

FÍSICA

Questão 1

Um menino está parado, de pé, sobre um banco. A Terra aplica-lhe uma força que denominamos “peso do menino”. Segundo a terceira Lei de Newton, a reação desta força atua sobre:

- a) o banco
- b) o menino
- c) a Terra
- d) a gravidade
- e) nenhum dos elementos mencionados, pois a terceira Lei de Newton não é válida para este caso.

Questão 2

Um disco de 78 RPM tem um arranhão reto do centro para a borda, o que provoca, ao ser tocado, um ruído periódico consecutivo. Pontos diferentes do arranhão têm em comum:

- a) a velocidade escalar
- b) a aceleração centrípeta
- c) a velocidade escalar e a velocidade angular
- d) a velocidade angular
- e) a aceleração centrípeta e a velocidade angular

Questão 3

Um gás ideal, em um recipiente mantido a volume constante, liberou 80 cal para a sua vizinhança. Podemos afirmar que

1. O trabalho realizado pelo gás foi de 80 cal
2. A energia interna do gás variou de 80 cal.
3. A temperatura do gás diminuiu
4. O trabalho realizado pelo gás foi nulo

As afirmativas verdadeiras são:

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

Questão 4

Um máquina térmica deve operar em ciclos entre as temperaturas de 27°C e 227°C . Em cada ciclo ela recebe 1000 cal da fonte quente. O máximo de trabalho que a máquina pode fornecer por ciclo ao exterior, em calorias, vale

- a) 1000
- b) 600
- c) 500
- d) 400
- e) 200

Questão 5

Um abacate de 400g e uma laranja de 100g desprendem-se, no mesmo instante, de seus respectivos galhos, ambos a uma altura de 5m em relação ao solo.

a) Indique se os tempos de queda das frutas são iguais ou diferentes.

Justifique a sua resposta.

b) Calcule o tempo de queda do abacate.

Questão 6

Um corredor de alto desempenho parte do repouso e atinge uma velocidade de 10 m/s em $2,5 \text{ s}$, na fase de aceleração. Suponha que a massa do corredor seja de 70 kg . Calcule o módulo da força horizontal média que o piso da pista de corridas exerce sobre o corredor nesta fase.

Questão 7

O verão de 1994 foi particularmente quente nos EUA. A diferença entre a máxima temperatura de verão e a mínima de inverno foi de 60°C . Qual é o valor dessa diferença na escala Fahrenheit?

Questão 8

Um bloco cúbico de madeira ($d = 0,65 \text{ g/cm}^3$) com 20 centímetro de aresta, flutua na água ($d = 1,0 \text{ g/cm}^3$). Determine a altura do cubo que permanece dentro da água.

Questão 9

Um recipiente de 100 cm de altura está completamente cheio de mercúrio ($d = 13,6 \text{ g/cm}^3$).

Determine a pressão hidrostática e a pressão absoluta do mercúrio no fundo do recipiente. A pressão atmosférica local vale 1 atm .

QUÍMICA

Questão 1

Para absorver a água eliminada na urina dos tripulantes de naves espaciais, pode-se fazê-la reagir com óxido de lítio, Li_2O . Nessa reação forma-se:

- a) $\text{Li}(\text{H}_2\text{O})_n$
- b) LiOH
- c) $\text{Li}(\text{OH})_2$
- d) $\text{Li}(\text{OH})_3$
- e) $\text{Li}(\text{OH})_4$

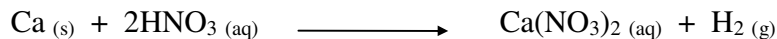
Questão 2

O gás carbônico, CO_2 , é absorvido por soluções básicas. Para isso, pode-se utilizar uma solução aquosa de:

- a) NH_4Cl
- b) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- c) HCl
- d) KOH
- e) Na_2SO_4

Questão 3

Reações de deslocamento ou simples troca são aquelas que uma substância simples de um elemento mais reativo desloca outro de uma substância composta. Um exemplo de reação de deslocamento, em que o cálcio desloca o hidrogênio, é apresentado a seguir:

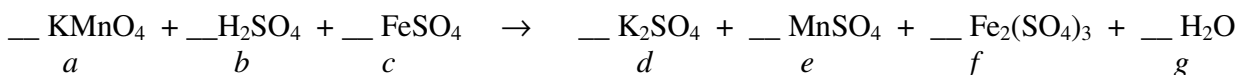


- a) Qual o nome do sal formado nessa reação?
- b) Por analogia, apresente a equação da reação em que o alumínio desloca o hidrogênio da ácido clorídrico

OBS: não esqueça de balancear a equação.

Questão 4

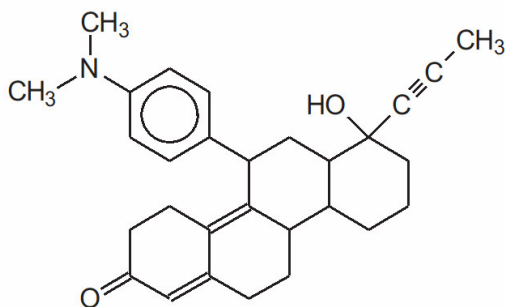
Para tornar correta a equação química:



- a) Quais devem ser os respectivos coeficientes *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g* ?
- b) Dê os nomes dos **sais** presentes nesta equação.

Questão 5

Em 1988 foi publicada uma pesquisa na França sobre uma substância química denominada “MIFEPRISTONA”, cuja estrutura é apresentada abaixo. Essa substância é conhecida como a “pílula do dia seguinte”, que bloqueia a ação da progesterona, o hormônio responsável pela manutenção da gravidez. Com base na estrutura da substância acima, pode-se observar a presença dos seguintes grupos funcionais:



- (A) amida, cetona, fenol
- (B) amida, alcino, alceno
- (C) amina, alcino, fenol
- (D) amina, cetona, álcool

Questão 6

O propeno é obtido a partir do óleo cru durante o processo de refino da gasolina. O craqueamento de hidrocarbonetos origina o propeno e, quando necessário, pode também ser obtido pela desidrogenação catalítica do propano. Analise as afirmativas I, II e III, observando sua relação com a molécula do propeno



- I) Apresenta um carbono hibridizado sp e dois sp^2
- II) Apresenta oito orbitais moleculares sigma e um pi
- III) É uma molécula plana. Todos os oito átomos estão no mesmo plano por causa dos híbridos sp

Assinale a opção que contém a proposição correta:

- (A) somente a I é correta
- (B) somente a I e a II são corretas
- (C) somente a II é correta
- (D) somente a II e a III são corretas

BIOLOGIA

Questão 1

Em cães, latir ou não latir durante a corrida são características definidas por um par de genes alélicos. O mesmo ocorre para os caracteres orelhas eretas ou orelhas caídas. Latir enquanto corre e possuir orelhas eretas são características dominantes, enquanto não latir durante a corrida e possuir orelhas caídas são recessivas.

Considere o cruzamento entre um casal de cães heterozigotos para ambos os pares de alelos.

Qual a probabilidade de que nasçam filhotes que latem enquanto correm e que possuem orelhas caídas?

Questão 2

A visão de uma medusa, um delicado domo transparente de cristal pulsando, sugeriu-me de forma irresistível que a vida é água organizada.

Jacques Cousteau

A analogia proposta refere-se à grande proporção de água no corpo das medusas.

No entanto, uma característica importante do filo ao qual pertencem é a presença de cnidócitos, células que produzem substâncias urticantes. Dois animais que pertencem ao mesmo filo das medusas estão indicados em:

- (A) hidra - craca
- (B) hidra - esponja
- (C) anêmona do mar - coral
- (D) anêmona do mar - esponja

Questão 3

Caverna da Romênia abriga animais que vivem sem ar

(...) Ela é formada por conjuntos de corredores extremamente estreitos. Em alguns deles não há oxigênio. Os pesquisadores disseram que as espécies encontradas são muito resistentes e sobrevivem com quantidades de ar fatais para outros seres vivos.

(O Globo, 26/12/96)

A) Cite a função do oxigênio na cadeia respiratória e, com base na Teoria Sintética da Evolução, explique como os seres anaeróbicos conseguiram sobreviver no ambiente das cavernas.

B) Se afirmamos que as espécies que viviam na caverna começaram a sofrer adaptações para conseguirem sobreviver sob as novas condições, estamos fazendo alusão a uma teoria evolutiva. Cite o nome dessa teoria e justifique sua resposta.

Questão 4

O gato siamês é um animal de rara beleza pois a pelagem de seu corpo é clara com extremidades - orelhas, focinho, pés e cauda - pretas. A presença do pigmento que dá a cor negra a essas extremidades é o resultado da atividade de uma enzima que fica inativada acima de 34 oC.

Explique por que esses animais têm a pelagem negra nas extremidades do corpo.

Questão 5

Uma determinada característica depende de um locus que possui 4 alelos (A1, A2, A3, A4). Outra característica também depende de 4 genes (B1, B2 e C1, C2), porém são dois pares de alelos localizados em pares de cromossomos homólogos diferentes.

Um desses dois tipos de determinismo genético apresenta um número maior de genótipos possíveis na população. Identifique esses genótipos.

Questão 6

Existe um gene em cobaias que suprime o efeito do gene que determina a coloração nesses animais. Esse gene está localizado em um cromossomo diferente daquele em que está o gene que determina a cor do animal.

Cobaias albinas homozigotas foram cruzadas e todos os descendentes nasceram pretos. **Como isto pode ser explicado, considerando-se que não ocorreu mutação? Justifique.**

Questão 7

O sangue de Orlando aglutina quando colocado em presença de soro contendo imunoglobulinas ou aglutininas anti-A, e não aglutina quando colocado em presença de imunoglobulinas ou aglutininas anti-B. Orlando casa-se com Leila, que apresenta aglutinações inversas. O casal tem um filho cujo sangue não aglutina em nenhum dos dois tipos de soro.

Qual o genótipo dos pais e a probabilidade de esse casal ter uma criança cujo sangue aglutine nos dois tipos de soro? Justifique sua resposta.

Questão 8

Com o auxílio da tabela do código genético representada a seguir, é sempre possível deduzir-se a

UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } Term UAG }	UGU } Cys UGU } UGA } Term UGG } Terp
CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }
AUU } AUC } Ileu AUA } AUG } Met (inic.)	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }
GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }

seqüência de aminoácidos de uma proteína a partir da seqüência de nucleotídeos do seu gene, ou do RNA-m correspondente.

Entretanto, o oposto não é verdadeiro, isto é, a partir da seqüência de aminoácidos de uma proteína, não se pode deduzir a seqüência de nucleotídeos do gene. **Explique por quê.**

Questão 9

No século XVIII foram feitos experimentos simples mostrando que um camundongo colocado em um recipiente de vidro fechado morria depois de algum tempo. Posteriormente, uma planta e um camundongo foram colocados em um recipiente de vidro, fechado e iluminado, e verificou-se que o animal não morria.

Por que o camundongo morria no primeiro experimento e que processos interativos no segundo experimento permitem a sobrevivência do camundongo? Explique. Cite também quais as organelas celulares relacionadas a cada um dos processos que ocorrem no experimento

MATEMÁTICA

1. Seja uma pirâmide regular de base hexagonal e altura 10m. A que distância do vértice devemos cortá-la por plano paralelo à base de forma que o volume da pirâmide obtida seja $\frac{1}{8}$ do volume da pirâmide original ?
2. Seja β a altura de um som, medida em decibéis. Essa altura β está relacionada com a intensidade do som, I , pela expressão abaixo, na qual a intensidade padrão, I_0 , é igual a 10^{-12} W/m^2 .

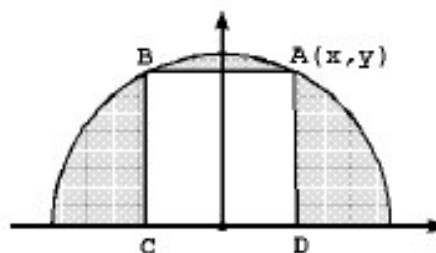
$$\beta = 10 \times \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

Observe a tabela a seguir. Nela, os valores de I foram aferidos a distâncias idênticas das respectivas fontes de som.

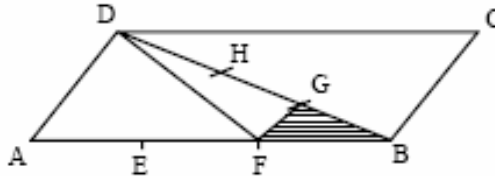
fonte de som	I (W/m^2)
turbina	$1,0 \times 10^2$
amplificador de som	1,0
tritador de lixo	$1,0 \times 10^{-4}$
TV	$3,2 \times 10^{-5}$

Sabendo que há risco de danos ao ouvido médio a partir de 90 dB, o número de fontes da tabela cuja intensidade de emissão de sons **não** está na faixa de risco é de:

- a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) 4
3. Ao comprar uma barra de ouro, com 2 kg de massa, um investidor desconfiou haver também prata em sua composição. Para certificar-se, mergulhou a barra em um recipiente contendo água e verificou que o deslocamento da água correspondeu a um volume de 140 cm^3 . Sabendo que as massas específicas do ouro e da prata são, respectivamente, 20 g/cm^3 e 10 g/cm^3 , o investidor pode concluir que há, na barra, uma massa em prata equivalente, em gramas, a:
 - a) 600
 - b) 800
 - c) 1000
 - d) 1200
 4. Considere o quadrado $ABCD$ inscrito na semicircunferência de centro na origem. Se (x,y) são as coordenadas do ponto A , qual a probabilidade de, no momento desta prova, sua caneta atingir essa figura na área da região exterior ao quadrado $ABCD$ e interior à semicircunferência ?



5. O paralelogramo ABCD teve o lado (AB) e a sua diagonal (BD) divididos, cada um, em três partes iguais, respectivamente, pelos pontos {E,F} e {G,H}. A área do triângulo FBG é uma fração da área do paralelogramo (ABCD). A seqüência de operações que representa essa fração está indicada na seguinte alternativa:



- a) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$
 b) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$
 c) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$
 d) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$
6. Em uma pesquisa sobre infecção hospitalar foram examinados 200 estetoscópios de diferentes hospitais. O resultado da pesquisa revelou que:
- I) todos os estetoscópios estavam contaminados;
 - II) em cada um deles havia um único tipo de bactéria;
 - III) ao todo foram detectados 17 tipos distintos de bactérias nesses 200 estetoscópios examinados;
 - IV) os estetoscópios recolhidos do primeiro hospital estavam contaminados, só e exclusivamente, por 5 dentre os 17 tipos de bactérias;
 - V) depois do exame de 187 estetoscópios, verificou-se que todos os 17 tipos de bactérias apareceram em igual número de vezes;
 - VI) entre os 13 estetoscópios restantes, observou-se a presença de 13 tipos diferentes de bactérias, dentre os 17 tipos encontrados na pesquisa.

A análise dos resultados desta pesquisa permite afirmar que a quantidade mínima de estetoscópios contaminados no primeiro hospital é:

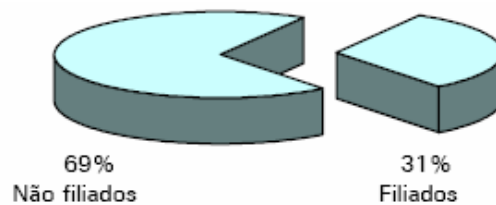
- a) 54
 - b) 55
 - c) 56
 - d) 57
7. A seqüência a_n é uma P.A. estritamente crescente, de termos positivos. Então, a seqüência $b_n = 3^{a_n}$, é uma:
- a) P.G. crescente.
 - b) P.A. crescente.
 - c) P.G. decrescente.
 - d) seqüência que não é uma P.A. e não é uma P.G.

8. Considere os seguintes dados, obtidos em 1996 pelo censo do IBGE:

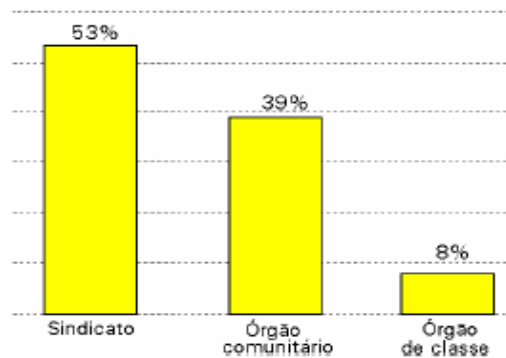
i) A distribuição da população, por grupos de idade, é:

Idade	número de pessoas
de 4 a 14 anos	37.049.723
de 15 a 17 anos	10.368.618
de 18 a 49 anos	73.644.508
50 anos ou mais	23.110.079

ii) As porcentagens de pessoas, maiores de 18 anos, filiadas, ou não, a sindicatos, órgãos comunitários, órgãos de classe, são:

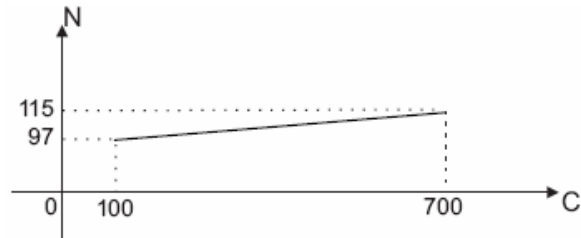


iii) As porcentagens de pessoas, maiores de 18 anos, filiadas a sindicatos, órgãos comunitários e órgãos de classe são:



A partir dos dados acima, calcule o número de pessoas, maiores de 18 anos, filiadas a órgãos comunitários (em milhões)

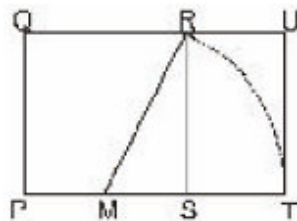
9. Um grande poluente produzido pela queima de combustíveis fósseis é o SO_2 (dióxido de enxofre). Uma pesquisa realizada na Noruega e publicada na revista "Science" em 1972 concluiu que o número (N) de mortes por semana, causadas pela inalação de SO_2 , estava relacionado com a concentração média (C), em mg/m^3 , do SO_2 conforme o gráfico abaixo: os pontos (C, N) dessa relação estão sobre o segmento de reta da figura.



Com base nos dados apresentados, a relação entre N e C ($100 \leq C \leq 700$) pode ser dada por:

- a) $N = 100 - 700 C$
 b) $N = 94 + 0,03 C$
 c) $N = 97 + 0,03 C$
 d) $N = 97 + 600 C$
10. As manifestações da Geometria na natureza vêm intrigando muitas pessoas ao longo do tempo. Nas proporções do corpo humano e na forma da concha do Nautilus, por exemplo, observa-se a chamada "razão áurea", que pode ser obtida por meio da seguinte construção geométrica:

No quadrado PQRS representado na figura abaixo, considere M o ponto médio do segmento PS. Construa um círculo com centro em M e raio MR, obtendo o ponto T no prolongamento de PS. O retângulo de lados PT e QP é áureo e a razão entre esses lados PT / QP é a razão áurea.



Calcule o valor desta razão :



Homem de Vitruvius



Concha do Nautilus