



OLIMPÍADA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

Olimpíada Brasileira de Ciências 2020

Primeira Fase – 10 de outubro de 2020

Nome do aluno	Série
Escola	Ano de nascimento () 2005 () 2006 () 2007 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 2005.
Participação com idade irregular pode causar eliminação da escola!**

1. Esta prova consiste em 45 (quarenta e cinco) questões de múltipla escolha;
2. Confira se você tem à sua disposição o material completo; caso contrário, contate imediatamente o professor;
3. É proibido comentar o conteúdo da prova na internet antes do dia 14 de outubro (quarta-feira);
4. **A prova tem duração de 3 (três) horas;**
5. A compreensão das questões faz parte da prova. O professor não poderá ajudá-lo;
6. Ao final da prova, entregue tanto o Caderno de Questões quanto a Folha de Respostas ao professor (ignorar em caso de aplicação virtual).

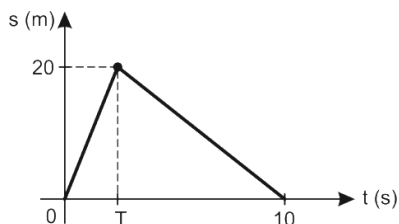
Realização
B8 Projetos Educacionais



FÍSICA

Questão 01

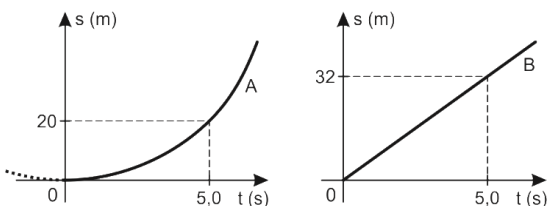
Um ciclista parte da origem O e realiza um movimento retilíneo uniforme de velocidade escalar de módulo v_1 e, após percorrer 20m, volta à origem O, com velocidade escalar de módulo v_2 , atingindo o ponto O no instante 10s, contado desde a partida. Sabe-se que $v_1 = 1,5.v_2$. O gráfico abaixo ilustra o que foi descrito. A velocidade escalar média entre os instantes 0 e 10s e o instante T indicado no gráfico são, respectivamente:



- a) nula e 5,0s
- b) nula e 4,0s
- c) 10m/s e 5,0s
- d) 10m/s e 4,0s
- e) 100m/s e 4,5s

Questão 02

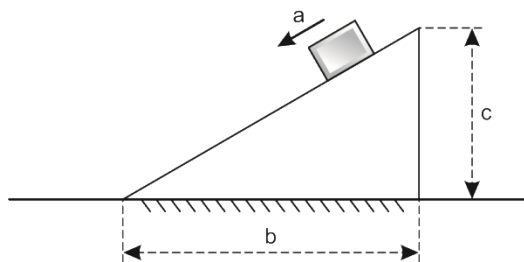
No instante $t = 0$, dois móveis A e B passam por um ponto O e descrevem trajetórias retilíneas paralelas. O móvel A parte do repouso e realiza um movimento uniformemente variado; o móvel B realiza um movimento uniforme, conforme indicam os gráficos abaixo. O móvel A adquire a mesma velocidade escalar do móvel B, no instante:



- a) $t = 6,0s$
- b) $t = 5,0s$
- c) $t = 4,0s$
- d) $t = 3,0s$
- e) $t = 2,0s$

Questão 03

Um pequeno bloco de massa m desce um plano inclinado, fixo no solo. Seja μ coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e o plano inclinado. São dadas as dimensões b e c indicadas na figura. Seja g o módulo da aceleração da gravidade. A aceleração escalar a do bloco é dada por:



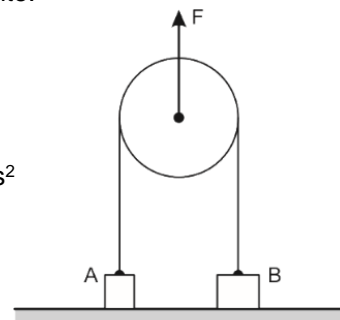
- a) $a = g \cdot b \cdot c (1 - \mu) / \sqrt{b^2 + c^2}$
- b) $a = g \cdot (c + \mu \cdot b)$
- c) $a = g \cdot (c - \mu \cdot b)$
- d) $a = g \cdot (c + \mu \cdot b) / \sqrt{b^2 + c^2}$
- e) $a = g \cdot (c - \mu \cdot b) / \sqrt{b^2 + c^2}$

Questão 04

Dois blocos A e B de massas 2,0kg e 6,0kg, respectivamente, estão ligados por um fio que passa por uma polia, mantida num plano vertical por meio de uma força de intensidade F , vertical, para cima e aplicada no centro da polia. Os blocos estão em repouso apoiados num plano horizontal. Considere o fio e a polia ideais.

Sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$ (módulo da aceleração da gravidade) e aplicando ao eixo da polia uma força de intensidade $F = 60\text{N}$, podemos afirmar que os módulos das acelerações que A e B adquirem são, respectivamente:

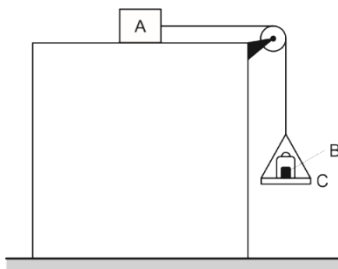
- a) 20m/s^2 e 20m/s^2
- b) 0 e 0
- c) 0 e $7,5\text{m/s}^2$
- d) $5,0\text{m/s}^2$ e 0
- e) $5,0\text{m/s}^2$ e $7,5\text{m/s}^2$



Questão 05

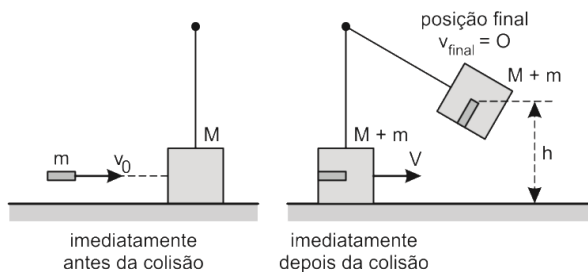
Um corpo A de massa 3,0kg é colocado num plano horizontal, sem atrito. Com um fio ideal, liga-se A a um conjunto constituído de um bloco B, de massa 1,0kg, apoiado em uma base C, de massa 2,0kg. Considere o módulo da aceleração da gravidade $g = 10,0 \text{ m/s}^2$. A intensidade da força normal que C aplica em B é igual a:

- a) 5,0 N
- b) 10,0 N
- c) 15,0 N
- d) 20,0 N
- e) 25,0 N



Questão 06

Um projétil de massa m , lançado com velocidade de módulo v_0 , colide com um bloco de massa M , em repouso em uma mesa horizontal isenta de atrito e o projétil se aloja no bloco. Após o choque, o conjunto se eleva até uma altura h , conforme a figura.



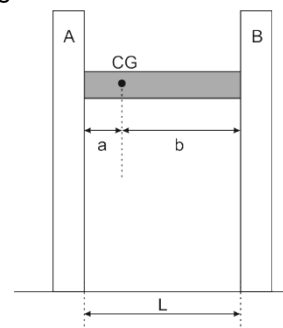
Sendo g o módulo da aceleração da gravidade, o módulo v_0 da velocidade do projétil é dado por:

- a) $\sqrt{2gh}$
- b) $\frac{M-m}{m} \cdot \sqrt{2gh}$
- c) $\frac{M+m}{m} \cdot \sqrt{2gh}$
- d) $2gh \cdot \frac{M+m}{m}$
- e) $2gh \cdot \frac{M}{m}$

Questão 07

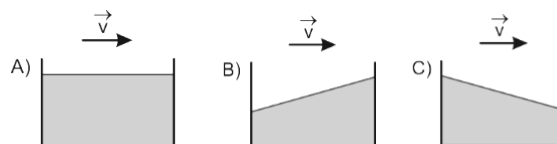
Entre duas colunas A e B (sendo a distância entre elas igual a L), encaixa-se horizontalmente uma viga não homogênea de peso P e comprimento L . Constata-se que a força de atrito estático que a coluna A exerce na viga tem intensidade igual ao dobro da intensidade da força de atrito estático que a coluna B exerce na viga. A distância b do centro de gravidade da viga (CG) até a coluna B é igual a:

- a) $3L / 4$
- b) $2L / 3$
- c) $L / 2$
- d) $L / 3$
- e) $L / 4$



Questão 08

Coloca-se num trem um recipiente contendo água. Ao partir de uma estação, o trem acelera em movimento horizontal retilíneo e uniformemente variado; ao atingir certa velocidade, o trem passa a realizar um movimento retilíneo e uniforme e, finalmente, chegando à próxima estação, o movimento do trem é uniformemente variado e retardado. Considerando-se que o recipiente não deslize em relação ao trem e que a estrada não possui declives e nem acíves, associe como fica o nível da água do recipiente durante o movimento do trem:



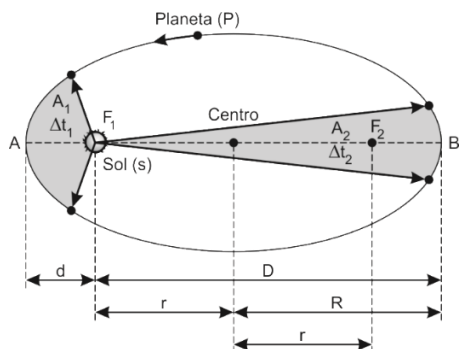
- I) Movimento retilíneo e acelerado
- II) Movimento retilíneo e retardado
- III) Movimento retilíneo e uniforme

A associação correta é a indicada na alternativa:

- a) A - I B - II C - III
- b) A - II B - III C - I
- c) A - III B - I C - II
- d) A - I B - III C - II
- e) A - III B - II C - I

Questão 09

De acordo com a Primeira Lei de Kepler a trajetória descrita por um planeta P, em torno do Sol S, é uma elipse onde o Sol ocupa um dos focos. Analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas:



I. A é denominado periélio e B, afélio. Sejam E_{potA} e E_{potB} as energias potenciais gravitacionais do planeta ao passar, respectivamente, por A e B. Temos: $E_{potA} < E_{potB}$

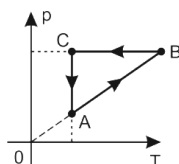
II. Sejam d a distância entre A e S e D a distância entre B e S. O raio médio da órbita do planeta é a média aritmética das distâncias d e D : $R = (d + D)/2$. O raio médio R é a medida do semieixo maior da elipse. Seja T o período de translação da Terra em torno do Sol e T' o período de translação do planeta P, em torno do Sol. Sabendo-se que o raio da órbita do planeta P é 4 vezes o raio da órbita da Terra, resulta: $T' = 4T$.

III. Vamos indicar pela letra r a distância entre o foco e o centro da elipse. Define-se **excentricidade** da elipse a grandeza $e = r/R$. Podemos afirmar que para $e = 0$, a elipse se transforma numa circunferência de raio R .

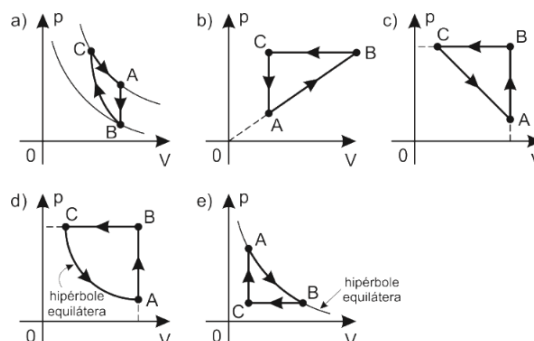
- a) apenas uma afirmativa está correta.
- b) todas as afirmativas estão corretas.
- c) apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- d) apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- e) apenas as afirmativas I e III estão corretas.

Questão 10

O diagrama ao lado refere-se a uma transformação cíclica ABCA sofrida por um gás ideal, onde p é a pressão do gás e T a temperatura absoluta.

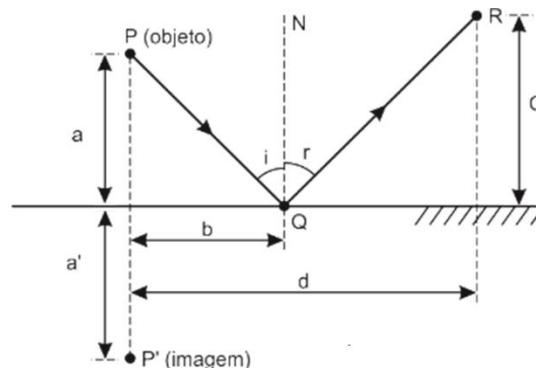


O correspondente diagrama da pressão p em função do volume V é o indicado na alternativa:



Questão 11

Um raio de luz emitido por uma fonte puntiforme P propaga-se com velocidade de módulo v e incide num ponto Q de um espelho plano. O raio sofre reflexão e atinge o ponto R. Considere dadas as distâncias a , b , c e d : Pode-se afirmar que:



- a) o intervalo de tempo entre o raio partir do ponto P e atingir o ponto R é igual a d/v
- b) o intervalo de tempo entre o raio partir do ponto P e atingir o ponto R é igual a

$$\frac{\sqrt{a^2 + b^2} + \sqrt{(d-b)^2 + c^2}}{v}$$

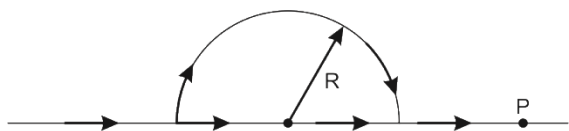
c) Sendo i e r os ângulos de incidência e de reflexão, temos: $i = 90^\circ - r$

d) $i = 180^\circ - r$

e) a imagem do ponto P é o ponto P' cuja distância à superfície do espelho é a' . Temos então que $a' < a$

Questão 12

O esquema representa uma tubulação ramificada por onde se propaga um som de frequência $1,0 \cdot 10^4$ Hz e com velocidade de módulo $3,8 \cdot 10^2$ m/s.



O raio da semicircunferência é $R = 1,0 \cdot 10^{-1}$ m. Adote $\pi = 3,14$. Pode-se afirmar que:

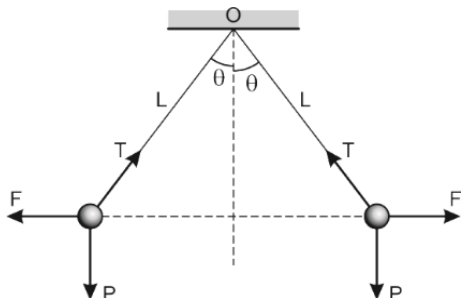
- No ponto P, temos interferência construtiva.
- No ponto P, temos interferência destrutiva.
- Não há elementos para avaliar a interferência no ponto P.
- A diferença de caminho que o som percorre para atingir P é πR
- A diferença de caminho que o som percorre para atingir P é $2\pi R$

Questão 13

O é o ponto de suspensão de dois pêndulos elétricos, cada um de comprimento L. Sejam Q e m a carga elétrica e a massa de cada pequena esfera, respectivamente. Quando o ângulo entre cada fio e a vertical for igual a θ , os pêndulos ficam em equilíbrio. As esferas estão sob ação das forças:

\vec{T} força de tração do fio, cuja intensidade é T
 \vec{F} força elétrica de repulsão, cuja intensidade é F
 \vec{P} peso da esfera cuja intensidade é P

De acordo com a situação descrita temos:



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

- $F = K \cdot |Q| \cdot |Q| / (L^2 \cdot (\text{sen}\theta)^2)$, onde K é a constante eletrostática do meio
- $T + F + P = 0$
- $T \cdot \text{sen}\theta = P$

- nenhuma afirmativa está correta.
- apenas a afirmativa I está correta.
- apenas a afirmativa II está correta.
- apenas a afirmativa III está correta.
- mais de uma afirmativa está correta.

Questão 14

Um chuveiro elétrico opera com potência de 6800W e é ligado a uma rede de 220V. A intensidade i da corrente elétrica que percorre o resistor do chuveiro elétrico e a energia elétrica E_{el} que o chuveiro consome em um banho de 20 minutos são, aproximadamente, iguais a:

- $i = 92,7$ A; $E_{el} = 0,76$ kWh
- $i = 30,9$ A; $E_{el} = 4,54$ kWh
- $i = 61,8$ A; $E_{el} = 4,54$ kWh
- $i = 30,9$ A; $E_{el} = 2,27$ kWh
- $i = 61,8$ A; $E_{el} = 2,27$ kWh

Questão 15

Com 4 fios metálicos de mesmo material, mesma área de seção reta, mesmo comprimento L e mesma resistência elétrica R, forma-se um quadrado. Entre dois vértices opostos liga-se um quinto fio metálico, de mesmo material, mesma área de seção reta e de resistência elétrica R'. Sendo $\sqrt{2} = 1,4$ e $R = 6,0\Omega$, pode-se afirmar que a resistência equivalente R_{EQ} da associação entre os terminais em que foi ligado o quinto resistor é de:

- $2,1 \Omega$
- $2,8 \Omega$
- $3,5 \Omega$
- $5,2 \Omega$
- $8,4 \Omega$

QUÍMICA

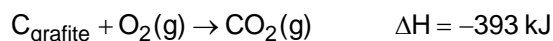
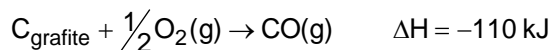
Nota: para todas as questões de Química, utilize os dados a seguir e as informações disponíveis na Tabela Periódica.

- Número de Avogadro: $6,00 \times 10^{23}$
- Volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol
- Constante dos gases R = 0,082 atm.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)	
9		F 19		17		Cl 35,5		35		Br 80		53		I 127		85		At (210)		117		Uus (294)		116		Lv (293)	
8		O 16		16		S 32		34		Se 79		52		Te 127,5		84		Po (209)		115		Uup (289)		114		Fl (289)	
7		N 14		15		P 31		33		As 75		51		Sb 122		83		Bi (209)		113		Uuq (289)		112		Fm (289)	
6		C 12		14		Si 28		32		Ge 72,5		50		Sn 119		82		Pb 207		111		Uuq (289)		110		Fm (289)	
5		B 11		13		Al 27		31		Ga 70		49		In 115		81		Tl 204		109		Uut (286)		108		Fm (286)	
4		Be 9		12		Mg 24		20		Ca 40		30		Zn 65,5		68		Ni 58,5		107		Uub (286)		106		Fm (286)	
3		Li 7		11		Na 23		19		K 39		29		Cu 63,5		66		Co 59		105		Uua (286)		104		Fm (286)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar 40		36		Kr 84		54		Xe 131		86		Rn (222)		118		Uuo (294)	
1		H 1		10		Ne 20		18		Ar																	

Questão 18

O carbono pode ser encontrado na forma de alótropos como o grafite e o diamante. Considere as equações termoquímicas seguintes.

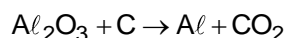


A variação de entalpia da conversão de grafite em diamante é de:

- 788 kJ
- 2 kJ
- +2 kJ
- +287 kJ
- +788 kJ

Questão 19

No processo de obtenção do alumínio, metal utilizado na fabricação de latinhas de refrigerantes, ocorre uma etapa de extração do minério (bauxita) que gera um produto intermediário, a alumina (Al_2O_3) com 100% de rendimento. A equação não balanceada que descreve a redução do alumínio (eletrolise) envolvida nesse processo é:

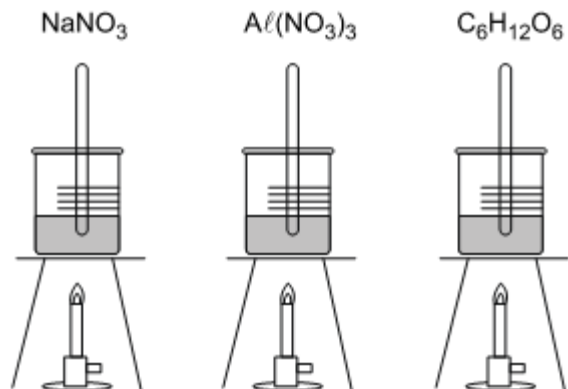


Se a quantidade média de alumina na bauxita é de 51% em massa e cada latinha de refrigerante consome 0,5 mol de alumínio, então a massa de bauxita a ser retirada do ambiente para produzir 1000 latinhas é mais próxima de:

- 12,5 kg
- 25,0 kg
- 150,0 kg
- 50,0 kg
- 112,5 kg

Questão 20

Três soluções aquosas de nitrato de sódio, nitrato de alumínio e glicose, com concentrações 0,5 mol/L, foram aquecidas em três béqueres, sob as mesmas condições ambientes, até a ebulição. As temperaturas das três soluções foram monitoradas com três termômetros devidamente calibrados.



A solução que a 25 °C apresenta maior pressão de vapor e a solução que apresenta maior temperatura de ebulição são, respectivamente:

- glicose e nitrato de alumínio.
- glicose e nitrato de sódio.
- nitrato de alumínio e glicose.
- nitrato de alumínio e nitrato de alumínio.
- nitrato de sódio e glicose.

Questão 21

O acidente na central nuclear de Fukushima, no Japão, causou preocupação internacional a respeito da necessidade de se reforçar a segurança no uso da energia nuclear, pois houve a liberação de quantidades significativas de ^{137}Cs (césio 137) e outros radionuclídeos no meio ambiente.

É importante lembrar, porém, que a energia nuclear tem importantes aplicações na medicina. O mesmo ^{137}Cs é utilizado em equipamentos de radioterapia, no combate ao câncer.

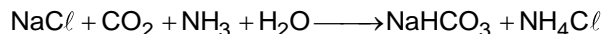
O ^{137}Cs libera uma partícula beta negativa, formando um novo nuclídeo, que tem número de nêutrons igual a:

- 82.
- 81.
- 80.
- 79.
- 78.

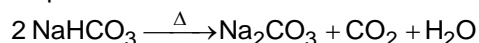
Questão 22

O carbonato de sódio, importante matéria-prima na fabricação de vidros, pode ser produzido a partir da reação do cloreto de sódio, amônia e gás carbônico, processo químico conhecido como processo Solvay. São apresentadas duas etapas deste processo.

Etapa I:



Etapa II:



Considerando que o rendimento da etapa I é 75% e o da etapa II é 100%, a massa de carbonato de sódio que pode ser produzida a partir de 234 kg de cloreto de sódio é mais próxima de:

- a) 424 kg
- b) 318 kg
- c) 283 kg
- d) 212 kg
- e) 159 kg

Questão 23

Submetendo o cloreto de cálcio (CaCl_2) a uma eletrólise ígnea com uma corrente elétrica de intensidade igual a 20 ampères que atravessa uma cuba eletrolítica durante 15 minutos, o volume do gás cloro obtido (nas CNTP) é mais próximo de:

- a) 1,1 L.
- b) 2,1 L.
- c) 22,4 L.
- d) 44,8 L.
- e) 11,2 L.

Questão 24

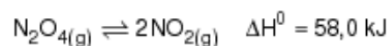
Utilizando o modelo de repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência (VSEPR), analise as descrições a seguir da geometria e da polaridade de algumas moléculas e assinale a alternativa que as avalia corretamente.

- I. Amônia: piramidal, polar.
- II. Dióxido de carbono: angular, apolar.
- III. Trióxido de enxofre: trigonal plana, apolar.

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

Questão 25

Considerando a seguinte reação em equilíbrio:



Assinale a alternativa INCORRETA:

- a) A adição de $\text{NO}_2(\text{g})$ deslocará o equilíbrio para a esquerda.
- b) A adição de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ deslocará o equilíbrio para a direita.
- c) O aumento do volume deslocará o equilíbrio para a direita.
- d) A diminuição da temperatura deslocará o equilíbrio para a direita.
- e) O aumento da pressão total pela adição de $\text{N}_2(\text{g})$ não deslocará o equilíbrio.

Questão 26

No Ano Internacional da Química, homenageou-se a cientista Marie Curie, primeira mulher a ganhar um Prêmio Nobel; ela descobriu o elemento químico rádio, um elemento alcalino-terroso. Em relação aos elementos da família dos alcalino-terrosos, é INCORRETO afirmar que:

- a) apresentam baixas energias de ionização.
- b) têm configurações eletrônicas terminadas em ns^2 .
- c) são metais não reativos.
- d) o magnésio e o cálcio são elementos desta família.
- e) são tipicamente encontrados na forma de cátion com carga 2+.

Questão 27

O gás oxigênio reage com a substância elementar X para formar óxido de *xis* (X_2O).

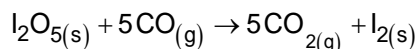
Em determinado experimento, 32,0 g de gás oxigênio são completamente consumidos na reação com 100,0 g de X formando X_2O e restando 8,0 g de *xis* sem reagir.

Conclui-se que o elemento X é:

- a) Na
- b) Ag
- c) Cl
- d) Rb
- e) Nb

Questão 28

O pentóxido de iodo é utilizado na detecção e quantificação do monóxido de carbono, em gases de escape de motores de combustão, de acordo com a equação química balanceada representada abaixo.



Posteriormente, a quantificação do CO pode ser feita, titulando-se o iodo formado, com tiosulfato de sódio.

Na detecção e quantificação do CO,

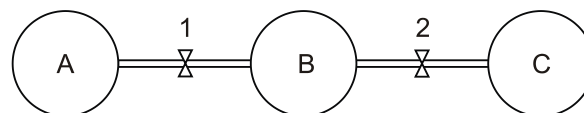
- a) o I_2O_5 é o agente redutor.
- b) ocorre a redução do iodeto.
- c) ocorre a oxidação do átomo de carbono do CO.
- d) o CO_2 é o agente oxidante.
- e) ocorre uma transferência de elétrons do I_2O_5 para o CO.

Questão 29

Três recipientes indeformáveis A, B e C, todos com volumes iguais, contêm, respectivamente, três diferentes gases de comportamento ideal, conforme a descrição contida na tabela a seguir.

Recipiente	Gás armazenado	Temperatura	Pressão
A	hélio (He)	400 K	3 atm
B	nitrogênio (N_2)	600 K	4,5 atm
C	oxigênio (O_2)	200 K	1 atm

Os balões são interligados entre si por conexões de volumes desprezíveis, que se encontram fechadas pelas válvulas 1 e 2. O sistema completo encontra-se ilustrado na figura a seguir.

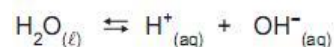


Ao serem abertas as válvulas 1 e 2, a mistura gasosa formada teve sua temperatura estabilizada em 300 K. Desse modo, a pressão interna final do sistema é mais próxima de:

- a) 1,5 atm.
- b) 2,0 atm.
- c) 2,5 atm.
- d) 3,0 atm.
- e) 3,5 atm.

Questão 30

O equilíbrio iônico da água pura pode ser representado de maneira simplificada por:



O produto iônico da água é $K_w = [H^+][OH^-]$, cujo valor é 1×10^{-14} a 25 °C. Ao se adicionar 1,0 mL de NaOH 1,0 mol/L (base forte) a um recipiente contendo 99 mL de água pura, o pH da solução (a 25 °C) será de aproximadamente:

- a) 2.
- b) 5.
- c) 8.
- d) 10.
- e) 12.

BIOLOGIA

Questão 31

O cianureto é um veneno que mata em poucos minutos, sendo utilizado na condenação à morte na câmara de gás. Ele combina-se de forma irreversível com pelo menos uma molécula envolvida na produção de ATP.

Assim, ao se analisar uma célula de uma pessoa que tenha sido exposta ao cianureto, a maior parte do veneno será encontrada dentro de:

- retículo endoplasmático.
- peroxissomos.
- lisossomos.
- mitocôndria.
- complexo de Golgi.

Questão 32

Um ecossistema pode ser representado sob a forma de pirâmides ecológicas de três tipos: de número, de biomassa e de energia. A esse respeito, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que identifica as corretas:

I. Em todas elas, os produtores ocupam a sua base.

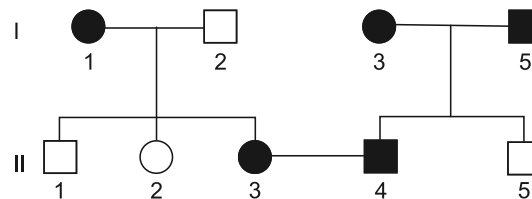
II. Em um ecossistema equilibrado, a pirâmide de energia sempre apresenta a base maior do que o topo.

III. A pirâmide de número nunca se apresenta na forma invertida.

- 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.

Questão 33

O heredograma traz informações a respeito da hereditariedade de uma determinada característica fenotípica (indivíduos escuros) condicionada por um par de alelos.



Admitindo que o indivíduo II-4 seja homocigoto, a probabilidade de nascimento de uma menina, também homocigota e afetada por tal característica, a partir do casamento entre II-3 e II-4, é:

- 3/4.
- 1/2.
- 1/4.
- 1/8.
- zero.

Questão 34

Em determinada região do nosso país, o sistema de saúde verificou um crescente número de mortes por problemas cardíacos, sobretudo em pessoas na faixa etária de 40 a 50 anos. Tais mortes não estavam relacionadas a históricos de sobrepeso ou hipertensão.

Investigado o problema, verificou-se que há décadas a população não contava com condições adequadas de moradia. Muitas das casas eram de pau a pique e estavam infestadas de insetos. Segundo os sanitaristas, as mortes deviam-se a uma parasitose endêmica na região.

Pode-se afirmar que, mais provavelmente, a parasitose em questão é causada por organismos da espécie:

- Plasmodium vivax*.
- Trypanosoma cruzi*.
- Triatoma infestans*.
- Taenia solium*.
- Schistosoma mansoni*.

Questão 35

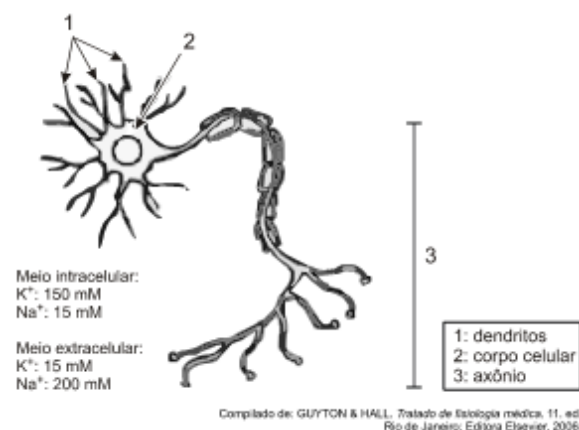
As plantas, assim como os animais, apresentam órgãos compostos de diferentes tecidos, e esses tecidos apresentam diferentes funções: revestimento; assimilação e reserva; sustentação; condução.

Os tecidos que desempenham essas funções são, respectivamente:

- epiderme, parênquima, floema, esclerênquima.
- colênquima, epiderme, xilema, parênquima.
- epiderme, esclerênquima, xilema, parênquima.
- epiderme, parênquima, esclerênquima, floema.
- parênquima, colênquima, floema, esclerênquima.

Questão 36

O neurônio é uma célula altamente especializada, didaticamente dividida em três regiões: dendritos (1), corpo celular (2) e axônio (3), conforme a figura abaixo.



Considerando o esquema de uma célula neural, analise as proposições a seguir e assinale a alternativa que avalia corretamente.

I. Um neurônio em repouso apresenta concentrações dos íons de sódio e potássio semelhantes às encontradas no meio extracelular.

II. Quando o impulso nervoso ocorre, há abertura dos canais de sódio e ocorre grande influxo deste íon para o interior da célula através de transporte ativo.

III. O impulso nervoso ocorre sempre no sentido 3 → 2 → 1.

- apenas a proposição I está correta.
- apenas a proposição II está correta.
- apenas a proposição III está correta.
- mais de uma proposição está correta.
- nenhuma das proposições está correta

Questão 37

As tetraciclinas constituem uma classe de antibióticos produzidos por bactérias do gênero *Streptomyces*. Elas atuam impedindo que o RNA transportador se fixe ao ribossomo nas células bacterianas.

Em qual processo biológico este antibiótico atua?

- Transcrição
- Síntese Proteica
- Replicação do DNA
- Divisão celular
- Recombinação

Questão 38

As chuvas ácidas são causadas pelas alterações humanas nos ciclos do:

- carbono e do fósforo.
- carbono e do enxofre.
- carbono e da água.
- nitrogênio e do enxofre.
- nitrogênio e do fósforo.

Questão 39

Sofia e Isabel pertencem ao grupo sanguíneo AB e são casadas, respectivamente, com Rodrigo e Carlos, que pertencem ao grupo sanguíneo O. O casal Sofia e Rodrigo tem um filho, Guilherme, casado com Joana, filha de Isabel e Carlos. Qual a probabilidade de o casal Guilherme e Joana ter um descendente que pertença ao grupo sanguíneo O?

- a) 75%.
- b) 50%.
- c) 25%.
- d) 12,5%.
- e) zero.

Questão 40

A respeito das glândulas anexas do tubo digestório, é correto afirmar que:

- a) todas produzem enzimas digestivas.
- b) o alimento passa pelo interior delas para receber sua secreção.
- c) a secreção das glândulas salivares é responsável por iniciar a digestão de proteínas.
- d) a secreção do fígado se relaciona à digestão de carboidratos.
- e) o pâncreas produz a maior parte das enzimas digestivas.

Questão 41

A coluna da esquerda, abaixo, apresenta diferentes fases da meiose; a da direita, as fontes de variabilidade genética de duas dessas fases.

Associe adequadamente a coluna da direita à da esquerda.

1 – prófase I	() permutação
2 – anáfase I	
3 – prófase II	
4 – metáfase II	
5 – anáfase II	
	() segregação independente de homólogos

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

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

Questão 42

As plantas, ao longo do processo evolutivo, apresentaram diversas características que permitiram o seu estabelecimento e perpetuação. Essas características são compartilhadas entre os grupos ou podem ser exclusivas.

Os quadros a seguir apresentam três grupos vegetais (Quadro I) e algumas características do reino vegetal (Quadro II).

Quadro I	Quadro II
1) Pteridófitas	a) surgimento de vasos condutores
2) Gimnospermas	b) gametófito como fase dominante
3) Angiospermas	c) surgimento da semente
	d) formação de fruto
	e) estruturas reprodutivas – estróbilos

Assinale a alternativa que correlaciona corretamente cada um dos três grupos vegetais (Quadro I) com uma das características evolutivas (Quadro II) que foi fundamental para o estabelecimento do grupo.

- a) 1 - a; 2 - e; 3 - b.
- b) 1 - a; 2 - c; 3 - d.
- c) 1 - b; 2 - a; 3 - e.
- d) 1 - b; 2 - d; 3 - c.
- e) 1 - c; 2 - e; 3 - d.

Questão 43

As plantas de maracujá possuem a capacidade de produzir néctar em estruturas localizadas ao longo do caule, pecíolos e folhas. A presença dessas estruturas promove a atração de algumas formigas que se alimentam do néctar. Essas formigas promovem a proteção do maracujazeiro contra herbívoros.

A relação ecológica interespecífica existente entre o maracujazeiro e essas formigas pode ser definida como:

- Protocooperação.
- Comensalismo.
- Inquilinismo.
- Mutualismo.
- Predação.

Questão 44

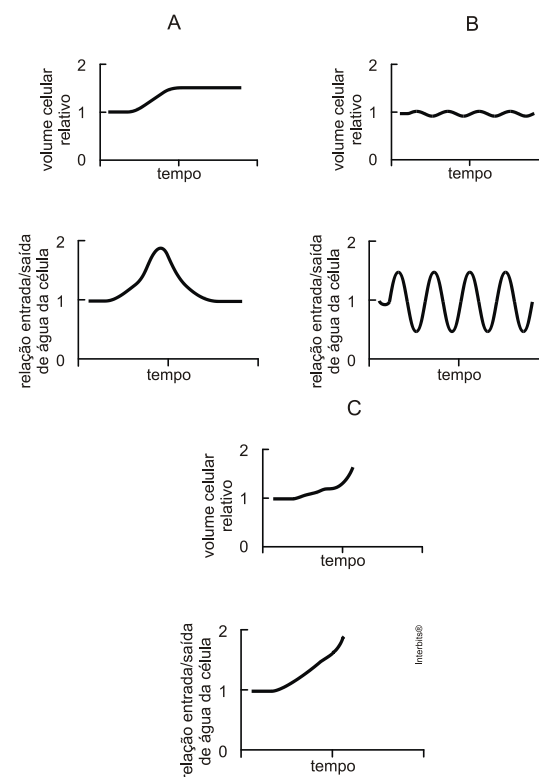
O controle da taxa de glicose no sangue é feito por dois hormônios: a insulina e o glucagon.

Sobre esses dois hormônios, é correto afirmar que:

- ambos são produzidos no fígado e agem para diminuir o nível de glicose no sangue.
- a insulina é produzida no pâncreas, e sua ação diminui o nível de glicose no sangue; o glucagon é produzido no fígado e age transformando o glicogênio em glicose.
- ambos são produzidos no pâncreas, mas provocam efeitos opostos: a insulina provoca a diminuição do nível de glicose, e o glucagon, o aumento.
- a insulina transforma o glicogênio em glicose, e o glucagon facilita a entrada de glicose nas células.
- ambos são produzidos no fígado, mas provocam efeitos opostos: a insulina provoca a diminuição do nível de glicose, e o glucagon, o aumento.

Questão 45

As figuras abaixo representam a variação do volume celular e da relação entrada/saída de água, ao longo do tempo, em três tipos celulares diferentes: célula animal, célula vegetal e protozoário. No tempo zero, as células foram mergulhadas em água pura.



As figuras A, B e C correspondem, respectivamente, a:

- animal, protozoário e vegetal.
- animal, vegetal e protozoário.
- protozoário, animal e vegetal.
- protozoário, vegetal e animal.
- vegetal, protozoário e animal.