

01 – Sobre a matéria, suas características e seu comportamento, assinale o que for correto.

- 01) Misturas homogêneas são monofásicas e chamadas de soluções.
- 02) A água é classificada como substância simples e tem seu ponto de ebulição dependente da altitude.
- 04) Uma mistura de dois compostos, que em condições ambiente são gases e encontram-se na forma pura, será sempre homogênea.
- 08) Nas misturas heterogêneas sólido-líquido, as fases podem ser separadas por processos como decantação, centrifugação e filtração.
- 16) Oxigênio (O₂) e Ozônio (O₃) são gases classificados como substâncias compostas.

02 – Sobre a classificação periódica dos elementos, assinale o que for correto.

- 01) Os elementos com configuração ns^2np^5 na camada de valência têm pouca afinidade eletrônica.
- 02) Em um mesmo período da Tabela Periódica todos os átomos têm tamanhos iguais.
- 04) O raio iônico de um cátion é sempre menor que o raio atômico do átomo de origem.
- 08) Os metais alcalinos apresentam configuração ns^1 na camada de valência e formam o grupo mais eletronegativo da Tabela Periódica.
- 16) O átomo com $Z = 22$ pertence a um elemento de transição com subnível d de camada interna incompleto.

03 – O quadro a seguir fornece dados de cinco elementos químicos.

Considere como condições ambientais normais:
T = 25 °C, P = 1 atm.

Elemento	Número Atômico (Z)
I	11
II	16
III	18
IV	13
V	17

De acordo com os elementos acima representados, assinale o que for correto.

- 01) Os elementos químicos IV e II formam compostos iônicos de fórmula (IV)₂(II)₃.
- 02) Todos os elementos representados pertencem ao mesmo período da Tabela Periódica.
- 04) O elemento III apresenta a maior eletronegatividade.
- 08) O elemento V apresenta o maior potencial de ionização.
- 16) Os elementos I e III encontram-se no estado sólido e gasoso, respectivamente, nas condições padrões ambientais.

04 – Sobre as características dos compostos inorgânicos pertencentes a diferentes funções, assinale o que for correto.

- 01) CuSO₄ . 5 H₂O é um sal que ao ser aquecido pode perder a água de hidratação, tornando-se anidro.
- 02) KCl é um sal de metal alcalino que em meio aquoso sofre dissociação formando íons K⁺ e Cl⁻.
- 04) O ácido perclórico é um ácido forte cuja fórmula é HClO₄.
- 08) O óxido de potássio é um óxido básico que reage com água formando, para cada mol de óxido reagente, dois mols de KOH.
- 16) Pb(OH)₂ é uma base denominada hidróxido de chumbo II que se caracteriza pela alta solubilidade em meio aquoso.

05 – As características químicas das águas subterrâneas refletem os meios por onde percolam, guardando relação com os tipos de rochas drenados e com os produtos resultantes das atividades humanas ao longo de seu trajeto. O cálcio ocorre nas águas na forma de bicarbonato, que pode ser formado por reação entre o carbonato de cálcio com o gás carbônico dissolvido na água, de acordo com a reação:



Dados: Ca = 40; C = 12; H = 1 e O = 16.

Nesse contexto, assinale o que for correto.

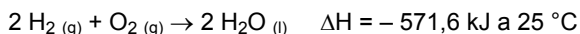
- 01) Alterações de temperatura e pressão modificam a concentração de CO₂ dissolvido na água.
- 02) A diferença entre as massas de prótons e de elétrons das espécies químicas HCO₃⁻, Ca⁺⁺ e CO₃⁻⁻, são responsáveis por essas espécies não estarem eletricamente neutras.
- 04) A quantidade de CO₂ dissolvido na água subterrânea reflete no seu conteúdo de Ca(HCO₃)₂.
- 08) As variações de pH podem levar à solubilização do cálcio ou à sua precipitação.
- 16) Se 10 g de CaCO₃ reagirem com excesso de CO₂ dissolvido em água, a massa de cálcio solubilizada será de 4 g.

06 – Considere a seguinte reação balanceada em fase gasosa, 1 N₂ (g) + 3 H₂ (g) → 2 NH₃ (g). De acordo com essa reação, assinale o que for correto.

Dados: N = 14 e H = 1,0.

- 01) 6 mols de H₂ e 2 mols de N₂ formam 4 mols de NH₃.
- 02) 1 mol de N₂ forma 17,0 g de NH₃.
- 04) A molécula de NH₃ apresenta em porcentagem de massa 82,4% de N e 17,6% de H.
- 08) De acordo com a CNTP, se forem utilizados 22,4 litros de N₂ na reação serão também necessários 22,4 litros de H₂.
- 16) 1 mol de H₂ apresenta 2 átomos de hidrogênio.

07 – Considerando a reação de formação da água, representada abaixo, no que se refere ao valor de ΔH e os fatores que podem influenciar no valor dele, assinale o que for correto.



- 01) A reação de formação de H_2O é exotérmica.
- 02) Se 4 mols de H_2 reagirem com 2 mols de O_2 formando 4 mols de H_2O , o valor de ΔH será de $-1.143,2 \text{ kJ}$.
- 04) Se na reação acima, ao invés de H_2O líquida, for formada H_2O na forma de vapor, o valor de ΔH será alterado.
- 08) O ΔH da reação de formação de H_2O irá variar se a reação ocorrer a 18°C .
- 16) Quando o valor de ΔH da reação é de $- 571,6 \text{ kJ}$ são gastos 44,8 litros de H_2 na CNTP.

08 – Considerando que, experimentalmente, foi determinado que para as reações entre os gases hidrogênio e monóxido de nitrogênio, a lei de velocidade é

$$\text{velocidade} = k [\text{H}_2][\text{NO}]^2.$$

No que se refere a essa lei, assinale o que for correto.

- 01) Se for duplicada a concentração molar de H_2 a velocidade da reação será duplicada.
- 02) A ordem da reação com relação ao H_2 é 1 e com relação ao NO esta é 2, cujos valores são determinados experimentalmente.
- 04) A ordem da reação global é 3.
- 08) Se forem duplicadas ambas as concentrações molares de H_2 e NO , a velocidade da reação será quadruplicada.
- 16) O valor de k constitui a constante de velocidade e é característico da reação e da temperatura.

09 – Sobre os equilíbrios iônicos em solução aquosa, assinale o que for correto.

- 01) Soluções aquosas dos sais NaCl e NH_4Cl têm pH ácido, pois derivam do ácido clorídrico.
- 02) Uma solução aquosa composta por $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$ resistirá à alteração de pH quando da adição de pequenas quantidades de ácido ou de base, pois se caracteriza como sistema tamponante.
- 04) A dissolução de gás carbônico (CO_2) em meio aquoso, quando a temperatura é constante, é favorecida com o aumento da pressão, tornando o meio ácido.
- 08) Uma solução de ácido clorídrico $0,01 \text{ mol/l}$ tem pH igual a 2.
- 16) Se a concentração de íons OH^- na saliva é igual a 10^{-8} mol/l e o pH da lágrima é cerca de 7,4, então a saliva é mais alcalina que a lágrima.

10 – Considere os seguintes sais: NH_4Br , CH_3COONa , Na_2CO_3 , K_2SO_4 e NaCN , cujas soluções aquosas de mesma concentração têm diferentes valores de pH. No que se refere a essas soluções, assinale o que for correto.

- 01) A solução de K_2SO_4 é neutra, pois não apresenta hidrólise.
- 02) A reação de hidrólise do CH_3COONa é a seguinte:
$$\text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$$
- 04) A ordem crescente de pH das soluções de NH_4Br , K_2SO_4 e NaCN é, $\text{pH NH}_4\text{Br} < \text{pH K}_2\text{SO}_4 < \text{pH NaCN}$.
- 08) A constante de hidrólise para o NaCN pode ser escrita da seguinte maneira $K_h = \frac{[\text{Na}^+][\text{CN}^-]}{[\text{NaCN}]}$
- 16) A solução de Na_2CO_3 é ácida pois um dos produtos da hidrólise é o H_2CO_3 .

11 – Assinale o que for correto, quanto aos seguintes potenciais-padrões de redução:

$$\text{Li}^+/\text{Li} = -3,04 \text{ V} \quad \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34 \text{ V} \quad \text{Cl}_2/2\text{Cl}^- = 1,36 \text{ V}$$

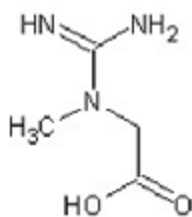
$$\text{K}^+/\text{K} = -2,92 \text{ V} \quad \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76 \text{ V} \quad \text{F}_2/2\text{F}^- = 2,87 \text{ V}$$

- 01) Metais alcalinos têm potenciais padrão de redução menores que os halogênios pois têm uma maior tendência de oxidar.
- 02) Numa pilha formada por eletrodos de cobre e zinco, o cobre irá se oxidar.
- 04) A reação: $\text{F}_2 + \text{K} \rightarrow 2 \text{F}^- + \text{K}^+$ apresentará um potencial negativo.
- 08) Dentre as espécies químicas apresentadas, o lítio é o que possui o maior potencial de redução.
- 16) O cloro tem capacidade de oxidar o cobre metálico.

12 – O elemento químico urânio, cujo processo de enriquecimento é, atualmente, um assunto com repercussões na política mundial, ocorre na natureza em forma de duas variedades isotópicas. Para cada 1.000 átomos de urânio, 993 átomos são do isótopo U_{92}^{238} e apenas 7 átomos são do isótopo U_{92}^{235} que é mais reativo. Sobre o urânio e seu comportamento atômico, assinale o que for correto.

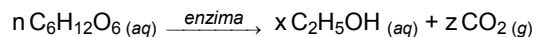
- 01) O U_{92}^{235} é empregado em usinas nucleares como material, que ao sofrer fissão, libera grande quantidade de energia.
- 02) Quanto maior o grau de enriquecimento do urânio maior a concentração do isótopo U_{92}^{235} .
- 04) A reação nuclear do urânio é desencadeada por nêutrons, onde cada átomo de U_{92}^{235} dá origem a dois outros com núcleos menores.
- 08) Se a reação de fissão do U_{92}^{235} for representada por $U_{92}^{235} + n_0^1 \rightarrow I_{53}^{137} + Y + 2n_0^1$ então o elemento Y tem número atômico 39.
- 16) O urânio 238 também pode sofrer fissão, mas esse processo só ocorre em presença de nêutrons de elevada energia cinética.

13 – Creatina é um composto sintetizado naturalmente pelo corpo e presente em alguns alimentos como peixe e carne. Ela tem sido utilizada como suplemento alimentar para atletas e recentemente a ANVISA liberou a comercialização de suplementos de creatina. Nesse contexto, analise a estrutura química abaixo e assinale o que for correto em relação à creatina.



- 01) Apresenta grupamentos amina primária e amina secundária.
- 02) Não apresenta átomo de carbono assimétrico.
- 04) Trata-se de um aminoácido.
- 08) Apresenta dois átomos de carbono com hibridação sp^3 e dois com hibridação sp^2 .
- 16) O composto é, ao mesmo tempo, ácido e base de Bronsted-Lowry.

14 – A fermentação alcoólica é um processo em que açúcares geram etanol, sob catálise enzimática, de acordo com a equação química representada abaixo. Após a reação completa, obtém-se etanol a 9% em volume. Essa concentração pode ser elevada a 95% em volume, pela destilação fracionada.



Dados: densidade do etanol = 0,79 g/cm³.

Diante desse contexto, assinale o que for correto.

- 01) Os coeficientes n, x e z são, respectivamente, 1, 1 e 4.
- 02) A concentração de etanol no destilado não alcança 100% devido à formação de pontes de hidrogênio entre as moléculas de água e de álcool.
- 04) Essa é uma reação de auto óxido-redução.
- 08) Em 1 litro de solução de etanol a 95% em volume tem-se 50 g de água.
- 16) O aumento da quantidade de enzima implica em maior rendimento da reação.

15 – Os compostos orgânicos podem participar de vários tipos de reação, dentre elas a oxidação, que pode ocorrer em diversas condições. Analise as afirmações e assinale o que for correto.

- 01) A oxidação do etileno, por tratamento com $KMnO_4$ a frio, diluído, em meio levemente alcalino, produz um álcool secundário.
- 02) A ozonólise do dimetil 2-buteno produz apenas acetona.
- 04) O hipoclorito de sódio presente na água sanitária e o ozônio são agentes oxidantes.
- 08) O peróxido de hidrogênio é um oxidante que não produz resíduos tóxicos.
- 16) Um dos reagentes utilizados na síntese do composto hexanoato de etila (aromatizante de alimentos) provém da oxidação do etanal.

16 – Considerando os conjuntos: $R = \{0, 1, 3, 5, 7\}$, $S = \{2, 4, 6\}$ e $P = \{1, 2\}$, assinale o que for correto.

- 01) $1 \in (S - P)$.
- 02) Existe uma função $f: S \rightarrow P$ que é bijetora.
- 04) $(S \cap P) \cup R = R$.
- 08) $R \cap S \cap P = \emptyset$.
- 16) Nenhuma função $f: S \rightarrow R$ é sobrejetora.

17 – Considerando os números naturais p e q , diferentes de zero, sobre o máximo divisor comum (m.d.c.) e o mínimo múltiplo comum (m.m.c.), assinale o que for correto.

- 01) m.d.c. $(p, 1) = p$, se $p \neq 1$.
- 02) Se m.m.c. $(p, q) = p \cdot q$ então p e q são números primos.
- 04) Se p é múltiplo de q então m.m.c. $(p, q) = p$.
- 08) Se p é divisor de q então m.d.c. $(p, q) = p$.
- 16) m.m.c. $(p, 2p) = 2p^2$.

18 – Sobre uma função afim $f(x) = ax + b$, assinale o que for correto.

- 01) Se $a > 0$ e $b < 0$ então $f(x)$ é crescente e possui raiz negativa.
- 02) Se o gráfico de $f(x)$ passa pelos pontos, $(-1, 1)$ e $(3, 5)$ então $f(f(-3)) = 1$.
- 04) Se $f(x) + f(x - 3) = x$ então $f(x) = \frac{1}{2}x + \frac{3}{4}$.
- 08) Se $b = -3$ e $f(f(-2)) = -5$ então $a = 3$.
- 16) Se $a \cdot b > 0$ a raiz de $f(x)$ é um número positivo.

19 – Sobre a equação $a^{x+1} = b^{\frac{1}{x}}$, onde a e b são números reais positivos tais que $\log b = 6 \log a$, assinale o que for correto.

- 01) A soma das soluções da equação é -1 .
- 02) As soluções da equação pertencem ao intervalo $[-3, 3]$.
- 04) A equação tem duas soluções negativas.
- 08) O produto das soluções da equação é positivo.
- 16) Uma das soluções da equação é negativa.

20 – Com base nas assertivas abaixo, assinale o que for correto.

- 01) O valor mínimo da função $f(x) = 2 + 5 \sin 4x$ é -3 .
- 02) O período e o conjunto-imagem da função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = 4 \sin x \cdot \cos x$ são, respectivamente, 2π e $[-4, 4]$.
- 04) Se $\cotg(a) \cdot \sec(a) > 0$ e $\sin(a) \cdot \cos(a) < 0$ então $\pi < a < \frac{3\pi}{2}$.
- 08) Se $A = \sin 430^\circ$ e $B = \sin 700^\circ$, então $A < B$.
- 16) Para todo $x \in \left] \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right[$, o valor de $(\operatorname{tg}^2 x + 1) \cdot (\operatorname{sen}^2 x - 1)$ é -1 .

21 – Três polígonos regulares A, B, e C, tem números de lados, respectivamente, a, b, c, onde $a > b > c$. Sabendo-se que a, b e c estão em progressão aritmética de razão -2 e que a soma de todos os ângulos internos dos três polígonos é 3.240° , assinale o que for correto.

- 01) O polígono A tem 35 diagonais.
- 02) O número de diagonais do polígono C é maior que 10.
- 04) A soma dos ângulos internos do polígono C é 720° .
- 08) Cada ângulo externo do polígono A mede 36° .
- 16) Cada ângulo interno do polígono B mede 135° .

22 – Entre $\frac{4}{5}$ e $\frac{1}{20}$ são inseridos três meios geométricos.

Se a P.G. formada é oscilante, assinale o que for correto.

- 01) A sua razão é um número negativo.
- 02) O termo médio é um número positivo.
- 04) $\frac{a_4}{a_7} = \frac{1}{4}$.
- 08) $a_1 a_2 a_3 a_4 = \frac{3}{5}$.
- 16) $a_4 < 0$

23 – Sobre as matrizes:

$A = (a_{ij})_{2 \times 2}$, tal que $a_{ij} = i - j$, e

$B = (b_{ij})_{2 \times 3}$, tal que $b_{ij} = i + j$,

assinale o que for correto.

01) $A \cdot B = \begin{bmatrix} -3 & -4 & -5 \\ 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$.

02) $A^2 = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$.

04) A matriz B^2 não existe.

08) $A^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$.

16) $\det(2A) = 4$.

24 – Com base nas assertivas abaixo, assinale o que for correto.

- 01) Se $a_n = \frac{n!(n^2 - 1)}{(n + 1)!}$ então $a_{2000} = 1999$.
- 02) Se $C_{n,3} = 56$, então $A_{n,3} = 168$.
- 04) Três casais podem ocupar 6 cadeiras dispostas em fila, de tal forma que as duas extremidades sejam ocupadas por homens, de 360 maneiras diferentes.
- 08) O produto dos n primeiros números pares ($n \in \mathbb{N}^*$) é igual a $2^n \cdot n!$.
- 16) A solução da equação $\frac{(n + 2)!}{(n + 1)!} = 7$ é um número par.

25 – Considerando que,
 $a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + b^5 = 32$ e
 $a - b = -1$, assinale o que for correto.

- 01) $a > 1$.
- 02) $b < 0$.
- 04) $\frac{b}{a}$ é um número natural.
- 08) $a^2 + b^2 = \frac{5}{2}$.
- 16) $\frac{a}{b} = \frac{1}{3}$.

26 – Se a superfície de uma esfera é igual à área total de um cilindro cujo raio da base é igual ao raio da esfera, assinale o que for correto.

- 01) O cilindro é equilátero.
- 02) A razão entre a área da superfície esférica e a área lateral do cilindro é igual a 2.
- 04) Se o raio é igual a 6 cm o volume do cilindro é superior a 600 cm^3 .
- 08) A razão entre o volume da esfera e o volume do cilindro é maior que 1.
- 16) A altura do cilindro é igual ao diâmetro da esfera.

27 – Considerando que os pontos A(0, 5), B(3, 1) e C são vértices de um triângulo equilátero, assinale o que for correto.

- 01) A altura do triângulo é maior que 5 u.c.
02) A área do triângulo é $\frac{25\sqrt{3}}{4}$ u.a.
04) O ponto C pertence à circunferência $(x - 3)^2 + (y - 1)^2 = 25$.
08) A equação da reta suporte da altura relativa ao lado AB é $y = 6x + 15$.
16) C pertence à reta $6x - 8y + 15 = 0$.

28 – Sobre o número complexo $z = 2(\cos\theta - i\sin\theta)$, assinale o que for correto.

- 01) $\frac{1}{z} = \frac{1}{2}(\cos\theta + i\sin\theta)$.
02) $z^2 = 4(\cos 2\theta - i\sin 2\theta)$.
04) $|z^5| = 10$.
08) Se $\theta = 60^\circ$ o argumento de z vale 300° .
16) $|z^{-1}| = \frac{1}{2}$.

29 – Com base nas assertivas abaixo, assinale o que for correto.

- 01) Se $P(x) = (2p + q - 1)x^3 + (p + q)x$ é um polinômio identicamente nulo então $p - q = 2$.
02) Os polinômios $P(x) = (x + a)^2 - (x + a)(x - b)$ e $Q(x) = 2x - 3$ são idênticos. Então a e b valem, respectivamente, $-\frac{3}{2}$ e $\frac{7}{2}$.
04) Os polinômios $P(x) = 4x^3 + ax^2 - 3x$; $Q(x) = mx^2 + nx$ e $R(x) = 2x - 1$ são tais que $P(x) = Q(x) \cdot R(x)$. Então $a + m + n = 9$.
08) Se f e g são polinômios de grau n então os graus de f + g e f.g são, respectivamente, 2n e n^2 .
16) O polinômio $Q(x) = (x - 1)(x - 2)(x - c)(x - d)$ é divisível por $R(x) = x^2 - 7x + 12$. Então $c + d = 7$.

30 – Com base nas assertivas abaixo, assinale o que for correto.

- 01) Se os números 2 e $1 - i$ são raízes da equação $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$, o valor de c é -4.
02) Se a, b e c são raízes da equação $x^3 - 9x^2 + 8x + 60 = 0$, o valor de $\log_3(a + b + c)$ é 2.
04) Se a soma das raízes da equação $kx^2 - 6x + 7 = 0$ é 8, então o produto das raízes é $\frac{28}{3}$.

08) Sejam -2 e 3 duas das raízes da equação

$$2x^3 - x^2 + kx + t = 0. \text{ A terceira raiz é } -\frac{1}{2}.$$

16) Se a, b, e c são raízes da equação $x^3 - 2x^2 - 4x + 8 = 0$,

$$\text{o valor de } \cos\left(\frac{\pi}{a} + \frac{\pi}{b} + \frac{\pi}{c}\right) \text{ é } 0.$$

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS

31 – O estudo da física em duas e três dimensões requer o uso de uma ferramenta matemática conveniente e poderosa conhecida como vetor. Sobre os vetores, assinale o que for correto.

- 01) A direção de um vetor é dada pelo ângulo que ele forma com um eixo de referência qualquer dado.
- 02) O comprimento do segmento de reta orientado que representa o vetor é proporcional ao seu módulo.
- 04) Dois vetores são iguais somente se seus módulos correspondentes forem iguais.
- 08) O módulo do vetor depende de sua direção e nunca é negativo.
- 16) Suporte de um vetor é a reta sobre a qual ele atua.

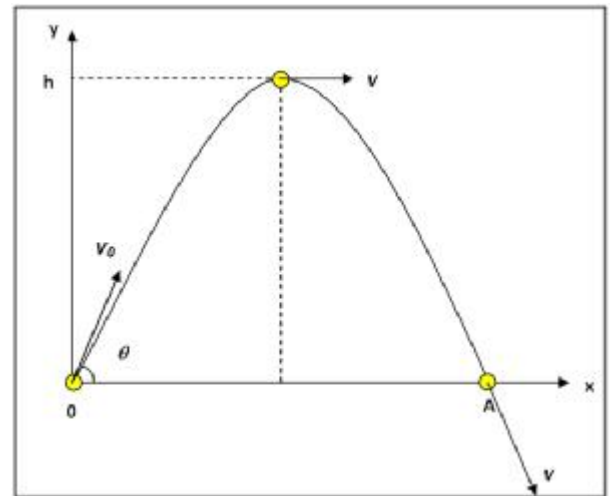
32 – Pêndulo simples é um sistema físico constituído por uma partícula material, presa na extremidade de um fio ideal capaz de se mover, sem atrito, em torno de um eixo que passa pela outra extremidade. Sobre esse sistema físico, assinale o que for correto.

- 01) O período de um pêndulo simples é proporcional à aceleração da gravidade local.
- 02) Quadruplicando o comprimento de um pêndulo simples seu período também quadruplica.
- 04) A energia mecânica total de um pêndulo simples é constante e inversamente proporcional ao quadrado da amplitude.
- 08) Quando afastado de sua posição de equilíbrio e abandonado, o pêndulo simples oscila em um plano vertical por influência da gravidade.
- 16) O pêndulo fornece um método muito cômodo para medir a aceleração da gravidade de um lugar qualquer.

33 – Considerando o teorema da impulsão, assinale o que for correto.

- 01) No gráfico da variação da quantidade de movimento contra o tempo ($\Delta Q \times t$), o coeficiente angular da reta apresentada corresponde ao valor da massa do corpo sobre o qual a força F é aplicada.
- 02) Para um instante $t = 0$, a quantidade de movimento de um corpo é nula.
- 04) Se a resultante de um sistema de força que atua sobre um corpo em movimento for nula, a velocidade do corpo poderá ser alterada se houver variação da massa do corpo.
- 08) O impulso é uma grandeza vetorial e a sua direção e sentido é o mesmo que o da força.
- 16) O impulso causado por uma força resultante sobre um corpo é igual à variação de sua quantidade de movimento.

34 – Um projétil quando é lançado obliquamente, no vácuo, ele descreve uma trajetória parabólica. Essa trajetória é resultante de uma composição de dois movimentos independentes. Analisando a figura abaixo, que representa o movimento de um projétil lançado obliquamente, assinale o que for correto.



01) As componentes da velocidade do projétil, em qualquer instante nas direções x e y , são respectivamente dadas por,

$$V_x = V_0 \cdot \cos \theta \quad \text{e} \quad V_y = V_0 \cdot \sin \theta - gt$$

02) As componentes do vetor posição do projétil, em qualquer instante, são dadas por,

$$x = V_0 \cdot \cos \theta \cdot t \quad \text{e} \quad y = V_0 \cdot \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$$

04) O alcance do projétil na direção horizontal depende da velocidade e do ângulo de lançamento.

08) O tempo que o projétil permanece no ar é

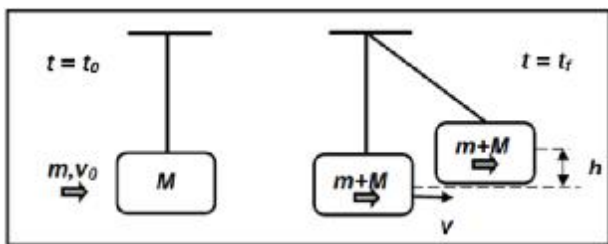
$$t = 2 \frac{V_0 \cdot \sin \theta}{g}$$

16) O projétil executa simultaneamente um movimento variado na direção vertical e um movimento uniforme na direção horizontal.

35 – Dilatação térmica é o fenômeno pelo qual variam as dimensões geométricas de um corpo quando este experimenta uma variação de temperatura. Sobre esse fenômeno físico, assinale o que for correto.

- 01) Em geral, as dimensões de um corpo aumentam quando a temperatura aumenta.
- 02) Um corpo oco se dilata como se fosse maciço.
- 04) A tensão térmica explica por que um recipiente de vidro grosso comum quebra quando é colocada água em ebulição em seu interior.
- 08) A dilatação térmica de um corpo é inversamente proporcional ao coeficiente de dilatação térmica do material que o constitui.
- 16) Dilatação aparente corresponde à dilatação observada em um líquido contido em um recipiente.

- 36 – Um projétil de massa m é projetado horizontalmente com velocidade v_0 contra um pêndulo vertical de massa M , inicialmente em repouso. O projétil aloja-se no pêndulo e, devido ao choque, o conjunto sobe até a altura h relativamente à posição inicial do pêndulo (ver figura abaixo). Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.



- 01) O choque é perfeitamente inelástico.
 02) A energia mecânica do sistema foi conservada.
 04) A velocidade v do sistema imediatamente após o choque é menor que a velocidade v_0 do projétil.
 08) A velocidade v_0 do projétil é dada por,

$$v_0 = \frac{m+M}{m} \sqrt{2gh}.$$

- 16) A altura h é igual a $\frac{v^2}{2g}$.

- 37 – De um ponto de vista macroscópico pode-se considerar que a matéria pode se apresentar em três fases (ou estados): sólida, líquida e gasosa. A fase de uma determinada substância depende da sua temperatura e da pressão que é exercida sobre ela. Sobre as fases da matéria e as possíveis mudanças entre elas, assinale o que for correto.

- 01) Temperatura crítica de uma substância é aquela que determina o valor de temperatura acima do qual não mais se consegue liquefazer um vapor, por compressão isotérmica, por maior que seja a pressão aplicada.
 02) O ponto triplo representa as únicas condições de temperatura e pressão para as quais as fases sólida, líquida e gasosa, de uma mesma substância, podem coexistir em equilíbrio.
 04) A variação da energia interna de uma substância, ao passar da fase sólida para a líquida, é negativa.
 08) A quantidade de calor por unidade de massa, requerida para que qualquer substância sofra uma mudança de fase, é denominada de calor latente.
 16) A mudança da fase líquida para a gasosa pode ocorrer de três formas distintas: ebulição, evaporação ou condensação.

- 38 – A 1ª lei da termodinâmica pode ser entendida como uma afirmação do princípio da conservação da energia. Sua expressão analítica é dada por $\Delta U = Q - \tau$, onde ΔU corresponde à variação da energia interna do sistema, Q e τ , respectivamente, calor trocado e trabalho realizado. Sobre a 1ª lei da termodinâmica aplicada a transformações abertas, assinale o que for correto.

- 01) O sistema pode receber trabalho sem fornecer calor e sua energia interna aumenta.
 02) O sistema pode receber calor sem realizar trabalho e sua energia interna aumenta.
 04) O sistema pode, simultaneamente, receber calor e trabalho e sua energia interna aumenta.
 08) O sistema pode realizar trabalho sem receber calor e sua energia interna diminui.
 16) O sistema pode fornecer calor sem receber trabalho e sua energia interna diminui.

- 39 – Os fenômenos sonoros estão relacionados com a vibração de corpos materiais, portanto, sempre que se escuta um som, há um corpo material vibrando. Sobre as ondas sonoras, assinale o que for correto.

- 01) O som audível se localiza numa escala entre infrassom e o ultrassom.
 02) A característica de uma onda sonora que a classifica como calma ou barulhenta é chamada de amplitude.
 04) Uma onda sonora de baixa frequência é um som grave.
 08) O efeito doppler é uma característica observada nas ondas sonoras de modo geral, ele ocorre devido à alteração de frequência da onda, em razão do movimento da fonte ou do observador.
 16) Reverberação é a confusão de sons que chegam aos nossos ouvidos em tempos diferentes, em virtude de que cada frequência de onda apresenta velocidades diferentes.

- 40 – O fenômeno da refração se caracteriza pelo fato da luz passar de um meio para outro. Sobre esse fenômeno, assinale o que for correto.

- 01) O desvio que um raio luminoso sofre ao passar de um meio para outro depende da frequência da luz.
 02) Um raio luminoso refratado aproxima-se do normal para qualquer par de meios que se propague.
 04) A luz se refrata integralmente quando atinge uma superfície de separação de dois meios transparentes.
 08) Para qualquer ângulo de incidência um raio de luz monocromática tem propagação retilínea ao incidir sobre uma superfície de separação de dois meios transparentes.
 16) A luz não sofre refração ao passar de um meio para outro, se os meios tiverem as mesmas propriedades físicas.

41 – A luz natural apresenta várias propriedades, entre elas a polarização. Sobre polarização da luz, assinale o que for correto.

- 01) Se a luz não polarizada tornar-se polarizada, a intensidade luminosa é reduzida pela metade.
- 02) Todo ponto de uma luz polarizada corresponde a um mesmo plano de vibração, em qualquer instante.
- 04) A luz natural pode ser polarizada por reflexão ou por refração.
- 08) Só é possível obter-se a luz polarizada por meio de uma lâmpada especial.
- 16) O olho humano não consegue distinguir se um feixe luminoso é ou não polarizado.

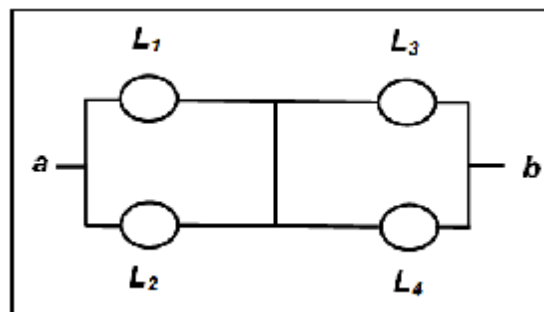
42 – Cargas elétricas em movimento originam campo magnético. Quando uma carga elétrica encontra-se em movimento, em um campo magnético, há uma interação entre esse campo e o campo originado pela carga. Essa interação é manifestada por uma força que age na carga elétrica, a qual é denominada força magnética. Sobre força magnética, assinale o que for correto.

- 01) O sentido da força magnética depende do sinal da carga em movimento.
- 02) A direção da força magnética, sobre uma carga em movimento, é perpendicular ao plano formado pelo vetor velocidade da carga e pelo vetor indução magnética.
- 04) Quando uma carga elétrica é lançada perpendicularmente em direção de um campo magnético uniforme, a carga descreverá uma trajetória circular.
- 08) A força magnética sobre uma carga elétrica movendo-se, em uma direção paralela à direção do campo magnético uniforme, é nula.
- 16) Entre dois condutores retos e extensos, percorridos por correntes elétricas, a força magnética entre eles será repulsiva se as correntes tiverem o mesmo sentido.

43 – Considere quatro esferas metálicas idênticas e isoladas uma da outra. Três esferas (*a, b, c*) estão, inicialmente, descarregadas e a quarta esfera (*d*) está eletrizada com carga igual a Q . A seguir a esfera *d* é posta sucessivamente em contato com as esferas *a, b* e *c*. No final todas as esferas estão eletrizadas. Sobre as cargas adquiridas pelas esferas, ao final do processo, assinale o que for correto.

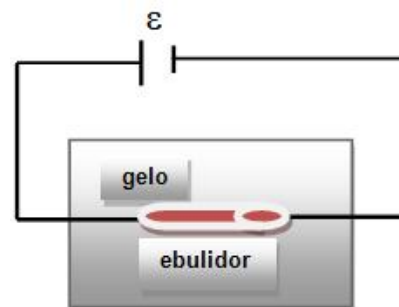
- 01) As quatro esferas estarão igualmente eletrizadas.
- 02) A esfera *a* estará eletrizada com carga igual a $Q/2$.
- 04) As esferas *c* e *d* estarão eletrizadas com cargas iguais a $Q/8$.
- 08) As esferas *a, b* e *c* estarão eletrizadas com cargas iguais a $Q/3$.
- 16) A esfera *b* estará eletrizada com carga igual a $Q/4$.

44 – Considere o circuito abaixo. Quatro lâmpadas iguais tendo cada uma resistência elétrica R . As lâmpadas são mantidas a uma ddp ($V_a - V_b$) invariável em qualquer situação. Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.



- 01) Cada lâmpada é percorrida por uma corrente elétrica de intensidade igual a $i/2$.
- 02) As quatro lâmpadas brilham com a mesma intensidade.
- 04) Desligando a lâmpada L_1 do circuito, a intensidade da corrente elétrica através da lâmpada L_2 será igual a $3i/2$.
- 08) Desligando a lâmpada L_1 do circuito, a intensidade da corrente elétrica, através das lâmpadas L_3 e L_4 , será igual a $i/2$.
- 16) Desligando a lâmpada L_1 do circuito, a lâmpada L_2 brilhará com menor intensidade do que as lâmpadas L_3 e L_4 .

45 – Um aquecedor de resistência elétrica igual a $75,0 \Omega$ está envolto por $0,20 \text{ kg}$ de gelo a 0°C . Os terminais do aquecedor são conectados a uma fem que gera uma corrente elétrica de intensidade igual a 2 A através dele, durante $1,4$ minutos. Considere que toda energia dissipada pelo aquecedor foi integralmente absorvida pelo gelo. Considere, ainda, $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$; $C_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ e $L_{\text{f(água)}} = 80 \text{ cal/g}$. Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.



- 01) A potência do aquecedor é igual a 300 W .
- 02) A energia dissipada pelo aquecedor foi 25.200 J .
- 04) A diferença de potencial entre os terminais do aquecedor, durante o processo, foi de 150 V .
- 08) Ao final do processo tem-se 125 g de gelo e 75 g de água.
- 16) A temperatura final do sistema é 0°C .