



OLIMPÍADA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

Olimpíada Brasileira de Ciências 2022

Segunda Fase – 10 de setembro de 2022

Nome do aluno	Série
Escola	Ano de nascimento () 2007 () 2008 () 2009 ou depois

CADERNO DE QUESTÕES

Instruções – Leia antes de começar a prova

Resposta correta +1,00 ponto

Resposta errada -0,25 ponto

Sem resposta 0,00 ponto

**Prova destinada UNICAMENTE a alunos nascidos a partir de 1º de janeiro de 2007.
Participação com idade irregular pode causar eliminação da escola!**

1. Esta prova consiste em 45 (quarenta e cinco) questões de múltipla escolha;
2. Verifique se você tem à sua disposição o material completo e se a impressão está legível; caso contrário, peça imediatamente um novo caderno ao professor;
3. É proibido comentar o conteúdo da prova na internet antes do dia 13 de setembro (3.a feira);
4. **A prova tem duração de 3h00min (três horas)**, já incluindo o preenchimento da Folha de Respostas;
5. A compreensão das questões faz parte da prova. O professor não poderá ajudá-lo;
6. Não são permitidas rasuras na Folha de Respostas;
7. Ao final da prova, entregue tanto o Caderno de Questões quanto a Folha de Respostas ao professor.

Realização

B8 Projetos Educacionais



FÍSICA

Questão 01

Uma bola é lançada horizontalmente com uma velocidade v_0 a partir de uma calha que se encontra a uma altura h_0 do solo. A bola atinge o solo à distância horizontal L_0 a partir do ponto de lançamento. Se a altura da calha for quadruplicada, a nova distância horizontal a partir do ponto de lançamento será mais próxima de:

- a) $4.L_0$
- b) $2.L_0$
- c) L_0
- d) $8.L_0$
- e) $16.L_0$

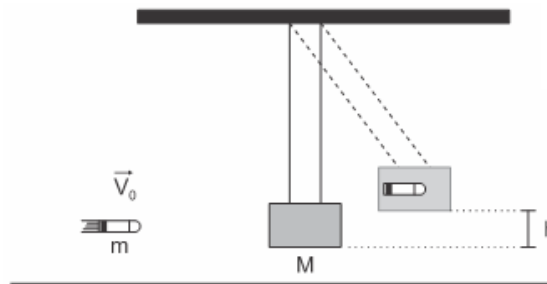
Questão 02

Duas pequenas esferas condutoras idênticas estão eletrizadas. A primeira esfera tem uma carga de $2Q$ e a segunda uma carga de $6Q$. As duas esferas estão separadas por uma distância d e a força eletrostática entre elas é F_1 . Em seguida, as esferas são colocadas em contato e depois separadas por uma distância $2d$. Nessa nova configuração, a força eletrostática entre as esferas é F_2 . Logo, pode-se afirmar que:

- a) $F_1 = 3 F_2$.
- b) $F_1 = F_2/12$.
- c) $F_1 = F_2/3$.
- d) $F_1 = 4 F_2$.
- e) $F_1 = F_2$.

Questão 03

Segundo o documento “Mapa da Violência 2016: Homicídios por armas de fogo no Brasil”, morreu-se mais por armas de fogo no Brasil do que em conflitos como no Iraque e no Afeganistão. Além disso, somos o décimo país em mortes por arma de fogo no mundo. Uma das variáveis que torna a arma de fogo tão letal é a velocidade de saída do projétil do armamento. Para calcular essa velocidade, um dos dispositivos possíveis é o pêndulo balístico. Quando um projétil de massa m é disparado com velocidade v_0 e atinge o pêndulo de massa M , este é elevado a uma altura máxima h e para, momentaneamente, conforme ilustra a figura a seguir.

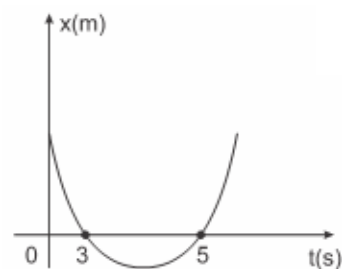


A partir desta altura h , é possível calcular a velocidade v_0 do projétil. Considerando nula a resistência do ar, assinale a alternativa que expressa corretamente a altura máxima h alcançada pelo pêndulo, em função da velocidade v_0 do projétil.

- a) $\frac{(m \cdot v_0)^2}{2 \cdot g \cdot (m+M)}$
- b) $\frac{m \cdot v_0}{2 \cdot g \cdot (m+M)}$
- c) $\frac{(m+M)^2}{2 \cdot g \cdot (m \cdot v_0)}$
- d) $\frac{(m+M) \cdot (v_0)^2}{2 \cdot g}$
- e) $\frac{2 \cdot g \cdot m \cdot v_0}{m+M}$

Questão 04

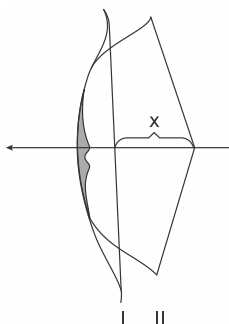
A posição (x) de um móvel em função do tempo (t) é representado pela parábola no gráfico a seguir. Durante todo o movimento o móvel estava sob uma aceleração constante de módulo igual a 2 m/s^2 . A posição inicial desse móvel, em m , era mais próxima de:



- a) 0
- b) 2
- c) 15
- d) -8
- e) 8

Questão 05

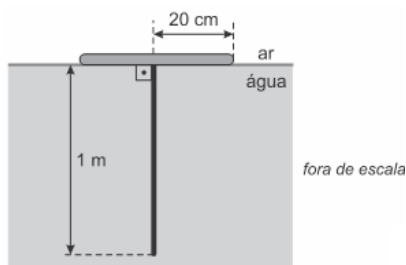
O uso de arco e flecha remonta a tempos anteriores à história escrita. Em um arco, a força da corda sobre a flecha é proporcional ao deslocamento x , ilustrado na figura abaixo, a qual representa o arco nas suas formas relaxada I e distendida II. Uma força horizontal de 200 N, aplicada na corda com uma flecha de massa $m = 40$ g, provoca um deslocamento $x = 0,5$ m. Supondo que toda a energia armazenada no arco seja transferida para a flecha, a velocidade que a flecha atingiria ao abandonar a corda seria mais próxima de:



- 5×10^3 m/s.
- 100 m/s.
- 5 m/s.
- 50 m/s.
- $10^{1/2}$ m/s.

Questão 06

Dentro de uma piscina, um tubo retilíneo luminescente, com 1 m de comprimento, pende, verticalmente, a partir do centro de uma boia circular opaca, de 20 cm de raio. A boia flutua, em equilíbrio, na superfície da água da piscina, como representa a figura.

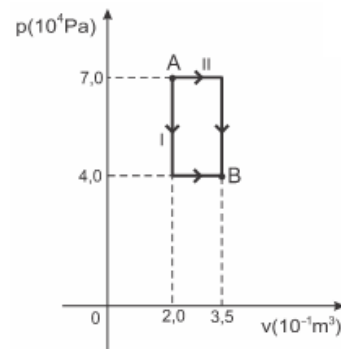


Sabendo que o índice de refração absoluto do ar é 1,00 e que o índice de refração absoluto da água da piscina é 1,25, a parte visível desse tubo, para as pessoas que estiverem fora da piscina, terá comprimento máximo mais próximo a:

- 45 cm.
- 85 cm.
- 15 cm.
- 35 cm.
- 65 cm.

Questão 07

A figura representa uma transformação termodinâmica da mudança do estado inicial A para o estado final B de uma massa de gás ideal e pode ser feita pelo “caminho” I ou pelo “caminho” II. Uma análise do gráfico, associada aos conhecimentos de termodinâmica, permite concluir que:



(Obs.: Para garantir adequada legibilidade, reforçamos aqui as unidades utilizadas nos eixos: $p(10^4 \text{ Pa})$ vs. $v(10^{-1} \text{ m}^3)$)

- A temperatura da massa de gás no estado A é maior do que no estado B.
- A variação da energia interna do gás no “caminho” I é maior do que no “caminho” II.
- A quantidade de calor trocada pela massa de gás no “caminho” I é igual a $4,15 \cdot 10^4$ J.
- O trabalho realizado pela massa de gás no “caminho” II tem módulo igual a $6,0 \cdot 10^3$ J.
- A quantidade de calor trocada pela massa de gás no “caminho” II é da ordem de 10^4 J.

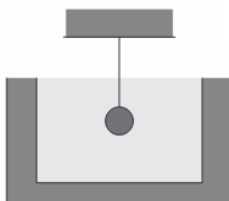
Questão 08

Um objeto é colocado perpendicularmente ao eixo principal e a 20 cm de uma lente divergente estigmática de distância focal igual a 5 cm. A imagem obtida é virtual, direita e apresenta 2 cm de altura. Quando essa lente é substituída por outra convergente estigmática de distância focal igual a 4 cm e colocada exatamente na mesma posição da anterior, e mantendo-se o objeto a 20 cm da lente, a imagem agora apresenta uma altura mais próxima de:

- 2,5 cm.
- 4,0 cm.
- 5,0 cm.
- 8,0 cm.
- 10,0 cm.

Questão 09

Na figura abaixo, uma corda é presa a um suporte e tensionada por um corpo esférico de 500 g, que se encontra totalmente imerso em um recipiente contendo água. Considerando a corda como um fio ideal, pode-se determinar que a velocidade com que se propaga uma onda nesta corda é mais próxima de:



(Dados: massa específica da água = 1 g/cm³; volume da esfera = 0,1 dm³; densidade da corda = 1,2 g/m; aceleração da gravidade = 10 m/s².)

- a) 22 m/s
- b) 29 m/s
- c) 37 m/s
- d) 49 m/s
- e) 58 m/s

Questão 10

Uma jarra térmica com aquecimento elétrico e paredes adiabáticas pode ser utilizada para aquecer líquidos em seu interior utilizando um elemento resistivo que aquece devido ao Efeito Joule. Considere uma jarra térmica com aquecimento elétrico, projetada para operar a uma tensão de 100,0 V e corrente elétrica de 4,0 A através de seu elemento resistivo para produzir aquecimento. Deseja-se aquecer 0,50 litro de água da temperatura inicial de 15,0 °C até a temperatura final de 95,0 °C. Considere que não há troca de calor através das paredes da jarra e que o calor gerado pelo elemento resistivo é integralmente transferido para o líquido. Pode-se afirmar que o tempo necessário para causar esta variação de temperatura na água é mais próximo de:

Dados:

- calor específico da água, $c = 1,00 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} = 4,20 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$;
- densidade da água, $\rho = 1,00 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1.000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

- a) 2,9 minutos.
- b) 0,7 minuto.
- c) 7,0 minutos.
- d) 0,42 minutos.
- e) 4,20 minutos.

Questão 11

Para estudar o efeito Doppler, dois amigos resolvem fazer um experimento num velódromo. Um deles pedala uma bicicleta na pista circular, cujo raio é R. Na bicicleta, estão acoplados um velocímetro, que indica uma velocidade de módulo constante v, e uma sirene, que emite um som de frequência constante f₀. O outro, que permanece em repouso a uma distância do centro da pista igual a 2R, escuta o som da sirene com uma frequência aparente que varia de um valor máximo (f_{máx}) a um valor mínimo (f_{mín}).

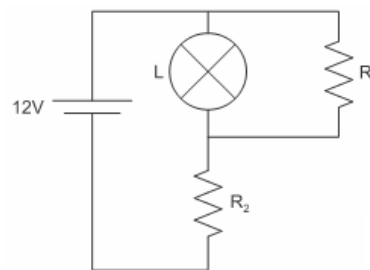
Considerando que os ouvidos do amigo que está em repouso e a trajetória da buzina estão num mesmo plano horizontal, o menor intervalo de tempo (Δt) entre a percepção de f_{máx} e f_{mín}, em função de v e R, é igual a:

- a) $\frac{\pi R}{v}$
- b) $\frac{2\pi R}{3v}$
- c) $\frac{2\pi R}{v}$
- d) $\frac{\pi R}{2v}$
- e) $\frac{3\pi R}{4v}$

Questão 12

O circuito, apresentado na figura abaixo, mostra uma pequena lâmpada (L) que deve operar sob tensão de 3,0 V e com uma corrente elétrica de 0,50 A. Para isto, devem-se ligar dois resistores, R₁ e R₂, com o mesmo valor de resistência, conforme a figura. Logo, o valor desta resistência deve ser mais próximo de:

- a) 4,0 Ω
- b) 6,0 Ω
- c) 10 Ω
- d) 12 Ω
- e) 8,0 Ω



Questão 13

Um atleta mantém uma barra com duas anilhas em suas extremidades em equilíbrio, na horizontal, segurando-a pelos pontos A e B e aplicando, nesses pontos, forças verticais sobre a barra.

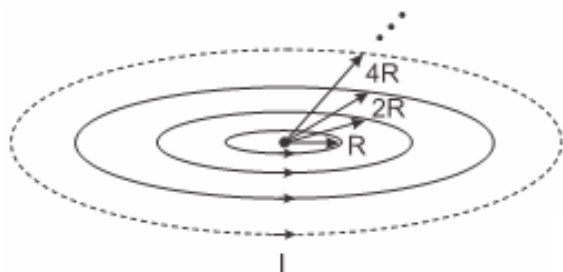


Sabendo que a massa da barra é de 10 kg, que a massa de cada anilha é 20 kg, adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e considerando as medidas indicadas na figura, a intensidade da força aplicada pelo atleta no ponto B é mais próxima de:

- a) 100 N.
- b) 125 N.
- c) 375 N.
- d) 400 N.
- e) 425 N.

Questão 14

Um sistema de espiras circulares concêntricas está disposto em um plano horizontal. Cada espira conduz uma corrente I , que gira no sentido anti-horário, conforme ilustra a figura.

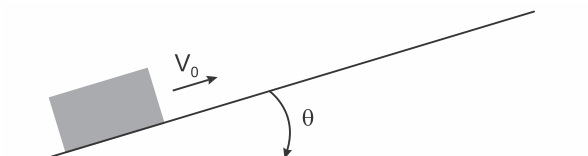


O sistema foi montado de forma que os raios das espiras dobram a cada espira colocada. Considerando a permeabilidade magnética do vácuo como igual a μ_0 , determine o campo magnético produzido no centro dessa estrutura quando o número de espiras tende ao infinito.

- a) $\mu_0 \cdot I / R$
- b) $\mu_0 \cdot I / 2R$
- c) $\mu_0 \cdot I / 4R$
- d) $\mu_0 \cdot I / 8R$
- e) $\mu_0 \cdot I / 16R$

Questão 15

Um bloco é lançado com velocidade inicial v_0 , em movimento ascendente, num longo plano inclinado que forma um ângulo θ com a direção horizontal. O coeficiente de atrito cinético entre as superfícies do bloco e do plano vale μ e o módulo da aceleração da gravidade local vale g . A expressão algébrica que possibilita determinar a máxima distância percorrida pelo bloco durante a subida é:



- a) $d = \frac{2 \cdot g \cdot v_0^2}{\text{sen} \theta + \mu \cdot \text{cos} \theta}$
- b) $d = \frac{v_0^2}{2 \cdot g \cdot (\text{sen} \theta + \mu \cdot \text{cos} \theta)}$
- c) $d = \frac{2 \cdot \mu \cdot v_0^2}{g \cdot (\text{sen} \theta + \text{cos} \theta)}$
- d) $d = \frac{2 \cdot v_0^2}{\mu \cdot g \cdot (\text{sen} \theta + \text{cos} \theta)}$
- e) $d = \frac{2 \cdot v_0^2}{g \cdot (\text{sen} \theta + \mu \cdot \text{cos} \theta)}$

QUÍMICA

Nota: caso necessário para qualquer questão de Química, utilize os dados a seguir e as informações disponíveis na Tabela Periódica.

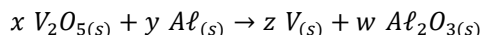
- Número de Avogadro: $6,00 \times 10^{23}$
- Volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol
- Constante universal dos gases ideais (R):
 - 0,082 atm.L.K⁻¹.mol⁻¹
 - 62,3 mmHg.L.K⁻¹.mol⁻¹
- Constante de Faraday F = 96.500 C.mol⁻¹

	VIII A	2	He 4	10	Ne 20	18	Ar 40	36	Kr 84	54	Xe 131	86	Rn (222)	118	Uuo (294)	
				VII A	9	F 19	17	Cl 35,5	35	Br 80	53	I 127	85	At (210)	103	Lv (293)
				VI A	8	O 16	16	S 32	34	Se 79	52	Te 127,5	84	Po (209)	116	Lr (262)
				V A	7	N 14	15	P 31	33	As 75	51	Sb 122	83	Bi (209)	115	Uup (289)
				IV A	6	C 12	14	Si 28	32	Ge 72,5	50	Sn 119	82	Pb 207	114	Uut (289)
				III A	5	B 11	13	Al 27	31	Ga 70	49	In 115	81	Tl 204	113	Uuq (286)
									II B	30	Zn 65,5	80	Hg 200,5	112	Cn (285)	
									I B	29	Cu 63,5	79	Au 197	111	Rg (280)	
										28	Ni 58,5	78	Pt 195	110	Ds (281)	
										VIII B	27	Co 59	77	Ir (268)	109	Mt (268)
										26	Fe 56	76	Os 190	108	Hs (265)	
										VII B	25	Mn 55	75	Re 186	107	Bh (262)
										24	Cr 52	74	W 184	106	Sg (263)	
										VI B	23	V 51	73	Ta 181	105	Db 262
										V B	22	Ti 48	72	Hf 178,5	104	Rf (261)
										IV B	21	Sc 45	71	Rf (261)	103	103
										III B	20	Ca 40	70	Y 89	102	102
										II A	19	K 39	69	Rb 85,5	101	101
										I A	18	Li 7	68	Sr 87,5	100	100
										17	Be 9	67	Ba 137	99	99	
										16	H 1	66	Cs 133	98	98	
										15	Na 23	65	Fr (223)	97	97	
										14	Mg 24	64	Ra (226)	96	96	
										13	Al 27	63	Ac (227)	95	95	
										12	Si 28	62	Th 232	94	94	
										11	P 31	61	Pa 231	93	93	
										10	S 32	60	U 238	92	92	
										9	Cl 35,5	59	Np 237	91	91	
										8	Ar 40	58	Pu (244)	90	90	
										7	Ne 20	57	Am (243)	89	89	
										6	F 19	56	Cm (247)	88	88	
										5	O 16	55	Bk (247)	87	87	
										4	N 14	54	Tb (289)	86	86	
										3	C 12	53	Dy 162,5	85	85	
										2	B 11	52	Ho 165	84	84	
										1	He 4	51	Er 167	83	83	
										0	Li 7	50	Tm 169	82	82	
										-1	Be 9	49	Yb 173	81	81	
										-2	Na 23	48	Lu 175	80	80	
										-3	Mg 24	47	Hf 178,5	79	79	
										-4	Al 27	46	Ta 181	78	78	
										-5	Si 28	45	W 184	77	77	
										-6	P 31	44	Re 186	76	76	
										-7	S 32	43	Os 190	75	75	
										-8	Cl 35,5	42	Ir (268)	74	74	
										-9	Ar 40	41	Pt 195	73	73	
										-10	Ne 20	40	Au 197	72	72	
										-11	F 19	39	Hg 200,5	71	71	
										-12	O 16	38	Tl 204	70	70	
										-13	N 14	37	Pb 207	69	69	
										-14	C 12	36	Bi (209)	68	68	
										-15	B 11	35	Po (209)	67	67	
										-16	He 4	34	At (210)	66	66	
										-17	Li 7	33	Fr (223)	65	65	
										-18	Be 9	32	Ra (226)	64	64	
										-19	Na 23	31	Ac (227)	63	63	
										-20	Mg 24	30	Th 232	62	62	
										-21	Al 27	29	Pa 231	61	61	
										-22	Si 28	28	U 238	60	60	
										-23	P 31	27	Np 237	59	59	
										-24	S 32	26	Pu (244)	58	58	
										-25	Cl 35,5	25	Am (243)	57	57	
										-26	Ar 40	24	Cm (247)	56	56	
										-27	Ne 20	23	Bk (247)	55	55	
										-28	F 19	22	Tb (289)	54	54	
										-29	O 16	21	Dy 162,5	53	53	
										-30	N 14	20	Ho 165	52	52	
										-31	C 12	19	Er 167	51	51	
										-32	B 11	18	Tm 169	50	50	
										-33	He 4	17	Yb 173	49	49	
										-34	Li 7	16	Lu 175	48	48	
										-35	Be 9	15	Hf 178,5	47	47	
										-36	Na 23	14	Ta 181	46	46	
										-37	Mg 24	13	W 184	45	45	
										-38	Al 27					

- a) 30 comprimidos.
- b) 45 comprimidos.
- c) 60 comprimidos.
- d) 15 comprimidos.
- e) 90 comprimidos.

Questão 19

O vanádio, não combinado com outros elementos, não é encontrado naturalmente, porém está presente em diferentes minerais e é um elemento essencial em alguns organismos. Para a obtenção do vanádio, pode-se utilizar a aluminotermia que consiste em aquecer o óxido de vanádio misturado com alumínio em pó, de acordo com a equação da reação a seguir:



onde x , y , z , e w são os coeficientes estequiométricos mínimos inteiros.

Sobre essa reação assinale a alternativa correta:

- a) O pentóxido de vanádio sofreu oxidação.
- b) x e y são iguais.
- c) O agente redutor é o óxido de alumínio.
- d) $z + 4 = y$
- e) $x + z = w$

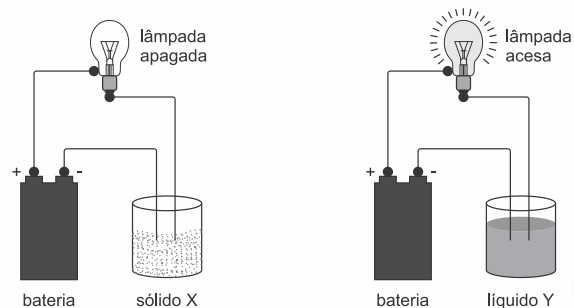
Questão 20

Em um balão volumétrico, foram adicionados 60 mL de uma solução de HNO_3 de concentração desconhecida e 40 mL de solução de KOH 0,4 mol/L. Sabendo-se que o pH final da mistura é igual a 12, é correto afirmar que a molaridade da solução de ácido nítrico era mais próxima de:

- a) 0,10 mol/L.
- b) 0,25 mol/L.
- c) 0,40 mol/L.
- d) 0,55 mol/L.
- e) 0,75 mol/L.

Questão 21

A figura mostra o resultado de um teste de condutibilidade elétrica realizado com um sólido X e um líquido Y .



O sólido X e o líquido Y utilizados nesse teste podem ter sido, respectivamente:

- a) cloreto de sódio e mercúrio metálico.
- b) prata metálica e solução aquosa de cloreto de sódio.
- c) cloreto de sódio e tetracloreto de carbono.
- d) prata metálica e mercúrio metálico.
- e) sacarose e tetracloreto de carbono.

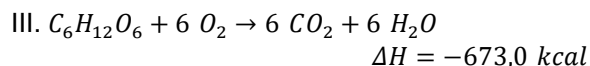
Questão 22

Um recipiente de 240 L de capacidade contém uma mistura dos gases ideais hidrogênio e dióxido de carbono, a 27 °C. Sabendo que a pressão parcial do dióxido de carbono é três vezes menor que a pressão parcial do hidrogênio e que a pressão total da mistura gasosa é de 0,82 atm, assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, as massas de hidrogênio e de dióxido de carbono contidas no recipiente.

- a) 2 g e 44 g
- b) 6 g e 44 g
- c) 8 g e 88 g
- d) 12 g e 88 g
- e) 16 g e 44 g

Questão 23

Considerando a equação de formação da glicose não balanceada $C + H_2 + O_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6$, atente às seguintes equações:



A massa de glicose formada a partir da reação de 14,4 g de carbono e sua entalpia de formação em $kcal/mol$ serão, respectivamente:

- a) 18 g e $-201,4 kcal/mol$
- b) 18 g e $+201,4 kcal/mol$
- c) 24 g e $+101,4 kcal/mol$
- d) 36 g e $+301,4 kcal/mol$
- e) 36 g e $-301,4 kcal/mol$

Questão 24

Para a produção de gás hidrogênio, em um recipiente fechado e à temperatura constante, introduziu-se monóxido de carbono e vapor de água, os quais apresentavam pressões parciais iguais, de 0,90 atm cada.

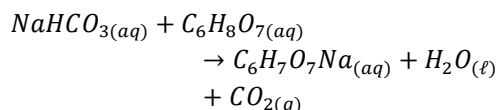
Após um determinado tempo, o equilíbrio químico foi atingido, $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + H_{2(g)}$, e medindo-se a pressão parcial do monóxido de carbono obteve-se 0,60 atm.

Diante dessa afirmação, pode-se calcular que o valor da constante de equilíbrio, K_p , para a reação exposta é mais próximo de:

- a) 1/4
- b) 1/9
- c) 1,0
- d) 4,0
- e) 9,0

Questão 25

A efervescência de um comprimido contendo vitamina C é causada pelo dióxido de carbono (CO_2), produzido na reação do bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) com o ácido cítrico ($C_6H_8O_7$), formando o dihidrogenocitrato de sódio ($C_6H_7O_7Na$), conforme a equação a seguir:



Inicialmente, pesou-se o sistema formado pelo béquer, pelo comprimido efervescente e uma quantidade de água, e a massa foi de 80,0 g. Ao final do processo, a massa do sistema foi

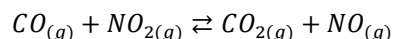
novamente medida e o resultado foi 77,8 g.

Logo, a massa de bicarbonato de sódio na composição do comprimido, informada no rótulo do medicamento, deve ser mais próxima de:

- a) 2200 mg
- b) 2350 mg
- c) 4400 mg
- d) 4700 mg
- e) 4200 mg

Questão 26

Considere os dados termodinâmicos da reação abaixo, na tabela a seguir.



Substância	CO	NO ₂	CO ₂	NO
$\Delta H_f (kJ mol^{-1})$	-110,5	33,2	-393,5	90,3

Com base nesses dados, considere as seguintes afirmações sobre o deslocamento do equilíbrio químico dessa reação e assinale a alternativa que indica as corretas.

- I. O aumento da temperatura desloca no sentido dos produtos.
- II. O aumento da pressão desloca no sentido dos produtos.
- III. A adição de CO_2 desloca no sentido dos reagentes.

- a) apenas a afirmação I está correta.
- b) apenas a afirmação II está correta.
- c) apenas a afirmação III está correta.
- d) nenhuma afirmação está correta.
- e) mais de uma afirmação está correta.

Questão 27

De acordo com os conceitos de eletroquímica, é correto afirmar que:

- a) a ponte salina é a responsável pela condução de elétrons durante o funcionamento de uma pilha.
- b) na pilha representada por $Zn_{(s)}/Zn^{2+}_{(aq)}/Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(s)}$, o metal zinco representa o cátodo da pilha.

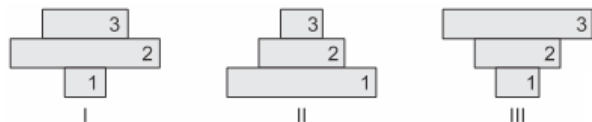
BIOLOGIA

Questão 31

Considere a notícia sobre o controle biológico de pragas adotado pela prefeitura de Paris e as pirâmides ecológicas apresentadas logo a seguir.

“Para combater parasitas que têm consumido a vegetação de Paris, a prefeitura distribuiu aos moradores 40.000 larvas de joaninhas, predador natural desses organismos e que pode substituir pesticidas.”

(Veja, 05.04.2017. Adaptado.)



A pirâmide de biomassa e a barra que representa as joaninhas são:

- a) I e 3.
- b) II e 3.
- c) I e 2.
- d) II e 1.
- e) III e 2.

Questão 32

Os hemogramas são um tipo de exame de sangue solicitado pelos médicos para apoiar diagnósticos mais precisos sobre o estado de saúde de seus pacientes. O resultado do hemograma de uma mulher está parcialmente reproduzido abaixo e a partir dele são feitas diversas afirmativas sobre o sangue.

Exame:

Elementos	Quantidade absoluta	Valores de referência
Eritrócitos ($\frac{\text{milhões}}{\text{mm}^3}$)	4,4	3,9 a 5,03
Hemoglobina ($\frac{\text{g}}{\text{dL}}$)	12,1	12 a 16
$\frac{\text{Plaquetas}}{\text{mm}^3}$	180	150 a 450
$\frac{\text{Leucócitos}}{\text{mm}^3}$	14,0	4,5 a 11

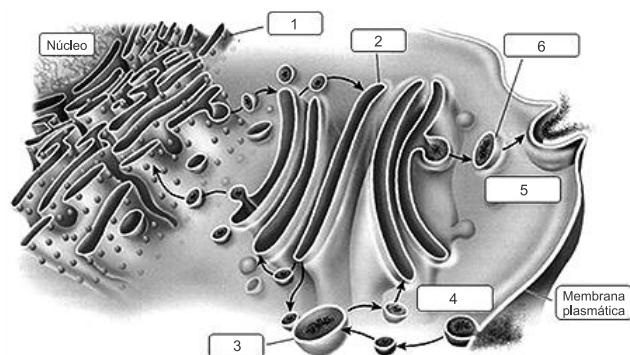
Fonte: <https://www.tuasaude.com/valores-de-referencia-do-hemograma/>

Assinale a afirmativa correta:

- a) O resultado indica que esta mulher pode ter anemia, doença caracterizada pela baixa concentração no sangue da proteína que transporta o oxigênio.
- b) O resultado mostra os elementos figurados que formam o sangue, um órgão do corpo humano que desempenha a função de transporte de nutrientes e excretas.
- c) O resultado indica que a mulher não tem policitemia, distúrbio caracterizado pelo aumento do número das células vermelhas do sangue.
- d) O resultado indica que a mulher não possui nenhuma doença infecciosa, uma vez que a quantidade de células do sistema imune está dentro dos valores de referência.
- e) O resultado do exame indica que esta mulher pode ter hemorragias frequentes, situação em que o sangue não coagula, resultando em sangramento excessivo ou contínuo.

Questão 33

Considere a figura abaixo, que representa o sistema de endomembranas de uma célula animal, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.



(Disponível em: <http://wikiciencias96.blogspot.com.br/>, Adaptado, Acesso em 20 mar, 2018)

I. O número 2 está indicando uma das cisternas do complexo de Golgi, que é a estrutura envolvida na transformação e na secreção de proteínas na célula.

II. O número 1 está indicando o citoesqueleto, ao qual estão associados os ribossomos e cujas cisternas contêm enzimas responsáveis pela digestão intracelular.

III. O número 3 está indicando uma mitocôndria, organela responsável pela produção de energia da célula.

- a) apenas a afirmativa I está correta.
- b) apenas a afirmativa II está correta.
- c) apenas a afirmativa III está correta.
- d) nenhuma afirmativa está correta.
- e) mais de uma afirmativa está correta.

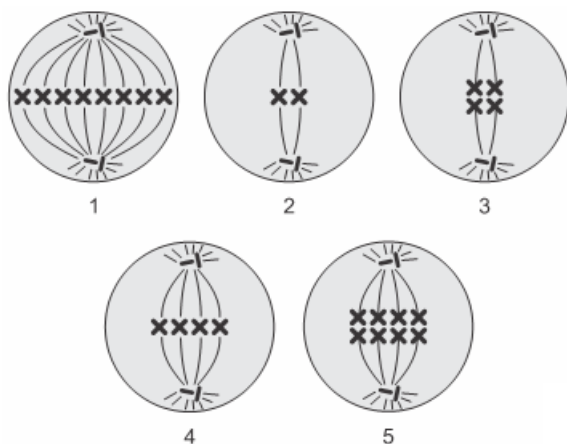
Questão 34

O quadro abaixo mostra algumas características que podem ou não estar presentes nos 4 grupos vegetais. O sinal + indica presença da característica e o sinal - ausência da característica. Assinale a alternativa correta.

	Características	Vegetal			
		Brió-fita	Pteridó-fita	Gimnos-perma	Angios-perma
a)	Tecido condutor	+	+	+	+
b)	Óvulo	-	-	+	+
c)	Ovário	-	-	+	+
d)	Semente	-	+	+	+
e)	Fruto	-	-	+	+

Questão 35

A imagem a seguir mostra diferentes células realizando a divisão celular.



A célula que está se dividindo por mitose e que se originou de uma célula-mãe cuja ploidia era $2n = 4$ está indicada em:

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

Questão 36

Com base nos conhecimentos sobre teorias da origem da vida, assinale a alternativa correta:

a) A teoria da geração espontânea, ou biogênese, por considerar a multiplicidade de formas de vida existente, defende a concepção atualmente aceita, segundo a qual seres vivos podem surgir por mecanismos que não sejam através da reprodução.

b) Para a Panspermia, a vida na Terra é resultado de processos químicos em que compostos orgânicos se combinaram formando moléculas inorgânicas complexas, as quais deram origem aos seres vivos com capacidade de reprodução.

c) Segundo a hipótese autotrófica, os primeiros seres vivos, por serem muito simples, não teriam mecanismos celulares desenvolvidos para capacitá-los a produzir substâncias alimentares, obrigando-os a utilizar as substâncias disponíveis no meio.

d) É preconizado pela hipótese heterotrófica que a partir da energia consumida por reações químicas entre componentes orgânicos da crosta terrestre, os primeiros seres vivos produziam suas próprias substâncias alimentares.

e) Para a hipótese autotrófica, com a formação da camada de ozônio na estratosfera, por consequência da presença do gás oxigênio na atmosfera terrestre, os seres vivos, antes restritos aos ambientes aquáticos, passaram a colonizar ambientes de terra firme.

Questão 37

Algumas doenças humanas são causadas por protozoários pertencentes ao Filo Mastigophora, como mostra o quadro abaixo.

Doença	Agente causador	Sintomas	Forma de Contágio
Leishmaniose (úlceras de Bauru)	<i>Leishmania brasiliensis</i>	Úlceras de pele, principalmente no rosto, braço e pernas	A
Doença do sono	B	Sonolência e torpor devido a lesões do sistema nervoso	Picada da mosca tsé-tsé
Giardíase	<i>Giardia lamblia</i>	Diarreia e dores abdominais	C

A, B e C, devem ser preenchidos corretamente e respectivamente por, respectivamente:

- Picada do mosquito-palha, *Trypanosoma gambiense* e ingestão de água ou alimentos contaminados.
- Picada do mosquito *Culex*, *Trypanosoma cruzi* e ingestão de verduras mal lavadas.
- Picada do mosquito *Anopheles*, *Trypanosoma gambiense* e ingestão de carne de porco.
- Picada do inseto barbeiro, *Trypanosoma cruzi* e ingestão de alimentos contaminados.
- Picada do mosquito *Anopheles*, *Trypanosoma cruzi* e ingestão de água não potável.

Questão 38

“Os fungos – sejam eles cogumelos ou não – são formados de um emaranhado de pequenos filamentos conhecidos como micélio. O solo está cheio desta rede de micélio, que ajuda a ‘conectar’ diferentes plantas no mesmo solo. Muitos cientistas estudam a forma como as plantas usam essa rede de micélio para trocar nutrientes e até mesmo para ‘se comunicar’.”

Fonte BBC: http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/11/141128_vert_earth_internet_natural_dg.

Assinale a alternativa correta em relação ao tema comentado no texto acima.

- A relação de simbiose está de acordo com a teoria de Charles Darwin, na qual prevalece a competição por recursos entre espécies.
- Esta pesquisa sobre a rede de micélio não é relevante, pois as plantas são organismos isolados e não podem estar conectadas entre si, necessitando apenas de sol para realizar a fotossíntese.
- Os fungos são seres eucariontes, pluricelulares e heterotróficos, não necessitam de associações com outras espécies para sobreviver, e, por isso, a comunicação entre as plantas por intermédio dos micélio dos fungos não é possível.
- A relação entre plantas e fungos é do tipo comensalismo, relação ecológica intraespecífica na qual duas espécies de animais se encontram associadas com benefício para uma delas, mas sem prejuízo para a outra.
- Na relação de simbiose entre as plantas e os fungos, que são conhecidos como micorrizas, as plantas recebem água e nutrientes essenciais desses fungos e, nesta relação, as plantas fornecem carboidratos para o desenvolvimento dos fungos.

Questão 39

Um casal teve quatro filhos: Roberta, Felipe, Pedro e Mônica. Roberta e Pedro são do tipo sanguíneo Rh positivo. Felipe e Mônica são do tipo Rh negativo. Quais dos irmãos poderão ter filhos com eritroblastose fetal?

- Roberta e Felipe
- Pedro e Mônica
- Mônica e Felipe
- Pedro e Roberta
- Roberta e Mônica

Questão 40

“O crescimento e o desenvolvimento de um organismo pluricelular não seriam possíveis sem que houvesse uma comunicação efetiva entre as suas células, tecidos e órgãos. Tanto nas plantas quanto nos animais, a regulação e a coordenação do metabolismo, do crescimento e da morfogênese dependem de sinais químicos, denominados hormônios. O termo “hormônio” provém do grego *horman*, que significa “estimular”.”

Raven, P. H.; Evert, R. F.; Eichhorn, S. E. 2014. *Biologia Vegetal*. 8ª ed. Ed. Guanabara Koogan S. A., RJ.

Analise as afirmativas a seguir sobre hormônios vegetais e assinale a alternativa que indica as corretas.

I. As auxinas são responsáveis pelo crescimento do vegetal, pela dominância apical e pelo desenvolvimento de frutos.

II. As giberelinas promovem a germinação de sementes e o alongamento do caule.

III. O ácido abscísico estimula o desenvolvimento de gemas e retarda o envelhecimento de órgãos.

- a) apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- b) apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- c) apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- d) todas as afirmativas estão corretas.
- e) apenas uma afirmativa está correta.

Questão 41

Em cães labradores, a cor da pelagem é determinada por dois pares de alelos de segregação independente. O gene dominante *B* condiciona pelagem preta, enquanto que seu alelo recessivo, *b*, condiciona pelagem marrom. Localizados em outro par de cromossomos, o gene *E* permite a produção de pigmentos, enquanto que seu alelo *e* (quando em homozigose) tem efeito epistático sobre *B* e *b*, não permitindo a produção correta de pigmentos, o que determina a cor “dourada” da pelagem.

Um macho de cor marrom e uma fêmea de cor dourada, ao serem cruzados por um tratador, produziram ao longo de suas vidas um total de 32 filhotes, sendo alguns pretos, outros marrons e outros, ainda, dourados. Dentre os 32 filhotes gerados a partir do casal de labradores, o número esperado de machos de coloração preta é mais próximo de:

- a) 4.
- b) 8.
- c) 12.
- d) 16.
- e) 24.

Questão 42

O funcionamento do corpo humano depende da disponibilidade de água e nutrientes para os diferentes órgãos e tecidos.

Considerando-se que a distribuição dos nutrientes absorvidos através das células intestinais e do oxigênio captado pelos pulmões depende da correta distribuição desses componentes pelo corpo através do sistema circulatório, verifica-se que:

a) o sangue rico em oxigênio sai do coração para ser transportado para as outras partes do corpo através da artéria pulmonar.

b) os capilares são responsáveis pela captação dos nutrientes absorvidos pelas células intestinais.

c) o sangue rico em oxigênio chega ao coração através da veia cava.

d) durante as trocas gasosas nos pulmões, o oxigênio proveniente do metabolismo de todas as partes do corpo é retirado do sangue, e ocorre a captação do gás carbônico.

e) o transporte do sangue rico em gás carbônico para os pulmões depende de sua saída do coração através da artéria aorta.

Questão 43

A membrana plasmática é constituída, basicamente, por uma bicamada de fosfolípidios associados a moléculas de proteína. Essa estrutura delimita a célula, separa o conteúdo celular do meio externo e possibilita o trânsito de substâncias entre os meios intra e extracelular. Sobre o transporte através da membrana, é correto afirmar:

- A passagem de substâncias através da membrana plasmática, utilizando proteínas transportadoras é denominada difusão simples.
- A difusão facilitada é o transporte de substâncias pela membrana com o auxílio de proteínas transportadoras e gasto de energia.
- A osmose é a passagem de substâncias através da membrana plasmática em direção à menor concentração de solutos.
- Uma membrana permeável à substância A possibilitará o transporte dessa substância para fora da célula, desde que exista ATP disponível.
- No transporte ativo, ocorre a passagem de substâncias por proteínas de membrana com gasto de energia.

Questão 44

Um problema comum na arborização pública é a ocorrência de árvores ocas, ameaçando caírem, causando algum acidente. As prefeituras constantemente recebem chamados para diagnosticar o problema. Entretanto, na maioria das vezes, deparam-se com árvores velhas com aparência sadia, sem ameaça a sua sustentação e com a copa bastante preservada e frondosa, sinal de que há vitalidade no tecido vascular, mantendo a rede de circulação de substâncias ativas. Sobre o texto, assinale a alternativa correta:

- A periderme ou casca mantém o tecido do floema funcional, enquanto no alburno, o floema se torna não funcional.
- O cerne mantém-se resistente com o xilema funcional, permitindo a condução da seiva.

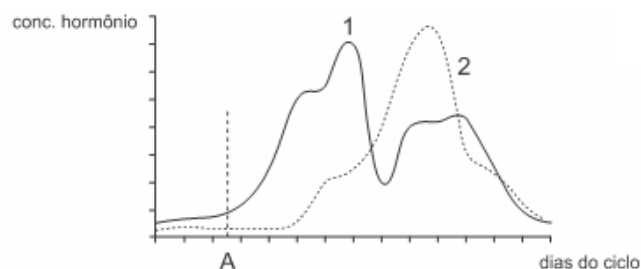
c) A parte mais externa do xilema e próxima ao câmbio, chamada de alburno, permanece funcional.

d) Parte do xilema desenvolve tecido vascular vegetal, responsável pelo transporte de água, sais minerais e compostos orgânicos produzidos pela fotossíntese.

e) O cerne mantém o tecido vascular funcional, permitindo a condução da seiva elaborada.

Questão 45

O gráfico abaixo representa a variação de hormônios ovarianos ao longo de um ciclo ovulatório humano.



Analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.

- No período A, os folículos começam a ter sua maturação estimulada por ação de um hormônio hipofisário.
- O pico do hormônio 1 indica o momento da ovocitação.
- Os hormônios 1 e 2 agem na parede interna do útero.

- apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- todas as afirmativas estão corretas.
- apenas uma afirmativa está correta.