

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### QUESTÃO 31

Na antiga teoria geocêntrica, Ptolomeu introduziu a ideia de epiciclos, com os quais reforçou a teoria aristotélica dos movimentos circulares no céu, possibilitando a previsão das posições dos astros com altíssima precisão. O modelo de Ptolomeu, com toda sua complexidade matemática, durou desde o século II até a idade média, sendo um dos modelos científicos de maior sucesso da história. A inclusão da ideia de epiciclos na antiga teoria geocêntrica foi necessária para descrever o movimento

- Ⓐ das estrelas distantes da terra.
- Ⓑ das estrelas próximas da terra.
- Ⓒ dos planetas do sistema solar.
- Ⓓ da lua.
- Ⓔ do sol.

### QUESTÃO 32

Para explicar de que forma um objeto, como uma flecha, poderia continuar se movimentando para frente após se libertar da força exercida pela corda do arco, Aristóteles propôs uma teoria consistente com a sua visão do movimento como uma interação entre o objeto e o meio no qual ele se move.

Internet: <www.wikipedia.org> (com adaptações).

De acordo com a teoria de Aristóteles, assinale a opção correta em relação ao movimento de uma flecha após ser liberada pela corda de um arco.

- Ⓐ A trajetória do centro de massa da flecha é triangular.
- Ⓑ A componente vertical da quantidade movimento da flecha é constante.
- Ⓒ Ao se deslocar para frente, na parte de trás da flecha se forma um vácuo que é preenchido pelo ar, que a impulsiona.
- Ⓓ Ao ser lançada pelo arco, a flecha adquire ímpeto, que vai aumentando à medida que a flecha se desloca para frente.
- Ⓔ O movimento da flecha é retilíneo e uniforme.

### QUESTÃO 33

A Teoria da Relatividade Especial foi publicada em 1905 por Albert Einstein, concluindo estudos precedentes do matemático francês Henri Poincaré e do físico neerlandês Hendrik Lorentz, entre outros. Ela substituiu os conceitos independentes de espaço e tempo da Teoria de Newton pela ideia de espaço-tempo como uma entidade geométrica unificada. Assinale a opção em que se apresenta corretamente um postulado da teoria de Einstein.

- Ⓐ O produto da incerteza associada ao valor de uma coordenada  $x_i$  e a incerteza associada ao seu correspondente momento linear  $p_i$  *não pode* ser inferior, em grandeza, à constante de Planck normalizada.
- Ⓑ A luz tem velocidade invariante em relação a qualquer sistema de coordenadas inercial.
- Ⓒ A luz tem velocidade invariante em relação a qualquer sistema de referência não inercial.
- Ⓓ As leis que governam as mudanças de estado, em quaisquer sistemas referenciais físicos, são expressas da mesma forma, independentemente de os sistemas de coordenadas serem ou não inerciais.
- Ⓔ Um corpo está em equilíbrio estático se, em um sistema de referência inercial, a soma dos momentos for igual a zero.

### QUESTÃO 34

A visão otimista, bastante otimista mesmo, que nos forneceram nossas pesquisas sobre o desenvolvimento das noções qualitativas de base que constituem ou deveriam constituir a infraestrutura de todo o ensino científico elementar leva, portanto, a pensar que uma reforma de grande profundidade nesse ensino haveria de multiplicar as vocações de que está a carecer a sociedade atualmente. Isso, no entanto, quer nos parecer, dentro de determinadas condições, que são indiscutivelmente aquelas de toda pedagogia da inteligência, mas que parecem sobremodo imperativas nos diversos ramos da iniciação às ciências.

A primeira dessas condições é naturalmente o recurso aos métodos ativos, conferindo-se especial relevo à pesquisa espontânea da criança ou do adolescente e exigindo-se que toda verdade a ser adquirida seja reinventada pelo aluno, ou pelo menos reconstruída e não simplesmente transmitida.

Jean Piaget. *Para onde vai a educação?* 1984, p. 14-5.

Tendo como referência inicial o texto acima e os múltiplos aspectos a ele relacionados, assinale a opção correta.

- Ⓐ O recurso a métodos ativos só é importante nos ramos da iniciação às ciências.
- Ⓑ As noções qualitativas de base são aquelas de toda a pedagogia da inteligência.
- Ⓒ A escola é responsável por toda a verdade adquirida pelo estudante.
- Ⓓ As atividades científicas dos estudantes devem ser fruto de uma redescoberta ou de uma reconstrução.
- Ⓔ Para Piaget, o despertar de vocações científicas não se aplica ao ensino médio.

**QUESTÃO 35**

Existem cinco tipos de laboratórios didáticos:

- I laboratório de demonstração
- II laboratório tradicional
- III laboratório divergente
- IV laboratório aberto
- V laboratório de baixo custo

Fonte: A universidade e o aprendizado escolar de ciências, projeto USP/PIBID.

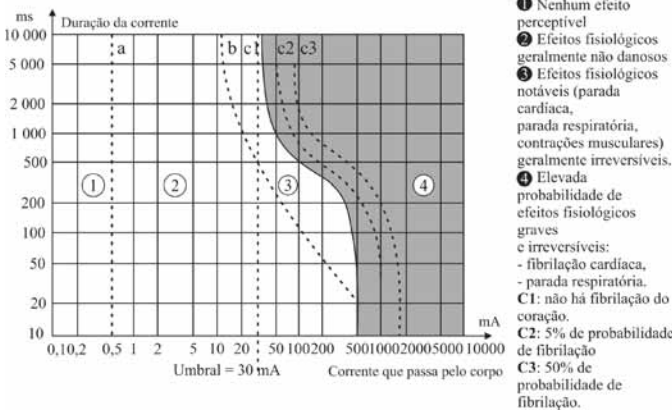
O tipo de laboratório em que não há interação física do estudante com a aparelhagem é o

- A I.
- B V.
- C IV.
- D III.
- E II.

**QUESTÃO 36**

Um aspecto importante para a elaboração de normas de segurança nos laboratórios didáticos é conhecer os efeitos da corrente elétrica no corpo humano.

**ZONAS TEMPO-CORRENTE DOS EFEITOS DE CORRENTE ALTERNADA (15 A 100 Hz) SOBRE PESSOA IEC 479**



Considerando o gráfico acima e as informações nele contidas, assinale a opção correta.

- A Efeitos fisiológicos geralmente são danosos quando a corrente elétrica é menor que 30 mA.
- B Elevada probabilidade de efeitos fisiológicos irreversíveis ocorrem se a corrente elétrica for de 200 mA, aplicada durante 200 ms.
- C Uma corrente elétrica de 50 mA aplicada durante 100 ms causa fibrilação cardíaca.
- D Uma corrente elétrica de 3.000 mA durante 20 ms não causa nenhum efeito perceptível.
- E 50% de probabilidade de fibrilação ocorre se a corrente elétrica for maior que 2.000 mA.

**QUESTÃO 37**

Infelizmente, a didática usual da resolução de problemas sofre de sérias insuficiências. Particularmente na área de ensino da física, objeto das considerações deste trabalho, o que se verifica é que o professor, ao exemplificar a resolução de problemas, promove uma resolução linear, explicando a situação em questão ‘como algo cuja solução se conhece e que não gera dúvidas nem exige tentativas’. Ou seja, ele trata os problemas como ilustrativos, como exercícios de aplicação da teoria, e não como verdadeiros problemas, que é o que eles representam para o aluno. O entendimento desses problemas-exemplo ou problemas-tipo pelo estudante, que supostamente exigem o respaldo do conhecimento teórico do assunto estudado, é visto pelo professor como condição suficiente para que o aluno se lance à resolução dos problemas que lhe são propostos.

L.O.Q. Peduzzi. Sobre a resolução de problemas no ensino da física. In: Caderno Catarinense de Ensino de Física, n.º 14, 1997, p. 229-53.

Tendo como base o texto acima e os vários aspectos a ele relacionados, assinale a opção correta.

- A A resolução de problemas-exemplo é suficiente para que o aluno resolva problemas que lhe são propostos.
- B O problema-tipo é aquele em que o aluno aplica a teoria aprendida e não gera dúvida e nem exige tentativas.
- C A didática usual de resolução de problemas é suficiente para gerar conhecimento no ensino de Física.
- D A resolução de problemas e a resolução de exercícios de aplicação são atividades equivalentes.
- E O exercício de aplicação é condição suficiente para que o aluno se lance à resolução de problemas que lhe são propostos.

**RASCUNHO**

**Texto para as questões de 38 a 41**

Considere que um átomo seja constituído por  $Z$  prótons,  $N$  nêutrons e um único elétron. No modelo de Bohr para esse átomo, o elétron é considerado uma partícula que gira em torno do núcleo, descrevendo uma órbita circular, com energia mecânica dada pela relação:  $E_n = -E_0 \frac{Z^2}{n^2}$ , em que  $n$  é o número quântico que indica o nível de energia do elétron e  $E_0 = 13,6 \text{ eV}$  é a energia do estado fundamental. Considere o valor da constante de Planck igual a  $h = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ .

**QUESTÃO 38**

Considerando os íons  ${}^6_3\text{Li}^{++}$  e  ${}^4_2\text{He}^+$  no estado fundamental, é correto afirmar que a razão entre a velocidade do elétron do lítio e a velocidade do elétron do hélio é igual a

- A 4.
- B 3/2.
- C 4/9.
- D 2.
- E 9/4.

**QUESTÃO 39**

Considere que um átomo de hidrogênio absorva, no primeiro estado excitado, um fóton de 5 eV e se torne ionizado. Desse modo, é correto afirmar que o trabalho realizado pela força elétrica que o núcleo age sobre o elétron nesse processo de ionização, em elétron-volt, é igual a

- A - 6,0.
- B - 4,8.
- C - 6,8.
- D - 3,4.
- E - 5,4.

**QUESTÃO 40**

Assinale a opção em que é apresentada a frequência mínima, em Hz, de um fóton absorvido por um átomo de hidrogênio no estado fundamental, de tal modo que o átomo seja ionizado.

- A  $3,2 \times 10^{16}$
- B  $9,2 \times 10^{14}$
- C  $7,8 \times 10^{15}$
- D  $3,3 \times 10^{15}$
- E  $1,1 \times 10^{16}$

**QUESTÃO 41**

O comprimento, em angstrom, da onda eletromagnética emitida quando o elétron do átomo de hidrogênio transita do nível quântico  $n = 4$  para  $n = 2$  corresponde a

- A 4.280.
- B 5.340.
- C 3.780.
- D 4.870.
- E 5.640.

**QUESTÃO 42**

Assinale a opção em que é apresentada a expressão do comprimento de onda de de Broglie de um elétron de massa  $m$  que ocupa o nível de energia  $n$  em um átomo com  $Z$  prótons.

- A  $\frac{hn}{Z\sqrt{2mE_0}}$
- B  $\frac{hn}{2Zm\sqrt{E_0}}$
- C  $\frac{h\sqrt{n}}{\sqrt{2ZmE_0}}$
- D  $\frac{hn}{2ZmE_0}$
- E  $\frac{hn}{Z\sqrt{mE_0}}$

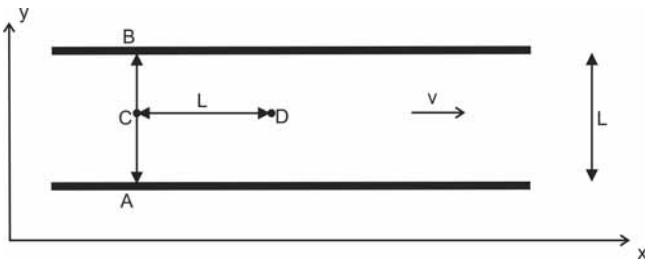
**RASCUNHO**

**QUESTÃO 43**

O deutério é constituído de um próton e um nêutron mantidos unidos por uma força nuclear atrativa. A energia de repouso do deutério é igual a 1.875,6 MeV e as energias de repouso do próton e do nêutron são, respectivamente, iguais a 938,3 MeV e 939,5 MeV. Com base nessas informações, assinale a opção em que é apresentada a energia de ligação, em MeV, associada à força nuclear.

- A 3,2
- B 5,1
- C 1,8
- D 2,9
- E 2,2

Texto para as questões 44 e 45



A corrente de água de um rio se desloca com velocidade constante e uniforme. Na figura acima, a direção  $x$  indica a direção da corrente e  $y$  a direção perpendicular a esta corrente. Um barco 1, com velocidade escalar constante  $v$  em relação à água do rio, se desloca do ponto A até o ponto B e volta até o ponto A, sempre em linha reta. Um barco 2, também com velocidade escalar constante em relação à água do rio, se desloca do ponto C até o ponto D e volta até o ponto C, sempre em linha reta.

**QUESTÃO 44**

Considerando que a distância entre as duas margens do rio seja igual a  $L$ , assinale a opção em que é apresentado o ângulo  $\theta$  entre a direção de velocidade do barco 1 em relação à água e a direção vertical  $y$ .

- A  $\theta = \arccos\left(\frac{v}{c}\right)$
- B  $\theta = \arcsin\left(\frac{\sqrt{c^2 - v^2}}{c}\right)$
- C  $\theta = \arctan\left(\frac{v}{c}\right)$
- D  $\theta = \arctan\left(\frac{v}{\sqrt{c^2 - v^2}}\right)$
- E  $\theta = \arcsin\left(\frac{v}{\sqrt{c^2 - v^2}}\right)$

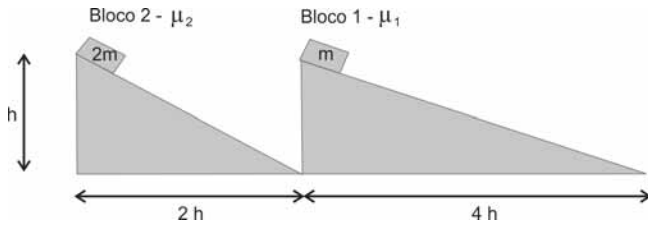
**QUESTÃO 45**

A razão entre o tempo que o barco 2 leva para completar seu percurso e o tempo que o barco 1 leva para completar seu percurso é expressa pela relação

- A  $\frac{c}{\sqrt{c^2 - v^2}}$
- B  $\frac{\sqrt{c^2 - v^2}}{c}$
- C  $\frac{2Lc}{c^2 - v^2}$
- D  $\frac{2Lc}{c^2 - v^2}$
- E  $\frac{2c}{\sqrt{c^2 - v^2}}$

RASCUNHO

**Texto para as questões de 46 a 48**



A figura acima representa dois blocos, 1 e 2, com massas  $m$  e  $2m$ , respectivamente, que começaram a se movimentar, de uma mesma altura  $h$ , a partir do repouso, em planos inclinados. Os coeficientes de atrito dinâmico dos blocos 1 e 2, com relação às superfícies dos planos inclinados, são, respectivamente, iguais a  $\mu_1$  e  $\mu_2$ .

**QUESTÃO 46**

Se  $\mu_1 = \frac{1}{4}$ , o módulo da aceleração resultante  $\vec{a}$  do bloco 2, em função da aceleração da gravidade local  $g$ , é igual a

- A  $|\vec{a}| = \frac{1}{2} g$ .
- B  $|\vec{a}| = \frac{\sqrt{2}}{2} g$ .
- C  $|\vec{a}| = \frac{\sqrt{3}}{3} g$ .
- D  $|\vec{a}| = \frac{\sqrt{5}}{5} g$ .
- E  $|\vec{a}| = \frac{1}{4} g$ .

**QUESTÃO 47**

Assinale a opção em que é apresentada a razão entre o trabalho da força gravitacional entre o bloco 2 e o bloco 1, quando ambos deslizaram até o solo.

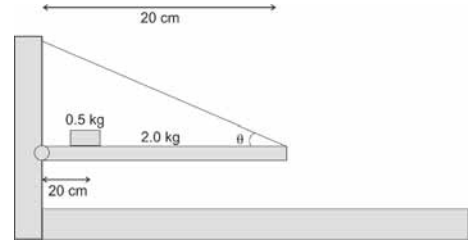
- A 1,0
- B 4,0
- C 0,5
- D 1,5
- E 2,0

**QUESTÃO 48**

Para que o trabalho realizado pelas forças de atrito que atuam em cada um dos blocos seja igual, a relação entre os coeficientes de atrito dos blocos deve corresponder a

- A  $\mu_1 = 2\mu_2$ .
- B  $\mu_2 = 2\mu_1$ .
- C  $\mu_1 = 4\mu_2$ .
- D  $\mu_2 = 4\mu_1$ .
- E  $\mu_1 = \mu_2$ .

**QUESTÃO 49**



Uma barra horizontal homogênea, de massa igual a  $2\text{ kg}$  e comprimento igual a  $2\text{ m}$ , está ancorada a uma rótula fixa, em uma parede vertical, e presa a uma corda de massa desprezível, compondo um ângulo  $\theta$  com a direção horizontal, conforme representado na figura acima. O centro de massa de uma caixa de  $0,50\text{ kg}$  que repousa sobre a barra está a  $20\text{ cm}$  da parede.

Sabendo-se que a corda suporta, no máximo, uma tensão de  $21\text{ N}$ , o menor ângulo  $\theta_{\text{min}}$  para que a corda não arrebente, considerando que a aceleração da gravidade seja igual a  $10\text{ m/s}^2$ , corresponde a

- A  $60^\circ$ .
- B  $20^\circ$ .
- C  $10^\circ$ .
- D  $45^\circ$ .
- E  $30^\circ$ .

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 50**

Um objeto sólido, com massa igual a 10 kg, é suspenso verticalmente por uma mola perfeitamente elástica (que obedece a lei de Hooke), e se encontra na posição de equilíbrio mecânico quando a mola está distendida de 20 cm em relação ao seu tamanho normal. Ao se imergir o sistema massa-mola na água, a posição de equilíbrio do objeto passa a ocorrer com a mola distendida 10 cm em relação à sua posição normal.

Considerando que a densidade da água seja  $\rho_{\text{água}} = 1.000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  e que

a aceleração da gravidade seja  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , assinale a opção que

apresenta o volume do objeto, em litros.

- A 5
- B 12
- C 10
- D 15
- E 8

**QUESTÃO 51**

Um vasilhame de cobre com capacidade de um litro e cujo coeficiente de dilatação é  $17 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  foi completamente preenchido com líquido cujo coeficiente de dilatação volumétrica é igual a  $5 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . Inicialmente, o sistema (vasilhame + líquido) estava em equilíbrio térmico a  $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Considerando essas informações, assinale a opção que apresenta, de forma aproximada, a quantidade, em mL, de líquido que transbordará quando a temperatura do sistema elevar-se a  $40 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

- A 4,30
- B 2,45
- C 8,98
- D 5,32
- E 6,76

**QUESTÃO 52**

Considere que, para aquecer 100 litros de água, de uma temperatura inicial de  $10 \text{ } ^\circ\text{C}$  para uma temperatura de  $50 \text{ } ^\circ\text{C}$ , tenha sido utilizado um dispositivo com potência igual a 1.000 W. Considere, ainda, que a densidade da água seja igual a  $1.000 \text{ kg/m}^3$  e que 1 caloria seja igual a 4,2 joules. Nessa situação, o tempo gasto, em minutos, para realizar esse procedimento corresponde, aproximadamente, a

- A 320.
- B 380.
- C 150.
- D 180.
- E 280.

**QUESTÃO 53**

Considerando que a quantidade de vinte moles de um gás monoatômico ideal dobre de volume ao receber 175 J de calor e que, nesse processo, a temperatura permaneça constante, assinale a opção que apresenta, em joules, o trabalho realizado sobre esse sistema termodinâmico.

- A 170
- B 250
- C 175
- D 200
- E 350

**QUESTÃO 54**

Ao se mergulhar um bloco de gelo de 100 g, a temperatura de  $-10 \text{ } ^\circ\text{C}$ , em 1 kg de água, a uma temperatura de  $5 \text{ } ^\circ\text{C}$ , a temperatura final de equilíbrio será igual a

- A  $-0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ .
- B  $1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ .
- C  $0 \text{ } ^\circ\text{C}$ .
- D  $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ .
- E  $0,8 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

RASCUNHO

**Texto para as questões de 55 e 56**

Um gás ideal de Van der Waals é caracterizado por duas equações de estado, que consistem em um melhoramento em relação às equações de um gás ideal, quanto à correta descrição de gases reais de mais alta densidade. As equações de estado do gás ideal de Van der Waals podem ser expressas da seguinte maneira:

$$P = \frac{RT}{\frac{V}{N} - b} - \frac{a}{\left(\frac{V}{N}\right)^2} \text{ e } \frac{1}{T} = \frac{cR}{\frac{U}{N} + a\frac{V}{N}}$$

$T$ , à temperatura,  $V$ , ao volume,  $U$ , à energia interna e  $N$ , ao número de moles.

A constante universal dos gases é  $R=8.31 \frac{J}{mole K}$ , e  $c$ ,  $a$

e  $b$  são constantes que dependem da natureza específica do gás. Para um gás de oxigênio  $O_2$ , por exemplo, tem-se  $c = 2,5$ ;  $a = 0,138 Pa.m^6$  e  $b = 32,6 \times 10^{-6} m^3$ .

**QUESTÃO 55**

Considere que um mol de gás de oxigênio, a uma temperatura inicial  $T_1 = 274 K$ , preenche um volume de  $V = 0,01 m^3$  e que, por meio de um processo isocórico, a temperatura final desse gás passa a ser igual a  $T_2 = 314 K$ . Com base nessas informações, assinale a opção que apresenta a variação da energia interna do gás, em joules, nesse processo.

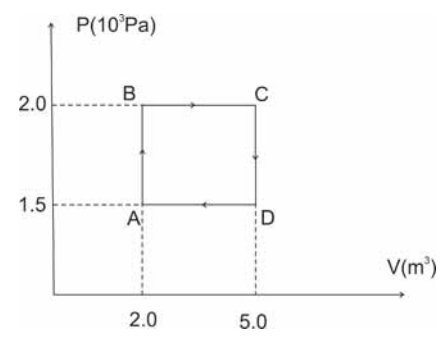
- A 792
- B 863
- C 831
- D 840
- E 851

**QUESTÃO 56**

Um mol de gás de oxigênio sofreu expansão adiabática, aumentando o seu volume em  $1 m^3$  e diminuindo sua temperatura em  $1 ^\circ C$ . Com base nessas informações, assinale a opção que apresenta o valor, em joules, do trabalho realizado pelo gás nessa expansão.

- A 21.455
- B 23.650
- C 25.102
- D 20.301
- E 20.913

**QUESTÃO 57**



Considerando a figura acima, que ilustra um processo cíclico representado por um diagrama  $P \times V$  em que a substância trabalho consiste em dois moles de oxigênio gasoso, assinale a opção que apresenta, em joules, o valor do trabalho realizado pelo gás no ciclo ABCDA.

- A 1.500
- B 3.000
- C 1.350
- D 1.700
- E 1.250

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 58**

Considerando-se a seguinte relação entre a temperatura em graus Kelvin e a temperatura em graus Celsius:  $T_K = T_c + 273$ , é correto afirmar que o aumento percentual da energia cinética média de translação das moléculas de um gás ideal, quando a temperatura deste aumenta de  $0^\circ\text{C}$  para  $100^\circ\text{C}$ , é aproximadamente igual, em porcentagem, a

- A 43,7.
- B 36,6.
- C 50,7.
- D 20,4.
- E 15,8.

**QUESTÃO 59**

Considere que duas cargas puntiformes de módulos e sinais desconhecidos estejam separadas por uma distância  $d$  e que o campo elétrico seja nulo no ponto médio do segmento que une as cargas. Nessa situação, as cargas têm

- A sinais contrários e módulos diferentes.
- B sinais contrários e o mesmo módulo.
- C o mesmo sinal e o módulo de uma carga é igual a metade do módulo da outra.
- D o mesmo módulo e o mesmo sinal.
- E o mesmo módulo e sinais diferentes.

**QUESTÃO 60**

Considerando-se que quatro cargas — duas positivas e duas negativas — de módulos iguais a  $q$  tenham sido colocadas nos vértices de um quadrado de lado  $L$ , é correto afirmar que o potencial no centro do quadrado

- A é quatro vezes maior que o potencial gerado por cada carga no centro do quadrado.
- B é igual ao dobro do potencial gerado por cada carga no centro do quadrado.
- C independe do sinal das cargas.
- D é igual à metade do potencial gerado por cada carga no centro do quadrado.
- E é nulo.

**QUESTÃO 61**

Uma esfera metálica maciça de raio igual a  $R$  foi carregada com carga  $q$  distribuída uniformemente em todo o seu volume. Em situação de equilíbrio eletrostático,

- A a diferença de potencial entre dois pontos no interior da esfera é positiva e maior que zero.
- B se a esfera citada fosse oca, o potencial no interior dela seria nulo.
- C o potencial elétrico no centro da esfera é nulo.
- D o campo elétrico, em um ponto a uma distância  $a > R$ , é dado pela relação  $(1/4)\pi\epsilon_0 q/a$ , em que  $\epsilon_0$  é a constante dielétrica do meio.
- E o campo elétrico no interior da esfera é nulo.

**QUESTÃO 62**

Uma carga puntiforme deslocou-se com velocidade  $v$ , paralelamente a um fio condutor longo percorrido por uma corrente  $I$ , a uma distância  $d$  do fio condutor. Considerando essas informações, assinale a opção correta.

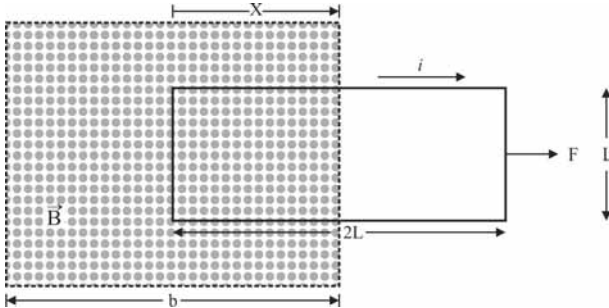
- A O campo produzido pelo fio, a uma distância  $d$ , é igual a  $\mu_0 I/2\pi d$ , em que  $\mu_0$  é a constante de permeabilidade.
- B Se a carga se deslocar paralelamente à direção do campo magnético gerado pelo fio, a força que atuará sobre a carga será máxima.
- C Se outro fio, percorrido por uma corrente duas vezes maior que a do fio anteriormente citado e no mesmo sentido, for colocado paralelamente ao fio anterior, o campo magnético resultante entre os dois fios será nulo.
- D A força que o fio exerce sobre a carga é nula.
- E Dois fios longos paralelos transportando correntes no mesmo sentido repelem-se mutuamente.

**RASCUNHO**



**QUESTÃO 63**

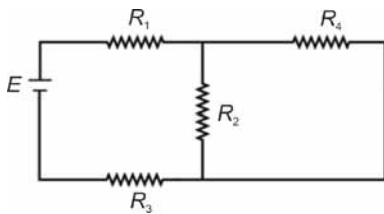
Ao se colocar uma bobina condutora fechada em um campo magnético externo e essa bobina for posta a girar nesse campo, uma corrente aparecerá na bobina. Este é o princípio do gerador elétrico. A lei que fundamenta o aparecimento da corrente produzida por meio desse mecanismo é denominada Lei de Faraday.



Considerando o fragmento de texto e a figura acima, que representa uma espira condutora fechada de lados  $L$  e  $2L$  e resistência  $R$  sendo puxada para fora de uma região contendo um campo magnético  $\vec{B}$  constante e perpendicular ao plano de papel, assinale a opção correta.

- A** No modelo apresentado na figura, não há corrente induzida, pois o campo magnético não varia.
- B** Na posição mostrada na figura, o fluxo através da espira é igual a  $BL^2$ .
- C** A força eletromotriz induzida na espira em movimento é igual a  $B2Lv$ .
- D** A corrente induzida na espira quando ela está se deslocando é igual a  $BLv/R$ .
- E** Quando a espira estiver em repouso, a força eletromotriz induzida será igual a  $BLv$ .

Texto para as questões de 64 a 66



O circuito elétrico representado acima é constituído por cinco resistores  $R_1=R_2=R_3=R_4$  e cada resistor apresenta resistência igual a  $2\ \Omega$ . O circuito é alimentado por uma fonte  $\varepsilon$  de  $25\text{ V}$ .

**QUESTÃO 64**

Assinale a opção que apresenta a resistência equivalente do circuito.

- A**  $4,0\ \Omega$
- B**  $3,0\ \Omega$
- C**  $2,0\ \Omega$
- D**  $1,0\ \Omega$
- E**  $5,0\ \Omega$

**QUESTÃO 65**

Assinale a opção que apresenta a corrente, em ampère, que flui no resistor  $R_2$ .

- A**  $3,0$
- B**  $2,5$
- C**  $2,0$
- D**  $5,0$
- E**  $5,5$

**QUESTÃO 66**

Assinale a opção que apresenta a potência dissipada no resistor  $R_3$ .

- A**  $30\text{ W}$
- B**  $40\text{ W}$
- C**  $10\text{ W}$
- D**  $20\text{ W}$
- E**  $50\text{ W}$

**RASCUNHO**

**Texto para as questões 67 e 68**

Uma partícula com carga  $q = 1.6 \times 10^{-19} C$  e com massa  $m = 3.2 \times 10^{-27} Kg$ , inicialmente em repouso, foi acelerada por um campo elétrico, devido a uma diferença de potencial  $V = 10^4 V$ . Em seguida, a carga penetrou em uma região que apresenta campo magnético uniforme com intensidade  $B = 10^{-1} T$ , perpendicular à velocidade da carga.

**QUESTÃO 67**

Assinale a opção que apresenta o valor, em centímetros, do raio da trajetória descrita pela partícula quando ela entra na região de campo magnético.

- A 30
- B 15
- C 10
- D 20
- E 25

**QUESTÃO 68**

Assinale a opção que apresenta o trabalho realizado pela força magnética, em Joules, quando a partícula completa meia volta dentro do campo magnético.

- A 4
- B 1
- C 2
- D 0
- E 3

**Texto para as questões de 69 a 71**

Duas ondas sonoras unidimensionais propagam-se em um mesmo meio, com a mesma velocidade, ao longo de uma direção  $x$ , de tal modo que a variação da pressão  $P$ , para cada uma delas, é dada da seguinte expressão no sistema de unidades MKS: onda sonora I:  $\Delta P = \sin(0.5\pi x - \pi t)$  e onda sonora II:  $\Delta P = \sin(Cx - 0.8\pi t)$ , em que a constante  $C$  é desconhecida.

**QUESTÃO 69**

Assinale a opção que apresenta o comprimento, em metros, da onda sonora I.

- A 4,0
- B 2,0
- C 1,5
- D 3,5
- E 3,0

**QUESTÃO 70**

Assinale a opção que apresenta a frequência da onda II, em Hz.

- A 0,8
- B 0,2
- C 0,4
- D 0,5
- E 0,6

**QUESTÃO 71**

Nas equações das ondas apresentadas, a constante  $C$  é igual a

- A  $0,4 \pi$ .
- B  $0,2 \pi$ .
- C  $0,1 \pi$ .
- D  $0,3 \pi$ .
- E  $0,5 \pi$ .

**QUESTÃO 72**

Caso a luz se propague em um meio com índice de refração  $n_1$  e incida sobre a superfície de um segundo meio com índice de refração  $n_2$ , tal que  $n_2 < n_1$ , a luz será

- A totalmente refratada, se o ângulo de incidência for maior que o ângulo crítico.
- B parcialmente refletida, se o ângulo de incidência for maior que o ângulo crítico.
- C totalmente refletida, se o ângulo de incidência for maior que o ângulo crítico.
- D totalmente refletida, se o ângulo de incidência for menor que o ângulo crítico.
- E parcialmente absorvida e parcialmente polarizada.

**RASCUNHO**

**Texto para as questões 73 e 74**

As novas tecnologias da informação e comunicação vêm impondo inúmeros desafios ao ensino de ciências, de uma maneira geral, e de física, em particular, uma vez que exigem, além da infraestrutura adequada do sistema educacional, uma formação do profissional de educação, sobretudo do professor, que o habilite a propor e coordenar situações e ambientes de aprendizagem que envolvam as referidas tecnologias.

**QUESTÃO 73**

Com base nas ideias acima, assinale a opção correta.

- A** A adoção das novas tecnologias da informação e comunicação no ensino de física garante o sucesso do processo de ensino-aprendizagem.
- B** Identificar as novas tecnologias da informação e comunicação com a mera adoção de equipamento eletrônico e computacional é reduzir-lhes o verdadeiro papel na educação, embora muitas delas façam uso de tais equipamentos.
- C** Com a utilização das novas tecnologias da informação e comunicação no ensino de física, a ênfase do trabalho do professor volta a concentrar-se na transmissão de informações aos alunos.
- D** Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) estão excluídos da categoria de novas tecnologias da informação e comunicação, pois seu uso se restringe à modalidade de educação a distância.
- E** O processo de avaliação da aprendizagem, por suas características especiais, é incompatível com o uso de novas tecnologias da informação e comunicação no ensino de física.

**QUESTÃO 74**

Acerca de simulações e modelagens de sistemas físicos em ambiente computacional, que constituem uma modalidade de uso de novas tecnologias da informação e comunicação no ensino de física, assinale a opção correta.

- A** Simulações e modelagens de sistemas físicos em ambiente computacional proporcionam uma aprendizagem significativa pelo aluno desde que reproduzidas no mundo real.
- B** Simulações e modelagens de sistemas físicos em ambiente computacional somente são indicadas para fenômenos que estejam fora do alcance dos sentidos do ser humano e requeiram, por parte do aluno, grande capacidade de abstração.
- C** Embora tenham valor educacional, simulações e modelagens de sistemas físicos em ambiente computacional tolhem o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas da parte dos alunos.
- D** Embora possibilitem a identificação de variáveis relevantes na análise de um dado fenômeno físico, as simulações e modelagens de sistemas físicos em ambiente computacional dificultam a construção de relações e significados em torno do fenômeno estudado.
- E** Simulações e modelagens de sistemas físicos em ambiente computacional permitem que o professor adapte uma experiência didática aos objetivos da aprendizagem.

**QUESTÃO 75**

A avaliação não pode ser utilizada somente com função classificatória, mas como instrumento de compreensão do estágio de aprendizagem em que se encontra o aluno, a fim de serem tomadas decisões suficientes e satisfatórias para que o educando possa avançar no seu processo de aprendizagem. Desse modo, a avaliação não seria apenas um instrumento de aprovação ou de reprovação dos alunos, mas sim um instrumento para diagnóstico de sua situação e definição de encaminhamentos adequados à sua aprendizagem.

C.C. Luckesi. *Prática escolar do erro como fonte de castigo ao erro como fonte de virtude*. São Paulo, 1990, p.52 (com adaptações).

Com base nas considerações acima, assinale a opção correta.

- A** A avaliação da aprendizagem possibilita ao professor a definição de caminhos na condução do processo de ensino-aprendizagem dos alunos.
- B** A definição da aprovação ou reprovação dos alunos é incompatível com o uso de avaliações da aprendizagem.
- C** A avaliação deve ser usada como mero instrumento de compreensão do estágio de aprendizagem em que se encontra o aluno.
- D** Processos avaliativos dificultam a compreensão do estágio de aprendizagem em que se encontram os alunos.
- E** O uso de provas objetivas como instrumento de avaliação impede o diagnóstico do estágio de aprendizagem em que se encontra o aluno.

**QUESTÃO 76**

De uma maneira geral, mapas conceituais (MC) podem ser usados como instrumentos de ensino ou de avaliação da aprendizagem. Além disso, eles têm se mostrado úteis como auxiliares no planejamento e na análise de currículos. Seu uso como ferramenta de avaliação da aprendizagem tem sido explorado no ensino de física, visto que eles proporcionam a representação gráfica, esquemática e hierárquica de conceitos de um dado campo de conhecimento e podem explicitar relações conceituais significativas existentes na estrutura cognitiva dos alunos.

A respeito dos mapas conceituais (MP) como instrumento de avaliação da aprendizagem, assinale a opção correta.

- A** Eles permitem avaliar o que o aluno sabe em termos conceituais, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina e integra conceitos de uma determinada unidade de estudo.
- B** Eles são instrumentos mais adequados a uma avaliação quantitativa.
- C** Eles são incompatíveis com a integração e reconciliação de relações entre conceitos e promoção da diferenciação conceitual.
- D** Eles representam superficialmente os conhecimentos prévios dos alunos.
- E** Embora úteis na determinação do conhecimento prévio do aluno, eles dificultam a investigação de mudanças em sua estrutura cognitiva.

**Texto para as questões 77 e 78**

Nas orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, as competências em Física relacionam-se principalmente com a investigação e compreensão dos fenômenos físicos, utilização da linguagem física e de sua comunicação e com a contextualização histórica e social dos temas abordados.

**QUESTÃO 77**

A propósito das competências relacionadas a investigação e compreensão dos fenômenos físicos, é correto afirmar que, no âmbito da sala de aula,

- A** atividades experimentais dificultam o seu desenvolvimento.
- B** elas incluem não somente a identificação de informações ou variáveis relevantes em uma dada situação-problema, mas também as possíveis estratégias para resolvê-la.
- C** elas não devem ser objeto de avaliação por parte do professor.
- D** elas devem ser desenvolvidas pelo professor, evitando a utilização de instrumentos de medição e de cálculo.
- E** como são específicas da física, seu desenvolvimento deve ocorrer de maneira independente de outras áreas de conhecimento.

**QUESTÃO 78**

A respeito de competências relacionadas à utilização da linguagem física e de sua comunicação dos fenômenos físicos, é correto afirmar que

- A** construir tabelas e transformá-las em gráficos dificulta a construção de tais competências, pois referem-se especificamente a linguagem matemática.
- B** elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos e experimentos faz parte desse conjunto de competências.
- C** tais competências exigem um trabalho específico e independente do desenvolvimento de outras competências no ensino de física.
- D** consulta, análise e interpretação adequadas de textos e comunicações na área de ciência e tecnologia prescindem de tais competências.
- E** as formas de expressar o conhecimento em física no âmbito da sala de aula devem se restringir à resolução de problemas e à linguagem matemática.

**QUESTÃO 79**

No que diz respeito às competências relacionadas à contextualização histórica e social dos temas de física abordados na sala de aula é correto afirmar que

- A** tais competências possibilitam ao aluno compreender a dissociação entre a produção do conhecimento científico e os fatores sociais e políticos.
- B** tais competências contribuem para a compreensão do conhecimento científico e tecnológico como resultado de uma construção humana em contínuo desenvolvimento.
- C** elas dispensam uma abordagem da física em sala de aula que valorize aspectos do desenvolvimento histórico dos conceitos da física.
- D** a compreensão da ciência e da tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea prescindem de tais competências.
- E** embora contemplem o reconhecimento e avaliação do caráter ético do conhecimento científico, tais competências excluem a utilização da ciência no exercício da cidadania.

**QUESTÃO 80**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio afirmam a necessidade de que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em física, privilegiando-se o fazer, o manusear, o operar e o agir em diferentes formas e níveis. Eles também atribuem uma maior abrangência à experimentação, situando-a para além das situações convencionais de laboratório. Considerando essas informações, assinale a opção correta.

- A** O desenvolvimento de competências em física por meio da experimentação dispensa o uso de atividades realizadas fora do laboratório didático.
- B** A experimentação deve sempre obedecer a procedimentos previamente fixados pelo professor, cabendo aos alunos a execução das normas.
- C** A experimentação no ensino de física deve sempre estar associada ao desenvolvimento de aspectos históricos e sociais da produção de conhecimento científico.
- D** As competências esperadas e possíveis de serem atingidas por meio da experimentação no ensino médio prescindem da coleta de dados, sua interpretação e identificação de variáveis relevantes na análise de um dado fenômeno físico.
- E** Independentemente dos materiais disponíveis e utilizados no processo de experimentação, o fundamental é ter claro que competências estarão sendo promovidas com as atividades experimentais propostas.