

ENEM 2º DIA

Questão 91

O surgimento das primeiras moléculas orgânicas na sopa primitiva precedeu a formação das células primitivas heterotróficas. A fotossíntese surgiu em seguida a estes eventos e inundou a atmosfera com gás oxigênio, o que possibilitou o estabelecimento do metabolismo aeróbico.

Alternativa A

Questão 92

No esquema I, as populações têm mudanças gradativas e cumulativas, de maneira semelhante à descrita nas leis do uso e desuso e da herança de caracteres adquiridos de Lamarck. Já no esquema II, as populações têm mutações espontâneas, e duas delas não sobrevivem ao final do período de tempo analisado, enquanto a terceira se estabelece, de maneira semelhante à seleção natural darwinista, em que as características surgem espontaneamente e, caso tragam vantagem adaptativa ao seu portador, este consegue se reproduzir, e a frequência da mutação na população aumenta.

Alternativa C

Questão 93

A alternativa A está errada, pois o ancestral de *Homo sapiens* com o camundongo não é exclusivo. A alternativa B está errada, pois os chimpanzés formam um grupo-irmão com a espécie humana. A alternativa C está errada, pois todas as espécies vivas atualmente são igualmente evoluídas. A alternativa D está errada, pois cada espécie originou-se de um ancestral em comum com outra, e não diretamente de outra.

Alternativa E

Questão 94

O processo de especiação é consolidado no momento em que há isolamento reprodutivo, ou seja, rompimento do fluxo gênico entre duas populações. Já a alternativa A está errada, pois a apenas o isolamento geográfico não causa especiação.

Alternativa D

Questão 95

Os eventos I e II são geradores de diversidade, podendo ser mutação ou recombinação gênica; já o evento III é redutor de diversidade, já que elimina certas variações na população, podendo ser a seleção natural.

Alternativa E

Questão 96

A alternativa A está errada, pois a amostra 1 pode corresponder a uma planta, alga ou cianobactéria. A alternativa B está errada, pois a ptialina (amilase salivar) digere amido, quebrando-o principalmente, em maltose peptídeos. A alternativa C está errada, pois a quitina é um carboidrato, não uma proteína. A alternativa E está errada, pois a ptialina é uma enzima da saliva.

Alternativa D

Questão 97

A leishmaniose é uma protozoose transmitida por mosquitos do gênero *Phlebotomus*, sem qualquer relação com água contaminada.

Alternativa E

Questão 98

O peptidoglicano e a membrana externa à parede celular, com lipopolissacarídeos, são estruturas exclusivas das bactérias.

Alternativa B

Questão 99

Os Reinos Protocista e Monera apresentam, respectivamente, algas e cianobactérias, seres fotossintetizantes.

Alternativa B

Questão 100

A febre terçã, sintoma típico da malária, é causada pela lise das hemácias, causada pela multiplicação exacerbada do *Plasmodium* gerando vários merozoítos, que são liberados no sangue.

Alternativa A

ENEM 2º DIA

Questão 101

A fita complementar dada no enunciado serve de base para montarmos a fita molde, que é a que serve de matriz para montagem do RNAm. Assim:

DNA complementar: CTA TGT GAA

DNA molde: GAT ACA CTT

RNA mensageiro gerado a partir da fita molde: CUA UGU GAA

Sequência de aminoácidos: leucina, cisteína, ácido glutâmico.

Alternativa A

Questão 102

O papel biológico de uma proteína é definido por sua estrutura terciária, e não a primária.

Alternativa D

Questão 103

A água não tem poder catalítico; esta propriedade pertence às enzimas.

Alternativa C

Questão 104

A fidaxomicina impossibilitará a transcrição, de forma que não haverá formação de RNA mensageiro e nem da proteína codificada por ele.

Alternativa B

Questão 105

O código genético pode ser definido como a relação entre os códons componentes do RNA mensageiro e os aminoácidos que são adicionados à proteína produzida a partir deste; cada códon codifica a adição de determinado aminoácido.

Alternativa A

ENEM 2º DIA

Questão 106

O tempo necessário para que o ciclista B conclua a prova é D/V_{0B} , enquanto que o tempo para que o ciclista A percorra 60 % da prova é $0,6 \times D/V_{0A}$. Logo, a razão entre os tempos é dada por $V_{0A}/(0,6 \times V_{0B})$, ou seja, 0,5.

Alternativa C

Questão 107

O produto Bt deve ser adimensional, logo a unidade de B é s^{-1} . A unidade de A pode ser encontrada através da razão F/V^2 , logo é dada por $(\text{Kg m/s}^2)/(\text{m/s})^2 = \text{Kg/m}$.

Alternativa B

Questão 108

Com $E = 1$, obtemos a seguinte equação de segundo grau para a variável α : $\alpha^2 - 2 \times 10^{-4} \alpha - 10^{-6} = 0$, que possui a solução aproximada $\alpha = 1 \times 10^{-2} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (material B).

Alternativa B

Questão 109

Basta utilizar a equação para velocidade média:

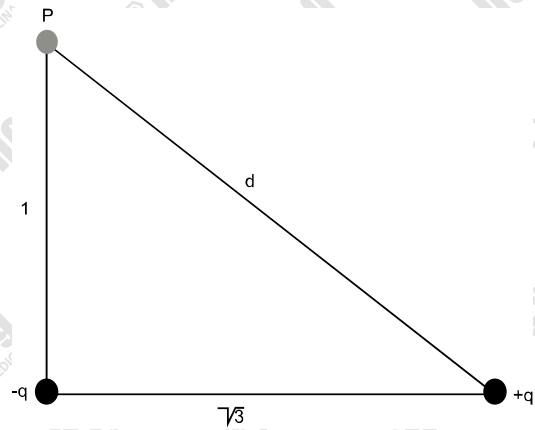
$$v_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow v_M = \frac{3360}{84}$$

$$v_M = 40 \text{ m/s}$$

Alternativa C

Questão 110

O potencial resultante é a soma dos potenciais elétricos de cada uma das cargas. A soma nos fornece $V = -kq/2L$, que com os dados do enunciado, nos fornece $V = -4,5 \text{ nV}$



$$d^2 = 1 + 3$$

$$d = 2$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$= \frac{Kq}{1} + \frac{Kq}{2}$$

Alternativa E

Questão 111

Partindo do repouso, temos que $t =$

$$\sqrt{2h/a} = \sqrt{\frac{2 \times 310}{0,62 \times 10}} = 10 \text{ s.}$$

Alternativa D

Questão 112

A função horária de cada veículo será:

$$S_B = 2000 + 20t$$

$$S_A = 30t$$

Quando as retas se interceptam, sabemos que os veículos estão na mesma posição, logo:

$$S_A = S_B \rightarrow 30t = 2000 + 20t \rightarrow t = 200 \text{ s (tempo de encontro)}$$

Sendo assim, a posição do veículo B será:

$$S_B = 2000 + 20 \cdot (200) = 6000 \text{ m}$$

Portanto, a distância percorrida por este veículo desde o início da contagem:

$$\Delta S_B = 6000 - 2000 = 4000 \text{ m}$$

Alternativa C

ENEM 2º DIA

Questão 113

O campo elétrico E gerado pela carga Q a uma distância D é dado por:

$$E = K \cdot \frac{Q}{D^2}$$

Ao aumentar tal distância para $D' = 3D$ mantendo o mesmo módulo do campo elétrico E , a carga Q' será:

$$E = K \cdot \frac{Q'}{(3D)^2} = K \cdot \frac{Q'}{9D^2}$$

No entanto:

$$Q = E \cdot D^2 / K$$

Além disso:

$$Q' = 9 \cdot \left(E \cdot \frac{D^2}{K} \right) = 9 \cdot Q$$

Alternativa E

Questão 114

No regime estacionário, sabemos que o fluxo de calor em um material se mantém constante, logo pela Lei de Fourier:

$$\Phi_X = \Phi_Y \rightarrow K_X \cdot A \cdot \frac{\Delta\theta_X}{L} = K_Y \cdot A \cdot \frac{\Delta\theta_Y}{2L}$$

$$2K_Y \cdot (\theta_A - \theta_C) = K_Y \cdot \frac{(\theta_C - \theta_B)}{2}$$

Substituindo os valores:

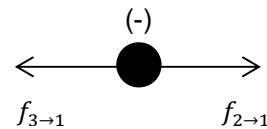
$$\theta_C = 56^\circ \text{C}$$

Alternativa C

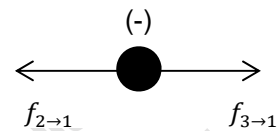
Questão 115

Para que o aro contendo a partícula 1 não se movimente, a força resultante sobre esta deve ser nula, logo:

1º caso: Partícula 2 negativa e partícula 3 negativa.



2º caso: Partícula 2 positiva e partícula 3 positiva.



Alternativa A

ENEM 2º DIA

Questão 116

Na 1ª situação:

$$v = v_0 + a_1 \cdot t$$

Substituindo os valores, o módulo da aceleração será:

$$a_1 = -\frac{2}{3} m/s^2$$

Logo a distância percorrida terá valor de:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a_1 \cdot d_1$$

Assim:

$$d_1 = 300 \text{ m}$$

Na 2ª situação de movimento:

$$v' = v'_0 + a_2 \cdot t$$

Substituindo os valores:

$$a_2 = \frac{1}{20} m/s^2$$

A distância percorrida será então:

$$v'^2 = v'_0{}^2 + 2 \cdot a_2 \cdot d_2$$

Logo:

$$30^2 = 0 + \frac{2 \cdot 1}{20} d$$

$$d_2 = 9000 \text{ m}$$

Na 3ª situação (M.U) de movimento:

$$d_3 = v' \cdot t = 30 \cdot 10 \cdot 60 = 18000 \text{ m}$$

Portanto, a distância total será:

$$d_t = 300 + 9000 + 18000 = 27300 \text{ m}$$

Alternativa D

Questão 117

Diminuição da temperatura de fusão em decorrência do aumento da pressão realizada pelo fio sobre o bloco de gelo.

Alternativa C

Questão 118

Distribuição não uniforme de cargas na haste metálica, concentrando grande parte desta em superfícies com grande curvatura, permitindo uma maior atração eletrostática entre as nuvens carregadas e a haste metálica, facilitando a descarga elétrica nessa região.

Alternativa C

Questão 119

O grande problema da questão é observar que devemos considerar a indicação incorreta como uma nova escala de temperatura. Assim, a equação de conversão ficará:

$$\frac{\theta_x - (-0,3)}{100,3} = \frac{\theta_c}{100}$$

Dessa forma, para encontrarmos a indicação correta, devemos ter que $\theta_x = \theta_c$, logo:

$$\theta_c = 60^\circ\text{C}$$

Alternativa C

Questão 120

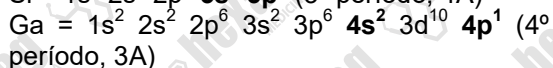
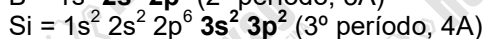
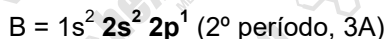
Para a figura obtida após a deformação, o coeficiente de dilatação linear do metal B deverá ser maior que o coeficiente de dilatação linear do metal A, portanto o metal A é ferro e o metal B é alumínio.

Alternativa D

ENEM 2º DIA

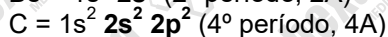
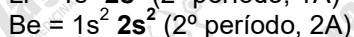
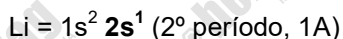
Questão 121

De acordo com o texto, o boreto deve ser um composto binário onde o boro (B) é o mais eletronegativo. Realizando as distribuições eletrônicas, vemos que o silício e o gálio estão em períodos abaixo do boro (3º, 4º e 2º, respectivamente):



Assim, como a eletronegatividade na tabela periódica aumenta quando subimos os períodos, o boro é mais eletronegativo que o Si e o Ga.

Os demais elementos estão no mesmo período, mas apenas o carbono (C) está mais à direita do boro. Isso decorre de suas distribuições eletrônicas:



Portanto, o carbono é o mais eletronegativo e não pode formar um composto com o boro onde este seja mais eletronegativo.

Alternativa C

Questão 122

- a) **Verdadeira.** Numa mesma coluna da tabela periódica, a densidade (d) dos elementos químicos aumenta à medida que seus números atômicos aumentam. Como a densidade é o quociente entre massa e volume, então a massa cresce mais rapidamente que o volume, aumentando assim o quociente.
- b) Falso. A massa atômica não é uma propriedade periódica.
- c) Falso. Se o átomo aumenta, então aumenta a distância entre os prótons do núcleo e os elétrons mais externos, diminuindo, portanto, a intensidade da força elétrica de atração entre eles.
- d) Falso. No mesmo período, a energia de ionização aumenta da esquerda para a direita. Realizando a distribuição eletrônica dos dois elementos citados, vemos que o índio está no mesmo período que o nióbio, porém mais à direita. Portanto, a energia de ionização do índio é maior que a do nióbio.
- e) Falso. Os pontos de fusão aumentam para o centro da tabela periódica. Como os metais estão na extremidade, então estes possuem os menores pontos de fusão dentre os metais.

Alternativa A

Questão 123

- a) Falso. Rutherford propôs *órbitas* para os elétrons ao redor do núcleo.
- b) **Verdadeiro.** Heisenberg enunciou, em seu *Princípio da Incerteza*, que não é possível determinar com certeza a posição de um elétron. Tal princípio levou Schrodinger a formular o conceito de orbital atômico, que é a região de maior probabilidade de se encontrar o elétron ao redor do núcleo.
- c) Falso. Conforme explicado anteriormente, o conceito de orbital atômico foi lançado por Schrodinger; Bohr utilizou-se do modelo de órbitas fixas.
- d) Falso. O modelo atômico de Thomsom não explica as emissões de espectros descontínuos de luz.
- e) Falso. O enunciado dessa alternativa corresponde ao *Princípio da Incerteza*, enunciado por Heisenberg.

Alternativa B

ENEM 2º DIA

Questão 124

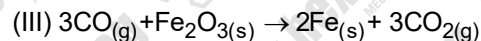
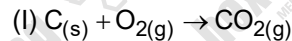
Quando temos vários íons, todos com o mesmo número de elétrons (íons isoeletrônicos), o raio iônico irá diminuir na proporção em que a carga positiva do núcleo for maior que a carga negativa da eletrosfera. Assim, o ${}^8\text{O}$ forma o íon O^{2-} , que possui maior raio atômico (pois possui menos carga positiva com o excesso de 2 elétrons). Já o ${}^{13}\text{Al}$ forma o íon Al^{3+} , que possui menor raio atômico (pois possui mais carga positiva, uma vez que faltam 3 elétrons).

Alternativa D

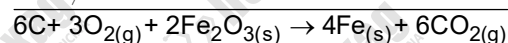
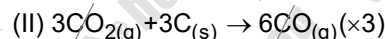
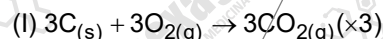
Questão 125

Para calcular a quantidade de massa, em toneladas, de ferro produzida é necessário balancear e determinar a equação global do processo. Assim, temos:

Balaceando cada equação temos:



Equação global do processo:



I + II + III = Equação global do processo

A massa utilizada de coque é 1,5 toneladas, cuja pureza é 80%. Assim, temos:

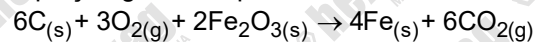
$$1,5 \text{ toneladas } \text{C}_{(\text{s})} \text{ ————— } 100\% \text{ de pureza}$$

$$x \text{ ————— } 80\% \text{ de pureza}$$

$$x = 1,2 \text{ toneladas de } \text{C}_{(\text{s})}$$

Portanto, a massa, em toneladas, de ferro formada é:

Equação global do processo:



$$6\text{mol} \qquad \qquad \qquad 4\text{mol}$$

$$6 \cdot 12 \text{ g} \qquad \qquad \qquad 4 \cdot 56 \text{ g}$$

$$1,2 \text{ ton} \qquad \qquad \qquad y$$

$$y = \frac{1,2 \text{ ton} \cdot (4 \cdot 56 \text{ g})}{(6 \cdot 12 \text{ g})}$$

$$y \cong 3,75 \text{ toneladas de Fe}$$

Alternativa C

Questão 126

Primeiro, é necessário calcular a fórmula mínima da cadaverina. Para isso, divide-se os valores percentuais em massa de cada elemento pelas suas respectivas massas molares. Assim, obtemos a fórmula



A massa molar dessa fórmula mínima é 102 g/mol e, portanto, essa é a fórmula molecular da cadaverina.

Em 357 g de cadaverina, há $(357 \text{ g}) / (102 \text{ g/mol}) = 3,5$ mols da substância. Mas como em 1 mol de cadaverina há 5 mols de carbono (de acordo com a sua fórmula molecular), então em 3,5 mols de cadaverina há $5 \times 3,5 = 17,5$ mols de carbono.

Como em 1 mol de carbono há 6×10^{23} átomos, então na quantidade de cadaverina acima há $17,5 \times 6 \times 10^{23} = 1,05 \times 10^{25}$ átomos de carbono.

Alternativa A

ENEM 2º DIA

Questão 127

- I. No processo de amadurecimento, as frutas liberam gases, decorrentes de fenômenos químicos. Como os gases escapam das frutas, temos **QD**.
- II. O gelo seco é o dióxido de carbono (CO_2) no estado sólido. Sua sublimação é apenas mudança de estado de agregação, e portanto, temos **FF**.
- III. O papel fica translúcido em contato com o óleo porque este acaba sendo absorvido. As fibras de papel se distanciam, permitindo haver mais espaço para passagem da luz. Como o papel continua sendo composto por celulose, temos um **FF**.
- IV. Ao dissolver um comprimido efervescente, ocorre a liberação de dióxido de carbono (CO_2) decorrente da reação química entre o comprimido e a água. Como o comprimido perde massa ao se dissolver, temos **QD**.
- V. A panela de alumínio escurece devido ao contato do alumínio com a água, formando compostos de alumínio que ficam na superfície da panela. Como há mais substâncias além do alumínio, temos **QA**.

Alternativa B

Questão 128

Usando a equação de Clapeyron:

$$PV = nRT$$
$$2,46 \times 150 = n \times 82 \times 10^{-3} \times T$$

$$369 = 82 \times 10^{-3} nT$$
$$nT = 4\,500 \text{ (I)}$$

Mas

$$n = m/M$$
$$n = 5\,000/M \text{ (II)}$$

Então, substituindo (II) em (I), tem-se:

$$5\,000 T/M = 4\,500$$
$$T = 0,9 M \text{ (III)}$$

A temperatura T está na escala kelvin. Como os pontos de ebulição estão na escala Celsius, é necessário realizar a conversão de kelvin para Celsius.

Chamando de T a temperatura em kelvin e T_C a temperatura em Celsius, tem-se que:

$$T = T_C + 273 \text{ (IV)}$$

Igualando (III) a (IV) tem-se que:

$$T_C + 273 = 0,9 M$$
$$T_C = 0,9 M - 273 \text{ (V)}$$

A relação (V) informa as condições para que uma substância qualquer sirva para a máquina térmica em questão. O gás deve funcionar na temperatura T_C , e a relação acima mostra a relação entre T_C e a massa molar M do gás.

Na temperatura T_C , portanto, a substância de massa molar M deve estar no estado gasoso. O único gás que obedece tais condições é a **substância E**. Substituindo a massa molar de E na relação (V), tem-se:

$$T_C = 0,9 M - 273$$
$$T_C = 0,9 \times 320 - 273$$
$$T_C = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

Como a substância E , nas condições de funcionamento da máquina, se transforma em vapor em $5 \text{ }^\circ\text{C}$, então a substância estará na fase gasosa e poderá servir para a máquina pneumática.

Alternativa E

Questão 129

Para determinar em qual frasco a quantidade em mols será maior, temos:

$$(I) d = \frac{m}{V}$$

$$(II) n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M$$

Substituindo (II) em (I), temos:

$$d = \frac{n \cdot M}{V} \Rightarrow n = \frac{d \cdot V}{M}$$

No entanto, é dito no enunciado que o volume de todos os frascos é igual e, portanto, a relação acima pode ser escrita da seguinte maneira:

$$n = \frac{d}{M}$$

Por último, a quantidade em mol em cada frasco será determinada a partir dos dados fornecidos de densidade, g/cm^3 , e massa molar, g/mol . Assim:

Cálculo da quantidade em mols de etanol:

$$n = \frac{d}{M} = \frac{0,8\text{g/cm}^3}{46\text{g/mol}} = 0,017 \text{ mol}$$

Cálculo da quantidade em mols de tetracloreto de carbono:

$$n = \frac{d}{M} = \frac{1,6\text{g/cm}^3}{154\text{g/mol}} = 0,010 \text{ mol}$$

Cálculo da quantidade em mols de ácido sulfúrico:

$$n = \frac{d}{M} = \frac{1,8\text{g/cm}^3}{98\text{g/mol}} = 0,018 \text{ mol}$$

Cálculo da quantidade em mols de peróxido de hidrogênio:

$$n = \frac{d}{M} = \frac{1,5\text{g/cm}^3}{34\text{g/mol}} = 0,044 \text{ mol}$$

Cálculo da quantidade em mols de n-octano:

$$n = \frac{d}{M} = \frac{0,7\text{g/cm}^3}{144\text{g/mol}} = 0,004 \text{ mol}$$

Alternativa D

Questão 130

- Falso. O elemento químico nitrogênio é mais eletronegativo que o carbono.
- Falso. Como o número atômico aumenta em uma unidade e o número de massa permanece inalterado, conclui-se que o carbono - 14 é um beta emissor.
- Falso. Para estimarmos a idade do planeta, o carbono - 14 não é útil, uma vez que nos primórdios não havia vida e as rochas possuem apenas traços do elemento carbono.
- Verdadeiro.** No decaimento beta, um nêutron do núcleo do átomo é desintegrado, resultando em um próton (que permanece no núcleo, aumentando o número atômico do nuclídeo), um elétron (que é a emissão beta) e um neutrino.
- Falso. O carbono - 14 não possui 2 prótons a mais que o carbono - 12, e sim 2 nêutrons. Caso possuísse 2 prótons a mais, o nuclídeo seria pertencente a outro elemento químico.

Alternativa D

Questão 131

Como a pessoa consumiu 98,64% da massa recomendada, tem-se que a massa consumida foi $\frac{98,64}{100} \cdot 25 = 24,66 \text{ g}$.

Portanto, a massa de sacarose consumida foi 10,26 g e a de glicose foi 14,40 g (24,66 - 10,26).

Para o cálculo da massa molar, tem-se:

$$M_{\text{sacarose}} = (12 \cdot 12) + (22 \cdot 1) + (11 \cdot 16) = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{glicose}} = (6 \cdot 12) + (12 \cdot 1) + (6 \cdot 16) = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Portanto, como o número de mol é definido pela razão entre a massa e a massa molar, tem-se:

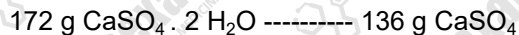
$$n = \frac{10,26}{342} + \frac{14,4}{180} = 0,030 + 0,080 = 0,110 \text{ mol}$$

Alternativa C

ENEM 2º DIA

Questão 132

Da equação química da decomposição térmica do sulfato de cálcio diidratado, tem-se que 1 mol de $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (136 g + 2 · 18 g = 172 g) gera 1 mol de CaSO_4 (136 g). Então:



$x = 307 \text{ g CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ massa que deveria ser formada

Então o teor de $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ na amostra de gesso é de $307 \text{ g} / 430 \text{ g} = 0,7 = 70 \%$. Relação entre o que se formou e o que deveria ser formada.

Alternativa C

Questão 133

A cadeia é fechada e aromática, pois apresenta anéis aromáticos. Como há mais de um anel aromático, então a cadeia é polinuclear. Uma vez que há átomos de carbono em comum entre os anéis aromáticos, então a cadeia é condensada.

Alternativa D

Questão 134

A única emissão que altera a massa é a emissão α (ou ${}^2_4\alpha$). Como a massa do rádio – 228 caiu 20 unidades até o chumbo – 208, então o rádio – 228 emitiu $20/4 = 5$ partículas α . Porém, a cada emissão α o átomo perde também 2 unidades de número atômico. Emitindo 5 partículas α , o rádio – 228 perderia $5 \times 2 = 10$ unidades de número atômico. Como o rádio – 228 perdeu apenas 6 unidades, então ele emitiu $10 - 6 = 4$ partículas β (ou ${}^0_{-1}\beta$), uma vez que a cada emissão β o número atômico aumenta 1 unidade.

Alternativa C

Questão 135

Deve-se analisar a ordem dos pontos de ebulição. Quem tiver menor ponto de ebulição, é extraído no ponto mais alto; e, quem tiver maior ponto de ebulição, é extraído no ponto mais baixo. Como $-195,8 < -185,7 < -183 < -151 < -109$, o gás a ser extraído no segundo ponto mais alto é o argônio.

Alternativa A

ENEM 2º DIA

Questão 136

$$m = \frac{0,0001 \cdot (0,01)^2 \cdot 1000}{0,001} = \frac{10^{-4} \cdot (10^{-2})^2 \cdot 10^3}{10^{-3}} = \frac{10^{-5}}{10^{-3}} = 10^{-2} = \frac{1}{100}$$

$$0,899^2 - 0,101^2 =$$

$$(0,899 + 0,101) \cdot (0,899 - 0,101) = 0,798 > \frac{7}{10}$$

Falsa.

$$\begin{aligned} & \sqrt{(2\sqrt{2}+1)^{\sqrt{2}-1}} \cdot \sqrt{4\sqrt{(2\sqrt{3}+1)^{\sqrt{3}-1}}} = \\ & = \sqrt{2(\sqrt{2})^2 - (1)^2} \cdot \sqrt{4 \cdot \sqrt{2(\sqrt{3})^2 - (1)^2}} = \\ & = \sqrt{2} \cdot \sqrt{4} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{8} = \sqrt{16} = 4, \text{ que é racional} \end{aligned}$$

Logo, Vanessa é a única a fazer a afirmação correta

Alternativa E

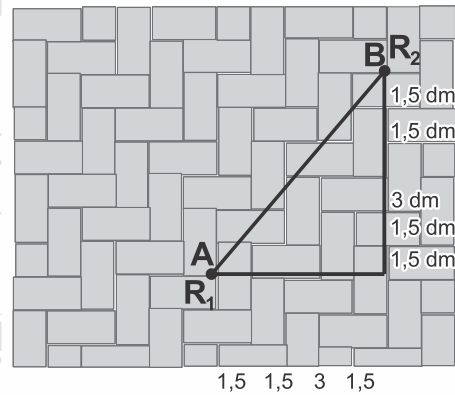
Questão 137

$$\begin{aligned} 149.600.000\text{km} &= 149.600.000.000\text{m} = \\ &= 1,496 \cdot 10^{11} \end{aligned}$$

Alternativa D

Questão 138

Note as medidas:



Somando temos que os catetos valem:
 $1,5 + 1,5 + 3 + 1,5 + 1,5 = 9\text{dm}$

$$1,5 + 1,5 + 3 + 1,5 = 7,5\text{dm}$$

Aplicando o teorema de Pitágoras:

$$\text{hip}^2 = \text{cat}^2 + \text{cat}^2$$

$$AB^2 = (7,5)^2 + 9^2$$

$$AB^2 = 56,25 + 81 = 137,25$$

$$AB = \sqrt{137,25}\text{ dm.}$$

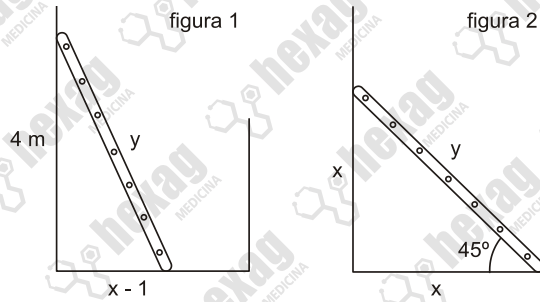
Transformando em metros:

$$\sqrt{137,25}\text{ dm} = \frac{\sqrt{137,25}}{10}\text{ m} =$$

$$= \frac{\sqrt{2,25 \times 61}}{10}\text{ m} = \frac{3\sqrt{61}}{20}\text{ m}$$

Alternativa B

Questão 139

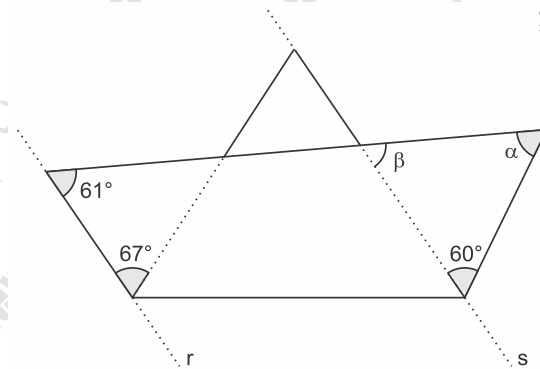


Na figura 2: $y^2 = x^2 + x^2 \Leftrightarrow y = x\sqrt{2}$
 Na figura 1: $y^2 = 4^2 + (x-1)^2 \Leftrightarrow (x\sqrt{2})^2 = 16 + x^2 - 2x + 1 \Leftrightarrow x^2 + 2x - 17 = 0$

Resolvendo a equação temos:
 $x = 3\sqrt{2} - 1$ ou $x = -3\sqrt{2} - 1$ (não convém)
 Resposta: $(3\sqrt{2} - 1)$ m

Alternativa B

Questão 140



$r \parallel s \Rightarrow \beta = 61^\circ$
 Logo,
 $\alpha + 61^\circ + 60^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 59^\circ$

Alternativa E

Questão 141

Do enunciado, temos:
 Quantia que Ivã possuía: x
 Quantia que Antônio possuía: $\frac{21}{25}x$
 No dia das seguintes:
 Quantia que Ivã passou a ter: $x + 20$
 Quantia que Antônio passou a ter: $\frac{21}{25}x + 20$

Daí,
 $\frac{21}{25}x + 20 = \frac{22}{25} \cdot (x + 20)$
 $\frac{21x + 20 \cdot 25}{25} = \frac{22 \cdot (x + 20)}{25}$
 $21x + 20 \cdot 25 = 22x + 22 \cdot 20$
 $20 \cdot 25 - 22 \cdot 20 = 22x - 21x$
 $20 \cdot (25 - 22) = x$
 $x = 60$

Assim, Ivã possuía R\$ 60,00 e Antônio possuía R\$ 50,40, logo, a diferença entre tais quantias era R\$ 9,60.

Alternativa B

Questão 142

Seja x o total de cartas.
 Do enunciado, temos:
 Primeiro a pegar, pegou $\frac{x}{2}$
 Segundo a pegar, pegou $\frac{1}{2} \cdot \left(x - \frac{x}{2}\right) = \frac{x}{4}$
 Terceiro a pegar, pegou $\frac{1}{2} \cdot \left(x - \left(\frac{x}{2} + \frac{x}{4}\right)\right) = 6$

Daí,
 $x - \frac{3x}{4} = 12$
 $x = 48$

Se tivessem seguido a regra da Sr. Juarez, teríamos a seguinte distribuição:

Primeiro a pegar, pegaria $\frac{48}{2} = 24$
 Segundo a pegar, pegaria $\frac{1}{3} \cdot (48 - 24) = 8$
 Terceiro a pegar, pegaria $\frac{1}{4} \cdot (48 - (24 + 8)) = 4$

Assim, o último a chegar pegaria menos cartas do que pegou.

Alternativa E

ENEM 2º DIA

Questão 143

Custo por km:

Marítimo: $x - 100$

Férreo: x

Rodoviário: $2x$

$$2000 \cdot (x - 100) + 200x + 25 \cdot 2x = 700\,000$$

$$2250x - 200\,000 = 700\,000$$

$$2250x = 900\,000$$

$$x = 400$$

O valor por quilômetro do transporte marítimo será $400 - 100 = 300$ reais.

Alternativa C

Questão 144

Calculando a idade de Carol:

$$[50\% + 10^{-1} + 10^2 - 2^{-1} - 1/10]^{1/2} =$$

$$= [0,5 + 0,1 + 100 - 0,5 - 0,1]^{1/2} = \sqrt{100} = 10$$

Multiplicando por quatro temos: $10 \times 4 = 40$ anos.

Alternativa E

Questão 145

$$P = a + \frac{4}{6}a = \frac{10a}{6}$$

$$Q = 2a + \frac{3}{6}a = \frac{15a}{6}$$

$$P + Q = \frac{10a}{6} + \frac{15a}{6} \rightarrow P + Q = \frac{25a}{6}$$

Alternativa C

Questão 146

Sendo a área do quadrado o produto do seus lados, temos que:

$$\text{Área terreno 1} = a \cdot a$$

$$\text{Área terreno 1} = a^2$$

$$\text{Área terreno 2} = b \cdot b$$

$$\text{Área terreno 1} = b^2$$

Logo, como $a > b$, a diferença entre as áreas é dada por:

$$\text{Área terreno 1} - \text{Área terreno 2} = a^2 - b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$$

Alternativa B

Questão 147

Pelo Teorema De Tales, segue que

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{B'C'}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{C'D'}} = \frac{\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD}}{\overline{A'B'} + \overline{B'C'} + \overline{C'D'}} \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \frac{40}{\overline{A'B'}} = \frac{30}{\overline{B'C'}} = \frac{20}{\overline{C'D'}} = \frac{2}{3} \Leftrightarrow \begin{cases} \overline{A'B'} = 60 \text{ m} \\ \overline{C'D'} = 30 \text{ m} \end{cases}$$

Em consequência, a resposta é $\overline{A'B'} - \overline{C'D'} = 60 - 30 = 30$ m.

Alternativa B

Questão 148

$$\text{Luana} \rightarrow 10 \cdot 0,22 + 4,32 + 2,54x = 52,25 \rightarrow$$

$$\rightarrow x = 18 \text{ km}$$

$$\text{Ivo} \rightarrow x + 6 = 18 + 6 = 24 \text{ km}$$

$$5,24 + 3,05 \cdot 24 + 4,32 = 82,76 \text{ reais}$$

Alternativa D

Questão 149

Como o triângulo ABC é isósceles e o ângulo $\hat{B}AC = 120^\circ$, os ângulos $\hat{A}BC = \hat{A}CB = 30^\circ$.

Logo, como $\hat{A}BC = 30^\circ$ e os segmentos DE e FG são perpendiculares à base BC, ou seja, formam um ângulo reto entre a base e os segmentos, o ângulo $\hat{B}DE$ oposto pelo vértice DE, também é reto e vale 90° .

Desta maneira, para obter o valor de x , deve-se somar todos ângulos do triângulo BDE:

$$x + \hat{B}DE + \hat{E}BD = 180^\circ$$

$$x + 90 + 30 = 180 \Rightarrow x = 60^\circ.$$

Alternativa C

ENEM 2º DIA

Questão 150

Calculando:

$$\frac{300 \text{ livros}}{N \text{ prateleiras}} = x \text{ livros / prateleira} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow x = \frac{300}{N}$$
$$\frac{300}{(N-3)} = (x+5) \Rightarrow \frac{300}{(N-3)} = \frac{300}{N} + 5 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \frac{60}{N-3} = \frac{60}{N} + 1$$
$$N^2 - 3N - 180 = 0 \Rightarrow \begin{cases} N = 15 \\ N = -12 \text{ (não convém)} \end{cases}$$

$N = 15 \Rightarrow$ múltiplo de 3

Alternativa B

Questão 151

Sejam n e p , respectivamente, o número de garrafinhas compradas inicialmente e o preço de custo unitário. Logo, segue que:

$$\begin{cases} n \cdot p = 180 \\ (n-6) \cdot (p+2) = (n+30) \cdot p \end{cases} \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \begin{cases} n \cdot p = 180 \\ n = 18p + 6 \end{cases} \Leftrightarrow 3p^2 + p - 30 = 0$$
$$\Rightarrow p = 3.$$

Portanto, o preço de custo de cada garrafinha foi de R\$ 3,00.

Alternativa C

Questão 152

Calculando:

$$\begin{cases} \text{entre 8h e 9h} \Rightarrow P(1) = 1^2 + 8 \cdot 1 = 9 \\ \text{entre 9h e 10h} \Rightarrow P(2) = 2^2 + 8 \cdot 2 = 20 \Rightarrow 20 - 9 = 11 \\ \text{entre 10h e 11h} \Rightarrow P(3) = 3^2 + 8 \cdot 3 = 33 \Rightarrow 33 - 20 = 13 \\ \text{entre 9h e 11h} = 11 + 13 = 24 \text{ unidades} \end{cases}$$

Alternativa C

Questão 153

Considere a situação descrita:



Como sabemos que $x + y + z = 135$ metros, aplicando o teorema de Tales temos a seguinte proporção:

$$\frac{90}{135} = \frac{50}{x} \Rightarrow x = 75$$

Alternativa E

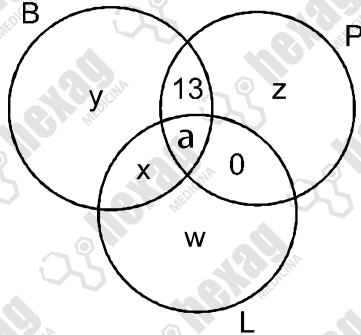
Questão 154

Serão necessários $2 \cdot 81 + 190 = 352$ metros de tela para cercar o terreno. Logo, como cada rolo tem 48 metros de comprimento, segue-se que o número de rolos necessários é o menor número inteiro maior do que $\frac{352}{48} \cong 7,3$, ou seja, 8.

Alternativa C

Questão 155

Considere o diagrama, em que x é o resultado pedido.



Se $y + z + w = 19$ e $x + 13 + y + 1 + w = 37$, temos $x + 13 + 19 = 37 \Leftrightarrow x = 5$.

Alternativa A

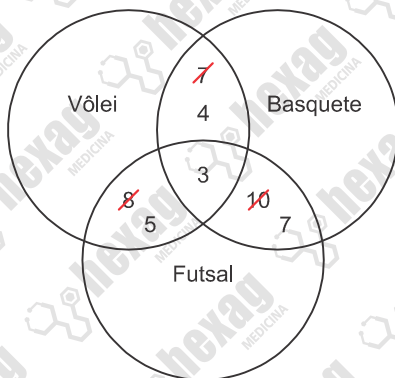
Questão 156

Dentre os jovens que praticam dois ou três esportes, tem-se:

- 03 praticam os três esportes citados,
- 07 jogam vôlei e basquete (incluindo-se aqui os 3 jovens que praticam os três esportes),
- 10 praticam basquete e futsal (incluindo-se aqui os 3 jovens que praticam os três esportes),
- 08 praticam vôlei e futsal (incluindo-se aqui os 3 jovens que praticam os três esportes).

Logo, 4 jovens jogam apenas vôlei e basquete, 7 jovens jogam apenas basquete e futsal e 5 jovens jogam apenas vôlei e futsal, portanto, 16 jovens praticam apenas dois esportes.

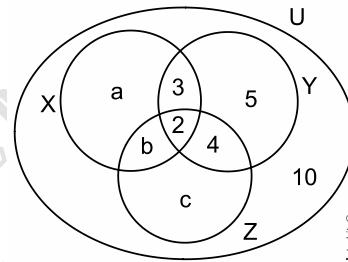
Ou ainda:



Alternativa A

Questão 157

Considere o diagrama.



Sabendo que 30 consumidores foram consultados e $a + b + 3 + 2 = 11$, temos

$$11 + 5 + 4 + c + 10 = 30 \Leftrightarrow c = 0.$$

Portanto, ninguém prefere apenas a marca Z.

Alternativa B

Questão 158

Temos que

$$100x = 500y = 10zw = 500w = 20z = 50xw \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 10 \\ y = 2 \\ z = 50 \\ w = 2 \end{cases}$$

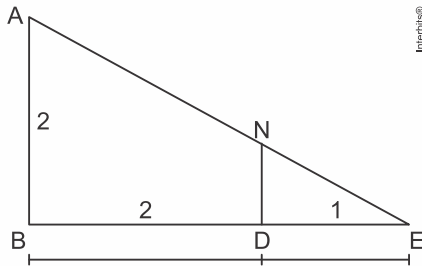
Portanto,

$$x + y + z + w = 64.$$

Alternativa D

Questão 159

Considere a situação:



Aplicando semelhança de triângulos temos a seguinte proporção:

$$\frac{AB}{ND} = \frac{BE}{DE} \Rightarrow \frac{2}{ND} = \frac{3}{1} \Rightarrow ND = \frac{2}{3}$$

Como o valor procurado é $MN = 1 - ND$ temos:

$$MN = 1 - ND = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

Alternativa B

Questão 160

Para obter a altura, basta aplicar a semelhança de triângulos, e neste caso, temos a seguinte relação:

$$\frac{h}{30} = \frac{8}{12} \Rightarrow h = 20 \text{ metros.}$$

Alternativa E

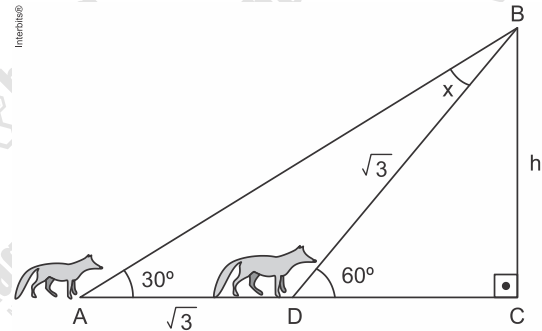
Questão 161

Utilizando a relação de tangente do ângulo 28° , temos:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg}(28^\circ) &= \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} \Rightarrow \\ \Rightarrow 0,53 &= \frac{\text{altura}}{45} \Rightarrow \text{altura} = 23,85 \text{ m.} \end{aligned}$$

Alternativa B

Questão 162



No triângulo ADB, temos

$$x + 30^\circ = 60^\circ \Rightarrow x = 30^\circ \Rightarrow DB = \sqrt{3}m$$

$$\text{No triângulo BDC} \Rightarrow \operatorname{sen}60^\circ = \frac{h}{\sqrt{3}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h = \sqrt{3} \cdot \operatorname{sen}60^\circ \Rightarrow h = \sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 1,5m$$

Resposta: 1,5m.

Alternativa B

Questão 163

Considere as iniciais dos veículos como as variáveis. Do fato de que a quantidade de rodas dos carros era o quádruplo do número de rodas das motos, temos que o número de carros é o dobro do número de motos e assim temos o seguinte sistema:

$$\begin{cases} c + m + t = 50 \\ 4c + 2m + 3t = 165 \\ c = 2m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2m + m + t = 50 \\ 8m + 2m + 3t = 165 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 3m + t = 50 \\ 10m + 3t = 165 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} -9m - 3t = -150 \\ 10m + 3t = 165 \end{cases} +$$

$$m = 15$$

Logo, o número de carros é: $c = 2m \Rightarrow c = 30$ e o número de triciclos é de: $c + m + t = 50 \Rightarrow t = 5$

Dessa maneira, o número de motos igual ao triplo de triciclos.

Alternativa E

ENEM 2º DIA

Questão 164

Calculando:

$$\begin{cases} 3x + 10y = 87 \\ 10 \cdot 0,9x + 25 \cdot 1,1y = 243 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 10y = 87 \\ 9x + 27,5y = 243 \end{cases} \\ \Rightarrow -9x + 9x - 30y + 27,5y = -261 + 243 \Rightarrow \\ \Rightarrow 2,5y = 18 \Rightarrow y = 7,2 \Rightarrow x = 5 \\ \frac{7,2 - 5}{5} = 0,44 = 44\%$$

Alternativa E

Questão 165

De acordo com o texto, temos:

$$\begin{aligned} a + b &= 17 \text{ ou} \\ a + b &= 19 \text{ ou} \\ a + b &= 23 \text{ ou} \\ a + b &= 29 \end{aligned}$$

Sabemos que $2a + b = 30$, ou seja, $b = 30 - 2a$.

Logo, $a + b = a + 30 - 2a \Rightarrow a + b = 30 - a$.

Então,

$$\begin{aligned} 30 - a &= 17 \Rightarrow a = 13 \text{ e } b = 4 \\ 30 - a &= 19 \Rightarrow a = 11 \text{ e } b = 8 \\ 30 - a &= 23 \Rightarrow a = 7 \text{ e } b = 16 \\ 30 - a &= 29 \Rightarrow a = 1 \text{ e } b = 28 \end{aligned}$$

Portanto, temos quatro resultados possíveis para o par ordenado (a, b) .
 $(13, 4)$, $(11, 8)$, $(7, 16)$ e $(1, 28)$.

Alternativa D

Questão 166

Utilizando regra de três composta, temos:

Horas por dia	Dias	Capacidade (k)	Produção (p)
12	7	k	p
21	x	4k	3p

Temos, então a seguinte equação:

$$\frac{7}{x} = \frac{21}{12} \cdot \frac{4k}{k} \cdot \frac{p}{3p} \Rightarrow \frac{7}{x} = \frac{7}{3} \Rightarrow x = 3$$

Portanto, a nova máquina precisará operar por, no mínimo, 3 dias

Alternativa B

Questão 167

Seja x litros a capacidade do tanque. Do enunciado, temos:

A torneira A gasta 60 minutos para encher x litros, logo, em 1 minuto, ela enche $\frac{x}{60}$ litros.

As torneiras A e B juntas gastam 24 minutos para encher x litros, logo, em 1 minuto, enchem $\frac{x}{24}$ litros.

Daí, em 1 minuto, a torneira B enche

$$\frac{x}{24} - \frac{x}{60} = \frac{x}{40} \text{ litros.}$$

Assim, em 40 minutos a torneira B, sozinha, encheria o tanque.

Alternativa B

Questão 168

Admitindo que P é o peso (em kg) antes de emagrecer, temos:

$$\frac{P}{(1,5)^2} = 34 \Rightarrow P = 76,5 \text{ kg} \\ 76,5 - 5,5 = 71 \text{ kg}$$

Calculando o novo IMC, temos:

$$\frac{71}{(1,5)^2} \approx 31,56$$

Portanto, a pessoa se encontrava com obesidade I.

Alternativa A

ENEM 2º DIA

Questão 169

Calculando, inicialmente, x a massa de sal na solução aquosa que se encontra no recipiente.

$$1\text{L} \text{ — } 5\text{g}$$

$$100\text{L} \text{ — } x$$

Portanto, $x = 500\text{g}$.

Deverão ser colocados mais 400L da segunda solução aquosa para que o recipiente fique cheio.

Consideremos y a massa de sal em grammas na segunda solução aquosa.

$$1\text{L} \text{ — } 1\text{g}$$

$$400\text{L} \text{ — } y$$

Portanto, $y = 400\text{g}$.

Logo, a concentração de sal na mistura será dada por:

$$\frac{400 + 500}{500} = \frac{900}{500} = \frac{9}{5}\text{g/L}$$

Alternativa A

Questão 170

Do enunciado, a família pagou:

$$7 \cdot 3,50 + 16 \cdot 4,55 + 60 \cdot 5,50 + 7 \cdot 6,20 = 470,70 \text{ reais.}$$

Alternativa D

Questão 171

Calculando:

$$\begin{array}{r} ABC \\ \times 9 \\ \hline 7DC6 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} AB4 \\ \times 9 \\ \hline 7DC6 \end{array}$$

$$9 \cdot 4 = 36 \rightarrow C = 4$$

$$9 \cdot B + 3 = xC \rightarrow 9 \cdot B + 3 = x4 \rightarrow$$

$$\rightarrow 9 \cdot 9 + 3 = 84 \rightarrow \begin{cases} B = 9 \\ x = 8 \end{cases}$$

$$9 \cdot A + x = 7D \rightarrow 9 \cdot 7 + 8 = 71 \rightarrow \begin{cases} A = 7 \\ D = 1 \end{cases}$$

$$A + B + C + D = 7 + 9 + 4 + 1 = 21.$$

Alternativa D

Questão 172

Seja abc o número natural. Tem-se que

$$\begin{cases} a + b + c = 10 \\ cba = abc + 99 \Rightarrow \\ acb = abc - 18 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b + c = 10 \\ 100c + 10b + a = 100a + 10b + c + 99 \\ 100a + 10c + b = 100a + 10b + c - 18 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b + c = 10 \\ a = c - 1 \\ b = c + 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 5 \\ c = 3 \end{cases}$$

Em consequência, o número é $253 = 11 \cdot 23$, ou seja, um múltiplo de 11

Alternativa A

Questão 173

A quantidade de fios necessária será igual ao perímetro da chácara multiplicado por 8, o seja:

$$\text{fios} \rightarrow (52 + 52 + 117 + 117) \cdot 8 = 2704 \text{ m}$$

Se as estacas estão igualmente espaçadas, então seu perímetro pode ser dividido por um número inteiro (número de estacas). De mesmo modo, cada lado da chácara poderá ser dividido pela distância entre cada estaca e resultar num número inteiro (número de estacas). Assim, pode-se escrever:

$$\text{perímetro} = 52 + 52 + 117 + 117 = 338 \text{ m}$$

$$338 \div 26 \text{ estacas} = 13 \text{ m de espaçamento entre cada estaca}$$

$$117 \div 13 \text{ m} = 9 \text{ estacas nos lados maiores}$$

$$52 \div 13 \text{ m} = 4 \text{ estacas nos lados menores}$$

Alternativa C

ENEM 2º DIA

Questão 174

Sejam x, y e z números naturais, com $x < y < z$.

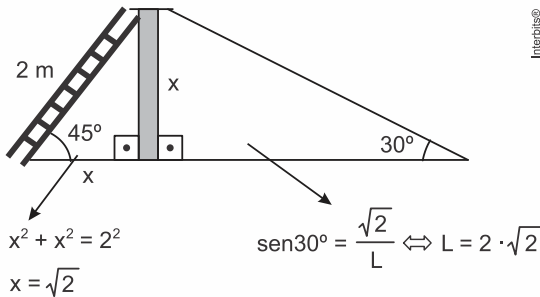
Tem-se que

$$\begin{cases} x + y + z = 54 \\ x + y - z = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 32 \\ z = 22 \end{cases}$$

Além disso, vem $x = 5q + r$, $y = 7q + r$ e $z = 9q + r$, sendo $q, r \in \mathbb{R}$ e $r < 5$. Ora, mas $z = 22$ implica em $q = 2$ e $r = 4$. Portanto, segue que a resposta é $x = 5 \cdot 2 + 4 = 14$.

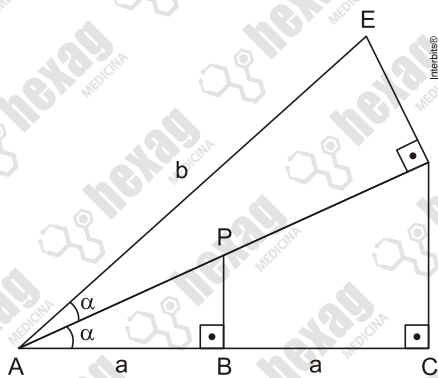
Alternativa E

Questão 175



Alternativa B

Questão 176



$$\text{Tg} \alpha = k \Leftrightarrow \frac{DC}{2a} = k \Leftrightarrow DC = 2ka$$

$$AD^2 = (2ka)^2 + (2a)^2 \Leftrightarrow AD^2 = 4a^2 \cdot (k^2 + 1)$$

$$\Delta ACD \sim \Delta ADE \Leftrightarrow \frac{AC}{AD} = \frac{AD}{AE} \Leftrightarrow AD^2 = AE \cdot AC$$

$$\text{Então, } 4a^2 \cdot (k^2 + 1) = b \cdot 2a \Leftrightarrow b = 2a \cdot (k^2 + 1)$$

Alternativa D

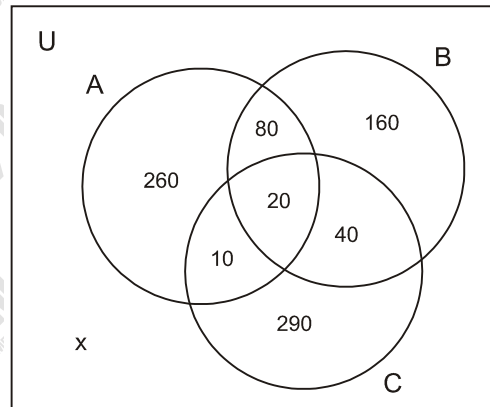
Questão 177

Seja h a altura do prédio. Logo, segue que

$$\begin{aligned} \text{tg} 30^\circ &= \frac{h - 1,6}{80\sqrt{3}} \Leftrightarrow h - 1,6 = 80\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} \\ &\Leftrightarrow h = 81,6 \text{ m.} \end{aligned}$$

Alternativa B

Questão 178



Os dados do problema foram representados no diagrama acima e x o número de pessoas que não opinaram por nenhuma empresa. Temos então a equação:

$$x + 260 + 160 + 290 + 80 + 10 + 40 + 20 = 1200$$

Portanto, $x = 340$.

Alternativa B

Questão 179

Aplicando o Teorema de Tales na primeira situação temos:

$$\frac{x}{2} = \frac{x + 10}{7} \Rightarrow 7x = 2x + 20 \Rightarrow x = 4$$

Aplicando o Teorema de Pitágoras no triângulo temos:

$$\text{hip}^2 = \text{cat}^2 + \text{cat}^2$$

$$8^2 = 4^2 + \text{cat}^2$$

$$64 = 16 + \text{cat}^2$$

$$\text{cat}^2 = 64 - 16 = 48$$

$$y = \sqrt{48}$$

Calculando a área temos:

$$\text{Área} = y \times y = \sqrt{48} \times \sqrt{48} = 48$$

Alternativa A

ENEM 2º DIA

Questão 180

Dos 30 funcionários, x são operadores de caixa e $(30 - x)$ ocupam outros cargos.

$$\begin{aligned} \text{Daí,} \\ \frac{180}{x} = 15 \\ x = 12 \end{aligned}$$

Logo, há 12 operadores de caixa e 18 pessoas ocupando outros cargos.

Então, o valor recebido por cada um dos demais funcionários foi $\frac{180}{18} = 10$ reais.

Alternativa B