

# CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC



Vestibular  
Medicina  
Cesmac  
2023.1  
CESMAC

2º DIA - 26/11/2022  
PROVA TIPO-4

## 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 emergência não é um momento de escolhas, mas de decisão.”

Nome:

Inscrição:

Identidade:

Órgão Expedidor:

Assinatura:

Sala:



## BIOLOGIA

01. Leia o fragmento de texto a seguir:

Hipertensão (pressão alta) é uma doença democrática que acomete crianças, adultos e idosos, homens e mulheres de todas as classes sociais e condições financeiras. Popularmente conhecida como “pressão alta”, está relacionada com a força que o sangue faz contra as paredes das artérias para conseguir circular por todo o corpo. O estreitamento das artérias aumenta a necessidade de o coração bombear com mais força para impulsionar o sangue e recebê-lo de volta. Como consequência, a hipertensão dilata o coração e danifica as artérias.

Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/hipertensao-pressao-alta/>

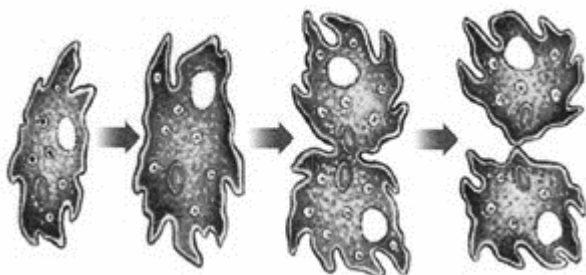
Com base nas informações do texto, conclui-se que:

- 1) os valores de pressão arterial variam de forma significativa, no repouso e exercício, em pessoas sem a doença.
- 2) pessoas hipertensas são mais susceptíveis a desenvolverem acidentes vasculares cerebrais (AVC) e menos susceptíveis a desenvolverem infarto.
- 3) o consumo de alimentos ricos em sódio e o exercício físico são boas ferramentas de controle natural da hipertensão arterial.

Está(ão) correta(s):

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

02. A figura abaixo ilustra o processo reprodutivo de um organismo unicelular produtor de infecção que pode ser assintomática ou gerar diarreia, dor abdominal, sangue nas fezes, perda de apetite e perda de peso.



Esse organismo é:

- A) *Trypanosoma cruzi*, causador da Doença de Chagas.
- B) *Entamoeba histolytica*, causador da amebíase.
- C) *Plasmodium falciparum*, causador da malária.
- D) *Ancylostoma duodenale*, causador da ancilostomíase.
- E) *Paramecium*, habitante de águas doces e marinhas.

03. A gravidez humana depende da fecundação, processo em que o óvulo e o espermatozoide, células haploides, se unem para gerar o zigoto, célula diploide. Assim, após a relação sexual, quando o espermatozoide inicia sua penetração no óvulo, ocorrerá nesta célula:

- A) a finalização da Metáfase II.
- B) o início da Prófase I.
- C) a finalização da Meiose II.
- D) o início da segmentação ou clivagem.
- E) o início da ovogênese ou ovulogênese.

04. Uma série de enzimas é necessária para a digestão de alimentos durante uma refeição. Sobre esse assunto, assinale a alternativa que apresenta a correspondência correta.

- A) Lipase – digestão de gorduras em ácidos graxos e glicerol.
- B) Amilase – digestão de amido em aminoácidos.
- C) Lactase – digestão da maltose em lactose e galactose.
- D) Maltase – digestão da celulose em amido.
- E) Pepsina – digestão de proteínas em nucleotídeos.

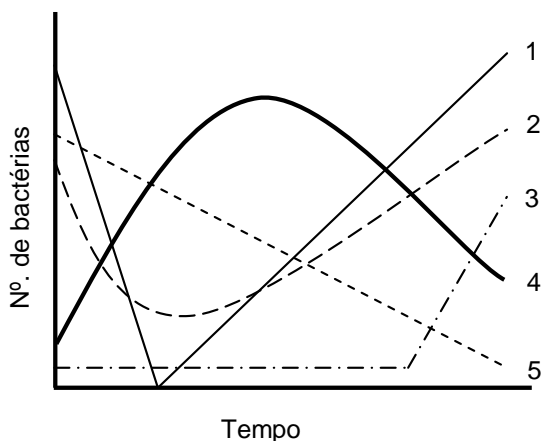
05. O hormônio do crescimento (GH) é essencial nos seres humanos, atuando no alongamento dos ossos e auxiliando no desenvolvimento da musculatura. O GH é produzido pela hipófise, que também está relacionada à produção de vários outros hormônios, **exceto** do:

- A) Hormônio Folículo-Estimulante (FSH).
- B) Hormônio Estimulador da Tireoide (TSH).
- C) Hormônio Adrenocorticotrófico (ACTH).
- D) Hormônio Luteinizante (LH).
- E) Hormônio Antidiurético (ADH).

06. A doença de Gaucher é uma alteração genética que causa deficiência na produção da enzima glicocerebrosidase. Mais de 200 variantes gênicas foram identificadas em pessoas com essa doença, cuja incidência na população mundial é de 1 a cada 100.000 habitantes. Entretanto, na cidade de Tabuleiro do Norte (Ceará), a incidência é de 1 a cada 4.000 habitantes e todos os afetados apresentam a mesma variante gênica para a doença. Do ponto de vista evolutivo, a alta incidência da doença de Gaucher nessa cidade e sua baixa variabilidade genética podem ser explicadas pela ação da:

- A) migração de pessoas de diferentes países, portadoras da mesma mutação para a doença de Gaucher.
- B) seleção natural, que favoreceu o aumento da frequência da mutação para a doença de Gaucher em residentes de Tabuleiro do Norte.
- C) mutação, que foi direcionada para gerar a variante gênica da doença de Gaucher detectada na cidade.
- D) trissomia do cromossomo 21, resultando na variante gênica da doença presente em Tabuleiro do Norte.
- E) deriva genética, que aumentou a frequência da única variante gênica para a doença detectada na cidade.

07. Segundo o Ministério da Saúde do Brasil, “a resistência antimicrobiana é uma grave ameaça à saúde pública global que requer ação em todos os setores governamentais e na sociedade, pois põe em risco a prevenção e o tratamento eficazes de uma gama cada vez maior de infecções.” Sobre esse assunto, analise a figura abaixo.



Assinale a alternativa que melhor representa o desenvolvimento de resistência aos antibióticos por uma população bacteriana, após seu uso indiscriminado no tratamento de doenças.

- A) 2  
B) 3  
C) 4  
D) 5  
E) 1
08. A malária é uma doença infecciosa, febril, potencialmente grave, causada pelo parasita *Plasmodium* (*Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium malariae*), transmitido ao homem, na maioria das vezes, pela picada de mosquitos *Anopheles* infectados, também conhecidos como mosquitos-prego. Considerando seus conhecimentos sobre o sistema de classificação biológica, é correto afirmar que:
- A) na nomenclatura do mosquito-prego, a palavra “mosquito” representa o gênero e “prego” a espécie.  
B) o *Plasmodium falciparum* e o *Plasmodium malariae* representam espécies do mesmo gênero, que causam a mesma doença.  
C) os mosquitos transmissores da dengue, zika e chikungunya pertencem ao mesmo gênero do mosquito transmissor da malária.  
D) como não foi indicada a espécie do mosquito transmissor da malária no enunciado, conclui-se que ela é desconhecida.  
E) o *Plasmodium vivax*, parasita que transmite a malária, pertence à mesma classe do mosquito transmissor da doença.

09. Vegetais suculentos, tais como *Alloe vera* e os cactos em geral, conseguem reter água em diferentes partes da planta, tais como raízes e folhas, em grande quantidade. Tal adaptação é importante para a sobrevivência em ambientes áridos. Já o armazenamento de água ocorre em um tecido especializado, denominado:

- A) tecido epidermático.  
B) tecido parenquimatoso.  
C) tecido meristemático.  
D) tecido colenquimatoso.  
E) esclerênquima.

10. Em junho de 2022 nasceu, na China, Maya, o primeiro lobo-do-ártico clonado do mundo. No processo de clonagem foi utilizado o núcleo de uma célula da pele de uma fêmea de lobo-do-ártico (animal X), que morreu devido à idade avançada no início de 2021. Os cientistas fundiram esse núcleo com um óvulo anucleado de um cão (animal Y). Dessa fusão formou-se um embrião que foi transplantado com sucesso para o útero da mãe de aluguel, uma cadela da raça beagle (animal Z).

(Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/conheca-maya-o-primeiro-filhote-de-lobo-clonado>)

Sobre Maya, é correto afirmar que o animal possui:

- A) DNA mitocondrial idêntico ao do animal X.  
B) genoma nuclear igual aos dos animais X e Y.  
C) DNA mitocondrial idêntico ao do animal Y.  
D) fenótipo idêntico ao do animal Z.  
E) o mesmo genótipo dos animais X e Z.

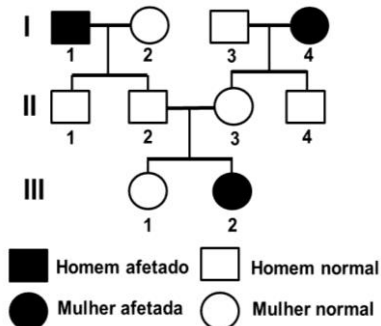
11. A membrana celular desempenha funções diversas, atuando como uma barreira seletiva que regula a entrada e saída de substâncias da célula. Geralmente sua estrutura é representada como um mosaico fluído, no qual existem duas camadas de fosfolípidios, onde estão imersas proteínas globulares. Tais características da bicamada lipídica fazem com que:

- A) a entrada e saída de íons na célula, tais como  $H^+$  e  $Cl^-$ , ocorra por difusão simples.  
B) moléculas polares sem carga, tais como os aminoácidos e a glicose, penetrem na célula por osmose.  
C) o controle de  $Na^+$  e  $K^+$ , dentro da célula, seja realizado por proteínas transportadoras.  
D) a eliminação de excretas da célula somente ocorra se ela se encontrar em um ambiente isotônico.  
E) moléculas hidrofóbicas pequenas, tais como  $O_2$ , sejam impedidas de penetrar no ambiente intracelular.

12. O suor, composto por água e sais minerais, é importante para a homeostase do organismo por diferentes motivos. NÃO é um desses motivos:

- A) o controle da febre derivada de infecções.  
B) a manutenção do equilíbrio hídrico do organismo.  
C) a refrescância produzida por sua evaporação na pele.  
D) a eliminação de substâncias tóxicas para fora do corpo.  
E) a regulação da temperatura durante o exercício.

13. A fenilcetonúria é uma doença autossômica recessiva que pode ser detectada na triagem neonatal do “teste do pezinho”. Os fenilcetonúricos apresentam defeito na metabolização do aminoácido fenilalanina e, se não forem tratados precocemente, podem apresentar convulsões, microcefalia e outras complicações severas. Observe a genealogia abaixo de uma família com casos dessa doença:



É correto afirmar que:

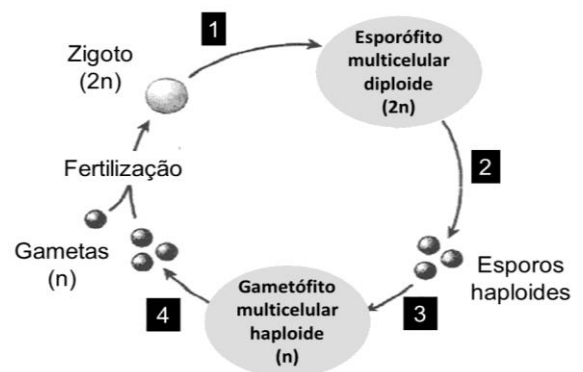
- A) o casal formado pelos indivíduos I.1 e I.2 apresenta 25% de probabilidade de ter um filho com fenilcetonúria.
- B) as mulheres são mais susceptíveis a nascerem com fenilcetonúria, em comparação com os homens.
- C) o indivíduo II.2 apresenta apenas um alelo recessivo para fenilcetonúria, assim como o indivíduo II.3.
- D) o indivíduo II.4 apresenta 50% de probabilidade de ser heterozigoto para o gene da fenilcetonúria.
- E) o indivíduo III.1 não pode ser heterozigoto para o gene da fenilcetonúria.
14. A Organização das Nações Unidas define fome como “períodos em que uma população está vivenciando grave insegurança alimentar, ou seja, passa dias inteiros sem se alimentar devido à falta de dinheiro ou de acesso a comida, ou outras razões”. Pode-se concluir que, do ponto de vista fisiológico, em indivíduos que passam longos períodos de tempo sem se alimentar, o organismo:
- A) diminui o consumo de proteínas musculares e aumenta a síntese de glicogênio.
- B) produz glicose a partir de aminoácidos, dentre outros, para suprir órgãos vitais.
- C) diminui a produção de glucagon e aumenta a produção de insulina no sangue.
- D) aumenta os níveis de colesterol sanguíneo, podendo levar a doenças cardiovasculares.
- E) aumenta, no estômago, a produção de hormônios que geram sensação de saciedade.
15. O biólogo sueco Svante Pääbo foi vencedor do prêmio Nobel de Medicina de 2022, devido ao seu trabalho de sequenciamento genômico de espécies de homínidos já extintas, inaugurando um novo ramo da Biologia, a paleogenética. Por exemplo, o sequenciamento do genoma neandertal mostrou que seus genes são encontrados em, aproximadamente, 3% do DNA de humanos modernos. Conclui-se, então, que:
- A) houve acasalamento entre neandertais e humanos modernos.
- B) neandertais foram extintos antes de terem contato com humanos modernos.
- C) humanos modernos não descendem geneticamente de primatas não humanos.
- D) humanos modernos não se originaram na África.

E) neandertais e humanos modernos não conviveram na mesma época.

16. Em agosto de 2022, a Agência Pernambucana de Meio Ambiente (CPRH) apontou que, de 25 locais pesquisados no litoral de Pernambuco, 21 estavam impróprios para banho devido à grande quantidade de coliformes fecais. De acordo com pesquisadores, após o período mais chuvoso no estado (de abril a julho), há uma tendência maior de praias impróprias para banho. Sobre esse assunto, é possível concluir que:

- A) os coliformes fecais encontrados nas águas contaminadas podem causar doenças em humanos, tais como amebíase e filariose.
- B) os coliformes fecais são organismos produtores na cadeia alimentar e sua alta abundância nas águas causará um desequilíbrio ecológico.
- C) os coliformes fecais encontrados não representam problema, pois ocorrem naturalmente no intestino e não oferecem risco à saúde humana.
- D) a presença de coliformes fecais reflete problemas no despejo de lixo urbano, que é arrastado pelas chuvas para os rios e o oceano.
- E) o banho nas praias pernambucanas deve ser recomendado apenas na época de menor quantidade de chuvas, quando não há coliformes na água.

17. O Brasil é mundialmente conhecido por sua rica biodiversidade. Em relação à flora, estima-se que aproximadamente 55% das plantas terrestres sejam exclusivas do território brasileiro. Uma característica comum do ciclo de vida das plantas é a alternância de gerações com fases haploides e diploides. Sobre esse assunto, analise a figura abaixo e as alternativas a seguir.



É correto afirmar que:

- A) nas pteridófitas, os esporos são formados por meiose (etapa 2) a partir de esporócitos que ficam no interior do esporângio.
- B) nas briófitas, o gametófito resulta de divisões mitóticas (etapa 3) e depende nutricionalmente do esporófito, durante a fase mais curta do ciclo.
- C) nas angiospermas, que são as plantas com flores, os gametas são formados por meiose (etapa 4), no interior dos sacos polínicos.
- D) nas gimnospermas, o esporófito é formado por divisões mitóticas (etapa 1) e tem a função de produzir os grãos de pólen e o saco polínico.
- E) nas briófitas e pteridófitas, ocorrem divisões mitóticas (etapas 1 e 3), enquanto nas angiospermas ocorrem processos de meiose (etapas 3 e 4).

## QUIMICA

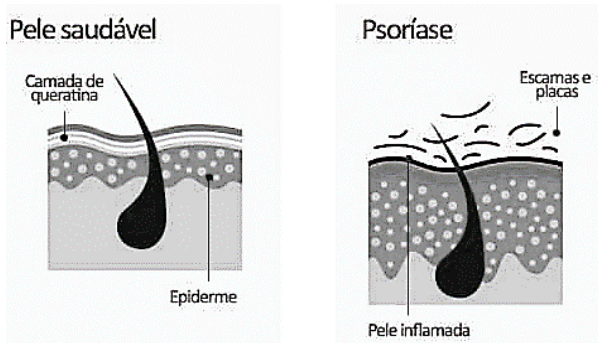
**18.** Algumas espécies de fungos basidiomicetos, tais como *Amanita muscaria*, produzem compostos alucinógenos, sendo o mais conhecido o ácido lisérgico (LSD), popular como droga recreativa nos anos 70. Considerando que um dos efeitos do uso dessa droga no sistema nervoso central são alucinações visuais, pode-se concluir que a mesma afeta o:

- A) cerebelo.
- B) tronco encefálico.
- C) sistema límbico.
- D) córtex cerebral.
- E) bulbo raquidiano.

**19.** A hipótese do “Mundo do RNA” sugere que, antes do surgimento do DNA, a vida na Terra começou com uma simples molécula de RNA que pôde se autorreplicar sem a ajuda de outras moléculas, originando as primeiras formas de vida. É um argumento favorável a essa teoria o fato de que:

- A) algumas moléculas de RNA podem atuar como enzimas e catalisar reações químicas.
- B) o RNA transportador e o RNA ribossômico também permitem a replicação da informação genética.
- C) assim como o DNA, o RNA é capaz de ser diretamente traduzido em proteínas no ribossomo.
- D) a produção de DNA se dá a partir de RNA por alguns retrovírus.
- E) o RNA apresenta fita simples de desoxirriboses unidas por pontes de hidrogênio.

**20.** A psoríase é uma doença crônica inflamatória e não contagiosa que acomete a pele, produzindo lesões em forma de manchas róseas ou avermelhadas descamativas, formadas a partir da multiplicação acelerada de células do epitélio de revestimento. Sobre este assunto, analise a figura abaixo:



(Disponível em: <https://saude.novartis.com.br/psoríase/saiba-o-que-e-a-psoríase-e-quando-ocorre>)

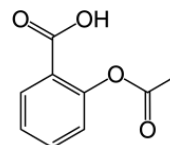
É possível concluir que, do ponto de vista histológico:

- 1) o processo descamativo de pessoas com psoríase afeta a camada córnea da pele.
- 2) a camada basal ou germinativa da pele é constituída por células que se dividem por mitoses sucessivas.
- 3) a doença afeta os folículos pilosos e glândulas sudoríparas da derme.

Está(ão) correta(s):

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

**21.** Em muitos casos, uma droga, após expirar seu prazo de validade, não necessariamente se torna tóxica. Porém, a recomendação de cientistas e profissionais da Medicina é o descarte apropriado, devido à redução da concentração do medicamento. O ácido acetilsalicílico, se armazenado por longos períodos, se decompõe em ácido salicílico mais ácido acético. A estrutura do ácido acetilsalicílico está representada abaixo:



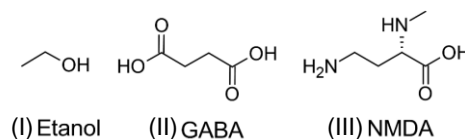
Acerca da estrutura, analise as afirmações a seguir.

- 1) A dupla ligação do grupo ácido está conjugada às duplas ligações presentes no anel de seis carbonos.
- 2) As três duplas ligações do anel de seis carbonos apresentam ressonância.
- 3) A dupla ligação do grupo éster está conjugada às duplas ligações presentes no anel de seis carbonos.

Está(ão) correta(s):

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

**22.** Quando há o consumo de bebidas alcoólicas em excesso ocorre o processo de embriaguez. Isso é decorrente da interação das moléculas de etanol com dois receptores, o ácido gama-aminobutírico (GABA) e o N-metil-D-aspartato (NMDA). O GABA inibe o comportamento, fazendo a pessoa sentir-se mais calma, enquanto o NMDA interfere no cansaço e na memória. As estruturas dos três compostos estão representadas abaixo.



Acerca das estruturas, analise as afirmações a seguir.

- 1) As estruturas (I) e (II) possuem dois carbonos primários cada.
- 2) O NMDA possui um grupo amina e um grupo amida.
- 3) A estrutura (III) possui dois carbonos assimétricos.

Está(ão) correta(s):

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

23. No ano de 1862, ocorreu um dos momentos mais importantes da história militar do México, quando a população local defendeu seu território bravamente contra o ataque francês na batalha da Puebla. Nessa ocasião, 4000 mexicanos, com a mistura certa de nitrato de potássio, enxofre e carvão, mudaram o curso da história do país. No ingrediente nitrato de potássio, o estado de oxidação do átomo de nitrogênio é:

- A) +5
- B) -1
- C) +3
- D) +1
- E) -2

24. Os anestésicos ocasionam uma mudança na sensibilidade, possibilitando que pacientes passem por procedimentos médicos com o alívio da dor. O óxido nitroso, ou protóxido de azoto, tem sido utilizado há mais de 160 anos como anestésico, em mistura com oxigênio, em concentrações que variam entre 40 e 70% da composição. Sabendo que o estado de oxidação do nitrogênio no óxido nitroso é igual a -1, sua fórmula molecular pode ser escrita como:

- A) NO<sub>2</sub>
- B) N<sub>2</sub>O
- C) N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- D) NO
- E) N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

25. Na busca por remediar as alterações climáticas, cientistas investigaram a adição de Fe nos oceanos para aumentar a taxa de crescimento dos fitoplanctons. Essas espécies são capazes de absorver o CO<sub>2</sub> e água para formar, através da irradiação da luz solar, glicose e água. A reação química de produção da glicose está representada abaixo:



Após o balanceamento da equação, a soma dos coeficientes estequiométricos ( $a+b+c+d$ ) é igual a:

- A) 12
- B) 4
- C) 19
- D) 18
- E) 5

26. O latão é constituído por uma mistura de cobre e zinco em suas formas elementares, sendo altamente flexível e durável. A liga pode ser formada por composições de cobre que variam desde 55 a 95%. O tipo de mistura presente no latão e as ligações químicas que o regem são classificadas como:

- A) homogênea, covalente.
- B) homogênea, metálica.
- C) heterogênea, covalente.
- D) homogênea, iônica.
- E) heterogênea, metálica.

27. O oxigênio é muito importante em ambientes hospitalares, onde são encontradas concentrações de oxigênio mais elevadas que a do ar atmosférico, sendo necessária sua obtenção na forma pura. Sabendo que uma unidade terapêutica necessita de 64 g de oxigênio à temperatura de 27°C e pressão de 2,0 atm, qual o volume necessário para acomodar tal quantidade de gás?

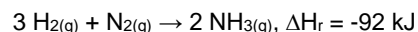
Dados: R = 0,082 L.atm.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>; O = 16 g.mol<sup>-1</sup>

- A) 36,9 L
- B) 24,6 L
- C) 61,5 L
- D) 12,3 L
- E) 49,2 L

28. As cores na tela de smartphones estão cada vez mais vividas, e boa parte desse progresso ocorre devido aos elementos utilizados na produção das telas. Os elementos terras raras, como o praseodímio, o gadolínio e o térbio, dão as cores na tela, e são amplamente utilizados na produção de LEDs. Além desses elementos químicos, qual elemento abaixo também é terra rara?

- A) Césio
- B) Índio
- C) Túlio
- D) Ródio
- E) Astató

29. A economia do hidrogênio, que promete revolucionar o mercado de produção de energia, enfrenta dificuldades, devido à problemas na manipulação do hidrogênio. Uma forma estudada para o armazenamento do hidrogênio é através da produção de amônia (NH<sub>3</sub>), como produto da reação do hidrogênio com o nitrogênio. A reação no estado de equilíbrio está representada abaixo:



Acerca do equilíbrio químico acima, foram realizados alguns experimentos. Com relação aos resultados obtidos, analise as afirmações a seguir.

- 1) Ao aumentar a pressão parcial de N<sub>2</sub>, ocorre o deslocamento do equilíbrio reacional no sentido dos reagentes.
- 2) Ao aumentar a pressão do recipiente reacional, o equilíbrio da reação é deslocado no sentido dos produtos.
- 3) Quando resfriado o recipiente reacional, o equilíbrio é deslocado no sentido dos reagentes.

Está(ão) correta(s):

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

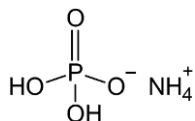
30. Em química, propriedades coligativas são propriedades de soluções que dependem apenas da razão entre o número de partículas de soluto e o número de partículas de solvente. A esse respeito, assinale a alternativa correta.

- A) A acetona possui um ponto de ebulição de 56°C, logo a sua pressão de vapor é inferior à da água.
- B) Quando aquecida ao nível do mar e em recipiente de aço inox, a água entra em ebulição em temperatura inferior a 100°C.
- C) Ao colocar ameixas secas em água, com o tempo, as ameixas devem absorver água.
- D) Em elevadas altitudes, a temperatura de ebulição da água será superior a 100°C.
- E) Com a adição de cloreto de sódio na água, o seu ponto de fusão será superior a 0°C.

31. A presença de mulheres nas áreas de Ciências, Tecnologia, Matemática e Engenharias é muito baixa, porém iniciativas têm sido lançadas para a reversão desse panorama. Uma pioneira nesse meio foi a cientista Marie Curie, a primeira mulher a receber a láurea do Nobel devido à descoberta de elementos químicos radioativos, como Rádio e Polônio. Sabendo que, durante seus estudos, Marie Curie armazenou 20g de Po em um recipiente e que seu tempo de meia-vida é igual a 138 dias, após um ano e 325 dias, qual é a massa de polônio restante na amostra?

- A) 1,25 g
- B) 10,0 g
- C) 5,0 g
- D) 2,5 g
- E) 0,625 g

32. No combate aos incêndios florestais, além do ataque às chamas, também são utilizados agentes retardantes para impedir o progresso do fogo nas regiões ainda íntegras. O diidrogenofosfato de amônio, cuja estrutura está representada abaixo, reage com a celulose presente nas árvores e, quando as chamas se aproximam, a reação química libera carbono na forma de cinzas e vapor de água, diminuindo a intensidade do fogo.



Acerca da estrutura, analise as afirmações abaixo.

- 1) As ligações químicas entre os átomos de fósforo e oxigênio são classificadas como iônicas.
- 2) A interação entre os íons amônio e diidrogenofosfato se dá por meio de ligações covalentes.
- 3) O diidrogenofosfato de amônio é classificado como um sal.

Está(ão) correta(s):

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

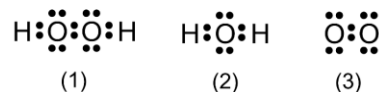
33. Em um sistema fechado, um gás ideal é comprimido por um agente externo, com trabalho igual a 600 J, ao mesmo tempo em que recebe 300 J de energia na forma de calor. A variação da energia interna, em joules, que o sistema apresenta é igual a:

- A) -300
- B) 300
- C) -600
- D) 900
- E) 600

34. Para o plantio da cana, uma empresa foi contratada para fazer a correção do pH do solo. Inicialmente, a medição em campo mostrou que o pH do solo estava ácido. Para o plantio da cana, foi levantado que as melhores condições de crescimento das plantas ocorreriam em pH neutro. Dentre as substâncias citadas abaixo, qual delas pode corrigir o pH do solo como esperado?

- A) CH<sub>3</sub>COOH
- B) HCl
- C) CH<sub>3</sub>OH
- D) Ca(OH)<sub>2</sub>
- E) NaCl

35. O peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), chamado popularmente de água oxigenada, é utilizado na higienização de ferimentos. Quando adicionado em um ferimento, o H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> reage com a enzima catalase, produzindo oxigênio e água. As estruturas de Lewis das moléculas de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, água e oxigênio estão representadas abaixo.



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

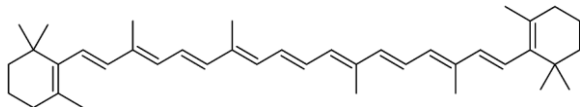
- A) 1 e 2, apenas.
- B) 1, 2 e 3.
- C) 1, apenas.
- D) 2, apenas.
- E) 3, apenas.

36. O tetróxido de dinitrogênio (N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) é utilizado como propelente de foguetes pelas principais organizações de exploração espacial. O N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> se dissocia formando dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), em condições ambiente. Devido a um erro humano, em julho de 1975, três astronautas americanos foram contaminados pelo NO<sub>2</sub>, necessitando de hospitalização ao retornar à Terra. Sabendo que 92 g de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> na forma de gás foram liberados e a reação de dissociação foi completa (100%), qual a massa de NO<sub>2</sub> liberada no ambiente?

Dados: N = 14 g·mol<sup>-1</sup>; O = 16 g·mol<sup>-1</sup>.

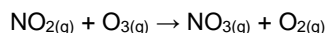
- A) 184 g
- B) 230 g
- C) 46 g
- D) 92 g
- E) 138 g

37. Um fato curioso sobre os laticínios vem da diferença de cores do leite e do queijo. A cor amarelada do queijo vem do  $\beta$ -caroteno, que não é digerido pelas vacas e integra o leite, utilizado para a fabricação do queijo. Entretanto, a coloração não é observada no leite por conta do espalhamento da luz efetuado pelas proteínas do leite, enquanto no queijo, por estar no estado sólido, fica mais aparente. A estrutura do  $\beta$ -caroteno está ilustrada abaixo:



A fórmula molecular do  $\beta$ -caroteno é definida como:

- A)  $C_{39}H_{53}$   
 B)  $C_{39}H_{54}$   
 C)  $C_{39}H_{56}$   
 D)  $C_{40}H_{56}$   
 E)  $C_{40}H_{53}$
38. A múmia da rainha egípcia Nefertiti está prestes a ser descoberta na localização do túmulo do Tutancâmon. Para identificar se esta descoberta é real, além das análises de DNA, faz-se a datação por carbono-14 ( $^{14}C$ ). A técnica é ideal para sistemas com no máximo 40.000 anos, pois o tempo de vida do  $^{14}C$  é igual a 5.700 anos. Com relação ao  $^{14}C$  e o  $^{12}C$ , pode-se afirmar que são:
- A) Isômeros  
 B) Isóbaros  
 C) Isótonos  
 D) Alótopos  
 E) Isótopos
39. A poluição atmosférica pelo dióxido de nitrogênio é uma das causas da formação de chuvas ácidas na atmosfera terrestre. Sua reação com o ozônio está representada abaixo.



Para determinar a expressão de velocidade da reação, foram variadas as concentrações e analisada a velocidade reacional em ambiente laboratorial. Os valores estão representados na tabela abaixo:

$[NO_2]$ ( $mol \cdot L^{-1}$ )	$[O_3]$ ( $mol \cdot L^{-1}$ )	$V$ ( $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ )
$30 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	13,2
$30 \cdot 10^{-3}$	$12 \cdot 10^{-3}$	26,4
$15 \cdot 10^{-3}$	$12 \cdot 10^{-3}$	13,2

Com os dados apresentados, a expressão de velocidade é definida como:

- A)  $v = k[NO_2][O_3]^2$   
 B)  $v = k[O_3]$   
 C)  $v = k[NO_2][O_3]$   
 D)  $v = k[NO_2]^2[O_3]$   
 E)  $v = k[NO_2]$

40. Além de tempero para salada, o ácido acético presente no vinagre também pode ser empregado na esterilização de frutas e verduras. O vinagre é comercializado em soluções aquosas com teor de ácido acético de 4% em massa. Qual é a concentração aproximada, em  $mol \cdot L^{-1}$ , do ácido acético no vinagre?

Dados massas atômicas em  $g \cdot mol^{-1}$ : C = 12, H = 1 e O = 16  $g \cdot mol^{-1}$ .

Considerar densidade do vinagre = 1,0  $g \cdot mL^{-1}$ .

- A) 0,7  
 B) 0,08  
 C) 0,2  
 D) 0,14  
 E) 0,07

## MATEMÁTICA

41. Em uma clínica atendem médicos especialistas em oncologia, hematologia e em ambas as especialidades. O total de médicos é 39, sendo 25 especialistas em oncologia e 26 especialistas em hematologia (com, possivelmente, especialistas nas duas áreas). Quantos são os médicos da clínica especialistas em oncologia e hematologia, simultaneamente?

- A) 11  
 B) 12  
 C) 13  
 D) 14  
 E) 10

42. A mensalidade do plano de saúde de certo usuário passou de R\$ 4.500,00 para R\$ 5.000,00. O plano pagava à endocrinologista R\$ 108,00 por consulta. Se o mesmo aumento percentual do plano de saúde for aplicado ao valor pago por consulta, qual será o valor corrigido da consulta?

- A) R\$ 114,00  
 B) R\$ 116,00  
 C) R\$ 118,00  
 D) R\$ 120,00  
 E) R\$ 112,00

43. Em uma jarra com formato de cilindro reto, com medidas internas de diâmetro da base e altura iguais, respectivamente, a 2 dm e 3 dm, são despejados 4 l de água. Qual a altura do nível de água na jarra? Dado: use a aproximação  $\pi \approx 3,14$ . Indique o valor inteiro, em cm, mais próximo do valor obtido.

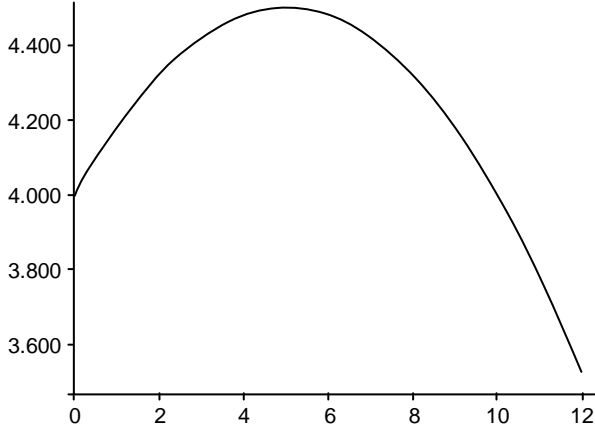
- A) 13 cm  
 B) 12 cm  
 C) 11 cm  
 D) 10 cm  
 E) 14 cm



44. Um biólogo descobriu que a população de peixes de um lago,  $p(x)$ , variava em termos do número  $x$  de meses passados do ano, conforme a lei

$$p(x) = -20x^2 + 200x + p_0,$$

em que  $p_0$  designa a população de peixes no início do ano. Se a população inicial de peixes era de 4.000 elementos, qual será o valor máximo que a população de peixes atingirá? O gráfico de  $p(x)$  em termos de  $x$ , para  $x$  no intervalo  $[0, 12]$ , está esboçado a seguir.

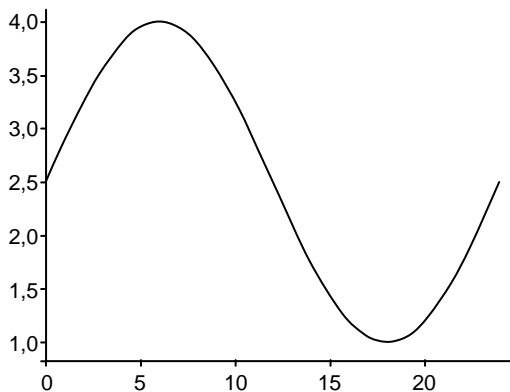


- A) 4.440  
 B) 4.460  
 C) 4.480  
 D) 4.500  
 E) 4.420

45. Em uma cidade do litoral, a altura da maré em determinado ponto é dada por

$$H(x) = 2,5 + 1,5\cos\left(\frac{\pi(x-6)}{12}\right),$$

em que  $x$  representa o número de horas decorridas a partir da meia-noite de certo dia e  $H(x)$  é dada em metros. Em que horas a maré atingiu a altura de 1,75 m? O gráfico de  $H$  em termos de  $x$ , para  $x$  no intervalo  $[0, 24]$ , está esboçado a seguir:



- A) 13 horas e 21 horas  
 B) 12 horas e 20 horas  
 C) 11 horas e 19 horas  
 D) 10 horas e 18 horas  
 E) 14 horas e 22 horas

46. Uma equipe médica desconfia que um paciente tem um tumor no abdômen, pois isto ocorreu em 75% dos casos semelhantes que foram tratados pela equipe. Se o paciente de fato tiver o tumor, o exame de ultrassom o detectará com probabilidade de 0,85. Entretanto, se o paciente não tiver o tumor, o exame pode, equivocadamente, indicar que tem com probabilidade de 0,05. Se o exame de ultrassom detectou o tumor, qual a probabilidade de o paciente tê-lo de fato?

- A) 25/26  
 B) 51/52  
 C) 12/13  
 D) 47/52  
 E) 49/52

47. Júnior colocou 60 ml de café em uma xícara vazia com capacidade de 100ml, e 15 ml de leite em uma segunda xícara vazia de mesma capacidade que a anterior. Em seguida, Júnior transferiu metade do conteúdo da primeira xícara para a segunda e, depois de misturar bem, transferiu um terço do novo conteúdo da segunda xícara de volta para a primeira. Qual a fração de leite no conteúdo final da primeira xícara?

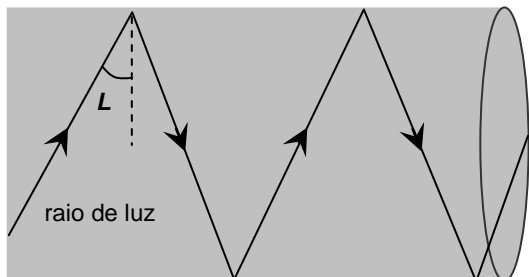
- A) 1/7  
 B) 1/8  
 C) 1/9  
 D) 1/10  
 E) 1/6

48. A fundação de uma casa tem 1.200 cupins. Os cupins crescem a uma taxa de 3% ao dia. Quanto tempo decorrerá até o número de cupins dobrar? Dados: use as aproximações  $\log 2 \approx 0,3010$  e  $\log 1,03 \approx 0,0128$ . Indique o valor inteiro mais próximo do valor obtido.

- A) 25 dias  
 B) 26 dias  
 C) 27 dias  
 D) 28 dias  
 E) 24 dias

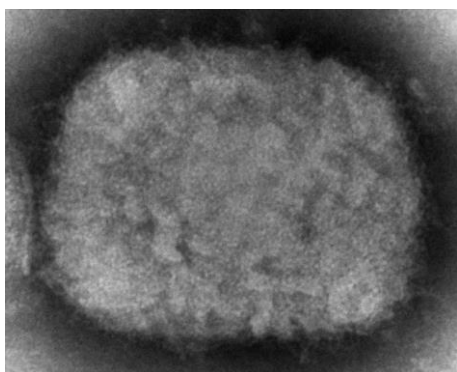
## FÍSICA

49. Fibras óticas são amplamente utilizadas em diversos procedimentos em Medicina, tais como laparoscopias e endoscopias. A figura a seguir ilustra um esquema simplificado de uma fibra ótica. Considere uma fibra ótica feita de um material de índice de refração igual a 1,25, tendo o meio exterior (ar) índice de refração igual a 1,00. Denomina-se ângulo limite  $L$  ao ângulo mínimo de incidência do raio de luz na superfície lateral de separação entre a fibra e o meio exterior de modo que a luz sofra reflexão total, mantendo-se, portanto, no interior da fibra. Nessa situação, é correto afirmar que  $\sin(L)$  é igual a:



Fonte: [brasilecola.uol.com.br/fisica/fibra-optica.htm](http://brasilecola.uol.com.br/fisica/fibra-optica.htm)

- A) 1,00  
B) 0,800  
C) 0,750  
D) 0,500  
E) 1,25
50. A varíola dos macacos tem como alguns dos principais sintomas febre, aumento dos gânglios linfáticos e erupções cutâneas. Essa doença é causada por um vírus do gênero ortopoxvírus (figura a seguir), cujo diâmetro pode atingir 250 nm. Os ortopoxvírus são, portanto, um dos maiores vírus capazes de infectar seres humanos, e podem ser visíveis até mesmo em um microscópio ótico, na forma de um pequeno ponto. Suponha que  $N$  ortopoxvírus com 250 nm de diâmetro fossem dispostos um após o outro, sem espaço entre eles, ao longo de uma linha reta de comprimento 30,0 cm. Nesse caso, qual seria a ordem de grandeza do número  $N$ ? Dado:  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ .



Fonte: [www.lecturio.com/pt/concepts/ortopoxvirus/](http://www.lecturio.com/pt/concepts/ortopoxvirus/)

- A)  $10^4$   
B)  $10^6$   
C)  $10^8$   
D)  $10^{10}$   
E)  $10^2$

51. Um estudante coloca uma balança no piso de um elevador e decide investigar o efeito da aceleração do elevador sobre a medida do peso aparente de um objeto colocado sobre a balança. O estudante considera que o eixo vertical tem sentido positivo apontando para cima. Ele coloca um saco de 1,00 kg de feijão sobre a balança em duas situações distintas. Na situação A, o elevador está em movimento progressivo acelerado. Na situação B, o elevador está em movimento retrógrado, com velocidade de módulo constante. Ao considerar a aceleração da gravidade  $10,0 \text{ m/s}^2$ , o estudante conclui corretamente que a leitura da balança é:

- A) menor que 10,0 N na situação A e igual a 10,0 N na situação B.  
B) menor que 10,0 N na situação A e maior que 10,0 N na situação B.  
C) igual a 10,0 N na situação A e igual a 10,0 N na situação B.  
D) maior que 10,0 N na situação A e igual a 10,0 N na situação B.  
E) maior que 10,0 N na situação A e menor que 10,0 N na situação B.

52. As informações nutricionais no rótulo de uma embalagem de um litro de leite informam que o seu conteúdo possui valor energético equivalente a 300,0 kcal, onde  $1 \text{ kcal} = 10^3 \text{ cal}$ . Suponha que essa quantidade de energia seja inteiramente absorvida na forma de calor por um bloco de gelo de massa 2000 g, inicialmente a uma temperatura de  $0^\circ\text{C}$ . Considere o calor específico da água e o calor latente de fusão da água respectivamente iguais a  $1,000 \text{ cal/(g } ^\circ\text{C)}$  e  $80,00 \text{ cal/g}$ . Nessa situação, qual será a temperatura final na água?

- A)  $30,00^\circ\text{C}$   
B)  $50,00^\circ\text{C}$   
C)  $70,00^\circ\text{C}$   
D)  $90,00^\circ\text{C}$   
E)  $0^\circ\text{C}$

53. Em algumas residências, o ferro elétrico de passar roupas é um dos itens que mais contribuem para o consumo mensal de energia elétrica. Considere um ferro de passar que consome 1200 W de potência durante o uso. Em certa residência, esse ferro de passar é utilizado todos os dias, durante uma hora por dia. Considere que cada quilowatt-hora (kWh) de energia elétrica consumida corresponde a cinquenta centavos de real (R\$ 0,50) na conta mensal de energia. Quanto será cobrado na conta de energia elétrica dessa residência devido ao uso desse ferro de passar durante 30 dias?

- A) R\$ 24,00  
B) R\$ 36,00  
C) R\$ 40,00  
D) R\$ 44,00  
E) R\$ 18,00

54. Mergulhos realizados em águas profundas podem ser perigosos devido ao aumento da pressão sobre o mergulhador à medida que ele atinge profundidades cada vez maiores. Em particular, o retorno à superfície da água não deve ser muito rápido, por causa do risco de expansão súbita do ar nos pulmões e rompimento das delicadas membranas pulmonares. Considere a aceleração da gravidade  $10,0 \text{ m/s}^2$ , a densidade da água igual a  $10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$ . Mergulhadores experientes sabem que, a cada dez metros adicionais de profundidade em um mergulho, a pressão sobre ele aumenta em:

- A) 2,00 atm
- B) 1,50 atm
- C) 1,00 atm
- D) 0,500 atm
- E) 2,50 atm

55. Quando o fluxo do campo magnético que atravessa um fio condutor na forma de um circuito fechado varia no tempo, uma corrente elétrica é induzida nele. Essa corrente elétrica é consequência de um princípio físico que possui diversas aplicações práticas, entre as quais a geração de energia elétrica a partir da rotação, impulsionada pela água, de turbinas de usinas hidrelétricas, como as da Usina Hidrelétrica de Xingó, localizada próxima à cidade de Piranhas, em Alagoas (imagem a seguir). Esse princípio físico é conhecido como:



Fonte: [www.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g1628677-d4258977-i333734022-Usina\\_Hidreletrica\\_de\\_Xingo-Piranhas\\_State\\_of\\_Alagoas.html](http://www.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g1628677-d4258977-i333734022-Usina_Hidreletrica_de_Xingo-Piranhas_State_of_Alagoas.html)

- A) lei de Biot-Savart.
- B) lei de Ampère.
- C) lei de Coulomb.
- D) lei de Faraday.
- E) lei de Hooke.

56. O telescópio E-ELT (em tradução livre, "Telescópio Europeu Extremamente Grande", ver imagem a seguir) será o maior telescópio já construído, com previsão para entrar em operação em 2027. O E-ELT está localizado no deserto de Atacama, no Chile, uma região extremamente seca, onde os efeitos da atmosfera terrestre sobre as observações são minimizados. Considere que uma onda eletromagnética emitida por uma estrela possui comprimento de onda  $\lambda$  ao viajar no vácuo interestelar. O comprimento de onda desta onda eletromagnética na atmosfera da Terra, com índice de refração  $n$ , será igual a:



Fonte: [www.astropt.org/2012/06/14/european-extremely-large-telescope-e-elt/](http://www.astropt.org/2012/06/14/european-extremely-large-telescope-e-elt/)

- A)  $n^2\lambda$
- B)  $\lambda$
- C)  $\lambda/n$
- D)  $\lambda/n^2$
- E)  $n\lambda$

57. Uma partícula de massa  $2,00 \text{ g}$  e carga elétrica  $4,00 \times 10^{-6} \text{ C}$  é solta no vácuo, numa região onde existe um campo elétrico uniforme, com direção vertical e sentido para cima. A partícula cai verticalmente com aceleração de módulo  $2,00 \text{ m/s}^2$  e sentido para baixo. Considere a aceleração da gravidade  $10,0 \text{ m/s}^2$ . Qual é o módulo desse campo elétrico?

- A)  $4,00 \times 10^3 \text{ N/C}$
- B)  $6,00 \times 10^3 \text{ N/C}$
- C)  $8,00 \times 10^3 \text{ N/C}$
- D)  $9,00 \times 10^3 \text{ N/C}$
- E)  $2,00 \times 10^3 \text{ N/C}$

58. Um dos efeitos interessantes associados a certo fenômeno óptico é que, quando estamos fora de uma piscina com água e observamos um objeto no fundo dela, a profundidade do objeto aparenta ser diferente do seu valor real. Assinale, a seguir, o fenômeno óptico associado a esse efeito.

- A) Difração
- B) Refração
- C) Polarização
- D) Interferência
- E) Reflexão total

**59.** Duas amigas, Ana e Bel, dirigem seus respectivos automóveis em sentidos opostos, ao longo de pistas paralelas de uma estrada retilínea. Em dado instante, Ana encontra-se na posição referente ao km 130 dessa estrada, enquanto Bel está no km 370. Os módulos das velocidades de Ana e Bel são constantes e iguais a 60,0 km/h. Em que posição dessa estrada o carro de Ana passará pelo carro de Bel?

- A) km 190
- B) km 220
- C) km 250
- D) km 280
- E) km 160

**60.** Uma partícula desloca-se de um ponto A até um ponto B sob a ação de apenas três forças. Os trabalhos realizados por essas forças neste percurso são iguais a 20,0 J, 60,0 J e -30,0 J. Sabe-se que a energia cinética da partícula no ponto B é seis vezes maior que a sua energia cinética no ponto A. Nessa situação, qual é a energia cinética da partícula no ponto B?

- A) 30,0 J
- B) 40,0 J
- C) 50,0 J
- D) 60,0 J
- E) 20,0 J