

# ENEM 2º DIA

## Questão 91

O pH em maio é menor, ou seja, a concentração de íons  $H^+$  devido a presença do gás carbônico é maior.

**Alternativa A**

## Questão 92

O paciente portador de sangue tipo B, poderá receber sangue tipo B e O (doador universal).

- Lotes: I – sangue tipo B (22L)
- II – sangue tipo A (25L)
- III – sangue tipo AB (30L)
- IV – sangue tipo O (15L)
- V – sangue tipo B (33L)

**Alternativa D**

## Questão 93

A sucessão ecológica é o processo de instalação e desenvolvimento de comunidades que sofrem modificações graduais ao longo do tempo.

**Alternativa A**

## Questão 94

Evidências para a teoria endossimbiótica:

- *Dupla membrana, possível resultado do englobamento desses organismos.*
- *Semelhança dos ribossomos dos procariontes quando comparados ao cloroplasto e mitocôndria. Diferente daqueles encontrados nos eucariontes.*
- *Mitocôndrias e cloroplastos DNA próprio, cujas características é ser circular e sem proteínas histonas.*
- *Capacidade de autoduplicação.*

**Alternativa B**

## Questão 95

As Bactérias do gênero *Nitrossomona* oxidam a Amônia em Nitrito.

**Alternativa D**

## Questão 96

As doenças retratadas nos quadros são classificadas da seguinte maneira: tuberculose, leptospirose e pneumonia são causadas por bactérias; hepatite C, febre amarela, e dengue são causadas por vírus; amebíase, malária e doença de chagas são causadas por protozoários; teníase, ascariíase e esquistossomose são causadas por vermes (platelmintos e nematelmintos). A única opção que possui a seguinte correspondência “Grupo I- bactérias, Grupo II- vírus, Grupo III- protozoários e Grupo IV- vermes”.

**Alternativa B**

## Questão 97

A maré vermelha é causada por Algas dinoflageladas do Grupo Pirrofitas.

**Alternativa D**

## Questão 98

As chuvas ácidas podem causar a diminuição do PH da água de um lago ou a acidificação do solo, alterando o crescimento e desenvolvimento de algumas espécies.

**Alternativa E**

## Questão 99

As atividades humanas alteraram o ciclo da água em relação a sua qualidade e quantidade disponível para o consumo das populações.

**Alternativa E**

## Questão 100

As doenças transmitidas por insetos são Malária, Dengue e Febre Amarela.

**Alternativa C**

## Questão 101

A Diminuição das utilizações das reservas de petróleo não altera a temperatura mundial.

**Alternativa A**

# ENEM 2º DIA

## Questão 102

A alternativa viável para esses produtores é a construção de biodigestores, para a produção de gás combustível, o biogás, composto principalmente de gás metano, que será obtido a partir da ação de bactérias decompositoras da matéria orgânica. Essa é uma alternativa que não trará dano a Mata Atlântica nem encarecerá o produto.

**Alternativa E**

## Questão 103

Um exemplo de processo comum a todos os seres vivos é o de Síntese Protéica.

**Alternativa B**

## Questão 104

A pirâmide de energia nunca poderá ser invertida, pois ela retrata a perda de energia que ocorre em cada nível trófico.

**Alternativa E**

## Questão 105

A ecdise ou muda é o processo em que o inseto troca de exoesqueleto para garantir seu crescimento.

**Alternativa E**

## Questão 106

De acordo com a tabela, a corrente nominal corresponde a 406 mA, ou seja,  $i = 0,406 \text{ A}$ . Utilizando a potência nominal e o tempo de vida útil, podemos calcular a energia consumida.

$$E = P_{ot} \cdot \Delta t \rightarrow E = 30 \cdot 10^{-3} \cdot 6000 \\ E = 180 \text{ kWh}$$

## Alternativa A

## Questão 107

Para se obter o rendimento máximo teórico, basta calcular o rendimento para uma máquina de Carnot:

$$\eta_{m\acute{a}x} = 1 - \frac{T_F}{T_Q} \rightarrow \eta_{m\acute{a}x} = 1 - \frac{279}{300} \\ \eta_{m\acute{a}x} = 0,07 = 7\%$$

## Alternativa A

## Questão 108

A força peso será equilibrada por conta da força de atrito entre os dedos e o caibro, assim:

$$4F_{at} = P \rightarrow 4 \cdot \mu \cdot F_N = m \cdot g \\ 4 \cdot 0,7 \cdot F_N = 77 \cdot 10 \\ F_N = 275 \text{ N}$$

## Alternativa C

## Questão 109

Calculando a corrente gerada por uma placa:

$$P = U \cdot i \rightarrow 0,25 = 0,5 \cdot i \\ i = 0,5 \text{ A} \\ n = \frac{2,5}{0,5} = 5 \text{ células}$$

## Alternativa D

## Questão 110

Considerando a redução de 10%, a tensão fornecida será de 108 V.

Calculando a resistência da torradeira:

$$P = \frac{U^2}{R} \rightarrow 1200 = \frac{120^2}{R} \\ R = 12 \Omega$$

Para a tensão de 108 V:

$$U = R \cdot i \rightarrow 108 = 12 \cdot i \\ i = 9 \text{ A}$$

Calculando a potência:

$$P = U \cdot i \rightarrow P = 108 \cdot 9 \\ P = 972 \text{ W}$$

## Alternativa C

## Questão 111

As duas equipes exercem forças de mesma intensidade, logo o sistema está em equilíbrio. A tração na corda será igual a força exercida por uma equipe, ou seja, igual a 4000 N, logo a corda não irá se romper.

## Alternativa C

## Questão 112

O terminal é de 220 V. Como temos que ligar todos os chuveiros no terminal, a associação correta é em paralelo, assim todos estarão sujeitos a uma tensão de 220 V.

Calculando a corrente em um chuveiro:

$$P = U \cdot i \rightarrow 5500 = 220 \cdot i \\ i = 25 \text{ A}$$

A associação para se obter a menor força eletromotriz é sem série, logo:

$$i_T = 3 \cdot 25 = 75 \text{ A}$$

Assim:

$$U = \varepsilon - ri \rightarrow 220 = \varepsilon - 0,4 \cdot 75 \\ \varepsilon = 250 \text{ V}$$

## Alternativa E

## Questão 113

A diferença entre as velocidades corresponderá a diferença entre as áreas dos gráficos, visto que nos dois casos a velocidade inicial é nula:

$$A_1 = \frac{2.120}{2} + \left(\frac{120 + 140}{2}\right) \cdot 2 + \left(\frac{140 + 200}{2}\right) \cdot 2 + \frac{1.200}{2}$$
$$A_1 = 910 \rightarrow \Delta v_1 = 0,91 \text{ m/s}$$

$$A_2 = \frac{3.40}{2} + 40 \cdot 1 + \left(\frac{80 + 40}{2}\right) \cdot 2 + \frac{80 \cdot 1}{2}$$
$$A_2 = 260 \rightarrow \Delta v_2 = 0,26 \text{ m/s}$$

Logo:

$$\Delta v_1 - \Delta v_2 = 0,65 \text{ m/s}$$

## Alternativa D

## Questão 114

A imagem conjugada pela lente é direita, logo é virtual.

A lente que conjuga uma imagem virtual, direita e menor é a lente divergente, logo o professor tem miopia.

Lentes divergentes têm como segundo nome "côncava".

## Alternativa E

## Questão 115

Pela fórmula do alcance:

$$A = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g}$$
$$6,4 = v_0^2 \cdot \frac{\sin(2 \cdot 45)}{10}$$
$$v_0 = 8 \text{ m/s}$$

Considerando que essa é a velocidade após o corpo ser acelerado pela rampa, temos:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{8}{0,25}$$
$$a = 32 \text{ m/s}^2$$

## Alternativa E

## Questão 116

Na emergência do raio de luz, o ângulo de incidência é igual a  $45^\circ$ , logo o ângulo limite deve ser menor que  $45^\circ$ :

$$\text{sen}L = \frac{n_{\text{menor}}}{n_{\text{maior}}} \rightarrow \text{sen}45^\circ > \frac{n_{\text{ar}}}{n_{\text{prisma}}}$$
$$\frac{\sqrt{2}}{2} > \frac{1}{n_{\text{prisma}}}$$
$$n_{\text{prisma}} > \sqrt{2}$$

O índice do prisma deve ser maior que  $\sqrt{2}$ .

## Alternativa B

## Questão 117

No ponto de altura máxima, na condição de velocidade mínima, a normal é nula, logo o peso atua como força resultante centrípeta:

$$\frac{mv^2}{R} = mg \rightarrow v^2 = Rg$$
$$v^2 = 36 \rightarrow 6 \text{ m/s}$$

## Alternativa A

## Questão 118

A sombra S1 é formada pela ausência do vermelho, ou seja, pelas luzes azul e verde. A sombra S1 é ciano.

A sombra S2 é formada pela ausência da luz verde, ou seja, pelas luzes vermelha e azul. A sombra S2 é magenta.

A sombra S3 é formada pela ausência da cor azul, ou seja, pelas luzes verde e vermelha. A sombra S3 é amarela.

## Alternativa B

## Questão 119

São apenas 4 dançarinos, mas na cena aparecem 16. Então 4 são objetos e 12 são imagens. Isso significa que cada dançarino gera 3 imagens. Aplicando a expressão que dá o número de imagens formada por cada objeto numa associação de espelhos planos, vem:

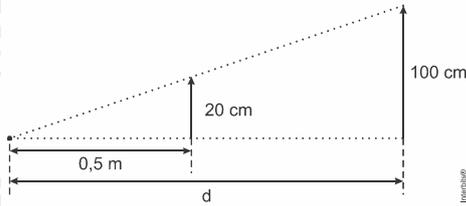
$$n = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 \Rightarrow 3 = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$$

$$\frac{360^\circ}{\alpha} = 4 \Rightarrow \alpha = 90^\circ$$

## Alternativa C

## Questão 120

Representando por setas as larguras da mão e da sombra, a figura (fora de escala) ilustra a situação descrita.



Por semelhança de triângulos:

$$\frac{d}{0,5} = \frac{100}{20} \Rightarrow d = 2,5 \text{ m.}$$

**Alternativa D**

# ENEM 2º DIA

## Questão 121

O fabricante recomenda que haja diluição do produto de um litro de “limpa pedra” para cinco litros de água. Portanto, o volume final após a diluição será de  $1L + 5L = 6L$ .

Cálculo da concentração do ácido clorídrico após a diluição:

$$\%_1 \cdot V_1 = \%_2 \cdot V_2$$

$$2,5\% \cdot 1L = \%_2 \cdot 6L$$

$$\%_2 = 0,417\% \approx 0,42\%$$

## Alternativa D

## Questão 122

$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 22,4 \text{ L}$$

$$x \text{ ————— } 2240L$$

$$x = 100 \text{ mol}$$

$$0,4 \cdot 100 \text{ mol} = 40 \text{ mol NH}_3 \text{ e } 60 \text{ mol O}_2$$

$$4 \text{ mol NH}_3 \text{ ————— } 5 \text{ mol O}_2$$

$$40 \text{ mol NH}_3 \text{ ————— } Y$$

$$y = 50 \text{ mol O}_2$$

$\text{NH}_3$  é o reagente limitante simplificando as reações temos:

$$1 \text{ NH}_3 \text{ ————— } 1 \text{ NO, logo há } 40 \text{ mol de NO}$$

$$1 \text{ NO} \text{ ————— } 1 \text{ NO}_2, \text{ Logo há } 40 \text{ mol de NO}_2$$

para um rendimento 100%

$$40 \text{ ————— } 100\%$$

$$Z \text{ ————— } 30\%$$

$$Z = 12 \text{ mol NO}_2$$

$$3 \text{ NO}_2 \text{ ————— } 2 \text{ HNO}_3$$

$$12 \text{ mol} \text{ ————— } W$$

$$W = 8 \text{ mol de HNO}_3$$

## Alternativa B

## Questão 123

A remoção de graxa, composto apolar, é facilitada por solventes apolares, devido a interações intermoleculares de mesma natureza entre solvente e soluto.

## Alternativa A

## Questão 124

O poder calorífico por massa ( $C_m$ ) pode ser obtido pelo poder calorífico por volume ( $C_v$ ) pela seguinte fórmula, considerando  $Q$  como o calor liberado na combustão do combustível,  $D$  como a densidade do combustível,  $m$  como a massa do combustível e  $V$  como o volume do combustível:

$$C_v = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{\frac{m}{D}} = D \cdot \frac{Q}{m} = D \cdot c_m$$

$$c_m = \frac{C_v}{D}$$

Logo, os poderes caloríficos por massa de cada combustível são:

Combustível	Poder calorífico por massa
Hidrogênio	$\frac{8400}{70} = 120 \frac{kJ}{g}$
Etanol	$\frac{24000}{800} = 30 \frac{kJ}{g}$
Gasolina	$\frac{37500}{750} = 50 \frac{kJ}{g}$

De fato, o hidrogênio apresenta poder calorífico por massa de  $120 \text{ kJ/g}$ , o maior dos três combustíveis, enquanto para o etanol e a gasolina esses valores são de  $30 \text{ kJ/g}$  e de  $50 \text{ kJ/g}$ , respectivamente.

## Alternativa C

## Questão 125

A adição de soluto foi muito superior ao limite de solubilidade indicado.

$$C = \frac{m}{V} \Rightarrow$$

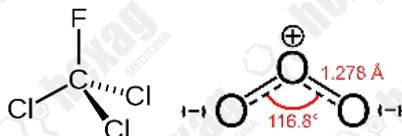
$$\frac{10 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-1}} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ g/L ou}$$

$$5 \cdot 10^{-2} \cdot 10^6 = 5 \cdot 10^4 \mu\text{g/L}$$

$$\frac{5 \cdot 10^4}{140} = 357 \text{ (cerca de 350 vezes superior).}$$

## Alternativa B

## Questão 126



A molécula do triclorofluormetano possui 3 átomos de cloro e um de 1 flúor. Sabe-se que o flúor é mais eletronegativo que o cloro e o carbono, logo, o momento dipolo  $\mu \neq 0$ .

Já o ozônio, possui átomos de oxigênio. Podemos dizer que ela é uma molécula simétrica, porém o átomo central possui menor densidade eletrônica, torna-se polar.

## Alternativa C

## Questão 127

Ligações rompidas:

$$4 \text{ ligações } C - H = 4 \times 413 \text{ kJ} = 1652 \text{ kJ}$$

$$4 \text{ ligações } C - Cl = 4 \times 224 \text{ kJ} = 968 \text{ kJ}$$

$$\text{Total} = +2620 \text{ kJ}$$

Ligações formadas:

$$4 \text{ ligações } C - C = 4 \times 338 \text{ kJ} = 1352 \text{ kJ}$$

$$4 \text{ ligações } H - C = 4 \times 431 \text{ kJ} = 1724 \text{ kJ}$$

$$\text{Total} = -3076 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = \Delta H_{\text{absorvido}} - \Delta H_{\text{liberado}}$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = +2620 + (-3076)$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = -456 \text{ kJ}$$

## Alternativa C

## Questão 128

A umidade absoluta mede a quantidade de água que está no ambiente. A umidade relativa, por sua vez, é a razão entre a quantidade de água no ambiente e a máxima quantidade de água que poderia haver na mesma temperatura. Note que elas não estão relacionadas a nenhuma solução.

A pressão parcial da água, por sua vez, compara a pressão da água gasosa no ambiente com a pressão total do ar. Note que a água é um soluto gasoso que está dissolvida em um solvente gasoso, formando uma solução (mistura) gasosa. O nitrogênio, por compor 78% do ar, seria tomado como o solvente, nesse caso.

Portanto, a pressão parcial da água é uma grandeza que está relacionada com uma solução gasosa, na qual o soluto e o solvente estão no estado gasoso.

## Alternativa C

## Questão 129

5-isopropil-2-metilfenol  $\rightarrow$  Nome correto pois a numeração deve iniciar no carbono da hidroxila. Logo o grupo metil está na posição 2 e o isopropil (ligado pelo carbono do meio do propano) está na posição 5, respeitando os menores números possíveis.

A citação dos grupos metil e isopropil no nome do composto deve seguir a ordem alfabética.

## Alternativa A

## Questão 130

O ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) é um ácido que tem aplicações como fabricação de fertilizantes na forma de fosfatos, presentes em alimentos como conservante e em refrigerantes de coca, além de ser utilizado no tratamento dentário (concentrações em torno de 30%).

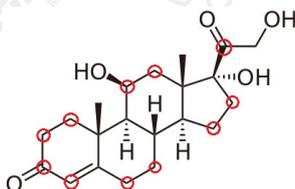
## Alternativa E

# ENEM 2º DIA

## Questão 131

Carbonos secundários são aqueles que estão ligados a dois outros átomos de carbono em uma cadeia carbônica.

Segundo a fórmula estrutural do cortisol, temos os seguintes carbonos secundários, indicados na imagem a seguir.



Portanto, existem 11 carbonos secundários presentes na fórmula estrutural do cortisol.

## Alternativa E

## Questão 132

Cálculo de meias-vida

$$\text{meias-vida} = \frac{90 \cdot 10^3 \text{ anos}}{5730 \text{ anos}} \approx 15,7$$

$$m_{\text{final}} = \frac{m_{\text{inicial}}}{2^n}$$

$$\frac{m_{\text{final}}}{m_{\text{inicial}}} = \frac{1}{2^n}$$

$$\frac{m_{\text{final}}}{m_{\text{inicial}}} = 2^{-n}$$

$$\frac{m_{\text{final}}}{m_{\text{inicial}}} = 2^{-15,7}$$

## Alternativa D

## Questão 133

O composto apresenta 3 carbonos assimétricos. Por conta disso, contém  $2^3$  isômeros ópticamente ativos, totalizando em 8 isômeros.

## Alternativa D

## Questão 134

O acréscimo de um óxido básico ou de um carbonato neutralizarão o ácido sem provocar uma forte liberação de calor, corrigindo a acidez de forma mais gradativa.

## Alternativa C

## Questão 135

Segundo o texto, os sintomas são recorrentes em bases fortes. Analisando as alternativas, a única base forte é o hidróxido de sódio, NaOH.

## Alternativa D

## Questão 136

Como cada palito mede aproximadamente 5 cm, 4 palitos são aproximadamente 20 cm. Utilizando a escala, temos:

$$\frac{1}{10^7} = \frac{20}{x}$$
$$\Rightarrow x = 20 \cdot 10^7 \text{ cm} = 20 \cdot 10^5 \text{ m} = 2000 \text{ km}$$

## Alternativa E

## Questão 137

A vela de formato de cubo tem volume:

$$V_1 = 5^2 \cdot 6 = 150 \text{ cm}^3$$

A vela de formato de cilindro tem volume:

$$V_2 = 3 \cdot 2^2 \cdot 24 = 288 \text{ cm}^3$$

Portanto, a vela de menor volume é a de formato de prisma e a maior é a de formato de cilindro.

Como a nova vela deve possuir altura cuja medida é metade da vela de **menor** volume,  $y = 3 \text{ cm}$ , e sendo o volume dessa vela metade da de **maior** volume, temos:

$$V_3 = 144 \text{ cm}^3$$
$$\Rightarrow \frac{1}{3} x^2 \cdot 3 = 144 \Rightarrow x = 12 \text{ cm}$$

## Alternativa E

## Questão 138

Área total coberta com o piso original:

$$A_1 = 10 \cdot 40 \cdot \frac{20 \cdot 10}{2} = 40000 \text{ cm}^2$$

Área total coberta com o piso novo:

$$A_2 = 10 \cdot 30 \cdot \frac{25 \cdot 12}{2} = 45000 \text{ cm}^2$$

A diferença entre as áreas cobertas então é de  $5000 \text{ cm}^2$ . Assim, a variação percentual é dada por:

$$\frac{5000}{40000} = 0,125 = 12,5\%$$

## Alternativa A

## Questão 139

Pelo enunciado, podemos obter o seguinte sistema de equações:

$$\frac{2400}{n} = p$$
$$\frac{2400}{n+10} = p-8$$

Onde  $n$  é o número de funcionários na primeira divisão, e  $p$  a quantidade paga por cada um originalmente.

Substituindo, temos:

$$\frac{2400}{n+10} = \frac{2400}{n} - 8 \Rightarrow \frac{2400}{n+10} = \frac{2400-8n}{n}$$
$$\Rightarrow 2400n = 2400n - 8n^2 + 24000 - 80n$$
$$\Rightarrow 8n^2 + 80n - 24000 = 0$$
$$\Rightarrow n^2 + 10n - 3000 = 0$$

Resolvendo a equação do segundo grau, temos:

$$\Delta = 10^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-3000) = 12100$$

$$n = \frac{-10 \pm \sqrt{12100}}{2 \cdot 1} = \frac{-10 \pm 110}{2}$$

$$n' = 50 \text{ e } n'' = -60$$

Como o número de pessoas não pode ser negativo,  $n = 50$ . Porém, queremos o total de pessoas na festa, ou seja,  $n+10 = 60$  pessoas.

## Alternativa B

## Questão 140

Sem nenhuma restrição, eles possuem 4.3 = 12 maneiras de escolher os dois locais para visitar numa semana. Nas semanas após eles começarem as visitas, teremos 10 opções, pois eles não podem visitar os mesmos 2 lugares da semana anterior, seja na mesma ordem, seja na ordem oposta. Assim, temos:

$$\text{Total de visitas} = 12 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 12000$$

## Alternativa C

# ENEM 2º DIA

## Questão 141

Como o senhor Ademir deve fabricar as 5 caixas do pedido, ele gastará  $5 \cdot (10,0,10 + 2,5,50 + 12,00) = R\$ 120,00$  com os materiais necessários. Logo, como possui R\$ 200,00, sobram R\$ 80,00. Cada cadeira utiliza 8 parafusos, logo o custo de cada uma é  $8 \cdot 0,10 = R\$ 0,80$ . Pode-se então construir  $80 : 0,80 = 100$  cadeiras. Temos, então, no total: 5 caixas com 10 parafusos cada, e 100 cadeiras com 8 parafusos cada, ou seja:  $5 \cdot 10 + 100 \cdot 8 = 850$  parafusos.

**Alternativa D**

## Questão 142

Como Gabriel conseguiu a promoção e pagou R\$ 16,50, ele pegou  $\frac{16,5}{30} = 0,55 \text{ kg} = 550 \text{ g}$ .

Se não tivesse pego o bife de 100 g, ele teria então 450 g no prato, e pago  $0,45 \cdot 30 = R\$ 13,50$  pela comida. Porém, também teria que pagar o suco, e no total gasto  $13,50 + 5,00 = R\$ 18,50$

Logo, ele economizou R\$ 2,00.

**Alternativa B**

## Questão 143

Com a situação indicada, podemos calcular:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} 30^\circ &= \frac{h}{660} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{h}{660} \\ \Rightarrow h &\approx 381 \text{ m} \end{aligned}$$

**Alternativa A**

## Questão 144

Em 4 dias da semana a pessoa lava o cabelo, e em 3 dias não. Logo o tempo total gasto no banho é de  $4 \cdot 1,5 + 3 \cdot 5 = 75 \text{ min} = 1,25 \text{ h}$  (uma hora e um quarto). A energia será dada por  $E = 4,8 \cdot 1,25 = 6,0 \text{ kWh}$

**Alternativa B**

## Questão 145

Como a ripa deve ter largura mais próxima o possível da medida do vão, porém menor, a ripa a ser utilizada é a de largura 97,5 mm.

**Alternativa C**

## Questão 146

A escala utilizada na maquete é dada por  $k = \frac{2}{100} = 1:50$ .

Essa escala é a relação entre medidas lineares. Para a semelhança de áreas, temos  $k^2 = 1:2500$ . Logo:

$$\frac{150}{A} = \frac{1}{2500} \Rightarrow A = 375000 \text{ cm}^2 = 37,5 \text{ m}^2$$

**Alternativa B**

## Questão 147

A proporção dos comprimentos é dada por  $k = \frac{8}{10}$ , logo a proporção de áreas é  $k^2 = \frac{64}{100} = 64\%$ . Como a área final é 64% da inicial, a diminuição foi de  $100\% - 64\% = 36\%$ .

**Alternativa C**

## Questão 148

Metade do terreno será utilizado para plantar milho, logo, serão  $100 \text{ m}^2$ . Tomate será plantado em um quarto do restante, logo  $100:4 = 25 \text{ m}^2$ . Assim, para calcular o preço total, temos:

$$100 \cdot 15 + 25 \cdot 20 + 20 \cdot 10 = R\$ 2200,00$$

**Alternativa B**

## Questão 149

O gasto total da família é de  $1800+600+500+700 = R\$ 3600,00$ . 20% desse total é  $0,20 \cdot 3600 = R\$ 720,00$ . Economizando 15% com mercado, temos  $0,15 \cdot 1800 = R\$ 270,00$ . Somado às outras economias, temos  $270+100+50 = R\$ 420,00$ . Portanto, para alcançar o total, eles tem que economizar  $720 - 420 = R\$ 300,00$  com gastos pessoais.

**Alternativa E**

# ENEM 2º DIA

## Questão 150

Como a primeira nota da sequência é sol, a próxima não pode ser, pois as notas consecutivas não devem ser iguais. Logo, o estudante terá 6 opções de notas. Para a nota seguinte (terceira da sequência), teremos 6 opções, porque esta não poderá ser igual a anterior, mas pode ser igual a primeira. Pensando de maneira análoga para as outras notas, temos  $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 = 1296$  maneiras de formar a sequência da forma pedida.

### Alternativa E

## Questão 151

Dos dados do enunciado, o número de pessoas que escolheu pelo menos um curso é igual a  $51+29+42+24+35+17+2 = 200$ . Como o total de estudantes é 350, temos 150 pessoas que não escolheram nenhuma das carreiras. Assim, a razão pedida é  $\frac{150}{200} = \frac{3}{4}$ .

### Alternativa A

## Questão 152

Como cada gota tem 0,05 mL, e cai uma gota a cada 2 segundos, em um minuto temos 30 gotas = 1,5 mL. Em um dia, temos  $24 \cdot 60 \cdot 1,5 = 2160$  mL desperdiçados, e logo em 15 dias serão 32400 mL.

Convertendo para litros, temos 32,4 L, e convertendo para metro cúbico, serão 0,0324 m<sup>3</sup>, ou aproximadamente 0,03.

### Alternativa A

## Questão 153

Seja  $E_1$  a energia liberada no terremoto de magnitude 8 e  $E_2$  a do terremoto de magnitude 4, e utilizando a relação dada no enunciado, temos:

$$8 = \frac{2}{3} \log \left( \frac{E_1}{E_0} \right) \Rightarrow 12 = \log E_1 - \log E_0$$

$$4 = \frac{2}{3} \log \left( \frac{E_2}{E_0} \right) \Rightarrow 6 = \log E_2 - \log E_0$$

Subtraindo uma equação da outra, temos:

$$\Rightarrow 6 = \log E_1 - \log E_2 \Rightarrow 6 = \log \left( \frac{E_1}{E_2} \right) \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 10^6 = 1000000$$

### Alternativa E

## Questão 154

Total de metais preciosos:  $0,034+0,34+0,015 = 0,389$  g

Total de metais:  $0,389+25+15 = 40,389$  g

Porcentagem:  $\frac{0,389}{40,389} \approx 0,0096 \approx 1\%$

### Alternativa B

## Questão 155

Como queremos encontrar o mês em que a taxa de crescimento é de 7 cm, temos:

$$c(t) = 7 \Rightarrow 15 \cdot (1 - 10^{-\frac{t}{35}}) = 7$$

$$\Rightarrow 15 - 15 \cdot 10^{-\frac{t}{35}} = 7 \Rightarrow 15 \cdot 10^{-\frac{t}{35}} = 8$$

Aplicando o logaritmo na base 10 na equação, temos:

$$\log(15 \cdot 10^{-\frac{t}{35}}) = \log 8 \Rightarrow \log 15 + \log 10^{-\frac{t}{35}} = \log 8$$

$$= \log 2^3$$

$$\Rightarrow \log 3 + \log 5 - \frac{t}{35} = 3 \cdot \log 2 \Rightarrow \frac{t}{35}$$

$$= 0,48 + \log \frac{10}{2} - 3 \cdot 0,3$$

$$\Rightarrow \frac{t}{35} = -0,42 + \log 10 - \log 2 \Rightarrow \frac{t}{35}$$

$$= -0,42 + 1 - 0,3$$

$$\Rightarrow \frac{t}{35} = 0,28 \Rightarrow t \approx 10$$

### Alternativa C

## Questão 156

Com base no enunciado, temos que cada corte no bloco irá resultar numa nova face. A face obtida pelo corte do vértice oposto à base terá formato quadrangular, e portanto terá 4 vértices. Cada um dos cortes na base, por sua vez, obterá uma face de formato triangular, com 3 vértices cada. Portanto, teremos  $4+4 \cdot 3 = 16$  vértices.

### Alternativa D

## Questão 157

Para cada uma das quantidades, temos:

A)  $5,5 = 1,4 + 1,1,5$

B)  $8,5 = 1,7 + 1,1,5$

C)  $10,0 = 1,7 + 2,1,5$

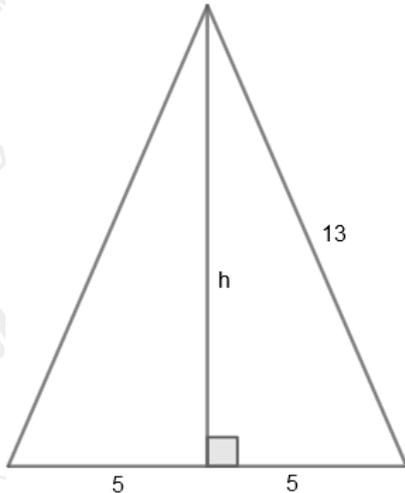
D) Não é possível obter 18,5 L com estes baldes.

E)  $32,0 = 3,7 + 2,4 + 2,1,5$

### Alternativa D

## Questão 158

Usando as medidas da figura, temos que as bases triangulares são isósceles. Podemos então encontrar a altura aplicando Pitágoras:



$$h^2 + 5^2 = 13^2 \Rightarrow h = 12 \text{ cm}$$

Logo, o volume do prisma será:

$$V_{prisma} = \frac{10 \cdot 12}{2} \cdot 5 = 300 \text{ cm}^3$$

O volume retirado pelo furo será:

$$V_{furo} = \pi \cdot 2^2 \cdot 2 = 24 \text{ cm}^3$$

O volume final da peça é então:

$$V_{peça} = 300 - 24 = 276 \text{ cm}^3$$

Assim, a massa da peça será de  $276 \cdot 1,04 \approx 287 \text{ g}$

## Alternativa B

## Questão 159

A única função cujo gráfico é uma curva com concavidade voltada para cima é a da alternativa E

## Alternativa E

## Questão 160

A função  $h: \mathbb{R}_+^* \rightarrow \mathbb{R}$ , dada por  $h = f(t)$ , é crescente e sua taxa de crescimento diminui com o tempo. Portanto, o gráfico que melhor representa  $h$  é o da alternativa [D].

## Alternativa D

## Questão 161

Calculando:

$$X \Rightarrow \frac{2}{3}A + \frac{1}{3}B$$

$$Y \Rightarrow \frac{4}{5}A + \frac{1}{5}B$$

$$\begin{cases} \frac{2}{3}x + \frac{4}{5}y = (0,75 \cdot 8) \\ \frac{1}{3}x + \frac{1}{5}y = (0,25 \cdot 8) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} \frac{10}{15}x + \frac{12}{15}y = \frac{90}{15} \\ \frac{-10}{15}x + \frac{-6}{15}y = \frac{-60}{15} \end{cases} \Rightarrow 6y = 30 \Rightarrow \begin{cases} y = 5 \\ x = 3 \end{cases}$$

## Alternativa E

## Questão 162

As  $x$  máquinas devem fazer em 2 dias o trabalho que faltou ser feito pelas 4 máquinas quebradas em 3 dias. Fazendo uma regra de três com grandezas inversamente proporcionais, tem-se:

$$4 \text{ máquinas} \text{ — } 3 \text{ dias}$$

$$x \text{ — } 2 \text{ dias}$$

$$x = \frac{4 \cdot 3}{2} \Rightarrow x = 6 \text{ máquinas}$$

## Alternativa D

## Questão 163

Calculando as áreas de cada uma das pizzas, tem-se:

$$\text{Pizza broto inteira} \rightarrow \pi \cdot 15^2 = 225\pi$$

$$\text{Pizza gigante inteira} \rightarrow \pi \cdot 20^2 = 400\pi$$

Utilizando a regra de três, pode-se escrever:

$$225\pi \rightarrow 27$$

$$400\pi \rightarrow x$$

$$x = 48 \text{ reais}$$

Como a pizza gigante possui 10 pedaços, cada um sairá por R\$ 4,80.

## Alternativa B

# ENEM 2º DIA

## Questão 164

Sabendo que a área do trapézio é

$$A_t = \frac{(B+b) \cdot h}{2}, \text{ onde } B \text{ é base maior e}$$

$b$  é base menor. Logo,

$$A_t = \frac{(B+b) \cdot h}{2} \Rightarrow 22,32 = \frac{(8+6,4) \cdot h}{2}$$

$$44,64 = 14,4 \cdot h \Rightarrow h = 3,10 \text{ m.}$$

## Alternativa D

## Questão 165

Seja  $H$  a altura a qual o *drone* se encontrava. Temos:

$$\operatorname{tg} 60^\circ = \frac{H}{1,8} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{H}{1,8} \Rightarrow H = 1,8\sqrt{3} \\ \approx 3,1 \text{ m}$$

Ou

$$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{H}{5,5} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{H}{5,5} \Rightarrow H = \frac{5,5\sqrt{3}}{3} \\ \approx 3,1 \text{ m}$$

## Alternativa C

## Questão 166

Seja  $x$  a quantidade de caixas de bombons que Mariana desejava comprar, temos:

$$10 \cdot x + 8 = 1,2 \cdot 10 \cdot (x - 3) \Rightarrow 10x + 8 \\ = 12x - 36$$

$$2x = 44 \Rightarrow x = 22$$

Logo, a quantia inicial que Mariana levou é  $10 \cdot 22 + 8 = 228$  reais

## Alternativa A

## Questão 167

Pelo teorema de Pitágoras, a diagonal da célula mede 10 cm. Logo cada célula produz  $12 \cdot 10 = 120$  Wh por dia. Em 30 dias, cada célula produz  $120 \cdot 30 = 3600$  Wh = 3,6 kWh. Seja  $x$  a quantidade final de células. Temos:

$$3,6x = 450 \Rightarrow x = 125$$

Logo, devem ser adicionadas 25 células.

## Alternativa C

## Questão 168

Seja a proporção da dosagem 5 gotas a cada 3 quilogramas, temos:

$$30 = m \cdot \frac{5}{3} \Rightarrow m = 18 \text{ kg}$$

## Alternativa E

## Questão 169

Com o desconto dado no pagamento à vista, o preço do produto será  $(1 - 0,3) \cdot 150 = 105$ . Caso possuísse o cartão fidelidade, seria descontado 10% deste valor, ou seja, 10,50 reais.

## Alternativa A

## Questão 170

A sala possui  $4,5 \cdot 20 = 90$  m<sup>2</sup>. A capacidade mínima é dada por:  $20.800 + 2.500 + 3.400 = 16000 + 1000 + 1200 = 18200$  BTU/h

## Alternativa B

## Questão 171

Seja cada parte  $x$  gramas, temos:

$$5x + 2x + 3x = 1500$$

$$x = 150 \text{ g}$$

Logo, para fazer a receita, são necessários  $3 \cdot 150 = 450$  g de ovos.

## Alternativa E

## Questão 172

Para encontrar o número mínimo de escolas a serem atendidas, devemos ter o máximo de cadeiras distribuído para cada escola. O número máximo de cadeiras é o MDC entre 450 e 270.

$$\operatorname{mdc}(450, 270) = 90$$

Como serão distribuídos conjuntos com 90 cadeiras, teremos  $450:90 + 270:90 = 5 + 3 = 8$  escolas.

## Alternativa C

## Questão 173

Como o desnível é de  $h = 90 \text{ cm} = 0,9 \text{ m}$ , a faixa de inclinação admissível é entre 5 e 6,25. Para a rampa possuir o menor comprimento, queremos utilizar a maior inclinação, logo  $i = 6,25$

$$6,25 = \frac{0,9}{c} \cdot 100 \Rightarrow 6,25 = \frac{90}{c} \Rightarrow c = 14,4 \text{ m}$$

## Alternativa B

## Questão 174

Como Daniel tem 80 kg, deve consumir no mínimo  $1,6 \cdot 80 = 128$  gramas de proteína. Para consumir pelo menos metade disso no almoço, deve ingerir pelo menos 64 gramas de proteína. Das opções, temos:

- a)  $32 + 26 = 58$  (abaixo)
- b)  $26 + 24 = 50$  (abaixo)
- c)  $2.26 + 2.4 = 60$  (abaixo)
- d)  $2.24 + 13 + 4 = 65$  (acima)
- e)  $3.19 + 3 = 60$  (abaixo)

## Alternativa D

## Questão 175

A precipitação total é de:

$$250+200+180+120+40+5+10+15+50+160+2$$
$$30+250 = 1510 \text{ mm}$$

Com isso, o volume total esperado será de

$$V = 1510 \cdot 10^{-3} \cdot 200 = 302 \text{ m}^3 = 302000 \text{ L}$$

## Alternativa E

## Questão 176

A medida da base do arco parabólico equivale a distância entre as raízes da função do segundo grau. Como as raízes são 3 e -3, a base mede  $3 - (-3) = 6 \text{ m}$ . A altura do arco mede o equivalente ao y do vértice da parábola, que nesse caso estará no eixo y, pela simetria da parábola em relação ao vértice. Logo, a altura será 9 m.

Usando a informação do enunciado, temos:

$$A = \frac{2}{3} \cdot 9 \cdot 6 = 36 \text{ m}^2$$

## Alternativa C

## Questão 177

Usando o conceito de aumento percentual, temos que a quantidade vendida após um ano será multiplicada por  $(1+0,5)=(1,5)$ . Como isso ocorrerá para cada ano, temos a característica de uma função exponencial. Assim, a função que descreverá esse tipo de crescimento é  $P(t) = 8000 \cdot (1,5)^{t-1}$

## Alternativa E

## Questão 178

O mês de produção máxima equivale ao mês de preço mínimo, segundo o enunciado. Para o intervalo de tempo dado, o valor de  $\frac{\pi x - \pi}{6}$  varia de  $\frac{\pi 1 - \pi}{6} = 0$  a  $\frac{\pi 12 - \pi}{6} = \frac{11\pi}{6}$ . Para esse intervalo de valores, o mínimo da função cosseno ocorre em  $\pi$ , logo

$$\frac{\pi x - \pi}{6} = \pi \Rightarrow \frac{x - 1}{6} = 1$$
$$\Rightarrow x - 1 = 6 \Rightarrow x = 7$$

Portanto, o mês desejado é Julho

## Alternativa E

## Questão 179

Para cada número, temos 10 opções. Para cada letra, como há a opção de maiúscula ou minúscula, temos 52 opções. Pelo princípio fundamental da contagem, o número de senhas possíveis é  $10 \cdot 10 \cdot 52 \cdot 52 = 10^2 \cdot 52^2$

## Alternativa B

## Questão 180

A função que dá a temperatura da cerâmica em função do tempo em horas é  $f(t) = 3000 \cdot (0,99)^{2t}$  (A cada 1 hora, passam-se dois ciclos de meia hora, por isso  $2t$  no expoente)

Para que a temperatura atinja  $30^\circ\text{C}$ , temos:

$$30 = 3000 \cdot (0,99)^{2t} \Rightarrow \frac{1}{100} = (0,99)^{2t}$$

$$\log 10^{-2} = \log (0,99)^{2t} \Rightarrow -2 = 2t \cdot \log\left(\frac{99}{100}\right)$$
$$\Rightarrow -1 = t \cdot (\log 99 - \log 10^2)$$
$$\Rightarrow -1 = t \cdot (\log 3^2 \cdot 11 - 2) \Rightarrow -1 = t \cdot (2 \cdot \log 3 + \log 11 - 2)$$
$$\Rightarrow -1 = t \cdot (2 \cdot 0,477 + 1,041 - 2)$$
$$\Rightarrow -1 = t \cdot (-0,005)$$
$$\Rightarrow t = 200 \text{ h}$$

## Alternativa E