



VESTIBULAR 2003

**PROVAS DE BIOLOGIA,
DE FÍSICA E DE GEOGRAFIA**

CADERNO DE QUESTÕES

INSTRUÇÕES

1. Preencher com seu nome e número da carteira os espaços indicados nas páginas 2 e 16 deste caderno.
2. Assinar a Folha Definitiva de Respostas e a capa do seu caderno de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, nos espaços indicados.
3. Esta prova contém 30 questões objetivas, com apenas uma alternativa correta em cada questão, e 15 questões discursivas.
4. Destacar a tira desta página, destinada às respostas das questões objetivas.
5. Depois de assinaladas todas as respostas das questões objetivas, transcrevê-las para a Folha Definitiva de Respostas.
6. A duração total da prova é de 4 horas. O candidato somente poderá entregar a prova e sair do prédio a partir de 2 horas do início da prova.
7. Ao sair, o candidato levará a tira destacada desta página, este caderno e o caderno de questões das provas de Química, Matemática e História.
8. Transcorridas 4 horas de prova, o fiscal recolherá a Folha Definitiva de Respostas e o caderno de respostas.
9. Encontra-se neste caderno um formulário, que poderá ser útil para a resolução de questões.

Respostas

01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	



Nome do candidato

Número da carteira

PROVAS DE BIOLOGIA,
DE FÍSICA E DE GEOGRAFIA

1ª PARTE

QUESTÕES OBJETIVAS

BIOLOGIA

01. Em nosso intestino delgado, as moléculas de DNA (ácido desoxirribonucléico) presentes no alimento são digeridas e originam

- (A) apenas aminoácidos.
- (B) fosfato, glicídio e bases nitrogenadas.
- (C) glicídio, bases nitrogenadas e aminoácidos.
- (D) RNA transportador, RNA mensageiro e RNA ribossômico.
- (E) átomos livres, de carbono, nitrogênio, oxigênio, hidrogênio e fósforo.

02. Ao compararmos células somáticas de diferentes tecidos do corpo de uma pessoa, encontraremos:

	conjuntos de cromossomos	conjuntos de moléculas de DNA	conjuntos de genes em atividade
(A)	diferentes	diferentes	idênticos
(B)	diferentes	idênticos	diferentes
(C)	idênticos	idênticos	idênticos
(D)	idênticos	diferentes	idênticos
(E)	idênticos	idênticos	diferentes

03. Considere as seguintes características da espécie *Homo sapiens*:

- I. ausência de cauda.
- II. presença de vértebras.
- III. coração com quatro cavidades.
- IV. endotermia (homotermia).

A ordem cronológica mais provável de ocorrência desses eventos ao longo da história evolutiva dos cordados foi:

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

04. Qual das alternativas apresenta, corretamente, uma distinção entre pteridófitas e gimnospermas?

	Características	Pteridófitas	Gimnospermas
(A)	Meiose	apresentam	não apresentam
(B)	Semente	não apresentam	apresentam
(C)	Xilema e floema	não apresentam	apresentam
(D)	Dominância da geração diplóide	não apresentam	apresentam
(E)	Alternância de gerações haplóide e diplóide	apresentam	não apresentam

05. Uma pessoa vegetariana estrita e que nunca teve contato com água onde vivem caramujos foi diagnosticada como portadora de larvas de tênia encistadas em seu cérebro. Isso é

- (A) possível, pois se pode adquirir esse parasita pela ingestão de seus ovos e, nesse caso, as larvas originam cisticercos no cérebro.
- (B) possível, pois as larvas infectantes desse parasita desenvolvem-se no solo e penetram ativamente através da pele.
- (C) possível, pois esse parasita é transmitido por insetos portadores de larvas infectantes.
- (D) pouco provável, pois só se adquire esse parasita pela ingestão de carne contendo larvas encistadas (cisticercos).
- (E) pouco provável, pois as larvas infectantes desse parasita desenvolvem-se em caramujos aquáticos.

06. Se um músculo da perna de uma rã for dissecado e mantido em uma solução isotônica em recipiente hermeticamente fechado, o músculo é capaz de se contrair algumas vezes quando estimulado, mas logo deixa de responder aos estímulos. No entanto, se a solução for arejada, o músculo readquire a capacidade de se contrair quando estimulado. A explicação para o fenômeno é que o ar fornece o gás

- (A) nitrogênio, necessário à transmissão do impulso nervoso ao músculo.
- (B) nitrogênio, necessário à síntese dos aminoácidos componentes da miosina.
- (C) oxigênio, necessário à oxidação da miosina e da actina que se unem na contração.
- (D) oxigênio, necessário à respiração celular da qual provém a energia para a contração.
- (E) carbônico, necessário à oxidação do ácido láctico acumulado nas fibras musculares.

07. Doses intensas de radiação ionizante podem danificar a medula óssea e tornar uma pessoa anêmica. Nesse caso, a razão da anemia é que a medula óssea
- (A) é a fonte do iodo necessário à síntese da hemoglobina.
 - (B) é a fonte do ferro necessário à síntese da hemoglobina.
 - (C) é a fonte dos aminoácidos essenciais para a síntese dos anticorpos.
 - (D) contém as células tronco que se diferenciam em hemácias.
 - (E) contém as células tronco que se diferenciam em plaquetas.

08. Um pesquisador verificou que o núcleo celular dos óvulos de uma certa espécie de formiga tem 4 cromossomos e uma quantidade X de DNA. Considerando-se que os machos de formiga desenvolvem-se por partenogênese e são haplóides, que quantidade de DNA e de cromossomos se espera encontrar no núcleo dos espermatozoides dessa espécie?

- (A) 2X de DNA e 8 cromossomos.
- (B) 2X de DNA e 4 cromossomos.
- (C) X de DNA e 4 cromossomos.
- (D) X de DNA e 2 cromossomos.
- (E) 1/2 X de DNA e 2 cromossomos.

09. No final da década de 1970, foram descobertas comunidades biológicas vivendo no fundo dos oceanos, em profundidades de 2,5 mil metros, próximo a fendas por onde extravasa magma quente que supera a água ao redor. Essas comunidades são formadas principalmente por bactérias que obtêm energia pela oxidação de H_2S formado nas fendas e por animais que se nutrem delas. Entre os animais dessas comunidades, estão vermes tubulares gigantes, com mais de 1 metro de comprimento, que se nutrem às custas de bactérias quimiossintetizantes que vivem como simbiontes dentro de seus corpos.

Nessas comunidades submarinas, as bactérias que obtêm energia pela oxidação de H_2S e os vermes gigantes mencionados no texto atuam, respectivamente, como

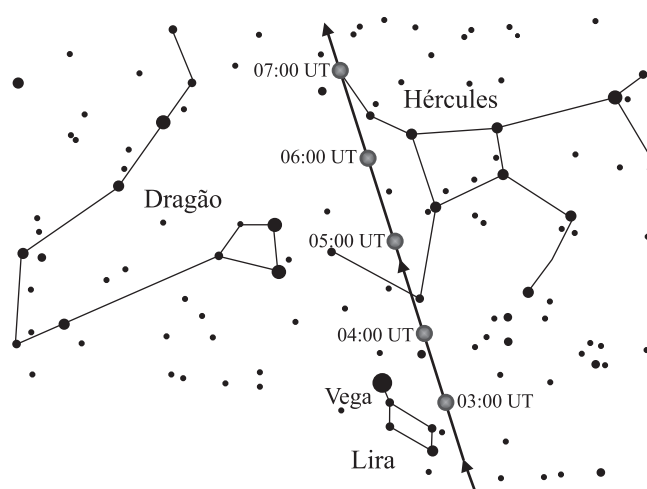
- (A) produtores e consumidores primários.
- (B) produtores e decompositores.
- (C) consumidores primários e consumidores secundários.
- (D) decompositores e produtores.
- (E) decompositores e consumidores primários.

10. O segmento de DNA humano que contém informação para a síntese da enzima pepsina é um

- (A) cariótipo.
- (B) cromossomo.
- (C) códon.
- (D) genoma.
- (E) gene.

FÍSICA

11. A figura mostra a trajetória do asteroide 2002 NY40 obtida no dia 18 de agosto de 2002, no hemisfério norte.

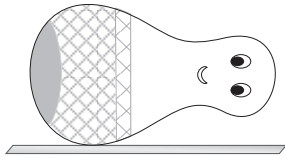


(Fonte: Nasa)

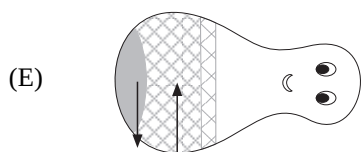
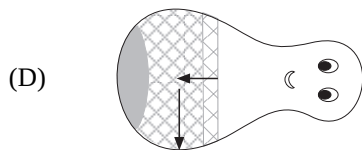
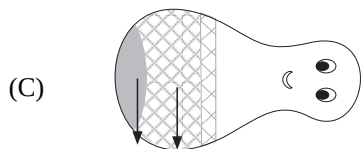
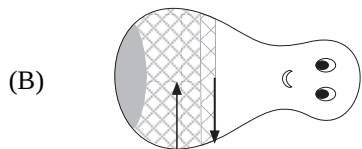
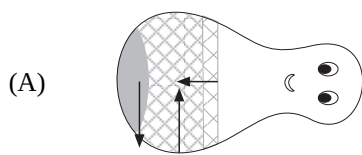
Nesse dia, às 09:00 UT (*Universal Time*), o 2002 NY40 atingia a sua aproximação máxima da Terra. Sabe-se que nesse momento o asteroide passou a cerca de $5,3 \cdot 10^8$ m da Terra com um deslocamento angular, medido da Terra, de $4,0 \cdot 10^{-5}$ rad/s. Pode-se afirmar que, nesse momento, a velocidade do asteroide foi, em m/s, aproximadamente de

- (A) $7,5 \cdot 10^{-14}$.
- (B) $4,0 \cdot 10^{-4}$.
- (C) $2,1 \cdot 10^4$.
- (D) $5,3 \cdot 10^5$.
- (E) $1,4 \cdot 10^{13}$.

12. O João-Teimoso é um boneco que, deslocado de sua posição de equilíbrio, sempre volta a ficar em pé. Suponha que uma criança segure um João-Teimoso na posição da figura e logo em seguida o solte, sobre uma superfície horizontal.



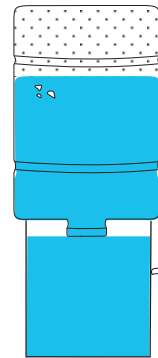
Assinale a alternativa que melhor representa o esquema das forças que, com exceção das forças de atrito, atuam sobre o João-Teimoso deitado, imediatamente após ser solto pela criança.



13. De acordo com publicação médica especializada, uma pessoa caminhando à velocidade constante de 3,2 km/h numa pista plana horizontal consome, em média, 240 kcal em uma hora. Adotando $1,0 \text{ kcal} = 4\,200 \text{ J}$, pode-se afirmar que a potência desenvolvida pelo organismo e a força motriz exercida pelo solo, por meio do atrito, sobre os pés dessa pessoa valem, em média, aproximadamente,

- (A) 280 W e 0 N.
(B) 280 W e 315 N.
(C) 1 400 W e 175 N.
(D) 1 400 W e 300 N.
(E) 2 000 W e 300 N.

14. No bebedouro doméstico representado na figura, a água do garrafão virado para baixo, de boca aberta, não vaza para o recipiente onde ele se apóia, devido à pressão atmosférica.

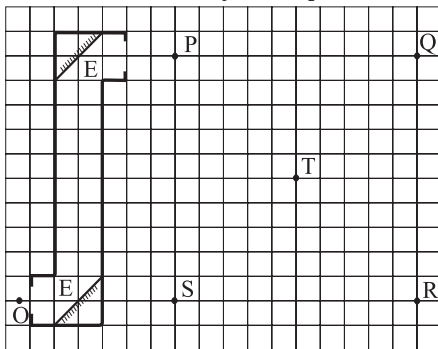


Cada vez que a torneirinha desse recipiente é aberta, há um momentâneo desequilíbrio de pressões, que permite a saída de água do bebedouro e a entrada de ar no garrafão, mas que logo se restabelece, assim que a torneirinha é fechada.

Supondo constante a pressão atmosférica, pode-se afirmar que entre duas situações de equilíbrio em que o nível da água no garrafão diminui, a pressão do ar nele aprisionado

- (A) aumenta, porque a altura da água contida no garrafão diminui.
(B) aumenta, porque o volume do ar contido no garrafão aumenta.
(C) permanece constante, porque ela deve se igualar sempre à pressão atmosférica externa.
(D) diminui, porque a altura da água contida no garrafão diminui.
(E) diminui, porque o volume do ar contido no garrafão aumenta.

15. Quando se coloca ao sol um copo com água fria, as temperaturas da água e do copo aumentam. Isso ocorre principalmente por causa do calor proveniente do Sol, que é transmitido à água e ao copo, por
- (A) condução, e as temperaturas de ambos sobem até que a água entre em ebulição.
- (B) condução, e as temperaturas de ambos sobem continuamente enquanto a água e o copo continuarem ao sol.
- (C) convecção, e as temperaturas de ambos sobem até que o copo e a água entrem em equilíbrio térmico com o ambiente.
- (D) irradiação, e as temperaturas de ambos sobem até que o calor absorvido seja igual ao calor por eles emitido.
- (E) irradiação, e as temperaturas de ambos sobem continuamente enquanto a água e o copo continuarem a absorver calor proveniente do sol.
16. Uma criança observa um passarinho com um periscópio composto de dois espelhos planos E, paralelos e inclinados de 45° , como está representado na figura. O ponto O representa o olho da criança e P o passarinho.



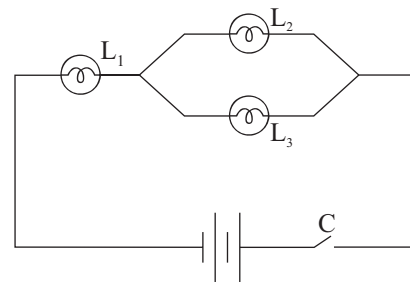
Pode-se afirmar que a imagem do passarinho vista pela criança, por meio desse periscópio, está localizada no ponto

- (A) P.
- (B) Q.
- (C) R.
- (D) S.
- (E) T.
17. Quando se olha a luz branca de uma lâmpada incandescente ou fluorescente, refletida por um CD, pode-se ver o espectro contínuo de cores que compõem essa luz. Esse efeito ocorre nos CDs devido à
- (A) difração dos raios refratados nos sulcos do CD, que funcionam como uma rede de interferência.
- (B) polarização dos raios refletidos nos sulcos do CD, que funcionam como um polarizador.
- (C) reflexão dos raios refratados nos sulcos do CD, que funcionam como um prisma.
- (D) interferência dos raios refletidos nos sulcos do CD, que funcionam como uma rede de difração.
- (E) refração dos raios refletidos nos sulcos do CD, que funcionam como uma rede de prismas.

18. Um livro de ciências ensina a fazer um microscópio simples com uma lente de glicerina. Para isso, com um furador de papel, faz-se um furo circular num pedaço de folha fina de plástico que, em seguida, é apoiada sobre uma lâmina de vidro. Depois, pingam-se uma ou mais gotas de glicerina, que preenchem a cavidade formada pelo furo, que se torna a base de uma lente líquida praticamente semi-esférica. Sabendo que o índice de refração absoluto da glicerina é 1,5 e que o diâmetro do furo é 5,0 mm, pode-se afirmar que a vergência dessa lente é de, aproximadamente,

- (A) +10 di.
- (B) -20 di.
- (C) +50 di.
- (D) -150 di.
- (E) +200 di.

19. Na associação da figura, L_1 , L_2 e L_3 são lâmpadas idênticas de valores nominais 5,0 W; 12 V. A fonte de tensão contínua tem valores nominais 20 W; 12 V.



Ao ligar a chave C, observa-se que

- (A) todas as lâmpadas brilham com a mesma intensidade.
- (B) L_2 e L_3 têm o mesmo brilho, menos intenso do que o brilho de L_1 .
- (C) L_2 e L_3 têm o mesmo brilho, mais intenso do que o brilho de L_1 .
- (D) L_1 , L_2 e L_3 têm brilhos de intensidades decrescentes, nessa ordem.
- (E) L_1 , L_2 e L_3 têm brilhos de intensidades crescentes, nessa ordem.

20. A figura representa um solenóide, sem núcleo, fixo a uma mesa horizontal. Em frente a esse solenóide está colocado um ímã preso a um carrinho que pode se mover facilmente sobre essa mesa, em qualquer direção.



Estando o carrinho em repouso, o solenóide é ligado a uma fonte de tensão e passa a ser percorrido por uma corrente contínua cujo sentido está indicado pelas setas na figura. Assim, é gerado no solenóide um campo magnético que atua sobre o ímã e tende a mover o carrinho

- (A) aproximando-o do solenóide.
- (B) afastando-o do solenóide.
- (C) de forma oscilante, aproximando-o e afastando-o do solenóide.
- (D) lateralmente, para dentro do plano da figura.
- (E) lateralmente, para fora do plano da figura.

GEOGRAFIA

21. Organização das Nações Unidas realizou três importantes conferências sobre o meio ambiente: na Suécia, em 1972; no Brasil, em 1992; na África do Sul, em 2002.

Fazendo-se uma avaliação desses trinta anos, pode-se afirmar que

- (A) os problemas ambientais ampliaram-se, apesar dos países industrializados diminuírem muito o consumo de produtos agropecuários.
- (B) os países de agricultura moderna deixaram de utilizar agrotóxicos para evitar problemas vividos pelos países já industrializados.
- (C) aumentou a preocupação com o meio ambiente, mas os países capitalistas não se dispõem a diminuir a produção industrial e a modificar os padrões de consumo.
- (D) os conflitos religiosos entre países ricos e pobres são as causas da não obediência aos acordos assinados nas conferências sobre meio ambiente.
- (E) os países pobres, em função da falta de educação ambiental, são os principais responsáveis pelo aumento dos problemas ambientais.

22. Avaliando o ataque aéreo aos EUA, em 2001, o sociólogo Octávio Ianni afirmou:

Quando analisamos os acontecimentos de 11 de setembro, precisamos resgatar o sentido de história. Quando vistos isoladamente, os atentados perdem vários significados e parecem coisa de um 'bando de fanáticos'... Mas, na realidade, os atentados foram apenas um fato em uma cadeia muito complexa de acontecimentos.

(Revista Ciência Hoje, setembro de 2002)

Assinale a alternativa que contém um fato que faz parte desta complexa cadeia.

- (A) Crescente interferência dos EUA na política interna de outros países.
- (B) Aumento dos conflitos geopolíticos entre os EUA e os novos países industriais.
- (C) Interesse dos EUA em explorar economicamente as extensas terras do Afeganistão.
- (D) Competição entre os EUA e o Japão pelo domínio geopolítico sobre a Ásia.
- (E) Interesse dos ex-países socialistas em dominar geopoliticamente o mundo.

23. Analisando os movimentos migratórios da população brasileira na segunda metade do século XX, observa-se a ocorrência de migrações internas do Nordeste para o Sudeste, nas décadas de 50 a 70, e de migrações internacionais do Brasil para o Japão, nas décadas de 80 e 90. Pode-se afirmar que esses movimentos se relacionam, respectivamente, a:

Décadas de 1950 a 1970	Décadas de 1980 e 1990
(A) aumento do PIB nacional em função da modernização agrícola	participação brasileira crescente no comércio internacional
(B) fim da SUDENE e de sua atuação na solução dos problemas no Nordeste	ampliação do comércio entre Brasil e Japão
(C) diminuição do PIB industrial do Nordeste	aumento dos negócios internacionais em função da globalização
(D) aumento do PIB nacional e crescimento do emprego industrial	estagnação do PIB nacional com aumento do desemprego
(E) ações do governo coibindo as migrações para o Sudeste	estabilização do mercado de trabalho japonês

24. Observe o mapa.



O país destacado no mapa viveu cinco séculos de domínio português e mais 25 anos de ocupação indonésia, até a sua independência, definida por plebiscito, em 1999. Após essa data, esteve sob intervenção da ONU, que realizou a administração provisória do país durante dois anos, obrigando a Indonésia a acatar a autonomia política da nova república. Esses fatos demonstram que

- (A) o confronto entre Portugal e Indonésia para manter o domínio sobre esse país exigiu que a ONU intervisse para garantir a opção socialista escolhida no plebiscito.
- (B) permaneceram interesses colonialistas, durante o século XX, mesmo que organismos supra-nacionais, como a ONU, tenham sido criados para garantir a autonomia política.
- (C) países pequenos e atrasados, quando obtêm independência política, sempre ficam sob tutela da ONU, que tem como principal objetivo ensiná-los a se auto-governar.
- (D) organismos supra-nacionais, como a ONU, defendem a permanência de relações do tipo colonial, desde que essas relações não impliquem em conflitos internacionais.
- (E) a ONU foi criada quando predominavam relações coloniais, para defender o fim dessas relações entre as nações, auxiliando a independência das colônias.

25. O Brasil desenvolveu tecnologia capaz de transformar a cana-de-açúcar em álcool combustível. Os veículos que utilizam esse combustível poluem menos do que aqueles que usam derivados de petróleo. Entretanto, a produção do álcool como combustível gerou problemas, dentre os quais se destacam:

- (A) a diminuição das pesquisas e da extração de gás natural e de petróleo.
- (B) o aumento da população que vive no campo, por causa da expansão da produção de cana.
- (C) o crescimento dos gastos, em dólares, com importação de maquinário agrícola.
- (D) a diversidade agrícola, já que o cultivo de cana vem associado ao de outros produtos.
- (E) a descarga incorreta do vinhoto, resíduo poluidor proveniente da produção do álcool.

26. Embora não tenha entrado em vigor, foi aprovada a cobrança pelo uso de água em 180 municípios da bacia do rio Paraíba do Sul. Antes, as taxas cobradas referiam-se apenas ao tratamento e transporte da água. Essa decisão reflete, ao mesmo tempo, uma preocupação e uma visão presentes em nossa sociedade, que são, respectivamente:

preocupação	visão
(A) a existência de sérios problemas de quantidade e qualidade das águas	os elementos da natureza são tratados como recursos econômicos
(B) antes que o rio fique poluído, é preciso conter o consumo de suas águas	a cobrança da água vai propiciar educação ambiental
(C) as empresas de abastecimento de água têm que ter lucros mais altos	a educação ambiental poderá diminuir o uso indiscriminado da água
(D) o desenvolvimento da educação ambiental para evitar escassez das águas	a contenção da industrialização pode evitar poluição das águas
(E) o governo tem que definir a política de cobrança pela água	preservar as águas do rio Paraíba do Sul para uso hidrelétrico

27. *Caracteriza-se pela presença predominante de árvores de pequeno porte espalhadas por uma cobertura descontínua de gramíneas.*

A partir da aplicação dos resultados das pesquisas realizadas para corrigir seus solos, essa formação vegetal foi sendo devastada, porque seu território tornou-se área de expansão da produção de grãos para exportação.

Assinale a alternativa que contém o nome da formação vegetal à qual o texto se refere.

- (A) Floresta Sub-Tropical.
- (B) Caatinga.
- (C) Mangue.
- (D) Cerrado.
- (E) Mata de Araucária.

28. Considere os cinco itens seguintes.

- I. Crescente importância da produção voltada à exportação.
- II. Diminuição do tempo necessário aos ciclos vegetais.
- III. Alta dependência do ritmo pluviométrico da natureza.
- IV. Intensificação de uso de sementes selecionadas e de agrotóxicos.
- V. Grande crescimento do trabalho familiar e do cooperativismo.

Assinale a alternativa que contém as três características que melhor representam a modernização agrícola no Brasil.

- (A) I, II e III.
- (B) I, II e IV.
- (C) I, II e V.
- (D) I, IV e V.
- (E) II, IV e V.

29. Realizou-se em Paris, em 1994, a “Conferência das Nações Unidas para combater a desertificação nos países seriamente afetados pela seca e/ou desertificação”. A seca e a desertificação são problemas graves do mundo atual, porque

- (A) o crescimento industrial e urbano gera mais lixo e alterações na composição dos solos das áreas metropolitanas.
- (B) não podem ser evitados nem controlados, pois tratam-se de fenômenos estritamente naturais.
- (C) resultam de dadas condições climáticas e se acentuam quando há formas inadequadas de ocupação e utilização dos solos.
- (D) ocorrem com grande incidência na América do Sul, por falta de conhecimento de técnicas agrícolas modernas nos países mais pobres.
- (E) o aumento populacional gera maior densidade demográfica, sobretudo na Ásia, intensificando o uso do solo.

30. Observe o mapa.



O continente representado

	é banhado pelos oceanos	tem predomínio de climas	tem ocorrência de
(A)	Índico e Atlântico	temperado e subtropical	florestas temperadas
(B)	Antártico e Pacífico	desértico e frio	cerrados e savanas
(C)	Índico e Pacífico	equatorial e glacial	estepes e coníferas
(D)	Atlântico e Pacífico	mediterrâneo e temperado	pântanos e taiga
(E)	Índico e Atlântico	tropical e desértico	florestas equatoriais

PROVAS DE BIOLOGIA,
DE FÍSICA E DE GEOGRAFIA

2ª PARTE

QUESTÕES DISCURSIVAS

BIOLOGIA

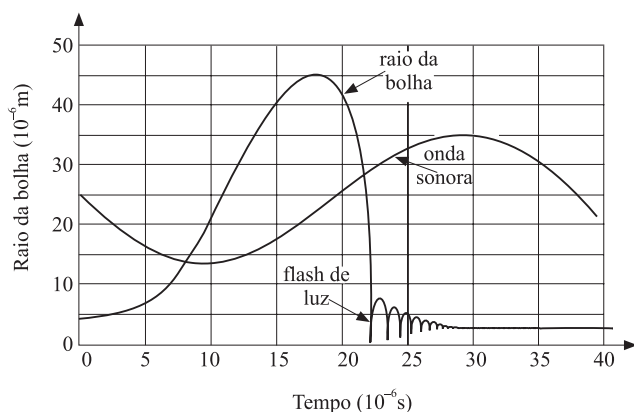
31. Os vetores da malária são dípteros do gênero *Anopheles*.
- Um anófele adulto, que pela primeira vez em sua vida pica uma pessoa, pode transmitir-lhe malária? Por quê?
 - Considerando o ciclo de vida dos insetos transmissores da malária e o tipo de ambiente em que as fases larvais ocorrem, proponha uma medida de prevenção da doença.
32. Sobre flores, responda:
- As flores coloridas das angiospermas são interpretadas como uma aquisição evolutiva que aumenta a eficiência da reprodução sexuada. De que modo isso ocorre?
 - Que fator ambiental contribui para a reprodução sexual da flores não coloridas, como as do capim?
33. Considere os seguintes componentes do sistema digestório humano, em ordem alfabética: ânus, boca, esôfago, estômago, fígado, glândulas salivares, intestino delgado, intestino grosso e pâncreas.
- Durante seu trajeto pelo sistema digestório, o alimento passa pelo interior de quais desses componentes e em que sequência?
 - De que modo o fígado participa da digestão dos alimentos?
34. A moderna teoria da evolução admite que a fonte primária da variabilidade dos seres vivos é a mutação gênica.
- Como se pode definir mutação gênica em termos moleculares?
 - Por que mutações em células germinativas são mais importantes para a espécie do que aquelas que ocorrem em outras células do corpo?
35. Em artigo publicado na *Folha de S.Paulo* (29.09.2002), I. Raw, P. Buss, E. Camargo e A. Homma afirmam:
Vacinas são usadas para prevenir doenças infecciosas. Soros são usados, junto de outras medidas, para controlar as doenças que não puderam ser prevenidas.
- De que modo as vacinas previnem doenças?
 - De que modo os soros controlam doenças que não puderam ser prevenidas?

FÍSICA

36. Um caixote está em repouso, apoiado sobre a carroceria de um caminhão que percorre com velocidade constante um trecho plano, retilíneo e horizontal de uma estrada. Por alguns instantes, ainda nesse trecho de estrada, devido a uma alteração no movimento do caminhão, o caixote, apesar do atrito com a carroceria, escorrega para trás, mantendo-se porém na mesma direção da estrada.
- O que mudou no movimento do caminhão durante o escorregamento do caixote: acelerou, freou ou mudou de direção? Justifique.
 - Represente esquematicamente, no caderno de respostas, o caixote apoiado na carroceria e as forças que atuam sobre o caixote antes (I) e durante (II) o seu escorregamento, considerando um referencial inercial fixado na estrada. Em cada esquema, indique com uma seta o sentido do movimento do caminhão e nomeie todas as forças representadas.
37. No filme *Armageddon*, para salvar a Terra do impacto de um gigantesco asteróide, a NASA envia a esse asteróide um grupo de perfuradores de petróleo. Lá, sem nenhuma experiência em atividades no espaço, trabalhando na superfície do asteróide como se estivessem na superfície da Terra, esses trabalhadores perfuram um poço no fundo do qual colocam um artefato nuclear de 9,0 megatons (cerca de $4,0 \cdot 10^{14}$ J). A explosão desse artefato dividiu o asteróide em duas metades de igual massa que, em relação ao asteróide, se deslocaram perpendicularmente à trajetória inicial de colisão, livrando a Terra do catastrófico impacto. A partir de outras informações fornecidas no filme e admitindo-se o asteróide esférico, é possível concluir que o seu raio seria de $6,5 \cdot 10^5$ m, a sua massa de $6,0 \cdot 10^{21}$ kg e cada uma das metades em que ele se dividiu na explosão deveria ter adquirido velocidade inicial mínima de $2,1 \cdot 10^3$ m/s, em relação ao centro de massa do asteróide, para que elas também não atingissem a Terra.
- Qual seria a aceleração da gravidade na superfície desse asteróide? O valor obtido está de acordo com o que descrevemos do filme? Justifique.

Dado: constante da gravitação universal,
 $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$.
 - A energia do artefato nuclear utilizado tinha o valor suficiente para separar o asteróide em duas metades e dar a elas a velocidade inicial necessária para livrar a Terra do choque? Justifique.

38. O gráfico mostra um ciclo de um fascinante fenômeno cuja explicação ainda desafia a física, a sonoluminescência: o volume de uma bolha de gás imersa num fluido é drasticamente reduzido devido à ação de uma onda sonora que se propaga nesse fluido e, ao atingir seu valor mínimo, a bolha emite um flash de luz. Logo em seguida, o volume da bolha oscila ligeiramente e o ciclo recomeça. Cada ciclo dá origem a um *flash* de alguns picossegundos – os ciclos podem se repetir muitas vezes, permitindo a observação do fenômeno durante alguns minutos.



(Adaptado de www.dawnlink.ltd.uk/sl/report.html)

- a) Determine, aproximadamente, a frequência da onda sonora que se propaga no fluido.
- b) Durante a contração de volume, a pressão interna do gás contido na bolha aumenta de $1,0 \cdot 10^3$ Pa para $2,0 \cdot 10^8$ Pa, quando o volume da bolha chega a seu valor mínimo, de cerca de $1,0 \cdot 10^{-12}$ m³. Essa contração é adiabática ou isotérmica? Justifique.
39. No quarto de um estudante há uma lâmpada incandescente localizada no teto, sobre a sua mesa. Deslocando uma lente convergente ao longo da vertical que passa pelo filamento da lâmpada, do tampo da mesa para cima, o estudante observa que é possível obter a imagem nítida desse filamento, projetada sobre a mesa, em duas alturas distintas. Sabendo que a distância do filamento da lâmpada ao tampo da mesa é de 1,5 m, que a distância focal da lente é de 0,24 m e que o comprimento do filamento é de 12 mm, determine:
- a) as alturas da lente em relação à mesa, nas quais essas duas imagens nítidas são obtidas.
- b) os comprimentos e as características das imagens do filamento obtidas.

40. A figura representa uma bússola situada 2,0 cm acima de um fio condutor retilíneo, ℓ , muito comprido. A agulha está orientada na direção do campo magnético terrestre local e ambos, agulha e fio, são paralelos e estão dispostos horizontalmente.



O fio é ligado a uma fonte de tensão contínua e passa a ser percorrido por uma corrente elétrica contínua de intensidade de 3,0 A, no sentido sul-norte da Terra. Em consequência, a agulha da bússola gira de um ângulo θ em relação à direção inicial representada na figura.

- a) Qual a intensidade do campo magnético gerado pelo condutor, na altura onde se encontra a bússola e em que sentido ocorre o deslocamento angular da agulha: horário ou anti-horário? Justifique.

Dado: permeabilidade magnética do ar,
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ T.m/A.

- b) Sabendo que a intensidade do campo magnético terrestre no local é $6,0 \cdot 10^{-5}$ T, determine a tangente do ângulo θ .

GEOGRAFIA

41. As relações entre sociedade e natureza são responsáveis pela alteração contínua dos ambientes. A formação de grandes aglomerações urbanas, no século XX, como a metrópole de São Paulo, provocou alterações no clima e nas bacias hidrográficas.

- Quais as alterações climáticas observadas nas metrópoles e o que as provoca?
- Por que os rios que cortam essas aglomerações sofrem, com maior frequência, transbordamentos?

42. A União Européia é composta, atualmente, por 15 países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Países Baixos, Portugal, Reino Unido e Suécia.

A Comissão Européia que estuda a adesão de novos países membros propõe a entrada, em 2004, de Chipre, Eslovênia, Estônia, Hungria, Letônia, Lituânia, Malta e Polónia e, em 2007, de Romênia e Bulgária.

Considerando o século XX e a história recente dos atuais países membros da União Européia e a dos candidatos a compor esse bloco supranacional, responda.

- Qual o significado geopolítico da adesão dos novos membros?
- Quais as diferenças econômicas entre os atuais países e os novos membros?

43. Os índices referentes à inclusão/exclusão social no município de São Paulo reafirmam a existência de um padrão de estruturação urbana típico das metrópoles latino-americanas. Esses índices variam de -100 (extrema exclusão social) a +100 (máxima inclusão social). Observe o quadro e responda.

Exemplos de distritos	Índice	Variação populacional 1991-2000
Mais centrais:		
Moema	+100,0	-10,2%
Jardim Paulista	+97,0	-19,9%
Alto de Pinheiros	+42,2	-11,8%
Mais periféricos:		
Jardim Ângela	-100,0	+71,3%
Cidade Tiradentes	-90,4	+97,9%
Anhanguera	-56,2	+210,3%

(Folha de S.Paulo, 22.09.2002)

- Quais são as características principais deste padrão de estruturação urbana?
- Como e por que a variação populacional ocorre diferentemente no interior destas metrópoles?

44. Observe os dados do Índice de Desenvolvimento Humano, IDH, ano 2000, referentes a alguns países latino-americanos. A Noruega e a Serra Leoa foram incluídas para servirem de comparação, já que são o primeiro e o último país do *ranking*. Chile e Haiti têm, respectivamente, a melhor e a pior posição entre os países da América Latina.

País	IDH	Ordem no <i>ranking</i> IDH	Y
Noruega	0,942	1º	+2
Chile	0,831	38º	+12
Cuba	0,795	55º	+35
Brasil	0,757	73º	-13
Paraguai	0,740	90º	+4
Guatemala	0,631	120º	-19
Haiti	0,471	146º	-2
Serra Leoa	0,275	173º	0

Na tabela, Y indica a diferença entre a posição do país no *ranking* mundial do IDH e a posição do país no *ranking* mundial do PIB (Produto Interno Bruto). Quando o número Y é positivo, significa que a posição no *ranking* do IDH é mais elevada, quando negativo, a do PIB é mais elevada.

Considerando-se que o IDH é um índice calculado a partir de indicadores sociais e econômicos, responda.

- Qual a posição dos países latino-americanos no conjunto do *ranking* do IDH?
- Quais as principais diferenças entre os indicadores do IDH e do PIB dos países latino-americanos indicados na tabela?

45. Analise os dois quadros e responda.

Distribuição de terras rurais no Brasil.

Tamanho das propriedades	Área ocupada (%)	
	1985	1995-96
Menos de 10 ha	2,7	2,2
10 a menos de 100 ha	18,6	17,7
100 a menos de 1 000 ha	35,1	34,9
1 000 a menos de 10 000 ha	29,2	30,6
10 000 ou mais ha	14,5	14,5

(IBGE, Censo Agropecuário, 1996)

Ocupações de terras rurais no Brasil.

	1990-94	1995-99
Nº de ocupações	421	1 855
Nº de família ocupantes	74 247	256 467

DATALUTA (UNESP e MST)

- a) Como evoluiu a distribuição de terras rurais no Brasil no período de 1985 a 1996?
- b) Quais relações podem se estabelecer entre esta evolução e as ocupações de terras entre 1990 e 1999?

Nome do candidato

Número da carteira

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

