



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
COORDENADORIA DE PROCESSOS DE SELEÇÃO



VESTIBULAR 2020

3ª ETAPA

Grupo 5: Química, Matemática e Física

INSTRUÇÕES GERAIS

- ⇒ Verifique se este caderno contém quarenta e cinco questões objetivas e observe se ele apresenta alguma imperfeição. Em caso de dúvida, comunique ao fiscal.
- ⇒ O conteúdo desta prova está distribuído da seguinte maneira:

QUESTÕES	CONTEÚDO	QUESTÕES	CONTEÚDO	QUESTÕES	CONTEÚDO
01 a 15	Química	16 a 30	Matemática	31 a 45	Física

- ⇒ As questões desta prova apresentam cinco alternativas, assinaladas com os números 01, 02, 04, 08 e 16, nesta sequência. Cada questão terá como resposta a soma dos números correspondentes às alternativas que você apontar como corretas.
- ⇒ O prazo determinado para resolução desta prova é de **TRÊS HORAS**, a partir do momento em que for completado o processo de distribuição dos Cadernos de Questões, incluído o tempo para o preenchimento do Cartão de Respostas, coleta de assinatura e de impressão digital.
- ⇒ PERMANEÇA na sala de prova após o recolhimento dos Cartões de Respostas, mantenha o seu Caderno de Questões e aguarde as instruções do fiscal.
- ⇒ Se você necessitar de uma declaração de presença, poderá obter o documento personalizado, via internet, a partir das 17h00min do dia 10 de março de 2021, no site cps.uepg.br/vestibular mediante sua senha e protocolo de inscrição no Vestibular.
- ⇒ Caso você seja aprovado neste Vestibular, as informações sobre o Registro Acadêmico e Matrícula estão disponíveis no site cps.uepg.br/vestibular e no site uepg.br no link Matrículas Calouros 2020.
- ⇒ É de inteira responsabilidade do candidato a leitura, a interpretação e a conferência de todas as informações constantes no Caderno de Questões e no Cartão de Respostas.
- ⇒ Os únicos instrumentos que serão utilizados para o cálculo da pontuação final dos candidatos no Vestibular serão os Cartões de Respostas e a parte da Folha de Redação destinada à transcrição da versão definitiva.

INSTRUÇÕES SOBRE O CARTÃO DE RESPOSTAS

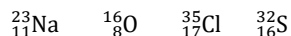
- ⇒ CONFIRA os dados seguintes, que devem coincidir com os de sua inscrição: nome do candidato, número de inscrição, curso/turno.
- ⇒ ASSINE no local indicado.
- ⇒ PREENCHA os campos ópticos com cuidado, porque não haverá substituição do Cartão de Respostas em caso de erro ou rasura.
- ⇒ Para cada questão, **PREENCHA SEMPRE DOIS CAMPOS, UM NA COLUNA DAS DEZENAS** e outro na **COLUNA DAS UNIDADES**.
- ⇒ **Como exemplo**, se esta prova tivesse a **questão 57** e se você encontrasse o **número 09 como resposta** para ela, o Cartão de Respostas teria que ser **preenchido da maneira indicada ao lado**.

57	
■	0
1	1
2	2
3	3
	4
	5
	6
	7
	8
■	

QUÍMICA

01– Considere os elementos representados a seguir e assinale o que for correto.

Dados: $S = +1/2$; $S = -1/2$



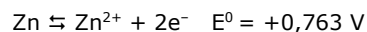
- 01) Átomos de Na, no estado fundamental, possuem um total de 11 elétrons, sendo o elétron de diferenciação identificado pelos números quânticos: $n = 3$, $l = 0$, $m = 0$ e $S = +1/2$.
- 02) Átomos de Na formam cátions monovalentes que através de ligações iônicas podem formar os compostos Na_2O , NaCl e Na_2S .
- 04) Os elementos oxigênio (O) e enxofre (S) pertencem ao mesmo grupo da Tabela Periódica, os Calcogênios, que se caracterizam pelo elevado potencial de ionização de seus átomos, quando comparados às famílias ou grupos anteriores, de menor numeração.
- 08) Os átomos dos elementos representados têm raio atômico crescente na seguinte ordem: oxigênio, sódio, enxofre, cloro.
- 16) Átomos de Cl podem formar íons Cl^- que por sua vez podem formar cloretos inorgânicos, nos quais o cloro apresenta $\text{nox} = -1$.

02– Com relação aos ácidos apresentados, assinale o que for correto.

- 01) HCl é um monoácido denominado ácido clorídrico.
- 02) H_2CO_3 é um diácido, onde o ânion divalente é denominado carbonato.
- 04) H_3PO_3 é um triácido que libera por dissociação o ânion metafosfato (PO_3^{3-}).
- 08) H_3BO_3 é um triácido denominado ácido bórico.
- 16) H_2SO_4 é um monoácido, cuja dissociação total, em meio aquoso, libera íons H^+ e HSO_4^- .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

03– Dadas as seguintes semirreações.



A partir de eletrodos de prata e zinco e suas respectivas soluções eletrolíticas é possível construir uma pilha. Sobre essa pilha, assinale o que for correto.

- 01) A pilha formada pode ser representada:
 $\text{Zn}_{(s)} | \text{Zn}^{2+}_{(aq)} || \text{Ag}^+_{(aq)} | \text{Ag}_{(s)}$.
- 02) A diferença de potencial da pilha será de 0,016 V.
- 04) O eletrodo de zinco sofre oxidação.
- 08) O eletrodo de zinco é cátodo e o de prata o ânodo.
- 16) O fluxo de elétrons será do eletrodo de zinco para o eletrodo de prata.

04– Em um laboratório de Química se encontravam à disposição béqueres contendo diferentes soluções aquosas de sais, ácidos e base, abaixo descritas. Um aluno realizou a mistura cuidadosa das soluções contidas nos béqueres 1 com as dos béqueres 2.

Béqueres 1	Béqueres 2
------------	------------

H_2SO_4	KOH
NaNO_3	HNO_3
KCl	AgNO_3
NiSO_4	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
Na_3PO_4	CuCl_2

Sobre as reações químicas que podem ocorrer, assinale o que for correto.

- 01) Na mistura do H_2SO_4 e do KOH ocorre uma reação de neutralização cujos produtos são H_2O e K_2SO_4 .
- 02) Ao misturar NaNO_3 e HNO_3 não ocorre reação.
- 04) A reação do KCl com AgNO_3 leva a formação de um precipitado, AgCl .
- 08) Na reação do NiSO_4 e $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ há a liberação de gás CO_2 .
- 16) A equação balanceada entre as soluções aquosas de Na_3PO_4 e CuCl_2 mostra a formação de 2 mols de fosfato de cobre II.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

05– Dados os seguintes compostos:

I - Cloreto de sódio

II - Brometo de hidrogênio

III - Gás carbônico

IV - Metanol

Com relação aos tipos de ligações químicas e forças intermoleculares existentes, assinale o que for correto.

- 01) As moléculas de brometo de hidrogênio estabelecem ligações de hidrogênio entre si.
- 02) O brometo de hidrogênio e o metanol são formados por ligações covalentes.
- 04) O gás carbônico, apesar de apresentar ligações covalentes polares, é um composto apolar.
- 08) O brometo de hidrogênio e o metanol são compostos polares.
- 16) O cloreto de sódio é o único que apresenta ligação iônica.

06– Identifique, entre as alternativas abaixo, o que for correto em relação às fórmulas, nomenclaturas e características dos compostos.

- 01) Na_2SO_3 é a fórmula do composto sulfito de sódio que, em meio aquoso, libera 2 íons Na^+ para cada íon SO_3^{2-} .
- 02) $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ é a fórmula do composto nitrito de cálcio, que é um sal inorgânico.
- 04) CuSO_4 é a fórmula do composto sulfato de cobre I, no qual o nox do cobre é igual a +1.
- 08) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ é a fórmula do composto sulfeto de ferro III, que é um sal de caráter ácido.
- 16) Na_2S é a fórmula do composto sulfeto de sódio, um sal de caráter básico, que ao sofrer hidrólise produz solução com pH alcalino.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

07– Considere as equações e assinale o que for correto.

- (I) $2 \text{C}_4\text{H}_{10(g)} + 13 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 8 \text{CO}_{2(g)} + 10 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
 $\Delta H = -2878,6 \text{ kJ/mol}$
- (II) $2 \text{C}_4\text{H}_{10(g)} + 9 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 8 \text{CO}_{(g)} + 10 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
 $\Delta H = -408,5 \text{ kJ/mol}$

- 01) O composto que reage com o oxigênio, em ambas as equações, é um hidrocarboneto denominado butano, que faz parte da composição química do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).
- 02) A equação II representa uma reação de combustão incompleta com produção de monóxido de carbono, que é um gás tóxico, cuja inalação pode ser letal.
- 04) Nas duas reações representadas ocorre transferência de elétrons, caracterizando-se como processos de oxirredução, nos quais o combustível sofreu oxidação e o comburente sofreu redução.
- 08) Nas CNTP, 44,8 l de C_4H_{10} reagem com 291,2 l de gás oxigênio, produzindo CO_2 , mas se o suprimento de O_2 for reduzido em pouco mais de 30%, inicia-se a produção de CO.
- 16) Conforme os valores de entalpia, as reações representadas em I e II são exotérmicas.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

08- Nos dias quentes, característicos do verão, é comum o amadurecimento acelerado de frutas, o que faz com que estraguem mais rápido. O processo de maturação das frutas envolve reações químicas, entre as quais a decomposição do amido em presença de um hormônio natural da fruta denominada etileno. Sobre esse processo, assinale o que for correto.

- 01) O amido é um polímero de condensação da glicose, monossacarídeo de fórmula $C_6H_{12}O_6$.
- 02) O etileno (C_2H_4) catalisa a hidrólise do amido, exercendo influência na velocidade da reação de maturação dos frutos.
- 04) Amido e glicose são carboidratos, apresentando em comum a composição química formada por hidrogênio, carbono e oxigênio.
- 08) A temperatura é um dos fatores que influencia a velocidade da reação de maturação dos frutos.
- 16) O amido é um homopolissacarídeo natural de elevado peso molecular, cuja decomposição pode produzir o dissacarídeo sacarose ou açúcar comum.

09- Considerando os conceitos de Cinética Química, em relação à ordem de reação, assinale o que for correto.

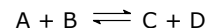
- 01) Ordens de reação podem ser determinadas experimentalmente.
- 02) A ordem de uma reação é igual à soma das potências a que as concentrações são elevadas na expressão que descreve a lei de velocidade.
- 04) A ordem de uma reação não depende da estequiometria da reação.
- 08) A ordem de uma reação depende da temperatura.
- 16) A ordem de uma reação pode ter um valor fracionário.

10- Baseando-se nos conceitos de células galvânicas, assinale o que for correto.

- 01) Espécies químicas podem ter seu número de oxidação diminuído no cátodo.
- 02) O processo de oxidação ocorre no ânodo.
- 04) O cátodo pode ser formado por uma barra de metal.
- 08) O processo de redução ocorre no cátodo.
- 16) Cátions metálicos podem ser convertidos a metal elementar no ânodo.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

11- Quando o sistema abaixo está em equilíbrio, assinale o que for correto.

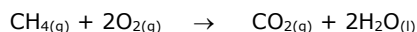


- 01) As reações direta e reversa continuam a ocorrer.
- 02) A soma das concentrações de A e B deve ser igual à soma das concentrações de C e D.
- 04) A variação da temperatura pode alterar a relação entre os valores de concentração de A, B, C e D.
- 08) A velocidade com que as reações direta e reversa ocorrem é igual.
- 16) A reação direta parou de ocorrer.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

12- O metano é o principal constituinte do biogás, que pode ser produzido pela digestão de matéria orgânica encontrada em materiais biodegradáveis, incluindo esterco, esgoto e lixo urbano, sob condições anaeróbicas, através de micro-organismos. Considerando que o poder calorífico do metano é de 55 kJ/g, o emprego do biogás ocorre através de sua combustão, equacionada a seguir.

Dados: C = 12; H = 1.



Sobre esse processo, e conhecendo as equações de formação, a seguir, assinale o que for correto.

- I) $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H^\circ_f = -285,5 \text{ kJ/mol}$
(25°C e 1 atm)
- II) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H^\circ_f = -393 \text{ kJ/mol}$
(25°C e 1 atm)
- III) $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$ $\Delta H^\circ_f = -74,5 \text{ kJ/mol}$
(25°C e 1 atm)

- 01) Estando todos os participantes da reação no estado-padrão, o calor molar de combustão (ΔH_c) do metano é igual a -889,5 kJ.
- 02) Na reação de combustão do metano, O_2 é classificado como uma substância simples, portanto, com entalpia igual a zero, considerando o estado padrão, ou seja, a variedade alotrópica mais abundante nas condições ambientes.
- 04) As equações I, II e III trazem valores do calor de formação (ΔH°_f) que corresponde, nesse caso, ao calor liberado na reação de formação de 1 mol das substâncias: água (no estado líquido) e os gases dióxido de carbono e metano, a partir de substâncias simples e no estado padrão.
- 08) A avaliação do poder energético do biogás indica que 2 mols de gás metano, ao queimar, produzem 110 kJ de energia.
- 16) A reação de combustão do metano é um processo químico que ocorre com variação de entalpia, sendo que a entalpia dos reagentes é menor do que a entalpia dos produtos, o que caracteriza uma reação exotérmica.

13- Considere os pares de compostos a seguir e assinale o que for correto.

- I. Hexano e benzeno
 II. *o*-Metil-fenol e álcool benzílico
 III. Ciclo-pentano e metil-ciclobutano
 IV. *cis*-Dicloroeteno e *trans*-dicloroeteno
 V. Etanal e etanol

- 01) O par IV representa isômeros de posição.
 02) O par III representa isômeros de cadeia.
 04) O par I representa isômeros.
 08) O par II representa isômeros de função.
 16) O par V representa isômeros geométricos.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

14- Sobre os compostos, assinale o que for correto.

- I. Etanol
 II. Eteno
 III. Bromoetano
 IV. Propanoato de sódio

- 01) A desidratação do composto I produz o composto II.
 02) A adição de HBr ao composto II gera o composto III.
 04) O composto III apresenta um carbono com hibridização sp^2 .
 08) A reação do composto I com NaOH leva à formação do composto IV.
 16) A fórmula molecular do composto IV é $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$.

15- Em termos de síntese orgânica e considerando o emprego de reagentes e condições adequadas, assinale o que for correto, dentre as possibilidades.

- 01) A conversão de um álcool primário em aldeído.
 02) A oxidação de um aldeído a um ácido carboxílico.
 04) A oxidação de um álcool terciário a um aldeído.
 08) A redução de um aldeído a um álcool.
 16) A redução de um alceno a um alceno.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

16- Considerando as soluções do sistema de equações abaixo, assinale o que for correto.

$$\begin{cases} \log_3(x + 2y + z) = 2 \\ \log_2(2x + y - 3) = 1 \\ \log_2 3 + \log_2 x = \log_2(y + 2z - 4) \end{cases}$$

- 01) Se i é a unidade imaginária, $(1 + i)^y = -2 + 2i$.
 02) A pirâmide de base quadrangular com aresta da base medindo y e altura igual $(z + x)$ tem volume igual a 9 u.v.
 04) Se $\sin \theta = \frac{x}{z}$, então $\cos \theta = \pm \frac{\sqrt{y}}{z}$.
 08) $x + y - z$ é número divisor de 81.
 16) A reta que passa pelos pontos $P(x,y)$ e $Q(z,0)$ é paralela à reta $y = -3x + 9$.

17- Considerando as afirmações abaixo, assinale o que for correto.

a = número de elementos do espaço amostral "lançamento de um dado".
 b = número de elementos do espaço amostral "lançamento de três moedas".
 c = número de elementos do espaço amostral "lançamento de duas moedas".

- 01) Uma comissão de quatro homens e três mulheres deve ser escolhida dentre seis homens e cinco mulheres. O número de comissões formadas é $5a + 5b + 20c$.
 02) O número de anagramas que formamos com a palavra GARRAFA é um múltiplo de c .
 04) $A_{b,c} = 1680$.
 08) Se em uma circunferência marcamos a pontos distintos, então o número de triângulos determinados por esses pontos é 120.
 16) O número de anagramas da palavra CADERNO que terminam por consoantes é um número divisível por $a + b + c + 1$.

18- Dado um triângulo retângulo BAC reto em A: as projeções dos catetos sobre a hipotenusa medem $\overline{BH} = 2$ centímetros e $\overline{CH} = 6$ centímetros. Considerando que c é a medida do cateto menor, \overline{AB} , b é a medida do cateto maior, \overline{AC} , e h é a medida da altura relativa à hipotenusa do triângulo retângulo BAC, assinale o que for correto.

- 01) $32\pi \text{ cm}^3$ é o volume de um cone de raio da base b e altura h .
 02) A área total do cilindro de raio da base b e altura h é $144\pi \text{ cm}^2$.
 04) Uma pirâmide quadrangular de aresta da base igual a c e altura h tem área lateral medindo 16 cm^2 .
 08) A diagonal do paralelepípedo de lados b , c e h é um número racional.
 16) A esfera de volume igual a $\frac{256\pi}{3} \text{ cm}^3$ tem a medida do raio igual a c .

- 19-** A tabela abaixo se refere aos modelos, números e valores dos automóveis produzidos por uma fábrica. Analise as informações e assinale o que for correto.

Automóvel	Número de Automóvel Produzido	Valor de cada Automóvel (R\$)
X	30	45.000
Y	10	57.000
Z	6	85.000
W	3	100.000
K	1	325.000

- 01) Se um cliente comprou, a juros simples, o automóvel Y, em 12 prestações mensais, a uma taxa de 1,2% a.m., então o valor de cada prestação paga é maior do que R\$ 5.000,00.
- 02) O valor médio dos valores dos automóveis produzidos pela fábrica é de R\$ 122.400,00.
- 04) Se for realizado um sorteio entre os automóveis fabricados, a probabilidade de sair o automóvel X ou o automóvel W é de 66%.
- 08) Se o automóvel Z sofrer um acréscimo de 20% e em seguida um desconto de 20%, o valor do automóvel não se altera.
- 16) Se um cliente comprou o automóvel K, a juros simples, em 3 parcelas mensais, a uma taxa de 1% a.m., então o valor dos juros pagos é menor do que R\$ 10.000,00.

- 20-** Sabendo que a e b são raízes naturais do polinômio $P(x) = x^3 - 2x^2 - 5x + 6$, com $a < b$, assinale o que for correto.

- 01) Se $\binom{n-a}{2} = \binom{n+a}{4}$, então n é menor que 3.
- 02) $\binom{5}{2} + \binom{b}{b} + \binom{5}{0} + \binom{7}{a}$ é um número primo.
- 04) O 4º termo no desenvolvimento do polinômio $(2x + by)^6$ é $4320x^3y^3$.
- 08) Se $z_1 = a + 2i$ e $z_2 = a + i$, então a parte real de $\frac{z_1}{z_2}$ é um número racional.
- 16) O módulo do número complexo $(a + bi)^2$ é 10.

- 21-** Foi realizada uma pesquisa com 65 clientes para saber a preferência em relação a telefonia de celular. Desses clientes, 40 preferiam a telefonia A, 30 preferiam a telefonia B e 60 preferiam A ou B. Considerando que x é o número de clientes que preferiam as duas telefonias e y é o número de clientes que não preferiam nenhuma delas, assinale o que for correto.

- 01) Se uma torre vertical, com a altura de x metros, é vista por uma pessoa sob um ângulo de 30°, então a distância da pessoa à torre é de 20 m.
- 02) A equação da circunferência de raio 6 e centro (x,y) é dada por $x^2 - 20x + y^2 - 10y + 89 = 0$.
- 04) $x + y$ é um número ímpar.
- 08) Se uma pessoa com a altura de 1,60 m projeta uma sombra de 20 cm e, no mesmo instante, uma torre projeta uma sombra de medida x metros, então a altura da torre é um número múltiplo de 5.
- 16) A distância do ponto P(x,y) a reta $3x + 4y - 5 = 0$ é um número par.

- 22-** Joga-se um dado 15 vezes e obtém-se as faces {1, 3, 4, 6, 4, 4, 3, 5, 6, 5, 1, 1, 2, 6, 5}. A partir dessas informações, assinale o que for correto.

- 01) A média pertence ao intervalo [3,4).
- 02) A sequência possui quatro modas.
- 04) A probabilidade de sair um número par é menor que 50%.
- 08) A probabilidade de sair um número divisor de 24 é 80%.
- 16) A mediana é o quatro.

- 23-** Sabendo que n é a solução da equação fatorial abaixo, assinale o que for correto.

$$\frac{(n+3)!}{(n+1)!} - n^2 = 41$$

- 01) Numa circunferência de raio n, medida em centímetros, o comprimento de um arco que subtende um ângulo central de 60° é menor do que 8 cm.
- 02) O período da função $f(x) = 4 + \sin 3\left(x + \frac{1}{3}\right)$ é dado por $p = \frac{2\pi}{n-4}$.
- 04) $\sin(420 \cdot n) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.
- 08) Se $\sin x = \frac{1}{2}$ e $\frac{\pi}{2} < x < \pi$, então o valor de $y = 2\lg^2 x + 1$ é um número múltiplo de n.
- 16) $\cos(180^\circ - x) - 5 \sin(270^\circ + x) + 4 \cos(180^\circ + x) = n - 7$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

24- Três números estão em Progressão Aritmética crescente. O produto dos dois extremos vale 85 e a soma dos três números vale 33. Sabendo que r é a razão dessa Progressão Aritmética, assinale o que for correto.

- 01) Se $f(x) = x - 1$ e $g(x) = 3^x$, então $g(f(r)) = 243$.
- 02) A solução da equação logarítmica $\log_r(x^2 - x) = 1$ é $S = \{-2, 3\}$.
- 04) A solução da equação exponencial $6^{2x} - 7 \cdot 6^x + r = 0$ é $S = \{1, 6\}$.
- 08) Se r for razão de uma Progressão Geométrica, cujo primeiro termo é 2, então o quinto termo dessa Progressão é 1296.
- 16) O domínio da função $f(x) = \frac{2}{\sqrt{x^2 - 5x + r}}$ é o conjunto $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 2 \text{ ou } x \geq 3\}$.

25- Os pontos $A(0,0)$, $B(4,0)$ e $C(0,3)$ definem um triângulo ABC . Sabendo que a é a medida do lado \overline{BC} , b é medida da abscissa do ponto médio de \overline{AB} e c é a medida da altura relativa ao lado \overline{AB} do triângulo, assinale o que for correto.

- 01) a , b e c são números primos.
- 02) Se $f(x) = \frac{x+1}{2x+3}$, então $f^{-1}(a) = -\frac{14}{9}$.
- 04) A solução da equação exponencial $2^x + a = 2^b$ é $S = \{-3\}$.
- 08) Se $f(x) = x^2 + 6x + 5$, então a parte imaginária de $f(b + ci)$ é um número múltiplo de seis.
- 16) $a < b + c$.

26- Considerando que A é o conjunto dos números inteiros que satisfaz a condição $-1 \leq m^2 + 2m + 1 \leq 1$, B é o conjunto dos números inteiros que satisfaz a condição $-1 \leq 2k - 5 \leq 1$, assinale o que for correto.

- 01) $A \cup B - \{-2, 0, 2\} = \{-1, 3\}$.
- 02) $\{-2\} \in A$.
- 04) $A \cap B = \{2\}$.
- 08) Os elementos do conjunto B são números primos.
- 16) $A - (A \cup B) = B$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

27- Considerando as matrizes $A = (a_{ij})_{3 \times 3}$, com $a_{ij} = 2i - j$ e $B = (b_{ij})_{3 \times 3}$, com $b_{ij} = ij$, assinale o que for correto.

01) $A^T + B = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 8 \\ 2 & 6 & 10 \\ 2 & 7 & 12 \end{bmatrix}$

02) $A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 9 & 4 & 1 \\ 25 & 16 & 9 \end{bmatrix}$

04) $\det(A + B) \neq 0$.

08) $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1/2 & 3 & 1 \\ -3 & 4 & 10 \\ 1 & 7 & 3/5 \end{bmatrix}$

16) $A \times B = \begin{bmatrix} -2 & -4 & -6 \\ 10 & 20 & 30 \\ 22 & 44 & 66 \end{bmatrix}$

28- Considerando que um polinômio $P(x)$ possui três raízes reais dadas por $x_1 = -3$, $x_2 = 1$ e $x_3 = 2$, assinale o que for correto.

- 01) O resto da divisão de $P(x)$ por $2x + 1$ é $\frac{75}{8}$.
- 02) $P(x) \cdot (x^4 + 3x + 2)$ é um polinômio de grau 7.
- 04) $P(x)$ é um polinômio de terceiro grau.
- 08) O quociente de $P(x)$ por $x - 6$ é $x^2 + 6x + 29$.
- 16) $P(x)$ não é divisível por $x^2 + 3x + 2$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

29- Dados o triângulo ABC, onde $\widehat{A\hat{B}C} = 105^\circ$, $\widehat{A\hat{C}B} = 45^\circ$, $\overline{CB} = 10$ cm e $\overline{AB} = x$ cm; e o triângulo DEF, onde $\widehat{F\hat{D}E} = 60^\circ$, $\overline{FD} = 10$ cm, $\overline{ED} = 15$ cm e $\overline{EF} = y$ cm. A partir do que foi exposto, assinale o que for correto.

- 01) Se x e y são as dimensões de um retângulo, então sua área mede $50\sqrt{7}$ cm².
- 02) $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{7\sqrt{2}+4\sqrt{7}}{140}$.
- 04) O produto x por y é um número irracional.
- 08) $\frac{x}{y}$ é um número inteiro.
- 16) x + y é um número racional.

30- Considerando, no plano complexo, os números $z_1 = i$, $z_2 = 4i$ e $z_3 = 4 + 5i$, assinale o que for correto.

- 01) A área do triângulo definido pelos números complexos z_1 , z_2 e z_3 é 6 u.a.
- 02) A parte imaginária do número $\frac{z_3}{z_2}$ é -1.
- 04) O módulo do número complexo z_3 é um número menor do que 6.
- 08) A medida do lado maior do triângulo definido pelos números complexos z_1 , z_2 e z_3 é $4\sqrt{2}$ u.c.
- 16) $z_1 \cdot z_3$ pertence ao segundo quadrante.

FÍSICA

31- A partir das leis de Newton, nas quais se baseia a Mecânica Clássica, assinale o que for correto.

- 01) O peso é uma medida da inércia do corpo.
- 02) No instante em que a resultante das forças que atuam em uma partícula em movimento tornar-se nula, essa entrará em movimento retilíneo uniforme.
- 04) O sistema de propulsão a jato funciona com base na lei de ação e reação.
- 08) A força com que a Terra atrai o Sol é igual em módulo e direção à força com que o Sol atrai a Terra, porém, essas forças possuem sentidos contrários. Conclui-se, então, que essas forças se anulam, possibilitando que a Terra permaneça em órbita em torno do Sol.
- 16) Um corpo desliza com velocidade constante, no vácuo, sobre uma superfície horizontal com atrito, sob a ação de uma força externa de 10 N, paralela à essa superfície. Apenas com esses dados não é possível descobrir o valor da força de atrito cinemático existente entre as superfícies.

32- Para o estudo da Hidrostática, necessitamos entender alguns princípios e conceitos. A esse respeito, assinale o que for correto.

- 01) A pressão é uma grandeza escalar e sua equação dimensional é $[p] = ML T^{-2}$.
- 02) O princípio de Pascal nos diz que "os acréscimos de pressão aplicados num ponto, em um líquido em equilíbrio, são transmitidos integralmente a todos os pontos do líquido e às paredes do recipiente que o contém".
- 04) O elevador hidráulico de um posto de automóveis é um dispositivo multiplicador de energia.
- 08) Todo corpo mergulhado em um fluido em equilíbrio recebe uma força de direção vertical e sentido para cima e sua massa é igual à do fluido deslocado.
- 16) O princípio de Stevin nos afirma que "a diferença de pressão entre dois pontos de um fluido, em equilíbrio, é igual ao produto da massa específica do fluido, pela aceleração da gravidade e pelo desnível entre os pontos considerados".

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

33- O magnetismo é conhecido pela humanidade há milhares de anos. Analisando as propriedades magnéticas da matéria, assinale o que for correto.

- 01) Substâncias diamagnéticas, quando imersas em um campo magnético \vec{B}_0 , produzem um campo magnético \vec{B}_1 em sentido oposto a \vec{B}_0 , sendo então fracamente repelidas quando aproximadas de um ímã.
- 02) Substâncias paramagnéticas, quando imersas em um campo magnético \vec{B}_0 , produzem um campo magnético \vec{B}_1 de igual sentido ao de \vec{B}_0 .
- 04) Quando um corpo composto por uma substância ferromagnética é colocado próximo a um dos polos de um ímã, ele será atraído pelo ímã.
- 08) As linhas de campo magnético, tal como as de campo elétrico, são linhas abertas.
- 16) Um ímã é um corpo que deve sua magnetização ao excesso ou à falta de elétrons do corpo.

34- No âmbito do Eletromagnetismo, assinale o que for correto.

- 01) O trabalho da força elétrica no deslocamento de uma carga elétrica puntiforme sobre uma superfície equipotencial é nulo.
- 02) Uma das afirmações da lei de Coulomb é que a força de interação entre cargas elétricas puntiformes é inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa.
- 04) O campo elétrico no interior de um condutor em equilíbrio eletrostático é nulo.
- 08) A capacitância equivalente de capacitores ligados em série será sempre menor que cada uma das capacitâncias da série.
- 16) A lei de Faraday diz que, quando ocorrer variação temporal de fluxo magnético através de um circuito, surgirá nesse uma força eletromotriz induzida.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

35- A força de atrito é devida às rugosidades das superfícies em contato e às forças de atração entre as partículas das duas superfícies. Em relação às forças de atrito, assinale o que for correto.

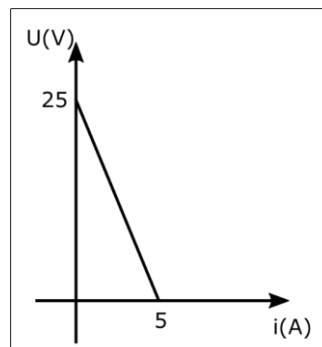
- 01) O coeficiente de atrito, tanto estático como dinâmico, é uma grandeza adimensional.
- 02) Em algumas estradas existem curvas muito acentuadas e, portanto, bastante perigosas. A fim de que os veículos possam fazer essas curvas sem depender do atrito, as estradas são construídas nesses trechos com uma sobrelevação de ângulo θ . A velocidade de segurança nessas curvas não deve ultrapassar um valor dado por $v = \sqrt{\frac{g \cdot \tan \theta}{R}}$, onde R é o raio da curva.
- 04) Um corpo, cuja massa é igual a 1 kg, move-se em movimento retilíneo uniforme sobre uma superfície retilínea e horizontal, sob ação de uma força externa \vec{F} constante e também horizontal. Existindo atrito entre as superfícies em contato e sabendo que a força \vec{F} tem módulo igual à terça parte do módulo da aceleração da gravidade, conclui-se que o coeficiente de atrito dinâmico vale 1/3.
- 08) Uma caixa de massa 6 kg está em repouso sobre um plano horizontal. Sobre a caixa é aplicada uma força paralela ao plano e com uma intensidade de 14 N. Sendo o valor do coeficiente de atrito estático entre as superfícies em contato igual a 0,3, podemos afirmar que o corpo permanece em repouso devido à força de atrito, que nessa situação vale 18 N.
- 16) Os veículos com tração traseira possuem o eixo traseiro ligado ao motor e às rodas dianteiras livres. Nesses veículos, as forças de atrito nas rodas tracionadas têm o mesmo sentido do movimento do veículo.

36- No âmbito da Óptica, refração é o fenômeno pelo qual a luz passa de um meio para outro. Analisando esse fenômeno, assinale o que for correto.

- 01) Dá-se o nome de ângulo limite (\hat{l}) de uma dada substância ao ângulo de refração (\hat{r}) provocado por um ângulo de incidência (\hat{i}) de valor igual a 90° .
- 02) O índice de refração relativo entre dois meios pode ter valores contidos no intervalo $[0, 2]$.
- 04) Devido ao fenômeno da refração que a luz sofre ao atravessar as várias camadas da atmosfera terrestre, resulta uma ilusão ótica na qual um astro aparenta estar mais alto do que realmente está.
- 08) Quando um raio de luz atravessa uma lâmina de faces paralelas de espessura (e), ele sofre um desvio lateral (d), o qual pode ser calculado pela expressão $d = e [\sin \hat{i} - \tan \hat{r} \cdot \cos \hat{i}]$.
- 16) O índice de refração absoluto de um meio é inversamente proporcional à velocidade com que a luz se propaga nesse meio.

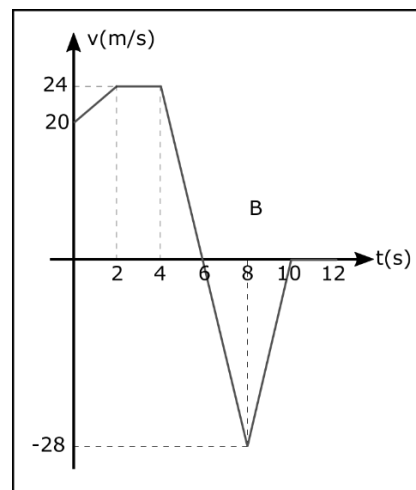
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

37- Geradores são dispositivos cuja função é transformar energia de algum tipo em energia elétrica. Analisando a curva característica de um gerador, representada no gráfico, assinale o que for correto.



- 01) A equação do gerador será $U = 25 - 5i$.
- 02) A resistência interna do gerador vale 5Ω .
- 04) A equação da potência útil desse gerador é $P_U = 25 - 5i^2$.
- 08) Quando a corrente elétrica for igual a 4 A, a potência dissipada ou passiva dentro do gerador será igual a 80 W.
- 16) Se esse gerador estiver alimentando um único resistor de valor $R = 10 \Omega$, e os fios de ligação tiverem resistências desprezíveis, a intensidade de corrente elétrica que o atravessa será menor que 1,5 A.

38- Um móvel em movimento retilíneo, livre de forças dissipativas, tem seu gráfico $v \times t$ figurado a seguir. Com base no que está exposto, assinale o que for correto.



- 01) No intervalo de 0 a 2 s, o movimento é progressivo e acelerado.
- 02) No intervalo de 8 a 10 s, o movimento tem aceleração igual a 14 m/s^2 .
- 04) O deslocamento do móvel, no intervalo de 0 a 12 s, foi de 60 m.
- 08) No intervalo de 2 a 4 s, o movimento é progressivo e com aceleração igual a 12 m/s^2 .
- 16) No intervalo de 6 a 8 s, o movimento é retrógrado e retardado.

39– Analisando a lei geral dos gases perfeitos, assinale o que for correto.

- 01) Numa transformação isobárica de uma dada massa de gás ideal, quando se dobra a temperatura, seu volume também dobra.
- 02) Numa transformação isotérmica de uma dada massa de gás ideal, quando a pressão é triplicada, seu volume se reduz à terça parte do valor inicial.
- 04) Na transformação isocórica de uma dada massa de gás ideal, dobrando-se a temperatura sua pressão se reduz à metade.
- 08) O volume de uma dada massa de gás ideal será triplicado à pressão constante, se sua temperatura variar de 100 °C para 846 °C.
- 16) O gráfico VXT, no qual V é o volume e T a temperatura, representativo da transformação isobárica de uma determinada massa de um gás ideal, será uma reta.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

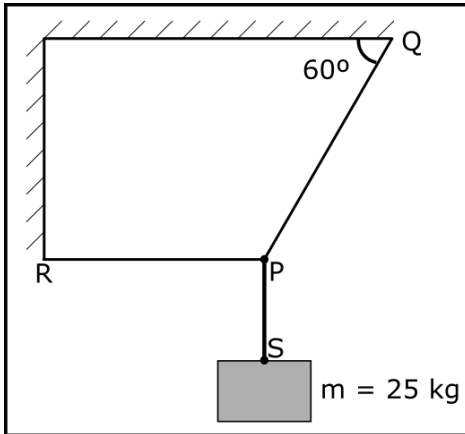
40– A termodinâmica é a parte da Termologia que estuda as relações entre calor e trabalho. Nesse âmbito, assinale o que for correto.

- 01) De acordo com a 1ª lei da Termodinâmica, nas transformações isotérmicas, o calor trocado com o meio é transformado em trabalho e vice-versa.
- 02) Conforme a 1ª lei da Termodinâmica, nas transformações isovolumétricas, conclui-se que todo o calor trocado com o meio resulta em uma variação de sua energia interna.
- 04) O enunciado do segundo princípio da Termodinâmica, formulado por Carnot, diz que: "só é possível transformar calor em trabalho quando se dispõe de duas fontes de calor em temperaturas diferentes".
- 08) O gráfico $p \times V$ para transformações adiabáticas de uma dada massa de gás ideal, onde p é a pressão e V o volume, é representado por hipérbolas equiláteras denominadas isotermas.
- 16) O engenheiro francês Sadi Carnot idealizou um ciclo ideal para estudar as máquinas térmicas. As máquinas térmicas que operam segundo o ciclo de Carnot, apresentam rendimento de 100%, pelo fato de esse ser um ciclo ideal.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

41- Com relação aos conceitos estudados na Estática e ao desenho ilustrativo abaixo, no qual os cabos e a barra têm massas desprezíveis, assinale o que for correto.

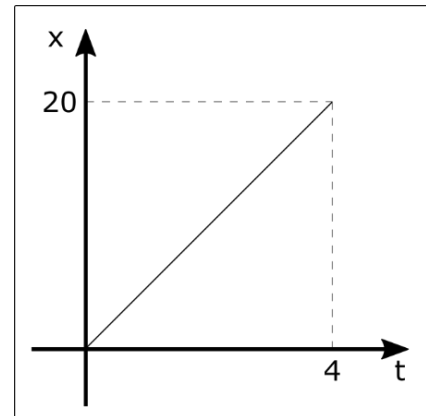
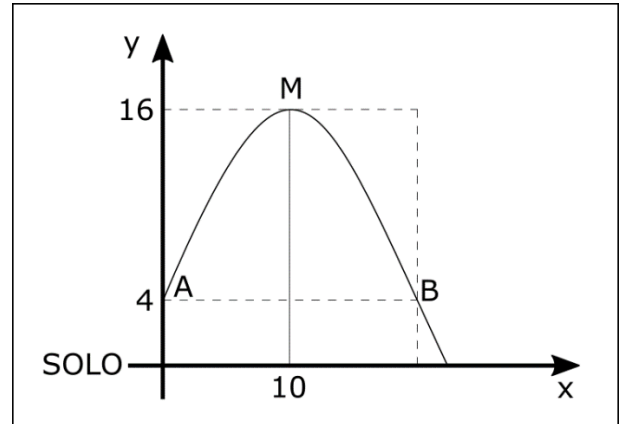
Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$



- 01) A condição necessária e suficiente para que um corpo, considerado como ponto material, permaneça em equilíbrio estático é que a resultante das forças que agem nele seja igual a zero.
- 02) Momento ou torque de uma força, em relação a um ponto, é uma grandeza vetorial.
- 04) Momento e trabalho de uma força, por serem grandezas vetorial e escalar, respectivamente, não podem ter a mesma equação dimensional.
- 08) Considerando um corpo extenso e rígido, para que ele permaneça em equilíbrio estático é necessário e suficiente que a resultante das forças que agem nele seja nula.
- 16) A tração suportada pelo cabo PQ é menor que 290 N.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

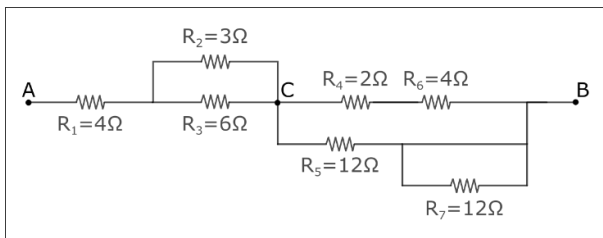
42- Num certo planeta X, um astronauta lança uma pedra de massa 2 kg. Fazendo medições sobre o movimento da pedra no SI, o astronauta obtém os gráficos a seguir, representativos desse movimento. Desconsiderando as forças dissipativas, assinale o que for correto.



- 01) A velocidade inicial do móvel foi de 13 m/s.
- 02) O módulo do campo gravitacional desse planeta é 6 m/s^2 .
- 04) O tempo que a pedra levou para tocar o solo foi menor que 5 s.
- 08) Do momento em que foi lançada até o instante em que toca o solo, a pedra sofreu um deslocamento menor que 21 m.
- 16) A energia cinética do móvel no ponto B é menor que 170 J.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 43-** Analise o circuito a seguir, no qual os fios de ligação têm resistência desprezível e a d.d.p entre os terminais A e B vale 120 V, e assinale o que for correto.



- 01) A intensidade de corrente que percorre o resistor R_5 é igual 4 A.
 02) A resistência equivalente do circuito vale 4,8 Ω .
 04) A energia dissipada em R_7 é nula.
 08) A potência dissipada em $R_4 = 128$ W.
 16) A d.d.p entre os pontos C e B vale 48 V.

- 44-** No estudo da Física, deparamo-nos com um grande número de grandezas que nos permitem um melhor entendimento de fenômenos que ocorrem no nosso universo. A respeito dessas grandezas, assinale o que for correto.

- 01) Peso, campo elétrico e aceleração são exemplos de grandezas vetoriais; ao passo que, potencial elétrico, pressão hidrostática e energia são grandezas escalares.
 02) Campo elétrico é uma grandeza que pode ser medida em N/C ou em Vm^{-1} , visto que essas unidades se equivalem.
 04) Potência é uma grandeza escalar e que pode ser medida em $kg\ m^2\ s^{-1}$.
 08) A equação dimensional da energia elétrica é dada pela expressão $[E] = MLT^{-2}$.
 16) As grandezas "quantidade de movimento" e "impulso" podem ser relacionadas através de um teorema muito útil para resolução de problemas na área da dinâmica. Esse teorema nos diz que "a quantidade de movimento de um corpo num certo instante é igual à variação do impulso sofrido pelo corpo entre dois instantes".

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 45-** A equação de uma onda que se propaga em um certo meio é dada pela equação $y = \frac{1}{4} \cos 2\pi \left(\frac{t}{0,2} - \frac{x}{0,4} \right)$, onde x e y são medidos em centímetros e o tempo em segundos. Com base nessa equação e nos conhecimentos sobre ondas, assinale o que for correto.

- 01) A fase da onda num ponto situado a $x = 2$ cm, no instante de 4 s, será igual a 3π rad.
 02) A velocidade da onda é 2×10^{-2} m/s.
 04) O ponto na posição $x = 2$ cm está em fase com outro ponto localizado em $x = 8$ cm.
 08) A frequência angular da onda vale 10π rad/s.
 16) A amplitude da onda vale 0,25 cm.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

