

DH1. A Confederação dos Cariris foi um movimento de resistência da nação Cariri (ou Kiriri) à dominação portuguesa, ocorrido entre 1683 e 1713, que envolveu nativos principalmente do Ceará e algumas tribos de Pernambuco, Rio Grande do Norte e Paraíba. Ela iniciou-se em resposta ao avanço de sesmeiros que invadiram as terras ocupadas pelos indígenas e provocaram vários conflitos. A revolta começou na região norte-rio-grandense do Açu, com ataques contra vilas e fazendas resultando em mortes e destruição. A pedido do governo-geral do Brasil, bandeirantes de São Paulo e de São Vicente foram requisitados para acabar com o motim. A presença dos bandeirantes não acabou com a revolta, ao contrário, disseminou-a para outras regiões e provocou a entrada de outras nações: os Anacés, Jaguaribaras, Acriús, Canindés, Jenipapos, Tremembés e dos Baiacus”.

In: *Laboratório de Ensino e Aprendizagem em História. Resistência Indígena*. Disponível em: <http://www.leah.inhis.ufu.br/node/60>

Sobre o tema do texto, assinale a alternativa correta.

- a) Além de rebeliões, os indígenas resistiram por meio de fugas de aldeamentos e a manutenção de suas tradições culturais.
- b) As ações de resistência indígena tinham caráter local, envolvendo indivíduos que compartilhavam uma mesma etnia.
- c) Os levantes indígenas eram característicos da América Portuguesa, já que o poder da Coroa lusitana era menor que o da Coroa espanhola.
- d) O fracasso dos bandeirantes no conflito demonstra que, no século XVIII, as missões jesuíticas e expedições de conquista estavam enfraquecidas.
- e) Os indígenas podiam fazer levantes graças à liberdade que tinham nos aldeamentos, diferentemente dos africanos escravizados.

DH2.

“O que vai acontecer entre 1776 e a elaboração da Constituição em 1787 é, de fato, decisivo para se pensar a organização das 13 colônias enquanto um país. Porque, em 1774, há a organização do Primeiro Congresso Continental; em seguida, em 1775, a convocação do Segundo Congresso Continental e aí a partir dele, com o início da guerra, o Congresso se torna o grande instrumento de mediação das 13 colônias que lutam juntas contra a Inglaterra. Até o momento dos Congressos Continentais, eles nem se chamavam de americanos. Quem vai chamá-los assim são justamente os Primeiros Ministros da Inglaterra. Esse é um sentimento que vai, então, surgindo aos poucos, durante o processo de atrito e desgaste com a Coroa já após a Guerra dos Sete Anos e durante a guerra. O sentimento de participarem de um mesmo movimento vai levando à necessidade de manter essa união. Era um grande experimento que eles estavam ajudando a forjar naquele momento”

Baseado no Podcast Hora Americana, com Marcos Sorrilha Pinheiro. “Estados Unidos: como 13 colônias inventaram uma República”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6848eZB81Mo>

Sobre a Formação dos Estados Unidos a partir das lutas das 13 colônias contra a Inglaterra, é correto afirmar que:

- a) esteve ligada a razões políticas e econômicas e a um esforço de diferenciação da metrópole inglesa.
- b) deu-se por um sentimento de fraternidade que precedeu a guerra de Independência.
- c) ocorreu por iniciativa da Inglaterra por meio dos chefes de Estado da metrópole e valorização dos colonos.
- d) foi concomitante à aceitação de um projeto de república forte que protegesse o território.
- e) iniciou-se na experiência comum da colonização, da migração e da ocupação de um novo continente.

DH3. Leia um fragmento do jornal *O Progresso* (1899), exemplo de imprensa negra no Brasil:
“Proclamou-se a República, o governo da igualdade, da fraternidade e liberdades. Esperávamos nós, os negros, que, finalmente, ia desaparecer para sempre de nossa pátria o estúpido preconceito e que os brancos, empunhando a bandeira da igualdade e fraternidade, entrassem em franco convívio com os pretos (...). Qual não foi, porém a nossa decepção ao vermos que o idiota preconceito em vez de diminuir cresce; que os filhos dos pretos, que antigamente eram recebidos nas escolas públicas, são hoje recusados nos grupos escolares; e que os soldados pretos que nos campos de batalha têm dado provas de heroísmo, são postos oficialmente abaixo do nível de seus camaradas; que para os salões e reuniões de certa importância, muito de propósito não é convidado um só negro, por maiores que sejam seus merecimentos; que os poderes públicos, em vez de curar do adiantamento dos pretos, atiram-nos à margem, como coisa imprestável?”

Fonte: http://www.repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/281270/1/Pinto_AnaFlaviaMagalhaes_D.pdf

Acerca da imprensa no século XIX é correto afirmar que:

- a) serviu como instrumento de denúncia e luta por direitos, tendo papel político.
- b) apresentava notícias sem viés ideológico, trazendo informações imparciais.
- c) tinha caráter majoritariamente literário, marcada pelos folhetins e crônicas.
- d) publicava debates variados, contemplando todas as camadas da sociedade.
- e) não circulava entre pobres e analfabetos, que davam preferência ao rádio.

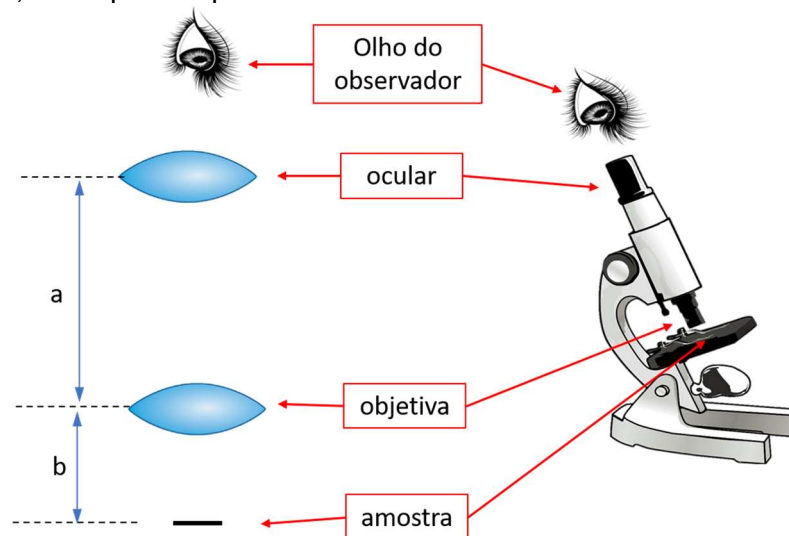
DH4. “Durante parte considerável do [século] XX, uma tradição de filósofos, em maior ou menor grau, empreendeu um conjunto de críticas às ciências naturais que acabou se cristalizando numa justa e bem articulada crítica da posição que ficaria conhecida como cientificismo (“scientism”, em inglês) e que consiste basicamente numa extrapolação da validade do discurso científico para além de seus domínios próprios. Tal tradição foi importante e teve, inclusive, o mérito de fustigar uma série de questionamentos no interior da filosofia da ciência que trouxe avanços consideráveis. No entanto, atualmente – e a pandemia da COVID-19 torna a situação ainda mais explícita – há uma outra sorte de exacerbação à qual a discussão pública de ideias concede menor importância e que se mostra igualmente nociva, a saber, o que se poderia indicar como o oposto do cientificismo e que consiste justamente na negação ou, quiçá socialmente mais grave, no enfraquecimento da legitimidade do discurso científico no interior do debate público”.

Fonte: Adaptado de Gabriel Ferreira. Entre cientificismo e negacionismo. <https://estadodaarte.estadao.com.br/entre-cientificismo-negacionismo-ferreira/>

O texto aproxima tendências do século XX às da atualidade, indicando problemas nas formas como a sociedade se relaciona com a ciência em cada um desses períodos. São consequências do cientificismo e do negacionismo, respectivamente:

- a) as teorias eugênicas e o movimento anti-vacina.
- b) a Teoria da Relatividade e o questionamento do método científico.
- c) o darwinismo social e as vacinas de RNA mensageiro.
- d) a Teoria da Evolução e o revisionismo histórico.
- e) a física quântica e o uso de medicamentos sem eficácia comprovada.

DF1. A imagem abaixo mostra um esquema simplificado do interior de um microscópio óptico. A amostra (objeto a ser observado) fica a uma distância “**b**” de uma lente delgada convergente chamada de objetiva. Esta lente fica a uma distância “**a**” de outra lente delgada convergente chamada de ocular, visto que fica próxima do olho do observador.

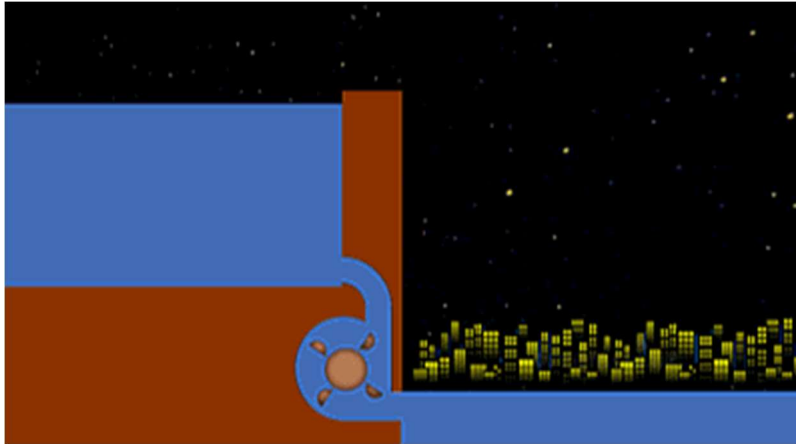


Fonte: Equipe da ONC.

As lentes objetiva e ocular de um certo microscópio óptico possuíam, respectivamente, distâncias focais iguais a 9 mm e 5 cm. Esse microscópio foi usado para observar microrganismos de uma amostra. O sistema tornou-se estigmático quando $a = 13$ cm e $b = 10$ mm. Nessas condições, o tamanho da imagem observada dos microrganismos da amostra era igual a quantas vezes o tamanho dos microrganismos?

- a) 45
- b) 30
- c) 60
- d) 75
- e) 50

DF2. Uma pequena usina hidrelétrica foi construída para servir de apoio a outras fontes de energia elétrica que supriam as necessidades de uma cidade que consumia 5.000 kW. 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 tinha um rendimento de 36% na transformação da energia mecânica em energia elétrica.

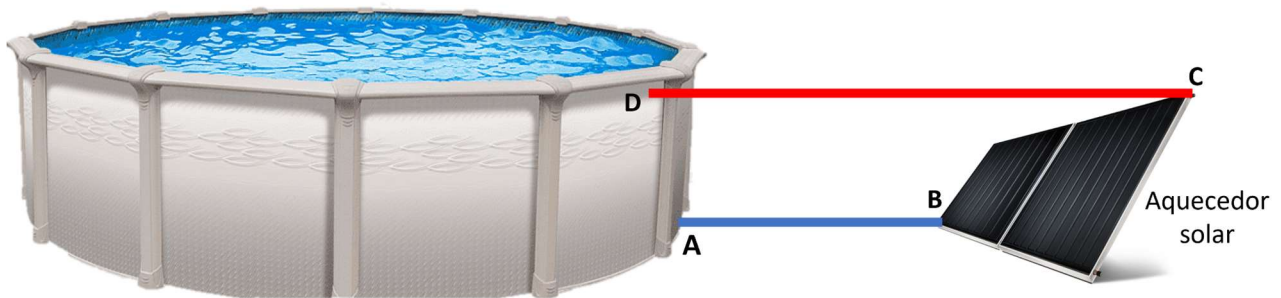


Fonte: Equipe da ONC.

Considerando que a aceleração da gravidade mede 10 m/s^2 , por quanto tempo essa usina conseguiu garantir o abastecimento regular dessa cidade?

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

DF3. A imagem abaixo mostra uma piscina com 1,8 t de água acoplada a um aquecedor solar. Devido à sua influência, às 7:00 h da manhã, a água dessa piscina estava a 10°C , mesmo com o ambiente a 6°C . Durante a hora seguinte, a água da piscina se manteve 4°C acima da temperatura ambiente e o calor absorvido pela superfície da água oriundo da radiação solar se igualou ao calor perdido por condução para o ar por essa mesma superfície.



Fonte: Equipe da ONC.

As paredes e o fundo da piscina foram feitos de poliestireno, tinham 2 cm de espessura e 7 m^2 de área total. Às 8:00 h da manhã, a água da piscina atingiu a temperatura de 14°C . Das 7:00 h às 8:00 h, qual a potência associada ao fornecimento de calor do aquecedor para a água da piscina, desprezando a massa de água que encontra-se nos tubos e no aquecedor?

Dados: calor específico da água = $4\text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C}$

condutividade térmica do poliestireno = $0,04\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$

- a) 64 W
- b) 72 W
- c) 58 W
- d) 68 W
- e) 76 W

DF4. A animação abaixo mostra um jogador conseguindo fazer uma cesta, mesmo tendo lançado a bola a partir da “linha de 3 pontos” do outro lado da quadra. A bola perdeu o contato com a mão do jogador a 2,00 m de altura e a 19,74 m de distância horizontal do centro do aro da cesta. O aro da cesta fica a 3,05 m de altura e essa bola atravessou-o 2,1 s após perder o contato com a mão.



Fonte: Equipe da ONC.

Desprezando a influência do ar e considerando que a aceleração da gravidade mede $10,0 \text{ m/s}^2$, determine o ângulo que a velocidade inicial V_0 tinha em relação à horizontal.

- a) $49,5^\circ$ (tangente = $55/47$)
- b) $50,1^\circ$ (tangente = $55/46$)
- c) $50,0^\circ$ (tangente = $54/47$)
- d) $49,6^\circ$ (tangente = $27/23$)
- e) $49,5^\circ$ (tangente = $55/47$)

DB1. O sucesso do funcionamento dos organismos animais depende do seu relacionamento com o ambiente externo. Há duas classes básicas: os ectotérmicos e os endotérmicos; os primeiros não controlam sua temperatura em relação ao meio, já os segundos mantêm sua temperatura interna relativamente constante por mecanismos fisiológicos dos quais variam de acordo com a produção e perda de calor metabólico. Grandes variações na temperatura interna afetam estes animais, podendo levá-los à morte.

Dentre os mecanismos fisiológicos citados a seguir, qual o único que não otimiza a termorregulação na segunda classe de animais citada no texto?

- a) transporte de gás oxigênio em hemácias nucleadas.
- b) circulação dupla e completa.
- c) perda de suor pelas glândulas sudoríparas.
- d) respiração ofegante (hiperventilação).
- e) alteração do diâmetro de vasos periféricos.

DB2. O termo fotossíntese significa, literalmente, “produção usando a luz”. Os organismos fotossintéticos captam e utilizam a energia solar para oxidar H_2O , liberando O_2 , e para reduzir CO_2 , produzindo compostos orgânicos, primariamente açúcares. Esta energia estocada nas moléculas orgânicas é utilizada nos processos celulares da planta e serve como fonte de energia para todas as formas de vida. Conforme o fluxo de fótons aumenta, a fixação de CO_2 pela fotossíntese aumenta inicialmente até o ponto em que ela se iguala à liberação de CO_2 mitocondrial, atingindo o ponto de compensação de luz, o qual depende da espécie e das condições de crescimento. Plantas de sombra, por exemplo, possuem ponto de compensação de luz bem menor do que as plantas de Sol. <http://www.fisiologiavegetal.ufc.br/APOSTILA/FOTOSSINTESE.pdf>

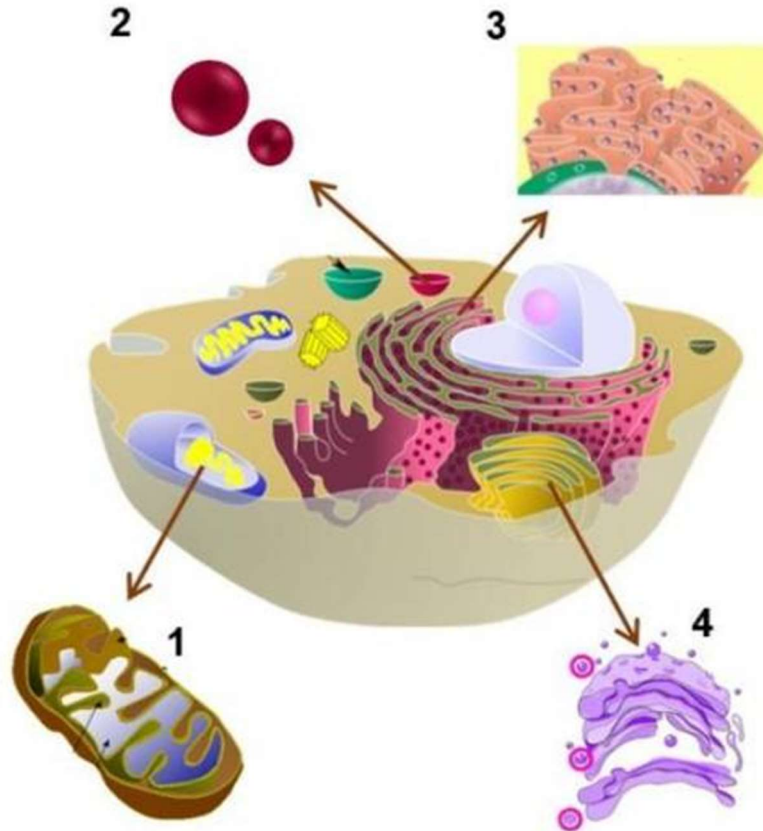
A equação a seguir mostra como a fotossíntese líquida é calculada nos diferentes tipos de plantas.

Fotossíntese líquida = fotossíntese total - respiração mitocondrial

De acordo com o tema apresentado na questão é possível afirmar que

- a) No ponto de compensação de luz, a fotossíntese líquida é igual a zero, e as plantas apresentam crescimento nulo.
- b) Nas plantas de sombra, a fotossíntese líquida é negativa, por isso elas conseguem crescer em ambientes sombreados.
- c) Nas plantas de Sol, a respiração mitocondrial é muito baixa, o que justifica o seu baixo ponto de compensação de luz.
- d) A fotossíntese líquida positiva somente será alcançada em plantas de Sol, que possuem maior quantidade de cloroplastos por área foliar.
- e) Em plantas de sombra, o valor da respiração mitocondrial é desprezível, fazendo com que a fotossíntese líquida seja igual a fotossíntese total.

DB3. As células são consideradas as unidades estruturais dos seres vivos, sendo fundamentais para a compreensão de diversos processos biológicos. Elas podem ser distinguidas em dois tipos básicos: procariotas e eucariotas. Estas últimas chamam atenção pela elevada complexidade, com a presença de um envelope nuclear e de diversas organelas membranosas. Observe a imagem abaixo que representa algumas das estruturas de uma célula eucariótica e, com base nos seus conhecimentos, indique a alternativa correta:



<https://smartanswersbr.com/>

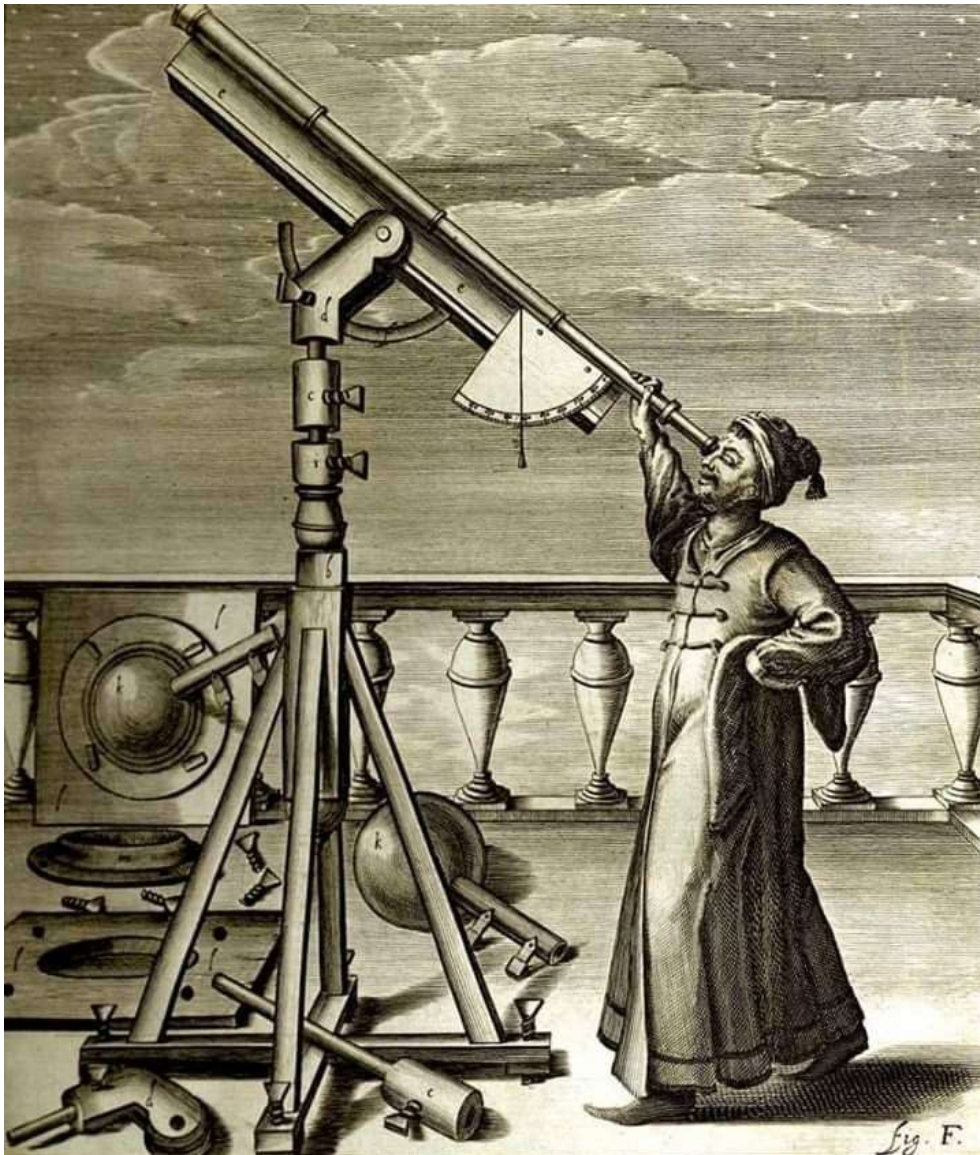
- a) As organelas 1 e 3 sintetizam proteínas.
- b) Todas as organelas enumeradas possuem uma única camada de membrana que as recobre.
- c) As organelas 2 e 4 estão diretamente ligadas com a apoptose.
- d) A célula mostrada na imagem pode ser a de um pinheiro, onde 1 corresponde ao cloroplasto.
- e) Dentre as organelas enumeradas, encontramos ácidos nucleicos apenas em 1.

DB4. Para obter o soro, o novo coronavírus foi isolado de um paciente brasileiro e, na sequência, cultivado, inativado, submetido a vários testes em camundongos e, por último, aplicado em cavalos. Os animais, após receberem o vírus inativado, produziram anticorpos. O plasma resultante foi coletado e processado nas instalações do Butantan, dando origem ao produto.
<https://butantan.gov.br/noticias/>

Ao ler essa notícia, Josualdo resolveu postar em suas redes sociais que ele era a favor que o soro fosse aplicado em toda a população. Josualdo está correto?

- a) Não, pois o soro confere uma imunidade passiva e, portanto, deve ser administrado somente em pessoas com COVID-19.
- b) Não, pois o soro confere uma imunidade ativa e, portanto, deve ser administrado somente em pessoas com COVID-19.
- c) Sim, pois o soro confere uma imunidade passiva e, portanto, deve ser administrado em qualquer pessoa.
- d) Sim, pois o soro confere uma imunidade ativa e, portanto, deve ser administrado em qualquer pessoa.
- e) Se não houver vacina, sim, pois o soro deve ser aplicado em todas as pessoas apenas como alternativa à falta das mesmas.

DA1. 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.



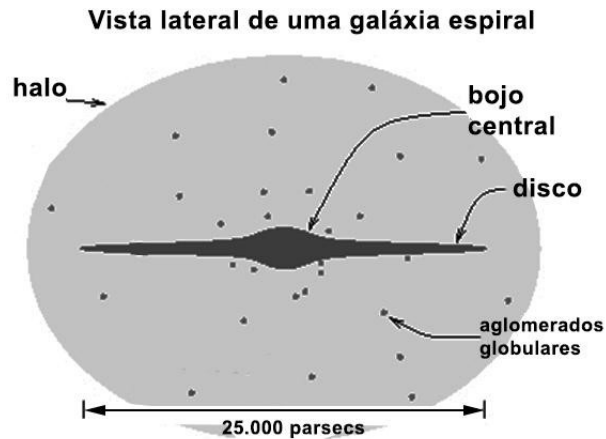
Fonte: Royal Society Picture Library.

Que tipo de telescópio era esse?

- a) Refrator altazimutal.
- b) Refletor newtoniano.
- c) Refletor cassegrain.
- d) Refrator equatorial.
- e) Refletor dobsoniano.

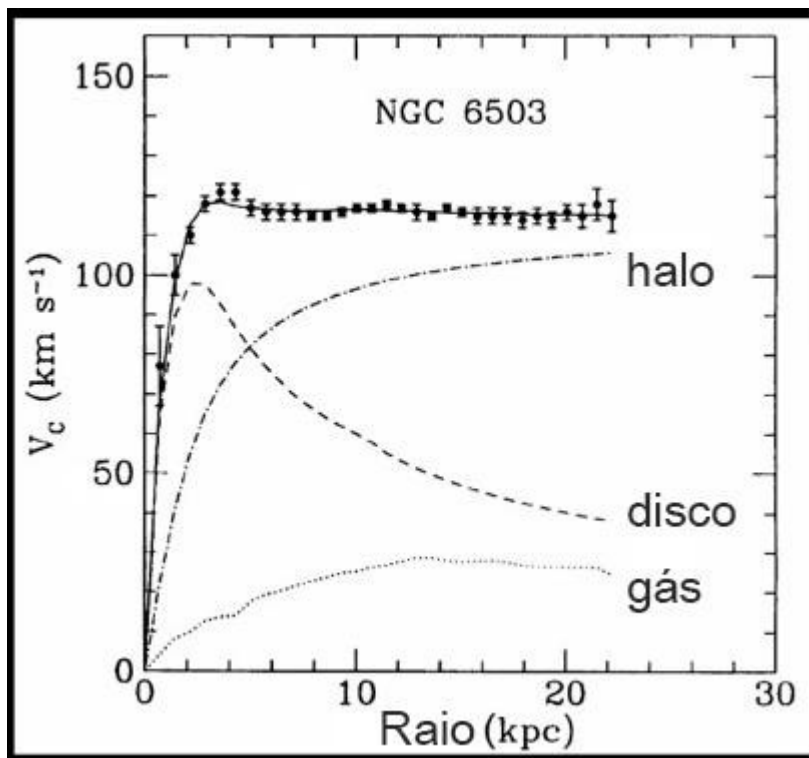
DA2. A galáxia espiral NGC 6503 está localizada na borda de uma região do espaço chamada Vazio Local. A galáxia fica a aproximadamente 17 milhões de anos-luz de distância na direção da constelação do Dragão, no Hemisfério Celeste Norte.

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 correta.

a) Até 2 kpc de raio, a velocidade de rotação da galáxia cresce com a distância ao núcleo.

- b) O disco da galáxia gira mais rápido à medida que se afasta do centro da galáxia.
- c) A velocidade máxima de rotação do gás é de, aproximadamente, 20 km/s.
- d) A velocidade de rotação do disco da galáxia é sempre decrescente com o raio.
- e) Como acontece com os planetas do Sistema Solar, quanto mais afastadas, mais devagar as estrelas giram em torno do centro.

DA3. 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:

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

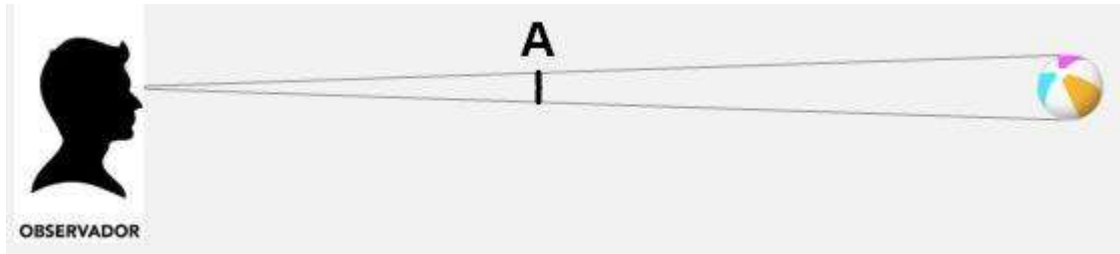
Onde D é o diâmetro da lente objetiva ou espelho do telescópio, em cm.

Assinale a opção que traz a variação da magnitude limite (Δm_L) entre um telescópio com objetiva de 1000 mm e um com objetiva de 100 mm, ou seja, $m_L(1000) - m_L(100)$.

- a) 5,0
- b) 7,1
- c) 10,0
- d) 12,1
- e) 2,1

DA4. O diâmetro angular é uma medida de quão grande algo "parece" para um observador. O diâmetro angular **A** de um objeto é proporcional ao seu diâmetro linear (tamanho) e inversamente proporcional à distância até ele.

$$A = \frac{\text{diâmetro linear}}{\text{distância}}$$



Fonte: Equipe ONC.

A tabela abaixo fornece os diâmetros aproximados e as distâncias aproximadas até a Terra para alguns astros do Sistema Solar, numerados de 1 a 5. As distâncias na tabela referem-se às distâncias mínimas à Terra.

Nº	Astro	Diâmetro (km)	Distância (UA)
1	Ceres	1.900	2
2	Júpiter	140.000	4
3	Urano	51.000	18
4	Netuno	50.000	29
5	Plutão	2.400	38

Assinale a opção que traz a classificação, em ordem crescente, do diâmetro angular destes astros vistos da Terra, ou seja, do menor diâmetro angular para o maior.

- a) 5, 1, 4, 3, 2
- b) 1, 5, 4, 3, 2
- c) 2, 3, 4, 5, 1
- d) 5, 4, 3, 1, 2
- e) 1, 5, 4, 3, 2

DQ1. Na série de comédia e ação da *Amazon Prime Video*, denominada *The Boys* (Os caras, em tradução livre), é mostrado um mundo onde super-heróis “que são tão populares quanto celebridades, tão influentes quanto políticos e tão reverenciados como deuses, abusam de seus superpoderes ao invés de usá-los para o bem”. Um dos super-heróis do controverso grupo intitulado “Os Sete”, é chamado de Translúcido. Ele possui o poder de invisibilidade devido à capacidade de transformar sua pele em, segundo suas próprias palavras, “um metamaterial de carbono que refrata a luz e cria uma capa de invisibilidade”. Adicionalmente, quando está invisível, Translúcido tem o corpo a prova de balas, graças à extrema rigidez do metamaterial que forma a sua pele. No entanto, em uma luta, Translúcido acaba derrotado, pois o seu oponente usa uma descarga elétrica de um fio, evidenciando que a pele invisível de Translúcido conduzia eletricidade.



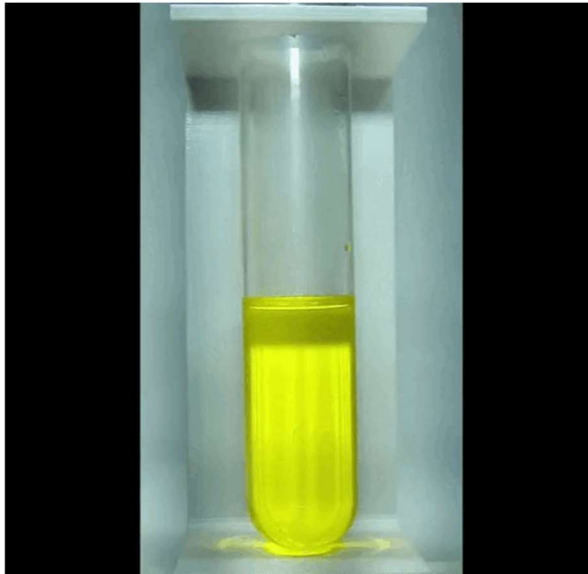
Fonte:

https://www.primevideo.com/detail/0KRGHGZCHKS920ZQGY5LBRF7MA/ref=atv_dp_season_select_s1?language=pt_BR

Sobre a leitura acima e a partir dos seus conhecimentos, assinale a opção INCORRETA.

- a) Diferentemente da pele invisível de Translúcido, a grafita, que é feita de carbono, não é condutora de eletricidade, diferenciando-se também por ser menos rígida.
- b) O metamaterial citado pelo personagem, se existisse e pudesse ser caracterizado, seria um alótropo do elemento carbono, assim como os fulerenos, por exemplo.
- c) Se Translúcido existisse, ele ficaria cego toda vez que estivesse invisível, uma vez que sua retina não conseguiria ser sensibilizada pela luz.
- d) A rigidez do metamaterial no qual a pele do Translúcido se transforma indica que este tem propriedade semelhante àquela de outro material feito de carbono, o diamante.
- e) Os nanotubos de carbono, o grafeno e os fulerenos são alótropos do carbono de ocorrência não natural, enquanto o diamante e a grafita são alótropos naturais.

DQ2. Crômio é um metal lustroso, branco-prateado, cujo nome (do grego, *Chroma* que significa cor) remete aos seus muitos compostos coloridos. As cores brilhosas dos compostos de crômio (VI) levam aos seus usos como pigmentos por muitos pintores de telas e de vasos de cerâmica. Em solução aquosa, o íon cromato amarelo (CrO_4^{2-}) encontra-se em equilíbrio com o íon dicromato laranja ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$), conforme pode ser visto na animação onde o gotejamento de soluções de HCl e NaOH deslocam o equilíbrio.



Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=Mda-h-_64gM

Diante do exposto acima, a partir da animação e dos seus conhecimentos, assinale a opção correta abaixo.

- a) Os centros metálicos nos íons cromato e dicromato possuem o mesmo número de oxidação e o equilíbrio citado não envolve a transferência de elétrons.
- b) A reação relativa ao equilíbrio citado é: $2 \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) = \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$, e a adição de base desloca o equilíbrio para a direita.
- c) A reação relativa ao equilíbrio citado é: $2 \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) = \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$, e o aumento do pOH favorece o aparecimento da coloração amarela.
- d) É possível inferir pela animação que o equilíbrio entre os íons cromato e dicromato depende do pH, mas não do pOH da solução.
- e) A reação de equilíbrio entre os íons cromato e dicromato é um exemplo de uma reação de desproporcionamento.

DQ3. É inegável o extenso consumo atual tanto de álcool gel quanto de álcool líquido para higienização de mãos e superfícies diversas. Neste contexto, os especialistas recomendam que a melhor concentração de álcool seja de 70% em massa, pois assim há uma melhor ação contra vírus e outros micro-organismos. Devido às diferentes densidades do álcool (0,80 g/mL) e da água (1,00 g/mL) e ao fato de que a mistura dos dois líquidos sofre contração de volume, o valor numérico da porcentagem em massa de álcool na mistura difere do valor numérico da porcentagem em volume. No Brasil a porcentagem em massa de álcool pode ser expressa em °INPM (lê-se graus INPM - Instituto Nacional de Pesos e Medidas), enquanto a porcentagem em volume é expressa em °GL (lê-se graus Gay-Lussac) definida para a temperatura de 20 °C.

A contração de volume está relacionada com as ligações de hidrogênio que ocorrem entre as moléculas da água e do álcool que proporcionam um arranjo no qual elas ocupam um espaço menor do que quando os líquidos se encontram separados.

O rótulo a seguir indica que uma solução de álcool em água com 70% em massa (70° INPM) equivale a uma graduação alcoólica de 77° GL. Calcule a contração de volume (em mL) observada na obtenção de 100 mL da solução e assinale o valor correto dentre as opções abaixo.



Fonte: Equipe ONC.

- a) 3,4 mL
- b) 4,2 mL
- c) 2,8 mL
- d) 5,6 mL
- e) 4,0 mL

DQ4. Na animação apresentada, um percevejo de metal (tachinha), comumente utilizado para fixação de papéis e folhas em geral em murais, encontra-se flutuando sobre a superfície da água contida em um copo. A seguir, toca-se a água com a ponta de um pequeno palito de madeira que foi previamente colocada numa pequena porção de detergente. Como resultado, o percevejo de metal afunda instantaneamente na água.



A respeito do experimento mostrado e a partir dos seus conhecimentos, assinale a opção INCORRETA.

- a) O percevejo de metal inicialmente flutua na água, pois tem densidade menor do que ela e ao final, só afunda devido à adição do detergente que altera a densidade da água.
- b) O detergente contido no palito é um tensoativo, pois diminui a tensão superficial da água, rompendo a “película” que mantém o percevejo flutuando.
- c) O valor da tensão superficial da água tem relação direta com as interações intermoleculares deste líquido e não depende das interações dela com o metal do percevejo.
- d) O detergente possui molécula com uma cauda hidrofóbica e uma cabeça hidrofílica, interagindo através desta última com a água na superfície e diminuindo a tensão superficial.
- e) Líquidos que possuem interações intermoleculares mais fracas do que aquelas da água têm menor tensão superficial, sendo um exemplo, o tetracloreto de carbono, CCl_4 .