

**OBJETIVO**  
**SIMULADO ABERTO**  
**EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO**  
PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS  
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

**2º DIA**

**enem**2024

**2º DIA**  
**RESOLUÇÕES**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**“Aprender é investir em si mesmo.”**

**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:**

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, dispostas da seguinte maneira:
  - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
  - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de cinco horas.
5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue o CARTÃO-RESPOSTA e a FOLHA DE RASCUNHO.
8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES.

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS E PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

OBS.: CONFIRA A RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES DE SUA VERSÃO.

|     | VERSÃO AMARELO | VERSÃO CINZA | VERSÃO AZUL | VERSÃO ROSA |
|-----|----------------|--------------|-------------|-------------|
| 91  | B              | A            | C           | D           |
| 92  | B              | E            | D           | D           |
| 93  | E              | D            | B           | A           |
| 94  | C              | E            | D           | D           |
| 95  | E              | D            | C           | B           |
| 96  | B              | D            | A           | B           |
| 97  | B              | B            | A           | E           |
| 98  | A              | A            | B           | E           |
| 99  | C              | E            | C           | B           |
| 100 | B              | E            | A           | B           |
| 101 | D              | B            | E           | B           |
| 102 | D              | C            | C           | E           |
| 103 | C              | D            | E           | C           |
| 104 | A              | B            | B           | B           |
| 105 | D              | B            | A           | D           |
| 106 | D              | B            | A           | A           |
| 107 | A              | C            | C           | C           |
| 108 | D              | B            | B           | B           |
| 109 | C              | A            | B           | B           |
| 110 | B              | B            | B           | A           |
| 111 | D              | C            | C           | C           |
| 112 | C              | C            | B           | E           |
| 113 | B              | B            | D           | D           |
| 114 | D              | D            | C           | E           |
| 115 | A              | D            | B           | D           |
| 116 | B              | D            | D           | D           |
| 117 | C              | A            | D           | C           |
| 118 | B              | D            | E           | B           |
| 119 | B              | C            | D           | D           |
| 120 | C              | B            | D           | D           |
| 121 | B              | D            | C           | B           |
| 122 | C              | D            | B           | B           |
| 123 | D              | C            | D           | C           |
| 124 | B              | A            | B           | B           |
| 125 | E              | D            | B           | A           |
| 126 | E              | A            | E           | E           |
| 127 | B              | C            | E           | A           |
| 128 | B              | B            | E           | B           |
| 129 | A              | B            | B           | C           |
| 130 | D              | B            | B           | D           |
| 131 | E              | C            | B           | C           |
| 132 | D              | E            | D           | A           |
| 133 | D              | B            | D           | C           |
| 134 | A              | B            | A           | D           |
| 135 | E              | E            | D           | B           |

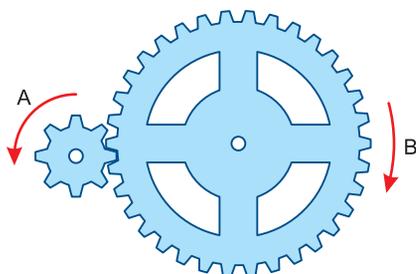
|     | VERSÃO AMARELO | VERSÃO CINZA | VERSÃO AZUL | VERSÃO ROSA |
|-----|----------------|--------------|-------------|-------------|
| 136 | B              | B            | D           | D           |
| 137 | A              | B            | E           | B           |
| 138 | D              | A            | A           | B           |
| 139 | D              | E            | C           | B           |
| 140 | D              | E            | C           | D           |
| 141 | E              | D            | C           | E           |
| 142 | A              | D            | C           | E           |
| 143 | D              | B            | E           | C           |
| 144 | C              | C            | E           | C           |
| 145 | A              | C            | C           | C           |
| 146 | B              | C            | B           | C           |
| 147 | C              | C            | B           | C           |
| 148 | D              | D            | A           | D           |
| 149 | B              | E            | E           | E           |
| 150 | B              | E            | D           | A           |
| 151 | B              | D            | B           | B           |
| 152 | D              | E            | B           | B           |
| 153 | A              | E            | B           | A           |
| 154 | A              | E            | D           | E           |
| 155 | E              | C            | A           | C           |
| 156 | B              | C            | A           | C           |
| 157 | C              | C            | E           | D           |
| 158 | C              | D            | B           | D           |
| 159 | D              | D            | D           | B           |
| 160 | D              | A            | E           | A           |
| 161 | E              | A            | E           | D           |
| 162 | E              | E            | D           | D           |
| 163 | C              | B            | E           | D           |
| 164 | D              | D            | E           | C           |
| 165 | E              | B            | D           | A           |
| 166 | E              | B            | D           | B           |
| 167 | D              | B            | B           | C           |
| 168 | E              | D            | D           | E           |
| 169 | C              | D            | C           | D           |
| 170 | C              | C            | A           | D           |
| 171 | C              | A            | B           | B           |
| 172 | C              | B            | C           | D           |
| 173 | E              | C            | B           | E           |
| 174 | D              | D            | A           | E           |
| 175 | D              | E            | D           | D           |
| 176 | B              | A            | D           | E           |
| 177 | B              | B            | C           | A           |
| 178 | B              | A            | C           | A           |
| 179 | A              | D            | D           | E           |
| 180 | E              | D            | D           | B           |

CIÊNCIAS DA NATUREZA  
E SUAS TECNOLOGIAS

QUESTÕES DE 91 A 135

QUESTÃO 91

Na montagem de determinado mecanismo, foi necessário acoplar duas engrenagens dentadas, **A** e **B**, de modo que elas girassem em sentidos contrários, como representado na figura.



As engrenagens A e B têm, em suas periferias, 15 e 60 dentes, respectivamente. Sabendo-se que o período de rotação da engrenagem A é de 0,5 s, a frequência de rotação da engrenagem B é de

- A** 0,2Hz      **B** 0,5Hz      **C** 1,0Hz
- D** 1,5Hz      **E** 2,0Hz

**Nota:** Admita que os dentes são iguais de tal modo que o raio de cada engrenagem é proporcional ao número de dentes.

**Resolução**

$$V_A = V_B$$

$$2\pi f_A R_A = 2\pi f_B R_B$$

$$\frac{f_B}{f_A} = \frac{R_A}{R_B}$$

$$f_B = \frac{1}{T_A} = \frac{1}{0,5} \text{ Hz} = 2,0\text{Hz}$$

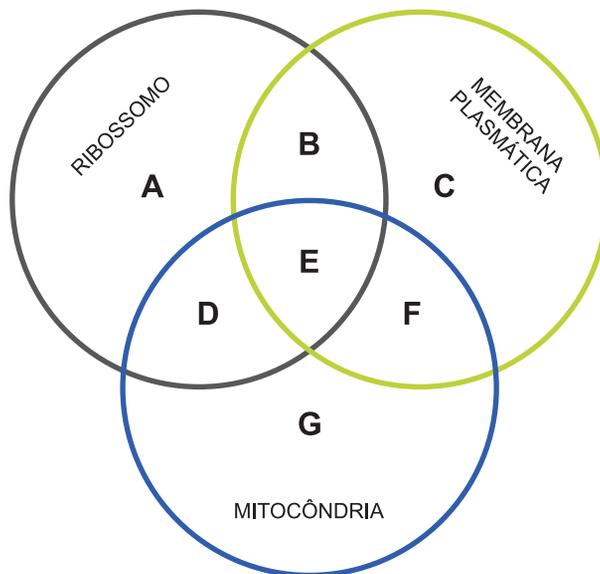
$$\frac{f_B}{2,0} = \frac{k \cdot 15}{k \cdot 60}$$

$$f_B = 0,5\text{Hz}$$

Resposta: **B**

QUESTÃO 92

A figura a seguir representa a intersecção entre as características celulares “ribossomo”, “mitocôndria” e “membrana plasmática”:



A célula do agente etiológico da tuberculose e a célula de uma angiosperma representam, respectivamente e integralmente, as letras:

- A** A e E      **B** B e E      **C** B e F
- D** D e C      **E** E e B

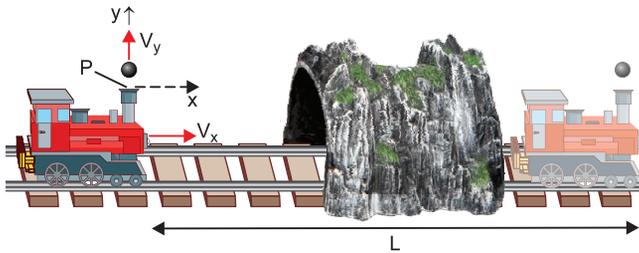
**Resolução**

A tuberculose tem como agente etiológico a bactéria *Mycobacterium tuberculosis*. Logo, é um indivíduo procarionte cuja célula contém membrana plasmática e ribossomo (intersecção representada em B). Já a angiosperma é um ser vivo eucarionte que apresenta célula com ribossomo, membrana plasmática e mitocôndria, conforme indicado na intersecção E.

Resposta: **B**

**QUESTÃO 93**

A figura seguinte ilustra uma locomotiva em miniatura que se desloca em movimento retilíneo uniforme com velocidade escalar  $V_x$ . Lançando-se, verticalmente, uma bola com velocidade inicial com módulo igual a  $V_y = 300\text{cm/s}$ , o desafio é controlar a velocidade horizontal do trem de forma que a bola possa ser capturada pelo trem após ele ter atravessado o túnel e ter percorrido a distância  $L = 30\text{cm}$ . Adote  $g = 10\text{m/s}^2$  e despreze o efeito do ar.



A velocidade horizontal do trem, suposta constante, tem módulo  $V_x$  igual a:

- A** 10cm/s      **B** 20cm/s      **C** 30cm/s  
**D** 40cm/s      **E** 50cm/s

**Resolução**

1) Tempo de subida da bola:

$$V_y = V_{0y} + \gamma_y t (\uparrow\oplus)$$

$$0 = 3,0 - 10 \cdot T_s \Rightarrow T = 0,30\text{s}$$

2) Tempo de voo da bola:

$$T = T_s + T_Q = 2T_s = 0,60\text{s}$$

3) Velocidade escalar do trem:

$$V_x = \frac{\Delta s_x}{\Delta t} = \frac{30\text{cm}}{0,60\text{s}} = 50\text{cm/s}$$

Resposta: E

**QUESTÃO 94**

Munições traçantes são aquelas que possuem um projétil especial, contendo uma carga pirotécnica em sua retaguarda. Essa carga pirotécnica, após o tiro, é ignificada, gerando um traço de luz colorido, permitindo que se vejam tiros noturnos a olho nu. Essa carga pirotécnica é uma mistura química que pode possuir sais variados, principalmente de metais alcalinoterrosos, mas não só. Um tipo de munição traçante usada por um exército possui na sua composição química uma determinada substância, cuja espécie química ocasiona um traço de cor correspondente bastante característico.

Com relação à espécie química componente da munição desse exército, sabe-se:

- I) A representação do elemento químico do átomo da espécie responsável pela coloração pertence à família dos metais alcalinoterrosos da tabela periódica.
- II) O átomo da espécie responsável pela coloração do traço possui número de massa 137 e número de nêutrons 81. Sabe-se também que uma das espécies apresentadas na tabela do item III (que mostra a relação de cor emitida característica conforme a espécie química e sua distribuição eletrônica) é a responsável pela cor do traço da munição desse exército.
- III) Tabela com espécies químicas, suas distribuições eletrônicas e colorações características:

| Sal                   | Espécie química | Distribuição eletrônica da espécie química no estado fundamental    | Coloração característica |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Cloreto de cálcio     | Cálcio          | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$                                     | vermelho-alaranjada      |
| Cloreto de bário      | Bário           | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$ | verde                    |
| Nitrato de estrôncio  | Estrôncio       | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$                   | vermelha                 |
| Cloreto de Cobre (II) | Cobre           | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$                             | azul                     |
| Nitrato de Magnésio   | Magnésio        | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$                                               | branca                   |

Considerando os dados contidos nos itens I e II, atrelados às informações da tabela do item III, a munição traçante, descrita acima, empregada por esse exército possui traço de coloração

- A** azul.                      **B** branca.                      **C** verde.  
**D** vermelha.                **E** vermelho-alaranjada.

### Resolução

Átomo responsável pela coloração do traço:

$$A = 137, N = 81$$

$$A = N + Z \therefore 137 = Z + 81 \therefore Z = 56 \therefore p = 56, e = 56$$

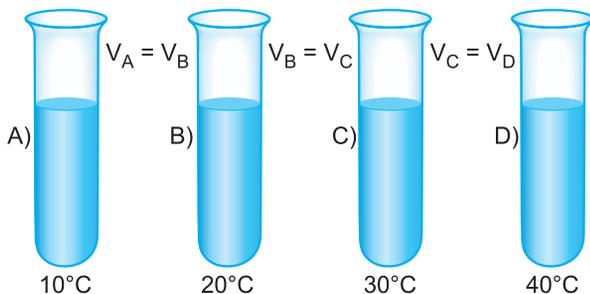
$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$$

Bário: verde

Resposta: C

### QUESTÃO 95

Em cada um dos recipientes, A, B, C e D, foi colocada a mesma massa, em gramas, de pérolas de zinco e o mesmo volume de ácido clorídrico de igual concentração, nas temperaturas indicadas na figura a seguir.



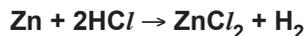
Após um tempo  $t$ , observou-se, em cada recipiente, desprendimento de gás e calor.

Com base nos dados apresentados, a única opção que podemos considerar verdadeira é:

- A** não há aumento de energia cinética e, consequentemente, não haverá maior número de choques efetivos entre as moléculas reagentes.  
**B** há liberação de cloro gasoso na reação, em virtude do aumento da temperatura.  
**C** a intensidade da reação será a mesma nos recipientes A, B, C e D, pois o volume de ácido clorídrico é também o mesmo.  
**D** a temperatura não interfere na velocidade da reação, sendo a taxa de desaparecimento do zinco proporcional ao volume do ácido.  
**E** a taxa de desaparecimento do zinco nos recipientes será  $A < B < C < D$ .

### Resolução

Equação química da reação:



Aumento da temperatura  $\rightarrow$  aumento da energia cinética  $\rightarrow$  aumento da velocidade da reação (A para D)

Conclusão: a taxa (velocidade) de desaparecimento do zinco nos recipientes será  $A < B < C < D$ .

Resposta: E

### QUESTÃO 96

Cientistas desvendam o padrão da pelagem de gato finlandês.



Um novo estudo mostrou que um gato típico da Finlândia pode ser resultado de uma mutação genética inédita. Com pelagem que mescla o preto e o branco, eles ganharam o apelido de “salmiak”, em referência aos confeitos de alcaçuz salgado aromatizados com cloreto de amônio, muito apreciados nos países nórdicos.

Um estudo sugere que os salmiakes são fruto de uma mutação genética inédita. Ele foi publicado pela revista *Animal Genetics*. As cientistas analisaram a genética de 180 gatos domésticos e três representantes do novo fenótipo. A constatação foi que os animais com duas cópias da mutação apresentavam o padrão salmiak, enquanto os demais tinham só uma cópia ou nenhuma.

Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/deutschewelle/2024/05/31/salmiak-nasce-uma-nova-raca-de-gatos.htm> (adaptado).

Gael é uma criadora de gatos e tem em seu plantel os seguintes animais:

- Feliciano – Gato macho heterozigoto
- Nina – Gata fêmea não salmiak
- Salomé – Gata fêmea heterozigota
- Sabrino – Gato macho salmiak

Sabe-se que o padrão da pelagem dos gatos é determinado por uma herança monogênica autossômica. Nina, filha de Feliciano e Salomé, foi cruzada com Sabrina. Gael calculou corretamente que a probabilidade do nascimento de uma filhote fêmea salmiak a partir desse cruzamento é:

- A** 1/2    **B** 1/6    **C** 1/4    **D** 1/8    **E** 1/16

**Resolução**

O texto deixa claro que o padrão salmiak é autossômico recessivo. Considerando o gene (S) – não salmiak, e o gene (s) – salmiak, temos os seguintes genótipos e fenótipos:

| Genótipo | Fenótipo    |
|----------|-------------|
| SS       | Não salmiak |
| Ss       | Não salmiak |
| ss       | salmiak     |

Sabendo-se que Nina é uma gata não salmiak e filha do casal Salomé (Ss) e Feliciano (Ss), a chance de que ela seja heterozigótica (Ss) é de 2/3. Considerando este cenário probabilístico, no cruzamento de Nina (Ss) com Sabrina (ss) a chance de nascimento de filhote salmiak é de 1/2. Por fim, a probabilidade de nascimento de fêmea é de 1/2.

Logo, a probabilidade do nascimento de uma filhote fêmea salmiak do cruzamento entre Nina e Sabrina é:

$$P = 2/3 \times 1/2 \times 1/2 = 1/6$$

Resposta: B

**QUESTÃO 97**

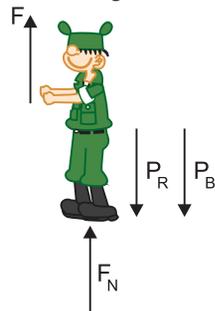
Observe o quadrinho.



Considere as massas do recruta Zero, do sargento Tainha e da bigorna, respectivamente iguais a 55kg, 80kg e 35kg. Sendo constante a intensidade de todas as forças atuantes e sabendo-se que, no primeiro quadrinho, a reação normal do solo sobre o recruta Zero tem intensidade de 50N e que a aceleração da gravidade local tem módulo  $g = 10\text{m/s}^2$ , a intensidade da aceleração, em  $\text{m/s}^2$ , com que o sargento Tainha é levado para o alto é, aproximadamente:

- A** 0,13    **B** 0,63    **C** 5,0    **D** 6,3    **E** 11,0

**Resolução**

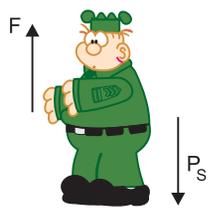


Para o equilíbrio do recruta Zero, vem:

$$F + F_N = P_R + P_B$$

$$F + 50 = 900$$

$$F = 850\text{N}$$



Para o sargento Tainha:

$$\text{PFD: } F - P_S = m_S a$$

$$850 - 800 = 80 \cdot a$$

$$a \cong 0,63\text{m/s}^2$$

Resposta: B

QUESTÃO 98

Pedro é um mestre de obras e tinha uma casa com dois andares. A sua mãe passou a morar com ele quando apresentou muita dificuldade para andar. A fim de

permitir que sua mãe transite pela casa, Pedro construiu um elevador usando sucatas das obras em que trabalhou. No primeiro teste de funcionamento do elevador, Pedro acionou o botão de subir e o elevador partiu do repouso no térreo para o primeiro andar. Durante 3,0s, Pedro sentiu como se estivesse mais pesado, a mesma sensação de quando tinha 81,6kg de massa. Em seguida, ele sentiu o que normalmente sente quando está parado. Por fim, ele se sentiu mais leve, como se tivesse 78,4kg, durante 3,0s, finalizando o movimento.

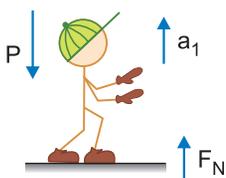


Sabendo-se que o módulo da aceleração da gravidade local é igual  $10\text{m/s}^2$ , a massa real de Pedro é igual  $80,0\text{kg}$  e que o deslocamento total mede  $3,30\text{m}$ , o tempo que esse elevador levou para subir do térreo até o primeiro andar é igual a

- A** 8,5s                      **B** 9,0s                      **C** 9,5s
- D** 10,0s                    **E** 10,5s

Adote  $g = 10,0\text{m/s}^2$

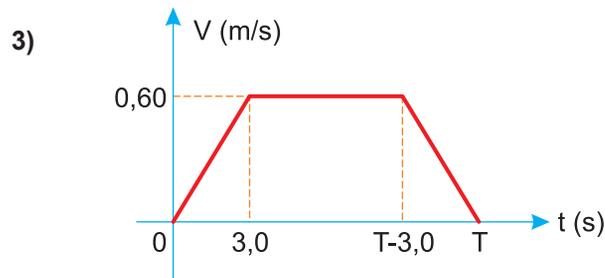
**Resolução**



1) PFD:  $F_N - P = ma_1$   
 $816 - 800 = 80,0 a_1$

$a_1 = 0,20\text{m/s}^2$

2)  $V = V_0 + \gamma t \Rightarrow V_{\text{máx}} = 0,20 \cdot 3,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,60\text{m/s}$



$\Delta s = \text{área} (V \times t)$   
 $3,30 = (T + T - 6,0) \frac{0,60}{2}$

$11,0 = 2T - 6,0$

$2T = 17,0$

$T = 8,5\text{s}$

Resposta: A

**QUESTÃO 99**

Um professor de Biologia do ensino médio solicitou que um de seus estudantes elaborasse um pequeno parágrafo sobre o sangue e sua integração com o sistema respiratório:

“Os três elementos figurados do sangue humano são os glóbulos vermelhos, os glóbulos brancos e as plaquetas. Os glóbulos vermelhos, também conhecidos como eritrócitos, são responsáveis por transportar oxigênio dos pulmões para todas as partes do corpo. Já os glóbulos brancos, ou leucócitos, são células essenciais na produção de hormônios. Por fim, as plaquetas atuam na filtragem de substâncias indesejadas no sangue, auxiliando na manutenção da saúde do sistema circulatório. No sistema respiratório humano, o pulmão é o principal órgão responsável pela troca gasosa, onde ocorre a absorção de oxigênio e a eliminação de dióxido de carbono no néfron pulmonar. Além disso, o diafragma, um músculo localizado no abdômen, é responsável pela filtragem do ar que entra nos pulmões.”

Quantos erros biológicos são possíveis de serem identificados no parágrafo anterior?

- A** nenhum      **B** 3      **C** 4  
**D** 5      **E** 6

**Resolução**

No total existem 4 informações incorretas sob o ponto de vista biológico.

- Os leucócitos são células importantes para a defesa do organismo.
- Plaquetas são fragmentos celulares responsáveis por desencadear o processo de coagulação.
- A hematose ocorre no alvéolo pulmonar.
- O diafragma é um músculo responsável pela ventilação pulmonar.

Resposta: C

**QUESTÃO 100**

De acordo com a lei da efusão dos gases de Graham: “A velocidade com que um gás atravessa um pequeno orifício é proporcional à velocidade molecular média, que por sua vez é inversamente proporcional a  $\sqrt{M}$ , sendo M a massa molar do gás.” Considere um recipiente contendo igual quantidade, em mols, das seguintes substâncias no estado gasoso e nas mesmas condições de pressão e temperatura:

H<sub>2</sub>S (cheiro de ovo podre), M = 34g/mol  
(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>O (cheiro de éter), M = 46g/mol  
SO<sub>2</sub> (cheiro do gás produzido ao riscar um palito de fósforo), M = 64g/mol

Ao abrir um pequeno orifício no recipiente, os gases devem ser sentidos pelo sistema olfativo na seguinte sequência:

- A** H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> e (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>O      **B** H<sub>2</sub>S, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>O e SO<sub>2</sub>  
**C** SO<sub>2</sub>, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>O e H<sub>2</sub>S      **D** SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S e (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>O  
**E** (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S e SO<sub>2</sub>

**Resolução**

De acordo com o enunciado, quanto maior a massa molar de um gás, menor a velocidade de efusão desse gás.

$$M(\text{SO}_2) > M[(\text{CH}_3)_2\text{O}] > M(\text{H}_2\text{S})$$

$$v_{\text{H}_2\text{S}} > v_{(\text{CH}_3)_2\text{O}} > v_{\text{SO}_2}$$

Ordem em que se sentem os cheiros dos gases: H<sub>2</sub>S, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>O e SO<sub>2</sub>

Resposta: B

**QUESTÃO 101**

Em julho de 2024 ocorrerão os Jogos Olímpicos em Paris (França). Uma das provas mais tradicionais é a maratona, a qual demanda um intenso esforço físico de seus participantes.

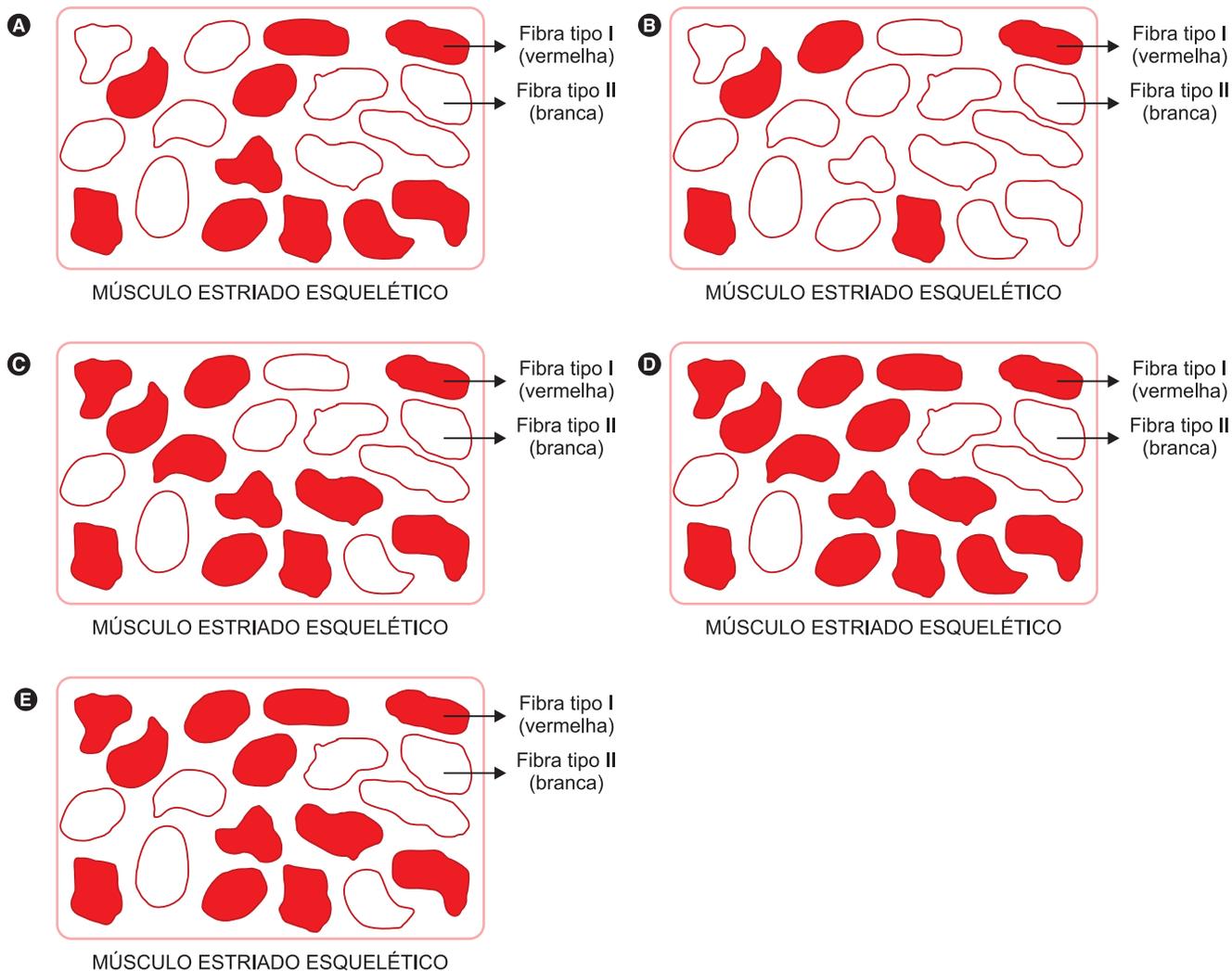


PARIS 2024



Disponível em: <https://olympics.com/pt/paris-2024>

Considerando a composição do músculo estriado esquelético dos participantes, assinale a alternativa que contém uma representação da musculatura esquelética do atleta que apresenta uma melhor predisposição à prática da maratona:



**Resolução**

A fibra do tipo I (vermelha) é aquela que confere resistência muscular durante exercícios prolongados, pois apresenta metabolismo aeróbico. Logo, o atleta que naturalmente apresenta uma maior proporção desse tipo de fibra terá maior resistência muscular e estará mais apto a atividades esportivas de longa duração, como a maratona.

Resposta: D

QUESTÃO 102

**NIÓBIO (41) E FERRO (26)**

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 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 | La | Hf | Ta | W  | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |
| Fr | Ra | Ac | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | Ds | Rg | Cn | Nh | Fl | Mc | Lv | Ts | Og |
|    |    | La | Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu |    |
|    |    | Ac | Th | Pa | U  | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lr |    |

O nióbio (Nb) é um elemento químico metálico e seu nome deriva da deusa grega Níobe, filha de Tântalo.

É um dos metais que mais resistem à corrosão e é um elemento supercondutor.

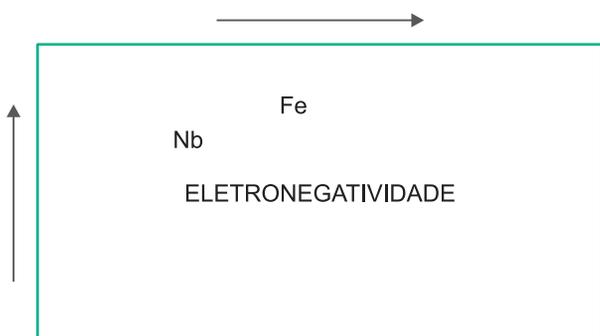
É usado principalmente na produção de ligas de aço de alta resistência, com aplicações na construção civil, na indústria mecânica, aeroespacial, naval, automobilística e nuclear, entre outras.

O Brasil detém as maiores reservas conhecidas de nióbio (98,43%). O metal é vendido, sobretudo, na forma da liga ferro-nióbio (FeNb STD, com 66% de teor de nióbio e 30% de ferro), obtida a partir de diversas etapas de processamento.

Considerando as posições do ferro e do nióbio na classificação periódica, é correto afirmar que

- A** os átomos estão unidos por ligações iônicas na liga FeNb.
- B** os átomos formam uma rede covalente na liga FeNb.
- C** os dois elementos têm a mesma densidade.
- D** o ferro é mais eletronegativo que o nióbio.
- E** o ferro tem carga nuclear maior que a do nióbio.

**Resolução**



**FeNb: ligação metálica**

$$d_{Fe} \neq d_{Nb}$$

**Nb (Z = 41) > Fe (Z = 26)**

**O Fe é mais eletronegativo que o Nb, pois está mais à direita e acima do Nb.**

**Resposta: D**

QUESTÃO 103

Em uma estação de esqui, um *snowboarder* desliza morro acima em uma ladeira com uma inclinação  $\theta$  com a horizontal, sem utilizar qualquer propulsão externa. O *snowboard* é feito de madeira encerada, o que influencia o atrito entre o *snowboard* e a neve molhada. Dado um coeficiente de atrito cinético de 0,10, calcule a desaceleração experimentada pelo *snowboarder* enquanto ele perde velocidade e sobe a ladeira sem impulso adicional.

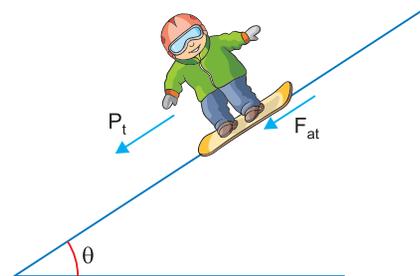
**Dados:**  $g = 10,0\text{m/s}^2$

$$\text{sen } \theta = 0,30$$

$$\text{cos } \theta = 0,95$$

- A**  $2,00\text{m/s}^2$
- B**  $3,00\text{m/s}^2$
- C**  $3,95\text{m/s}^2$
- D**  $5,00\text{m/s}^2$
- E**  $8,00\text{m/s}^2$

**Resolução**



**PFD:**  $P_t + F_{at} = m a$

$$mg \text{ sen } \theta + \mu_c mg \text{ cos } \theta = m a$$

$$a = g (\text{sen } \theta + \mu \text{ cos } \theta)$$

$$a = 10,0 (0,30 + 0,10 \cdot 0,95) (\text{m/s}^2)$$

$$a = 10,0 (0,30 + 0,095) (\text{m/s}^2)$$

$$a = 10,0 (0,395) \text{ m/s}^2$$

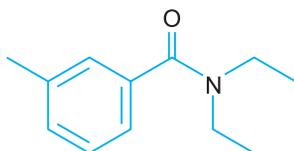
$$a = 3,95\text{m/s}^2$$

**Resposta: C**

**QUESTÃO 104**

O Brasil está liderando os casos de dengue no mundo. Especialistas vêm reforçando o papel do repelente de mosquitos para diminuir o risco de adquirir arboviroses. Os diferentes princípios ativos, DEET, icaridina ou IR3535, confundem os receptores nas antenas dos mosquitos, que deixam de ser atraídos pelo odor natural da pele.

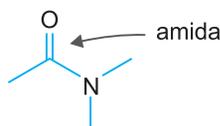
Observe a fórmula estrutural plana da DEET, substância empregada como repelente de insetos:



Com base na análise dessa estrutura química, verifica-se que a DEET pertence à seguinte função orgânica:

- A** amida                      **B** amina                      **C** éter  
**D** cetona                      **E** cetona-amina

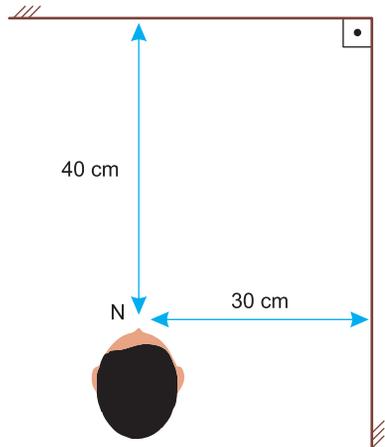
**Resolução**



**Resposta: A**

**QUESTÃO 105**

Nas paredes de um banheiro, há dois espelhos planos que formam entre si um ângulo de 90°. Uma pessoa coloca-se entre esses espelhos, de modo que a ponta de seu nariz fique a 30cm da superfície de um dos espelhos e a 40cm da superfície do outro espelho, como mostra a figura.

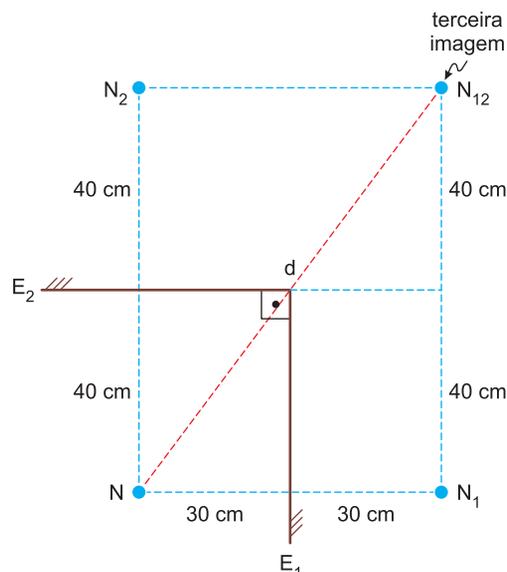


Nessa situação, formam-se três imagens: uma em cada espelho e uma terceira, que é formada conjuntamente

pelos dois espelhos. A distância entre a ponta do nariz dessa pessoa e essa terceira imagem é

- A** 60cm    **B** 70cm    **C** 80cm    **D** 100cm    **E** 140cm

**Resolução**



Da figura:  $d^2 = (60)^2 + (80)^2 \text{ (cm)}^2$

$d = 100\text{cm}$

**Resposta: D**

**QUESTÃO 106**

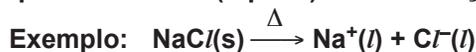
Uma substância "A" conduz corrente elétrica quando fundida ou em solução aquosa. Outra substância, "B", só a conduz em solução de solvente apropriado e uma terceira, "C", a conduz no estado sólido.

Assinale o tipo de ligação existente em cada uma das substâncias A, B e C, nessa ordem:

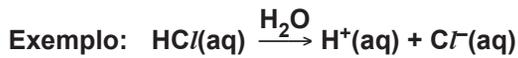
- A** metálica, iônica, iônica  
**B** iônica, metálica, covalente  
**C** covalente, iônica, metálica  
**D** iônica, covalente, metálica  
**E** metálica, metálica, metálica

**Resolução**

A substância A é iônica, pois conduz corrente elétrica quando fundida (líquida) ou em solução aquosa.



A substância B é covalente, pois só conduz corrente elétrica em solução de solvente apropriado.



A substância C é metálica, pois conduz corrente elétrica no estado sólido.

Resposta: D

QUESTÃO 107

Uma carreta carregada de ácido nítrico provocou um congestionamento de pelo menos 15 quilômetros, na BR 381, que liga Belo Horizonte a São Paulo. Desgovernada, bateu na mureta e capotou contaminando a pista da BR com o ácido. Os bombeiros, chamados ao local, agiram rapidamente, adicionando na pista cal virgem (viva) para neutralizar o ácido, evitando a contaminação do local.

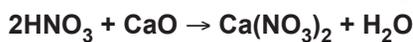
A equação da reação que representa a neutralização total do ácido nítrico pela cal está corretamente representada em:

- A  $2\text{HNO}_3 + \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- B  $\text{H}_2\text{NO}_3 + \text{CaO} \rightarrow \text{CaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- C  $\text{HNO}_3 + \text{CaOH} \rightarrow \text{CaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- D  $2\text{HNO}_2 + \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- E  $2\text{HNO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Resolução

CaO: óxido básico

Óxido básico + ácido → sal + água



Resposta: A

QUESTÃO 108

Nos salões de beleza é muito comum ver os profissionais usando um espelho de mão com dupla face, uma plana e uma côncava, para mostrar a seus clientes como ficou o resultado do seu trabalho. O profissional do salão acaba de maquiar a cliente e de fazer um novo penteado. A cliente pede emprestado o espelho do profissional para que ela mesma possa conferir como ficou sua maquiagem. Ela usou, então, o lado côncavo do espelho posicionando-se a 20cm do seu vértice, conforme a figura adiante. A cliente viu no espelho esférico côncavo uma imagem direita, virtual e ampliada do seu rosto.

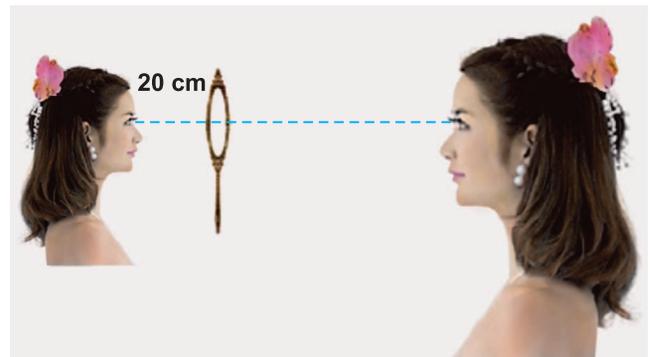


Figura: Cliente olhando-se no espelho esférico côncavo. A cliente encontra-se à esquerda do espelho e a imagem encontra-se à direita do espelho.

A distância entre o rosto e a imagem, sabendo-se que a distância focal desse espelho é de 40cm, vale:

- A 30cm
- B 40cm
- C 50cm
- D 60cm
- E 80cm

Resolução

1)  $\frac{1}{p'} + \frac{1}{p} = \frac{1}{f}$

$$\frac{1}{p'} + \frac{1}{20} = \frac{1}{40} \Rightarrow \frac{1}{p'} = \frac{1}{40} - \frac{1}{20} = \frac{1-2}{40}$$

$p' = -40\text{cm}$  (imagem virtual)

2)  $d = p + |p'| = 20\text{cm} + 40\text{cm}$

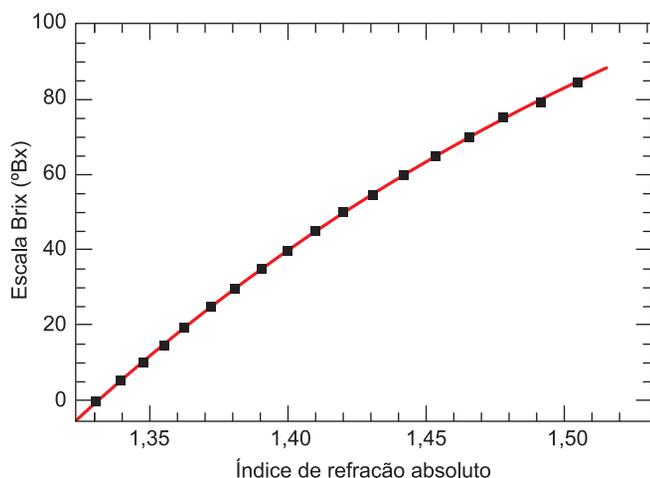
$d = 60\text{cm}$

Resposta: D

QUESTÃO 109

A escala Brix, com valores expressos em °Bx (graus brix), é uma escala numérica que indica a quantidade de sólidos solúveis em uma solução de sacarose. Essa escala é utilizada na indústria de alimentos para medir a porcentagem aproximada de açúcares em sucos de fruta, vinhos, bebidas carbonatadas etc. Uma solução de 25 °Bx, por exemplo, tem 25 gramas de açúcar de sacarose por 100 gramas da solução. O gráfico mostra a relação entre a escala Brix e o índice de refração absoluto de uma solução de sacarose.

Disponível em: [www.omega.com](http://www.omega.com) (adaptado).



Considere um raio de luz monocromática que, propagando-se pelo ar, incide na superfície que separa o ar de uma solução de sacarose de 40°Bx. Adotando  $c = 3 \times 10^8$  m/s, quando esse raio refratar-se para a solução de sacarose, terá velocidade de propagação de, aproximadamente,

- A  $1,0 \times 10^8$  m/s
- B  $2,8 \times 10^8$  m/s
- C  $2,1 \times 10^8$  m/s
- D  $1,2 \times 10^8$  m/s
- E  $0,8 \times 10^8$  m/s

**Resolução**

Do gráfico, verifica-se que para 40°Bx, tem-se  $n = 1,40$ .

Sendo  $c = 3,0 \cdot 10^8$  m/s, determina-se a intensidade da velocidade da luz na solução de sacarose.

$$n = \frac{c}{V} \Rightarrow 1,40 = \frac{3,0 \cdot 10^8}{V}$$

Da qual:

$$V = \cong 2,1 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Resposta: C

QUESTÃO 110

As bactérias *Acidithiobacillus ferrooxidans* oxidam o íon ferroso, transformando-o em íon férrico ( $\text{Fe}^{3+}$ ), liberando energia, o que possibilita a essa bactéria a realização de uma série de reações metabólicas que permitem a esse micro-organismo

- A oxidar compostos orgânicos em inorgânicos.
- B obter energia para a síntese de compostos orgânicos.
- C utilizar a energia na fermentação de compostos orgânicos.
- D decompor compostos orgânicos no processo de respiração.
- E incorporar íons férricos utilizados no seu metabolismo.

**Resolução**

Essas bactérias são quimiossintetizantes utilizando a energia liberada na reação para a produção de matéria orgânica.

Resposta: B

QUESTÃO 111

Analise o esquema a seguir no qual plantas da mesma espécie receberam dois tratamentos:

- |                                 |   |                                                                             |
|---------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1. Solução nutritiva completa   | → | planta com crescimento normal e folhas desenvolvidas e com coloração verde. |
| 2. Solução nutritiva incompleta | → | planta raquítica com folhas pequenas e com coloração amarela.               |

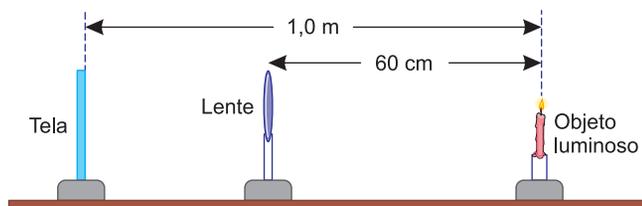
A explicação da cor amarela das folhas de plantas sujeitas ao tratamento da solução 2 é:

- A A produção de carboidratos durante a fotossíntese foi deficitária em consequência do baixo suprimento hídrico.
- B Déficit de íons  $\text{K}^+$  reduzindo a pressão osmótica radicular e consequentemente menor absorção de água pelas raízes.
- C Redução do suprimento de potássio e enxofre e pequena produção de proteínas sulfurosas.
- D Déficit de magnésio e nitrogênio, importantes na síntese de clorofila e proteínas.
- E Falta de íons  $\text{Fe}^{2+}$  para a produção de ATP na cadeia respiratória.



QUESTÃO 114

Durante uma aula no laboratório de Física, o professor apresentou a montagem esquematizada na figura para os seus alunos.



Na figura, uma lente biconvexa está fixada em uma determinada posição. A 60cm da lente foi fixado um objeto luminoso. Em seguida, o professor pediu aos seus alunos para posicionar uma tela à esquerda da lente, de onde vão observar uma imagem nítida do objeto projetada na tela. Ao executarem o experimento, os alunos determinaram que a posição da tela, onde viram uma imagem nítida do objeto, é a 1,0m de distância do objeto. Nessas condições, o professor pediu aos seus alunos que determinassem o valor da distância focal da lente.

O valor da distância focal da lente, em cm, é:

- A** 12    **B** 15    **C** 18    **D** 24    **E** 30

**Resolução**

$p = 60\text{cm}; p' = 40\text{cm}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{60} + \frac{1}{40} = \frac{2+3}{120} = \frac{5}{120}$$

$$f = \frac{120}{5} \text{ cm} = 24 \text{ cm}$$

Resposta: D

QUESTÃO 115

O Super—Proton—Synchrotron (SPS) é um acelerador de partículas localizado no CERN, na Suíça, utilizado para estudar interações de partículas subatômicas em altas energias. Em um experimento, um próton é acelerado em um campo magnético circular no SPS.

Dado que a carga do próton é igual a  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ , sua massa é  $m = 1,6 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ , sua velocidade escalar é  $v = 3,0 \cdot 10^7\text{m/s}$  e a intensidade do campo magnético a que ele é submetido é de  $B = 1,5\text{T}$ , o raio da trajetória desse próton é igual a

- A** 20cm    **B** 25cm    **C** 32cm  
**D** 45cm    **E** 48cm

**Resolução**

Para o próton em movimento circular e uniforme:

$$F_{\text{mag}} = F_{\text{cp}}$$

$$q v B = \frac{m v^2}{R}$$

$$R = \frac{m v}{q B}$$

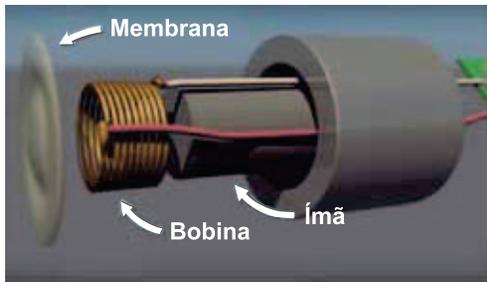
$$R = \frac{1,6 \cdot 10^{-27} \cdot 3,0 \cdot 10^7}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,5} \text{ (m)}$$

$$R = 2,0 \cdot 10^{-1}\text{m} = 20\text{cm}$$

Resposta: A

QUESTÃO 116

O microfone é um dispositivo capaz de converter ondas sonoras em sinais elétricos, transmitindo informações para um amplificador e, depois, um alto-falante ou um gravador. Um certo tipo de microfone é constituído por uma membrana oscilante, uma bobina e um ímã. Quando ondas sonoras atingem a membrana oscilante, ela passa a vibrar, fazendo a bobina oscilar com a mesma frequência das ondas na região onde atua o campo magnético criado pelo ímã do microfone, gerando uma corrente elétrica induzida.



Disponível em: <https://ossia.com.br>

Essa corrente é produzida devido ao fato de a vibração da bobina

- A provocar a separação dos polos norte e sul do ímã do microfone, gerando uma corrente elétrica induzida entre esses dois polos.
- B provocar uma variação do fluxo magnético através dela, gerando uma tensão elétrica e, conseqüentemente, uma corrente elétrica induzida.
- C eliminar a tensão elétrica provocada pelo ímã do microfone, criando uma corrente elétrica constante e transformando energia mecânica em elétrica.
- D causar uma variação na constante elástica da membrana oscilante, transformando ondas sonoras em sinais elétricos.
- E gerar uma variação do comprimento do fio a ser percorrido pela corrente, modificando sua resistência elétrica e possibilitando o movimento dos elétrons desse fio.

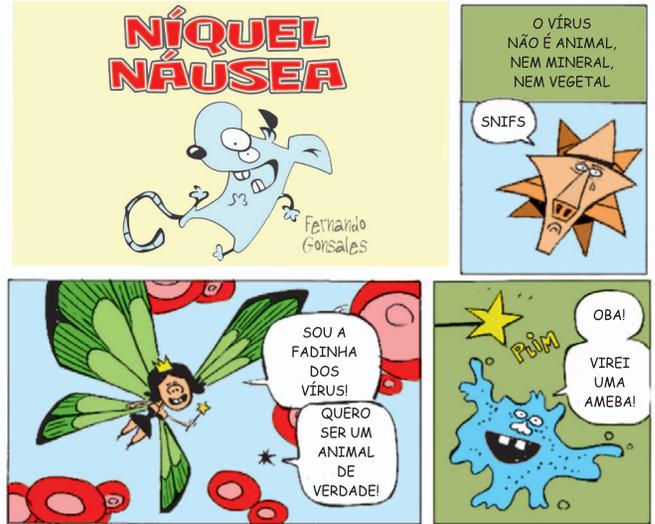
**Resolução**

De acordo com a Lei de Faraday, a vibração da bobina produz uma variação do fluxo magnético. Esta variação do fluxo no decorrer do tempo produz uma força eletromotriz induzida que, por sua vez, gera uma corrente elétrica induzida em um circuito fechado.

Resposta: B

QUESTÃO 117

Analise a tirinha.



Fernando Gonsales, Folha de S. Paulo, 15/10/2015. Adaptado.

A Fadinha não concretizou o desejo da personagem Vírus, pois, de acordo com a classificação biológica, as amebas não estão incluídas no reino animal.

De acordo com a tirinha e com seus conhecimentos, pode-se afirmar corretamente:

- A Os vírus apresentam estruturas celulares primitivas nos quais o material genético, DNA ou RNA, é protegido por um capsídeo proteico.
- B Os vírus durante o processo evolutivo deram origem às células procariontes primitivas.
- C As amebas não são animais, são organismos eucariontes unicelulares de vida livre ou parasitária.
- D As amebas e os vírus são incluídos no reino protocista.
- E As amebas parasitas são transmitidas ao homem pela picada de insetos.

**Resolução**

Os vírus são seres obrigatoriamente parasitas e acelulares.

As amebas estão classificadas no Reino Protocista (protista) e eucariontes.

Resposta: C

QUESTÃO 118

A folha é um órgão vegetal achatado e com grande superfície, adaptado para receber a luz e convertê-la em energia química para síntese de glicose.

Durante a fotossíntese, a ação de luz sobre a clorofila libera elétrons energizados que são capturados por uma cadeia transportadora.

Durante o fluxo de elétrons nesta cadeia de transporte, ocorre

- A produção de grandes quantidades de aceptor  $\text{NADP}^+$  a partir da captura de elétrons e prótons.
- B transferência dos elétrons entre moléculas organizadas em ordem decrescente de energia e a bomba de prótons para o interior do tilacoide.
- C fotólise das moléculas de  $\text{CO}_2$  que liberam elétrons e fornecem carbono para a síntese de glicose.
- D transporte de prótons da matriz do cloroplasto para o interior do tilacoide.
- E quebra da molécula da água a partir de ATP em ADP com liberação de  $\text{NADPH}_2$ .

**Resolução**

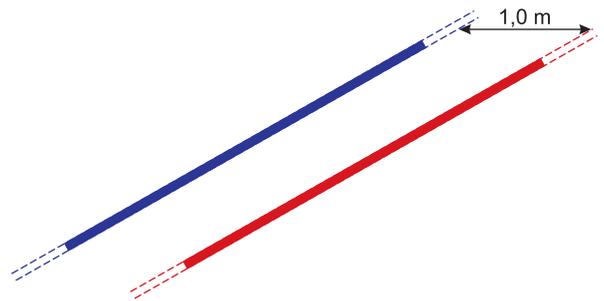
Os elétrons durante o transporte liberam energia para a bomba de  $\text{H}^+$ , atraindo os íons  $\text{H}^+$  para o interior do tilacoide.

A síntese de ATP ocorre quando prótons ( $\text{H}^+$ ) passam do interior do tilacoide para a matriz do cloroplasto pela ATP síntase.

Resposta: B

QUESTÃO 119

A interação magnética de dois fios muito longos (infinitos) é utilizada para definir o “ampère” (A). A figura abaixo mostra dois fios muito longos (infinitos), paralelos, no vácuo, separados por 1,0m, ambos sendo percorridos por correntes elétricas de intensidades constantes e iguais a 1,0A.



Dependendo dos sentidos (convencionais) dessas correntes elétricas, as forças de interação magnética deles podem ser de atração ou de repulsão.

No entanto, sendo  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{Wb/A.m}$ , por cada metro de fio, os módulos dessas forças valem

- A  $1,0 \cdot 10^{-7} \text{m}$
- B  $2,0 \cdot 10^{-7} \text{m}$
- C  $3,0 \cdot 10^{-7} \text{m}$
- D  $4,0 \cdot 10^{-7} \text{m}$
- E  $5,0 \cdot 10^{-7} \text{m}$

**Resolução**

1) Campo criado pelo condutor retilíneo:

$$B = \frac{\mu I_1}{2\pi d}$$

2) Força no condutor retilíneo:

$$F = B I_2 L$$

$$F = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi d} \cdot L$$

$$\frac{F}{L} = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi d}$$

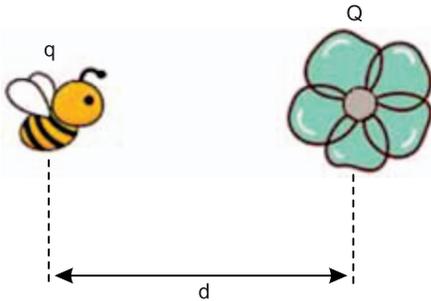
$$\frac{F}{L} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1,0 \cdot 1,0}{2\pi \cdot 1,0} \text{ (N/m)}$$

$$\frac{F}{L} = 2,0 \cdot 10^{-7} \text{N/m}$$

Resposta: B

**QUESTÃO 120**

Devido ao atrito com o ar, insetos voadores podem acumular uma pequena quantidade de carga elétrica positiva em seu corpo enquanto voam. Considere uma abelha que tenha acumulado uma carga elétrica  $q = 3,2 \times 10^{-11}\text{C}$  voando nas proximidades de uma flor, no centro da qual havia sido colocada uma carga elétrica, também positiva,  $Q = 4,0 \times 10^{-11}\text{C}$ , em um experimento que investigava a eletrização dos corpos dos insetos. Nesse experimento observou-se que a menor distância a que essa abelha chegava do centro da flor era  $d = 20\text{cm} = 2,0 \times 10^{-1}\text{m}$ , a partir da qual se afastava, voando para longe, sugerindo que existia um campo elétrico mínimo ( $E_{\text{min}}$ ) ao qual as abelhas são sensíveis.



Adote para a carga elétrica elementar o valor  $1,6 \times 10^{-19}\text{C}$  e, para a constante eletrostática do ar, o valor  $9 \times 10^9\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ .

Calcule a intensidade da força de repulsão, em **N**, entre a abelha e a flor, quando elas estão a 20 cm uma da outra.

- A**  $4,0 \cdot 10^{-11}\text{N}$       **B**  $6,0 \cdot 10^{-11}\text{N}$   
**C**  $28,8 \cdot 10^{-11}\text{N}$       **D**  $57,6 \cdot 10^{-11}\text{N}$   
**E**  $98,0 \cdot 10^{-11}\text{N}$

**Resolução**

A força de interação entre a quantidade de carga da flor e da abelha pode ser determinada pela Lei de Coulomb, assim:

$$F = \frac{K |Q| |q|}{d_{\text{min}}^2}$$

$$F = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 4,0 \cdot 10^{-11} \cdot 3,2 \cdot 10^{-11}}{(2,0 \cdot 10^{-1})^2} \text{ (N)}$$

**F = 28,8 · 10<sup>-11</sup>N**

**Resposta: C**

**QUESTÃO 121**

Na contagem do número de cromossomos das células meristemáticas da raiz de cebolas, encontrou-se o número 30 ( $2N = 30$ ).

Assim pode-se afirmar corretamente que o número de cromossomos do 1.º núcleo espermático do tubo polínico, das células da gema apical e do endosperma são, respectivamente:

- A** 30, 30, 15      **B** 15, 30, 45      **C** 15, 30, 30  
**D** 30, 15, 15      **E** 15, 15, 30

**Resolução**

**1.º núcleo espermático: N = 15**

**Células da gema apical: 2N = 30**

**Células do endosperma: 3N = 45**

**Resposta: B**

**QUESTÃO 122**

A dopamina e a adrenalina são neurotransmissores que, apesar da semelhança em composição química, geram sensações diferentes nos seres humanos. Observe as informações da tabela:

| Neurotransmissor | Fórmula estrutural | Sensação produzida |
|------------------|--------------------|--------------------|
| dopamina         |                    | felicidade         |
| adrenalina       |                    | medo               |

**Dados: Massas molares em g/mol: C(12); H(1); N(14); O(16).**

A sensação gerada pelo neurotransmissor de menor massa molecular é 1 e o neurotransmissor com isomeria óptica é 2.

Preenchendo as lacunas 1 e 2, temos na ordem:

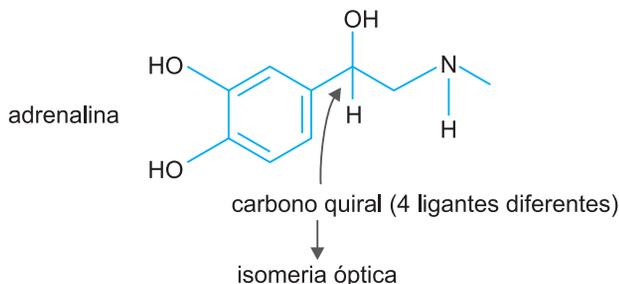
- A** medo, dopamina.      **B** medo, adrenalina.  
**C** felicidade, adrenalina.      **D** felicidade, dopamina.  
**E** adrenalina e dopamina têm mesma massa molecular.

### Resolução

**Dopamina:**  $C_8H_{11}O_2N$ ;  $M = 153\text{g/mol}$  (menor)

**Adrenalina:**  $C_9H_{13}O_3N$ ;  $M = 183\text{g/mol}$

**Dopamina:** felicidade



**Resposta: C**

### QUESTÃO 123

Leia o fragmento abaixo retirado do trabalho de Ernest Haeckel (1874):

"Haeckel definiu uma forma orgânica animal que ele chamou de gástrula. A forma da gástrula, ou simplesmente forma gastrular (*Gastrula-Form*), foi definida como uma estrutura corporal composta de duas camadas de células, a camada interna ou endoderme e a camada externa ou ectoderme, as quais se encontram justapostas e estreitamente unidas consistindo desse modo na única parede corporal dessa estrutura."

"The Gastrea-Theory, the Phylogenetic Classification of the Animal Kingdom and the Homology of the Germ-Lamellae."

*Quarterly Journal of Microscopical Science*, 14, p. 142-165, 223-147. 1874 [1873].

Refletindo sobre o texto e apoiado em seus conhecimentos, assinale a alternativa a seguir que cita, correta e respectivamente, as fases anterior e posterior à gástrula no processo embriológico animal:

- A** nêurula e mórula.      **B** mórula e blastômero.  
**C** blástula e blastóporo.    **D** blástula e nêurula.  
**E** zigoto e mórula.

### Resolução

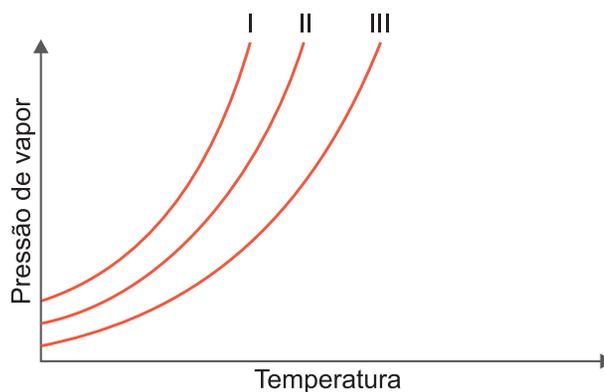
**A sequência do desenvolvimento embrionário de um animal, como anfioxo, é:**

**zigoto – blastômero – mórula – blástula – gástrula – nêurula.**

**Resposta: D**

### QUESTÃO 124

As curvas de pressão de vapor, em função da temperatura, para um solvente puro, uma solução concentrada e uma solução diluída são apresentadas na figura a seguir.



Considerando-se que as soluções foram preparadas com o mesmo soluto não volátil, pode-se afirmar que as curvas do solvente puro, da solução concentrada e da solução diluída são, respectivamente:

- A** I, II e III      **B** I, III e II  
**C** II, III e I      **D** II, I e III  
**E** III, II e I

### Resolução

**A adição de um soluto não volátil diminui a pressão de vapor (efeito tonoscópico).**

**Conclusão:**  $P_v$  (solvente) >  $P_v$  (solução)

**solvente:** curva I

**Quanto maior a concentração em mol/L de partículas dispersas, menor é a pressão de vapor.**

**Conclusão:**  $P_v$  (diluída) >  $P_v$  (concentrada)

**solução concentrada:** curva III

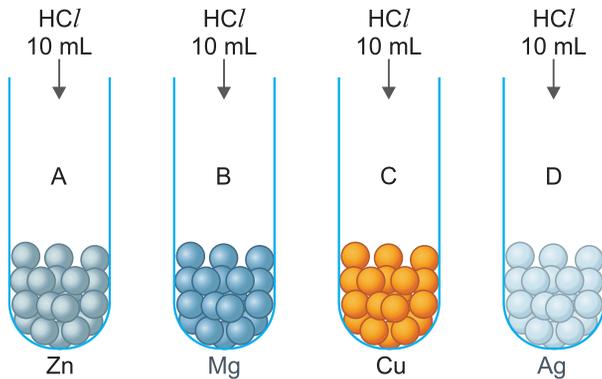
**solução diluída:** curva II

**Para uma mesma temperatura:**  $P_{vI} > P_{vII} > P_{vIII}$

**Resposta: B**

**QUESTÃO 125**

Adicionam-se 10mL de HCl(aq) em quatro tubos de ensaio contendo respectivamente Zn, Mg, Cu e Ag, conforme esquema a seguir:

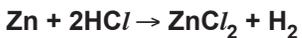


Podemos afirmar que ocorre reação:

- A** somente nos tubos A, B e C.
- B** nos tubos A, B, C e D.
- C** somente nos tubos C e D.
- D** somente no tubo A.
- E** somente nos tubos A e B.

**Resolução**

Os metais nobres (Cu e Ag) não reagem na presença de HCl.



Resposta: E

**QUESTÃO 126**

"As teias alimentares têm uma longa história na Ecologia. Elton em meados de 1920 definiu cadeia alimentar como uma hierarquia de consumidores monófagos, que ao constituírem unidades mais amplas, incluindo consumidores polífagos, geram uma rede ou um ciclo alimentar."

Disponível em: <http://seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/xceb/resumos/510.pdf>

Quando um indivíduo participa de mais de uma cadeia alimentar, chamamos essa estrutura hierárquica de \_\_\_\_\_, na qual esse indivíduo pode ocupar mais de um \_\_\_\_\_, sendo que aqueles que possibilitam a reciclagem dos compostos no ecossistema são denominados \_\_\_\_\_.

A alternativa que completa corretamente as lacunas do trecho acima é:

- A** cadeia alimentar – população – consumidores.
- B** teia alimentar – comunidade – produtores.
- C** teia alimentar – nível trófico – consumidores.
- D** cadeia alimentar – espécie – decompositores.
- E** teia alimentar – nível trófico – decompositores.

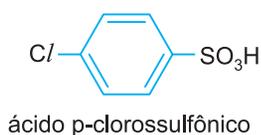
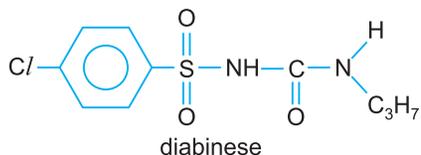
**Resolução**

Quando um indivíduo participa de mais de uma cadeia alimentar, chamamos essa estrutura hierárquica de teia alimentar, na qual esse indivíduo pode ocupar mais de um nível trófico, sendo que aqueles que possibilitam a reciclagem dos compostos no ecossistema são denominados decompositores.

Resposta: E

QUESTÃO 127

Diabinese é um dos compostos utilizados por pacientes diabéticos, pois reduz o nível de açúcar no sangue.

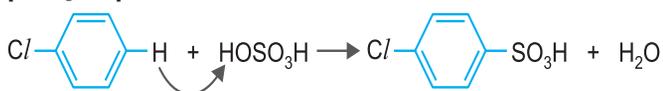


A matéria-prima para sua obtenção é o ácido p-cloro sulfônico, mostrado na figura acima, o qual pode ser obtido pela reação de:

- A sulfonação do clorobenzeno, pois o cloro é metadirigente.
- B sulfonação do clorobenzeno, pois o cloro orienta nas posições orto/para.
- C cloração do ácido benzenossulfônico, pois o grupo  $\text{SO}_3\text{H}$  é orto/para dirigente.
- D cloração do ácido benzenossulfônico, pois o grupo  $\text{SO}_3\text{H}$  é metadirigente.
- E cloração do ácido benzenossulfônico, pois o cloro orienta nas posições orto/para.

**Resolução**

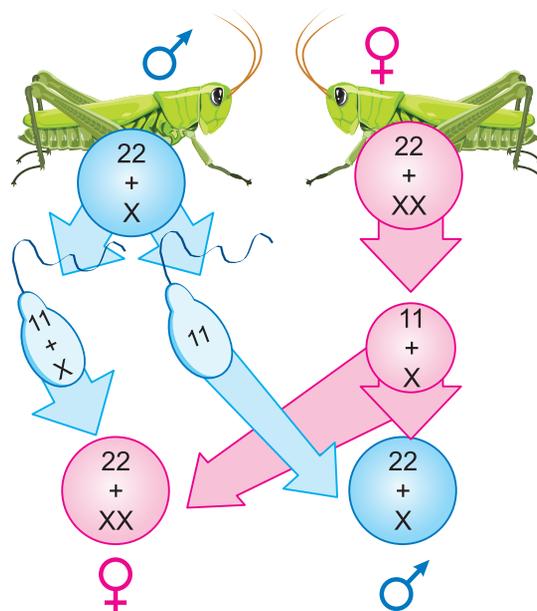
O grupo substituinte  $\text{Cl}$  é um grupo orto/para dirigente, portanto, a sulfonação pode ocorrer na posição para.



Resposta: B

QUESTÃO 128

Observe a figura abaixo:



Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.educabras.com%2Faula%2Fheranca-e-determinacao-do-sexo&psig=AOvVaw2j1wb3h-paRdTTXsqT-hi4&ust=1719353719501000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CA8QjRxqFwoTCNjMufSh9YYDFQAAAAAdAAAAABAQ>

Nos gafanhotos a determinação do sexo biológico dos animais segue o padrão do sistema X0, no qual o macho e a fêmea apresentam números cromossômicos diferentes. Desta forma os machos e as fêmeas apresentam, respectivamente, a carga genética

- A diploide e haploide.
- B diploide e diploide.
- C haploide e diploide.
- D haploide e haploide.
- E diploide e triploide.

**Resolução**

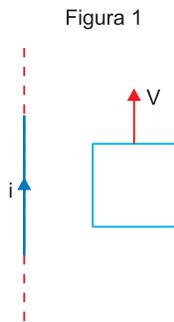
Apesar do número total de cromossomos no sistema X0 ser diferente, a ploidia dos indivíduos é igual, sendo ambos diploides.

Resposta: B

QUESTÃO 129

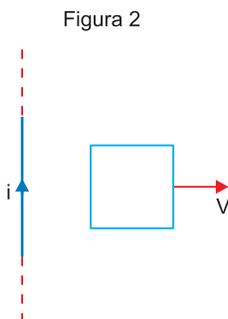
Considere um fio vertical infinito pelo qual flui uma corrente estacionária  $i$  com sentido para cima e uma espira quadrada, inicialmente em repouso, e que tem dois de seus lados paralelos ao fio. A espira e o fio estão no mesmo plano.

A espira é colocada em movimento de translação ao longo desse plano com velocidade constante, paralela ao fio e de módulo  $V$ , como ilustra a figura 1.



Denote por  $i_1$  a intensidade da corrente elétrica induzida nessa espira.

A figura 2 mostra uma situação em tudo idêntica à primeira, exceto pelo fato de que a velocidade da espira é perpendicular ao fio, com a espira se afastando do fio.



Denote por  $i_2$  a intensidade da corrente elétrica induzida na espira nessa situação.

A respeito das intensidades das correntes induzidas  $i_1$  e  $i_2$ , assinale a afirmativa correta.

- A  $i_1 = 0$  e  $i_2$  tem sentido horário.
- B  $i_1 = 0$  e  $i_2$  tem sentido anti-horário.
- C  $i_1$  tem sentido horário e  $i_2 = 0$ .
- D  $i_1$  tem sentido anti-horário e  $i_2 = 0$ .
- E  $i_1 = i_2 = 0$ .

Resolução

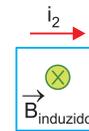
1) Na figura (1) não há variação do fluxo magnético concatenado com o circuito.

De acordo com a Lei de Faraday, temos:

$$E_1 = 0 \Leftrightarrow i_1 = 0$$

2) Na figura (2) o vetor indução magnética no circuito tem sentido  $\otimes \vec{B}_{\text{indutor}}$

Como a espira se afasta do condutor, o módulo de  $\vec{B}_{\text{indutor}}$  diminui; de acordo com a Lei de Lenz, o vetor indução magnética induzido terá o mesmo sentido do indutor  $\otimes \vec{B}_{\text{induzido}}$  e pela regra da mão direita a corrente elétrica induzida tem sentido horário.



Resposta: A

QUESTÃO 130

"Podemos conceituar os hormônios vegetais como compostos orgânicos produzidos em uma parte da planta e transportados para uma outra parte, que em pequenas quantidades são capazes de promover uma resposta fisiológica na planta."

Disponível em: <https://institutoagro.com.br/hormonios-vegetais/#:~:text=As%20auxinas%20são%20usadas%20comercialmente,para%20emitir%20e%20formar%20ra%C3%ADzes>

O parágrafo acima esclarece o que são hormônios no Reino Plantae. Utilizando tal definição e seus conhecimentos sobre o assunto, assinale a alternativa que indica o composto associado com a dormência de gemas em plantas lenhosas em condições de baixa temperatura, protegendo os meristemas.

- A Ácido Indol-3-acético
- B Etileno
- C Citocromo
- D Ácido Abscísico
- E Giberelina

### Resolução

O ácido abscísico (ABA) é conhecido como um inibidor do crescimento das plantas, pois impede a acidificação da parede celular e, conseqüentemente, a expansão da célula.

Esse hormônio vegetal é produzido na maioria dos órgãos das plantas sob condições específicas.

O ABA geralmente está associado com a dormência de gemas em plantas lenhosas em condições de baixa temperatura, protegendo os meristemas.

Resposta: D

### QUESTÃO 131

As tetraciclina são um grupo de antibióticos eficazes contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Esses fármacos inibem o crescimento das bactérias pois se ligam à subunidade 30S do ribossomo, evitando a ligação dos tRNAs. Como consequência, as tetraciclina

- A impedem que o ribossomo se forme ao redor do RNAm.
- B impedem que o ribossomo se movimente pelo RNAm.
- C provocam um erro na leitura dos códons pelo ribossomo.
- D levam à síntese de proteínas com conformações alteradas.
- E impedem que novos aminoácidos sejam adicionados à proteína em formação.

### Resolução

As tetraciclina, ao se ligarem à subunidade 30S do ribossomo, evitam que os tRNAs se acoplem ao ribossomo, impedindo o alongamento da cadeia polipeptídica. Essa ação bloqueia a síntese proteica, uma vez que novos aminoácidos não podem ser incorporados na cadeia nascente, resultando na interrupção do crescimento bacteriano. As outras opções descrevem mecanismos de ação que não são característicos das tetraciclina.

Resposta: E

Frente 1 – Modulo 14 – Nível difícil

### QUESTÃO 132

Considere cinco soluções aquosas diferentes, todas de concentração 0,1 mol/L, de glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ), e de quatro eletrólitos fortes, NaCl, KCl,  $K_2SO_4$  e  $ZnSO_4$ , respectivamente. A solução que apresenta a maior temperatura de ebulição é:

- A  $C_6H_{12}O_6$
- B NaCl
- C KCl
- D  $K_2SO_4$
- E  $ZnSO_4$

### Resolução

A solução que apresenta a maior temperatura de ebulição é a que possui maior concentração em mol/L de partículas dispersas.

$C_6H_{12}O_6$ : 0,1 mol/L (não se dissocia)

NaCl  $\rightarrow Na^+ + Cl^-$  total: 0,2 mol/L  
0,1 mol/L 0,1 mol/L 0,1 mol/L

KCl: igual a NaCl (0,2 mol/L)

$K_2SO_4 \rightarrow 2K^+ + SO_4^{2-}$  total: 0,3 mol/L  
0,1 mol/L 0,2 mol/L 0,1 mol/L (maior)

$ZnSO_4 \rightarrow Zn^{2+} + SO_4^{2-}$  total: 0,2 mol/L  
0,1 mol/L 0,1 mol/L 0,1 mol/L

Resposta: D

### QUESTÃO 133

Um palito de fósforo não se acende, espontaneamente, enquanto está guardado. Porém, basta um ligeiro atrito com uma superfície áspera para que ele, imediatamente, entre em combustão, com emissão de luz e calor.

Considerando-se essas observações, é correto afirmar que a reação

- A é endotérmica e tem energia de ativação maior que a energia fornecida pelo atrito.
- B é endotérmica e tem energia de ativação menor que a energia fornecida pelo atrito.
- C é exotérmica e tem energia de ativação maior que a energia fornecida pelo atrito.
- D é exotérmica e tem energia de ativação menor que a energia fornecida pelo atrito.
- E somente ocorre na presença de um catalisador.

### Resolução

A reação é exotérmica (libera calor) e tem energia de ativação menor que a energia fornecida pelo atrito.

Um palito de fósforo não se acende, pois a energia ao redor do palito é menor que a energia de ativação da reação.

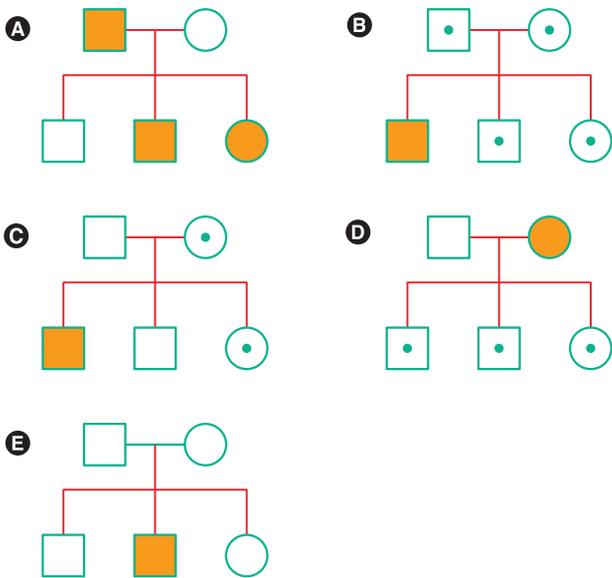
Resposta: D

**QUESTÃO 134**

Considere a seguinte legenda para esta questão:

- Homem afetado
- Mulher afetada
- Homem não afetado
- Mulher não afetada
- Homem não afetado, portador da mutação
- Mulher não afetada, portadora da mutação

Entre as genealogias representadas a seguir, assinale aquela que corresponde à herança autossômica dominante.



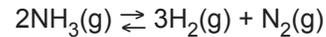
**Resolução**

Nos heredogramas B, C e E os afetados apresentam característica recessiva, pois temos pais iguais com filhos diferentes. Já no heredograma D, o caráter também se mostra recessivo, pois os portadores (os filhos) apresentam o alelo mas não manifestam a doença.

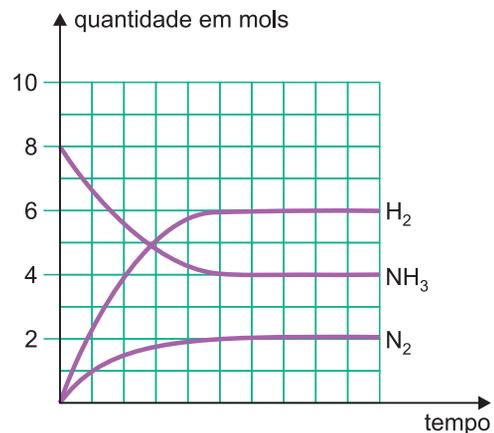
Resposta: A

**QUESTÃO 135**

São colocados 8,0 mol de amônia num recipiente fechado de 5,0 litros de capacidade. Acima de 450°C, estabelece-se, após algum tempo, o equilíbrio:



Sabendo-se que a variação da quantidade em mols dos participantes está registrada no gráfico, podemos afirmar que, nestas condições, a constante de equilíbrio,  $K_C$ , é igual a:



- A 27,00
- B 5,40
- C 3,24
- D 2,16
- E 1,08

**Resolução**

Quantidade em mols dos participantes no equilíbrio (patamar):

$$\text{H}_2: 6 \text{ mol} \therefore [\text{H}_2] = \frac{6 \text{ mol}}{5\text{L}} = 1,2 \text{ mol/L}$$

$$\text{NH}_3: 4 \text{ mol} \therefore [\text{NH}_3] = \frac{4 \text{ mol}}{5\text{L}} = 0,8 \text{ mol/L}$$

$$\text{N}_2: 2 \text{ mol} \therefore [\text{N}_2] = \frac{2 \text{ mol}}{5\text{L}} = 0,4 \text{ mol/L}$$



$$K_C = \frac{[\text{H}_2]^3 [\text{N}_2]}{[\text{NH}_3]^2} \therefore K_C = \frac{(1,2)^3 (0,4)}{(0,8)^2}$$

$$K_C = 1,08$$

Resposta: E

**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

**Questões de 136 a 180**

**QUESTÃO 136**

No ano em que uma empresa lançou seu novo modelo de celular no mercado brasileiro, investiu 45 milhões de reais no primeiro semestre em cada uma das cinco regiões do País, colocando à venda 30 mil aparelhos por região. No primeiro semestre, todos os aparelhos colocados à venda foram vendidos, gerando um lucro total de 30 milhões de reais. No segundo semestre, a empresa decidiu que faria o mesmo investimento e colocou à venda as mesmas quantidades de aparelhos por região. Por causa da demanda observada, a empresa considerou que todos os aparelhos desse modelo que fossem ofertados sejam vendidos e, além disso, planeja obter um lucro total 10% maior no segundo semestre do que o que obteve no primeiro.

Para que essa empresa alcance o lucro planejado, qual deve ser o valor de venda, em real, de um aparelho celular desse modelo, no segundo semestre desse ano?

- A** R\$ 1 650,00                      **B** R\$ 1 720,00
- C** R\$ 1 870,00                      **D** R\$ 2 500,00
- E** R\$ 2 600,00

**Resolução**

Seja  $x$  o valor de venda, em real, de um aparelho celular desse modelo, para o segundo semestre desse ano, de tal maneira que o lucro da empresa aumente 10% e, portanto, passe de 30 milhões para 33 milhões.

$$5 \cdot (30000 \cdot x) = 5 \cdot 45 \cdot 10^6 + 33 \cdot 10^6 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 15 \cdot 10^4 \cdot x = 258 \cdot 10^6 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{258 \cdot 10^6}{15 \cdot 10^4} = 17,2 \cdot 10^2 = 1720$$

**Resposta: B**

**QUESTÃO 137**

A amplitude é uma medida estatística que detecta a variabilidade dos dados de uma amostra. Ela pode ser utilizada como critério de qualidade da produção na indústria de peças, indicando, por exemplo, a necessidade do descarte de um lote defeituoso.

Uma fábrica analisou cinco unidades de cada um dos cinco lotes da produção de um tipo de peça que, por projeto, deve ter comprimento igual a 10 cm. As medidas, em centímetro, dessas unidades estão distribuídas a seguir:

- lote I: 9,80; 10,30; 10,30; 10,30 e 10,30;
- lote II: 10,55; 10,58; 10,58; 10,60 e 10,60;
- lote III: 9,80; 9,80; 10,00; 10,00 e 10,20;
- lote IV: 9,90; 9,90; 9,90; 10,20 e 10,20;
- lote V: 9,30; 9,30; 9,50; 9,50 e 9,50.

Foi determinado o descarte do lote que apresentasse a maior amplitude.

De acordo com o critério adotado, a fábrica descartará

- A** I                      **B** II                      **C** III                      **D** IV                      **E** V

**Resolução**

O valor da amplitude dos cinco lotes analisados é

Lote (I):  $10,30 - 9,80 = 0,50$

Lote (II):  $10,60 - 10,55 = 0,05$

Lote (III):  $10,20 - 9,80 = 0,40$

Lote (IV):  $10,20 - 9,90 = 0,30$

Lote (V):  $9,50 - 9,30 = 0,20$

O lote que apresentou a maior amplitude é o Lote (I).

**Resposta: A**

**QUESTÃO 138**

Em um ateliê de costura, para confeccionar 200 calças *jeans*, em 5 dias de trabalho, são necessários 10 funcionários. Devido a uma crise financeira no ateliê, a gerência decidiu demitir 4 funcionários visando à redução de custos. Sabe-se que a produção deverá ser mantida com o novo quadro de funcionários, ou seja, após a demissão.

Em quantos dias de trabalho o novo quadro de funcionários confeccionará a mesma quantidade de calças *jeans*?

- A** 2,0    **B** 3,0    **C** 3,3    **D** 8,3    **E** 12,0

**Resolução**

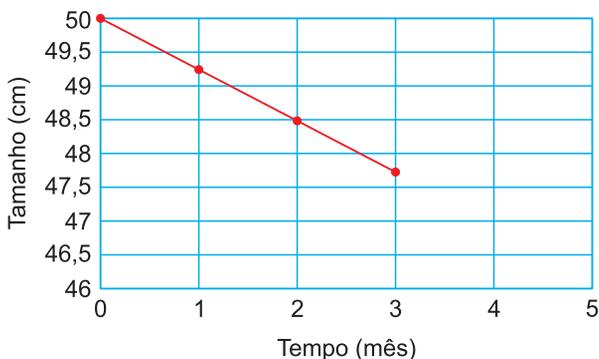
| Dias | Funcionários |
|------|--------------|
| 5    | 10           |
| x    | 6            |

$$\frac{x}{5} = \frac{10}{6} \Leftrightarrow x = \frac{50}{6} \approx 8,3$$

Resposta: D

**QUESTÃO 139**

No espaço, a falta de gravidade faz com que o organismo produza mais cálcio e, como o mineral não é usado, o corpo o expele, fazendo com que os ossos diminuam de tamanho. Um dos ossos que sofrem essa redução é o fêmur. O gráfico apresenta a evolução linear do tamanho desse osso, ao longo de três meses, em um astronauta que, antes de ir para o espaço, tinha um fêmur de 50 cm.



Duarte, M. **O guia dos curiosos**. São Paulo. Panda Books, 2015 (adaptado)

Como esses astronauta ficará cinco meses no espaço, considere que a tendência de sua evolução óssea, observada nos três primeiros meses, mantenha-se a mesma ao longo dos próximos meses.

O tamanho, em centímetro, do fêmur desse astronauta, ao completar quatro meses no espaço, será

- A** 44,8    **B** 46,0    **C** 46,8.  
**D** 47,0    **E** 47,8

**Resolução**

O “tamanho”, em centímetro, do fêmur desse astronauta  $C(t)$ , após ficar  $t$  meses no espaço é

$$C(t) = -0,75 \cdot t + 50$$

pois o gráfico apresentado contém os pontos  $(0; 50)$  e  $(2; 48,5)$ .

Após 4 meses, o tamanho do fêmur será,  $C(4) = -0,75 \cdot 4 + 50 = 47$ .

Resposta: D

**QUESTÃO 140**

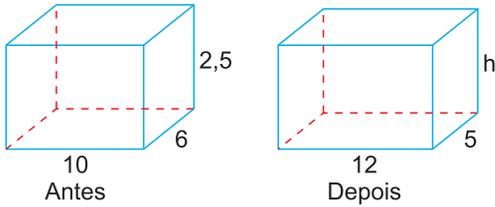
Uma pessoa tinha um projeto para um salão de festas no formato de paralelepípedo reto retângulo. Ela comprou a quantidade exata de azulejos para cobrir as paredes laterais, incluindo as regiões destinadas a uma porta e uma janela. Os azulejos que cobririam essas regiões seriam reservados para futuras substituições. Esse projeto previa que o salão teria, como dimensões internas, 10m de comprimento por 6m de largura por 2,5m de altura.

Em decorrência de uma mudança no projeto, o salão ficará com 12m de comprimento por 5m de largura e as mesmas dimensões para porta e janela. Como a compra de azulejos já foi feita, essa pessoa ajustará a altura do salão de modo que a área lateral, incluindo as regiões da porta e da janela, seja equivalente à área lateral antes da alteração do projeto.

Qual é a medida, em metro, dessa nova altura, expressa com duas casas decimais?

- A** 3,25    **B** 3,00    **C** 2,50  
**D** 2,35    **E** 2,00

**Resolução**



A área lateral deve ser a mesma e, portanto:

$$2 \cdot (10 + 6) \cdot 2,5 = 2 \cdot (12 + 5) \cdot h \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 40 = 17 \cdot h \Leftrightarrow h \approx 2,35$$

Resposta: D

**QUESTÃO 141**

Em radiometria, a potência radiante emitida por uma fonte de radiação é diretamente proporcional à quantidade de energia, em joule (J), irradiada pela fonte, e inversamente proporcional ao intervalo de tempo, em segundo (s), que a fonte necessita para emitir essa energia. Por meio de sensores adequados, localizados em diferentes distâncias da fonte, medidas em metro (m), é possível medir a potência radiante por unidade de área que chega àquela posição.

A expressão que representa a unidade de medida para a grandeza potência radiante por unidade de área é

- A**  $J \cdot s \cdot m^2$      
 **B**  $J \cdot s \cdot m$      
 **C**  $\frac{J}{s \cdot m}$   
**D**  $\frac{J}{s} \cdot m^2$      
 **E**  $\frac{J}{s \cdot m^2}$

**Resolução**

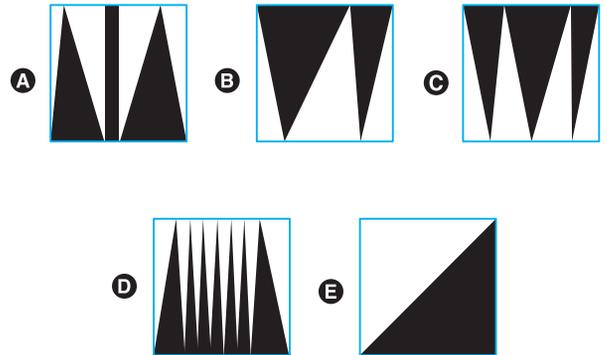
A expressão é

$$\frac{J}{s \cdot m^2}$$

Resposta: E

**QUESTÃO 142**

Cada quadrado unitário a seguir tem uma certa parte do seu interior pintada de preto. Qual deles tem a maior área pintada de preto?



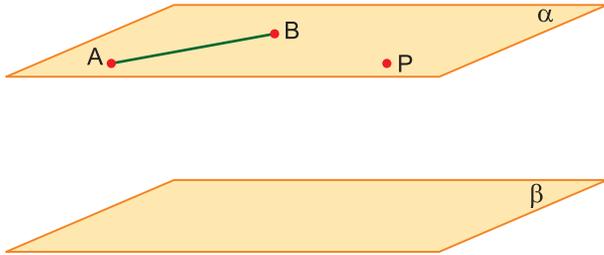
**Resolução**

- 1) A área das figuras (B), (C), (D) e (E) são todas iguais à metade da área do quadrado.
- 2) A área da figura (A) é maior do que a metade de área do quadrado, pois uma das regiões é retangular.

Resposta: A

**QUESTÃO 143**

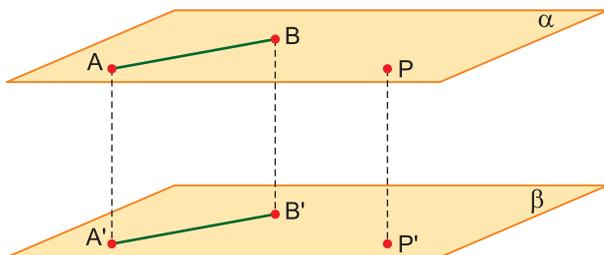
Considere dois planos paralelos,  $\alpha$  e  $\beta$ , um segmento  $AB$  e um ponto  $P$ , ambos no plano  $\alpha$ , com  $P$  não pertencente a  $\overline{AB}$ , conforme mostra a figura.



A projeção  $\overline{A'B'}$  do segmento  $AB$  e a projeção  $P'$  do ponto  $P$ , no plano  $\beta$ , é corretamente representada por

- A**
- B**
- C**
- D**
- E**

**Resolução**



**Resposta: D**

**QUESTÃO 144**

Duas amigas foram a uma loja comprar guarda-chuvas. Na loja, havia apenas 5 guarda-chuvas do modelo desejado, cada um de uma cor diferente. Considerando que cada uma comprará apenas um guarda-chuva, o número de maneiras diferentes de elas escolherem seus guarda-chuvas é

- A** 16
- B** 18
- C** 20
- D** 22
- E** 24

**Resolução**

$$A_{5,2} = 5 \cdot 4 = 20$$

**Resposta: C**

**QUESTÃO 145**

Os bilhetes de uma rifa são numerados de 1000 a 9999. Marcelo comprou todos os bilhetes nos quais o algarismo sete aparece exatamente três vezes e o zero não aparece. Quantos bilhetes Marcelo comprou?

- A** 32
- B** 36
- C** 45
- D** 46
- E** 48

**Resolução**

Os números nos bilhetes comprados por Marcelo são da forma  $777X$ ,  $77X7$ ,  $7X77$  ou  $X777$ , em que  $X$  representa algum dos oito algarismos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 e 9. Em cada um desses casos, há 8 possibilidades para os números dos bilhetes. Por exemplo, no primeiro caso, temos os seguintes oito números:  $7771$ ,  $7772$ ,  $7773$ ,  $7774$ ,  $7775$ ,  $7776$ ,  $7778$  e  $7779$ . Portanto, o número de bilhetes comprados por Marcelo é  $4 \times 8 = 32$ .

**Resposta: A**

**QUESTÃO 146**

As páginas do livro que Julieta está lendo são todas numeradas a partir do 1. Nos números dessas páginas, o dígito 0 aparece exatamente cinco vezes e o dígito 8 aparece exatamente seis vezes. Qual é o número da última página desse livro?

- A** 48 ou 49
- B** 58 ou 59
- C** 60 ou 61
- D** 68 ou 69
- E** 88

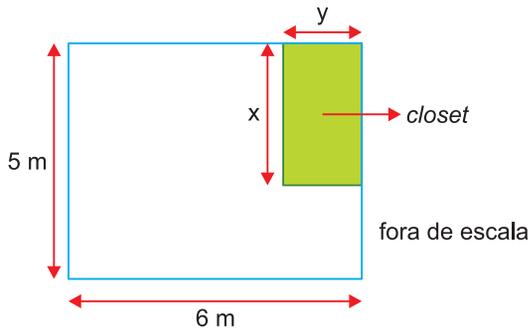
**Resolução**

1 ... 8 ... 10 ... 18 ... 20 ... 28 ... 30 ... 38 ... 40 ... 48 ... 50 ... 58, 59

**Resposta: B**

**QUESTÃO 147**

Uma pessoa possui um quarto retangular com 5m de largura por 6m de comprimento e quer utilizar parte da área do quarto para fazer um *closet* (pequeno cômodo usado como quarto de vestir), também retangular conforme mostra a figura.



Sabendo que  $y$  corresponde a  $\frac{1}{4}$  do comprimento do quarto para que a área do closet seja de  $4,5\text{m}^2$ , a largura  $x$  em metros, deverá ser de

- A** 2,0    **B** 2,5    **C** 3,0    **D** 3,5    **E** 4,0

**Resolução**

1) A medida  $y$  corresponde a  $\frac{1}{4}$  do comprimento do quarto e portanto  $y = \frac{1}{4} \cdot 6 = \frac{3}{2}$

2) A área do closet é  $4,5\text{m}^2$  e portanto

$$x \cdot y = x \cdot \frac{3}{2} = 4,5 \Leftrightarrow x = 3$$

**Resposta : C**

**QUESTÃO 148**

Em uma lata há 6 balas de leite com recheio de chocolate, 9 balas de chocolate com recheio de menta, 5 balas de chocolate com recheio de café e 8 balas de café com recheio de menta. Sabendo que todas as balas têm exatamente o mesmo formato, a probabilidade de uma pessoa retirar aleatoriamente uma bala dessa lata e ela ser de chocolate ou ter chocolate no recheio é?

- A**  $\frac{2}{5}$     **B**  $\frac{4}{7}$     **C**  $\frac{3}{5}$     **D**  $\frac{5}{7}$     **E**  $\frac{3}{4}$

**Resolução**

1) O número total de balas é  $6 + 9 + 5 + 8 = 28$

2) O número total de balas de "chocolate" ou que "tem chocolate no recheio" é  $6 + 9 + 5 = 20$

3) A probabilidade pedida é:

$$\frac{20}{28} = \frac{5}{7}$$

**Resposta: D**

**QUESTÃO 149**

Bruno quer revestir duas paredes da sala de sua casa com papel de parede. Cada rolo de papel mede 3m de comprimento por 60cm de largura. As paredes que revestirá com papel medem 4,5m por 3m e 2,7m por 3m, respectivamente. Sabendo-se que não haverá sobras ou desperdício, nem sobreposição, nem espaço entre o papel colocado, o número de rolos que ele gastará nesse revestimento é igual a

- A** 7    **B** 12    **C** 18    **D** 21    **E** 24

**Resolução**

1) A área de cada rolo de papel é

$$(60\text{cm}) \cdot (3\text{m}) = (0,6\text{m}) \cdot (3\text{m}) = 1,8\text{m}^2$$

2) A área a ser revestida é

$$(4,5\text{m}) \cdot (3\text{m}) + (2,7\text{m}) \cdot (3\text{m}) = 13,5\text{m}^2 + 8,1\text{m}^2 = 21,6\text{m}^2$$

3) O número de rolos de papel é

$$21,6 \div 1,8 = 216 \div 18 = 12$$

**Resposta: B**

**QUESTÃO 150**

Um paciente internado em uma UTI recebe ao longo do dia 330mℓ de determinado medicamento, dividido em doses de 15mℓ, cada uma, administradas em intervalos regulares de tempo. Sabendo que a 1.<sup>a</sup> dose foi dada às 7h e a última às 21h, o intervalo, em minutos, entre as doses foi

- A** 55    **B** 40    **C** 35    **D** 50    **E** 45

**Resolução**

1) O tempo total para tomar as doses do remédio, em minutos, é:

$$(21 - 7) \cdot 60 = 14 \cdot 60 = 840$$

2) O número de doses é:  $330 \div 15 = 22$

3) O intervalo, em minutos, entre as doses é

$$840 \div (22 - 1) = 840 \div 21 = 40$$

**Resposta: B**

QUESTÃO 151

Uma determinada cidade do Brasil recebeu recentemente médicos estrangeiros. A tabela mostra o país de origem e o número de médicos recebidos por essa cidade.

| País de origem | Homens | Mulheres |
|----------------|--------|----------|
| Cuba           | 30     | 25       |
| Argentina      | 4      | 2        |
| Espanha        | 2      | 3        |

Escolhe-se aleatoriamente um desses profissionais. Sabendo que se trata de uma mulher, a probabilidade de que ela tenha vindo de Cuba é

- A  $\frac{2}{3}$    
  B  $\frac{5}{6}$    
  C  $\frac{1}{6}$    
  D  $\frac{2}{5}$    
  E  $\frac{1}{5}$

**Resolução**

- O número total de mulheres é  $25 + 2 + 3 = 30$
- O número de médicas cubanas é 25
- A probabilidade pedida é

$$\frac{25}{30} = \frac{5}{6}$$

Resposta: B

QUESTÃO 152

Restaurantes geralmente se deparam com o problema de definir a quantidade de alimentos a serem preparados para cada dia. Diante desse problema, o gerente de um restaurante anotou as quantidades de clientes que almoçaram em seu restaurante durante os 10 primeiros dias do mês e registrou esses dados, obtendo este gráfico:



Ele considerou a moda da distribuição das quantidades de clientes que almoçaram em seu restaurante nesses 10 primeiros dias do mês como uma boa medida para dimensionar a quantidade de alimentos a serem preparados diariamente.

O valor da moda dessa distribuição é

- A 90   
  B 91   
  C 93   
  D 94   
  E 97

**Resolução**

Seja (80, 80, 86, 90, 92, 94, 94, 94, 100, 100) o rol do número de clientes que almoçaram no restaurante durante os 10 primeiros dias do mês.

A moda (maior frequência) do número de clientes é 94.

Resposta: D

**QUESTÃO 153**

No mês de novembro, a procura por produtos natalinos aumenta por conta das festas de confraternização de fim de ano, e as indústrias começam a enviar para as lojas seus estoques produzidos durante o ano. Em fevereiro de 2014, uma indústria de produtos natalinos produziu 400 produtos e a cada mês essa produção cresceu em progressão aritmética. Sabendo que no mês de novembro de 2014 o estoque passou a ter 26 500 peças, quantas peças a indústria produziu em setembro de 2014?

- A** 3900   **B** 4000   **C** 4300   **D** 4400   **E** 4500

**Resolução**

1) Sendo  $r$  a razão da PA:

Fevereiro:  $a_1 = 400$

Março:  $a_2 = 400 + r$

Abril:  $a_3 = 400 + 2r$

⋮

Setembro:  $a_8 = 400 + 7r$

Outubro:  $a_9 = 400 + 8r$

Novembro:  $a_{10} = 400 + 9r$

2) O estoque de 26 500 peças, em novembro, é tal que

$$\frac{(a_1 + a_{10}) \cdot 10}{2} = 26500 \Rightarrow 400 + 400 + 9r = \frac{26500}{5} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 9r + 800 = 5300 \Leftrightarrow 9r = 4500 \Leftrightarrow r = 500$$

3) A quantidade de peças produzidas em setembro é

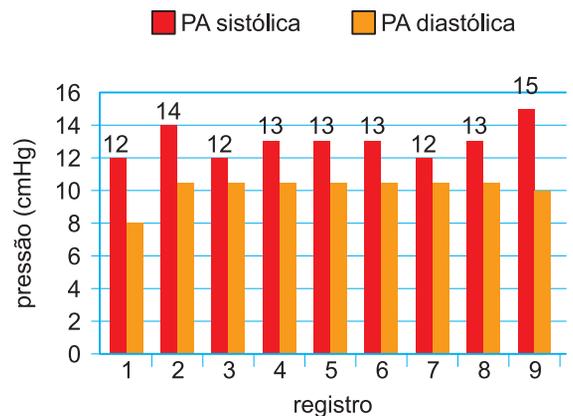
$$a_8 = 400 + 7 \cdot 500 = 400 + 3500 = 3900$$

Resposta: A

**QUESTÃO 154**

O exame de Monitoramento Ambulatorial de Pressão Arterial (MAPA) afere e registra, a cada intervalo de tempo definido, os valores de pressão arterial sistólica e diastólica do paciente. Considere o gráfico, extraído de um exame de MAPA.

Pressões arteriais sistólica e diastólica em função do tempo



Considere uma amostra contendo apenas os valores de pressão sistólica registrados no gráfico. A média dessa amostra é calculada através da média aritmética dos resultados observados. Dessa forma, o valor da média dessa amostra de pressões sistólicas, medidas em cmHg, é:

- A** 13   **B** 13,66   **C** 14,11  
**D** 13,33   **E** 14

**Resolução**

A média aritmética dos valores da pressão sistólica é:

$$\frac{12 + 14 + 12 + 13 + 13 + 13 + 12 + 13 + 15}{9} = \frac{117}{9} = 13$$

Resposta: A

**QUESTÃO 155**

Em um aquário, há 6 peixinhos vermelhos com 2 cm de comprimento cada um, 15 peixinhos pretos com 3 cm de comprimento cada um e 9 peixinhos dourados com 5 cm de comprimento cada um. Retirando-se aleatoriamente um peixinho desse aquário, a probabilidade de que o comprimento dele seja, no mínimo, 3 cm é

- A**  $\frac{1}{4}$     **B**  $\frac{1}{3}$     **C**  $\frac{2}{5}$     **D**  $\frac{3}{4}$     **E**  $\frac{4}{5}$

**Resolução**

- 1) O número total de peixinhos é:  
 $6 + 15 + 9 = 30$
- 2) O número de peixinhos de comprimento maior, ou igual, a 3 cm é:  
 $15 + 9 = 24$
- 3) A probabilidade pedida é:  
 $\frac{24}{30} = \frac{4}{5} = 0,8 = 80\%$

Resposta: E

**QUESTÃO 156**

Uma padaria criou uma receita de bolo chamada Bolo de xícara, pois, com exceção dos ovos e do fermento, os demais ingredientes são medidos com xícaras de mesma capacidade, conforme descrito.

**Bolo de xícara**

**Ingredientes**

- 5 ovos
- $\frac{9}{4}$  xícara de farinha de trigo
- $\frac{4}{3}$  xícara de chocolate em pó
- $1 \frac{3}{4}$  xícara de açúcar
- $\frac{5}{6}$  xícara de leite
- 1 colher de fermento em pó

O modo de fazer a receita orienta colocar, primeiramente, os ovos e depois ir adicionando os ingredientes cujas quantidades foram medidas em xícara, da menor para a maior quantidade. Por último, adiciona-se o fermento.

Em qual ordem os ingredientes medidos em xícara serão adicionados na receita?

- A** Chocolate; leite; açúcar; farinha de trigo.  
**B** Leite; chocolate; açúcar; farinha de trigo.  
**C** Leite; chocolate; farinha de trigo; açúcar.  
**D** Farinha de trigo; açúcar; chocolate; leite.  
**E** Leite; farinha de trigo; açúcar; chocolate.

**Resolução**

- 1) Como  $\frac{5}{6} < \frac{4}{3} < 1 < \frac{3}{4} < \frac{9}{4}$ , pois  $\frac{9}{4} = 2,25$ ;  
 $\frac{4}{3} = 1,333\dots$ ;

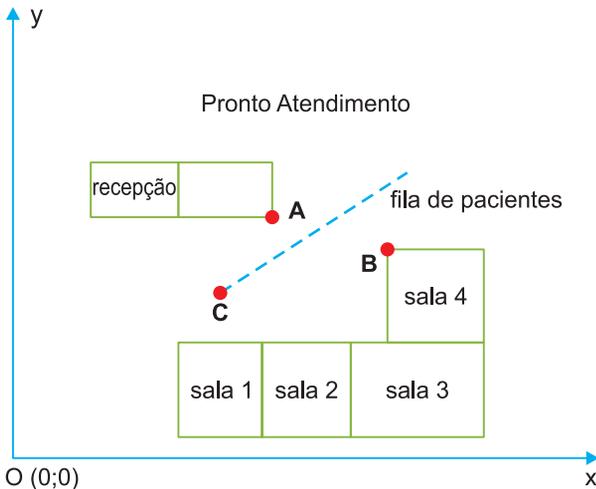
$$1 \frac{3}{4} = \frac{7}{4} = 1,75 \text{ e } \frac{5}{6} = 0,8333\dots$$

- 2) A ordem crescente na qual os ingredientes serão medidos em xícara é: leite; chocolate; açúcar e farinha de trigo.

Resposta: B

**QUESTÃO 157**

A figura mostra um esboço da disposição geográfica do Pronto Atendimento de um hospital.



A fila de pacientes tem formato de linha reta e fica limitada pelos pontos A(6;8) e B(10;6). A administração do hospital estipulou que a fila deve iniciar-se no ponto C(4;3) e passar pelo ponto M, que é o ponto médio do segmento AB. A equação da reta que contém essa fila é

- A**  $y = 2x - 5$       **B**  $y = -2x + 5$       **C**  $y = x - 1$   
**D**  $y = 2x - 3$       **E**  $y = -x + 7$

**Resolução**

1) O ponto M(x; y), médio do segmento AB, é tal que:

$$\begin{cases} x = \frac{6 + 10}{2} = 8 \\ y = \frac{8 + 6}{2} = 7 \end{cases}$$

2) M(8; 7)

3) A equação da reta que contém os pontos C(4; 3) e M(8; 7) é:

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ 4 & 3 & 1 \\ 8 & 7 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3x + 8y + 28 - 24 - 4y - 7x = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -4x + 4y + 4 = 0 \Leftrightarrow y = x - 1$$

Resposta: C

**QUESTÃO 158**

Considere as informações publicadas no boletim estatístico de uma seguradora.

**Indenizações pagas por invalidez por acidentes com motocicletas, por faixa etária, de janeiro a março de 2014**

| faixa etária (anos)  | 0 a 7 | 8 a 17 | 18 a 24 | 25 a 34 | 35 a 44 | 45 a 64 | 65 ou mais |
|----------------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|------------|
| quantidade (pessoas) | 715   | 3558   | 25 871  | 29661   | 18804   | 15344   | 1893       |
| porcentagem (%)      | 1     | 4      | 27      | 31      | 19      | 16      | 2          |

Disponível em: [www.seguradoralider.com.br](http://www.seguradoralider.com.br) (adaptado).

A porcentagem do número de indenizações pagas aos indivíduos entre 18 e 34 anos em relação ao conjunto dos adultos entre 18 e 64 anos está entre

- A** 55 e 60%.      **B** 45 e 50%.      **C** 60 e 65%.  
**D** 50 e 55%.      **E** 65 e 70%.

**Resolução**

1) Porcentagem do número de indenizações pagas aos indivíduos entre 18 e 34 anos:

$$27 + 31 = 58$$

2) Porcentagem do número de adultos entre 18 e 64 anos:  $58 + 19 + 16 = 93$

3) A porcentagem dos indivíduos entre 18 e 34 anos, em relação aos de 18 e 64 anos é:

$$58 \div 93 \approx 0,62 = 62\%$$

Resposta: C

**QUESTÃO 159**

Uma emissora de rádio localizada na cidade de Fortaleza fez uma pesquisa com certa quantidade de torcedores para saber qual o seu time de preferência. Diante disso, 28% do total de entrevistados disseram ter preferência pelo Corinthians, 24% do total dos entrevistados disseram preferir o São Paulo e os 72 torcedores restantes responderam que a preferência é pelo time do Flamengo.

De acordo com os dados, o número de torcedores que preferem o time do Corinthians é igual a

- A** 28      **B** 36      **C** 34      **D** 42      **E** 48

**Resolução**

- 1)  $28\% + 24\% = 52\%$
- 2) Os torcedores do Flamengo representam  $100\% - 52 = 48\%$
- 3) Se T for o número total de torcedores pesquisados, temos:  
 $48\% \cdot T = 72 \Rightarrow T = \frac{72}{0,48} = 150$
- 4) O número de torcedores que preferem o time do Corinthians é  $28\% \text{ de } 150 = 42$

Resposta: D

**QUESTÃO 160**

Considere que um sinal, que viaje na velocidade da luz (300000 km/s), leve 10 anos-luz para ir da Terra até seu destino final. Adotando-se a aproximação de que 1 ano-luz corresponde a 9,45 trilhões de quilômetros, o tempo que esse sinal leva da Terra até seu destino final, em horas, é de

- A**  $7,56 \times 10^5$       **B**  $1,82 \times 10^5$       **C**  $5,67 \times 10^5$   
**D**  $8,75 \times 10^4$       **E**  $3,71 \times 10^5$

**Resolução**

- 1)  $10 \text{ anos-luz} = 10 \cdot 9,45 \cdot 10^{12} \text{ km} = 9,45 \cdot 10^{13}$
- 2)  $300000 \text{ km/s} = 3 \cdot 10^5 \cdot 60 \cdot 60 \text{ km/h} = 1,08 \cdot 10^9 \text{ km/h}$

- 3) O tempo T, em horas, que esse sinal leva da Terra até o destino final é tal que:

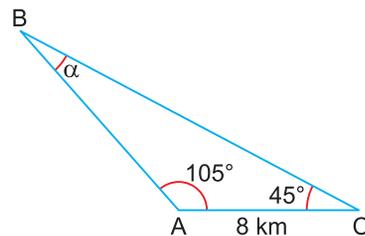
$$(9,45 \cdot 10^{13}) \text{ km} = (1,08 \cdot 10^9) \text{ km/h} \cdot T \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow T = \frac{9,45 \cdot 10^{13}}{1,08 \cdot 10^9} \text{ h} = (8,75 \cdot 10^4) \text{ h}$$

Resposta: D

**QUESTÃO 161**

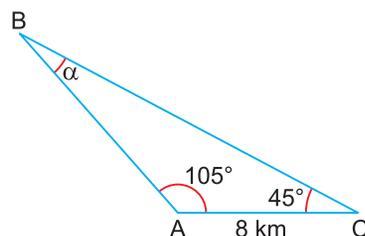
Em uma grande plantação, silos para armazenagem primária dos grãos estão localizados nos pontos A, B e C, conforme figura.



Usando a aproximação  $\sqrt{2} \approx 1,41$ , é correto afirmar que, para ir de C até B, passando por A, um caminhão deverá percorrer, no mínimo, uma distância, em quilômetros, igual a

- A** 20,20      **B** 18,60      **C** 18,06  
**D** 17,90      **E** 19,28

**Resolução**



- 1)  $105^\circ + 45^\circ + \alpha = 180^\circ \Leftrightarrow \alpha = 30^\circ$
- 2)  $\frac{AC}{\sin \alpha} = \frac{AB}{\sin 45^\circ} \Rightarrow \frac{AC}{\sin 30^\circ} = \frac{AB}{\sin 45^\circ} \Leftrightarrow$   
 $\Leftrightarrow \frac{8}{\frac{1}{2}} = \frac{AB}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Leftrightarrow AB = 8\sqrt{2} = 8 \cdot 1,41 \Leftrightarrow AB = 11,28$

3) O caminhão deverá percorrer, no mínimo, uma distância, em quilômetros, de:

$$8 + 11,28 = 19,28$$

Resposta: E

**QUESTÃO 162**

O cupuaçuzeiro é uma árvore frutífera nativa da região amazônica e seus frutos (cupuaçu) são muito apreciados pelo sabor típico e aproveitados pelas indústrias alimentícias e de cosméticos.

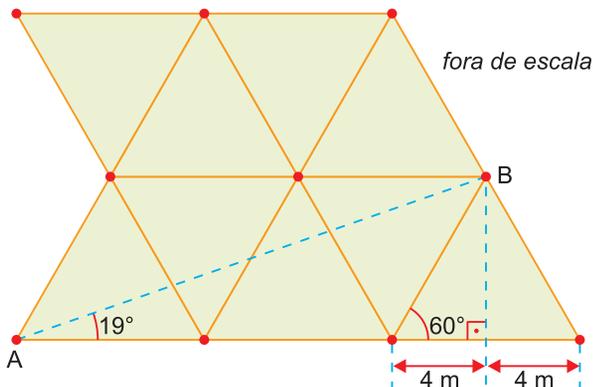
Para um maior aproveitamento do solo, as mudas dessa árvore devem ser plantadas em espaçamentos que variam de 5 x 5 m até 8 x 8 m em forma de triângulo equilátero.

Disponível em: [www.ceplac.gov.br](http://www.ceplac.gov.br) (adaptado).



Disponível em: [www.portalamazonia.com.br](http://www.portalamazonia.com.br)

A figura mostra um espaçamento feito em forma de triângulos equiláteros com 8 m de lado, sendo que em cada vértice dos triângulos há uma muda.

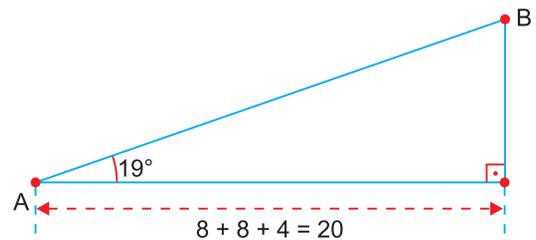


| ângulos | seno | coseno |
|---------|------|--------|
| 19°     | 0,33 | 0,94   |
| 60°     | 0,86 | 0,50   |

Usando  $\sqrt{3} \approx 1,73$  e os dados da tabela, é correto concluir que a distância aproximada, em metros, entre as mudas A e B é

- (A) 25    (B) 24    (C) 23    (D) 22    (E) 21

**Resolução**



$$\cos 19^\circ = \frac{20}{AB} = 0,94 \Rightarrow AB = 20 \div 0,94 \approx 21,27 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AB \approx 21$$

Resposta: E

**QUESTÃO 163**

Uma loja tem em estoque geladeiras das marcas A, B e C, na proporção de 40%, 20% e 40%, respectivamente. Sabe-se que 1% das geladeiras da marca A, 1% das geladeiras da marca B e 5% das geladeiras da marca C, em estoque, estão com defeito de fabricação. Sabe-se que Mariana comprou uma geladeira do estoque dessa loja, e ela estava com defeito.

A probabilidade de que a geladeira comprada por ela tenha sido da marca B é de

- (A)  $\frac{3}{13}$     (B)  $\frac{99}{487}$     (C)  $\frac{1}{13}$     (D)  $\frac{1}{400}$     (E)  $\frac{1}{26}$

**Resolução**

1) O número de possibilidades de Mariana ter comprado uma geladeira com defeito é:

$$1\% \cdot 40\% + 1\% \cdot 20\% + 5\% \cdot 40\% = 0,004 + 0,002 + 0,020 = 0,026$$

2) O número de possibilidades da geladeira defeituosa ser da marca B é

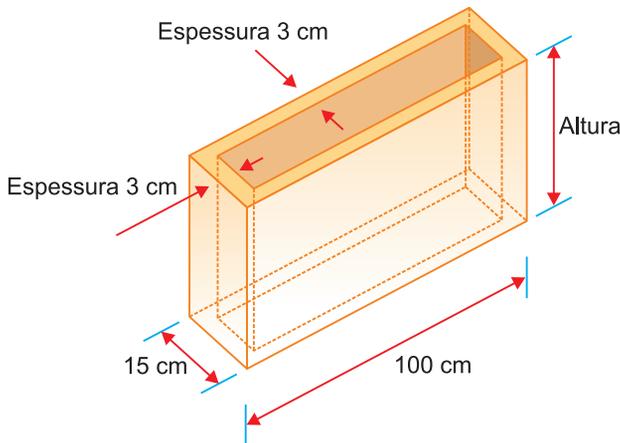
$$1\% \cdot 20\% = 0,002$$

3) A probabilidade pedida é  $\frac{0,002}{0,026} = \frac{2}{26} = \frac{1}{13}$

Resposta: C

#### QUESTÃO 164

Uma construtora solicita ao seu fabricante de pré-moldados que altere as dimensões dos blocos retangulares utilizados na construção de paredes. Foi solicitado que cada bloco tenha comprimento externo de 100 cm e largura externa de 15 cm. O fabricante calculou que a espessura da parede do bloco será de 3 cm para suportar o peso no empilhamento dos blocos, sendo necessário dimensionar a altura do bloco de forma a utilizar um volume de concreto de 39 240 cm<sup>3</sup> na produção de cada bloco, conforme ilustra a figura.



Nessas circunstâncias, qual deve ser a altura do bloco, em centímetro?

- A** 13    **B** 26    **C** 57    **D** 60    **E** 72

#### Resolução

Se  $h$  for a altura do bloco, em centímetros, então:

$$(15 \cdot 100 - 9 \cdot 94)h = 39240 \Leftrightarrow 654h = 39240 \Leftrightarrow h = 60$$

Resposta: D

#### QUESTÃO 165

Um grupo de pesquisadores está fazendo experiência com frutas geneticamente modificadas. O quadro a seguir apresenta os resultados de uma pequena avaliação, quanto ao sabor, da fruta com modificações genéticas.

| Sabor        | Fruta |     |      |
|--------------|-------|-----|------|
|              | Pera  | Uva | Maçã |
| Agradável    | 30    | 15  | 20   |
| Desagradável | 10    | 15  | 10   |

Uma dessas frutas foi sorteada aleatoriamente para ser submetida a outro tipo de avaliação. A probabilidade de a fruta sorteada ser maçã ou ser de sabor agradável é igual a:

- A** 55%    **B** 60%    **C** 65%    **D** 70%    **E** 75%

#### Resolução

1) Número total de frutas pesquisadas:

$$(30 + 10) + (15 + 15) + (20 + 10) = 100$$

2) Quantidade de maçãs ou de frutas de sabor agradável:

$$30 + 15 + 20 + 10 = 75$$

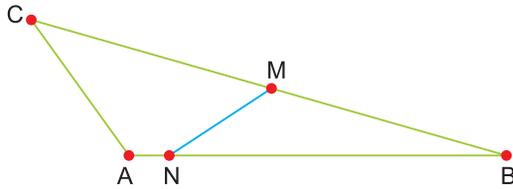
3) A probabilidade é

$$\frac{75}{100} = 75\%$$

Resposta: E

**QUESTÃO 166**

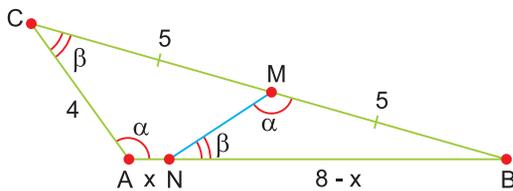
O triângulo ABC da figura a seguir tem as seguintes medidas:  $AB = 8$  cm,  $BC = 10$  cm e  $AC = 4$  cm.



Pelo ponto médio M do segmento BC traçou-se o segmento MN, de tal maneira que o ângulo  $\widehat{NMB}$  seja igual ao ângulo  $\widehat{BAC}$ . O comprimento do segmento AN, em centímetros, é igual a:

- A** 0,25   **B** 0,75   **C** 1,00   **D** 1,25   **E** 1,75

**Resolução**



O triângulo MNB é semelhante ao triângulo ACB. Logo:

$$\frac{8 - x}{10} = \frac{5}{8} \Leftrightarrow \frac{8 - x}{10} = 0,625 \Leftrightarrow 8 - x = 6,25 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 1,75$$

Resposta: E

**QUESTÃO 167**

Uma empresa vende bombons de chocolate amargo ou ao leite. Os bombons possuem três tipos de recheios: amora, maracujá ou pimenta. Em uma pesquisa de preferência, a empresa consultou cinquenta clientes. Entre os que preferem bombom de chocolate amargo, dez preferem recheio de amora, dez preferem recheio de maracujá e somente cinco preferem recheio de pimenta. Daqueles que preferem bombom de chocolate ao leite, oito preferem recheio de amora, quatorze preferem recheio de maracujá e três preferem recheio de pimenta. Qual é a probabilidade de, ao se selecionar aleatoriamente um dos clientes entrevistados, ele ter preferência por bombom com recheio de amora?

- A** 0,16   **B** 0,18   **C** 0,20   **D** 0,36   **E** 0,40

**Resolução**

|          | Amora | Maracujá | Pimenta | Total |
|----------|-------|----------|---------|-------|
| Amargo   | 10    | 10       | 5       | 25    |
| Ao leite | 8     | 14       | 3       | 25    |
| Total    | 18    | 24       | 8       | 50    |

A probabilidade de escolher um entrevistado, aleatoriamente, e ele ter preferência por bombom com recheio de amora é

$$\frac{10 + 8}{50} = \frac{18}{50} = \frac{36}{100} = 0,36$$

Resposta: D

**QUESTÃO 168**

Uma mulher comprou três blusas diferentes, sendo apenas uma delas marrom; duas calças, uma preta e uma bege; e dois pares de sapatos, um preto e um marrom. Sabendo que essa mulher quer utilizar as peças compradas para ir a uma festa, mas que não usa blusa marrom com calça preta, e não usa sapato preto com calça bege, o número de maneiras diferentes dela escolher as três peças que irá usar é

- A** 3      **B** 4      **C** 5      **D** 6      **E** 7

**Resolução**

1) Com 3 blusas, 2 calças e 2 sapatos a mulher poderá fazer  $3 \cdot 2 \cdot 2 = 12$  escolhas diferentes ao escolher as três peças que irá usar.

2) Existem duas escolhas que não fará por ter blusa marrom e calça preta. São elas:

| BLUSA  | CALÇA | SAPATO |
|--------|-------|--------|
| Marrom | Preta | Preto  |
| Marrom | Preta | Marrom |

3) Existem outras três escolhas que também não fará por ter sapato preto e calça bege. São elas:

| BLUSA  | CALÇA | SAPATO |
|--------|-------|--------|
| Marrom | Bege  | Preto  |
| Cor 1  | Bege  | Preto  |
| Cor 2  | Bege  | Preto  |

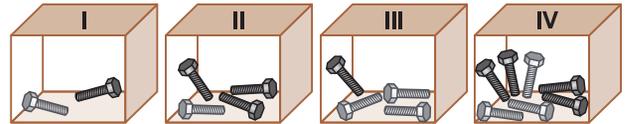
4) O número de escolhas possíveis é:

$$12 - 2 - 3 = 7$$

Resposta: E

**QUESTÃO 169**

Um carpinteiro guarda, em quatro caixas opacas (não transparentes), dois tipos de parafusos que se diferenciam apenas por suas tonalidades (claros e escuros). Ele sabe exatamente quantos parafusos de cada tipo há em cada caixa. As quantidades estão apresentadas a seguir.



Considere que esse carpinteiro queira retirar, sem olhar, um parafuso de uma de suas caixas, esperando ter a maior probabilidade de obter um de cor clara.

A retirada deve ser feita da caixa

- A** I      **B** II      **C** III      **D** IV      **E** II ou IV

**Resolução**

A probabilidade de se obter um parafuso de cor mais clara é:

$$P_I = \frac{1}{2}$$

$$P_{II} = \frac{1}{4}$$

$$P_{III} = \frac{3}{4}$$

$$P_{IV} = \frac{3}{7}$$

A maior probabilidade é  $\frac{3}{4}$  e ocorre ao retirar-se da caixa III.

Resposta: C



**QUESTÃO 172**

Uma pessoa comprou uma caixa com 25 bombons por 5 reais. Resolveu revendê-los de forma avulsa a um preço único. Não resistindo à tentação, durante a venda, comeu cinco bombons. Obteve, mesmo assim, com a venda dos bombons restantes, um lucro de 20% sobre o valor pago pela caixa.

Qual foi o valor, em real, de venda de cada bombom?

- A** 0,20    **B** 0,24    **C** 0,30    **D** 0,35    **E** 0,40

**Resolução**

Os 20 bombons restantes foram vendidos por 5 reais x 1,20 = 6 reais e assim o valor, em real, de venda de cada bombom é  $\frac{6}{20} = 0,30$ .

Resposta: C

**QUESTÃO 173**

Mariana não tem computador pessoal em casa e precisa fazer uma pesquisa na internet para um trabalho de escola. Então, foi até uma *lan house* perto de sua casa. Na porta da *lan house* havia esta placa:

**ACESSO À INTERNET**  
**R\$ 0,12 POR MINUTO**  
**R\$ 2,00 (TAXA DE UTILIZAÇÃO)**

Assim, quantos reais Mariana pagaria para ficar uma hora e meia usando a internet nessa *lan house*?

- A** R\$ 0,18    **B** R\$ 2,18    **C** R\$ 3,08  
**D** R\$ 3,18    **E** R\$ 12,80

**Resolução**

Mariana pagará, em reais, para ficar 1,5 h = 90 minutos nessa *lan house*  
 $0,12 \cdot 90 + 2 = 10,8 + 2 = 12,80$

Resposta: E

**QUESTÃO 174**

Em um pronto-socorro, um paciente ingeriu, à meia-noite, um comprimido que continha 800 mg de uma medicação. O médico, ao liberar o paciente, informou que, caso ele voltasse a sentir dores, deveria tomar outro comprimido daquele, no máximo três vezes, nas próximas 24 horas, dependendo das recomendações da bula. Como o paciente voltou a sentir dores ao chegar a casa, ainda na madrugada, decidiu seguir a orientação do médico e leu a bula do remédio. O paciente verificou que, a cada 6 horas, a quantidade dessa medicação no organismo se reduzia à metade da quantidade anterior. Observou também a recomendação de que a pessoa deveria, preferencialmente, ingerir um novo comprimido quando a quantidade de medicação no organismo estivesse compreendida entre 200 mg e 100 mg.

Seguindo as informações e a recomendações da bula, em que período(s) do dia o paciente deveria tomar novamente o remédio?

- A** Um na mesma madrugada, um de manhã e mais um à tarde.  
**B** Dois pela manhã e mais um à tarde.  
**C** Um pela manhã, um à tarde e mais um à noite.  
**D** Apenas um à tarde.  
**E** Apenas um à noite.

**Resolução**

A partir das informações do texto, podemos montar a seguinte tabela:

| Quantidade | 800 mg     | 400 mg      | 200 mg   | 100 mg      |
|------------|------------|-------------|----------|-------------|
| Hora       | meia-noite | 6h da manhã | meio-dia | 6h da tarde |

Como a quantidade de medicação no organismo se reduz pela metade a cada 6 horas, ele tomará novamente o remédio entre meio-dia e 6h da tarde e não tomará outro remédio nesse dia.

Resposta: D

**QUESTÃO 175**

Uma pessoa, procurando um estacionamento, encontrou cinco opções com as seguintes formas de cobrança:

- A: R\$ 6,00 por hora ou fração de hora;
- B: R\$ 6,00 pelas duas primeiras horas e R\$ 3,00 a cada hora ou fração de hora subsequente;
- C: R\$ 6,00 por hora ou fração de hora, com tolerância de 15 minutos;
- D: R\$ 6,00 pelas duas primeiras horas e R\$ 3,00 a cada hora ou fração de hora subsequente, com a tolerância de 15 minutos;
- E: R\$ 0,10 por minuto.

Essa pessoa irá utilizar o estacionamento por 5 horas e 12 minutos.

O estacionamento que permite a essa pessoa pagar o menor valor possível é

- A** A      **B** B      **C** C      **D** D      **E** E

**Resolução**

Calculando os valores pagos por estacionamento, temos:

$$V_A = R\$ 6,00 \cdot 6 = R\$ 36,00$$

$$V_B = R\$ 6,00 \cdot 2 + R\$ 3,00 \cdot 4 = R\$ 24,00$$

$$V_C = R\$ 6,00 \cdot 5 = R\$ 30,00$$

$$V_D = R\$ 6,00 \cdot 2 + R\$ 3,00 \cdot 3 = R\$ 21,00$$

$$V_E = R\$ 0,10 \cdot 312 = R\$ 31,20$$

Logo, o menor valor é o do estacionamento D.

Resposta: D

**QUESTÃO 176**

Estudantes de psicologia experimental estão analisando um modelo matemático que foi desenvolvido a partir de um experimento com pombos. Nesse experimento, um alimento considerado como uma recompensa reforçadora era fornecido em quantidades (Q) para as aves, com a possibilidade de atraso no tempo de entrega.

O modelo matemático que relaciona os valores reforçadores  $V_1$  e  $V_2$  de duas recompensas em função de suas respectivas quantidades  $Q_1$  e  $Q_2$  e de seus respectivos tempos de atraso  $T_1$  e  $T_2$ ; e na disponibilização de cada uma delas é

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{Q_1}{Q_2} \cdot \frac{T_2}{T_1}$$

Ao analisarem o caso em que a quantidade  $Q_1$  é o dobro da quantidade  $Q_2$ , cinco estudantes fizeram as seguintes afirmações sobre em que condição o valor  $V_1$  será maior que o valor  $V_2$ :

- estudante 1: sempre, pois  $Q_1$  é o dobro de  $Q_2$ ;
- estudante 2: apenas quando a razão entre  $T_2$  e  $T_1$  for maior que 0,5;
- estudante 3: apenas quando a razão entre  $T_2$  e  $T_1$  for menor que 0,5;
- estudante 4: apenas quando  $T_1$  for igual a  $T_2$ ;
- estudante 5: apenas quando a razão entre  $T_2$  e  $T_1$  for maior que 0,5 e menor que 1.

Qual estudante fez a afirmação correta?

- A** 1      **B** 2      **C** 3      **D** 4.      **E** 5

**Resolução**

1) Como  $Q_1 = 2 \cdot Q_2$ , temos:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{2Q_2}{Q_2} \cdot \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow V_1 = 2V_2 \cdot \frac{T_2}{T_1}$$

2) Para  $V_1 > V_2$ , temos:

$$2V_2 \cdot \frac{T_2}{T_1} > V_2, \text{ para } V_2 > 0, \text{ temos:}$$

$$2 \cdot \frac{T_2}{T_1} > 1 \Leftrightarrow \frac{T_2}{T_1} > \frac{1}{2}$$

Resposta: B

**QUESTÃO 177**

Uma pessoa foi a um supermercado comprar uma caixa de sabão em pó. Lá encontrou várias marcas desse produto, disponibilizado em embalagens com diferentes capacidades e preços. No quadro são fornecidos o preço, em real, e o conteúdo, em quilograma, das embalagens de cinco diferentes marcas de sabão em pó que estão à venda nesse supermercado.

| Marca | Preço por embalagem (R\$) | Conteúdo da embalagem (kg) |
|-------|---------------------------|----------------------------|
| I     | 18,00                     | 3,0                        |
| II    | 10,00                     | 2,5                        |
| III   | 8,00                      | 0,5                        |
| IV    | 7,00                      | 1,0                        |
| V     | 34,00                     | 2,0                        |

A marca cuja embalagem oferece o menor preço, em real, por quilograma de sabão em pó é

- A** I      **B** II      **C** III      **D** IV      **E** V

**Resolução**

Calculando os preços, em reais, por quilograma de sabão em pó, temos:

| Marca | Preço por kg          |
|-------|-----------------------|
| I     | $\frac{18}{3} = 6$    |
| II    | $\frac{10}{2,5} = 4$  |
| III   | $\frac{8}{0,5} = 16$  |
| IV    | $\frac{7}{1,0} = 7$   |
| V     | $\frac{34}{2,0} = 17$ |

Logo, o menor preço por kg, é o da marca II.

Resposta: B

**QUESTÃO 178**

Duas empresas do mercado de pequenos reparos domésticos determinam o valor de seus serviços a partir de um valor fixo acrescido de um valor cobrado por hora. A empresa X cobra R\$ 60,00 de valor fixo mais R\$ 18,00 por hora de serviço prestado. A empresa Y cobra R\$ 24,00 de valor fixo e está definindo um novo valor a ser cobrado por hora. Sua estratégia de mercado prevê que em relação à empresa X, o custo total do serviço deve ser menor ou igual para trabalhos de até duas horas de duração.

Qual é o valor máximo, em real, que a empresa Y poderá cobrar por hora de serviço prestado a fim de atender à sua estratégia de mercado?

- A** 18      **B** 36      **C** 48      **D** 54      **E** 78

**Resolução**

Seja  $x$ , em real, o valor que a empresa Y irá cobrar por hora, temos:

$$24 + x \cdot 2 \leq 60 + 18 \cdot 2 \Leftrightarrow x \leq 36$$

Resposta: B

**QUESTÃO 179**

Um professor de Matemática desenvolveu uma atividade educacional relacionada aos Jogos Olímpicos e confeccionou uma maquete que representa uma piscina nas dimensões olímpicas. Admitiu que a piscina olímpica deve ter capacidade mínima de 2 500 000 litros e construiu sua maquete, referente a esse valor mínimo, na forma de paralelepípedo reto retângulo com dimensões internas 2 cm, 25 cm e 50 cm, cujo volume é  $2\,500\text{ cm}^3$ . Considere que  $1\ell = 10^3\text{ cm}^3$ .

A maquete confeccionada pelo professor foi elaborada na escala

- A** 1 : 100      **B** 1 : 1000  
**C** 1 : 2000      **D** 1 : 50000  
**E** 1 : 1000000

**Resolução**

$$1) \quad 2500\text{ cm}^3 = 2,5 \cdot 10^3\text{ cm}^3 = 2,5\ell$$

$$2) \quad \frac{2,5\ell}{2\,500\,000\ell} = k^3 \Leftrightarrow \frac{1}{10^6} = k^3 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow k = \sqrt[3]{\frac{1}{10^6}} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100}$$

Resposta: A

**QUESTÃO 180**

Na casa de Airton, todas as lâmpadas eram fluorescentes convencionais de 15 W ou 20 W e foram substituídas por lâmpadas bulbo de LED equivalentes. Com isso, ao deixar todas as lâmpadas acesas durante uma hora, o consumo de energia baixou de 580 W para 264 W. Dessa forma, é correto afirmar que a razão entre o número de lâmpadas bulbo de LED de 7 W e 9 W presentes na casa de Airton é igual a

- A  $\frac{3}{8}$    
  B  $\frac{7}{5}$    
  C  $\frac{4}{5}$    
  D  $\frac{8}{3}$    
  E  $\frac{3}{5}$

**Resolução**

Sejam  $q$  e  $v$  as quantidades de lâmpadas de 15W e 20W, substituídas, respectivamente, por lâmpadas bulbo de LED de 7W e 9W.

$$\begin{cases} 15q + 20v = 580 \\ 7q + 9v = 264 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3q + 4v = 116 \\ 7q + 9v = 264 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3q + 4v = 116 \\ v = 20 \end{cases} \Rightarrow v = 20 \text{ e } q = 12 \text{ e}$$

$$\frac{q}{v} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

Resposta: E

