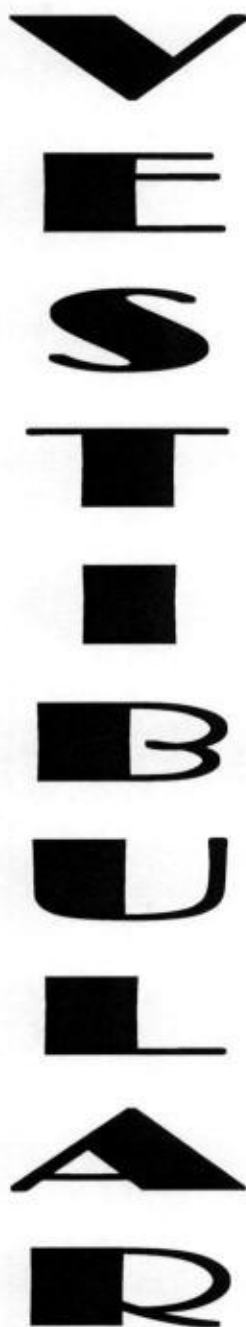


Química | Física | Biologia | Matemática

ÁREAS I(Ciências Exatas e Ciências da Natureza e II



Instruções para a realização das provas

- ✓ Verifique se este caderno contém **60 (sessenta)** questões de múltipla escolha, sendo Química de **01 a 15**, Física de **16 a 30**, Biologia de **31 a 45** e Matemática de **46 a 60**.
- ✓ Observe se há falhas ou imperfeições gráficas que causem dúvidas. Caso existam, comunique imediatamente ao Fiscal de Sala.
- ✓ Verifique se os dados existentes na folha de resposta para leitura óptica conferem com os dados do Cartão de Inscrição e da etiqueta afixada na sua carteira.
- ✓ Esta prova tem duração de **5 (cinco)** horas, sendo o início às 08h00. Não é permitida a saída do candidato antes de esgotado o tempo mínimo de **2 (duas)** horas.
- ✓ O candidato poderá levar o Caderno de Provas depois de percorrido no mínimo **4 (quatro)** horas de prova.
- ✓ É vedado, durante a prova, o intercâmbio ou empréstimo de material de qualquer natureza entre os candidatos, bem como o uso de celulares, calculadoras e/ou qualquer outro tipo de equipamento eletrônico. A fraude, ou tentativa, a indisciplina e o desrespeito às autoridades encarregadas dos trabalhos são faltas que eliminam o candidato.
- ✓ Assine, ao sair da sala, a **folha de presença** e entregue o seu caderno de provas e a folha de respostas, devidamente assinada, ao Fiscal de Sala.

2012

ATENÇÃO

O espaço para **RASCUNHO** deste caderno de provas se encontra no final.

QUÍMICA

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS																		2																	
1																		He																	
H 1,0																		4,0																	
3												5		6		7		8		9		10													
Li		Be												B		C		N		O		F		Ne											
6,9		9,0												10,8		12,0		14,0		16,0		19,0		20,2											
11												13		14		15		16		17		18													
Na		Mg												Al		Si		P		S		Cl		Ar											
23,0		24,3												27,0		28,1		31,0		32,1		35,5		39,9											
19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
K		Ca		Sc		Ti		V		Cr		Mn		Fe		Co		Ni		Cu		Zn		Ga		Ge		As		Se		Br		Kr	
39,1		40,1		45,0		47,9		50,9		52,0		54,9		55,8		58,9		58,7		63,5		65,4		69,7		72,6		74,9		79,0		79,9		83,8	
37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54	
Rb		Sr		Y		Zr		Nb		Mo		Tc		Ru		Rh		Pd		Ag		Cd		In		Sn		Sb		Te		I		Xe	
85,5		87,6		88,9		91,2		92,9		95,9		97,9		101,1		102,9		106,4		107,9		112,4		114,8		118,7		121,8		127,6		126,9		131,3	
55		56		57-71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86	
Cs		Ba				Hf		Ta		W		Re		Os		Ir		Pt		Au		Hg		Tl		Pb		Bi		Po		At		Rn	
132,9		137,3				178,5		180,9		183,8		186,2		190,2		192,2		195,1		197,0		200,6		204,4		207,2		208,0		209,0		210,0		222,0	
87		88		89-103		104		105		106		107		108		109																			
Fr		Ra				Rf		Db		Sg		Bh		Hs		Mt																			
223,0		226,0				261,1		262,1		263,1		262,1		265		266																			

Número Atômico	57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 144,9	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
Símbolo	88 Ac 227,0	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np 237,0	94 Pu 244,1	95 Am 243,1	96 Cm 247,1	97 Bk 247,1	98 Cf 251,1	99 Es 252,1	100 Fm 257,1	101 Md 258,1	102 No 259,1	103 Lr 262,1
Massa Atômica															

As informações fornecidas nos textos I e II são importantes para a resolução das questões de 1 a 4.

Texto I:

As primeiras teorias para a composição da matéria

Historicamente a humanidade buscou explicações para entender de que as coisas são feitas. Alguns séculos a.C., surgem na Grécia as primeiras especulações de que se tem registro. Demócrito e Leucipo acreditavam que tudo era feito de minúsculas partículas indivisíveis (átomos). Competindo com essa ideia aparece a teoria dos quatro elementos, que sugeria que todo material seria constituído pela combinação de água, ar, fogo e terra. Dada a influência política e filosófica de importantes simpatizantes desta teoria, entre eles Aristóteles de Estagira, esta se impôs até o século XVIII d.C. No entanto, nesse século, compreender a queima de alguns materiais se tornara essencial para o desenvolvimento da indústria da época. Assim, surge entre os alquimistas (os precursores dos químicos modernos) uma teoria errônea que afirmava que os materiais que queimam são ricos em um componente chamado flogiston. Apesar do flogiston não existir, segundo a visão química atual, ele foi um passo para a queda da teoria dos quatro elementos. Para os defensores do flogiston, a madeira queima perdendo flogiston, por isso fica mais leve, resultando em cinzas, que não queimam.

Texto II:

A queda das teorias dos quatro elementos e do flogiston

Grandes passos para ampliação do entendimento humano sobre a constituição da matéria foram dados por Henry Cavendish, Joseph Priestley e Antoine Lavoisier. Cavendish fez uma experiência adicionando zinco metálico em ácido. Atento, percebeu a formação de bolhas de gás. Ao atear fogo nesse gás Cavendish observou que ele era extremamente inflamável. Entretanto, influenciado pela teoria do flogiston, Cavendish não sabia que tinha isolado o mais simples dos elementos, o hidrogênio. Ele acreditava que tinha finalmente isolado o tal flogiston. Por sua vez, Priestley aqueceu óxido de mercúrio de tal forma a obter mercúrio metálico, quando observou a formação de um novo gás. Ele tentou asfixiar dois ratinhos com esse gás, mas percebeu que eles ficavam mais espertos que antes. Então, ele mesmo experimentou o gás e ficou maravilhado. Certamente ele não imaginava que tinha conseguido isolar um dos gases mais importantes para os seres vivos, o oxigênio.

Numa cartada genial, Lavoisier utilizou balanças muito precisas para medir as variações de peso nos experimentos de Priestley. De forma inusitada, mediu também a reação inversa. Desses e de outros experimentos, ele percebeu que a massa perdida quando um óxido se transformava em metal era a mesma que se acrescentava quando o metal se convertia em óxido novamente. Assim, Lavoisier nos convenceu de que o flogiston não existia e a combustão se devia à adição de um dos componentes do ar aos materiais que queimam. Aplicando isto à queima do gás de Cavendish, Lavoisier chega à conclusão que a água não é um elemento, mas sim um composto, formado pelos gases de Cavendish e Priestley. Assim caíam as teorias do flogiston e dos quatro elementos.

1ª QUESTÃO

Dentre as reações químicas abaixo, uma reação equivalente à feita por Cavendish é:

- a) $\text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- b) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{ZnO}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- c) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- d) $\text{ZnO}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- e) $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnO} + \text{Na}_2\text{O}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

2ª QUESTÃO

Em relação aos entendimentos dos pensadores apresentados nos textos I e II, e aos conhecimentos de Química atuais sobre a composição dos materiais, é INCORRETO afirmar:

- a) Cavendish e Priestley contribuíram para o avanço do conhecimento dos elementos constituintes da matéria.
- b) O átomo conforme a ciência acredita hoje é divisível.
- c) Aristóteles concordava que todos os materiais eram formados por átomos, partículas indivisíveis compostas por elétrons, prótons e nêutrons.
- d) Lavoisier foi o pioneiro em utilizar balanças com sucesso para medir a variação das massas em processos químicos. Disso ele concluiu: nesse mundo nada se perde, nada se cria, tudo se transforma.
- e) Demócrito e Leucipo NÃO foram os criadores da teoria dos quatro elementos.

3ª QUESTÃO

A equação química balanceada para a reação INVERSA à de Priestley, que foi importante para as conclusões de Lavoisier, é:

- a) $2\text{Hg}(\text{l}) + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{HgO}(\text{s})$
- b) $2\text{HgO}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Hg}(\text{l}) + \text{O}_{2(\text{g})}$
- c) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_{2(\text{g})}$
- d) $\text{ZnO}(\text{aq}) + \text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- e) $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2$

4ª QUESTÃO

Julgue as afirmativas a seguir:

- I- A água conforme se entende hoje é um composto que apresenta 10 elétrons.
- II- Na teoria dos quatro elementos a água não era uma substância composta.
- III- A água não pode ser obtida da combustão do gás de Cavendish.
- IV- A química atual acredita que o flogiston é uma partícula que compõe os elétrons dos átomos.

Estão corretas as afirmativas:

- a) todas.
- b) I, II e IV, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) III e IV, apenas.

Texto III:

As origens da isomeria

No ano de 1825 dois químicos alemães, Justus Von Liebig e Friedrich Wohler, travam um debate em torno das substâncias fulminato de prata e cianato de prata. Pelos conhecimentos de química da época estas deveriam ser o mesmo composto, pois eram formados pelos mesmos elementos químicos e nas mesmas proporções. Liebig dizia que o cianato de prata de Wohler não podia existir porque ele não tinha as propriedades explosivas do seu fulminato de prata, substância que ele conhecia, muito utilizada na confecção de fogos de artifício. Hoje sabemos que o íon cianato, NCO^- , tem o átomo menos eletronegativo, C, no centro da estrutura. Já o íon fulminato, muito instável, CNO^- , tem a mesma composição elementar, mas o átomo de N é central.

Considere as informações do texto III como verdadeiras para responder às questões de 5 a 7.

5ª QUESTÃO

Julgue as afirmativas.

- I- O fulminato de prata é um composto iônico, portanto, todas as ligações químicas de sua estrutura são iônicas.
- II- O fulminato de prata tem fórmula molecular diferente do cianato de prata.
- III- Os íons prata têm estado de oxidação +2 no cianato de prata.

Está(ão) correta(s):

- a) Apenas a II.
- b) Apenas a I.
- c) Nenhuma das afirmativas.
- d) Apenas a III.
- e) II e III.

6ª QUESTÃO

Indique a afirmativa correta:

- a) A menor eletronegatividade do nitrogênio em relação ao carbono torna o fulminato de prata mais estável que o cianato de prata.
- b) O íon cianato tem o átomo de carbono como átomo central. A menor eletronegatividade desse átomo em relação ao nitrogênio explica em parte porque o cianato de prata é mais estável que o fulminato de prata.
- c) O fulminato de prata e o cianato de prata são a mesma substância, uma vez que são formadas pelos mesmos elementos químicos, nas mesmas proporções.
- d) Os compostos fulminato de prata e o cianato de prata não podem ser considerados isômeros porque não são compostos orgânicos.
- e) Os íons prata apresentam número de prótons diferente nos compostos fulminato de prata e cianato de prata.

7ª QUESTÃO

A massa e a fórmula estrutural dos compostos fulminato de prata e cianato de prata, respectivamente, são:

- a) 149,9 g.mol⁻¹; 159,9 g.mol⁻¹; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{N}\equiv\text{C}]^-$; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}]^-$
- b) 149,9 g.mol⁻¹; 149,9 g.mol⁻¹; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{N}\equiv\text{C}]^-$; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}]^-$
- c) 159,9 g.mol⁻¹; 149,9 g.mol⁻¹; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}]^-$; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{N}\equiv\text{N}]^-$
- d) 159,9 g.mol⁻¹; 159,9 g.mol⁻¹; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}]^-$; $\text{Ag}^+[\text{O}-\text{N}\equiv\text{C}]^-$
- e) 149,9 g.mol⁻¹; 149,9 g.mol⁻¹; $\text{Pt}^+[\text{O}-\text{N}\equiv\text{C}]^-$; $\text{Pt}^+[\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}]^-$

Com base no texto IV abaixo, responda às questões de 8 a 11.

Emissões veiculares são responsáveis por 80% da poluição na RMC, aponta estudo

Dados podem ser ferramenta para planejamento, manutenção e controle da qualidade do ar

Estudo da qualidade do ar da Região Metropolitana de Campinas (RMC) concluiu que cerca de 80% da poluição atmosférica é resultante principalmente das emissões veiculares. A pesquisa considerou os poluentes monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC) e material particulado (MP). O trabalho foi aprofundado no monitoramento de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs). Os COVs são constituídos principalmente de hidrocarbonetos, aldeídos e cetonas, entre outros compostos, que se encontram no estado gasoso à pressão e temperatura ambientes e participam pela ação da luz e de reações fotoquímicas, dando origem a compostos que podem ser mais nocivos que os originais. O monitoramento foi realizado inicialmente em dez locais e depois se concentrou em cinco deles, em vista da seleção entre os que revelaram características semelhantes.

Jornal da Unicamp (Campinas, 13 a 26 de junho de 2011 – ANO XXV – Nº 498)

Autor: Carmo Gallo Netto

8ª QUESTÃO

Uma reação fotoquímica só ocorre se

- a) houver exclusivamente radiação luminosa.
- b) existirem dois ou mais compostos para reagir.
- c) houver qualquer radiação eletromagnética que atinja o reagente.
- d) houver radiação eletromagnética que possa induzir a reação.
- e) houver um catalisador.

9ª QUESTÃO

Os Compostos Orgânicos Voláteis (COV) são emitidos, dentre outros, por veículos automotores e são a fração de compostos orgânicos total em uma amostra, os quais possuem alta pressão de vapor sob condições normais a tal ponto de vaporizar. Qual o conceito de pressão de vapor?

- a) Pressão de um líquido quando em contato com o vapor de seu próprio gás.
- b) Pressão de um vapor na atmosfera.
- c) Pressão exercida por um vapor quando está em equilíbrio dinâmico com o líquido que lhe deu origem.
- d) Pressão de um gás em equilíbrio dinâmico com o líquido que lhe deu origem.
- e) Pressão de um gás na atmosfera.

10ª QUESTÃO

Qual das alternativas abaixo pode apresentar COV, considerando apenas os grupos funcionais indicados no texto?

- a) Benzeno, hexanal, metilisobutilcetona.
- b) Butanoato de etila, mentol, ácido acético.
- c) Diclofenaco de potássio, dodecanoato de hexila, cloreto de isopropila.
- d) Benzaldeído, etoxietano, ácido acético.
- e) Pentoxioctano, diclofenaco de potássio, mentol.

11ª QUESTÃO

Normalmente as quantidades de COV na atmosfera em ambientes poluídos pode chegar a ppm, mg/L. Estas medidas no nível indicado são possíveis pela diminuição dos limites mínimos de quantificação dos compostos, inclusive chegando a medidas em partes por trilhão (ppt). Qual das alternativas abaixo indica a relação massa por volume associada ao termo ppt?

- a) Micrograma por mililitro.
- b) Nanograma por litro.
- c) Micrograma por 100 mililitros.
- d) Micrograma por microlitro.
- e) Miligrama por nanolitro.

12ª QUESTÃO

Em algumas situações é necessário transportar as amostras gasosas para os laboratórios para fazer as análises químicas necessárias para identificar os compostos presentes e suas concentrações. Como os gases estão, normalmente, em concentrações baixas é necessário que sejam armazenados volumes bem maiores do que para os líquidos, que podem ser feitos em tanques que suportem pressões mais altas. Considerando que um tanque possua um volume de 2 litros, qual será a pressão de uma amostra de 1 mol de gás na temperatura normal?

(Dado: 1 mol do gás nas CNTP deve ter 22,7 L, temperatura de 273 K e pressão de 1 atm.)

- a) 700 mmHg
- b) 0,9 atm
- c) 1 atm
- d) 10 bar
- e) 11,35 atm

Com base no texto V abaixo, responda às questões de 13 a 15.

“Em nossos lares, a corrosão é responsável pela deterioração de utensílios e eletrodomésticos. Nas indústrias, a corrosão acarreta problemas ligados aos custos de manutenção e substituição de equipamentos, perda de produtos e impactos ambientais decorrentes de vazamentos em tanques e tubulações corroídas, sem contar as vidas humanas postas em risco em acidentes e explosões.” (Merçon, F.; Guimarães, P. I. C.; Mainier, F. B. Sistemas Experimentais para o Estudo da Corrosão em Metais. Química Nova na Escola, 33 (1), 2011).

Uma das equações químicas não-balanceadas que podem descrever o processo de corrosão em uma amostra de ferro é $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\Delta H_f^\circ = -196 \text{ kcal/mol}$.

13ª QUESTÃO

Considerando que uma amostra de ferro metálico sofre corrosão à velocidade de 16 gramas por dia, qual a quantidade de matéria aproximada de trióxido de ferro produzida em uma semana?

- a) 1,4 mol
- b) 2 mol
- c) 0,5 mol
- d) 0,14 mol
- e) 1 mol

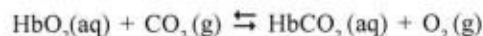
14ª QUESTÃO

Qual deve ser a entalpia de formação de 2 mol de Fe_2O_3 na equação química indicada no texto V?

- a) - 196 kcal
- b) - 392 kcal
- c) - 98 kcal
- d) 196 kcal
- e) 392 kcal

15ª QUESTÃO

Baseado na equação química abaixo e considerando que a hemoglobina, presente no sangue, pode sofrer alteração da quantidade de oxigênio, e por este motivo pode conter maior quantidade de oxihemoglobina ou de desoxihemoglobina, qual deve ser o efeito na hemoglobina de um indivíduo que mora em uma região no nível do mar se estiver em um pico de montanha?



- a) A quantidade de oxigênio absorvido pelo organismo é a mesma nos dois locais.
- b) Há um aumento do pH do sangue.
- c) O equilíbrio se desloca para o aumento da quantidade de desoxihemoglobina.
- d) A molécula de hemoglobina se oxigena mais no alto da montanha.
- e) O equilíbrio se desloca para o aumento da quantidade de oxihemoglobina.

FÍSICA

16ª QUESTÃO

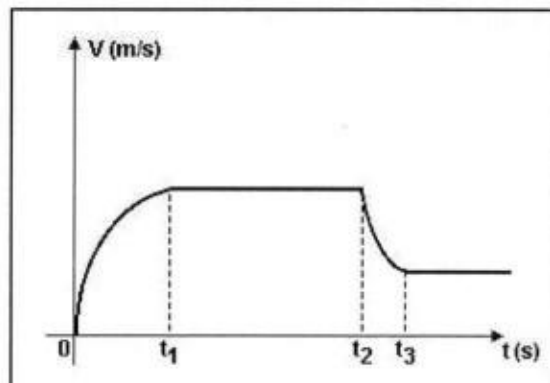
Considere duas PESSOAS A e B saltando de paraquedas de uma mesma altitude. Suponha que a PESSOA A é duas vezes mais pesada que a PESSOA B e que seus paraquedas são de mesmo tamanho e estão abertos desde o início. Quem chega primeiro ao solo a PESSOA A ou a PESSOA B?

Após a análise da situação-problema, de acordo com os princípios da dinâmica, é correto afirmar que

- a) as PESSOAS A e B chegam ao solo juntas, pois, como os paraquedas são idênticos, as velocidades terminais de cada PESSOA serão as mesmas.
- b) a PESSOA B chega ao solo primeiro, pois quanto menor for o seu peso, menor será a força de resistência do ar e, consequentemente, maior será sua velocidade terminal.
- c) a PESSOA A chega ao solo primeiro, pois quanto maior for o seu peso, maior será a força de resistência do ar e, consequentemente, maior será sua velocidade terminal.
- d) a PESSOA A chega ao solo primeiro, pois quanto maior for o seu peso, menor será a força de resistência do ar e, consequentemente, maior será sua velocidade terminal.
- e) a PESSOA B chega ao solo primeiro, uma vez que alcançará uma velocidade terminal maior em função do seu peso.

17ª QUESTÃO

O gráfico ao lado representa a velocidade vertical do paraquedista em função do tempo. Considerando que no instante $t = 0$, um paraquedista salta do avião com o paraquedas fechado e inicia sua queda, em pleno ar, caindo livremente, submetido somente à força de resistência do ar e à força de peso, até o instante t_2 , quando abre o paraquedas.



Análise as proposições a seguir, sobre a explicação da queda do paraquedista com base nos Princípios da Mecânica, escrevendo V ou F conforme sejam verdadeiras ou falsas, respectivamente:

- () A aceleração do conjunto (paraquedista e seu paraquedas) tem valor nulo, entre os instantes t_1 e t_2 , uma vez que a intensidade da força de resistência do ar se equipara ao valor do peso do conjunto.
- () Entre os instantes $t = 0$ e t_1 , à medida que o paraquedista cai, sua velocidade vai aumentando e consequentemente aumenta a força de resistência do ar.
- () A energia cinética do paraquedista ao atingir o solo é igual à energia potencial gravitacional ao saltar do avião, porque a energia mecânica se conserva.
- () Entre os instantes t_2 e t_3 , a força de resistência do ar sobre o conjunto (paraquedista e seu paraquedas) é maior do que a força peso deste conjunto, e a força resultante tem sentido contrário ao do movimento do paraquedista.

Assinale a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) VFVF
- b) FVVF
- c) VVFF
- d) VVFV
- e) FVVF

Leia o texto I, a seguir, para responder às questões 18 e 19.

O físico Arquimedes (filósofo grego, nascido em Siracusa por volta do ano 287 a.C.) descobriu o princípio que levou o seu nome, o qual explica como fluidos respondem à presença de objetos imersos neles. Barcos, submarinos, balões dirigíveis e uma série de outras máquinas construídas pelo homem têm seu funcionamento explicado pelo princípio em questão.

18ª QUESTÃO

Acerca do assunto tratado no texto I, em relação ao Princípio de Arquimedes, analise a seguinte situação-problema:

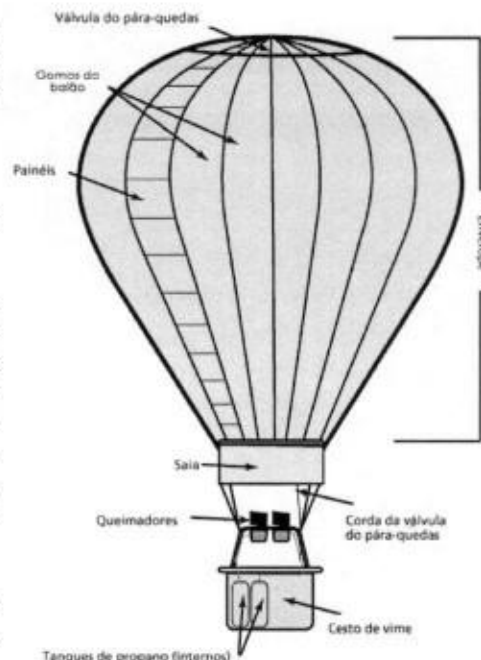
Um balão a ar quente é constituído de três partes principais: o envelope, os queimadores e o cesto. O cesto é onde os passageiros voam. Usualmente é feito de vime, que protege os ocupantes, além de ser leve e flexível. O envelope é a parte de tecido (nylon) colorido que mantém o ar quente. Os queimadores são posicionados acima da cabeça dos passageiros. O combustível utilizado é o propano, que é armazenado em forma líquida comprimida, em cilindros leves posicionados na cesta do balão. A mangueira de entrada desce ao fundo do cilindro para que ele possa expelir o líquido. Quando o piloto aciona os queimadores aquece o ar no interior do balão, fazendo todo o conjunto subir. (Adaptado de <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/baloes-de-ar-quente.htm>>)

Acerca do assunto tratado no texto acima, em relação ao Princípio de Arquimedes, analise as proposições abaixo, escrevendo V ou F conforme sejam verdadeiras ou falsas, respectivamente:

- () Um balão deixará de subir na atmosfera, quando a força do empuxo sobre ele se igualar ao seu peso.
- () Um balão sobe na atmosfera, quando o empuxo do ar sobre ele é maior que seu peso, isto é, a densidade média do balão é maior que a do ar circundante.
- () Sabendo que a densidade da atmosfera diminui com a altitude, conclui-se que um balão para de subir quando a densidade do ar circundante for igual à densidade do gás interno.
- () O balão subirá indefinidamente até escapar da atmosfera terrestre, em razão do aumento do empuxo sobre ele à medida que sobe.

Assinale a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) FVVF
- b) VFFF
- c) FVVF
- d) VFVF
- e) FVVF



19ª QUESTÃO

Ainda acerca do assunto tratado no texto I, em relação ao Princípio de Arquimedes, analise a seguinte situação-problema:

Um balão cheio de um gás, de densidade igual a $0,8 \text{ kg/m}^3$, é solto do solo e sobe verticalmente. A massa total do balão (incluindo o gás) é de $8,0 \text{ kg}$. Sendo a densidade do ar externo ao balão igual a $1,3 \text{ kg/m}^3$, e considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , o empuxo que o balão recebe do ar, em newtons, é de:

- a) 100 c) 110 e) 140
b) 120 d) 130

20ª QUESTÃO

Em relação às ondas e aos fenômenos ondulatórios, analise as proposições abaixo, escrevendo V ou F, conforme sejam verdadeiras ou falsas, respectivamente:

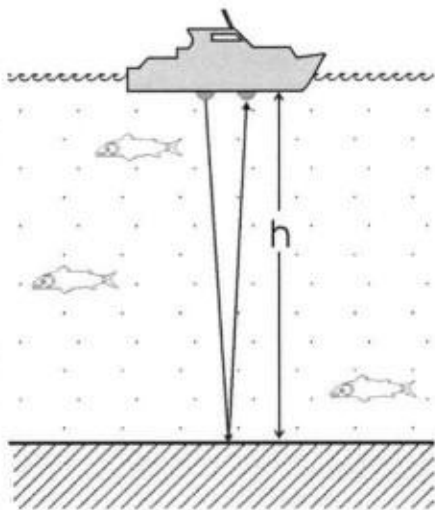
- () A forma da onda sonora de um violino é diferente da forma da onda de um piano. Por isso, os sons desses instrumentos apresentam timbres diferentes.
() O efeito Doppler, explica a variação da frequência das ondas percebidas por um observador, causado pelo movimento relativo entre este e a fonte geradora das ondas.
() Quando dois instrumentos musicais emitem a mesma nota musical, são diferenciados um do outro pela altura do som.
() A velocidade de propagação de uma onda depende do meio no qual ela está se propagando, e isto ocorre também com o som.

Após a análise feita, assinale a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) FVFV c) VVFF e) FVVV
b) VVFV d) FFVV

Leia o texto II, a seguir, para responder à questão 21.

O SONAR (sound navigation and ranging) é um dispositivo que, instalado em navios e submarinos, permite medir profundidades oceânicas e detectar a presença de obstáculos. Originalmente foi desenvolvido com finalidades bélicas durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), para permitir a localização de submarinos e outras embarcações do inimigo. O seu princípio é bastante simples, encontrando-se ilustrado na figura ao lado. Inicialmente é emitido um impulso sonoro por um dispositivo instalado no navio. A sua frequência dominante é normalmente de 10 kHz a 40 kHz . O sinal sonoro propaga-se na água em todas as direções até encontrar um obstáculo. O sinal sonoro é então refletido (eco) dirigindo-se uma parte da energia de volta para o navio onde é detectado por um hidrofone. (Adaptado de JUNIOR, F.R. Os Fundamentos da Física. 8. ed. vol. 2. São Paulo: Moderna, 2003, p. 417)



21ª QUESTÃO

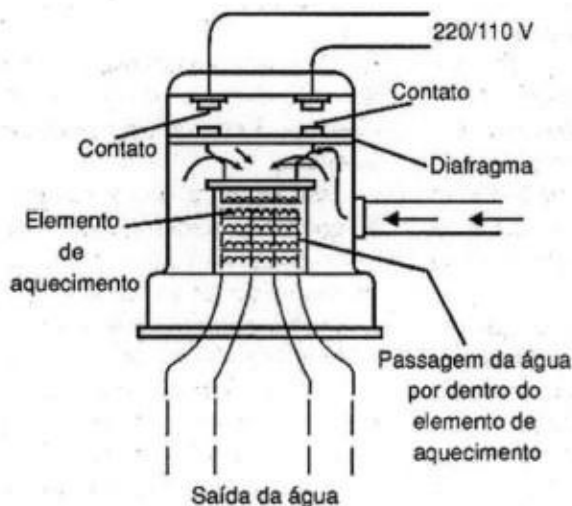
Acerca do assunto tratado no texto II, analise a seguinte situação-problema:

Um submarino é equipado com um aparelho denominado sonar, que emite ondas sonoras de frequência $4,00 \cdot 10^4 \text{ Hz}$. A velocidade de propagação do som na água é de $1,60 \cdot 10^3 \text{ m/s}$. Esse submarino, quando em repouso na superfície, emite um sinal na direção vertical através do oceano e o eco é recebido após $0,80 \text{ s}$. A profundidade do oceano nesse local e o comprimento de ondas do som na água, em metros, são, respectivamente:

- a) $600 \text{ e } 3 \cdot 10^{-2}$
b) $620 \text{ e } 4 \cdot 10^{-2}$
c) $630 \text{ e } 4,5 \cdot 10^{-2}$
d) $610 \text{ e } 3,5 \cdot 10^{-2}$
e) $640 \text{ e } 4 \cdot 10^{-2}$

Leia o texto III, a seguir, para responder às questões 22 e 23.

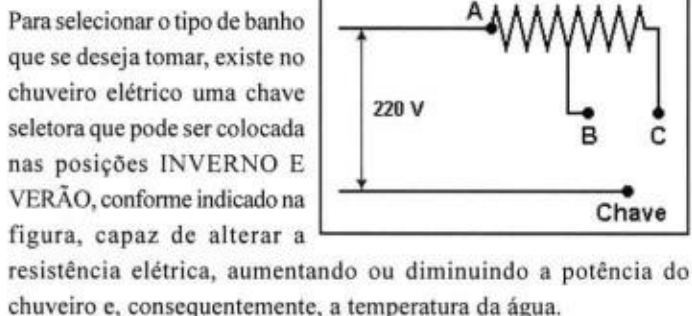
O físico Britânico James Prescott Joule (1818-1889), que descobriu o princípio que levou o seu nome, explica a relação entre eletricidade e calor, e trouxe ao homem vários benefícios. Muitos aparelhos que utilizamos no nosso dia a dia têm seu funcionamento baseado no Efeito Joule. Este princípio tem larga utilização no cotidiano como, por exemplo, em equipamentos de aquecimento como o ferro elétrico, o chuveiro elétrico, a prancha alisadora, o forno elétrico, lâmpadas incandescentes, etc.



O chuveiro elétrico é composto de dois resistores, constituído por um fio espiralado de metais que possibilitam um aquecimento rápido e prático, um de alta potência e o outro de baixa potência de aquecimento, e um diafragma de borracha. Os resistores ficam fixados no interior do chuveiro. Para selecionar o tipo de banho que se deseja tomar, existe na sua parte externa uma chave seletora que é capaz de mudar o tipo de resistência, aumentando ou diminuindo a potência do chuveiro e, conseqüentemente, a temperatura do banho. A água ao circular pelo chuveiro pressiona o diafragma de borracha, este por sua vez aproxima os contatos energizados, situados no cabeçote do aparelho. Assim, a água ao passar pelos terminais do resistor quente se aquece, tornando o banho bem quentinho e agradável. (Adaptado de < <http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/eletrica-domiciliar/2936-el033.html> >)

22ª QUESTÃO

Acerca do assunto tratado no texto III, analise a seguinte situação-problema:



Para selecionar o tipo de banho que se deseja tomar, existe no chuveiro elétrico uma chave seletora que pode ser colocada nas posições INVERNO E VERÃO, conforme indicado na figura, capaz de alterar a resistência elétrica, aumentando ou diminuindo a potência do chuveiro e, conseqüentemente, a temperatura da água.

- Análise as proposições abaixo, em relação ao Efeito Joule, escrevendo V ou F conforme sejam verdadeiras ou falsas, respectivamente:
- () Na posição verão, a resistência do resistor do chuveiro torna-se menor, ocorrendo uma menor oposição à passagem de cargas, aumentando a intensidade de corrente e, conseqüentemente, maior a potência dissipada.
 - () Na posição verão, a potência dissipada no resistor deverá ser menor que na posição inverno. Por isso, a resistência na posição verão é maior que a resistência na posição inverno.
 - () Na posição verão, a resistência do resistor do chuveiro torna-se maior, ocorrendo uma maior oposição à passagem de cargas, diminuindo a intensidade de corrente e, conseqüentemente, menor a potência dissipada.
 - () Tanto na posição inverno quanto na posição verão a temperatura da água independe da potência dissipada.

Assinale a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) F V V F
- b) F V F V
- c) V F V F
- d) V F V V
- e) F F V F

23ª QUESTÃO

Ainda acerca do assunto tratado no texto III, analise a seguinte situação-problema:

Um pai de família, preocupado em economizar energia elétrica em sua residência, se propôs a determinar qual o consumo de energia relativo à utilização do chuveiro elétrico, durante um mês (30 dias). Ele percebeu que cada um dos quatro membros da família, todos os dias, fica em média com o chuveiro ligado durante 10 min. em seu banho. Sabendo que o manual do fabricante informa que esse chuveiro tem potência de 6500 W, o consumo de energia encontrado, em kWh, é:

- a) 13
- b) 130
- c) 260
- d) 26
- e) 20

Leia o texto IV, a seguir, para responder à questão 24.

Em 1879 o cientista americano Thomas Alva Edison (1847-1931) inventou a lâmpada elétrica de filamentos que, quando percorridos por corrente elétrica, tornam-se incandescentes, emitindo luz.



A lâmpada incandescente (figura ao lado) é constituída por um fio de tungstênio dentro de uma cápsula de vidro contendo um gás nobre,

para evitar a combustão do metal incandescente, que ocorreria se o fio estivesse exposto ao oxigênio do ar. (Adaptado de Física. Módulo 9. Ensino Médio. Sistema de Ensino Pueris Domus. São Paulo: Pueris Domus, 2011)

24ª QUESTÃO

Acerca do assunto tratado no texto IV, em relação à lâmpada elétrica incandescente, analise as proposições a seguir.

- I- Considere duas lâmpadas, A e B, idênticas, exceto por uma diferença: a lâmpada A tem um filamento mais espesso que a lâmpada B. Ao ligarmos cada lâmpada a uma tensão de 220 V, verifica-se que A brilhará mais, pois tem menor resistência.
- II- Um eletricitista possui duas lâmpadas incandescentes (100W-120 V). Ao ligar as duas em série em uma tomada de 220V, observa-se que as lâmpadas irão queimar.
- III- Ao ligar uma lâmpada incandescente (60W-120V) em uma tomada de 120V, a corrente elétrica que deverá circular pela lâmpada é de 1,0 A.

Após a análise feita, é (são) correta(s) apenas a(s) proposição(ões):

- a) II e III
- b) II
- c) I e II
- d) I e III
- e) I

25ª QUESTÃO

As máquinas a vapor começaram a ser usadas desde 100 d.C., passando a ser usadas com algum sucesso no século XVII. Dentre os inventores da máquina, destacam-se: Heron de Alexandria, Thomas Sovery, Thomas Newcomen e James Watt. Contudo, foi com Sadi Carnot (1796-1832) que as máquinas térmicas receberam um tratamento científico, pois, até então, todo desenvolvimento das máquinas térmicas foi principalmente prático, sem um tratamento teórico. (Texto elaborado a partir da obra: PIETROCOLA, M. et al. Física em contextos, São Paulo: F.T.D., 2010)

Analise as assertivas abaixo:

- I- A máquina de Carnot é uma máquina ideal que utiliza calor para realizar trabalho.
- II- A máquina de Carnot é uma máquina ideal que utiliza o trabalho mecânico para gerar calor.
- III- Na máquina de Carnot há um intercâmbio de calor entre duas fontes de temperaturas constantes.

Das assertivas apresentadas está(ão) correta(s) somente:

- a) I e III
- b) I e II
- c) II e III
- d) I
- e) II

26ª QUESTÃO

Considerando que uma máquina funciona seguindo o ciclo de Carnot e opera entre duas fontes de temperaturas 127°C e 227°C , o rendimento da máquina é de:

- a) 44% b) 25% c) 40% d) 20% e) 50%

Leia os Textos V e VI, e responda às questões 27 e 28, respectivamente.

Texto V:

O fenômeno da visão é possível porque a luz passa por um pequeno orifício, no nosso caso, a pupila, e é projetada no interior do olho, mais especificamente na retina. Contudo, as imagens produzidas são nítidas devido a dois elementos que fazem o papel de lentes convergentes, a córnea, junto com o humor aquoso e o cristalino. As pessoas com visão considerada normal têm olhos chamados emetropes e as imagens são formadas sobre a retina. Quando as imagens são formadas antes da retina, dizemos que os olhos são míopes e aqueles cujas imagens formam-se após a retina são chamados de olhos hipermetropes.

27ª QUESTÃO

Se uma pessoa apresenta deficiência visual, devido à qual apenas consegue fazer suas leituras se o caderno estiver a uma distância de 37,5 cm, a distância focal dos óculos apropriados para realizar suas leituras quando o caderno for colocado a 25 cm de distância é de:

- a) 37,5 cm b) 50 cm c) 75 cm d) 25 cm e) 65 cm

Texto VI:

“O olho humano tem dois tipos de células fotossensíveis localizadas na retina: os bastonetes, sensíveis à intensidade da luz, e os cones, sensíveis à frequência da luz, ou seja, às cores. A visão em cores é determinada pela existência, em nossos dois órgãos visuais, de três tipos de cones. Um deles é mais sensível à luz vermelha; outro, à luz verde; e o terceiro, à luz azul”. (Texto extraído de: Vários autores. Física, 2º ano. 1ª ed. São Paulo: Editora P.D., 2010. Coleção quanta física; v.1)

28ª QUESTÃO

Pedro, João e Maria, que usam camisas nas cores branca, vermelha e verde, respectivamente, vão assistir a um filme, e, ao entrarem na sala de cinema, esta encontra-se iluminada por uma luz monocromática verde. No interior da sala, as camisas de Pedro, João e Maria serão vistas, respectivamente, nas cores

- a) branca, preta e verde. d) verde, preta e verde.
b) verde, verde e verde. e) branca, vermelha e verde.
c) verde, vermelha e verde.

29ª QUESTÃO

A energia nuclear resulta de processos de transformação de núcleos atômicos. Alguns isótopos de certos elementos apresentam a capacidade de se transformar em outros isótopos ou elementos através de reações nucleares. Baseia-se no princípio da equivalência de energia e massa, observado por Albert Einstein, e foi descoberta por Hahn, Fritz e Meitner com a observação de uma fissão nuclear depois da irradiação de urânio com nêutrons. (Adaptado de: http://pt.wikipedia.org/wiki/Fritz_Stra%C3%9Fmann)

Com base em seus conhecimentos relacionados à energia nuclear, é correto afirmar que:

- a) A energia irradiada pelas estrelas, quando os átomos de hidrogênio e de outros elementos leves se combinam, se dá pelo processo de fissão nuclear.
b) Nas reações de fissão nuclear, como acontece nas usinas, há um aumento de massa do núcleo que é transformada em energia.
c) Nas reações de fusão nuclear, devido à quebra de átomos mais pesados, há um aumento de massa do núcleo que é transformada em energia.
d) A energia irradiada pelo sol, quando os átomos de hidrogênio e de outros elementos leves se combinam, se dá pelo processo da fusão nuclear e não pela fissão nuclear.
e) A luz e calor irradiados pelo Sol, quando os átomos de hidrogênio e de outros elementos leves se combinam, se dão pelo processo de fissão nuclear.

30ª QUESTÃO

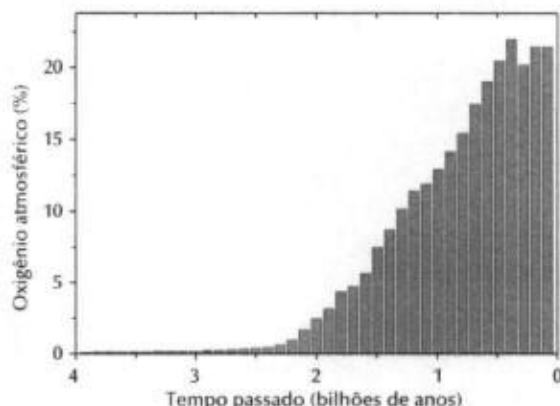
Se, em uma usina nuclear, para ser gerada uma potência elétrica de 1500 MW, devem ser gerados 5000 MW na forma de calor, e considerando que em um dia há aproximadamente $9 \cdot 10^4$ s e que a velocidade da luz no vácuo é $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, a quantidade de massa que se transforma em energia na forma de calor, a cada dia, é:

- a) $16 \cdot 10^{-8}$ Kg d) $0,5 \cdot 10^{-3}$ Kg
b) $1,6 \cdot 10^{-8}$ Kg e) $3,0 \cdot 10^{-3}$ Kg
c) $5,0 \cdot 10^{-3}$ Kg

BIOLOGIA

31ª QUESTÃO

Na história da vida na Terra o aparecimento da fotossíntese representa um passo de extrema importância. A partir da leitura das informações contidas no gráfico abaixo e dos conhecimentos da ciência atual, analise as proposições que seguem:



Fonte: Vieyra e Souza-Barros, em *O que é a vida?* de El-Hani e Videira (Orgs.), 2000.

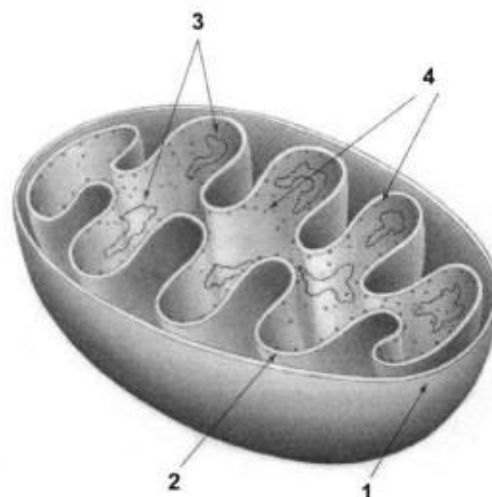
- I- As primeiras bactérias fotossintetizantes capazes de utilizar H_2O em lugar de H_2S teriam surgido há pouco menos de 3 bilhões de anos. A abundância de água no planeta permitiu que essas bactérias se espalhassem por todo o planeta. Elas teriam sido ancestrais das cianobactérias atuais.
- II- Esse processo, atualmente realizado por algas, plantas e bactérias em geral, consiste na produção de substâncias energéticas alimentares a partir de H_2O e CO_2 , utilizando luz como fonte de energia. A maioria dos seres autotróficos atuais também produz O_2 , que é liberado para o ambiente.
- III- Acredita-se que inicialmente os reagentes para a fotossíntese eram CO_2 e H_2S . Corrobora essa hipótese a existência das sulfobactérias, organismos capazes de realizar fotossíntese utilizando o gás carbônico e o sulfeto de hidrogênio que, na presença de energia luminosa, reagem, produzindo glicose, enxofre e água.
- IV- No início, a atmosfera terrestre era pobre em O_2 , que era produzido principalmente pela decomposição de moléculas de água sob ação da radiação ultravioleta do Sol. A grande proliferação e dispersão de bactérias fotossintetizantes primitivas fez com que, a partir de 2,5 bilhões de anos atrás, a concentração de O_2 aumentasse progressivamente até estabilizar-se em torno de 21%, que é a porcentagem atual.
- V- Atualmente a hipótese mais aceita sobre o modo de nutrição dos primeiros seres vivos é a autotrófica. De acordo com essa hipótese os primeiros seres vivos seriam quimiolitotautotróficos, e a partir destes teriam surgido primeiro os fermentadores, depois os fotossintetizantes e, por fim, os aeróbios.

Assinale a alternativa que apresenta as proposições corretas.

- a) II, IV e V, apenas
- b) I e II, apenas
- c) I, III, IV e V, apenas
- d) IV e V, apenas
- e) Todas

32ª QUESTÃO

Observe o esquema abaixo, representativo de uma organela citoplasmática. Agora, utilizando-se do esquema e dos conhecimentos científicos atuais, analise as proposições que seguem, colocando V (Verdadeiro) ou F (Falso).



- () A complexidade destas organelas, o fato de possuírem genes, capacidade de autoduplicação e a semelhança genética e bioquímica com certas bactérias, além da capacidade de síntese proteica, decorrente da presença de 3 – DNA circular e 4 – mitorribossomos, sugerem que essas organelas sejam descendentes de seres procarióticos primitivos, que se instalaram no citoplasma de primitivas células eucarióticas. Essa hipótese é conhecida como simbiogênese.
- () Em certos seres que apresentam reprodução sexuada, estas organelas têm sempre origem materna; isto é consequência do processo de degeneração que elas sofrem durante a formação do gameta masculino. Assim, doenças como Mal de Alzheimer e síndrome de Leigh estão codificadas na estrutura 3, que são moléculas circulares de DNA, tendo sempre herança materna.
- () Nestas organelas ocorre a fotossíntese, processo no qual moléculas de CO_2 e H_2O reagem na presença da energia luminosa proveniente do Sol, formando glicídios e O_2 .
- () Nestas organelas ocorre a respiração aeróbia, processo em que moléculas orgânicas provenientes do alimento reagem com O_2 , formando CO_2 e H_2O e liberando energia, que é armazenada em moléculas de ATP, que serão utilizadas pela célula para fornecimento de energia.
- () No esquema acima, identificamos em 1 a membrana externa, que corresponde, na sua origem, à membrana plasmática do eucarionte ancestral e, em 2, as membranas internas, que correspondem, na sua origem, à membrana plasmática das bactérias aeróbias ancestrais dessas organelas.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) V V F V V
- b) V F F V V
- c) F F F V V
- d) V V V F V
- e) V F F V F

33ª QUESTÃO

Leia atentamente as proposições abaixo acerca do ciclo celular e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- a) Durante a metáfase os cromossomos duplicados são deslocados para a região equatorial da célula. Prossegue o processo de condensação cromossômica, que atingirá o nível máximo na anáfase, período em que também ocorre a separação dos centrômeros e a consequente separação das cromátides-irmãs.
- b) O ciclo celular está dividido em duas etapas: divisão celular, período que compreende a mitose e a citocinese, e interfase, período compreendido entre duas divisões celulares consecutivas, sendo este o período de menor duração total do ciclo celular de células que se multiplicam ativamente.
- c) A interfase é subdividida em três fases: G1, que antecede a duplicação do DNA cromossômico; S, período em que ocorre a duplicação do DNA cromossômico; G2, período que sucede a duplicação cromossômica. Células que se dividem com pouca frequência podem entrar em uma fase denominada G0: seu metabolismo continua normal, mas a divisão celular é bloqueada; em determinadas situações, a célula pode ser estimulada a reingressar na fase G1 e volta a se dividir.
- d) Raramente, durante a telófase, ambas as cromátides de um cromossomo podem migrar juntas para o mesmo polo celular – é a não disjunção cromossômica que leva a um erro na distribuição dos cromossomos: uma das células-filhas fica com um cromossomo a mais e a outra com um cromossomo a menos. As duas situações são denominadas aneuploidia.
- e) O paquíteno é a segunda subfase da prófase I, na meiose I. Nesta subfase ocorre o fenômeno da permutação ou crossing-over, que tem importante significado biológico, pois a troca de fragmentos entre cromátides homólogas permite o rearranjo dos genes, o que leva a uma maior variedade de gametas formados por um indivíduo.

34ª QUESTÃO

Aquiles, guerreiro mitológico e um semideus é o maior dos heróis gregos, sétimo filho de Peleu, rei dos *Mirmidões* com Tétis, a mais bela das *neréidas*, ninfa marinha e neta da Terra e do Mar. Uma das versões correntes conta que inconformada com a mortalidade dos filhos que gerava, Tétis mergulhou seu filho nas águas do rio Estige, o rio infernal, segurando-o pelo calcanhar, para torná-lo invulnerável. Assim, este ponto ficou vulnerável, visto que não havia sido mergulhado naquelas águas imortalizantes. Aquiles cresceu e se tornou um dos principais heróis gregos da guerra de Tróia, sendo ao final atingido e morto por Páris, com uma flecha no calcanhar. Daí se falar hoje em tendão de Aquiles, uma denominação vulgar para o tendão calcâneo, que se encontra na parte inferior e posterior da perna. Do ponto de vista histológico, o tendão calcâneo é formado por:

- a) Tecido conjuntivo fibroso.
- b) Tecido conjuntivo denso modelado.
- c) Tecido conjuntivo cartilaginoso.
- d) Tecido conjuntivo frouxo.
- e) Tecido conjuntivo ósseo.

35ª QUESTÃO

Leia o trecho transcrito da entrevista intitulada “Fome oculta”, realizada por Maria Fernanda Elias Llanos com a Professora Dra. Andréa Ramalho, da UFRJ, que se encontra na Revista Nestlé. Bio – págs. 4 -9, maio de 2011.

“Segundo o Dr. Jacques Diouf, diretor-geral da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), a fome permanece a maior tragédia e o maior escândalo do mundo, sendo que o número de pessoas subnutridas encontra-se inaceitavelmente alto. A carência de micronutrientes, conhecida como fome oculta, afeta cerca de um terço da população mundial e está relacionada principalmente à deficiência de ferro, zinco, iodo e vitamina A. (...) No Brasil, as deficiências mais significativas são as de ferro e vitamina A.”

Agora analise as proposições que seguem:

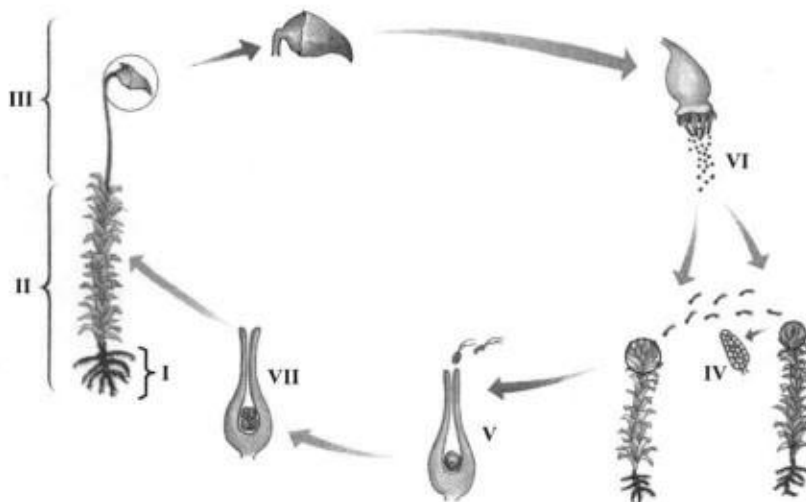
- I- A vitamina A, encontrada em vegetais verdes e amarelos, frutas amarelas e alaranjadas, gema de ovo, leite e derivados e fígado, é necessária à manutenção da integridade da pele, dos epitélios respiratório, intestinal e urinário, além de atuar na síntese de pigmentos da retina.
- II- No Brasil a deficiência de iodo não é significativa, visto que o país já obrigou, por força de lei, a adição de iodo ao sal de cozinha. A carência deste oligoelemento gera o hipertireoidismo.
- III- O ferro pode ser obtido a partir da ingestão de leguminosas, vegetais verde-escuros, fígado e carnes; assim, feijão com arroz, salada de alface com rúcula e bife é um bom caminho para evitar a carência deste micromineral, indispensável na constituição da hemoglobina e mioglobina.

Está(ão) correta(s) a(s) proposição(ões)

- a) II, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) I, II e III.
- d) II e III, apenas.
- e) I e III, apenas.

36ª QUESTÃO

Observe o esquema simplificado do ciclo de vida de um musgo. A partir da observação realizada e dos conhecimentos científicos sobre as briófitas, analise as proposições que seguem, colocando V (Verdadeira) ou F (Falsa).



- () As briófitas fixam-se ao substrato através de rizoides (I), sendo que estes têm também a função de absorção de água e sais minerais. Como as briófitas são avasculares, a distribuição dessas substâncias pelo corpo da planta se dá célula a célula, por difusão.
- () As briófitas apresentam alternância de gerações, isto é, geração haploide (II), formadora de gametas - fase gametofítica, que é sempre a mais desenvolvida, e geração diplóide (III), formadora de esporo - fase esporofítica, que cresce sobre o gametófito, dependendo dele para sua nutrição.
- () A maioria das espécies de musgos tem sexos separados; o gametângio masculino (V) recebe o nome de arquegônio e o gametângio feminino (IV) recebe o nome de anterídio.
- () Em (VI) está representado o processo de eliminação dos esporos formados, por meiose, no interior da cápsula do esporófito, que corresponde, portanto, a um esporângio. Estes esporos, após a germinação, originarão gametófitos.
- () As briófitas dependem da água para reprodução. A fecundação ocorre quando gotículas de água, ao atingirem o ápice do gametófito masculino, fazem com que os anterozoides sejam lançados para fora da planta, atingindo o ápice de uma planta feminina, nadando em direção à oosfera e, lá chegando, ocorre a fecundação. O embrião (VII) formado dará origem ao esporófito.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) V F F V V
- b) F F V V F
- c) F V F V V
- d) V F F F V
- e) V F V V F

37ª QUESTÃO

Em 12 de abril de 1931 nascia em Maranguape, Ceará, Francisco Anysio de Oliveira Paula Filho - o Chico Anysio, humorista, ator, dublador, escritor, compositor e pintor, notório por seus inúmeros personagens em programas humorísticos, dentre os quais destacaremos Valdevino "Bento Carneiro", vampiro nascido no Brasil. Com um sotaque caipira, ele se apresenta como "aquele que vem do além do além, adonde que vê os mortos". Mora em seu castelo junto de seu assistente corcunda Calunga. Não consegue assustar ninguém, ao contrário, é um vampiro medroso e desnutrido.

Como se percebe na figura ao lado, herdamos da cultura europeia a ideia de vincularmos os morcegos à figura lendária dos vampiros. Sobre esses seres é correto afirmar:



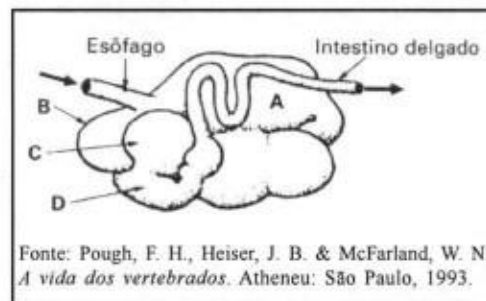
- I- Os morcegos são os únicos representantes da ordem Chiroptera; são mamíferos voadores, apresentando os membros anteriores transformados em asas; têm hábitos noturnos e orientam-se principalmente por ecolocalização.
- II- A dieta dos Chiropteros é bastante variada, incluindo frutos, sementes, folhas, néctar, pólen, artrópodes, pequenos vertebrados, peixes e sangue.
- III- Os morcegos têm uma importância fundamental na dinâmica dos ecossistemas, pois atuam como polinizadores, dispersores de sementes, predadores, fornecedores de nutrientes em cavernas (guano), vetores de doenças silvestres, dentre outras.

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

- a) I, apenas.
- b) I, II e III.
- c) I e III, apenas.
- d) III, apenas.
- e) I e II, apenas.

38ª QUESTÃO

Analise a figura ao lado, que mostra parte do aparelho digestório dos ruminantes. Em seguida, assinale a alternativa correta sobre este tema.



- a) O abomaso (D) é a última câmara do sistema digestório dos ruminantes; nela há produção de certas enzimas que vão digerir parte do alimento e também os micro-organismos existentes na massa alimentar, que são importantes fontes de proteínas, aminoácidos essenciais, ácidos graxos e vitaminas do complexo B.
- b) Quando deglutido, o alimento é conduzido diretamente ao rúmen (B), onde é amassado pela ação da musculatura dessa câmara e onde a celulose é degradada por micro-organismos produtores de celulase.
- c) Do rúmen o alimento retorna para o retículo (A), onde também é amassado pela ação da musculatura, e a digestão da celulose por ação de micro-organismos prossegue. Aí também ficam armazenadas partículas grandes de alimento.
- d) Rúmen (A), retículo (B) e omaso (C) são locais onde ocorre fermentação por ação de micro-organismos, dando origem a diferentes substâncias; em decorrência disso, essas câmaras são também chamadas câmaras de fermentação.
- e) Periodicamente ocorre inversão voluntária do peristaltismo do esôfago, e os alimentos contidos no rúmen (A) retornam à boca, onde serão mastigados: é o processo de ruminação, que ocorre em bois, cabras, porcos, camelos e girafas.

39ª QUESTÃO

A principal atração dos festejos juninos em Campina Grande é o tradicional forró. Este ritmo encanta os brasileiros desde o início do século XX. A dança é realizada por casais, que dançam com os corpos bem colados, transmitindo sensualidade. Nesse ritmo de romantismo e sensualidade muitos casais são formados durante o São João, o que preocupa a organização do evento e os órgãos de saúde pública em relação à transmissão de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs). Com o objetivo de alertar os forrozeiros de Campina Grande e de outras cidades sobre a importância do uso do preservativo como única forma de prevenção das Doenças Sexualmente Transmissíveis, entre elas, a Aids, foi lançada a campanha "Quem tem atitude usa camisinha", que distribuiu mais de 100 mil preservativos durante o período da festa, e intensificou ações educativas e preventivas para orientar e informar a população quanto à prática do sexo seguro. Sobre as DSTs assinale a alternativa **CORRETA**.



- a) As DSTs devem ser sempre tratadas com antibióticos.
- b) AIDS, Varíola, Gonorréia e Sífilis são viroses transmitidas através do ato sexual.
- c) Métodos contraceptivos como tabelinha, coito interrompido e uso de anticoncepcionais podem ser usadas para evitar DST.
- d) A sífilis caracteriza-se pelo aparecimento, próximo aos órgãos sexuais, de uma ferida de bordas endurecidas, indolor, o "cancro duro".
- e) As DSTs têm transmissão apenas por relação sexual.

40ª QUESTÃO

As cinzas do vulcão chileno Puyehue, que entrou em erupção no dia 4 de junho de 2011, provocaram o cancelamento de centenas de voos do Cone Sul. O tráfego de aeronaves nos aeroportos da região Sul do Brasil e cidades da Argentina, Uruguai, Paraguai e Chile, foi interrompido diversas vezes durante vários dias para garantir a segurança dos passageiros. Os gases decorrentes da erupção podem acarretar sérios danos à saúde, principalmente a crianças, idosos e pessoas com doenças crônicas e problemas pulmonares e cardiorrespiratórios. Dependendo da concentração, elas podem aspirar um material com ferro, cloro, enxofre, gás sulfídrico, que inflama os brônquios especialmente de pessoas que já têm doenças no pulmão. Sobre o sistema respiratório assinale a alternativa correta.



- a) Os gases decorrentes da erupção do vulcão são nocivos tanto aos seres humanos quanto a outros animais terrestres com respiração cutânea, como anfíbios e répteis.
- b) Os habitantes das áreas afetadas pelas cinzas do vulcão podem apresentar tosse e dificuldade de respirar devido ao excesso de muco produzido pela traqueia, que retém partículas poluentes e agentes infecciosos capazes de causar lesões no aparelho respiratório.
- c) O ar aspirado percorre as fossas nasais, faringe, laringe e traqueias e chega aos brônquios onde ocorrem as trocas gasosas.
- d) O oxigênio inalado é transportado às células e aos tecidos do corpo dissolvido no plasma sanguíneo.
- e) O monóxido de carbono, quando inalado em grande quantidade, pode ocasionar a obstrução dos brônquios impedindo que o oxigênio atinja os alvéolos.

41ª QUESTÃO

À beira de um riacho, ao fim do dia, um estudante observa a diversidade de vida do local. O terreno estava coberto por capim gordura e ele imaginou que ali viviam formigas saúvas, gafanhotos, preás e gatos do mato. Apesar da nuvem de pernilongos que sobrevoa a sua cabeça, vê, ouve e admira a sinfonia executada pelas aves na copa de um marmeleiro. Com base nesse texto, assinale a alternativa correta.

- a) Os dois vegetais mencionados pertencem ao grupo das angiospermas.
- b) O estudante percebe que os animais observados são de duas classes de vertebrados.
- c) Quatro dos organismos observados pertencem ao filo insecta e à classe Arthropoda.
- d) Foram citados três filos de animais que são protostômios.
- e) Dos animais mencionados todos pertencem ao mesmo filo.

42ª QUESTÃO

O filme "Rio" conta a história de Blu, uma ararinha azul domesticada que nunca aprendeu a voar e vive pacatamente com sua dona em uma pequena cidade dos EUA. Quando eles ficam sabendo que há

outra arara azul que vive no Rio de Janeiro, partem para a terra distante e exótica na expectativa de encontrá-la. Mal eles chegam a seu destino, Blu e Jade são sequestrados

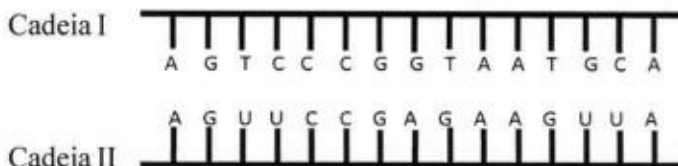


por um bando de atrapalhados contrabandistas de animais. Com a ajuda de seus novos amigos, Blu busca coragem para aprender a voar, estragar os planos dos sequestradores que estão em sua cola, e tenta conquistar a única arara de sua espécie ainda existente. Assinale a alternativa que NÃO representa uma característica anatômica das aves que tornam Blu apto para o voo.

- a) Apresentam ausência de bexiga urinária e defecam durante o voo, o que representa perda de peso.
- b) Possuem asas e forma aerodinâmica, para se sustentar no ar.
- c) São cobertas por penas muito leves diminuindo o peso específico durante o voo.
- d) Seus ossos são pneumáticos, ocos e cheios de ar quente, o que diminui a densidade do animal.
- e) As penas realizam o isolamento térmico, retendo calor e assim contribuindo para a manutenção da temperatura corpórea constante.

43ª QUESTÃO

O esquema seguinte representa duas cadeias de ácidos nucleicos. Assinale a alternativa correta.



- a) I corresponde a uma cadeia de DNA e II a uma cadeia de RNA que podem ser encontradas nas mitocôndrias e retículo endoplasmático liso.
- b) I e II correspondem a duas moléculas de RNA e são encontradas apenas no núcleo das células.
- c) I e II correspondem a duas cadeias de uma molécula de DNA e podem ser encontradas nas mitocôndrias e complexo de Golgi.
- d) I e II correspondem a duas cadeias de uma molécula de DNA e encontram-se dispersas no citoplasma.
- e) I corresponde a uma cadeia de DNA e II a uma cadeia de RNA que podem ser observadas em mitocôndria e retículo endoplasmático rugoso.

44ª QUESTÃO

Moscas, besouros e formigas formam o CSI animal

Ao chegar a uma cena de crime, os peritos não se dirigem apenas ao cadáver - observam também insetos presentes. "Eles ajudam a elucidar questões relacionadas à morte violenta, maus-tratos e sequestros", explica a perita Janyra da Costa. A prática ainda não é comum no Brasil, mas já virou regra nos EUA e na Europa. A formiga revela que a vítima sofreu maus-tratos antes da morte - pois sua presença indica más condições de higiene no local. É bastante útil em investigações de sequestro, pois costuma estar presente em lugares confinados ou buracos onde insetos maiores não conseguem circular. As moscas são úteis nos casos em que o corpo já está em estágio avançado de decomposição. Os peritos capturam a mosca no local do crime, e analisam o sistema digestivo dela. A presença de certos elementos, como chumbo ou esperma, indica que a vítima foi baleada ou sofreu violência sexual. Quando a polícia invade um catifeiro, procura por mosquitos que se alimentam de sangue humano e por isso podem conter uma amostra do DNA do sequestrador. Estes também são usados quando há suspeita envolvendo drogas, pois revelam se a vítima consumiu cocaína, heroína ou anfetamina (Super Interessante, abril/2011). Sobre a classe insecta assinale a alternativa correta.

- a) Os túbulos de Malpighi constituem o aparelho excretor de insetos, estando intimamente associado ao sistema nervoso.
- b) Os insetos constituem um grupo de animais que apresenta grande diversidade biológica e ampla dispersão, no entanto as espécies que apresentam exoesqueleto quitinoso têm pequena distribuição.
- c) O corpo dos insetos é dividido em cefalotórax e abdome, possui duas antenas e oito patas locomotoras.
- d) Os insetos possuem sistema circulatório aberto e sua hemolinfa é rica em pigmentos como a hemoglobina ou a hemocianina - pigmentos responsáveis pelo transporte de oxigênio.
- e) Insetos apresentam sistema respiratório traqueal, pelo qual os gases passam diretamente do meio externo para as células, através de uma rede de tubos.

45ª QUESTÃO

O maracujá é uma espécie do gênero *Passiflora* utilizada para fins medicinais. *Passiflora incarnata* faz parte da Farmacopeia brasileira, código farmacêutico oficial do nosso país. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), órgão que regulamenta o setor, a indicação de uso da *Passiflora* como droga vegetal é para insônia, irritabilidade, agitação nervosa e controle da ansiedade.

No caso de utilizarmos as propriedades do maracujá como calmante, é correto recomendar

- a) tomar um suco da semente do maracujá.
- b) tomar um suco da polpa do fruto do maracujá.
- c) tomar um chá das folhas do maracujá.
- d) tomar um chá das flores do maracujá.
- e) tomar um chá da semente do maracujá.

MATEMÁTICA

46ª QUESTÃO

Sejam

I - $f(x) = \frac{x-2}{x^2+2}$

II - $f(x) = \frac{1}{x^2}, x \neq 0$

III - $f(x) = \frac{2}{x}, x \neq 0$

IV - $f(x) = (x+1) + (x-1)$

Classificando cada uma das funções reais acima em **par**, **ímpar** ou **nem par nem ímpar**, temos, respectivamente:

- a) par, ímpar, par, ímpar
- b) par, par, ímpar, ímpar
- c) nem par nem ímpar, par, ímpar, ímpar
- d) ímpar, par, ímpar, ímpar
- e) par, par, ímpar, nem par nem ímpar

47ª QUESTÃO

Dada a função bijetora $f(x) = \frac{3x+2}{x-1}$, $D(f) = \mathbb{R} - \{1\}$, o domínio de $f^{-1}(x)$ é

- a) $\mathbb{R} - \{-1\}$
- b) $\mathbb{R}$
- c) $\mathbb{R} - \{1\}$
- d) $\mathbb{R} - \{3\}$
- e) $\mathbb{R} - \left\{-\frac{2}{3}\right\}$

48ª QUESTÃO

Os lados iguais de um triângulo isósceles têm comprimento $\sqrt{3}$ cm e os ângulos congruentes medem 30° . O perímetro deste triângulo em cm é

- a) $2\sqrt{3} + 3$
- b) $2\sqrt{3} + 2$
- c) $8\sqrt{3}$
- d) $\sqrt{3} + 3$
- e) $3\sqrt{3}$

49ª QUESTÃO

A equação $x^2 - 4x + \log_2(m+3) = 0$ não admite solução real quando

- a) $m < 10$
- b) $m < 13$
- c) $m > 13$
- d) $m < 5$
- e) $m \leq 12$

RASCUNHO

50ª QUESTÃO

Um cilindro reto está inscrito em um cubo de aresta b cm. A relação entre o volume do cubo e o volume do cilindro é

- a) 2π e) $\frac{1}{2\pi}$
b) $\frac{\pi}{4}$ d) $\frac{4}{\pi}$

51ª QUESTÃO

Dado $y = \cos\left(2\arcsen\frac{2}{3}\right)$, temos que

- a) $y = \frac{4}{3}$ e) $y = \frac{1}{3}$
b) $y = \frac{1}{9}$ d) $y = \frac{3}{2}$

52ª QUESTÃO

Se A é uma matriz com $\det(A) = 1$ e $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ m & 0 \end{pmatrix}$, o valor de m é

- a) 1 d) 2
b) -1 e) -2
c) zero

53ª QUESTÃO

A solução da equação $A_{n,3} = 4.A_{n,2}$ é

- a) 8 d) 3
b) 4 e) 5
c) 6

54ª QUESTÃO

A área de uma circunferência circunscrita à base de um tetraedro regular de aresta 6 cm é:

- a) $4\pi\text{cm}^2$ d) $36\pi\text{cm}^2$
b) $12\pi\text{cm}^2$ e) $6\pi\text{cm}^2$
c) $9\pi\text{cm}^2$

55ª QUESTÃO

Se uma das raízes do polinômio $p(x) = x^3 + x^2 + 4x + 4$ é o número complexo $z = -2i$, as outras raízes são:

- a) 2 e $2i$ d) -1 e 3
b) 1 e -1 e) -1 e $2i$
c) -1 e 2

56ª QUESTÃO

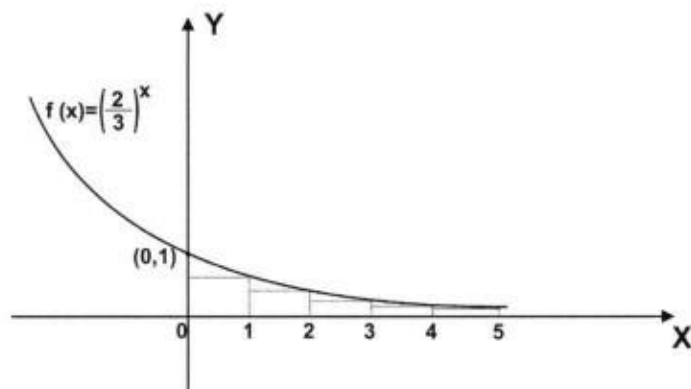
Para que o resto da divisão de $2x^4 - 3x^3 + mx - 2$ por $x^3 + 1$ seja independente de x , devemos ter:

- a) $m=0$ d) $m=2$
b) $m=-2$ e) $m=3$
c) $m=4$

RASCUNHO

57ª QUESTÃO

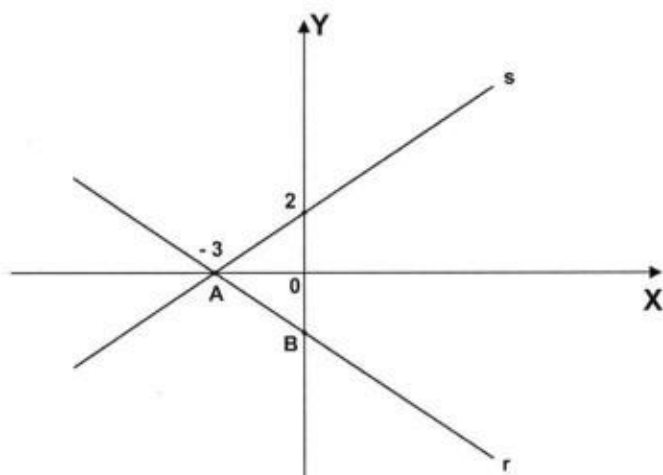
Na figura abaixo temos parte do gráfico da função $f(x) = \left(\frac{2}{3}\right)^x$ e uma sequência infinita de retângulos associados a esse gráfico. A soma das áreas de todos os retângulos desta sequência infinita em unidade de área é



- a) 3 c) 1 e) 4
b) $\frac{1}{2}$ d) 2

58ª QUESTÃO

No sistema de eixos cartesianos xy , a reta r , simétrica da reta s em relação ao eixo x , tem equação:



- a) $2x + 3y - 6 = 0$
b) $3x + 2y + 6 = 0$
c) $2x + 3y - 5 = 0$
d) $2x + 3y + 6 = 0$
e) $x + y + 6 = 0$

59ª QUESTÃO

Com os números naturais n , $1 \leq n \leq 9$, o total de números inteiros que podemos obter com três algarismos distintos, não divisíveis por 5, é

- a) 348 d) 448
b) 446 e) 346
c) 444

RASCUNHO

60ª QUESTÃO

A diagonal menor de um paralelogramo divide um de seus ângulos internos em dois outros. Um β e o outro 2β . A razão entre o maior e o menor lado do paralelogramo é

- a) $2 \cos \beta$
- b) $\frac{1}{2 \cos \beta}$
- c) $2 \sin \beta$
- d) $\frac{1}{2 \sin \beta}$
- e) $\operatorname{tg} \beta$

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO