

FUVEST - 2ª FASE - 3º dia (27/05/2018) - Pinheiros

F01

- a) Calculando a distância focal do espelho:

$$A = \frac{f}{f - p} \rightarrow \frac{i}{0} = \frac{f}{f - p}$$

A imagem é virtual e direita, logo i é positivo:

$$i = 6 \text{ cm}$$

$$\frac{6}{2} = \frac{f}{f - 2} \rightarrow 3f - 6 = f$$

$$f = 3 \text{ cm}$$

- b) Calculando a posição da imagem conjugada pelo espelho côncavo:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{p'}$$

$$\frac{2 - 3}{6} = p'$$

$$p' = -6 \text{ cm}$$

A imagem conjugada pelo espelho plano é equidistante ao espelho, logo ela dista 3 cm do espelho plano.

Para calcular a distância entre as imagens, devemos também somar as distâncias entre os espelhos, já que as duas imagens são virtuais.

$$D = 3 + 5 + 6$$

$$D = 14 \text{ cm}$$

- c) A imagem do espelho plano se encontra a 8 cm do espelho côncavo, sendo assim:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{8} + \frac{1}{p'}$$

$$\frac{8 - 3}{24} = \frac{1}{p'}$$

$$p' = 4,8 \text{ cm}$$

Como a primeira imagem é virtual e está a 6 cm do espelho, a distância entre elas será:

$$D_2 = 6 + 4,8 = 10,8 \text{ cm}$$

F02

- a) Calculando a resistência de cada lâmpada:

$$P = \frac{U^2}{R} \rightarrow R = \frac{U^2}{P}$$

$$R_1 = \frac{12 \cdot 12}{6} = 24 \Omega$$

$$R_2 = R_3 = \frac{12 \cdot 12}{9} = 16 \Omega$$

$$R_4 = \frac{12 \cdot 12}{12} = 12 \Omega$$

Assim a resistência equivalente:

$$R_{1,4} = \frac{12 \cdot 24}{12 + 24} = 8 \Omega$$

Assim:

$$R_{eq} = 8 + 16 + 16 = 40 \Omega$$

- b) Calculando a corrente total:

$$U = R \cdot i \rightarrow 12 = 40 \cdot i$$

$$i = 0,3 \text{ A}$$

Assim:

$$i_1 = 0,1 \text{ A}; i_2 = i_3 = 0,3 \text{ A}; i_4 = 0,2 \text{ A}$$

Utilizando $P = U \cdot i$ e $U = R \cdot i$, temos

$$U_1 = 24 \cdot 0,1 = 2,4 \text{ V}$$

$$P_1 = 2,4 \cdot 0,1 = 0,24 \text{ W}$$

$$U_2 = U_3 = 16 \cdot 0,3 = 4,8 \text{ V}$$

$$P_2 = P_3 = 4,8 \cdot 0,3 = 1,44 \text{ W}$$

$$U_4 = 12 \cdot 0,2 = 2,4 \text{ V}$$

$$P_4 = 2,4 \cdot 0,2 = 0,48 \text{ W}$$

- c) Se L_4 queima, temos:

$$R_{eq} = 24 + 16 + 16 = 56 \Omega$$

$$U = R \cdot i \rightarrow 12 = 56 \cdot i$$

$$i = \frac{3}{14} \text{ A}$$

Assim:

$$U_1 = \frac{24 \cdot 3}{14} = \frac{36}{7} \text{ V}$$

F03

a) Calculando a velocidade angular:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega_1 = \frac{2 \cdot 3}{12 \cdot 10^{-5}}$$

$$\omega_1 = 5 \cdot 10^4 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_2 = \frac{2 \cdot 3}{8 \cdot 10^{-5}}$$

$$\omega_2 = 7,5 \cdot 10^4 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

b) Calculando a aceleração centrípeta:

$$a_c = \omega^2 \cdot R$$

$$a_c = (5 \cdot 10^4)^2 \cdot 2 \cdot 10^3$$

$$a_c = 25 \cdot 10^8 \cdot 2 \cdot 10^3$$

$$a_c = 5 \cdot 10^{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

c) A partir das velocidades angulares calculadas no item a, podemos calcular as velocidades escalares e a aceleração média:

$$v = \omega \cdot R$$

$$v_1 = 5 \cdot 10^4 \cdot 2 \cdot 10^3 = 1 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = 7,5 \cdot 10^4 \cdot 2 \cdot 10^3 = 1,5 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Assim:

$$a_M = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a_M = \frac{1,5 \cdot 10^8 - 1 \cdot 10^8}{40 \cdot 10^{-9}}$$

$$a_M = 1,25 \cdot 10^{15} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

F04

a) Calculando a velocidade na vertical a partir da altura atingida:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta S$$

$$0^2 = v_{0y}^2 + 2 \cdot (-10) \cdot 3,2$$

$$v_{0y} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b) Calculando o tempo de subida:

$$v = v_0 + at \rightarrow 0 = 8 - 10 t_s$$

$$t_s = 0,8 \text{ s}; t_r = 1,6 \text{ s}$$

Calculando v_x :

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad v_x = \frac{9,6}{1,6}$$

$$v_x = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Assim:

$$v_0^2 = v_x^2 + v_{0y}^2 \rightarrow v_0^2 = \frac{6}{2} + 8^2$$

$$v_0^2 = 100$$

$$v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

c) Considerando o tempo de resposta:

$$\Delta t = 1,6 - 0,2 = 1,4 \text{ s}$$

Calculando a velocidade média do Wide Receiver:

$$v_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad v_M = \frac{7}{1,4}$$

$$v_M = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Q01

- a) Calcula-se a massa molar da glutamina, 146 g/mol.

1 mol de glutamina $\underline{\quad}$ 6×10^{23} moléculas $\underline{\quad}$ 146 g

X $\underline{\quad}$ 29,2 g

X = $1,2 \times 10^{23}$ moléculas

Cada molécula de glutamina possui 2 átomos de nitrogênio em sua estrutura, então:

1 molécula $\underline{\quad}$ 2 átomos de N

$1,2 \times 10^{23}$ $\underline{\quad}$ X

X = $2,4 \times 10^{23}$ átomos de nitrogênio

- b) Em uma molécula há 8 pares de elétrons desemparelhados (um para cada nitrogênio e dois para cada oxigênio. Portanto

1 molécula $\underline{\quad}$ 8 pares

X = $1,2 \times 10^{23}$ moléculas $\underline{\quad}$ X

X = $9,6 \cdot 10^{23}$ pares de elétrons desemparelhados

Q02

- a) $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$

$$164.15000 = n \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$n = 100.000 \text{ mol}$$

Desses 100.000 mol, 90% é metano, logo, 90.000 mol é metano e 10.000 é etano.

Sabe-se que $n = \frac{m}{M}$, portanto:

$$90.000 \cdot 16 = 1440000 \text{ g CH}_4$$

$$10.000 \cdot 30 = 300000 \text{ g C}_2\text{H}_6$$

$1.440.000 \text{ g} + 300.000 \text{ g} = 1.740.000 \text{ g}$, o que equivale a 1740 Kg

- b) A densidade de um gás pode ser calculada pela fórmula:

$$\frac{\text{Velocidade } a}{\text{Velocidade } b} = \frac{\sqrt{Mb}}{\sqrt{Ma}}$$

$$\frac{\text{Velocidade CH}_4}{\text{Velocidade C}_2\text{H}_6} = \frac{\sqrt{30}}{\sqrt{16}}$$

$$\frac{\text{Velocidade CH}_4}{\text{Velocidade C}_2\text{H}_6} = 2,738 \approx 2,74$$

Q03

- a) Pois no segundo período há o FON, elementos capazes de realizar ligações de hidrogênio.

- b) Com o aumento do tamanho das moléculas, e conseqüentemente o peso, aumenta a superfície de contato entre elas, o que permite um maior número de interações intermoleculares, aumentando o ponto de ebulição.

- c)

1. o momento dipolar gerado pela distorção da nuvem eletrônica pelo oxigênio é muito maior que o momento dipolar gerado pelo N. Em outras palavras: oxigênio é mais eletronegativo que o nitrogênio, portanto, o momento dipolar da ligação O-H é muito maior que o da ligação N-H.

Esses efeitos acabam por se sobressair, mesmo com a água fazendo "menos" ligações.

2. As geometrias das moléculas interferem sobre a forma como se atraem. A molécula de água possui uma disposição geométrica plana de seus átomos, o que facilita a interação entre suas moléculas. O contrário ocorre com a amônia: suas moléculas possuem uma disposição geométrica espacial (piramidal), o que dificulta a interação intermolecular.

Q04

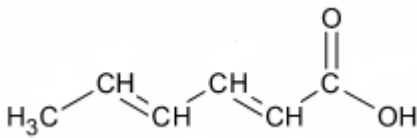
- a) Considerando uma amostra de 100 g, teremos 64g de carbono, 7 g de hidrogênio e 29 g de oxigênio. Portanto:

$$C = \frac{64\%}{12} = \frac{5,333}{1,8125} = 3$$

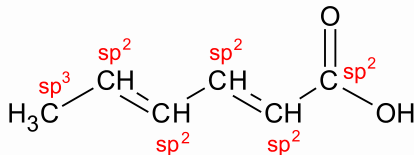
$$H = \frac{7g}{1} = \frac{7}{1,8125} = 4$$

$$O = \frac{29\%}{16} = \frac{1,8125}{1,8125} = 1$$

A fórmula mínima é C_3H_4O , porém no enunciado há a informação de que o composto apresenta uma carboxila, portanto, precisa-se de dois oxigênios. Multiplicando essa fórmula por dois teremos $C_6H_8O_2$. Como há duas duplas conjugadas (duplas alternadas) teremos a seguinte fórmula estrutural:



b)



Cada ligação pi há 2 elétrons pi, logo há 6 elétrons pi.

B01**Seleção natural.**

A probabilidade de sobrevivência às novas condições climáticas no período posterior à catástrofe seria maior dentre alguns indivíduos que, devido a mutações ocorridas, apresentavam uma capacidade intelectual mais adequada ao enfrentamento de tais condições.

B02

- a) Processo de amonificação: conversão de nitrogênio (N_2) em amônia (NH_3) e íons de amônia (NH_4^+), realizada em grande parte por bactérias simbiotes ('Rhizobium') presentes em raízes de plantas leguminosas e também por organismos de vida livre, como, por exemplo, bactérias aeróbicas ('Azobacter') e anaeróbicas ('Clostridium'), cianobactérias e fotossintetizantes ('Rhodospirillum'). Esse processo possibilita a absorção da amônia pelos vegetais em geral e sua utilização na síntese de compostos nitrogenados.
- b) Alguns exemplos da ação inadequada do homem sobre o ecossistema e suas consequências sobre o ciclo do nitrogênio:
- queimadas - destruição dos microrganismos e de cobertura vegetal, limitando a fixação do nitrogênio e a continuidade de seu ciclo;
 - utilização de fertilizantes químicos - deposição de nitratos em excesso no solo (nitrificação), provocando eutrofização e desequilíbrio dos nichos ecológicos;
 - desmatamento - retirada da cobertura vegetal, reduzindo a fixação do nitrogênio e, ainda, a desnitrificação;
 - monocultura - exposição excessiva do solo a um tipo de cultura (não leguminosa), provocando o seu desgaste e dificultando a reposição do nitrogênio absorvido pelas plantas;
 - pecuária intensiva - pastagem e pisoteio excessivo, provocando destruição da vegetação, esgotamento do solo e, conseqüentemente, redução da fixação do nitrogênio e a continuidade do ciclo;
 - poluição atmosférica - oxidação do nitrogênio em ácido nítrico (NO), depositado no solo por ação da chuva ácida, interferindo no ciclo do nitrogênio (fixação biológica, nitrificação e desnitrificação).

B03

- a) Possuem menos melanina que os indivíduos de pele escura.
- b) Fibras colágenas e elásticas, são responsáveis pela elasticidade da pele. Sua destruição provoca as chamadas "rugosas".
- c) Sua carência pode provocar o raquitismo, já que é responsável pela absorção de cálcio no organismo.

B04

- a) Filo Platyelminthes, classe Cestodes. A doença mencionada no texto é a cisticercose.
- b) As tênia adulta vivem no intestino de animais vertebrados, geralmente em mamíferos. Se uma pessoa ingerir ovos de tênia poderá desenvolver cisticercos, os quais podem se formar tanto na musculatura como no cérebro. A doença, nesse caso, é chamada cisticercose, responsável por certos casos de convulsões semelhantes às da epilepsia. O homem é o hospedeiro definitivo, abrigando em seu intestino os vermes adultos e o porco é o hospedeiro intermediário, em cuja musculatura se desenvolvem as formas imaturas, os cisticercos.