

1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia
--------	--------	--------	--------

Geografia ➡ Física

Leia atentamente as instruções:

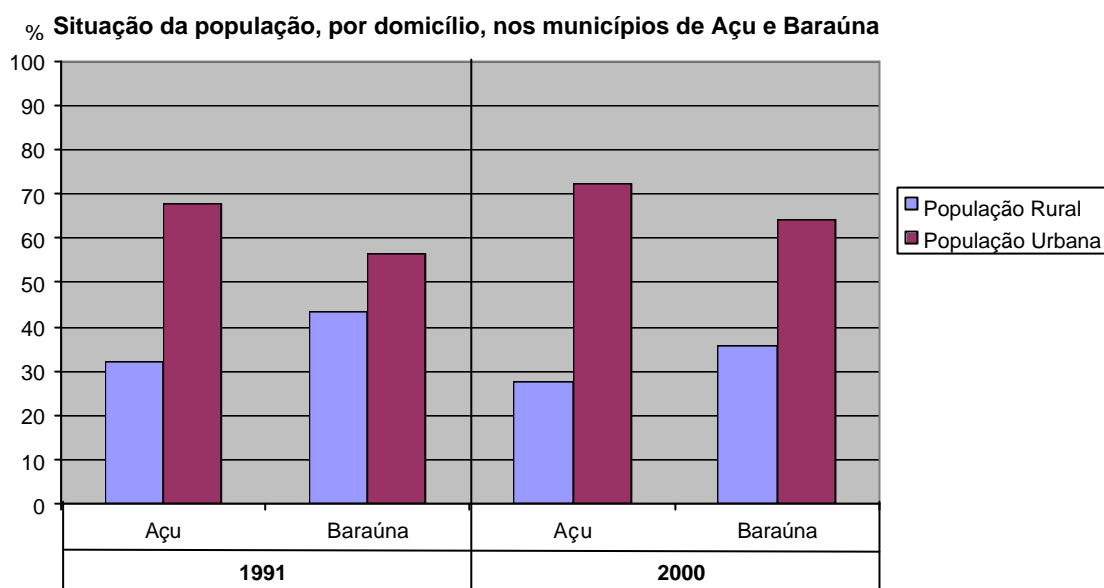
- 1) Escreva seu número de inscrição no retângulo a seguir:
- 2) Este caderno contém 30 questões de múltipla escolha, assim distribuídas:
01 a 15 ⇒ Geografia; **16 a 30** ⇒ Física.
- 3) Se o caderno estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que prejudique a leitura, peça imediatamente ao fiscal que o substitua.
- 4) Cada questão apresenta apenas uma opção de resposta correta.
- 5) Interpretar as questões faz parte da avaliação. Não adianta, pois, pedir esclarecimentos aos fiscais.
- 6) Utilize qualquer espaço deste caderno para rascunhos e não destaque nenhuma folha.
- 7) Para fazer rascunhos e preencher a folha de respostas, use exclusivamente a caneta que o fiscal lhe entregou.
- 8) Você dispõe de, no máximo, quatro horas e meia para responder às questões (incluindo as discursivas) e preencher a folha de respostas.
- 9) O preenchimento da folha de respostas é de sua inteira responsabilidade.
- 10) Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao fiscal a folha de respostas, os dois cadernos de provas e a caneta.

- 01.** Um grupo de pesquisadores partiu de Brasília às 08 horas, rumo à cidade de São Francisco, nos Estados Unidos. Sabendo-se que a diferença entre as duas cidades é de 05 fusos horários e que o voo durou 08 horas, os pesquisadores chegaram a São Francisco às
- A)** 23 horas.
 - B)** 16 horas.
 - C)** 13 horas.
 - D)** 11 horas.
- 02.** O processo de urbanização no Brasil intensificou-se após 1950, tendo sido marcado pela formação de grandes cidades, por um padrão periférico de crescimento e por uma urbanização terciária.
- A partir de 1990, no entanto, esse processo tem apresentado novas tendências caracterizadas por
- A)** maior crescimento das cidades médias, tendo em vista a desconcentração industrial e a diminuição da oferta de emprego nas grandes metrópoles.
 - B)** expansão das áreas metropolitanas decorrente da intensificação do êxodo rural e das migrações inter-regionais, como consequência da concentração industrial.
 - C)** maior crescimento das cidades pequenas e médias em função da evolução dos setores primário e secundário, devido à descentralização do setor industrial nas grandes cidades.
 - D)** expansão das áreas metropolitanas, em virtude do aumento das migrações inter-regionais, como consequência da concentração industrial.
- 03.** A nova ordem mundial, que emergiu a partir da queda do Muro de Berlim, contribuiu para o reordenamento geopolítico e econômico mundial, uma vez que
- A)** abriu espaço para a multipolarização econômica, objetivando o surgimento de novas economias industrializadas.
 - B)** aprofundou o processo de globalização, favorecendo a consolidação e a supremacia de blocos econômicos supranacionais.
 - C)** colaborou para a formação de novos pólos de poder, dentre os quais se destacam os Tigres Asiáticos e países da América Latina.
 - D)** favoreceu a criação de blocos de poder globalizados no âmbito dos países subdesenvolvidos, facilitando a constituição de mercados regionais.

04. Desde a década de 1980, vem ocorrendo uma significativa expansão da produção de soja no território brasileiro, incorporando novas áreas agrícolas, que têm atraído grande número de pessoas dos estados do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

As áreas agrícolas a que o enunciado se refere correspondem ao

- A) sul do Tocantins e ao sudoeste do Maranhão.
 - B) norte da Bahia e ao leste do Piauí.
 - C) oeste da Bahia e ao sul do Piauí.
 - D) norte do Tocantins e ao noroeste do Maranhão.
05. O gráfico abaixo apresenta a situação da população de dois municípios do Rio Grande do Norte – Açu e Baraúna – nos anos de 1991 e 2000.

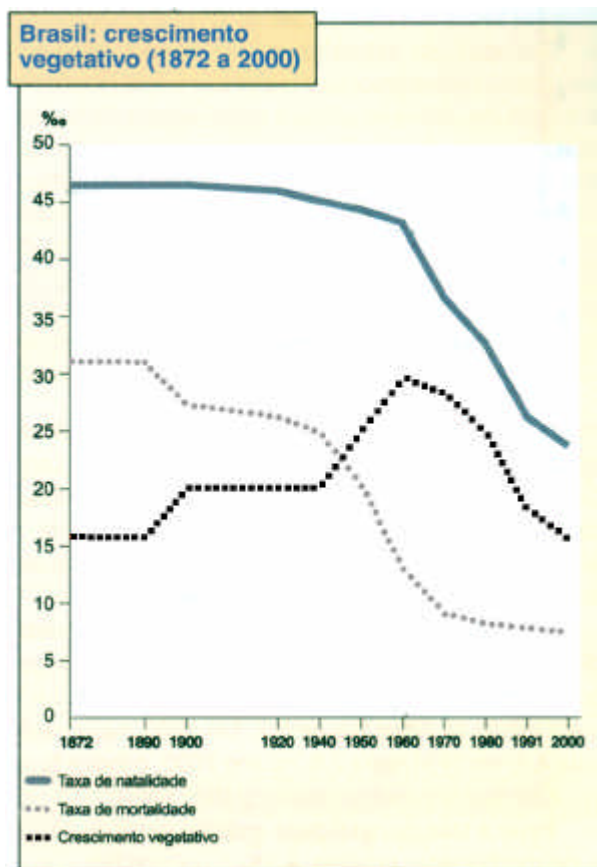


Fonte: IBGE – 1999/2000

Embora esses municípios sejam importantes áreas de produção agrícola do Estado, um dos fatores que explicam o fenômeno representado no gráfico é a

- A) ocorrência de um intenso processo de modernização agrícola.
 - B) expansão dos sistemas irrigados de alta tecnologia nas pequenas propriedades agrícolas.
 - C) intensificação do processo de ocupação da terra por produtores familiares.
 - D) integração da agricultura familiar às grandes multinacionais.
06. Nos anos 90 do século passado, intensificou-se no Brasil o crescimento da atividade agroindustrial articulado aos vários setores industriais, favorecendo a emergência do agronegócio, que tem como característica a
- A) constituição de cadeias produtivas atreladas à produção agrícola de caráter familiar, com uma gestão voltada para os mercados internacionais e regionais.
 - B) constituição de cadeias produtivas formadas por agentes econômicos integrados por diversos mecanismos, como cooperativismo, associativismo e integração vertical.
 - C) forma de produção na qual predominam a interação entre gestão e execução do processo produtivo pelos agricultores familiares, com ênfase no trabalho assalariado.
 - D) forma de produção que privilegia o associativismo e a formação de cadeias produtivas que ocorrem nas áreas de assentamentos rurais, onde predomina o trabalho da família.

07. O gráfico abaixo representa a dinâmica demográfica brasileira no período de 1872 a 2000.



Fonte: MOREIRA, Igor. **Espaço geográfico**. São Paulo: Ática, 2002. p. 245.

Considerando-se o período de 1970 a 2000, pode-se inferir que

- A) houve um desequilíbrio entre as taxas de natalidade e mortalidade, provocando um elevado aumento populacional, em virtude dos avanços da medicina na área de genética humana do aumento da taxa de fecundidade.
- B) houve um aumento no crescimento vegetativo, em virtude do aumento da taxa de natalidade, tendo em vista a diminuição da taxa de mortalidade provocada pelos avanços das pesquisas na área de engenharia genética e a descoberta de produtos quimioterápicos.
- C) houve um desequilíbrio entre as taxas de natalidade e mortalidade, tendo em vista a diminuição da taxa de fertilidade feminina, o surgimento de antibióticos e a participação da mulher no mercado de trabalho.
- D) houve uma redução no crescimento vegetativo do país, tendo em vista o acesso da população aos métodos contraceptivos, a urbanização e a maior participação da mulher no mercado de trabalho.

08. Observe atentamente a figura abaixo. Ela representa uma forma de aglomeração urbana bem característica do mundo atual.



Fonte: MAGNOLI, D. ARAÚJO, R. **Projeto de ensino de geografia – geografia geral**. São Paulo: Moderna, 2001. p. 230.

O tipo de aglomeração representado pela figura chama-se

- A) megalópole, porque apresenta grandes áreas conurbadas constituídas de cidades globais, com espaços rurais bem definidos.
- B) metrópole, porque concentra grandes áreas conurbadas, polarizada por grandes e médias cidades.
- C) metrópole, porque expressa uma região conurbada com intensa concentração de grandes, médias e pequenas cidades.
- D) megalópole, porque apresenta uma grande região conurbada, sendo esse espaço polarizado por grandes metrópoles.

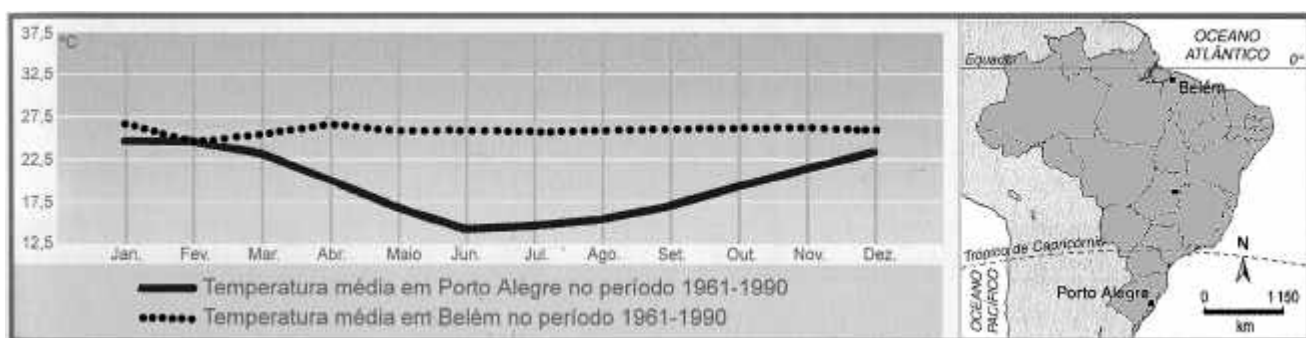
09. Um professor de Geografia solicitou aos alunos que representassem, por meio de cartogramas, os resultados de um estudo sobre o bairro onde a escola está localizada. Foram colocadas à disposição dos alunos duas bases cartográficas com as seguintes escalas: cartograma 1 – escala de 1:25.000; cartograma 2 – escala de 1:500.000.

Considerando que devem ser representados, no mapa, ruas, avenidas e outros componentes do bairro, os alunos devem utilizar o

- A) cartograma 1, porque a escala é maior e oferece a possibilidade de representação de mais detalhes.
- B) cartograma 2, porque a escala é menor, possibilitando trabalhar com mais detalhes.
- C) cartograma 1, porque a escala é menor, sendo ideal para trabalhos com pequenas áreas.
- D) cartograma 2, porque a escala é maior, sendo ideal para representar mais detalhes de uma determinada área.

10. As condições climáticas de um dado lugar estão relacionadas à atuação de um conjunto de elementos e fatores, dentre os quais se destaca a latitude.

Observando-se a figura abaixo, fica evidente que a cidade de Belém apresenta temperaturas médias anuais mais elevadas que a cidade de Porto Alegre.



Fonte: MOREIRA, J. Carlos; SENE, Eustáquio de. **Geografia para o ensino médio – geografia geral e do Brasil**. São Paulo: Scipione, 2002. p. 481.

Essa diferença acontece porque

- A) Belém apresenta maiores temperaturas, tendo em vista receber maior incidência de raios solares, por estar localizada em áreas de altas latitudes.
- B) Porto Alegre se encontra em baixas latitudes, ocorrendo uma menor incidência dos raios solares, e, portanto, apresenta maiores médias de temperatura.
- C) Belém está localizada em baixa latitude e recebe uma maior incidência dos raios solares, o que contribui para a não ocorrência de grandes variações de temperatura.
- D) Porto Alegre está localizada em áreas de alta incidência de raios solares, portanto, de altas latitudes, o que contribui para elevadas variações de temperatura.

11. As queimadas realizadas nas áreas de florestas tropicais contribuem para a intensificação de diversos problemas ambientais, tais como enchentes, assoreamento dos rios, aumento da temperatura local e efeito estufa, que comprometem a reprodução da biodiversidade. No que se refere à problemática do efeito estufa, é correto afirmar:

- A)** é consequência de um maior aquecimento das camadas mais baixas da atmosfera, impedindo a dispersão de gases para as camadas mais elevadas da atmosfera.
- B)** resulta de um desequilíbrio ambiental decorrente de ações predadoras realizadas pelo homem, o que permite forte radiação solar, tendo em vista uma grande dispersão de gases na atmosfera.
- C)** relaciona-se a um desequilíbrio do sistema atmosférico, devido ao aumento da concentração de gases, o que dificulta o retorno da radiação solar ao espaço, refletida pela superfície da Terra.
- D)** tem como fator principal de ocorrência a elevação acentuada das temperaturas, tendo em vista o desequilíbrio ambiental, que, ao provocar elevada dispersão de gases, bloqueia a radiação solar.

12. A história da incorporação das técnicas no espaço geográfico passou por três etapas distintas: o meio natural, o meio técnico e o meio técnico-científico-informacional. Este é um meio geográfico onde o território inclui necessariamente ciência, tecnologia e informação.

Ainda sobre o meio técnico-científico-informacional, pode-se afirmar:

- A)** inicia-se antes da Segunda Guerra Mundial e apresenta uma divisão técnica e social do trabalho baseada na utilização intensiva de energia e de matéria-prima.
- B)** começa após a Segunda Guerra Mundial e organiza o espaço sob a estruturação de redes, integradas virtualmente por meio das tecnologias da informação.
- C)** surge no início do século XX e apresenta uma produção de objetos técnicos e culturais por meio de uma interação no espaço da ciência e da técnica.
- D)** emerge nas últimas décadas do século XX e considera o espaço como produto exclusivo de reprodução da técnica e do uso de tecnologias de bases virtuais e digitais.

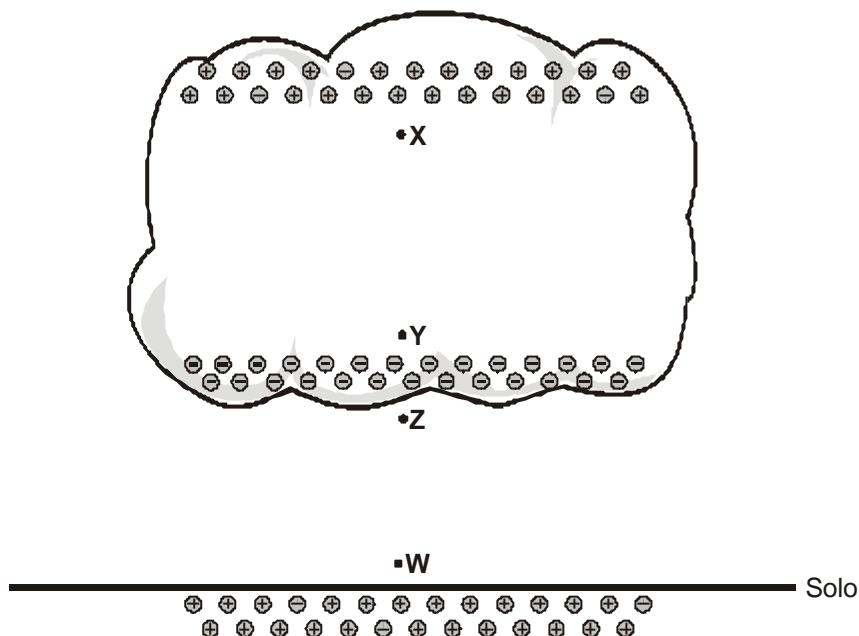
13. A falta de água tem se constituído, historicamente, como um dos mais graves problemas para as populações do agreste e do sertão nordestino. No Rio Grande do Norte, como medida para amenizar essa problemática, foi implementada uma política de construção de adutoras, aproveitando as potencialidades hídricas do Estado.

Dentre outros aspectos, o programa de adutoras tem sido de significativa importância para a população do semi-árido norte-rio-grandense porque proporciona

- A)** melhoria das condições de vida da população com o consumo de água tratada, contribuindo para a diminuição da mortalidade infantil.
- B)** melhoria dos programas de irrigação nas pequenas propriedades familiares das áreas atingidas pela seca.
- C)** distribuição de água gratuita para as áreas secas, com vistas ao desenvolvimento da agricultura.
- D)** distribuição de água para proporcionar a sustentabilidade das populações e de seus rebanhos na região semi-árida do Estado.

- 14.** A partir de 1990, alguns países latino-americanos de economias emergentes, para se inserirem no mundo globalizado, tiveram de recorrer aos organismos internacionais como forma de financiar o seu desenvolvimento econômico. Nesse sentido, algumas medidas foram tomadas, dentre elas:
- A)** adotar políticas antiinflacionárias e implementar uma economia centrada no desenvolvimento e na expansão do capital nacional no país.
 - B)** estabelecer políticas protecionistas, dificultando a entrada de capital internacional no país, para facilitar o desenvolvimento interno.
 - C)** incentivar as produções agrícola e industrial, com vistas a promover o desenvolvimento econômico voltado para o atendimento do mercado local.
 - D)** reduzir a inflação, adotando políticas de estabilização econômica rígidas e de redução dos gastos feitos pelos governos.
- 15.** A pobreza no Brasil tem forte componente regional. No que se refere à distribuição da pobreza no Nordeste, pode-se afirmar que está relacionada à(ao)
- A)** presença marcante de latifúndios com o uso intensivo de técnicas avançadas.
 - B)** presença marcante de minifúndios e de uma agricultura basicamente comercial.
 - C)** modelo de ocupação colonial com a estrutura fundiária caracterizada pela predominância de médias e pequenas propriedades.
 - D)** modelo de ocupação territorial com a estrutura fundiária caracterizada pela concentração de terra e pela monocultura.

16. Meteorologistas mediram a distribuição de cargas elétricas no interior das nuvens de tempestade, chamadas de “cúmulos nimbos”, e encontraram um perfil para essa distribuição de cargas semelhante ao mostrado na figura abaixo. Nessa figura, é mostrado ainda o solo sob a nuvem, que fica carregado negativamente por indução, além dos pontos X, Y, Z e W em destaque.



Desse modo, entre a parte superior e a parte inferior da nuvem, bem como entre a parte inferior da nuvem e o solo, são produzidos campos elétricos da ordem de 100V/m.

Pode-se afirmar que o sentido do vetor campo elétrico entre os pontos X e Y e entre os pontos Z e W é, **respectivamente**,

- A) para baixo e para cima.
 - B) para cima e para baixo.
 - C) para cima e para cima.
 - D) para baixo e para baixo.
17. Zelita estava aprendendo na escola as propriedades de condução de eletricidade dos materiais. Sua professora de Ciências disse que materiais usados em nosso cotidiano, como madeira, borracha e plástico são, normalmente, isolantes elétricos, e outros, como papel alumínio, pregos e metais em geral, são condutores elétricos.
- A professora solicitou a Zelita que montasse um instrumento para verificar experimentalmente se um material é condutor ou isolante elétrico.
- Para montar tal instrumento, além dos fios elétricos, os componentes que Zelita deve utilizar são
- A) pilha e lâmpada.
 - B) capacitor e resistor.
 - C) voltímetro e diodo.
 - D) bobina e amperímetro.

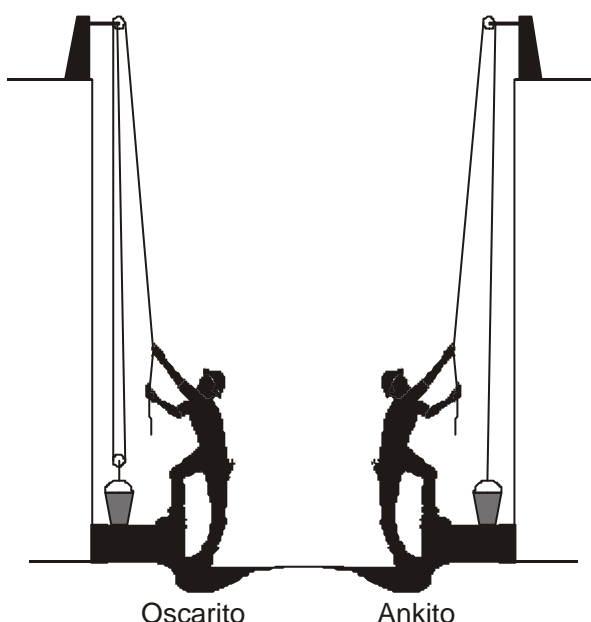
18. Aracneide é uma aranha que mora no teto de um quarto. Ela é marrom, mede 1,5 cm e pesa $2,0 \cdot 10^{-2}$ N.

Considere que Aracneide está andando de cabeça para baixo em um teto horizontal e, enquanto anda, no mínimo seis de suas patas permanecem em contato com o teto.

Denominemos por \mathbf{N} a força normal que atua em Aracneide e por \mathbf{F}_{pata} a força média exercida em cada pata quando esta se encontra em contato com o teto.

Nessas condições, pode-se afirmar que \mathbf{N} é vertical e aponta para

- A) cima e que F_{pata} é maior ou igual a $5,0 \cdot 10^{-3}$ N.
 - B) baixo e que F_{pata} é menor ou igual a $3,3 \cdot 10^{-3}$ N.
 - C) cima e que F_{pata} é menor ou igual a $3,3 \cdot 10^{-3}$ N.
 - D) baixo e que F_{pata} é maior ou igual a $5,0 \cdot 10^{-3}$ N.
19. Oscarito e Ankito, operários da construção civil, recebem a tarefa de erguer, cada um deles, um balde cheio de concreto, desde o solo até o topo de dois edifícios de mesma altura, conforme ilustra a figura abaixo. Ambos os baldes têm a mesma massa.



Oscarito usa um sistema com uma polia fixa e outra móvel, e Ankito usa um sistema apenas com uma polia fixa.

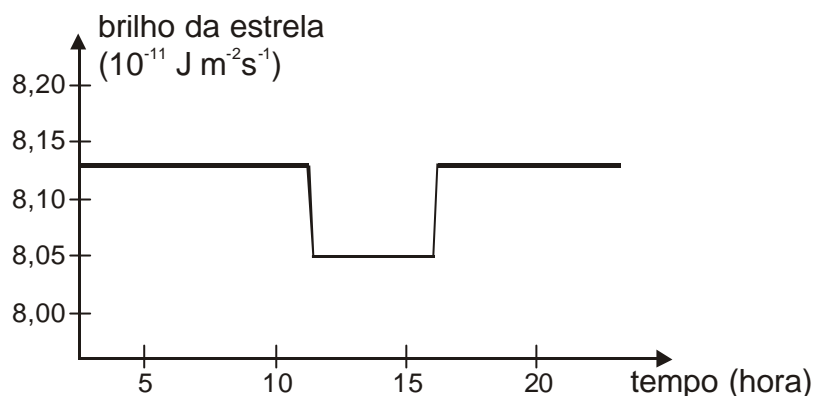
Considere que o atrito, as massas das polias e as massas das cordas são desprezíveis e que cada balde sobe com velocidade constante.

Nessas condições, para erguer seu balde, o trabalho realizado pela força exercida por Oscarito é

- A) **menor** do que o trabalho que a força exercida por Ankito realiza, e a força mínima que ele exerce é **menor** que a força mínima que Ankito exerce.
- B) **igual** ao trabalho que a força exercida por Ankito realiza, e a força mínima que ele exerce é **maior** que a força mínima que Ankito exerce.
- C) **menor** do que o trabalho que a força exercida por Ankito realiza, e a força mínima que ele exerce é **maior** que a força mínima que Ankito exerce.
- D) **igual** ao trabalho que a força exercida por Ankito realiza, e a força mínima que ele exerce é **menor** que a força mínima que Ankito exerce.

20. Quando um planeta passa em frente a uma estrela, o que se observa é uma redução do brilho dela, sendo este um dos métodos de se descobrir a existência de planetas extra-solares.

A figura abaixo mostra a curva do brilho de uma estrela que está no centro de um sistema planetário. Nessa curva, está incluído o intervalo de tempo em que um planeta desse sistema passa em frente àquela estrela. As medidas mostram que o brilho dessa estrela, quando não há nada obstruindo sua radiação, é $8,13 \times 10^{-11} \text{ J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.



Com base nessas informações, conclui-se: a porcentagem de diminuição do brilho da estrela e o tempo que o planeta leva para passar totalmente na frente dela são, **respectivamente, em torno de**

- A) 1% e 15 horas.
 - B) 1% e 5 horas.
 - C) 0,1% e 15 horas.
 - D) 0,1% e 5 horas.
21. Um grupo de cosmólogos publicou na revista britânica *New Scientist*, em 2004, uma carta aberta à população na qual critica a postura dos defensores do modelo cosmológico da grande explosão.

Aqueles cientistas argumentam que atualmente, na cosmologia, não se tolera a dúvida e a discordância. Eles também criticam que essa postura totalitária faz com que as observações astrofísicas sejam interpretadas de modo enviesado. Assim, quando surgem dados observacionais discordantes daquele modelo, em vez o colocarem em cheque, eles são ignorados ou ridicularizados pelos defensores do referido modelo.

Com base nessas informações, conclui-se que esse grupo de cosmólogos está chamando a atenção para o fato de que

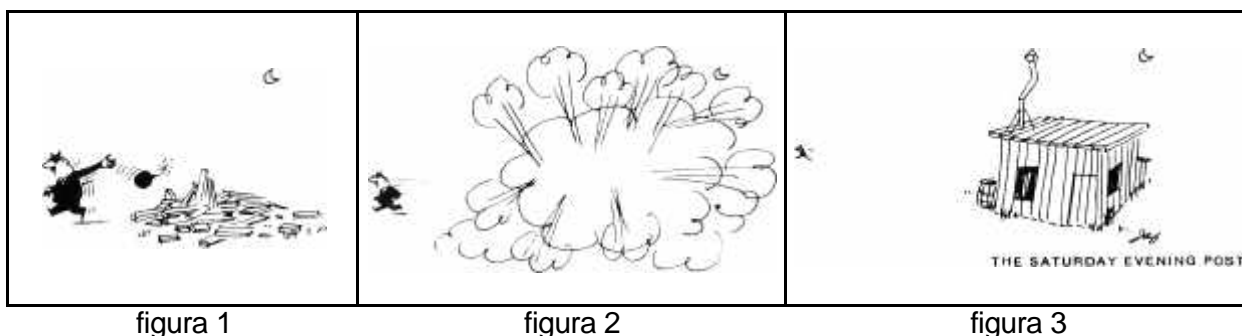
- A) a ciência lida com a realidade última, por isso os modelos não podem estar errados e correspondem a essa realidade.
- B) a ciência lida com modelos, os quais podem estar errados na interpretação da realidade, mesmo quando são aceitos por muitos cientistas.
- C) a pesquisa científica não comete erros ao interpretar a realidade, mesmo quando os cientistas estão em desacordo entre si sobre qual modelo é verdadeiro.
- D) a pesquisa científica é feita por cientistas imparciais e objetivos, os quais querem encontrar testes observacionais para mostrar que os modelos estão errados.

22. Cotidianamente são usados recipientes de barro (potes, quartinhas, filtros etc.) para esfriar um pouco a água neles contida.

Considere um sistema constituído por uma quartinha cheia d'água. Parte da água que chega à superfície externa da quartinha, através de seus poros, evapora, retirando calor do barro e da água que o permeia. Isso implica que também a temperatura da água que está em seu interior diminui nesse processo.

Tal processo se explica porque, na água que evapora, são as moléculas de água

- A) com menor energia cinética média que escapam do líquido, aumentando, assim, a energia cinética média desse sistema.
 - B) que, ao escaparem do líquido, aumentam a pressão atmosférica, diminuindo, assim, a pressão no interior da quartinha.
 - C) com maior energia cinética média que escapam do líquido, diminuindo, assim, a energia cinética média desse sistema.
 - D) que, ao escaparem do líquido, diminuem a pressão atmosférica, aumentando, assim, a pressão no interior da quartinha.
23. Observe atentamente o processo físico representado na seqüência de figuras abaixo. Considere, para efeito de análise, que a casinha e a bomba constituem um sistema físico fechado. Note que tal processo é iniciado na figura 1 e é concluído na figura 3.



Pode-se afirmar que, no final dessa seqüência, a ordem do sistema é

- A) maior que no início e, portanto, durante o processo representado, a entropia do sistema diminui.
- B) maior que no início e, portanto, durante o processo representado, a entropia do sistema aumentou.
- C) menor que no início e, portanto, o processo representado é reversível.
- D) menor que no início e, portanto, o processo representado é irreversível.

24. O estudioso Robert Norman publicou em Londres, em 1581, um livro em que discutia experimentos mostrando que a força que o campo magnético terrestre exerce sobre uma agulha imantada não é horizontal. Essa força tende a alinhar tal agulha às linhas desse campo. Devido a essa propriedade, pode-se construir uma bússola que, além de indicar a direção norte-sul, também indica a inclinação da linha do campo magnético terrestre no local onde a bússola se encontra. Isso é feito, por exemplo, inserindo-se uma agulha imantada num material, de modo que o conjunto tenha a mesma densidade que a água e fique em equilíbrio dentro de um copo cheio de água, como esquematizado na figura 1.

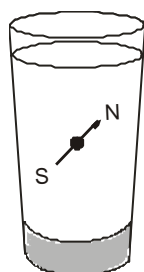


figura 1

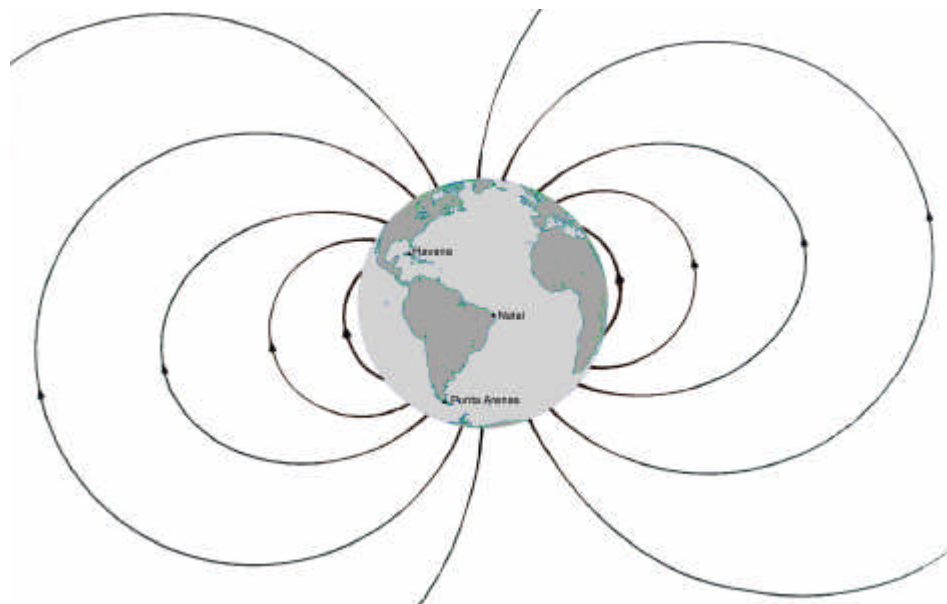


figura 2

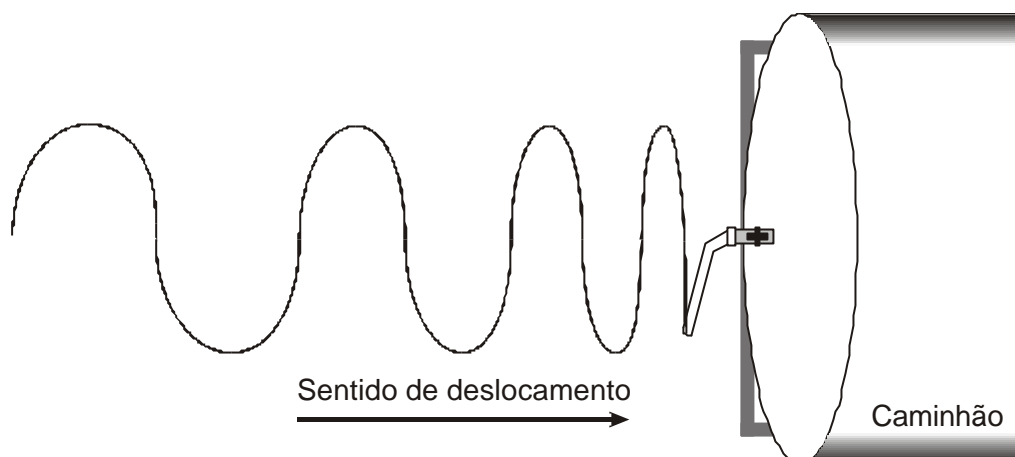
A figura 2 representa a Terra e algumas das linhas do campo magnético terrestre. Foram realizadas observações com a referida bússola em três cidades (I, II e III), indicando que o pólo norte da agulha formava, **aproximadamente**,

- para a cidade I, um ângulo de 20° em relação à horizontal e apontava para baixo;
- para a cidade II, um ângulo de 75° em relação à horizontal e apontava para cima;
- para a cidade III, um ângulo de 0° e permanecia na horizontal.

A partir dessas informações, pode-se concluir que tais observações foram realizadas, **respectivamente**, nas cidades de

- Punta Arenas (sul do Chile), Natal (nordeste do Brasil) e Havana (noroeste de Cuba).
- Punta Arenas (sul do Chile), Havana (noroeste de Cuba) e Natal (nordeste do Brasil).
- Havana (noroeste de Cuba), Natal (nordeste do Brasil) e Punta Arenas (sul do Chile).
- Havana (noroeste de Cuba), Punta Arenas (sul do Chile) e Natal (nordeste do Brasil).

25. Do alto do prédio onde mora, Anita observou que o caminhão tanque, que irriga canteiros em algumas avenidas em Natal, deixava no asfalto, enquanto se deslocava, um rastro de água, conforme representado na figura abaixo. Tal rastro era devido ao vazamento de uma mangueira que oscilava, pendurada na parte traseira do caminhão.



Considerando-se que a frequência dessa oscilação é constante no trecho mostrado na figura acima, pode-se afirmar que a velocidade do caminhão

- A) permanece constante e o “comprimento de onda” resultante da oscilação da mangueira está aumentando.
 - B) está aumentando e o período de oscilação da mangueira permanece constante.
 - C) permanece constante e o “comprimento de onda” resultante da oscilação da mangueira está diminuindo.
 - D) está diminuindo e o período de oscilação da mangueira permanece constante.
26. Enquanto a nave Enterprise viajava pelo espaço interestelar, foi danificado o sistema de determinação automática da sua velocidade. O capitão Picard decidiu estimar tal velocidade em relação à estrela Vega, da constelação de Lira, através de medidas do espectro do hidrogênio emitido pela estrela.

Abaixo, estão reproduzidas duas séries de frequências registradas pelo espectrômetro da nave: as emitidas por átomos de hidrogênio no laboratório da nave e aquelas emitidas pelas mesmas transições atômicas do hidrogênio na superfície da estrela.



O princípio físico que fundamenta essa determinação de velocidade é

- A) o efeito Doppler da luz, que mostra que a Enterprise está se aproximando de Vega.
- B) o efeito de dispersão da luz, que mostra que a Enterprise está se afastando de Vega.
- C) o efeito Doppler da luz, que mostra que a Enterprise está se afastando de Vega.
- D) o efeito de dispersão da luz, que mostra que a Enterprise está se aproximando de Vega.

27. As fotografias 1 e 2, mostradas abaixo, foram tiradas da mesma cena. A fotografia 1 permite ver, além dos objetos dentro da vitrine, outros objetos que estão fora dela (como, por exemplo, os automóveis), que são vistos devido à luz proveniente destes refletida pelo vidro comum da vitrine. Na fotografia 2, a luz refletida foi eliminada por um filtro polarizador colocado na frente da lente da câmera fotográfica.



fotografia 1



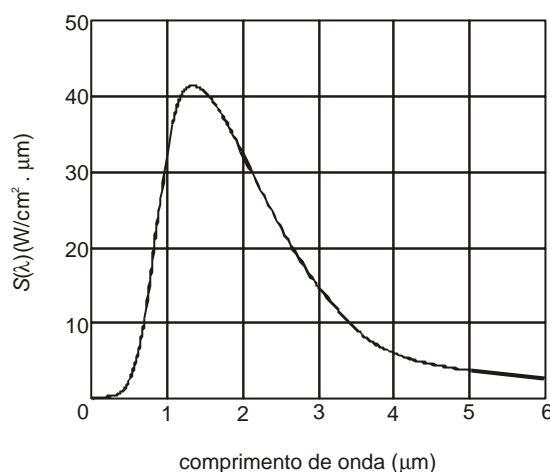
fotografia 2

Comparando-se as duas fotos, pode-se afirmar que

- A) a luz proveniente dos objetos dentro da vitrine não está polarizada e a luz refletida pelo vidro não está polarizada.
- B) a luz proveniente dos objetos dentro da vitrine está polarizada e a luz refletida pelo vidro não está polarizada.
- C) a luz proveniente dos objetos dentro da vitrine não está polarizada e a luz refletida pelo vidro está polarizada.
- D) a luz proveniente dos objetos dentro da vitrine está polarizada e a luz refletida pelo vidro está polarizada.

28. A radiação térmica proveniente de uma fornalha de altas temperaturas em equilíbrio térmico, usada para fusão de materiais, pode ser analisada por um espectrômetro.

A intensidade da radiação emitida pela fornalha, a uma determinada temperatura, é registrada por esse aparato em função do comprimento de onda da radiação. Daí se obtém a curva espectral apresentada na figura abaixo.



A análise desse tipo de espectro levou o físico alemão Wilhelm Wien, em 1894, a propor que, quando a intensidade da radiação emitida é máxima, o comprimento de onda associado obedece à expressão:

$$\lambda_{\text{máx}} T \approx 3 \times 10^3 (\mu\text{m K}),$$

em que $\lambda_{\text{máx}}$ é o comprimento de onda do máximo da curva espectral e T é a temperatura da fornalha para um determinado espectro.

De acordo com essas informações, é correto afirmar que a temperatura da fornalha é, **aproximadamente**,

- A) 2000 K e que $\lambda_{\text{máx}}$ aumenta quando a temperatura aumenta.
- B) 1500 K e que $\lambda_{\text{máx}}$ diminui quando a temperatura diminui.
- C) 2000 K e que $\lambda_{\text{máx}}$ diminui quando a temperatura aumenta.
- D) 1500 K e que $\lambda_{\text{máx}}$ aumenta quando a temperatura diminui.

29. O físico português João Magueijo, radicado na Inglaterra, argumenta que, para se construir uma teoria coerente da gravitação quântica, é necessário abandonarmos a teoria da relatividade restrita. Ele faz isso e calcula como fica, na sua teoria, a famosa equação de Einstein para a energia total de uma partícula, $E = mc^2$.

Magueijo obtém a seguinte generalização para essa expressão:

$$E = \frac{mc^2}{1 + \frac{mc^2}{E_p}}$$

Nessa expressão, m é a massa relativística de uma partícula e pode ser escrita como

$$m = m_0 \left[1 - \left(\frac{v}{c} \right)^2 \right]^{-\frac{1}{2}}, \text{ em que } m_0 \text{ é a massa de repouso da partícula, } v \text{ é a velocidade da}$$

partícula em relação ao referencial do observador, c é a velocidade da luz no vácuo e E_p é a energia de Planck.

Pode-se afirmar que uma das principais diferenças entre essas duas equações para a energia total é que, na equação de Einstein,

- A) o valor de E depende do valor de v , ao passo que, na equação de Magueijo, não pode haver dependência entre tais valores.
 - B) não há limite inferior para o valor de E , ao passo que, na equação de Magueijo, o valor mínimo que E pode atingir é E_p .
 - C) o valor de E não depende do valor de v , ao passo que, na equação de Magueijo, pode haver dependência entre tais valores.
 - D) não há limite superior para o valor de E , ao passo que, na equação de Magueijo, o valor máximo que E pode atingir é E_p .
30. Analisando-se, no laboratório, uma amostra de material radioativo encontrada no município de Carnaúba dos Dantas (RN), constatou-se que ela emite radiações de três tipos: raios gama, nêutrons e partículas beta.
- Considerando-se o possível efeito dos campos elétrico, magnético e gravitacional sobre essas radiações, pode-se afirmar que
- A) o raio gama e o nêutron sofrem a ação apenas do campo gravitacional, ao passo que a partícula beta pode sofrer a ação apenas do campo magnético.
 - B) o raio gama e o nêutron sofrem a ação apenas do campo gravitacional, ao passo que a partícula beta pode sofrer a ação dos três campos.
 - C) o raio gama e a partícula beta sofrem a ação apenas dos campos elétrico e magnético, ao passo que o nêutron sofre a ação apenas do campo gravitacional.
 - D) o raio gama e a partícula beta sofrem a ação apenas dos campos elétrico e magnético, ao passo que o nêutron sofre a ação apenas do campo magnético.