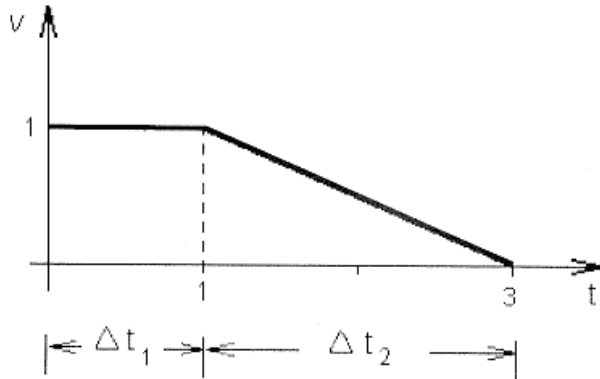


01. O gráfico de velocidade (v) contra tempo (t), mostrado abaixo, representa, em unidades arbitrárias, o movimento retilíneo de uma partícula.



O quociente d_1/d_2 entre a distância d_1 , percorrida pela partícula no intervalo de tempo Δt_1 , e a distância d_2 , percorrida pela partícula no intervalo de tempo Δt_2 , é,

- (A) 3
- (B) 2
- (C) 1
- (D) 1 / 2
- (E) 1 / 3

02. Um automóvel, A, faz o percurso de ida e de volta sobre o mesmo trecho, de 20 km, de uma rodovia. Na ida sua velocidade média é de 60 km/h e na volta sua velocidade média é de 40 km/h, sendo t_A o intervalo de tempo para completar a viagem. Outro automóvel, B, faz o mesmo percurso, mas vai e volta com a mesma velocidade média, de 50 km/h, completando a viagem em um intervalo de tempo t_B . Qual é a razão t_A / t_B entre os citados intervalos de tempo?

- (A) 5 / 4
- (B) 25 / 24
- (C) 1
- (D) 25 / 28
- (E) 5 / 6

03. Selecione a alternativa que, do ponto de vista de um observador inercial, preenche corretamente as lacunas nas afirmações abaixo, na ordem em que elas aparecem. ,

- Um núcleo de um gás monoatômico radioativo aceleração ao emitir uma partícula.
- A velocidade de uma partícula só se modifica se a soma de todas as forças exercidas sobre ela é
- Na ausência de força resultante, o movimento retilíneo uniforme de uma partícula indefinidamente.

- (A) sofre - nula - não persiste
- (B) não sofre - não-nula - não persiste

- (C) não sofre - nula - persiste
- (D) não sofre - nula - não persiste
- (E) sofre - não-nula - persiste

04. Um livro encontra-se deitado sobre uma folha de papel, ambos em repouso sobre uma mesa horizontal. Para aproximá-lo de si, um estudante puxa a folha em sua direção, sem tocar no livro. O livro acompanha o movimento da folha e não desliza sobre ela. Qual é a alternativa que melhor descreve a força que, ao ser exercida sobre o livro, o colocou em movimento?

- (A) É uma força de atrito cinético de sentido contrário ao do movimento do livro.
- (B) É uma força de atrito cinético de sentido igual ao do movimento do livro.
- (C) É uma força de atrito estático de sentido contrário ao do movimento do livro.
- (D) É uma força de atrito estático de sentido igual ao do movimento do livro.
- (E) É uma força que não pode ser caracterizada como força de atrito.

Instrução: O enunciado e a tabela abaixo referem-se às questões de números 05 e 06.

Foi determinado o período de cinco diferentes movimentos circulares uniformes, todos referentes a partículas de mesma massa percorrendo a mesma trajetória. A tabela apresenta uma coluna com os valores do período desses movimentos e uma coluna (incompleta) com os correspondentes valores da frequência.

Movimento	Período (s)	Frequência (Hz)
I	$\frac{1}{4}$	
II	$\frac{1}{2}$	
III	1	1
IV	2	
V	4	

05. Qual das alternativas apresenta os valores da frequência correspondentes, respectivamente, aos movimentos I, II, IV e V?

- (A) $1/2$, $1/\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$ e 2
- (B) 4, 2, $1/2$ e $1/4$
- (C) $1/4$, $1/2$, 2 e 4
- (D) 16, 4, $1/4$ e $1/16$
- (E) $1/16$, $1/4$, 4 e 16

06. Em qual dos movimentos o módulo da força centrípeta é maior?

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV
- (E) V

07. Um jipe choca-se frontalmente com um automóvel estacionado. A massa do jipe é aproximadamente o dobro da massa do automóvel. Considerando que durante o

tempo de colisão atuam apenas as forças que os dois veículos se exercem mutuamente, pode-se afirmar que, nesse mesmo intervalo de tempo,

- (A) a força média que o automóvel exerce sobre o jipe é maior em módulo do que a força média que o jipe exerce sobre o automóvel.
- (B) a força média que o jipe exerce sobre o automóvel é maior em módulo do que a força média que o automóvel exerce sobre o jipe.
- (C) aceleração média que o automóvel sofre é maior em módulo do que a aceleração média que o jipe sofre.
- (D) a aceleração média que o jipe sofre é maior em módulo do que a aceleração média que o automóvel sofre.
- (E) a variação de velocidade que o jipe experimenta é maior em módulo do que a variação de velocidade que o automóvel experimenta.

08. Num sistema de referência inercial, é exercida uma força resultante sobre um corpo de massa igual a 0,2 kg, que se encontra inicialmente em repouso. Essa força resultante realiza sobre o corpo um trabalho de 1 J, produzindo nele apenas movimento de translação. No mesmo sistema de referência, qual é o módulo da velocidade adquirida pelo corpo em consequência do trabalho realizado sobre ele?

- (A) $\sqrt{5}$ m/s
- (B) $\sqrt{10}$ m/s
- (C) 5 m/s
- (D) 10 m/s
- (E) 20 m/s

09. Quando uma pedra de 200 g, que se acha suspensa em um dinamômetro, é mergulhada inteiramente na água, a leitura do dinamômetro sofre um decréscimo de 30%. Qual é, aproximadamente, a massa específica da pedra, em g/cm³? (Considere a massa específica da água igual a 1 g/cm³.)

- (A) 1,33
- (B) 2,33
- (C) 3,33
- (D) 4,33
- (E) 5,33

10. A figura abaixo representa um bloco que, deslizando sem atrito sobre uma superfície horizontal, se choca frontalmente contra a extremidade de uma mola ideal, cuja extremidade oposta está presa a uma parede vertical rígida.

Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas no, parágrafo abaixo, na ordem em que elas aparecem.



Durante a etapa de compressão da mola, a energia cinética do blocoe a energia potencial elástica armazenada no sistema massa-mola
No ponto de inversão do movimento, a velocidade do bloco é zero e sua aceleração é

- (A) aumenta - diminui - zero
- (B) diminui - aumenta - máxima
- (C) aumenta - diminui - máxima
- (D) diminui - aumenta - zero
- (E) diminui - diminui - zero

11. Uma mistura de gelo e água em estado líquido, com massa total de 100 g, encontra-se à temperatura de 0°C . Um certo tempo após receber 16.000 J de calor, a mistura acha-se completamente transformada em água líquida a 20°C . Qual era, aproximadamente, a massa de gelo contida na mistura inicial? [Dados: Calor de fusão do gelo = $334,4 \text{ J/g}$; calor específico da água = $4,18 \text{ J/(g}\cdot^{\circ}\text{C)}$].

- (A) 22,8 g
- (B) 38,3 g
- (C) 47,8 g
- (D) 72,8 g
- (E) 77,29

12. Um recipiente hermeticamente fechado, de paredes rígidas e permeáveis à passagem de calor, contém uma certa quantidade de gás à temperatura absoluta T.

Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas no parágrafo abaixo, na ordem em que elas aparecem.

Se o recipiente for mergulhado em um tanque contendo um líquido à temperatura absoluta $2T$, a temperatura gás, e sua energia interna

- (A) diminuirá - diminuirá
- (B) diminuirá - permanecerá constante
- (C) permanecerá constante - aumentará
- (D) aumentará - aumentará
- (E) aumentará - permanecerá constante

13. Calor é absorvido por uma amostra de certa substância, em condições nas quais sua massa é mantida constante e é nulo o trabalho realizado pela amostra. O gráfico abaixo representa, em unidades arbitrárias, o calor (Q) absorvido pela amostra, como função da variação de temperatura (ΔT) que este calor provoca na mesma.

Analise as seguintes afirmações, referentes a esse gráfico.

I - O calor específico da substância tem um valor constante na etapa entre A e B e outro valor constante na etapa entre C e D, sendo menor na etapa entre A e B.

II - O calor específico da substância tem valor crescente tanto na etapa entre A e B como na etapa entre C e D.

III - A linha vertical que aparece no gráfico entre os pontos B e C indica que nessa etapa a amostra sofre uma mudança de estado.

Quais estão corretas?

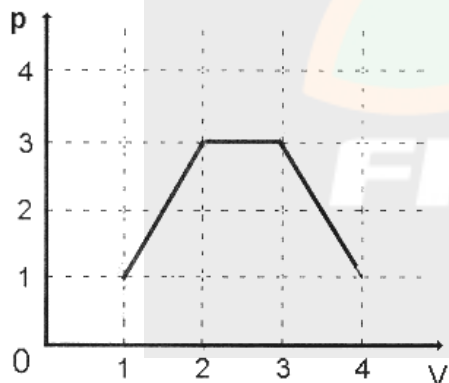
- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e III.
- (E) Apenas II e III

14. Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas no parágrafo abaixo, na ordem em que elas aparecem.

A entropia de um sistema termodinâmico isolado nunca : se o sistema sofre uma transformação reversível, sua entropia ; se o sistema sofre uma transformação irreversível, sua entropia

- (A) aumenta - permanece constante - diminui
- (B) aumenta - diminui - permanece constante
- (C) diminui - aumenta - aumenta
- (D) diminui - permanece constante - aumenta
- (E) diminui - permanece constante - permanece constante

15. O diagrama abaixo representa, em unidades arbitrárias, a pressão (p) em um recipiente contendo um gás ideal, como função do volume (V) do gás, durante um processo de expansão.

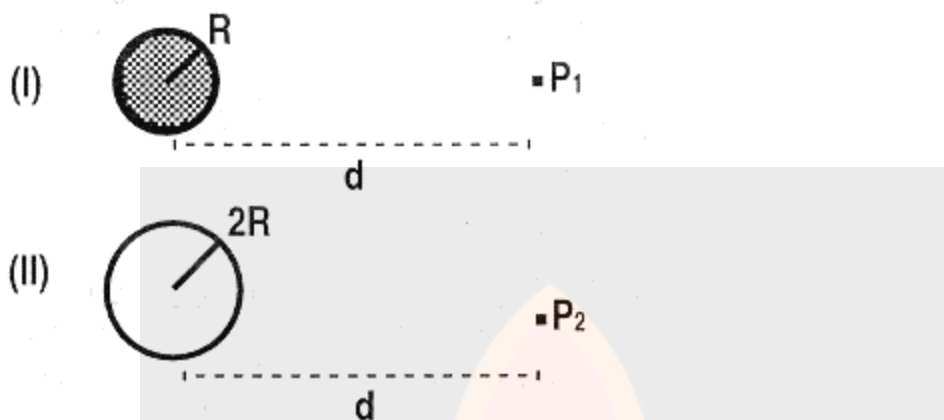


Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas no parágrafo abaixo, na ordem em que elas aparecem. .

Na etapa em que o volume aumenta de 1 para 2, a energia interna do gás; na etapa em que o volume aumenta de 2 para 3, a energia interna do gás ; na etapa em que o volume aumenta de 3 para 4, a energia interna do gás

- (A) diminui - permanece constante - diminui
- (B) diminui - permanece constante - aumenta
- (C) aumenta - permanece constante - diminui
- (D) aumenta - aumenta - aumenta (E) aumenta - aumenta - diminui

16. A figura (I) representa, em corte, uma esfera maciça de raio R , contendo carga elétrica Q , uniformemente distribuída em todo o seu volume. Essa distribuição de carga produz no ponto P_1 , a uma distância d do centro da esfera maciça, um campo elétrico de intensidade E_1 . A figura (II) representa, em corte, uma casca esférica de raio $2R$, contendo a mesma carga elétrica Q , porém uniformemente distribuída sobre sua superfície. Essa distribuição de carga produz no ponto P_2 , à mesma distância d do centro da casca esférica, um campo elétrico de intensidade E_2 .



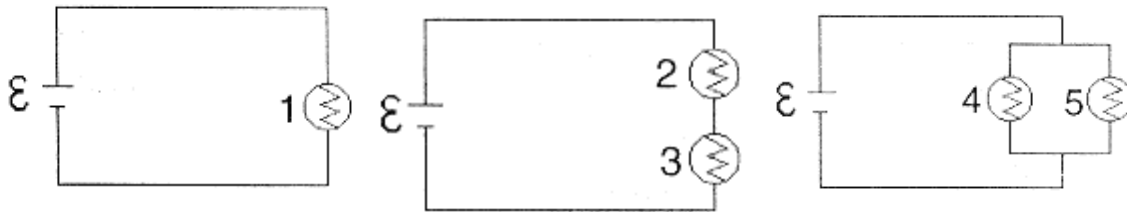
Selecione a alternativa que expressa corretamente a relação entre as intensidades de campo elétrico E_1 e E_2 .

- (A) $E_2 = 4 E_1$
- (B) $E_2 = 2 E_1$
- (C) $E_2 = E_1$
- (D) $E_2 = E_1/2$
- (E) $E_2 = E_1/4$

17. Uma lâmpada de lanterna, que traz as especificações $0,9 \text{ W}$ e 6 V , tem seu filamento projetado para operar a alta temperatura. Medindo a resistência elétrica do filamento à temperatura ambiente (isto é: estando a lâmpada desligada), encontramos o valor $R_0 = 4 \Omega$. Sendo R o valor da resistência do filamento à temperatura de operação, qual é, aproximadamente, a razão R/R_0 ?

- (A) 0,10
- (B) 0,60
- (C) 1,00
- (D) 1,66
- (E) 10,00

18. Nos circuitos representados na figura abaixo, as lâmpadas 1, 2, 3, 4 e 5 são idênticas. As fontes que alimentam os circuitos são idênticas e ideais.



Considere as seguintes afirmações sobre o brilho das lâmpadas.

I - As lâmpadas 1, 4 e 5 brilham com mesma intensidade.

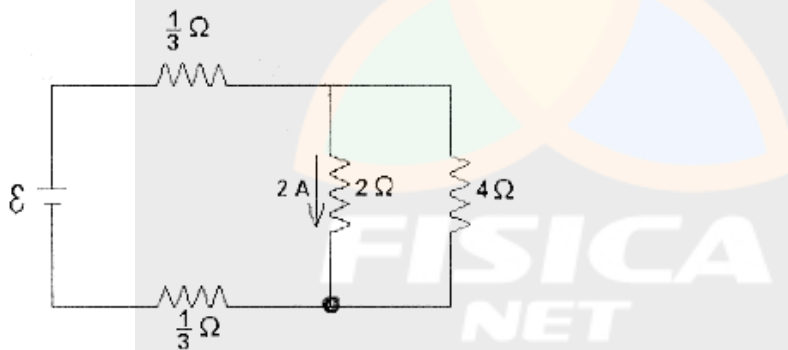
II - As lâmpadas 2 e 3 brilham com mesma intensidade.

III - O brilho da lâmpada 4 é maior do que o da lâmpada 2.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e II.
- (E) I, II e III.

19. No circuito representado na figura abaixo, a intensidade da corrente elétrica através do resistor de $2\ \Omega$ é de 2 A. O circuito é alimentado por uma fonte de tensão ideal ε .



Qual o valor da diferença de potencial entre os terminais da fonte?

- (A) 4 V
- (B) $14/3$ V
- (C) $16/3$ V
- (D) 6 V
- (E) $40/3$ V

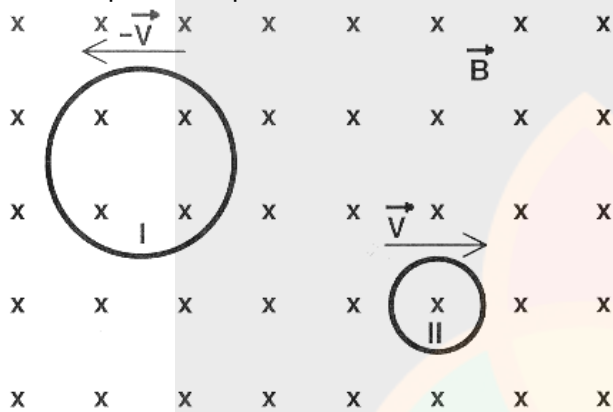
20. Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas no texto abaixo.

Materiais com propriedades magnéticas especiais têm papel muito importante na tecnologia moderna. Entre inúmeras aplicações, podemos mencionar a gravação e a leitura magnéticas, usadas em fitas magnéticas e discos de computadores. A idéia básica na qual se fundamenta a leitura magnética é a seguinte: variações nas

intensidades de campos , produzidos pela fita ou pelo disco em movimento, induzem em uma bobina existente no cabeçote de leitura, dando origem a sinais que são depois amplificados.

- (A) magnéticos - magnetização
- (B) magnéticos - correntes elétricas
- (C) elétricos - correntes elétricas
- (D) elétricos - magnetização
- (E) elétricos - cargas elétricas

21. A figura abaixo representa as espiras I e II, ambas com a mesma resistência elétrica, movendo-se no plano da página com velocidades de mesmo módulo, em sentidos opostos. Na mesma região, existe um campo magnético uniforme que aponta perpendicularmente para dentro da página, cuja intensidade está aumentando à medida que o tempo decorre.

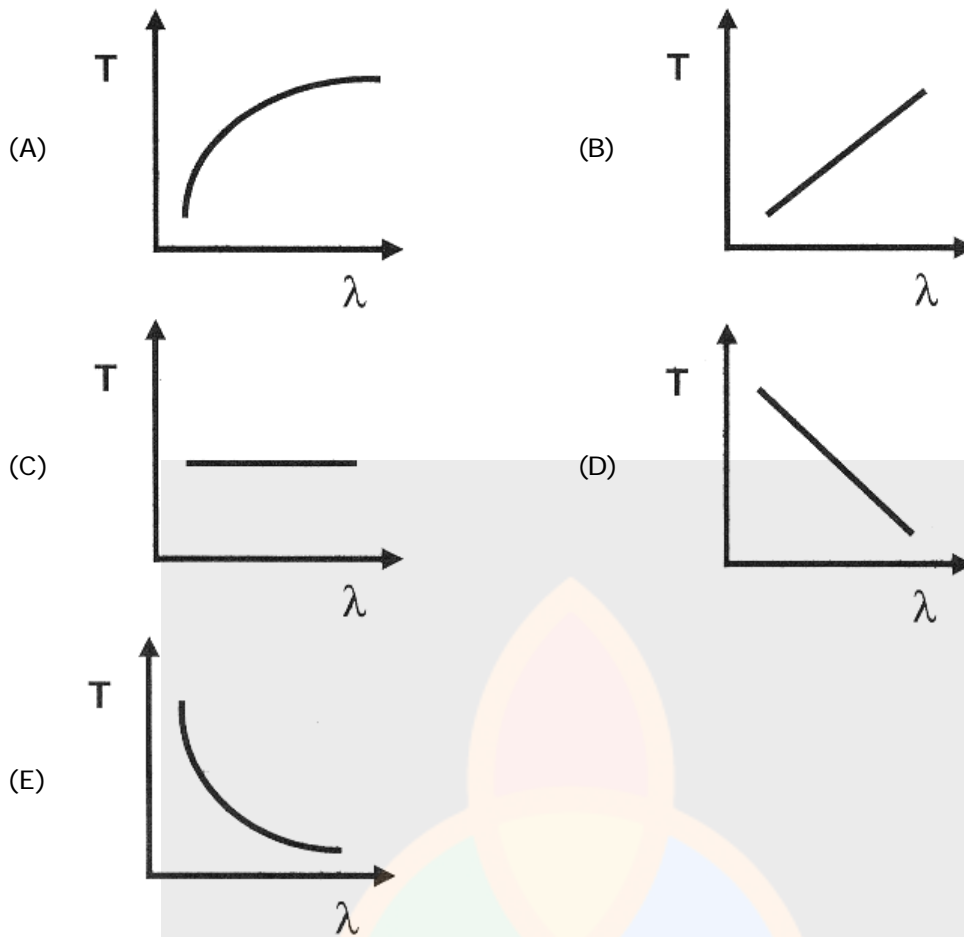


Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas no parágrafo abaixo.

A intensidade da corrente induzida na espira I é que a intensidade da corrente induzida na espira II, e as duas correntes têm

- (A) a mesma - sentidos opostos
- (B) a mesma - o mesmo sentido
- (C) menor - sentidos opostos
- (D) maior - sentidos opostos
- (E) maior - o mesmo sentido

22. Entre os gráficos apresentados abaixo, em escalas lineares e unidades arbitrárias, assinale aquele que, pela sua forma, melhor representa a relação entre período (T) e comprimento de onda (λ), da luz ao propagar-se no vácuo.



23. Considere as seguintes afirmações a respeito de ondas transversais e longitudinais.
- I - Ondas transversais podem ser polarizadas e ondas longitudinais não.
 - II - Ondas transversais podem sofrer interferência e ondas longitudinais não.
 - III - Ondas transversais podem apresentar efeito Doppler e ondas longitudinais não.

Quais estão corretas?

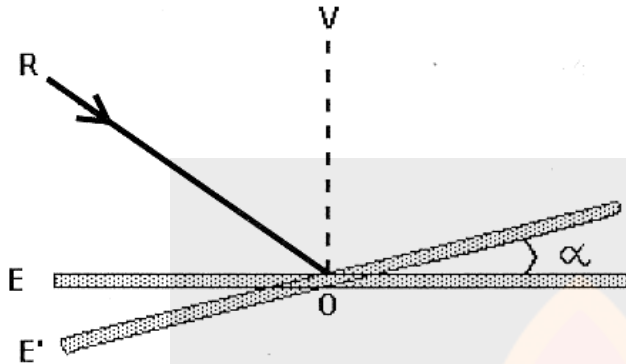
- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e II.
- (E) Apenas I e III.

24. Percute-se a extremidade de um trilho retilíneo de 102 m de comprimento. Na extremidade oposta do trilho, uma pessoa escuta dois sons: um deles produzido pela onda que se propagou no trilho e o outro produzido pela onda que se propagou pelo ar. O intervalo de tempo que separa a chegada dos dois sons é de 0,28 s. Considerando a velocidade do som no ar igual a 340 m/s, qual é o valor aproximado da velocidade com que o som se propaga no trilho?

- (A) 5100 m/s

- (B) 1760 m/s
- (C) 364 m/s
- (D) 176 m/s
- (E) 51 m/s

25. A figura abaixo representa um raio luminoso R incidindo obliquamente sobre um espelho plano que se encontra na posição horizontal E. No ponto de incidência O, foi traçada a vertical V. Gira-se, então, o espelho de um ângulo α (em torno de um eixo que passa pelo ponto O) para a posição E', conforme indica a figura.



Não sendo alterada a direção do raio luminoso incidente R com respeito à vertical V, pode-se afirmar que a direção do raio refletido

- (A) também não será alterada, com respeito à vertical V.
- (B) será girada de um ângulo α , aproximando-se da vertical V.
- (C) será girada de um ângulo 2α , aproximando-se da vertical V.
- (D) será girada de um ângulo α , afastando-se da vertical V.
- (E) será girada de um ângulo 2α , afastando-se da vertical V.

26. Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas no parágrafo abaixo, na ordem em que elas aparecem.

As cores que compõem a luz branca podem ser visualizadas quando um feixe de luz, ao atravessar um prisma de vidro, sofre, separando-se nas cores do espectro visível. A luz de cor é a menos desviada de sua direção de incidência e a de cor é a mais desviada de sua direção de incidência.

- (A) dispersão - vermelha - violeta
- (B) dispersão - violeta - vermelha
- (C) difração - violeta - vermelha
- (D) reflexão - vermelha - violeta
- (E) reflexão - violeta - vermelha

27. Considere uma lente com índice de refração igual a 1,5 imersa completamente em um meio cujo índice de refração pode ser considerado igual a 1. Um feixe luminoso de raios paralelos incide sobre a lente e converge para um ponto P situado sobre o eixo principal da lente.

Sendo a lente mantida em sua posição e substituído o meio no qual ela se encontra imersa, são feitas as seguintes afirmações a respeito do experimento.

I - Em um meio com índice de refração igual ao da lente, o feixe luminoso converge para o mesmo ponto P.

II - Em um meio com índice de refração menor do que o da lente, porém maior do que 1, o feixe luminoso converge para um ponto P' mais afastado da lente do que o ponto P.

III - Em um meio com índice de refração maior do que o da lente, o feixe luminoso diverge ao atravessar a lente.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

28. Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas no texto abaixo.

A chamada experiência de Rutherford (1911-1913), consistiu essencialmente em lançar, contra uma lâmina muito delgada de ouro, um feixe de partículas emitidas por uma fonte radioativa. Essas partículas, cuja carga elétrica é são conhecidas como partículas

- (A) positiva - alfa
- (B) positiva - beta
- (C) nula - gama
- (D) negativa - alfa
- (E) negativa - beta

29. A experiência de Rutherford (1911-1913), na qual uma lâmina delgada de ouro foi bombardeada com um feixe de partículas, levou à conclusão de que

- (A) a carga positiva do átomo está uniformemente distribuída no seu volume.
- (B) a massa do átomo está uniformemente distribuída no seu volume.
- (C) a carga negativa do átomo está concentrada em um núcleo muito pequeno.
- (D) a carga positiva e quase toda a massa do átomo estão concentradas em um núcleo muito pequeno.
- (E) os elétrons, dentro do átomo, movem-se somente em certas órbitas, correspondentes a valores bem definidos de energia.

30. Considere as seguintes afirmações sobre o efeito fotoelétrico.

I - O efeito fotoelétrico consiste na emissão de elétrons por uma superfície metálica atingida por radiação eletromagnética.

II - O efeito fotoelétrico pode ser explicado satisfatoriamente com a adoção de um modelo corpuscular para a luz.

III - Uma superfície metálica fotossensível somente emite fotoelétrons quando a frequência da luz incidente nessa superfície excede um certo valor mínimo, que depende do metal.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.

- (C) Apenas I e II.
- (D) Apenas I e III.
- (E) I, II e III.

