

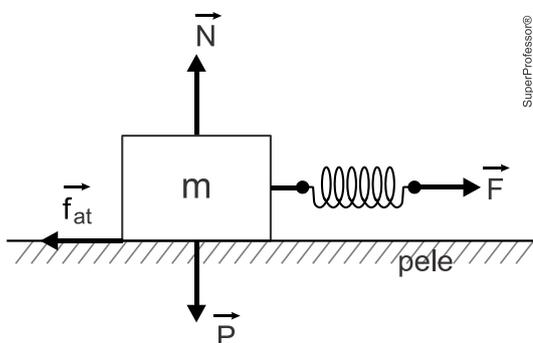
Aluno (a): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

01. (Unifor - Medicina 2022) Um engenheiro está projetando uma rodovia federal plana para trânsito de veículos de passeio, com um dos leitos elevado de um ângulo  $\theta$ , com raio da curva de 441,0 m. Adotando a aceleração da gravidade local como  $10,0\text{m/s}^2$ ,  $\text{sen}\theta = 0,20$  e  $\text{cos}\theta = 0,98$ , determine, em km/h, a velocidade escalar máxima para que esses veículos possam realizar o trajeto sem necessidade da força de atrito.

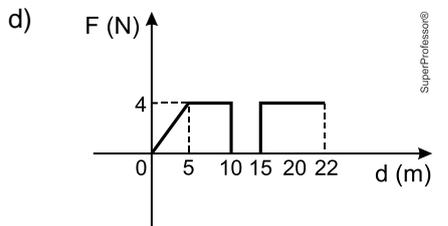
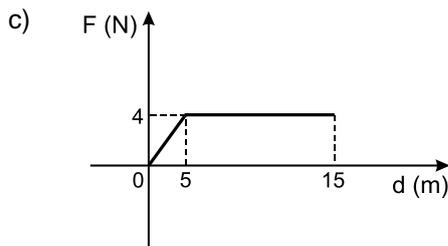
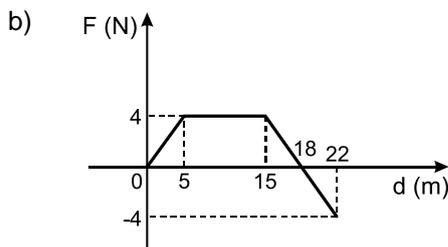
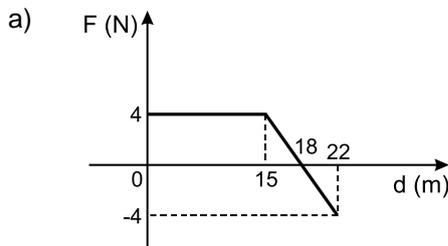
- a) 108
- b) 126
- c) 90
- d) 54
- e) 72

02. (Unicamp 2023) A pele humana detecta simultaneamente, com uma sensibilidade que sistemas artificiais não conseguem reproduzir, vibrações, forças estáticas, textura e escorregamento de objetos sobre sua superfície. Sensores tácteis que apresentassem respostas análogas à pele humana seriam muito desejáveis. A figura a seguir ilustra um modelo simples, utilizado no estudo da resposta da pele humana. Na referida figura, estão representados o peso  $\vec{P}$  do bloco, a força normal  $\vec{N}$ , a força de atrito  $\vec{f}_{at}$  aplicada pela superfície da pele no bloco de massa  $m$  e uma força externa  $\vec{F}$  aplicada na mola. A constante de mola é  $k = 10\text{ N/m}$ , e a massa do bloco é  $m = 4\text{ g}$ . Na iminência de movimento, a deformação da mola é  $\Delta x = 3\text{mm}$  em relação ao seu comprimento de equilíbrio. Qual é o coeficiente de atrito estático entre o bloco e a pele?

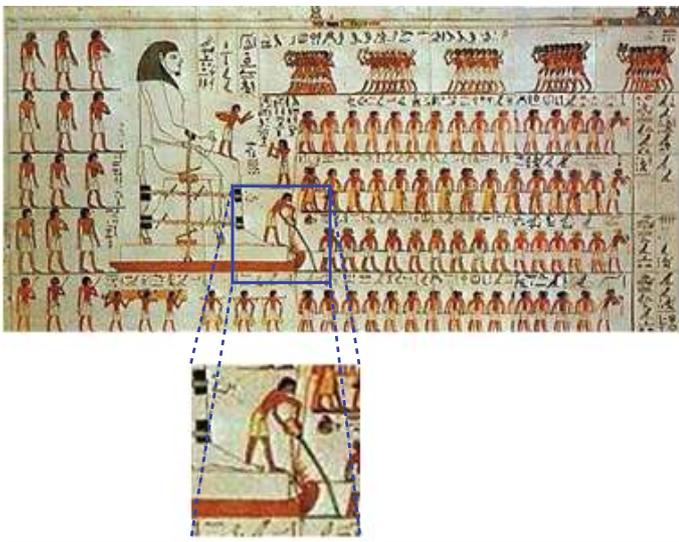


- a)  $8,8 \times 10^{-7}$ .
- b)  $1,1 \times 10^{-6}$ .
- c)  $7,5 \times 10^{-1}$ .
- d)  $1,3 \times 10^0$ .

03. (Eear 2023) Nos gráficos das alternativas a seguir pode-se verificar como a intensidade de uma força resultante ( $F$ ) aplicada sobre um corpo de massa ( $m$ ) varia em função do seu deslocamento ( $d$ ), sendo que a força aplicada tem a mesma direção do deslocamento. Dentre as alternativas a seguir, assinale aquela que apresenta o gráfico no qual o trabalho realizado pela força aplicada durante todo o deslocamento é de 48 J.



04. (Fuvest 2023) Pinturas na tumba de um faraó do século XIX a.C. sugerem que os antigos egípcios adicionavam água à areia em frente aos trenós utilizados para transportar grandes peças, como pedras para pirâmides. Esse transporte era realizado por carregadores que puxavam os trenós sobre a areia.



FALL et al., *Physical Review Letters* 112, 175502 (2014).

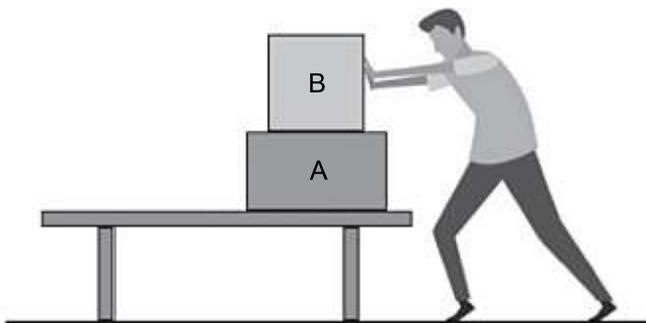
Em 2014, cientistas realizaram medidas para testar essa hipótese e, sob certas condições, encontraram os coeficientes de atrito cinético entre o trenó e a areia listados na tabela:

Conteúdo de água	0%	1,5%	3,2%	7,4%
Coefficiente de atrito	0,57	0,54	0,50	0,61

Considerando as informações da tabela, qual conteúdo de água na areia tornaria mais fácil o transporte das peças pelos carregadores?

- 0% (areia seca)
- 1,5%
- 3,2%
- 7,4%
- O conteúdo de água não afeta o transporte.

05. (Fgv 2022) Uma caixa A de massa  $m_A = 40$  kg está apoiada sobre uma mesa plana e horizontal e, sobre ela, está apoiada uma outra caixa B de massa  $m_B = 20$  kg, de modo que as superfícies em contato dessas caixas sejam paralelas à mesa. Uma pessoa empurra a caixa B exercendo sobre ela uma força horizontal e constante, conforme a figura.



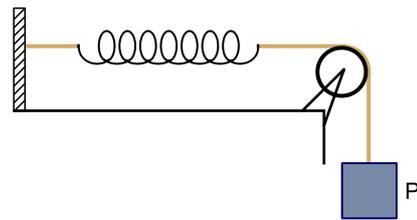
Sabe-se que entre as superfícies das caixas A e B existe um coeficiente de atrito estático de valor 0,4 e que o atrito entre as superfícies da caixa A e da mesa pode ser desprezado. Adotando  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, a maior intensidade

da força que pode ser aplicada sobre a caixa B para que ela não se mova em relação à caixa A é

- 80 N.
- 100 N.
- 120 N.
- 160 N.
- 200 N.

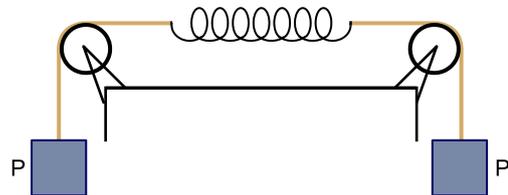
06. (Famerp 2023) A figura 1 mostra um objeto de peso 5,0 N preso, por meio de um fio que passa por uma roldana, a uma das extremidades de uma mola que tem a outra extremidade presa, por meio de outro fio, a uma parede vertical, situação na qual essa mola se distende 10,0 cm. A figura 2 mostra dois objetos, cada um com peso igual a 5,0 N, presos às extremidades opostas dessa mesma mola por meio de dois fios que passam por duas roldanas.

FIGURA 1



SuperProfessor®

FIGURA 2



Sabendo que as massas da mola e dos fios são desprezíveis, que nas duas situações os sistemas encontram-se em equilíbrio e que o eixo longitudinal da mola encontra-se na direção horizontal, na situação mostrada na figura 2, essa mola distende-se

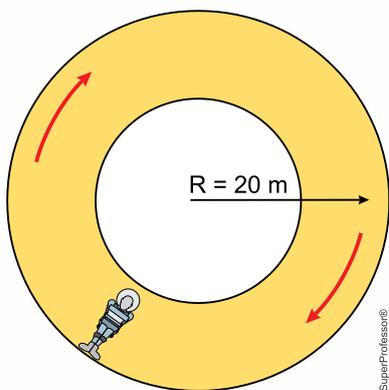
- 10,0 cm.
- 5,0 cm.
- 7,5 cm.
- 15,0 cm.
- 20,0 cm.

07. (Fcmscsp 2023) A ausência de gravidade será um dos grandes problemas durante possíveis viagens espaciais para outros planetas, pois causa perda de massa muscular, perda de cálcio dos ossos, perda de imunidade e, nos primeiros dias no espaço, o deslocamento do sangue para a parte superior do corpo. Uma solução já cogitada para esse problema é produzir "gravidade artificial", o que pode ser feito por meio de um compartimento rotativo que produza uma aceleração que simule o efeito do peso sobre os astronautas.

(<https://planeta.rio>. Adaptado.)

Considere uma estrutura rotatória de forma cilíndrica na qual se pretenda produzir uma aceleração centrípeta de mesmo módulo que a aceleração da gravidade terrestre,

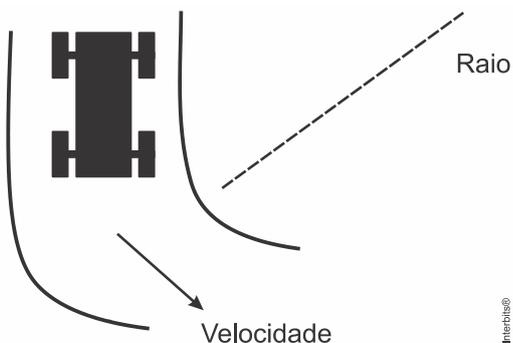
de  $9,8 \text{ m/s}^2$ , em um ponto que esteja a 20 m de distância do eixo longitudinal dessa estrutura.



Para isso, esse cilindro deve girar em torno desse eixo com velocidade angular de

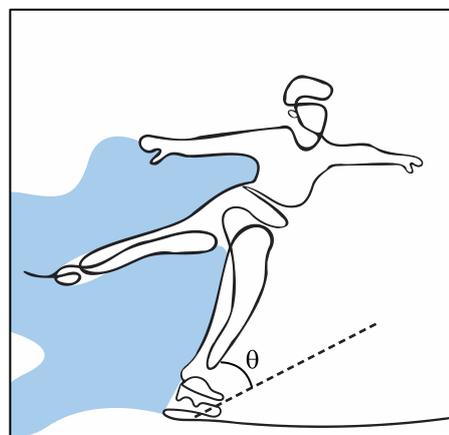
- a) 1,40 rad/s.
- b) 0,70 rad/s.
- c) 2,04 rad/s.
- d) 1,86 rad/s.
- e) 0,35 rad/s.

08. (Acafe 2022) Uma comissão de engenheiros necessita fornecer alguns dados técnicos a uma fábrica de pneus. Para uma curva de raio 120 metros, quando um veículo entra na mesma com velocidade 108 km/h, qual deverá ser o coeficiente de atrito ' $\mu$ ' entre os pneus e o asfalto para o carro não derrapar? Dados:  $g = 10 \text{ m/s}^2$



- a) 0,09
- b) 0,75
- c) 0,9
- d) 0,075

09. (Unip - Medicina 2022) Um patinador (representado na figura a seguir) desloca-se em movimento uniforme e circular, de raio R. A pista de patinação está instalada em um local onde a aceleração da gravidade é g. Sabe-se também que a perna de apoio do patinador durante todo o movimento forma um ângulo  $\theta$  com a pista plana e horizontal.



Assinale a alternativa que fornece o módulo da velocidade v do patinador durante esse deslocamento, função de R, g e  $\theta$ .

Obs.: despreze a resistência do ar.

- a)  $v = \sqrt{Rg \sin \theta}$
- b)  $v = \sqrt{\frac{Rg}{\sin \theta}}$
- c)  $v = \sqrt{Rg \cos \theta}$
- d)  $v = \sqrt{\frac{Rg}{\tan \theta}}$
- e)  $v = \sqrt{Rg \sec \theta}$

10. (Eam 2022) Um motor é instalado em um dos andares (convés) de um navio da Marinha, com o objetivo de elevar peças e maquinários situados em convés inferiores, por meio de um duto vertical e retilíneo que liga os convés. Determine a potência (útil) que o motor terá que entregar para erguer em 20 m, a velocidade constante, uma peça de 80 kg de uma bomba de esgoto em 10 s e assinale a opção correta.

Dado:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 320 W
- b) 1600 W
- c) 3200 W
- d) 16000 W
- e) 32000 W

11. (Fmp 2023) Em um galpão de uma empresa de logística, caixas são lançadas em uma plataforma horizontal com velocidade inicial de 2,00 m/s. Devido ao atrito entre as caixas e a plataforma, estas param após deslizarem por 1,60 m.

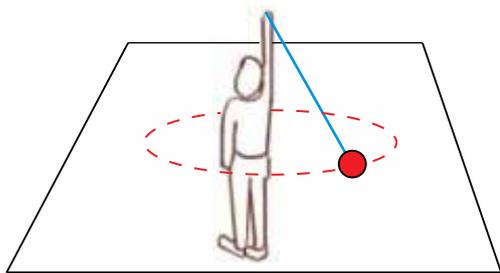
Nessas condições, o coeficiente de atrito cinético entre as caixas e a plataforma vale

Dado

Aceleração da gravidade  $g = 10,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

- a) 0,0625
- b) 0,125
- c) 0,250
- d) 0,320
- e) 0,640

12. (Unesp 2022) Um garoto gira uma esfera de 500 g ao redor de seu corpo, mantendo o braço esticado na vertical e segurando um fio ideal de comprimento 65 cm, conforme a figura. A esfera gira em uma trajetória circular contida em um plano horizontal de raio de curvatura 60 cm.



Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, a intensidade da força de tração que atua no fio é

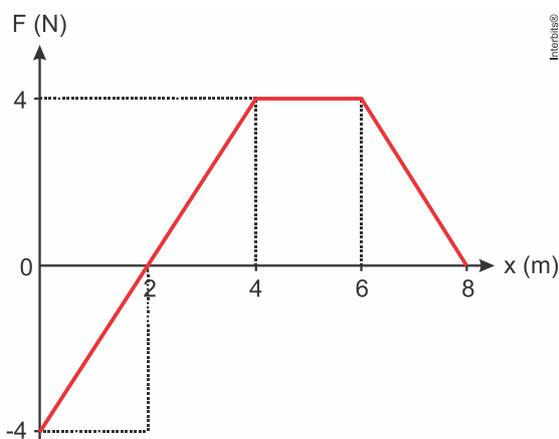
- 18 N.
- 12 N.
- 13 N.
- 15 N.
- 8 N.

13. (Fmc 2023) Um caixote de massa 20 kg encontra-se em repouso sobre uma calçada horizontal de concreto. Um feirante empurra esse caixote com uma força constante, deslocando-o horizontalmente em linha reta por 3,0 m, quando este atinge uma velocidade de módulo  $v = 3 \text{ m/s}$ . Sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre o caixote e o concreto é  $\mu_c = 0,10$  e que o valor da

aceleração da gravidade no local é  $10 \text{ m/s}^2$ , o trabalho feito pelo feirante sobre o caixote neste deslocamento foi de:

- $1,5 \times 10^2 \text{ J}$
- $1,2 \times 10^2 \text{ J}$
- $9,0 \times 10^1 \text{ J}$
- $6,0 \times 10^1 \text{ J}$
- $3,0 \times 10^1 \text{ J}$

14. (Fuvest-Ete 2022) Uma força  $\vec{F}$  atua sobre uma partícula e a desloca por 8,0 m numa trajetória retilínea. Durante todo o intervalo,  $\vec{F}$  possui a mesma direção do deslocamento da partícula, porém sua intensidade varia como mostrado a seguir:



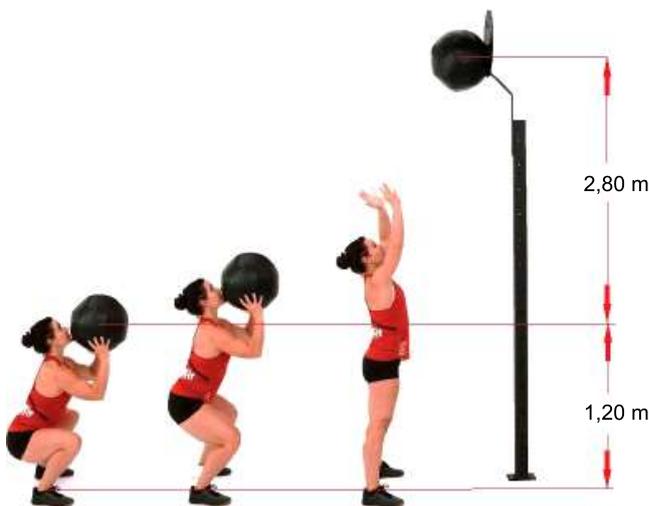
O trabalho total realizado pela força  $\vec{F}$  sobre a partícula no percurso inteiro é de:

**Note e Adote:**

Considere  $\vec{F}$  como a única força que atua sobre a partícula

- 4,0 J
- 8,0 J
- 12 J
- 16 J
- 20 J

15. (Ufms 2022) O Wall Ball é um daqueles exercícios que se ama ou se odeia, pensando que é difícil encontrar um meio - termo para esse exercício. A situação mostrada a seguir apresenta o exercício em três estágios:



(Disponível em: <<https://i.ytimg.com/vi/EqjGKsilMCE/maxresdefault.jpg>>. Acesso em: 20 out. 2021. Adaptado).

Se considerarmos apenas o trabalho mínimo para lançar a bola ( $m = 20 \text{ kg}$ ) verticalmente para cima, da primeira posição agachada para a posição em que a bola atinge o alvo, o valor encontrado será:

(Considere: a aceleração da gravidade igual  $10 \text{ m/s}^2$ , resistência do ar desprezível).

- 800 J.
- 560 J.

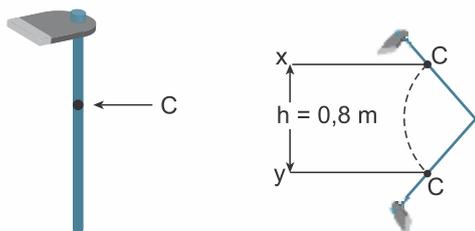
- c) 320 J.
- d) 240 J.
- e) 200 J.

16. (Uerj 2021) Observe a reprodução da tela *Cena rural*, de Cândido Portinari, na qual um trabalhador faz uso de uma enxada.



portinari.org

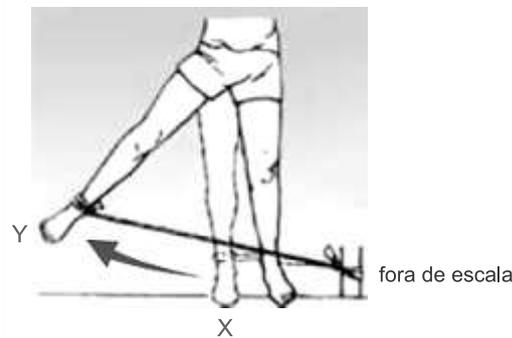
Considere que um lavrador utiliza uma enxada de massa igual a 1,3 kg. Para realizar determinada tarefa, ele faz um movimento com a enxada que desloca seu centro de massa C entre os pontos x e y, sucessivamente, em uma altura h média de 0,8 m. Esse movimento é repetido 50 vezes, de modo que, ao final da tarefa, a força exercida pelo lavrador realiza o trabalho T. Observe o esquema:



Considerando a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , o valor mínimo de T, em joules, é igual a:

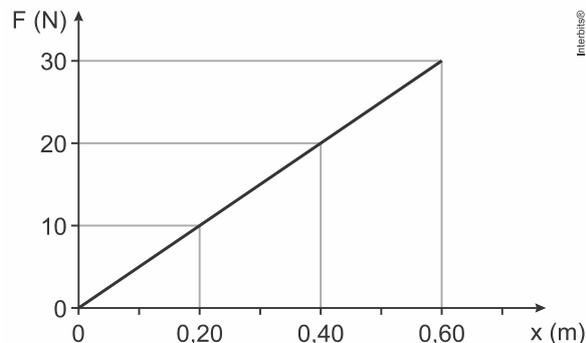
- a) 640
- b) 520
- c) 480
- d) 360

17. (Famerp 2021) Em uma sessão de fisioterapia, um paciente executa um movimento lateral com a perna, alongando uma fita elástica, como mostra a figura.



(www.clinicadeckers.com.br. Adaptado.)

A variação da força elástica exercida pela fita sobre a perna do paciente, em função da alongação da fita, é dada pelo gráfico a seguir.



Suponha que a força aplicada pela fita seja sempre perpendicular à superfície da perna do paciente. No deslocamento da posição X, na qual a fita tem alongação 20 cm, até a posição Y, em que a fita tem alongação 60 cm, o valor absoluto do trabalho realizado pela força elástica da fita sobre a perna do paciente é igual a

- a) 2,0 J.
- b) 12 J.
- c) 8,0 J.
- d) 4,0 J.
- e) 18 J.

18. (Unichristus - Medicina 2023) Uma queda-d'água de 20 m de altura é utilizada para gerar energia elétrica a uma taxa de 1000kjoules/s. Considerando-se a aceleração da gravidade de  $10 \text{ m/s}^2$  e a densidade da água de  $1 \text{ g/cm}^3$ , conclui-se que a vazão de água necessária para produzir energia a essa taxa é de

- a)  $15 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- b)  $2 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- c)  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- d)  $20 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- e)  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ .

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### Energia eólica atingiu recordes em 2021

O ano de 2021 trouxe um novo recorde de expansão eólica no Brasil. Dados da Agência Nacional

de Energia Elétrica (Aneel) mostram que a expansão dessa fonte energética chegou a 3.051,29 megawatts – considerando os dados até novembro. O recorde anterior havia sido alcançado em 2014, quando foram adicionados 2.786 megawatts eólicos ao sistema interligado.

O recorde, no entanto, não foi a única notícia boa para a energia eólica em 2021. Também nesse ano atingimos o marco de 10 GW de capacidade instalada dessa fonte de geração de energia no país.

(Disponível em: <https://www.alemdaenergia.engie.com.br>. Adaptado)

19. (Puccamp 2023) A tabela apresenta a capacidade instalada para gerar energia eólica para alguns estados brasileiros e os respectivos números de parques eólicos.

Estado	Capacidade instalada (MW)	Parques
RN	4066,1	151
BA	3951,0	154
CE	2045,4	79
RS	1831,8	80
PI	1638,1	60

(Disponível em: <https://infonet.com.br>)

A partir da tabela, o estado com a maior capacidade instalada média por parque é

- a) RN
- b) BA
- c) CE
- d) RS
- e) PI

20. (Acafe 2022) Quando um automóvel, com velocidade constante de 60 km/h, passa por uma lombada e, em seguida, por uma depressão (buraco), o motorista sofre sensações diferentes nas duas situações.

A força que o banco exerce sobre o motorista, nas respectivas situações, é:

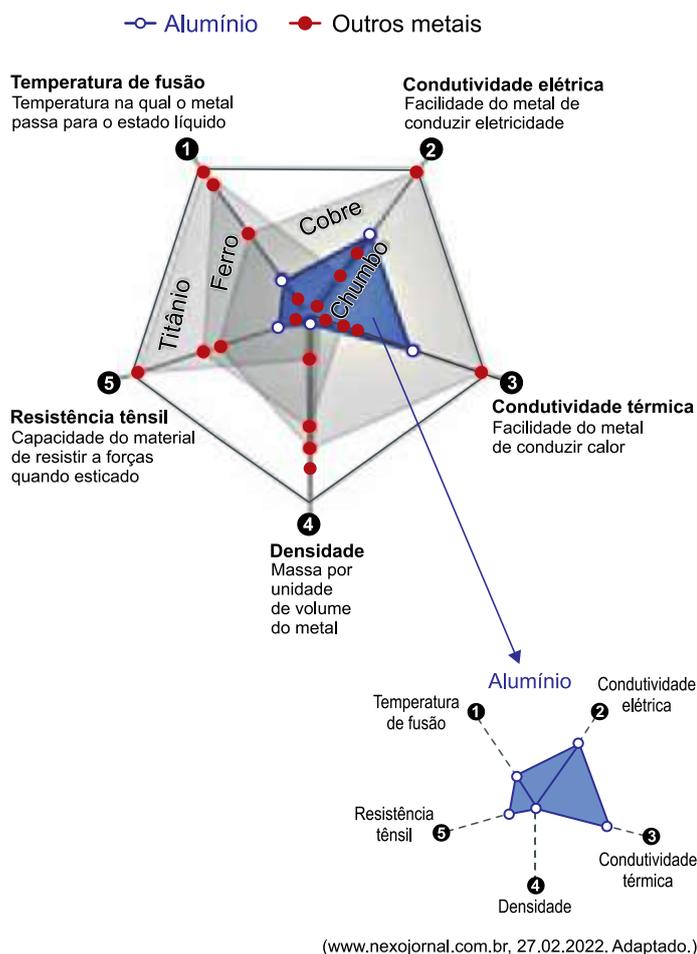
- a) menor que o peso do motorista; maior que o peso do motorista.
- b) maior que o peso do motorista; menor que o peso do motorista.
- c) maior que o peso do motorista nas duas situações.
- d) menor que o peso do motorista nas duas situações.

Aluno (a): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1. (Unesp) O alumínio é um metal valorizado por ter baixa densidade e baixa temperatura de fusão, o que o torna ideal para a fabricação de embalagens baratas, resistentes e de fácil reciclagem, além de amplo uso na fabricação de veículos.

O gráfico mostra um comparativo de cinco metais, incluindo o alumínio, para cinco propriedades.



Considerando-se que em determinado projeto industrial são desejáveis os menores valores possíveis das propriedades 1 e 4 e os maiores valores possíveis das propriedades 2, 3 e 5, dos cinco metais comparados, o alumínio é o mais vantajoso

- nas propriedades 1 e 4, apenas.
- nas propriedades 3 e 4, apenas.
- na propriedade 4, apenas.
- na propriedade 1, apenas.
- na propriedade 3, apenas.

2. (Unip - Medicina) A água possui propriedades

macroscópicas que afetam os sistemas biológicos de diversas maneiras, como nos eventos exemplificados a seguir.

- No inverno, apenas a camada superficial dos oceanos e lagos se solidifica. Isso faz com que a água permaneça líquida abaixo dessa camada, possibilitando a continuidade da vida nesse ambiente;
- Devido a uma espécie de membrana que a água líquida forma e que dificulta a penetração nessa massa líquida, há prejuízo nas trocas gasosas nos alvéolos pulmonares;
- A presença de água facilita as trocas hídricas, a circulação sanguínea e os mecanismos hemodinâmicos.

As propriedades da água que se relacionam com os eventos indicados em 1, 2 e 3 são, respectivamente:

- elevada temperatura de fusão; elevado calor específico; e baixa condutividade elétrica.
- elevada tensão superficial; baixa viscosidade; e elevado calor específico.
- baixa densidade do estado sólido em relação ao líquido; baixa tensão superficial; e elevada viscosidade.
- elevada tensão superficial; baixa densidade do estado sólido em relação ao líquido; e elevado calor de vaporização.
- baixa densidade do estado sólido em relação ao líquido; elevada tensão superficial; e baixa viscosidade.

3. (Uepg-pss 1) Considerando que um átomo apresenta o seu subnível  $3s^1$ , o mais energético, assinale o que for correto.

- Esse átomo apresenta três níveis energéticos ou camadas eletrônicas.
- O número total de elétrons desse átomo no estado fundamental é 11.
- Esse átomo pertence à família dos metais alcalinos.
- Esse átomo tem a tendência de formar cátions de carga +1.

4. (Fcmscsp) Uma das teorias que explicam a origem dos elementos químicos em processos estelares apresenta reações que envolvem fusão nuclear entre isótopos dos elementos leves.

Uma dessas reações é a da formação do isótopo lítio-7 representada na equação a seguir.



Nessa reação, o nuclídeo representado por X tem número de prótons igual a \_\_\_\_\_ e quantidade de

nêutrons igual a \_\_\_\_\_.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por

- a) 1 e 3.
- b) 1 e 1.
- c) 2 e 3.
- d) 2 e 1.
- e) 1 e 2.

5. (Pucpr Medicina) Leia o excerto a seguir, retirado do Jornal da Universidade do Estado de São Paulo (USP): [www.jornal.usp.br](http://www.jornal.usp.br)

Estrôncio e osteoporose: qual o papel desse elemento químico na mineralização dos ossos?

Testes em modelos biomiméticos (que imitam o tecido real) mostraram que altas doses de estrôncio, elemento presente em fármaco descontinuado para tratamento da osteoporose, podem resultar em enfraquecimento dos ossos. Estudo foi ganhador do Prêmio Capes de Teses. Pesquisa do Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da USP analisou a influência do elemento químico estrôncio, em sua forma iônica ( $\text{Sr}^{2+}$ ), na formação óssea utilizando modelos biomiméticos, ou seja, que imitam a estrutura e composição do tecido in vivo. O estudo, realizado pela pesquisadora Camila Tovani, mostrou que altas concentrações de estrôncio podem promover a destabilização dos principais componentes ligados à formação dos ossos, o que explica o desenvolvimento de patologias associadas ao acúmulo deste elemento no tecido.

[...]

Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/estroncio-e-osteoporose-qual-o-papel-desse-elemento-quimico-na-mineralizacao-dos-ossos/>  
Acesso 07/07/2022

Dados:

tempo de meia vida do estrôncio radioativo = 28 anos.

Ca (Z = 20; Grupo 2; quarto período da Tabela Periódica).

Sr (Z = 38; Grupo 2; quinto período da Tabela Periódica).

Ba (Z = 56; Grupo 2; sexto período da Tabela Periódica).

De acordo com o texto, assinale a alternativa CORRETA.

- a) O elemento químico estrôncio possui número atômico 38 e o elemento químico cálcio possui número atômico 20. Pode-se afirmar que o raio iônico do elemento estrôncio é menor que o raio atômico do elemento cálcio.
- b) Um paciente que deixou de ingerir o medicamento a base de estrôncio radioativo no ano de 1994 apresenta, no ano de 2022, cerca de 50% dos átomos de estrôncio radioativos presentes no organismo.
- c) Ao analisar o bário, elemento que sucede o elemento estrôncio no grupo dos metais alcalinos terrosos, este apresenta ponto de fusão de  $725^\circ\text{C}$ ; portanto, pode-se afirmar que o ponto de fusão do elemento estrôncio é menor que  $725^\circ\text{C}$ .
- d) O elemento químico estrôncio, na sua forma iônica mais estável, perde 2 elétrons, portanto é possível

afirmar que a distribuição eletrônica do íon  $\text{Sr}^{2+}$  é:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4 5s^2$ .

e) Sabendo que o fosfato é o ânion gerado pela ionização total do ácido fosfórico, pode-se afirmar que a fórmula do sal fosfato de estrôncio é  $\text{Sr}_2(\text{PO}_4)_3$ .

6. (Integrado - Medicina) O Cobalto 60 é um emissor gama, com meia vida longa (5 anos) e boa penetração tecidual. Sua alta energia torna difícil o bloqueio de sua radiação para as estruturas oculares normais e para a equipe cirúrgica. Por ser parte integrante do aplicador ocular, possibilita a reutilização da mesma placa inúmeras vezes, diminuindo os custos do tratamento de branquiterapia.

chojniak, martha motono; erwenne, clelia maria. *braquiterapia com cobalto 60 para o tratamento do melanoma da úvea: análise dos fatores prognósticos para melhor resposta local*. arquivos brasileiros de oftalmologia, v. 65, p. 199-206, 2002.

A partir dos dados acima, qual o tempo necessário para diminuir a emissão dessa radiação para 3,125% da intensidade inicial?

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

7. (Acafe) A radioatividade domina a base da tabela periódica. Representa o mesmo papel que a regra do octeto para os elementos perto do topo: quase tudo que é útil nos elementos pesados deriva de como, e com que rapidez, eles se tornam radioativos. [...] David Hahn [...] garoto de dezesseis anos de Detroit construiu um reator nuclear em um galpão de plantas no quintal da casa da mãe [...]. Entre outras coisas, David aprendeu sobre os três principais processos nucleares – fusão, fissão e decaimento radioativo.

(Kean, Sam. *A colher que desaparece*, Zahar, 2011).

Sobre os processos estudados por David Hahn foram feitas algumas afirmações, analise-as.

- I. A fusão do hidrogênio, como a que ocorre no sol, tem papel pequeno na geração de energia na Terra, pois não é fácil reproduzir as temperaturas e as pressões necessárias para iniciá-la.
- II. Quando átomos de  $^{147}_{62}\text{Sm}$  são convertidos em átomos de  $^{131}_{58}\text{Ce}$ , são emitidas quatro partículas alfa e quatro partículas beta.
- III. O nuclídeo  $^{178}_{76}\text{Os}$  apresenta um tempo de meia vida de 5 minutos, após três quartos de hora, uma amostra de 20 g de Ósmio-178 seria reduzida a menos de 312,5 mg do nuclídeo de origem.
- IV. Em usinas como a de Angra II, o combustível nuclear sofre fissão, um processo conhecido por ser uma reação em cadeia.

Considerando as afirmações, assinale a alternativa

CORRETA.

- a) Apenas duas afirmações estão corretas.
- b) Apenas uma afirmação está correta.
- c) Todas as afirmações estão corretas.
- d) Apenas três afirmações estão corretas.

8. (Fcmmg) Os íons desempenham um papel de suma importância em vários processos que ocorrem no corpo humano. A tabela abaixo apresenta alguns dos íons mais importantes encontrados no corpo humano:

Íon cálcio	$\text{Ca}^{2+}$	Necessário para coagulação do sangue
Íon ferro (II)	$\text{Fe}^{2+}$	Necessário para formação de hemoglobina
Íon sódio	$\text{Na}^+$	Principal íon positivo extracelular
Íon potássio	$\text{K}^+$	Principal íon positivo intracelular
Íon cloreto	$\text{Cl}^-$	Íon negativo intra e extracelular
Íon iodeto	$\text{I}^-$	Presente nos hormônios da tireoide
Íon fosfato	$\text{PO}_4^{3-}$	Papel importante, ao lado dos íons $\text{Ca}^{2+}$ na formação de ossos e dentes

(SACKHEIN,G.I.; LEHMAN,.D.D. *Química e Bioquímica para Ciências Biomédicas*, Editora Manolo Ltda. SP, 200, 8ª Edição, p.190)

Em relação a esses íons é CORRETO afirmar que:

Dados: I (Z = 53); Cl (Z = 17); Fe (Z = 26); Ca (Z = 20); K (Z = 19); Na (Z = 11).

- a)  $\text{I}^-$  e  $\text{Cl}^-$  são ânions de raios menores do que os raios de seus átomos.
- b)  $\text{Fe}^{2+}$  apresenta 14 elétrons no último nível e 5 elétrons desemparelhados.
- c)  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{K}^+$  são cátions isoeletrônicos e pertencentes a elementos do mesmo período.
- d)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  é a fórmula da espécie molecular formada entre seus íons.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### Oxitocina mostra benefícios contra dano causado pelo Alzheimer

Um novo estudo, liderado por pesquisadores da Universidade de Tóquio, buscou investigar se a oxitocina poderia causar algum tipo de efeito sobre o avanço do Alzheimer. A oxitocina é um hormônio que se tornou bastante conhecido por seu papel no sistema reprodutivo feminino e por sua capacidade de fomentar sentimentos como amor e bem-estar. Essa substância é conhecida por facilitar certas atividades da química da célula que são importantes no fortalecimento do potencial de

sinalização dos neurônios e na formação de novas memórias, como o fluxo de íons de cálcio. Estudos anteriores indicaram que a proteína beta-amiloide suprime algumas dessas atividades químicas. Os cientistas descobriram que a oxitocina, por si só, não possui nenhum efeito na plasticidade sináptica no hipocampo, mas, de alguma maneira, consegue reverter os efeitos danosos da beta-amiloide.

(Disponível em: <https://sciam.com.br/>. Adaptado)

9. (Puccamp Medicina) A formação de íons cálcio ocorre por \_\_\_\_\_I\_\_\_\_\_ de elétrons do átomo de cálcio no estado fundamental. Nesse processo forma-se um \_\_\_\_\_II\_\_\_\_\_ de carga \_\_\_\_\_III\_\_\_\_\_. Esses íons, quando se unem a íons cloreto, formam o composto de \_\_\_\_\_IV\_\_\_\_\_.

As lacunas são preenchidas correta e respectivamente por:

Dado: Ca (Z = 20; grupo 2); Cl (Z = 17; grupo 17).

- a) ganho; cátion; 2+;  $\text{CaCl}_2$
- b) perda; ânion; 2+;  $\text{CaCl}_2$
- c) perda; cátion; 2+;  $\text{CaCl}_2$
- d) ganho; ânion; +;  $\text{CaCl}$
- e) ganho; cátion; +;  $\text{CaCl}$

10. (Upf) Como muitos países, o Brasil tem também uma legislação bem estruturada sobre fluoretação de águas para fins potáveis. O primeiro movimento de fluoretar a água de abastecimento público se deu no Rio Grande do Sul, no ano de 1944. Embora haja consenso da relação existente entre o uso do flúor e a redução da prevalência de cárie dentária, pode-se afirmar que o flúor é uma substância tóxica, quando ingerido em altas doses, podendo causar uma doença denominada fluorose óssea. A ingestão diária de íon fluoreto, normalmente aceita como ideal para o controle da cárie e segura para a prevenção de fluorose, é de 0,05 a 0,07 mg de  $\text{F}^-$ /kg de massa corporal. Os compostos de flúor comumente utilizados são: fluoreto de cálcio ( $\text{CaF}_2$ ), fluossilicato de sódio ( $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ ), fluoreto de sódio (NaF) e ácido fluossilícico ( $\text{H}_2\text{SiF}_6$ ).

Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/mnl\\_fluoretacao\\_2.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/mnl_fluoretacao_2.pdf)

Analise as afirmativas a seguir:

- I. Nos compostos fluoreto de cálcio e fluoreto de sódio, as ligações químicas entre os átomos são iônicas.
- II. A energia de ionização do átomo de sódio é maior do que o átomo de flúor.
- III. É seguro para uma pessoa de 70 kg de massa corporal ingerir diariamente 2L de água fluoretada em concentração 2,3 mg/L.
- IV. O raio atômico do cálcio é maior do que o do flúor.
- V. Os átomos de sódio e cálcio são classificados como da família dos metais alcalinos.

Está correto o que se afirma apenas em:

Dados: Na (Z = 11); Ca (Z = 20); F (Z = 9).

- a) I, II e V.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I, III e V.
- e) I, III e IV.

11. (Integrado - Medicina) "Ligação química" foi um termo usado pela primeira vez por Gilbert Newton Lewis no ano de 1920 em um artigo para explicar por que os átomos se mantêm unidos para formar as substâncias e também por que eles permanecem unidos ao longo de milhares de anos."

Disponível em: <https://brasile scola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-uma-ligacao-quimica.htm>. Acesso em 06 de out. 2022

Atualmente sabe-se que a natureza de uma ligação química é determinada pelos átomos participantes e cada tipo de ligação química acarreta propriedades diferentes para as substâncias.

Com relação ao tema, assinale a alternativa correta.

- a) Em uma ligação iônica dois átomos compartilham os elétrons da camada de valência.
- b) Ligação metálica é a ligação entre ametais formando as chamadas ligas metálicas, que são cada vez mais importantes para o nosso dia a dia.
- c) Ligação covalente é definida pela transferência de prótons entre os átomos.
- d) Na ligação metálica se combinam elementos não metálicos entre si.
- e) Em uma ligação iônica há transferência de elétrons entre os elementos.

12. (Acafe) Uma imagem microscópica da rainha Elizabeth 2ª foi criada por cientistas da Universidade de Nottingham, na Grã-Bretanha, para marcar o Jubileu de Diamante, que marca os 60 anos do reinado da monarca. A gravura da rainha, que mede 46 por 32 microns, medida que equivale a um milésimo de um milímetro, foi criada pelos cientistas Martyn Poliakoff, Michael Fay e Christopher Parmenter, dos centros de Nanotecnologia e Nanociência da universidade. Para gravar a efígie no diamante, foi utilizado um feixe de íons trivalentes de gálio aplicado no carbono do diamante.



Adaptado de BBC NEWS Brasil, 12 abril 2012, disponível em: [https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/04/120412\\_rainha\\_microscopica\\_bg](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/04/120412_rainha_microscopica_bg)

O processo faz parte de uma série de vídeos realizados pela universidade para promover o estudo de química, intitulada de A Tabela Periódica de Vídeos, que fala sobre os elementos e a sua organização na tabela.

Dados: C (Z = 6); Ga (Z = 31).

Sobre a temática, é correto afirmar, EXCETO:

- a) Em seu estado fundamental, os átomos de gálio apresentam seus elétrons distribuídos em 4 níveis de energia, apresentando 3 elétrons na camada de valência.
- b) Na forma em que foi utilizado para gravar a efígie no diamante, o elemento utilizado apresenta distribuição eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$ .
- c) O carbono diamante, citado no enunciado, é uma das formas alotrópicas do carbono, assim como o grafite e o fulereno.
- d) Os átomos de gálio, utilizados no processo de criação, pertencem ao grupo 13 (3A) da tabela periódica e apresentam menor energia de ionização do que os átomos de carbono presentes no diamante.

13. (Ucpel) O elemento Cobalto tem importância na medicina, pois é utilizado no tratamento do câncer em radioterapias, uma vez que o isótopo cobalto-60 emite radiações ionizantes (raios  $\gamma$ ) capazes de destruir determinadas células e impedir o seu crescimento. Considerando que seu número atômico é 27 é correto afirmar que:

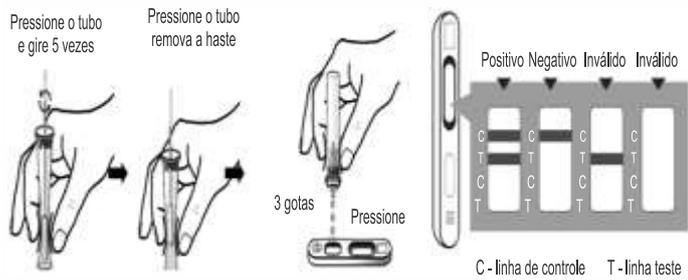
Dados:

Fe (Z = 26; quarto período; grupo 8; Eletronegatividade = 1,80; E.I = 762,5 kJ/mol).

Co (Z = 27; quarto período; grupo 9; Eletronegatividade = 1,84; E.I = 760,4 kJ/mol).

- a) o isótopo citado apresenta 60 nêutrons em seu núcleo.
- b) possui eletronegatividade e energia de ionização maior que o Ferro.
- c) seu cátion bivalente apresenta configuração eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ .
- d) é um metal de transição interna localizado no grupo 9 e 4º período.
- e) apresenta retículo cristalino ao formar o composto molecular  $\text{CoCl}_2$ .

14. (Acafe) O Autoteste Covid Ag, desenvolvido pelo Instituto de Biologia Molecular do Paraná, foi criado para a detecção de antígenos virais do COVID-19 (SARS-CoV-2). Após a coleta feita por swab, é preciso inseri-lo no frasco de solução tampão reagente e agitar, retirando-o após a agitação, deve-se então aguardar 1 minuto e adicionar 3 gotas da solução no poço da amostra. O resultado pode ser lido de 15 a 30 minutos depois da realização do processo. O esquema simplificado do procedimento pode ser visto abaixo:



Adaptado de Instrução de Uso - AUTOTESTE COVID AG IU-IVD-017 - Revisão 04, disponível em: <https://www.ibmp.org.br/wp-content/uploads/2022/08/IU-autoteste-COVID-AG-Rev04-DB.pdf>

Durante a realização do autoteste, diferentes processos químicos estão acontecendo, dentre eles pode-se destacar \_\_\_\_\_ que ocorre na primeira imagem quando a haste (swab) é colocada na solução tampão, seguido de um processo fundamentado em uma técnica utilizada na identificação e separação de misturas, chamada \_\_\_\_\_, em que a amostra migra pela membrana reagindo com os anticorpos da linha teste (anti-SARS-CoV2) e da linha controle.

Assinale a alternativa que contém as palavras que completam CORRETA e sequencialmente os espaços.

- liofilização - cromatografia
- ionização - filtração
- dissolução - filtração
- dissolução - cromatografia

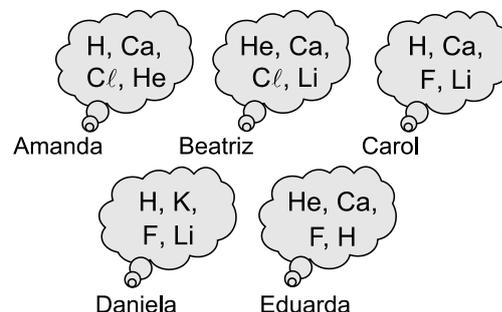
15. (Fatec) Um professor criou um jogo de estratégia em que um grupo de cinco integrantes entram em uma sala temática, na qual eles devem resolver desafios para escapar do local no menor tempo possível.

Durante o jogo, na procura por pistas, o grupo formado por Amanda, Beatriz, Carol, Daniela e Eduarda encontra um teclado com o formato de uma tabela periódica simplificada (conforme figura) e, ao lado, a mensagem: "Descubra os quatro elementos químicos descritos nas pistas. A seguir, pressione as teclas correspondentes aos elementos químicos na ordem em que foram descritos. Se acertar, da sala você irá escapar".

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra		Rf	Db	Sb	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

<b>Pista 1</b>	Sou o elemento químico de número 1.
<b>Pista 2</b>	Na forma de cátion bivalente, estou presente no leite, ossos e dentes.
<b>Pista 3</b>	Sou o halogênio do segundo período.
<b>Pista 4</b>	Sou o metal alcalino de menor raio atômico.

Após ler atentamente as pistas, cada integrante do grupo selecionou alguns elementos para serem digitados no teclado e a ordem que foram digitados.



A integrante do grupo que pressionou as teclas correspondentes aos elementos das pistas, na ordem em que foram descritos, foi

- Amanda.
- Beatriz.
- Carol.
- Daniela.
- Eduarda.

16. (Enem) Em seu laboratório, um técnico em química foi incumbido de tratar um resíduo, evitando seu descarte direto no meio ambiente. Ao encontrar o frasco, observou a seguinte informação: "Resíduo: mistura de acetato de etila e água".

Considere os dados do acetato de etila:

- Baixa solubilidade em água;
- Massa específica =  $0,9 \text{ g cm}^{-3}$ ;
- Temperatura de fusão =  $-83 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Pressão de vapor maior que a da água.

A fim de tratar o resíduo, recuperando o acetato de etila, o técnico deve

- evaporar o acetato de etila sem alterar o conteúdo de água.
- filtrar a mistura utilizando um funil comum e um papel de filtro.
- realizar uma destilação simples para separar a água do acetato de etila.
- proceder a uma centrifugação da mistura para remover o acetato de etila.
- decantar a mistura separando os dois componentes em um funil adequado.

17. (G1 - ifsc) "O Brasil concentra em torno de 12% da água doce do mundo disponível em rios e abriga o maior rio em extensão e volume do Planeta, o Amazonas. Além disso, mais de 90% do território brasileiro recebe chuvas

abundantes durante o ano e as condições climáticas e geológicas propiciam a formação de uma extensa e densa rede de rios, com exceção do Semiárido, onde os rios são pobres e temporários. Essa água, no entanto, é distribuída de forma irregular, apesar da abundância em termos gerais. A Amazônia, onde estão as mais baixas concentrações populacionais, possui 78% da água superficial. Enquanto isso, no Sudeste, essa relação se inverte: a maior concentração populacional do País tem disponível 6% do total da água.”

Fonte: <http://www.socioambiental.org/esp/agua/pgn/>

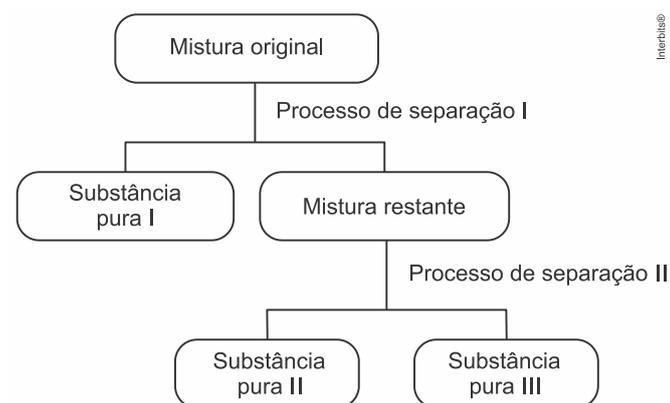
Todos nós dependemos da água para nossa sobrevivência. Tudo o que consumimos necessita de água para sua produção, desde bebidas e alimentos até roupas, automóveis e aparelhos celulares.

Com base nas informações acima e nas propriedades da água, assinale a alternativa **CORRETA**.

- A água potável é uma substância pura.
- A água do mar pode ser utilizada para beber se for dessalinizada, podendo-se utilizar, para isso, a destilação.
- Na sua temperatura de fusão, a água passa do estado líquido para o estado gasoso.
- A água é um recurso natural renovável e, por isso, não é necessário economizar ou preservar as fontes de água doce.
- A água é uma mistura homogênea de duas substâncias: hidrogênio e oxigênio.

18. (Uemg) Uma mistura formada por água,  $CCl_4$  e sal de cozinha ( $NaCl$ ) passou por dois processos físicos com o objetivo de separar todos os seus componentes.

Considere o fluxograma e as afirmações sobre as características dos referidos processos:



- O processo de separação II é uma filtração.
- A mistura restante é uma solução homogênea.
- O processo de separação I corresponde a uma decantação.
- As substâncias puras II e III correspondem a dois líquidos à temperatura ambiente.

São corretas apenas as afirmativas

- I e II.
- I e IV.

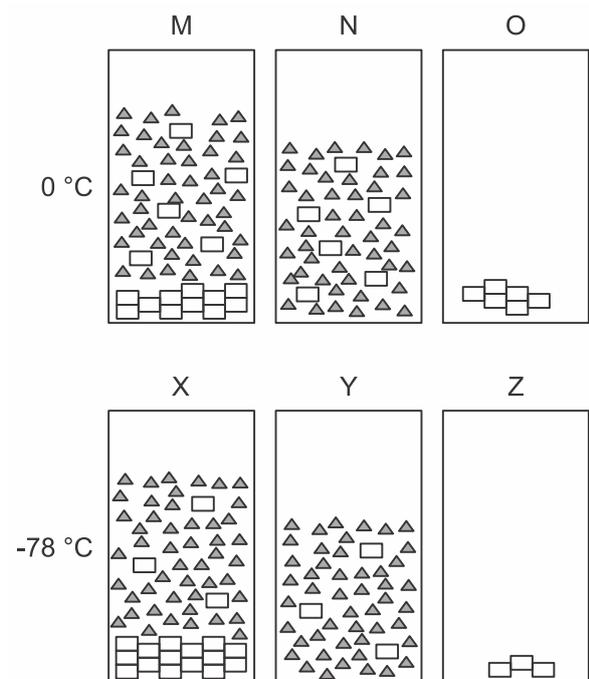
- II e III.
- III e IV.

19. (G1 - cps) A quantidade de água doce disponível para o nosso uso é muito pequena, perto de 3% do volume total de água existente. Os outros 97% são constituídos por água salgada. Desses 3% de água doce, cerca de 1% está acessível para a população de todo o planeta e o restante está na forma de gelo. Contudo, boa parte da água acessível encontra-se poluída e deve ser tratada para o consumo humano.

As etapas envolvidas nas estações de tratamento da água das grandes metrópoles são

- filtração e cloração, somente.
- decantação e filtração, somente.
- floculação e decantação, somente.
- sublimação, decantação e filtração.
- floculação, decantação, filtração e cloração.

20. (Fuvest) Em um experimento, determinadas massas de ácido maleico e acetona foram misturadas a  $0^\circ C$ , preparando-se duas misturas idênticas. Uma delas (X) foi resfriada a  $-78^\circ C$ , enquanto a outra (M) foi mantida a  $0^\circ C$ . A seguir, ambas as misturas (M e X) foram filtradas, resultando nas misturas N e Y. Finalmente, um dos componentes de cada mistura foi totalmente retirado por destilação. Os recipientes (marcados pelas letras O e Z) representam o que restou de cada mistura após a destilação. Nas figuras, as moléculas de cada componente estão representadas por retângulos ou triângulos.



Tanto no recipiente M como no recipiente X, estão representadas soluções \_\_\_\_ I \_\_\_\_ de \_\_\_\_ II \_\_\_\_, cuja solubilidade \_\_\_\_ III \_\_\_\_ com a diminuição da temperatura. A uma determinada temperatura, as concentrações em M e N e em X e Y são \_\_\_\_ IV \_\_\_\_.

Em diferentes instantes, as moléculas representadas por um retângulo pertencem a um composto que pode estar \_\_\_\_\_V\_\_\_\_\_ ou no estado \_\_\_\_\_VI\_\_\_\_\_.

As lacunas que correspondem aos números de I a VI devem ser corretamente preenchidas por:

Note e adote:

Composto	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
Ácido maleico	138	202
Acetona	-95	56

Considere que não houve perda do solvente durante a filtração.

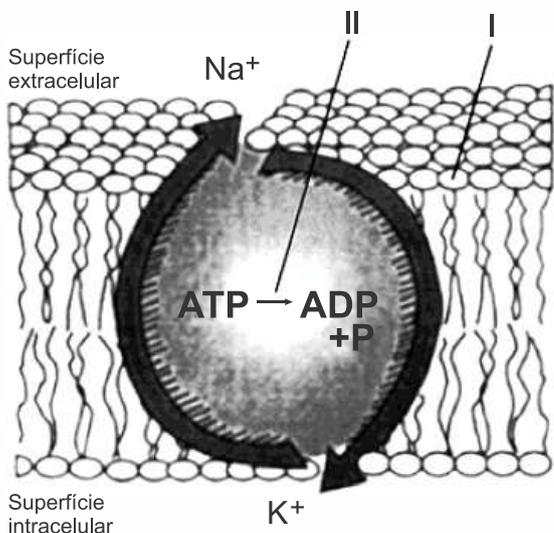
- a) I - saturadas; II - acetona; III - aumenta; IV - diferentes; V - sólido; VI - líquido.
- b) I - homogêneas; II - ácido maleico; III - diminui; IV - iguais; V - dissolvido; VI - líquido.
- c) I - saturadas; II - ácido maleico; III - diminui; IV - iguais; V - dissolvido; VI - sólido.
- d) I - heterogêneas; II - acetona; III - aumenta; IV - diferentes; V - sólido; VI - sólido.
- e) I - saturadas; II - ácido maleico; III - diminui; IV - iguais; V - sólido; VI - líquido.

Aluno (a): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Questão 01**

A figura esquematiza a estrutura da membrana plasmática, destacando a participação de um transportador de íons:

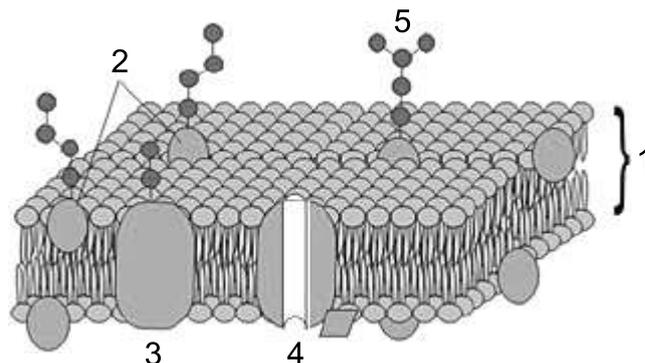


Na situação descrita,

- A os fosfolipídios são as moléculas transportadoras dos íons Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup>.
- B as concentrações de íons Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> são iguais tanto no meio intracelular quanto no meio extracelular.
- C a quebra de ATP em ADP+P, em II, representa o transporte passivo.
- D o transporte de íons Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> na direção representada pelas setas é contra gradiente.
- E o tamanho das moléculas de água impede a sua passagem entre as moléculas indicadas em I.

**Questão 02**

Considere a figura do modelo mosaico fluido de uma membrana plasmática.

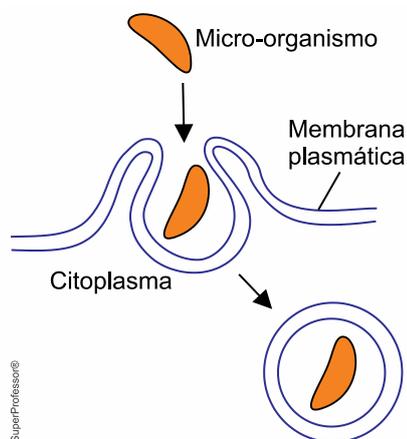


Assinale a alternativa cujas estruturas indicadas na figura (1, 2, 3, 4 e 5) estão corretamente identificadas.

- A 1. bicamada glicoproteica.
- B 2. lipídio periférico.
- C 3. proteína integral.
- D 4. carboidrato transmembrana.
- E 5. colesterol de superfície.

**Questão 03**

Analise a figura que representa a ação de uma célula humana.



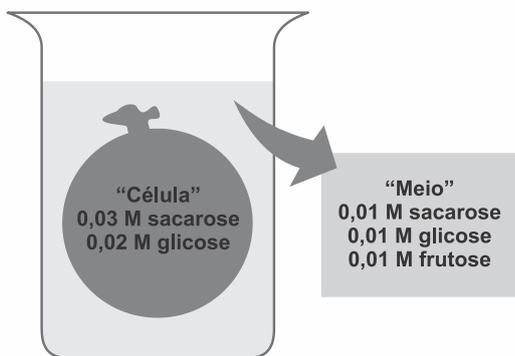
O processo de endocitose representado na figura e o tipo de célula que é capaz de realizá-lo são, respectivamente,

- A fagocitose e neutrófilo.
- B pinocitose e macrófago.
- C fagocitose e hemácia.

- D pinocitose e basófilo.
- E fagocitose e linfócito T.

#### Questão 04

Uma célula artificial, contendo uma solução aquosa envolta por uma membrana de permeabilidade seletiva, foi imersa em um recipiente que contém uma solução diferente, como apresentado na figura abaixo.



REECE, Jane B., et al. *Biologia de Campbell*. 10ª ed.. Porto Alegre: Artmed, 2015, p. 140.

Sabendo-se que a membrana é permeável a monossacarídeos, mas é impermeável a dissacarídeos, após algum tempo, a célula artificial ficará

- A flácida, pois está em meio hipotônico.
- B murcha, pois está em meio hipertônico.
- C túrgida, pois está em meio hipertônico.
- D com maior volume, pois está em meio hipotônico.
- E com maior volume, pois está em meio hipertônico.

#### Questão 05

##### A solução que salva

##### Pesquisas mostram que soro rico em sal diminui lesões do choque hemorrágico e atua sobre o sistema imunológico

Uma invenção simples e 100% nacional, a solução hipertônica, um preparado de água esterilizada com uma altíssima concentração de cloreto de sódio (sal), tornou-se, nos últimos anos, uma alternativa segura e eficiente ao uso do tradicional soro fisiológico na reanimação de vítimas de choque hemorrágico, situação em que a perda excessiva de sangue, geralmente devido a um trauma, pode matar uma pessoa ou deixar sequelas. Agora, novos estudos no Brasil levantam evidências de que a solução hipertônica – ou o salgadão, como é informalmente chamada no meio médico – pode ter efeitos ainda mais amplos. Como boa parte dos achados da medicina, a descoberta da solução hipertônica nasceu de um acaso. No início da década de 70, quando

trabalhava na Santa Casa de São Paulo, Velasco percebeu que, durante uma sessão de hemodiálise, um paciente com pressão baixa teve sua pressão arterial normalizada sem razão aparente. Ao verificar a composição do fluido usado na diálise, o médico viu que havia ali muito cloreto de sódio. Uma enfermeira havia colocado sal demais no soro. “A solução hipertônica nasceu de uma maluquice”, afirma Velasco, em tom de brincadeira.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-solucao-que-salva/>. Acesso: 07 de set. 2021.

Uma hipótese plausível para explicar a utilização do salgadão em pacientes com choque hemorrágico é

- A por ser menos concentrada do que o sangue, a solução hipotônica apresenta maior pressão osmótica, ou seja, tem mais capacidade de atrair solventes (fluidos) de soluções com maior pressão osmótica.
- B por ser mais concentrada do que o sangue, a solução hipertônica apresenta maior pressão osmótica, tendo a capacidade de atrair solventes (fluidos) de soluções com menor pressão osmótica.
- C a maior concentração de sódio no salgadão torna o soro hipertônico em relação aos tecidos, proporcionando a saída de água do sangue.
- D a pressão osmótica do sangue, provocada pela pressão dos fluidos contra as paredes do vaso, é baixa. A adição do salgadão aumenta a pressão osmótica, garante redução do fluxo sanguíneo e aumento da pressão arterial.
- E a adição do salgadão aumenta a diferença entre a pressão hidrostática e a osmótica, o que inviabiliza qualquer tipo de troca, gerando redução do volume de líquido circulante nos vasos.

#### Questão 06

Um pesquisador descobriu uma droga, a que denominou Z. A substância interfere na polimerização dos microfilamentos de actina.

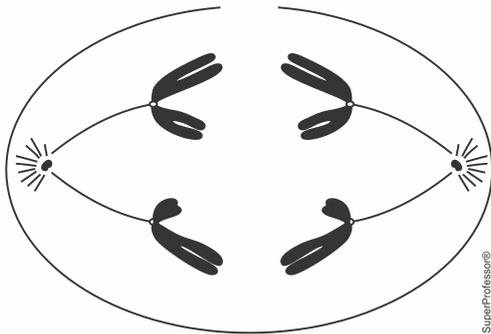
Considere a condição experimental em que a droga Z seja adicionada a um meio de cultura de células humanas no início do processo de mitose e aponte a alternativa que corretamente descreve o que ocorrerá nas células do meio de cultura nessa condição experimental:

- A Interrupção do metabolismo celular e morte.
- B Processo de mitose das células e interrupção da citocinese.
- C Interrupção das células na anáfase mitótica.

- D Paralisação das células na metáfase mitótica e aceleração da citocinese.

### Questão 07

Observe o esquema que representa uma fase de um tipo de divisão celular.



É possível afirmar que essa fase é a

- A telófase II da meiose, em que ocorre a redução do número de cromossomos da espécie.
- B anáfase II da meiose, em que ocorre a separação dos cromossomos homólogos e resultará na redução do número de cromossomos das células geradas.
- C telófase I da meiose, em que ocorre a separação das cromátides irmãs.
- D anáfase I da meiose, em que ocorre a separação dos cromossomos homólogos e resultará na redução do número de cromossomos das células geradas.
- E metáfase II da meiose, em que ocorre a separação dos cromossomos homólogos.

### Questão 08

Em uma linhagem de células germinativas no testículo de um camundongo ( $2n=40$ ), quantos cromossomos podemos observar em espermatozoides se houver não disjunção de um cromossomo durante a meiose I?

- A 20, apenas.
- B 21, apenas.
- C 19 ou 21, apenas.
- D 18,19 ou 20.
- E 19, 20 ou 21

### Questão 09

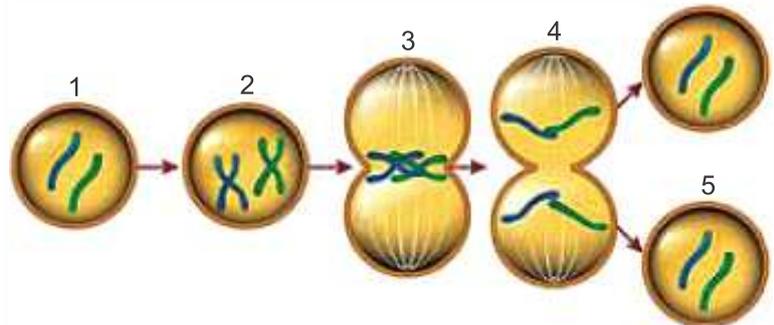
Uma espécie vegetal possui  $2n = 10$  cromossomos em suas células somáticas. Um estudante, ao analisar

células meióticas desta espécie, observará na metáfase I um total de:

- A 20 cromátides.
- B 10 cromátides.
- C 6 cromátides.
- D 5 cromátides.
- E Nenhuma cromátide.

### Questão 10

Analise a figura que ilustra, de forma simplificada, algumas fases do ciclo celular, no qual é possível observar um momento em que a célula não está se dividindo e outro em que a célula se divide em duas.



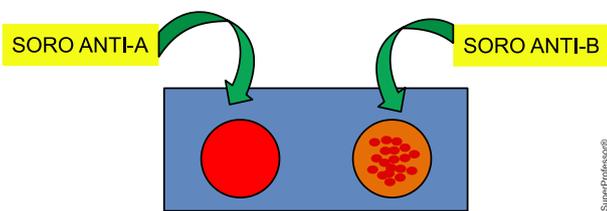
(<https://microbenotes.com>)

De acordo com as fases esquematizadas, pode-se afirmar que ocorre

- A a disjunção dos cromossomos homólogos na fase 2.
- B a permutação entre cromossomos homólogos na fase 3.
- C o crescimento celular na fase 1.
- D a máxima condensação cromossômica na fase 4.
- E o desaparecimento do nucléolo na fase 5.

### Questão 11

Na classificação da tipagem sanguínea do sistema ABO, o processo de identificação está relacionado com o tipo de aglutinógeno presente ou não na membrana dos eritrócitos e o tipo de aglutininas presentes ou não no plasma sanguíneo. Fernando é um jovem que não sabe seu tipo sanguíneo e, em uma aula prática de genética na universidade, fez o teste utilizando os reagentes contendo aglutininas anti-A e anti-B. Constatou-se após a prática, uma aglutinação na gota de sangue que recebeu as aglutininas do tipo anti-B, conforme o esquema abaixo.



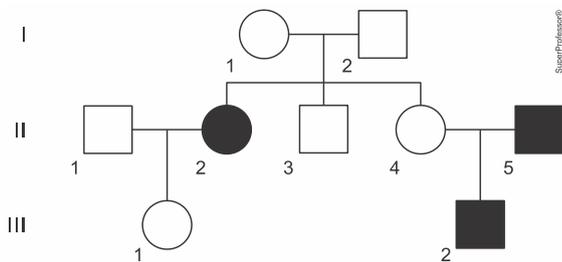
SuperProfessora®

De acordo com o resultado, pode-se concluir que o Fernando possui sangue

- A do tipo B, pois seus aglutinógenos reagiram com as aglutininas anti-B.
- B do tipo A, pois ele apresenta reação com aglutininas anti-B.
- C do tipo O, pois suas hemácias apresentam aglutininas do tipo B.
- D do tipo AB, pois não possui aglutinógenos, apenas aglutininas do tipo anti-B.
- E do tipo A, pois seus aglutinógenos reagiram com as aglutininas anti-B.

### Questão 12

Analise o heredograma



SuperProfessora®

Com base no sistema ABO de tipagem sanguínea, sabe-se que o indivíduo II-1 apresenta tipo sanguíneo A. Já o indivíduo II-2 apresenta tipo sanguíneo O. A primeira filha do casal, indivíduo III-1, apresenta tipo sanguíneo O.

A probabilidade de o mesmo casal gerar uma criança do sexo masculino e do tipo sanguíneo A é de

- A 1/2.
- B 2/3.
- C 1/8.
- D 1/4.
- E 3/4.

### Questão 13

Suponha que um geneticista tenha descoberto um novo sistema de tipagem sanguínea para seres humanos. Esse sistema apresenta dois novos antígenos X e W, ambos, determinados por alelos diferentes de um gene T, os alelos X e W, que têm frequência praticamente idêntica na população. Sabendo que esses alelos Tx e

Tw são codominantes, um exame para determinação desse tipo de tipagem sanguínea, qual(is) antígeno(s) devem ser detectados no sangue de um indivíduo heterozigoto?

- A Devem ser detectados os antígenos T, X e W.
- B Somente W.
- C Somente X.
- D Devem ser detectados os antígenos T e X.
- E Devem ser detectados os antígenos X e W.

### Questão 14

Rodrigo, segundo filho de Maria, ao nascer, apresentou hemólise de hemácias, doença conhecida como eritroblastose fetal ou doença hemolítica do recém-nascido. Sabendo que Maria jamais se submeteu a nenhuma transfusão sanguínea e que João, primeiro filho de Maria, não apresentou a doença, assinale a alternativa que determina, respectivamente, os fenótipos de Maria, de Rodrigo e de João, quanto ao fator Rh.

- A Rh-, Rh- e Rh+
- B Rh+, Rh- e Rh+
- C Rh-, Rh+ e Rh-
- D Rh-, Rh+ e Rh+
- E Rh+, Rh- e Rh-

### Questão 15

Em humanos, a definição dos tipos sanguíneos do sistema ABO depende da ação conjunta do loco H e do loco ABO. O alelo dominante H é responsável pela síntese do chamado antígeno H, enquanto que essa produção não ocorre por ação do alelo recessivo h, muito raro na população. Os alelos  $I^A$  e  $I^B$ , por sua vez, são responsáveis pela conversão do antígeno H em aglutinógenos A e B, respectivamente, enquanto o alelo recessivo i não atua nessa conversão.

Considerando que na tipagem sanguínea se identifica a presença apenas de aglutinógenos A e B, e não do antígeno H, é possível que uma pessoa de sangue tipo O tenha genótipos diferentes, tais como

- A  $HhI^A I^B$  e  $HHI^A i$ .
- B  $Hhii$ ,  $hhI^A i$  e  $hhI^A I^B$ .
- C  $hhii$ ,  $HhI^A i$  e  $HHI^A I^B$ .
- D  $HHii$  e  $hhI^A i$  e  $HhI^B i$ .

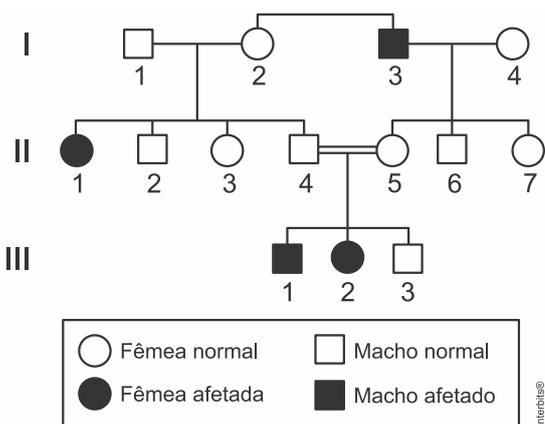
### Questão 16

A fibrose cística é uma doença autossômica recessiva monogênica que afeta, sobretudo, alguns órgãos do sistema digestório e respiratório, prejudicando a qualidade de vida das pessoas portadoras dos alelos recessivos. Um homem, sem fibrose cística, tem apenas uma irmã, que é a única pessoa da família com a doença. Ele é casado com uma mulher cujo irmão tem fibrose cística e também é o único da família com a doença. A probabilidade de que este casal tenha um primeiro descendente com fibrose cística, independentemente do sexo biológico, é de

- A 0,36.
- B 0,11.
- C 0,25.
- D 0,29.
- E 0,17.

### Questão 17

A sindactilia bovina é uma condição hereditária caracterizada pela fusão dos dedos das patas dianteiras e/ou traseiras. Esse fenótipo está associado à mutação no gene *LRP4*. A seguinte genealogia apresenta a herança de uma forma de sindactilia entre bovinos de uma fazenda de pequeno porte:



Considerando que cromossomos XX e XY em bovinos definem, respectivamente, fêmeas e machos, o padrão de herança da sindactilia bovina é

- A mitocondrial.
- B ligada ao X recessiva.
- C ligada ao X dominante.
- D autossômica recessiva.
- E autossômica dominante.

### Questão 18

Uma mutação em heterozigose no gene *BRCA2* (cromossomo 13) pode causar câncer de mama até os 70 anos de idade, em 10% e 80% de homens e mulheres, respectivamente. Uma mulher heterozigótica para este alelo no gene *BRCA2*, não afetada por câncer de mama, casou-se com um homem sem histórico familiar dessa doença. A probabilidade de o casal vir a ter um descendente, do sexo masculino ou feminino, que desenvolva câncer de mama até 70 anos de idade é, respectivamente:

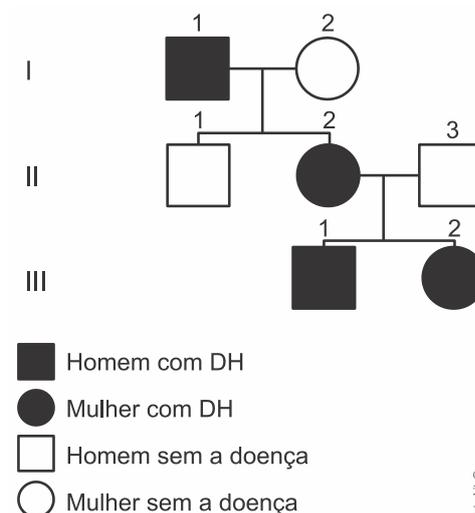
- A 40% e 80%.
- B 20% e 40%.
- C 10% e 80%.
- D 2,5% e 20%.
- E 1% e 8%.

### Questão 19

A Doença de Huntington (DH) é uma doença neurodegenerativa do cérebro, herdada geneticamente (de caráter autossômico dominante), que se caracteriza pela perda da coordenação motora, alterações psiquiátricas, déficit cognitivo e demência progressiva. A DH é causada pela mutação no gene de uma proteína que todos possuímos, a huntingtina. A DH atinge homens e mulheres e, de modo geral, os primeiros sintomas aparecem lenta e gradualmente entre os 30 e 50 anos, mas pode atingir também crianças e idosos. Apesar de não haver cura para a DH no momento, alguns tratamentos ajudam a controlar os sintomas e a melhorar a qualidade de vida daqueles que possuem a doença.

Adaptado de *Revista Neurociências*, 2011; 19 (4): 724-734.

Considere o heredograma abaixo para uma família que possui indivíduos que apresentam a DH e assinale a opção correta.

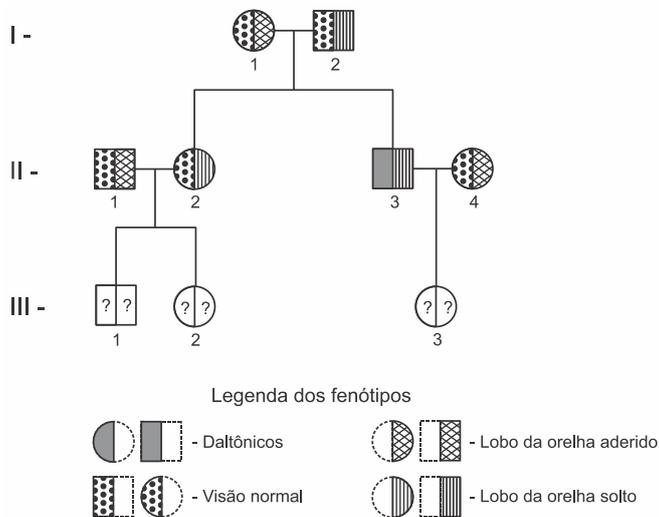


- A Filhos que tenham um dos pais afetados pela DH têm 25% de chances de herdar o gene alterado e poderão desenvolver a doença em algum momento da vida.
- B Se o indivíduo III.1 tiver filhos eles irão desenvolver a doença, pois trata-se de um indivíduo com genótipo homocigoto.
- C O indivíduo II.1 poderá transmitir o alelo alterado para seus filhos.
- D O casal da segunda geração (II.2 e II.3) não poderá gerar filhos sem a doença.
- E O homem da primeira geração (I.1) apresenta a doença e possui genótipo heterocigoto.

**Questão 20**

O daltonismo é um tipo de cegueira nos seres humanos, referente às cores e condicionado por herança ligada ao X. O lobo solto da orelha, herança autossômica, é um fenótipo dominante em relação ao lobo aderido.

No heredograma a seguir, estão representados os indivíduos com as respectivas características.



Considerando a genealogia apresentada e considerando que o indivíduo II-4 é heterocigoto para daltonismo, a probabilidade de os indivíduos III-1, III-2 e III-3 serem daltônicos e terem lobo da orelha solto, respectivamente, é

- A 12,5%, 0% e 25%.
- B 0%, 12,5% e 25%.
- C 12,5%, 12,5% e 50%.
- D 25%, 0% e 50%.
- E 12,5%, 50% e 75%.