



## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

1. Este caderno é composto por 40 (quarenta) **questões objetivas**, conforme o quadro a seguir, com 5 (cinco) alternativas (**A, B, C, D e E**), havendo apenas 1 (uma) alternativa correta para cada questão, na qual deve ser marcada, com o preenchimento total do círculo, conforme ilustração: ○ ● ○ ○ ○

Disciplinas	Total de questões
Matemática	15
Ciências da Natureza – Física, Química e Biologia.	25

2. Só é permitido o uso de caneta esferográfica feita em material transparente, de tinta azul ou preta para o preenchimento da **folha de respostas das questões objetivas**.
3. Não se esqueça de conferir seu caderno de questões quanto a falhas de impressão e de numeração e, em caso de divergência, comunique ao fiscal.
4. Confira seu nome, o número do seu documento e o número de sua inscrição na **folha de respostas**. Esse é o único documento válido para avaliação e ele não será substituído por erro do candidato, devendo ser assinado no local indicado para esse fim.
5. O candidato que necessitar se deslocar da sala para ir ao banheiro, durante a realização da prova, somente poderá fazê-lo acompanhado por fiscal.
6. Ao terminar a prova, o candidato deverá **entregar ao fiscal de sala a folha de respostas da prova objetiva**, a **NÃO** devolução implicará à eliminação sumária do candidato.
7. Acarretará eliminação do candidato o **NÃO** cumprimento a qualquer uma das determinações previstas e constantes em edital.

**Atenção:** Serão consideradas incorretas questões para as quais o candidato tenha preenchido na folha resposta mais de uma opção, bem como questões em que o campo de marcação apresente rasuras, emendas ou que não esteja preenchido integralmente. Tenha muito cuidado para não danificar o código de barras utilizado na leitura óptica da folha de respostas, por isso não **DOBRE, AMASSE ou MANCHE** o mesmo. A folha de respostas é o único documento válido para a correção da prova objetiva.

- Os fiscais **NÃO** são autorizados a prestar informações de interpretação das questões. Sua função é apenas fiscalizar e orientar quanto ao funcionamento do certame.
- Assine a lista de presença e a folha de resposta da prova objetiva, sob pena de eliminação.**



## TEMPO DE PROVA:

- A prova terá **4(quatro) horas** de duração, incluindo o tempo necessário para o preenchimento da **folha de respostas** da prova objetiva.
- O candidato somente poderá retirar-se do local de prova **após 2 (duas) horas de seu início**.
- O candidato só poderá levar este **caderno de questões após decorridas 4 (quatro) horas do início das provas**. Aquele(a) candidato(a) que se ausentar antes desse tempo, levará somente o caderno do 1º dia.

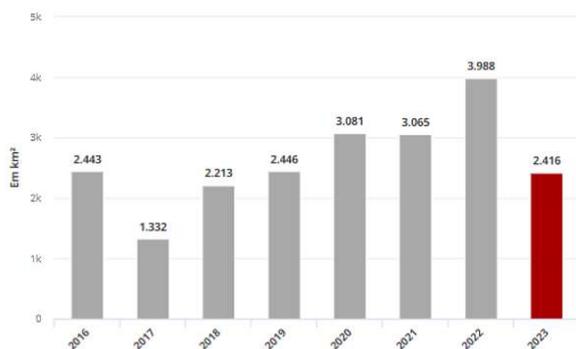


## Matemática

### Questão 01

(Correta: A)

Os dados fornecidos pelo Inpe (Instituto de Pesquisas Espaciais) mostram, no gráfico abaixo, que no período de 2022 a 2023, houve uma queda no índice de desmatamento na Amazônia Legal. Observando as informações do gráfico, calcule, aproximadamente, o percentual na queda desse índice de desmatamento no período citado acima.



Fonte: Dieter/Inpe

- (A) 39%
- (B) 35%
- (C) 30%
- (D) 37%
- (E) 32%

### Questão 02

(Correta: D)

Uma empresa possui um custo fixo mensal no valor de R\$ 182,00 e um custo variável, em média, de R\$ 8,00 por peça produzida. Quantas peças poderão ser produzidas, em determinado mês, se a empresa disponibilizar R\$ 4.838,00?

- (A) 472
- (B) 391
- (C) 483
- (D) 582
- (E) 564

### Questão 03

(Correta: B)

Dada a sequência numérica -2, 3 e 8, onde  $p_1$ ,  $p_2$  e  $p_3$  representam as respectivas posições de cada elemento na sequência acima, calcule a diferença entre os elementos  $p_{19} - p_{20}$ .

- (A) -2
- (B) -5
- (C) 4

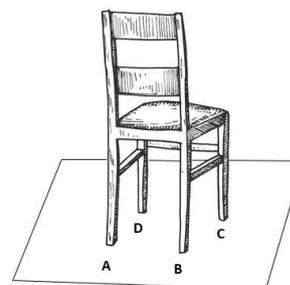
(D) 6

(E) 3

### Questão 04

(Correta: D)

Considere que uma cadeira defeituosa, possua uma de suas quatro pernas menor do que a das outras três. Desse modo, quantos planos distintos, formados pelos pés dessa cadeira, poderemos obter quando alguém nela sentar-se. Os pés dessa cadeira estão indicados pelos pontos A, B, C e D, conforme figura abaixo.



(A) 5

(B) 1

(C) 2

(D) 4

(E) 3

### Questão 05

(Correta: C)

Em uma caixa existem 4 balas de chocolate e 5 balas de coco. Sabendo que Sílvio só gosta de bala de chocolate, qual a probabilidade de Sílvio escolher duas balas, uma em seguida da outra, e as duas serem de chocolate?

(A)  $2/7$

(B)  $3/5$

(C)  $1/6$

(D)  $5/6$

(E)  $2/9$

### Questão 06

(Correta: E)

O Sr. Gustavo, sua esposa Mariana, seu filho Felipe, suas filhas Letícia e Cristiane irão posar, um ao lado do outro, para uma fotografia. De quantas maneiras diferentes a família poderá posar para essa fotografia, sabendo que os irmãos deverão ficar sempre juntos em qualquer ordem?

(A) 30

(B) 24

(C) 42

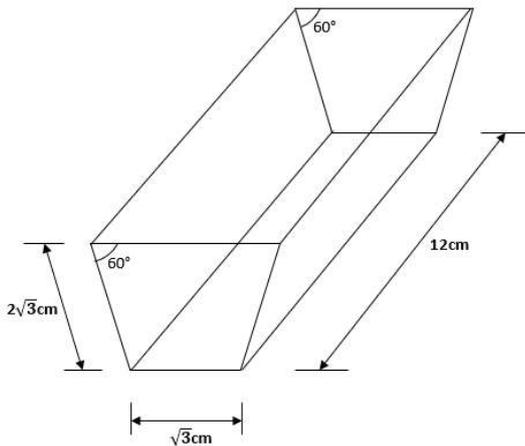
(D) 40

(E) 36

### Questão 07

(Questão anulada)

Na figura abaixo, está representado um prisma reto de base trapezoidal cuja altura mede 12 cm. Sabendo que a base desse prisma é um trapézio isósceles cujos lados não paralelos medem  $2\sqrt{3}$  cm e a base menor mede  $\sqrt{3}$  cm, observe a figura e calcule o volume do prisma em  $\text{cm}^3$ .



- (A)  $24\sqrt{3}$
- (B)  $40\sqrt{3}$
- (C)  $32\sqrt{3}$
- (D)  $36\sqrt{3}$
- (E)  $28\sqrt{3}$

### Questão 08

(Correta: D)

Tatiana vai fazer aniversário, e alguns de seus colegas da escola se reunirão para presentear-lá. O valor do presente escolhido é de R\$ 120,00. No entanto dois deles não mais poderão participar, acarretando um aumento de R\$ 5,00 para cada um dos colegas restantes. Sendo assim, quantos colegas participarão da compra do presente?

- (A) 9
- (B) 7
- (C) 5
- (D) 6
- (E) 10

### Questão 09

(Correta: A)

No plano cartesiano  $R^2$ , a reta de equação  $x + y = -1$  intercepta a curva  $x^2 + (y + 3)^2 = 4$  nos pontos M e N. Desse modo, podemos afirmar que a distância entre os pontos M e N é igual a:

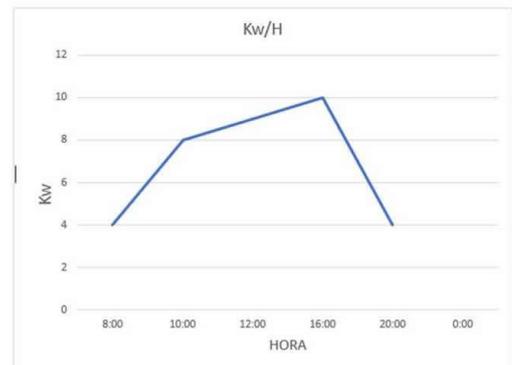
- (A)  $2\sqrt{2}$

- (B)  $3\sqrt{5}$
- (C)  $3\sqrt{3}$
- (D)  $3\sqrt{2}$
- (E)  $5\sqrt{3}$

### Questão 10

(Correta: A)

Considere que no gráfico abaixo esteja representado o consumo de energia elétrica de um estabelecimento comercial durante um determinado período do dia. A razão entre o consumo, em Kw/hora, do intervalo de tempo das 8h às 10h, e do intervalo de tempo das 16h às 20h, nessa ordem, é igual a:



- (A)  $2/3$
- (B)  $5/3$
- (C)  $3/4$
- (D)  $4/5$
- (E)  $5/2$

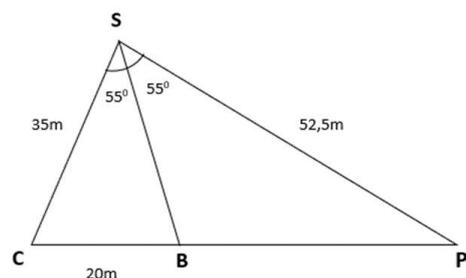
### Questão 11

(Correta: B)

A prefeitura de uma cidade irá construir uma praça em forma de triângulo, de acordo com os espaços descritos abaixo:

- Espaço destinado aos sanitários (S)
- Espaço destinado aos bebedouros (B)
- Espaço destinado ao parque de diversão (D)
- Espaço destinado às churrasqueiras (C)

A figura abaixo representa o esboço dessa praça e algumas de suas dimensões.



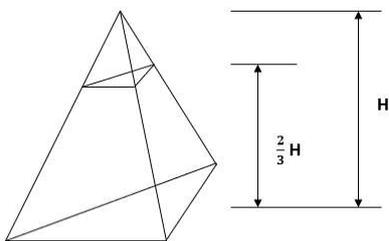
Se uma criança, estando no parque de diversões (P), quiser ir até as churrasqueiras (C), passando obrigatoriamente pelos bebedouros (B), quantos metros irá caminhar?

- (A) 37,5
- (B) 50
- (C) 62,5
- (D) 45
- (E) 42,5

### Questão 12

(Correta: C)

Uma pirâmide é seccionada a uma distância de  $\frac{2}{3}$  de sua base. Sabendo que o volume dessa pirâmide é igual a  $81 \text{ cm}^3$ , calcule, em  $\text{cm}^3$ , o volume do tronco de pirâmide obtido a partir desse seccionamento.

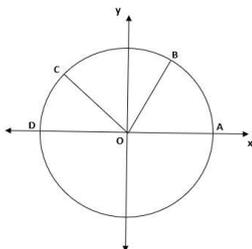


- (A) 62
- (B) 70
- (C) 78
- (D) 67
- (E) 60

### Questão 13

(Correta: E)

No círculo trigonométrico abaixo de raio igual a 1, considere os arcos  $AB = \pi/3 \text{ rd}$ ,  $AC = \alpha$  e  $CD = \pi/4 \text{ rd}$ . Calcule o valor da expressão  $\cos \pi/3 + \text{tg } \alpha$ .



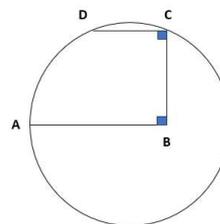
- (A)  $2/3$
- (B)  $-2/3$
- (C)  $-3/4$
- (D)  $3/2$

(E)  $-1/2$

### Questão 14

(Questão anulada)

Na figura abaixo o segmento AB está contido no diâmetro do círculo. Sabendo que as medidas dos segmentos AB, BC e DC, são respectivamente, 8 cm, 6 cm e 4 cm, calcule a área do círculo em  $\text{cm}^2$ .



- (A)  $\pi(5,5)^2$
- (B)  $\pi(7,1)^2$
- (C)  $\pi(3,2)^2$
- (D)  $\pi(6,5)^2$
- (E)  $\pi(4,3)^2$

### Questão 15

(Correta: A)

Na equação  $x^3 + px^2 - 2x + 1 = 0$ , duas de suas raízes são simétricas. Desse modo podemos afirmar que o parâmetro p, é igual a:

- (A)  $-1/2$
- (B)  $-2/3$
- (C)  $5/2$
- (D)  $2/3$
- (E)  $3/4$

### Questão 16

(Correta: C)

Em Biologia usa-se o conceito de espécie bioindicadora ou "guarda-chuva" como indicadores de possível ação poluidora. Seu uso e manejo permite construir projetos e políticas públicas de atendimento a regiões afetadas em todo o território nacional. Sua ação é indicada pois esses seres se caracterizam como:

- (A) aquelas com nenhuma tolerância as alterações ambientais, visto que de imediato, podem oferecer a resposta a permanência dos produtos poluidores.
- (B) aquelas capazes de coletar em suas folhas o material particularizado, decorrente das ações humanas mais proeminentes.
- (C) aquelas com tolerâncias ambientais moderadas, pois espécies muito sensíveis ou com tolerâncias muito amplas não são boas para refletir a resposta das outras espécies presentes no ambiente.
- (D) aquelas com alta tolerância aos produtos detectados no ambiente, pois possuindo alta resistência, pode ter seus tecidos analisados e a função de cada composto analisado.
- (E) aquelas com tolerância moderada, mas que só podem atuar quando em relação mutualística com outra, onde cada qual retem um determinado tipo de material particularizado.

### Questão 17

(Correta: B)

"No dia a dia, percebemos a tendência natural de que as coisas se espalhem. [...] Esse mesmo princípio pode ser aplicado às moléculas: concentradas em um único ponto, elas tendem a se espalhar. Ao colocarmos cuidadosamente algumas gotas de corante em um copo com água, notaremos que, em pouco tempo, toda a água estará tingida. A passagem molecular de um lado para outro ocorre sem gasto de energia. As moléculas apolares (que se dissolvem em gordura) e as de baixa densidade (bem pequenas, como a água e os gases – CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, entre outros) passam por áreas que contêm lipídios na membrana.

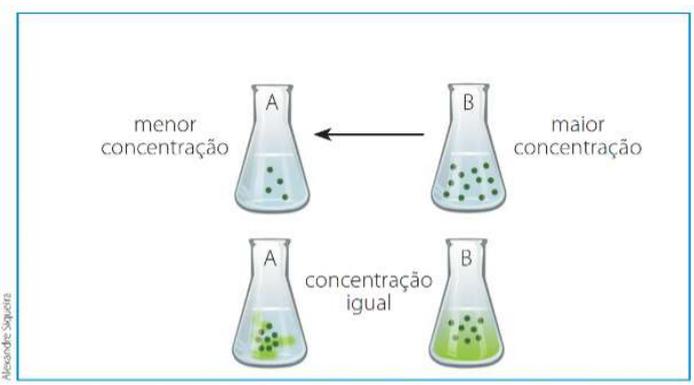


Imagem retirada de FÁVARO, C.L.J.; MACHADO, M.F.;

ROMANGNOLI, W.O. Biologia. 1º Ano.

Sistema Interativo de ensino. Casa Publicadora Brasileira. 2022. P. 30.

Já as moléculas um pouco maiores, como a glicose, os nucleotídeos, os aminoácidos e os sais minerais, precisam do auxílio de proteínas para isso". FÁVARO, C.L.J.; MACHADO, M.F.; ROMANGNOLI, W.O. Biologia. 1º Ano. Sistema Interativo de ensino. Casa Publicadora Brasileira. 2022. P. 30.

Usado por muitos seres, inclusive os seres humanos, o processo pelo qual as moléculas menores, como dióxido de carbono e gás oxigênio, se deslocam de uma região de maior concentração para outra de menor concentração, sob a ação de um gradiente de concentração é denominado:

- (A) Plasmólise.
- (B) Difusão simples.
- (C) Fagocitose.
- (D) Osmose.
- (E) Permeabilidade carbono-oxigênio.

### Questão 18

(Correta: A)

O ciclista Lance Armstrong descobriu um câncer aos 25 anos, logo após os Jogos Olímpicos de Atlanta 1996. Um ano depois, ele já estava declarado curado, iniciando, assim, sua vitoriosa carreira, cujo auge foram as sete conquistas da Volta da França - todas posteriormente caçadas após a comprovação de que o americano competiu dopado.



Lance Armstrong foi acusado de utilizar EPO (eritropoietina) como doping, hormônio produzido pelo rim, que estimula a produção de hemácias.

A administração de EPO torna-se uma vantagem para o atleta quando:

- (A) aumenta sua capacidade de oxigenação dos tecidos durante o exercício.
- (B) estimula a produção de lactato pelos músculos na atividade aeróbica.
- (C) potencializa a capacidade mitocondrial durante a atividade anaeróbica.
- (D) substitui o papel da adrenalina e noradrenalina durante a atividade física.
- (E) melhora a capacidade cognitiva e reflexiva durante a prova de ciclismo.

## Questão 19

(Correta: E)

Existe uma doença autossômica recessiva, que resulta da incapacidade do organismo em utilizar o aminoácido essencial fenilalanina, o qual está presente na alimentação proteica do ser humano. A causa dessa doença está relacionada com a inativação da enzima fenilalanina hidroxilase.

Um casal resolve ter um filho, mas consulta um médico porque o homem tem uma irmã com a doença, e a mulher tem um irmão com essa mesma enfermidade. Não há outros casos conhecidos nas famílias.

A probabilidade da primeira criança do casal ter a doença é de:

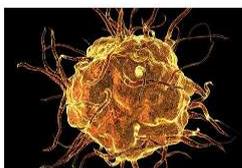
- (A) 1/2
- (B) 1/4
- (C) 1/16
- (D) 1/8
- (E) 1/9

## Questão 20

(Correta: A)

Macrófagos são células altamente específicas do sistema imunológico e desempenham uma função importante na proteção do organismo

contra a invasão de agentes patogênicos.



Macrófago  
Cell e Gene Therapy

Além dos macrófagos, há outras células no sistema imune, que trabalham de formas diferentes para proteger o organismo.

Esta proteção pode se realizar pela da produção de anticorpos ou por meio do combate celular.

A opção que melhor cita a forma de combate dos macrófagos contra possíveis patógenos é:

- (A) Fagocitose.
- (B) Regeneração.
- (C) Osmose.
- (D) Meiose.
- (E) Difusão.

## Questão 21

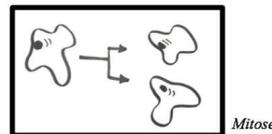
(Correta: C)

Mitose e meiose são processos de divisão celular que acontecem nos seres vivos.

Na mitose, há formação de células geneticamente

idênticas e, na meiose, temos a formação de células com a metade dos cromossomos da célula-mãe.

Nos seres humanos, a mitose tem como objetivo a cicatrização, crescimento e a regeneração enquanto a meiose tem como objetivo formar gametas (espermatozoide e óvulo).



Durante a meiose, o pareamento dos cromossomos homólogos é importante porque garante a:

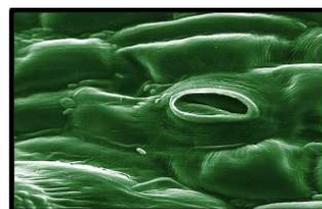
- (A) menor variabilidade dos gametas.
- (B) separação dos cromossomos não homólogos
- (C) possibilidade de permuta gênica.
- (D) duplicação do DNA, que ocorre nos lisossomos.
- (E) formação de células filhas geneticamente idênticas à célula mãe.

## Questão 22

(Correta: C)

Seres autotróficos conseguem produzir seu alimento, enquanto os heterotróficos precisam capturá-lo. Sendo assim, a principal diferença entre esses seres vivos está na forma como cada um obtém energia.

Enquanto o primeiro grupo pode transformar matéria inorgânica em orgânica, como ocorre na fotossíntese, o segundo precisa consumir a matéria orgânica que já foi produzida.



A estrutura em destaque é um estômato, responsável pela captação do gás carbônico, indispensável na fotossíntese, e pela evapotranspiração vegetal.

A opção abaixo que melhor descreve a relação entre os estômatos e a fotossíntese é:

- (A) Os estômatos se abrem nos momentos mais quentes do dia para aumentar a taxa fotossintética.
- (B) Os estômatos estão relacionados apenas com a respiração vegetal, e não com a fotossíntese.
- (C) Os estômatos se fecham nos momentos mais quentes do dia para evitar a desidratação vegetal.
- (D) A abertura estomática não está relacionada à perda de água durante o dia.
- (E) O estômato absorve o oxigênio, para que ocorra a fermentação do vegetal.

## Questão 23

(Correta: E)

"Conheça os fatos sobre o uso de cigarro eletrônico por jovens

Cigarros eletrônicos são dispositivos que aquecem um líquido em um aerossol que o usuário inala. O líquido geralmente contém nicotina, aromatizantes e outros aditivos. A nicotina em cigarros eletrônicos e cigarros comuns é viciante. Os cigarros eletrônicos são considerados produtos de tabaco porque a maioria deles contém nicotina, que vem do tabaco.

Além da nicotina, os cigarros eletrônicos podem conter ingredientes nocivos e potencialmente nocivos [...]

Não importa a forma em que é vendida, a nicotina é prejudicial para jovens e adultos. [...]

Risco para o Cérebro:

**A parte do cérebro responsável pela tomada de decisões e controle de impulsos ainda não está totalmente desenvolvida durante a adolescência.** Os jovens são mais propensos a correr riscos com sua saúde e segurança, incluindo o uso de nicotina e outras drogas. Jovens e adultos também correm o risco de efeitos de longo prazo e duradouros de expor seus cérebros em desenvolvimento à nicotina. Esses riscos incluem dependência de nicotina, transtornos de humor e redução permanente do controle de impulsos. A nicotina também altera a forma como as sinapses são formadas, o que pode prejudicar as partes do cérebro que controlam a atenção e o aprendizado".

Hospital Santa Mônica. 2022. Retirado de: <https://hospitalsantamonica.com.br/conheca-os-fatos-sobre-o-uso-de-cigarro-eletronico-por-jovens/> Acessado em 12/11/2023.

A parte indicada em negrito no texto, que se refere a localização, bem como a parte do cérebro "responsável pela tomada de decisões e controle de impulsos" é identificada no cérebro como:

- (A) lobo parietal, no córtex neurocortical
- (B) lobo neurocortical, no encéfalo inferior
- (C) lobo ínsular, no Límbico
- (D) lobo neurocortical, no Occipital
- (E) lobo frontal, no córtex pré-frontal

## Questão 24

(Questão anulada)

O desenho infantil Bob Esponja vem divertindo muitas crianças por onde é divulgado. A animação foi lançada em 1º de maio de 1999, criada pelo Biólogo marinho e animador Stephen Hillenburg. Ele começou os primeiros rascunhos em 1984, quando dava aulas de biologia marinha no Instituto Ocean, na Califórnia (USA).



Imagem retirada de: <https://minilua.net/lendarias-frases-bob-esponja/> acessado em 12/11/2023.

Levando em consideração o habitat e o filo; os personagens Bob Esponja, Lula Molusco e Plâncton são, respectivamente:

- (A) Benton (porífero) – nécton (molusco cefalópode) – zooplâncton (Crustáceo)
- (B) Benton (porífero) – benton (molusco cefalópode) – fitoplâncton (braquiópodos)
- (C) nécton (porífero) – nécton (molusco gastrópode) – plâncton (bivalve)
- (D) plancton (crisófago) – benton (molusco ofiuróide) – plâncton (crisófagas)
- (E) Benton (cnidário) – benton (molusco crinóide) – plâncton (crisófagas)

## Questão 25

(Correta: D)

Em 1946, a Química forneceu as bases científicas para a datação de artefatos arqueológicos, usando o  $^{14}\text{C}$ . Esse isótopo é produzido na atmosfera pela ação da radiação cósmica sobre o nitrogênio, sendo posteriormente transformado em dióxido de carbono. Os vegetais absorvem o dióxido de carbono e, através da cadeia alimentar, a proporção de  $^{14}\text{C}$  nos organismos vivos mantém-se constante. Quando o organismo morre, a proporção de  $^{14}\text{C}$  nele presente diminui, já que, em função do tempo, se transforma novamente em  $^{14}\text{N}$ . Sabe-se que, a cada período de 5730 anos, a quantidade de  $^{14}\text{C}$  reduz-se à metade. Um determinado fragmento fóssil foi encontrado e a taxa de  $^{14}\text{C}$  representava cerca de 1/4 do valor normal.

Com base nas informações anteriores, o arqueólogo pode afirmar que tal objeto é parte de uma espécie que viveu, em anos, há, aproximadamente:

- (A) 573.
- (B) 5730.
- (C) 1140.
- (D) 11500.
- (E) 18200.

## Questão 26

(Correta: A)

Vários medicamentos utilizados como antiácidos possuem hidróxido de alumínio em sua composição. Um médico receitou um determinado antiácido que apresenta 30 g dessa base em cada litro de medicamento.

Considere as massas molares:  $\text{Al(OH)}_3$  (78 g.mol<sup>-1</sup>) e  $\text{HCl}$  (36,5 g.mol<sup>-1</sup>)

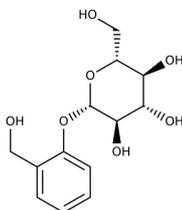
Com o objetivo de neutralizar 0,030 mol de ácido clorídrico presente no suco gástrico, o paciente deverá ingerir, em ml, desse remédio, o volume de:

- (A) 26.
- (B) 44,5.
- (C) 4.
- (D) 8.
- (E) 7,8.

## Questão 27

(Correta: C)

O uso de plantas medicinais baseado no conhecimento popular é muito comum no Brasil e, desde o Período Colonial, é bastante praticado. Hoje, a medicina popular vem despertando o interesse de muitos pesquisadores com a intenção de descobrir novos princípios ativos de algumas plantas. Uma planta precursora de fármacos é o Salgueiro, que tem na sua composição a salicina, utilizada no tratamento de dores e febres.



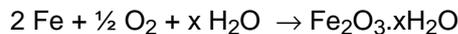
Sobre a estrutura química da salicina, a partir de uma correta análise, afirma-se que:

- (A) apresenta fórmula molecular  $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_6$ .
- (B) todos os carbonos dos ciclos são híbridos do tipo  $\text{sp}^2$ .
- (C) possui apenas um carbono terciário.
- (D) possui apenas ligações do tipo sigma.
- (E) apresenta pelo menos um carbono com geometria linear.

## Questão 28

(Correta: E)

Na presença de ar úmido ou de água que contém oxigênio dissolvido, o ferro é transformado num produto denominado ferrugem, que pode ser representada por  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ . A reação que se processa é:



A ferrugem formada não adere à superfície do ferro, mas separa-se na forma de flocos, deixando o metal exposto, o que permite a continuação da reação. À medida que o ferro vai se transformando em ferrugem, ele vai sofrendo corrosão. No caso de outros metais, quando expostos ao ar úmido, também ocorre reação semelhante, mas os óxidos formados aderem à superfície do metal e produzem uma película que protege o material.

Considerando o exposto e a reação descrita, tem-se que:

- (A) a água atua como um catalisador.
- (B) o produto da reação é o óxido ferroso hidratado.
- (C) a espécie que sofre a corrosão atua como agente oxidante.
- (D) o oxigênio sofre um processo de oxidação.
- (E) o ferro doa elétrons.

## Questão 29

(Correta: E)

A inteligência artificial (IA) permite aos pesquisadores fazer algoritmos de aprendizado de máquina para prever propriedades desejadas em novas estruturas químicas. Basicamente, trata-se de um mecanismo treinado com a alimentação de muitos exemplos de substâncias e suas propriedades associadas (aprendizado supervisionado).

Em um dos testes realizados durante o período de calibração da IA, trabalhou-se com as seguintes informações:

- Um determinado elemento X apresenta duas formas estáveis de isótopos.
- Seu isótopo de menor abundância é isótono do  ${}_{46}\text{Pd}^{108}$ .
- Esse mesmo isótopo possui como isóbaro o  ${}_{48}\text{Cd}^{109}$ .

Os algoritmos puderam detectar que o cátion monovalente de X possui um número de elétrons igual a:

- (A) 44.
- (B) 48.
- (C) 50.
- (D) 47.
- (E) 46.

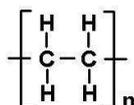
## Questão 30

(Correta: D)

Microplásticos são pequenos pedaços de plástico com medida inferior a 5 mm. A primeira vez que foram detectados no meio ambiente foi em 1970 e logo passaram a ser um fator de preocupação por representarem um risco potencial para organismos vivos existentes em ambientes aquáticos.

Uma substância que costuma estar presente nessas pequenas partículas é o polietileno, cuja estrutura está

representada a seguir.



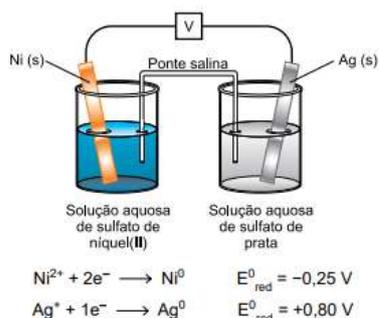
Podemos afirmar que as forças intermoleculares existentes em compostos feitos desse hidrocarboneto também estão presentes entre moléculas de

- (A) NH<sub>3</sub>
- (B) HBr
- (C) SO<sub>2</sub>
- (D) CCl<sub>4</sub>
- (E) H<sub>2</sub>O

### Questão 31

(Correta: D)

As pilhas e as baterias são dispositivos nos quais uma reação espontânea de oxirredução transforma energia química em energia elétrica. Na pilha a seguir, são fornecidos os potenciais-padrão de redução dos íons prata e níquel:



Uma determinada bateria foi montada utilizando uma associação em série de duas pilhas de níquel-prata. Considerando condições-padrão, a diferença de potencial máxima, em volt, que ele deve alcançar é de:

- (A) -2,60.
- (B) -1,05.
- (C) +1,85.
- (D) +2,10.
- (E) +3,70.

### Questão 32

(Correta: E)

Cinco frascos de mesmo formato, feitos de vidro, contendo volumes iguais de amostras líquidas diferentes, estão dispostos na bancada de um laboratório, tampados com rolha comum. Algumas propriedades físicas a 1 atm aparecem nos respectivos rótulos, de acordo com a tabela a seguir:

Frasco	Temperatura de Fusão em °C	Temperatura de Ebulição em °C
I	-22	72,7
II	-98	65
III	-130	36
IV	10	338
V	13	138

Em um dia de extremo calor, em determinado momento, ouve-se no laboratório um estampido, produzido pelo arremesso de uma das rolhas no teto. O frasco de onde veio o estampido é o de número:

- (A) V.
- (B) II.
- (C) IV.
- (D) I.
- (E) III.

O texto seguinte servirá de base para responder à questão 33.

Por que é que...

Quando você está sentado, distraído, no seu carro parado, e o carro ao lado começa a andar, você nunca sabe se é o seu ou o outro e você mete assustado o pé no freio?

Isso acontece porque os conceitos de repouso e movimento, além de serem relativos a um referencial, também são simétricos. Vamos supor, por exemplo, um automóvel dirigindo-se frontalmente a um muro, e que seu velocímetro esteja marcando 120 km/h. Tomando o muro como referencial, é o automóvel que se move a 120 km/h. Porém, se tomarmos o automóvel como referencial, o muro é que se moverá de encontro a ele, a 120 km/h. Muitas vezes, as pessoas estranham isso porque estão habituadas a usar sempre o solo como referencial. Porém, quando se distraem, passam a aceitar com maior naturalidade o caráter relativo e simétrico dos conceitos de movimento e repouso.

Voltemos à questão proposta. Em relação ao solo, meu carro está em repouso. Se o carro ao lado do meu está se movimentando em relação ao solo, ele também está se movimentando em relação ao meu carro. Assim, por simetria, meu carro também se move em relação a ele. Embora meu carro esteja em repouso em relação ao solo, ao olhar para o carro ao lado estou em movimento, porque ele passa a ser meu referencial e isso me dá a sensação de também estar em movimento em relação ao solo. Por isso, piso no freio.

Veja, 7 jun. 1995.

### Questão 33

(Correta: E)

Com relação ao texto anterior, imagine dois veículos, 1 e 2, que partem de um mesmo ponto e ao mesmo tempo de uma cidade hipotética A, que está a uma distância de 600 km de uma cidade B, em direção a esta cidade. Suponha que o veículo 1 execute esse trajeto em 6 horas e o veículo 2 faça o trajeto em 8 horas.

Afirma-se, vistos os conceitos de referencial, movimento e repouso, que:

- (A) o automóvel 2 percorreu uma distância maior que a percorrida por 1.
- (B) a velocidade escalar média de 2 é maior que a de 1.
- (C) 1 e 2 não pararam nenhuma vez durante a viagem.
- (D) 1 esteve sempre na frente de 2.
- (E) é possível que, em algum momento, 2 tenha sido mais veloz que 1.

O texto seguinte servirá de base para responder à questão 34.

O que é uma Engrenagem?

Engrenagens são elementos de máquinas, também chamadas de rodas dentadas, que transferem força e rotação de um eixo a outro em um sistema de transmissão de potência ou movimento. Elas transmitem o movimento por meio de sucessivos engates de dentes, que atuam como pequenas alavancas. Na OTMZA (OTMZA Assessoria em Engenharia é uma empresa formada e gerida por graduandos do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul), podem ser utilizadas em projetos mecânicos de desenvolvimento de produto por exemplo.

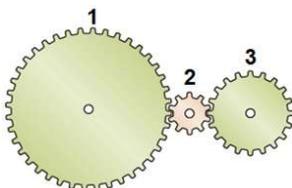
A função de uma engrenagem é transferir força ou torque através da rotação de um eixo. Elas funcionam em pares, passando a força de um eixo motriz para um eixo movido. A velocidade de rotação e o torque transmitidos variam conforme a relação de diâmetros do par de engrenagens, cujos dentes necessitam ter o mesmo formato.

<https://www.otmza.com.br/tipos-de-engrenagens/>

### Questão 34

(Correta: E)

Observando a figura, há um sistema de engrenagens acopladas. Existem três rodas dentadas 1, 2 e 3, com dentes de igual tamanho e possuem, respectivamente, 40, 10 e 20 dentes.



Enquanto a roda 3 dá 30 voltas, a roda 1 deverá, em voltas, dar:

- (A) 7,5
- (B) 10
- (C) 30
- (D) 5
- (E) 15

O texto seguinte servirá de base para responder à questão 35.

### Máquina de Atwood

Inventada em 1780 pelo matemático inglês George Atwood, a máquina de Atwood era utilizada para demonstrar o movimento linear com aceleração constante.

Ela consiste de dois objetos que se movem conectados por um fio que passa por uma polia.



Nesta foto de cerca de 1900, cadetes da West Point estão usando uma máquina de Atwood (American Journal of Physics, Vol. 77, No 5, Maio, 2009).

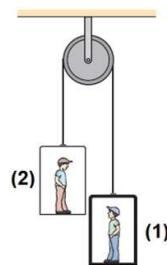
<http://demonstracoes.fisica.ufmg.br/demo/390/9H10.01-Maquina-de-Atwood>

### Questão 35

(Correta: E)

A figura esquematiza uma Máquina de Atwood. Levando-se em conta que a caixa do elevador 1 é mais pesada que a caixa do elevador 2 e que as pessoas nas caixas 1 e 2 têm exatamente igual massa e apresentam peso iguais a P.

Se o sistema é abandonado sob a ação da gravidade, as pessoas exercem, no fundo das caixas, as forças de intensidades  $F_1$  e  $F_2$ , respectivamente.



Sabendo que a polia e o fio que liga as caixas 1 e 2 são ideais e desprezando a resistência do ar, afirma-se que:

- (A)  $F_1 < F_2 < P$
- (B)  $F_1 > F_2 > P$
- (C)  $F_1 = P = F_2$
- (D)  $F_1 > P > F_2$
- (E)  $F_1 < P < F_2$

**O texto seguinte servirá de base para responder à questão 36.**

Esse esporte é para os fãs de adrenalina.

O Bungee jumping é um esporte de adrenalina cujo objetivo é saltar de um lugar alto, em queda livre, preso apenas por um cabo elástico amarrado nos pés ou na cintura. Achou loucura? Saiba que esse esporte tem milhares de adeptos em todo mundo, que saltam de vários lugares como pontes, teleféricos e prédios.

A Torre de Macau, na China, possui 233 m de altura, e é considerado o local que proporciona o salto comercial mais alto do mundo de bungee jump. A cidade de Queenstown, na Nova Zelândia, também é famosa por suas pontes sobre precipícios, propícias para a prática desse esporte.



Ponte em Queenstown, na Nova Zelândia. (Foto: Flickr)

No Brasil também há vários locais para praticar esse esporte, como o parque situado na Linha Eulália Alta, no Rio Grande do Sul, e a Ponte Metálica situada na cidade de Paulo Afonso, na Bahia.

<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/educacao-fisica/bungee-jump>  
ping (Postado por Alana Caiusca em 03/01/2019)

### Questão 36

**(Questão anulada)**

O Bungee jumping é um esporte de natureza radical, muito praticado atualmente, no qual uma pessoa, em queda livre, salta de uma grande altura, amarrada a um longo cabo elástico.

Suponha que uma pessoa de 80 kg de massa salta do repouso, de um penhasco, e no instante que a força no

cabo elástico começa a agir, a velocidade é de 108 km/h e quando o cabo atinge o dobro do seu comprimento natural, a pessoa está no ponto mais baixo do salto.

Desprezando a resistência do ar local e adotando  $g = 10\text{m/s}^2$ , a comprimento natural e a constante elástica do cabo são, respectivamente:

- (A) 20 m e 160 N/m
- (B) 45 m e 160 N/m
- (C) 30 m e 80 N/m
- (D) 30 m e 160 N/m
- (E) 45 m e 80 N/m

**O texto seguinte servirá de base para responder à questão 37.**

Conhecendo a História do Ofurô

Antigas escrituras Japonesas relatam que Monges Zen, ao construírem seus mosteiros em meados do século XII, montavam em primeiro lugar uma sala de meditação com um OFURÔ para somente depois iniciar a construção do prédio.

Os Samurais dos Séculos IX ao XIX, guerreiros bravos e com rígidos códigos de honra, acabaram por adotar a filosofia Zen afim de manterem o autocontrole da mente, mesmo em ocasiões de combates mortais. Esta prática Zen incluía o banho de Ofurô para uma total purificação mental e corporal.

O costume do tradicional banho de Ofurô no Japão de hoje ainda permanece, pois a nação preserva um grande respeito por suas tradições seculares. O banho, tradicionalmente, é feito coletivamente e tem entre uns de seus maiores benefícios a "limpeza mental", inclusive mais do que a de higienização física. Para que a água seja compartilhada por toda a família sem ter a necessidade de trocá-la a higiene física tem que ser realizada fora do ofurô. Este banho inicia-se com o usuário molhando o corpo com a água retirada do próprio ofurô com balde de madeira, derramando-a sobre a cabeça. Após o ensaboamento, sentado em um banquinho de madeira, derrama-se mais água do ofurô sobre o corpo até que todo o resíduo de espuma seja retirado por completo. Após este processo, o usuário pode entrar no ofurô e aproveitar-se da água limpa e muito quente, geralmente acima de  $40^\circ\text{C}$ . O uso da madeira na arquitetura dos Japoneses se popularizou e tem como base o conceito Zen. Nota-se que a cultura milenar japonesa leva em conta fatores como simplicidade e originalidade, sempre contra artificialismos ou sofisticções que acabam por esconder a essência verdadeira da madeira e suas magníficas propriedades.

<https://www.ofuros.ind.br/conhecendo-a-historia-do-ofuro/>

### Questão 37

**(Correta: D)**

Um banho de ofurô é preparado para uma criança

recém-nascida. Usa-se, então, a água de uma torneira, cuja temperatura é de 20°C, mas a temperatura ideal para o banho adequado de um bebê é de 36°C. A quantidade de água em ebulição (a pressão normal - 1 atm), em litros, que devemos misturar com a água da torneira para se obter 100 litros de água na temperatura ideal para o banho de um bebê, é de:

- (A) 30
- (B) 50
- (C) 40
- (D) 20
- (E) 10

**O texto seguinte servirá de base para responder à questão 38.**

### Física na agricultura

Aplicar os conceitos da Física, entre outros, na agricultura é o que a Embrapa Instrumentação Agropecuária vem fazendo desde que foi criada em 1984, quando seus fundadores, entre eles, o pesquisador Silvio Crestana apostaram no desenvolvimento de novas tecnologias, como tomógrafos, espectrômetros de ressonância magnética de alta resolução, microscópio de força atômica, sensores e sistemas que beneficiaram a agropecuária brasileira.

"Transferir tecnologia e conhecimento ao mesmo tempo em que podemos colaborar na capacitação desses povos é missão humanitária e de boas relações entre nossos países, que só podemos incentivar e apoiar", afirma o pesquisador. Além disso, Crestana lembra que há enormes oportunidades comerciais que devem ser consideradas, como a presença da China em território africano, que é cada vez mais crescente e relevante no que tange a investimentos de dezenas de dólares. "O exemplo do Brasil, presente na construção de uma nova agricultura - a agricultura dos trópicos - recentemente relatada em importante artigo e editorial da revista The Economist, como o milagre dos cerrados, é um modelo de sucesso, hoje reconhecido internacionalmente, a ser fortemente considerado".

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18132659/exemplo-brasileiro-de-aplicacao-da-fisica-na-agricultura-tropical-cruza-o-atlantico>

### Questão 38

**(Correta: A)**

O uso de novas tecnologias na Agricultura melhora significativamente o processo de produção de alimentos e, conseqüentemente, faz com que haja menor custo financeiro. Segundo o texto, a ressonância magnética de alta resolução é uma das mais importantes aplicações para determinar a estrutura química dos princípios ativos dos agroquímicos.

A afirmativa correta quanto ao funcionamento desse aparelho ocorre a de que:

- (A) a frequência da fonte gerada pelo aparelho de ressonância é a mesma da frequência natural de vibração do objeto a ser analisado.
- (B) a polarização das ondas é gerada e emitida pelo aparelho de ressonância.
- (C) a reflexão da onda sonora emitida pelo aparelho é detectada pelo próprio dispositivo.
- (D) a refração da onda pelo campo magnético no ar do interior do aparelho de ressonância.
- (E) a difração da onda não consegue retornar ao aparelho de ressonância.

**O texto seguinte servirá de base para responder à questão 39.**

### Fibra óptica

A fibra óptica é um conjunto de fios transparentes altamente sensíveis e pouco flexíveis fabricados com vidro, com polímeros de plástico ou com sílica.



As fibras ópticas são usadas para transmitir dados de telefonia e também de internet. As fibras ópticas são fios transparentes que transportam as informações de forma mais eficaz que cabos metálicos convencionais. Elas funcionam a partir do fenômeno da reflexão interna total da luz que se propaga constantemente em seu núcleo interno, possibilitando poucas perdas de sinal.

Para que serve a fibra óptica?

A fibra óptica serve principalmente para a transmissão de ondas eletromagnéticas e dados de rede de telefonia, rádio e internet a altas velocidades. Além disso, em razão da elevada sensibilidade de seus sensores, a fibra óptica consegue obter dados a respeito das diferenças de temperatura, frequência e polarizações da luz.

Devido às suas serventias, a fibra óptica é empregada em diversas áreas, como a medicina, rede de telecomunicações, rede de iluminação, física, química, eletricidade, fabricação de decorações e brinquedos.

<https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/a-utilizacao-fibra-optica.htm>

### Questão 39

**(Correta: C)**

A alternativa correta do ponto de vista do funcionamento das fibras ópticas é:

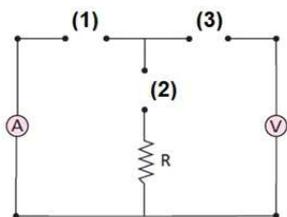
- (A) A capacidade de transporte de informações das fibras ópticas é igual que a dos cabos metálicos.

- (B) As fibras ópticas funcionam por meio do princípio da difração total da luz.
- (C) As fibras ópticas possuem o índice de refração do núcleo maior que o da casca que a envolve.
- (D) As fibras ópticas ainda não são amplamente utilizadas no cotidiano das pessoas por causa de seu alto custo.
- (E) A desvantagem das fibras ópticas é a interferência sofrida na presença de campos magnéticos.

### Questão 40

**(Correta: D)**

Observando o circuito elétrico de uma das partes dos elementos de um automóvel, o amperímetro A, o voltímetro V podem ser considerados ideais e o resistor R é ôhmico, pois sua resistência é constante.



Considere uma pilha, também ideal, com a resistência interna desprezível, que pode ser conectada aos trechos 1, 2 e 3; quando a pilha for ligada a um dos trechos, os outros estarão em curto-circuito.

Para que a indicação do amperímetro A e do voltímetro V sejam capazes de permitir o cálculo do valor da resistência do resistor ôhmico R, a bateria deve ser conectada em:

- (A) 2.
- (B) 1 ou 2.
- (C) 1 ou 3.
- (D) 1.
- (E) 3.