

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE SELEÇÃO**

O Centro de Seleção da Universidade Federal de Goiás coloca à disposição dos candidatos as **respostas esperadas oficial** para cada questão de todas as provas da 2.<sup>a</sup> Etapa do Processo Seletivo/2005.

Essas respostas foram utilizadas como referência no processo de correção. Algumas das respostas estão apresentadas em forma de itens (esquemática), outras de modo textual. Existem várias possibilidades de resposta correta, quanto à forma e à abordagem do conhecimento, e inúmeras, dependendo da área ou do que é pedido na questão. Todas as respostas que abordaram de maneira pertinente o problema envolvido na questão, foram devidamente consideradas.

Esclareça-se que foram aceitas respostas parciais, conforme os diferentes níveis de acerto, tendo como princípio orientador a valorização do acerto do candidato e não do erro por ele cometido.

Espera-se que essa publicação seja útil para a avaliação do desempenho e o entendimento do resultado alcançados nessas provas.

Profa. Dra. Gisele Guimarães  
– Presidente do Centro de Seleção –

Goiânia, 2 de fevereiro de 2005.

# BIOLOGIA

## QUESTÃO 1

a) Partes do sistema digestório responsáveis pela absorção de lipídios:

- (04) fígado – produção da bile;
- (05) vesícula biliar – armazenamento e secreção da bile;
- (06) pâncreas – síntese e secreção da lipase pancreática;
- (07) intestino delgado – presença de células absorptivas, água, enzimas, sais biliares e outros eletrólitos suficientes no meio.

Alguns fatores que possibilitam a absorção de lipídios no sistema digestório:

- pH ligeiramente alcalino ou neutro, apropriado para a ação de enzimas, devido à liberação de secreção alcalina pela glândula de Brunner, presente na submucosa do duodeno, e à ação do hormônio secretina (pâncreas) para a produção e liberação de íons bicarbonato na luz do intestino delgado;
- presença de sais e ácidos biliares para a emulsificação das partículas de gordura e do seu transporte através da membrana da mucosa intestinal (micelas);
- ação de enzimas (principalmente da lipase pancreática, hepática e entérica), liberadas na luz do intestino delgado;
- presença de microvilosidades nas células absorptivas e de vilosidades na mucosa intestinal, possibilitando aumento da superfície de absorção;
- concentração do quimo;
- produção de hormônio colecistocinina. **(2,0 pontos)**

b) Algumas enzimas que atuam no processo de digestão de carboidratos:

- amilase (salivar, pancreática, duodenal ou intestinal) – hidrólise do amido em moléculas de maltose e glicose;
- sacarase – hidrólise da sacarose em moléculas de glicose e frutose;
- lactase – hidrólise da lactose em moléculas de galactose e glicose;
- maltase – hidrólise da maltose em moléculas de glicose.

Algumas enzimas que atuam no processo de digestão de proteínas:

- pepsina – conversão de proteínas em peptídios e outros fragmentos menores (proteoses e peptonas);
- tripsina e quimiotripsina - proteases que desdobram os peptídios e os fragmentos de proteínas produzidos pela pepsina em aminoácidos;
- peptidases (aminopeptidases, carboxipeptidases) - desdobramento de polipeptídios em aminoácidos isolados. **(3,0 pontos)**

## QUESTÃO 2

a) Algumas estruturas foliares que participam do processo de trocas gasosas entre as plantas e o meio:

- estômatos: constituídos por duas células estomáticas reniformes, capazes de movimentos que possibilitam as trocas gasosas com o meio, dependendo da disponibilidade de água e de luminosidade;
- cloroplastos: pelo processo da fotossíntese, captam gás carbônico e liberam oxigênio;
- mitocôndrias: pelo processo de respiração celular, captam oxigênio e liberam gás carbônico;
- lenticelas: difusão de gases ( $O_2$ ,  $CO_2$ ) – entrada passiva de gases atmosféricos. **(2,5 pontos)**

b) Alguns exemplos da ação dos hormônios vegetais na propagação vegetativa:

- auxinas (ácido indol acético): indução do crescimento das células vegetais por meio de divisões mitóticas do sistema caulinar (gemas);
- citocininas: ativação de divisão mitótica em caules e gemas. **(2,5 pontos)**

**QUESTÃO 3**

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. **(2,0 pontos)**

b) Alguns exemplos da ação inadequada do homem sobre o ecossistema e suas conseqüências 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 nitrificação;
- 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). **(3,0 pontos)**

**QUESTÃO 4**

a) Produto da síntese protéica (polipeptídio): val - his - leu - thr - pro - glu - glu - lys **(2,0 pontos)**

b) Exemplo de mutação pontual no gene que codifica a cadeia da globina humana: substituição do nucleotídeo A por T no códon correspondente ao ácido glutâmico.

Conseqüência: anemia falciforme

- alteração estrutural do polipeptídio (substituição do ácido glutâmico pela valina);
- alteração da função da proteína (globina);
- redução da capacidade de transporte de oxigênio;
- manifestação dos sintomas da anemia falciforme. **(3,0 pontos)**

**QUESTÃO 5**

a) Alguns exemplos de hormônios que participam do controle do volume hídrico no homem:

- Hormônio anti-diurético, também conhecido como vasopressina – produzido pelo hipotálamo e liberado pela pituitária – promove o aumento da permeabilidade da água e sua reabsorção nos túbulos coletores renais;
- Aldosterona - produzida pelo córtex das glândulas supra-renais, promove o aumento da reabsorção de sódio e de água, a sua liberação envolve a ação de renina e de angiotensina. **(2,0 pontos)**

b) Algumas diferenças entre mecanismos de controle hídrico no homem e nos peixes marinhos:

- presença de grande número de glomérulos renais no homem e poucos e pequenos glomérulos nos peixes marinhos;
- maior concentração de solutos (uréia e outros compostos nitrogenados) na urina humana do que na dos peixes marinhos;

- perda de maior quantidade de sais através do suor humano e essencialmente água por osmose na superfície corpórea dos peixes marinhos;
  - perda de água por meio da respiração humana e eliminação de sais através das brânquias nos peixes marinhos;
  - presença de duas substâncias nitrogenadas (uréia e trimetilamina) no sangue dos peixes marinhos, possibilitando a sua isotonicidade em relação à água do mar, o que não ocorre no homem.
- (3,0 pontos)**

---

### QUESTÃO 6

---

- a) Alguns exemplos de adaptações estruturais que contribuíram para o sucesso evolutivo dos insetos:
- presença do exoesqueleto quitinoso, conferindo maior proteção e menor perda d'água;
  - presença de asas, possibilitando o deslocamento rápido, a fuga de predadores, a obtenção de novas fontes de alimento e outras atividades que envolvem a capacidade de vôo;
  - metamorfose (incompleta ou completa), possibilitando a sobrevivência em condições adversas e a exploração de novos nichos em diferentes estágios da vida do inseto. As formas jovens não competem com os adultos por alimento ou habitat;
  - corpo segmentado que pode ser modificado e especializado em formas diferentes de acordo com os nichos.
- (2,0 pontos)**
- b) Alguns exemplos de doenças humanas transmitidas por insetos vetores de protozoários:
- Doença de Chagas  
Protozoário: *Trypanossoma cruzi*  
Inseto(s): *Triatoma infestans*, *Panstrongylus megistus*, *Rhodnius prolixus*.  
Modo de transmissão:  
reprodução do protozoário no organismo do inseto vetor;  
transferência da forma infectante do protozoário (tripomastigota) ao homem por meio das fezes do inseto.
  - Malária  
Protozoários: *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae*  
Inseto: *Anopheles darlingi*, *Anopheles albitalis*, *Anopheles aquasalis*, *Anopheles cruzi*, *Anopheles bellator*.  
Modo de transmissão:  
picada de mosquitos fêmeas que inoculam no homem a forma infectante (esporozoítas) do protozoário.
  - Leishmaniose  
Protozoários: *Leishmania brasiliensis*, *Leishmania guyanensis*, *Leishmania lainsoni*, *Leishmania shawi*, *Leishmania naiffi*, *Leishmania amazonensis*, *Leishmania donovani*, *Leishmania infantum*, *Leishmania chagasi*.  
Inseto: *Phlebotomus intermedius*.  
Modo de transmissão:  
picada do inseto que inocula no homem as formas infectantes (promastigotas) do protozoário.
- (3,0 pontos)**

**QUESTÃO 7**

a) Fenilcetonúria – exemplo de defeito genético que permite:

- evidenciar a interação do genótipo com o ambiente na expressão gênica;
- intervenção nas condições ambientais e redução (impedimento) da manifestação dos efeitos pleiotrópicos do gene (conjunto de sintomas da fenilcetonúria). **(2,0 pontos)**

b) Exemplos de testes laboratoriais para a detecção ou triagem de portadores de fenilcetonúria:

- Teste do pezinho

Princípio → dosagem do aminoácido fenilalanina no sangue do recém-nascido para avaliação indireta da ação da enzima fenilalanina hidroxilase.

- Análise do DNA pela técnica de PCR

Princípio → detecção de mutações no gene codificador da enzima fenilalanina hidroxilase por meio da amplificação “in vitro” de parte da seqüência desse gene e comparação do produto obtido com um padrão estabelecido (normal) para diagnóstico de portadores (homozigotos e heterozigotos para fenilcetonúria).

- Análise de DNA por meio de seqüenciamento direto de nucleotídeos

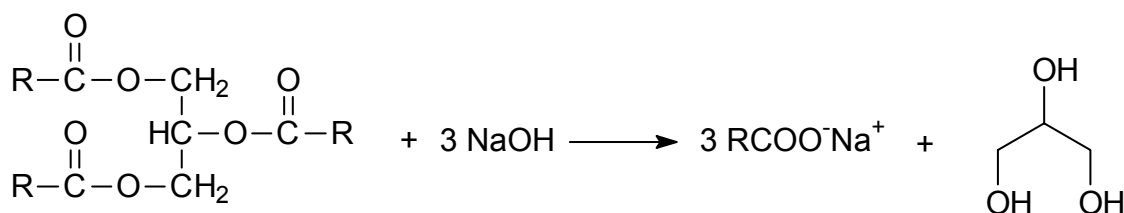
Princípio → caracterização completa da seqüência de nucleotídeos do gene (ou parte dele), que codifica a enzima, e comparação com padrão normal.

- Análise de DNA por meio de sonda molecular (hibridização “in situ”)

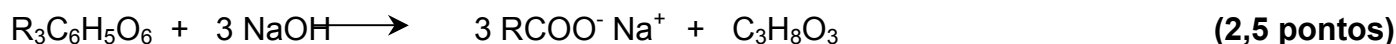
Princípio → utilização de seqüência de DNA ou RNA em sistema que permite a revelação de mutações que alteram o tamanho da seqüência original do gene de interesse. **(3,0 pontos)**

**QUÍMICA****QUESTÃO 8**

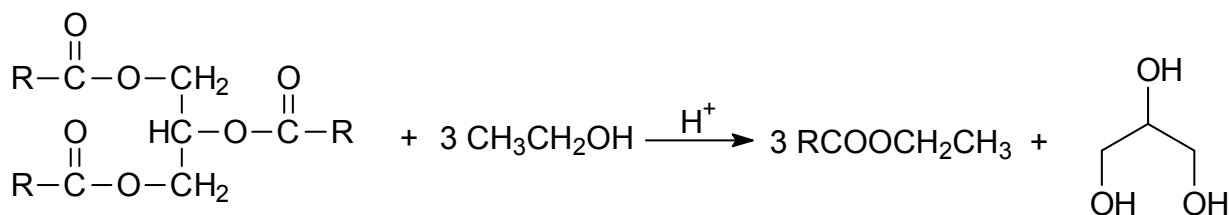
a)



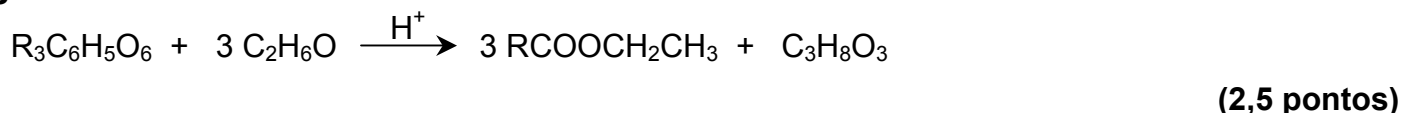
OU



b)



OU



**QUESTÃO 9**

$$a) \text{URA} = \frac{P_{\text{parcial}}}{P_{\text{máxima}}} \quad \text{URA} = \frac{25}{31,8} = 0,79 \text{ ou } 79\%$$

**(1,5 ponto)**

$$b) \text{Volume do quarto} = 2,5 \times 3,0 \times 2,0 = 15,0 \text{ m}^3$$

$$\text{Composição porcentual} = \frac{25\text{mmHg}}{760\text{mmHg}} = X / 100 \quad X = 3,29 \%$$

Volume parcial em litros de vapor d'água:

$$\begin{array}{l} 15000 \text{ L} \text{-----} 100\% \\ X \text{-----} 3,29\% \\ X = 493,5 \text{ litros de vapor d'água.} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} PV = nRT \\ n = \frac{PV}{RT} = \frac{760 \times 493,5}{62,3 \times 303} = 19,9 \text{ mol} \end{array}$$

$$\text{Massa de água} = 19,9 \text{ mol} \times 18 \text{ g (massa molar)} = 358,2 \text{ g}$$

$$d = m/V \quad 1,0 = 358,2/V$$

$$\text{Volume da água} = 358,2 \text{ mL}$$

**OU**

$$\begin{array}{l} \frac{P_{\text{parcial}}}{P_{\text{total}}} = \frac{V_{\text{parcial}}}{V_{\text{total}}} \Rightarrow \frac{25\text{mmHg}}{760\text{mmHg}} = \frac{V_{\text{parcial}}}{15000\text{L}} \Rightarrow V_{\text{parcial}} = 493,5 \text{ L} \\ PV = nRT \\ n = \frac{PV}{RT} = \frac{760 \times 493,5}{62,3 \times 303} = 19,9 \text{ mol} \end{array}$$

$$\text{Massa de água} = 19,9 \text{ mol} \times 18 \text{ g (massa molar)} = 358,2 \text{ g}$$

$$d = m/V \quad 1,0 = 358,2/V$$

$$\text{Volume da água} = 358,2 \text{ mL}$$

**OU**

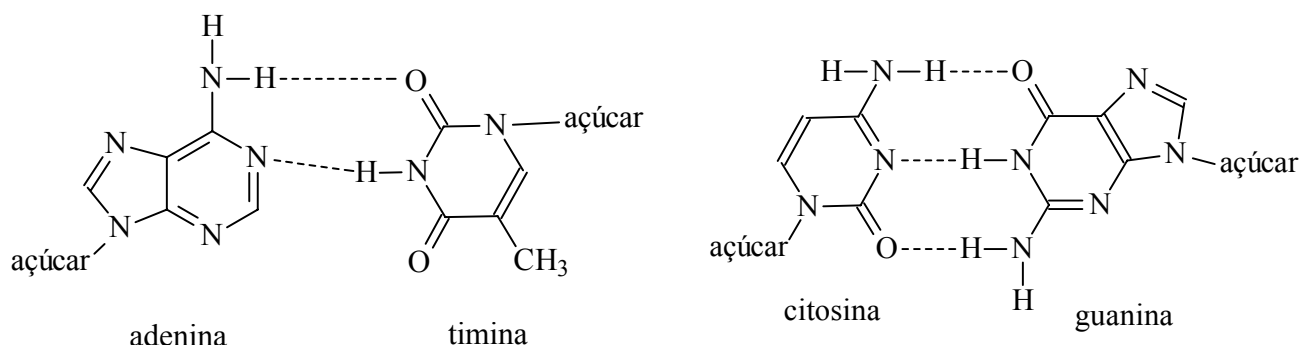
$$\begin{array}{l} PV = nRT \\ n = \frac{PV}{RT} = \frac{25 \times 15.000}{62,3 \times 303} = 19,9 \text{ mol} \end{array}$$

$$\text{Massa de água} = 19,9 \text{ mol} \times 18 \text{ g (massa molar)} = 358,2 \text{ g}$$

$$d = m/V \quad 1,0 = 358,2/V$$

$$\text{Volume da água} = 358,2 \text{ mL}$$

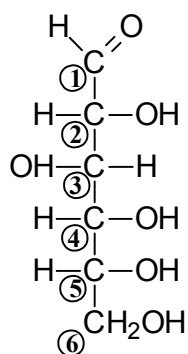
**(3,5 pontos)**

**QUESTÃO 10****(5,0 pontos)****QUESTÃO 11**

- Frasco A – NaCl ( $0,85 \text{ mol L}^{-1}$ ) porque uma solução aquosa contendo íons dissolvidos conduz corrente elétrica.
- Frasco B – Glicose ( $0,55 \text{ mol L}^{-1}$ ) porque 50 g de glicose equivalem a 0,275 mol que dividido por 0,5 L resulta em uma concentração de  $0,55 \text{ mol L}^{-1}$ .
- Frasco C – NaCl ( $3,42 \text{ mol L}^{-1}$ ) porque o soluto NaCl em solução aquosa se dissocia nos íons  $\text{Na}^+(\text{aq})$  e  $\text{Cl}^-(\text{aq})$ .

**(5,0 pontos)****QUESTÃO 12**

a)

**(2,0 pontos)**

- b) Uma solução de sacarose desvia o plano da luz polarizada para a direita, conforme pode ser observado pelo valor de  $[\alpha]_D^{20^\circ\text{C}} = +66,5^\circ$ . Já a solução resultante da hidrólise (glicose + frutose) desvia o plano da luz polarizada para a esquerda, uma vez que  $[\alpha]_D^{20^\circ\text{C}}$  da glicose =  $+52,7^\circ$  e o da frutose é de  $-92,3^\circ$ , sendo a resultante o valor da soma desses valores, que será igual a  $-39,6^\circ$ . Desse modo, como houve inversão do sinal do desvio sofrido pela luz polarizada, diz-se que o açúcar é “invertido”.

**(3,0 pontos)**

**QUESTÃO 13**

a) Metais possíveis: Sn, Au, Ni, Zn, Ti, Cr, Ca, Nb, Cu e U.

Exemplos:

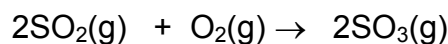
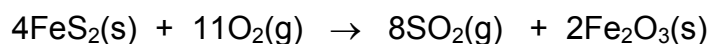


b) Entre os metais encontrados no estado de Goiás, o urânio é o único que pode ser utilizado na produção de energia elétrica em grande escala. Isso ocorre nas usinas nucleares, onde o urânio sofre reações de fissão, liberando energia.

(2,5 pontos)

**QUESTÃO 14**

a) As equações químicas devem ser apresentadas balanceadas e com a descrição do estado de agregação das substâncias, por exemplo, (l), (s), etc.



b) 1 mol de  $\text{FeS}_2$  -----120 g

$$X \text{ -----} 264000\text{g}$$

$$X = 2200 \text{ mol de } \text{FeS}_2$$

1 mol de  $\text{FeS}_2$  para 2 mol de  $\text{H}_2\text{SO}_4$

1 mol de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  -----98,1 g

4400 mol ----- X

X = 431,8 kg de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (3,0 pontos)

**MATEMÁTICA I****QUESTÃO 15**

a) O volume perdido por hora é  $0,5 \cdot 1000\text{m}^3 = 50\text{m}^3$ . Logo, o tempo necessário em horas será

$$\frac{1000}{50} = 20. \quad (2,5 \text{ pontos})$$

b) O volume perdido após 12h é  $12 \cdot 50\text{m}^3 = 600\text{m}^3$ , donde o volume restante é

$$1000\text{m}^3 - 600\text{m}^3 = 400\text{m}^3 \text{ que equivale a } 400.000 \text{ litros.} \quad (2,5 \text{ pontos})$$

**QUESTÃO 16**

Sabe-se que o volume de tal recipiente é  $V = \pi r^2 h$ .

Como  $r = 5\text{cm}$ , para  $V = 100\text{ml} = 100 \text{ cm}^3$ , obtém-se  $h = \frac{4}{\pi} \text{ cm}$ . (5,0 pontos)



**QUESTÃO 17**

- a) Indicam-se os cabeças-de-chave pelas letras a,b,c,d,e,f. Levando em conta que foram “gastos” seis clubes para montar os grupos A e B, tem-se:

Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F
a	b	c	d	e	f
<u>1</u>	<u>4</u>	—	—	—	—
<u>2</u>	<u>5</u>	—	—	—	—
<u>3</u>	<u>6</u>	—	—	—	—

Com os 12 clubes restantes calcula-se as possibilidades que são:

$$C_3^{12} = \binom{12}{3} = \frac{12!}{3!(12-3)!} = 220. \quad (2,5 \text{ pontos})$$

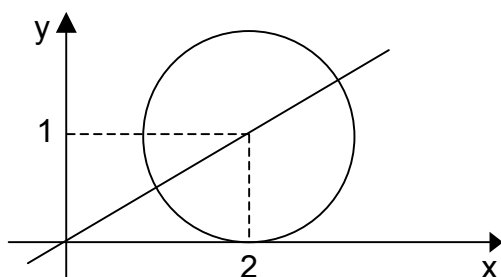
- b) Diz a regra: “primeiro monta-se o grupo A...”, daí, as probabilidades a serem consideradas são:

a probabilidade de ficar no grupo A:  $\frac{3}{18} = \frac{1}{6}$ . A probabilidade de não ficar no grupo A é:  $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$ .

Logo, a probabilidade de ficar no grupo B é:  $\frac{3}{15} \times \frac{5}{6} = \frac{1}{5} \times \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$ . (2,5 pontos)

**QUESTÃO 18**

- a) A circunferência tem centro C(2,1) e raio 1.



(2,5 pontos)

- b) Substituindo  $y = mx$  na equação  $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0$ , obtém-se:

$(1 + m^2)x^2 - (4 + 2m)x + 4 = 0$ . Para que haja duas soluções, o discriminante deve ser positivo:

$$\Delta = (4 + 2m)^2 - 16(1 + m^2) > 0.$$

Disto conclui-se que  $0 < m < \frac{4}{3}$ .

(2,5 pontos)

**QUESTÃO 19**

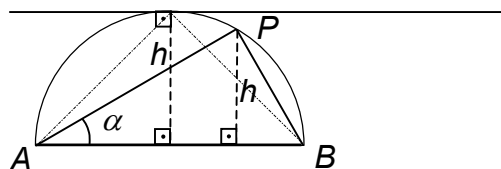
- a) Inicialmente note-se que  $\hat{P} = 90^\circ$ , pois APB é um triângulo inscrito numa semicircunferência.

Indicando S a área procurada, tem-se  $S = \frac{PA \cdot PB}{2}$ . Como  $PA = 5 \cos \alpha$  e  $PB = 5 \sin \alpha$  conclui-se

que  $S = \frac{25}{2} \sin \alpha \cos \alpha = \frac{25}{4} \sin 2\alpha$ .

(2,5 pontos)

- b) Usando que  $S = \frac{AB \cdot h}{2}$  e sabendo que a base  $AB$  é fixa, então a área será máxima quando a altura  $h$  o for. Traçando uma tangente à semicircunferência, conforme a figura, percebe-se que, no ponto de tangência, a altura será máxima valendo  $h = \frac{AB}{2}$ . Portanto o triângulo será isosceles e  $\alpha = 45^\circ$ . (2,5 pontos)



## FÍSICA

### QUESTÃO 20

$$T \sin \theta = \frac{mv^2}{l \sin \theta}$$

$$T \cos \theta = mg$$

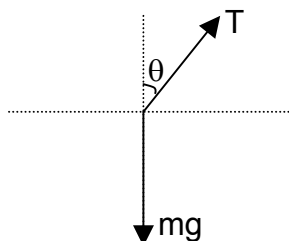
$$\operatorname{tg} \theta = \frac{v^2}{gl \sin \theta}$$

Mas  $v = \frac{2\pi l \sin \theta}{\tau}$ , onde  $\tau$  é o período.

Assim,

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{4\pi^2 l^2 \sin^2 \theta}{\tau^2 gl \sin \theta} \Rightarrow \tau = 2\pi \sqrt{\frac{l \cos \theta}{g}}$$

(5,0 pontos)



### QUESTÃO 21

Na iminência de afundar:

$$\rho_g V_g g + \rho_e V_e g = \rho_a (V_g + V_e) g \Rightarrow (\rho_a - \rho_g) V_g = (\rho_e - \rho_a) V_e$$

$$\therefore V_g = \frac{\rho_e - \rho_a}{\rho_a - \rho_g} V_e = \frac{5-1}{1-0,9} \times 1 = 40 \text{ cm}^3 \Rightarrow m_g = \rho_g V_g = 0,9 \times 40 = 36 \text{ g}$$

A massa de gelo que fundiu é

$$\Delta m = M - m_g = 50 - 36 = 14 \text{ g} \quad \therefore \Delta Q = \Delta m L = 14 \times 80 = 1120 \text{ cal}$$

$$\phi = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta Q}{\phi} = \frac{1120}{40} = 28 \text{ s}$$

(5,0 pontos)

**QUESTÃO 22**

$$a) pV^{5/3} = 2 \Rightarrow p_A = p_B = \frac{2}{(10^{-3})^{5/3}} = 2 \times 10^5 \text{ Pa} ; p_C = \frac{2}{(8 \times 10^{-3})^{5/3}} = \frac{1}{16} \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$pV = nRT \Rightarrow nR\Delta T = \Delta(pV)$$

$$Q_{AB} = nc_p \Delta T_{AB} = \frac{5}{2} nR(T_B - T_A) = \frac{5}{2} (p_B V_B - p_A V_A) = \frac{5}{2} \times 2 \times 10^5 \times (8 - 1) \times 10^{-3} = 3500 \text{ J}$$

$$Q_{BC} = nc_v \Delta T_{BC} = \frac{3}{2} nR(T_C - T_B) = \frac{3}{2} (p_C V_C - p_B V_B) = \frac{3}{2} \times \left( \frac{1}{16} - 2 \right) \times 10^5 \times 8 \times 10^{-3} = -2325 \text{ J}$$

$$Q_{CA} = 0 \quad (3,0 \text{ pontos})$$

$$b) \text{ No ciclo, } \Delta U = 0, W_{BC} = 0 \text{ e } W_{AB} = p_A (V_B - V_A) = 2 \times 10^5 \times (8 - 1) \times 10^{-3} = 1400 \text{ J} :$$

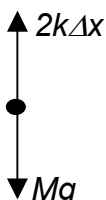
$$0 = Q_{AB} + Q_{BC} - W_{AB} - W_{CA} \Rightarrow W_{CA} = 3500 - 2325 - 1400 = -225 \text{ J} \quad (2,0 \text{ pontos})$$

**QUESTÃO 23**

$$U = 0$$

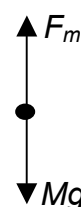
$$P = F_{\text{elástica}}$$

$$Mg = 2k\Delta x \quad (1)$$



$$U \neq 0$$

$$F_m = iLB = Mg \quad (2)$$



Combinando (1) e (2)

$$2k\Delta x = iLB \Rightarrow B = \frac{2k\Delta x}{iL} = \frac{2 \times 5,0 \times 2,0 \times 10^{-3}}{1,0 \times 2,5 \times 10^{-2}} \quad \therefore B = 0,80 \text{ T, entrando no plano do papel.}$$

(5,0 pontos)

OBS.:

Devido a erro de digitação a massa do fio aparece no enunciado como sendo 1g. A resposta obtida diretamente da equação 2, que resulta em  $B = 0,40 \text{ T}$ , também foi aceita.

**QUESTÃO 24**

Na interface entre os meios tem-se

$$n_0 \times \sin 60^\circ = n \times \sin 30^\circ \Rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{c}{v} \times \frac{1}{2} \Rightarrow v = \frac{c}{\sqrt{3}} = \frac{c\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{mas } v = \lambda f \text{ e } c = \lambda_0 f,$$

então

$$\lambda f = \lambda_0 f \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \lambda = 633 \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ nm} \text{ ou } \lambda = 365 \text{ nm}$$

(5,0 pontos)