analógicos de medidas elétricas, como o ilustrado na figura abaixo, são constituídos basicamente pelos seguintes elementos:

- i) um ímã fixo;
- ii) uma bobina de fio condutor enrolado num núcleo de ferro. Essa bobina fica imersa no campo magnético produzido pelo ímã fixo;
- iii) um ponteiro fixado na bobina de tal forma a acompanhar qualquer movimento de rotação da bobina, permitindo assim o registro dos valores medidos pelo equipamento numa escala devidamente calibrada;
- iv) uma mola espiral capaz de produzir um torque restaurador na bobina, garantindo, portanto, o processo de leitura da medida elétrica considerada.



Representação esquemática de um instrumento analógico de medidas elétricas

Quando os terminais desse instrumento são ligados a um circuito elétrico, uma determinada corrente elétrica circulará na bobina. A presença da corrente na bobina faz aparecer um torque,  $M_i$ , que faz o ponteiro girar, e um outro torque originário da mola,  $M_m$ , que tenta restaurar a posição inicial do ponteiro.

Assim, quando, numa medição, o ponteiro desse equipamento **pára**, em um determinado valor da escala, é porque o campo magnético do ímã fixo exerce força sobre

- A) o campo magnético da bobina e  $M_i = M_m$ .
- B) o campo magnético da bobina e  $M_i > M_m$ .
- C) as cargas elétricas em movimento na bobina e  $M_i > M_m$ .
- D) as cargas elétricas em movimento na bobina e  $M_i = M_m$ .

**26.** Mauro ouviu no noticiário que os presos do Carandiru, em São Paulo, estavam comandando, de dentro da cadeia, o tráfico de drogas e fugas de presos de outras cadeias paulistas, por meio de telefones celulares. Ouviu também que uma solução possível para evitar os telefonemas, em virtude de ser difícil controlar a entrada de telefones no presídio, era fazer uma **blindagem** das ondas eletromagnéticas, usando telas de tal forma que as ligações não fossem completadas. Mauro ficou em dúvida se as telas eram metálicas ou plásticas. Resolveu, então, com seu celular e o telefone fixo de sua casa, fazer duas experiências bem simples.

1ª - Mauro lacrou um saco plástico com seu celular dentro. Pegou o telefone fixo e ligou para o celular. A ligação **foi** completada.

2ª - Mauro repetiu o procedimento, fechando uma lata metálica com o celular dentro. A ligação **não** foi completada.

O fato de a ligação **não** ter sido completada na segunda experiência, justifica-se porque o **interior** de uma lata metálica fechada

**A)** permite a polarização das ondas eletromagnéticas diminuindo a sua intensidade.

**B)** fica isolado de qualquer campo magnético externo.

**C)** permite a interferência destrutiva das ondas eletromagnéticas.

**D)** fica isolado de qualquer campo elétrico externo.

**27.** Em um aparelho de televisão, existem três funções básicas (cor, brilho e contraste), que podem ser controladas continuamente, para se obter uma boa imagem. Ajustar uma dessas funções depende essencialmente do controle da diferença de potencial que acelera os elétrons emitidos pelo tubo de raios catódicos e que incidirão na tela fluorescente. Assim, no tubo de imagem do televisor, os elétrons podem ter qualquer valor de energia, dependendo da diferença de potencial aplicada a esses elétrons. A Física Quântica, quando aplicada ao estudo de átomos isolados, constata que a energia dos elétrons nesses átomos é uma grandeza **discreta** ao invés de **contínua**, como estabelecido pela Física Clássica.

Essas afirmações, valores contínuos de energia para os elétrons emitidos pelo tubo e energias discretas para os elétrons do átomo, não são contraditórias, porque os elétrons emitidos pelo tubo de raios catódicos

**A)** são livres e os elétrons que estão nos átomos são confinados.

**B)** são em grande quantidade, diferentemente dos elétrons que estão nos átomos.

**C)** perdem a carga elétrica, transformando-se, em fótons e os elétrons que estão nos átomos permanecem carregados.

**D)** têm comprimento de onda de *de Broglie* associado igual ao dos elétrons que estão nos átomos.

**28.** Num autódromo, durante uma corrida de fórmula-1, um espectador, parado na arquibancada, observa um dos carros se afastando em alta velocidade. Esse espectador vê a luz de alerta na traseira do carro e ouve o som emitido pelo ruído do motor.

Considere-se que o piloto desse carro percebe

- i) o movimento do carro na mesma direção que une o espectador ao carro;
- ii) a frequência da luz (vermelha) de alerta com valor  $f_v$ ;
- iii) a frequência sonora do motor com valor  $f_s$ .

Pode-se dizer, então, que, em princípio, o efeito Doppler estabelece que a luz de alerta e o som do motor desse carro têm para o referido espectador, respectivamente, frequências

- A)** maior que  $f_v$  e maior que  $f_s$ .
- B)** maior que  $f_v$  e menor que  $f_s$ .
- C)** menor que  $f_v$  e maior que  $f_s$ .
- D)** menor que  $f_v$  e menor que  $f_s$ .

**29.** A técnica de difração é largamente utilizada na determinação da estrutura dos materiais cristalinos. Essa técnica consiste em analisar o feixe difratado de nêutrons ou de raios-X que incide sobre o cristal cuja estrutura se deseja determinar. Observa-se por meio de detectores apropriados, que a difração dos nêutrons e dos raios-X apresenta máximos e mínimos de intensidade em direções bem definidas. Esses máximos e mínimos de intensidade correspondem às interferências construtivas e destrutivas provenientes da interação dos nêutrons ou dos raios-X com os átomos do cristal. Fazendo-se um estudo da localização desses máximos e mínimos, determina-se, então, a disposição espacial dos átomos no cristal.

Pelo exposto, podemos afirmar que a interação dos nêutrons e a interação dos raios-X com o cristal evidenciam a natureza

- A)** de partícula para os nêutrons e ondulatória para os raios-X.
- B)** de partícula para os nêutrons e para os raios-X.
- C)** ondulatória para os nêutrons e para os raios-X.
- D)** ondulatória para os nêutrons e de partícula para os raios-X.

**30.** A natureza do processo de geração da luz é um fenômeno essencialmente quântico. De todo o espectro das ondas eletromagnéticas, sabemos que a luz é a parte desse espectro detectada pelo olho humano. No cotidiano vemos muitas fontes de luz BRANCA, como o Sol e as lâmpadas incandescentes que temos em casa. Já uma luz VERMELHA monocromática – por exemplo, de um laser – temos menos oportunidade de ver. Esse tipo de luz laser pode ser observada tanto em consultório de dentistas quanto em leituras de códigos de barras nos bancos e supermercados. Nos exemplos citados, envolvendo luz branca e luz vermelha, muitos átomos participam do processo de geração de luz.

Com base na compreensão dos processos de geração de luz, podemos dizer que a

- A)** luz vermelha monocromática é gerada pelo decaimento simultâneo de vários elétrons entre um mesmo par de níveis atômicos.
- B)** luz branca é gerada pelo decaimento simultâneo de vários elétrons entre um mesmo par de níveis atômicos.
- C)** luz vermelha monocromática é gerada pelo decaimento simultâneo de vários elétrons entre vários pares de níveis atômicos.
- D)** luz branca é gerada pelo decaimento sucessivo de um elétron entre vários pares de níveis atômicos.