

# CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC



MEDICINA 2º DIA  
16.NOVEMBRO.2014

## PROVA TIPO 5

CURSO DE MEDICINA  
VENHA CONSTRUIR SUA HISTÓRIA DE SUCESSO

BIOLOGIA – QUÍMICA – MATEMÁTICA – FÍSICA

### LEIA COM ATENÇÃO

- 01 - Verifique se o CADERNO DE QUESTÕES contém 60 questões. Caso contrário, reclame ao fiscal da sala um outro caderno completo. Não serão aceitas reclamações posteriores.
- 02 - Observe a numeração do CARTÃO-RESPOSTA, pois o cartão serve para responder a um grupo de até 100 (cem) questões, devendo ser utilizadas as 60 (sessenta) iniciais.
- 03 - O CARTÃO-RESPOSTA deve apresentar seu número de inscrição impresso e o TIPO DE PROVA.
- 04 - Confira seu CARTÃO-RESPOSTA e, caso observe alguma divergência, avise ao fiscal.
- 05 - Assine o CARTÃO-RESPOSTA no lugar indicado.
- 06 - Em cada questão, escolha a alternativa que responde corretamente ao que se pede. Preencha, então, no CARTÃO-RESPOSTA, a janela que corresponde à alternativa escolhida, com caneta esferográfica azul, após a devida conferência.
- 07 - Só preencha o CARTÃO-RESPOSTA, após decidir-se, em definitivo, com relação à alternativa. Para o cômputo da prova, são equivalentes as respostas erradas, nulas ou em branco.
- 08 - Ao término da prova, o candidato devolverá à mesa de fiscalização o CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA devidamente assinados. Se não o fizer, será eliminado do Processo Seletivo.
- 09 - Após conferência pela mesa do material entregue, o candidato assinará a Lista de Presença.
- 10 - Transcreva o texto abaixo para o CARTÃO RESPOSTA.

“A palavra como recurso terapêutico.”

Nome:

Inscrição:

Identidade:

Órgão Expedidor:

Assinatura:

Sala:



## BIOLOGIA

**01.** A ingestão em excesso de alimentos ricos em calorias representa a principal causa de obesidade nas populações humanas. Contudo, a energia gerada para a realização do trabalho celular, e também no corpo humano, depende da atividade das enzimas que participam das reações metabólicas. Sobre este assunto, é correto afirmar que as enzimas:

- A) são formadas por compostos que contêm um átomo de carbono (carbono  $\alpha$ ), ao qual se ligam um grupo carboxílico (COOH), um grupo amina ( $\text{NH}_2$ ), um radical (R) e um átomo de hidrogênio.
- B) possuem cadeias polipeptídicas formadas por aminoácidos naturais e essenciais, produzidos de forma endógena pelo hospedeiro, tais como a Alanina e a Metionina.
- C) reconhecem de forma específica seus substratos, produzindo uma reação tipo “chave e fechadura”, o que aumenta a energia de ativação necessária às reações metabólicas.
- D) catalisam reações químicas com a mesma eficiência em diferentes faixas de pH e temperatura, somente sendo desnaturadas em temperaturas acima de  $100^\circ\text{C}$ .
- E) atuam em baixas concentrações, mas devem ser sintetizadas continuamente pelo hospedeiro, uma vez que perdem sua atividade ao fim das reações químicas que catalisam.

**02.** As ideias darwinistas deram origem à Teoria Sintética da Evolução, cujo alicerce pode ser reconhecido no princípio de que:

- A) as espécies são imutáveis, não originando novas espécies através das gerações, mas sendo criadas por uma entidade inteligente.
- B) as alterações genéticas, surgidas ao acaso, são a fonte primária das variações fenotípicas das espécies, estas influenciadas pelo ambiente.
- C) a extinção de espécies é derivada de cataclismos geológicos ou da ação de cometas que atingem a Terra.
- D) o ambiente determina o surgimento de novas características fenotípicas independentemente do genótipo da população.
- E) as características fenotípicas surgidas no curso de vida de um organismo são transmitidas à descendência.

**03.** Dentre as doenças sexualmente transmissíveis que poderiam ser prevenidas pelo uso de preservativos, o Cancro Mole caracteriza-se por ser uma enfermidade:

- A) fúngica, que causa verrugas nos órgãos genitais.
- B) parasítica, que causa câncer no colo do útero.
- C) bacteriana, que causa feridas genitais abertas.
- D) por artrópodes, que causam dor durante a micção.
- E) viral, que causa imunodeficiência.

**04.** O daltonismo na espécie humana é condicionado por uma mutação no cromossomo X. Considerando que mulheres heterozigóticas possuem visão normal, é correto afirmar:

- A) mulheres com genótipo  $\text{X}^{\text{d}}\text{Y}$  são normais.
- B) homens com genótipo  $\text{X}^{\text{d}}\text{Y}^{\text{d}}$  são daltônicos.
- C) mulheres com genótipo  $\text{X}^{\text{D}}\text{X}^{\text{d}}$  são daltônicas.
- D) homens com genótipo  $\text{X}^{\text{D}}\text{Y}$  são normais.
- E) homens com genótipo  $\text{X}^{\text{d}}\text{X}^{\text{d}}$  são daltônicos.

**05.** Leia a notícia abaixo:

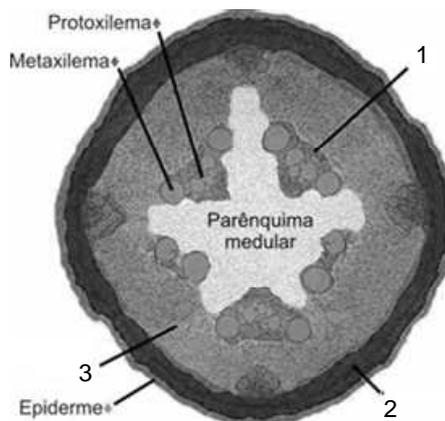
“O menino Ryan Tenório de Brito Barros, de 2 anos, nasceu em Custódia, no Sertão do Estado de Pernambuco, e com 19 dias de vida foi internado na UTI do Hospital Barão de Lucena, no Recife, onde vive até hoje. A criança tem síndrome de Ondine, problema genético raro que provoca perda do controle da respiração durante o sono, e não pode deixar a unidade de saúde nem para passear.”

Fonte: Jornal do Comércio, 28.12.2013

Considerando que o modo de herança da Síndrome de Ondine é autossômico dominante, é correto afirmar que:

- A) somente pessoas do sexo masculino são afetadas pela doença.
- B) somente pessoas do sexo feminino são afetadas pela doença.
- C) filhos resultantes do cruzamento entre um portador heterozigótico do gene da doença e um indivíduo saudável possuem 25% de chance de nascer com a doença.
- D) filhos resultantes do cruzamento entre portadores heterozigóticos do gene da doença possuem 75% de chance de nascer com a doença.
- E) ambos os progenitores apresentam alelos para a doença.

**06.** Os meristemas vegetais são tecidos formados por células indiferenciadas que se especializam em tecidos e órgãos durante o desenvolvimento do embrião. Considerando este assunto, analise o corte transversal de uma raiz em crescimento primário e identifique os tecidos numerados na figura.



Adaptado de: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/anatomia-vegetal/imagens/anatomia-vegetal46.jpg>

- A) 1. Xilema; 2. Parênquima cortical; 3. Colênquima.
- B) 1. Colênquima; 2. Periciclo; 3. Xilema.
- C) 1. Periciclo; 2. Parênquima cortical; 3. Floema.
- D) 1. Floema; 2. Xilema; 3. Periciclo.
- E) 1. Floema; 2. Colênquima; 3. Parênquima cortical.

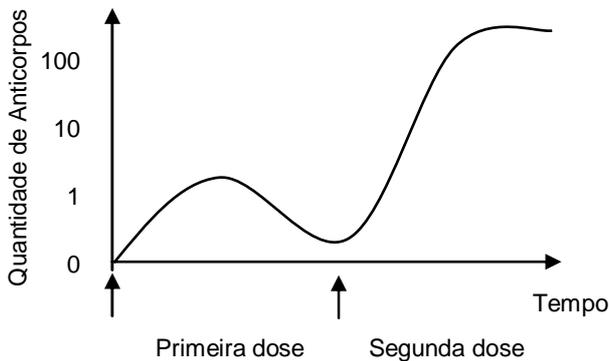
07. Leia a notícia abaixo, recentemente publicada.

“Um estudo publicado na revista “Nature” relaciona o uso de adoçantes com um maior risco de desenvolver intolerância à glicose – quando o organismo não produz insulina suficiente –, etapa considerada o primeiro estágio da diabetes.”

Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/saudeciencia/186177-pesquisa-liga-adoçantes-a-risco-maior-de-diabetes.shtml>

Considerando essa notícia, o estudo indica que:

- A) a produção de insulina independe da quantidade de açúcar presente nos alimentos.
  - B) a utilização de adoçantes facilita a absorção de glicose pelos músculos, fígado e tecido gorduroso.
  - C) a diabetes é provocada pelo aumento de insulina no sangue devido à ingestão de adoçantes.
  - D) o consumo de adoçantes estimula o aumento das taxas de açúcar no sangue.
  - E) a substituição do açúcar por adoçantes não diminui o número de calorias ingeridas nos alimentos.
08. As vacinas representam as principais armas existentes contra as doenças infecciosas humanas. Considerando a forma como as vacinas funcionam na ativação da resposta imune do hospedeiro, analise o gráfico abaixo e assinale a alternativa correta.



- A) A dosagem vacinal de reforço visa ativar a população de linfócitos de memória e aumentar o título de anticorpos circulantes.
- B) Vacinas induzem a produção de anticorpos específicos como o interferon, impedindo a entrada de vírus nas células alvo.
- C) A dosagem vacinal inicial visa ativar células fagocíticas, tais como mastócitos, que migram para o sítio do estímulo inicial.
- D) Vacinas que utilizam uma única dosagem são ineficazes no controle de doenças, pois não induzem quantidade suficiente de anticorpos.
- E) Vacinas induzem aumento do título de anticorpos no sangue que reconhecem de forma inespecífica qualquer micróbio que ataque o hospedeiro.

09. O formato de asas alongadas de moscas selvagens (*Drosophila melanogaster*) é condicionada por um alelo dominante *V*, enquanto a cor cinzento-amarelada do corpo é condicionada por um alelo dominante *P*. Considerando a ligação entre os genes, no mesmo cromossomo, que condicionam o tamanho da asa e a cor do corpo, é correto afirmar que o cruzamento de fêmeas selvagens com machos produzidos em laboratório, cujo alelos recessivos *v* e *p* condicionam, respectivamente, asas vestigiais e corpo preto, produzirá geração  $F_1$  formada por indivíduos:

- A) machos e fêmeas com asas alongadas e corpo preto.
  - B) somente fêmeas com asas vestigiais e corpo preto.
  - C) machos e fêmeas com asas alongadas e corpo cinzento-amarelado.
  - D) somente fêmeas com asas alongadas e corpo cinzento-amarelado.
  - E) somente machos com asas vestigiais e corpo cinzento-amarelado.
10. Os vermes parasitas humanos causam enfermidades importantes, cuja transmissão se dá principalmente em ambientes com más condições de higiene sanitária. Quanto aos vermes platelmintos, é correto afirmar que as tênias:
- A) não possuem sistema digestório.
  - B) habitam as veias do fígado do porco.
  - C) têm o corpo não segmentado.
  - D) têm no homem seu hospedeiro intermediário.
  - E) reproduzem-se unicamente por via sexuada.

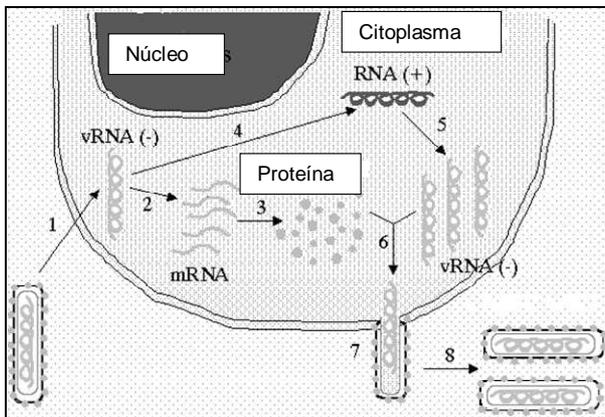
11. O cigarro compreende cerca de 22% dos casos de câncer no mundo. Os cânceres geralmente produzem tumores, cujas células crescem continuamente de forma desordenada, podendo invadir diferentes tecidos e órgãos. Considerando o processo de divisão celular, é possível afirmar que:

- A) na prófase, os cromossomos encontram-se altamente condensados.
- B) na metáfase, os cromossomos desespiralizam-se e se inicia a citocinese.
- C) na telófase, com o fim do ciclo celular, ocorre o fuso acromático.
- D) a fase S é caracterizada por intensa atividade metabólica.
- E) a mitose ocupa 90% do ciclo celular.

12. A atividade física leva à hipertrofia muscular, mas o excesso de exercício pode provocar distensões ou estiramentos. Uma característica do tecido muscular estriado é:

- A) contrações rítmicas involuntárias.
- B) miofibrilas formadas de actina e miosina.
- C) estrias transversais conectadas por discos intercalares.
- D) presença em órgãos, tais como, bexiga e coração.
- E) ocorrência de células mononucleadas.

13. O vírus Ebola, transmitido por morcegos e primatas, tem causado mortes no continente africano e preocupações às autoridades de saúde, tendo em vista o risco de alastramento da doença para diferentes países. Sobre este assunto, considerando o ciclo de replicação desse vírus mostrado abaixo.



Adaptado de: <http://web.stanford.edu/group/virus/filo/replication.gif>

É correto afirmar que o Ebola:

- A) é um prófago que utiliza enzimas nucleares durante seu ciclo lisogênico.
- B) utiliza seu genoma de DNA para síntese de mRNA viral e capsômeros.
- C) transcreve seu genoma a partir de moldes de fitas de RNA viral senso-positivo.
- D) possui envelope lipoproteico obtido a partir do retículo endoplasmático celular.
- E) é um bacteriófago que penetra a célula com seu capsídeo icosaédrico.

14. Macrófagos e neutrófilos são células que participam da resposta imunológica fagocitando corpos estranhos e micróbios que invadem o hospedeiro. Sobre o processo de fagocitose celular, analise as afirmativas seguintes.

- 1) Células fagocíticas emitem pseudópodes que englobam micróbios ou partículas estranhas, formando heterofagossomos.
- 2) Lisossomos liberam enzimas hidrolíticas no citoplasma celular, eliminando micróbios ou partículas estranhas.
- 3) Restos de partículas ou micróbios não digeridos no interior de vacúolos digestivos são eliminados da célula por clasmocitose.

Está(ão) correta(s):

- A) 1 e 2 apenas
- B) 2 e 3 apenas
- C) 1, 2 e 3
- D) 2 apenas
- E) 1 e 3 apenas

15. Na região nordeste do Brasil, é comum a adição de sal (NaCl) em alimentos cárneos com o objetivo de conservá-lo por mais tempo antes do consumo, evitando assim a deterioração por micro-organismos. Considerando o transporte de moléculas através da membrana celular, é correto afirmar que, na carne, a adição de sal em excesso:

- A) torna o ambiente local hipotônico, induzindo a entrada de água nas células por osmose.
- B) torna o ambiente local isotônico, equilibrando as quantidades de água dentro e fora da célula.

- C) provoca perda de água pelas células por um processo de transporte passivo.
- D) provoca o ganho de água pelas células por um processo de transporte ativo.
- E) torna o ambiente local hipertônico, induzindo a perda de água das células por difusão facilitada.

16. Os sais minerais são importantes na dieta humana. Considerando este tema, correlacione os elementos citados abaixo com suas respectivas funções.

- 1) Fósforo
- 2) Potássio
- 3) Iodo
- 4) Magnésio
- 5) Ferro

- ( ) composição de ossos.
- ( ) composição de citocromos e hemoglobina.
- ( ) composição de ácidos nucleicos e transferência de energia.
- ( ) condução de impulsos nervosos.
- ( ) composição de hormônios da glândula tireoide.

A sequência correta é:

- A) 2, 4, 3, 5, 1.
- B) 4, 5, 1, 2, 3.
- C) 1, 3, 5, 4, 2.
- D) 5, 2, 4, 3, 1.
- E) 3, 5, 2, 1, 4.

17. A coordenação nervosa nos vertebrados é altamente regulada, de forma a perceber estímulos externos e internos instantaneamente. Sobre o Sistema Nervoso, relacione os seus componentes com as suas respectivas características/funções.

- 1) Coordenação de atividades autônomas.
- 2) Funções motoras e de equilíbrio.
- 3) Atividades automáticas, tais como respiração.
- 4) Conexão do encéfalo com órgãos dos sentidos.
- 5) Sede de centros reguladores do sono e da fome.

- ( ) Cérebro
- ( ) Cerebelo
- ( ) Nervos
- ( ) Tronco Encefálico
- ( ) Medula espinal

A sequência correta é:

- A) 5, 2, 4, 3, 1.
- B) 3, 1, 4, 5, 2.
- C) 5, 3, 1, 2, 4.
- D) 1, 4, 3, 2, 5.
- E) 4, 2, 5, 1, 3.

18. Considerando o desenvolvimento embrionário de mamíferos, o processo de implantação do embrião no útero é conhecido como:

- A) ovulação.
- B) nidação.
- C) fecundação.
- D) gravidez ectópica.
- E) gestação.

19. No século XVII, o médico italiano Francesco Redi realizou um experimento no qual colocava cadáveres de animais dentro de frascos cobertos ou não com gaze. Após alguns dias, observou que somente nos frascos abertos apareciam vermes. As conclusões de tal experimento reforçaram a crença da teoria de origem da vida conhecida como:

- A) Geração Espontânea.
- B) Criacionismo.
- C) Biogênese.
- D) Seleção Natural.
- E) Panspermia.

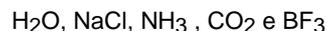
20. Recentemente, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) aprovou a liberação comercial de uma linhagem de mosquitos machos transgênicos da espécie *Aedes aegypti*, geneticamente modificada para controlar a população do vetor do vírus da dengue. Ao serem liberados na natureza, espera-se que os mosquitos copulem com fêmeas da população original e gerem descendentes que não chegam à fase adulta do crescimento. Considerando o exposto acima, é correto afirmar que os mosquitos transgênicos:

- A) foram clonados a partir de mosquitos da população natural de *Aedis aegypti*.
- B) tiveram genes introduzidos que não pertencem ao seu genoma original.
- C) tiveram o genoma modificado sem a introdução de genes de outros organismos.
- D) morrem após a cópula com fêmeas da população original.
- E) não são vetores do vírus da dengue, mas transmitem a malária.

21. A naftalina é um produto comercial tóxico, utilizado no combate a insetos, como traças, moscas, formigas etc. O seu odor é percebido à temperatura ambiente, o que possibilita o afastamento dos insetos do local em que essa substância está presente. A naftalina, cujo nome científico é naftaleno, é um hidrocarboneto aromático composto por dois anéis benzênicos condensados e apresenta fórmula molecular  $C_{10}H_8$ . Possui ponto de fusão  $80^\circ\text{C}$ , densidade  $1,14 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  e ponto de ebulição  $218^\circ\text{C}$ . O fenômeno físico responsável pela aplicação da naftalina no combate a insetos é:

- A) Sublimação.
- B) Evaporação.
- C) Vaporização.
- D) Fusão.
- E) Liquefação.

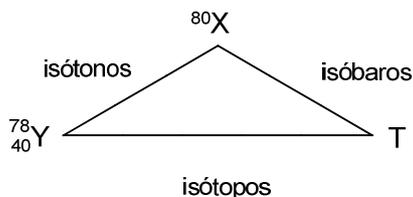
22. As mais variadas substâncias existentes são formadas a partir da interação entre os elementos químicos descritos na Tabela Periódica. Para que ocorra a formação de ligações químicas, elétrons podem ser doados, recebidos ou compartilhados, de forma que o conjunto de átomos que formam a substância atinja menores níveis de energia e, portanto, maior estabilidade. Desta forma, a distribuição eletrônica e a geometria são fatores determinantes nas propriedades dessas substâncias. Analisando as substâncias abaixo:



podemos afirmar que:

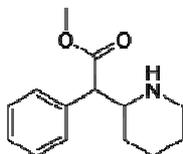
- A) o cloreto de sódio é uma molécula polar e apresenta ligação covalente.
- B) a amônia é uma molécula apolar, apresenta ligações covalentes e geometria trigonal plana.
- C) o gás carbônico é uma molécula polar, apresenta ligações covalentes e geometria angular.
- D) o trifluoreto de boro é uma molécula apolar, apresenta ligações covalentes e geometria trigonal plana.
- E) a água é uma molécula polar, as ligações são covalentes, e a geometria é linear.

23. Considerando a relação entre os átomos fictícios X, Y e T, descrita no esquema abaixo, podemos afirmar que:



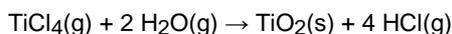
- A) o número de nêutrons do elemento X é 42.
- B) o número de nêutrons do elemento T é 40.
- C) o número de elétrons do elemento X é 40.
- D) o número de elétrons do elemento T é 38.
- E) o número de elétrons do elemento Y é 38.

24. Ritalina: para uns é uma droga perversa, e, para outros, é a "tábua de salvação". A ritalina é uma anfetamina prescrita para adultos e crianças portadores de transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. Teria o objetivo de melhorar a concentração, diminuir o cansaço e acumular mais informação em menos tempo. Esse fármaco pode trazer dependência química, pois tem o mesmo mecanismo de ação da cocaína, sendo classificada como um narcótico. Sabendo que a ritalina apresenta a seguinte fórmula estrutural:



é correto afirmar que este composto possui os grupos funcionais:

- A) éster e amida.  
 B) cetona e amina.  
 C) éster e amina secundária.  
 D) amina e aldeído.  
 E) ácido e amida.
25. Óxido de titânio(IV),  $\text{TiO}_2$ , apresenta uma grande variedade de aplicações. Na indústria alimentícia, é usado como corante alimentar em pastilhas, gelados brancos e até no leite. Esse óxido pode ser produzido pela reação:



Calcule o  $\Delta H_f^\circ$  para esta reação conhecendo as entalpias de formação:

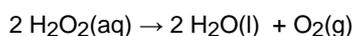
$$\Delta H_f^\circ (\text{TiCl}_4, \text{g}) = -763 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1};$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{TiO}_2, \text{s}) = -945 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1};$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = -242 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1};$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{HCl}, \text{g}) = -92 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1};$$

- A) -47 kJ  
 B) -66 kJ  
 C) -138 kJ  
 D) -250 kJ  
 E) -31 kJ
26. Antigamente, quando as pessoas se cortavam, costumava-se colocar água oxigenada nos ferimentos para combater os micro-organismos. A enzima catalase, liberada pelos tecidos, provoca a decomposição da água oxigenada e a liberação de bolhas gasosas de oxigênio, que impede a sobrevivência de bactérias anaeróbicas, como a *Clostridium tetani*, causadora de tétano. Sabendo que a velocidade de decomposição da água oxigenada é  $0,24 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$  na reação:

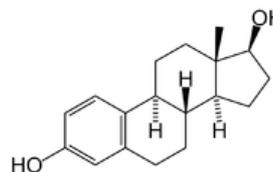


determine a velocidade dessa reação.

- A)  $0,08 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$   
 B)  $0,12 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

- C)  $0,24 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$   
 D)  $0,48 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$   
 E)  $0,03 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

27. O estradiol é um hormônio sexual, da classe dos esteroides, fabricado pelos ovários. O estradiol desempenha papel estratégico no corpo feminino. Além da função reprodutiva, é responsável pela manutenção dos tecidos do organismo, garantindo a elasticidade da pele e dos vasos sanguíneos, pela reconstituição dos ossos, pela proteção de funções cerebrais como a memória etc. Diz-se que o estradiol é um estrogênio da juventude, pois retarda o inexorável processo de envelhecimento. Considerando a fórmula estrutural do estradiol:



três afirmações foram feitas:

1. contém apenas átomos de carbono que apresentam geometria tetraédrica.
2. é um composto insaturado com 3 ligações  $\pi$ .
3. todos os carbonos têm hibridização  $sp^3$ .

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

- A) 2 apenas.  
 B) 1 e 2 apenas.  
 C) 2 e 3 apenas.  
 D) 1, 2 e 3.  
 E) 1 apenas.

28. As técnicas de separação estão presentes no nosso dia a dia e em vários processos industriais. Nos procedimentos a seguir:

- 1) Preparação de café;
- 2) Obtenção do sal de cozinha ( $\text{NaCl}$ ) a partir da água do mar;
- 3) Obtenção de etanol após a fermentação do caldo de cana-de-açúcar concentrado;
- 4) Separação de latas de alumínio do lixo;
- 5) Separação manual do ouro da areia ou da terra, em uma região de garimpo;

quais são as técnicas de separação envolvidas, respectivamente?

- A) Decantação, evaporação, destilação, catação e filtração.  
 B) Filtração, destilação, destilação, levigação e decantação.  
 C) Decantação, evaporação, destilação, levigação e decantação.  
 D) Filtração, decantação, destilação, levigação e decantação.  
 E) Filtração, evaporação, destilação, catação e levigação.

29. A anemia é uma condição na qual o organismo não possui glóbulos vermelhos saudáveis ou em quantidade suficiente. A anemia ferropênica ocorre quando o organismo não possui ferro suficiente e por isso produz menos glóbulos vermelhos ou produz glóbulos vermelhos muito pequenos. O tratamento em adultos pode ser realizado com uma solução de sulfato ferroso  $0,3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , que é vendida em frascos de 100 mL. Desta forma, o número de mol de íon ferroso em 100mL é:

- A) 0,6 mol.
- B) 0,03 mol.
- C) 0,06 mol.
- D) 3 mol.
- E) 0,3 mol.

30. A chuva ácida é conhecida desde 1852, tendo sido detectada em regiões com forte processo de industrialização. Desta forma, ficou constatado que as substâncias causadoras da chuva ácida eram lançadas na atmosfera pelas indústrias, durante o processo de queima de combustíveis fósseis para obtenção de energia. Qual das equações abaixo **não** representa as reações envolvidas no processo da chuva ácida?

- A)  $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})$
- B)  $\text{C}_x\text{H}_y(\text{l}) + (x + y/4) \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow x \text{CO}_2(\text{g}) + y/2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- C)  $2 \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{g}) + \text{HNO}_2(\text{g})$
- D)  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{g})$
- E)  $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HCl}(\text{g}) + \text{HClO}(\text{g})$

31. A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, é um poderoso antioxidante, sendo usada para transformar os radicais livres do oxigênio em formas inertes. É utilizada na hidroxilação de várias reações bioquímicas nas células. A sua principal função é a hidroxilação do colágeno, a proteína fibrilar que dá resistência aos ossos, dentes, tendões e às paredes dos vasos sanguíneos. Além disso, também é usada na síntese de algumas moléculas que servem como hormônios ou neurotransmissores. Sabendo que a vitamina C tem massa molar  $176 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  e sua composição percentual em massa é igual a 40,9% de carbono, 4,58% de hidrogênio e 54,5% de oxigênio, identifique a fórmula molecular da vitamina C.

Dados: Massas molares em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : H = 1; C = 12; N = 14; O = 16.

- A)  $\text{C}_5\text{H}_{16}\text{O}_6$
- B)  $\text{C}_5\text{H}_{14}\text{O}_5$
- C)  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$
- D)  $\text{C}_6\text{H}_{24}\text{O}_5$
- E)  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$

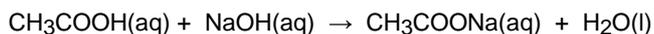
32. O mercúrio elementar é o único metal líquido à temperatura ambiente. Seu uso industrial é amplo, podendo ser utilizado em termômetros, barômetros, lâmpadas, medicamentos, espelhos etc. O mercúrio e seus compostos são altamente venenosos. O descarte indevido dos rejeitos de mercúrio leva à contaminação de rios e lagos. Pescadores ingeriram mercúrio(II) ao comerem peixes contaminados. Sabendo que o mercúrio(II) é eliminado do nosso corpo por um processo de primeira ordem, que tem uma meia-vida de 6 dias, calcule a percentagem de mercúrio(II) que restará nos corpos daqueles pescadores após 24 dias da ingestão se providências terapêuticas não forem tomadas.

- A) 6%
- B) 9%
- C) 12%
- D) 15%
- E) 3%

33. O vinagre é um líquido que consiste essencialmente de ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) e água. Normalmente, é produzido a partir de bebidas alcoólicas, através da fermentação do etanol por bactérias. O vinagre é mais usado como um ingrediente de cozimento, mas sendo um ácido fraco e facilmente disponível, historicamente, teve uma grande variedade de aplicações industriais, medicinais e de uso doméstico, tal como a sua utilização como um produto de limpeza geral.

De acordo com a legislação brasileira, o vinagre de cozinha deve conter no máximo 4,0% em peso de ácido acético.

O ácido acético do vinagre pode ser neutralizado com uma base (NaOH), gerando o acetato de sódio, de acordo com a reação abaixo:



Qual deve ser o volume de solução de NaOH  $0,2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  necessário para neutralizar 5,0 mL de um vinagre de cozinha que esteja de acordo com a legislação brasileira?

(Dados:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{MM} = 60,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; NaOH,  $\text{MM} = 40,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; utilizar  $d_{\text{vinagre}} = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ).

- A) 25 mL
- B) 20 mL
- C) 15 mL
- D) 10 mL
- E) 30 mL

34. Cálcio, fósforo, potássio, enxofre, sódio, cloro e magnésio são os sete minerais mais importantes para nossa nutrição, pois estão presentes no corpo humano, em quantidades superiores a 0,1% da massa do nosso corpo, ou são necessários na nossa dieta em quantidades maiores que 100 mg/dia.

Os elementos químicos referidos são representados, respectivamente, pelos símbolos:

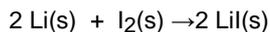
- A) C, P, Po, S, Na, Cl e Ma.
- B) Ca, P, K, S, Na, Cl e Mg.
- C) C, P, Po, En, So, Cl e Ma.
- D) Ca, F, K, S, Na, Cl e M.
- E) Ca, F, Po, Sn, S, Cl e Mg.

35. O experimento conduzido pela equipe de Rutherford foi fundamental para a determinação da estrutura do átomo. Ele consistiu no bombardeio de finas lâminas de ouro com partículas alfa ( $\text{He}^{2+}$ ). Foi observado que a maioria das partículas alfa atravessava a lâmina de ouro, e uma pequena parcela era refletida. A partir desse experimento, ficou comprovado que:

- A) os nêutrons não apresentavam carga.
- B) o núcleo era composto por prótons e nêutrons.
- C) os elétrons se movimentavam ao redor do núcleo.
- D) o núcleo tinha um tamanho muito pequeno, e havia grandes espaços entre eles.
- E) o elétron tinha carga negativa.

36. As pilhas de lítio-iodo possuem o formato de moedas pequenas e foram desenvolvidas principalmente para serem usadas em marca-passos cardíacos, já que são bem leves, seguras, têm uma boa durabilidade (cerca de 8 a 10 anos) e fornecem uma voltagem de 2,8 V. Os eletrodos são formados por lítio e um complexo de iodo, que ficam separados por meio de uma camada cristalina de iodeto de lítio que permite a passagem da corrente elétrica.

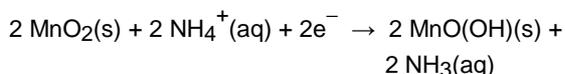
A reação que ocorre numa bateria de lítio-iodo é representada pela equação:



Analisando a reação redox acima, é correto afirmar que:

- A) o número de oxidação (NOX) do iodo no  $\text{I}_2$  é -1.
- B) 1 mol de lítio metálico libera 1 mol de elétrons.
- C) o NOX do iodo varia de zero para +1.
- D) o  $\text{I}_2$  é o agente redutor.
- E) o lítio metálico sofre redução e, portanto, é o cátodo.

37. Um portador de diabetes possui um medidor de glicose que utiliza uma pilha seca que funciona fornecendo uma corrente de 1,5 mA. A semirreação que ocorre no cátodo dessa pilha é:



Calcule o tempo em que a pilha funcionará sabendo que ela contém 5,22g de  $\text{MnO}_2$ .

(Dados: Massas molares em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : O = 16; Mn = 55; F = 96.500  $\text{C}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Considere o  $\text{MnO}_2$  o reagente limitante).

- A) 845 h
- B) 732 h
- C) 659 h
- D) 514 h
- E) 1070 h

38. Atualmente, o ácido sórbico e o seu sal, o sorbato de potássio, estão entre os conservantes mais versáteis e seguros, por serem inibidores altamente eficientes contra micro-organismos, como fungos e leveduras, responsáveis pela degradação dos alimentos. Por isso, esses conservantes são muito utilizados na indústria de alimentos e de bebidas, incluindo pães e outros produtos de padaria, produtos lácteos etc. Eles também são utilizados em conservas de carnes como inibidores do *Clostridium botulinum*, para reduzir o uso de nitritos que podem dar origem às carcinogênicas nitrosaminas. O ácido sórbico apresenta a seguinte fórmula estrutural:



Segundo a nomenclatura IUPAC, o nome do ácido sórbico é:

- A) ácido 2,4-pentenodioico.
- B) ácido 1,3-hexadienoico.
- C) ácido hexenodioico.
- D) ácido 2,4-hexadienoico.
- E) ácido 1,3-pentadienoico.

39. A água pode ser considerada a substância mais importante para a existência de vida em um planeta. Por isso, os astrônomos buscam por essa substância em outros planetas como um indício de vida extraterrestre. No planeta Terra, os seres humanos compartilham o planeta com cerca de 8,7 milhões de seres vivos devido à abundância dessa substância. Ao considerarmos a água da torneira (tratada), a água do mar, a água do esgoto e a água bidestilada (destilada duas vezes), é correto afirmar que:

- A) a água do mar e a água bidestilada são misturas homogêneas.
- B) a água da torneira e a água do mar são misturas heterogêneas.
- C) a água do mar é uma mistura homogênea, e a água bidestilada, uma substância pura.
- D) todas são substâncias simples, pois são compostas por água.
- E) a água da torneira e a água do esgoto são misturas heterogêneas.

40. O controle do equilíbrio químico afeta o rendimento de produtos tanto nos processos industriais como nos processos biológicos ou naturais. As células vivas esforçam-se para evitar o declínio no equilíbrio. Para a reação em equilíbrio a 450 K:



$$K_c = 150, [\text{I}_2] = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ e } [\text{HI}] = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

Calcule a  $[\text{H}_2]$  no equilíbrio a 450 K.

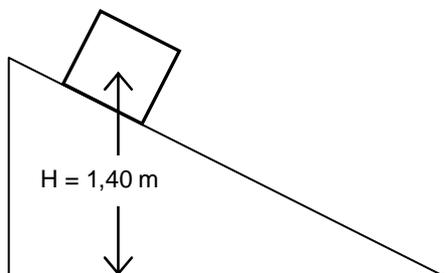
- A)  $7,0 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- B)  $5,3 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- C)  $2,6 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- D)  $1,8 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- E)  $4,9 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

## MATEMÁTICA

41. Nas primeiras semanas de vida, o peso de um bebê aumenta de um oitavo de quilo por semana. Se um bebê nasceu pesando 4,5 kg, passadas quantas semanas seu peso será de 6,0 kg?
- A) 8 semanas  
B) 9 semanas  
C) 10 semanas  
D) 12 semanas  
E) 7 semanas
42. Em certos casos, quando a temperatura do corpo do paciente aumenta rapidamente, drogas poderosas são usadas para diminuir a temperatura. Suponha que, após  $t$  minutos da injeção de certa droga, a temperatura do paciente está  $y$  graus (dados em Fahrenheit) acima do normal, com  $y = -0,006t^2 + 0,36t + 4,2$ . Qual o valor máximo em que a temperatura do paciente ficará acima da temperatura normal?
- A)  $9,8^\circ\text{F}$   
B)  $10,0^\circ\text{F}$   
C)  $10,2^\circ\text{F}$   
D)  $10,4^\circ\text{F}$   
E)  $9,6^\circ\text{F}$
43. Um exame de sangue é usado para detectar se uma pessoa tem certo tipo de câncer, em determinada população. Em 8% dos casos, o resultado do exame será negativo, e a pessoa tem câncer e, em 5% dos casos, o resultado do exame será positivo, e a pessoa não tem câncer. Nos demais casos, o resultado do exame será correto. Se 10% da população tem este tipo de câncer, qual a probabilidade percentual de uma pessoa, escolhida aleatoriamente nesta população, ter câncer, se o resultado do seu exame for positivo? Indique o valor inteiro mais próximo do valor obtido.
- A) 67%  
B) 69%  
C) 71%  
D) 73%  
E) 65%
44. Um médico prescreve uma droga medicinal para um paciente, a ser administrada na seguinte proporção: 25 microgramas por minuto e para cada quilo do peso do paciente. Se o paciente pesa 64 kg, quantos mg da droga deverão ser administrados ao paciente durante uma hora? Observação: um micrograma equivale a  $10^{-6}$  g.
- A) 92 mg  
B) 94 mg  
C) 96 mg  
D) 98 mg  
E) 90 mg
45. O Índice de Massa Corporal (IMC) de uma pessoa é dado pela razão entre o peso  $m$  da pessoa, em quilogramas, e o quadrado da altura  $h$  da pessoa, em metros, ou seja,  $\text{IMC} = m/h^2$ . Uma pessoa com IMC maior ou igual a 25 e menor ou igual a 29,9 é considerada acima do peso. Se uma pessoa pesa 81,0 kg, qual a maior altura que ela pode ter, para que ainda seja considerada acima do peso?
- A) 1,74 m  
B) 1,76 m  
C) 1,78 m  
D) 1,80 m  
E) 1,72 m
46. Um paciente deve ser medicado com 5 mg por hora de determinada medicação. A medicação está disponível em bolsas contendo 250 mg de medicação em 500 ml de solução. A medicação será administrada ao paciente por via intravenosa. Quantos ml por hora da medicação disponível devem ser administrados ao paciente?
- A) 5 ml/h  
B) 10 ml/h  
C) 15 ml/h  
D) 20 ml/h  
E) 1 ml/h
47. Um princípio ativo está disponível em compostos com concentrações de 20% e 30%. Misturando partes adequadas dos dois compostos, pretende-se obter 100 ml com concentração de 24% deste princípio ativo. Quantos ml do composto com concentração de 20% serão usados?
- A) 45 ml  
B) 50 ml  
C) 55 ml  
D) 60 ml  
E) 40 ml
48. Toda manhã, às 8h00, um paciente ingere 60 mg de determinada medicação. Passadas 24 horas, restam no organismo do paciente, 40% da medicação tomada. Se o paciente toma esta medicação durante muitos dias, quantos mg da medicação, no máximo, podem se acumular em seu organismo? Indique o valor inteiro mais próximo do obtido.
- A) 120 mg  
B) 110 mg  
C) 100 mg  
D) 90 mg  
E) 130 mg

## FÍSICA

49. Um bloco desce uma rampa com velocidade constante (ver figura). Sabendo que a massa do bloco é  $M = 60,0$  kg, que a aceleração da gravidade vale  $g = 10,0$  m/s<sup>2</sup> e que o bloco desceu uma altura vertical de  $H = 1,40$  m, qual é o trabalho realizado pela força de atrito cinético na descida no bloco?



- A)  $-420$  J  
B)  $-210$  J  
C)  $420$  J  
D)  $840$  J  
E)  $-840$  J
50. A água constitui cerca de 70% da massa do corpo de um homem jovem. Se uma molécula de água possui aproximadamente  $3,0 \times 10^{-26}$  kg de massa, qual é a ordem de grandeza do número de moléculas de água no corpo de um homem jovem de 60 kg?
- A)  $10^{18}$   
B)  $10^{21}$   
C)  $10^{24}$   
D)  $10^{27}$   
E)  $10^{14}$
51. Efeitos de grandes acelerações sobre os órgãos do corpo humano podem ser extremamente danosos, se perdurarem por muito tempo. Um atleta em uma pista de corrida realiza uma curva circular de raio 20 m com velocidade de 8 m/s. Considere que a aceleração da gravidade é  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. A que aceleração centrípeta (em termos da aceleração da gravidade  $g$ ) o organismo do atleta está sujeito ao realizar esta curva?
- A) 1,6g  
B) 3,2g  
C) 16g  
D) 32g  
E) 0,32g

52. Um computador portátil consome 6 W de potência elétrica quando se encontra no modo “em espera” ou “stand by”. Na conta de luz, considere que R\$ 0,50 (cinquenta centavos de real) são cobrados a cada  $3,6 \times 10^5$  J de energia elétrica consumida. Quanto deverá ser pago pelo consumo de energia elétrica deste computador, se ele for mantido no modo “em espera” durante 30 dias inteiros?

- A) R\$ 0,21  
B) R\$ 2,16  
C) R\$ 21,60  
D) R\$ 216,00  
E) R\$ 0,02

53. Em equipamentos hospitalares de ressonância magnética, o eletromagneto supercondutor gera um campo magnético uniforme de módulo 3 T. Há no interior do equipamento uma espira na forma de um triângulo retângulo, com lados de comprimento 3 cm, 4 cm e 5 cm. Uma corrente elétrica  $i = 2$  A percorre esta espira. Sabendo que o plano da espira é perpendicular ao campo magnético, qual é o valor da força magnética que age sobre a espira?

- A) 10 N  
B) 20 N  
C) 30 N  
D) 40 N  
E) 0 N

54. Gotas de água caem regularmente em um certo ponto da superfície de um lago com águas inicialmente paradas. As colisões das gotas com a água do lago provocam ondas circulares que se propagam a partir do ponto de colisão até as margens do lago. Um estudante na margem do lago fotografa as ondas e conclui que a distância entre duas cristas consecutivas é de 4 m. Além disso, ele percebe também que o período destas ondas é de 0,8s. Com estas informações, qual é a velocidade de propagação destas ondas no lago?

- A) 2 m/s  
B) 3 m/s  
C) 4 m/s  
D) 5 m/s  
E) 1 m/s

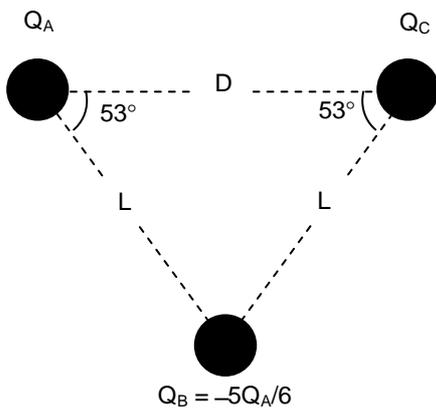
55. Um estudante compra uma barrinha de cereal “diet” contendo 75 kcal, onde  $1$  kcal =  $10^3$  cal. Suponha que toda esta quantidade de energia seja utilizada para aquecer 1 L de água inicialmente a 20 °C. Se a densidade da água é de 1 kg/L e o seu calor específico vale 1 cal/(g·°C), a temperatura da água aumentará de:

- A) 1,5 °C  
B) 7,5 °C  
C) 15 °C  
D) 75 °C  
E) 0,075 °C

56. Os sistemas de ressonância magnética de uso em Medicina empregam Hélio líquido para manter as bobinas do magneto no estado supercondutor. Considere que o Hélio líquido opera na temperatura de  $-270\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Sabendo que as temperaturas de fusão e de ebulição da água na escala Fahrenheit valem, respectivamente,  $32\text{ }^{\circ}\text{F}$  e  $212\text{ }^{\circ}\text{F}$ , qual é o equivalente em graus Fahrenheit da temperatura de  $-270\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

- A)  $-246\text{ }^{\circ}\text{F}$
- B)  $-328\text{ }^{\circ}\text{F}$
- C)  $-454\text{ }^{\circ}\text{F}$
- D)  $-578\text{ }^{\circ}\text{F}$
- E)  $-152\text{ }^{\circ}\text{F}$

57. Três partículas, A, B e C, estão fixas no vácuo (ver figura a seguir). Considere que  $\sin(53^{\circ}) = 0,8$  e  $\cos(53^{\circ}) = 0,6$ . Sabendo que a constante eletrostática no vácuo é  $k = 9,0 \times 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ , que  $Q_A = 1,0\text{ }\mu\text{C}$ , onde  $1\text{ }\mu\text{C} = 10^{-6}\text{ C}$ , e que  $D = 1,0\text{ m}$ , qual é o potencial elétrico produzido pelas cargas A e B na posição da carga C?

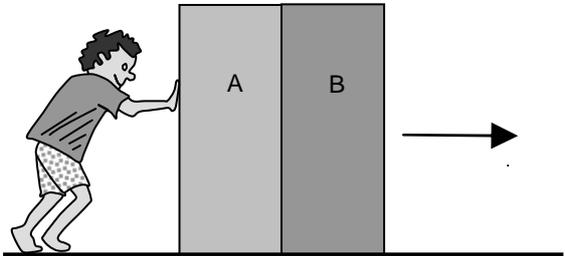


- A)  $-5,0\text{ V}$
- B)  $0\text{ V}$
- C)  $5,0\text{ V}$
- D)  $10\text{ V}$
- E)  $-10\text{ V}$

58. Um raio de luz incide na interface ar-água de uma piscina. O ângulo de incidência com a normal à superfície da água vale  $15^{\circ}$ . O raio refratado penetra na água e atinge o fundo da piscina, onde há um espelho plano horizontal. Após a reflexão no espelho, o raio atinge novamente a interface água-ar, e o raio refratado retorna ao ar. Considere que os índices de refração do ar e da água valem, respectivamente,  $n_{\text{ar}} = 1,00$  e  $n_{\text{água}} = 1,33$ . Qual é o ângulo de refração com a normal à superfície da água quando o raio passa da água para o ar no final?

- A)  $30^{\circ}$
- B)  $45^{\circ}$
- C)  $60^{\circ}$
- D)  $70^{\circ}$
- E)  $15^{\circ}$

59. Uma pessoa empurra dois caixotes sobre um piso horizontal, como mostrado na figura abaixo. Os caixotes se movem com velocidade constante. As massas dos caixotes A e B valem  $M_A = 20\text{ kg}$  e  $M_B = 30\text{ kg}$ , respectivamente. O coeficiente de atrito cinético entre os caixotes e o piso vale  $0,20$ . Considere a aceleração da gravidade  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Qual é o módulo da força que o caixote B exerce sobre o caixote A?



- A)  $20\text{ N}$
- B)  $40\text{ N}$
- C)  $60\text{ N}$
- D)  $80\text{ N}$
- E)  $0\text{ N}$

60. A estrutura do sistema auditivo humano permite a captação de sons com frequências na faixa de  $20\text{ Hz}$  a  $20.000\text{ Hz}$ . Dado que a velocidade do som no ar vale  $340\text{ m/s}$ , qual é o menor comprimento de onda sonora que o ouvido humano consegue captar?

- A)  $34\text{ mm}$
- B)  $17\text{ cm}$
- C)  $34\text{ cm}$
- D)  $17\text{ m}$
- E)  $17\text{ mm}$