



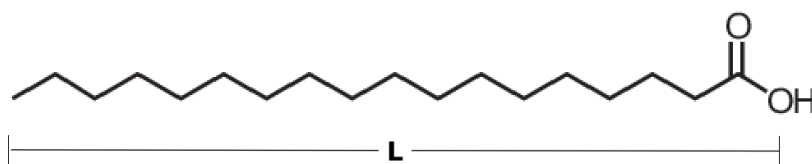
ONC
OLIMPÍADA NACIONAL DE CIÊNCIAS

NÍVEL B: 8º e 9º ANOS
ENSINO FUNDAMENTAL

Fase 1 - 2023

1.

As monocamadas de Langmuir são filmes de uma única camada molecular que são formados na interface entre fases. Esses filmes são nomeados em homenagem a Irving Langmuir (1881 - 1957), um físico e químico americano que estudou extensivamente as propriedades de superfícies e interfaces. As monocamadas de Langmuir encontram aplicações em áreas como catálise, sensores, dispositivos eletrônicos, estudos de interação molecular, biomateriais, filmes ópticos, entre outras. A capacidade de controlar a organização e a estrutura das moléculas na interface líquido-ar torna as monocamadas de Langmuir ferramentas poderosas para explorar e compreender as propriedades de superfície e interfaces em uma ampla gama de sistemas. Na formação dessas camadas certas substâncias insolúveis se espalham na superfície de um líquido, como a água, até que formam uma camada monomolecular. Os ácidos graxos de cadeia longa, ácido esteárico ($C_{17}H_{35}COOH$ - fórmula estrutural abaixo) e ácido oleico ($C_{17}H_{33}COOH$), são exemplos clássicos. O grupo $-COOH$ em uma extremidade da molécula é fortemente atraído pela água, enquanto a longa cadeia de hidrocarbonetos é hidrofóbica.



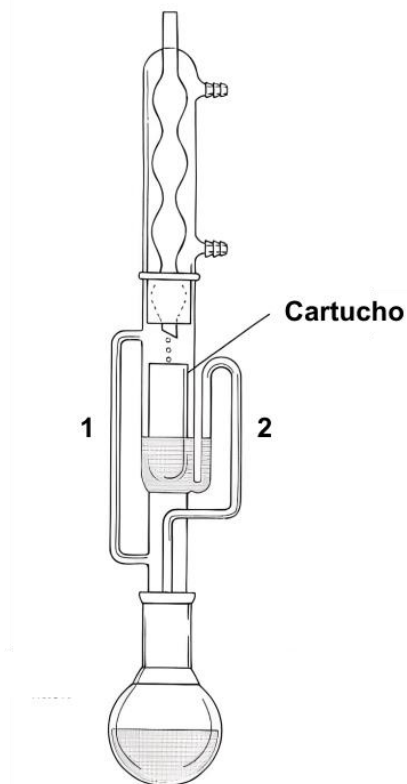
Considere uma monocamada de ácido esteárico empacotada ao máximo numa interface entre a água e o ar. Sabendo que a área superficial da camada tem o valor de $7,40 \text{ cm}^2$ e que foram utilizados $1,70 \text{ microgramas } (\mu\text{g})$ de ácido esteárico com densidade de $0,85 \text{ g/cm}^3$, assinale a opção que mostra o valor da longitude (L) da molécula (veja figura acima) deste ácido:

Dado: $1 \text{ Angstrom} = 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$.

- a) 27 \AA
- b) 15 \AA
- c) 20 \AA
- d) 34 \AA
- e) 42 \AA

2.

A aparelhagem mostrada abaixo, denominada Soxhlet, corresponde a um equipamento para a realização de extrações sólido-líquido. No procedimento, a amostra sólida a ser extraída é colocada no cartucho que por sua vez é inserido no extrator. O solvente extrator é colocado no balão de fundo redondo, que é aquecido por uma fonte de calor, geralmente um banho de água. Desse modo, o solvente, em fase gasosa, sobe até a parte de cima através do tubo indicado com o número 1 e já na forma líquida cai sobre o cartucho, realizando assim a extração. Quando a mistura (solvente + material extraído) alcança a parte mais alta do sifão (indicado com o número 2), ela é lançada de volta ao balão e o processo reinicia.



Fonte: Pavia, DL; Kriz, GS; Lampman, GM; Engel, RG. *Microscale and Macroscale Techniques in the Organic Laboratory*, 1ª Ed., Belmont, USA: Thomson Learning, Inc, 2002 (adaptada).

A respeito da aparelhagem mostrada e da técnica de extração com Soxhlet relatada, assinale a opção **incorreta**.

- a) O processo de vaporização, condensação, extração e drenagem pelo sifão é repetido várias vezes e o material desejado é concentrado dentro do cartucho.
- b) A vidraria na parte superior do equipamento, onde os vapores do solvente retornam ao estado líquido, é denominado condensador.
- c) Os processos de mudanças de fases experimentados pelo solvente extrator são: a vaporização e a condensação, que ocorrem na mesma temperatura.
- d) O fenômeno inerente à drenagem da mistura para o balão de fundo redondo, está relacionado ao princípio dos vasos comunicantes.
- e) O procedimento citado com a aparelhagem Soxhlet é eficiente, pois a extração é facilitada devido ao uso do solvente aquecido.

3.

O picnômetro é um recipiente pequeno e hermético, geralmente feito de vidro, com uma tampa ajustada que faz com que um líquido no recipiente sempre o preencha completamente (figura abaixo). Ele é usado comumente para determinar a densidade de líquidos, necessitando de um procedimento inicial de calibração.



Fonte: <https://www.laborquimi.com.br/picnometro-vidro>

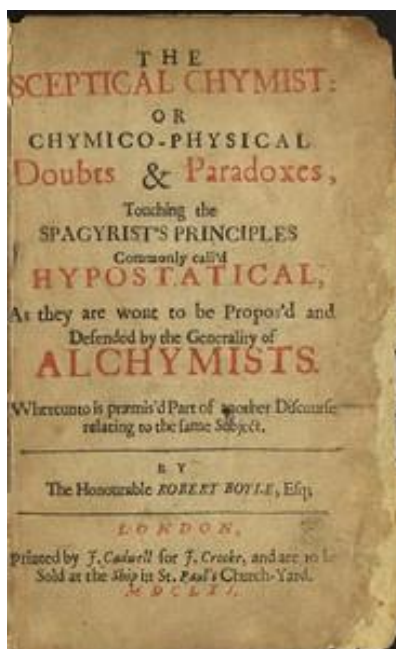
Num procedimento típico, um técnico de laboratório pesou um picnômetro vazio, em balança analítica, obtendo o valor de **22,4532 g**. A seguir, o analista encheu o recipiente de água destilada, pesando o conjunto que agora mostrou a massa de **45,6432 g**. Na temperatura do experimento, a água utilizada possuía densidade de **0,9986 g/mL**. Com bastante cuidado e rapidamente (para prevenir perdas por evaporação), o técnico preencheu o picnômetro, já vazio e completamente seco, com acetona. O novo conjunto pesou **40,6596 g**. Repetindo o procedimento para uma solução de teor desconhecido de acetona em água, a massa do conjunto foi **45,1448 g**. A temperatura permaneceu a mesma ao longo de todo o procedimento.

Diante da análise relatada, assinale a opção que mostra o teor de acetona (em porcentagem de volume) na solução citada.

- a) 10%
- b) 15%
- c) 20%
- d) 25%
- e) 30%

4.

Robert Boyle (1627-1691) foi um importante cientista e filósofo irlandês que teve uma contribuição significativa para o desenvolvimento da Química, sendo considerado um dos fundadores da Química Moderna. No ano de 1661, portanto, quase 140 anos antes da teoria atômica de Dalton, Boyle lançou o seu famoso livro "*The Sceptical Chymist*" (*O Químico Cético*, em tradução livre), onde cunhava o termo "elemento", além de questionar as teorias alquímicas da época e propor abordagens mais científicas para o estudo da matéria. Ele defendeu a ideia de que a matéria é composta por partículas indivisíveis chamadas de átomos, que se combinam para formar diferentes substâncias.



Fonte: gutenberg.org.

Embora os temas abordados por Boyle tenham sido revisados e refinados ao longo dos anos, seu trabalho estabeleceu bases para o desenvolvimento posterior da ciência da Química. Sobre o conhecimento atual acerca da problemática iniciada por Boyle, assinale a opção correta.

- a) Existem elementos químicos diferentes com o mesmo número de nêutrons no núcleo, mas diferentes números de massa.
- b) Elemento químico corresponde a um conjunto de átomos cuja eletrosfera possui a mesma constituição no estado fundamental.
- c) Os isótopos não necessariamente correspondem ao mesmo elemento químico, pois podem ter diferentes números de massa.
- d) É possível transformar um elemento químico em outro, apenas realizando alterações a nível de eletrosfera.
- e) Nas reações químicas, as combinações de diferentes elementos podem gerar novos elementos, bem como novas substâncias.

5. Observe a imagem e leia um trecho de uma reportagem sobre o acontecimento que ficou conhecido como Massacre de Manguinhos.



Fonte: Acervo da Casa Osvaldo Cruz. Reintegração dos cientistas cassados em 1986. Da esquerda para a direita, os cientistas cassados de Manguinhos: Augusto Perissé, Tito Cavalcanti, Haity Moussatché, Fernando Ubatuba, Moacyr Vaz de Andrade, Hugo de Souza Lopes, Masao Goto, Herman Lent, Sebastião José de Oliveira e Domingos Arthur Machado. <https://www.bbc.com>.

Em 1º abril de 1970, sob a vigência do Ato Institucional nº 5, dez pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz – embrião da Fiocruz – foram cassados pela ditadura militar e tiveram seus direitos políticos sumariamente suspensos, causando perdas incalculáveis para o país. [...] A cassação dos dez cientistas – Herman Lent, Haity Moussatché, Moacyr Vaz de Andrade, Augusto Cid de Mello Perissé, Hugo de Souza Lopes, Sebastião José de Oliveira, Fernando Braga Ubatuba, Tito Arcoverde Cavalcanti de Albuquerque, Masao Goto e Domingos Arthur Machado Filho –, não foi um episódio isolado ocorrido no ano de 1970, mas “o ápice de um processo relativamente longo, tramado pelos órgãos de segurança, com base em histórico policial anterior a 1964”, e que contou, inclusive, com a participação de gestores da própria instituição[...].

Fonte: <https://www.historiadaditadura.com.br>.

O episódio, ocorrido em 1970, indica que a ditadura militar promovia:

- a) controle e repressão em diferentes áreas da sociedade.
- b) compromisso e apoio ao desenvolvimento científico.
- c) perseguição e punição às mulheres cientistas.
- d) democratização do acesso ao conhecimento.
- e) ensino de ciências nas universidades e institutos de pesquisa.

6. Leia o trecho e veja a imagem.

O século XIX, no Brasil, foi marcado por expedições estrangeiras que apresentaram o país ao mundo por meio dos registros de artistas viajantes como Thomas Ender, Johann Moritz Rugendas, príncipe Maximilian Wied-Neuwied, entre outros. Paisagem, flora, fauna, sociedade e escravidão eram temas deste inventário internacional que originou vasta gama de estudos científicos sobre o Brasil.

A partir da segunda metade do século, com a origem do Museu Nacional e do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, cresceu a demanda por uma produção de conhecimento científico exclusivamente brasileiro. Como resposta ao domínio dos europeus sobre temas nacionais, nasceu a Comissão Científica Exploratória das Províncias do Norte. Composta somente por brasileiros, com apoio de D. Pedro II, ela tinha o objetivo de explorar o Brasil, partindo dos locais menos conhecidos do país.

O Ceará foi a primeira - e única - província a ser explorada pela expedição. Alguns historiadores atribuem essa escolha aos rumores de que, no local, havia minas de pedras preciosas não descobertas. Muitos aparatos foram providenciados para a viagem: uma biblioteca científica com cerca de dois mil livros e periódicos, máquina fotográfica (uma inovação tecnológica para a época), microscópios, telescópios, termômetros e barômetros.

Fonte: <https://www.brasilianaiconografica.art.br>

Folhas, flores, frutos e raízes



Fonte: CARVALHO, José dos Reis. [Folhas, flores, frutos e raízes].Desenho. 1859-1861.Acervo Biblioteca Nacional.

Leia as afirmativas e, em seguida, escolha a alternativa correta.

- I. A expedição ao Ceará, no século XIX, no contexto do Segundo Reinado, indica a preocupação com a Ciência por parte do governo monárquico.

- II. Em nível mundial, D. Pedro II foi o primeiro governante a investir em expedições de cunho científico.
- III. O século XIX é marcado pelas discussões sobre o avanço do feudalismo e a colonização na América.
- IV. No início do século XIX, no Brasil, houve outras expedições de cunho científico, como a de Jean Baptiste Debret, em 1816.

Assinale a alternativa correta.

- a) I e IV estão corretas.
- b) III e IV são incorretas.
- c) II e III estão corretas.
- d) I e II são incorretas.
- e) Somente a IV está correta.

7. Observe a tabela abaixo.

Nº	Nomes	Idade	Naturalidade	Filiação	Aptidão para o trabalho	Obs.
1	Antônio	55	Africano	Desconhecida	Boa	Havido por herança
2	Gircéia	47	Africano	Desconhecida	Doente	Mulher do escravo nº. 1
7	Ananias	48	Africano	Desconhecida	Boa	Havido por herança
8	Eva	24	Crioula	Pais falecidos	Boa	Mulher do escravo nº. 7
9	Peregrino	2	Crioulo	Filho dos nº 7 e 8		Cria

Este é um extrato da tabela da primeira página do livro, com 29 escravos listados. A tabela traz outras informações não reproduzidas aqui.

Fonte: Relação [...] dos escravos pertencentes a Joaquim Ribeiro de Avelar [filho]. Coleção Particular. Citação de MUAZE, Mariana. As memórias da Viscondessa: família e poder no Brasil Império. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

A existência de um item para qualificar *aptidão para o trabalho* de um escravizado, revela que a exploração da mão de obra escravizada era:

- a) **peça fundamental na economia colonial e imperial.**
- b) mais utilizada nos espaços urbanos que nas zonas rurais.
- c) essencialmente masculina, sendo a mão-de-obra feminina pouco utilizada.
- d) considerada uma ferramenta, que desumanizava seus senhores.
- e) compreendida como boa apenas em escravos africanos.

8. Leia o texto abaixo.

A Enciclopédia, maior fenômeno editorial do Esclarecimento (ou Iluminismo), tinha no método, e não no conteúdo de ideais, a sua essência: o conhecimento parte dos fenômenos, que são os dados, para as leis. D'Alembert, que dividiu a organização da obra com Diderot, afirmou: "Todos os nossos conhecimentos diretos reduzem-se aos que recebemos pelos sentidos; de onde se conclui que é às nossas sensações que devemos todas as nossas ideias".

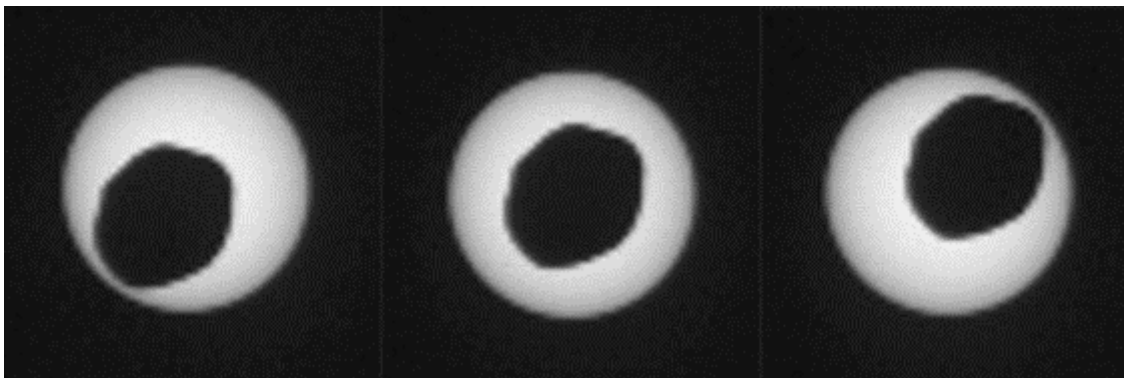
A Enciclopédia, que começou a ser publicada em 1751, sofreu perseguições do Estado francês em 1752 e 1759. Voltaire teve todos os seus escritos proibidos e precisou fugir das autoridades. A postura crítica, que valoriza os dualismos no processo do conhecimento (o certo *versus* o errado; o verdadeiro *versus* o falso), colocou pouco a pouco o próprio exercício da razão como uma prática incompatível com a política tradicional.

Fonte: ELIAS, Rodrigo. Essa luz. Revista de História da Biblioteca Nacional. Edição nº 104 - Maio de 2014.(adaptado)

A perseguição à Enciclopédia e a autores como Voltaire permite compreender o contexto histórico francês. Assinale a alternativa que descreve o governo da época:

- a) Absolutismo monárquico.
- b) Teocentrismo imperial.
- c) Monarquia constitucional.
- d) Democracia participativa.
- e) Monarquia feudal.

9. Em 20 de agosto de 2013, o Rover *Curiosity*, da NASA, gravou um eclipse diretamente do planeta Marte. No registro, é possível ver o satélite natural Fobos, o maior do nosso vizinho, passando em frente ao Sol.



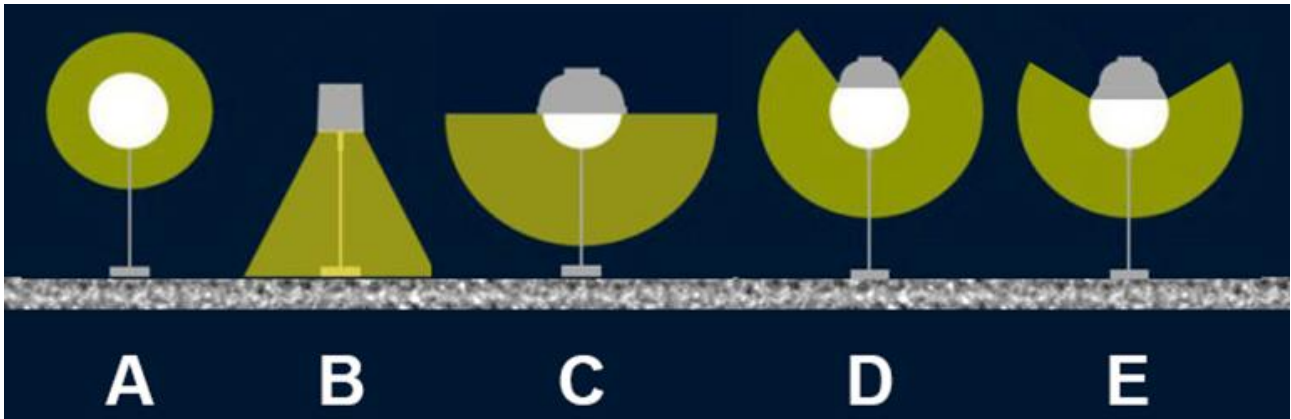
Fonte: NASA Jet Propulsion Laboratory.

Assinale a opção que traz o nome deste tipo de eclipse.

- a) Anular.
- b) Total.
- c) Parcial.
- d) Híbrido.
- e) Lunar.

10. A maioria das pessoas está muito familiarizada com a poluição do ar, da água e da terra, mas existe uma forma de poluição que a maioria das pessoas se esquece ou nem repara: a poluição luminosa. A poluição luminosa é simplesmente um uso excessivo e/ou inadequado de luz artificial, que ocorre principalmente durante a noite. Esta poluição é extremamente danosa para a prática da astronomia. Se, como a maioria das pessoas, você mora em uma cidade, é improvável que consiga ver a belíssima extensão da Via Láctea devido à uma grande parte da luz emitida que é enviada para cima.

A imagem a seguir traz exemplos de postes de iluminação pública. Em relação à poluição luminosa que eles geram, eles podem ser classificados como: muito ruim, ruim, menos ruim, bom e excelente.



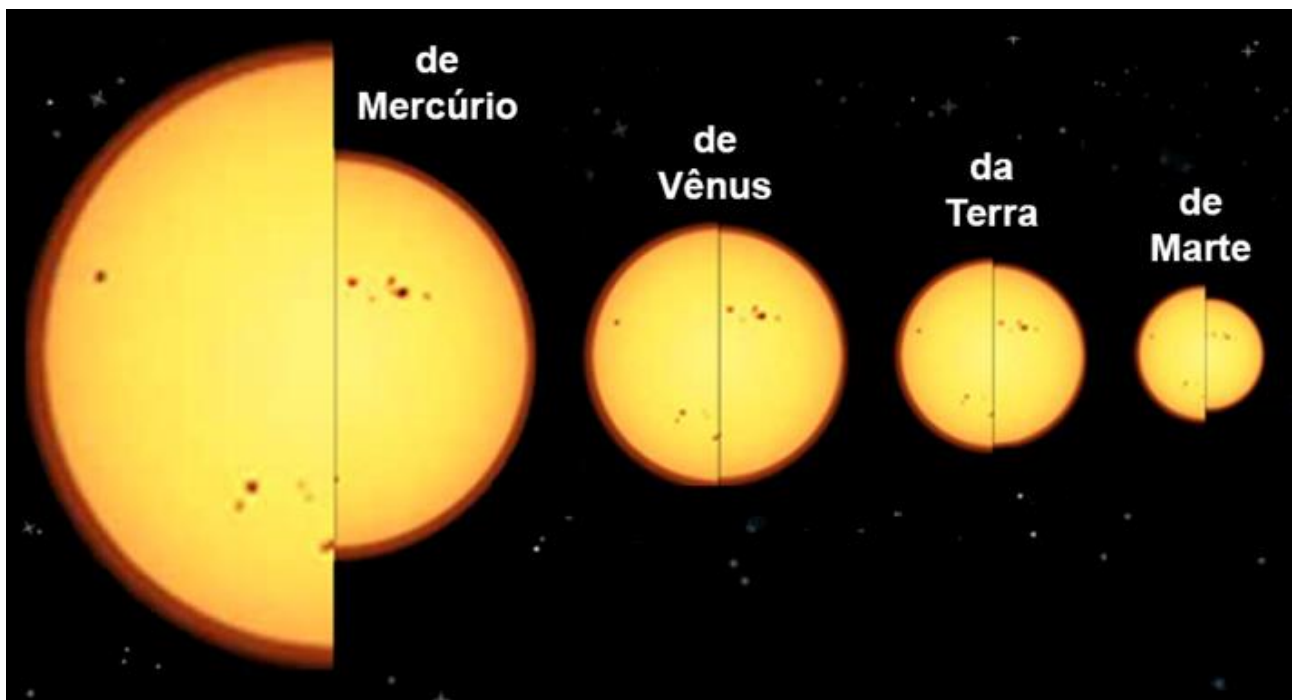
Fonte: <http://ino.org.ir/> (adaptada).

Assinale a opção que traz a letra do poste considerado “bom” para diminuir a poluição luminosa de uma cidade.

- a) C
- b) B
- c) A
- d) D
- e) E

11. As Leis de Kepler são as três leis do movimento planetário definidas por Johannes Kepler (1571 – 1630), um matemático e astrônomo alemão. Essas leis contribuíram muito para o desenvolvimento da Astronomia. A Primeira Lei de Kepler (a lei das órbitas elípticas) afirma que um planeta em órbita em torno do Sol descreve uma elipse em que o Sol ocupa um dos focos. Quanto mais “achatada” a órbita, mais ela se diferencia de uma circunferência perfeita.

Como os planetas rochosos têm órbitas de dimensões muito diferentes, o tamanho aparente do Sol em seus respectivos céus varia muito de um para o outro. Na figura a seguir, vemos os tamanhos aparentes relativos do Sol vistos do periélio e afélio de cada um dos quatro planetas rochosos do Sistema Solar.



Fonte: SkyMarvels.com (adaptada).

Baseado na figura, assinale a opção correta.

- a) A órbita de Mercúrio é a mais “achatada” dos quatro planetas.
- b) As órbitas de Mercúrio e de Marte têm “achatamentos” semelhantes.
- c) A órbita de Vênus é mais “achatada” que a da Terra.
- d) A órbita de Vênus é circular.
- e) A órbita da Terra é mais “achatada” que a da Marte.

12. De forma menos rigorosa, podemos definir que uma conjunção ocorre quando dois ou mais astros aparecem próximos uns dos outros no céu. Essa proximidade é, obviamente, uma ilusão, pois, na realidade, eles estão muito distantes uns dos outros.

No dia 23 de maio de 2023 tivemos uma bela conjunção entre a Lua e Vênus, que puderam ser vistos muito próximos na constelação de Gêmeos (veja a simulação a seguir, com o tamanho da Lua ampliado para melhor visualização). As linhas na imagem representam os limites das constelações.



Baseado nos seus conhecimentos e nas informações na imagem, assinale a opção correta.

- a) Dois dias depois, Vênus continuava na constelação de Gêmeos, mas a Lua não.
- b) Dois dias depois, esta mesma conjunção se repetiu no céu.
- c) No dia anterior, no mesmo horário, a Lua estava a leste desta posição.
- d) No dia seguinte, no mesmo horário, a Lua estava a oeste desta posição.
- e) No dia seguinte, no mesmo horário, Vênus estava a oeste desta posição.

13. As baleias narvais são os mamíferos aquáticos responsáveis pela origem do mito do unicórnio. Estes animais possuem enormes estruturas pontiagudas que crescem na parte anterior do corpo que, à primeira vista se assemelha a chifres, entretanto são dentes caninos que apresentam crescimento constante durante toda a vida do animal projetando-se fora de sua boca. Entre outras funções, esses dentes parecem auxiliar na caça de animais como as lulas, que também são excelentes predadoras, e se alimentam de uma grande diversidade de animais como pequenos peixes, moluscos e crustáceos.



Fonte: neomundo.org.br

Com base em seus conhecimentos sobre relações tróficas, pode-se afirmar que

- a) a narval ocupará o quarto nível trófico da cadeia alimentar ao consumir uma lula que se alimentou de um molusco herbívoro.
- b) ao consumir uma lula que se alimentou de um peixe carnívoro, a narval ocupará o quarto nível trófico desta cadeia alimentar.
- c) quando se alimenta de um peixe carnívoro, a lula só pode ocupar o nível de consumidor terciário da cadeia alimentar.
- d) a narval pode ser considerada um consumidor quaternário quando se alimenta de uma lula que se alimentou de um crustáceo herbívoro.
- e) os animais predados pela lula ocupam o primeiro nível trófico da cadeia alimentar se todos forem herbívoros.

14. Terras Pretas de Índio (TPI) é o nome dado para solos amazônicos escuros ricos em fósforo, cálcio, zinco, manganês e carbono orgânico. Essa riqueza contrasta com aquela dos solos adjacentes e, por isso, há a teoria que supõe que as TPIs resultaram da ação de povos originários que ali viveram no passado. No entanto, estudos recentes têm defendido a hipótese de que esses solos originaram-se naturalmente antes da sua utilização pelos seres humanos.



Fonte: www.gov.br

Analisando o texto e utilizando seus conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa correta.

- a) Mesmo que os povos originários não tenham sido os responsáveis pela formação das TPIs, eles aproveitaram esse tipo de solo para o desenvolvimento de atividades agrícolas.
- b) Em geral, o solo amazônico é muito rico em nutrientes.
- c) O cálcio e o fósforo são muito importantes para os animais formarem seus ossos, mas não têm importância para os vegetais.
- d) A ausência de micro-organismos no solo da Amazônia dificulta a decomposição dos restos de seres vivos. Assim, sem interferência humana, o solo desta região seria pobre em nutrientes.
- e) O alto índice pluviométrico da região aumenta bastante a concentração de nutrientes livres no solo.

15. Um aluno, que estava aprendendo sobre o uso de lentes corretivas, com dúvidas sobre o assunto, decidiu perguntar à Inteligência Artificial. A seguir encontra-se um *print* da tela do seu computador.

Cite os quatro problemas de visão mais comuns, que requerem o uso de lentes para a sua correção.



Os quatro problemas de visão mais comuns, que frequentemente requerem o uso de lentes para correção, são:

1. Miopia
2. Hipermetropia
3. Astigmatismo
4. Presbiopia



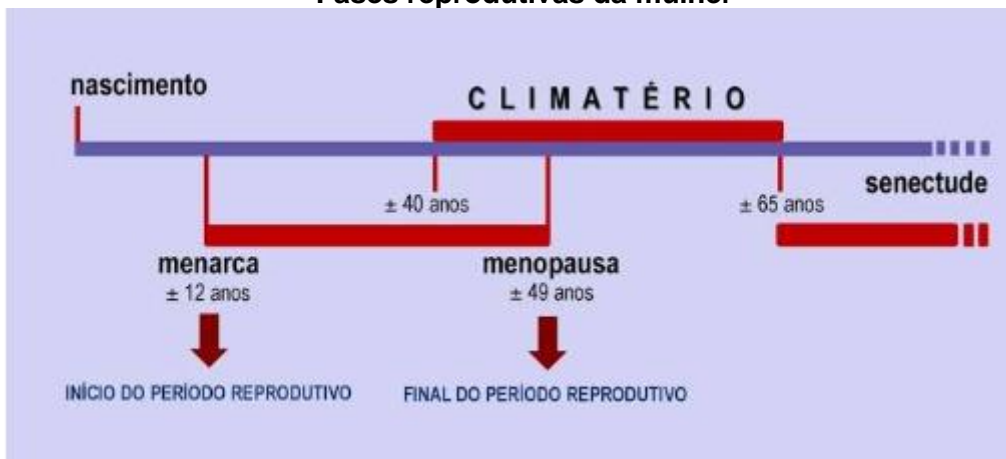
Fonte: Equipe ONC.

Sobre os tipos mais comuns de problemas relacionados à visão, assinale a alternativa que melhor relaciona a condição com a sua explicação.

- a) A hipermetropia faz com que a pessoa apresente dificuldade em enxergar objetos de perto, pois a imagem é formada após a retina e o uso de lentes convergentes resolveria o problema.
- b) A miopia faz com que a pessoa apresente dificuldade em enxergar objetos de longe, pois a imagem é formada após a retina e o uso de lentes divergentes resolveria o problema.
- c) A presbiopia faz com que a pessoa apresente uma visão “embaçada”, pois a imagem está sendo formada em vários pontos da sua retina e o uso de lentes cilíndricas resolveria o problema.
- d) O astigmatismo faz com que a pessoa apresente dificuldade de enxergar objetos de longe, apresentando dificuldade de foco, por causa da vista “cansada” que está relacionado com o processo de envelhecimento.
- e) O uso de lentes bifocais e multifocais são indicadas, respectivamente, para pessoas que apresentem miopia e astigmatismo, pois estas apresentam dificuldade para enxergar de perto e vista ‘embaçada”.

16. Puberdade, menopausa e climatério são três estágios diferentes na vida de uma mulher marcados por mudanças hormonais significativas. A puberdade é o período da vida em que o corpo de uma criança passa por mudanças físicas que levam à maturidade sexual. Nas meninas, a puberdade geralmente começa entre 8 e 13 anos e é marcada pelo início da menstruação. Por outro lado, a menopausa é o fim dos anos reprodutivos de uma mulher e é marcada pelo cessamento da menstruação. Normalmente, ocorre entre os 45 e 55 anos. O climatério, por sua vez, é o período de transição entre as fases reprodutiva e não reprodutiva da vida de uma mulher e inclui os anos que antecedem a menopausa, bem como os anos que a seguem.

Fases reprodutivas da mulher

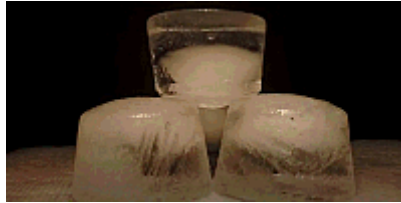


Fonte: FEBRASGO (Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia) drandrevinius.com.br

Com base em seus conhecimentos e na interpretação do esquema anterior, assinale a alternativa que descreve corretamente a puberdade em uma menina.

- a) Um estágio da vida em que ocorrem mudanças físicas e hormonais que levam à maturidade sexual, como o desenvolvimento dos órgãos sexuais e o surgimento das características sexuais secundárias.
- b) O período em que pode ocorrer uma gravidez precoce, pois este período é caracterizado pela ovulação e diminuição dos níveis hormonais, havendo a possibilidade de ocorrer uma gestação normal.
- c) Um estágio de transição marcado pelo fim da idade reprodutiva, com a diminuição gradual da produção hormonal e a chegada da menopausa, caracterizando um período de infertilidade feminina.
- d) Um estágio em que não ocorrem mudanças físicas significativas, mas, sim, uma intensa produção hormonal e de gametas, aumentando as chances de gravidez devido à intensificação da fertilidade.
- e) Um período caracterizado pela menarca, primeiro fluxo menstrual, e impossibilidade de ocorrência de gravidez precoce uma vez que o ciclo menstrual costuma ser irregular indicando infertilidade.

17. Sabemos que a água, o gelo e o vapor d'água são estados diferentes de uma mesma substância cujas moléculas são constituídas por 2 átomos de hidrogênio e 1 átomo de oxigênio (H_2O). Na forma de gelo, as moléculas de H_2O estão bem ligadas umas às outras. As forças que unem os átomos de uma mesma molécula e as que unem moléculas no estado sólido têm a mesma natureza, são forças elétricas.



Fonte: youtu.be/JQG_3gfVYsl (adaptado)

Quando submetemos o gelo a uma fonte de calor, ele derrete gradativamente, transformando-se em água. Durante essa transformação, podemos afirmar que:

- a) a estrutura cristalina é desfeita, mas as moléculas não são desmontadas porque as forças intramoleculares são mais intensas que as intermoleculares.
- b) as moléculas passam do estado de repouso absoluto para um estado de movimento irregular (agitação térmica).
- c) Os átomos que ganham energia térmica ficam mais agitados e adquirem liberdade para migrar de uma molécula para outra.
- d) As moléculas que ganham calor passam a fazer parte da água, ficando em média mais agitadas do que as que ainda fazem parte do gelo.
- e) A energia recebida (calor) enfraquece as forças elétricas entre os átomos, desfazendo as moléculas do gelo.

18. Em uma série de canal de streaming, o personagem principal é um herói que consegue correr em alta velocidade. Em um dos episódios, esse “*velocista*” deveria salvar um homem que estava prestes a cair junto à lateral de um prédio. Antes de salvá-lo, ele dialoga com sua equipe de apoio por meio de um comunicador no seu ouvido:

- A que velocidade eu tenho que atingir para subir a lateral do prédio? (velocista)
- A que altura você precisa chegar? (apoio 1)
- Uns 50 metros, mais ou menos.(velocista)
- Corre bem rápido que você vai ficar bem. Só precisa manter a velocidade na descida para não espatifar no chão. (apoio 2).

A cena segue e o velocista anda livremente pela lateral do prédio, após ganhar alta velocidade no solo, como é mostrado na animação abaixo. Essa produção cinematográfica assume que a capacidade de andar pela lateral de um prédio, subindo, descendo e fazendo curva, é decorrência direta da imensa rapidez alcançada pelo protagonista.



Fonte: www.netflix.com/ (recortada e editada).

Assumindo que exista alguém que consiga chegar a velocidades altíssimas como as alcançadas por esse velocista da ficção, podemos afirmar que:

- ele não conseguiria manter o contato com a lateral do prédio se tentasse andar pela mesma, pois não existiria uma força que neutralizasse a reação para fora exercida por essa lateral.
- a gravidade e a resistência do ar impediriam o seu corpo de atingir 50 m de altura, mesmo se conseguisse desviar o seu movimento para cima após atingir alta velocidade no solo.
- ele conseguiria andar na lateral do prédio, pois a força da velocidade neutralizaria a força peso, permitindo que ele usasse a lei da inércia para manter e desviar a velocidade.
- a força de atrito entre os sapatos e a superfície não teria intensidade para neutralizar o peso, mesmo que existisse uma força que o pressionasse contra a lateral do prédio.
- ele não precisaria fazer muito esforço para descer em movimento uniforme, pois isso é natural, exigindo apenas que ele movimentasse as pernas na cadência adequada.

19. Em um dos trabalhos mais importantes de toda a Ciência, Isaac Newton estabeleceu leis para o movimento e para a gravidade que poderiam ser aplicadas em qualquer corpo localizado em qualquer lugar do Universo. Usando essas leis, foi possível compreender como funciona a dinâmica do Sistema Solar e dos satélites dos planetas, representados nas animações abaixo. Por conta desse feito, Newton recebeu o codinome de “Relojoeiro do Universo”.

Movimento dos planetas do Sistema Solar e de luas de Júpiter

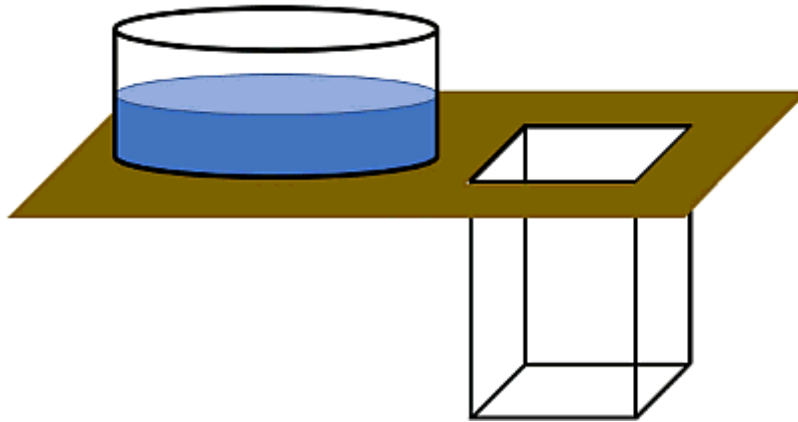


Fonte: gifer.com/pt/4lUn

Sobre a dinâmica planetária e as leis de Newton, determine a alternativa verdadeira.

- a) Na animação que destaca Júpiter, existe o registro de eclipses solares, já que as sombras de dois satélites são projetadas na sua superfície.
- b) Se a gravidade deixasse de existir instantaneamente, os planetas passariam a descrever trajetórias circulares de mesmo tamanho.
- c) O Sol consegue transferir calor para a Terra porque os átomos que levam essa energia saem com velocidade suficiente para vencer a gravidade.
- d) Apesar das semelhanças, o movimento dos satélites em torno de um planeta não obedece às mesmas leis que o movimento dos planetas em torno do Sol.
- e) As leis de Newton poderiam explicar o geocentrismo, onde todos os planetas estariam orbitando a Terra, enquanto esta permaneceria fixa.

20. Em uma indústria química, um líquido X de baixa toxicidade era armazenado em um grande tanque cilíndrico de 4 dam de diâmetro. Esse tanque precisava ser esvaziado para passar por uma manutenção. Entretanto, os engenheiros não queriam perder o líquido X que estava no interior desse tanque ocupando 100 dm de altura. A opção encontrada foi transferir esse líquido para um tanque subterrâneo de base quadrada de 20 m de lado e 36 m de profundidade.



Fonte: Equipe ONC.

Considerando $\pi = 3,1$, podemos concluir que a profundidade do tanque subterrâneo é:

- a) 5 m maior do que a necessária para comportar todo o líquido X.
- b) 4 m menor do que a necessária para comportar todo o líquido X.
- c) 2 m menor do que a necessária para comportar todo o líquido X.
- d) 3 m maior do que a necessária para comportar todo o líquido X.
- e) igual à necessária para comportar todo o líquido X.