UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

SSA 1 PROCESSO DE INGRESSO 2024

SISTEMA SERIADO DE AVALIAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

2º DIA

CADERNO DE PROVAS

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
Não deixe de preencher as informações a seguir.

Prédio			**Sala**
Nome			
Nº de Inscrição	**Nº do Documento de Identificação**	**Órgão Expedidor**	**UF**

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 22

1. A galáxia de Andrômeda é uma galáxia espiral localizada a cerca de ***2,54 milhões de anos-luz*** de distância da Terra, na direção da constelação de Andrômeda. É a galáxia espiral mais próxima da Via Láctea, e seu nome é derivado da constelação onde está situada, que, por sua vez, tem o nome derivado da princesa mitológica Andrômeda.



Galáxia de Andrômeda
Fonte: Info-Escola

Sendo o *ano-luz* a medida da distância percorrida pela luz, no vácuo, em um ano, cujo valor é de aproximadamente $9{,}5 \times 10^{12}$ km, qual é o valor que mais se aproxima da distância da galáxia de Andrômeda até a Terra?

a) $2{,}41 \times 10^{19}$ km
b) $2{,}01 \times 10^{18}$ km
c) $2{,}50 \times 10^{19}$ km
d) $2{,}24 \times 10^{18}$ km
e) $2{,}31 \times 10^{19}$ km

2. O filme *Querida, encolhi as crianças*, do diretor Joe Johnston e lançado em 1989, apresenta a história fictícia de um cientista que cria uma máquina capaz de comprimir as dimensões de objetos e, acidentalmente, encolhe os próprios filhos.
Em uma cena na qual seus filhos, já encolhidos, estão no quintal da residência tentando voltar para casa, o personagem Nick faz a seguinte observação:

"[...] estamos a 20 metros de casa, é o equivalente a 5 quilômetros e 100 metros. É um longo caminho, mesmo para um homem da ciência".

Querida, encolhi as crianças. Direção: Joe Johnston. Walt Disney Pictures. Estados Unidos, 1989 (93 min). Disponível no Disney +.

Supondo estarem corretas as estimativas realizadas por Nick, qual escala foi adotada pelo personagem?

a) 1:350
b) 1:255
c) 1:300
d) 1:20
e) 1:5

3. O gerente de uma loja verificou que o gasto mensal com energia elétrica tem sido mais irregular do que o esperado. Por essa razão, consultou, na conta de energia elétrica, o consumo mensal, em kWh, dos últimos 12 meses, conforme a figura a seguir.



Fonte: Dados fictícios.

Em seguida, calculou o consumo médio nesses últimos 12 meses, registrando os meses cujo consumo de energia elétrica foi superior à média, para investigar as possíveis causas desse alto consumo.

Quais foram os meses registrados pelo gerente?

a) janeiro/2023, abril/2023.
b) dezembro/2022, junho/2023, setembro/2023.
c) dezembro/2022, fevereiro/2023, junho/2023, setembro/2023.
d) dezembro/2022, fevereiro/2023, maio/2023, junho/2023, setembro/2023.
e) dezembro/2022, janeiro/2023, fevereiro/2023, abril/2023, maio/2023, junho/2023, setembro/2023.

4. Brincando com números e operações matemáticas básicas, Gabriele, aluna do 9º Ano do Ensino Fundamental, elaborou a seguinte situação de lógica para desafiar seus colegas de sala na aula de Matemática. Veja a explicação de Gabriele sobre o desafio:
"Em cada número da primeira coluna da tabela abaixo, são efetuadas horizontalmente três operações matemáticas até chegar ao resultado na quarta coluna."

Número			**Resultado**
2	8	24	12
4	16	48	24
3	12	36	18
6	24	72	36
5	20	60	30
n	?	?	96

Analisem cuidadosamente a tabela e descubram qual é o valor do número **n** que levou ao resultado 96.

Os colegas de Gabriele que responderam corretamente ao desafio encontraram um número **n** cuja soma dos seus dígitos é igual a:

a) 12
b) 10
c) 9
d) 8
e) 7

05. Segundo o *site* MelhorPlano.net, para fazer adesão a um plano de telefonia móvel, o usuário deve entender seu padrão de consumo, devendo separar suas 3 últimas contas de celular e anotar as recargas dos últimos 3 meses. Observando os dados de consumo anteriores, é possível ter uma média do quanto se usa de internet e ligações.

Disponível em: https://melhorplano.net/planos-de-celular/como-escolher-plano-de-celular/ Acesso em: 24 jul. 2023.

Analise a situação a seguir.

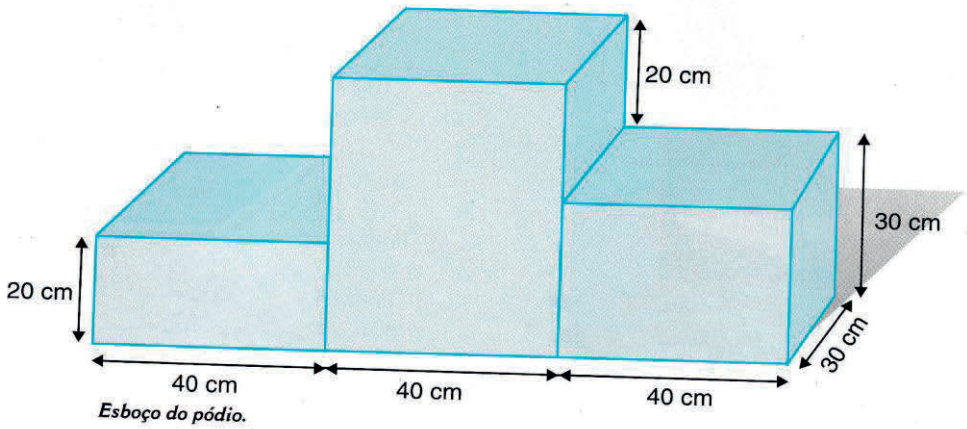
A empresa Conecta de telefonia oferta dois tipos de planos para uso de celular:
Plano Liga Bem: Ligações ilimitadas para qualquer telefone e região do país mais 5 GB de internet.
Plano Ligue Quando Precisa: 45 minutos de ligações para qualquer telefone e região do país mais 5 GB de internet.

O Plano Liga Bem tem um custo de R$64,20 por mês, e o Plano Ligue Quando Precisa custa por mês R$9,60, sendo cobrado R$1,20 a cada minuto que o cliente exceder o tempo de ligação do seu pacote.

Com base nas duas propostas de plano de telefonia, o Plano Liga Bem passa a ser mais econômico que o Plano Ligue Quando Precisa a partir de quantos minutos de ligações mensais?

a) 46 minutos
b) 55 minutos
c) 78 minutos
d) 83 minutos
e) 91 minutos

06. A Escola São Paulo irá promover um campeonato de Futsal no final do segundo semestre de 2023 e, portanto, contratou um carpinteiro para construir um pódio de madeira, como o da figura a seguir, para fazer a premiação das três primeiras equipes classificadas. Ele é formado por três blocos retangulares independentes, cada um com seis faces, incluindo o fundo.



Esboço do pódio.

Qual é a medida de capacidade, em *metros cúbicos*, do bloco central em que se apresentará o representante da equipe classificada em primeiro lugar?

a) 0,08 m^3
b) 0,09 m^3
c) 0,04 m^3
d) 0,06 m^3
e) 0,03 m^3

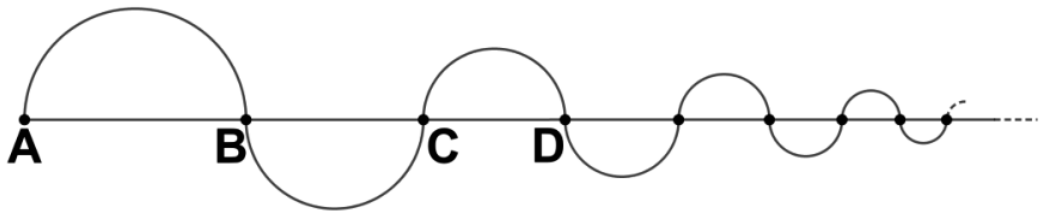
7. Roberto pratica caminhada diariamente. Ele instalou no seu celular um aplicativo que registra o horário da caminhada, o percurso e o tempo gasto. O aplicativo dispõe de um sistema de notificações que acessa os registros com os horários do início das caminhadas nos últimos 10 dias, determina a moda desses valores e programa uma notificação 20 minutos antes desse horário, para lembrar o usuário de realizar a caminhada. A tabela a seguir indica os horários de acesso ao aplicativo nos últimos 10 dias anteriores ao dia de hoje.

Dia	**Dia 1**	**Dia 2**	**Dia 3**	**Dia 4**	**Dia 5**	**Dia 6**	**Dia 7**	**Dia 8**	**Dia 9**	**Dia 10**
Horário	7h50	7h35	7h40	7h30	7h50	7h30	7h15	7h50	7h40	7h20

Que horas o aplicativo notificará o usuário, hoje, lembrando-o de sua caminhada?

a) 7h20
b) 7h25
c) 7h30
d) 7h40
e) 7h50

8. Uma sinuosidade infinita foi construída da seguinte forma: a partir de uma semicircunferência AB, construiu-se a semicircunferência BC, cujo diâmetro mede 80% da medida do diâmetro de AB. Em seguida, a partir da semicircunferência BC, construiu-se a semicircunferência CD, cujo diâmetro mede 80% da medida do diâmetro de BC. O mesmo processo se repetiu infinitamente, obtendo infinitas semicircunferências, conforme a figura a seguir.



Qual foi a medida do comprimento total da sinuosidade infinita assim obtida?

a) O comprimento total da sinuosidade não pode ser calculado, uma vez que ela é infinita.
b) O comprimento total da sinuosidade é 6 vezes o comprimento da semicircunferência AB.
c) O comprimento total da sinuosidade é 5 vezes o comprimento da semicircunferência AB.
d) O comprimento total da sinuosidade é 4 vezes o comprimento da semicircunferência AB.
e) O comprimento total da sinuosidade é 3 vezes o comprimento da semicircunferência AB.

9. O número de diagonais radiais (que passam pelo centro) de um polígono regular pode ser expresso pela seguinte função,

$$d(n) = \begin{cases} \frac{n}{2}, se\ n\ \text{é}\ par \\ 0, se\ n\ \text{é}\ ímpar \end{cases}$$

na qual n é o número de lados do polígono, com $n \in \mathbb{N}$ e $n > 3$, e d é o número de diagonais radiais.

Qual é o valor de $d(4) + d(5) + d(6) + \ldots + d(98) + d(99) + d(100)$?

a) 134
b) 104
c) 1340
d) 1300
e) 1274

10. O supermercado Pague e Leve está com a seguinte promoção na compra dos chocolates Cacau Intense:

OFERTA	
Chocolate Cacau Intense  **R$7,73 cada**	**Leve 4 e Pague 3**  **Nessa promoção, cada unidade sai por: R$5, 80**

Sofia gostou da promoção e comprou quatro chocolates *Cacau Intense* de sabor *Mix de Nuts.* Quanto ela economizou nessa compra?

a) R$9,81
b) R$9,70
c) R$8,56
d) R$7,93
e) R$7,72

11. A família *Sousa* gasta 30% de sua renda mensal com aluguel, 10% com despesas educacionais e 20% com alimentos e materiais de limpeza, restando R$1.800,00 para outras despesas do mês. Qual é a renda mensal da família *Sousa*?

a) R$3.820,00
b) R$4.500,00
c) R$4.700,00
d) R$5.200,00
e) R$5.400,00

12. Um relógio inteligente dispõe de uma interessante nova tecnologia: ele registra diariamente o horário em que você dorme e o horário em que você acorda, gerando uma tabela com esses horários. Essa tecnologia permite ao usuário inspecionar se está dormindo um número adequado de horas diárias. A tabela a seguir apresenta esses registros para sete noites de sono consecutivas.

	HORAS DE SONO						
	Dom./Seg.	**Seg./Ter.**	**Ter./Qua.**	**Qua./Qui.**	**Qui./Sex.**	**Sex./Sáb.**	**Sáb./Dom.**
D	24h	23h	23h	22h	23h	22h	22
A	7h	8h	7h	4h	6h	6h	10

D: dormir **A**: acordar

Qual a *mediana* do número de horas dormidas por esse usuário nessas sete noites de sono?

a) 16,0
b) 23,0
c) 7,0
d) 7,5
e) 8,0

13. Na construção das casas de um bairro, foram construídos dois tipos de reservatórios de água, e cada casa só tem um dos tipos. A razão entre os volumes internos do primeiro tipo de reservatório e do segundo é de 3 para 5, e a soma desses volumes é 16 m³. Qual é o valor absoluto obtido da diferença entre as capacidades desses dois reservatórios, em litros?

a) 2.000
b) 4.000
c) 6.000
d) 8.000
e) 10.000

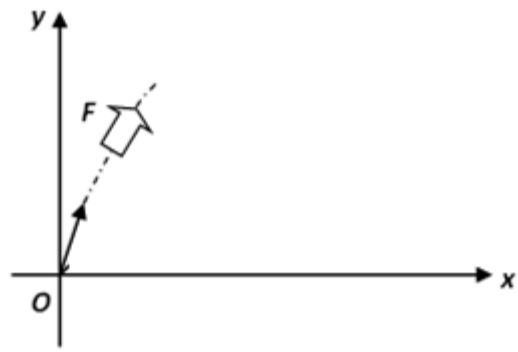
14. As Microempresas podem ser definidas segundo o seu faturamento, que não pode passar de R$360 mil por ano, segundo o Portal da Indústria.

Disponível em: https://www.portaldaindustria.com.br/ Acesso em: 24 jul. 2023.

Uma microempresa faturou R$148.000 no primeiro ano, R$146.000 no segundo ano, R$144.000 no terceiro ano, e assim por diante. Mantendo esse padrão, quanto deverá faturar durante uma década?

a) R$ 1.280.000
b) R$ 1.390.000
c) R$ 1.410.000
d) R$ 1.500.000
e) R$1.670.000

15. Um grupo de acadêmicos de um curso de Física, em atividades experimentais, criou um pequeno foguete F e o lançou de um ponto O do solo. O foguete descreveu uma trajetória parabólica cuja equação foi $y = -x^2 + 80x$ e retornou ao solo a 80 metros do ponto O, após alguns segundos. Qual foi a altura máxima alcançada pelo foguete F?



a) 6 400 m
b) 4 800 m
c) 1 800 m
d) 1 600 m
e) 400 m

16. O texto a seguir traz uma curiosa história sobre o matemático francês De Moivre.

Há uma lenda interessante envolvendo a morte de De Moivre. Segundo ela, De Moivre teria revelado, certa ocasião, que daí para a frente teria que dormir, em cada dia, quinze minutos mais do que no dia precedente. E quando essa progressão aritmética atingiu 24 horas ele de fato teria morrido.

EVES, Howard. *Introdução à história da matemática*. Tradução: Hygino H. Domingues. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.

Supondo que, após a revelação de De Moivre, tenham-se passado x dias até a sua morte, quantas horas ele havia dormido no dia em que fez tal revelação?

a) $24 - 0{,}25x$
b) $24 - 0{,}15x$
c) $24 - 15x$
d) $24 + 15x$
e) $15x$

17. **Roman Opalka**

Artista francês de origem polaca, num dia de 1965 iniciou uma série de pinturas de números. Escreveu o número 1 no canto superior esquerdo do quadro, depois o 2, etc, obstinado a escrever todos os números até o infinito, ou até onde conseguisse chegar em sua vida. Pintou 233 quadros, usando sempre telas de mesmo tamanho, e números em traços idênticos. Cada quadro continuava onde o anterior tinha terminado. Começou a pronunciar os números pintados e gravar, em 1972, e sempre tirava uma foto em frente ao quadro pintado, para registrar o contraste entre o crescente dos números e o envelhecimento do artista. O número final que ele pintou foi o 5.607.249, segundo a Wikipedia.

GUNZI, Arnaldo. *Os segredos do infinito*. Ideias esquecidas, 2022. Disponível em: < https://ideiasesquecidas.com/2022/07/10/os-segredos-do-infinito/>. Acesso em: 09 jun. 2023.

De acordo com as informações do texto, qual foi o número total de algarismos pintados por Roman Opalka nos 233 quadros do projeto em questão?

a) 38.139.619
b) 38.139.639
c) 38.255.739
d) 39.455.549
e) 39.455.679

18. **Partículas elementares e as forças da natureza.**

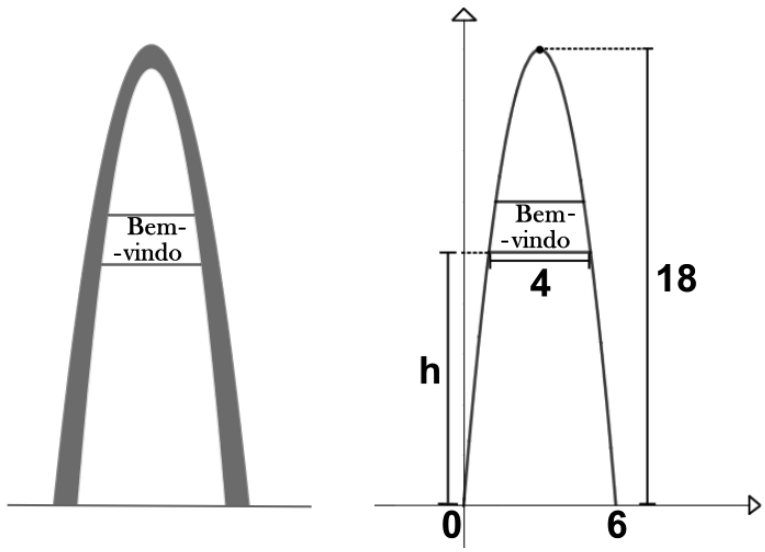
[...] a força eletromagnética entre dois elétrons é cerca de um milhão de milhões de milhões de milhões de milhões de milhões de milhões de vezes maior do que a força gravitacional.

HAWKING, Stephen. *Uma breve história do tempo*. Tradução Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015 (p. 96).

A partir do exposto, a razão entre a força eletromagnética entre dois elétrons e a força gravitacional é cerca de

a) 10^{35}
b) 10^{42}
c) 10^{21}
d) 10^{36}
e) 10^{40}

19. Na entrada do parque de uma cidade, foi posto um imenso portal em formato de parábola. Com incríveis 18 m de altura e 6 m de base, o portal recebeu uma placa com 4 m de base, na qual estava escrito “Bem-vindo”, a uma altura h. A figura a seguir apresenta um esquema do portal, assim como a sua representação em um plano cartesiano.



A que altura h, em metros, foi colocada a placa de “Bem-vindo” no portal?

a) 9,5
b) 9,6
c) 9,8
d) 10,0
e) 10,3

20. O “peso” *P* de um objeto, a uma altura *h* acima do nível do mar, satisfaz a seguinte equação:

$$P = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 \cdot P_0$$

em que P_0 é o “peso” do objeto ao nível do mar e *R* é o raio da Terra. Se um objeto com “peso” P está a uma altura *h* cujo valor é 3 vezes o raio da Terra, qual é o valor da razão P/P_o?

a) 1/4
b) 1/6
c) 1/8
d) 1/10
e) 1/16

21. Lucas tirou nota 2,0 na primeira prova de Matemática da primeira unidade. Mas ele sabe que, se tirar 10,0 em cada uma das outras provas dessa unidade, conseguirá obter média 8,0. Quantas provas de Matemática foram realizadas na unidade?

a) 7
b) 6
c) 5
d) 4
e) 3

22. Na Escola São Pedro, as turmas têm entre 20 e 35 alunos. Para o trabalho de construções de sólidos geométricos com uma de suas turmas, Marcelo resolveu montar grupos com os alunos. No entanto, o professor encontrou um problema:

"Se ele formar grupos de 2 alunos sobra um aluno sem grupo; se ele formar grupos de 3 alunos também sobra um e, inacreditável, se ele formar grupos de 4 também sobra um aluno".

Afinal, quantos alunos tem essa turma?

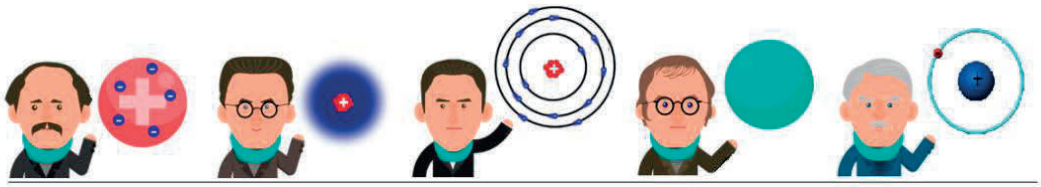
a) 20
b) 25
c) 24
d) 30
e) 35

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 23 a 45

Nas questões com respostas numéricas, considere o módulo da aceleração da gravidade como g = 10,0 m/s^2, densidade da água ρ = 1,0 g/cm^3, a constante da gravitação universal como G = 6,7 x 10^{-11} m^{3}kg^{-1}s^{-2}, massa da Terra M_T = 6,0 x 10^{24} kg, raio da Terra R_T = 6,4 x 10^6 m, utilize π = 3 e 1 pé = 0,30 metros. 1 kcal = 4200 J. sen(30º) = 0,5 e cos(30º) = 0,87.

23. Na peça Oxigênio, de Roald Hoffmann, o comitê do Prêmio Nobel decide dar um prêmio retroativo ao descobridor do elemento que batiza a obra, reunindo Lavoisier, Priestley e Scheele, visando determinar quem é o autor oficial da façanha. Vamos supor que tal comitê tenha uma ideia semelhante e decida homenagear alguns propositores de modelos atômicos, que chegam à festa na ordem apresentada na figura a seguir, sendo o cientista mais à esquerda o primeiro a chegar e o cientista mais à direita, o último.



Disponível em: www.japaquimica.com.br. Adaptado.

Como cada um levou a representação da sua proposta para a festa, podemos determinar que a ordem de chegada dos convidados foi:

a) Dalton, Thomson, Rutherford, Böhr e Schrödinger.
b) Thomson, Dalton, Rutherford, Böhr e Schrödinger.
c) Thomson, Schrödinger, Böhr, Dalton e Rutherford.
d) Rutherford, Dalton, Schrödinger, Thomson e Böhr.
e) Schrödinger, Böhr, Dalton, Rutherford e Thomson.

24. Quando engolimos algo sólido ou líquido, a epiglote se fecha para que o alimento escorregue direto e não vá parar nos pulmões. Mas se comermos muito rápido, a epiglote pode falhar e o alimento desvia para a laringe, bloqueando a passagem de ar para os pulmões. Como reflexo, o corpo ativa uma tentativa de desobstrução, sendo liberado um jato de ar ocasionando o engasgo. Se a obstrução for total, a pessoa pode sentir um desconforto respiratório, tossir, restringir a fala ou até mesmo evoluir para uma parada cardiorrespiratória. A primeira reação do observador é ligar para o SAMU, mas na ausência de um pronto atendimento médico, se a vítima estiver consciente ainda, o procedimento **CORRETO** é

a) ficar por trás da vítima, colocar uma mão fechada um pouco acima da cicatriz umbilical, colocar a outra mão aberta por cima da fechada, realizar compressões para dentro e para cima. Repetir esse movimento até a vítima expelir o objeto.
b) deixar a vítima de barriga para cima, com as pernas dobradas. Empurrar o joelho em direção aos pulmões, repetindo até que a vítima consiga tossir. Abrir a boca da vítima e introduzir dois dedos na garganta para pinçar o objeto.
c) deitar a vítima no chão de barriga para baixo e posicionar os braços na lateral do corpo. Com as duas mãos juntas, com as palmas abertas, pressionar o tórax e segurar até 10 segundos. Repetir por três vezes até o objeto ser expelido.
d) ficar em frente da vítima. Levantar seus braços, e enquanto levantado, pressionar o abdômen por 10 vezes. Baixar os braços e repetir a operação por três vezes até o objeto ser expelido.
e) Colocar a vítima ajoelhada e introduzir um dedo em sua boca, fazendo uma ligeira pressão na parte de trás da língua, na região onde começa a garganta, até provocar vômito. Após expelir o objeto, levantá-la devagar para recuperar a respiração.

25. Em junho de 2023, o submersível Titan sofreu uma falha grave em uma expedição ao fundo do mar, implodindo violentamente devido à pressão em grandes profundidades. O submersível, pertencente à OceanGate Expeditions, utilizado para visitar o local dos destroços do Titanic, poderia ter "vulnerabilidades", disse o ex-comandante de submarino, David Marquet, capitão aposentado da Marinha dos Estados Unidos, que comandou o submarino nuclear Santa Fe. Ele disse, destacando o projeto do submarino Titan e os materiais usados para construí-lo: "tem uma grande janela, e isso é uma vulnerabilidade. Não há janelas em submarinos militares, por uma razão". De acordo com a investigação, o submersível foi projetado para atingir profundidades de 4000 metros, mas David Lochridge, ex-diretor de operações marítimas da OceanGate, disse que o ponto de vista do passageiro (janela), com aproximadamente 50 cm de diâmetro, só foi certificado para profundidades de até 1300 metros. Ele alegou que a OceanGate não pagaria ao fabricante para construir uma janela de observação que suportasse a pressão em 13300 pés de profundidade. Esse é um fator crítico, diz Marquet, devido à pressão no submersível naquela expedição.

Disponível em: https://www.ctvnews.ca/world/titan-could-have-vulnerabilities-due-to-large-window-materials-former-sub-commander-1.6451582. Adaptado. Acesso em: 24 de junho de 2023.

Com base nas informações do texto e em conceitos fundamentais da hidrostática, assinale a alternativa **CORRETA**.

a) A janela utilizada no submersível Titan era capaz de suportar 380 vezes a pressão atmosférica.
b) A pressão em uma profundidade de 13300 pés é aproximadamente igual a 400 Pa.
c) A janela deveria ter suportado a pressão uma vez que 1300 metros são equivalentes a 400 pés de profundidade.
d) A força média da pressão exterior sobre a janela em 13300 pés de profundidade é de aproximadamente 300×10^5 N.
e) Se a área de observação fosse aumentada, seria possível diminuir a força média externa exercida sobre a janela em grandes profundidades.

26. A amônia (NH_3), também chamada de gás amoníaco, tem importância industrial considerável, sendo um exemplo de aplicação à síntese do ácido nítrico (HNO_3), uma das substâncias químicas mais produzidas e comercializadas no mundo, utilizado na fabricação de fertilizantes. O processo ocorre em várias etapas, sendo simplificado na equação global a seguir:

$$NH_{3\,(g)} + O_{2\,(g)} \rightarrow HNO_{3(g)} + H_2O_{(g)}$$

Dados: Massas Atômicas – H = 1u; N = 14u; O = 16u. Volume Molar (considerando CNTP = 22,4L)

Qual é a massa aproximada de ácido nítrico obtida, em um processo industrial, que parte de um volume inicial de 8960 m^3 do gás amoníaco, em abundância de oxigênio?

a) 4,0 toneladas
b) 8,2 toneladas
c) 9,5 toneladas
d) 2,5 toneladas
e) 5,0 toneladas

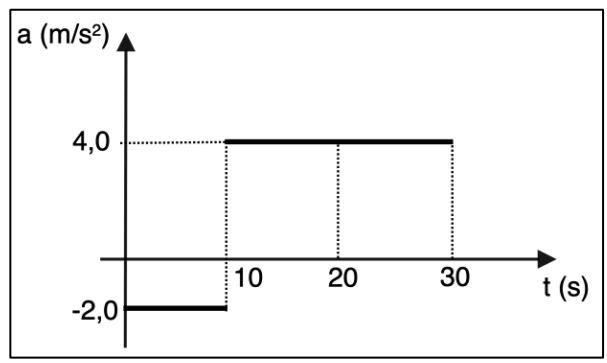
27. Ressaca e a biologia do corpo humano: Churrasco, diversão, bares, cerveja, paquera, balada, vodka e cachaça...depois dor de cabeça, enjoo, tontura... Nos hepatócitos, células do fígado, principal órgão responsável em metabolizar as substâncias tóxicas que são lançadas na corrente sanguínea, são ricas em organelas especializadas em promover a quebra do álcool em substâncias menos nocivas à nossa saúde. Nessa condição, uma certa organela sofre hipertrofia e passa a sintetizar em grande quantidade enzimas, como a álcool desidrogenase, que transformam o álcool em acetaldeído e a aldeído desidrogenase, que transforma o acetaldeído em acetato, evento que aumenta a tolerância ao álcool.

Disponível em: Ressaca e a biologia do corpo humano - Estado de Minas. 08 de junho de 2023. Adaptada.

Assinale a alternativa que apresenta a organela responsável pela maior parte da degradação do álcool na desintoxicação e pela síntese de enzimas citadas no texto.

a) Mitocôndrias
b) Lisossomos
c) Retículo endoplasmático não granuloso
d) Ribossomos
e) Complexo de Golgi

28. O gráfico ao lado ilustra a dependência da aceleração com o tempo de um pequeno *drone* que se move ao longo de um trajeto linear horizontal. Sabendo que o veículo parte do repouso em t = 0, obtenha uma estimativa para sua velocidade em t = 30 s.



a) 10 m/s
b) 20 m/s
c) 30 m/s
d) 60 m/s
e) 90 m/s

29. Em uma aula de História da Química, a professora realiza um interessante experimento, colocando dois pratos de mesma massa, presos, por um cordão de mesmo comprimento e mesmo material, às extremidades de um cabide, criando uma balança rudimentar. Ao colocar no prato da esquerda 30g de carvão mineral (C, Z=6) e, no prato da direita, a mesma massa de magnésio (Mg, Z=12), a balança estabelece um equilíbrio. Posteriormente, a professora queima a amostra presente no prato da direita e pede atenção aos estudantes para explicar o que aconteceu.

Usando seus conhecimentos de Química, é possível afirmar que, após a combustão da amostra no prato da direita, a balança

a) pende para o lado esquerdo, uma vez que a queima do magnésio diminui a massa da amostra, pela liberação de um gás.
b) permanece em perfeito equilíbrio, uma vez que, em uma reação de combustão, a massa se conserva.
c) pende para o lado direito, uma vez que a queima do magnésio aumenta a massa da amostra, devido à formação de um sal inorgânico.
d) pende para o lado direito, uma vez que a queima do magnésio aumenta a massa da amostra, devido à formação de um óxido.
e) pende para o lado esquerdo, uma vez que a queima do magnésio diminui a massa da amostra, pela incorporação do flogisto ao sistema.

30. Leia o texto a seguir sobre ISTs.

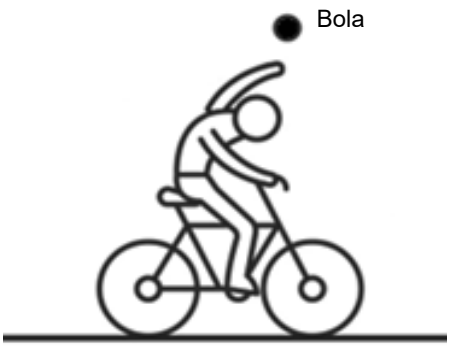
A Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou a ocorrência de mais de um milhão de casos de Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) por dia no planeta, tais como **HPV, gonorreia, sífilis e tricomoníase**. Dados do Ministério da Saúde mostram que a população entre 25 e 39 anos é a mais suscetível a contrair as enfermidades transmitidas pelo sexo. A despeito das campanhas e dos alertas dos médicos, um pouco mais da metade dos jovens entre 15 e 24 anos usa preservativo na relação com parceiros eventuais. Os outros partem para o risco e podem ser infectados pelo HIV e papilomavírus. Quanto à **Aids**, o índice de contágio dobrou entre jovens de 15 a 19 anos e houve aumento significativo dos casos de **sífilis** adquirida e congênita, além dos casos de **Hepatite C**.

Disponível em: Número de Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) aumenta (febrasgo.org.br).
Acesso em: 03 de junho de 2023. Adaptado.

Sobre as ISTs e formas de prevenção e tratamento, assinale a alternativa **CORRETA**.

a) Entre as ISTs apresentadas no texto, apenas a Aids, a Hepatite C e o HPV são as preveníveis com o uso de preservativos ou camisinhas durante o ato sexual.
b) Quando os jovens se vacinam contra tricomoníase, sífilis e HPV é eliminado o risco de contrair a doença, uma vez que, com as vacinas, adquirem-se anticorpos contra essas doenças.
c) A sífilis e a hepatite C são reconhecidas há séculos, no entanto os métodos de diagnóstico atuais e as medidas de prevenção provocaram redução do número de casos, pois a população jovem e ativa sexualmente está mais cautelosa.
d) Uma jovem gestante, caso vacinada contra a gonorreia, não oferece risco ao feto se adquirir a doença, enquanto grávidas não vacinadas podem transmiti-la ao feto, que desenvolverá a doença congênita.
e) O acesso ao serviço público de saúde, o atendimento multiprofissional, a indicação de profilaxias, a indicação e manejo de terapia antirretroviral, além do respeito, aos pacientes, são medidas importantes no trato das ISTs.

31. Enquanto se move com velocidade constante em uma pista plana, um ciclista hábil lança uma bola verticalmente para cima. Se a bicicleta continuar se movendo em velocidade constante, a bola volta para o ciclista. Quando o ciclista aciona o freio da bicicleta, essa bola cai à frente dele. Suponha que a resistência do ar atuando na bola seja desprezível.
Assinale a alternativa **CORRETA**, acerca do princípio físico a que o texto acima se refere.



a) Princípio da velocidade média
b) Primeira lei de Newton
c) Princípio da conservação da energia
d) Segunda lei de Newton
e) Princípio da estabilidade da bicicleta

32. O dia 23 de outubro é importante para os químicos, pois é o dia do **mol**. A data foi escolhida em referência ao número de Avogadro, $6{,}02x10^{23}$, pois, em inglês, a data é apresentada na forma 10/23. A palavra é originária do latim *mole*, que significa quantidade, e foi proposta pelo químico alemão Wilherm Ostwald. Visando à comemoração da data, uma sociedade científica brasileira propôs um concurso entre estudantes, que deveriam criar frases associadas ao conceito em destaque. Assim, em uma turma do Primeiro Ano do Ensino Médio de uma escola pernambucana, a professora recebeu cinco contribuições para a disputa.

Vamos ajudá-la, escolhendo a frase que apresenta, de forma **CORRETA**, o conceito de **mol**.

a) É um número fixo, chamado número de Avogadro ($6{,}02x10^{23}$), utilizado pelos químicos, de forma eficiente, para realizar operações matemáticas em reações químicas.
b) É uma unidade básica de medida na Química, que corresponde a $6{,}02x10^{23}$ entidades elementares, sendo este número escolhido de forma arbitrária no Congresso Internacional de Karlsruhe, na Alemanha.
c) É a quantidade de matéria presente em exatamente um quilograma de qualquer substância química, em qualquer estado físico, que corresponde a exatamente $6{,}02x10^{23}$ entidades elementares, de acordo com o número de Avogadro.
d) É a massa de um determinado volume de um gás que é necessariamente igual para todos os gases, $6{,}02x10^{23}$ kg, quando não existe variação de temperatura.
e) É a grandeza associada à quantidade de matéria, representando $6{,}02x10^{23}$ entidades elementares, número fixado a partir da Lei de Avogadro.

33. As figuras a seguir representam tipos de junções celulares. Observe-as.

Figura 1

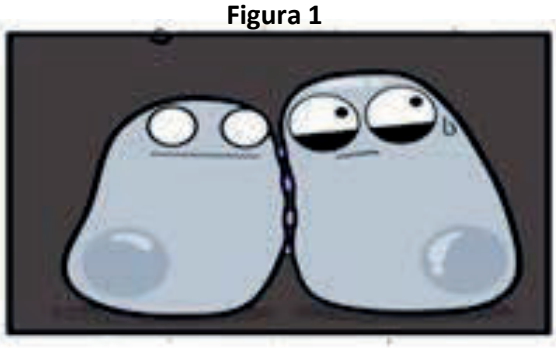


Figura 2

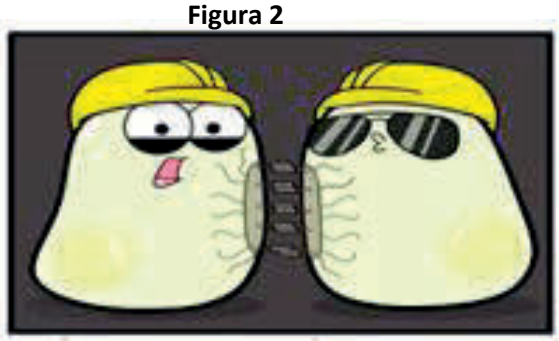


Figura 3

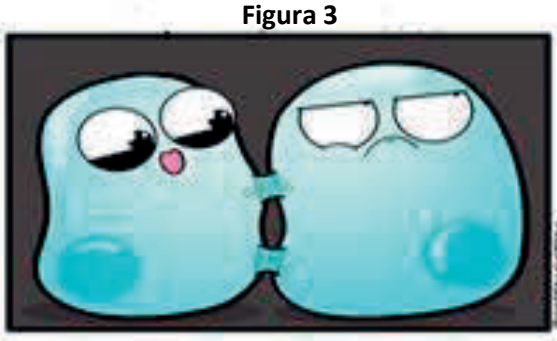
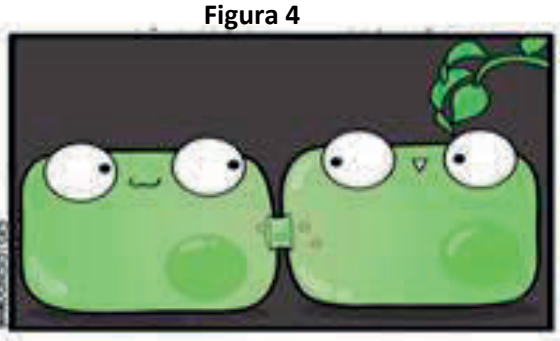


Figura 4



Disponível em: https://www.pinterest.co.uk/pin/337558934570892853/. Acesso em 15/08/2023.

Assinale a alternativa que descreve **CORRETAMENTE** o tipo de junção representada e sua função.

a) A figura 1 corresponde à zona de oclusão, frequente em células dos tecidos epitelial e muscular. Organiza-se como um cinturão de actina e miosina na face interna desses tipos de células.
b) A figura 2 representa um desmossomo, junção constituída por duas placas circulares de proteínas, entre membranas de células vizinhas, de onde partem filamentos proteicos, conferindo forte adesão mantendo as células firmemente unidas.
c) A figura 3 representa uma junção Gap, rede de proteínas que une fortemente células vizinhas impedindo o fluxo de moléculas mesmo de pequeno tamanho, muito comum entre células epiteliais do intestino delgado.
d) A figura 4 representa um plasmodesmo, junção especialmente encontrada em células de vegetais e algas, no qual as membranas ficam muito próximas por pontes de conexina, que impedem fluxo de moléculas e íons.
e) As figuras 1, 2 e 4 constituem o citoesqueleto celular, são constituídas por queratina por isso conferem forte adesão mecânica entre células epiteliais e conjuntivas, além de permitirem livre trânsito de íons e pequenas moléculas.

34. Em um ensaio de resistência veicular, um carro de testes de massa 1000 kg se move com velocidade constante em linha reta de 24 m/s até colidir inelasticamente com um objeto de massa M desconhecida, inicialmente em repouso em sua trajetória. Se a colisão ocorrer em t = 0, o módulo da velocidade do sistema após a colisão pode ser aproximado pela relação temporal v = 8/(1 + 3t), em que t é o tempo em segundos. Então, a massa M desconhecida é, em quilogramas, igual a

a) 800
b) 1500
c) 2000
d) 3800
e) 4400

35. Nem todas as propriedades das substâncias químicas são fixas. A água, por exemplo, entra em ebulição em temperaturas diferentes, dependendo de parâmetros como a pressão, que varia com a temperatura. Isso explica porque a água ferve, em La Paz, capital de Bolívia, em temperatura menor, 87º C. Uma outra propriedade que varia é o comportamento como ácido ou base, que depende do meio reacional. Sobre tal comportamento, considere as seguintes equações químicas:

$$HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + NO_3^- \quad \text{(Equação 1)}$$
$$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^- \quad \text{(Equação 2)}$$
$$HPO_4^{2-} + H_2O \rightarrow H_2PO_4^- + OH^- \quad \text{(Equação 3)}$$

Sobre essas equações, assinale a alternativa que apresenta a afirmativa **CORRETA**.

a) Na equação química 1, a água se comporta como uma base de Lewis, pois atua como doadora de prótons.
b) Nas equações químicas 2 e 3, a água se comporta como um ácido de Brönsted-Lowry, pois atua como doadora de prótons.
c) Nas equações químicas 1 e 3, a água se comporta como um ácido de Brönsted-Lowry, pois atua como doadora de par eletrônico.
d) Nas equações químicas 1 e 3, a água se comporta como uma base de Brönsted-Lowry, pois atua como doadora de prótons.
e) Na equação química 2, a água se comporta como um ácido de Lewis, pois atua como receptora de prótons.

36. Sempre é bom aprender Ciência de forma lúdica. Uma professora da rede pública propôs uma atividade aos alunos com o tema “Origem da Vida” a partir de uma peça de teatro em que o ator principal era o cientista que desenvolveu uma teoria ou hipótese, e o roteiro baseava-se na sua experimentação. Sugeriu aos grupos alguns nomes e experimentos, registrados na tabela a seguir.

Cientista	Teoria/hipótese	Experimento
A - Aristóteles	I - Biogênese	a – Caldo nutritivo exposto a micro-organismos suspensos no ar sofre fermentação.
B - Pasteur	II - Abiogênese	b – Ratos produzidos a partir de uma camisa suada e suja, colocada com grãos de trigo.
C - Redi	III - Biogênese	c – Pedaços de carne em dois potes, um aberto e outro fechado.
D - Helmont	IV - Abiogênese	d – Observações de seres vivos originando-se espontaneamente da matéria bruta.

Observando o enredo dos grupos, assinale a alternativa em que houve uma correspondência **CORRETA**.

a) Grupo 1 - A, IV, c; Grupo 2 - B, II, a; Grupo 3 - D, I, b; Grupo 4 - C, IV, d
b) Grupo 1 - A, II, d; Grupo 2 - B, III, a; Grupo 3 - C, I, c; Grupo 4 - D, IV, b
c) Grupo 1 - B, II, c; Grupo 2 - A, III, b; Grupo 3 - C, IV, d; Grupo 4 - D, I, a
d) Grupo 1 - D, I, d; Grupo 2 - C, II, b; Grupo 3 - A, III, d; Grupo 4 - B, IV, c
e) Grupo 1 - C, III, a; Grupo 2 - B, IV, d; Grupo 3 - D, II, b; Grupo 4 - A, I, c

37. Rayssa Leal, a fadinha do *skate*, se notabilizou aos 13 anos de idade na modalidade *skate* de rua nos Jogos Olímpicos de 2020 de Tóquio, no Japão, em 2021, ganhando a medalha de prata. Foi também medalhista de ouro nos X-Games e campeã mundial em 2022 nessa modalidade. Uma manobra consiste em deslizar o *skate* se equilibrando sobre um corrimão de 4,0 m de comprimento e inclinação de 30º com a horizontal. O movimento começa na parte superior do corrimão com velocidade inicial de 2,5 m/s, e o arrasto do *skate* sobre o corrimão produz um coeficiente de atrito cinético de 0,3. Quanto tempo, aproximadamente, em segundos, Rayssa gastou nessa manobra?

a) 0,1
b) 0,3
c) 0,5
d) 0,8
e) 1,0

38. Entre as opções atuais de dieta para redução do peso corporal, que deve sempre ser acompanhada por um profissional nutricionista responsável, muitas pessoas têm recorrido às chamadas dietas *low carb*, que, como o nome já aponta, consiste em um plano alimentar em que se reduz o consumo de carboidratos, principalmente os simples, fazendo com o que o corpo busque outro tipo de fonte de energia para seu funcionamento.

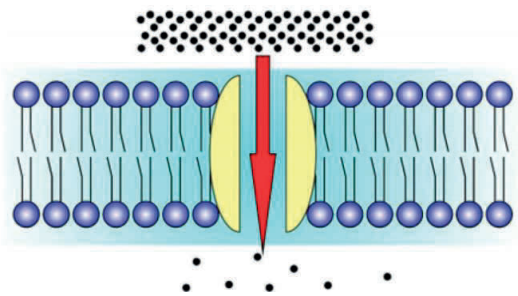


Fonte: Folha de São Paulo (2021)

Pensando no funcionamento do corpo humano nesse regime alimentar, assinale a alternativa **CORRETA**.

a) Em uma dieta *low carb,* não devem ser consumidos, em grande quantidade, carboidratos simples, como amido e glicogênio, que são de fácil absorção pelo corpo, por isso engordam.
b) A diminuição de carboidratos simples no organismo de um adepto de dieta *low carb* faz o corpo buscar energia na queima dos lipídios, presentes no tecido adiposo.
c) A diminuição de carboidratos simples no organismo de um adepto de dieta *low carb* faz o corpo buscar energia no amido, reserva energética principal dos animais.
d) A ingestão de carboidratos complexos em um adepto de dieta *low carb* é recomendada em qualquer quantidade, pois o corpo humano não consegue absorver tais substâncias.
e) A ingestão de óleos e gorduras não é recomendada para adeptos de dieta *low carb*, pois, a partir da ação de enzimas, se transformam em diferentes carboidratos simples, principalmente a glicose.

39. Todas as células do organismo têm que construir um ambiente favorável e apto para sobreviver e praticar suas atividades orgânicas. Para tal, existem mecanismos intrínsecos capazes de controlar o ambiente interno das células em relação ao meio externo (plasma).



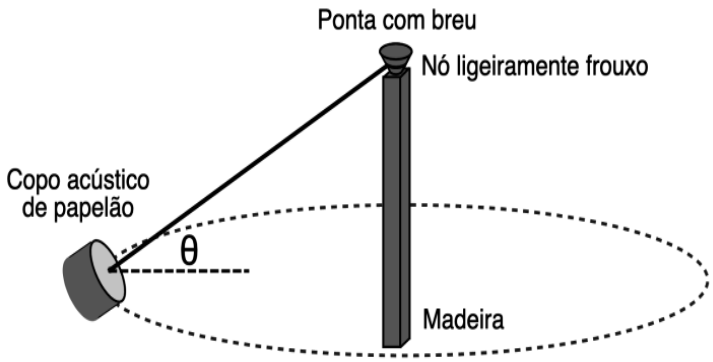
Transporte pelas Membranas - Racha Cuca

A figura ilustra um tipo de transporte. Assinale a alternativa que o define **CORRETAMENTE**.

a) Transporte ativo, pois as moléculas se movem contra o gradiente de concentração, o que não requer gasto de ATP.
b) Osmose, uma vez que as moléculas estão se movendo do meio mais concentrado para o meio menos concentrado, e ela requer ATP e proteínas permeases.
c) Difusão simples, pois ocorre da região menos concentrada para a de maior concentração, com gasto energético, pois as membranas são permeáveis.
d) Difusão facilitada, pois ocorre a favor do gradiente de concentração, mas utiliza proteínas carreadoras.
e) Exocitose, pois as moléculas estão sendo eliminadas por meio dos lipídios.

40. Um estudante com boa habilidade manual construiu um “roi roi”, que é um brinquedo sonoro composto de um copo acústico de papelão, com um cordão de sisal ou barbante de tamanho 20 cm de massa desprezível e um pedaço de madeira com a ponta coberta por uma resina conhecida por breu. O atrito do nó frouxo do barbante com o breu na ponta da madeira, quando colocado para girar, produz o som “roi roi”, que ressoa no copo acústico, o qual funciona como amplificador. Se ele girar o “roi roi”, num ângulo θ de 30^{o} com o plano horizontal, qual é a velocidade angular do copo acústico, em rad/s?

a) 1,0
b) 5,0
c) 10,0
d) 50,0
e) 100,0



41. Um explorador está tentando vender, para um colecionador, um papiro egípcio que contém algumas informações coerentes sobre a Ciência em *Kemet* (nome original do país africano) e, segundo o vendedor, tem a mesma idade do papiro de Ahmes, ou seja, datada de por volta de 1700, antes da Era Cristã. O colecionador resolve testar a veracidade do artefato, obtendo do laboratório um resultado informando que a percentagem, em massa, de Carbono-14 do material inicial havia decaído 3%.

(Dados: Tempo de meia-vida do Carbono-14 = 5730 anos)

Com base na informação, o colecionador pode atestar que o artefato é potencialmente

a) verdadeiro, pois o resultado comprova que o artefato tem a mesma idade do papiro de Ahmes.
b) verdadeiro, pois o resultado comprova que o artefato é consideravelmente mais antigo que o papiro de Ahmes.
c) falso, pois o resultado comprova que o artefato é mais recente que o papiro de Ahmes, estando situado entre os anos 300 e 400 depois da Era Cristã.
d) falso, pois o resultado comprova que o artefato é mais recente que o papiro de Ahmes, estando situado entre os anos 1400 e 1500 depois da Era Cristã.
e) verdadeiro ou falso, sendo necessário realizar testes adicionais, uma vez que o teste de Carbono-14 é efetivo apenas para matéria orgânica, o que não é o caso do material analisado.

42. Santa Catarina tem maior apreensão de barbatanas no mundo com 10 mil tubarões mortos. O Ibama apreendeu quase 30 toneladas de barbatanas de tubarão em Santa Catarina e São Paulo que seriam exportadas de forma ilegal para a Ásia, na maior apreensão em origem já registrada no mundo, afirmou o órgão ambiental nesta segunda-feira. As barbatanas são de tubarões das espécies Azul e Anequim, também conhecidos como Mako, segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). A autarquia estima a morte de pelo menos 10 mil tubarões, sendo 4.400 tubarões Azul e 5.600 Anequim.

Disponível em: https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/reuters/2023/06/19/ibama-apreende-quase-30-toneladas-de-barbatanas-de-tubarao-10-mil-animais-foram-mortos.htm?cmpid=copiaecola. Acesso em: 10/08/2023. Adaptado.



Disponível em: https://www.metropoles.com/brasil/sc-maior-apreensao-mundial-de-barbatanas-revela-morte-de-10-mil-tubaroes. Acesso em: 10/08/2023

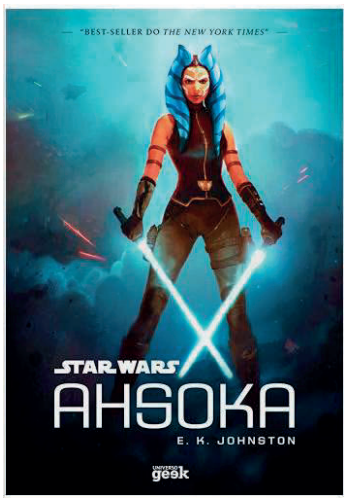
Essa notícia assustou a comunidade científica e os ambientalistas, pelo fato de que tubarões são importantes para a manutenção dos ecossistemas costeiros e marinhos e para o equilíbrio do oceano. Sobre sua importância é **CORRETO** afirmar que os tubarões

a) flutuam nos diferentes níveis tróficos e são controlados por espécies de topo de cadeia, equilibrando os fluxos de energia e matéria no oceano.
b) ocupam o topo da cadeia alimentar, controlando populações de diferentes níveis tróficos, equilibrando a transferência de matéria e energia nos ecossistemas.
c) dominam diferentes níveis tróficos e quanto menos tubarões, mais decompositores e produtores, impactando o balanço de oxigênio e gás carbônico no oceano.
d) ocupam a base da cadeia alimentar, a diminuição da população afeta drasticamente os níveis tróficos superiores, desencadeando um desequilíbrio nos ecossistemas.
e) consomem espécies que ocupam os níveis tróficos secundários ou quaternários, e a diminuição da população afeta o aumento de produtores, causando acidificação do oceano.

43. Na canoagem de velocidade individual, modalidade C1-1000, o atleta fica agachado com um dos joelhos no barco usando um remo e impulsiona a canoa para frente usando apenas a força muscular para cobrir uma distância de 1.000 m. O primeiro colocado nessa modalidade foi o brasileiro Isaquias Queiroz, que conquistou o ouro olímpico em Tóquio em 2021 com o tempo aproximado de 4 minutos e 4 segundos. A força média de impulsão exercida pelo atleta se dá essencialmente para vencer a resistência produzida pela água, que é de 240 N. Considere que a canoa atinja rapidamente uma velocidade constante. Qual foi a potência muscular média aproximada, em watts, desenvolvida pelo atleta para sua conquista olímpica?

a) 540
b) 984
c) 1200
d) 1454
e) 2064

44. No romance Ahsoka, de E. K. Johnson, parte integrante do universo Star Wars, a *padawan* encontra-se em uma pequena lua na Orla Exterior, escondida do império galáctico. Prezando pela sua segurança, decide criar um esconderijo nas cavernas que circundam os campos de plantação e encontra um espaço adequado para esconder seus pertences da época em que seguia os preceitos *Jedi*. A caverna é repleta de estalactites e estalagmites, e, no seu interior, existe um espaço adequado para esconder os materiais, mas ele precisa ser planificado.



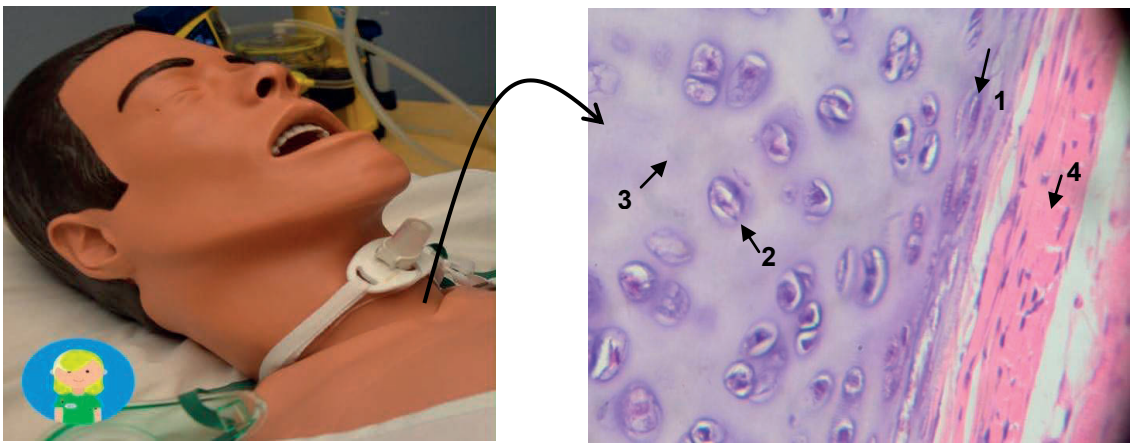
Fonte: Amazon Books (2022).

Qual das substâncias a seguir é a mais recomendada para que Ahsoka consiga eliminar formações que impedem o uso do esconderijo?

a) Água (H_2O), pois as estalactites e estalagmites são formadas por um sal inorgânico polar e, portanto, solúvel em água.
b) Ácido Sulfúrico (H_2SO_4), pois as estalactites e estalagmites são formadas por uma base, que reage com ácidos formando sal e água.
c) Hidróxido de Sódio (NaOH), pois as estalactites e estalagmites são formadas por um ácido, que reage com a base formando sal e água.
d) Água (H_2O), pois as estalactites e estalagmites são formadas por um sal inorgânico apolar e, portanto, solúvel em água.
e) Ácido Sulfúrico (H_2SO_4), pois as estalactites e estalagmites são formadas por um sal inorgânico polar, que reage com ácidos formando sal e água.

45. Observe as figuras e o texto a seguir.

Figura A **Figura B**



Pin em Enfermagem Ilustrada (pinterest.com)

A traqueostomia é um dos procedimentos cirúrgicos mais antigos e foi documentada em artefatos egípcios já em 3600 a.C. É um procedimento delicado, o paciente precisa estar sob anestesia geral, um corte irá expor os **anéis de cartilagem da traqueia**, onde a cânula será introduzida, de maneira que a parte externa e o meio se comuniquem, que ajuda a respirar.

Disponível em: https://www.megacurioso.com.br/saude-bem-estar/121491-traqueostomia-6-fatos-essenciais-sobre-este-procedimento.htm. Acesso em: 22 de junho de 2023.

O tecido cartilaginoso e seus constituintes estão numerados de 1 a 4 na figura B.

Assinale a correspondência **CORRETA** entre o constituinte do tecido, sua função ou característica.

a) É um tipo especializado de tecido conjuntivo, rico em células como fibroblastos e fibrócitos (1 e 2), importantes na regeneração do tecido.
b) É um tecido rico em vasos sanguíneos (4), assim se regenera bem de lesões, independentemente da idade.
c) É um tecido rígido, constituído por colágeno e elastina (4), o que lhe confere propriedades de extensão, elasticidade e resistência à tração.
d) É um tecido cuja matriz cartilaginosa (3) é rica em nervos, o que justifica as dores causadas pelas lesões.
e) É constituído por condroblastos e condrócitos (1 e 2). Os condrócitos têm baixa atividade metabólica, o que justifica a lentidão ou dificuldade de regeneração.

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

ATENÇÃO!

1. Abra este Caderno apenas quando o Aplicador de Provas autorizar o início da Prova.

2. Observe se o Caderno de Prova está completo. Ele deverá conter **45 (quarenta e cinco)** questões de múltipla escolha distribuídas entre as áreas de conhecimento de Matemática e suas Tecnologias e de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

3. Se o Caderno de Prova estiver incompleto ou com algum defeito gráfico que lhe cause dúvidas, informe imediatamente ao Aplicador de Provas.

4. Uma vez dada a ordem de início da Prova, preencha, nos espaços apropriados, o Nome do prédio e o Número da sala, o seu Nome completo, o Número do Documento de Identificação, o Órgão Expedidor, a Unidade da Federação e o seu Número de Inscrição.

5. Para registrar as alternativas escolhidas nas questões da Prova, você receberá um Cartão-Resposta de Leitura Ótica. Verifique se o Número de Inscrição impresso no Cartão coincide com o seu Número de Inscrição.

6. As bolhas constantes do Cartão-Resposta referentes às questões de múltipla escolha devem ser preenchidas totalmente com caneta esferográfica azul ou preta.

7. Você dispõe de 4 horas para responder à Prova, incluído o tempo destinado ao preenchimento do Cartão-Resposta.

8. É permitido, após 3 horas do início da Prova, você retirar-se do prédio conduzindo o seu Caderno de Prova, devendo, no entanto, entregar ao Aplicador de Provas o Cartão-Resposta preenchido.

9. Caso você não opte por levar o Caderno de Prova consigo, entregue-o ao Aplicador de Provas, não podendo, sob nenhuma alegação, deixar o Caderno em outro lugar do recinto de aplicação das provas.

10. Não será permitido durante a realização das provas:

- Comunicar-se com outros candidatos **sob hipótese alguma**;
- Levantar da cadeira sem a devida autorização do Aplicador de Provas;
- Consultar anotações ou livros bem como acessar no recinto, qualquer espécie de aparelho de comunicação, **aparelhos celulares (mesmo desligados)**, equipamentos auxiliares de memória ou outros de qualquer natureza.

BOA PROVA!