



**NÍVEL E: 3º ANO
ENSINO MÉDIO e
4º ANO TÉCNICO**

Fase 1 - 2021

EH1. Em 02 de julho de 1929, o médico e jornalista político Azevedo Amaral proferiu uma palestra no Primeiro Congresso Brasileiro de Eugenia, na qual demonstrou sua preocupação com a entrada livre de imigrantes no Brasil, o que favoreceria a miscigenação e impediria o melhoramento racial no país. Para Azevedo Amaral era necessário fazer uma seleção rigorosa dos imigrantes, avaliando atributos coletivos da sociedade de procedência, além de questões individuais, como saúde física, mental e qualidades morais. Como mais controversa proposta, o médico defendia a exclusão de todos os imigrantes que não fossem da raça branca.

Adaptado de: Rosâny Espírito Santo de Andrade. "Azevedo Amaral no primeiro congresso brasileiro de eugenia: a imigração para purgar as 'degenerescências' do povo brasileiro (Rio de Janeiro – 1929)". In: *Revista Aniabeu*. vol. 6, nº 14, set-dez/2013, pp. 56-57.

A partir do texto e de seus conhecimentos, assinale a alternativa correta.

- a) Partindo de ideias eugenistas, Azevedo Amaral defendeu que a entrada de mais negros, asiáticos e grupos não-brancos prejudicaria o melhoramento social do Brasil.
- b) Defendendo práticas médicas, Azevedo Amaral preocupou-se que imigrantes entrassem no Brasil sem condições de saúde adequadas.
- c) Trazendo uma nova perspectiva política, Azevedo Amaral defendeu o fim das políticas imigratórias com subvenção estatal no Brasil.
- d) Negando as perspectivas da eugenia, Azevedo Amaral preocupou-se que o Brasil proibisse a miscigenação, considerada como solução racial.
- e) Apoiando-se em pesquisas médicas, Azevedo Amaral defendeu que a entrada no Brasil de imigrantes de regiões não-europeias era fundamental à nossa sociedade.

EH2. Em 10 de maio de 1994, Nelson Mandela assim discursou em sua posse como presidente da África do Sul:

“Chegou o momento de sarar as feridas. Chegou o momento de transpor os abismos que nos dividem. Chegou o momento de construir.

Conseguimos finalmente a nossa emancipação política. Comprometemo-nos a libertar todo o nosso povo do continuado cativeiro da pobreza, das privações, do sofrimento, da discriminação sexual e de quaisquer outras.

Triunfamos no nosso intento de implantar a esperança no coração de milhões de compatriotas. Assumimos o compromisso de construir uma sociedade na qual todos os sul-africanos, que sejam negros ou brancos, possam caminhar de cabeça erguida, sem receios no coração, certos do seu inalienável direito a dignidade humana: uma nação arco-íris, em paz consigo própria e com o mundo. (...)”

Transcrito e Traduzido de: <https://www.fflch.usp.br/590>

A partir do discurso e de seus conhecimentos, assinale a alternativa correta.

a) Em seu discurso, Nelson Mandela remeteu à necessidade de destruir os efeitos do Apartheid e garantir que os negros tivessem direitos como cidadãos plenos.

b) Ao tomar posse, Nelson Mandela enfatizou a necessidade de garantir a independência sul-africana, conquistada há poucos anos pela população.

c) Em sua fala, Nelson Mandela tratou da necessidade de continuar as políticas de inclusão que vinham sendo implementadas desde a independência.

d) Ao chegar à presidência, Nelson Mandela fez um discurso conciliador, prometendo a continuidade das políticas separatistas existentes desde a década de 1940.

e) Ao discursar, Nelson Mandela lembrou o passado glorioso do país, propondo a construção de um futuro que retomasse as propostas da colonização britânica.

EH3. Leia abaixo um trecho da letra da música *Construção*, de Chico Buarque, composta em 1971:

“(…) Subiu a construção como se fosse máquina
Ergueu no patamar quatro paredes sólidas
Tijolo com tijolo num desenho mágico
Seus olhos embotados de cimento e lágrima
Sentou pra descansar como se fosse sábado
Comeu feijão com arroz como se fosse um príncipe
Bebeu e soluçou como se fosse um náufrago
Dançou e gargalhou como se ouvisse música
E tropeçou no céu como se fosse um bêbado
E flutuou no ar como se fosse um pássaro
E se acabou no chão feito um pacote flácido
Agonizou no meio do passeio público
Morreu na contramão, atrapalhando o tráfego (…)”

É correto afirmar que a canção *Construção*:

- a) protagonizada por um trabalhador da construção civil, denuncia as péssimas condições de trabalho e a desumanização dos operários no Brasil ditatorial.
- b) conta a história de um operário e mostra a presença do alcoolismo entre as classes mais baixas, responsável pelos acidentes de trabalho na década de 1970.
- c) recria o ambiente de uma construção civil para mostrar o crescimento econômico que o país vivia durante a ditadura civil-militar.
- d) tem como personagem principal um empreiteiro e ignora as questões políticas do país para tratar da cultura das classes baixas.
- e) mostra como os trabalhadores brasileiros encontravam formas para se divertir mesmo quando as condições de vida eram adversas.

EH4. As fotos abaixo tratam de um problema crescente no mundo nos últimos 20 anos:

Carro de bombeiros chega às Torres Gêmeas, nos EUA – 11/09/2001

Fonte: <https://fotospublicas.com/11-de-setembro-12-anos-depois/>



Mogadíscio, capital da Somália, após ataque do grupo Al Shabab – 18/10/2017

Fonte: https://brasil.epais.com/brasil/2017/07/21/album/1500662912_034063.html#foto_qal_1



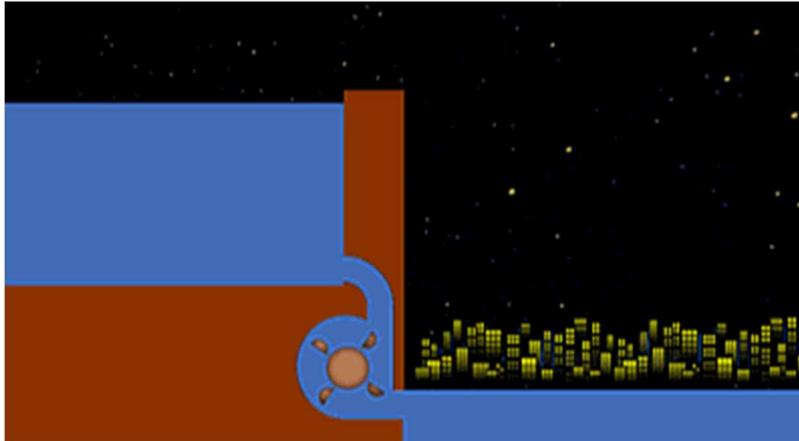
Região de Gaza após ataque de Israel – 16/05/2021

Fonte: <https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2021/05/ataque-de-israel-mata-33-palestinos-em-acao-mais-letal-desde-inicio-do-conflito.shtml>

Considerando os eventos representados por essas fotos e seus conhecimentos, assinale a alternativa correta.

- Conflitos geopolíticos e religiosos estão no cerne dos atentados terroristas no século XXI, mas a visibilidade desses ataques muda a depender da geografia onde ocorrem.
- Antigos conflitos têm sido reavivados por grupos extremistas nos últimos 20 anos, especialmente após as independências das regiões africanas e asiáticas.
- Ataques extremistas são bastante comuns nas regiões orientais desde o século XIX, mas ganharam maior impacto quando passaram a atingir o Ocidente no século XXI.
- Batalhas entre grupos religiosos têm feito aumentar o número de ataques a regiões periféricas do globo, embora com baixas perdas de civis.
- Confrontos políticos têm levado a um crescente bombardeio de cidades importantes do mundo, colocando o terrorismo sob intensa visibilidade midiática.

EF1. Uma pequena usina hidrelétrica foi construída para servir de apoio a outras fontes de energia elétrica que supriam as necessidades de uma cidade. A cidade era abastecida por uma tensão elétrica de 25 kV e uma corrente elétrica de 200 A. Certo dia, a central que recebia energia elétrica das demais fontes sofreu uma pane e a cidade passou a receber energia apenas dessa pequena usina hidrelétrica. O reservatório dessa usina continha 600.000 toneladas de água cujo centro de massa ficava a 25 m de altura em relação ao gerador, nível de referência. O gerador é o equipamento que transforma a energia mecânica em energia elétrica. O utilizado pela usina tinha um rendimento de 36%.



Fonte: Equipe da ONC.

Considerando que a aceleração da gravidade mede 10 m/s^2 e desprezando o efeito Joule entre a usina e a cidade, por quanto tempo essa usina conseguiu garantir o abastecimento regular dessa cidade a partir da pane?

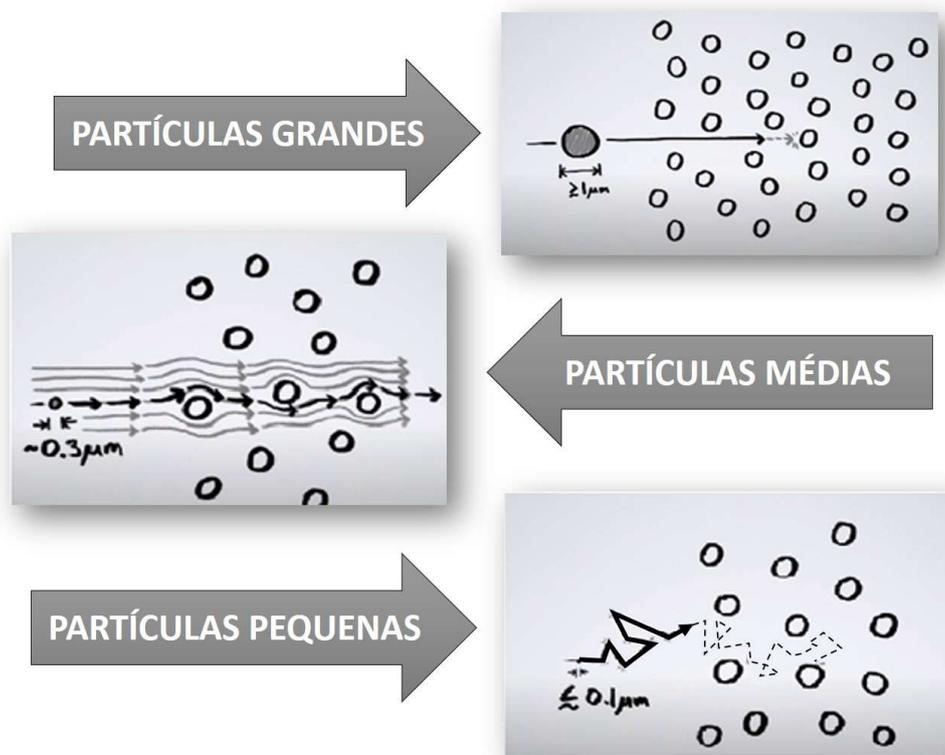
- a) 3,0 h
- b) 2,0 h
- c) 4,0 h
- d) 2,5 h
- e) 3,5 h

EF2. Com a chegada da pandemia, a máscara virou um objeto obrigatório para todos. Intuitivamente, as máscaras são vistas como uma peneira, criando uma barreira mecânica para os vírus. Entretanto, ao analisar profundamente a questão, verifica-se diferenças entre as partículas que as máscaras devem bloquear, necessitando de estratégias mais sofisticadas para ampliar a faixa de proteção. Nesse contexto, destaca-se as máscaras N95, as quais possuem uma eficiência muito maior que as máscaras de pano.



Fonte: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/como-funcionam-as-mascaras-n95/> acessado em 09/06/2021.

O “efeito peneira” funciona muito bem com as partículas grandes que seguem o fluxo de ar e são detidas por alguma fibra das diversas camadas que compõem a M95. As partículas pequenas passariam facilmente pelos espaços entre as fibras se seguissem a direção do fluxo de ar. Na verdade, seus movimentos são completamente irregulares, pois colidem com as partículas de ar. Isso aumenta muito a probabilidade delas serem detidas pelas fibras.



<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/como-funcionam-as-mascaras-n95/> acessado em 09/06/2021

O maior problema são as partículas médias. Para deter partículas desse tipo que passariam pela máscara sem encostar em fibra alguma, a N95 é eletrizada na fábrica. Essa eletrização interfere na

trajetória dessas partículas, forçando o encontro entre elas e as fibras, o que produz a retenção das mesmas.

Sobre a situação, identifique a alternativa INCORRETA.

- a) As fibras eletrizadas só atraem partículas eletrizadas que possuem carga elétrica total com sinal oposto ao delas.
- b) A máscara N95 pode ser usada mais de uma vez caso não seja lavada, já que o contato com a água rica em sais neutralizaria a sua carga elétrica.
- c) O material que constitui a máscara N95 é um isolante elétrico, o que possibilita a manutenção da sua carga elétrica.
- d) As “forças de Van der Waals” também são forças eletrostáticas, mas sua real influência ocorre a nível molecular.
- e) Gotículas de saliva ou de muco, contendo, ou não, o coronavírus, serão atraídas pelas fibras devido à sua polarização elétrica.

EF3. Marcos e Antônio tinham que levar um saco de cimento de 140 kg do solo para o alto de uma plataforma em construção dentro de um grande e alto galpão. Para isso, Marcos subiu em uma escada e se prendeu a uma corda conectada ao saco de cimento por um sistema de engrenagens, conforme animação abaixo. Antônio ficou aguardando no alto da plataforma, incumbido de pegar o saco quando este atingisse a altura de 0,9 m.

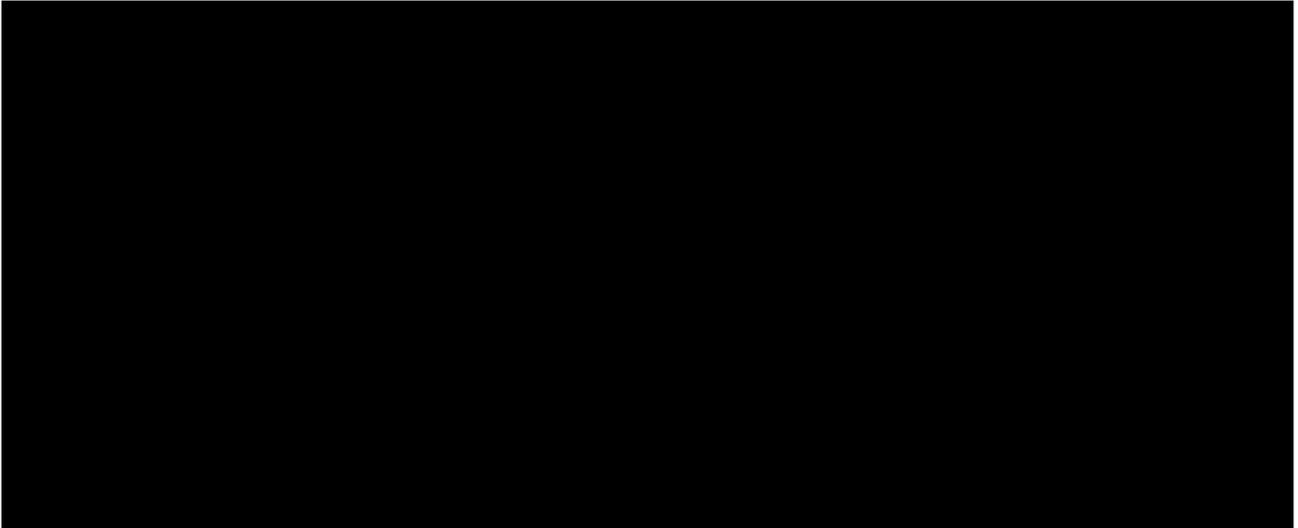


Considerando que a aceleração da gravidade mede 10 m/s^2 e que as polias e a corda são ideais, quanto tempo levou para o saco de cimento atingir a altura desejada?

Dados: massa de Marcos = 90 kg

- a) 1,5 s
- b) 0,5 s
- c) 2,0 s
- d) 0,8 s
- e) 1,2 s

EF4. Uma fonte sonora que emite som de 680 Hz foi colocada em um tubo cujas paredes (linhas pretas) são isolantes sonoros de baixos níveis de refração e absorção do som. Esse tubo possui uma saída na Região A, onde também existe uma entrada para um novo sistema de tubos. A região A se liga à região B por três tubos de mesma espessura. No final da região B, uma pessoa está atenta ao mínimo sinal de som. O compartimento que contém a pessoa e o sistema de tubos possuem paredes iguais às do tubo onde se encontra a fonte sonora. Um dispositivo alterna a posição de uma barreira sonora entre dois dos três tubos que ligam a região A à região B, definindo, assim, as situações 1 e 2, conforme animação abaixo que também relata a sensação sonora da pessoa no final da região B.

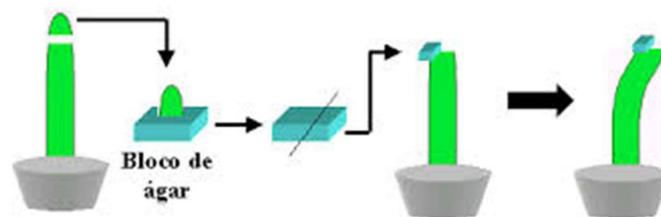


Fonte: Equipe da ONC.

Sabendo que a velocidade do som é de 340 m/s, identifique a alternativa INCORRETA.

- a) Na situação 2, a ausência do som é uma consequência do efeito Doppler.
- b) Na região A, ocorre a difração do som.
- c) Na região B, na situação 1, ocorre interferência construtiva.
- d) Na região B, na situação 2, ocorre interferência destrutiva.
- e) O comprimento de onda do som emitido pela fonte é 0,5 m.

EB1. A ilustração a seguir mostra parte da experiência do botânico Fritz Went, executada em 1928, que permitiu a descoberta de um importante hormônio vegetal. Went retirou o ápice de um coleóptilo de aveia e colocou-o num bloco de ágar durante algumas horas. Em seguida, retirou um fragmento deste bloco e o posicionou no ápice do mesmo coleóptilo decapitado. O resultado do experimento pode ser visualizado a seguir:



Fonte: <http://www.gradadm.ifsc.usp.br/>

Com base no que foi observado, pode-se inferir que o hormônio vegetal mais relacionado com o resultado obtido:

- a) também é responsável pela dominância apical.
- b) é conhecido principalmente por induzir o amadurecimento de frutos.
- c) atua somente no caule das plantas.
- d) está relacionado com o estresse hídrico.
- e) estimula o alongamento celular, independente da dose.

EB2. A atual pandemia de COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, tem sido devastadora e nos últimos meses temos escutado cada vez mais uma preocupação crescente com o surgimento e estabelecimento de novas variantes do vírus, em especial em países onde há o descontrole no número de casos de COVID-19.

Acerca do contexto evidenciado no trecho, indique a afirmativa correta.

- a) Variantes com mutações não sinônimas no material genético do SARS-CoV-2 devem ser aquelas que causam uma maior preocupação médica.
- b) A chance de surgimento de variantes no Brasil é maior pois cada vírus individualmente tem maior chance de sofrer mutações.
- c) O surgimento de novas variantes anula a eficácia das medidas atuais de prevenção à COVID-19, como o uso de máscaras e a higienização das mãos.
- d) Apenas variantes que aumentam a severidade da COVID-19 são de preocupação médica.
- e) O surgimento de novas variantes decorre de mecanismos de recombinação genética presentes no SARS-CoV-2.

EB3. Talvez, por ser algo único no gênero, o Mar Morto é uma das mais interessantes atrações de Israel e da Jordânia, países que o dividem ao meio. Com 60 quilômetros de comprimento por 15 quilômetros de largura em sua extensão máxima, tem a aparência de uma lagoa – seu nome surgiu por volta de do século 2 d.C.(...). Embora tenha uma boa infraestrutura hoteleira, o Mar Morto fica numa região desértica e, durante o verão, o tempo é insuportavelmente seco. Recomenda-se, inclusive, ficar apenas 15 minutos na água.

Fonte: <https://viagemeturismo.abril.com.br/cidades/mar-morto>



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/mar-morto.htm>

De acordo com a propaganda de uma agência de viagens, os turistas gostam de ficar boiando no Mar Morto, mas devem ficar por apenas 15 minutos. Qual é a explicação fisiológica para essa recomendação?

- a) As águas do Mar Morto são hipertônicas em relação ao corpo humano devido a sua elevada concentração de sais, podendo causar a desidratação.
- b) Ano após ano as águas do Mar Morto estão diminuindo o seu volume, tornando-se hipotônico em relação ao corpo humano, podendo causar, dessa forma, inchaços e edemas.
- c) O Mar Morto é hipotônico em relação ao corpo humano e, uma permanência prolongada, pode causar a desidratação.
- d) Inchaços e edemas são causados em uma permanência longa nas águas do Mar Morto, que possuem elevadas concentrações de sais minerais e são hipertônicas em relação ao corpo humano.
- e) A elevada concentração de vários tipos diferentes de sais minerais em suas águas pode causar reação anafilática em pessoas de maior sensibilidade.

EB4. Há até pouco tempo atrás, acreditava-se que o movimento que impulsiona o espermatozoide humano para frente ocorria devido a uma torção do seu flagelo de um lado para o outro, de forma simétrica, como foi descrito pelo holandês Anton van Leeuwenhoek no século XVII. Na verdade, este gameta move-se de forma assimétrica e em espiral, como um saca-rolhas, o que corrige a assimetria do deslocamento e o impulsiona para frente.

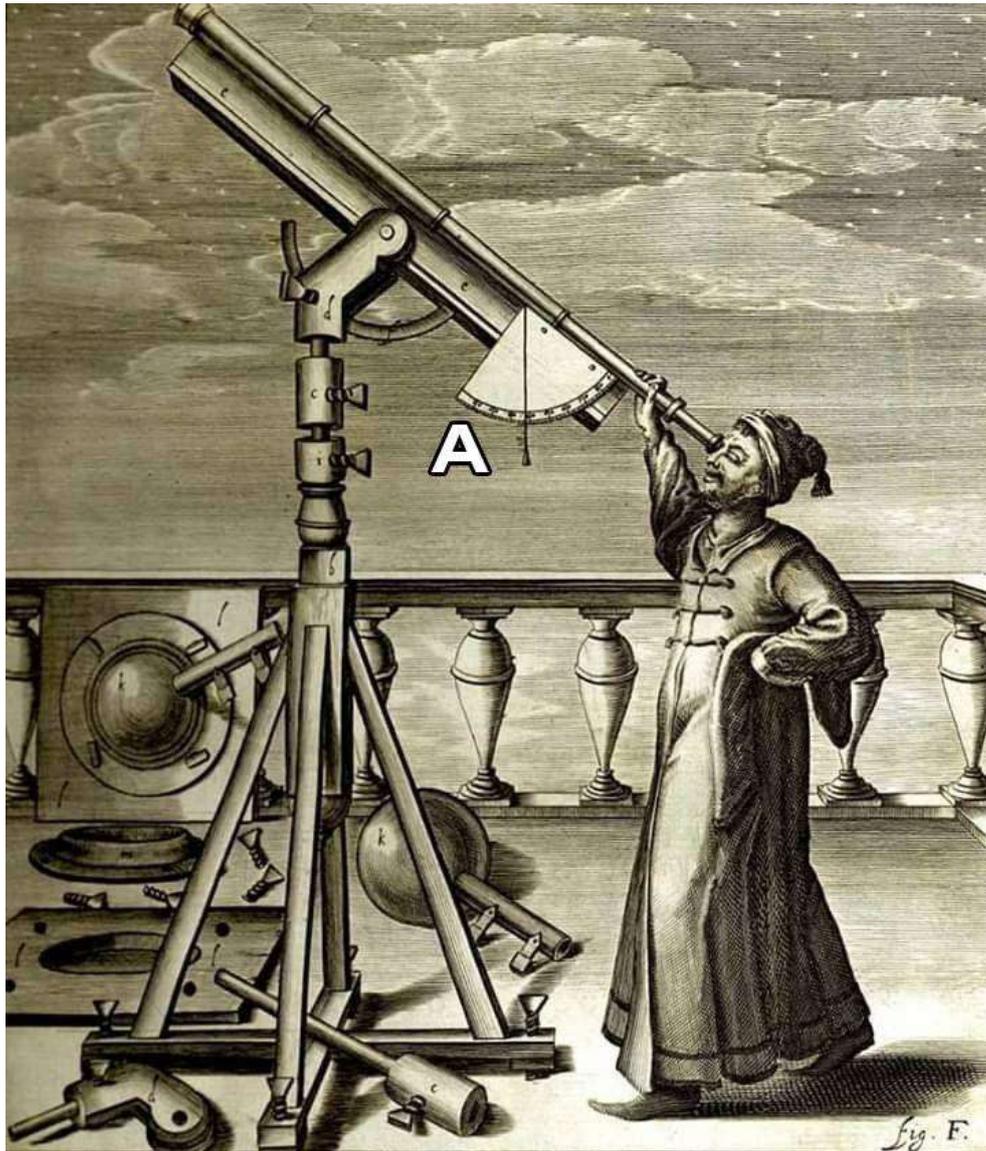


Fonte: <https://www.sciencemag.org/news/2020/07/watch-3d-video-reveal-how-sperm-really-swim>

O movimento do flagelo do espermatozoide humano deve-se à interação altamente específica entre os:

- a) microtúbulos em seu interior dispostos em nove duplas periféricas e mais dois centrais.
- b) microfilamentos de actina dispostos em nove duplas periféricas e mais dois centrais.
- c) microtúbulos existentes em seu interior dispostos em nove trincas.
- d) microfilamentos de actina dispostos em nove trincas no seu interior.
- e) filamentos intermediários existentes em seu interior dispostos em nove duplas.

EA1. Johannes Hevelius (1611-1687) foi um astrônomo polonês, autor de um dos primeiros mapas detalhados sobre a Lua. Na gravura a seguir, podemos vê-lo observando a Lua com uma luneta que ele mesmo construiu.



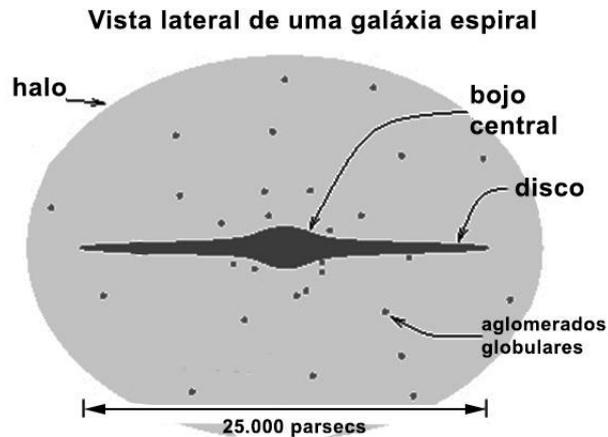
Fonte: Royal Society Picture Library.

O quadrante (acessório em forma de setor circular, marcado com a letra **A**) servia para medir a altura de um astro. Podemos dizer que se um astro está a 40° de altura:

- a) sua distância zenital é de 50°
- b) seu azimute também vale 40°
- c) seu ângulo horário é de 2h 40 min
- d) sua ascensão reta vale 2h 40 min
- e) sua declinação vale 50°

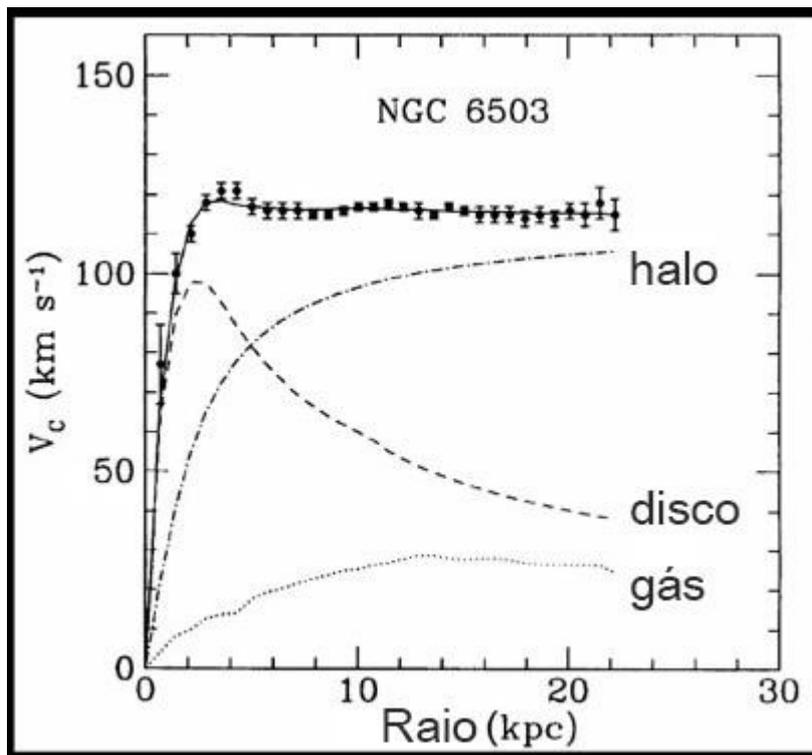
EA2. A galáxia espiral NGC 6503 está localizada na borda de uma região do espaço chamada Vazio Local. A galáxia fica a aproximadamente 17 milhões de anos-luz de distância na direção da constelação do Dragão, no Hemisfério Celeste Norte.

Na imagem a seguir podemos ver as partes principais (morfologia) de uma galáxia espiral.



Fonte: Equipe ONC.

O gráfico a seguir traz a velocidade de rotação (em km/s) medida desta galáxia (pontos pretos) em função do seu raio (em quiloparsec, onde 1 parsec equivale a 3,26 anos-luz).



Fonte: Katherine Freese, EDP Sciences 2008.

O ajuste dos pontos observacionais (curva que passa pelos pontos pretos) é a combinação teórica da contribuição das velocidades do gás interestelar, das estrelas do disco e do halo da galáxia.

Analisando o gráfico, marque a opção que traz, aproximadamente, a velocidade de rotação das estrelas a uma distância de cerca de 40.000 anos-luz do núcleo da galáxia NGC 6503.

a) 120 km/s

b) 100 km/s

c) 50 km/s

d) 30 km/s

e) 80 km/s

EA3. A magnitude limite (m_L) de um telescópio indica o menor brilho (maior valor de magnitude aparente) que uma estrela pode ter para ser visível ao olho humano através deste telescópio, em boas condições observacionais. A magnitude limite é uma propriedade ligada diretamente ao diâmetro da área coletora do instrumento (lente objetiva ou espelho). Quanto maior a lente objetiva, ou espelho, maior será esta característica.

Podemos usar a seguinte fórmula para avaliar este limite:

$$m_L = 7,1 + 5(\log D)$$

Onde D é o diâmetro da lente objetiva ou espelho do telescópio, em cm.

A tabela a seguir traz o número estimado de estrelas no céu mais brilhantes do que uma certa magnitude m particular.

Magnitude aparente (m)	Número estimado de estrelas mais brilhantes do que a magnitude (m) indicada na coluna da esquerda
7,0	14.000
8,0	42.000
9,0	121.000
10,0	340.000
11,0	927.000
12,0	2.460.000
13,0	6.290.000
14,0	15.500.000
15,0	36.900.000
16,0	83.700.000
17,0	182.000.000
18,0	374.000.000

Fonte: National Solar Observatory—Sacramento Peak.

Assinale a opção que traz o número estimado de estrelas visíveis através de um telescópio com um espelho de 1 m de diâmetro.

- a) Cerca de 182 milhões
- b) Cerca de 83,7 milhões
- c) Cerca de 2,46 milhões
- d) Cerca de 15,5 milhões
- e) Cerca de 36,9 milhões

EA4. O gráfico a seguir representa as coordenadas Ascensão Reta e Declinação do Sol ao longo do ano.

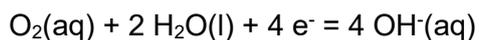
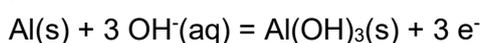


Fonte: NAAP Labs (adaptado).

Assinale a opção que traz o período aproximado do Ano mostrado no gráfico.

- a) De 21 de março a 21 de junho
- b) De 21 de junho a 21 de setembro
- c) De 21 de setembro a 21 de dezembro
- d) De 21 de setembro a 21 de março
- e) De 21 de dezembro a 21 de março

EQ1. É possível construir uma pilha eletroquímica utilizando uma latinha de alumínio, um fio de cobre, sal de cozinha, água e papel toalha. Inicialmente, a latinha deve ser lixada por dentro após a remoção da sua tampa. A seguir, enrola-se o fio de cobre sobre um rolo de papel e cobre-se o conjunto também com papel deixando um pedaço do fio exposto. Coloca-se esse conjunto dentro da latinha que já deve estar cheia com água e uma boa quantidade de sal de cozinha dissolvida. Na animação abaixo percebe-se que um multímetro (equipamento usado para medir a voltagem) mostra o registro de 0,70 V de diferença de potencial para a pilha. As reações relevantes para esta pilha são:



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=T355v2v0SK8&t=103s>

A respeito da pilha eletroquímica citada acima e a partir dos seus conhecimentos, assinale a opção INCORRETA.

- A concentração do sal dissolvido não interfere na corrente elétrica gerada pela pilha, pois a solução é apenas o meio eletrolítico útil para a condução.
- Num sistema com duas pilhas do tipo acima idênticas montadas em série, a medição da voltagem com o mesmo voltímetro mostraria o valor de 1,40 V.
- Na pilha mostrada, a lata de alumínio funciona como o ânodo, o pólo negativo, onde há a oxidação e o fio de cobre como o cátodo, o pólo positivo, onde há a redução.
- Na operação da pilha, se 3 mols de oxigênio dissolvido forem consumidos, há a formação de 4 mols de hidróxido de alumínio que precipitam no meio aquoso.
- Na pilha mostrada o oxigênio dissolvido na água funciona como agente oxidante, sendo o alumínio, mais eletropositivo, o agente redutor.

EQ2. A espectrofotometria na região do ultravioleta-visível (UV-Vis) é uma técnica bastante comum em Química que pode ser usada na medida de concentração de espécies em solução através da absorção da luz. As regiões do UV-Vis correspondem a comprimentos de onda da luz entre cerca de 200 a 800 nm (nanômetros = 10^{-9} metros). A expressão matemática que fundamenta as medidas citadas é denominada de “lei de Lambert-Beer” e pode ser escrita como: $A = \epsilon \cdot b \cdot C$, onde A é a absorbância num determinado comprimento de onda, ϵ é a absorvidade molar (dependente do comprimento de onda), b é o comprimento do caminho óptico, e C é a concentração molar da espécie absorvente. Um experimento deste tipo foi usado para analisar a constante de acidez de um ácido orgânico, simbolizado por RCOOH. O caminho óptico utilizado foi de 1 cm.

Os pontos a seguir resumem o restante do experimento:

- 1) Verificou-se que em solução aquosa APENAS a espécie desprotonada (RCOO^-) absorvia luz em determinados comprimentos de onda na região do UV-Vis.
- 2) Mediu-se a absorvidade molar, ϵ , da espécie RCOO^- a 510 nm, encontrando-se o valor de $400 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$.
- 3) Preparou-se uma solução com concentração inicial de RCOOH igual a $2,5 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ e ajustou-se o pH em 4,8.
- 4) No comprimento de onda de 510 nm, a solução acima mostrou absorbância de 0,80.

Obs: A absorbância é uma grandeza adimensional.

Se necessário, utilize: $\log(2) = 0,3$; $\log(4) = 0,6$; $\log(5) = 0,7$.

Diante das informações, qual o valor correto do pKa do ácido analisado?

- a) 4,2
- b) 4,8
- c) 5,2
- d) 3,8
- e) 5,5

EQ3. No início dos anos 80, quando os primeiros ônibus espaciais retornavam de uma órbita baixa da Terra, os engenheiros perceberam que os cobertores térmicos das aeronaves estavam corroídos por algo que não poderia ser associado ao calor da reentrada. Os estudos seguintes mostraram que a corrosão era causada pelo oxigênio atômico altamente reativo. Estes átomos individuais de oxigênio eram resultantes da quebra de moléculas do gás oxigênio pela radiação ultravioleta do Sol nos limites da atmosfera. Deste modo, a Agência Espacial Europeia (ESA) construiu um simulador que gera oxigênio atômico através do uso de um laser, para reproduzir aspectos do ambiente espacial. Atualmente, todas as missões abaixo de 1.000 km de altitude são projetadas para resistir ao oxigênio atômico.

Fonte: <https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=gerador-oxigenio-atomico-simula-fenomeno-destro-i-naves&id=010130170614#.YLWyCXVKhH4>

Suponha que na preparação de um desses estudos, gás oxigênio purificado é injetado em uma câmara de vácuo até uma pressão de 600 mmHg. A seguir, o laser é aplicado para gerar o oxigênio atômico continuamente e através da reação: $O_2(g) = 2 O(g)$. A decomposição segue uma cinética de primeira ordem e todas as medidas são feitas nas mesmas condições de temperatura. Após 30 minutos a pressão da mistura gasosa é de 660 mmHg. Com base nestas informações, qual o tempo de meia-vida da decomposição?

Dados: $\ln(2) = 0,693$; $\ln(0,90) = -0,105$; $\ln(10) = 2,303$

- a) 198 minutos
- b) 114 minutos
- c) 136 minutos
- d) 99 minutos
- e) 216 minutos

EQ4. Quando um elétron é acelerado sob uma diferença de potencial (ddp), a sua energia cinética, E_c , em joules, pode ser calculada pelo produto entre a carga do elétron, e , em coulombs, e essa ddp, V , em Volts, ou seja $E_c = eV$. A energia cinética também pode ser calculada por $E_c = mv^2/2$, onde m é a massa do elétron, em kg, e v a sua velocidade, em m/s. Dessa forma, podemos igualar, $eV = mv^2/2$.

O princípio da dualidade de Broglie estabelece que existe um comprimento de onda associado a uma partícula em movimento, através da equação $\lambda = h/p$, onde λ é o comprimento de onda, h é a constante de Planck e p é a quantidade de movimento, que por sua vez é o produto entre a massa e a velocidade da partícula ($p = mv$). Para partículas macroscópicas este comprimento de onda é desprezível, porém para sistemas microscópicos os valores de comprimento de onda são mensuráveis.

Se num experimento, um elétron é submetido a uma ddp de 5000 V, qual a expressão para o cálculo do comprimento de onda associado a esse elétron, em função da constante de Planck, massa e carga do elétron?

a) $\lambda = h/100(me)^{1/2}$

b) $\lambda = h/100m^{3/2}e^{1/2}$

c) $\lambda = hm^{1/2}/500e^{1/2}$

d) $\lambda = hm^{3/2}/500e^{1/2}$

e) $\lambda = hm^{1/2}/500e^{3/2}$