

Prova de Física

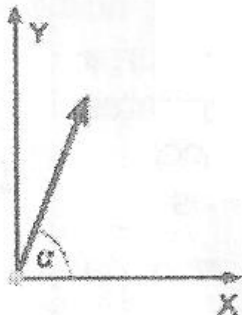
1. Em 2014, comemoraram-se os 50 anos do início da operação de trens de alta velocidade no Japão, os chamados trens-bala. Considere que um desses trens desloca-se com uma velocidade constante de 360km/h sobre trilhos horizontais. Em um trilho paralelo, outro trem desloca-se também com velocidade constante de 360km/h, porém em sentido contrário. Nesse caso, o módulo da velocidade relativa dos trens, em m/s, é igual a:

- a) 50
- b) 100
- c) 200
- d) 360
- e) 720

2. Trens MAGLEV, que tem como princípio de funcionamento a suspensão eletromagnética, entrarão em operação comercial no Japão, nos próximos anos. Eles podem atingir velocidades superiores a 550km/h. Considere que um trem, partindo do repouso e movendo-se em um trilho retilíneo, é uniformemente acelerado durante 2,5 minutos até atingir 540km/h. Nessas condições, a aceleração do trem, em m/s^2 , é:

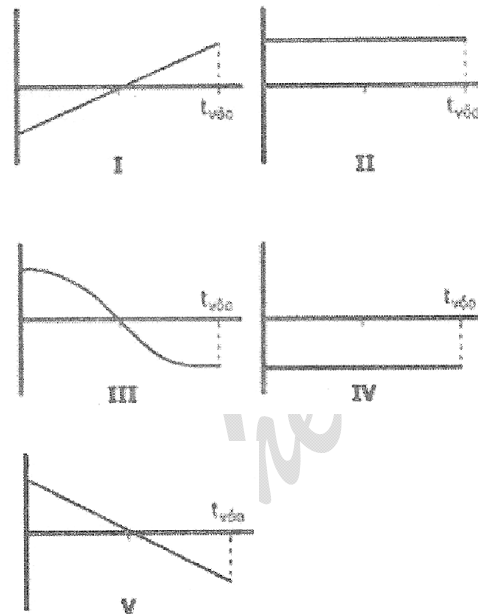
- a) 0,1
- b) 1
- c) 660
- d) 150
- e) 216

3. Em uma região onde a aceleração da gravidade tem módulo constante, um projétil é disparado a partir do solo, em uma direção que faz um ângulo α com a direção horizontal, conforme representado na figura abaixo.



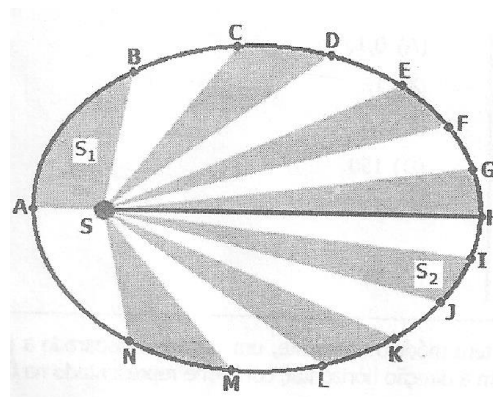
Assinale a opção que, desconsiderando a resistência do ar, indica os gráficos que melhor representam, respectivamente, o comportamento da componente horizontal e

o da componente vertical, da velocidade do projétil, em função do tempo.



- a) I e V
- b) II e V
- c) II e III
- d) IV e V
- e) V e III

4. A elipse, na figura abaixo representa a órbita de um planeta em torno de uma estrela S. Os pontos ao longo da elipse representam posições sucessivas do planeta, separadas por intervalos de tempos iguais. As regiões alternadamente coloridas representam as áreas varridas pelo raio da trajetória nesses intervalos de tempo. Na figura, em que as dimensões dos astros e o tamanho da órbita não estão em escala, o segmento da reta SH representa o raio focal do ponto H, de comprimento p.



Considerando que a única força atuante no sistema estrela-planeta seja a força gravitacional, são feitas as seguintes afirmações:

I – As áreas S_1 e S_2 , varridas pelo raio da trajetória, são iguais.

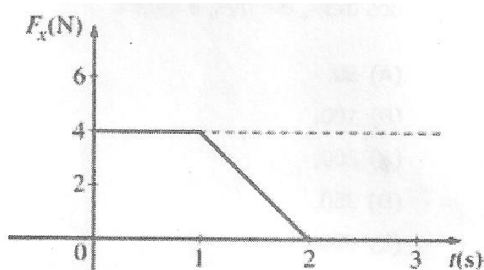
II – O período da órbita é proporcional a p^3 .

III – As velocidades tangenciais do planeta nos pontos A e H, v_A e v_H , são tais que $v_A > v_H$.

Quais estão corretas:

- a) Apenas I.
- b) Apenas I e II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

5. Um bloco de massa 1kg move-se retilineamente com velocidade de módulo constante e igual a 3m/s, sobre uma superfície horizontal sem atrito. A partir de dado instante, o bloco recebe um impulso de uma força externa aplicada na mesma direção e sentido de seu movimento. A Intensidade dessa força, em função do tempo, é dada pelo gráfico abaixo.



A partir desse gráfico, pode-se afirmar que o módulo da velocidade do bloco após o impulso recebido é, em m/s, de:

- a) - 6
- b) 1
- c) 5
- d) 7
- e) 9

6. Dois blocos, 1 e 2, são arranjados de duas maneiras distintas e empurrados sobre uma superfície sem atrito, por uma mesma força horizontal F . As situações estão representadas nas figuras I e II abaixo.



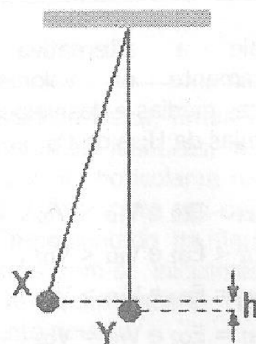
Considerando que a massa do bloco I é m_1 e que a massa do bloco II é $m_2 = 3 m_1$, a opção que indica corretamente a intensidade da força que atua entre os

blocos, nas situações I e II, é, respectivamente:

- a) $F/4$ e $F/4$.
- b) $F/4$ e $3F/4$.
- c) $F/2$ e $F/2$.
- d) $3F/4$ e $F/4$.
- e) F e F .

Instrução: As questões 7 e 8 referem-se ao enunciado abaixo.

Na figura abaixo, estão representados dois pêndulos simples, X e Y , de massas iguais a 100g. Os pêndulos cujas hastes têm massas desprezíveis encontram-se no campo gravitacional terrestre. O pêndulo Y encontra-se em repouso quando o pêndulo X é liberado de uma altura $h = 0,2m$ em relação a ele. Considere o módulo da aceleração da gravidade $g = 10m/s^2$



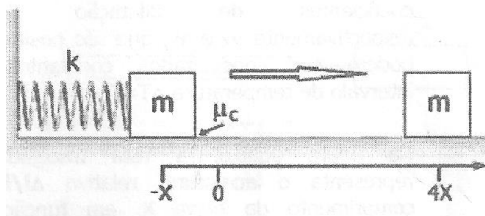
7. Após a colisão, X e Y passam a mover-se juntos, formando um único pêndulo de massa 200g. Se v é a velocidade do pêndulo X no instante da colisão, o módulo da velocidade do pêndulo de massa 200g, imediatamente após a colisão é:

- a) $2v$
- b) $\sqrt{2} v$
- c) v
- d) $v/\sqrt{2}$
- e) $\sqrt{2}$

8. Qual foi o trabalho realizado pelo campo gravitacional sobre o pêndulo X , desde que foi liberado até o instante da colisão?

- a) 0,02J.
- b) 0,20 J
- c) 2,00 J
- d) 20,0 J
- e) 200,0 J

9. Observe o sistema formado por um bloco de massa m comprimindo uma mola de constante k ; representado na figura abaixo.



Considere a mola como sem massa e o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície igual a μ_c .

Qual deve ser a compressão X da mola para que o bloco deslize sobre a superfície horizontal e pare no ponto distante $4X$ da posição de equilíbrio da mola?

- $2mg/k$.
- $2\mu_c mg/k$.
- $4\mu_c mg/k$.
- $8\mu_c mg/k$.
- $10\mu_c mg/k$.

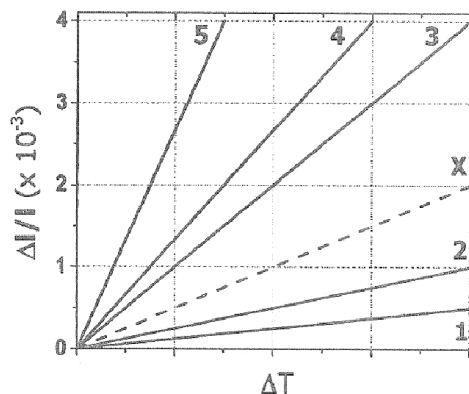
10. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem que elas aparecem.

Dois objetos, R e S, cujos volumes são iguais, são feitos do mesmo material. R tem a forma cúbica e S tem a forma esférica. Se R é maciço e S é oco, seus respectivos pesos P_R e P_S são tais que _____. Quando mantidos totalmente submersos em água, a força de empuxo E_R exercida sobre R é _____ força de empuxo E_S exercida sobre S.

- $P_R > P_S$ – maior do que a
- $P_R > P_S$ – igual à
- $P_R > P_S$ – menor do que a
- $P_R = P_S$ – maior do que a
- $P_R = P_S$ – igual à

11. Duas barras metálicas, X e Y, de mesmo comprimento l em temperatura ambiente T_0 , são aquecidas uniformemente até uma temperatura ambiente T . Os materiais das barras têm coeficientes de dilatação linear, respectivamente α_X e α_Y , que são positivos e podem ser considerados constantes no intervalo de temperatura $\Delta T = T - T_0$.

Na figura abaixo, a reta tracejada X representa o acréscimo relativo $\Delta l / l$ no comprimento da barra X, em função da variação de temperatura.



Sabendo-se que $\alpha_Y = 2\alpha_X$, assinale a alternativa que indica a reta eu melhor representa o acréscimo $\Delta l / l$ no comprimento da barra Y, em função da temperatura.

- 11
- 2
- 3
- 4
- 5

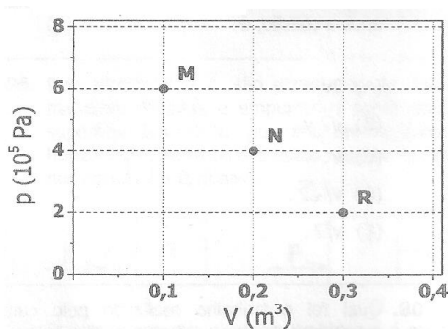
12. Na figura abaixo, E_{H_2} e E_{O_2} e V_{H_2} e V_{O_2} são, respectivamente, as energias cinéticas médias e as velocidades médias das moléculas de uma amostra de um gás H_2 e outra, de O_2 , ambas com temperatura de $27^\circ C$.

Gás	Temperatura $^\circ C$	Energia cinética média	Velocidade média
H_2	27	E_{H_2}	V_{H_2}
O_2	27	E_{O_2}	V_{O_2}

Assinale a alternativa que relaciona corretamente os valores das energias cinéticas médias e das velocidades médias das moléculas de H_2 e O_2 .

- $E_{H_2} > E_{O_2}$ e $V_{H_2} > V_{O_2}$
- $E_{H_2} < E_{O_2}$ e $V_{H_2} < V_{O_2}$
- $E_{H_2} = E_{O_2}$ e $V_{H_2} > V_{O_2}$
- $E_{H_2} = E_{O_2}$ e $V_{H_2} = V_{O_2}$
- $E_{H_2} = E_{O_2}$ e $V_{H_2} < V_{O_2}$

13. A figura abaixo representa um diagrama pressão por volume. Nele, os pontos M, N e R representam três estados de uma mesma amostra de gás ideal.



Assinale a alternativa que indica corretamente a relação entre as temperaturas absolutas T_M , T_N e T_R dos respectivos estados M, N e R.

- a) $T_R < T_M > T_N$
- b) $T_R > T_M > T_N$
- c) $T_R = T_M > T_N$
- d) $T_R < T_M < T_N$
- e) $T_R = T_M < T_N$

14. Sob condições de pressão constante, certa quantidade de calor Q , fornecida a um gás ideal monoatômico, eleva sua temperatura em ΔT .

Quanto calor seria necessário, em termos de Q , para produzir a mesma elevação de temperatura ΔT , se o gás fosse mantido em volume constante?

- a) $3Q$.
- b) $5Q/3$.
- c) Q .
- d) $3Q/5$.
- e) $2Q/5$.

15. Em uma aula de Física, foram utilizadas duas esferas metálicas idênticas, X e Y: X está suspensa por um fio isolante na forma de um pêndulo e Y fixa sobre um suporte isolante, conforme a figura abaixo. As esferas encontram-se inicialmente afastadas, estando X positivamente carregada e Y eletricamente neutra.



Considere a descrição, abaixo, de dois procedimentos simples para demonstrar possíveis processos de eletrização e, em

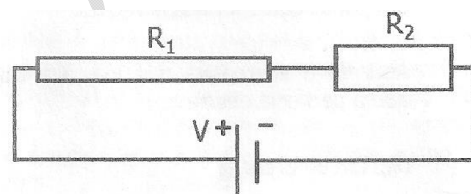
seguida, a alternativa que preenche corretamente as lacunas dos enunciados, na ordem que aparecem.

I – A esfera Y é aproximada de X, sem que elas se toquem. Nesse caso, verifica-se experimentalmente que a esfera X é pela esfera Y.

II – A esfera Y é aproximada de X, sem que elas se toquem. Enquanto mantida nessa posição faz-se uma ligação da esfera Y com a terra, usando um fio condutor. Ainda nessa posição próxima de X, interrompe-se o contato de Y com a terra e, então, afasta-se novamente Y de X. Nesse caso a esfera Y fica

- a) atraída – eletricamente neutra
- b) atraída – positivamente carregada
- c) atraída – negativamente carregada
- d) repelida – positivamente carregada
- e) repelida – negativamente carregada

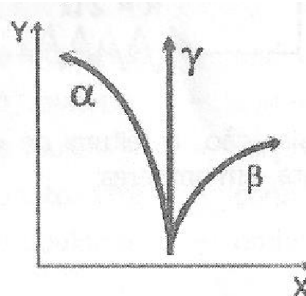
16. No circuito esquematizado abaixo, R_1 e R_2 são resistores com a mesma resistividade ρ . R_1 tem comprimento $2L$ e seção transversal A , e R_2 tem comprimento L e seção transversal $2A$.



Nessa situação, a corrente elétrica que percorre o circuito é:

- a) $2AV/(5\rho L)$
- b) $2AV/(3\rho L)$
- c) $AV/(\rho L)$
- d) $3AV/(2\rho L)$
- e) $5AV/(2\rho L)$

17. Partículas α , β e γ são emitidas por uma fonte radioativa e penetram em uma região do espaço onde existe um campo magnético uniforme. As trajetórias são coplanares com o plano desta página e estão representadas na figura que segue.



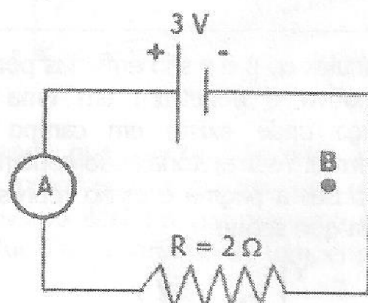
Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna do enunciado abaixo. A julgar pelas trajetórias representadas na figura acima, o campo magnético plano da figura.

- a) aponta no sentido positivo no eixo X, no
- b) aponta no sentido negativo do eixo X, no
- c) aponta no sentido positivo do eixo Y, no
- d) entra perpendicularmente no
- e) sai perpendicularmente, no

18. Dois campos, um elétrico e outro magnético, antiparalelos, coexistem em certa região do espaço. Uma partícula eletricamente carregada é liberada, a partir do repouso, em um ponto qualquer dessa região. Assinale a alternativa que indica a trajetória que a partícula descreve:

- a) circunferencial
- b) elipsoidal
- c) helicoidal
- d) parabólica
- e) retilínea

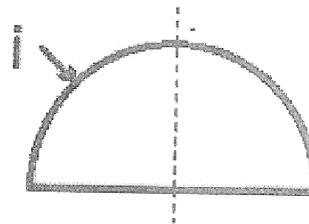
19. Um campo magnético $\mathbf{B}$ atravessa perpendicularmente o plano do circuito representado abaixo, direcionado para fora desta página. O fluxo desse campo através do circuito aumenta à taxa de 1 Wb/s .



Nessa situação, a leitura do amperímetro A apresenta, em amperes:

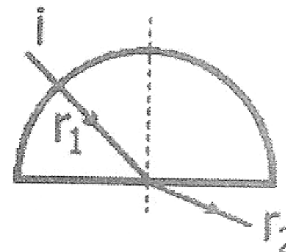
- a) 0,0
- b) 0,5
- c) 1,0
- d) 1,5
- e) 2,0

20. Na figura abaixo, um raio luminoso i , propagando-se no ar, incide radialmente sobre uma placa semicircular de vidro.

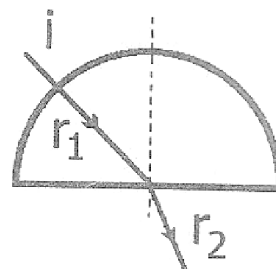


Assinale a alternativa que melhor representa a trajetória dos raios r_1 e r_2 , refratados, respectivamente, no vidro e no ar.

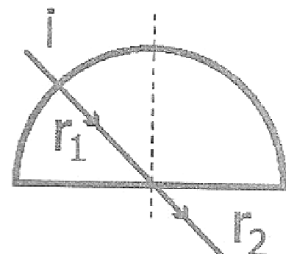
a)



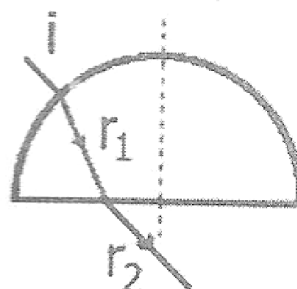
b)



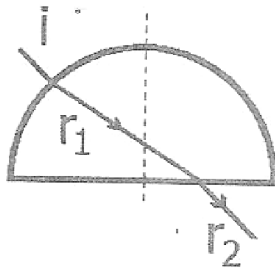
c)



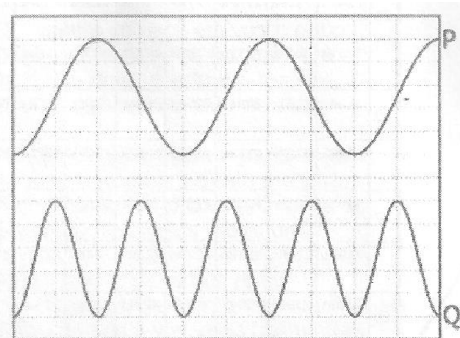
d)



e)



21. Na figura abaixo, estão representadas duas ondas transversais P e Q, em um dado instante de tempo. Considere que as velocidades de propagação das ondas são iguais.



Sobre essa representação das ondas P e Q, são feitas as seguintes afirmações:

- I – A onda P tem o dobro da amplitude da onda Q.
- II – A onda P tem o dobro do comprimento de onda da onda Q.
- III – A onda P tem o dobro da frequência da onda Q.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e II.
- e) I, II e III.

22. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem que aparecem.

A luz é uma onda eletromagnética formada por campos elétricos e magnéticos que variam no tempo e no espaço e que, no vácuo, são entre si. Em um feixe de luz polarizada, a direção é definida como a direção da onda.

- a) paralelos – do campo elétrico
- b) paralelos – do campo magnético
- c) perpendiculares – de propagação
- d) perpendiculares – do campo elétrico
- e) perpendiculares – do campo magnético

23. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem que aparecem.

A incidência de radiação eletromagnética sobre uma superfície metálica pode arrancar elétrons dessa superfície.

O fenômeno é conhecido como e só pode ser aplicado satisfatoriamente provocando a natureza da luz.

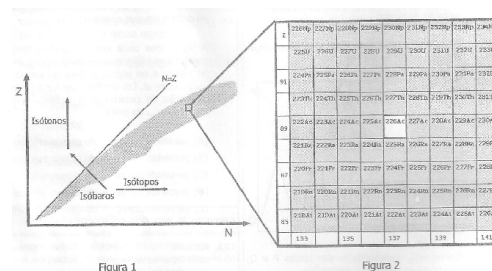
- a) efeito fotoelétrico – ondulatória
- b) efeito Coulomb – corpuscular
- c) efeito Joule – corpuscular
- d) efeito fotoelétrico – corpuscular
- e) efeito Coulomb – ondulatória

24. O físico francês Louis de Broglie (1892 – 1987), em analogia ao comportamento dual onda – partícula da luz, atribuiu propriedades ondulatórias à matéria.

Sendo a constante de Planck $h = 6,6 \times 10^{-34}$ J.s, o comprimento de onda de Broglie para um elétron (massa $m = 9 \times 10^{-31}$ kg) com velocidade de módulo $v = 2,2 \times 10^6$ m/s é, aproximadamente:

- a) $3,3 \times 10^{-10}$ m
- b) $3,3 \times 10^{-9}$ m
- c) $3,3 \times 10^3$ m
- d) $3,0 \times 10^9$ m
- e) $3,0 \times 10^{10}$ m

25. Considere as figuras abaixo.



Nuclídeo é um átomo de um elemento X, identificado por um número atômico Z e por um número de massa A: A_ZX . A carta de nuclídeos é uma construção gráfica que organiza todos os nuclídeos existentes, estáveis e instáveis, em função dos números atômicos Z e de nêutrons N que eles apresentam. A distribuição dos nuclídeos está representada pela região da figura 1 acima.

Nessa construção, isóbaros, isótopos e isótonos são facilmente identificados, assim como os produtos de decaimentos radioativos.

A figura 2, excerto da figura 1, destaca o nuclídeo ${}^{226}_{89}\text{Ac}$, que decai principalmente por emissão de partículas α e por emissão de elétrons. Usando a figura 2, podem-se

identificar os produtos desses dois tipos de decaimento como, respectivamente:

- a) $^{222}_{87}\text{Fr}$ e $^{226}_{90}\text{Th}$
- b) $^{222}_{87}\text{Fr}$ e $^{226}_{88}\text{Ra}$
- c) $^{224}_{87}\text{Fr}$ e $^{226}_{90}\text{Th}$
- d) $^{224}_{87}\text{Fr}$ e $^{226}_{88}\text{Ra}$
- e) $^{222}_{87}\text{Fr}$ e $^{224}_{87}\text{Fr}$

GABARITO: 1c; 2b; 3b; 4c; 5e; 6d; 7e; 8b;
9e; 10b; 11c; 12c; 13e; 14d; 15c; 16a;
17d; 18e; 19c; 20a; 21b; 22d; 23d; 24a;
25a