



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA**  
**COORDENADORIA DE PROCESSOS DE SELEÇÃO**

**VESTIBULAR 2023**

**1ª ETAPA**

**Grupo 4: Química, Biologia 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	Biologia	31 a 45	Física

- 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 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 28 de novembro de 2023, no *site* [cps.uepg.br/vestibular](https://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 estão disponíveis no *site* [cps.uepg.br/vestibular](https://cps.uepg.br/vestibular) e no *site* [uepg.br](https://uepg.br) no *link* Matrículas Calouros 2024.
- 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 o Cartão de Respostas e a Folha de Redação destinada à transcrição da versão definitiva.

### INSTRUÇÕES SOBRE O CARTÃO DE RESPOSTAS

- CONFIRA seus dados pessoais.
- 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, no verso desta página.
- TODAS as informações listadas acima constam no MANUAL DO CANDIDATO.



Universidade  
Estadual de  
Ponta Grossa

## 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 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 type="checkbox"/>	9



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 type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5
<input type="checkbox"/>	6
<input type="checkbox"/>	7
<input type="checkbox"/>	8
<input type="checkbox"/>	9



## QUÍMICA

01- Com base nas constantes de ionização ácida ( $K_a$ ) apresentadas na tabela, assinale o que for correto.

Ácido	$K_a$ (25 °C)
HNO <sub>2</sub>	$4,5 \times 10^{-4}$
HCOOH	$1,8 \times 10^{-4}$
H <sub>3</sub> CCOOH	$1,8 \times 10^{-5}$
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	$4,3 \times 10^{-7}$
HClO	$3,5 \times 10^{-8}$
HBrO	$2,0 \times 10^{-9}$

- 01) O ácido hipobromoso é o mais forte da tabela.
- 02) O ácido hipocloroso é mais forte que o ácido hipobromoso.
- 04) O ácido acético é mais forte que o ácido fórmico.
- 08) O ácido carbônico é mais fraco que o ácido fórmico.
- 16) O ácido nitroso é o mais fraco da tabela.

02- A guerra entre Rússia e Ucrânia tem causado temores sobre o uso de armas nucleares e motivado discussões mundiais sobre a letalidade dessas armas, que, ao liberarem grande quantidade de energia, têm amplo poder de destruição. Sabendo que o processo de explosão da bomba atômica (ou bomba nuclear) é baseado na fissão nuclear, assinale o que for correto.

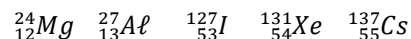
- 01) Núcleos atômicos pesados, como o urânio-235, são instáveis e, no processo de fissão, desintegram-se em núcleos menores e, conseqüentemente, mais estáveis.
- 02) Na fissão, o núcleo de um átomo instável se divide em dois núcleos menores pelo bombardeamento de partículas, como nêutrons.
- 04) O processo de fissão nuclear também é usado para fins pacíficos, como a geração de energia nas usinas nucleares.
- 08) No processo de fissão, além de ocorrer liberação de energia e formação de átomos com núcleos menores, são formados novos nêutrons que continuam a reação de fissão em cadeia.
- 16) A bomba H é baseada em reações de fissão nuclear em que se formam átomos de Hélio ( ${}^4_2\text{He}$ ) a partir de átomos de hidrogênio ( ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H}$ ).

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

03- Com o início da pandemia causada pelo novo Coronavírus, uma das preocupações da população foi a desinfecção de superfícies e a busca por formas eficientes de realizá-la. A partir de então, tornou-se bastante popular a divulgação de fórmulas e combinações de substâncias químicas, nem sempre eficientes ou mesmo seguras. Entre essas substâncias, a água oxigenada e a água sanitária, ambas com ação desinfetante já conhecida, sob determinadas condições, estiveram em evidência. Sobre as características desses compostos, assinale o que for correto.

- 01) Água oxigenada é o nome dado à solução aquosa de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), composto binário, molecular, no qual o oxigênio tem número de oxidação (Nox) igual a -1.
- 02) O Nox do cloro varia nos diferentes oxiânions em que está presente, sendo que no ânion hipoclorito ClO<sup>-</sup> seu Nox é igual a -1.
- 04) O composto peróxido de hidrogênio pode ser formado na reação entre a água e um peróxido metálico, como o de sódio, resultando ainda na formação de um hidreto metálico.
- 08) O peróxido de hidrogênio sofre decomposição em presença da luz (fotólise), sendo recomendado o seu armazenamento em frascos opacos para evitar esse processo.
- 16) A solução aquosa do sal inorgânico hipoclorito de sódio (NaClO), em certa concentração, é comercialmente conhecida como água sanitária.

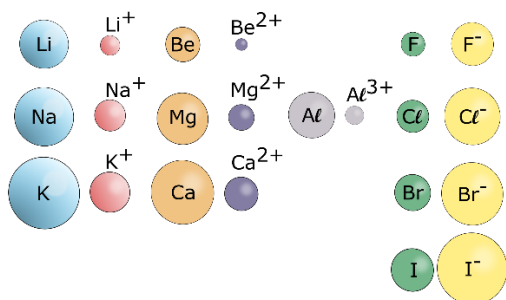
04- Considere os átomos representados a seguir e assinale o que for correto.



- 01) Átomos de iodo, no estado fundamental, têm 7 elétrons no último nível energético, apresentando tendência de receber elétrons ao estabelecer ligações químicas.
- 02) Átomos do gás nobre xenônio, no estado fundamental, são isótopos de íons monovalentes de iodo.
- 04) Entre os átomos representados, o cézio é o que tem o maior número de partículas nucleares, havendo, nesse caso, predomínio daquelas sem carga elétrica.
- 08) Os elementos magnésio e alumínio encontram-se no mesmo período da tabela periódica, e, apesar de pertencerem a grupos diferentes, ambos são classificados como metálicos.
- 16) Os elétrons mais energéticos (ou de diferenciação de átomos) no estado fundamental do alumínio, do iodo e do cézio têm o mesmo número quântico secundário.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 05**– Uma comparação entre os raios atômicos e os raios iônicos de alguns dos metais alcalinos e alcalino-terrosos é mostrada abaixo. Acerca dessa propriedade periódica e da relação dela com a energia de ionização dos átomos, assinale o que for correto.



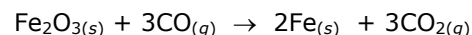
- 01) De cima para baixo, no grupo, há um aumento do raio atômico, tanto para os metais alcalinos como para os alcalino-terrosos, devido ao aumento do número de camadas, o que diminui a interação dos elétrons da camada de valência com o núcleo.
- 02) Para os elementos do mesmo período, há um decréscimo do raio, pois, como os elétrons são adicionados na mesma camada eletrônica, os átomos com mais prótons apresentam maior atração entre o núcleo e a eletrosfera, ocasionando a contração do raio atômico.
- 04) Os raios iônicos são sempre menores que os raios atômicos, pois, devido à perda dos elétrons, eles apresentam mais prótons do que elétrons, proporcionando uma diminuição dos raios.
- 08) O tamanho dos raios dos metais alcalinos e alcalino-terrosos não influencia nas suas energias de ionização.
- 16) A energia de ionização dos metais alcalino-terrosos é menor que a dos metais alcalinos, pois eles apresentam um menor tamanho.

- 06**– Dadas as moléculas (1)  $\text{NH}_3$ ; (2)  $\text{CH}_4$ ; e (3)  $\text{H}_2\text{O}$ , acerca das ligações, da polaridade e das forças intermoleculares existentes entre elas, assinale o que for correto.

- 01) Todas são polares.
- 02) As moléculas de  $\text{NH}_3$  e  $\text{H}_2\text{O}$  apresentam ligações de hidrogênio.
- 04) Apenas a molécula de  $\text{CH}_4$  é apolar.
- 08) Todas apresentam ligação de hidrogênio.
- 16) Todas apresentam ligação covalente.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 07**– A indústria siderúrgica pode utilizar a hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ + impurezas) para a obtenção de ferro, a partir da reação com monóxido de carbono,  $\text{CO}$ , conforme representado pela equação a seguir.



Acerca dessa reação, assinale o que for correto.

Dados:  $\text{Fe} = 56,0 \text{ g/mol}$ ;  $\text{O} = 16,0 \text{ g/mol}$

- 01) A reação representada é uma reação de oxirredução em que o ferro é reduzido e o carbono, oxidado.
- 02) Para a obtenção de 2,1 toneladas de  $\text{Fe}$  serão necessárias 3,0 toneladas de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  puro.
- 04) No uso da hematita para a obtenção de  $\text{Fe}$ , as impurezas presentes não causam impacto no rendimento da reação.
- 08) Sabendo-se que a hematita apresenta 60 % de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  puro, para a obtenção de 2,1 toneladas de  $\text{Fe}$ , serão necessárias 5,0 toneladas de hematita.
- 16) De acordo com a reação, se forem utilizados 160 g de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  e 134,4 L do gás  $\text{CO}$ , o  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  será o reagente limitante da reação.

- 08**– Para a preparação de uma solução de ácido clorídrico, um estudante de Química pipetou 50 mL de solução aquosa 0,20 mol/L de ácido clorídrico e transferiu-a para um balão volumétrico de 100 mL, ajustando-se para esse volume a solução final, usando água pura. Acerca da solução preparada, assinale o que for correto.

Dados:  $\text{H} = 1,0 \text{ g/mol}$ ;  $\text{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$

- 01) A concentração da solução final é de 0,01 mol/L.
- 02) O número de mols de ácido clorídrico presentes na solução inicial é igual ao número de mols presentes na solução após a diluição em 100 mL de solução.
- 04) A concentração da solução inicial é maior do que a concentração da solução final.
- 08) O pH da solução final é igual a 1.
- 16) A concentração de íons  $\text{H}^+$  presentes na solução final é igual a 0,1 mol/L.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 09- Considere a reação química hipotética a seguir, representada pela equação balanceada.



Considerando, ainda, os dados de velocidade de reação mostrados na tabela, assinale o que for correto.

Experi- mento	[A]	[B]	[C]	Velocidade Inicial
	mol L <sup>-1</sup>	mol L <sup>-1</sup>	mol L <sup>-1</sup>	mol L <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup>
1	0,35	0,35	0,35	8,0 × 10 <sup>-4</sup>
2	0,70	0,35	0,35	3,2 × 10 <sup>-3</sup>
3	0,70	0,70	0,35	6,4 × 10 <sup>-3</sup>
4	0,70	0,35	0,70	3,2 × 10 <sup>-3</sup>

- 01) A reação, em relação ao reagente A, é de 2ª ordem.  
 02) A unidade da constante de velocidade da lei de velocidade para a reação é dada por mol<sup>-2</sup> L<sup>2</sup> s<sup>-1</sup>.  
 04) A reação, em relação ao reagente B, é de 5ª ordem.  
 08) O valor da constante de velocidade (k) é aproximadamente 1,87 mol L<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>.  
 16) A Lei de velocidade da reação é dada por  $V = k [A]^2 [B]^5 [C]$ .

- 10- No processo de eletrólise de uma solução aquosa de KCl usando eletrodos inertes, hidrogênio gasoso é liberado em um eletrodo e cloro gasoso, no outro eletrodo. Considerando esse processo, assinale o que for correto.

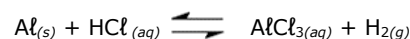
- 01) O hidrogênio gasoso é formado no cátodo.  
 02) O cloro gasoso é formado por um processo de oxidação.  
 04) Elétrons são forçados a fluírem do eletrodo negativo para o eletrodo positivo.  
 08) A reação global do processo é dada por:  
 $H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)} + 2Cl^-_{(aq)}$ .  
 16) O cloro gasoso é formado no eletrodo positivo.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 11- Os óxidos de nitrogênios (representados por NO<sub>x</sub>) são compostos gasosos conhecidos por serem um dos causadores do efeito estufa e da chuva ácida. Esses gases são produzidos e despejados na atmosfera principalmente por meio da queima de combustíveis fósseis e do uso intensivo de produtos agroquímicos. Baseando-se nas informações acima, assinale o que for correto.

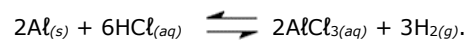
- 01) A ionização do HNO<sub>3(aq)</sub> e do HNO<sub>2(aq)</sub> provoca o aumento do pH da chuva.  
 02) As emissões de óxidos nítricos são originadas apenas por processos naturais.  
 04) O NO<sub>x</sub> reage com vapor d'água para formar o ácido nitroso e o ácido nítrico.  
 08) Quando  $x = 2$ , a equação química balanceada referente à reação do NO<sub>x</sub> com vapor d'água é dada por  $2NO_{x(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons HNO_{3(aq)} + HNO_{2(aq)}$ .  
 16) A chuva ácida é causada pela ionização do HNO<sub>3(aq)</sub> e do HNO<sub>2(aq)</sub>, gerando H<sup>+</sup><sub>(aq)</sub>.

- 12- O alumínio, juntamente com suas ligas, é um metal ideal para uma série de aplicações, principalmente aquelas nas quais um material metálico leve e resistente é requerido. Entretanto, esse metal pode ser facilmente atacado por ácidos, conforme demonstrado pela equação química não balanceada a seguir:



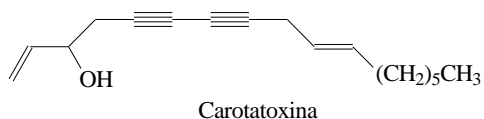
Baseando-se nessas informações, assinale o que for correto.

- 01) Se a reação for completa, serão necessários 3 mols de HCl para reagir com cada 1 mol de Al.  
 02) Se a reação for completa, serão formados 3 mols de AlCl<sub>3</sub> para cada 1 mol de Al consumido.  
 04) Considerando uma reação completa, serão formados aproximadamente 67,2 L de H<sub>2(g)</sub> na CNTP para cada 2 mols de Al<sub>(s)</sub> consumidos.  
 08) Para uma reação completa, será formado 0,5 mol de H<sub>2(g)</sub>, para cada mol de Al<sub>(s)</sub> consumido.  
 16) A equação química balanceada para esse processo pode ser descrita como




ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

13- Em relação à molécula apresentada a seguir, assinale o que for correto.



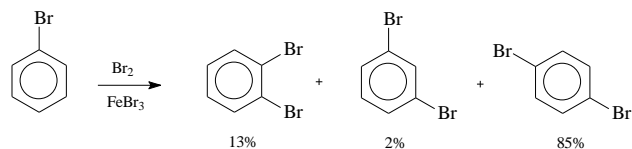
- 01) Apresenta quatro carbonos com geometria planar.
- 02) Sua cadeia carbônica é aberta, heterogênea e saturada.
- 04) O grupo hidroxila presente na estrutura representa um álcool primário.
- 08) Apresenta apenas um carbono assimétrico.
- 16) Suas ligações duplas têm configuração *cis*.

14- Sobre o composto orgânico álcool etílico (etanol), assinale o que for correto.

- 01) Sua combustão produzirá gás carbônico e água.
- 02) Sua oxidação com emprego de permanganato de potássio produzirá etanal.
- 04) Pode ser obtido por processo de fermentação a partir da sacarose.
- 08) Pode sofrer desidratação e gerar eteno.
- 16) Na sua reação com ácido etanoico, o produto obtido é um éster, o etanoato de etila.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

15- As porcentagens logo abaixo dos compostos a seguir representam a quantidade de produto presente no fim da reação. Sobre esta reação, assinale o que for correto.



- 01) É uma reação de substituição.
- 02) Os produtos formados representam isômeros de função.
- 04) Os produtos apresentam ponto de ebulição inferior ao do reagente de partida.
- 08) Os produtos são cicloalcanos alicíclicos.
- 16) O produto majoritário é o *p*-dibromobenzeno.

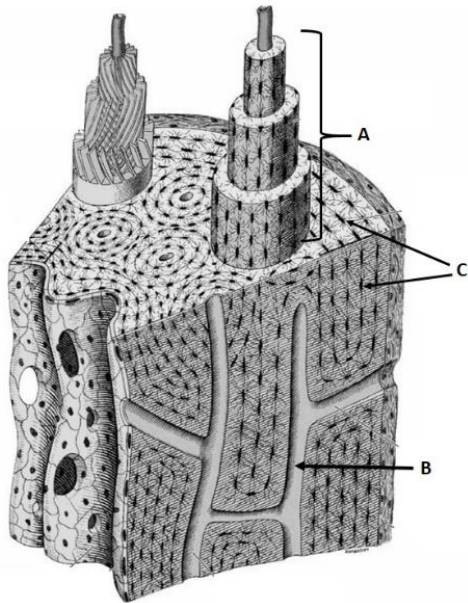
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

## BIOLOGIA

16- Em relação ao processo de fotossíntese, analise as afirmações abaixo e assinale o que for correto.

- 01) Os pigmentos têm a propriedade de absorver e de refletir determinados comprimentos de onda. A clorofila apresenta a coloração verde porque reflete o comprimento de onda da luz verde.
- 02) O gás oxigênio liberado pela fotossíntese provém da água e não do gás carbônico.
- 04) Todas as partes das plantas realizam fotossíntese, uma vez que o amido produzido a partir desse processo é requerido como fonte direta de energia nas células vegetais.
- 08) O processo de fixação do carbono presente no CO<sub>2</sub> envolve a participação da enzima mais abundante na natureza, a ribulose-1,5-bisfosfato carboxilase / oxigenase, comumente conhecida como Rubisco.
- 16) A clorofila é encontrada na membrana externa dos cloroplastos dos eucariontes e procariontes fotossintetizantes.

17- A diáfise dos ossos longos, apresentam uma organização microscópica como a apresentada na figura a seguir. Sobre essa organização, assinale o que for correto.



Fonte: JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**, 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

- 01) A estrutura indicada pela letra A é o sistema haversiano ou osteônio.
- 02) O canal indicado pela letra B corresponde ao canal de Havers.
- 04) Pelo canal indicado na letra B passam vasos sanguíneos.
- 08) As células indicadas por C são os osteoclastos.
- 16) Não há passagem de nervos nesse tipo de organização do osso.

18- Em relação ao processo da meiose, assinale o que for correto.

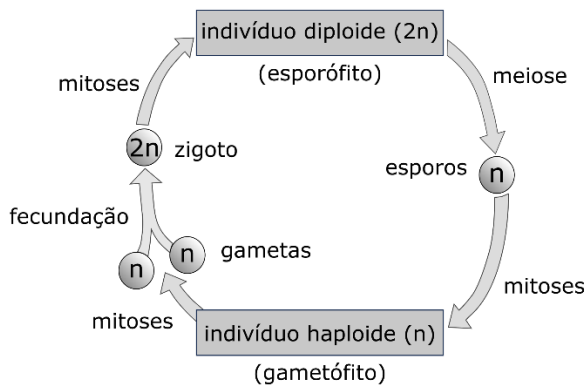
- 01) As células-filhas resultantes da meiose apresentam metade do número de cromossomos da célula-mãe, porque antes do processo de meiose não ocorre a duplicação cromossômica.
- 02) Erros na disjunção (separação) dos cromossomos homólogos ou das cromátides-irmãs na meiose formam gametas com número anormal de cromossomos.
- 04) Nos animais, os gametas (n) formam-se a partir de qualquer célula diploide (2n), sejam elas células germinativas primordiais ou células constituintes dos tecidos epitelial, muscular, nervoso ou conjuntivo.
- 08) O rompimento do envelope nuclear marca o final da prófase I e o início da metáfase I.
- 16) Na prófase I da meiose ocorre o processo de permutação, ou *crossing over*. Esse processo leva à reunião, em um mesmo cromossomo, de genes provenientes da mãe, presentes em um dos cromossomos homólogos, e de genes provenientes do pai, presentes no outro cromossomo homólogo.

19- Observe as figuras abaixo e assinale o que for correto.



- 01) A figura 1 representa um molusco de comportamento aquático da família Planorbidae. No Brasil, espécies do gênero *Biomphalaria* são consideradas vetores biológicos do *Schistosoma mansoni*, agente etiológico da esquistossomose, também chamada popularmente de "barriga d'água".
- 02) A figura 2 representa um hemíptero da subfamília Triatominae, do gênero *Triatoma*, conhecido popularmente como "barbeiro" ou "chupança". Algumas espécies desse gênero podem transmitir o *Trypanosoma cruzi*, protozoário causador da doença de Chagas.
- 04) A figura 3 representa um inseto da Ordem Díptera, do gênero *Lutzomyia*, também conhecido como flebotomíneo, mosquito palha ou birigui. Fêmeas de algumas espécies desse gênero, infectadas com o protozoário *Leishmania* spp., agente etiológico das leishmanioses, podem transmitir o parasito para os humanos e para outros animais de sangue quente por meio da picada.
- 08) A transmissão do *S. mansoni* para o homem ocorre no ambiente aquático após a ingestão das larvas, denominadas miracídeos, as quais são eliminadas pelo vetor representado na figura 1.
- 16) Os vetores representados pelas figuras 2 e 3 têm hábito hematófago. Esse comportamento biológico é essencial para que ocorra a transmissão vetorial do *T. cruzi* e da *Leishmania* spp., respectivamente.

- 20-** A figura abaixo representa o esquema simplificado do ciclo reprodutivo das plantas. Considerando Samambaias e Licófitas (pteridófitas), assinale o que for correto.



- 01) O indivíduo haploide é representado pela planta de vida duradoura.
- 02) O zigoto é o resultado do processo de fecundação.
- 04) Os esporos são retidos e germinam sobre o indivíduo diploide.
- 08) O indivíduo haploide desenvolve-se sobre o indivíduo diploide.
- 16) O indivíduo diploide é representado pela planta de vida duradoura.

- 21-** Sobre as características das flores de plantas polinizadas pelo vento (anemófilas), assinale o que for correto.

- 01) Têm a presença de nectário com produção de néctar.
- 02) Geralmente são pouco coloridas e não são vistosas.
- 04) Apresentam estigma bem desenvolvido para a retenção do pólen.
- 08) Produzem grande quantidade de pólen.
- 16) Apresentam odores fortes.

- 22-** Sobre as características da flor, estrutura reprodutiva das Angiospermas, assinale o que for correto.

- 01) A formação do grão de pólen ocorre no saco polínico localizado na antera de um estame.
- 02) A corola é um verticilo floral formado pelo conjunto das pétalas.
- 04) O estigma é a porção apical do pistilo (gineceu) e serve para a recepção do grão de pólen.
- 08) O cálice é um verticilo floral formado pelo conjunto das sépalas.
- 16) O ovário é a parte apical do estame que contém o óvulo.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 23-** Os anfíbios são vertebrados tetrápodes representados por sapos, rãs, pererecas, salamandras e cobras-cegas. A respeito dos aspectos fisiológicos relacionados aos anfíbios, assinale o que for correto.

- 01) A audição dos anfíbios é bastante desenvolvida devido à ligação entre a orelha média e a orelha externa, feita pelos ossículos martelo, bigorna e estribo.
- 02) Todos os anfíbios anuros são venenosos, pois apresentam uma glândula de veneno atrás dos olhos chamada de glândula parotoide.
- 04) O coração dos anfíbios tem três cavidades, sendo dois átrios e um ventrículo. Portanto, ocorre a mistura do sangue oxigenado com o sangue não oxigenado.
- 08) Anfíbios anuros adultos normalmente apresentam respiração pulmonar e cutânea.
- 16) A reprodução dos anfíbios anuros caracteriza-se por fecundação interna e desenvolvimento direto.

- 24-** Os equinodermos (Filo Echinodermata) são um grupo de animais deuterostômios com representantes bastante conhecidos da população, como as estrelas-do-mar e as bolachas-da-praia. A respeito desse grupo de animais, assinale o que for correto.

- 01) A maioria dos equinodermos apresenta simetria pentarradial quando adultos, ou seja, seu corpo pode ser dividido em cinco planos a partir de um eixo central.
- 02) Equinodermos não apresentam cefalização.
- 04) Equinodermos são exclusivamente marinhos.
- 08) Estrelas-do-mar apresentam uma estrutura formada por cinco dentes, denominada lanterna-de-aristóteles, que se encontra na região aboral do corpo.
- 16) O sistema hidrovascular (ou ambulacral) atua na locomoção, na respiração e na captura de alimentos.

- 25-** Os ambientes aquáticos têm grande diversidade biológica e são fundamentais para a manutenção da vida na Terra. A respeito desses ambientes, assinale o que for correto.

- 01) O biociclo formado pelos oceanos e pelos mares é denominado talassociclo.
- 02) Os seres que vivem no leito do mar, associados ao fundo, constituem o bentos.
- 04) Algas microscópicas que ficam à deriva e são arrastadas pelas ondas compõem o fitoplâncton.
- 08) O fitoplâncton corresponde à base da cadeia alimentar marinha.
- 16) O nécton é formado pelos seres capazes de nadar e vencer as correntes, como peixes e mamíferos aquáticos.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES



**26-** Algumas regiões podem apresentar condições que não favorecem o estabelecimento de populações. Contudo, certas espécies conseguem estabelecer-se em locais inóspitos, abrindo caminho para a chegada de outras espécies. Em relação à sucessão ecológica, assinale o que for correto.

- 01) As espécies que primeiro se estabelecem no ambiente, suportando as condições severas e abrindo caminho para novas espécies, são chamadas de espécies pioneiras.
- 02) Quando as espécies pioneiras são substituídas pelas espécies sucessoras, temos a sucessão secundária, também denominada clímax.
- 04) O processo gradativo de colonização de um habitat, em que a composição das comunidades vai se alterando ao longo do tempo, é denominado sucessão ecológica.
- 08) Na sucessão primária, ocorre a colonização de uma área anteriormente desabitada, cujas condições iniciais são altamente desfavoráveis.
- 16) A cada estágio do processo de sucessão, ocorrem modificações na estrutura física do habitat, surgindo novos nichos ecológicos que favorecem a chegada de novas espécies.

**27-** Em relação às estruturas anatômicas, reprodutivas e fisiológicas dos actinoptérgios (Classe de peixes), assinale o que for correto.

- 01) As brânquias dos actinoptérgios são recobertas por uma placa móvel chamada opérculo.
- 02) Os actinoptérgios têm sistema digestório completo, que inicia na boca e finaliza no ânus.
- 04) Os actinoptérgios têm as nadadeiras sustentadas por raios (nadadeiras raiadas).
- 08) Os actinoptérgios são monoicos e têm fecundação interna.
- 16) A maioria dos actinoptérgios têm sistema circulatório complexo, com coração subdividido em dois átrios e dois ventrículos.

**28-** A respeito do cariótipo humano e das síndromes cromossômicas, assinale o que for correto.

- 01) O cariótipo normal da espécie humana pode ser descrito como  $2n = 46, XX$  ou  $46, XY$ . Nessa representação, 46 indica o número de cromossomos e, após a vírgula, há a indicação dos cromossomos sexuais.
- 02) A Síndrome de Cri-du-Chat é causada pela duplicação do braço q do cromossomo 1.
- 04) A trissomia do cromossomo 21 leva à manifestação da Síndrome de Down.
- 08) A tetrassomia do cromossomo X determina a Síndrome de Turner.
- 16) A Síndrome de Klinefelter ( $47, XXY$ ) ocorre em indivíduos do sexo masculino.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**29-** Observe o cruzamento abaixo para a característica "cor da flor" da planta conhecida como maravilha (*Mirabilis jalapa*) a partir de linhagens parentais puras. Com base em seus conhecimentos sobre heranças mendelianas, assinale o que for correto.

**Parentais (P):** flores vermelhas x flores brancas  
**Geração 1 (F1):** 100% flores rosas  
**Geração 2 (F2):** 25% flores vermelhas; 50% flores rosas; 25% flores brancas

- 01) Com base no cruzamento apresentado, a herança da cor da flor da maravilha ocorre a partir de genes com interação epistática recessiva.
- 02) Se  $F^v$  é o alelo para vermelho e  $F^b$ , o alelo para branco, em F2 temos a proporção genotípica de 75%  $F^vF^b$  e 25%  $F^bF^b$ .
- 04) O cruzamento demonstra um caso de dominância incompleta, também chamado de ausência de dominância. Nele, não há relação de dominância nem de recessividade entre os alelos do gene responsável pela cor da flor. Então, surge um fenótipo intermediário no heterozigoto.
- 08) Ao cruzarmos indivíduos da F1 com indivíduos de flores brancas, todos os descendentes resultantes terão flores vermelhas.
- 16) Na F1, todos os descendentes apresentam genótipo heterozigoto.

**30-** As evidências da evolução biológica podem ser encontradas em características anatômicas, embriológicas, biogeográficas, em fósseis e na biologia molecular. Assim como as homologias estruturais, as semelhanças entre moléculas biológicas também podem refletir a ancestralidade evolutiva comum. A respeito das evidências moleculares da evolução biológica, assinale o que for correto.

- 01) A observação de que as espécies compartilham o mesmo processo geral de expressão gênica (transcrição e tradução) é uma evidência molecular da evolução.
- 02) Na evolução molecular, o princípio geral é que quanto maior a diferença entre as sequências de DNA de um mesmo gene entre duas espécies, menor será o grau de parentesco entre elas.
- 04) A presença de DNA compactado em proteínas histônicas e de núcleo delimitado por carioteca são evidências evolutivas compartilhadas entre os procariontes.
- 08) Duas espécies intimamente relacionadas apresentarão semelhanças entre suas proteínas devido à proximidade evolutiva ente elas.
- 16) A utilização de código genético próprio, isto é, diferente para cada espécie, pode ser considerada uma forte evidência da evolução.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

## FÍSICA

**31-** Um móvel de massa 10 kg parte do repouso e se locomove ao longo de uma trajetória retilínea no sentido positivo do sistema de coordenadas. Sabendo que a aceleração do móvel é de  $4 \text{ m/s}^2$ , que ele partiu de uma posição de  $-50 \text{ m}$  em relação à origem e desprezando efeitos dissipativos, assinale o que for correto.

- 01) No intervalo de tempo entre  $t = 0 \text{ s}$  e  $t = 5 \text{ s}$ , o movimento do móvel é retrógrado.
- 02) O móvel estará na origem no tempo  $t = 5 \text{ s}$ .
- 04) A força resultante aplicada no móvel é de 40 N.
- 08) A energia cinética do móvel quando ele se encontra na origem é de 2 kJ.
- 16) A distância percorrida pelo móvel no intervalo de tempo entre  $t = 4 \text{ s}$  e  $t = 6 \text{ s}$  é de 4 m.

**32-** Dois blocos, bloco A e bloco B, cujas massas são, respectivamente, 2 kg e 3 kg, deslizam sobre uma superfície horizontal, sem atrito. Os dois blocos se movem na mesma direção no sentido positivo do eixo  $x$ . O bloco A se move com uma velocidade de 6 m/s e o bloco B, com uma velocidade de 4 m/s, ambas em relação à superfície horizontal. Considerando que, para  $t = 0 \text{ s}$ , o bloco A se encontra na origem e o bloco B, na posição  $x = 10 \text{ m}$ , que a colisão entre os dois blocos é perfeitamente inelástica e desprezando a resistência do ar, assinale o que for correto.

- 01) Nessa situação, o coeficiente de restituição é 1.
- 02) Após a colisão, a velocidade dos dois blocos é de 5 m/s.
- 04) A energia cinética total do sistema constituído pelos dois blocos é conservada.
- 08) A colisão entre os dois blocos ocorre em  $t = 5 \text{ s}$ .
- 16) A velocidade do bloco A em relação ao bloco B é de 2 m/s.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**33-** Um motor elétrico tem potência útil de 300 W. Um carretel de raio externo de 10 cm está acoplado ao eixo do motor e o sistema é utilizado para suspender, com velocidade constante, utilizando um fio inextensível e de massa desprezível, um objeto de 10 kg de massa (conforme desenho esquemático abaixo). A partir desse enunciado, desprezando efeitos dissipativos e considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , assinale o que for correto.



- 01) A velocidade de subida do objeto é de 3 m/s.
- 02) A tensão no fio é de 90 N.
- 04) A cada minuto, o motor consome 5 J de energia.
- 08) A energia elétrica utilizada pelo motor está sendo transformada totalmente em energia potencial gravitacional.
- 16) A velocidade angular de rotação do carretel é de 30 rad/s.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**34-** A Termodinâmica estuda as relações entre as trocas de calor, os trabalhos realizados e as variações de energia em processos físicos. A primeira Lei da Termodinâmica envolve a conservação de energia, e a segunda, os processos que são mais prováveis. Em relação às Leis da Termodinâmica, assinale o que for correto.

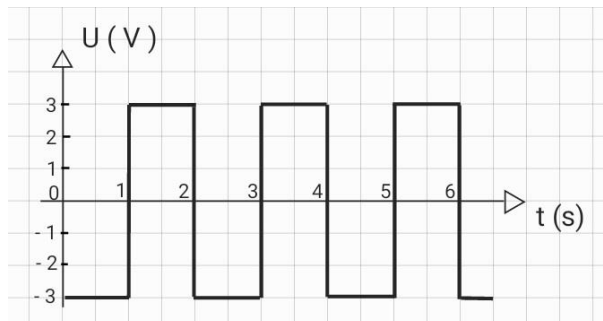
- 01) Em uma transformação termodinâmica, o trabalho realizado por um gás perfeito depende dos caminhos entre os estados inicial e final, ou seja, depende do processo envolvido.
- 02) O trabalho realizado por um gás ideal é numericamente igual à diferença entre a quantidade de calor trocada e a variação da energia interna do sistema.
- 04) Em um processo isotérmico envolvendo um gás perfeito, todo o calor trocado é utilizado para variar a energia interna do gás.
- 08) O fato de o calor não fluir espontaneamente de um corpo de temperatura mais baixa para outro de temperatura mais alta é uma consequência da Segunda Lei da Termodinâmica.
- 16) Nos processos naturais, existe uma tendência de o sistema evoluir para um estado mais desordenado.

**35-** Um oscilador harmônico é constituído por um bloco de massa 0,1 kg preso a uma das extremidades de uma mola ideal de massa desprezível, que se encontra na posição horizontal, sendo sua outra extremidade fixa. O bloco é deslocado 4 cm em relação à posição de equilíbrio e passa a oscilar com uma pulsação de 5 rad/s. Desprezando forças dissipativas, como atrito e resistência do ar, assinale o que for correto.

- 01) O período de oscilação do bloco não depende de sua amplitude de oscilação.
- 02) A energia total do sistema bloco-mola é de  $2 \times 10^{-3}$  J.
- 04) O módulo da força elástica para a distância de 0,4 cm é de 0,01 N.
- 08) O período da oscilação é de  $0,4 \pi$  s.
- 16) A força exercida pela mola sobre o bloco é uma força restauradora.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**36-** As ondas periódicas são caracterizadas pelo fato de o formato das ondas individuais se repetir em intervalos de tempos iguais. Além das ondas cossenoidais, existem ondas quadradas e ondas dente-de-serra. A figura abaixo ilustra a variação de uma onda quadrada em função do tempo, cuja velocidade de propagação é de 0,02 m/s. A partir dos conceitos relacionados a ondas periódicas, assinale o que for correto.



- 01) A frequência dessa onda quadrada é de 0,5 Hz.
- 02) O comprimento de onda é de 6 cm.
- 04) A amplitude da onda é de 3 V.
- 08) A região entre  $t = 2$  s e  $t = 3$  s corresponde a um vale.
- 16) O período da onda é de 1 s.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**37-** O som é uma onda mecânica, longitudinal e tridimensional. A partir de seus conhecimentos sobre as propriedades e sobre os fenômenos relacionados a ondas sonoras, assinale o que for correto.

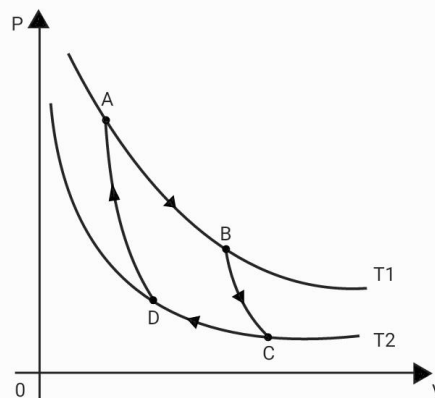
- 01) O som não se propaga em meios sólidos, apenas em fluidos como o ar e a água.
- 02) Altura, intensidade e timbre são qualidades do som distinguidas pelo ouvido humano.
- 04) O som, pelo fato de ser uma onda, apresenta propriedades como reflexão, refração, interferência e difração.
- 08) A velocidade de propagação das ondas sonoras em um gás ideal não depende da temperatura absoluta desse gás.
- 16) Quando ondas sonoras de frequências ligeiramente diferentes interferem, ocorre o fenômeno de batimento. A frequência do batimento é igual à soma das frequências das ondas que interferem.

**38-** Um dispositivo contendo emissor e detector de ultrassom é utilizado para medir distâncias entre esse dispositivo e objetos em repouso, além de medir a velocidade de objetos em movimento relativo a ele. Considere que a onda emitida e a refletida seguem o mesmo caminho, mas em direções opostas, em linha reta e que não há interferência entre elas. Sabendo que a potência da fonte emissora é de 100 mW, que a frequência real do ultrassom é de 30 kHz e que a velocidade do som no ar é de 340 m/s, assinale o que for correto.

- 01) Se, para um objeto em repouso, localizado na frente do detector, a diferença de tempo entre o pulso emitido e o pulso detectado é de 10 ms, a distância entre o objeto e o dispositivo é de 1,70 m.
- 02) A intensidade da onda, considerada esférica, para uma distância de  $\frac{5}{\sqrt{\pi}}$  m do dispositivo é de 1 mW/m<sup>2</sup>.
- 04) Para um objeto se aproximando do dispositivo a uma velocidade de 34 m/s, a diferença entre a frequência aparente e a real é de 3,5 kHz.
- 08) A energia emitida pela fonte a cada minuto é de 6 J.
- 16) Para um ouvido humano normal, a onda sonora emitida por esse dispositivo é inaudível.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**39-** Em 1824, ao estudar os rendimentos de máquinas térmicas, Nicolas Sadi Carnot formulou sua famosa teoria. Em relação aos seus postulados e ao funcionamento de máquinas térmicas operando segundo o ciclo de Carnot, mostrado na figura abaixo, assinale o que for correto.

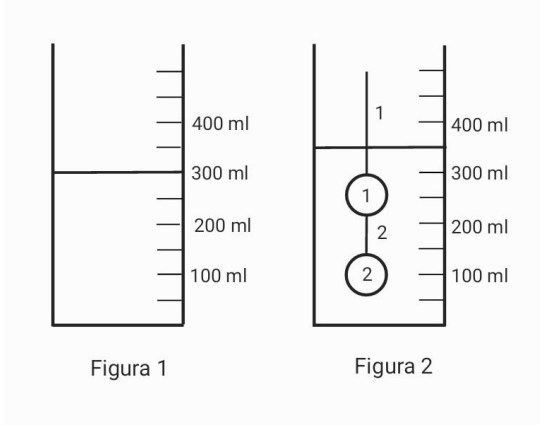


- 01) No ciclo de Carnot, o rendimento depende das razões entre as temperaturas absolutas das fontes fria e quente.
- 02) Na figura, o processo AB corresponde a uma expansão em que o gás retira calor da fonte quente.
- 04) A área do ciclo ABCDA é numericamente igual ao trabalho realizado pela máquina térmica.
- 08) Na figura, o processo CD corresponde a uma compressão em que o gás retira calor da fonte fria.
- 16) Para uma máquina térmica operando de acordo com o ciclo de Carnot, não é possível transformar certa quantidade de calor totalmente em trabalho.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**40-** Em um recipiente graduado contendo 300 mL de água, conforme a figura 1, são inseridas duas esferas maciças e idênticas unidas por fios ideais. As esferas ficam totalmente imersas, conforme a figura 2. Sabendo que as esferas são de alumínio, que o volume total de água deslocado pelas duas esferas é de 50 mL e desprezando as dimensões e massas dos fios ideais, que estão totalmente estendidos, assinale o que for correto.

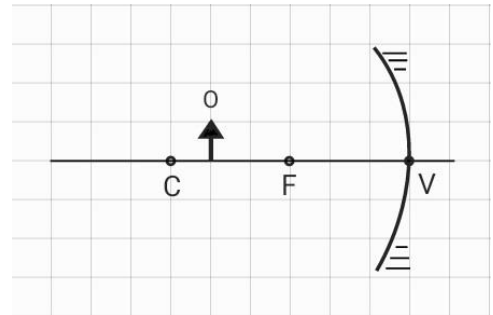
Dados: Densidade da água =  $1 \text{ g/cm}^3$   
 Massa específica do alumínio =  $2,7 \text{ g/cm}^3$   
 Aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$



- 01) A massa de cada esfera é de 67,5 g.
- 02) O empuxo exercido pela água sobre a esfera 2 é maior que o exercido sobre a esfera 1.
- 04) A tensão no fio 1 é igual à tensão no fio 2.
- 08) O empuxo exercido pela água sobre a esfera 1 é de 0,25 N.
- 16) A tensão no fio 2 é de 0,425 N.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**41-** A figura abaixo representa um espelho esférico, em que C é o centro de curvatura; F, o foco principal; e V, o vértice. Um objeto real O está localizado a uma distância  $\frac{5}{3}F$  do vértice, como mostrado na figura. A partir da equação de Gauss e das propriedades dos espelhos esféricos, assinale o que for correto.



- 01) De acordo com a representação esquemática, o espelho é convexo.
- 02) A imagem formada é real.
- 04) A imagem formada é invertida.
- 08) A imagem formada está localizada entre o foco e o vértice.
- 16) A imagem formada é maior que o objeto.

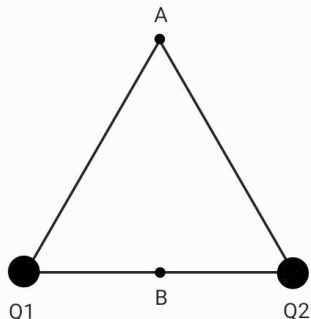
**42-** Um gerador elétrico com força eletromotriz de 80 V e resistência interna de  $10 \Omega$  é utilizado para energizar um motor elétrico com força contraeletromotriz de 12 V e resistência interna de  $4 \Omega$ . Sabendo que a corrente elétrica que deve circular pelo motor é de 2 A, assinale o que for correto.

- 01) Para limitar a corrente em 2 A, pode ser utilizado um resistor de  $20 \Omega$  conectado em série com o circuito.
- 02) A potência útil do gerador é de 120 W.
- 04) O rendimento do receptor é de 60 %.
- 08) A eficiência do gerador é de 75 %.
- 16) A potência dissipada no circuito, devido ao efeito Joule, é de 136 W.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 43-** Duas cargas puntiformes,  $Q_1$  e  $Q_2$ , sendo  $Q_1 = -2 \times 10^{-10} \text{ C}$  e  $Q_2 = 3 \times 10^{-10} \text{ C}$ , estão localizadas nos vértices de um triângulo equilátero de lado 10 cm, conforme figura abaixo. Considerando o vácuo como meio, assinale o que for correto.

Dado:  $K_0 = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$



- 01) O potencial elétrico no vértice do triângulo, ponto A, é de 9 V.
- 02) O módulo da força elétrica na carga  $Q_1$  devido à carga  $Q_2$  é de  $54 \times 10^{-9} \text{ N}$ .
- 04) O módulo do campo elétrico no ponto B, equidistante das duas cargas, é de 1800 N/C.
- 08) O trabalho realizado pela força elétrica ao se deslocar uma carga teste pontual  $q_T = 3 \times 10^{-10} \text{ C}$  do ponto A ao ponto B é de  $27 \times 10^{-10} \text{ J}$ .
- 16) A diferença de potencial elétrico entre os pontos B e A é de 27 V.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 44-** A Física Moderna designa os descobrimentos científicos realizados no início do século XX. Entre eles, podemos citar a Teoria da Relatividade, a Radiação de Corpo Negro e o Efeito Fotoelétrico. Em relação às teorias e aos experimentos envolvendo a Física Moderna, assinale o que for correto.

Dado: constante de Planck  $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$   
 velocidade da luz =  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$

- 01) A energia de um fóton de comprimento de onda de 400 nm é de  $4,95 \times 10^{-19} \text{ J}$ .
- 02) De acordo com a Teoria da Relatividade, o comprimento próprio de um corpo é menor que o seu comprimento medido num referencial em que o corpo está em movimento.
- 04) O primeiro postulando da Teoria da Relatividade afirma que as leis da Física são as mesmas para todos os observadores em qualquer referencial inercial.
- 08) O efeito fotoelétrico comprovou experimentalmente a natureza ondulatória da luz.
- 16) A radiação de corpo negro está relacionada ao fato de a radiação emitida por um corpo aquecido ser independente da sua temperatura.

- 45-** A Física Nuclear envolve as interações entre as partículas que constituem o núcleo atômico, como prótons e nêutrons, e seus efeitos, como a radioatividade e os processos de fissão nuclear. Em relação à Física Nuclear e às suas aplicações, assinale o que for correto.

- 01) Os fornos de micro-ondas são os melhores exemplos do uso da energia nuclear no dia a dia.
- 02) No decaimento nuclear, um núcleo de um elemento químico se transforma no núcleo de outro elemento, podendo ocorrer emissão de raios gama, de partículas alfa e de partículas beta.
- 04) Substâncias radioativas podem ser utilizadas na medicina nuclear para fins de diagnóstico ou de tratamento de doenças.
- 08) A usina de Itaipu produz energia elétrica baseada na indução eletromagnética, e a usina de Angra 1, no processo de fissão nuclear.
- 16) A força nuclear forte é a força responsável pela coesão nuclear.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

---

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

---

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

---

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

---

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES