

---

# MATEMÁTICA

SÍMBOLO	SIGNIFICAÇÃO
$\mathbf{Z}$	Conjunto dos números inteiros
$\mathbf{Q}$	Conjunto dos números racionais
$\mathbf{R}$	Conjunto dos números reais
$f^{-1}$	Função inversa de $f$
$A^{-1}$	Matriz inversa de $A$
$A^t$	Matriz transposta de $A$
<b>u. a.</b>	Unidade de área

## QUESTÕES DE 01 A 10

---

## QUESTÕES DE 01 A 08

**INSTRUÇÃO:** Assinale as proposições verdadeiras, some os números a elas associados e marque o resultado na Folha de Respostas.

### Questão 01

Uma indústria foi implantada com um ritmo de produção tal que garantiu um aumento mensal constante até o 59<sup>o</sup> mês, quando afinal a produção mensal se estabilizou. A soma da produção do 2<sup>o</sup> mês com a do 4<sup>o</sup> foi igual a 40 unidades, e a do 3<sup>o</sup> mês com a do 6<sup>o</sup>, igual a 55 unidades.

Com base nessas informações, pode-se afirmar:

- (01) A indústria produziu 15 unidades no 1<sup>o</sup> mês de funcionamento.
- (02) Até o 59<sup>o</sup> mês, o aumento mensal da produção era de 5 unidades.
- (04) Ao fim de 6 meses de atividades, a indústria já tinha produzido um total de 145 unidades.
- (08) Aos 24 meses de atividades, a indústria estava produzindo 125 unidades.
- (16) A indústria estabilizou sua produção, ao alcançar o marco de 300 unidades mensais.

--	--

---

## RASCUNHO

### Questão 02

---

Sobre a função real, de variável real,  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x + 3}$ , pode-se afirmar:

(01) O domínio da  $f$  é  $\mathbf{R}$ .

(02) O gráfico da  $f$  intercepta o eixo  $O_x$  no ponto  $(-1, 0)$ .

(04)  $\frac{2f(-2)}{f(1)} = 6$

(08) Se  $f(x) = 3$ , então  $x \in \{-2, 2, 5\}$ .

(16)  $f(x)$  e  $g(x) = \frac{x^3 - x}{x^2 + 3x}$  são funções iguais.

(32) Sendo  $g(x) = 3x + 1$ ,  $g(f(x)) = \frac{xg(x)}{x + 3}$ .



---

**RASCUNHO**

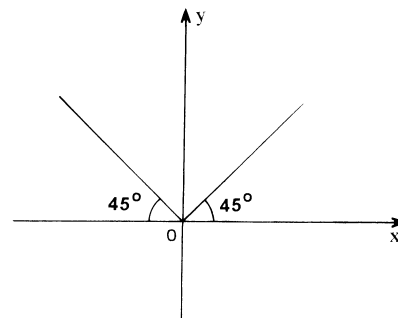
### Questão 03

Sobre funções reais, pode-se afirmar:

---

(01)  $f(x) = \frac{3x+1}{x-a}$  é a função inversa da  $g(x) = \frac{2x+1}{x-3}$ , se  $a = 2$ .

(02)  $f(x) = \frac{x}{|x|}$  pode ser representada graficamente por



(04) Sendo  $f(x) = 2x^2 - 5x + 2$ , tem-se  $f(x) > 0$ , se  $\frac{1}{2} < x < 2$ .

(08)  $f(x) = (2m-1)^x$  é decrescente, se  $\frac{1}{2} < m < 1$ .

(16)  $f(x) = \log \log (3x+4)$  está definida, se  $x > -1$ .

(32) O valor máximo da  $f(x) = 6\cos x + 15$  é 21.

---

**RASCUNHO**

#### Questão 04

Sobre os polinômios  $p(x) = x^3 - 5x^2 + 6x$  e  $q(x) = -x^3 - 4x^2 + 5x$ , é verdade:

- 
- (01)  $q(x)$  tem duas raízes reais inversas.
- (02)  $p(x)$  e  $q(x)$  têm uma raiz comum.
- (04)  $p(x)$  tem duas raízes imaginárias.
- (08)  $p(x)$  é divisível por  $x - 2$  ou  $q(x)$  é divisível por  $x + 1$ .
- (16) O quociente da divisão de  $p(x)$  por  $x - 3$  é  $x^2 - 2x$  e o resto é  $p(2)$ .
- (32) O grau do polinômio  $p(x) + q(x)$  é igual a 3.



---

**RASCUNHO**

**Questão 05**

Seja  $A = \begin{bmatrix} a & 1 \\ 2 & b \end{bmatrix}$  com  $a + b = 4$ ,  $a \cdot b = 3$  e  $a < b$ ,  $B = A^{-1}$ ,  $X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$  e  $C = \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \end{bmatrix}$ ,

---

é verdade:

(01)  $\det A = 1$

(02)  $B = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$

(04)  $\det A \cdot \det B = 1$

(08) Se  $AX = C$ , então  $X = \begin{bmatrix} -7 \\ 5 \end{bmatrix}$ .

(16) Se  $BX = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ , então  $X = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ .

(32)  $\det (A + 5B)^t = 96$



---

**RASCUNHO**

**Questão 06**

Se uma das faces de um cubo está inscrita numa circunferência de raio  $r = 3\sqrt{2}$  cm, é verdade:

- 
- (01) O volume do cubo é  $V = 216 \text{ cm}^3$  .
- (02) A área total do cubo é  $S = 144 \text{ cm}^2$  .
- (04) A área do círculo inscrito em uma face do cubo é  $A = 9\pi \text{ cm}^2$  .
- (08) O apótema da pirâmide de altura igual à aresta do cubo e de base igual a uma das faces desse cubo é  $a = 6\sqrt{5} \text{ cm}$  .
- (16) A área lateral do cilindro de base circunscrita a uma face do cubo e de altura igual a uma aresta desse cubo é  $L = 18\sqrt{2}\pi \text{ cm}^2$  .
- (32) A área do triângulo retângulo em que um cateto é igual à diagonal de uma das faces do cubo e o outro cateto é igual a uma aresta desse cubo é  $s = 18\sqrt{2} \text{ cm}^2$  .



---

**RASCUNHO**

**Questão 07**

Sobre trigonometria, pode-se afirmar:

- (01) Se  $f(x) = \cos x$  , então  $f^{-1}(x) = \sec x$  .

---

(02) As expressões  $E_1 = \frac{1 - \operatorname{tg}^4 x}{\cos^4 x - \operatorname{sen}^4 x}$  e  $E_2 = \cos^4 x$  são equivalentes.

(04) A função  $f(x) = 3 \operatorname{sen} 2x$  é injetora no intervalo  $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right]$  e é crescente no intervalo

(08) O conjunto de todas as soluções da equação  $\operatorname{sen}^2 x \operatorname{cotg} x = \cos x$  é

$$S = \left\{ x \in \mathbf{R}; x = \frac{\pi}{2} + k\pi; k \in \mathbf{Z} \right\}$$

(16) Se  $\operatorname{sen} x = \frac{3}{5}$  e  $0 < x < \frac{\pi}{2}$ , então  $\cos\left(\operatorname{arc} \operatorname{sen} \frac{3}{5}\right) = \frac{4}{5}$ .

(32)  $\operatorname{tg} x = \frac{m}{2}$  e  $\operatorname{sec} x = m$ , então  $m \in \mathbf{Z} \cap \left[-\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{\sqrt{3}}{3}\right]$ .

(64) Se  $\cos x = \frac{1}{2}$  e  $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$ , então o valor numérico da expressão

$$E = \frac{\operatorname{cotg} x + \operatorname{cosec} x}{\operatorname{sen} x} \text{ é um número pertencente ao conjunto } \mathbf{R} - \mathbf{Q}.$$



---

**RASCUNHO**

**Questão 08**

---

Uma indústria de equipamentos elétricos produz 1000 unidades por dia, vendendo cada unidade a R\$ 1,20. O lucro diário da indústria é de R\$ 300,00.

Nessas condições, pode-se afirmar:

- (01) A receita total da produção diária é de R\$ 1200,00.
- (02) O lucro diário sobre a receita total da produção diária equivale a 30%.
- (04) Com o pagamento à vista, a receita total da produção diária sofreu descontos sucessivos de 8% e de 3%, resultando num desconto total de 10,76%.
- (08) Se a margem de lucro diário aumentar em 35%, a indústria, independentemente de outros fatores, lucrará R\$ 405,00 por dia.
- (16) Se, mantida a mesma capacidade produtiva, a receita total diária passar para R\$ 1248,00, o preço de venda de cada equipamento terá sofrido um aumento de 4,8%.



---

**RASCUNHO**

**QUESTÕES 09 E 10**

---

**INSTRUÇÃO: Efetue os cálculos necessários e marque o resultado na Folha de Respostas.**

**Questão 09**

Uma herança de R\$ 525 000,00 foi dividida entre duas famílias, uma com 25 pessoas e a outra com 30 pessoas, de maneira tal que a quantia recebida por um dos membros da família menor somada à recebida por um dos membros da família maior foi igual a R\$ 20000,00. Todos os membros de uma mesma família receberam quantias idênticas.

Cada pessoa da família menor recebeu  $x$  mil reais. Calcule  $x$ .

**Questão 10**

**A**, **B** e **C** são pontos de interseção da circunferência  $x^2 + y^2 = 4$ , respectivamente, com o semi-eixo positivo das abscissas, o semi-eixo positivo das ordenadas e a reta  $y = x$ . Se **C** pertence ao 3º quadrante e  $m$  é a medida, em u. a., da área do triângulo **ABC**, calcule  $m(1 + \sqrt{2})^{-1}$ .

---

**RASCUNHO**

**CIÊNCIAS NATURAIS**

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1 H 1,01	2 He 4,00	3 Li 6,94	4 Be 9,01	5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2	11 Na 23,0	12 Mg 24,3	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 96,0	43 Tc 99	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 210	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	89-103 Série dos Actinídeos	104 Unq 260	105 Unp 261	106 Unh 263	107 Uns 262	108 Uno 265	109 Une 266									

Série dos Lantanídeos														
57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm 147	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
Série dos Actinídeos														
89 Ac 227	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 242	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 254	100 Fm 253	101 Md 256	102 No 253	103 Lr 257

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica
Nº de massa do isótopo mais estável

L = litro

mL = mililitro

R = 0,082 L.atm.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>

F = 96500 C

QUESTÕES DE 11 A 31

QUESTÕES DE 11 A 30

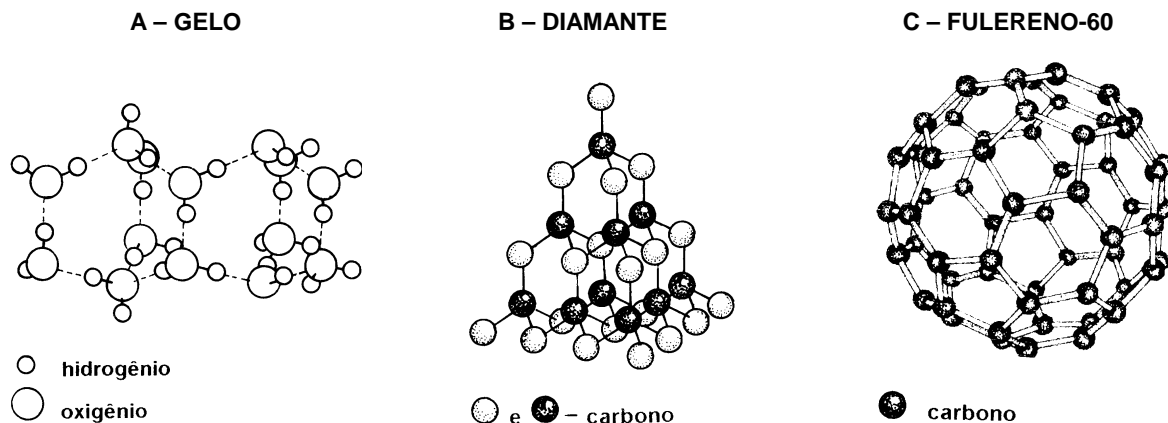
---

**INSTRUÇÃO:** Assinale as proposições verdadeiras, some os números a elas associados e marque o resultado na Folha de Respostas.

**Questão 11**

A característica principal dos sólidos cristalinos é a disposição regular e repetida de suas partículas, fator preponderante na determinação de suas propriedades.

As figuras representam as estruturas cristalinas do gelo, do diamante e do fulereno-60.



Com base nas estruturas apresentadas acima e nos conhecimentos sobre ligações químicas e tabela periódica, pode-se afirmar:

- (01) Diamante e fulereno-60 são formas alotrópicas do elemento químico carbono.
- (02) No gelo, cada molécula de água está ligada a outras quatro moléculas, numa disposição tetraédrica, semelhante à dos átomos de carbono no diamante.
- (04) O composto  $CS_2$ , com ponto de ebulição igual a  $46\text{ }^\circ\text{C}$ , é molecular, e o composto  $CaC_2$ , com ponto de fusão igual a  $2300\text{ }^\circ\text{C}$ , é iônico.
- (08) A massa molar do fulereno-60 é 12,0g.
- (16)  $H_2S$ ,  $H_2O$  e  $SO_2$  são moléculas apolares.
- (32) A água aumenta de densidade ao congelar-se.
- (64) As interações das moléculas de água no cristal do gelo são do tipo dipolo-dipolo.

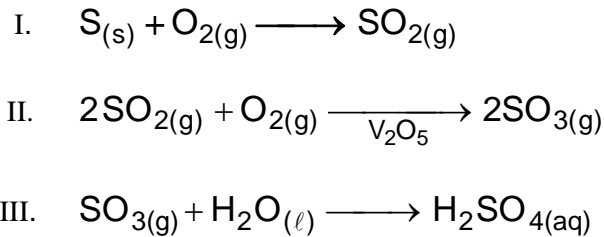
--	--

---

**RASCUNHO**

**Questão 12**

O processo de produção industrial do ácido sulfúrico pode ser resumido nas etapas seguintes:



Com base nos conhecimentos sobre as substâncias envolvidas nesse processo, pode-se afirmar:

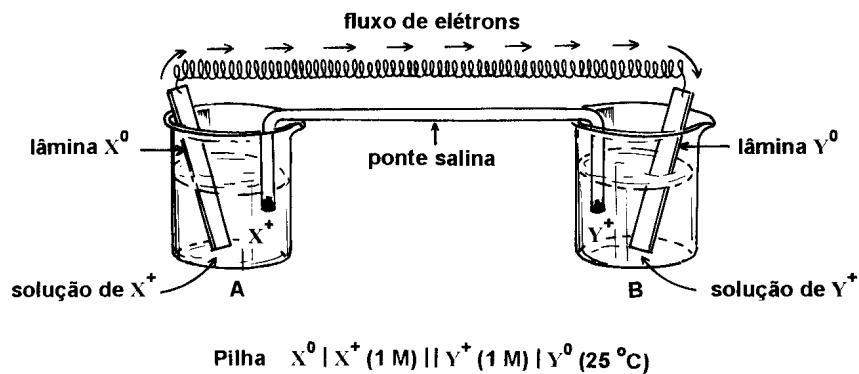
- (01)  $SO_2$ ,  $SO_3$  e  $V_2O_5$  são classificados como óxidos neutros.
- (02) Quando em solução diluída, o ácido sulfúrico comporta-se como fraco.
- (04) Nas condições normais de temperatura e pressão, 0,25 mol de  $SO_2$  ocupam o volume de 5,6 L.
- (08) Nos compostos  $SO_2$ ,  $SO_3$  e  $H_2SO_4$ , os números de oxidação do enxofre são, respectivamente, +4, +6 e +6.
- (16) Enxofre e vanádio são elementos químicos classificados, respectivamente, como representativo e de transição.
- (32) A presença de  $SO_{2(g)}$  na atmosfera é a maior responsável pelo “efeito estufa”.
- (64) Na reação  $HSO_{4(aq)}^- + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons SO_{4(aq)}^{2-} + H_3O_{(aq)}^+$ , o íon  $SO_{4(aq)}^{2-}$  é o ácido conjugado da base  $HSO_{4(aq)}^-$ .

---

**RASCUNHO**

**Questão 13**



Com base no processo eletroquímico representado na figura acima, pode-se afirmar:

- (01) A massa da lâmina  $X^0$  diminui com o tempo.
- (02) Nesse processo, há absorção de energia.
- (04) O ânodo da pilha é  $X^0 / X^+$ .
- (08) A reação global da pilha é  $X^0_{(s)} + Y^+_{(aq)} \longrightarrow X^+_{(aq)} + Y^0_{(s)}$ .
- (16)  $X^0$  é o oxidante.
- (32) Durante o processo eletroquímico, a concentração das soluções, em **A** e em **B**, permanece inalterada.
- (64) A função da ponte salina é permitir a migração de íons de uma solução para outra.




---

**RASCUNHO**

**Questão 14**

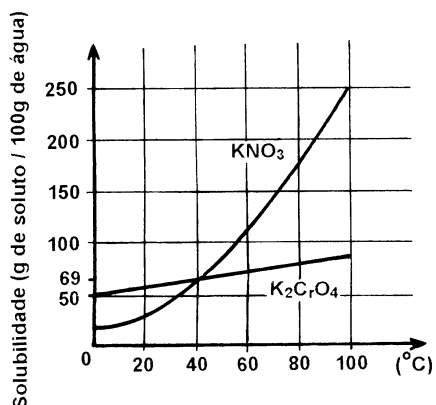
---

O gráfico ao lado apresenta as curvas de solubilidade de duas substâncias.

Da análise do gráfico, dos conhecimentos sobre propriedades dos compostos iônicos e da tabela periódica, pode-se afirmar:

(01) A  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{KNO}_3$  é mais solúvel que  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ .

(02) A  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , as concentrações em mol/L de  $\text{KNO}_3$  e  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  são iguais.



(04) A solubilidade de uma substância química é a massa limite, em gramas, dessa substância, que se dissolve em 100 g de um solvente, a uma determinada temperatura.

(08) Soluções de  $\text{KNO}_3$  e  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  conduzem corrente elétrica.

(16) O átomo de potássio tem maior tamanho e menor energia de ionização que o átomo de sódio.

(32) Resfriando-se uma solução saturada de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  até  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a massa desse sal que permanece dissolvida é de aproximadamente 50 g/100 g de água.

(64) Acima de  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  é mais solúvel que  $\text{KNO}_3$ .

---

**RASCUNHO**

### Questão 15

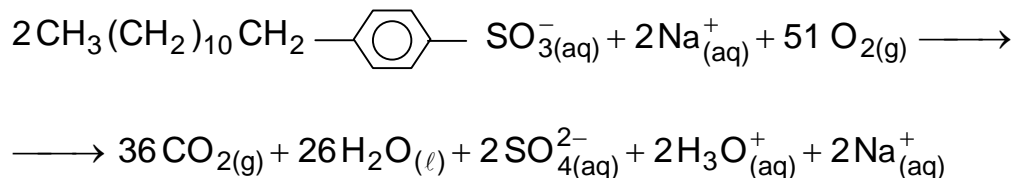
Como proteção ao meio ambiente, exige-se atualmente que os detergentes sejam biodegradáveis, isto é, sejam decomponíveis pelos microorganismos que existem normalmente

---

nas águas dos rios, lagos, etc. Isso evita a formação de grandes quantidades de espuma, que são prejudiciais à flora e à fauna aquáticas.

(FELTRE, p. 593)

A equação balanceada abaixo representa a biodegradação de um tensoativo, constituinte de um detergente biodegradável.



Com base nas informações acima, pode-se afirmar:

- (01) Para a biodegradação de 1 mol desse tensoativo, são necessários, nas condições normais, 571,2 L de oxigênio.
- (02) A biodegradação desse tensoativo contribui para diminuição do pH da água.
- (04) A cadeia carbônica desse tensoativo é ramificada.
- (08) A espuma formada pelos detergentes não-biodegradáveis é uma solução gasosa.
- (16) O  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  é um sal neutro.
- (32)  $\text{H}_3\text{O}^+$  representa a fórmula da água pesada.
- (64) A solubilidade do  $\text{CO}_2(\text{g})$ , em água, diminui com o aumento da pressão.

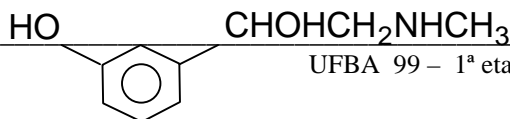


---

**RASCUNHO**

### Questão 16

O hormônio adrenalina pode ser representado pela fórmula:



---

Essa estrutura apresenta:

- (01) carbono secundário.
- (02) cadeia principal aberta, normal e homogênea.
- (04) caráter anfótero.
- (08) somente átomos de carbono saturados.
- (16) anel aromático.
- (32) as funções orgânicas: fenol, álcool e amina.

---

**RASCUNHO**

### Questão 17

A tabela abaixo apresenta o valor nutricional, fornecido pelo fabricante, de determinada bebida láctea *light*.

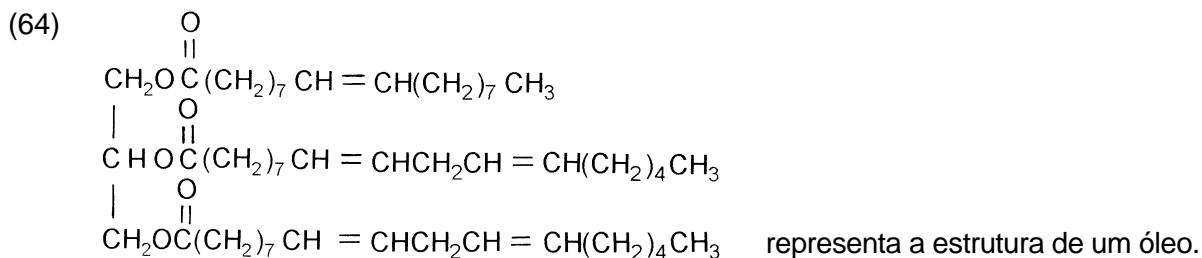
<b>Valor nutricional</b>	<b>100g do produto</b>
Calorias (Kcal)	44,00

Lipídios (g)	0,63
Carboidratos (g)	5,84
Proteínas (g)	3,94

Caseína (proteína encontrada no leite): Massa molar  $\approx 380.000$  g

Em relação às informações da tabela, à caseína e aos conhecimentos sobre lipídios, glicídios e proteínas, pode-se afirmar:

- (01) Lipídios, carboidratos e proteínas são substâncias químicas compostas.
- (02) A quantidade de calor liberada por 100g do produto corresponde à combustão completa de 0,63g de lipídios.
- (04) Amido e celulose são polímeros naturais.
- (08) A lactose,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , resulta da condensação de duas moléculas de glicose,  $C_6H_{12}O_6$ .
- (16) Em 3,94g de caseína, há aproximadamente  $2,06 \times 10^{-5}$  mol.
- (32) O sistema constituído por lipídio, carboidrato, proteína e água é separado por meio da filtração seguida da destilação fracionada.



## RASCUNHO

### Questão 18

A Organização das Nações Unidas definiu 1998 como o Ano Internacional dos Oceanos. (...) O objetivo é chamar a atenção para a necessidade de preservar o ambiente que garante a vida sobre a Terra. (...) A organização física, química e biológica das águas dos mares afeta diretamente a sobrevivência dos seres humanos.

(Folha de S. Paulo, p. 1 – texto adaptado)

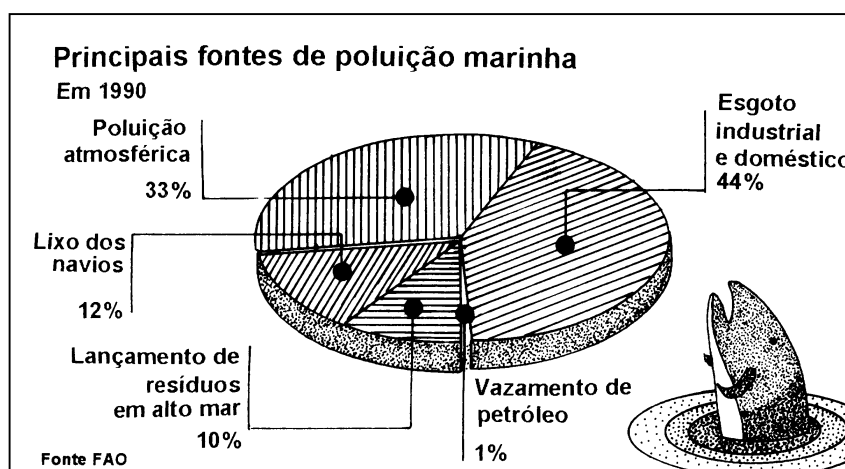
O valor dos oceanos, como patrimônio da vida, está associado à:

- 
- (01) alta capacidade de depuração dos mares, o que não permite o acúmulo de poluentes.
  - (02) origem da vida, por oferecerem as condições que possibilitaram reações moleculares, favorecendo a evolução pré-biótica.
  - (04) garantia da vida na Terra, a eles restrita por um longo período, antes de conquistar a terra firme.
  - (08) produção de oxigênio atmosférico, por abrigarem parcela significativa dos organismos autotróficos.
  - (16) disponibilidade de recursos alimentares, por concentrarem grande parte da biomassa no fitoplâncton – base das teias alimentares.
  - (32) manutenção de altas taxas de  $\text{CO}_2$ , preservando a temperatura do planeta, o que favorece o equilíbrio dos ecossistemas.
  - (64) imensa concentração de água, a substância que, pelas propriedades únicas de suas moléculas, possibilita a ocorrência dos processos biológicos.



### Questão 19

O gráfico apresenta dados referentes a fontes de poluição dos oceanos, o que constitui uma agressão ambiental com efeitos em toda a biosfera.



Em relação a agentes poluidores e suas repercussões sobre a vida, pode-se dizer:

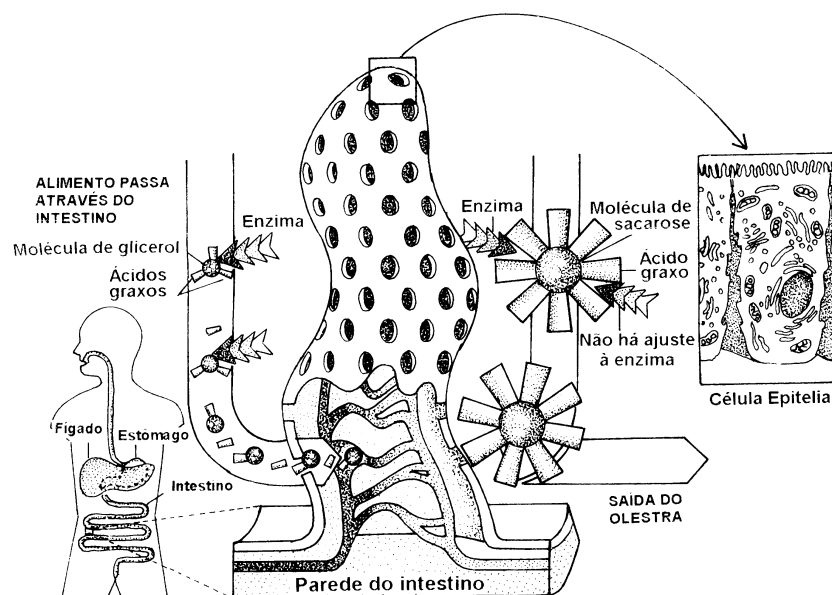
- (01) Fontes terrestres respondem pelos poluentes que chegam aos oceanos.
- (02) O plástico constitui-se uma “praga” para os mares, pois a inexistência de sistemas enzimáticos capazes de degradá-lo prolonga a sua permanência no ambiente.
- (04) Os produtores são os mais afetados por metais pesados como o mercúrio porque neles se concentram as mais elevadas taxas desses poluentes.

- (08) As regiões costeiras sofrem maior impacto da poluição, por serem os “berçários naturais” de grande parte da fauna marinha.
- (16) A natureza das fontes de poluição dos mares revela a completa independência dos oceanos em relação aos demais ecossistemas.
- (32) Um indicador utilizado para se avaliar a balneabilidade das praias é o percentual de coliformes fecais detectados em amostras de água.



## QUESTÕES 20 E 21

A qualidade dos alimentos que integram a dieta do homem moderno constitui uma preocupação crescente, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Visando amenizar o problema, laboratórios americanos sintetizaram uma “gordura livre de gordura”, o olestra, que tem a grande vantagem de não modificar o sabor dos alimentos, permitindo que se possam saborear batatas fritas, hambúrgueres, sorvetes, com menor risco para a saúde.



### Questão 20

Com base na ilustração e nas relações entre dieta, estrutura e função, nos processos de nutrição do homem, pode-se concluir:

- (01) A distribuição de nutrientes no organismo é função do sistema digestivo.

- 
- (02) A absorção dos nutrientes depende da ação de enzimas específicas, que atuam ao longo do tubo digestivo.
  - (04) As gorduras absorvidas por células epiteliais do intestino passam para os capilares sangüíneos sob a forma de quilomícrons.
  - (08) O olestra, não sendo reconhecido pelas lipases, não fará parte dos nutrientes a serem incorporados pelo organismo.
  - (16) A eficiência do sistema digestivo dispensa a reabsorção de água e sais minerais pelas células do cólon.
  - (32) A substituição integral das gorduras naturais pelo olestra é aceitável, sem restrições, por impedir a obstrução das artérias.

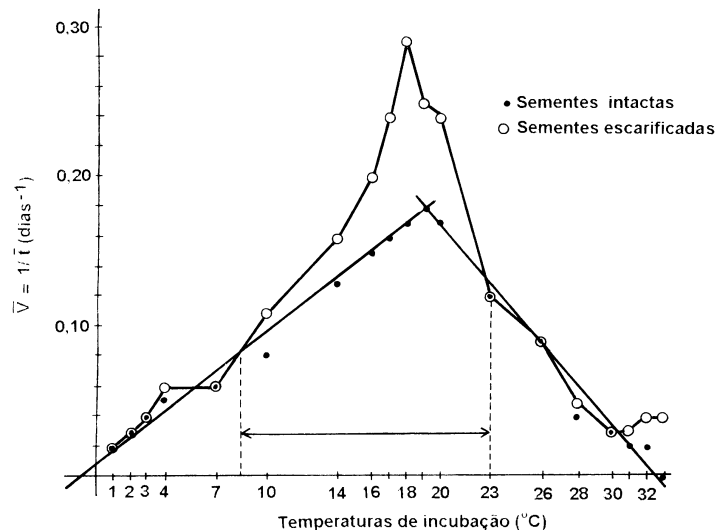
### Questão 21

A observação microscópica das vilosidades intestinais mostra uma camada constituída por células epiteliais, que se caracterizam por:

- (01) exibir, na região apical, microvilosidades que as especializam na função absorptiva.
- (02) associarem-se, deixando amplos espaços intercelulares, que facilitam a difusão do alimento.
- (04) sintetizar, nos ribossomos livres, proteínas para exportação em abundância.
- (08) concentrar glicose e aminoácidos para facilitar o efluxo para os capilares sangüíneos.
- (16) apresentar Complexo de Golgi desenvolvido, com intenso desprendimento de vesículas.
- (32) possuir metabolismo energético preferencialmente anaeróbico.
- (64) conter um genoma limitado a mensagens genéticas exclusivas desse tipo celular.

### Questão 22

O gráfico abaixo expressa a velocidade média de germinação de sementes de *Vicia graminea*, com tegumento íntegro e tegumento escarificado, em função da temperatura de incubação.



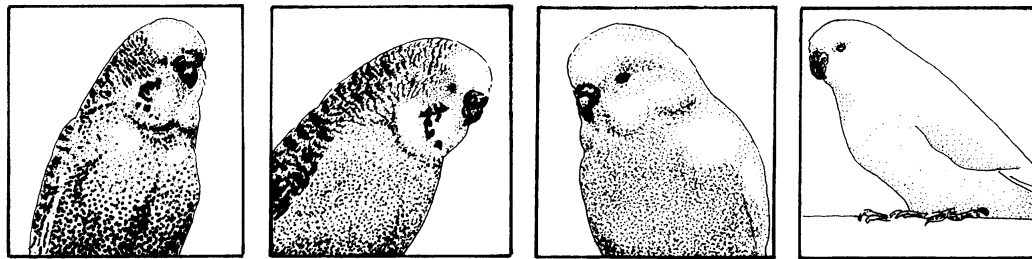
Com base no gráfico e em relação ao processo fisiológico sob investigação, pode-se dizer:

- (01) A luminosidade é um fator que define o sentido de crescimento da plântula em direção ao esplendor do sol.
- (02) A interrupção temporária do crescimento e desenvolvimento – “dormência” das sementes – constitui uma adaptação que aumenta a probabilidade de sobrevivência das plântulas.
- (04) A hidratação condiciona a mobilização das reservas nutritivas da semente, transferindo-as para as regiões de crescimento do embrião.
- (08) Sementes de *Vicia graminea* só podem germinar na faixa de temperatura compreendida entre 8°C e 23°C.
- (16) A elevação da temperatura se traduz em aumento linear na velocidade de germinação das sementes escarificadas e das íntegras.
- (32) A faixa que compreende temperaturas mais favoráveis à germinação coincide, para sementes íntegras e para sementes escarificadas.
- (64) A escarificação das sementes deve dificultar a embebição, retardando a ruptura do tegumento e a emergência dos primeiros órgãos.



### Questão 23

A figura ilustra a herança do caráter cor da plumagem em periquitos.



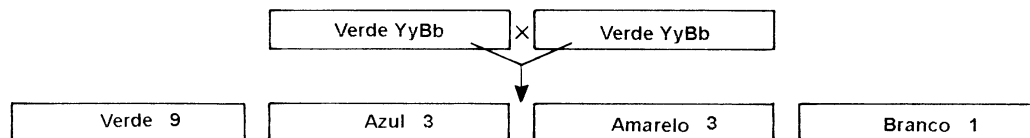
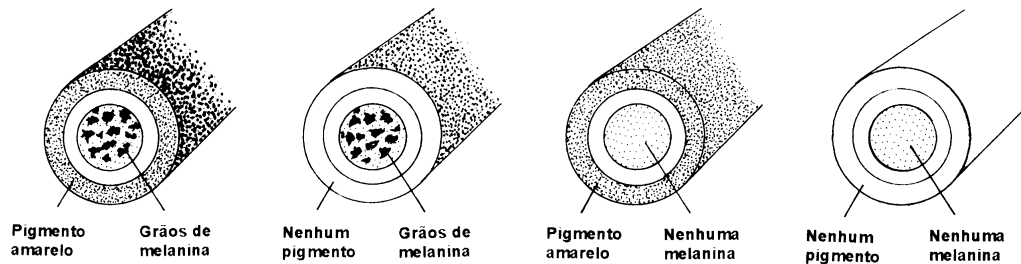
Verde

Azul

Amarelo

Branco

Cortes transversais da plumagem



Com base na análise dessa ilustração, é possível afirmar:

- (01) A distribuição fenotípica na descendência de um casal de heterozigotos é típica de segregação independente.
- (02) Aves com penas brancas possuem constituição genotípica yybb.
- (04) A proporção fenotípica 9 : 3 : 3 : 1 é a esperada para casos em que são analisados dois caracteres simultaneamente, com ausência de dominância.
- (08) Periquitos azuis, dependendo do seu genótipo, podem formar até quatro tipos de gametas.
- (16) A cor verde da plumagem, em periquitos, resulta da interação de produtos de diferentes genes.
- (32) O modo de herança da cor da plumagem, nessas aves, invalida os pressupostos da primeira lei de Mendel.



**Questão 24**

‘A idéia de que organismos evoluem passou, no decorrer do último século, de conjectura a fato’, escrevem os Grants em *Notícias de Galápagos*, a revista da estação de pesquisa Charles Darwin. ‘Com a aproximação do final do século, estamos experimentando uma outra transformação. A idéia

---

de que a temperatura do mundo está gradualmente subindo se tornou amplamente aceita como um fato comprovado.'

.....  
O aquecimento global é de especial interesse para as ilhas Galápagos porque ali o ciclo das estações é orientado pelas correntes oceânicas. Metade do ano o arquipélago é banhado por águas frias, a outra metade, por águas mornas. (...)

Não fossem essas correntes alternantes, as ilhas não teriam estação alguma, visto estarem exatamente na linha do equador. Nem teriam sua estranha fauna e flora. É por estarem no local de encontro de águas do sul e do norte que ali a relação de passageiros varia tanto, incluindo não apenas lagartos tropicais mas também focas polares, não só flamingos dos trópicos mas também pingüins – os únicos pingüins no equador.

.....  
E mais, as Galápagos se localizam perto de um dos pontos de pressão chave do sistema de circulação global: o local onde nasce o El Niño.

.....  
Realmente deve ter sido por um capricho dessas correntes inconstantes que os primeiros tentilhões chegaram lá. Os ventos e correntes ajudaram os tentilhões de Darwin a serem o que eles são e ainda hoje continuam moldando esses pássaros.

(WEINER, p. 274-5 – texto adaptado)

Com base na análise do texto e em relação ao processo evolutivo e suas repercussões, pode-se inferir:

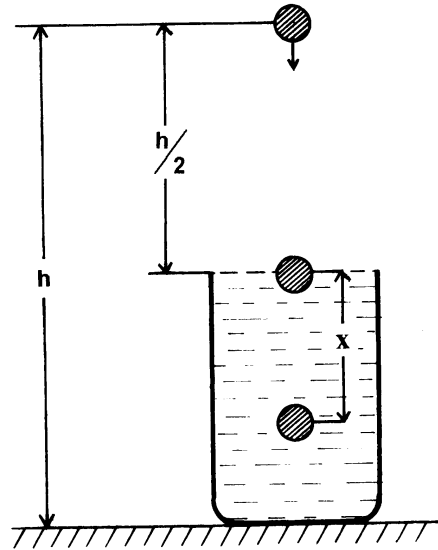
- (01) Eventos ecológicos e genéticos constituem a base do processo de especiação.
- (02) As mudanças ambientais orientam os caminhos evolutivos, conferindo diferentes valores adaptativos às variações hereditárias.
- (04) As condições peculiares das Galápagos tornaram-nas um “laboratório” para “experimentos evolutivos naturais” que favoreceram a especiação como a dos tentilhões.
- (08) O mecanismo evolutivo preserva caracteres mais convenientes para a espécie, sob determinadas condições.
- (16) A chegada dos tentilhões às Galápagos, por força do acaso, nega a idéia de adaptação no processo evolutivo.
- (32) A coexistência de organismos oriundos de regiões extremamente distintas, em Galápagos, fragilizou as idéias de Darwin sobre a ocorrência de evolução.
- (64) A evolução biológica é um processo permanente na biosfera, com o sucesso de espécies mais capacitadas para explorar o meio.



---

**Questão 25**

A figura ao lado representa uma partícula de massa  $m$ , inicialmente em repouso, que cai de uma altura  $h$ , medida a partir de um referencial com origem no solo, num local onde o módulo do campo gravitacional é  $g$ , e a pressão atmosférica é  $p_0$ . Após percorrer, no tempo  $t$ , uma distância igual à metade da altura, a partícula mergulha num recipiente aberto, com área da base  $A$ , cheio de óleo de densidade  $d$ . Submetida a uma desaceleração  $a$ , a partícula atinge a velocidade  $v$ , depois de percorrer a distância  $x$  no interior do recipiente.



Desprezando-se a resistência do ar, é correto afirmar:

- (01) A partícula atinge a superfície do óleo no instante  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ .
- (02) Ao atingir a superfície do óleo, a energia cinética da partícula é igual a sua energia mecânica no início da queda.
- (04) Após percorrer a distância  $x$ , a velocidade da partícula é igual a  $\sqrt{gh - 2(g-a)x}$ .
- (08) Antes do impacto da partícula, a força exercida pelo óleo no fundo do recipiente é  $\frac{dghA}{2}$ .
- (16) Quando a partícula pára, a pressão sobre ela, no fundo do recipiente, é  $p = p_0 + \frac{dgh}{2}$ .

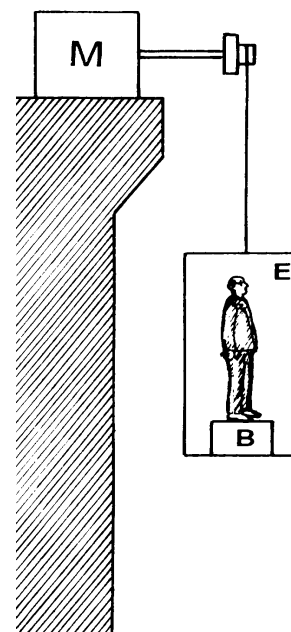
---

**RASCUNHO**

---

### Questão 26

Conforme representado na figura ao lado, um homem de massa  $m_H$  encontra-se sobre a balança de mola **B**, de massa  $m_B$ , no interior de um elevador de massa  $m_E$ ; esse elevador está suspenso por um cabo ideal que passa por uma roldana também ideal, e seu deslocamento é controlado pelo motor **M**. A mola tem constante elástica **K** e está no seu regime elástico. Considera-se desprezível a resistência do ar; **g** é o módulo da aceleração gravitacional local.



Assim sendo, pode-se concluir:

- (01) Com o elevador parado, a força de reação ao peso do homem é aplicada na superfície da balança sobre a qual o homem se encontra.
- (02) Quando o elevador está subindo com aceleração de módulo igual a **g**, o peso do homem indicado pela balança é igual a zero.
- (04) Quando o elevador está subindo com velocidade constante igual a **v**, a potência desenvolvida pelo motor é igual a  $(m_E + m_B + m_H) v g$ .
- (08) Quando o elevador está subindo com velocidade constante, a deformação da mola é igual a  $\frac{m_H g}{K}$ .
- (16) Quando o elevador está descendo com aceleração de módulo igual a **g**, o peso do homem indicado na balança é igual a  $2 m_H g$ .

---

**RASCUNHO**

---

### Questão 27

Considerem-se dois corpos, **A** e **B**, de massas iguais, com temperaturas iniciais  $\theta_A$  e  $\theta_B$ , sendo  $\theta_A > \theta_B$ , e com calores específicos  $c_A$  e  $c_B$  diferentes entre si e constantes no intervalo de temperatura considerado. Colocados em um calorímetro ideal, **A** e **B**, após certo tempo, atingem o equilíbrio térmico.

Nessas condições, é correto afirmar:

- (01) A energia cedida por **A** é igual à energia recebida por **B**.
- (02) No corpo de maior capacidade térmica, ocorre a maior variação de temperatura.
- (04) O aumento da temperatura de **B** é numericamente igual ao decréscimo da temperatura de **A**.
- (08) A temperatura de equilíbrio é igual a  $\frac{c_A \theta_A + c_B \theta_B}{c_A + c_B}$ .
- (16) Em relação ao centro de massa, a energia cinética média das moléculas de **B** é maior do que a de **A**.

---

**RASCUNHO**

---

### Questão 28

A figura ao lado representa um raio de luz monocromática que se propaga no ar e incide no ponto I da superfície de um bloco de cristal transparente.

Considerem-se os seguintes dados:

- índice de refração do ar: 1
- velocidade da luz no vácuo:  $3 \times 10^8$  m/s
- $\sin 40^\circ = 0,64$      $\sin 42^\circ = 0,67$      $\sin 75^\circ = 0,96$   
   $\cos 40^\circ = 0,77$      $\cos 42^\circ = 0,74$      $\cos 75^\circ = 0,25$

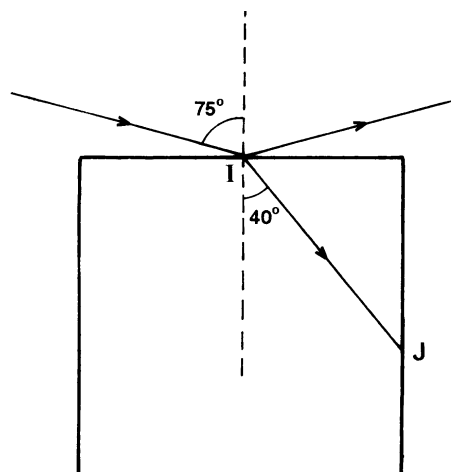
Nessa situação, é verdade:

- (01) Predominam os fenômenos de reflexão e refração.
- (02) O ângulo de reflexão do raio de luz que incide no ponto I é igual a  $15^\circ$ .
- (04) Ao passar do ar para o cristal, o raio de luz se afasta da normal.
- (08) A velocidade de propagação da luz no cristal é igual a  $2 \times 10^8$  m/s.
- (16) Ao atingir o ponto J, a luz sofre reflexão total.

---

**RASCUNHO**



---

### Questão 29

Três esferas metálicas idênticas, 1, 2 e 3, de raios  $R$ , encontram-se isoladas umas das outras no vácuo (constante eletrostática  $K_0$ ). As esferas 1 e 2 estão neutras, e a 3, eletrizada com carga  $Q$ .

Nessas condições, é correto afirmar:

- (01) Colocando-se a esfera 1 em contato com a 3, afastando-a e, em seguida, colocando-a em contato com a 2, a carga elétrica da esfera 1, após os contatos, será igual a  $\frac{Q}{3}$ .
- (02) O módulo do vetor campo elétrico, no interior da esfera 3, é igual a zero.
- (04) Colocando-se a esfera 3 em contato com a 1, afastando-as e, em seguida, colocando a 3 em contato com a 2, o potencial elétrico no interior da esfera 3 será constante e diferente de zero.
- (08) As três esferas apresentam a mesma capacidade eletrostática.
- (16) Reduzindo-se o raio da esfera 3 à metade, sua capacidade eletrostática duplicará.
- (32) Ligando-se as esferas 1 e 3 por um fio de capacitância desprezível, o potencial de equilíbrio entre elas será igual a  $\frac{Q}{C_1 + C_3}$ , sendo  $C_1$  e  $C_3$  as capacidades eletrostáticas das esferas 1 e 3.



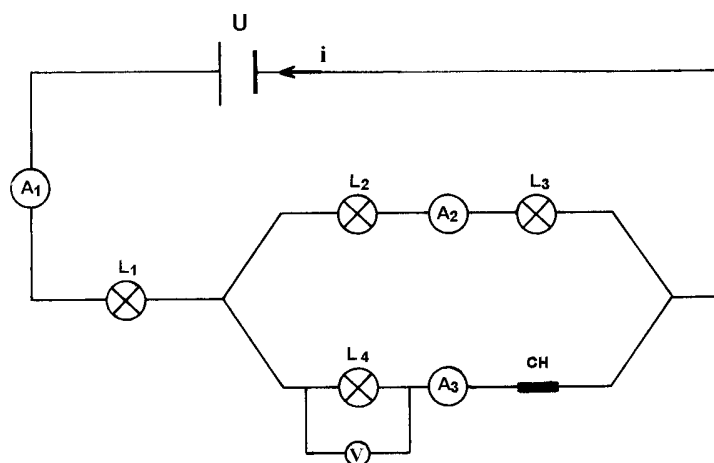
---

**RASCUNHO**

---

### Questão 30

O circuito esquematizado abaixo, percorrido pela corrente  $i$ , compõe-se de uma fonte de tensão  $U$ , uma chave disjuntora CH, um voltímetro  $V$ , três amperímetros,  $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$ , e quatro lâmpadas iguais,  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  e  $L_4$ , cada uma delas com resistência elétrica ôhmica igual a  $R$ . Admite-se que a resistência elétrica dos fios de ligação é desprezível e que os medidores são ideais.



Sendo assim, conclui-se:

- (01) A queda de tensão provocada pelo conjunto das quatro lâmpadas equivale à provocada por uma única lâmpada de resistência elétrica igual a  $\frac{5R}{3} \Omega$ .
- (02) A leitura de  $A_1$  é igual à soma das leituras de  $A_2$  e  $A_3$ .
- (04) A resistência interna do voltímetro é infinitamente pequena.
- (08) A leitura de  $A_2$  é a mesma de  $A_3$ .
- (16) A potência dissipada pela lâmpada  $L_1$  é igual a  $Ri^2$ .
- (32) Abrindo-se a chave CH, a intensidade luminosa de  $L_3$  diminui.



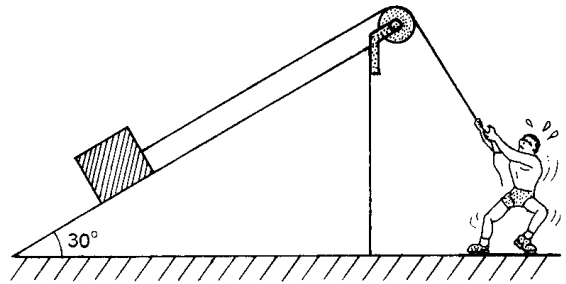
---

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 31**

**INSTRUÇÃO:** Efetue os cálculos necessários e marque o resultado na Folha de Respostas.

A figura ao lado representa um homem que puxa uma corda através de uma roldana, com uma força constante, arrastando, com deslocamento de 6,0 m e velocidade constante, uma caixa de  $6,0 \times 10^2$  N de peso ao longo do plano inclinado que forma  $30^\circ$  com a horizontal. Considera-se que as forças de atrito e a resistência do ar são desprezíveis, que a corda e a roldana são ideais e que  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$  e  $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .



Determine, em  $10^2$  J, o trabalho da força exercida pelo homem.



---

**RASCUNHO**

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FELTRE, Ricardo. *Fundamentos da Química*. 2 ed. rev. e amp. São Paulo: Moderna, 1996.
- FOLHA DE S. PAULO. São Paulo, 17 maio 1998. Caderno Especial – Oceanos.
- WEINER, Jonathan. *O bico do tentilhão: uma história da evolução no nosso tempo*. Trad. por Talita M. Rodrigues. Rio de Janeiro: Rocco, 1995.

## FONTES DAS ILUSTRAÇÕES

- CAMPBELL, Neil A. *Biology*. 4 ed. California: Benjamin/Cummings, 1996. p. 246. (Questão 23)
- FELTRE, Ricardo. *Fundamentos da Química*. 2 ed. rev. e amp. São Paulo: Moderna, 1996. p. 90. (Questão 11)
- LABOURIAU, Luiz Gouvêa. Sementes germinantes. *Ciência Hoje*. Rio de Janeiro, v. 6, n. 34, ago.1987. p. 35 – adaptada. (Questão 22)
- LEMONICK, Michael D. Are you ready for fat-free fat? *Time*. New York, v. 147, n. 2, Jan.1996. (Questões 20 e 21)
- SÁ, Vanessa de. Extinção. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 17 maio 1998. Caderno Especial – Oceanos. p. 6. (Questão 19)

---

SLABAUGH, Wendell H., PARSONS, Theram D. *Química geral*. Trad. por Alcides Caldas e Terezinha Marialva Tavares. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1982. p. 105 e 133. (Questão 11)

USBERCO, João, SALVADOR, Edgard. *Química: físico-química*. São Paulo: Saraiva, 1995. v. 2. p. 50. (Questão 14)