



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
COORDENADORIA DE PROCESSOS DE SELEÇÃO

VESTIBULAR 2024

1ª 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:

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

- O prazo determinado para a 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 e para a coleta de assinatura e de impressão digital.
- PERMANEÇA na sala de prova após o recolhimento do Cartão 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 dezembro de 2024, no *site* cps.uepg.br/vestibular, mediante sua senha e seu protocolo de inscrição no Vestibular.
- Caso você seja aprovado neste Vestibular, as informações sobre o Registro Acadêmico e sobre a Matrícula estarão disponíveis no *site* cps.uepg.br/vestibular e no *site* cps.uepg.br/matriculas.
- A leitura, a interpretação e a conferência de todas as informações constantes no Caderno de Questões e no Cartão de Respostas são de inteira responsabilidade do candidato.
- Os únicos instrumentos que serão utilizados para o cálculo da pontuação final dos candidatos no Vestibular serão os Cartões de Respostas e a 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 apenas no local indicado.
- No Cartão de Respostas, PREENCHA os campos ópticos com cuidado, pois não haverá substituição em caso de erro ou rasura.
- Siga as instruções quanto ao preenchimento do Cartão de Respostas.
- TODAS as informações listadas acima constam no MANUAL DO CANDIDATO.

INSTRUÇÕES QUANTO AO PREENCHIMENTO DO CARTÃO DE RESPOSTAS

1. A prova é elaborada com questões de alternativas múltiplas;
2. Cada questão contém **5 (cinco) alternativas**, indicadas com os números **01, 02, 04, 08 e 16**;
3. O valor a ser assinalado no Cartão de Respostas será a soma dos números correspondentes às alternativas corretas. Cada questão pode ter uma, duas, três, quatro ou cinco alternativas corretas;
4. No local próprio do Cartão de Respostas, deve ser assinalado o valor numérico do somatório encontrado, obrigatoriamente com dois algarismos. Em questões com somatório entre os intervalos 01 e 09, o algarismo zero da casa decimal deve ser preenchido (exemplo: 06);
5. A atribuição de pontos só será feita quando o valor numérico assinalado incluir pelo menos **uma alternativa correta** e **nenhuma alternativa errada**. Portanto, a pontuação integral ou parcial de uma questão só será computada se o somatório apresentado **não incluir alternativa(s) errada(s)**.

Suponha a questão hipotética número 65, representada abaixo. Você identificou duas alternativas corretas na questão, a saber:

65 – Enunciado da questão, assinale o que for correto.

- 01) **Alternativa correta.** ✓
02) Alternativa errada.
04) Alternativa errada.
08) **Alternativa correta.** ✓
16) Alternativa errada.

09

A soma das duas alternativas corretas (**01 + 08**) será igual a **09**.

No **Cartão de Respostas**, o campo referente à questão 65 deve ser **preenchido da maneira indicada ao lado**.

CARTÃO DE RESPOSTAS

65	
<input checked="" type="checkbox"/>	0
<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5
<input type="checkbox"/>	6
<input type="checkbox"/>	7
<input type="checkbox"/>	8
<input checked="" type="checkbox"/>	



Agora suponha a questão hipotética número 70, representada abaixo. Você identificou três alternativas corretas na questão, a saber:

70 – Enunciado da questão, assinale o que for correto.

- 01) Alternativa errada.
02) **Alternativa correta.** ✓
04) **Alternativa correta.** ✓
08) **Alternativa correta.** ✓
16) Alternativa errada.

14

A soma das três alternativas corretas (**02 + 04 + 08**) será igual a **14**.

No **Cartão de Respostas**, o campo referente à questão 70 deve ser **preenchido da maneira indicada ao lado**.

CARTÃO DE RESPOSTAS

70	
<input type="checkbox"/>	0
<input checked="" type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3
<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	5
<input type="checkbox"/>	6
<input type="checkbox"/>	7
<input type="checkbox"/>	8
<input type="checkbox"/>	9



QUÍMICA

01- Identifique as alternativas que trazem corretamente exemplos de substâncias que, se dissolvidas em água, resultarão em soluções aquosas capazes de conduzir corrente elétrica e assinale o que for correto.

- 01) Cloreto de sódio (NaCl).
- 02) Amônia (NH₃).
- 04) Álcool etílico (C₂H₆O).
- 08) Sacarose (C₁₂H₂₂O₁₁).
- 16) Cloreto de hidrogênio (HCl).

02- Num laboratório, no rótulo de um frasco, podemos ler a seguinte informação "HNO₃ (aq) 0,1 mol L⁻¹". A respeito do conteúdo desse frasco, assinale o que for correto.

Dados: H = 1u N = 14u O = 16u

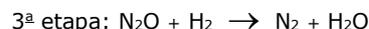
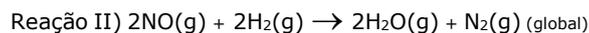
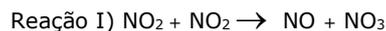
- 01) Trata-se de uma solução em que o soluto é o ácido nítrico e o solvente é a água.
- 02) Em 1 L desta solução, encontramos 6,3 gramas de ácido nítrico.
- 04) Em 500 mL desta solução, teremos 0,1 mol L⁻¹ de ácido nítrico.
- 08) Em 500 mL desta solução, teremos 0,63 gramas de ácido nítrico.
- 16) Se, a 10 mL desta solução, adicionarmos mais 10 mL de água, a concentração final será de 0,05 mol L⁻¹.

03- Sobre as afirmações apresentadas abaixo, assinale o que for correto.

- 01) O número de oxidação do bromo no MgBr₂ é +2.
- 02) O número de oxidação do alumínio no Al₂O₃ é +2.
- 04) O número de oxidação do sódio no NaCl é +1.
- 08) O número de oxidação do magnésio no MgBr₂ é +2.
- 16) O número de oxidação do oxigênio no Al₂O₃ é maior do que no H₂SO₄.

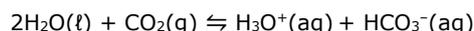
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

04- Considere as equações químicas a seguir e assinale o que for correto.



- 01) A reação II (global) é de terceira ordem.
- 02) A equação I representa uma reação elementar que ocorre em uma única etapa e tem a sua velocidade dada por $v = k [\text{NO}_2]^2$.
- 04) A equação II (global) corresponde à soma das três etapas.
- 08) Nas etapas da reação II, os compostos N₂O₂ e N₂O são chamados de intermediários, pois são produzidos em uma etapa e consumidos em outra.
- 16) A equação I representa uma reação de decomposição.

05- O gás contido nos refrigerantes é o dióxido de carbono, que, nesse meio, que é aquoso, apresenta-se em equilíbrio com o ácido carbônico. Na bebida, ocorre o seguinte equilíbrio químico:



Considerando o princípio de Le Chatelier, que trata das consequências sofridas por um sistema em equilíbrio diante de perturbações, assinale o que for correto.

- 01) Quando o refrigerante permanece em frasco aberto, a pressão do sistema diminui e o equilíbrio se desloca para o sentido da reação inversa, aumentando a concentração de CO₂ que, em sistema aberto, tende a se desprender.
- 02) Quando bebemos o refrigerante, o suco gástrico presente em nosso estômago, formado principalmente pelo ácido clorídrico (HCl), aumenta a concentração de H₃O⁺ no sistema, deslocando o equilíbrio no sentido da reação inversa, havendo mais formação de gás carbônico.
- 04) A temperatura em que se encontra o refrigerante pode favorecer a perda de CO₂ em um sistema aberto, e esse comportamento está associado à solubilidade dos gases em líquidos.
- 08) O gás carbônico é classificado como óxido ácido, pois, em meio aquoso, dá origem ao ácido carbônico, que, por sua vez, é um ácido fraco e instável.
- 16) Uma das formas de impedir o desprendimento do gás carbônico é o uso de uma haste metálica, como uma pequena colher, suspensa no gargalo da garrafa do refrigerante, limitando assim a perturbação do sistema.

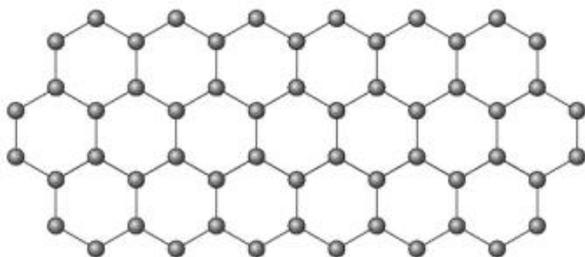
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

06- O ácido clorídrico, também denominado comercialmente ácido muriático, é empregado na forma de solução aquosa, tanto em laboratório como em produtos comerciais. Sobre uma solução aquosa de HCl 0,1 mol/L, com volume total de 200 mL, e que se encontra a 25° C, assinale o que for correto.

Dados: $\alpha_{\text{HCl}} = 100\%$ H = 1u Cl = 35,5u

- 01) Na solução, a concentração de $[\text{OH}^-]$ é de 10^{-12} mol/L.
- 02) A referida solução apresenta pH = 2.
- 04) A massa teórica, em gramas, calculada para preparo da referida solução é igual a 0,73 g.
- 08) Na titulação de uma amostra de 20 mL da referida solução, serão gastos 10 mL de solução de NaOH 0,2 mol/L.
- 16) O ácido clorídrico é um ácido inorgânico forte, formado por ligações covalentes polares, altamente ionizável e que, em meio aquoso, apresenta o equilíbrio $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^-$.

07- O grafeno é, sem dúvida, um material que vem revolucionando a indústria tecnológica. Suas características, como resistência, leveza, transparência, flexibilidade e condutividade elétrica permitem inúmeras aplicações, como nos circuitos e dispositivos transparentes que podem ser dobrados e torcidos. Considerando o grafeno como material formado por uma única camada de átomos de carbono agrupados na forma de hexágonos, onde cada vértice contém um átomo de carbono ($Z = 6$), conforme representação abaixo, assinale o que for correto.



- 01) Cada átomo de carbono estabelece uma ligação sigma e duas ligações pi.
- 02) No grafeno, os átomos de carbono têm hibridação sp^2 de geometria trigonal planar.
- 04) Cada átomo de carbono estabelece duas simples ligações e uma dupla ligação.
- 08) As ligações químicas entre os carbonos são do tipo covalente apolar.
- 16) O grafeno é uma variedade alotrópica do carbono.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

08- Considere os números quânticos a seguir, pertencentes ao elétron mais energético de dois átomos distintos, e, com base nessas informações, assinale o que for correto.

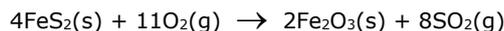
Dados: $\uparrow S = +1/2$ e $\downarrow S = -1/2$

Átomo I: $n = 5$; $l = 0$; $m = 0$; $S = +1/2$

Átomo II: $n = 4$; $l = 1$; $m = 0$; $S = -1/2$

- 01) O átomo I pertence a elemento químico classificado como metal alcalino, localizado na coluna 1 e no 5º período da tabela periódica.
- 02) Átomos de I e II ligam-se preferencialmente por ligações do tipo covalente.
- 04) O átomo II pertence a elemento químico classificado como halogênio e apresenta 7 elétrons no último nível energético.
- 08) O átomo I tem maior eletronegatividade do que o átomo II.
- 16) O átomo I apresenta tendência a formar ânions e o átomo II, cátions.

09- Uma das formas de obtenção do ácido sulfúrico é a partir do mineral pirita (FeS_2), por meio de um processo denominado ustulação, conforme a equação a seguir:



O dióxido de enxofre (SO_2) obtido na ustulação é posteriormente transformado em trióxido de enxofre (SO_3) e ácido sulfúrico (H_2SO_4), por meio de novas reações químicas. Sobre esse processo e os compostos nele envolvidos, assinale o que for correto.

Dados: O ($Z = 8$) S ($Z = 16$)

- 01) O composto trióxido de enxofre (SO_3) é um óxido ácido que, ao reagir com água, forma ácido sulfúrico.
- 02) O composto Fe_2O_3 formado na reação é denominado óxido de ferro (III), no qual o ferro tem nox +3.
- 04) A reação de ustulação é classificada como de oxidorredução, na qual o sal metálico reagente sofre oxidação.
- 08) Os compostos SO_2 e SO_3 apresentam ligações covalentes.
- 16) O nox do enxofre varia nos compostos, sendo em SO_3 e H_2SO_4 nox = + 6 e em SO_2 nox = + 4.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

10- Considere os compostos representados abaixo por suas fórmulas químicas, e, com relação às suas nomenclaturas e comportamentos químicos, assinale o que for correto.

I) Na₂S II) LiCl III) HCl IV) Na₂CO₃

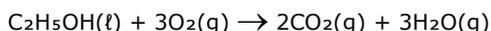
- 01) O composto I, denominado sulfeto de sódio, pode reagir em meio aquoso com o composto III, que é um ácido inorgânico, formando entre os produtos o ácido sulfídrico.
- 02) Na reação química entre os compostos II e IV, a relação estequiométrica entre os reagentes será de 1:1.
- 04) Os compostos I e IV são sais inorgânicos de sódio. Ambos, em meio aquoso, formam a base inorgânica correspondente.
- 08) O composto II, denominado cloreto de lítio, é um sal que, em meio aquoso, sofre dissociação em cátions e ânions monovalentes.
- 16) A reação entre os compostos II e III produz a liberação de cloro gasoso (Cl₂), que é um composto altamente tóxico.

11- Um veículo abastecido com etanol e que apresenta um consumo de 10 km/L percorreu a distância entre Ponta Grossa e Curitiba, considerada como sendo de 110 km. Considerando apenas a composição em etanol do combustível e a equação a seguir representada, assinale o que for correto.

Dados: C = 12u H = 1u O = 16u

Calor de combustão do Etanol = -1.367kJ/mol

d_{Etanol} = 0,80g/cm³



- 01) Nas condições descritas, foram consumidos aproximadamente 191 mols de etanol para percorrer a distância prevista.
- 02) Além da produção de gás, a reação absorve calor, que é empregado como catalisador do processo.
- 04) A equação representa uma reação de combustão incompleta do etanol.
- 08) Para cada mol de etanol consumido, foram liberados 44,8 litros de gás carbônico, considerando as CNTP.
- 16) Um composto com massa molar de 180 g e calor de combustão igual a -2790 kJ/mol tem maior poder calorífico que o etanol.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

12- Considere a representação abaixo, que traz os símbolos dos elementos e os dados sobre a estrutura atômica de seus átomos, e assinale o que for correto.

${}^{73}_{32}\text{Ge}$ ${}^{74}_{33}\text{As}$ ${}^{84}_{36}\text{Kr}$ ${}^{85}_{37}\text{Rb}$

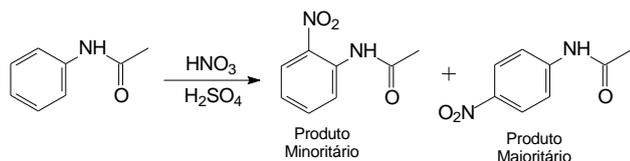
- 01) Átomos de germânio e arsênio, no estado fundamental, são isótonos entre si.
- 02) Átomos de criptônio, no estado fundamental, apresentam 36 elétrons em sua eletrosfera, distribuídos em 4 níveis energéticos.
- 04) Átomos de rubídio, no estado fundamental, apresentam 37 prótons e 48 nêutrons em seu núcleo.
- 08) Cátions monovalentes de rubídio são isoeletrônicos de átomos de criptônio no estado fundamental.
- 16) Na tabela periódica, os elementos germânio e arsênio localizam-se, lado a lado, no mesmo período.

13- A respeito da estrutura molecular do composto 1,3-ciclo-hexadieno, assinale o que for correto.

- 01) Sua fórmula molecular é C₆H₁₀.
- 02) É um hidrocarboneto insaturado.
- 04) Sua cadeia carbônica é alicíclica.
- 08) Apresenta ponto de ebulição superior ao do 1,3-ciclopentadieno.
- 16) É isômero do 1,5-hexadieno.

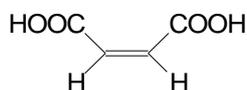
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

14- Considere a reação a seguir e assinale o que for correto.

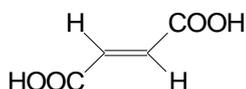


- 01) A reação em questão é uma reação de substituição (nitração).
- 02) O reagente de partida é uma amina.
- 04) O produto majoritário é a *p*-nitroacetanilida.
- 08) Para que a reação de nitração ocorresse, foram empregados os ácidos nítrico e sulfúrico.
- 16) Os produtos formados são isômeros de posição.

15- Sobre os ácidos maleico e fumárico, representados a seguir, assinale o que for correto.



Ácido Maleico



Ácido Fumárico

- 01) São isômeros *cis* e *trans* do ácido butenodioico.
- 02) O ácido maleico pode sofrer desidratação intramolecular e gerar o anidrido maleico.
- 04) O ácido maleico apresenta ponto de ebulição menor do que o do ácido fumárico.
- 08) O ácido fumárico pode gerar o anidrido fumárico por desidratação intramolecular.
- 16) No ácido maleico, a configuração da ligação dupla carbono-carbono é *trans*.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

MATEMÁTICA

16- As primas Ana, Bernadete e Cássia querem comprar camisetas iguais. Entretanto, falta dinheiro para Ana no valor de um terço do preço da camiseta. Para Bernadete, falta um quarto; e para Cássia, falta um quinto. Quando foi aplicado às camisetas um desconto de D reais, as primas, juntando o dinheiro que tinham, puderam comprá-las, sem sobrar nem faltar dinheiro. Em relação ao valor do desconto D , assinale o que for correto.

- 01) Se $D = 9,40$, então Bernadete tinha exatamente R\$ 28,80 para comprar a camiseta.
- 02) Se $D = 4,70$, então Cássia tinha exatamente R\$ 5,00 para comprar a camiseta.
- 04) Se $D = 9,40$, então, antes do desconto, cada camiseta custava R\$ 36,00.
- 08) Se $D = 4,70$, então cada camiseta foi vendida por R\$ 13,30.
- 16) Se $D = 9,40$, então Ana tinha exatamente R\$ 24,00 para comprar a camiseta.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

17- Em relação às funções reais $f(x) = 2x + \frac{1}{3}$, $g(x) = 3x + 6$ e $h(x) = x^2 + x - 6$, assinale o que for correto.

- 01) A imagem da função h são todos os números reais.
- 02) O resultado de $g(0) + f(2)$ é uma dízima periódica simples.
- 04) A função h não admite inversa.
- 08) Um dos zeros da função composta $h(g(x))$ é -3 .
- 16) A ordenada do ponto de interseção dos gráficos das funções f e g é -11 .

18- São girados dois pneus de bicicleta de diâmetros diferentes, partindo de um mesmo ponto sobre uma superfície plana, até cada um completar uma volta. Considerando que a diferença entre os comprimentos das marcas deixadas pelos dois pneus é de x centímetros, que R é o raio do pneu maior, e que r é o raio do pneu menor, assinale o que for correto.

- 01) Se $x = 20$ cm, então $R = r + \frac{10}{\pi}$.
- 02) Se $x = 20$ cm e $R = 5$ cm, então $r = 5 - \frac{10}{\pi}$.
- 04) Para qualquer valor de x , sempre teremos $R = r + \frac{x}{\pi}$.
- 08) Se $x = 30$ cm, então $r = R - \frac{15}{\pi}$.
- 16) Para qualquer valor de x , sempre teremos $r = R - \frac{x}{\pi}$.

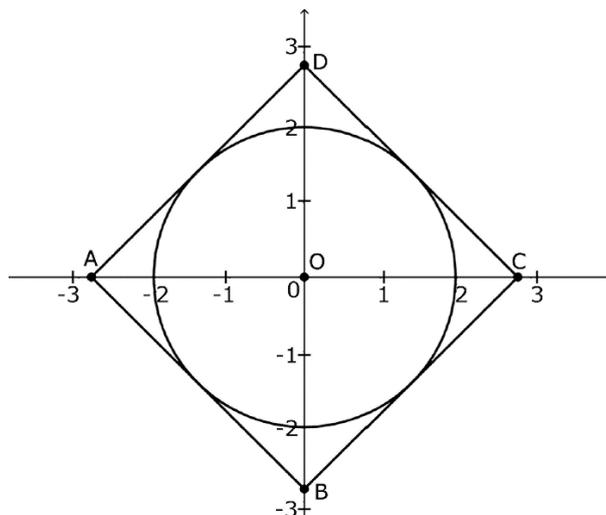
19- Considerando o sistema linear abaixo, em que a é um coeficiente real, assinale o que for correto.

$$\begin{cases} x - 2y + az = 3 \\ -2x + 2y + 2z = 0 \\ 2x - y + z = 3 \end{cases}$$

- 01) Se $a = 2$, então a tripla $(1, 0, -1)$ é solução do sistema linear.
- 02) Se $a \neq -4$, então $z = \frac{6}{a+4}$.
- 04) Se $a = 4$, então o sistema é indeterminado.
- 08) Se $a = -4$, então o sistema é impossível.
- 16) Se $a = 1$, então o sistema é possível e indeterminado.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

20- A figura abaixo representa um quadrado circunscrito à circunferência de centro no ponto O e equação $x^2 + y^2 = 4$. Sabendo que A, B, C e D representam os vértices do quadrado, assinale o que for correto.



- 01) $x - y = -\sqrt{8}$ é a equação da reta que passa pelos pontos A e D .
- 02) O ponto médio do segmento CD tem coordenadas $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$.
- 04) O ponto B tem coordenadas $(0, -\sqrt{8})$.
- 08) A distância de A até C é $4\sqrt{2}$.
- 16) $y = -x - \sqrt{8}$ é a equação da reta que passa pelos pontos C e D .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

21- Os números ordenados $2 - 5 - 8 - 9 - a - 17 - 18 - b - 26 - 28$ referem-se ao tempo de espera (em minutos) de 10 pacientes que foram atendidas em um Pronto Socorro durante uma manhã. Sabendo que o tempo médio de espera desses pacientes foi de 15 minutos e o tempo mediano foi de 16 minutos, assinale o que for correto.

- 01) a é um número múltiplo de 5.
- 02) $b = 22$.
- 04) ab é um número divisível por 11.
- 08) b é raiz da equação $\log_3(x + 5) = 3$.
- 16) a é uma raiz da equação $2^{x-13} = 4$.

22- Sabendo que a sucessão $(a, b, 10)$ é uma progressão aritmética crescente e que a sucessão $(a, b, 18)$ é uma progressão geométrica crescente, assinale o que for correto.

- 01) $ab = 12$.
- 02) A razão da progressão aritmética é maior do que a razão da progressão geométrica.
- 04) $ab > 100$.
- 08) As razões das progressões aritmética e geométrica são as raízes da equação $x^2 + 7x + 12 = 0$.
- 16) A razão da progressão geométrica é a raiz da equação $3x - 1 = 27$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

23- Assinale o que for correto.

- 01) Se uma reta é paralela a dois planos, então esses planos são paralelos entre si.
- 02) Se uma reta é perpendicular a um plano, então passam por essa reta infinitos planos perpendiculares ao plano considerado.
- 04) Se duas retas são reversas, então nunca existirá um plano que contenha uma delas e que seja paralelo à outra.
- 08) Se dois planos são paralelos, então toda reta de um deles é paralela a uma reta do outro.
- 16) Se duas retas são reversas, então existe uma única perpendicular comum a elas.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

24- Dividindo o polinômio $P(x) = 2x^4 - x^3 - 7x^2 + 31x - 10$ pelo polinômio $Q(x) = x^2 - 3x + 5$, obtemos como quociente o polinômio $S(x)$. Em relação ao polinômio $S(x)$, assinale o que for correto.

- 01) $S(1) = 4$.
- 02) $S(x)$ é um polinômio do primeiro grau.
- 04) $S(x) = 2x^2 + 5x - 2$.
- 08) $S(x)$ é um polinômio que tem duas raízes reais.
- 16) $S(x) = x^2 + 5x - 2$.

25- Sejam z_1 um número complexo de módulo 2 e argumento 300° e z_2 o conjugado de z_1 , e considerando que $z_3 = 1 + i$, assinale o que for correto.

- 01) $z_1 \cdot z_2 = 4$.
- 02) O argumento de z_3 é 45° .
- 04) $(z_3)^{100}$ é um número real negativo.
- 08) A parte imaginária do número $z_3 \cdot z_2$ é irracional.
- 16) $\frac{z_1}{z_3} = \frac{1 - \sqrt{3} - (1 + \sqrt{3})i}{2}$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

26- Sabendo que o desenvolvimento do binômio de Newton $(\sqrt{x} - x)^n$ tem treze termos, assinale o que for correto.

- 01) $n = 13$.
- 02) Um dos termos da expansão é x^6 .
- 04) A soma de todos os coeficientes da expansão é 0.
- 08) O coeficiente do termo $x^{17/2}$ é -792 .
- 16) O coeficiente do termo independente de x é 1.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

27- Considerando que $x = \cos(192^\circ)$, $y = \sin(250^\circ)$, $z = \cos(20^\circ)$ e $w = \sin(1150^\circ)$, assinale o que for correto.

- 01) $x < y$
- 02) $y = -z$
- 04) $w = z$
- 08) $w = -y$
- 16) $x < w$

28- Sejam M e N as raízes da equação $x^2 - Px + 5 = 0$, e sabendo que $M + \frac{3}{N}$ e $N + \frac{3}{M}$ são as raízes da equação $x^2 - Ax + B = 0$ e que M, N, P, A e B são números reais, assinale o que for correto.

- 01) $B = 12,8$.
- 02) A depende do valor de P .
- 04) Se $P = 5$, então $A = 8$.
- 08) Se $P = 10$, então B é um número inteiro.
- 16) B sempre tem o mesmo valor, independentemente do valor de P .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

29- Sabendo que A e B são duas matrizes quadradas de ordem n e que k é um escalar qualquer, assinale o que for correto.

- 01) $\det(kA) = k^n \cdot \det(A)$.
- 02) Se A é uma matriz invertível, então $\det(A^{-1}) = \det(A)$.
- 04) Se A^T é a matriz transposta de A , então $\det(A^T) = \det(A)$.
- 08) Uma matriz A é invertível se, e somente se, $\det(A) = 0$.
- 16) $\det(AB) = \det(A) \cdot \det(B)$.

30- Sabendo que a temperatura T , em graus centígrados, de uma estufa em função do tempo t , $t \geq 0$, é dada por: $T(t) = -t^2 + 19t + 20$, assinale o que for correto.

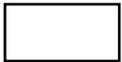
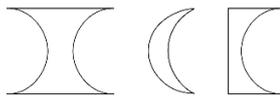
- 01) A temperatura máxima da estufa é maior do que 100 graus.
- 02) Se $t = 20$, então a temperatura da estufa é de zero grau.
- 04) A temperatura da estufa é sempre positiva.
- 08) Se $t = 12$, então a temperatura da estufa é de 104 graus.
- 16) A estufa pode atingir zero grau.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

FÍSICA

31- As lentes são dispositivos ópticos com ampla aplicação, tanto na oftalmologia como em instrumentos ópticos como telescópios, microscópios, lunetas e outros. Em relação às lentes, assinale o que for correto.

- 01) Uma lente divergente produz, de um objeto real, uma imagem sempre virtual, direita e menor que o objeto.
- 02) Uma lente divergente é justaposta a outra lente convergente. Os módulos de suas distâncias focais são, respectivamente, 20 cm e 10 cm. Portanto, a convergência da associação, em dioptrias, será igual a 15.
- 04) Em um projetor de slides, a distância entre a tela e a lente é de 4 m e a imagem projetada é ampliada 50 vezes. Portanto, a distância focal da lente é maior que 8 cm.
- 08) Uma lente delgada biconvexa de índice de refração 4 tem raios de curvatura iguais a 50 cm e 20 cm. A lente é imersa num líquido de índice de refração igual a 2. A vergência dessa lente será igual a 7 di.
- 16) Os nomes das lentes representadas a seguir são, na ordem em que estão desenhadas: bicôncava, côncavo-convexa e plano-côncava.



32- Um movimento é dito periódico quando, em intervalos de tempo iguais e sucessivos, repete as suas características cinemáticas. A respeito dos movimentos periódicos, assinale o que for correto.

- 01) Todo movimento circular uniforme é acelerado.
- 02) O movimento harmônico simples (MHS) é um exemplo de movimento periódico. A equação da elongação do MHS é $x = A \cos(\omega t + \Theta_0)$ e a da velocidade, $v = -A\omega \sin(\omega t + \Theta_0)$. Logo, a expressão para a velocidade em função da elongação será $v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$.
- 04) A finalidade do acoplamento de polias por meio de uma correia é fazer com que suas velocidades lineares sejam iguais. Logo, podemos dizer que, nessa situação, o raio e a frequência de cada polia são grandezas diretamente proporcionais.
- 08) Um móvel percorre uma trajetória circular com velocidade angular constante igual a 3 rad/s. Se a velocidade angular aumentar para 5 rad/s, a velocidade tangencial aumentará para 50 cm/s e, então, podemos afirmar que o raio da trajetória vale 25 cm.
- 16) Um sistema massa-mola executa um movimento harmônico simples. Então, na elongação máxima, a energia cinética do sistema é nula.

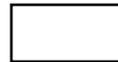


ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

33- O termo "fluido" é aplicado indistintamente para líquidos e gases. A Hidrostática é o ramo da Física que analisa o comportamento dos fluidos em equilíbrio. Nesse âmbito, assinale o que for correto.

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

- 01) As equações dimensionais da massa específica e do peso específico são, respectivamente, dadas pelas expressões $[\mu] = M L^{-3}$ e $[\rho] = M L^{-2} T^{-2}$.
- 02) Um cubo de 5 cm de aresta é constituído por um metal de densidade igual a 10. Logo, a pressão que o cubo exerce sobre o plano horizontal em que uma de suas faces está apoiada vale 5000 Pa.
- 04) Se dois líquidos não miscíveis forem colocados em um tubo em U, aberto nas duas extremidades, as alturas alcançadas por esses líquidos, contadas a partir da separação destes, serão diretamente proporcionais às massas específicas dos líquidos.
- 08) Pressão é sinônimo de força.
- 16) O nível de água num reservatório fica a 12,5 m do fundo. Assim, a pressão efetiva no fundo será tanto maior quanto menor for a área do fundo do reservatório.

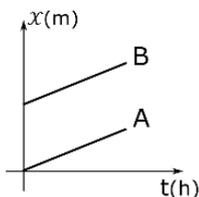


ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

34- O lançamento de um corpo pode ocorrer na vertical, na horizontal ou obliquamente. O movimento dos corpos nesses lançamentos é analisado pela parte da Física chamada Cinemática. Em relação aos movimentos dos corpos, assinale o que for correto.

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

- 01) O movimento retilíneo uniforme (MRU) sempre é progressivo.
- 02) Em um gráfico $v \times t$ de um movimento uniformemente variado, a aceleração é igual à declividade da reta representada nesse gráfico.
- 04) Quando um objeto é lançado obliquamente em relação ao solo, o alcance máximo atingido ocorrerá quando o ângulo de lançamento for de 45° .
- 08) Quando um corpo em queda livre atinge a metade do seu percurso até o solo, sua velocidade será igual à metade daquela com a qual ele atinge o solo.
- 16) O gráfico a seguir, que mostra duas retas paralelas entre si, representa a posição em função do tempo para dois móveis A e B. Logo, os móveis partem de pontos diferentes e têm a mesma velocidade.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

35- O ser humano vem estudando os fenômenos ópticos há milhares de anos. As descobertas e as teorias da Óptica Geométrica são intensamente aplicadas em nosso cotidiano. Acerca desse assunto, assinale o que for correto.

- 01) Quando um raio de luz monocromática passa de um meio A para um meio B, sendo o índice de refração relativo de A em relação a B igual a 0,8 ($n_{AB} = 0,8$), a velocidade da luz no meio B será maior que no meio A.
- 02) Um objeto real de 10 cm de altura é posicionado perpendicularmente sobre o eixo principal diante de um espelho esférico. Consta-se que a imagem é virtual, formada a uma distância de 20 cm do espelho e com uma altura de 4 cm. Logo, podemos dizer que esse espelho é côncavo e sua distância focal tem módulo maior que 30 cm.
- 04) Quando a luz solar passa do ar para a água, a perda Δv da velocidade da luz obedece à relação $\Delta v_{\text{vermelha}} < \Delta v_{\text{anil}}$.
- 08) Se você correr em direção a um espelho plano com uma velocidade constante de 4,5 m/s, sua imagem se aproximará do espelho e de você a velocidades de módulos respectivamente iguais a 4,5 m/s e 9 m/s.
- 16) Um raio de luz, ao atravessar um prisma, sofre desvio mínimo se o ângulo de incidência for igual ao de emergência.

36- Pêndulo simples é um sistema mecânico constituído por um corpo preso à extremidade de um fio inextensível e de peso desprezível, capaz de se mover, sem atrito, em MHS. A respeito do pêndulo simples, assinale o que for correto.

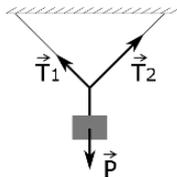
Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- 01) Para um pêndulo simples, a aceleração tangencial é mínima nas posições extremas.
- 02) O período do pêndulo simples, para pequenos ângulos de oscilação, independe da massa e da natureza da substância do corpo oscilante.
- 04) Foucault demonstrou que a Terra se movia em torno do Sol baseando-se na lei do pêndulo simples, que diz que o plano de oscilação de um pêndulo permanece constante.
- 08) Se um pêndulo simples for levado a um planeta onde a aceleração gravitacional seja maior que a da Terra, seu período irá diminuir.
- 16) O comprimento de um pêndulo simples que tem um período igual a $\frac{\pi}{5}$ s é igual a 10 cm.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

37- Estática é a parte da Física que estuda o equilíbrio dos corpos. Sobre esse tema, assinale o que for correto.

- 01) Temos três forças agindo em um ponto material que está em equilíbrio, e uma dessas forças é o seu peso. Logo, as outras duas forças não podem ser horizontais.
- 02) No esquema figurado a seguir, o corpo de 500 N de peso está em equilíbrio. Então, $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{P} = 0$.



- 04) Duas condições são necessárias para que um corpo extenso fique em equilíbrio, a saber: $\Sigma \vec{F} = 0$ e $\Sigma \vec{M} = 0$.
- 08) A equação dimensional do momento de uma força é MLT^{-2} .
- 16) O momento de uma força, ou torque, é uma grandeza escalar.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

38- As colisões fazem parte de nosso dia a dia, mesmo que em muitos casos não o percebamos. Temos choques entre carros, bolas de bilhar, estrelas e partículas subatômicas. Para estudar o que ocorre com as velocidades dos corpos após colidirem, é necessário analisarmos duas grandezas importantes, a saber: o momento linear (quantidade de movimento) e o impulso. Nesse contexto, assinale o que for correto.

- 01) O momento linear e o impulso são grandezas vetoriais e que podem, tanto uma quanto a outra, serem medidas em N.s ou kg m/s.
- 02) Um corpo em equilíbrio tem quantidade de movimento necessariamente nula.
- 04) O teorema do impulso pode assim ser enunciado: "o impulso de uma força resultante constante que age numa partícula durante um intervalo de tempo é igual à variação da quantidade de movimento dessa partícula nesse intervalo de tempo".
- 08) A quantidade de movimento de um corpo isolado de forças externas é igual, em módulo, ao impulso necessário para fazê-lo parar.
- 16) Nos choques perfeitamente elásticos, o coeficiente de restituição vale 1.

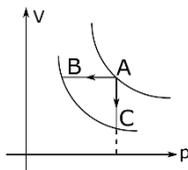
39- O espectro eletromagnético é o conjunto das frequências conhecidas para as ondas eletromagnéticas. Ele é dividido em regiões com nomes especiais. Sobre esse assunto, assinale o que for correto.

- 01) A região do infravermelho é formada por ondas de maior comprimento que as da região do ultravioleta.
- 02) Ondas de rádio, FM e TV são ondas produzidas por cargas elétricas que oscilam em uma antena. Elas são chamadas de ondas hertzianas em homenagem ao físico Heinrich Hertz, que as descobriu.
- 04) A cor da luz está relacionada com sua frequência, sendo a violeta a de maior frequência.
- 08) Os raios X podem ser produzidos pela oscilação dos elétrons mais internos dos átomos, bem como por meio do freamento de elétrons muito rápidos. Eles são utilizados no estudo da estrutura de cristais e grandemente aplicados na área médica.
- 16) Todas as ondas do espectro eletromagnético têm, no vácuo, a mesma velocidade.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

40- No estudo dos gases, são levadas em conta três grandezas macroscópicas que caracterizam um sistema gasoso, a saber: a pressão, o volume e a temperatura. Experimentalmente, verifica-se que os gases a baixas pressões e a altas temperaturas comportam-se de maneira semelhante a um gás perfeito, chamado gás ideal. Nesse contexto, assinale o que for correto.

- 01) Em uma transformação isobárica, para os gases ideais, o volume e a temperatura são grandezas inversamente proporcionais.
- 02) Se uma substância no estado gasoso estiver acima de sua temperatura crítica, ela é um gás, e, estando abaixo dessa temperatura, é denominada vapor.
- 04) Um gás ideal encontra-se com volume de 2 L e pressão p e sofre uma transformação isocórica. Suas temperaturas antes e depois da transformação são, respectivamente, 20 °C e 40 °C. Logo, a pressão final será igual a $2p$.
- 08) A pressão exercida por 16 g de hidrogênio (H_2), à temperatura de 77 °F, que ocupam um volume de 62,3 L é igual a 2384 mmHg.
Dado: $R = 62,3 \text{ mmHg L K}^{-1}/\text{mol}$.
- 16) O gráfico a seguir representa duas isotermas para um determinado gás ideal. Na transformação de A para C, o volume diminuiu e a temperatura aumentou.

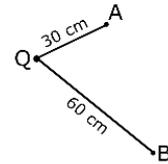


ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

41- As alternativas a seguir envolvem conhecimentos de Eletrostática. A respeito desse assunto, assinale o que for correto.

Dado: $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

- 01) O campo elétrico criado pela carga puntiforme $Q = 2,4 \text{ nC}$ no ponto A, abaixo, é menor que no ponto B.



- 02) Tem-se um condutor esférico de raio 40 cm imerso no vácuo, eletrizado e em equilíbrio, com carga de $-45 \mu\text{C}$. Os potenciais elétricos em um ponto a 25 cm e a 35 cm do centro do condutor serão iguais, respectivamente, a $-1,0125 \text{ MV}$ e $-4,5 \times 10^5 \text{ V}$.
- 04) O campo elétrico no SI pode ser medido em N/C ou V/m.
- 08) Quando uma carga positiva é abandonada em um campo elétrico, ela sofre uma força elétrica que tem a mesma direção e o mesmo sentido desse campo.
- 16) Para uma associação em série formada por cinco capacitores iguais e com capacitância 10 pF, a capacitância equivalente dessa associação vale 2 pF.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

42- A Eletricidade é um ramo da Física que se divide, para maior facilidade de estudo, em: Eletrostática, Eletrodinâmica, Magnetismo e Eletromagnetismo. Para ser possível a análise dos fenômenos eletromagnéticos, necessitamos de alguns conceitos básicos. A esse respeito, assinale o que for correto.

- 01) Na eletrização por indução, o induzido eletriza-se com cargas de sinal contrário às do indutor.
- 02) A função básica de um capacitor é o armazenamento de energia em seu campo magnético.
- 04) O princípio de conservação de cargas elétricas diz que é nula a soma algébrica das cargas (+) e (-) em um sistema eletricamente isolado.
- 08) Para resolvermos problemas envolvendo circuitos elétricos, é necessário o conhecimento de duas importantes leis: lei dos nós e lei das malhas. A lei dos nós é baseada no princípio de conservação da carga e a lei das malhas, no princípio de conservação de energia.
- 16) As linhas de campo que caracterizam um campo elétrico gerado por cargas em repouso são linhas abertas, enquanto as linhas de indução magnética geradas por um ímã são linhas fechadas.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

43- Resistores, geradores, receptores e capacitores são dispositivos elétricos presentes em nosso cotidiano. Nesse contexto, assinale o que for correto.

- 01) Se, em um condutor metálico, para um certo valor de temperatura, o valor da tensão em *volt* (V) for sempre dado por um número que é o quádruplo do valor da corrente elétrica medida em *ampère* (A), podemos afirmar que esse condutor é ôhmico e que sua resistência vale 4Ω .
- 02) A condutância de um condutor depende de seu comprimento, da área de sua secção reta transversal, da natureza do material que o constitui e de sua temperatura. Sua unidade no SI é o *siemes* (S).
- 04) As unidades de potência e energia no SI são, respectivamente, *watt* (W) e *joule* (J). Outra unidade de energia utilizada é o kWh.
- 08) Uma lâmpada tem os seguintes dados nominais (200 V – 50 W). Se essa lâmpada for ligada a uma rede de 100 V, permanecendo com sua resistência constante, a potência desenvolvida por ela será igual a 25 W.
- 16) A capacitância resultante de uma série de capacitores será sempre maior do que a capacitância de cada um dos componentes da série.

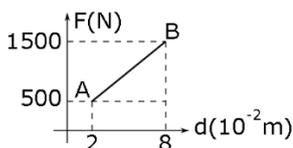


ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

44- O ser humano faz uso de diversas modalidades de energia, tais como térmica, eólica, elétrica e mecânica. As energias potencial e cinética estão relacionadas com a capacidade de realizar trabalho, na acepção física do termo. Nesse âmbito, assinale o que for correto.

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

- 01) A unidade no SI para medir o trabalho e a energia é o *joule* (J). Portanto, as equações dimensionais de ambos têm a mesma forma.
- 02) O gráfico a seguir representa a força elástica de uma mola em função de sua deformação. Então, o módulo do trabalho que a força elástica executa para deformar a mola de A para B vale 60 J.



- 04) Uma criança de massa 30 kg desliza em um escorregador por uma rampa. O desnível do escorregador vale 2,5 m e o ângulo formado entre a rampa e a horizontal do solo vale 60° . Logo, o trabalho realizado pelo peso da criança no percurso do alto até a base do escorregador vale 750 J.
- 08) Um móvel de 20 kg com uma velocidade de 15 m/s sofre a ação de uma força resultante, constante e paralela ao seu deslocamento até alcançar a velocidade de 30 m/s. Podemos afirmar, então, que o trabalho realizado pela força vale 6750 J.
- 16) O módulo do trabalho da força resultante que mantém um caminhão carregado em movimento retilíneo uniforme (MRU) é nulo.

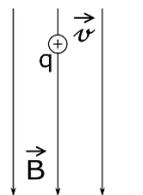


ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

45- A parte da eletricidade que estuda os fenômenos magnéticos ocasionados pela corrente elétrica é o Eletromagnetismo. Em relação a essa área da Física, assinale o que for correto.

Dado: $\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$

- 01) A força magnética que age na partícula de carga $+q$ que é lançada com velocidade \vec{v} no campo de indução magnética \vec{B} , em uma direção que é perpendicular às linhas de campo e sentido entrando nesta folha, conforme o desenho a seguir, tem direção horizontal e sentido para a esquerda.



- 02) Uma partícula com carga $5,7 \mu\text{C}$ é lançada com velocidade igual a 7,3 m/s, paralelamente a um campo magnético. Logo, a força magnética que age nessa partícula é nula.
- 04) A justaposição de espiras circulares e iguais denomina-se bobina chata. Uma bobina desse tipo tem 50 espiras circulares de raio 4 cm e se encontra no vácuo. Quando por ela circula uma corrente de 25 A, a intensidade do vetor indução magnética no centro das espiras vale $6,25\pi \text{ mT}$.
- 08) Os transformadores são dispositivos constituídos por um núcleo de ferro e por duas bobinas independentes, denominadas primário e secundário. Uma das funções dos transformadores é multiplicar, no secundário, a potência desenvolvida no primário.
- 16) O valor da indução magnética em um solenoide é inversamente proporcional ao seu comprimento.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES