



1. (FESP – SP) Das afirmações:

- I. Uma partícula em movimento em relação a um referencial pode estar em repouso em relação a outro referencial.
- II. A forma da trajetória de uma partícula depende do referencial adotado
- III. Se a distância entre dois corpos (que viajam numa estrada retilínea) permanece constante, então é possível afirmar que um está em repouso em relação ao outro.1

São corretas:

- a) apenas I e II b) apenas III c) apenas I e III d) todas e) apenas II e II

2. (UFU) Em uma estrada reta e horizontal, um jovem casal viaja em um automóvel com velocidade constante em relação ao solo. Enquanto conversam, um deles se distrai e deixa cair um objeto pela janela. Desprezando a resistência do ar, considere as alternativas abaixo referentes à trajetória do objeto que caiu e marque (V) verdadeira, (F) falsa ou (SO) sem opção.

- 1 () Um arco de parábola, em relação a um observador parado à beira da estrada.
- 2 () Um segmento de reta vertical, em relação ao automóvel.
- 3 () Um arco de parábola, em relação às pessoas que viajam no automóvel.
- 4 () Um segmento de reta vertical, independente do referencial adotado.

3. (PUC – SP - Adaptada) Leia com atenção a tira da Turma da Mônica mostrada abaixo e analise as afirmativas que se seguem, considerando os princípios da Mecânica Clássica.

TURMA DA MÔNICA/Maurício de Sousa



- I. Cascão encontra-se em movimento em relação ao skate e também em relação ao amigo Cebolinha.
- II. Cascão encontra-se em repouso em relação ao skate, mas em movimento em relação ao amigo Cebolinha.
- III. Em relação a um referencial fixo fora da Terra (por exemplo, no centro do Sol suposto em repouso no centro do sistema solar), Cascão jamais pode estar em repouso.

Estão corretas

- a) apenas I c) I e III e) I, II e III b) I e II d) II e III

4. (FAAP) A velocidade de um avião é de 360km/h. Qual das seguintes alternativas expressa esta mesma velocidade em m/s?

- a) 360.000 m/s b) 600 m/s c) 1.000 m/s d) 6.000 m/s e) 100 m/s

5. (PUC – RJ) Uma pessoa caminha uma distância de 5,0 m em 2,0 s. Qual a sua velocidade média?

- a) 3,0 m/s. b) 2,5 km/h. c) 2,5 m/s. d) 1,0 km/h. e) 1,2 m/s.

6. (PUCCAMP) Grandezas físicas importantes na descrição dos movimentos são o *espaço* (ou posição) e o *tempo*. Numa estrada, as posições são definidas pelos marcos quilométricos. Às 9h50min, um carro passa pelo marco 50 km e, às 10h05min, passa pelo marco quilométrico 72. A velocidade média do carro nesse percurso vale, em km/h,

- a) 44 b) 64 c) 72 d) 80 e) 88

7. Uma moto executa um movimento numa avenida respeitando a equação dos espaços dada pela seguinte expressão:

$$S = 2t^2 + 5t$$

Responda:

- a) Qual o espaço para $t = 3s$?
b) Qual a equação da velocidade?
c) Qual a velocidade para $t = 3s$?

8. Uma partícula se desloca com a equação da posição dada por:

$$x = 12 + 3t - 2t^2$$

- a) Qual a equação da velocidade da partícula?
b) No instante $t = 1s$ o movimento é progressivo ou retrógrado?

9. (UFPE – Adaptada) A equação horária para o movimento de uma partícula é $x(t) = 15 - 2t^2$, onde x é dado em metros e t em segundos.

- a) Qual a equação da velocidade?
b) Para $t = 2$ segundos o movimento é progressivo ou retrógrado?

10. Um corpo executa um movimento numa reta e seu espaço varia com o tempo conforme a equação seguinte:

$$S = 3t^3 + 7t^2 - 2t + 7$$

Determine:

- a) O valor da posição quando $t = 1,0 s$.
b) A equação da velocidade desse corpo.
c) A equação da aceleração deste corpo.

11. Um carro, que partiu do espaço inicial igual a 5m, executa um movimento respeitando a equação da velocidade dada pela expressão a seguir:

$$V = 4t - 2$$

Responda:

- a) Qual a velocidade para $t = 2s$?
b) Qual o espaço para $t = 2s$?

12. Um corpo que se desloca possui a seguinte equação horária:

$$S = -4 + 2.t \quad (SI)$$

Calcule:

- a) seu espaço inicial e sua velocidade.
b) a posição do corpo quando $t = 10s$.
c) a variação do espaço entre os instantes $t_1 = 1s$ e $t_2 = 5s$.

13. (Mack) Uma partícula descreve um movimento retilíneo uniforme, segundo um referencial inercial. A equação horária da posição, com dados no S.I., é $x = -2 + 5t$. Neste caso podemos afirmar que a velocidade escalar da partícula é:

- a) -2m/s e o movimento é retrógrado.
b) -2m/s e o movimento é progressivo.
c) 5m/s e o movimento é progressivo.
d) 5m/s e o movimento é retrógrado.
e) -2,5m/s e o movimento é retrógrado.

14. (FUVEST) Em um prédio de 20 andares (além do térreo) o elevador leva 36s para ir do térreo ao 20º andar. Uma pessoa no andar X chama o elevador, que está inicialmente no térreo, e 39,6s após a chamada, a pessoa atinge o andar térreo. Se não houve paradas intermediárias, e os tempos de abertura e fechamento da porta do elevador e de entrada e saída do passageiro são desprezíveis, podemos dizer que o andar X é o:

- a) 9º b) 11º c) 16º d) 18º e) 19º

15. (UFSCar) Um trem carregado de combustível, de 120 m de comprimento, faz o percurso de Campinas até Marília, com velocidade constante de 50 km/h. Este trem gasta 15 s para atravessar completamente a ponte sobre o rio Tietê. O comprimento da ponte é:

- a) 100,0 m. b) 88,5 m. c) 80,0 m. d) 75,5 m. e) 70,0 m.

16. (UFAC) Em uma estrada de pista única, um carro de 4,0 metros de comprimento, com velocidade de 22 m/s, quer ultrapassar um caminhão longo de 28,0 metros, que está com velocidade constante de 36 km/h. O motorista do carro inicia a ultrapassagem quando a frente do caminhão se encontra a 50 metros de um túnel. Quanto tempo ele levará para realizar a ultrapassagem do caminhão?

- a) 0,2 s b) 2,6 s c) 4 s d) 3,0 s e) 1,0 s

17. (PUC – RJ - Adaptada) Um objeto em movimento variado tem sua velocidade inicial $v_0 = 0,0$ m/s e sua velocidade final $v_f = 2,0$ m/s, em um intervalo de tempo de 4s. A aceleração média do objeto, em m/s^2 , é:

- a) $\frac{1}{4}$ b) $\frac{1}{2}$ c) 1 d) 2 e) 4

18. (UFPE) Um caminhão com velocidade de 36km/h é freado e para em 10s. Qual o módulo da aceleração média do caminhão durante a frenada?

- a) $0,5 \text{ m/s}^2$. b) $1,0 \text{ m/s}^2$. c) $1,5 \text{ m/s}^2$. d) $3,6 \text{ m/s}^2$. e) $7,2 \text{ m/s}^2$.

19. (Unirio) Caçador nato, o guepardo é uma espécie de mamífero que reforça a tese de que os animais predadores estão entre os bichos mais velozes da natureza. Afinal, a velocidade é essencial para os que caçam outras espécies em busca de alimentação. O guepardo é capaz de, saindo do repouso e correndo em linha reta, chegar à velocidade de 72 km/h em apenas 2,0 segundos, o que nos permite concluir, em tal situação, ser o módulo de sua aceleração média, em m/s^2 , igual a:



- a) 10 b) 15 c) 18 d) 36 e) 50

20. Um corpo executa um movimento acelerado em que a velocidade varia com tempo segundo a equação apresentada a seguir:

$$V = 3t^2 - 5t + 2$$

Analisando esta questão responda:

- a) Qual a velocidade do corpo quando $t = 2\text{s}$?
b) Qual a aceleração deste corpo quando $t = 1\text{s}$?
c) Para o instante de tempo $t = 2 \text{ s}$, o movimento será acelerado ou retardado?

21. (UNESP - Adaptada) Um jovem afoito parte com seu carro, do repouso, numa avenida horizontal e retilínea, com uma aceleração constante de 3m/s^2 . Mas, 10 segundos depois da partida, ele percebe a presença da fiscalização logo adiante. Nesse instante ele freia, parando junto ao posto onde se encontram os guardas.

- a) Qual o valor da velocidade após 5 segundos de aceleração?
b) Se a velocidade máxima permitida nessa avenida é 80km/h, ele deve ser multado? Justifique.

22. (PUC) Uma partícula movimenta-se sobre uma reta, e a lei horária do movimento é dada por:

$$S = 2t^2 - 5t - 2 \text{ (SI)}$$

A aceleração escalar do movimento é:

- a) 2 m/s^2 b) 4 m/s^2 c) -5 m/s^2 d) -7 m/s^2 e) zero

23. (UNESP) Um corpo parte do repouso em movimento uniformemente acelerado. Sua posição em função do tempo é registrada em uma fita a cada segundo, a partir do primeiro ponto à esquerda, que corresponde ao instante do início do movimento. A fita que melhor representa esse movimento é:



24. (FATEC) Em um teste para uma revista especializada, um automóvel acelera de 0 a 90 km/h em 10 segundos. Supondo que nesses 10 segundos a aceleração seja constante, podemos dizer que o automóvel percorre:

- a) 250 m b) 900 km c) 450 km d) 450 m e) 125 m

25. (UDESC) A tabela fornece, em vários instantes, as velocidades de um móvel que, partindo da origem ($x = 0$ no instante $t = 0$), desloca-se em trajetória retilínea e em movimento uniformemente acelerado.

t (s)	0	1	2	3	4
v (m/s)	0	3	6	9	12

A partir dessas informações podemos afirmar que, no S.I., a função velocidade, $v = f(t)$, e a função horária, $x = f(t)$, desse movimento são, respectivamente:

- a) $v = 3t$ e $x = 1,5t^2$
b) $v = 3 + 3t$ e $x = 3t + 3t^2$
c) $v = 1,5t$ e $x = 3t + 1,5t^2$
d) $v = 3t$ e $x = 3t + 1,5t^2$
e) $v = 3t$ e $x = 3t^2$

26. (FEI) Uma motocicleta, com velocidade de 90 km/h , tem seus freios acionados bruscamente e para após 25s. Qual é a distância percorrida pela motocicleta desde o instante em que foram acionados os freios até a parada total da mesma?

- a) 25 m b) 50 m c) 90 m d) 360 m e) 312,5 m

27. (UNIARA) Um móvel parte do repouso com aceleração constante de 2 m/s^2 . Qual será sua velocidade após ter percorrido 9 metros?

- a) 18 m/s. b) 4,5 m/s. c) 36 m/s. d) 6,0 m/s. e) 3,0 m/s.

28. (UFSC) Um carro está a 20 m de um sinal de trânsito quando este passa de verde a amarelo. Supondo que o motorista acione o freio imediatamente, aplicando ao carro uma desaceleração de 10 m/s^2 , calcule, em km/h , a velocidade máxima que o carro pode ter, antes de frear, para que ele pare antes de cruzar o sinal.

29. (AFA) A maior aceleração (ou retardamento) tolerada pelos passageiros de um trem urbano é $1,5 \text{ m/s}^2$. A maior velocidade que pode ser atingida pelo trem, que parte de uma estação em direção a outra, distante 600 m da primeira, em m/s, é

- a) 42. b) 30. c) 68. d) 54.

30. (FUVEST) A velocidade máxima permitida em uma autoestrada é de 110 km/h (aproximadamente 30m/s) e um carro, nessa velocidade, leva 6s para parar completamente. Diante de um posto rodoviário, os veículos devem trafegar no máximo a 36 km/h (10m/s). Assim, para que carros em velocidade máxima consigam obedecer o limite permitido, ao passar em frente do posto, a placa referente à redução de velocidade deverá ser colocada antes do posto, a uma distância, pelo menos, de

- a) 40m b) 60m c) 80m d) 90m e) 100m

31. (UNICAMP) Em muitas praças de pedágio de rodovias existe um sistema que permite a abertura automática da cancela.

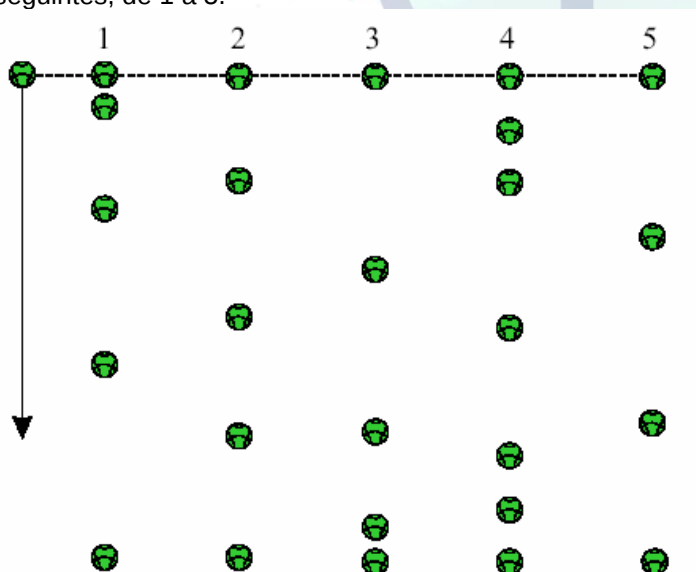
Ao se aproximar, um veículo munido de um dispositivo apropriado é capaz de trocar sinais eletromagnéticos com outro dispositivo na cancela. Ao receber os sinais, a cancela abre-se automaticamente e o veículo é identificado para posterior cobrança. Para as perguntas a seguir, desconsidere o tamanho do veículo.

- a) Um veículo aproxima-se da praça de pedágio a 40km/h. A cancela recebe os sinais quando o veículo se encontra a 50m de distância. Qual é o tempo disponível para a completa abertura da cancela?
b) O motorista percebe que a cancela não abriu e aciona os freios exatamente quando o veículo se encontra a 40m da mesma, imprimindo uma desaceleração de módulo constante. Qual deve ser o valor dessa desaceleração para que o veículo pare exatamente na cancela?

32. (MACK) Ao abandonarmos uma pequena esfera de aço do telhado de um prédio localizado no centro da cidade de São Paulo, ela passa a ter uma aceleração de módulo $9,78 \text{ m/s}^2$. Desprezando-se a resistência do ar, o módulo da velocidade da esfera

- a) passará a ser constante após atingir o valor de 9,78 m/s.
b) diminui de 9,78 m/s a cada segundo de queda.
c) aumenta de 9,78 m/s a cada segundo de queda.
d) é de 9,78 m/s ao chegar no solo.
e) aumenta à razão de 9,78 m/s a cada metro de queda.

33. (UFSCar) Uma pessoa larga uma bola de tênis da sacada de um prédio. Compare as cinco figuras verticais seguintes, de 1 a 5.



A figura que melhor reproduz as posições sucessivas da bola em intervalos de tempo sucessivos iguais, antes de atingir o solo, é:

- a) 1. b) 2. c) 3. d) 4. e) 5.

34. (PUC - MG) Os gatos conseguem sair ilesos de muitas quedas. Suponha que a maior velocidade que ele possa atingir o solo, sem se machucar, seja de 29 Km/h. Então, desprezando-se a resistência do ar e considerando $g = 10\text{m/s}^2$, a altura máxima de queda para que um gato, partindo do repouso, nada sofra é, aproximadamente, de:

- a) 6,4 m b) 10 m c) 2,5 m d) 3,2 m

35. (UNESP) Segundo se divulga, a Big Tower do parque de diversões Beto Carrero World possui uma torre radical com 100 m de altura.

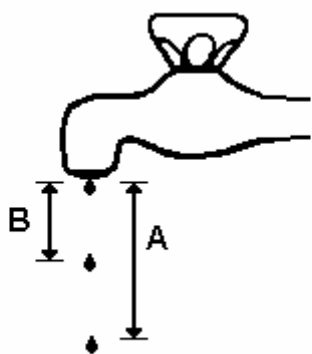
Caso o elevador estivesse em queda livre por todo esse trecho, e considerando o valor da aceleração da gravidade como sendo $10,0\text{ m/s}^2$, e que o elevador parte do repouso, conclui-se que sua velocidade ao final dos 100 m seria de:

- a) 33,2 m/s. b) 37,4 m/s. c) 44,7 m/s. d) 49,1 m/s. e) 64,0 m/s.

36. (Mack) Joãozinho abandona do alto de uma torre, um corpo a partir do repouso. Durante a queda livre, com g constante, ele observa que nos dois primeiros segundos o corpo percorre a distância D . A distância percorrida pelo corpo nos 4 s seguintes será:

- a) 4D b) 5D c) 6D d) 8D e) 9D

37. (FUVEST) Uma torneira mal fechada pinga a intervalos de tempo iguais. A figura a seguir mostra a instante em que uma das gotas esta se soltando. Supondo que cada pingo abandone a torneira com velocidade nula e desprezando a resistência do ar, pode-se afirmar que a razão A/B entre a distância A e B mostrada na figura (fora de escala) vale:



- a) 2. b) 3. c) 4. d) 5. e) 6.

38. (UNICAMP) Uma atração que está se tornando muito popular nos parques de diversão consiste em uma plataforma que despenca, a partir do repouso, em queda livre de uma altura de 75 m. Quando a plataforma se encontra 30 m acima do solo, ela passa a ser freada por uma força constante e atinge o repouso quando chega ao solo.

- a) Qual é o valor absoluto da aceleração da plataforma durante a queda livre?
b) Qual é a velocidade da plataforma quando o freio é acionado?
c) Qual é o valor da aceleração necessária para imobilizar a plataforma?

39. (UFF) Duas pequenas esferas X e Y possuem o mesmo raio e massas respectivamente iguais a m_x e $m_y = 2m_x$. Estas esferas são, simultaneamente, lançadas na direção vertical, para cima, com a mesma velocidade inicial, a partir do solo. Desprezando-se a resistência do ar, é correto afirmar que:

- a) X atinge uma altura maior do que Y e volta ao solo depois de Y .
b) X atinge uma altura maior do que Y e volta ao solo ao mesmo tempo que Y .
c) X atinge uma altura igual à de Y e volta ao solo antes de Y .
d) X atinge uma altura igual à de Y e volta ao solo ao mesmo tempo que Y .
e) X atinge uma altura menor do que Y e volta ao solo antes de Y .

40. (UNESP) Para deslocar tijolos, é comum vermos em obras de construção civil um operário no solo, lançando tijolos para outro que se encontra postado no piso superior. Considerando o lançamento vertical, a resistência do ar nula, a aceleração da gravidade igual a 10m/s^2 e a distância entre a mão do lançador e a do receptor 3,2m, a velocidade com que cada tijolo deve ser lançado para que chegue às mãos do receptor com velocidade nula deve ser de

- a) 5,2m/s. b) 6,0m/s. c) 7,2m/s. d) 8,0m/s. e) 9,0m/s

41. (UNICAMP) Uma pesquisa publicada no ano passado identifica um novo recordista de salto em altura entre os seres vivos. Trata-se de um inseto, conhecido como Cigarrinha-da-espuma, cujo salto é de 45cm de altura.

- a) Qual é a velocidade vertical da cigarrinha no início de um salto?
b) O salto é devido a um impulso rápido de 10^{-3} s. Calcule a aceleração média da cigarrinha, que suporta condições extremas, durante o impulso.

42. (PUC) De um helicóptero que desce verticalmente é abandonada uma pedra, quando o mesmo se encontra a 100 m do solo. Sabendo que a pedra leva 4s para atingir o solo e supondo $g = 10 \text{ m/s}^2$, a velocidade de descida do helicóptero, no momento em que a pedra é abandonada, tem valor, em m/s, igual a :

- a) 25 b) 20 c) 15 d) 10 e) 5

43. (UFPE) A partir da altura de 7m atira-se uma pequena bola de chumbo verticalmente para baixo, com velocidade de módulo 2,0m/s. Despreze a resistência do ar e calcule o valor, em m/s, da velocidade da bola ao atingir o solo. (Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$).

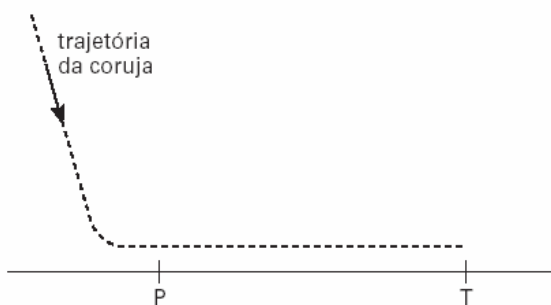
44. Uma moto A parte do repouso e acelera com aceleração constante e igual a 5m/s^2 numa pista plana e horizontal. No mesmo instante outra moto B está a 100m de distância da primeira e vem em sentido oposto na pista. Sabendo que a moto B se desloca a uma velocidade constante de 27km/h determine:

- a) qual o instante de encontro entre as motos?
b) qual a distância, em relação ao ponto de partida da moto A, vai ocorrer o encontro.

45. Um policial rodoviário está parado embaixo de uma ponte numa autoestrada em que a velocidade máxima naquele trecho é de 72 km/h. Num dado momento vê passar por ele um carro com velocidade de 108 km/h. Neste exato instante o policial parte com aceleração de 5m/s^2 em perseguição ao veículo para interceptá-lo e aplicar a multa devida. Responda:

- a) Quanto tempo o policial levará para alcançar o veículo que permaneceu todo tempo à mesma velocidade?
b) Qual a distância percorrida pela viatura até a interceptação?

46. (UNESP) Um rato, em sua ronda à procura de alimento, está parado em um ponto P, quando vê uma coruja espreitando-o. Instintivamente, ele corre em direção à sua toca T, localizada a 42m dali, em movimento retilíneo uniforme e com velocidade $v = 7\text{m/s}$. Ao ver o rato, a coruja dá início à sua caçada, em um mergulho típico, como o mostrado na figura.



Ela passa pelo ponto P, 4s após a partida do rato e a uma velocidade de 20m/s.

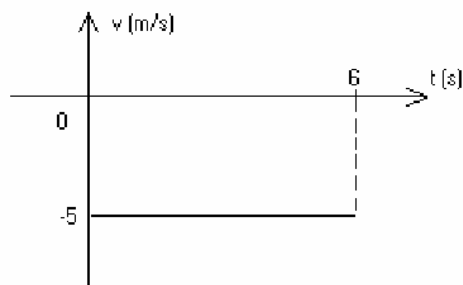
- a) Considerando a hipótese de sucesso do rato, em quanto tempo ele atinge a sua toca?
b) Qual deve ser a aceleração média da coruja, a partir do ponto P, para que ela consiga capturar o rato no momento em que ele atinge a entrada de sua toca?

47. Um objeto é lançado para baixo de uma altura de 100m com uma velocidade de 10 m/s. No mesmo instante outro objeto é lançado para cima, a partir do solo, com uma velocidade inicial de 30 m/s. Desprezando os atritos determine:

- a) o instante de encontro entre os corpos.
b) a posição, em relação ao solo, de encontro entre os corpos.

48. Uma pedra é solta do alto de um prédio que possui 29 andares mais o térreo. Dois segundos após o abandono, outra pedra é lançada para baixo com velocidade inicial de 30 m/s. Sabendo que cada andar, inclusive o térreo, tem 3m de altura e que podemos desprezar qualquer atrito, determine qual o andar em que vai ocorrer o encontro entre as pedras.

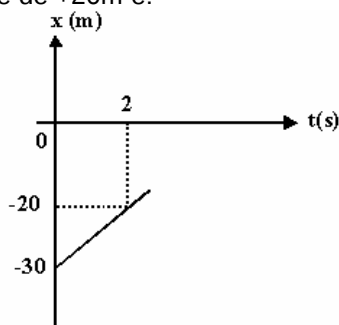
49. (Unifenas) É dado o gráfico abaixo da velocidade de um móvel em função do tempo.



O deslocamento escalar do móvel entre os instantes 0 e 4 segundos é de

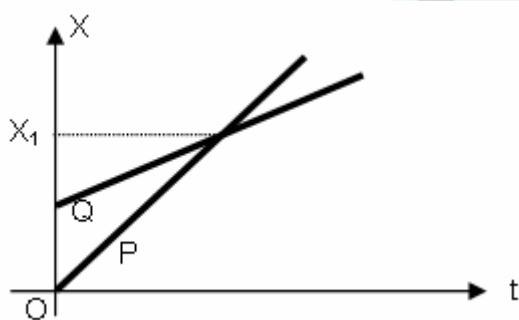
- a) 30 m. b) -30 m. c) 20 m. d) -20 m. e) -10 m.

50. (Mack) Um móvel se desloca sobre uma reta conforme o diagrama a seguir. O instante em que a posição do móvel é de +20m é:



- a) 6 s b) 8 s c) 10 s d) 12 s e) 14 s

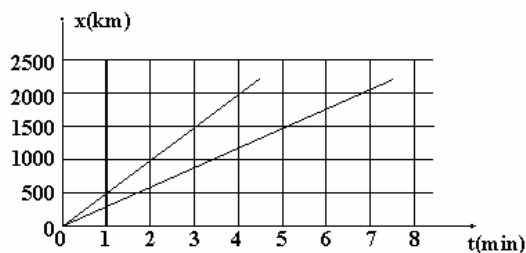
51. (FUVEST) Dois pontos móveis P e Q percorrem um mesmo eixo Ox; seus movimentos estão representados na figura abaixo, pelo gráfico do espaço x em função do tempo t.



Podemos afirmar que:

- a) P e Q passam, no mesmo instante, pelo ponto de abscissa $x = 0$.
 b) a aceleração de P é maior que a de Q.
 c) a velocidade de Q é maior que a de P.
 d) P e Q passam, no mesmo instante, pelo ponto de abscissa $x = x_1$.
 e) P e Q movem-se em sentidos opostos.

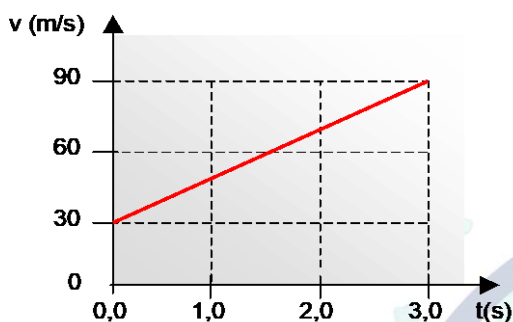
52. (UFPE) Um terremoto normalmente dá origem a dois tipos de ondas, S e P, que se propagam pelo solo com velocidades distintas. No gráfico a seguir está representada a variação no tempo da distância percorrida por cada uma das ondas a partir do epicentro do terremoto.



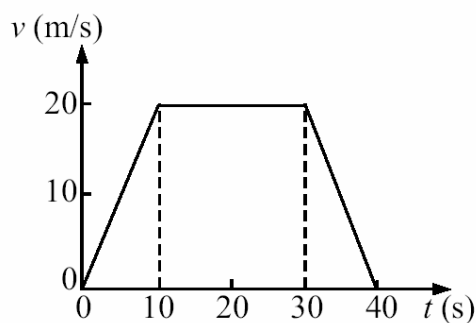
Com quantos minutos de diferença essas ondas atingirão uma cidade situada a 1500 km de distância do ponto 0?

- a) 5. b) 4. c) 3. d) 2. e) 1.

53. (UFPE) O gráfico abaixo representa a velocidade escalar de um automóvel em função do tempo. Qual é a aceleração, em m/s^2 ?

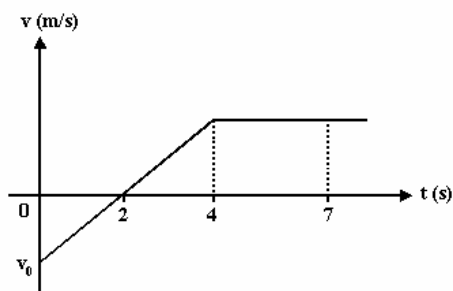


54. (UNESP) Um veículo se desloca em trajetória retilínea e sua velocidade em função do tempo é apresentada na figura.



- a) Identifique o tipo de movimento do veículo nos intervalos de tempo de 0 a 10 s, de 10 a 30 s e de 30 a 40 s, respectivamente.
b) Calcule a velocidade média do veículo no intervalo de tempo entre 0 e 40 s.

55. (Mack) Estudando o movimento de um corpo, a partir do instante zero, obtivemos o gráfico a seguir. Entre os instantes 4s e 7s, o deslocamento do corpo foi de 24m. O valor da velocidade no instante zero (v_0) era:



- a) -2 m/s b) -4 m/s c) -6 m/s d) -8 m/s e) -10 m/s

56. (Mack) Num relógio convencional, que funciona corretamente, o ponteiro dos minutos tem 1,00cm de comprimento e o das horas, 0,80cm. Entre o meio-dia e a meia-noite, a diferença entre o espaço percorrido pela ponta do ponteiro dos minutos e o espaço percorrido pela ponta do ponteiro das horas, é aproximadamente igual a:

- a) 35,2cm b) 70,3cm c) 75,4cm d) 140,8cm e) 145,4cm

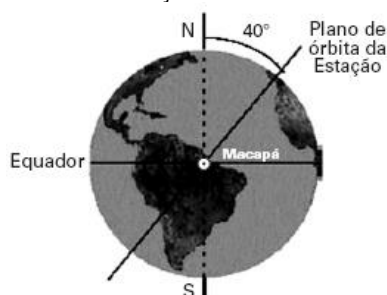
57. (PUC – SP) Um menino passeia em um carrossel de raio R . Sua mãe, do lado de fora do carrossel, observa o garoto passar por ela a cada 20 s. Determine a velocidade angular do carrossel em rad/s.

- a) $\pi/4$ b) $\pi/2$ c) $\pi/10$ d) $3\pi/2$ e) 4π

58. (PUC – RJ) Qual é a velocidade angular dos ponteiros de hora e minuto de um relógio em rad/h?

- a) π , 2π . b) $\pi/2$, π . c) $\pi/2$, 2π . d) $\pi/6$, 2π . e) $\pi/6$, π .

59. (FUVEST) A Estação Espacial Internacional mantém atualmente uma órbita circular em torno da Terra, de tal forma que permanece sempre em um plano, normal a uma direção fixa no espaço. Esse plano contém o centro da Terra e faz um ângulo de 40° com o eixo de rotação da Terra. Em um certo momento, a Estação passa sobre Macapá, que se encontra na linha do Equador. Depois de uma volta completa em sua órbita, a Estação passará novamente sobre o Equador em um ponto que está a uma distância de Macapá de, aproximadamente, Eixo de Rotação da Terra



Dados da Estação:

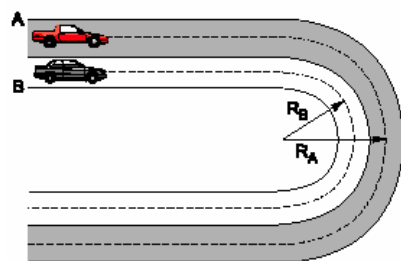
Período aproximado: 90 minutos

Altura acima da Terra ≈ 350 km

Dados da Terra: Circunferência no Equador ≈ 40000 km

- a) zero km b) 500 km c) 1000 km d) 2500 km e) 5000 km

60. (FUVEST) Em uma estrada, dois carros A e B, entram simultaneamente em curvas paralelas, com raios R_A e R_B . Os velocímetros de ambos os carros indicam, ao longo de todo o trecho curvo, valores constantes V_A e V_B . Se os carros saem das curvas ao mesmo tempo, a relação entre V_A e V_B é:



- a) $V_A = V_B$ b) $V_A / V_B = R_A / R_B$ c) $V_A / V_B = (R_A / R_B)^2$ d) $V_A / V_B = R_B / R_A$ e) $V_A / V_B = (R_B / R_A)^2$

61. (UNESP) O comprimento da banda de rodagem (circunferência externa) do pneu de uma bicicleta é de aproximadamente 2 m.

- a) Determine o número N de voltas (rotações) dadas pela roda da bicicleta, quando o ciclista percorre uma distância de 6,0 km.
b) Supondo que esta distância tenha sido percorrida com velocidade constante de 18 km/h, determine, em hertz, a frequência de rotação da roda durante o percurso.

62. Um amolador, como o da figura a seguir, num certo momento coloca a pedra em forma de disco para girar 180 vezes a cada minuto para realizar seu trabalho. Sabendo que o raio da pedra vale 80 cm responda:



O amolador numa imagem de Goya.

- a) a frequência em rpm e em Hz. b) o período em segundos.
c) a velocidade angular. d) a velocidade escalar deste corpo.

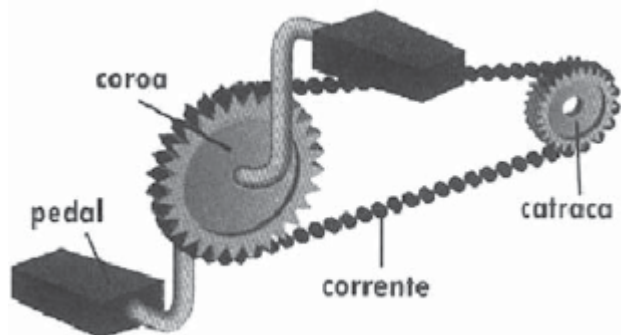
63. Um corpo executa um movimento circular com velocidade angular variável. Sabendo que a velocidade angular inicial valia $\omega_0 = 2\pi \text{ rad/s}$ e que em quatro segundos a velocidade angular chegou a $\omega = 3\pi \text{ rad/s}$ determine a aceleração angular média deste movimento.

64. (UFPE) O eixo de um motor que gira a **3600 rotações por minuto** é frenado, desacelerando uniformemente a **$20\pi \text{ rad/s}^2$** , até parar completamente. Calcule quanto tempo foi necessário, em **s**, para o motor parar completamente.

65. Um estudante de Física ao estudar o movimento circular uniformemente variado de um corpo nota que sua velocidade angular inicial valia $\omega_0 = \pi \text{ rad/s}$ e que 10 segundos após o início do movimento a velocidade passa a ser $3\pi \text{ rad/s}$. Sabendo que o espaço angular inicial era de $\pi/3$ responda:

- a) Qual a equação da velocidade angular deste movimento?
b) Qual a equação horária do ângulo para este movimento?
c) Qual a posição angular do corpo quando $t = 1\text{s}$?

66. (ETEs) Apesar de toda a tecnologia aplicada no desenvolvimento de combustíveis não poluentes, que não liberam óxidos de carbono, a bicicleta ainda é o meio de transporte que, além de saudável, contribui com a qualidade do ar. A bicicleta, com um sistema constituído por pedal, coroa, catraca e corrente, exemplifica a transmissão de um movimento circular.



Pode-se afirmar que, quando se imprime aos pedais da bicicleta um movimento circular uniforme,

- I. o movimento circular do pedal é transmitido à coroa com a mesma velocidade angular.
- II. a velocidade angular da coroa é igual à velocidade linear na extremidade da catraca.
- III. cada volta do pedal corresponde a duas voltas da roda traseira, quando a coroa tem diâmetro duas vezes maior que o da catraca.

Está correto o contido em apenas

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

67. (UNICAMP) Em 1885, Michaux lançou o biciclo com uma roda dianteira diretamente acionada por pedais (Fig. A). Através do emprego da roda dentada, que já tinha sido concebida por Leonardo da Vinci, obteve-se melhor aproveitamento da força nos pedais (Fig. B). (considere $\pi = 3$)

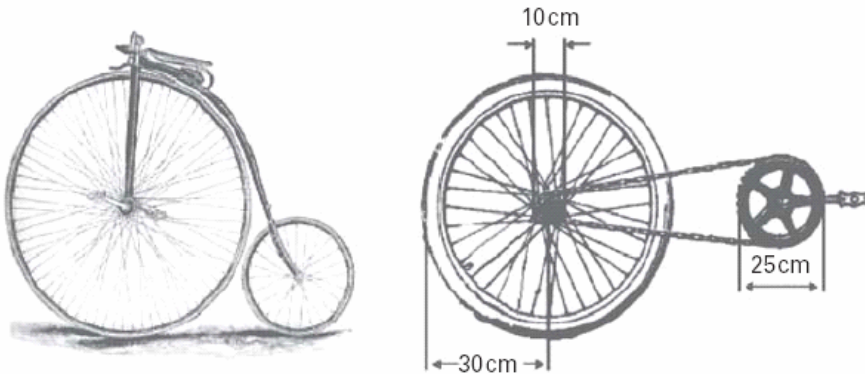


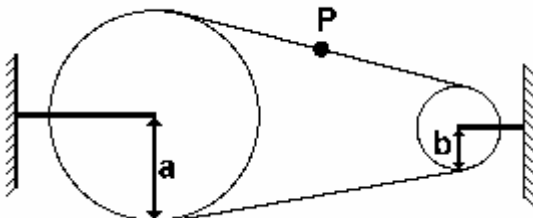
Fig. A

Fig. B

Considere que um ciclista consiga pedalar 40 voltas por minuto em ambas as bicicletas.

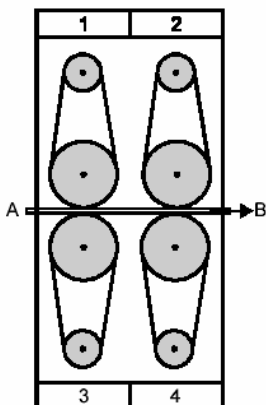
- a) Qual a velocidade de translação do biciclo de Michaux para um diâmetro da roda de 1,20m?
b) Qual a velocidade de translação para a bicicleta padrão aro 60 (Fig. B)?

68. (FUVEST) Duas polias de raios a e b estão acopladas entre si por meio de uma correia, como mostra a figura adiante. A polia maior, de raio a , gira em torno de seu eixo levando um templo T para completar uma volta. Supondo que não haja deslizamento entre as polias e a correia, calcule:



- a) O módulo V da velocidade do ponto P da correia.
b) O tempo t que a polia menor leva para dar uma volta completa.

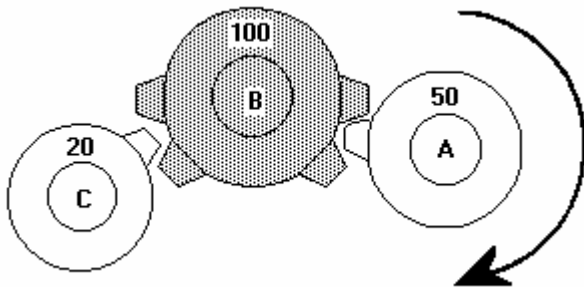
69. (ENEM) Na preparação da madeira em uma indústria de móveis, utiliza-se uma lixadeira constituída de quatro grupos de polias, como ilustra o esquema abaixo. Em cada grupo, duas polias de tamanhos diferentes são interligadas por uma correia provida de lixa. Uma prancha de madeira é empurrada pelas polias, no sentido $A \rightarrow B$ (como indicado no esquema), ao mesmo tempo em que um sistema é acionado para frear seu movimento, de modo que a velocidade da prancha seja inferior a da lixa.



O equipamento acima descrito funciona com os grupos de polias girando da seguinte forma:

- a) 1 e 2 no sentido horário; 3 e 4 no sentido anti-horário.
- b) 1 e 3 no sentido horário; 2 e 4 no sentido anti-horário.
- c) 1 e 2 no sentido anti-horário; 3 e 4 no sentido horário.
- d) 1 e 4 no sentido horário; 2 e 3 no sentido anti-horário.
- e) 1, 2, 3 e 4 no sentido anti-horário.

70. (UNICAMP) Considere as três engrenagens acopladas simbolizadas na figura a seguir. A engrenagem A tem 50 dentes e gira no sentido horário, indicado na figura, com velocidade angular de 100rpm (rotação por minuto). A engrenagem B tem 100 dentes e a C tem 20 dentes.



- a) Qual é o sentido de rotação da engrenagem C?
- b) Quanto vale a velocidade tangencial da engrenagem A em dentes/min?
- c) Qual é a velocidade angular de rotação (em rpm) da engrenagem B?

71. Uma partícula executa um movimento circular e percorre metade da circunferência de 1 m de raio em 10s. Para essa partícula determine:

- a) o deslocamento escalar (ΔS).
- b) o módulo do deslocamento vetorial ($|\Delta \vec{r}|$)
- c) a velocidade escalar média (V_m)

Dado: $\pi = 3$

72. (UFPB) Um cidadão está à procura de uma festa. Ele parte de uma praça, com a informação de que o endereço procurado estaria situado a 2km ao norte. Após chegar ao referido local, ele recebe nova informação de que deveria se deslocar 4km para o leste. Não encontrando ainda o endereço, o cidadão pede informação a outra pessoa, que diz estar a festa acontecendo a 5km ao sul daquele ponto. Seguindo essa dica, ele finalmente chega ao evento. Na situação descrita, o módulo do vetor deslocamento do cidadão, da praça até o destino final, é:

- a) 11km b) 7km c) 5km d) 4km e) 3km

73. (PUC – RJ) Um veleiro deixa o porto navegando 70 km em direção leste. Em seguida, para atingir seu destino, navega mais 100 km na direção nordeste. Desprezando a curvatura da terra e admitindo que todos os deslocamentos são coplanares, determine o deslocamento total do veleiro em relação ao porto de origem.

(Considere $\sqrt{2} = 1,40$ e $\sqrt{5} = 2,20$)

- a) 106 km b) 34 km c) 154 km d) 284 km e) 217 km

74. (UFC) A figura abaixo mostra o mapa de uma cidade em que as ruas retilíneas se cruzam perpendicularmente e cada quarteirão mede 100 m. Você caminha pelas ruas a partir de sua casa, na esquina A, até a casa de sua avó, na esquina B. Dali segue até sua escola, situada na esquina C. A menor distância que você caminha e a distância em linha reta entre sua casa e a escola são, respectivamente:



- 14

78. (PUC-SP - Adaptada) Uma senhora sai de casa para fazer uma caminhada num circuito retangular cujos lados possuem 300 m e 400 m. Ela inicia a caminhada por uma das entradas do circuito que corresponde ao vértice do circuito.

Após completar 10,5 voltas em 83 minutos e 20 segundos, podemos dizer que o módulo do deslocamento vetorial e o módulo da velocidade vetorial média foram, respectivamente, de:

- a) 700 m e 1 m/s b) 700 m e 0,1 m/s c) 14700 m e 10 m/s d) 7350 m e 1 m/s e) 500 m e 0,1 m/s

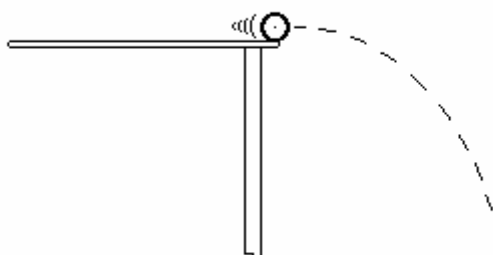
79. (FUVEST) Um barco atravessa um rio de margens paralelas de largura $d = 4\text{ km}$. Devido à correnteza, a componente da velocidade do barco ao longo das margens é $V_x = 0,5\text{ km/h}$ em relação às margens. Na direção perpendicular às margens a componente da velocidade é $V_y = 2\text{ km/h}$. Pergunta-se:

- a) Quanto tempo leva o barco para atravessar o rio?
b) Ao completar a travessia, qual é o deslocamento do barco na direção das margens?

80. (AFA) Sob a chuva que cai verticalmente a $10\sqrt{3}\text{ m/s}$, um carro se desloca horizontalmente com velocidade de 30 m/s . Qual deve ser a inclinação mínima do vidro traseiro (em relação à horizontal) para que o mesmo não se molhe?

- a) 30° . b) 45° . c) 60° . d) 90° .

81. (UNESP) Uma pequena esfera rola sobre a superfície plana e horizontal de uma mesa, como mostra a figura adiante.



Desprezando a resistência oferecida pelo ar, pode-se afirmar que, durante o movimento de queda da esfera, após abandonar a superfície da mesa, permanecem constantes:

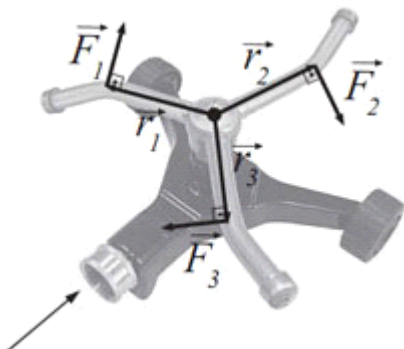
- a) a aceleração e a força que age na esfera. b) a aceleração e a quantidade de movimento da esfera.
c) a velocidade e a força que age na esfera. d) a velocidade e a quantidade de movimento da esfera.
e) a velocidade e a aceleração de esfera.

82. (FUVEST) Dois rifles são disparados com os canos na horizontal, paralelos ao plano do solo e ambos à mesma altura acima do solo. À saída dos canos, a velocidade da bala do rifle A é três vezes maior que a velocidade da bala do rifle B.

Após intervalos de tempo t_1 e t_2 , as balas atingem o solo a, respectivamente, distâncias d_1 e d_2 das saídas dos respectivos canos. Desprezando-se a resistência do ar, pode-se afirmar que:

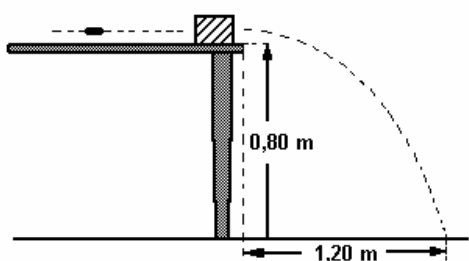
- a) $t_1 = t_2$, $d_1 = d_2$ b) $t_1 = t_2 / 3$, $d_1 = d_2$ c) $t_1 = t_2 / 3$, $d_1 = 3d_2$ d) $t_1 = t_2$, $d_1 = 3d_2$ e) $t_1 = 3t_2$, $d_1 = 3d_2$

83. (UNICAMP - Adaptada) O irrigador rotativo, representado na figura, é um dispositivo bastante utilizado para a irrigação de jardins e gramados. Para seu funcionamento, o fluxo de água de entrada é dividido em três terminais no irrigador. Cada um destes terminais é inclinado em relação ao eixo radial para que a força de reação, resultante da mudança de direção dos jatos de água no interior dos terminais, proporcione o torque necessário para girar o irrigador. Na figura, os vetores coplanares F_1 , F_2 e F_3 representam as componentes das forças, e de reação perpendiculares aos vetores r_1 , r_2 e r_3 , e respectivamente.



Considere que os jatos de água sejam lançados horizontalmente da extremidade do irrigador a uma altura de 80 cm do solo e com velocidade resultante de 8,0 m/s. A que distância horizontal do ponto de lançamento, a água atinge o solo?

84. (UNESP - Adaptada) Para medir a velocidade de uma bala, preparou-se um bloco de madeira de 0,990kg, que foi colocado a 0,80m do solo, sobre uma mesa plana, horizontal e perfeitamente lisa, como mostra a figura.



A bala, disparada horizontalmente contra o bloco em repouso, alojou-se nele, e o conjunto (bala + bloco) foi lançado com velocidade V , atingindo o solo a 1,20m da borda da mesa.

Adotando $g = 10\text{m/s}^2$, determine a velocidade V do conjunto, ao abandonar a mesa. (Despreze a resistência e o empuxo do ar.)

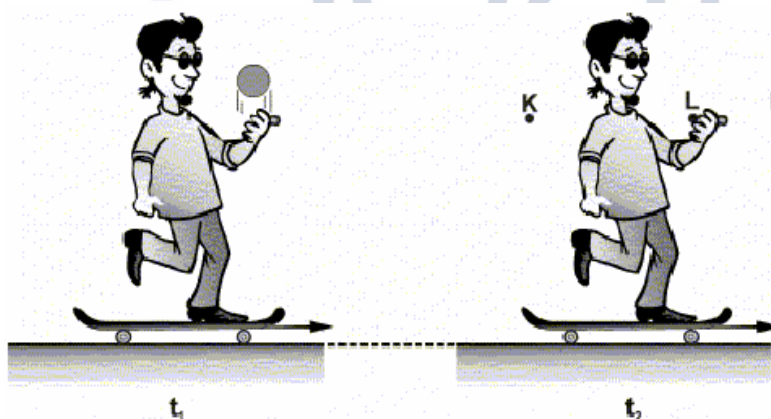
85.(ITA) Uma bola é lançada horizontalmente do alto de um edifício, tocando o solo decorridos aproximadamente 2s. Sendo de 2,5m a altura de cada andar, o número de andares do edifício é:

- a) 5 b) 6 c) 8 d) 9
e) indeterminado, pois a velocidade horizontal de arremesso da bola não foi fornecida.

86. (UECE) Um projétil é atirado do solo com uma velocidade inicial de módulo $v_0 = 30\text{m/s}$, fazendo um ângulo de 45° com a horizontal. Desprezando a resistência do ar, o módulo da velocidade em m/s, quando o projétil atinge o solo, é:

- a) 15 b) $\frac{15\sqrt{2}}{2}$ c) $\frac{30}{\sqrt{2}}$ d) 30

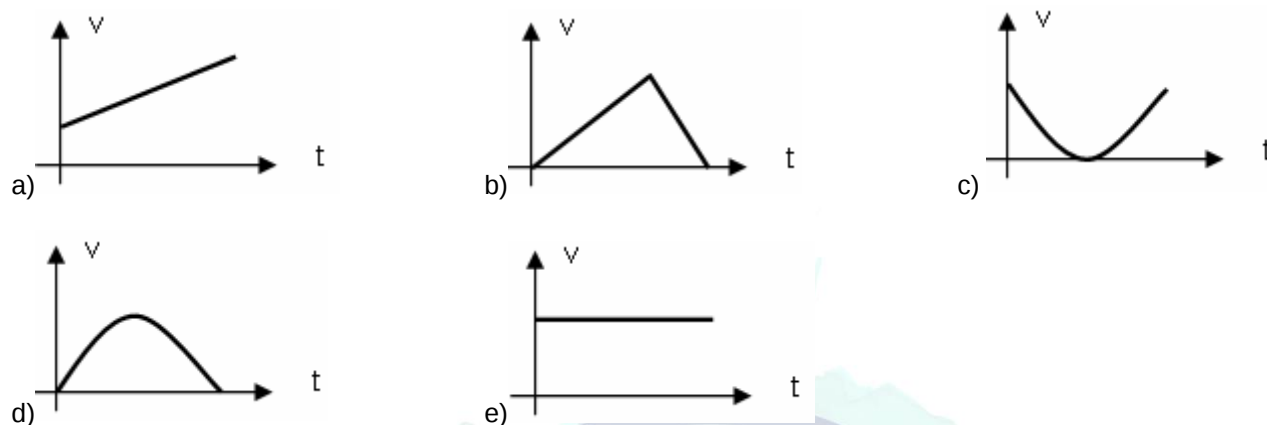
87. (UFMG) Observe esta figura:



Daniel está andando de skate em uma pista horizontal. No instante t_1 , ele lança uma bola, que, do seu ponto de vista, sobe verticalmente. A bola sobe alguns metros e cai, enquanto Daniel continua a se mover em trajetória retilínea, com velocidade constante. No instante t_2 , a bola retorna à mesma altura de que foi lançada. Despreze os efeitos da resistência do ar. Assim sendo, no instante t_2 , o ponto em que a bola estará, **mais** provavelmente, é

- a) K. b) L. c) M. d) qualquer um, dependendo do módulo da velocidade de lançamento.

88. (FUVEST) Num dia ensolarado, com o sol a pique, um jogador chuta uma bola, que descreve no ar uma parábola. O gráfico que melhor representa o valor da velocidade v da sombra da bola, em função do tempo t , é:



89. (UNICAMP) Um menino, andando de "skate" com velocidade $v = 2,5\text{m/s}$ num plano horizontal, lança para cima uma bolinha de gude com velocidade $v_0 = 4,0\text{m/s}$ e a apanha de volta. Considere $g = 10\text{m/s}^2$.

- a) esboce a trajetória descrita pela bolinha em relação à Terra.
b) Qual é a altura máxima que a bolinha atinge?
c) Que distância horizontal a bolinha percorre?

90. (MACK) No interior de um ônibus que trafega em uma estrada retilínea e horizontal, com velocidade constante de 90km/h , um passageiro sentado lança verticalmente para cima um pequeno objeto com velocidade de 4m/s , que retorna a sua mão. As posições inicial e final do objeto estão no mesmo plano paralelo ao deslocamento do ônibus, o referencial adotado é a estrada e a aceleração gravitacional é $g = 10\text{m/s}^2$. Durante o movimento de subida e descida desse objeto, o ônibus percorre a distância de:

- a) 10m b) 12m c) 15m d) 18m e) 20m

91. (UNICAMP) Até os experimentos de Galileu Galilei, pensava-se que quando um projétil era arremessado, o seu movimento devia-se ao *impetus*, o qual mantinha o projétil em linha reta e com velocidade constante. Quando o *impetus* acabasse, o projétil cairia verticalmente até atingir o chão. Galileu demonstrou que a noção de *impetus* era equivocada. Consideremos que um canhão dispara projéteis com uma velocidade inicial de 100 m/s , fazendo um ângulo de 30° com a horizontal. Dois artilheiros calcularam a trajetória de um projétil: um deles, Simplício, utilizou a noção de *impetus*, o outro, Salviati, as ideias de Galileu. Os dois artilheiros concordavam apenas em uma coisa: o alcance do projétil. Considere $\sqrt{3} \cong 1,8$. Despreze o atrito com o ar.

- a) Qual o alcance do projétil?
b) Qual a altura máxima alcançada pelo projétil, segundo os cálculos de Salviati?
c) Qual a altura máxima calculada por Simplício?

92. (ITA) Durante as Olimpíadas de 1968, na cidade do México, Bob Beamow bateu o recorde de salto em distância, cobrindo $8,9\text{m}$ de extensão. Suponha que, durante o salto, o centro de gravidade do atleta teve sua altura variando de $1,0\text{m}$ no início, chegando ao máximo de $2,0\text{m}$ e terminando a $0,20\text{m}$ no fim do salto. Desprezando o atrito com o ar, pode-se afirmar que o componente horizontal da velocidade inicial do salto foi de:

- a) $8,5\text{ m/s}$. b) $7,5\text{ m/s}$. c) $6,5\text{ m/s}$. d) $5,2\text{ m/s}$. e) $4,5\text{ m/s}$.

GABARITO CINEMÁTICA:

- 1 - D
2 - V - V - F - F
3 - D
4 - E
5 - C
6 - E
7 - a) $S = 33\text{m}$ b) $V = 4t + 5$ c) $V = 17\text{ m/s}$
8 - a) $V = 3 - 4t$ b) Retrogrado
9 - a) $V = -4t$ b) Retrogrado
10 - a) $S = 15\text{ m}$ b) $V = 9t^2 + 14t - 2$ c) $a = 18t + 14$
11 - a) $V = 6\text{ m/s}$ b) $S = 9\text{m}$
12 - a) $S_0 = -4\text{m}$; $v = 2\text{ m/s}$ b) $S = 16\text{m}$ c) $\Delta S = 8\text{m}$
13 - C
14 - B
15 - B
16 - B
17 - B
18 - B
19 - A
20 - a) $V = 4\text{ m/s}$; b) $a = 1\text{ m/s}^2$; c) acelerado.
21 - a) $V = 15\text{ m/s}$ b) Sim, deve ser multado.
22 - B
23 - C
24 - E
25 - A
26 - E
27 - D
28 - $V_0 = 72\text{ km/h}$
29 - B
30 - C
31 - a) $t = 4,5\text{s}$ b) $|a| = 1,54\text{m/s}^2$
32 - C
33 - A
34 - D
35 - C
36 - D
37 - C
38 - a) $a = 10\text{ m/s}^2$ b) $V = 30\text{ m/s}$ c) $a = 15\text{ m/s}^2$
39 - D
40 - D
41 - a) $v = 3\text{ m/s}$ b) $a = 3000\text{ m/s}^2$
42 - E
43 - $V = 12\text{ m/s}$
44 - a) $t = 5\text{s}$ b) $D = 62,5\text{m}$
45 - a) 12s b) 360m
46 - a) $\Delta t = 6\text{s}$ b) $a = 1\text{ m/s}^2$
47 - a) $t_E = 2,5\text{ s}$ b) $SE = 43,75\text{ m}$
48 - 3º andar
49 - D
50 - C
51 - D
52 - D
53 - $a = 20\text{ m/s}^2$
54 - a) 0 a 10s: movimento uniformemente variado (acelerado)
10 a 30s: movimento uniforme
30 a 40s: movimento uniformemente variado (retardado).
b) $V_m = 15\text{ m/s}$
55 - D
56 - B
57 - C
58 - D
59 - D
60 - B
61 - a) $N = 3000\text{ voltas}$ b) $f = 2,5\text{ Hz}$
62 - a) $f = 180\text{rpm}$; $f = 3\text{ Hz}$. b) $T = 1/3\text{ s}$. c) $\omega = 6\pi\text{ rad/s}$ d) $V = 4,8\pi\text{ m/s}$
63 - $\pi/4\text{ rad/s}^2$
64 - $t = 6\text{s}$.
65 - a) $\omega = \pi + \pi/5 \cdot t$ b) $\theta = \pi/3 + \pi \cdot t + (\pi \cdot t^2)/10$
c) $\theta = 43\pi/30\text{ rad}$
66 - D
67 - a) $v = 2,4\text{ m/s}$ b) $v = 3,0\text{ m/s}$
68 - a) $V = 2\sqrt{a/T}$ b) $t = (b/a)T$
69 - C
70 - a) horário b) 5000 dentes/min c) 50 rpm
71 - a) $\Delta S = 12\text{ m}$ b) $|\Delta \vec{r}| = 2\text{ m}$ c) $V_m = 6\text{ m/s}$
72 - C
73 - C
74 - C
75 - a) $180\text{ s} = 3\text{ min}$ b) 10 km/h
76 - a) $\Delta t = 100\text{ s}$ b) $|\vec{V}_M| = 5,0\text{m/s}$
77 - a) $\Delta t = 3\text{ min}$ b) $|\vec{V}_M| = 10\text{ km/h}$
78 - E
79 - a) 2 horas b) 1 km
80 - A
81 - A
82 - D
83 - $X = 3,2\text{ m}$
84 - $V = 3,0\text{ m/s}$
85 - C
86 - D
87 - B
88 - E
89 - a) $\Delta S_H = 2,0\text{ m}$ b) H_{MAX}
90 - E
91 - a) $\Delta S_H = \text{alcance} = 900\text{ m}$ b) $h_{\text{MAX}} = 125\text{ m}$
c) $h_{\text{MAX}} = 540\text{ m}$
92 - A





1. Das grandezas físicas a seguir, separe em dois grupos, um grupo para as escalares e outro para as vetoriais.

- a) velocidade b) aceleração c) trabalho d) corrente elétrica e) temperatura
f) massa g) força h) quantidade de movimento

2. Uma grandeza física escalar fica corretamente definida quando dela nós conhecemos:

- a) valor numérico e sentido. b) Direção e sentido. c) valor, desvio e sentido.
d) valor numérico e unidade. e) desvio, direção, sentido.

3. Quando a grandeza física é vetorial para que ela fique completamente definida devemos conhecer dela:

- a) valor (Intensidade), módulo e unidade. b) valor (Intensidade), desvio, unidade e direção.
c) desvio padrão, unidade e sentido. d) desvio padrão e módulo.
e) valor (Intensidade), unidade, direção e sentido.

4. Analisando as cinco grandezas físicas seguintes: TEMPERATURA, MASSA, FORÇA, DESLOCAMENTO e TRABALHO. Dentre elas, terá caráter vetorial:

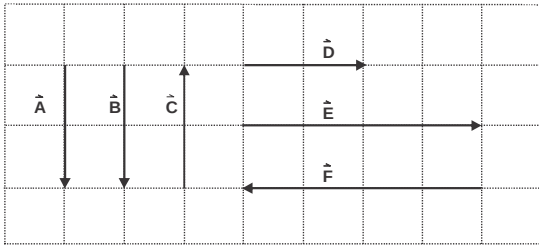
- a) força e deslocamento. b) massa e força. c) temperatura e massa.
d) deslocamento e trabalho. e) temperatura e trabalho

5. (UNESP) No ensino médio, as grandezas físicas costumam ser classificadas em duas categorias. Na primeira categoria, estão as grandezas definidas apenas por um número e uma unidade de medida; as grandezas da segunda categoria requerem, além disso, o conhecimento de sua direção e de seu sentido.

- a) Como são denominadas as duas categorias, na sequência apresentada?
b) Copie a tabela seguinte em seu caderno de respostas e preencha corretamente as lacunas, indicando uma grandeza física da área de mecânica e outra da área de eletricidade, para cada uma dessas categorias.

Área	1ª Categoria	2ª Categoria
mecânica		
eletricidade		

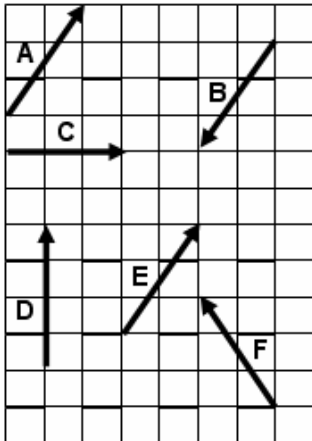
6. Os vetores abaixo representam uma mesma grandeza vetorial.



Classifique como F (falsa) ou V (verdadeira) cada afirmação.

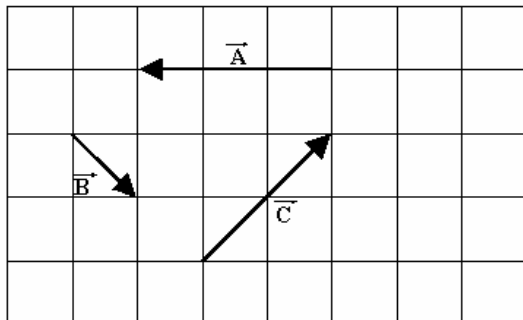
- a) $\vec{A} = \vec{B}$ () b) $\vec{A} = \vec{B}$ () c) $\vec{A} = \vec{C}$ () d) $\vec{A} = \vec{C}$ () e) $\vec{A} = -\vec{C}$ () f) $\vec{A} = -\vec{C}$ ()

7. Analisando os vetores da grade quadricula a seguir podemos afirmar que alguns deles possuem o mesmo módulo.



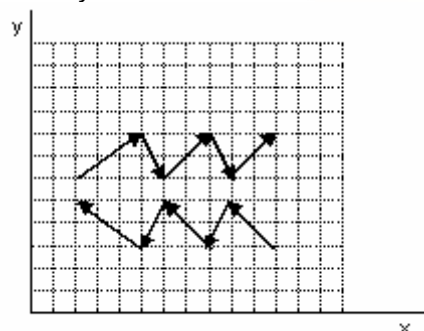
Quais vetores acima possuem o mesmo modulo?

8. (FATEC) Dados os vetores $\vec{A}$, $\vec{B}$ e $\vec{C}$, representados na figura em que cada quadrícula apresenta lado correspondente a uma unidade de medida, é correto afirmar que a resultante dos vetores tem módulo:



- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 6

9. (UFC) Na figura, onde o reticulado forma quadrados de lados $L = 0,5 \text{ cm}$, estão desenhados 10 vetores, contidos no plano xy. O módulo da soma de todos esses vetores é, em centímetros:



a) 0,0.

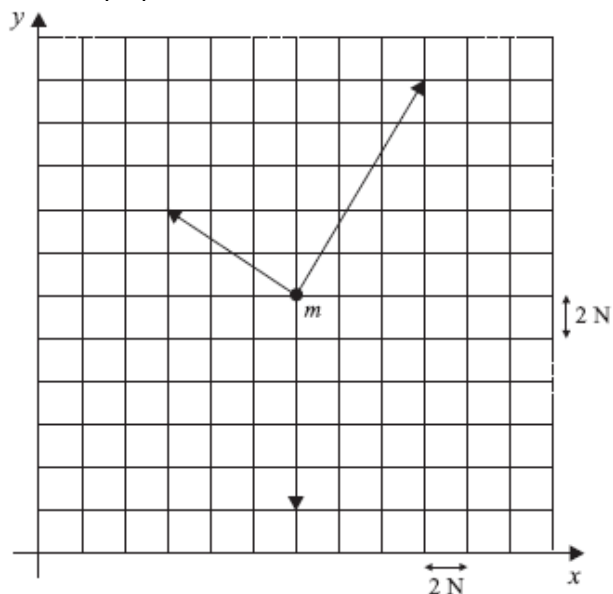
b) 0,5.

c) 1,0.

d) 1,5.

e) 2,0.

10. (UNESP – Adaptada) Um corpo em repouso é submetido à ação de três forças coplanares, como ilustrado na figura. Esse corpo passa a se locomover em movimento retilíneo acelerado no plano.



Pode-se afirmar que o módulo da força resultante sobre o corpo, em N, e a direção e o sentido do movimento são, respectivamente:

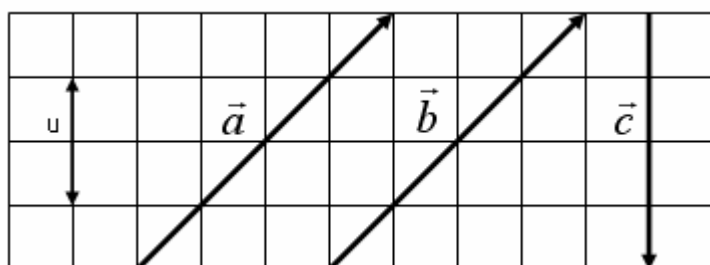
a) 1, paralela ao eixo y e para cima.

b) 2, paralela ao eixo y e para baixo.

c) 2,5, formando 45° com x e para cima.d) 4, formando 60° com x e para cima.

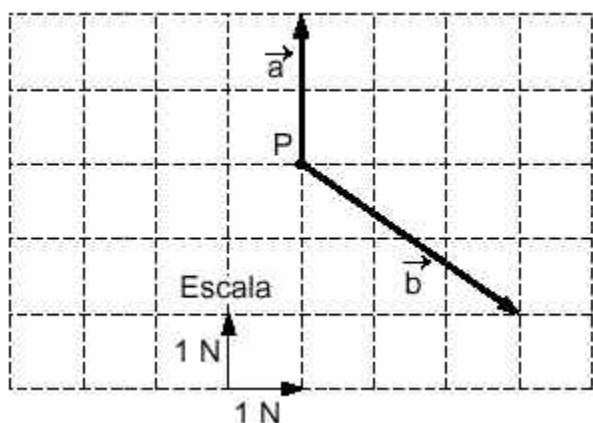
e) 4, paralela ao eixo y e para cima.

11. (Unifesp – Adaptada) Na figura, são dados os vetores $\vec{a}$, $\vec{b}$ e $\vec{c}$.



Sendo u a unidade de medida do módulo desses vetores, qual o valor aproximado do módulo do vetor soma?

12. (UNESP)



A figura mostra, em escala, duas forças $\vec{a}$ e $\vec{b}$, atuando num ponto material P. Reproduza a figura, juntamente com o quadriculado em sua folha de respostas.

a) Represente na figura reproduzida a força $\vec{R}$, resultante das forças $\vec{a}$ e $\vec{b}$, e determine o valor de seu módulo em newtons.

b) Represente também, na mesma figura, o vetor $\vec{c}$, de tal modo que $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$

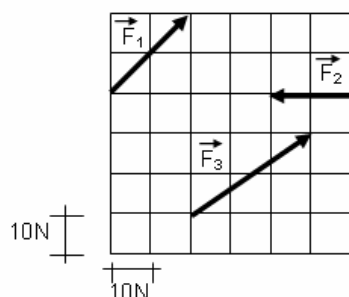
13. (Inatel) João caminha 3 m para Oeste e depois 6 m para o Sul. Em seguida, ele caminha 11 m para Leste. Em relação ao ponto de partida, podemos afirmar que João está aproximadamente:

a) a 10 m para Sudeste
d) a 14 m para Sudoeste

b) a 10 m para Sudoeste
e) a 20 m para Sudoeste

c) a 14 m para Sudeste

14. (UEL) Considere a figura abaixo:



Dadas as forças $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ e $\vec{F}_3$ o módulo de sua resultante, em N, é:

a) 30

b) 40

c) 50

d) 70

e) 80

15. Considere dois vetores, $\vec{A}$ e $\vec{B}$, sendo $A = 3$ u e $B = 4$ u. Trace o vetor resultante desses vetores e determine o seu módulo, quando o ângulo formado entre eles for:

Dados: $\cos 0^\circ = 1,0$; $\cos 60^\circ = 0,5$; $\cos 90^\circ = 0$; $\cos 120^\circ = -0,5$; $\cos 180^\circ = -1,0$.

a) $\alpha = 0^\circ$;

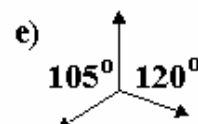
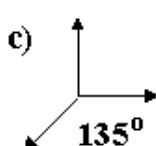
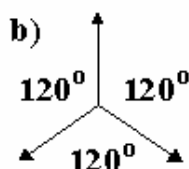
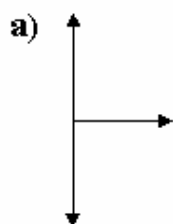
b) $\alpha = 90^\circ$;

c) $\alpha = 180^\circ$.

16. Duas forças de mesma intensidade (F) agem num mesmo corpo. Trace a resultante dessas forças e calcule seu módulo (use os dados da questão anterior), considerando que o ângulo formado entre elas seja:

a) $\alpha = 0^\circ$; b) $\alpha = 60^\circ$; c) $\alpha = 90^\circ$; d) $\alpha = 120^\circ$; e) $\alpha = 180^\circ$.

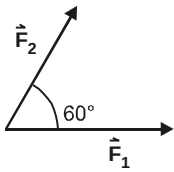
17. (Mack) Um corpo, que está sob a ação de 3 forças coplanares de mesmo módulo, está em equilíbrio. Assinale a alternativa na qual esta situação é possível.



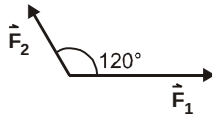
18. Duas forças de intensidades F_1 e F_2 têm resultante de intensidade igual a 21 N, quando aplicadas no mesmo sentido e, 3 N, quando aplicadas em sentidos opostos. Sendo $F_1 > F_2$, determine essas intensidades.

19. Em cada um dos casos abaixo, trace a força resultante e calcule sua intensidade.

a) $F_1 = 16 \text{ N}$, $F_2 = 14 \text{ N}$;
 $\cos 60^\circ = 0,5$.



b) $F_1 = 20 \text{ N}$, $F_2 = 10 \text{ N}$;
 $\cos 120^\circ = -0,5$.

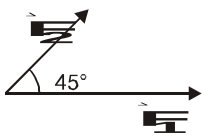


20. Dois vetores força $\vec{A}$ e $\vec{B}$ têm módulos respectivamente iguais a 7N e 21N. Dentre as alternativas a seguir a única que apresenta um possível resultado para a soma destes vetores, em N, será:

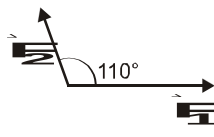
- a) 3 N b) 7N c) 25 N d) 35 e) 37

21. Em cada um dos casos abaixo, trace a força resultante e calcule sua intensidade.

a) $F_1 = 20 \text{ N}$, $F_2 = 10 \text{ N}$;
 $\cos 45^\circ = 0,71$.



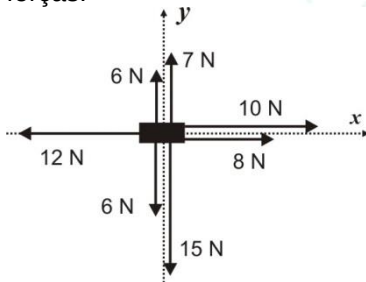
b) $F_1 = 30 \text{ N}$, $F_2 = 20 \text{ N}$;
 $\cos 110^\circ = -1/3$.



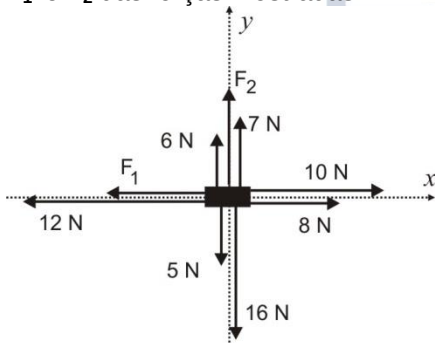
22. (Unitau - Adaptada) Um trenó é puxado por uma criança por meio de uma corda, que forma um ângulo de 45° com a linha do chão. Se a criança aplicar uma força de 60,0N ao longo da corda, indique a alternativa que contém afirmações corretas: (considere $\sqrt{2} \approx 1,41$)

- a) As componentes horizontal e vertical da força aplicada pela criança são iguais e valem 30 N.
b) As componentes são iguais e valem 42,3 N.
c) A força vertical é muito maior que a componente horizontal.
d) A componente horizontal da força vale 42,3 N e a componente vertical vale 30,0 N.
e) A componente vertical é 42,3 N e a componente horizontal vale 30,0 N.

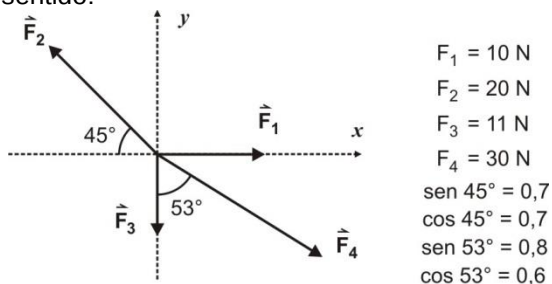
23. A figura abaixo mostra um sistema de forças coplanares agindo sobre um bloco. Caracterize a resultante dessas forças.



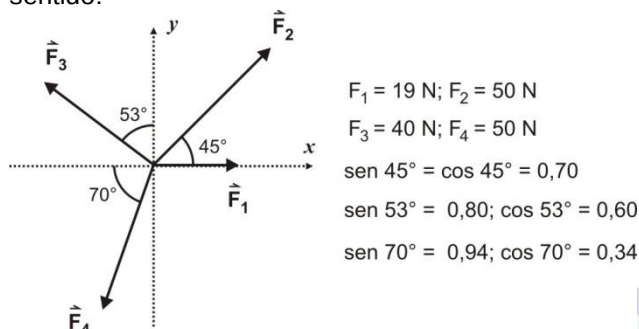
24. O bloco da figura encontra-se em repouso, portanto a força resultante sobre ele é nula. Determine as intensidades F_1 e F_2 das forças mostradas.



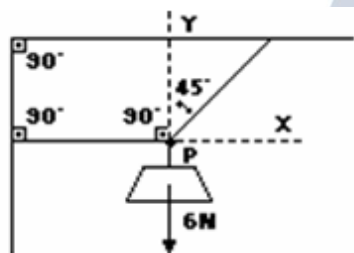
25. Os sistemas de forças dados são coplanares. Descreva a resultante das forças, módulo, direção (com o eixo x) e sentido:



26. Os sistemas de forças dados são coplanares. Descreva a resultante das forças, módulo, direção (com o eixo x) e sentido:



27. (UNESP - Adaptado) Um bloco de peso 6 N está suspenso por um fio, que se junta a dois outros num ponto P , como mostra a figura I.

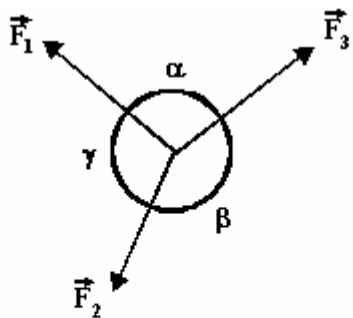


Dois estudantes, tentando representar as forças que atuam em P e que o mantêm em equilíbrio, fizeram os seguintes diagramas vetoriais, usando a escala indicada na figura II a seguir.



- a) Algum dos diagramas está correto?
b) Justifique sua resposta.

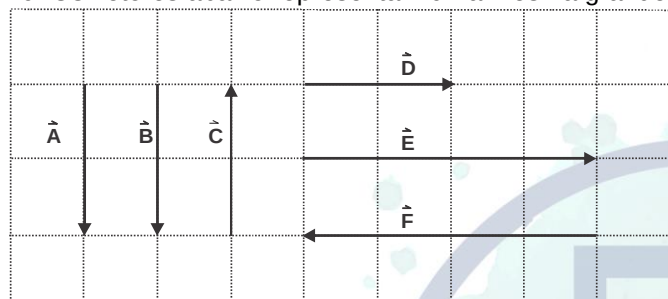
28. (Mack) O resultante das três forças, de módulos $F_1 = F$, $F_2 = 2F$ e $F_3 = \sqrt{3} F$, indicadas na figura a seguir, é zero. Os ângulos α , β e γ valem respectivamente:



ângulo	30°	45°	60°	90°	120°	150°	180°
cos	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{1}/2$	1/2	0	-1/2	$-\sqrt{3}/2$	-1

- a) 150°; 150° e 70°. b) 135°; 135° e 90°. c) 90°; 165° e 135°. d) 90°; 150° e 120°. e) 120°; 120° e 120°.

29. Os vetores abaixo representam uma mesma grandeza vetorial.



Classifique como F (falsa) ou V (verdadeira) cada afirmação.

- a) $\vec{A} = \vec{B}$ () b) $\vec{A} = \vec{B}$ () c) $\vec{A} = \vec{C}$ () d) $\vec{A} = \vec{C}$ () e) $\vec{A} = -\vec{C}$ () f) $\vec{A} = -\vec{C}$ ()
g) $\vec{E} = 2\vec{D}$ () h) $\vec{E} = 2\vec{D}$ () i) $\vec{F} = 2\vec{D}$ () j) $\vec{F} = -2\vec{D}$ () k) $\vec{F} = -2\vec{D}$ () l) $\vec{E} = 2\vec{B}$ ()

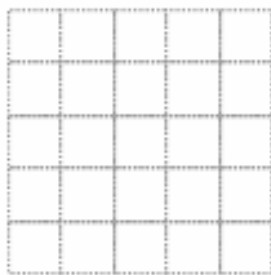
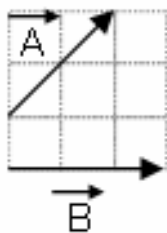
30. Um corpo está sujeito à ação de três forças apresentadas a seguir em função dos versores, que são os vetores unitários de referência. Determine a resultante destas forças, também em função dos versores.

$$\vec{F}_1 = 5\hat{i} + 3\hat{j} - 7\hat{k}$$

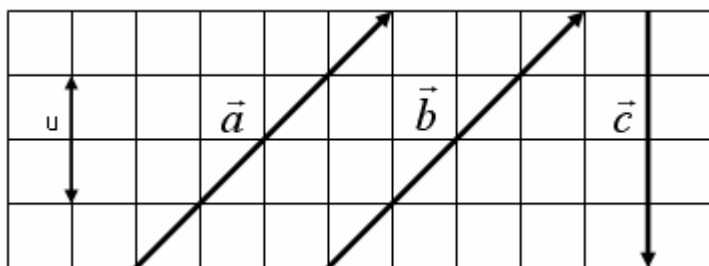
$$\vec{F}_2 = 9\hat{i} + 5\hat{j} + 10\hat{k}$$

$$\vec{F}_3 = -3\hat{i} + 7\hat{j} + 7\hat{k}$$

31. Represente graficamente o vetor resultante da diferença entre os vetores $\vec{A}$ e $\vec{B}$, ou seja, $\vec{R} = \vec{A} - \vec{B}$. Determine também o seu módulo.



32. (UNIFESP) Na figura, são dados os vetores $\vec{a}$, $\vec{b}$ e $\vec{c}$.



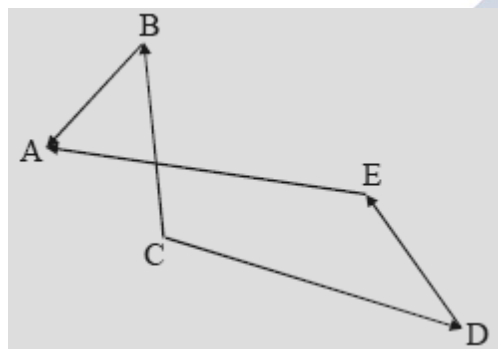
Sendo u a unidade de medida do módulo desses vetores, pode-se afirmar que o vetor:

$$\vec{d} = \vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$$

tem módulo:

- a) $2u$, e sua orientação é vertical, para cima.
- b) $2u$, e sua orientação é vertical, para baixo.
- c) $4u$, e sua orientação é horizontal, para a direita.
- d) $\sqrt{2}u$, e sua orientação forma 45° com a horizontal, no sentido horário.
- e) $\sqrt{2}u$, e sua orientação forma 45° com a horizontal, no sentido anti-horário.

33. (UFC) Analisando a disposição dos vetores BA , EA , CB , CD e DE , conforme figura abaixo, assinale a alternativa que contém a relação vetorial correta.

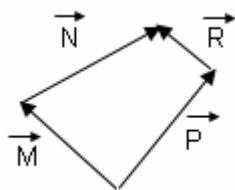


- a) $CB + CD + DE = BA + EA$
- b) $BA + EA + CB = DE + CD$
- c) $EA - DE + CB = BA + CD$
- d) $EA - CB + DE = BA - CD$
- e) $BA - DE - CB = EA + CD$

34. (UFMS - Adaptada) Dois vetores não-nulos estão contidos em um mesmo plano; um tem módulo A , enquanto o outro tem módulo B . É correto afirmar que:

- (01) o módulo da soma dos dois vetores será igual a $(A + B)$, se eles tiverem o mesmo sentido.
- (02) o módulo da diferença dos dois vetores será necessariamente igual a $(A - B)$, se eles tiverem sentidos contrários.
- (04) os módulos da soma e da diferença serão iguais se os vetores forem perpendiculares.
- (08) se os vetores resultantes da soma e da diferença dos dois vetores forem perpendiculares, então $A = B$.

35. (FC Chagas) Qual é a relação entre os vetores $\vec{M}$, $\vec{N}$, $\vec{P}$ e $\vec{R}$ representados na figura?



- a) $\vec{M} + \vec{N} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$
- b) $\vec{P} + \vec{M} = \vec{R} + \vec{N}$
- c) $\vec{P} + \vec{R} = \vec{M} + \vec{N}$
- d) $\vec{P} - \vec{R} = \vec{M} - \vec{N}$
- e) $\vec{P} + \vec{R} + \vec{N} = \vec{M}$

GABARITO VETORES:

1. Escalares: c – d – e – f. Vetoriais: a – b – g – h.
2. D
3. E
4. A
5. a) 1ª categoria: grandezas escalares; 2ª categoria: grandezas vetoriais.
6. b)

7. Área	8. 1ª categoria	9. 2ª categoria
10. Mecânica	11. Massa	12. Força
13. Eletricidade	14. Carga elétrica	15. Campo elétrico

16. $V - V - F - V - V - F$
17. $A = B = E = F$
18. A
19. E
20. E
21. 4,25 u
22. a) $R = 3 \text{ N}$.
23. O vetor C será horizontal e para a esquerda com 3 N de módulo.
24. A
25. C
26. a) 7u; b) 5u; c) 1u
27. a) 2F; b) $F\sqrt{3}$; c) $F\sqrt{2}$; d) F; e) 0
28. B
29. 12 N e 9 N
30. a) 26 N; b) $10\sqrt{3} \text{ N}$.
31. C
32. a) 28 N; b) 30 N
33. B
34. $R = 10 \text{ N}$; $\text{tg } \theta = 4/3$ (com a horizontal); 4º Quadrante.

35. $F_1 = 6 \text{ N}$; $F_2 = 8 \text{ N}$.

36. $R = 25 \text{ N}$; $\text{tg } \theta = 0,75$; 4º Q
37. $R = 13 \text{ N}$; $\text{tg } \theta = 2,4$; 1º Q
38. a) não
39. como o corpo está em equilíbrio a resultante de forças deve ser nula.
40. D
41. $V - V - F - V - V - F$
42. $V - V - F - V - F - V$
43. $\vec{F}_R = 11\hat{i} + 15\hat{j} + 10\hat{k}$
44. $R = \sqrt{5} \text{ u}$
45. B
46. D
47. $V - F - V - F$
48. C



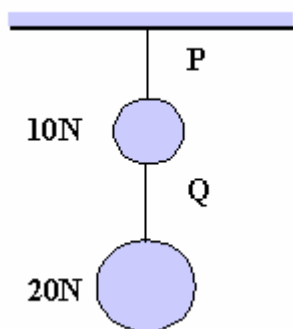
1. (FUVEST-Adaptada) Uma força de 1 newton (1 N) tem a ordem de grandeza do peso de:

- a) um homem adulto b) uma criança recém-nascida c) um litro de leite
d) uma xicrinha cheia de café e) uma moeda de um real

2. (Fatec) A aceleração da gravidade na Terra é 10 m/s^2 e, na Lua, aproximadamente um sexto desse valor. Uma lata de conserva cujo rótulo indica “600g” terá, na Lua, peso, em newtons, igual a:

- a) 0,60 b) 1,0 c) 6,0 d) 10 e) 60

3. (UNESP) Dois corpos, de peso 10N e 20N, estão suspensos por dois fios, P e Q, de massas desprezíveis, da maneira mostrada na figura.



As intensidades (módulos) das forças que tensionam os fios P e Q são respectivamente, de:

- a) 10N e 20N b) 10N e 30N c) 30N e 10N. d) 30N e 20N. e) 30N e 30N.

4. (FUVEST) Um jogador de basquete arremessa uma bola B em direção à cesta. A figura 1, a seguir, representa a trajetória da bola e sua velocidade num certo instante.

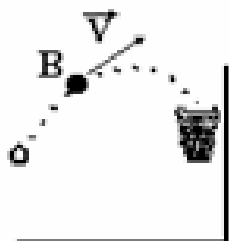
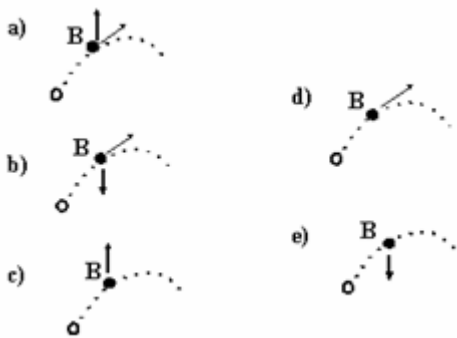
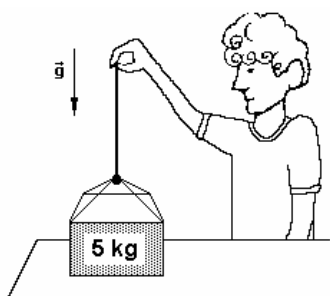


Figura 1

Desprezando os efeitos do ar, as forças que agem sobre a bola, nesse instante, podem ser representadas por:



5. (FUVEST) Um homem tenta levantar uma caixa de 5kg, que esta sobre uma mesa, aplicando uma força vertical de 10N. Nesta situação, o valor da força que a mesa aplica na caixa é:



- a) 0N b) 5N c) 10N d) 40N e) 50N

6. (AFA) Um automóvel com o motorista e um passageiro move-se em movimento retilíneo uniforme. Repentinamente, o motorista faz uma curva para a esquerda, e o passageiro é deslocado para a direita. O fato relatado pode ser explicado pelo princípio da

- a) inércia. b) ação e reação. c) conservação da energia. d) conservação do momento angular.

7. (UNESP) Assinale a alternativa que apresenta o enunciado da Lei da Inércia, também conhecida como Primeira Lei de Newton.

- a) Qualquer planeta gira em torno do Sol descrevendo uma órbita elíptica, da qual o Sol ocupa um dos focos.
b) Dois corpos quaisquer se atraem com uma força proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles.
c) Quando um corpo exerce uma força sobre outro, este reage sobre o primeiro com uma força de mesma intensidade e direção, mas de sentido contrário.
d) A aceleração que um corpo adquire é diretamente proporcional à resultante das forças que nele atuam, e tem mesma direção e sentido dessa resultante.
e) Todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em uma linha reta, a menos que sobre ele estejam agindo forças com resultante não nula.

8. (FAAP) Uma pedra gira em torno de um apoio fixo, presa por uma corda. Em dado momento corta-se a corda, ou seja, cessam de agir forças sobre a pedra. Pela Lei da Inércia, conclui-se que:

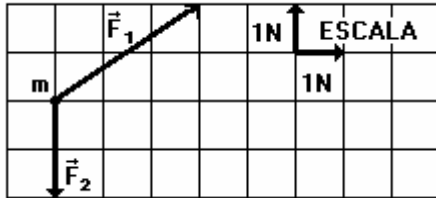
- a) a pedra se mantém em movimento circular.
b) a pedra sai em linha reta, segundo a direção perpendicular à corda no instante do corte.
c) a pedra sai em linha reta, segundo a direção da corda no instante do corte.
d) a pedra para.
e) a pedra não tem massa.

9. (Mack) Para um corpo que se encontra em equilíbrio segundo um referencial, pode-se garantir que:

- a) é nula sua velocidade.

- b) é nula sua energia potencial.
- c) são nulas sua aceleração e sua velocidade.
- d) é nula sua quantidade de movimento.
- e) é nula sua aceleração mas não necessariamente sua velocidade.

10. (UNESP) A figura a seguir representa, em escala, as forças $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$, que atuam sobre um objeto de massa $m = 1,0\text{kg}$.



Determine:

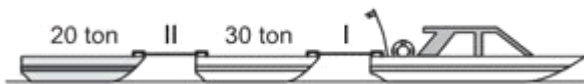
- a) o módulo da força resultante que atua sobre o objeto;
- b) o módulo da aceleração que a força resultante imprime ao objeto

11. (Pucrj) Uma caixa de massa $m_1 = 1,0\text{ kg}$ está apoiada sobre uma caixa de massa $m_2 = 2,0\text{ kg}$, que se encontra sobre uma superfície horizontal sem atrito. Existe atrito entre as duas caixas. Uma força F horizontal constante é aplicada sobre a caixa de baixo, que entra em movimento com aceleração de $2,0\text{ m/s}^2$. Observa-se que a caixa de cima não se move em relação à caixa de baixo.

O módulo da força F , em newtons, é:

- a) 6,0
- b) 2,0
- c) 4,0
- d) 3,0
- e) 1,5

12. (UNESP) Um rebocador puxa duas barcas pelas águas de um lago tranquilo. A primeira delas tem massa de 30 toneladas e a segunda, 20 toneladas. Por uma questão de economia, o cabo de aço I que conecta o rebocador à primeira barca suporta, no máximo, $6 \times 10^5\text{ N}$, e o cabo II, $8 \times 10^4\text{ N}$.



Desprezando o efeito de forças resistivas, calcule a aceleração máxima do conjunto, a fim de evitar o rompimento de um dos cabos.

13. (PUCCAMP) Um corpo de massa $5,0\text{kg}$ move-se sobre uma superfície horizontal, perfeitamente lisa, com velocidade constante de $4,0\text{m/s}$. Num dado instante, sofre a ação de uma força também horizontal, mas perpendicular à direção do movimento, de intensidade 150N que atua durante $0,10\text{s}$. A nova velocidade do corpo vale, em m/s :

- a) 1,5
- b) 3,0
- c) 5,0
- d) 7,0
- e) 15

14. (UNESP) A baleia azul adulta é o maior animal do nosso planeta, possuindo uma massa de aproximadamente 150 toneladas. Supondo que uma baleia azul leve 7,5 segundos para chegar a uma velocidade horizontal de 15 km/h a partir do repouso e considerando que a força de resistência da água F_A seja metade daquela imprimida pela baleia F_B , esboce o diagrama de forças atuando na baleia ao longo da direção horizontal de movimento e calcule o valor da força de resistência da água.



15. (UFF) Um fazendeiro possui dois cavalos igualmente fortes. Ao prender qualquer um dos cavalos com uma corda a uma parede (figura 1), observa que o animal, por mais que se esforce, não consegue arreventá-la. Ele prende, em seguida, um cavalo ao outro, com a mesma corda. A partir de então, os dois cavalos passam a puxar a corda (figura 2) tão esforçadamente quanto antes.

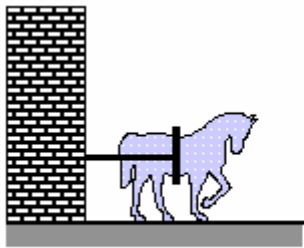


figura 1

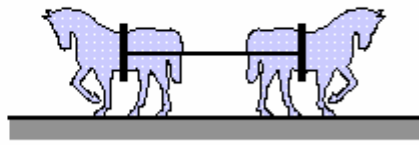
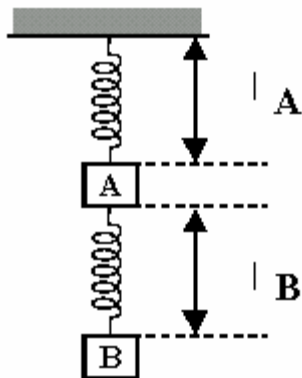


figura 2

A respeito da situação ilustrada pela figura 2, é correto afirmar que:

- a) a corda arrebenta, pois não é tão resistente para segurar dois cavalos.
- b) a corda pode arrebentar, pois os dois cavalos podem gerar, nessa corda, tensões até duas vezes maiores que as da situação da figura 1.
- c) a corda não arrebenta, pois a resultante das forças exercidas pelos cavalos sobre ela é nula.
- d) a corda não arrebenta, pois está submetida a uma tensão igual a da figura 1.
- e) não se pode saber se a corda arrebenta ou não, pois nada se disse sobre sua resistência.

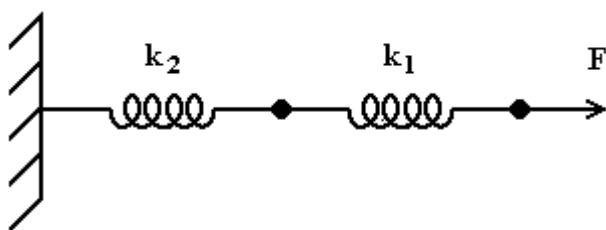
16. (MACK) No sistema ao lado, as molas ideais têm, cada uma, constante elástica igual a 2000 N/m e comprimento natural 10 cm. Se cada um dos corpos A e B tem massa igual a 5 kg, então a soma $L_A + L_B$ vale:



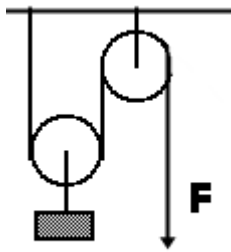
Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 30,0 cm
- b) 27,5 cm
- c) 25,0 cm
- d) 22,5 cm
- e) 20,0 cm

17. (UFPE) Uma mola de constante elástica $k_1 = 24 \text{ N/m}$ é conectada a uma segunda mola de constante elástica $k_2 = 45 \text{ N/m}$, que está conectada a uma parede rígida na outra extremidade, conforme mostra a figura a seguir. Uma pessoa aplica uma força F à uma primeira mola, distendendo-a em 15 cm relativo ao seu comprimento em equilíbrio. Calcule a distensão da segunda mola, em cm.

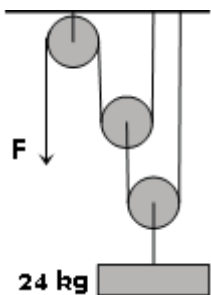


18. (G1 - cftce 2007) A figura a seguir mostra um peso de 500 N sustentado por uma pessoa que aplica uma força F , auxiliada pelo sistema de roldanas de pesos desprezíveis e sem atrito. O valor do módulo da força F , que mantém o sistema em equilíbrio, vale, em newtons:



- a) 50 b) 500 c) 1000 d) 25 e) 250

19. (ITA- Adaptada) O arranjo de polias da figura é preso ao teto para erguer uma massa de 24 kg, sendo os fios inextensíveis, e desprezíveis as massas das polias e dos fios. Desprezando os atritos, determine:

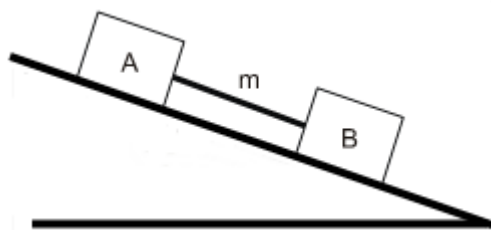


- a) O valor do módulo da força $\vec{F}$ necessário para equilibrar o sistema.
b) O valor do módulo da força $\vec{F}$ necessário para erguer a massa com velocidade constante.

20. (UECE) Uma criança desliza em um tobogã muito longo, com uma aceleração constante. Em um segundo momento, um adulto, com o triplo do peso da criança, desliza por esse mesmo tobogã, com aceleração também constante. Trate os corpos do adulto e da criança como massas puntiformes e despreze todos os atritos. A razão entre a aceleração do adulto e a da criança durante o deslizamento é

- a) 1. b) 2. c) 1/3. d) 4.

21. (IFCE) Dois blocos, **A** e **B**, cujas massas são m_A e m_B ($m_A < m_B$), unidas por uma barra de massa m muito menor que a massa de A, deslizam com atrito desprezível sobre um plano inclinado no laboratório, como mostra a figura ao lado. Sendo a resistência do ar desprezível nas condições desta experiência, é **correto** afirmar-se sobre a tensão na barra:



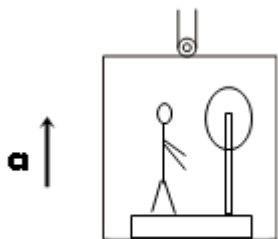
- a) é nula.
b) a barra está comprimida, sendo sua tensão proporcional a $m_B - m_A$.
c) a barra está comprimida, sendo sua tensão proporcional a $m_B + m_A$.
d) a barra está distendida, sendo sua tensão proporcional a $m_B - m_A$.
e) a barra está distendida, sendo sua tensão proporcional a $m_B + m_A$.

22. (UFPR) O empregado de uma transportadora precisa descarregar de dentro do seu caminhão um balcão de 200 kg. Para facilitar a tarefa do empregado, esse tipo de caminhão é dotado de uma rampa, pela qual podem-se deslizar os objetos de dentro do caminhão até o solo sem muito esforço. Considere que o balcão está completamente sobre a rampa e deslizando para baixo. O empregado aplica nele uma força paralela à superfície da rampa, segurando-o, de modo que o balcão desça até o solo com velocidade constante. Desprezando a força de atrito entre o balcão e a rampa,

e supondo que esta forme um ângulo de 30° com o solo, o módulo da força paralela ao plano inclinado exercida pelo empregado é:

- a) 2000 N b) $1000\sqrt{3}$ N c) $2000\sqrt{3}$ N d) 1000 N e) 200 N

23. (Espcex (Aman)) Uma pessoa de massa igual a 80 kg está dentro de um elevador sobre uma balança calibrada que indica o peso em newtons, conforme desenho abaixo. Quando o elevador está acelerado para cima com uma aceleração constante de intensidade $a = 2,0 \text{ m/s}^2$, a pessoa observa que a balança indica o valor de



Dado: intensidade da aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 160 N b) 640 N c) 800 N d) 960 N e) 1600 N

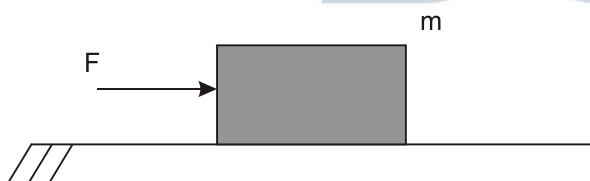
24. (UPF) A queda de um elevador em um prédio no centro de Porto Alegre no final de 2014 reforçou as ações de fiscalização nesses equipamentos, especialmente em relação à superlotação. A partir desse fato, um professor de Física resolve explorar o tema em sala de aula e apresenta aos alunos a seguinte situação: um homem de massa 70 kg está apoiado numa balança calibrada em newtons no interior de um elevador que desce à razão de 2 m/s^2 . Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, pode-se afirmar que a intensidade da força indicada pela balança será, em newtons, de:

- a) 560 b) 840 c) 700 d) 140 e) 480

25. (Enem 2013) Uma pessoa necessita da força de atrito em seus pés para se deslocar sobre uma superfície. Logo, uma pessoa que sobe uma rampa em linha reta será auxiliada pela força de atrito exercida pelo chão em seus pés. Em relação ao movimento dessa pessoa, quais são a direção e o sentido da força de atrito mencionada no texto?

- a) Perpendicular ao plano e no mesmo sentido do movimento.
b) Paralelo ao plano e no sentido contrário ao movimento.
c) Paralelo ao plano e no mesmo sentido do movimento.
d) Horizontal e no mesmo sentido do movimento.
e) Vertical e sentido para cima.

26. (Unifor 2014) Sobre um paralelepípedo de granito de massa $m = 900,0 \text{ kg}$, apoiado sobre um terreno plano e horizontal, é aplicada uma força paralela ao plano de $F = 2.900,0 \text{ N}$. Os coeficientes de atrito dinâmico e estático entre o bloco de granito e o terreno são 0,25 e 0,35, respectivamente. Considere a aceleração da gravidade local igual a $10,0 \text{ m/s}^2$. Estando inicialmente em repouso, a força de atrito que age no bloco é, em newtons:



- a) 2.250 b) 2.900 c) 3.150 d) 7.550 e) 9.000

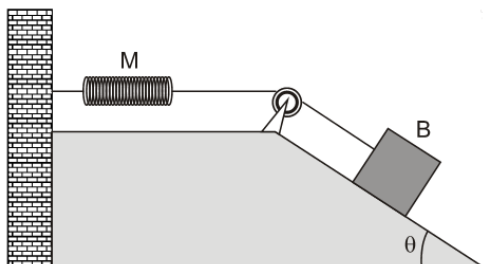
27. (G1 - ifsul 2016) Uma caixa encontra-se em repouso em relação a uma superfície horizontal. Pretende-se colocar essa caixa em movimento em relação a essa superfície. Para tal, será aplicada uma força de módulo F que forma 53°

acima da direção horizontal. Considerando que o coeficiente de atrito estático entre a superfície da caixa e a superfície horizontal é igual a 0,25, que o coeficiente de atrito dinâmico entre a superfície da caixa e a superfície horizontal é igual a 0,10, que a massa do objeto é igual 2 kg e que a aceleração da gravidade no local é igual a 10 m/s^2 , o menor módulo da força F que deverá ser aplicado para mover a caixa é um valor mais próximo de

Utilize: $\sin 53^\circ = 0,8$ e $\cos 53^\circ = 0,6$

- a) 6,25 N b) 8,33 N c) 12,50 N d) 20,00 N

28. (Mackenzie) Na figura abaixo, a mola M , os fios e a polia possuem inércia desprezível e o coeficiente de atrito estático entre o bloco B , de massa 2,80 kg, e o plano inclinado é $\mu = 0,50$.

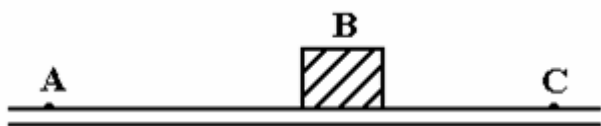


O sistema ilustrado se encontra em equilíbrio e representa o instante em que o bloco B está na iminência de entrar em movimento descendente. Sabendo-se que a constante elástica da mola é $k = 350 \text{ N/m}$, nesse instante, a distensão da mola M , em relação ao seu comprimento natural é de

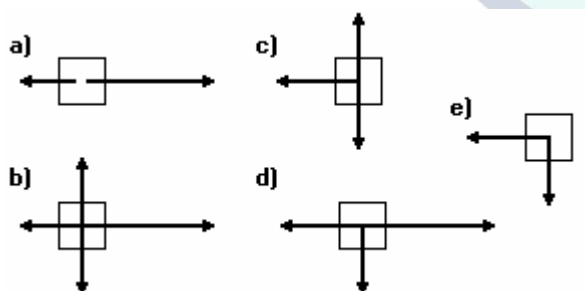
Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin \theta = 0,80$ e $\cos \theta = 0,60$

- a) 0,40 cm b) 0,20 cm c) 1,3 cm d) 2,0 cm e) 4,0 cm

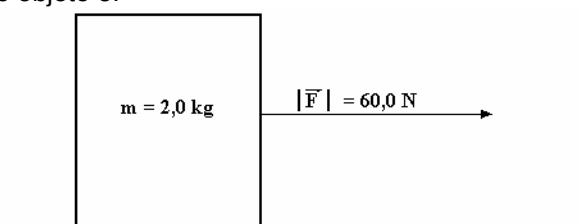
29. (UFMG) Um bloco é lançado no ponto A , sobre uma superfície horizontal com atrito, e desloca-se para C .



O diagrama que melhor representa as forças que atuam sobre o bloco, quando esse bloco está passando pelo ponto B , é:



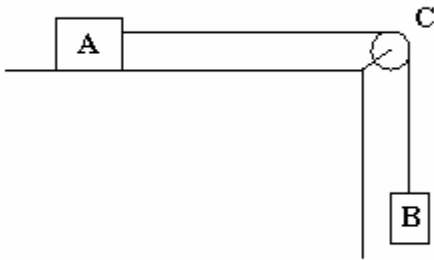
30. (UFES) O bloco da figura a seguir está em movimento em uma superfície horizontal, em virtude da aplicação de uma força $\vec{F}$ paralela à superfície. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície é igual a 0,2. A aceleração do objeto é:



dado: $g=10,0\text{m/s}^2$

- a) $20,0\text{ m/s}^2$ b) $28,0\text{ m/s}^2$ c) $30,0\text{ m/s}^2$ d) $32,0\text{ m/s}^2$ e) $36,0\text{ m/s}^2$.

31. (PUCAMP) Dois corpos A e B, de massas $M_A = 3,0\text{ kg}$ e $M_B = 2,0\text{ kg}$, estão ligados por uma corda de peso desprezível que passa sem atrito pela polia C, como mostra a figura.



Entre A e o apoio existe atrito de coeficiente $\mu = 0,5$, a aceleração da gravidade vale $g = 10\text{m/s}^2$ e o sistema é mantido inicialmente em repouso. Liberado o sistema, após $2,0\text{s}$ de movimento, a distância percorrida por A, em metros, é:

- a) 0,50 b) 1,0 c) 2,0 d) 2,5 e) 5,0

32. (Ifsc 2014) Ao saltar de paraquedas, os paraquedistas são acelerados durante um intervalo de tempo, podendo chegar a velocidades da ordem de 200 km/h , dependendo do peso e da área do seu corpo. Quando o paraquedas abre, o conjunto (paraquedas e paraquedista) sofre uma força contrária ao movimento, capaz de desacelerar até uma velocidade muito baixa permitindo uma aterrissagem tranquila.



Fonte: <http://www.cbpq.org.br/areas.php> Acesso: 13 out. 2013.

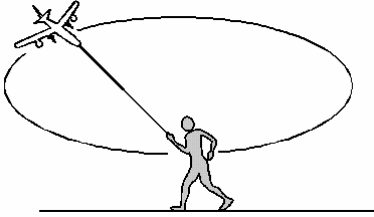
Assinale a soma da(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01) A aceleração resultante sobre o paraquedista é igual à aceleração da gravidade.
02) Durante a queda, a única força que atua sobre o paraquedista é a força peso.
04) O movimento descrito pelo paraquedista é um movimento com velocidade constante em todo o seu trajeto.
08) Próximo ao solo, com o paraquedas aberto, já com velocidade considerada constante, a força resultante sobre o conjunto (paraquedas e paraquedista) é nula.
16) Próximo ao solo, com o paraquedas aberto, já com velocidade considerada constante, a força resultante sobre o conjunto (paraquedas e paraquedista) não pode ser nula; caso contrário, o conjunto (paraquedas e paraquedista) não poderia aterrissar.
32) A força de resistência do ar é uma força variável, pois depende da velocidade do conjunto (paraquedas e paraquedista).

33. (UNIFOR) Uma caixa de massa $2,0\text{ kg}$ é colocada sobre um plano inclinado de 37° com a horizontal com o qual o coeficiente de atrito é $\mu = 0,50$. Sendo ainda fornecidos: $\sin 37^\circ = 0,60$, $\cos 37^\circ = 0,80$ e $g = 10\text{ m/s}^2$, a força, paralela ao plano inclinado, capaz de fazer o corpo deslizar para cima com velocidade constante tem intensidade, em newtons,

- a) 22 b) 20 c) 16 d) 12 e) 8,0

34. (PUC – SP) Um avião de brinquedo é posto para girar num plano horizontal preso a um fio de comprimento 4,0 m. Sabe-se que o fio suporta uma força de tração horizontal máxima de valor 20 N. Sabendo-se que a massa do avião é 0,8 kg, a máxima velocidade que pode ter o avião, sem que ocorra o rompimento do fio, é:

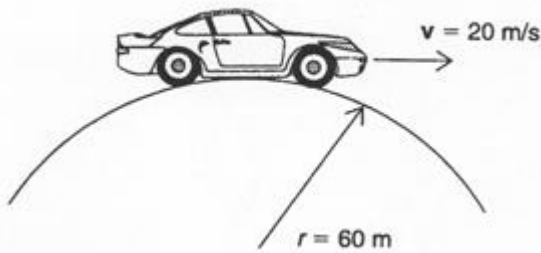


- a) 10 m/s b) 8 m/s c) 5 m/s d) 12 m/s e) 16 m/s

35. (UFPB) Após a ocorrência de um pequeno acidente, um astronauta necessita fazer um reparo na parte externa de sua espaçonave, que possui um formato cilíndrico com um raio de 10m. Ressalte-se que a nave espacial está girando em torno de seu próprio eixo, dando uma volta completa a cada 20 segundos, e o astronauta precisa se segurar na mesma para realizar o conserto e não ser lançado no espaço. Para que o astronauta de 70kg se mantenha preso à espaçonave, a força mínima, em newtons, será:

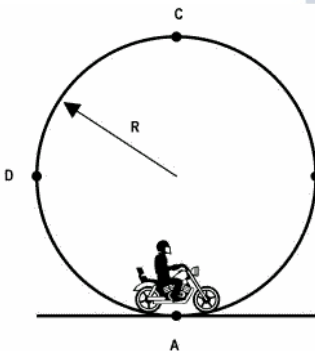
- a) $7p^2$ b) p^2 c) $p^2/10$ e) 70 d) 7p

36. (UFTM) Um motorista, que pesa 750 N, dirige seu carro sobre uma superfície curva de raio igual a 60 m, conforme figura. Se o módulo da velocidade do carro é constante e igual a 20 m/s, o módulo e o sentido da força normal que o carro exerce sobre o motorista, no ponto mais alto de curva, são, respectivamente, Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$



- a) 750 N, para baixo. b) 750 N, para cima. c) 250 N, para baixo.
d) 250 N, para cima. e) 120 N, para cima.

37. (UNICAMP) Uma atração muito popular nos circos é o "Globo da Morte", que consiste numa gaiola de forma esférica no interior da qual se movimenta uma pessoa pilotando uma motocicleta. Considere um globo de raio $R = 3,6 \text{ m}$.

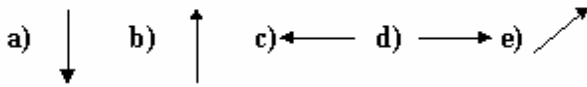


- a) Faça um diagrama das forças que atuam sobre a motocicleta nos pontos A, B, C e D indicados na figura abaixo, sem incluir as forças de atrito. Para efeitos práticos, considere o conjunto piloto + motocicleta como sendo um ponto material.
b) Qual a velocidade mínima que a motocicleta deve ter no ponto C para não perder o contato com o interior do globo?

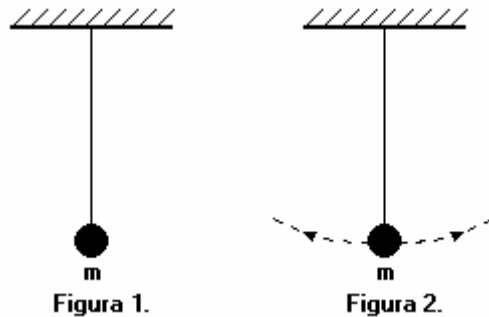
38. (UNESP) No "globo da morte", um clássico do espetáculo circense, a motocicleta passa num determinado instante pelo ponto mais alto do globo, como mostra a figura.



Supondo que, nesse trecho, a trajetória é circular e o módulo da velocidade é constante, no sentido anti-horário, indique a alternativa que apresenta corretamente a direção e sentido da força resultante que atua sobre a motocicleta nesse ponto.



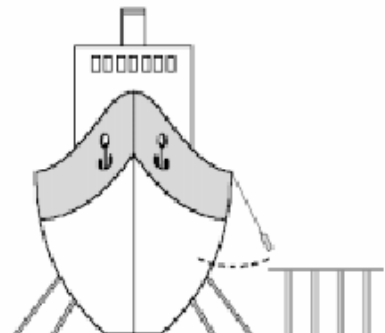
39. (UNESP) A figura 1, a seguir, representa uma esfera de massa m , em repouso, suspensa por um fio inextensível. A figura 2 representa o mesmo conjunto, oscilando como um pêndulo, no instante em que a esfera passa pelo ponto mais baixo de sua trajetória.



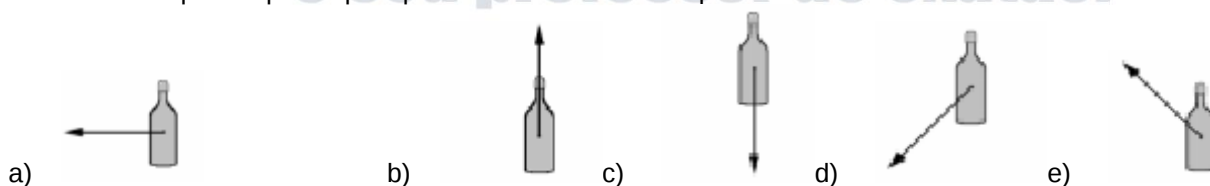
No primeiro caso, atuam na esfera a força aplicada pelo fio, de intensidade T_1 , e a força peso, de intensidade P_1 . No segundo caso, atuam na esfera a força aplicada pelo fio, de intensidade T_2 , e a força peso, de intensidade P_2 . Nessas condições, pode-se afirmar que:

- a) $T_1 = T_2$ e $P_1 = P_2$.
 b) $T_1 < T_2$ e $P_1 = P_2$.
 c) $T_1 > T_2$ e $P_1 = P_2$.
 d) $T_1 = T_2$ e $P_1 < P_2$.
 e) $T_1 < T_2$ e $P_1 > P_2$.

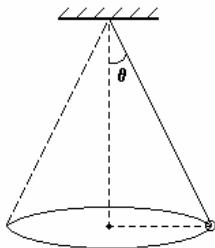
40. (UFTM) Na cerimônia de batismo de um navio, uma garrafa de vinho espumante presa por uma corda descreve um arco de circunferência após ser arremessada de encontro ao casco, quebrando-se no choque com este.



Considerando nula a ação resistiva do ar, a figura que indica a resultante das forças que atuam sobre a garrafa no momento em que ela passa pelo ponto mais baixo de seu percurso é:



41. (UEL) Um pequeno corpo de massa m , preso à extremidade de um fio, constituindo um pêndulo cônico, gira com velocidade v num círculo horizontal de raio R , como na figura a seguir.



Sendo g a aceleração local da gravidade e θ o ângulo do fio com a vertical, a velocidade do corpo é:

- a) $\sqrt{Rg}$. b) $\sqrt{2Rg}$. c) $\sqrt{Rg \sin \theta}$. d) $\sqrt{2Rg \cos \theta}$. e) $\sqrt{Rg \tan \theta}$.

42. (UFPE) Uma caixa é colocada sobre o piso de um carrossel a uma certa distância do seu eixo. Se o carrossel gira com velocidade angular constante e a caixa NÃO escorrega, indique qual a força responsável pelo movimento circular da caixa (força centrípeta).

- a) O peso. b) A normal. c) A resultante da normal com o peso.
d) A força de atrito cinético. e) A força de atrito estático.

43. (UFPE) Um carro de corrida de massa igual a 800kg faz uma curva de raio igual a 400m, em pista plana e horizontal, a uma velocidade de 108km/h. Determine a força de atrito lateral, em N, exercida pela pista, nos pneus do carro.

44. (UNESP) Um pequeno bloco de massa m é colocado sobre um disco giratório, plano e horizontal, inicialmente em repouso, a uma distância R do eixo do disco. O disco é então posto a girar com pequena aceleração angular, até que sua velocidade angular atinja um certo valor ω . A partir deste valor de velocidade angular, o bloco começa a deslizar sobre o disco. Representando por g a aceleração da gravidade, e considerando o instante em que o bloco está prestes a deslizar sobre o disco,

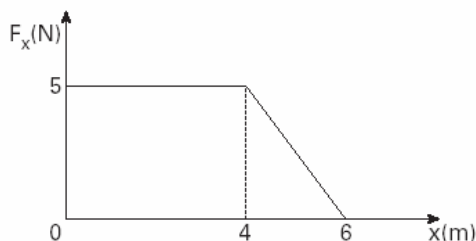
- a) determine, em função desses dados, o módulo da força centrípeta F_c que atua sobre o bloco.
b) calcule, em função desses dados, o coeficiente de atrito estático μ_e entre o bloco e o disco.

45. (PUC – RJ) Durante a aula de educação física, ao realizar um exercício, um aluno levanta verticalmente um peso com sua mão, mantendo, durante o movimento, a velocidade constante.

Pode-se afirmar que o trabalho realizado pelo aluno é:

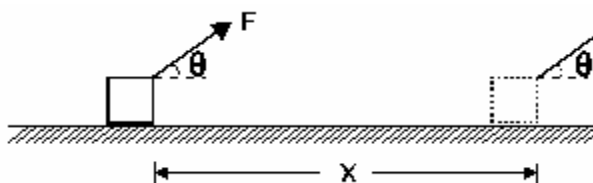
- a) positivo, pois a força exercida pelo aluno atua na mesma direção e sentido oposto ao do movimento do peso.
b) positivo, pois a força exercida pelo aluno atua na mesma direção e sentido do movimento do peso.
c) zero, uma vez que o movimento tem velocidade constante.
d) negativo, pois a força exercida pelo aluno atua na mesma direção e sentido oposto ao do movimento do peso.
e) negativo, pois a força exercida pelo aluno atua na mesma direção e sentido do movimento do peso.

46. (UNESP) Uma força atuando em uma caixa varia com a distância x de acordo com o gráfico ao lado. O trabalho realizado por essa força para mover a caixa da posição $x = 0$ até a posição $x = 6\text{m}$ vale:



- a) 5 J. b) 15 J. c) 20 J. d) 25 J. e) 30 J.

47. (UFF – Adaptada) Uma força constante F puxa um bloco de peso P e atua segundo uma direção que forma com a horizontal um ângulo θ . Este bloco se desloca ao longo de uma superfície horizontal, percorrendo uma distância x , conforme indicado na figura.



A força normal exercida pela superfície sobre o bloco e o trabalho realizado por esta força F ao longo da distância x valem, respectivamente:

- a) P ; $P \cdot x$ b) P ; zero c) $P - F \cdot \sin \theta$; zero
d) $P + F \cdot \sin \theta$; $(P + F \cdot \sin \theta) \cdot x$ e) $P - F \cdot \sin \theta$; $F \cdot \cos \theta \cdot x$

48. (FEI) Um corpo de massa 5 kg é retirado de um ponto A e levado para um ponto B, distante 40 m na horizontal e 30 m na vertical traçadas a partir do ponto A. Qual é o módulo do trabalho realizado pela força peso?

- a) 2500J b) 2000J c) 900J d) 500J e) 1500J

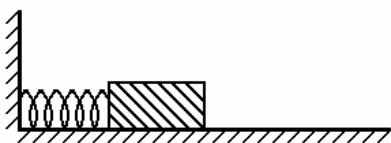
49. (UEL) Uma mola, submetida à ação de uma força de intensidade 10N, está deformada de 2,0cm. O módulo do trabalho realizado pela força elástica na deformação de 0 a 2,0cm foi, em joules, de:

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

50. (CESGRANRIO) A casa de Dona Maria fica no alto de uma ladeira. O desnível entre sua casa e a rua que passa no pé da ladeira é de 20 metros. Dona Maria tem 60kg e sobe a rua com velocidade constante. Quando ela sobe a ladeira trazendo sacolas de compras, sua velocidade é menor. E seu coração, quando ela chega à casa, está batendo mais rápido. Por esse motivo, quando as sacolas de compras estão pesadas, Dona Maria sobe a ladeira em ziguezague. A ordem de grandeza do gasto de energia, em joules, de Dona Maria, ao subir a ladeira é:

- a) 10^3 b) 10^4 c) 10^5 d) 10^6 e) 10^7

51. (UNESP) Um bloco de madeira, de massa 0,40kg, mantido em repouso sobre uma superfície plana, horizontal e perfeitamente lisa, está comprimindo uma mola contra uma parede rígida, como mostra a figura a seguir.



Quando o sistema é liberado, a mola se distende, impulsiona o bloco e este adquire, ao abandoná-la, uma velocidade final de 2,0m/s. Determine o trabalho da força exercida pela mola, ao se distender completamente:

- a) sobre o bloco e.
b) sobre a parede.

52. (PUC – PR) Uma escada rolante transporta uma pessoa de 80 kg de um piso A até um piso B (mais alto) em 20 segundos. A escada tem 10 metros de comprimento, 30 degraus e faz um ângulo de 30° com o piso horizontal. A potência útil desenvolvida pelo motor para elevar a pessoa é de:
(dados: $\sin 30^\circ = 0,5$; $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 200 watts b) 300 watts c) 400 watts d) 600 watts e) 800 watts

53. (CESGRANRIO) A casa de Dona Maria fica no alto de uma ladeira. O desnível entre sua casa e a rua que passa no pé da ladeira é de 20 metros. Dona Maria tem 60kg e sobe a rua com velocidade constante. Quando ela sobe a ladeira trazendo sacolas de compras, sua velocidade é menor. E seu coração, quando ela chega à casa, está batendo mais rápido. Por esse motivo, quando as sacolas de compras estão pesadas, Dona Maria sobe a ladeira em ziguezague. O fato de Dona Maria subir a ladeira em ziguezague e com velocidade menor está diretamente associado à redução de:

- a) potência. b) aceleração. c) deslocamento. d) energia. e) trabalho.

54. (UNIFESP) Uma das alternativas modernas para a geração de energia elétrica limpa e relativamente barata é a energia eólica. Para a avaliação preliminar da potência eólica de um gerador situado em um determinado local, é necessário calcular a energia cinética do vento que atravessa a área varrida pelas hélices desse gerador por unidade de tempo.



a) Faça esse cálculo para obter a potência média disponível, em watts, de um gerador eólico com hélices de 2,0 m de comprimento, colocado em um lugar onde, em média, a velocidade do vento, perpendicular à área varrida pelas hélices, é de 10 m/s.

Dados: área do círculo: $A = \pi r^2$ (adote $\pi = 3,1$); densidade do ar: $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$.

b) Mesmo em lugares onde o vento é abundante, há momentos de calmaria ou em que sua velocidade não é suficiente para mover as pás do gerador. Indique uma forma para se manter o fornecimento de energia elétrica aos consumidores nessas ocasiões.

55. (UNESP) Segundo informação da empresa fabricante, um trator florestal (Trator Florestal de Rodas 545C) é capaz de arrastar toras por meio do seu cabo exercendo sobre elas uma força de módulo $2,0 \cdot 10^5 \text{ N}$, com velocidade constante de módulo 2,0 m/s.

Desprezando a massa do cabo e supondo que a força por ele exercida seja horizontal e paralela ao solo, determine a potência útil desenvolvida pelo trator.

56. (UEL) Um motor, cuja potência nominal é de $6,0 \cdot 10^2 \text{ W}$, eleva um corpo de peso $6,0 \cdot 10^2 \text{ N}$ até a uma altura de 5,0m, com velocidade constante de 0,5m/s. Nessas condições, o rendimento do motor vale:

- a) 0,90 b) 0,75 c) 0,60 d) 0,50 e) 0,25

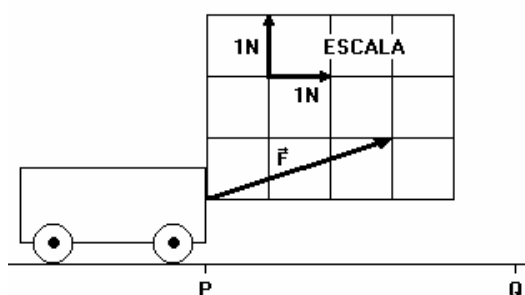
57. (UNIFOR) Um carro está com velocidade constante de 108 km/h. A potência do motor é de 75 kW. Nessas condições, a força oposta ao movimento do carro tem intensidade, em newtons,

- a) $1,5 \times 10^2$ b) $2,5 \times 10^2$ c) $8,0 \times 10^2$ d) $1,2 \times 10^3$ e) $2,5 \times 10^3$

58. (UNICAMP) Sob a ação de uma força constante, um corpo de massa $m = 4,0 \text{ kg}$ adquire, a partir do repouso, a velocidade de 10m/s.

- a) Qual é trabalho realizado por essa força?
b) Se o corpo se deslocou 25m, qual o valor da força aplicada?

59. (UNESP) Um carrinho desloca-se em linha reta sobre uma superfície plana e horizontal, às custas da força $\vec{F}$ constante, indicada em escala na figura a seguir.



- a) Qual é o trabalho realizado pela força $\vec{F}$, quando o carrinho se desloca do ponto P ao ponto Q, distante 2,0 metros de P?
- b) se tinha energia cinética de 4,0 J quando passou por P, dirigindo-se para Q, que energia cinética terá ao passar por Q? (Despreze possíveis atritos)

60. (UNIFESP) Uma criança de massa 40 kg viaja no carro dos pais, sentada no banco de trás, presa pelo cinto de segurança. Num determinado momento, o carro atinge a velocidade de 72 km/h. Nesse instante, a energia cinética dessa criança é:

- a) igual à energia cinética do conjunto carro mais passageiros.
- b) zero, pois fisicamente a criança não tem velocidade, logo, não tem energia cinética.
- c) 8000 J em relação ao carro e zero em relação à estrada.
- d) 8000 J em relação à estrada e zero em relação ao carro.
- e) 8000 J, independente do referencial considerado, pois a energia é um conceito absoluto.

61. (ENEM)

MOCHILA GERADORA DE ENERGIA

- ▶ A mochila tem uma estrutura rígida semelhante à usada por alpinistas.
- ▶ O compartimento de carga é suspenso por molas colocadas na vertical.
- ▶ Durante a caminhada, os quadris sobem e descem em média cinco centímetros. A energia produzida pelo vai-e-vem do compartimento de peso faz girar um motor conectado ao gerador de eletricidade.

O sobe-e-desce dos quadris faz a mochila gerar eletricidade

O diagrama mostra uma mochila com um compartimento de carga suspenso por molas. Um gerador é conectado ao sistema. As molas são rotuladas como 'Molas' e o compartimento de carga como 'Compartimento de carga'. O gerador é rotulado como 'Gerador'.

Istoé, n.º 1.864, set./2005, p. 69 (com adaptações).

Com o projeto de mochila ilustrado acima, pretende-se aproveitar, na geração de energia elétrica para acionar dispositivos eletrônicos portáteis, parte da energia desperdiçada no ato de caminhar. As transformações de energia envolvidas na produção de eletricidade enquanto uma pessoa caminha com essa mochila podem ser assim esquematizadas:



As energias I e II, representadas no esquema acima, podem ser identificadas, respectivamente, como

- a) cinética e elétrica. b) térmica e cinética. c) térmica e elétrica.
d) sonora e térmica. e) radiante e elétrica.

62. (MACK) Comparativamente, a quantidade de energia necessária para elevar de $1,0^{\circ}\text{C}$ a temperatura de $1,0\text{g}$ de água ($c = 1,0\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$), sob pressão normal, é a mesma de quando se comprime uma mola em cerca de 10cm . Sabendo que $1\text{ cal} = 4,2\text{J}$, podemos afirmar que a constante elástica desta mola é:

- a) $8,4 \cdot 10^2\text{ N/m}$ b) $4,2 \cdot 10^2\text{ N/m}$ c) $8,4\text{ N/m}$ d) $4,2\text{ N/m}$ e) $8,4 \cdot 10^{-2}\text{ N/m}$

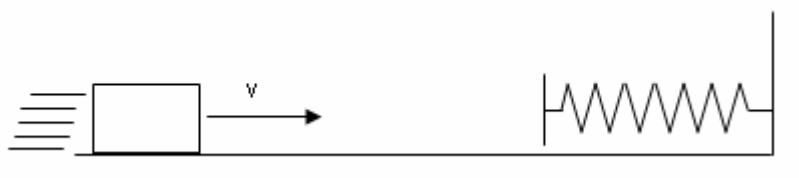
63. (UNESP) O *bungee jump* é um esporte radical bastante praticado no mundo inteiro e também conhecido como “iô-iô humano”. A altura de um certo *bungee jump* é de 40 metros , e o praticante desce por cerca de 11 m em queda livre. Supondo que a massa da corda elástica utilizada nestes saltos seja desprezível e considerando que um atleta, com 60 kg , tenha partido do repouso, determine o tempo de queda livre, desprezando-se a resistência do ar. Calcule a variação das energias potencial gravitacional e cinética, sofridas pelo esportista, durante esse intervalo de tempo. Adote $g = 10\text{ m/s}^2$.

64. (UNESP) Um elástico de massa desprezível, inicialmente estendido, mas não alongado, está preso a uma parede por uma de suas extremidades e tem a outra ponta sendo enrolada em um eixo cilíndrico de raio $R = 2\text{mm}$, mantido sempre à mesma distância da parede. A deformação do elástico permanece dentro do regime linear, com constante elástica 100N/m , e não há deslizamento entre o eixo e o elástico. Após uma volta completa do eixo, a partir da posição inicial, calcule:

(Considere $p = 3$)

- a) o módulo da força exercida pelo elástico na parede.
b) a energia de rotação, em joules, a ser adquirida pelo eixo quando é posto a girar devido exclusivamente à ação da força do elástico sobre ele, admitindo que toda a energia potencial elástica armazenada será transferida para a rotação.

65. (FAZU) Um corpo de massa $4,0\text{ kg}$ atinge uma mola com velocidade de $2,0\text{ m/s}$, conforme ilustra a figura.



Despreze os atritos e considere a constante elástica da mola igual a $1,0 \times 10^2\text{ N/m}$. A deformação que a mola sofre até o corpo parar é de:

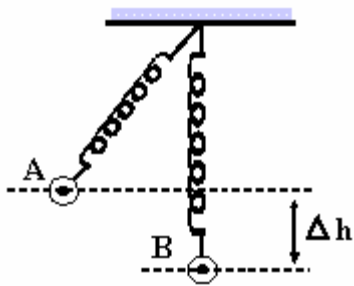
- a) $0,4\text{ m}$ b) 40 m c) $0,4\text{ cm}$ d) $0,8\text{ m}$ e) $2,0\text{ m}$

66. (UFV) Um pai puxa o balanço da filha até encostá-lo em seu rosto, solta-o e permanece parado, sem receio de ser atingido pelo brinquedo quando ele retorna à posição inicial. Tal segurança se fundamenta na:



- a) conservação da energia mecânica. b) Primeira Lei de Newton.
c) Segunda Lei de Newton. d) Lei da Ação e Reação.
e) Lei da Gravitação Universal.

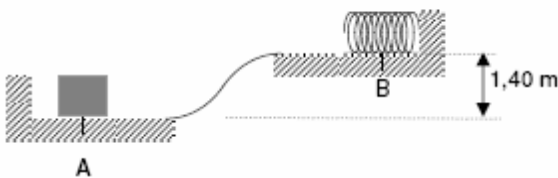
67. (UFF) A figura mostra um pêndulo que consiste em um corpo com 5 kg de massa pendurado a uma mola de constante elástica igual a 400 N/m e massa desprezível.



Na posição A, em que a mola não está deformada, o corpo é abandonado do repouso. Na posição B, em que a mola se encontra na vertical e distendida de 0,5m, esse corpo atinge a velocidade de 4m/s. Considerando-se a resistência do ar desprezível e a aceleração da gravidade igual a 10m/s^2 , pode-se afirmar que a diferença Δh entre as alturas do corpo nas posições A e B é:

- a) 3,6m b) 1,8m c) 0,8m d) 2,4m e) 0,2m

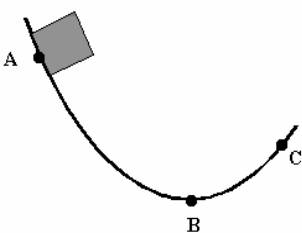
68. (UFV) Um bloco de massa 2,0 kg sobe a rampa ilustrada na figura abaixo, comprimindo uma mola de constante elástica $k = 200\text{ N/m}$, até parar em B.



Sabe-se que a velocidade do bloco em A era $8,0\text{ m/s}$ e que não houve quaisquer efeitos dissipativos no trecho entre os pontos A e B. Considerando-se a aceleração da gravidade local igual a 10 m/s^2 , pode-se afirmar que a compressão máxima da mola terá sido:

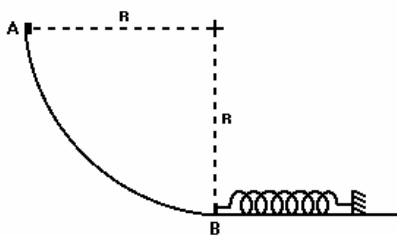
- a) 0,60 m b) 0,65 m c) 0,50 m d) 0,80 m e) 0,85 m

69. (UFPE – ADAPTADA) Um bloco é solto no ponto A e desliza **com** atrito sobre a superfície indicada na figura a seguir. Com relação ao bloco, podemos afirmar:



- a) A energia cinética no ponto B é menor que no ponto C;
b) A energia cinética no ponto A é maior que no ponto B;
c) A energia potencial no ponto A é menor que a energia cinética no ponto B;
d) A energia mecânica total do bloco varia ao longo da trajetória ABC;
e) A energia total do bloco ao longo da trajetória ABC é constante.

70. (FATEC – ADAPTADA) Um objeto de massa 400g desce, a partir do repouso no ponto A, por uma rampa, em forma de um quadrante de circunferência de raio $R = 1,0\text{m}$. Na base B, choca-se com uma mola de constante elástica $k = 20\text{N/m}$.



Sabendo que o trabalho das forças dissipativas corresponderam a 10% da energia potencial inicial determine a máxima deformação da mola.

71. (MACK) Um automóvel que se desloca numa estrada possui, num determinado instante, a velocidade de 90km/h e quantidade de movimento de módulo $2,0 \times 10^4 \text{ kgm/s}$. A energia cinética do automóvel, nesse instante, segundo o mesmo referencial, é:

- a) $2,5 \times 10^5 \text{ J}$ b) $2,0 \times 10^5 \text{ J}$ c) $9,0 \times 10^4 \text{ J}$ d) $2,5 \times 10^4 \text{ J}$ e) $2,0 \times 10^4 \text{ J}$

72. (FGV) Uma ema pesa aproximadamente 360N e consegue desenvolver uma velocidade de 60km/h, o que lhe confere uma quantidade de movimento linear, em kg m/s, de

Dado: aceleração da gravidade = 10 m/s^2

- a) 36. b) 360. c) 600. d) 2160. e) 3600.

73. (FATEC) Uma esfera se move sobre uma superfície horizontal sem atrito. Num dado instante, sua energia cinética vale 20J e sua quantidade de movimento tem módulo 20 N.s. Nestas condições, é correto afirmar que sua

- a) velocidade vale 1,0 m/s. b) velocidade vale 5,0 m/s. c) velocidade vale 10 m/s.
d) massa é de 1,0 kg. e) massa é de 10 kg.

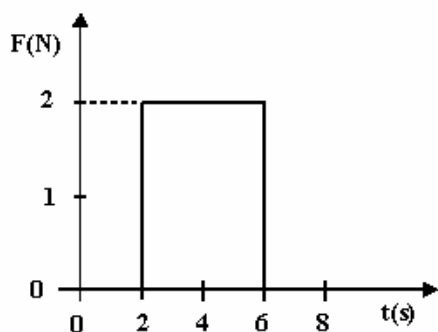
74. (MACK) As grandezas físicas A e B são medidas, respectivamente, em newtons (N) e em segundos (s). Uma terceira grandeza C, definida pelo produto de A por B, tem dimensão de:

- a) aceleração. b) força. c) trabalho de uma força.
d) momento de força. e) impulso de uma força.

75. (FATEC) Uma força variável, em função do tempo, é dada por $F = 2t - 4$, sendo F medido em newtons, e t, em segundos. O impulso da força F no intervalo de tempo $t_0 = 0$ a $t_1 = 3\text{s}$ tem módulo em N.s,

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

76. A intensidade (módulo) da resultante das forças que atuam num corpo, inicialmente em repouso, varia como mostra o gráfico.



Durante todo o intervalo de tempo considerado, o sentido e a direção dessa resultante permanecem inalterados. Nessas condições, a quantidade de movimento, em kg.m/s (ou N.s), adquirida pelo corpo é:

- a) 8. b) 15. c) 16. d) 20. e) 24.

77. (UFPE) O gordo e o magro estão patinando sobre o gelo. Em um dado instante, em que ambos estão parados, o gordo empurra o magro. Desprezando o atrito entre os patins e o gelo, assinale a afirmativa correta.

- a) Como é o gordo que empurra, este fica parado e o magro adquire velocidade.
- b) Os dois adquirem velocidades iguais, mas em sentidos opostos.
- c) O gordo, como é mais pesado, adquire velocidade maior que a do magro.
- d) O magro adquire velocidade maior que a do gordo.
- e) Como não há atrito, o magro continua parado e o gordo é impulsionado para trás.

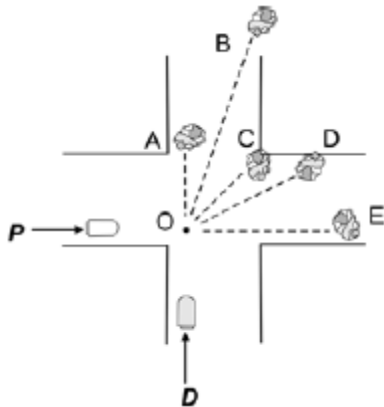
78. (UERJ) Um homem de 70 kg corre ao encontro de um carrinho de 30 kg, que se desloca livremente. Para um observador fixo no solo, o homem se desloca a 3,0 m/s e o carrinho a 1,0 m/s, no mesmo sentido. Após alcançar o carrinho, o homem salta para cima dele, passando ambos a se deslocar, segundo o mesmo observador, com velocidade estimada de:

- a) 1,2 m/s
- b) 2,4 m/s
- c) 3,6 m/s
- d) 4,8 m/s
- e) 5,2 m/s

79. (FUVEST) Um caminhão, parado em um semáforo, teve sua traseira atingida por um carro. Logo após o choque, ambos foram lançados juntos para frente (colisão inelástica), com uma velocidade estimada em 5m/s (18km/h), na mesma direção em que o carro vinha. Sabendo-se que a massa do caminhão era cerca de três vezes a massa do carro, foi possível concluir que carro, no momento da colisão, trafegava a uma velocidade aproximada de

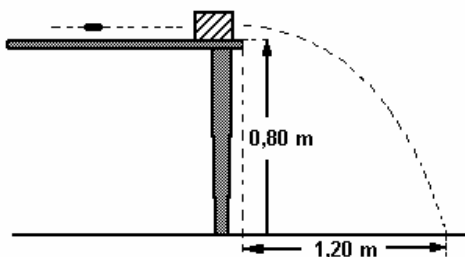
- a) 72km/h
- b) 60km/h
- c) 54km/h
- d) 36km/h
- e) 18km/h

80. (FUVEST) Perto de uma esquina, um pipoqueiro, *P*, e um “dogueiro”, *D*, empurram distraidamente seus carrinhos, com a mesma velocidade (em módulo), sendo que o carrinho do “dogueiro” tem o triplo da massa do carrinho do pipoqueiro. Na esquina, eles colidem (em *O*) e os carrinhos se engancham, em um choque totalmente inelástico. Uma trajetória possível dos dois carrinhos, após a colisão, é compatível com a indicada por



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

81. (UNESP) Para medir a velocidade de uma bala, preparou-se um bloco de madeira de 0,990kg, que foi colocado a 0,80m do solo, sobre uma mesa plana, horizontal e perfeitamente lisa, como mostra a figura.



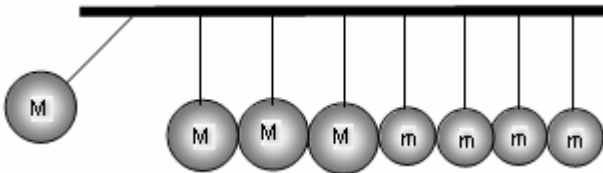
A bala, disparada horizontalmente contra o bloco em repouso, alojou-se nele, e o conjunto (bala + bloco) foi lançado com velocidade *V*, atingindo o solo a 1,20m da borda da mesa.

- a) Adotando $g = 10\text{m/s}^2$, determine a velocidade *V* do conjunto, ao abandonar a mesa. (Despreze a resistência e o empuxo do ar.)
- b) Determine a velocidade com que a bala atingiu o bloco, sabendo-se que sua massa é igual a 0,010kg.

82. (PUC – RJ) Podemos afirmar, com relação a uma colisão elástica, que:

- a) temos uma colisão onde há conservação de energia, mas não há conservação de momento linear.
- b) temos uma colisão onde não há conservação de energia, mas há conservação de momento linear.
- c) temos uma colisão onde há conservação de energia.
- d) temos uma colisão onde não há conservação de energia e de momento linear.
- e) nenhuma das afirmativas acima é verdadeira.

83. (UECE) Oito esferas estão suspensas, sendo quatro de massa $M = 150\text{g}$ e quatro de massa $m = 50\text{g}$, por fios flexíveis, inextensíveis e de massas desprezíveis, conforme a figura. Se uma esfera de massa M for deslocada de sua posição inicial e solta, ela colidirá frontalmente com o grupo de esferas estacionadas.



Considere o choque entre as esferas perfeitamente elástico. O número n de esferas de massa m que se moverão é:

- a) um
- b) dois
- c) três
- d) quatro

84. (UNESP) Um corpo A, de massa m e velocidade v_0 , colide elasticamente com um corpo B em repouso e de massa desconhecida. Após a colisão, a velocidade do corpo A é $v_0/2$, na mesma direção e sentido que a do corpo B. A massa do corpo B é

- a) $m/3$.
- b) $m/2$.
- c) $2m$.
- d) $3m$.
- e) $6m$.

85. (UNESP) Suponha que, em uma partida de futebol americano, os dois jogadores que aparecem em primeiro plano na figura sofram uma colisão inelástica frontal, à mesma velocidade escalar relativamente ao solo.



Nesse caso, desprezando o efeito do atrito de seus pés com o solo e da ação de forças internas, pode-se concluir que,

- a) em caso de massas iguais, os jogadores ficarão parados no ponto da colisão.
- b) independentemente do valor de suas massas, os dois jogadores ficarão parados no ponto de colisão.
- c) como o jogador da direita tem maior massa, eles irão se deslocar para a direita.
- d) não importa qual a massa dos jogadores, ambos irão recuar após a colisão.
- e) em função de suas massas, o jogador que tiver a maior massa recuará.

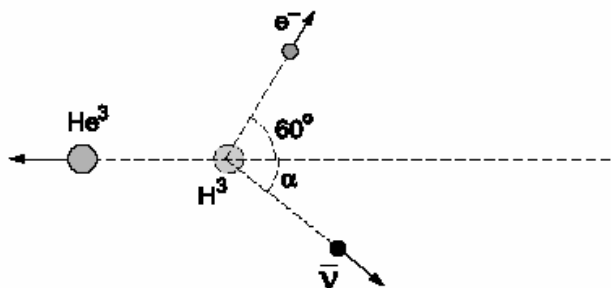
86. (OSEC) A esfera A de massa $1,0\text{ kg}$ com velocidade escalar de 12 m/s colide frontalmente com a esfera B de massa $2,0\text{ kg}$ que se encontra em repouso. Sabendo que a colisão é perfeitamente inelástica, calcule a velocidade escalar das esferas A e B após o choque.



87. (FUVEST) Um caminhão, parado em um semáforo, teve sua traseira atingida por um carro. Logo após o choque, ambos foram lançados juntos para frente (colisão inelástica), com uma velocidade estimada em 5m/s (18km/h), na mesma direção em que o carro vinha. Sabendo-se que a massa do caminhão era cerca de três vezes a massa do carro, foi possível concluir que carro, no momento da colisão, trafegava a uma velocidade aproximada de

- a) 72km/h b) 60km/h c) 54km/h d) 36km/h e) 18km/h

88. (UNICAMP – ADAPTADA) A existência do neutrino e do antineutrino foi proposta em 1930 por Wolfgang Pauli, que aplicou as leis de conservação de quantidade de movimento e energia ao processo de desintegração β . O esquema abaixo ilustra esse processo para um núcleo de trítio, H^3 (um isótopo do hidrogênio), que se transforma em um núcleo de hélio, He^3 , mais um elétron, e^- e um antineutrino, $\bar{\nu}$. O núcleo de trítio encontra-se inicialmente em repouso. Após a desintegração, o núcleo de hélio possui uma quantidade de movimento com módulo de 12×10^{-24} kg m/s e o elétron sai em uma trajetória fazendo um ângulo de 60° com o eixo horizontal e uma quantidade de movimento de módulo $6,0 \times 10^{-24}$ kg m/s.



O ângulo α que a trajetória do anti-neutrino faz com o eixo horizontal é de 30° . Determine o módulo da quantidade de movimento do anti-neutrino.



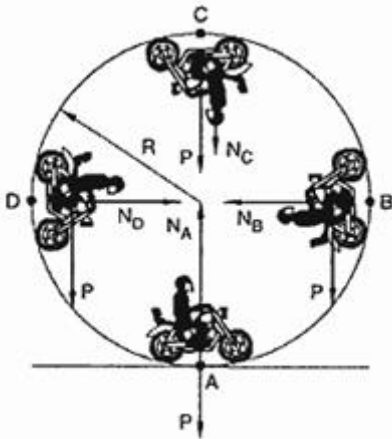
GABARITO DE DINÂMICA:

1. D
2. B
3. D
4. E
5. D
6. A
7. E
8. B
9. E
10. a) $R = 3 \text{ N}$ b) $a = 1 \text{ m/s}^2$
11. A
12. $a_{\text{máx}} = 4,0 \text{ m/s}^2$
13. C



$$F_A = 8,3 \cdot 10^4 \text{ N}$$

- 14.
15. D
16. B
17. $x = 8 \text{ cm}$
18. E
19. a) $F = 60 \text{ N}$
b) $F = 60 \text{ N}$
20. A
21. A
22. D
23. D
24. A
25. C
26. B
27. A
28. E
29. C
30. B
31. C
32. $0,8 + 3,2 = 4,0$
33. B
34. A
35. A
36. D
37. a) As forças que atuam na motocicleta estão representadas na figura abaixo:



b) $V = 6 \text{ m/s}$

38. A
39. B
40. B
41. E
42. E
43. $f_A = 1800 \text{ N}$
44. a) $F_C = m\omega^2 R$ b) $\mu_E = \frac{\omega^2 R}{g}$
45. B
46. D
47. E
48. E
49. A
50. B
51. a) $t = 0,80 \text{ J}$ b) o trabalho da mola sobre a parede é nulo, já que a parede não se desloca.
52. A
53. A
54. a) $P_m = 7,44 \text{ Kw}$ b) Uma das possibilidades é se manter um banco de baterias carregando para situações onde o vento não é suficiente para suprir a demanda elétrica. Outra alternativa é apoio por outra forma de geração (solar, diesel, hidroeletricidade, etc.).
55. $P = 4 \cdot 10^5 \text{ W}$
56. D
57. E
58. a) $t = 200 \text{ J}$ b) $F = 8 \text{ N}$
59. a) $t = 6 \text{ J}$ b) $E_c = 10 \text{ J}$
60. D
61. A
62. A
63. $t = 1,5 \text{ s}$ $\Delta E_c = 6,6 \text{ kJ}$
64. a) $F = 1,2 \text{ N}$ b) $e_c = 7,2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$
65. A
66. A
67. B
68. A
69. D
70. $x = 60 \text{ cm}$
71. A
72. C
73. E
74. E
75. C
76. A
77. D
78. B
79. A
80. B
81. a) $V = 3,0 \text{ m/s}$ b) $V_{\text{BALA}} = 300 \text{ m/s}$
82. C
83. C
84. A
85. A
86. E
87. A
88. $Q_v = 1 \times 10^{-23} \text{ kgm/s}$



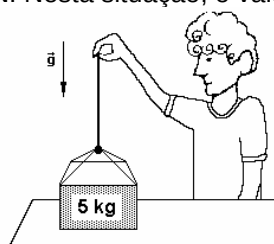
Física

Lista de Exercícios

Estática

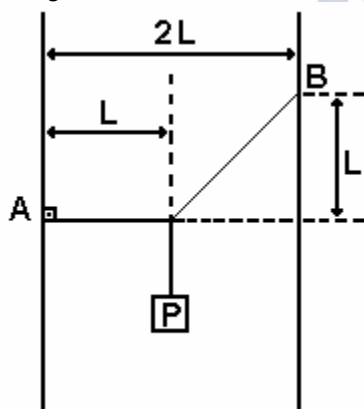
Boaro
O seu professor de exatas!

1. (FUVEST) Um homem tenta levantar uma caixa de 5kg, que esta sobre uma mesa, aplicando uma força vertical de 10N. Nesta situação, o valor da força que a mesa aplica na caixa é:



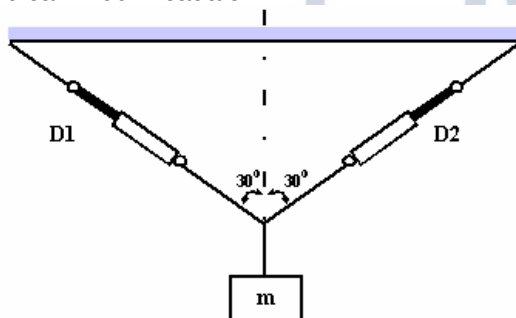
- a) 0N b) 5N c) 10N d) 40N e) 50N

2. (FUVEST) Um bloco de peso P é suspenso por dois fios de massa desprezível, presos a paredes em A e B, como mostra a figura adiante. Pode-se afirmar que o módulo da força que tenciona o fio preso em B, vale:



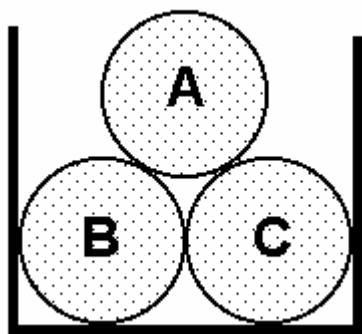
- a) $P/2$. b) $P/\sqrt{2}$ c) P d) $\sqrt{2}P$ e) $2P$

3. (FEI) Sabendo-se que o sistema a seguir está em equilíbrio, qual é o valor da massa M quando os dinamômetros indicam 100 N cada um?



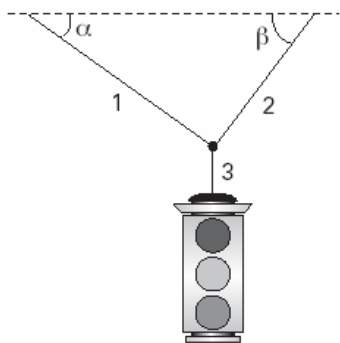
- a) 17,32 kg b) 20 kg c) 10 kg d) 100 N e) 200 N

4. (FUVEST) Três cilindros iguais, A, B e C, cada um com massa M e raio R , são mantidos empilhados, com seus eixos horizontais, por meio de muretas laterais verticais, como mostra a figura a seguir. Desprezando qualquer efeito de atrito, determine, em função de M e g .



- O módulo da força F_{AB} que o cilindro A exerce sobre o cilindro B;
- O módulo da força F_1 que o piso (x) exerce sobre o cilindro B;
- O módulo da força F_2 que a mureta (y) exerce sobre o cilindro C.

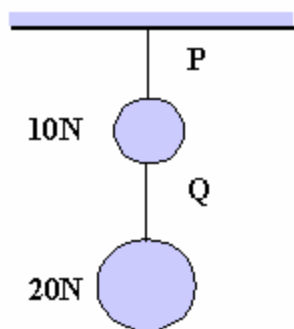
5. (UNESP) Um semáforo pesando 100N está pendurado por três cabos conforme ilustra a figura. Os cabos 1 e 2 fazem um ângulo α e β com a horizontal, respectivamente.



- Em qual situação as tensões nos fios 1 e 2 serão iguais?
- Considerando o caso em que $\alpha = 30^\circ$ e $\beta = 60^\circ$, determine as tensões nos cabos 1, 2 e 3.

Dados: $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ e $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$

6. (UNESP) Dois corpos, de peso 10N e 20N , estão suspensos por dois fios, P e Q, de massas desprezíveis, da maneira mostrada na figura.

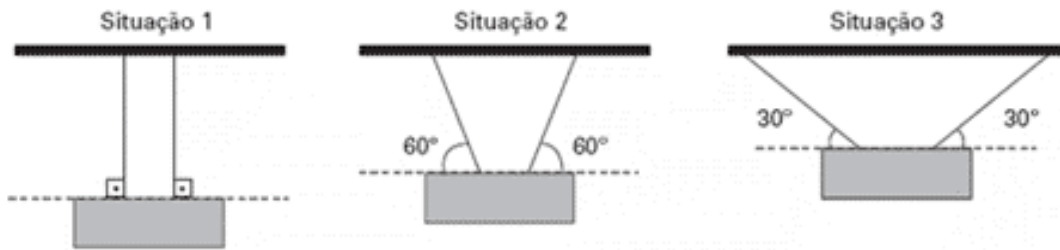


As intensidades (módulos) das forças que tensionam os fios P e Q são respectivamente, de:

- 10N e 20N
- 10N e 30N
- 30N e 10N.
- 30N e 20N.
- 30N e 30N.

7. (PUC –SP) Três corpos iguais, de $0,5\text{ kg}$ cada, são suspensos por fios amarrados a barras fixas, como representado

nas ilustrações seguintes:



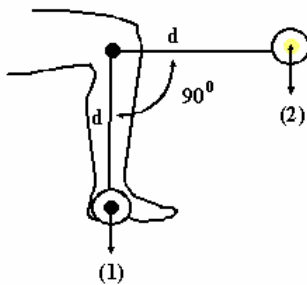
Em relação a essas ilustrações, considere as afirmações:

- I. O módulo da força de tração em cada fio na situação 3 é igual à metade do módulo da força de tração em cada fio na situação 2.
- II. O módulo da força de tração em cada fio da situação 3 é igual ao valor do peso do corpo.
- III. O módulo da força de tração em cada fio na situação 1 é igual ao triplo do valor da tração em cada fio na situação 2.

Dessas afirmações, está correto apenas o que se lê em

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

8. (UDESC) Um paciente, em um programa de reabilitação de uma lesão de joelho, executa exercícios de extensão de joelho usando um sapato de ferro de 15N. Calcule, JUSTIFICANDO seu raciocínio passo a passo, até atingir o resultado: (considere $g = 10 \text{ m/s}^2$)



- a) a massa do sapato de ferro;
b) a quantidade de torque gerado no joelho pelo sapato de ferro, nas posições (1) e (2), mostradas na figura, sabendo que a distância entre o centro de gravidade do sapato de ferro e o centro articular do joelho é 0,4 metros.

9. (UFRJ) Um jovem e sua namorada passeiam de carro por uma estrada e são surpreendidos por um furo num dos pneus. O jovem, que pesa 75 kgf, pisa a extremidade de uma chave de roda, inclinada em relação à horizontal, como mostra a figura 1, mas só consegue soltar o parafuso quando exerce sobre a chave uma força igual a seu peso.

imagem 1

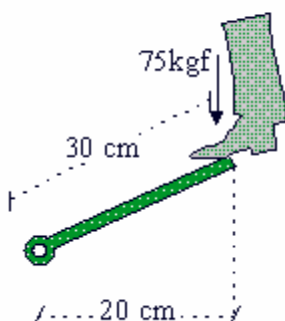
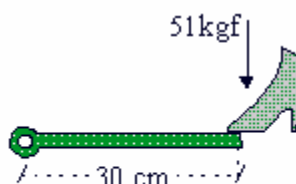


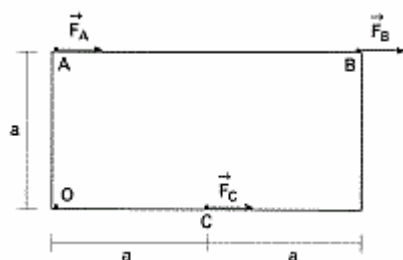
imagem 2



A namorada do jovem, que pesa 51 kgf, encaixa a mesma chave, mas na horizontal, em outro parafuso, e pisa a extremidade da chave, exercendo sobre ela uma força igual a seu peso, como mostra a figura 2.

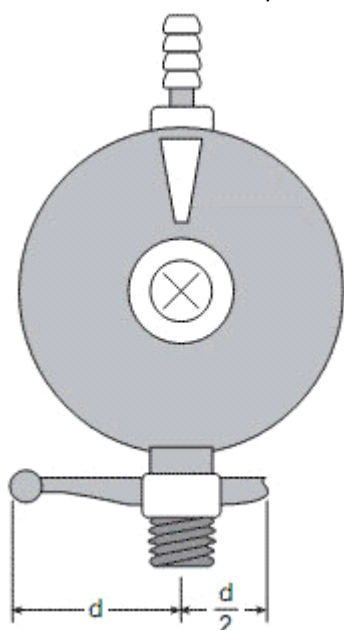
Supondo que este segundo parafuso esteja tão apertado quanto o primeiro, e levando em conta as distâncias indicadas nas figuras, verifique se a moça consegue soltar esse segundo parafuso. Justifique sua resposta.

10. (FUVEST) Três homens tentam fazer girar, em torno do pino fixo O, uma placa retangular de largura a e comprimento $2a$, que está inicialmente em repouso sobre um plano horizontal, de atrito desprezível, coincidente com o plano do papel. Eles aplicam as forças e, nos pontos A, B e C, como representadas na figura. Designando, respectivamente, por M_A , M_B e M_C as intensidades dos momentos dessas forças em relação ao ponto O, é correto afirmar que:



- a) $M_A = M_B > M_C$ e a placa gira no sentido horário.
- b) $M_A < M_B = M_C$ e a placa gira no sentido horário.
- c) $M_A = M_B < M_C$ e a placa gira no sentido anti-horário.
- d) $2M_A = 2M_B = M_C$ e a placa não gira.
- e) $2M_A = M_B = M_C$ e a placa não gira.

11. (UFSCAR) Quando novo, o momento total do binário de forças mínimas, iguais, constantes e suficientes para atarraxar o regulador ao botijão de gás, tinha intensidade $2Fd \text{ N} \cdot \text{m}$. Agora, quebrado como está, a intensidade das novas forças mínimas, iguais e constantes, capazes de causar o mesmo efeito, deve ser maior que F em

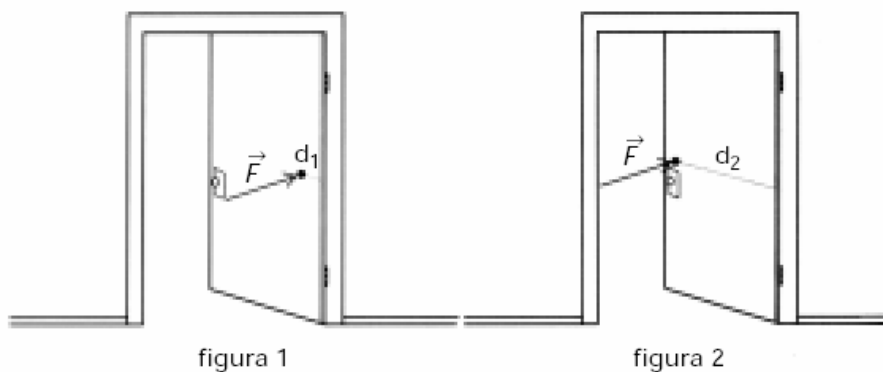


- a) $\frac{1}{4}$.
- b) $\frac{1}{3}$.
- c) $\frac{1}{2}$.
- d) $\frac{2}{3}$.
- e) $\frac{3}{4}$.

12. (UNICAMP) Um homem de massa $m = 80 \text{ kg}$ quer levantar um objeto usando uma alavanca rígida e leve. Os braços da alavanca têm $1,0$ e $3,0 \text{ m}$.

- a) Qual a maior massa que o homem consegue levantar usando a alavanca e o seu próprio peso?
- b) Neste caso, qual a força exercida sobre a alavanca no ponto de apoio?

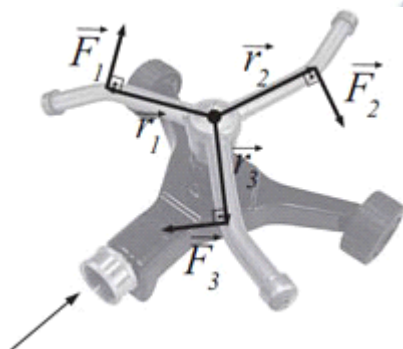
13. (PUC – SP) Podemos abrir uma porta aplicando uma força F em um ponto localizado próximo à dobradiça (figura 1) ou exercendo a mesma força F em um ponto localizado longe da dobradiça (figura 2).



Sobre o descrito, é correto afirmar que:

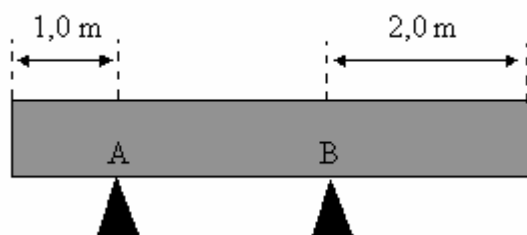
- a) a porta abre-se mais facilmente na situação da figura 1, porque o momento da força F aplicada é menor.
- b) a porta abre-se mais facilmente na situação da figura 1, porque o momento da força F aplicada é maior.
- c) a porta abre-se mais facilmente na situação da figura 2, porque o momento da força F aplicada é menor.
- d) a porta abre-se mais facilmente na situação da figura 2, porque o momento da força F aplicada é maior.
- e) não há diferença entre aplicarmos a força mais perto ou mais longe da dobradiça, pois o momento de F independe da distância d entre o eixo de rotação e o ponto de aplicação da força.

14. (UNICAMP) O irrigador rotativo, representado na figura, é um dispositivo bastante utilizado para a irrigação de jardins e gramados. Para seu funcionamento, o fluxo de água de entrada é dividido em três terminais no irrigador. Cada um destes terminais é inclinado em relação ao eixo radial para que a força de reação, resultante da mudança de direção dos jatos de água no interior dos terminais, proporcione o torque necessário para girar o irrigador. Na figura, os vetores coplanares F_1 , F_2 e F_3 representam as componentes das forças, e de reação perpendiculares aos vetores r_1 , r_2 e r_3 , e respectivamente.



- a) Se os módulos das forças valem 0,2 N e os módulos, r_1 , r_2 e r_3 são iguais a 6,0 cm, qual é o torque total (momento, e resultante das forças) sobre o irrigador, em relação ao seu centro, produzido pelos três jatos de água em conjunto?
- b) Considere que os jatos de água sejam lançados horizontalmente da extremidade do irrigador a uma altura de 80 cm do solo e com velocidade resultante de 8,0 m/s. A que distância horizontal do ponto de lançamento, a água atinge o solo?

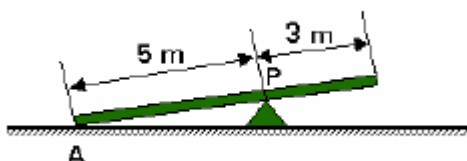
15. (FATEC) Uma barra de ferro, uniforme e homogênea, de peso 150N está apoiada nos cavaletes A e B, distanciados de 3,0m, conforme a figura a seguir:



As intensidades das forças de reação nos apoios A e B são, em newtons, respectivamente:

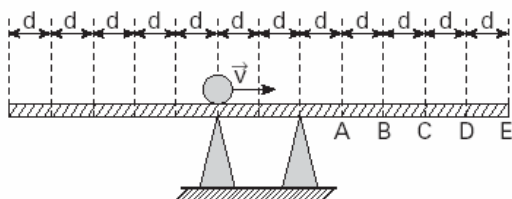
- a) 75 e 75.
- b) 50 e 100.
- c) 100 e 50.
- d) 150 e 150.
- e) 90 e 60.

16. (FUVEST) Uma prancha rígida, de 8 m de comprimento, está apoiada no chão (em A) e em um suporte P, como na figura. Uma pessoa, que pesa metade do peso da prancha, começa a caminhar lentamente sobre ela, a partir de A. Pode-se afirmar que a prancha desencostará do chão (em A), quando os pés dessa pessoa estiverem à direita de P, e a uma distância desse ponto aproximadamente igual a:



- a) 1,0 m b) 1,5 m c) 2,0 m d) 2,5 m e) 3,0 m

17. (UNIFESP) A figura representa um cilindro de massa m , que rola para a direita sobre uma prancha homogênea e horizontal de massa $2m$, assentada livremente em dois apoios verticais, sobre os quais não desliza.



Pode-se afirmar que a prancha começa a tombar quando o cilindro passa pelo ponto:

- a) A. b) B. c) C. d) D. e) E.

18. (UFSCAR) Para minimizar o número de furos na parede, o suporte de televisores esquematizado fixa-se apenas por dois parafusos, colocados na direção e altura indicadas por $\overline{AB}$, enquanto que em C o conjunto pressiona uma sapata de borracha contra a parede.

Considere:

a parede vertical e plana;

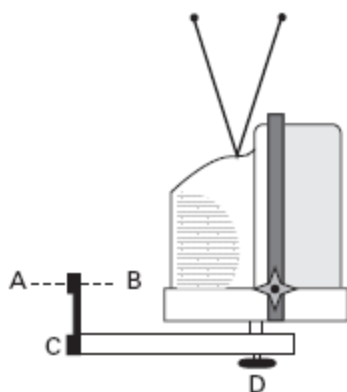
$\overline{AB}$ e $\overline{CD}$ horizontais;

$\angle ACD = 90^\circ$;

distância de C até a reta $\overline{AB} = 9\text{cm}$;

distância de C até D = 45cm;

aceleração da gravidade = 10m/s^2 .

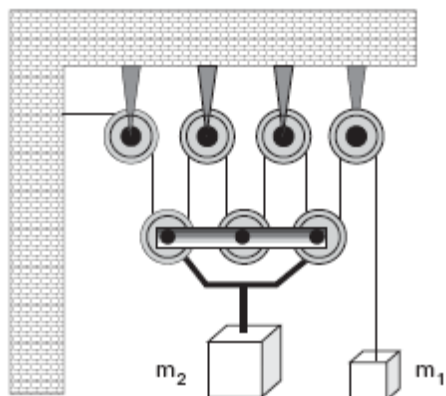


Desprezando-se a massa do suporte, se um televisor de 14kg é nele montado, a intensidade da força que o conjunto de parafusos aguenta é, em N,

- a) 450. b) 700. c) 950. d) 1250. e) 1500.

19. (MACK) Durante um estudo prático, um estudante quis comparar a vantagem mecânica de uma associação de polias com a de uma alavanca, semelhante a uma gangorra, de massa desprezível. Para tanto, dispôs as polias e fios, supostamente ideais, conforme o esquema ilustrado na figura, e suspendeu os corpos de massa m_1 e m_2 , que

proporcionaram o equilíbrio do sistema. Desprezando a massa do suporte que sustenta m_2 , a alavanca, que mantém em equilíbrio, na horizontal, as massas m_1 e m_2 apoiadas, é a ilustrada na alternativa:



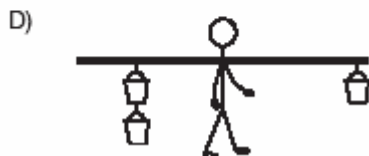
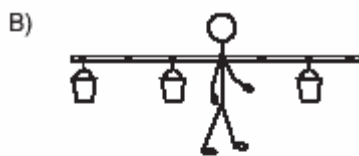
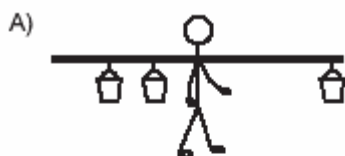
- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

20. (UFMG) Para carregar quatro baldes idênticos, Nivaldo pendura-os em uma barra, como mostrado nesta figura:

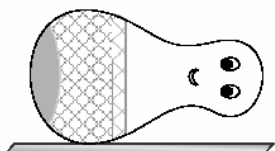


Essa barra é homogênea e possui suportes para os baldes, igualmente espaçados entre si, representados, na figura, pelos pontos escuros. Para manter a barra em equilíbrio, na horizontal, Nivaldo a apóia, pelo ponto médio, no ombro. Nivaldo então remove um dos baldes e rearranja os demais de forma a manter a barra em equilíbrio, na horizontal, ainda apoiada pelo seu ponto médio.

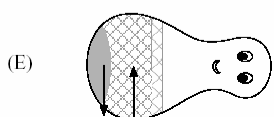
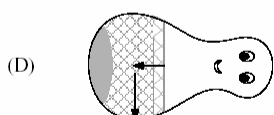
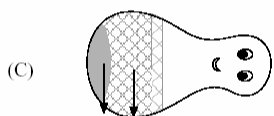
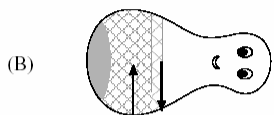
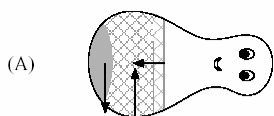
Assinale a alternativa que representa um arranjo possível para manter os baldes em equilíbrio nessa nova situação.



21. (UFSCAR) O João-teimoso é um boneco que, deslocado de sua posição de equilíbrio, sempre volta a ficar em pé. Suponha que uma criança segure um João-teimoso na posição da figura e logo em seguida o solte, sobre uma superfície horizontal.



Assinale a alternativa que melhor representa o esquema das forças que, com exceção das forças de atrito, atuam sobre o João-teimoso deitado, imediatamente após ser solto pela criança.



GABARITO DE ESTÁTICA:

1. D

2. D

3. A

4. a) $F_{BA} = Mg$ b) $F_1 = Mg \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$ c) $F_2 = \frac{Mg}{2}$

5. a) as trações nos fios 1 e 2 serão iguais se $\alpha = \alpha$. b) $T_1 = 50 \text{ N}$; $T_2 = 50\sqrt{3} \text{ N}$ e $T_3 = 100 \text{ N}$.

6. D

7. D

8. a) $m = 1,5 \text{ kg}$ b) $M_{(1)} = 0$ e $M_{(2)} = 6 \text{ N.m}$

9. Sim. $M = 1530 \text{ kgf.cm}$

10. A

11. B

12. a) $m_{\text{MAX}} = 240 \text{ kg}$ b) $R_V = 3200 \text{ N}$

13. D

14. a) $\tau_T = 3Fr = 3,6 \times 10^{-2} \text{ N.m}$ b) $x = 3,2 \text{ m}$

15. B

16. C

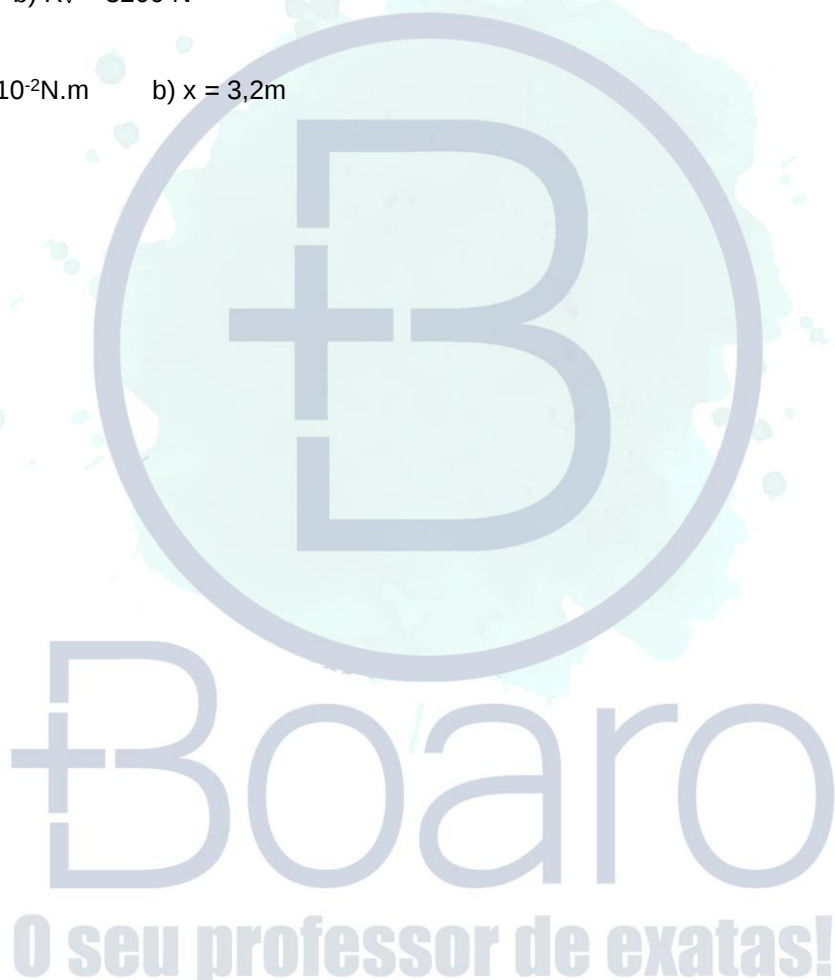
17. B

18. B

19. D

20. A

21. E





1. (FAAP) A massa de um bloco de granito é 6,5 ton e a densidade do granito é 2.600 kg/m^3 . Qual o volume do bloco?

- a) $0,0025 \text{ m}^3$ b) $0,025 \text{ m}^3$ c) $0,25 \text{ m}^3$ d) $2,50 \text{ m}^3$ e) $25,00 \text{ m}^3$

2. (UNESP) Um bloco de granito com formato de um paralelepípedo retângulo, com altura de 30 cm e base de 20 cm de largura por 50 cm de comprimento, encontra-se em repouso sobre uma superfície plana horizontal.

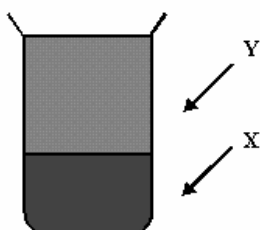
- a) Considerando a massa específica do granito igual a $2,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, determine a massa m do bloco.
 b) Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , determine a pressão p exercida pelo bloco sobre a superfície plana, em N/m^2 .

3. (UNICAMP) Texto 2: Os grandes problemas contemporâneos de saúde pública exigem a atuação eficiente do Estado que, visando à proteção da saúde da população, emprega tanto os mecanismos de persuasão (informação, fomento), quanto os meios materiais (execução de serviços) e as tradicionais medidas de polícia administrativa (condicionamento e limitação da liberdade individual). Exemplar na implementação de política pública é o caso da dengue, que se expandiu e tem-se apresentado em algumas cidades brasileiras na forma epidêmica clássica, com perspectiva de ocorrências hemorrágicas de elevada letalidade. Um importante desafio no combate à dengue tem sido o acesso aos ambientes particulares, pois os profissionais dos serviços de controle encontram, muitas vezes, os imóveis fechados ou são impedidos pelos proprietários de penetrarem nos recintos. Dada a grande capacidade dispersiva do mosquito vetor, *Aedes aegypti*, todo o esforço de controle pode ser comprometido caso os operadores de campo não tenham acesso às habitações. (Adaptado de Programa Nacional de Controle da Dengue. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002.)

O texto 2 da coletânea se refere ao combate ao mosquito vetor da dengue. Um parâmetro importante usado no acompanhamento da proliferação da dengue nas grandes cidades é o raio de voo do mosquito, que consiste na distância máxima dentro da qual ele pode ser encontrado a partir do seu local de origem. Esse raio, que em geral varia de algumas centenas de metros a poucos quilômetros, é na verdade muito menor que a capacidade de deslocamento do mosquito.

- a) Considere que o mosquito permanece em voo cerca de 2 horas por dia, com uma velocidade média de $0,50 \text{ m/s}$. Sendo o seu tempo de vida igual a 30 dias, calcule a distância percorrida (comprimento total da trajetória) pelo mosquito durante a sua vida.
 b) Assumindo que a pressão necessária para perfurar a pele humana seja $P = 2,0 \times 10^7 \text{ N/m}^2$, calcule a força mínima que deve ser exercida pelo mosquito na sua picada. A área do seu aparelho bucal picador em contato com a pele é $A = 2,5 \times 10^{-11} \text{ m}^2$.

4. (UECE) Dois líquidos não-miscíveis, X e Y, são derramados sucessivamente em um vaso cilíndrico. O líquido X, de massa específica $0,8 \text{ g/cm}^3$, é derramado primeiro, até atingir $1/4$ do volume do vaso. A seguir, o líquido Y, de massa específica $0,5 \text{ g/cm}^3$ é derramado até encher completamente o vaso. Se m_X e m_Y são as massas dos líquidos X e Y, respectivamente, a razão m_X / m_Y vale:



a) 8/15

b) 4/15

c) 8/5

d) 4/5.

5. (UNICAMP) Durante uma tempestade de 20 minutos, 10mm de chuva caíram sobre uma região cuja área total é 100km^2 .

a) Sendo que a densidade da água é de $1,0\text{g/cm}^3$, qual a massa de água que caiu?

b) A partir de uma estimativa do volume de uma gota de chuva, calcule o número médio de gotas que caem em 1m^2 durante 1s.

6. (UDESC) Sobre uma cadeira (de quatro pernas) de peso igual a 20 N senta-se uma pessoa de 54 Kg. Cada perna da cadeira tem $4,0\text{cm}^2$ de base. Se a pessoa ficar de pé sobre a cadeira, a pressão (em N/m^2) exercida pela cadeira sobre o chão é de:

a) $1,4 \times 10^5$ b) $3,5 \times 10^5$ c) $5,0 \times 10^5$ d) $2,5 \times 10^4$ e) $1,0 \times 10^4$

7. (FUVEST) Um motorista pára em um posto e pede ao frentista para regular a pressão dos pneus de seu carro em 25 “libras” (abreviação da unidade “libra força por polegada quadrada” ou “psi”). Essa unidade corresponde à pressão exercida por uma força igual ao peso da massa de 1 libra, distribuída sobre uma área de 1 polegada quadrada. Uma libra corresponde a 0,5 kg e 1 polegada a $25 \times 10^{-3}\text{m}$, aproximadamente. Como 1 atm corresponde a cerca de 1×10^5 Pa no SI (e $1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$), aquelas 25 “libras” pedidas pelo motorista equivalem aproximadamente a:

a) 2 atm

b) 1 atm

c) 0,5 atm

d) 0,2 atm

e) 0,01 atm

8. (FATEC) Uma piscina possui 10 m de comprimento, 5,0 m de largura e 2,0 m de profundidade e está completamente cheia de água.

Dados:

densidade da água = $1,0 \cdot 10^3\text{ kg/m}^3$

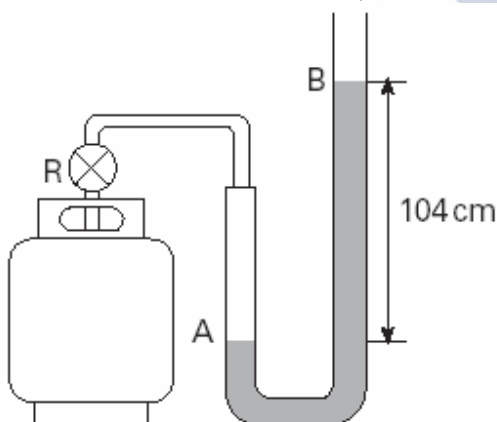
pressão atmosférica local = $1,0 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$

aceleração da gravidade local = 10 m/s^2

A pressão no fundo da piscina, em N/m^2 , vale

a) $2,0 \cdot 10^5$ b) $1,8 \cdot 10^5$ c) $1,6 \cdot 10^5$ d) $1,4 \cdot 10^5$ e) $1,2 \cdot 10^5$

9. (UNESP) Uma pessoa, com o objetivo de medir a pressão interna de um botijão de gás contendo butano, conecta à válvula do botijão um manômetro em forma de U, contendo mercúrio. Ao abrir o registro R, a pressão do gás provoca um desnível de mercúrio no tubo, como ilustrado na figura.



Considere a pressão atmosférica dada por 10^5Pa , o desnível $h = 104\text{cm}$ de Hg e a seção do tubo 2cm^2 . Adotando a massa específica do mercúrio igual a $13,6\text{g/cm}^3$ e $g = 10\text{m/s}^2$, calcule:

a) a pressão do gás, em pascal.

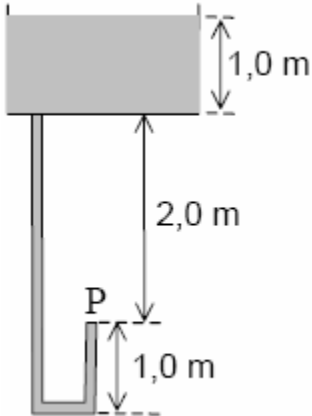
b) a força que o gás aplica na superfície do mercúrio em A.

(Advertência: este experimento é perigoso. Não tente realizá-lo.)

10. (UFES) As paredes externas de um submarino podem suportar uma diferença de pressão máxima de 10 atm. Considerando que uma atm equivale a 10^5 N/m^2 , que a densidade da água do mar é 10^3 kg/m^3 e que o interior do submarino se mantém à pressão de uma atmosfera, a profundidade máxima que pode ser alcançada por esse submarino é, em metros:

- a) 10 b) 50 c) 100 d) 400 e) 1.000

11. (UFG) A instalação de uma torneira num edifício segue o esquema ilustrado na figura abaixo.



Considere:

Densidade da água: $1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

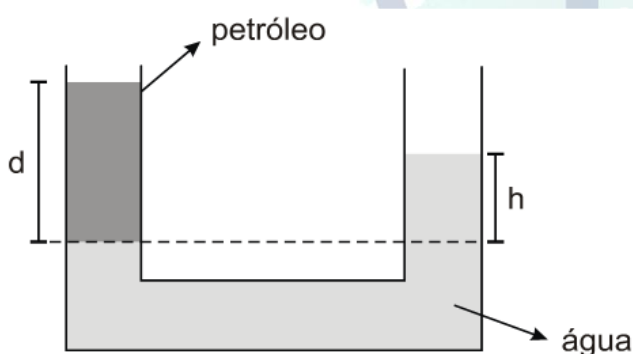
Aceleração da gravidade: $10,0 \text{ m/s}^2$

Pressão atmosférica: $1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

Considerando que a caixa d'água está cheia e destampada, a pressão no ponto P, em N/m^2 , onde será instalada a torneira, é

- a) $2,00 \times 10^4$ b) $1,01 \times 10^5$ c) $1,21 \times 10^5$ d) $1,31 \times 10^5$ e) $1,41 \times 10^5$

12. (Upe 2011) A aparelhagem mostrada na figura abaixo é utilizada para calcular a densidade do petróleo. Ela é composta de um tubo em forma de U com água e petróleo.



Dados: considere a densidade da água igual a 1.000 kg/m^3

Considere $h = 4 \text{ cm}$ e $d = 5 \text{ cm}$. Pode-se afirmar que o valor da densidade do petróleo, em kg/m^3 , vale:

- a) 400 b) 800 c) 600 d) 1200 e) 300

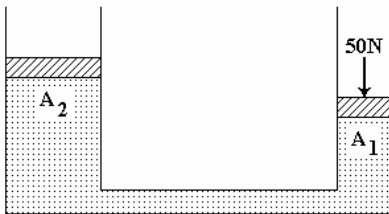
13. (UFRN) Um mergulhador recebeu de um médico o conselho de que não deveria se submeter a uma variação de pressão superior a 1,0 atm ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$). Admitindo que a densidade da água do mar é $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ e a aceleração da gravidade é 10 m/s^2 , a profundidade máxima em que ele pode mergulhar sem desobedecer ao conselho médico é:

- a) 5,0 m b) 50 m c) 10 m d) $1,0 \times 10^2 \text{ m}$ e) 20 m

14. (UEPB) O físico italiano Evangelista Torricelli (1608-1647) idealizou um experimento bastante simples e engenhoso, que lhe permitiu comprovar a existência da pressão atmosférica, como também obter a medida da pressão exercida pela atmosfera. Em nosso cotidiano, a todo momento encontramos situações que evidenciam a existência da pressão atmosférica. Utilizando-se dessas informações contidas no texto, assinale a proposição correta:

- a) A pressão atmosférica é dada por 740 mm de Hg, que é a altura da coluna de mercúrio sustentada pela atmosfera em condições normais.
- b) Quando você toma refrigerante em um copo com canudo, o líquido sobe pelo canudo, porque a pressão no interior de sua boca é maior do que a da atmosfera.
- c) A pressão sobre uma pessoa é a mesma estando ela em uma praia na cidade do Rio de Janeiro ou no Corcovado a uma altitude de 710 metros.
- d) Quando o comandante de um avião Jumbo eleva a altitude de vôo do avião de 9000 m para 11000 m, a pressão atmosférica sobre o avião fica maior.
- e) Os astronautas precisam usar roupas especiais nos lugares onde a pressão é nula, porque sem a pressão externa, a pressão interna do corpo não estaria equilibrada e eles explodiriam.

15. (FEI) No macaco hidráulico representado na figura a seguir, sabe-se que as áreas das secções transversais dos vasos verticais são $A_1 = 0,004 \text{ m}^2$ e $A_2 = 0,04 \text{ m}^2$. Qual é o peso máximo que o macaco pode levantar, quando fazemos uma força de 50N em A_1 ?

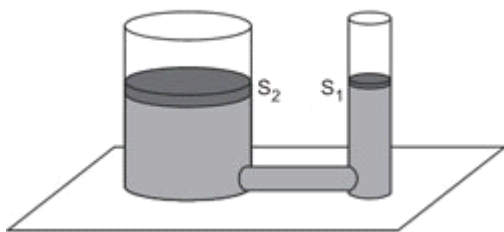


- a) 50 N
- b) 100 N
- c) 200 N
- d) 400 N
- e) 500 N

16. (UEPB) O físico e matemático francês Blaise Pascal (1623-1662), um dos precursores no estudo da hidrostática, propôs um princípio (denominado de Pascal), que tem uma importante aplicação em máquinas hidráulicas, capazes de multiplicar forças. O princípio desta máquina é também empregado nos elevadores de automóveis, nas cadeiras de dentistas e barbeiros e nos freios hidráulicos, etc. Observe a seguir, uma aplicação deste princípio. Num posto de gasolina, um elevador deve erguer um automóvel de 1000 kg de massa. Se o pistão sobre o qual está o carro tem área de 600 cm^2 , adotando a aceleração da gravidade 10 m/s^2 , o módulo da força que deve ser aplicada à outra extremidade do pistão, cuja área é de 30 cm^2 , vale:

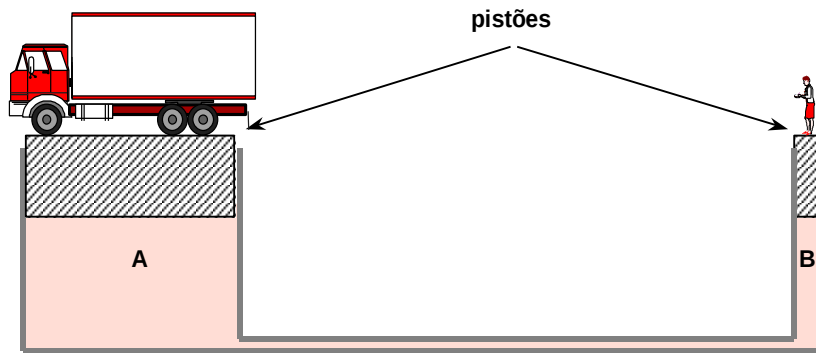
- a) 410,0 N
- b) 500,0 N
- c) 420,0 N
- d) 430,0 N
- e) 580,0 N

17. (UNESP) Utilizando-se a balança hidráulica da figura, composta por um tubo preenchido por um fluido e lacrado por dois êmbolos de áreas diferentes, pode-se determinar a massa de um homem de 70 kg, ao colocá-lo sobre a plataforma S_2 de 1 m^2 e colocando-se um pequeno objeto sobre a plataforma S_1 de 10 cm^2 .

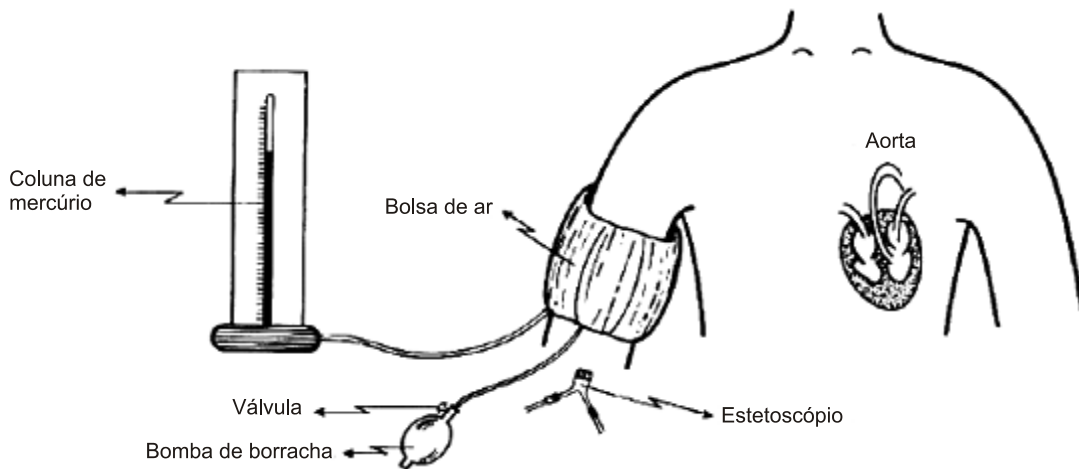


Determine o valor da massa do objeto colocado em S_1 , a fim de manter o sistema em equilíbrio estático.

18. (UFPB) Uma estudante de massa de **50 kg** elevou, com seu peso, um caminhão de **3500 kg** usando um elevador hidráulico. A figura mostra o elevador que é constituído de dois cilindros verticais conectados pela base. O cilindro **A** tem um pistão de área S_A e o cilindro **B**, um pistão de área S_B . O espaço entre os pistões foi preenchido com óleo mineral. Calcule a razão, S_A/S_B , para que a estudante tenha obtido sucesso.



19. (Ifsc 2014) A pressão sanguínea é medida com o esfigmomanômetro, que consiste de uma coluna de mercúrio com uma das extremidades ligada a uma bolsa, que pode ser inflada por meio de uma pequena bomba de borracha, como mostra a figura abaixo. A bolsa é enrolada em volta do braço, a um nível aproximadamente igual ao do coração, a fim de assegurar que as pressões medidas sejam mais próximas às da aorta.

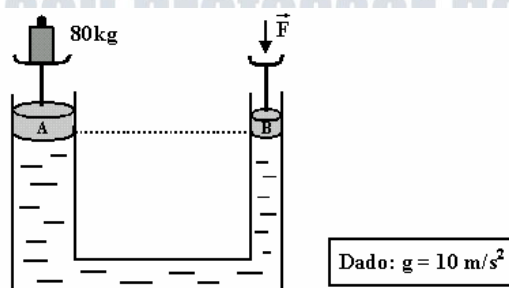


Fonte: Caldas e Cecil Chow, Emico Okuno; Iberê L. Física para Ciências Biológicas e Biomédicas. São Paulo: Harbra, 1982.

Assinale a soma da(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

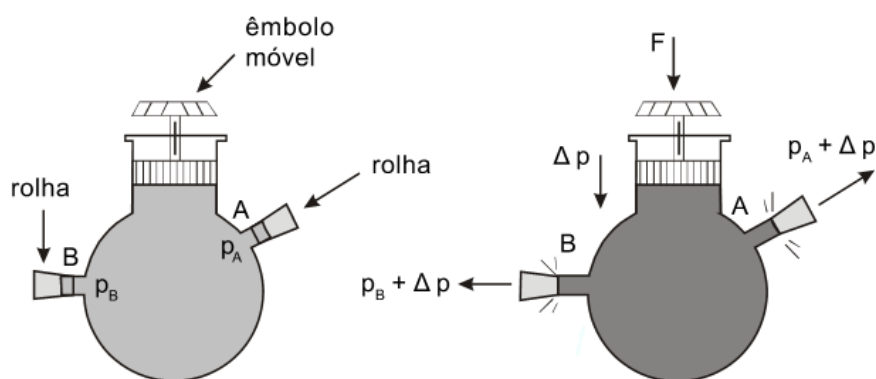
- 01) A pressão é definida pela razão entre o módulo da força perpendicular à superfície e a área da superfície.
- 02) A pressão exercida por uma coluna de um líquido (por exemplo, o mercúrio) depende da densidade do líquido, da aceleração da gravidade local e da área dessa coluna.
- 04) A pressão exercida por uma coluna de um líquido (por exemplo, o mercúrio) depende da densidade do líquido, da aceleração da gravidade local e da altura dessa coluna.
- 08) A pressão atmosférica ao nível do mar é aproximadamente 760 mmHg.
- 16) A cada 10 m de profundidade na água, isto é, uma coluna de água de 10 m exerce uma pressão de aproximadamente uma atmosfera.
- 32) A pressão 12/8 comumente falada é na verdade 120/80 (mmHg).

20. (MACK) Dispõe-se de uma prensa hidráulica conforme o esquema ao lado, na qual os êmbolos A e B, de pesos desprezíveis, têm diâmetros respectivamente iguais a 40 cm e 10 cm. Se desejarmos equilibrar um corpo de 80 kg que repousa sobre o êmbolo A, deveremos aplicar em B a força perpendicular $\vec{F}$, de intensidade: Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- a) 50 N b) 25 N c) 20 N d) 10 N e) 5,0 N

21. (G1 - cftmg 2010) Analise a situação a seguir representada.



O aumento de pressão em todas as partes do fluido armazenado no recipiente está relacionado ao princípio de

- a) Pascal. b) Newton. c) Torricelli. d) Arquimedes.

22. (FAAP) Um tronco de árvore de $0,8\text{m}^3$ de volume flutua na água com metade do seu volume submerso. Qual é o empuxo de água sobre o tronco?

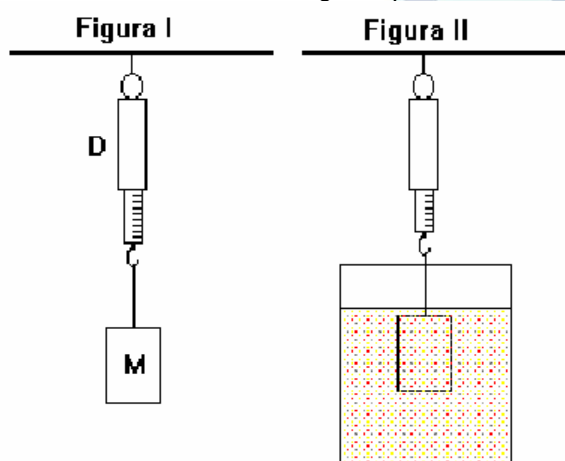
Dados: $g = 10\text{ m/s}^2$ e densidade da água = 1000 kg/m^3

- a) 80 N b) 400 N c) 800 N d) 4.000 N e) 8.000 N

23. (FACAMP) Todo corpo mergulhado num fluido (líquido ou gás) sofre a ação de uma força, chamada empuxo, na vertical para cima, cujo valor é igual ao peso do fluido deslocado. É o princípio de Arquimedes e justifica porque um navio flutua: o peso do navio é igual ao empuxo que ele sofre. Quando o Titanic foi lançado ao mar anunciou-se que ele deslocava 46 000 000 de litros de água.

- a) qual a massa de água deslocada pelo Titanic?
b) qual o peso do Titanic, admitindo-se $g = 10\text{ m/s}^2$. Justifique a resposta.

24. (UNIRIO) Um dinamômetro D indica 200 gf (grama-força) quando nele penduramos um corpo M, como mostra a figura I. Porém, se a leitura do dinamômetro for feita com o corpo M submerso na água, como mostra a figura II, verifica-se que nesta nova condição o dinamômetro indica 150 gf. A intensidade do peso do corpo e do empuxo que a água realiza sobre ele valem, em gf, respectivamente:



- a) 100 e 150. b) 150 e 50. c) 200 e 50. d) 200 e 150. e) 200 e 200.

25. (UFPE) Um bloco de madeira de massa específica $0,83\text{ g/cm}^3$, flutua em um recipiente com água. Que percentual do volume do bloco permanecerá fora da água?

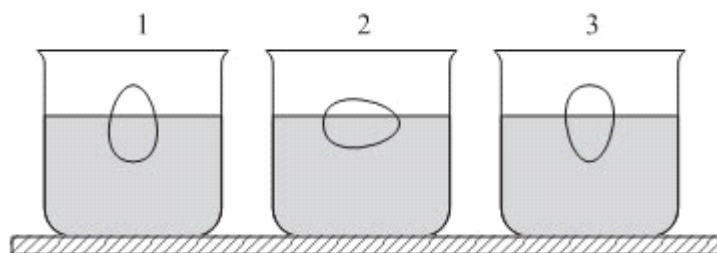
Dado: massa específica da água = 10^3 kg/m^3 .

26. (Uerj 2015) Considere um corpo sólido de volume V . Ao flutuar em água, o volume de sua parte submersa é igual a $\frac{V}{8}$; quando colocado em óleo, esse volume passa a valer $\frac{V}{6}$.

Com base nessas informações, conclui-se que a razão entre a densidade do óleo e a da água corresponde a:

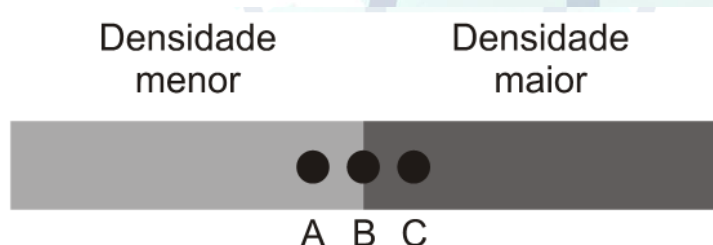
- a) 0,15 b) 0,35 c) 0,55 d) 0,75

27. (UNESP) Em uma aula sobre o princípio de Arquimedes, um professor colocou um objeto em forma de ovo para flutuar na água em três posições distintas, tomando o cuidado de garantir que o objeto se mantivesse nas posições de equilíbrio que aparecem na figura. Em seguida, perguntou aos seus estudantes, caso acontecesse, em qual, ou quais, das três situações o volume de líquido deslocado seria maior.



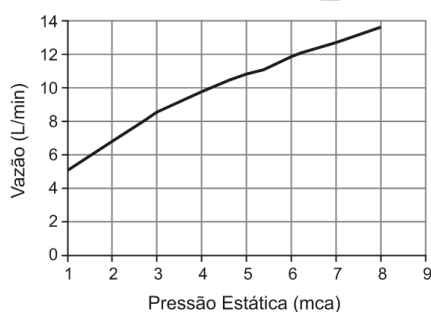
- a) maior na situação 1. b) maior na situação 2. c) maior na situação 3.
d) igual nas três situações. e) igual em 1 e 3 e menor em 2.

28. (Unicamp 2014) Uma boia de sinalização marítima muito simples pode ser construída unindo-se dois cilindros de mesmas dimensões e de densidades diferentes, sendo um de densidade menor e outro de densidade maior que a da água, tal como esquematizado na figura abaixo. Submergindo-se totalmente esta boia de sinalização na água, quais serão os pontos efetivos mais prováveis de aplicação das forças Peso e Empuxo?



- a) Peso em C e Empuxo em B. b) Peso em B e Empuxo em B.
c) Peso em C e Empuxo em A. d) Peso em B e Empuxo em C.

29. (Enem) Uma pessoa, lendo o manual de uma ducha que acabou de adquirir para a sua casa, observa o gráfico, que relaciona a vazão na ducha com a pressão, medida em metros de coluna de água (mca).



Nessa casa residem quatro pessoas. Cada uma delas toma um banho por dia, com duração média de 8 minutos, permanecendo o registro aberto com vazão máxima durante esse tempo. A ducha é instalada em um ponto seis metros abaixo do nível da lâmina de água, que se mantém constante dentro do reservatório.

Ao final de 30 dias, esses banhos consumirão um volume de água, em litros, igual a

a) 69.120.

b) 17.280.

c) 11.520.

d) 8.640.

e) 2.880.

30. (UPE) Um tanque de uma refinaria de petróleo deve ser preenchido com 36000 m^3 de óleo. Esse processo será realizado por um navio petroleiro que está carregado com 100000 m^3 de óleo. Sabendo que a vazão de transferência de óleo do navio para o tanque é igual a 100 litros por segundo, estime a quantidade de dias necessários para a conclusão da transferência.

a) 1

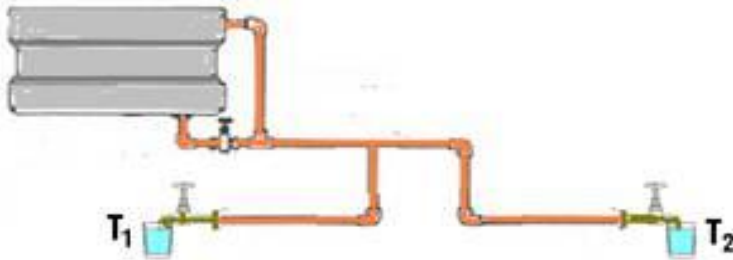
b) 2

c) 3

d) 4

e) 5

31. (UFJF) A figura representa uma caixa de água ligada a duas torneiras T_1 e T_2 . A superfície livre da água na caixa tem área $A = 0,8 \text{ m}^2$ e as vazões nas torneiras são 5 litros/minutos e 3 litros/minutos, respectivamente.



Pode-se afirmar que o módulo da velocidade V , com que a superfície da água desce, vale:

a) 1 m/min

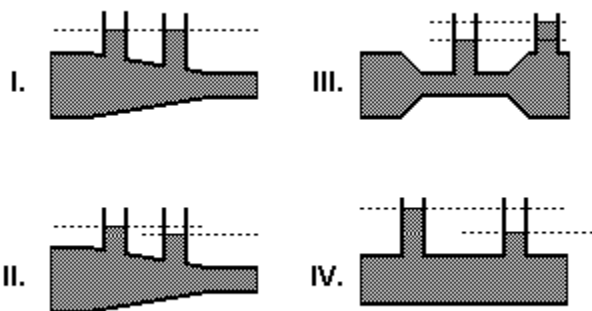
b) 1 m/s

c) 1 cm/min

d) 1 cm/s

e) 2 cm/s

32. (Ufsm)



As figuras representam seções de canalizações por onde flui, da esquerda para a direita, sem atrito e em regime estacionário, um líquido incompressível. Além disso, cada seção apresenta duas saídas verticais para a atmosfera, ocupadas pelo líquido até as alturas indicadas. As figuras em acordo com a realidade física são

a) II e III.

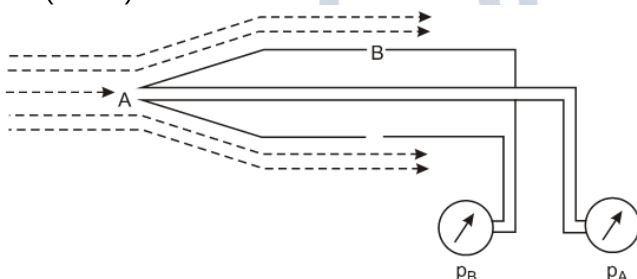
b) I e IV.

c) II e IV.

d) III e IV.

e) I e III.

33. (UFBA)



A tragédia de um voo entre o Rio de Janeiro e Paris pôs em evidência um dispositivo, baseado na equação de Bernoulli, que é utilizado para medir a velocidade de um fluido, o chamado tubo de Pitot. Esse dispositivo permite medir a velocidade da aeronave com relação ao ar. Um diagrama é mostrado na figura. No dispositivo, manômetros são usados para medir as pressões p_A e p_B nas aberturas A e B, respectivamente.

Considere um avião voando em uma região onde a densidade do ar é igual a $0,60 \text{ kg/m}^3$ e os manômetros indicam p_A e p_B iguais a $63630,0 \text{ N/m}^2$ e a $60000,0 \text{ N/m}^2$, respectivamente.

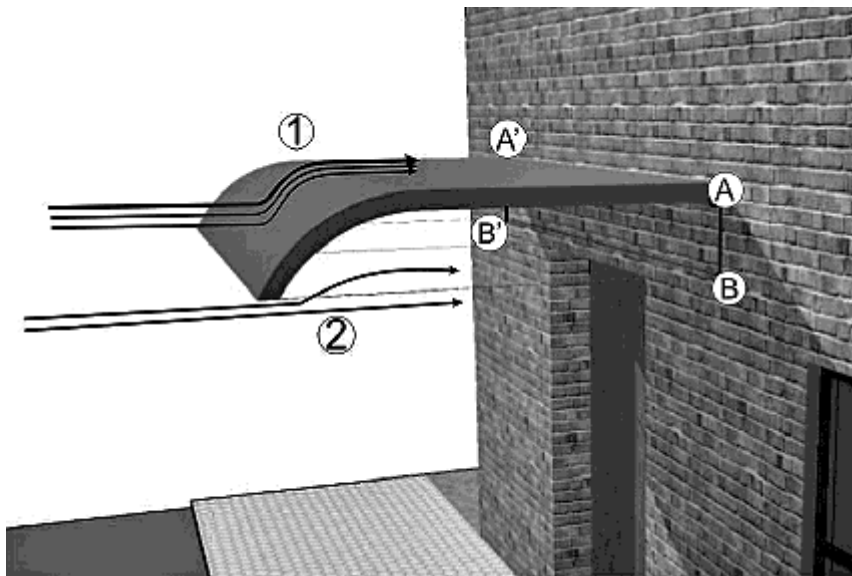
Aplice a equação de Bernoulli nessa situação e determine a velocidade do avião com relação ao ar.

34. (UFPB) Considere uma torneira mal fechada, que pinga com um fluxo volumétrico de meio litro por dia, embaixo da qual há um tanque de dimensões $(40\text{ cm}) \times (30\text{ cm}) \times (10\text{ cm})$. Desprezando as perdas de água por evaporação, é correto afirmar que o tanque

- a) transbordará, se a torneira não for completamente fechada ao final do vigésimo quarto dia.
- b) atingirá a metade da sua capacidade total, se a torneira for fechada no final do oitavo dia.
- c) atingirá $\frac{1}{4}$ da sua capacidade total, se a torneira for fechada no final do quarto dia.
- d) atingirá $4 \times 10^3\text{ cm}^3$, se a torneira for fechada no final do quinto dia.
- e) atingirá $0,025\text{ m}^3$, se a torneira for fechada no final do décimo sexto dia.

35. (UEL) Um toldo de calçada é fixado a uma parede nos pontos A, A', B e B'.

Em cada ponto A e A' existe uma rótula que permite ao toldo girar para cima. Em cada ponto B e B', existe um parafuso que fixa o toldo à parede de tal forma que este não possa girar. Num dia chuvoso, um forte vento faz com que as linhas de corrente de ar passem pelo toldo, como apresentado na figura abaixo.



Em 1, a velocidade do ar é de 22 m/s e, em 2, ela é de 14 m/s . Sabendo-se que a área do toldo é de $2,5\text{ m}^2$, que a força que prende o toldo à parede no ponto B é de $1,0\text{ N}$ e que a densidade do ar é de 10^{-2} kg/m^3 , considere as afirmativas a seguir.

- I. O toldo irá girar para cima.
- II. O torque gerado pelo vento será maior que o torque gerado pela força em B e B'.
- III. O toldo permanecerá preso à parede em A, A', B e B'.
- IV. O torque gerado pelo vento será menor que o torque gerado pela força em B e B'.

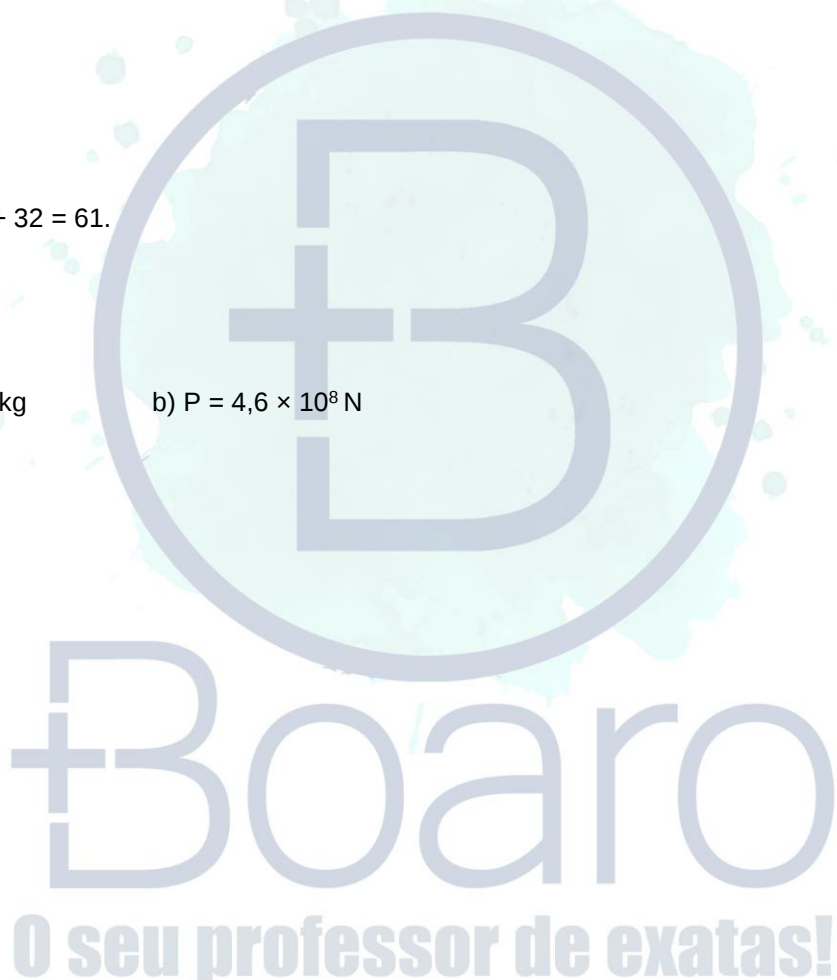
Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Professor Boaro
O seu professor de exatas!

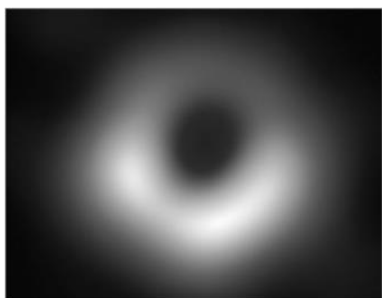
GABARITO DE HIDROSTÁTICA:

1. D
2. a) $m = 75 \text{ kg}$ b) $p = 7.500 \text{ N/m}^2$
3. a) 108km b) $5,0 \cdot 10^{-4} \text{ N}$.
4. A
5. a) $m = 10^9 \text{ kg}$ b) $N = 200 \text{ gotas/s (em } 1 \text{ m}^2\text{)}$.
6. B
7. A
8. E
9. a) $p_{\text{GÁS}} = 2,41 \times 10^5 \text{ Pa}$ b) $F = 48,2 \text{ N}$
10. C
11. D
12. B
13. C
14. E
15. E
16. B
17. $m_1 = 0,07 \text{ kg}$
18. $S_A/S_B = 70$
19. $01 + 04 + 08 + 16 + 32 = 61$.
20. E
21. A
22. D
23. a) $m = 46.000.000 \text{ kg}$ b) $P = 4,6 \times 10^8 \text{ N}$
24. C
25. $V_{\text{EMERSO}} = 17 \%$
26. D
27. D
28. A
29. C
30. E
31. C
32. A
33. $V = 396 \text{ km/h}$
34. A
35. A





1. (Ufrgs) A figura abaixo mostra a imagem de um buraco negro na galáxia elíptica Messier 87, obtida através do uso de um conjunto de telescópios espalhados ao redor da Terra.



No centro da nossa galáxia, também há um buraco negro, chamado Sagittarius A*.

Usando o Sistema Internacional de unidades, a relação entre o raio da órbita, R , e o período de revolução T de um corpo que orbita em torno de um astro de massa M é dada pela 3ª Lei de Kepler $R^3 = \frac{G}{4\pi^2} MT^2$, em que

$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$ é a constante de gravitação universal.

Quando T e R são expressos, respectivamente, em anos e em unidades astronômicas (UA), a 3ª Lei de Kepler pode ser escrita como $\frac{R^3}{T^2} = M$, em que a massa M é expressa em unidades de massa do Sol, M_{Sol} .

Tendo sido observada uma estrela em órbita circular com $R \cong 800 \text{ UA}$ e $T \cong 16$ anos, conclui-se que a massa do buraco negro na nossa galáxia é, aproximadamente,

- a) $2,0 \times 10^6 M_{\text{Sol}}$. b) $6,4 \times 10^4 M_{\text{Sol}}$. c) $2,0 \times 10^4 M_{\text{Sol}}$. d) $6,4 \times 10^3 M_{\text{Sol}}$. e) $2,0 \times 10^2 M_{\text{Sol}}$.

2. (Fgv) Johannes Kepler (1571-1630) foi um cientista dedicado ao estudo do sistema solar. Uma das suas leis enuncia que as órbitas dos planetas, em torno do Sol, são elípticas, com o Sol situado em um dos focos dessas elipses. Uma das consequências dessa lei resulta na variação

- a) do módulo da aceleração da gravidade na superfície dos planetas.
b) da quantidade de matéria gasosa presente na atmosfera dos planetas.
c) da duração do dia e da noite em cada planeta.
d) da duração do ano de cada planeta.
e) da velocidade orbital de cada planeta em torno do Sol.

3. (Unicamp) A primeira lei de Kepler demonstrou que os planetas se movem em órbitas elípticas e não circulares. A segunda lei mostrou que os planetas não se movem a uma velocidade constante.

PERRY, Marvin. *Civilização Ocidental: uma história concisa*. São Paulo: Martins Fontes, 1999, p. 289. (Adaptado)

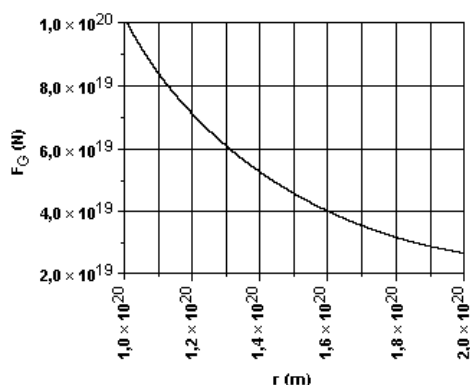
É correto afirmar que as leis de Kepler

- a) confirmaram as teorias definidas por Copérnico e são exemplos do modelo científico que passou a vigorar a partir da Alta Idade Média.
b) confirmaram as teorias defendidas por Ptolomeu e permitiram a produção das cartas náuticas usadas no período do descobrimento da América.

- c) são a base do modelo planetário geocêntrico e se tornaram as premissas científicas que vigoram até hoje.
d) forneceram subsídios para demonstrar o modelo planetário heliocêntrico e criticar as posições defendidas pela Igreja naquela época.

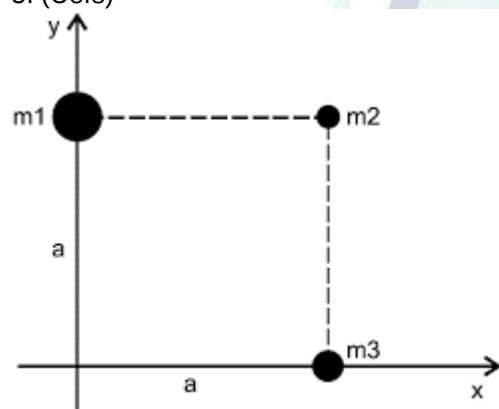
4. (Unicamp) Observações astronômicas indicam que as velocidades de rotação das estrelas em torno de galáxias são incompatíveis com a distribuição de massa visível das galáxias, sugerindo que grande parte da matéria do Universo é escura, isto é, matéria que não interage com a luz. O movimento de rotação das estrelas resulta da força de atração gravitacional que as galáxias exercem sobre elas.

A curva no gráfico a seguir mostra como a força gravitacional $FG = (GMm)/r^2$, que uma galáxia de massa M exerce sobre uma estrela externa à galáxia, deve variar em função da distância r da estrela em relação ao centro da galáxia, considerando-se $m = 1,0 \times 10^{30}$ kg para a massa da estrela. A constante de gravitação G vale $6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^3\text{kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$.



- a) Determine a massa M da galáxia.
b) Calcule a velocidade de uma estrela em órbita circular a uma distância $r = 1,6 \times 10^{20}$ m do centro da galáxia.

5. (Uefs)



A figura mostra a configuração de três corpos de massas m_1 , m_2 e m_3 , respectivamente, iguais a 4 m, 2 m e 3 m, que se encontram localizados em três vértices de um quadrado de lado a .

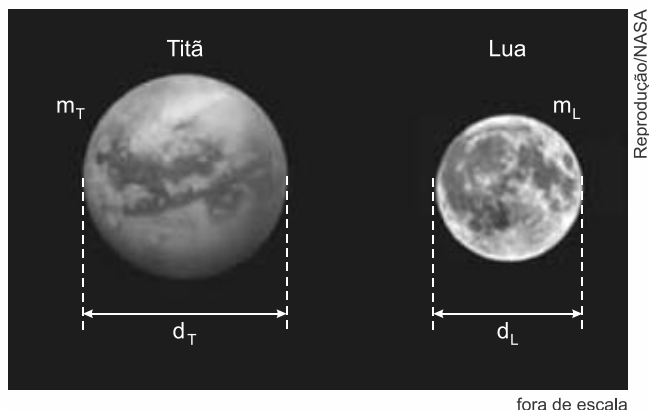
Com base nessas informações, é correto afirmar que a intensidade da força resultante sobre o corpo de massa m_2 em termos de G , constante da gravitação universal, m e a , é igual a

- a) $10Gm^2/a^2$ b) $8Gm^2/a^2$ c) $6Gm^2/a^2$ d) $4Gm^2/a^2$ e) $2Gm^2/a^2$

6. (Fac. Albert Einstein - Medicina) A NASA anunciou para 2026 o início de uma missão muito esperada para explorar Titã, a maior lua de Saturno: a missão *Dragonfly*. Titã é a única lua do Sistema Solar que possui uma atmosfera significativa, onde haveria condições teóricas de geração de formas rudimentares de vida. Essa missão será realizada por um drone porque a atmosfera de Titã é bastante densa, mais do que a da Terra, e a gravidade é muito baixa, menor do que a da nossa Lua.

("NASA lançará drone para procurar sinais de vida na lua Titã". www.inovacaotecnologica.com.br, 28.06.2019. Adaptado.)

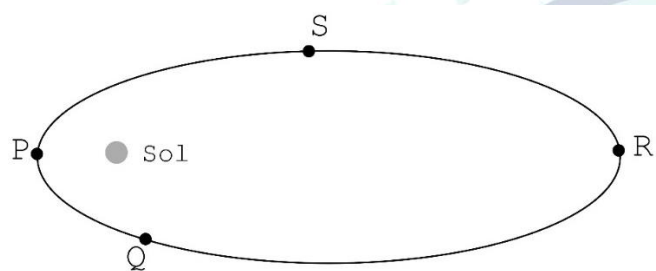
Sejam m_T e m_L massas de Titã e da Lua, respectivamente, e d_T e d_L os diâmetros de Titã e da Lua, respectivamente.



Considere que $m_T \cong 1,8 \times m_L$, $d_T \cong 1,5 \times d_L$ e que esses dois satélites naturais sejam perfeitamente esféricos. Adotando-se a aceleração da gravidade na superfície da Lua igual a $1,6 \text{ m/s}^2$, a aceleração da gravidade na superfície de Titã é, aproximadamente,

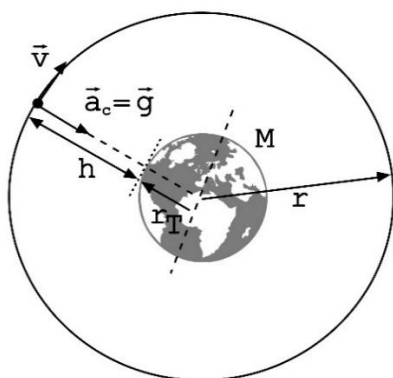
- a) $0,3 \text{ m/s}^2$. b) $0,5 \text{ m/s}^2$. c) $1,3 \text{ m/s}^2$. d) $0,8 \text{ m/s}^2$. e) $1,0 \text{ m/s}^2$.

7. (Ufmg) Nesta figura, está representada, de forma esquemática, a órbita de um cometa em torno do Sol:



Nesse esquema, estão assinalados quatro pontos – P, Q, R ou S – da órbita do cometa.

- a) Indique em qual dos pontos – P, Q, R ou S – o módulo da aceleração do cometa é maior.
b) Na trajetória descrita pelo cometa, a quantidade de movimento do cometa se conserva? Justifique sua resposta.
8. (Unesp) Desde maio de 2008 o IBAMA recebe imagens do ALOS (satélite de observação avançada da Terra) para monitorar o desmatamento na floresta Amazônica. O ALOS é um satélite japonês que descreve uma órbita circular a aproximadamente 700 km de altitude. São dados o raio e a massa da Terra, $R_T = 6400 \text{ km}$ e $M_T = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$, respectivamente, e a constante gravitacional, $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$. Determine o módulo da aceleração da gravidade terrestre, em m/s^2 , na altitude em que esse satélite se encontra.



GABARITO DE GRAVITAÇÃO:

1. A

2. E

3. D

4.: a) $M = 1,5 \times 10^{40} \text{ kg}$ b) $V = 8,0 \times 10^4 \text{ m/s}$

5. A

6. C

7.: a) P b) Não

8.: $g = 8,0 \text{ m/s}^2$





1. (UEL) Uma partícula está eletrizada positivamente com uma carga elétrica de $4,0 \times 10^{-15} \text{C}$. Como o módulo da carga do elétron é $1,6 \times 10^{-19} \text{C}$, essa partícula:

- a) ganhou $2,5 \times 10^4$ elétrons. b) perdeu $2,5 \times 10^4$ elétrons. c) ganhou $4,0 \times 10^4$ elétrons.
d) perdeu $6,4 \times 10^4$ elétrons. e) ganhou $6,4 \times 10^4$ elétrons.

2. (Fgv) Deseja-se eletrizar um objeto metálico, inicialmente neutro, pelos processos de eletrização conhecidos, e obter uma quantidade de carga negativa de $3,2 \mu\text{C}$. Sabendo-se que a carga elementar vale $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, para se conseguir a eletrização desejada será preciso

- a) retirar do objeto 20 trilhões de prótons. b) retirar do objeto 20 trilhões de elétrons.
c) acrescentar ao objeto 20 trilhões de elétrons. d) acrescentar ao objeto cerca de 51 trilhões de elétrons.
e) retirar do objeto cerca de 51 trilhões de prótons.

3. (Pucmg) Em uma experiência de laboratório, constatou-se que um corpo de prova estava eletricamente carregado com uma carga cujo módulo era de $7,2 \times 10^{-19} \text{C}$. Considerando-se que a carga do elétron é $1,6 \times 10^{-19} \text{C}$, pode-se afirmar que:

- a) o corpo está carregado positivamente. b) a medida está indicando a carga de vários prótons.
c) a medida está errada e não merece confiança. d) o corpo está carregado negativamente.

4. (UEL) Um bastão isolante é atritado com tecido e ambos ficam eletrizados. É correto afirmar que o bastão pode ter:

- a) ganhado prótons e o tecido ganhado elétrons. b) perdido elétrons e o tecido ganhado prótons.
c) perdido prótons e o tecido ganhado elétrons. d) perdido elétrons e o tecido ganhado elétrons.
e) perdido prótons e o tecido ganhado prótons.

5. (FATEC) Três pequenas esferas condutoras idênticas A, B e C estão eletrizadas com cargas Q , $3Q$ e $-2Q$, respectivamente. Coloca-se A em contato com B e, em seguida, B em contato com C. Após esses contatos, admitindo-se que não há perda de cargas para o ambiente, as cargas das esferas A, B e C são, respectivamente,

- a) Q , Q e Q . b) Q , $2Q$ e zero. c) Q , $-Q$ e $-Q$. d) $2Q$, $-Q$ e $-Q$. e) $2Q$, zero e zero.

6. (FATEC) Duas pequenas esferas idênticas A e B tem cargas respectivamente $Q_A = -14 \cdot 10^{-6} \text{C}$ e $Q_B = 50 \cdot 10^{-6} \text{C}$. As duas são colocadas em contato e após atingir o equilíbrio eletrostático são separadas. Lembrando-se que a carga de um elétron é $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, é correto afirmar que, após atingido o equilíbrio,

- a) $2 \cdot 10^{14}$ prótons terão passado de A para B. b) $1,6 \cdot 10^{-19}$ prótons terão passado de A para B.
c) $2 \cdot 10^{14}$ elétrons terão passado de A para B. d) $1,6 \cdot 10^{-19}$ elétrons terão passado de A para B.
e) $2 \cdot 10^{14}$ elétrons terão passado de B para A.

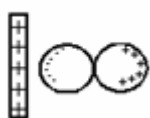
7. Leia com atenção a tira do gato Garfield mostrada abaixo e analise as afirmativas que se seguem.



- I. Garfield, ao esfregar suas patas no carpete de lã, adquire carga elétrica. Esse processo é conhecido como sendo eletrização por atrito.
- II. Garfield, ao esfregar suas patas no carpete de lã, adquire carga elétrica. Esse processo é conhecido como sendo eletrização por indução.
- III. O estalo e a eventual faísca que Garfield pode provocar, ao encostar em outros corpos, são devidos à movimentação da carga acumulada no corpo do gato, que flui de seu corpo para os outros corpos.
- Estão certas

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

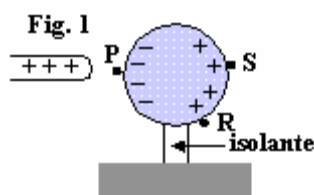
8. (FUVEST) Aproximando-se uma barra eletrizada de duas esferas condutoras, inicialmente descarregadas e encostadas uma na outra, observa-se a distribuição de cargas esquematizada na figura 1, a seguir.



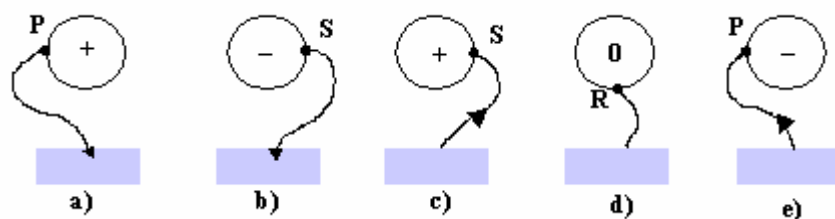
Em seguida, sem tirar do lugar a barra eletrizada, afasta-se um pouco uma esfera da outra. Finalmente, sem mexer mais nas esferas, move-se a barra, levando-a para muito longe das esferas. Nessa situação final, a alternativa que melhor representa a distribuição de cargas nas duas esferas é:



9. (FUVEST) Quando se aproxima um bastão B, eletrizado positivamente, de uma esfera metálica, isolada e inicialmente descarregada, observa-se a distribuição de cargas representada na Figura 1.



Mantendo o bastão na mesma posição, a esfera é conectada à terra por um fio condutor que pode ser ligado a um dos pontos P, R ou S da superfície da esfera. Indicando por (→) o sentido do fluxo transitório (→) de elétrons (se houver) e por (+), (-) ou (0) o sinal da carga final (Q) da esfera, o esquema que representa → e Q é:



10. (FAZU) Um condutor A, eletrizado com carga positiva, atrai um condutor B localizado a uma certa distância de A, conforme ilustra a figura.



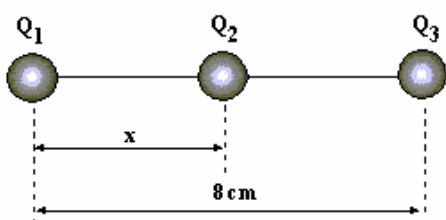
Podemos afirmar que o condutor B:

- a) está carregado com carga positiva. b) está carregado com carga negativa. c) está neutro.
d) pode estar neutro. e) faltam dados para analisar.

11. (MACK) No vácuo ($k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$), são colocadas duas cargas elétricas puntiformes de $2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ e $5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, distante 50 cm uma da outra. A força de repulsão entre essas duas cargas tem intensidade:

- a) $63 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ b) $126 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ c) $450 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ d) $360 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ e) $180 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

12. (FEI) As cargas $Q_1 = 9 \mu\text{C}$ e $Q_3 = 25 \mu\text{C}$ estão fixas nos pontos A e B. Sabe-se que a carga $Q_2 = 2 \mu\text{C}$ está em equilíbrio sob a ação de forças elétricas somente na posição indicada. Nestas condições:

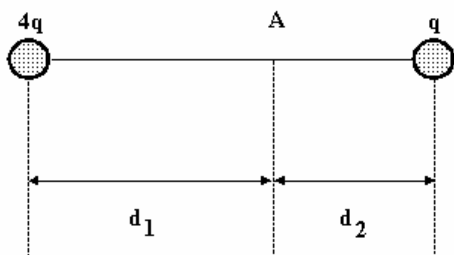


- a) $x = 1 \text{ cm}$ b) $x = 2 \text{ cm}$ c) $x = 3 \text{ cm}$ d) $x = 4 \text{ cm}$ e) $x = 5 \text{ cm}$

13. (MACK) Uma carga elétrica puntiforme com carga de $4,0 \mu\text{C}$ é colocada em um ponto P do vácuo, e fica sujeita a uma força elétrica de intensidade 1,2 N. O campo elétrico nesse ponto P tem intensidade de:

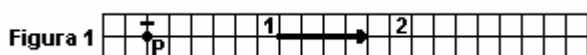
- a) $3,0 \times 10^5 \text{ N/C}$ b) $2,4 \times 10^5 \text{ N/C}$ c) $1,2 \times 10^5 \text{ N/C}$ d) $4,0 \times 10^{-6} \text{ N/C}$ e) $4,8 \times 10^{-6} \text{ N/C}$

14. (FAAP) Sabendo-se que o vetor campo-elétrico no ponto A é nulo, a relação entre d_1 e d_2 é:

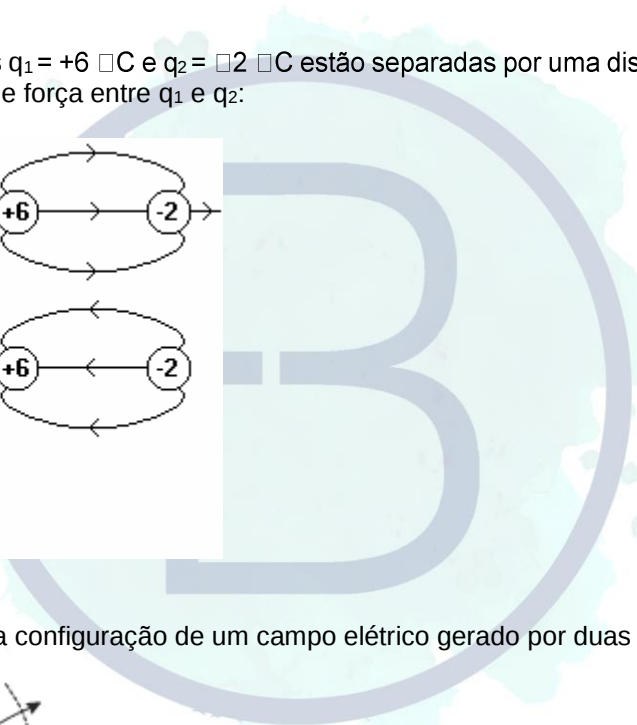


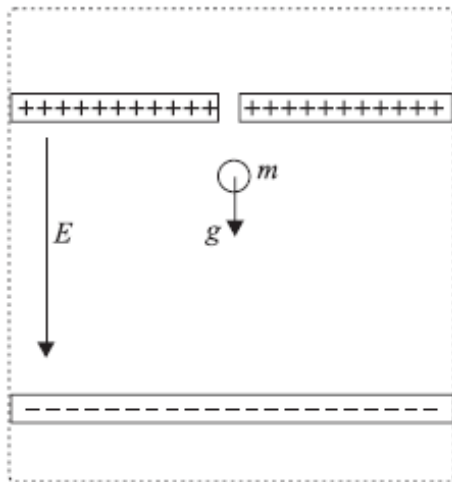
- a) $d_1 / d_2 = 4$ b) $d_1 / d_2 = 2$ c) $d_1 / d_2 = 1$ d) $d_1 / d_2 = \frac{1}{2}$ e) $d_1 / d_2 = \frac{1}{4}$

15. (UNESP) A figura representa uma carga elétrica pontual positiva no ponto P e o vetor campo elétrico no ponto 1, devido a essa carga.



No ponto 2, a melhor representação para o vetor campo elétrico, devido à mesma carga em P, será:





A gota de óleo, com massa m , é abandonada a partir do repouso no interior do capacitor, onde existe um campo elétrico uniforme E . Sob ação da gravidade e do campo elétrico, a gota inicia um movimento de queda com aceleração $0,2g$, onde g é a aceleração da gravidade. O valor absoluto (módulo) da carga pode ser calculado através da expressão

- a) $Q = 0,8mg/E$. b) $Q = 1,2E/mg$. c) $Q = 1,2m/gE$. d) $Q = 1,2mg/E$. e) $Q = 0,8E/mg$.

23. (PUC – RJ) Uma carga positiva puntiforme é liberada a partir do repouso em uma região do espaço onde o campo elétrico é uniforme e constante.

Se a partícula se move na mesma direção e sentido do campo elétrico, a energia potencial eletrostática do sistema

- a) aumenta e a energia cinética da partícula aumenta.
b) diminui e a energia cinética da partícula diminui.
c) e a energia cinética da partícula permanecem constantes.
d) aumenta e a energia cinética da partícula diminui.
e) diminui e a energia cinética da partícula aumenta.

24. (UFPE) Uma partícula de massa igual a $10g$ e carga igual a $10^{-3}C$ é solta com velocidade inicial nula a uma distância de $1m$ de uma partícula fixa e carga $Q = 10^{-2}C$. Determine a velocidade da partícula livre quando ela encontra-se a $2m$ da partícula fixa, em km/s . (A constante da Lei Coulomb vale $9 \times 10^9 N/C$).

25. (UFES – Adaptada) Uma partícula de massa " m " e carga elétrica " q ", positiva, é abandonada a uma distância " d " de outra partícula cuja carga elétrica é " Q ", positiva, e que está fixa em um ponto. Considere as partículas apenas sob interação elétrica, no vácuo, onde a constante da lei de Coulomb vale K_0 .

- a) Calcule o módulo da força elétrica que atua na carga " q " quando ela é abandonada e indique, em uma figura, a direção e o sentido dessa força.
b) Qual será a variação da energia potencial do sistema, entre o abandono e o instante em que a distância entre as partículas for igual a $4d$?
c) Qual será a velocidade da partícula de carga " q ", quando a distância entre as partículas for $4d$?

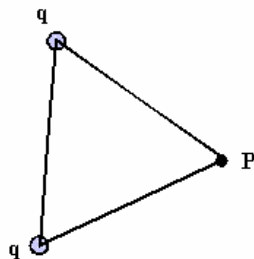
26. (UFAC) Num determinado ponto P do ponto elétrico criado por uma carga puntiforme, o potencial é $V_P = 200 V$ e a intensidade do vetor campo elétrico é $E_P = 0,8 V/m$. Pergunta-se: qual a distância do ponto P à carga criadora do campo elétrico?

- a) $2,5 \times 10^{-3}m$ b) $1,5 m$ c) $2,5 \times 10^3 m$ d) $250 m$ e) $2,5 m$

27. (UFPE) A figura a seguir mostra duas cargas iguais $q = 1,0 \times 10^{-11} C$, colocadas em dois vértices de um triângulo equilátero de lado igual a $1 cm$.

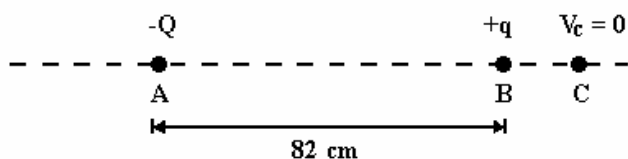
dado:
- constante de Coulomb

$$\frac{1}{4 \epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$



Qual o valor, em volts, do potencial elétrico no terceiro vértice do triângulo (ponto P)? Dado $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

28. (UFPE) Duas cargas elétricas $-Q$ e $+q$ são mantidas nos pontos A e B, que distam 82 cm um do outro. Ao se medir o potencial elétrico no ponto C, à direita de B e situado sobre a reta que une as cargas, encontra-se um valor nulo.

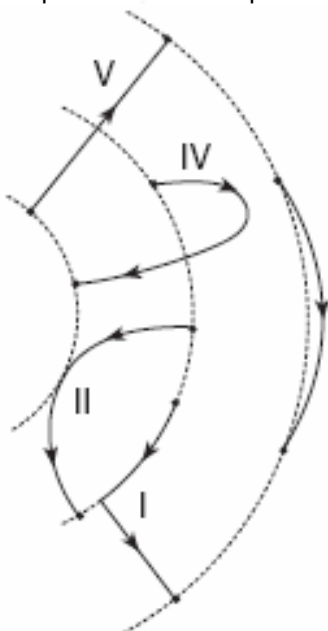


Se $|Q| = 3|q|$, qual o valor em centímetros da distância BC?

29. (MACK) Ao abandonarmos um corpúsculo, eletrizado positivamente com carga elétrica de $2,0 \mu\text{C}$, no ponto A de um campo elétrico, ele fica sujeito a uma força eletrostática que o leva para o ponto B, após realizar o trabalho de 6,0mJ. A diferença de potencial elétrico entre os pontos A e B desse campo elétrico é:

- a) 1,5kV b) 3,0kV c) 4,5kV d) 6,0kV e) 7,5kV

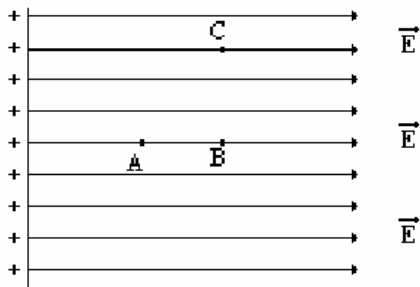
30. (UNIFESP) Na figura, as linhas tracejadas representam superfícies equipotenciais de um campo elétrico; as linhas cheias I, II, III, IV e V representam cinco possíveis trajetórias de uma partícula de carga q , positiva, realizadas entre dois pontos dessas superfícies, por um agente externo que realiza trabalho mínimo.



A trajetória em que esse trabalho é maior, em módulo, é:

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

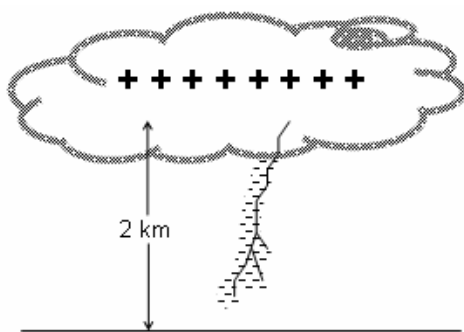
31. (UNIRIO) Uma superfície plana e infinita, positivamente carregada, origina um campo elétrico de módulo $6,0 \times 10^8 \text{ N/C}$.



Considere que os pontos B e C da figura são equidistantes da superfície carregada e, além disso, considere também que a distância entre os pontos A e B é de 3,0 m, e entre os pontos B e C é de 4,0 m. Com isso, os valores encontrados para a diferença de potencial elétrico entre os pontos A, B e C, ou seja: U_{AB} , U_{BC} e U_{AC} são, respectivamente, iguais a:

- a) zero; $3,0 \times 10^9$ V; $1,8 \times 10^9$ V.
 b) $1,8 \times 10^9$ V; zero; $3,0 \times 10^9$ V.
 c) $1,8 \times 10^9$ V; $1,8 \times 10^9$ V; $3,0 \times 10^9$ V.
 d) $1,8 \times 10^9$ V; $3,0 \times 10^9$ V; zero.
 e) $1,8 \times 10^9$ V; zero; $1,8 \times 10^9$ V

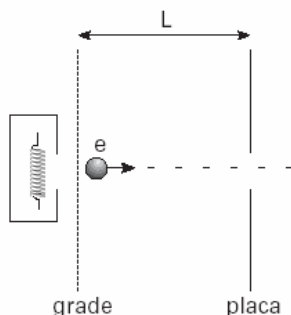
32. (UECE) Pesquisas mostram que mais de 90% dos raios que atingem o solo são cargas negativas que partem de nuvens, conforme a figura abaixo.



Considere a diferença de potencial elétrico entre a distribuição de cargas negativas na base da nuvem e o solo como sendo da ordem de 10^6 V. De modo simplificado, considere uma altura de 2 km entre a base da nuvem e a terra. A melhor aproximação para o módulo do vetor campo elétrico entre a nuvem e o solo, em V/m, é:

- a) 5×10^2
 b) 5×10^6
 c) $0,5 \times 10^6$
 d) $0,5 \times 10^7$

33. (UNESP) Os elétrons de um feixe de um tubo de TV são emitidos por um filamento de tungstênio dentro de um compartimento com baixíssima pressão. Esses elétrons, com carga $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C, são acelerados por um campo elétrico existente entre uma grade plana e uma placa, separadas por uma distância $L = 12,0$ cm e polarizadas com uma diferença de potencial $V = 15$ kV. Passam então por um orifício da placa e atingem a tela do tubo. A figura ilustra este dispositivo.

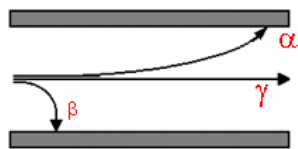


Considerando que a velocidade inicial dos elétrons é nula, calcule:

- a) o campo elétrico entre a grade e a placa, considerando que ele seja uniforme.
 b) a energia cinética de cada elétron, em joules, quando passa pelo orifício.

GABARITO DE ELETROSTÁTICA:

- 1.B
- 2.C
- 3.C
- 4.D
- 5.E
- 6.C
- 7.C
- 8.A
- 9.E
- 10.A
- 11.D
- 12.C
- 13.A
- 14. B
- 15. C
- 16.B
- 17. C
- 18.E
- 19. C
- 20.A
- 21.



- a)
- b) Vertical para cima.
- 22. A
- 23. E
- 24. $v = 3 \text{ km/s}$
- 25. a) $F = \frac{kQq}{d^2}$ (repulsão)
- b) $\Delta E_p = -\frac{3kQq}{4d}$
- c) $v = \sqrt{\frac{3kQq}{2md}}$
- 26. D
- 27. $V_P = 18 \text{ V}$
- 28. $BC = 41 \text{ cm}$
- 29. B
- 30. E
- 31. E
- 32. A
- 33. a) $E = 1,25 \times 10^5 \text{ N/C}$
- b) $E_c = 2,4 \times 10^{-15} \text{ J}$

Boaro
O seu professor de exatas!



1. (Enem 2ª aplicação) No território brasileiro, existem períodos do ano que apresentam queda na umidade do ar, fazendo com que o ar fique bastante seco. Nessa época, é comum observar que as pessoas, ao saírem do carro e tocarem a maçaneta da porta, levam pequenos choques elétricos. Além disso, pessoas que ficam muito tempo em contato com aparelhos eletrodomésticos, ou que dormem com roupas feitas de determinados materiais, como a seda, ao tocarem objetos metálicos, também sentem as descargas elétricas, ou seja, levam um choque elétrico. O corpo humano sofre com esse fenômeno de descarga elétrica, comportando-se como um condutor, pois

- oferece resistência nula ao movimento da quantidade líquida de carga através do corpo.
- permite que uma quantidade de carga se desloque com facilidade através do corpo.
- permite que uma quantidade de carga se desloque com dificuldade através do corpo.
- reduz o deslocamento da quantidade líquida de carga em função do aumento da diferença potencial.
- alterna a capacidade de deslocamento da quantidade de carga no corpo, facilitando ou dificultando o fenômeno.

2. (G1 - cftmg) As afirmativas a seguir referem-se às precauções que um técnico eletricista deve tomar com relação à segurança no seu trabalho.

Assinale (V) para as afirmativas verdadeiras ou (F), para as falsas.

- ☐ O risco de choque elétrico ocorre quando se toca em dois ou mais fios ao mesmo tempo.
- ☐ O eletricista deve usar luvas de borracha adequadas e evitar curtos-circuitos entre dois ou mais fios, quando trabalhar com a rede elétrica energizada.
- ☐ O uso de botas de borracha impede a ocorrência de choques elétricos.

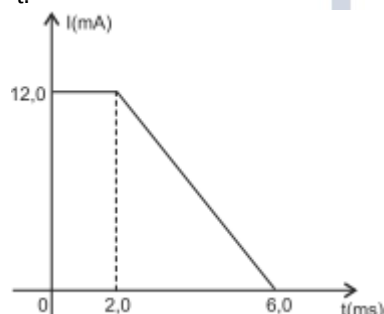
A sequência correta encontrada é

- V - V - F.
- V - F - F.
- F - V - F.
- V - F - V.

3. (Uece) Uma corrente elétrica percorre um chuveiro elétrico construído com um resistor ôhmico. A corrente elétrica pode ser medida em unidades de

- ampères/segundo.
- volts/segundo.
- coulombs/segundo.
- ohms/segundo.

4. (Uefs) A figura representa a intensidade da corrente elétrica I , que percorre um fio condutor, em função do tempo t .



Nessas condições, é correto afirmar que a corrente média circulando no condutor no intervalo de tempo entre $t = 0$ e $t = 6,0$ ms, em mA, é igual a

- 6,0
- 7,0
- 8,0
- 9,0
- 10,0

5. (G1 - cps) A Companhia do Latão é um grupo de teatro influenciado pela obra de Bertolt Brecht cujas peças criticam a sociedade atual. Os cenários são simples e despojados e dão margem à imaginação da plateia, fazendo-a cúmplice dos atores e, em muitas ocasiões, parte do espetáculo.

Na criação da atmosfera cênica na peça *Ópera dos Vivos*, a Companhia utilizou 8 baldes plásticos vermelhos, cada um deles com uma lâmpada de 150 W em seu interior.



Camponês na *Ópera dos Vivos*

Foto: Sérgio de Carvalho

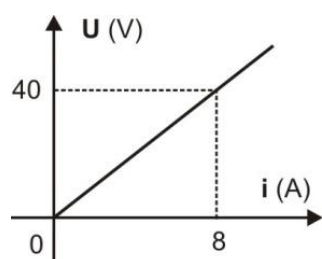
Se todas essas lâmpadas fossem mantidas acesas durante meia hora, ao longo da apresentação, a energia utilizada por elas seria, em watt-hora,

- a) 600. b) 800. c) 900. d) 1.200. e) 1.500.

6. (G1 - cftmg) Em uma residência, há um refrigerador que funciona continuamente e cuja potência de operação é de 5.200 W. O número de lâmpadas de 40 W que devem ficar ligadas, durante 3 horas, para que seu consumo de energia seja o mesmo do refrigerador, durante um dia, é dado por

- a) 52. b) 102. c) 520. d) 1.040.

7. O gráfico a seguir mostra a tensão em função da corrente para um resistor ôhmico que suporta até 200 V.



- a) Qual a resistência desse resistor?
b) Se ele for usado para aquecer 1 litro de água de 20 °C até 60 °C, ligado à tensão de 100 V, quanto tempo levará o processo se toda energia liberada for absorvida pela água ($C_{\text{água}} = 4 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$)?

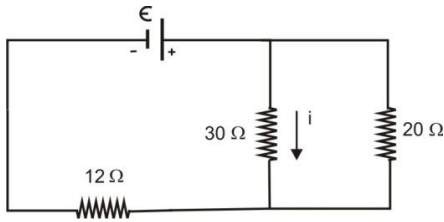
8. Um resistor de comprimento 60 cm e área de secção transversal igual a 3 mm² e feito de uma liga metálica níquel-cromo de resistividade igual a $5 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$.

- a) Calcule a resistência desse resistor;
b) Qual a potência que ele dissipa quando ligado a rede de 120 V?

9. Um fio resistor é ligado à rede de tensão $U = 220 \text{ V}$, dissipando potência de $P = 400 \text{ W}$.

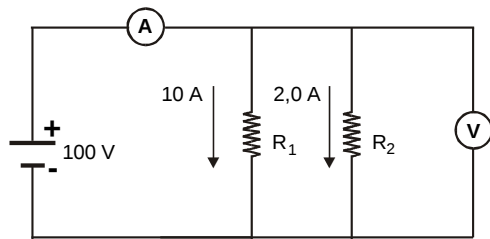
- a) Qual a potência P' dissipada por ele, se ligado a uma rede de tensão $U' = 110 \text{ V}$?
b) Para que na rede de 110 V ele continuasse dissipando a mesma potência, deveríamos cortar-lhe um pedaço ou aumentar o seu comprimento, soldando a ele um outro pedaço? Justifique.
c) Se o comprimento do condutor é 60 cm, calcule o comprimento do pedaço a ser cortado ou a ser soldado, considerando nesse caso, mesmo diâmetro e mesmo material.

10. No circuito a seguir, a resistência interna da bateria é desprezível.



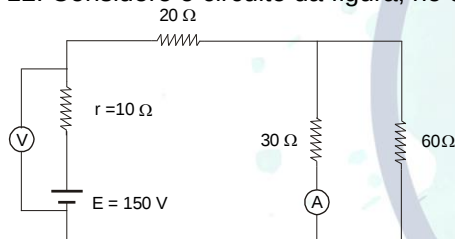
- Calcule a resistência equivalente desse circuito.
- Se a corrente tem intensidade $i = 0,4 \text{ A}$, calcule a força eletromotriz da bateria (ϵ).

11. No circuito da figura adiante, o amperímetro (A) e o voltmímetro (V). A resistência interna da bateria é nula.



- Qual é a intensidade da corrente medida pelo amperímetro?
- Qual é a tensão elétrica medida pelo voltmímetro?
- Quais são os valores das resistências R_1 e R_2 ?

12. Considere o circuito da figura, no qual os instrumentos de medição são supostos ideais.

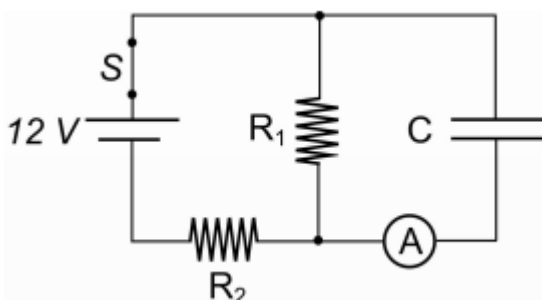


Determine:

- a resistência equivalente desse circuito;
- a leitura do amperímetro;
- a leitura do voltmímetro.

13. (Ufjf) A Figura abaixo mostra um circuito formado por dois resistores $R_1 = 10 \Omega$ e $R_2 = 2 \Omega$, um capacitor de $100 \mu\text{F}$, uma bateria de 12 V e uma chave S que é mantida ligada. Um amperímetro está ligado em série com o capacitor.

Nessa situação, o capacitor está totalmente carregado. Com base nessas informações, responda às questões abaixo:

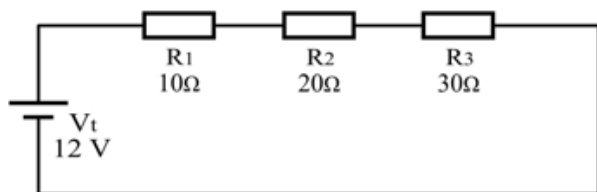


- a) Qual é a leitura do amperímetro? Justifique sua resposta.
 b) Calcule a carga elétrica armazenada no capacitor.
 c) O que deve ocorrer com a energia armazenada no capacitor se a chave S for desligada?

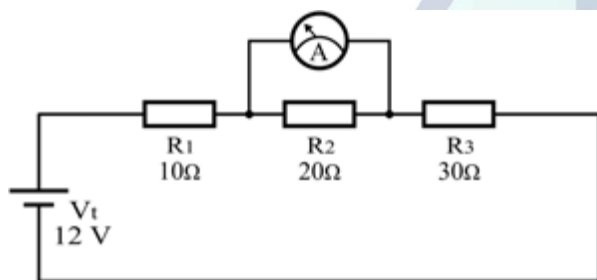
14. (Uece) Considere dois capacitores com diferentes capacitâncias, ligados em paralelo e conectados a uma bateria. É correto afirmar que, após carregados,

- a) a tensão entre os terminais do de maior capacitância é menor.
 b) a tensão entre os terminais dos dois capacitores é a mesma.
 c) a corrente fornecida pela bateria é sempre maior que zero.
 d) a corrente fornecida pela bateria é sempre menor que zero.

15. (Eear) Em uma aula de laboratório o professor montou um circuito com 3 resistores ôhmicos R_1 , R_2 e R_3 associados a uma fonte de alimentação ideal (V_t) conforme o circuito abaixo. E solicitou ao aluno que, usando um amperímetro ideal, medisse o valor da intensidade de corrente elétrica que flui através de R_2 .

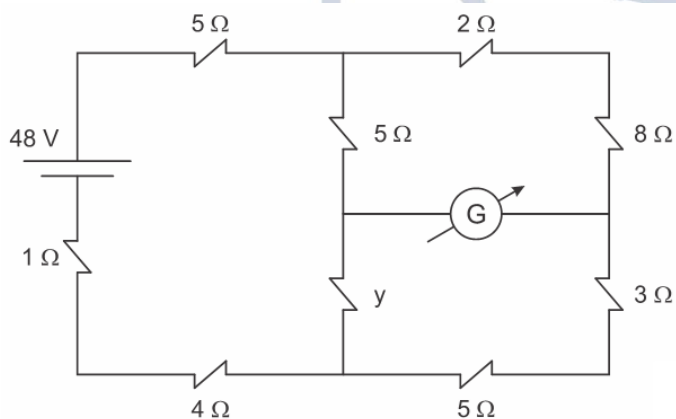


O aluno, porém, fez a ligação do amperímetro (A) da maneira indicada na figura a seguir. Com base nisso, assinale a alternativa que representa o valor indicado, em ampères, no amperímetro.



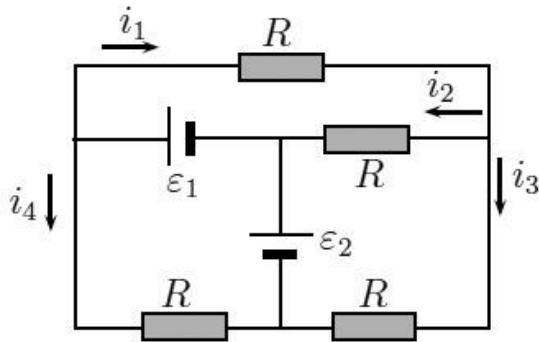
- a) 0,0 b) 0,2 c) 0,3 d) 0,4

16. (Efomm) No circuito a seguir, o galvanômetro não acusa passagem de corrente. Determine o valor da corrente elétrica i no circuito.



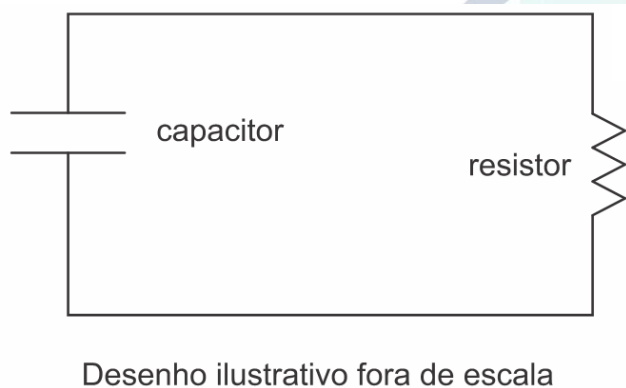
- a) 4,8 A b) 4,2 A c) 3,6 A d) 3,0 A e) 2,0 A

17. (Ita) Considere o circuito elétrico mostrado na figura formado por quatro resistores de mesma resistência, $R = 10 \, \Omega$, e dois geradores ideais cujas respectivas forças eletromotrizes são $\varepsilon_1 = 30 \, \text{V}$ e $\varepsilon_2 = 10 \, \text{V}$. Pode-se afirmar que as correntes i_1 , i_2 , i_3 e i_4 nos trechos indicados na figura, em ampères, são respectivamente de



- a) 2, 2/3, 5/3 e 4. b) 7/3, 2/3, 5/3 e 4. c) 4, 4/3, 2/3 e 2.
d) 2, 4/3, 7/3 e 5/3. e) 2, 2/3, 4/3 e 4.

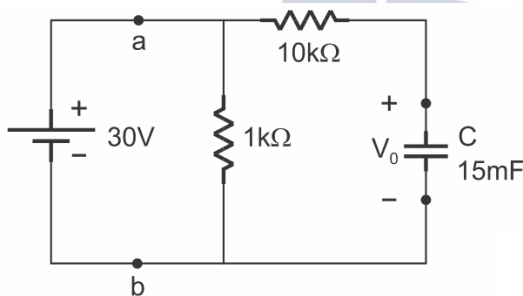
18. (Espcex (Aman)) Um capacitor de capacitância igual a $2 \, \mu\text{F}$ está completamente carregado e possui uma diferença de potencial entre suas armaduras de $3 \, \text{V}$. Em seguida, este capacitor é ligado a um resistor ôhmico por meio de fios condutores ideais, conforme representado no circuito abaixo, sendo completamente descarregado através do resistor.



Nesta situação, a energia elétrica total transformada em calor pelo resistor é de

- a) $1,5 \cdot 10^{-6} \, \text{J}$ b) $6,0 \cdot 10^{-6} \, \text{J}$ c) $9,0 \cdot 10^{-6} \, \text{J}$ d) $12,0 \cdot 10^{-6} \, \text{J}$ e) $18,0 \cdot 10^{-6} \, \text{J}$

19. (Esc. Naval) Analise a figura abaixo.



Diferenças de potencial de $30 \, \text{volts}$ já representam, para alguns indivíduos, risco de fibrilação induzida (mesmo que o choque elétrico seja de baixa corrente). Suponha que uma força eletromotriz aplicada entre as mãos de um ser humano seja, de modo simplificado, equivalente ao circuito mostrado na figura acima, com a magnitude da tensão V_0 no capacitor (coração) determinando o grau de risco. Se a fem é de $30 \, \text{volts}$, a potência elétrica, em watts, dissipada no

corpo humano é igual a:

- a) 0,9 b) 0,6 c) 0,5 d) 0,3 e) 0,2

20. (Afa)

RAIOS CAUSAM 130 MORTES POR ANO NO BRASIL; SAIBA COMO PREVENIR

Começou a temporada de raios e o Brasil é o lugar onde eles mais caem no mundo.

Os raios são fenômenos da natureza impressionantes, mas causam mortes e prejuízos. Todos os anos morrem em média 130 pessoas no país atingidas por essas descargas elétricas. (...)

(...) Segundo as pesquisas feitas pelo grupo de eletricidade atmosférica do INPE, o número de mortes por raios é maior do que por deslizamentos e enchentes. E é na primavera e no verão, época com mais tempestades, que a preocupação aumenta (...)

Disponível em: ww1.g1.globo.com/bom-dia-brasil. Acesso em: 16 fev. 2017.

Como se pode verificar na notícia acima, os raios causam mortes e, além disso, constantemente há outros prejuízos ligados a eles: destruição de linhas de transmissão de energia e telefonia, incêndios florestais, dentre outros.

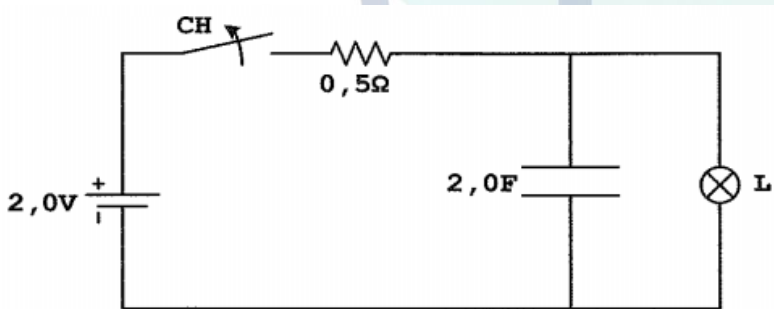
As nuvens se eletrizam devido às partículas de gelo que começam a descer muito rapidamente, criando correntes de ar bastante bruscas, o que provoca fricção entre gotas de água e de gelo, responsável pela formação e, conseqüentemente, a acumulação de eletricidade estática. Quando se acumula carga elétrica negativa demasiadamente na zona inferior da nuvem (este é o caso mais comum) ocorre uma descarga elétrica em direção ao solo (que por indução eletrostática adquiriu cargas positivas).

Considere que a base de uma nuvem de tempestade, eletricamente carregada com carga de módulo igual a $2,0 \cdot 10^2$ C, situa-se a 500 m acima do solo. O ar mantém-se isolante até que o campo elétrico entre a base da nuvem e o solo atinja o valor de $5,00 \cdot 10^6$ V/m.

Nesse instante a nuvem se descarrega por meio de um raio que dura 0,10 s. Considerando que o campo elétrico na região onde ocorreu o raio seja uniforme, a energia liberada neste raio é, em joules, igual a

- a) $5,00 \cdot 10^8$ b) $4,00 \cdot 10^{10}$ c) $2,50 \cdot 10^{11}$ d) $150 \cdot 10^{15}$

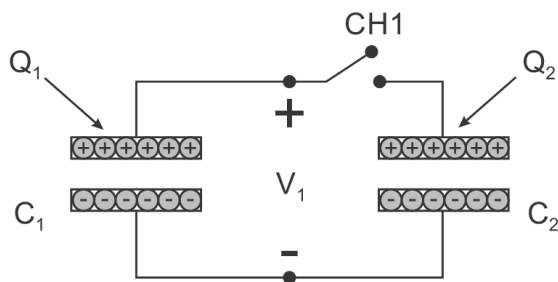
21. (Esc. Naval) Observe a figura a seguir.



Até o instante da abertura da chave CH, o circuito representado na figura acima se encontrava em regime permanente. Desde o instante da abertura da chave até a lâmpada se apagar completamente, observa-se que a energia armazenada no capacitor de capacitância 2,0F, sofre uma variação de 0,25J. Considerando a lâmpada como uma resistência R, qual é o valor de R, em ohms?

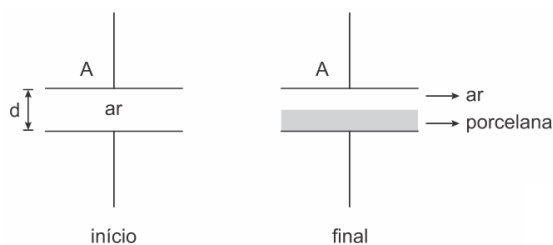
- a) 1/2 b) 1/3 c) 1/4 d) 1/5 e) 1/6

22. (Efomm) Os capacitores planos C_1 e C_2 mostrados na figura têm a mesma distância d e o mesmo dielétrico (ar) entre suas placas. Suas cargas iniciais eram Q_1 e Q_2 , respectivamente, quando a chave CH1 foi fechada. Atingido o equilíbrio eletrostático, observou-se que a tensão V_1 mostrada na figura não sofreu nenhuma variação com o fechamento da chave. Podemos afirmar que os dois capacitores possuem



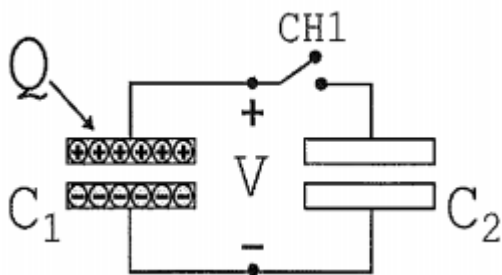
- a) a mesma energia potencial elétrica armazenada. b) a mesma carga elétrica positiva na placa superior.
 c) a mesma carga elétrica, em módulo, na placa superior. d) a mesma capacitância.
 e) o mesmo valor do campo elétrico uniforme presente entre as placas.

23. (Efomm) Na figura a seguir, temos um capacitor de placas paralelas de área A separadas pela distância d . Inicialmente, o dielétrico entre as placas é o ar e a carga máxima suportada é Q_a . Para que esse capacitor suporte uma carga máxima Q_b , foi introduzida uma placa de porcelana de constante dielétrica k e espessura $d/2$. Considerando que seja mantida a diferença de potencial entre as placas, determine a razão entre as cargas Q_b e Q_a .



- a) $\frac{2k}{k+1}$ b) $\frac{2k}{5k+3}$ c) $\frac{2k\epsilon_0 A}{d(k+1)}$ d) $\frac{k\epsilon_0 A}{dk}$ e) $\frac{2k\epsilon_0}{d(k+1)}$

24. (Esc. Naval) Analise a figura abaixo.



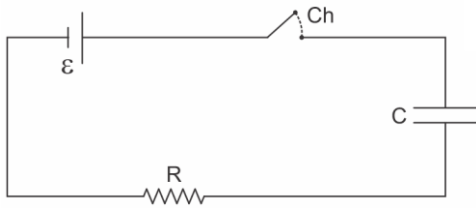
O capacitor C_1 encontra-se inicialmente com uma tensão constante $V = 4$ volts. Já o capacitor C_2 estava descarregado. Fechando-se a chave CH1, o sistema atinge o equilíbrio com uma tensão de $\frac{4}{3}$ volts e redução de $\frac{8}{3}$ joule da energia armazenada. A carga inicial Q , em coulombs, é igual a

- a) $\frac{4}{3}$ b) $\frac{3}{2}$ c) $\frac{5}{3}$ d) 2 e) $\frac{7}{3}$

25. (Efomm) A professora Ana Clara, com intuito de determinar a capacitância de um capacitor que estava com suas especificações ilegíveis, realizou o seguinte procedimento: carregou um segundo capacitor de 150 pF com uma tensão de 100 V, utilizando uma fonte de alimentação. Em seguida, desligou o capacitor da fonte e o conectou em paralelo com o capacitor de valor desconhecido. Nessas condições, ela observou que os capacitores apresentavam uma tensão de 60 V. Com esse procedimento, a professora pôde calcular o valor do capacitor desconhecido, que é de

- a) 45 pF b) 70 pF c) 100 pF d) 150 pF e) 180 pF

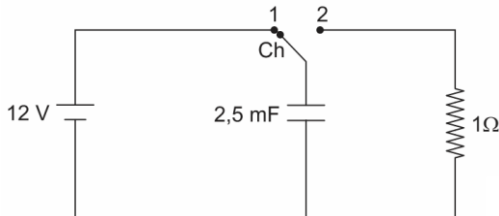
26. (Afa) O circuito elétrico esquematizado a seguir é constituído de uma bateria de resistência interna desprezível e fem ε , de um resistor de resistência elétrica R , de um capacitor de capacitância C , inicialmente descarregado, e de uma chave Ch , inicialmente aberta.



Fecha-se a chave Ch e aguarda-se o capacitor carregar. Quando ele estiver completamente carregado, pode-se afirmar que a razão entre a energia dissipada no resistor (E_R) e a energia acumulada no capacitor (E_C), $\frac{E_R}{E_C}$, é

- a) maior que 1, desde que $\frac{R}{C} > 1$ b) menor que 1, desde que $\frac{R}{C} > 1$
 c) igual a 1, somente se $\frac{R}{C} = 1$ d) igual a 1, independentemente da razão $\frac{R}{C}$

27. (Afa) Num instante $t_0 = 0$ um capacitor de $2,5 \text{ mF}$, totalmente descarregado, é ligado a uma fonte de 12 V por meio de uma chave Ch que é colocada na posição 1, conforme figura abaixo.



Em um determinado instante t_1 , o capacitor fica completamente carregado.

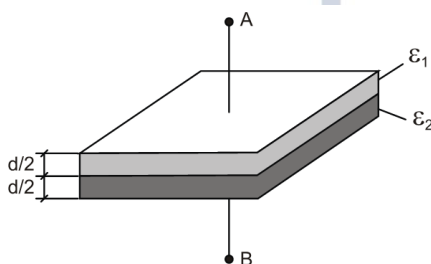
Nessas condições, são feitas as seguintes afirmativas.

- I. Ao colocar a chave do circuito na posição 2, o capacitor será descarregado através do resistor de 1Ω e sua diferença de potencial decrescerá exponencialmente com o tempo, até completar o processo de descarga.
 II. Com a chave do circuito na posição 1, para qualquer instante de tempo t , tal que $t \leq t_1$, o capacitor sofre um processo de carga, em que a corrente no circuito vai diminuindo linearmente com o tempo e tem sua intensidade nula quando $t = t_1$.
 III. A energia potencial armazenada no capacitor no instante de tempo t_1 vale $0,18 \text{ J}$.

São verdadeiras as afirmativas

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

28. (Afa) A região entre as placas de um capacitor plano é preenchida por dois dielétricos de permissividades ε_1 e ε_2 , conforme ilustra a figura a seguir.



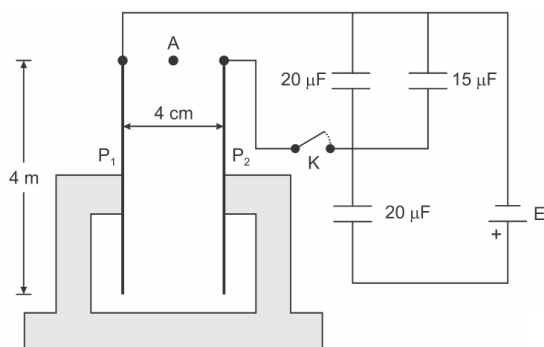
Sendo S a área de cada placa, d a distância que as separa e U a ddp entre os pontos A e B, quando o capacitor está totalmente carregado, o módulo da carga Q de cada placa é igual a

- a) $\frac{2S}{d(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)} \cdot U$ b) $\frac{2S(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{d} \cdot U$ c) $\frac{2S\varepsilon_1\varepsilon_2}{d(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)} \cdot U$ d) $\frac{d(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{2S\varepsilon_1\varepsilon_2} \cdot U$

29. (Efomm) O sistema abaixo é constituído por duas placas metálicas retangulares e paralelas, com 4 m de altura e afastadas 4 cm, constituindo um capacitor de $5 \mu\text{F}$. No ponto A, equidistante das bordas superiores das placas, encontra-se um corpo puntiforme, com 2 g de massa e carregado com $4 \mu\text{C}$.

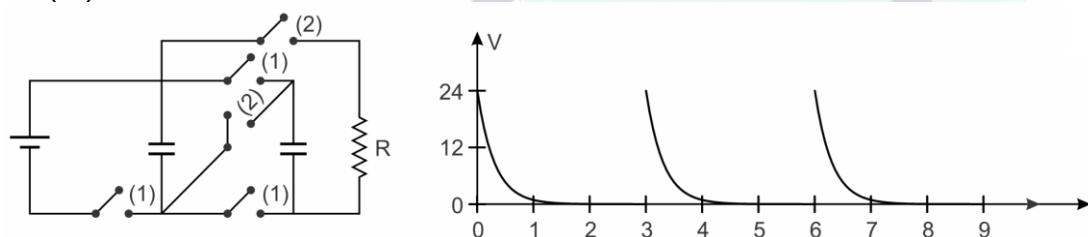
O corpo cai livremente e, após 0,6 s de queda livre, a chave K é fechada, ficando as placas ligadas ao circuito capacitivo em que a fonte E tem 60 V de tensão. Determine a que distância da borda inferior da placa se dará o choque.

(Dados: considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.)



- a) 0,2 m b) 0,4 m c) 0,6 m d) 0,8 m e) 1,0 m

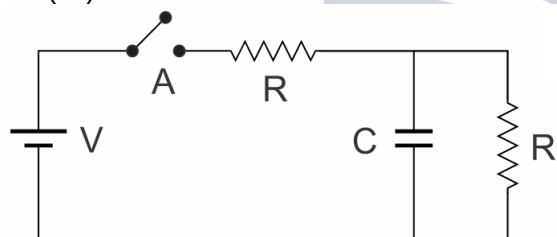
30. (Ita)



No circuito da figura há três capacitores iguais, com $C = 1000 \mu\text{F}$, inicialmente descarregados. Com as chaves (2) abertas e as chaves (1) fechadas, os capacitores são carregados. Na sequência, com as chaves (1) abertas e as chaves (2) fechadas, os capacitores são novamente descarregados e o processo se repete. Com a tensão no resistor R variando segundo o gráfico da figura, a carga transferida pelos capacitores em cada descarga é igual a

- a) $4,8 \times 10^{-2} \text{ C}$ b) $2,4 \times 10^{-2} \text{ C}$ c) $1,2 \times 10^{-2} \text{ C}$ d) $0,6 \times 10^{-2} \text{ C}$ e) $0,3 \times 10^{-2} \text{ C}$

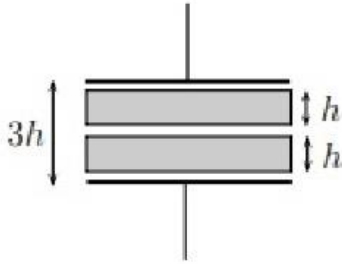
31. (Ita)



No circuito da figura o capacitor encontra-se descarregado com a chave A aberta que, a seguir, é fechada no instante t_1 , sendo que o capacitor estará totalmente carregado no instante t_2 . Desprezando a resistência da bateria V, determine a corrente no circuito nos instantes t_1 e t_2 .

32. (Ita) Dois capacitores em série, de capacitância C_1 e C_2 , respectivamente, estão sujeitos a uma diferença de potencial V. O Capacitor de capacitância C_1 tem carga Q_1 e está relacionado com C_2 através de $C_2 = xC_1$, sendo x um coeficiente de proporcionalidade. Os capacitores carregados são então desligados da fonte e entre si, sendo a seguir religados com os respectivos terminais de carga de mesmo sinal. Determine o valor de x para que a carga Q_2 final do capacitor de capacitância C_2 seja $Q_1/4$.

33. (Ita) Um capacitor de placas paralelas de área A e distância $3h$ possui duas placas metálicas idênticas, de espessura h e área A cada uma. Compare a capacitância C deste capacitor com a capacitância C_0 que ele teria sem as duas placas metálicas.



- a) $C = C_0$ b) $C > 4C_0$ c) $0 < C < C_0$ d) $C_0 < C < 2C_0$ e) $2C_0 < C < 4C_0$

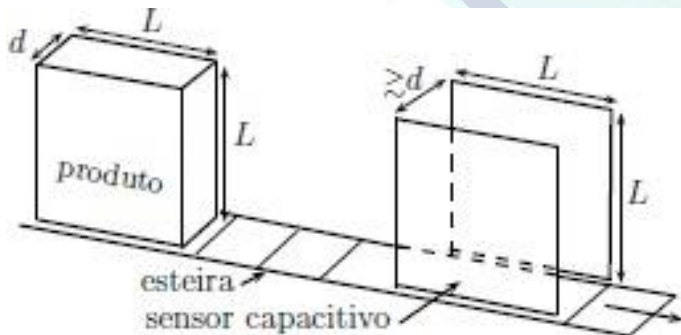
34. (Ita) Considere um capacitor de placas paralelas ao plano yz tendo um campo elétrico de intensidade E entre elas, medido por um referencial S em repouso em relação ao capacitor. Dois outros referenciais, S' e S'' , que se movem com velocidade de módulo v constante em relação a S nas direções de x e y , nesta ordem, medem as respectivas intensidades E' e E'' dos campos elétricos entre as placas do capacitor. Sendo $\gamma = 1/\sqrt{1-(v/c)^2}$, pode-se dizer que E'/E e E''/E são, respectivamente, iguais a

- a) 1 e 1. b) γ e 1. c) 1 e γ . d) γ e $1/\gamma$. e) 1 e $1/\gamma$.

35. (Ita) Carregada com um potencial de 100 V, flutua no ar uma bolha de sabão condutora de eletricidade, de 10 cm de raio e $3,3 \times 10^{-6}$ cm de espessura. Sendo a capacitância de uma esfera condutora no ar proporcional ao seu raio, assinale o potencial elétrico da gota esférica formada após a bolha estourar.

- a) 6 kV b) 7 kV c) 8 kV d) 9 kV e) 10 kV

36. (Ita) Certo produto industrial constitui-se de uma embalagem rígida cheia de óleo, de dimensões $L \times L \times d$, sendo transportado numa esteira que passa por um sensor capacitivo de duas placas paralelas e quadradas de lado L , afastadas entre si de uma distância ligeiramente maior que d , conforme a figura. Quando o produto estiver inteiramente inserido entre as placas, o sensor deve acusar um valor de capacitância C_0 . Considere, contudo, tenha havido antes um indesejado vazamento de óleo, tal que a efetiva medida da capacitância seja $C = 3/4 C_0$. Sendo dadas as respectivas constantes dielétricas do óleo, $\kappa = 2$; e do ar, $\kappa_{\text{ar}} = 1$, e desprezando o efeito da constante dielétrica da embalagem, assinale a percentagem do volume de óleo vazado em relação ao seu volume original.



- a) 5% b) 50% c) 100% d) 10% e) 75%

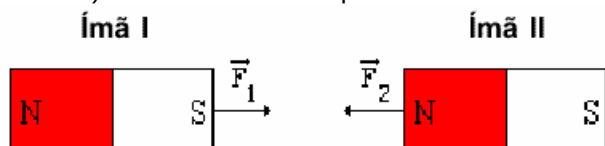
GABARITO DE ELETRODINÂMICA:

1. B
2. C
3. C
4. C
5. A
6. D
7. a) $5\ \Omega$ b) 80 s
8. a) $10\ \Omega$ b) 1.440 W
9. a) 100 W b) cortar c) 45 cm
10. a) $24\ \Omega$ b) 24 V.
11. a) 12 A b) 100 V c) $10\ \Omega$ e $50\ \Omega$.
12. a) $50\ \Omega$ b) 2 A c) 120 V.
13. a) zero b) $E = 5 \times 10^{-3}\text{ J}$ c) Descarrega
14. B
15. C
16. D
17. B
18. C
19. A
20. C
21. E
22. E
23. A
24. D
25. C
27. C
28. C
29. D
30. C
31. $i(t_1) = \frac{V}{R}$. $i(t_2) = \frac{V}{2R}$
32. $x = 1/7$
33. E
34. C
35. E
36. B





1. (UNIRIO) Dois ímãs estão dispostos em cima de uma mesa de madeira, conforme a figura ilustrada.



$\vec{F}_1$ é a força que o ímã II exerce sobre o ímã I, enquanto que este exerce uma força $\vec{F}_2$, sobre o ímã II. Considerando que F_1 e F_2 representam os módulos dessas duas forças, podemos afirmar que:

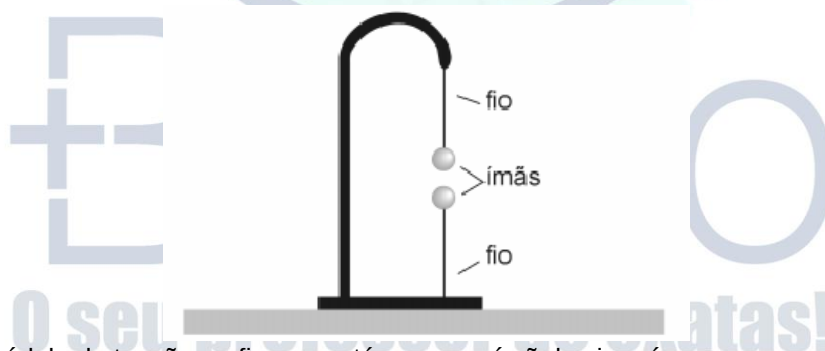
- a) $F_1 = F_2 \neq 0$.
- b) $F_1 = F_2 = 0$.
- c) $F_1 < F_2$ pois o pólo Norte atrai o pólo Sul.
- d) $F_1 > F_2$ pois o pólo Sul atrai o pólo Norte.
- e) as forças são diferentes, embora não se possa afirmar qual é a maior.

2. (FGV) Da palavra aimant, que traduzido do francês significa amante, originou-se o nome ímã, devido à capacidade que esses objetos têm de exercer atração e repulsão. Sobre essas manifestações, considere as proposições:

- I. assim como há ímãs que possuem os dois tipos de pólos, sul e norte, há ímãs que possuem apenas um.
 - II. o campo magnético terrestre diverge dos outros campos, uma vez que o pólo norte magnético de uma bússola é atraído pelo pólo norte magnético do planeta.
 - III. os pedaços obtidos da divisão de um ímã são também ímãs que apresentam os dois pólos magnéticos, independentemente do tamanho dos pedaços.
- Está correto o contido em

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

3. (UFMG) Dois ímãs, presos nas extremidades de dois fios finos, estão em equilíbrio, alinhados verticalmente, como mostrado nesta figura:



Nessas condições, o módulo da tensão no fio que está preso no ímã de cima é

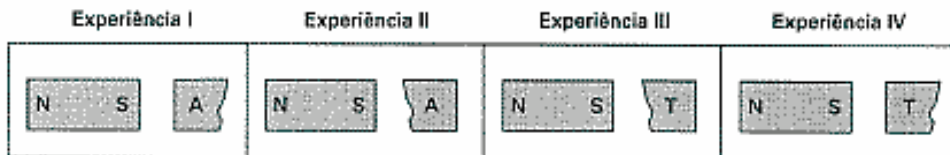
- a) igual ao módulo da tensão no fio de baixo.
- b) igual ao módulo do peso desse ímã.
- c) maior que o módulo do peso desse ímã.
- d) menor que o módulo da tensão no fio de baixo.

4. (FUVEST) Um ímã, em forma de barra, de polaridade N(norte) e S(sul), é fixado numa mesa horizontal. Um outro ímã semelhante, de polaridade desconhecida, indicada por A e T, quando colocado na posição mostrada na figura 1, é repelido para a direita.



fig. 1

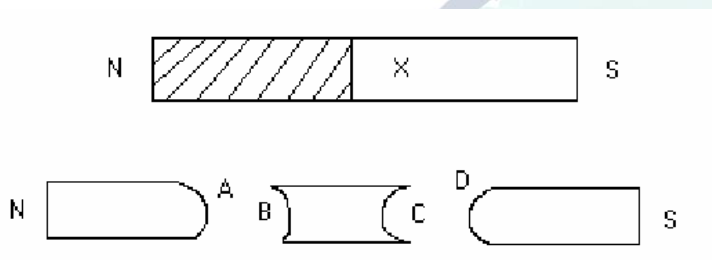
Quebra-se esse ímã ao meio e, utilizando as duas metades, fazem-se quatro experiências, representadas nas figuras I, II, III e IV, em que as metades são colocadas, uma de cada vez, nas proximidades do ímã fixo.



Indicando por “nada” a ausência de atração ou repulsão da parte testada, os resultados das quatro experiências são, respectivamente:

	I	II	III	IV
a)	repulsão	atração	repulsão	atração
b)	repulsão	repulsão	repulsão	repulsão
c)	repulsão	repulsão	atração	atração
d)	repulsão	nada	nada	atração
e)	atração	nada	nada	repulsão

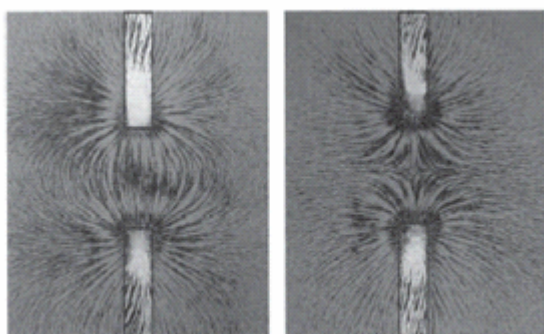
5. (UNIFENAS) O desenho representa um ímã X dividido em três partes. Considere as afirmativas:



- I. As pontas A e C se repelem.
- II. As pontas B e D se atraem.
- III. As pontas A e D se repelem.

- a) a afirmativa I é verdadeira.
- b) a afirmativa II é verdadeira.
- c) a afirmativa III é verdadeira.
- d) todas as afirmativas são falsas
- e) todas as afirmativas são verdadeiras.

6. (UFMG) Fazendo uma experiência com dois ímãs em forma de barra, Júlia colocou-os sob uma folha de papel e espalhou limalha de ferro sobre essa folha. Ela colocou os ímãs em duas diferentes orientações e obteve os resultados mostrados nas figuras I e II:



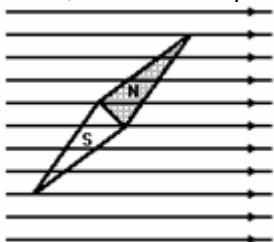
I

II

Nessas figuras, os ímãs estão representados pelos retângulos. Com base nessas informações, é correto afirmar que as extremidades dos ímãs voltadas para a região entre eles correspondem aos polos:

- | | | |
|------------------------------|---|---------------------------|
| a) norte e norte na figura I | e | sul e norte na figura II. |
| b) norte e norte na figura I | e | sul e sul na figura II. |
| c) norte e sul na figura I | e | sul e norte na figura II. |
| d) norte e sul na figura I | e | sul e sul na figura II. |

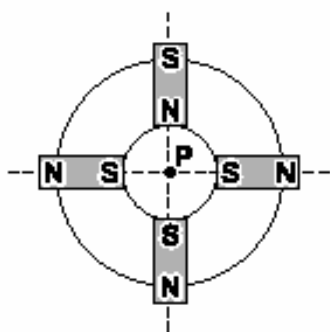
7. (UEL) A agulha de uma bússola assume a posição indicada na figura a seguir quando colocada numa região onde existe, além do campo magnético terrestre, um campo magnético uniforme e horizontal.



Considerando a posição das linhas de campo uniforme, desenhadas na figura, o vetor campo magnético terrestre na região pode ser indicado pelo vetor:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

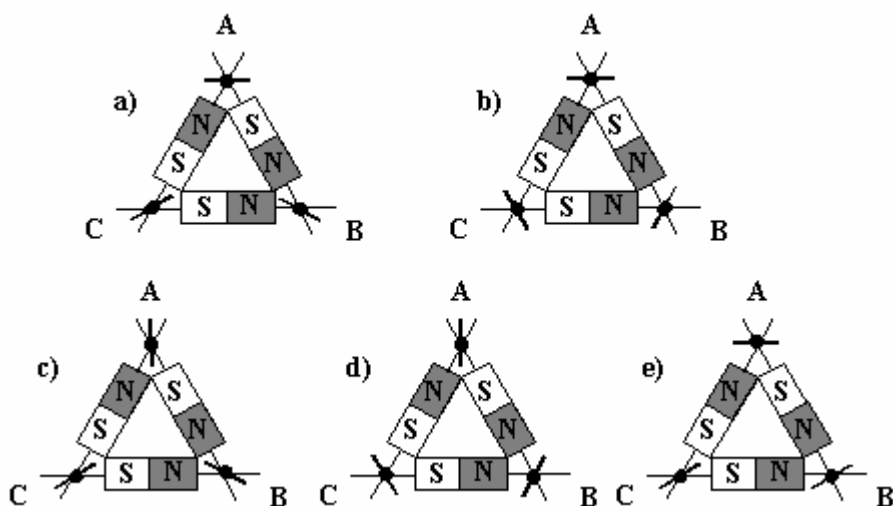
8. (FUVEST) Quatro ímãs iguais em forma de barra, com as polaridades indicadas, estão apoiados sobre uma mesa horizontal, como na figura, vistos de cima. Uma pequena bússola é também colocada na mesa, no ponto central P, equidistante dos ímãs, indicando a direção e o sentido do campo magnético dos ímãs em P.



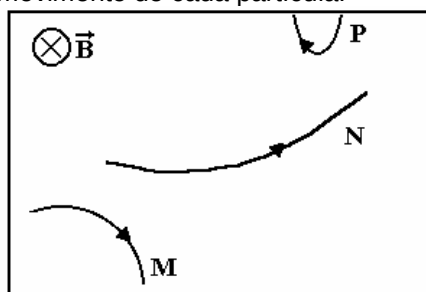
Não levando em conta o efeito do campo magnético terrestre, a figura que melhor representa a orientação da agulha da bússola é:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

9. (FUVEST) Três ímãs iguais em forma de barra, de pequena espessura, estão sobre um plano. Três pequenas agulhas magnéticas podem girar nesse plano e seus eixos de rotação estão localizados nos pontos A, B e C. Despreze o campo magnético da Terra. A direção assumida pelas agulhas, representadas pela figura I, é melhor descrita pelo esquema:



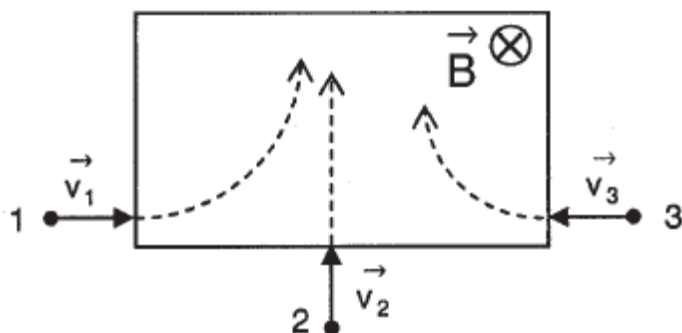
10. (UFMG) Na figura a seguir, três partículas carregadas M, N e P penetram numa região onde existe um campo magnético uniforme B (vetor), movendo-se em direção perpendicular a esse campo. As setas indicam o sentido do movimento de cada partícula.



A respeito das cargas das partículas, pode-se afirmar que:

- a) M, N e P são positivas.
- b) N e P são positivas.
- c) somente M é positiva.
- d) somente N é positiva.
- e) somente P é positiva.

11. (PUC - RS) A figura mostra uma região onde existe um campo magnético uniforme perpendicular à página e orientado para dentro da mesma. As linhas indicadas correspondem às trajetórias de três partículas - um elétron, um próton e um nêutron - lançadas a partir dos pontos 1, 2 e 3 para dentro dessa região.

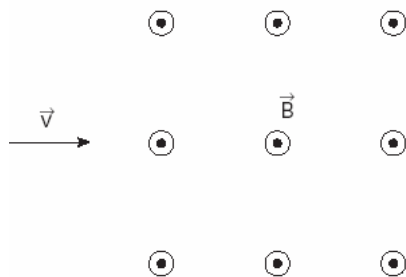


Considerando apenas a ação do campo magnético, pode-se afirmar que:

- a) O nêutron foi lançado do ponto 1 e o próton foi lançado do ponto 2.
- b) O elétron foi lançado do ponto 2 e o nêutron foi lançado do ponto 3.
- c) O próton foi lançado do ponto 3 e o elétron foi lançado do ponto 2.
- d) O nêutron foi lançado do ponto 2 e o elétron foi lançado do ponto 3.
- e) O elétron foi lançado do ponto 3 e o nêutron foi lançado do ponto 1.

12. (UFSCAR) O professor de Física decidiu ditar um problema “para casa”, faltando apenas um minuto para terminar a aula. Copiando apressadamente, um de seus alunos obteve a seguinte anotação incompleta: Um elétron ejetado de

um acelerador de partículas entra em uma câmara com velocidade de $8 \times 10^5 \text{ m/s}$, onde atua um campo magnético uniforme de intensidade $2,0 \times 10^{-3} \dots\dots$



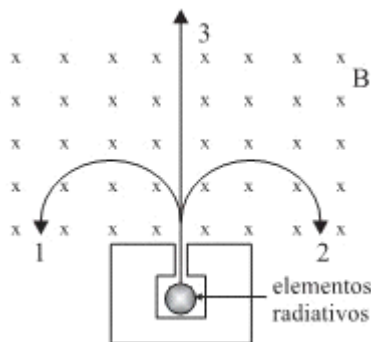
Determine a intensidade da força magnética que atua sobre o elétron ejetado, sendo a carga de um elétron $-1,6 \cdot 10^{-19} \dots\dots\dots$. Sabendo que todas as unidades referidas no texto estavam no Sistema Internacional,

- quais as unidades que acompanham os valores $2,0 \cdot 10^{-3}$ e $-1,6 \cdot 10^{-19}$, nesta ordem?
- resolva a "lição de casa" para o aluno, considerando que as direções da velocidade e do campo magnético são perpendiculares entre si.

13. (UEL) Uma partícula eletrizada, em movimento retilíneo uniforme e horizontal, penetra na região onde existe um campo magnético uniforme vertical. Ao penetrar no campo magnético, o seu movimento será:

- circular uniforme.
- circular variado.
- retilíneo retardado.
- retilíneo acelerado.
- ainda retilíneo uniforme.

14. (UNESP) Uma mistura de substâncias radiativas encontra-se confinada em um recipiente de chumbo, com uma pequena abertura por onde pode sair um feixe paralelo de partículas emitidas. Ao saírem, três tipos de partícula, 1, 2 e 3, adentram uma região de campo magnético uniforme B com velocidades perpendiculares às linhas de campo magnético e descrevem trajetórias conforme ilustradas na figura.



Considerando a ação de forças magnéticas sobre cargas elétricas em movimento uniforme, e as trajetórias de cada partícula ilustradas na figura, pode-se concluir com certeza que

- as partículas 1 e 2, independentemente de suas massas e velocidades, possuem necessariamente cargas com sinais contrários e a partícula 3 é eletricamente neutra (carga zero).
- as partículas 1 e 2, independentemente de suas massas e velocidades, possuem necessariamente cargas com sinais contrários e a partícula 3 tem massa zero.
- as partículas 1 e 2, independentemente de suas massas e velocidades, possuem necessariamente cargas de mesmo sinal e a partícula 3 tem carga e massa zero.
- as partículas 1 e 2 saíram do recipiente com a mesma velocidade.
- as partículas 1 e 2 possuem massas iguais, e a partícula 3 não possui massa.

15. (AFA) Uma carga lançada perpendicularmente a um campo magnético uniforme realiza um movimento circular uniforme (MCU) em função de a força magnética atuar como força centrípeta. Nesse contexto, pode-se afirmar que, se a velocidade de lançamento da carga dobrar, o

- período do MCU dobrará.
- raio da trajetória dobrará de valor.
- período do MCU cairá para a metade.
- raio da trajetória será reduzido à metade.

a) $1,00 \times 10^{-15} \text{ T}$
d) $2,50 \times 10^{15} \text{ T}$

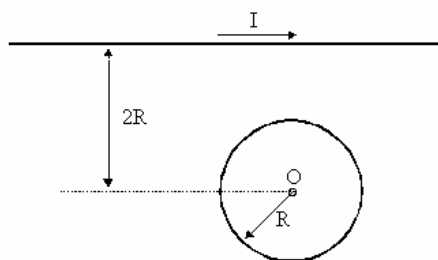
b) $2,50 \times 10^{-9} \text{ T}$
e) $6,25 \times 10^{15} \text{ T}$

c) $6,25 \times 10^{-3} \text{ T}$

-

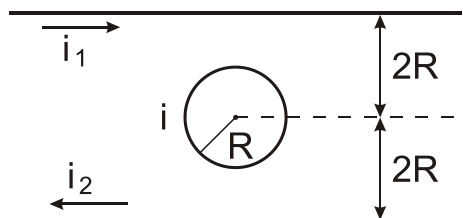
- 97

21. (FAAP) O condutor retilíneo muito longo indicado na figura é percorrido pela corrente $I = 62,8\text{A}$. O valor da corrente I na espiral circular de raio R , a fim de que seja nulo o campo magnético resultante no centro O da mesma, será igual a:



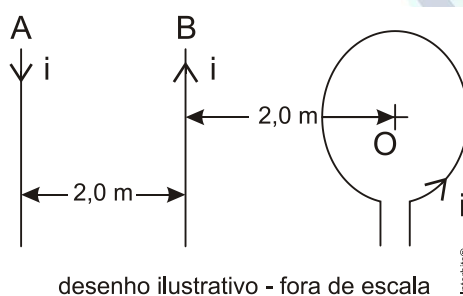
- a) nulo b) 1^a c) 1000^a d) 100^a e) 10A

22. (ITA) Uma espira circular de raio R é percorrida por uma corrente elétrica i criando um campo magnético. Em seguida, no mesmo plano da espira, mas em lados opostos, a uma distância $2R$ do seu centro colocam-se dois fios condutores retilíneos, muito longos e paralelos entre si, percorridos por correntes i_1 e i_2 não nulas, de sentidos opostos, como indicado na figura. O valor de i e o seu sentido para que o módulo do campo de indução resultante no centro da espira não se altere são respectivamente



- a) $i = (1/2\pi)(i_1 + i_2)$ e horário. b) $i = (1/2\pi)(i_1 + i_2)$ e anti-horário.
c) $i = (1/4\pi)(i_1 + i_2)$ e horário. d) $i = (1/4\pi)(i_1 + i_2)$ e anti-horário.
e) $i = (1/\pi)(i_1 + i_2)$ e horário.

23. (Espcex (Aman)) Dois fios "A" e "B" retos, paralelos e extensos, estão separados por uma distância de 2 m. Uma espira circular de raio igual a $\pi/4\text{m}$ encontra-se com seu centro "O" a uma distância de 2 m do fio "B", conforme desenho abaixo.



A espira e os fios são coplanares e se encontram no vácuo. Os fios "A" e "B" e a espira são percorridos por correntes elétricas de mesma intensidade $i = 1\text{ A}$ com os sentidos representados no desenho. A intensidade do vetor indução magnética resultante originado pelas três correntes no centro "O" da espira é:

Dado: Permeabilidade magnética do vácuo: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} / \text{A}$

- a) $3,0 \cdot 10^{-7} \text{ T}$ b) $4,5 \cdot 10^{-7} \text{ T}$ c) $6,5 \cdot 10^{-7} \text{ T}$ d) $7,5 \cdot 10^{-7} \text{ T}$ e) $8,0 \cdot 10^{-7} \text{ T}$

24. (FAMECA) Solenoides percorridos por corrente contínua e ímãs são fontes de campo

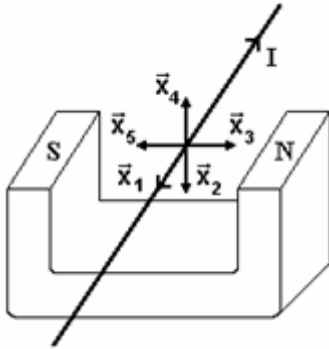
- a) elétrico. b) elétrico e magnético. c) magnético. d) elétrico e gravitacional. e) magnético e gravitacional.

25. (FMTM) Considere as afirmações sobre um solenoide que é submetido à passagem de uma corrente elétrica constante de valor 2 A.

- I. O módulo do campo magnético mantém-se inalterado quando o sentido da corrente elétrica é invertido.
 - II. No centro do solenoide, as linhas de indução são paralelas aos planos que contêm suas espiras.
 - III. O módulo do campo magnético diminuirá se a intensidade da corrente elétrica diminuir para 1A.
- Está correto o contido em

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

26. (UEL) Um condutor, suportando uma corrente elétrica I , está localizado entre os pólos de um ímã em ferradura, como está representado no esquema a seguir.

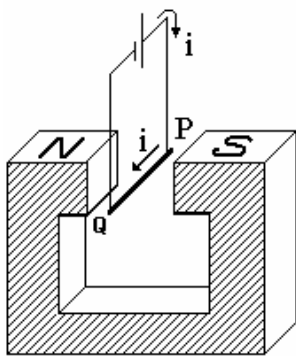


Entre os pólos do ímã, a força magnética que age sobre o condutor é MELHOR representada pelo vetor:

- a) $\vec{X}_1$ b) $\vec{X}_2$ c) $\vec{X}_3$ d) $\vec{X}_4$ e) $\vec{X}_5$

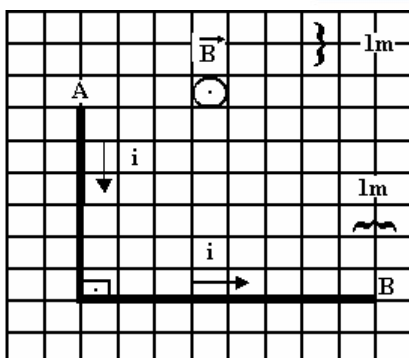
27. (UFMG) A figura a seguir mostra uma bateria que gera uma corrente elétrica " i " no circuito. Considere uniforme o campo magnético entre os pólos do ímã.

O vetor que representa, corretamente, a força magnética que esse campo exerce sobre o trecho horizontal PQ do fio situado entre os pólos do ímã é:



- a) $\rightarrow$
b) $\uparrow$
c) $\leftarrow$
d) $\downarrow$
e) Essa força é nula.

28. (MACK) O condutor AB da figura a seguir está imerso numa região onde atua indução magnética B de intensidade 0,5 T, perpendicular ao plano desta folha e orientado para o leitor. O condutor situado no plano desta folha é percorrido por uma corrente $i = 2A$. A intensidade da força magnética que atua sobre o condutor é:



a) 5 N.

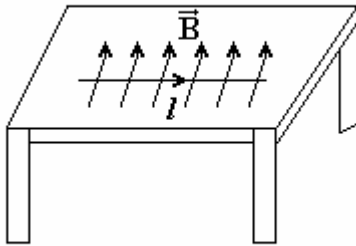
b) 4 N.

c) 2 N.

d) 1 N.

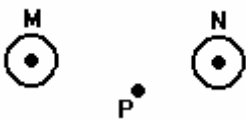
e) zero.

29. (UFPE) Um segmento de fio reto, de densidade linear $7 \times 10^{-2} \text{ kg/m}$, encontra-se em repouso sob na presença de um campo magnético horizontal, uniforme, perpendicular ao fio e de módulo 20T, conforme a figura.

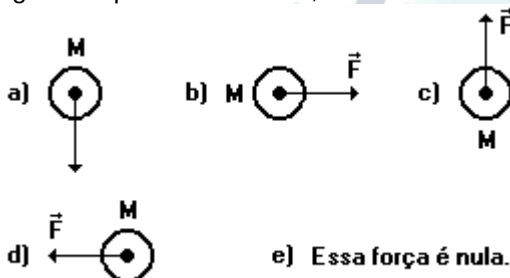


Determine a maior corrente, em mA, que pode passar no fio, no sentido indicado na figura, sem que o fio perca contato com a mesa.

30. (UFMG) A figura a seguir, mostra dois fios M e N, paralelos, percorridos por correntes de mesma intensidade saindo da folha de papel.

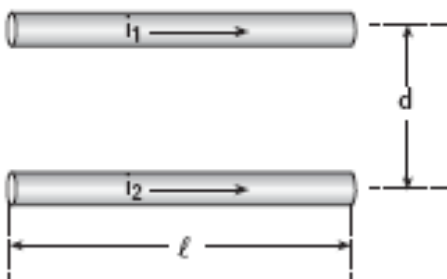


O ponto P está à mesma distância dos dois fios. A alternativa que melhor representa a direção e o sentido da força magnética que atua no fio M, em virtude da ação do campo magnético criado pela corrente no fio N, é:



31. (MACK) A intensidade da força de interação eletromagnética entre dois condutores retilíneos, dispostos paralelamente um ao outro e percorridos por correntes elétricas de intensidades i_1 e i_2 , é dada pela equação $F = \frac{\mu_0 \cdot l}{2 \pi d}$

$i_1 i_2$. Dois condutores idênticos estão dispostos paralelamente um ao outro, como mostra a figura, distantes 10,00cm um do outro. Se a distância entre estes condutores passar a ser o dobro da inicial, eles irão _____ com uma força de intensidade _____.



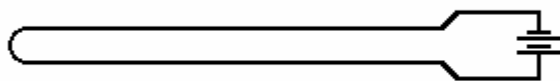
- a) repelir-se; $2F$ b) repelir-se; $\frac{1}{2} F$ c) atrair-se; $2F$
d) atrair-se; $\frac{1}{2} F$ e) atrair-se; $\sqrt{F}$

32. (UNESP) A figura mostra um experimento com dois fios suspensos, de raios e massas desprezíveis, extensos, paralelos e flexíveis, no instante em que começam a ser percorridos por correntes de mesma intensidade $i = 1A$, contudo em sentidos opostos. O ponto A encontra-se à mesma distância, $d = 10cm$, dos dois fios.



- a) Determine o módulo, a direção e o sentido do campo magnético no ponto A, para a situação representada na figura. Considere $\mu_{ar} = 4\pi \times 10^{-7} T \cdot m/A$.
b) Devido à ação das forças magnéticas entre os fios, a distância d se alterou. Ela aumentou ou diminuiu? Justifique.

33. (FUVEST) Um circuito é formado por dois fios muito longos, retilíneos e paralelos, ligados a um gerador de corrente contínua como mostra a figura a seguir.



O circuito é percorrido por uma corrente constante I . Pode-se afirmar que a força de origem magnética que um trecho retilíneo exerce sobre o outro é:

- a) nula. b) atrativa e proporcional a I . c) atrativa e proporcional a I^2 .
d) repulsiva e proporcional a I . e) repulsiva e proporcional a I^2 .

34. (UNEB) Uma espira, condutora e quadrangular, é imersa num campo magnético uniforme B . Se a espira for disposta perpendicularmente às linhas de indução de B :

- a) a intensidade de B é modificada.
b) as linhas de indução de B sofrem mudança de direção.
c) a espira torna-se isolante.
d) o fluxo magnético através da espira será máximo.
e) a forma geométrica da espira é alterada pela ação de B .

35. (UNIFESP) A foto mostra uma lanterna sem pilhas, recentemente lançada no mercado. Ela funciona transformando em energia elétrica a energia cinética que lhe é fornecida pelo usuário - para isso ele deve agitá-la fortemente na direção do seu comprimento.

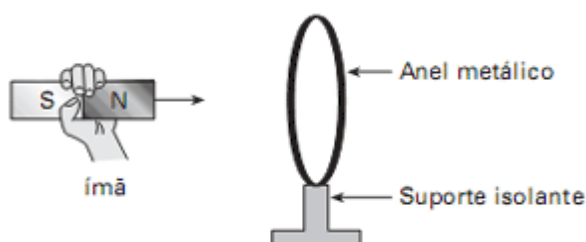
Como o interior dessa lanterna é visível, pode-se ver como funciona: ao agitá-la, o usuário faz um ímã cilíndrico atravessar uma bobina para frente e para trás. O movimento do ímã através da bobina faz aparecer nela uma corrente induzida que percorre e acende a lâmpada.



O princípio físico em que se baseia essa lanterna e a corrente induzida na bobina são, respectivamente:

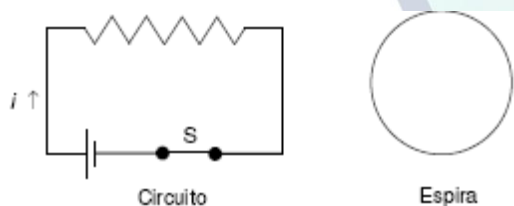
- a) indução eletromagnética; corrente alternada.
- b) indução eletromagnética; corrente contínua.
- c) lei de Coulomb; corrente contínua.
- d) lei de Coulomb; corrente alternada.
- e) lei de Ampère; correntes alternada ou contínua podem ser induzidas.

36. (FUVEST) Aproxima-se um ímã de um anel metálico fixo em um suporte isolante, como mostra a figura. O movimento do ímã, em direção ao anel,



- a) não causa efeitos no anel.
- b) produz corrente alternada no anel.
- c) faz com que o polo sul do ímã vire polo norte e vice-versa.
- d) produz corrente elétrica no anel, causando uma força de atração entre anel e ímã.
- e) produz corrente elétrica no anel, causando uma força de repulsão entre anel e ímã.

37. (UFV) A figura abaixo ilustra uma espira circular, nas proximidades de um circuito, inicialmente percorrido por uma corrente i constante. S é a chave desse circuito.



É CORRETO afirmar que:

- a) haverá corrente elétrica constante na espira enquanto a chave S for mantida fechada.
- b) haverá uma corrente elétrica instantânea na espira se a chave S for subitamente aberta.
- c) haverá corrente elétrica constante na espira se a chave S for aberta e assim mantida.
- d) não haverá uma corrente elétrica na espira se ela for aproximada do circuito enquanto a chave S está fechada.
- e) haverá uma corrente elétrica constante na espira se ela for afastada do circuito após a chave S ser aberta.

38. (UFSCA) No final do século XIX, uma disputa tecnológica sobre qual a corrente elétrica mais adequada para transmissão e distribuição da energia elétrica, gerada em usinas elétricas, tornou clara a vantagem do uso da corrente alternada, em detrimento da corrente contínua. Um dos fatores decisivos para essa escolha foi a possibilidade da utilização de transformadores na rede de distribuição de eletricidade. Os transformadores podem aumentar ou diminuir a tensão a eles fornecida, permitindo a adequação dos valores da intensidade da corrente transmitida e reduzindo perdas por efeito Joule, mas só funcionam em corrente alternada. O princípio físico em que se baseia o funcionamento dos transformadores e a característica da corrente alternada que satisfaz a esse princípio são, respectivamente,

- a) a conservação da carga e o movimento oscilante dos portadores de carga elétrica.
- b) a indução eletrostática e o movimento contínuo dos portadores de carga elétrica.

- c) a indução eletrostática e o movimento oscilante dos portadores de carga elétrica.
- d) a indução eletromagnética e o movimento contínuo de portadores de carga elétrica.
- e) a indução eletromagnética e o movimento oscilante dos portadores de carga elétrica.

39. (UEL) Um professor deseja exemplificar, através de um experimento, uma determinada lei física a seus alunos. Para isso, ele prende um ímã permanente à extremidade de uma mola, e constrói uma bobina circular com um fio de cobre, ligando as suas extremidades a um multímetro. A seguir, prende esta bobina num suporte isolante e faz o sistema ímã-mola oscilar, atravessando perpendicularmente o plano da bobina através do seu centro. É correto afirmar que, com esse equipamento, o professor pode exemplificar a lei de:

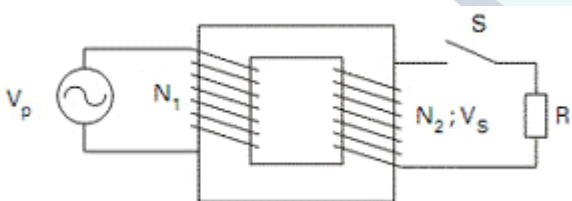
- a) Coulomb, referente à corrente elétrica medida pelo multímetro e criada pelos elétrons que se movem no fio, devido ao campo elétrico do ímã.
- b) Hooke, referente à corrente elétrica medida pelo multímetro e criada pela amplitude de oscilação do ímã em movimento.
- c) Ohm, referente à diferença de potencial medida pelo multímetro e criada pela variação da resistividade elétrica do fio, produzida pelo ímã em movimento.
- d) Faraday, referente à diferença de potencial medida pelo multímetro e criada pela variação do fluxo magnético, produzida pelo ímã em movimento.
- e) Snell, referente à corrente elétrica medida pelo multímetro e criada pela variação do índice de refração do cobre, devido ao campo magnético produzido pelo ímã em movimento.

40. (UEL) A potência instalada da Usina Hidrelétrica de Itaipu é de 12.600 MW com 18 unidades geradoras de 700 MW. A tensão de saída do gerador é 18 kV e nos fios de alta tensão é 750 kV. Nos centros de consumo, a tensão doméstica encontra-se na faixa de 110V/190V ou 127V/220V e a tensão no consumo comercial/industrial varia de 110V/220V até 550V. Diante de tais diferenças, considere as seguintes afirmativas:

- I. A energia elétrica é transmitida da usina até os centros de consumo por fios condutores, e por isso parte dela é dissipada na forma de calor. A perda de energia é proporcional ao quadrado da intensidade da corrente elétrica.
 - II. Como a potência é proporcional à tensão e à corrente, uma mesma quantidade de energia pode ser transmitida aumentando-se a tensão.
 - III. As alterações na tensão são realizadas por transformadores constituídos basicamente por um único fio enrolado em dois núcleos de ferro.
 - IV. A transformação da tensão é feita por indução eletromagnética tanto em circuitos de corrente contínua, como em circuitos de corrente alternada.
- São corretas apenas as afirmativas:

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

41. (ITA) Considere o transformador da figura, onde V_P é a tensão no primário, V_S é a tensão no secundário, R um resistor, N_1 e N_2 são o número de espiras no primário e secundário, respectivamente, e S uma chave. Quando a chave é fechada, qual deve ser a corrente I_P no primário?



42. (UNESP) Assinale a alternativa que indica um dispositivo ou componente que só pode funcionar com corrente elétrica alternada ou, em outras palavras, que é inútil quando percorrido por corrente contínua.

- a) Lâmpada incandescente.
- b) Fusível.
- c) Eletroímã.
- d) Resistor.
- e) Transformador.

GABARITO DE ELETROMAGNETISMO:

1. A
2. B
3. C
4. A
5. A
6. D
7. E
8. A
9. A

10. D
11. D

12. a) $[B] = T$ (Tesla)

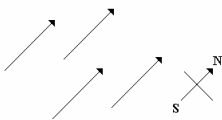
$[q] = C$ (Coulomb)

b) $F_{MAG} = 2,56 \times 10^{-16} N$

13. A
14. A
15. B
16. B
17. E

18. a) De Norte para o Sul (regra da mão direita). b) $d = 16 \text{ m}$

19. a) Pela regra da mão direita, concluímos que o condutor deve estar posicionado perpendicularmente ao plano da folha e a corrente saindo do mesmo.



b)

20. D
21. E
22. D
23. D
24. C

25. A

26. D

27. B

28. A

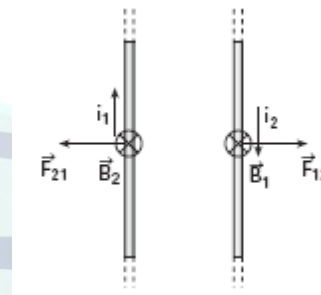
29. $i = 35 \text{ mA}$

30. B

31. D

32. a) $BA = 4 \cdot 10^{-6} T$ $\square \square BA$

b) A partir da figura abaixo, concluímos que a distância d aumentou.



33. E

34. D

35. A

36. E

37. B

38. E

39. D

40. A

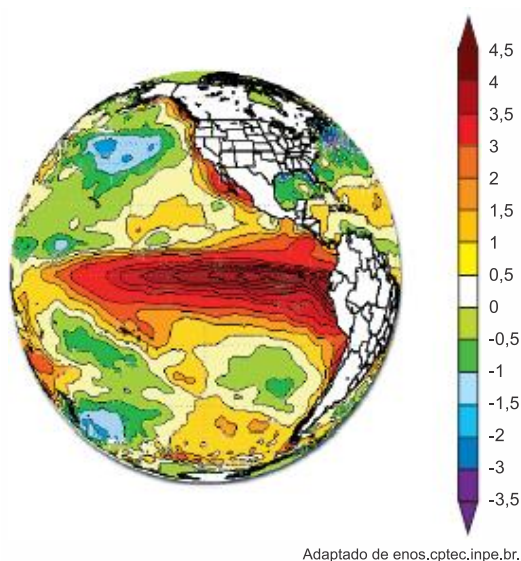
$$41. I_p = \frac{N_2}{N_1} \cdot \frac{V_s}{R}$$

42. E

Boaro
O seu professor de exatas!



1.(Uerj) No mapa abaixo, está representada a variação média da temperatura dos oceanos em um determinado mês do ano. Ao lado, encontra-se a escala, em graus Celsius, utilizada para a elaboração do mapa.



Determine, em Kelvins, o módulo da variação entre a maior e a menor temperatura da escala apresentada.

2. (Enem PPL) Em um centro de pesquisa de alimentos, um técnico efetuou a determinação do valor calórico de determinados alimentos da seguinte forma: colocou uma massa conhecida de água em um recipiente termicamente isolado. Em seguida, dentro desse recipiente, foi queimada uma determinada massa do alimento. Como o calor liberado por essa queima é fornecido para a água, o técnico calculou a quantidade de calor que cada grama do alimento libera.

Para a realização desse teste, qual aparelho de medida é essencial?

- a) Cronômetro. b) Dinamômetro. c) Termômetro. d) Radiômetro. e) Potenciômetro.

3. (Enem PPL) É comum nos referirmos a dias quentes como dias “de calor”. Muitas vezes ouvimos expressões como “hoje está calor” ou “hoje o calor está muito forte” quando a temperatura ambiente está alta. No contexto científico, é correto o significado de “calor” usado nessas expressões?

- a) Sim, pois o calor de um corpo depende de sua temperatura.
 b) Sim, pois calor é sinônimo de alta temperatura.
 c) Não, pois calor é energia térmica em trânsito.
 d) Não, pois calor é a quantidade de energia térmica contida em um corpo.
 e) Não, pois o calor é diretamente proporcional à temperatura, mas são conceitos diferentes.

4. (G1 - ifce) Um médico, no Brasil, mede a temperatura de seu paciente e o termômetro registra 37,0 °C (graus Celsius). Esta temperatura, expressa em °F (graus Fahrenheit), é igual a

- a) 90,8. b) 96,8. c) 94,6. d) 92,0. e) 98,6.

5. Um calorímetro de capacidade térmica $C = 80 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ contém 300 g de água a 20°C . Retirado de um forno, a 300°C , um pedaço de ferro de massa 200 g é jogado imediatamente no interior desse calorímetro. Considere o calor específico do ferro igual a $0,1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e despreze perdas de calor para o meio ambiente. Calcule a temperatura final de equilíbrio no interior do calorímetro.

Dados. Para a água:

$c_g = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ $L_f = 80 \text{ cal/g}$ $c_a = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ $L_v = 540 \text{ cal/g}$ $c_v = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

6. Num calorímetro ideal, misturam-se 400 g de gelo a -10°C com 600 g de água uma temperatura $T_0 = 90^\circ\text{C}$. Pedem-se:

- a) a temperatura de equilíbrio térmico do sistema;
- b) a massa de líquido no equilíbrio;

Dados. Para a água:

$c_g = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ $L_f = 80 \text{ cal/g}$ $c_a = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ $L_v = 540 \text{ cal/g}$ $c_v = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

7. (Fuvest) Para medir a temperatura de um forno, coloca-se no seu interior um sólido de 400 g, feito de metal de calor específico igual a $0,1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$. Após 20 min, retira-se o sólido do forno e o coloca imediatamente no interior de um calorímetro de capacidade térmica desprezível, contendo 500 g de gelo em fusão. Atingindo o equilíbrio térmico, a temperatura do sistema é de 20°C . Determine a temperatura do forno.

Dados. Para a água:

$c_g = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ $L_f = 80 \text{ cal/g}$ $c_a = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ $L_v = 540 \text{ cal/g}$ $c_v = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

8. (Pucrs) A observação de alguns corpos celestes tem se tornado difícil em grandes centros urbanos, principalmente por conta da poluição luminosa produzida. Os rastros luminosos deixados no céu pelas estrelas cadentes, por exemplo, são mais facilmente observados em locais ermos e distantes das cidades. As estrelas cadentes são, na verdade, meteoros cujas velocidades medidas são da ordem de milhares de quilômetros por hora. Erroneamente se atribui o aquecimento das regiões próximas ao meteoro ao atrito entre ele e a atmosfera, mas a principal razão desse aquecimento é a _____ do ar atmosférico logo à frente do meteoro.

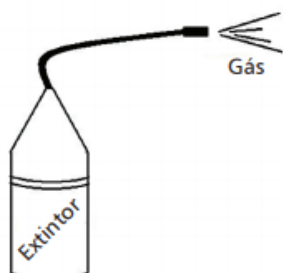
- a) compressão isobárica
- b) compressão adiabática
- c) expansão isobárica
- d) expansão adiabática

9. (Udesc) Em um laboratório de física são realizados experimentos com um gás que, para fins de análises termodinâmicas, pode ser considerado um gás ideal. Da análise de um dos experimentos, em que o gás foi submetido a um processo termodinâmico, concluiu-se que todo calor fornecido ao gás foi convertido em trabalho.

Assinale a alternativa que representa corretamente o processo termodinâmico realizado no experimento.

- a) processo isovolumétrico
- b) processo isotérmico
- c) processo isobárico
- d) processo adiabático
- e) processo composto: isobárico e isovolumétrico

10. (Cefet MG) Um extintor de incêndio de CO_2 é acionado e o gás é liberado para o ambiente.



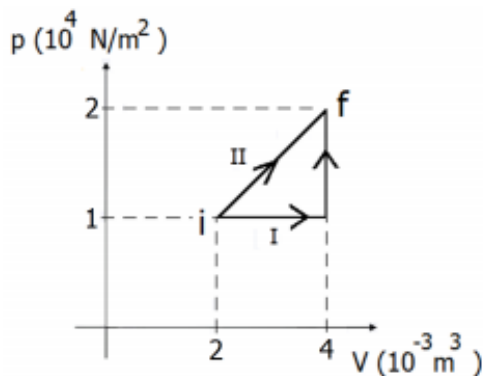
Analisar as asserções que se seguem:

A figura ilustra uma expansão volumétrica muito rápida, característica de uma transformação adiabática PORQUE em uma transformação adiabática, a transmissão de calor entre o gás e a vizinhança é muito grande e o trabalho realizado pelo gás é igual à variação da sua energia interna.

É correto afirmar que

- a) as duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- b) as duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é justificativa correta da primeira.
- c) a primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- d) a primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- e) a primeira e a segunda asserção são proposições falsas.

11. (Ufrgs) Um gás ideal contido em um cilindro com pistão pode ser levado de um estado inicial i até um estado final f , seguindo dois processos distintos, I e II, conforme ilustrado na figura abaixo.

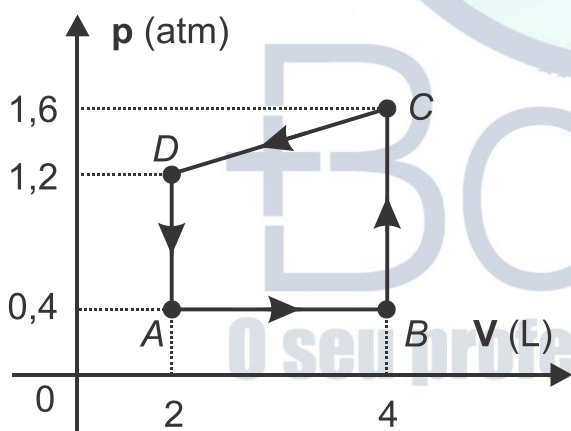


Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem. No processo I, o gás sofre duas transformações sucessivas, sendo a primeira _____ e a segunda _____. A variação de energia interna no processo I, ΔU_I , é _____ variação de energia interna no processo II, ΔU_{II} .

- a) isobárica – isocórica – maior do que a
- b) isocórica – isotérmica – maior do que a
- c) isotérmica – isocórica – igual à
- d) isobárica – isocórica – igual à
- e) isocórica – isobárica – menor do que a

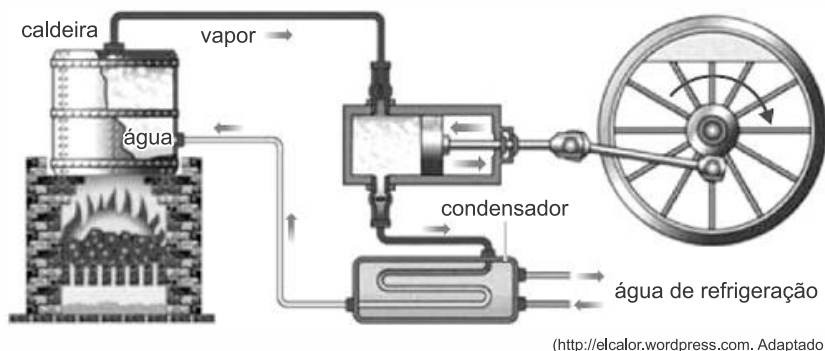
12. (Uff) Uma máquina térmica, que, a cada ciclo, realiza um trabalho de $3,0 \times 10^4$ J, com uma eficiência de 60%, foi adquirida por certa indústria. Em relação a essa máquina, quais os valores de Q_1 (calor recebido da fonte quente), de Q_2 (calor cedido à fonte fria) e da variação da energia interna do gás a cada ciclo?

13. O diagrama abaixo, pressão $\times$ volume, mostra o ciclo de uma máquina térmica.



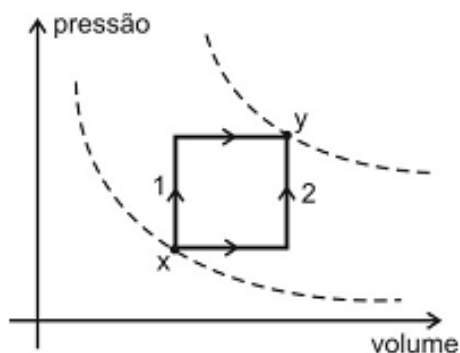
- a) Classifique essa máquina como motora ou refrigeradora.
- b) Se a temperatura mais baixa atingida é 27°C , calcule a mais alta.
- c) Se o valor absoluto da quantidade de calor trocada com a fonte quente é 800 J, calcule a eficiência dessa máquina.

14 (Unesp) A figura mostra uma máquina térmica em que a caldeira funciona como a fonte quente e o condensador como a fonte fria.



- a) Considerando que, a cada minuto, a caldeira fornece, por meio do vapor, uma quantidade de calor igual a $1,6 \times 10^9$ J e que o condensador recebe uma quantidade de calor igual a $1,2 \times 10^9$ J, calcule o rendimento dessa máquina térmica.
- b) Considerando que $6,0 \times 10^3$ kg de água de refrigeração fluem pelo condensador a cada minuto, que essa água sai do condensador com temperatura 20°C acima da temperatura de entrada e que o calor específico da água é igual a $4,0 \times 10^3$ J/(kg $\cdot$ $^\circ\text{C}$), calcule a razão entre a quantidade de calor retirada pela água de refrigeração e a quantidade de calor recebida pelo condensador.

15. (Afa) Um sistema gasoso constituído por n mols de um gás perfeito passa do estado X para o estado Y por meio dos processos distintos 1 e 2 mostrados no esquema a seguir.



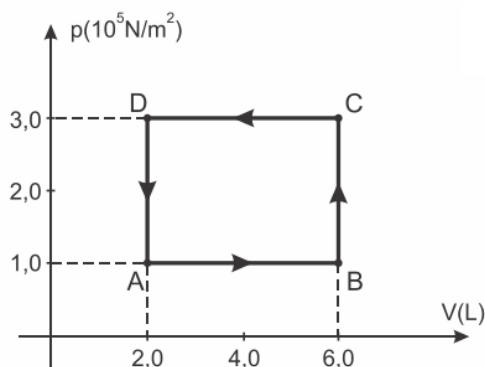
Se no processo 2 o sistema realiza um trabalho de 200 J e absorve uma quantidade de calor de 500 J, é correto afirmar que

- a) quando o sistema for trazido de volta ao estado inicial X sua energia interna irá diminuir de 700 J.
- b) a variação da energia interna será a mesma tanto no processo 1 quanto no 2.
- c) o trabalho realizado no processo 1 será igual ao trabalho realizado no processo 2.
- d) se no processo 1 o trabalho realizado for de 400 J o calor recebido será de 1.000 J.

16. (Espcex (Aman)) Durante um experimento, um gás perfeito é comprimido, adiabaticamente, sendo realizado sobre ele um trabalho de 800 J. Em relação ao gás, ao final do processo, podemos afirmar que:

- a) o volume aumentou, a temperatura aumentou e a pressão aumentou.
- b) o volume diminuiu, a temperatura diminuiu e a pressão aumentou.
- c) o volume diminuiu, a temperatura aumentou e a pressão diminuiu.
- d) o volume diminuiu, a temperatura aumentou e a pressão aumentou.
- e) o volume aumentou, a temperatura aumentou e a pressão diminuiu.

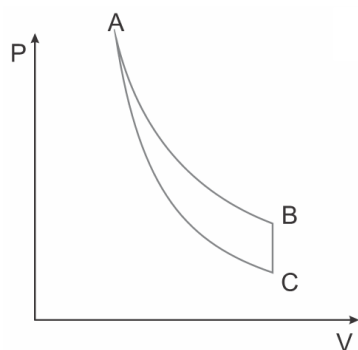
17. (Afa) Um sistema termodinâmico constituído de n mols de um gás perfeito monoatômico desenvolve uma transformação cíclica ABCDA representada no diagrama a seguir.



De acordo com o apresentado pode-se afirmar que

- a) o trabalho em cada ciclo é de 800 J e é realizado pelo sistema.
- b) o sistema termodinâmico não pode representar o ciclo de uma máquina frigorífica uma vez que o mesmo está orientado no sentido anti-horário.
- c) a energia interna do sistema é máxima no ponto D e mínima no ponto B.
- d) em cada ciclo o sistema libera 800 J de calor para o meio ambiente.

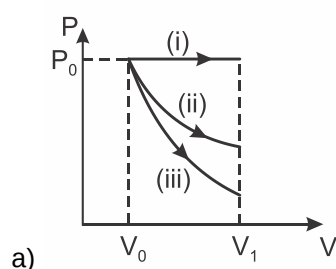
18. (Ita) Três processos compõem o ciclo termodinâmico ABCA mostrado no diagrama $P \times V$ da figura. O processo AB ocorre a temperatura constante. O processo BC ocorre a volume constante com decréscimo de 40 J de energia interna e, no processo CA, adiabático, um trabalho de 40 J é efetuado sobre o sistema. Sabendo-se também que em um ciclo completo o trabalho total realizado pelo sistema é de 30 J, calcule a quantidade de calor trocado durante o processo AB.



19. (Ita) Um mol de um gás ideal ocupa um volume inicial V_0 à temperatura T_0 e pressão P_0 , sofrendo a seguir uma expansão reversível para um volume V_1 . Indique a relação entre o trabalho que é realizado por:

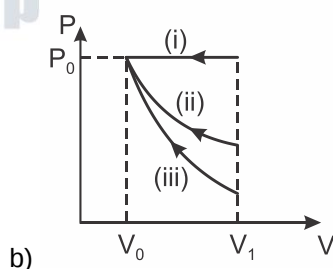
- (i) $W_{(i)}$, num processo em que a pressão é constante.
- (ii) $W_{(ii)}$, num processo em que a temperatura é constante.
- (iii) $W_{(iii)}$, num processo adiabático.

$$W_{(i)} > W_{(iii)} > W_{(ii)}$$



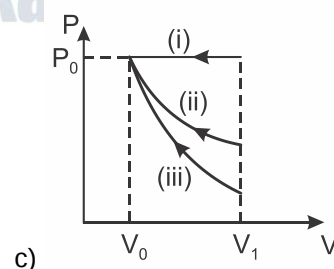
a)

$$W_{(i)} > W_{(ii)} > W_{(iii)}$$

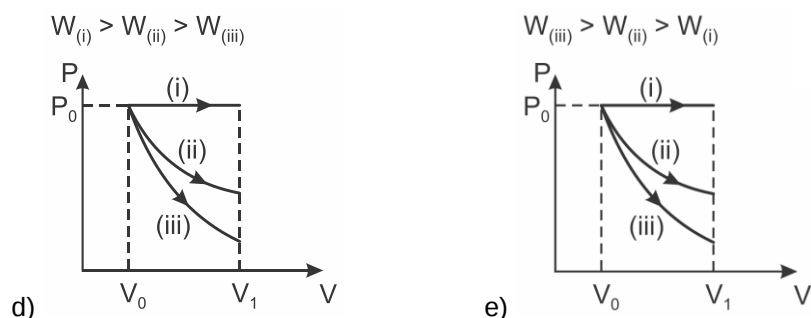


b)

$$W_{(iii)} > W_{(ii)} > W_{(i)}$$



c)



20. (Ime) As situações 1 e 2 da figura apresentam uma caldeira que fornece vapor sob pressão a uma turbina, a fim de proporcionar a sua rotação. A turbina está ligada solidariamente ao Gerador 1 por meio de seu eixo, que gera a energia elétrica E_1 . O vapor expelido é aproveitado para impulsionar as pás de um sistema de geração eólico, que são acopladas por meio de seu eixo ao Gerador 2, que gera a energia elétrica E_2 .

Determine:

a) a energia a ser fornecida pelo aquecedor à caldeira, em função de E_1 e E_2 , mantidas constantes, nas seguintes situações:

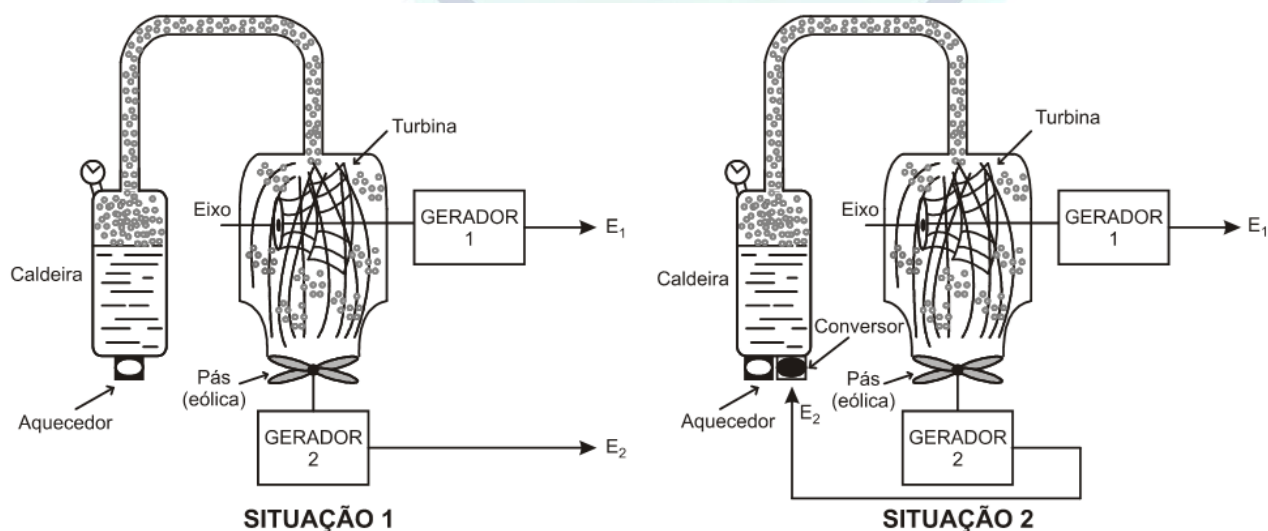
- Situação 1: As energias E_1 e E_2 são utilizadas para atender o consumidor final.
- Situação 2: Toda a energia elétrica E_2 é utilizada por um conversor eletrotérmico, mantendo E_1 com a mesma destinação da situação 1.

b) o rendimento do sistema para as duas situações.

c) a potência térmica necessária a ser fornecida pelo aquecedor, a fim de permitir que um sistema de bombeamento eleve 1000 m^3 de água a uma altura de 100 m em 4 horas, utilizando as energias E_1 e E_2 da situação 1.

Dados:

- rendimentos:
 - caldeira: 40 %
 - turbina: 60 %;
 - gerador 1: 70%;
 - das pás (gerador eólico): 30 %;
 - gerador 2: 50 %;
 - conversor eletrotérmico: 50 %;
 - sistema de bombeamento de água: 70 %;
- massa específica da água: 1 kg/L ;
- aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .



21. (Eear) Considere as seguintes afirmações sobre uma máquina térmica operando segundo o ciclo de Carnot, entre duas fontes de calor, uma a 27°C e a outra a 57°C .

- () O rendimento dessa máquina é de aproximadamente 52% e esse rendimento é máximo, ao menos que a temperatura da fonte fria seja zero.
- () O rendimento dessa máquina é de aproximadamente 10% e, caso essa máquina receba 5.000 J de calor da fonte quente, rejeitará 1.000 J para a fonte fria.
- () O rendimento dessa máquina é de aproximadamente 10% e, caso essa máquina receba 5.000 J da fonte quente, rejeitará 4.500 J para a fonte fria.
- () O rendimento dessa máquina irá aumentar se houver aumento da diferença de temperatura entre as fontes de calor.

Atribuindo-se verdadeiro (V) ou falso (F) para cada uma das afirmações, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) V – F – V – F b) V – V – V – F c) F – F – V – F d) F – F – V – V

22. (Espcex (Aman)) Considere uma máquina térmica X que executa um ciclo termodinâmico com a realização de trabalho. O rendimento dessa máquina é de 40% do rendimento de uma máquina Y que funciona segundo o ciclo de Carnot, operando entre duas fontes de calor com temperaturas de 27 °C e 327 °C. Durante um ciclo, o calor rejeitado pela máquina X para a fonte fria é de 500 J, então o trabalho realizado neste ciclo é de

- a) 100 J. b) 125 J. c) 200 J. d) 500 J. e) 625 J.

23.(Afa) Com relação às máquinas térmicas e a Segunda Lei da Termodinâmica, analise as proposições a seguir.

- I. Máquinas térmicas são dispositivos usados para converter energia mecânica em energia térmica com consequente realização de trabalho.
- II. O enunciado da Segunda Lei da Termodinâmica, proposto por Clausius, afirma que o calor não passa espontaneamente de um corpo frio para um corpo mais quente, a não ser forçado por um agente externo como é o caso do refrigerador.
- III. É possível construir uma máquina térmica que, operando em transformações cíclicas, tenha como único efeito transformar completamente em trabalho a energia térmica de uma fonte quente.
- IV. Nenhuma máquina térmica operando entre duas temperaturas fixadas pode ter rendimento maior que a máquina ideal de Carnot, operando entre essas mesmas temperaturas.

São corretas apenas

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

24. (Efomm) Uma máquina de Carnot é projetada para operar com 200 W de potência entre fontes de calor de 200 °C e 100 °C. Com base nas características descritas, a quantidade de calor absorvida por essa máquina, a cada segundo, é de aproximadamente

- a) 400 J b) 550 J c) 670 J d) 800 J e) 950 J

25. (Ita) No livro Teoria do Calor (1871), Maxwell, escreveu referindo-se a um recipiente cheio de ar:

“... iniciando com uma temperatura uniforme, vamos supor que um recipiente é dividido em duas partes por uma divisória na qual existe um pequeno orifício, e que um ser que pode ver as moléculas individualmente abre e fecha esse orifício de tal modo que permite somente a passagem de moléculas rápidas de A para B e somente as lentas de B para A. Assim, sem realização de trabalho, ele aumentará a temperatura de B e diminuirá a temperatura de A em contradição com...”.

Assinale a opção que melhor completa o texto de Maxwell.

- a) a primeira lei da termodinâmica. b) a segunda lei da termodinâmica. c) a lei zero da termodinâmica.
- d) o teorema da energia cinética. e) o conceito de temperatura.

GABARITO DE TERMOLOGIA:

1. $\Delta T = 8 \text{ K}$

2. C

3. C

4. E

5. 34°C

6. a) 20°C b) 1.000 g

7. 1270°C

8. B

9. B

10. C

11. D

12. $5 \times 10^4 \text{ J}$; $2 \times 10^4 \text{ J}$ e zero

13. a) Refrigeradora b) 2.127°C c) 3

14. a) 25 % b) 0,4

15. B

16. D

17. D

18. $Q_{AB} = 70 \text{ J}$

19. D

20. a) Situação 1: $E_{A1} = \frac{125}{3} E_2$

Situação 2: $E_{A2} = \frac{247}{42} E_1$

b) Situação 1: $\eta_1 = 0,192 = 19,2\%$

Situação 2: $\eta_2 = 0,17 = 17\%$

c) $P \cong 5,17 \times 10^6 \text{ W}$

21. D

22. B

23. D

24. E

25. B

Boaro
O seu professor de exatas!



1. (FUVEST) Astrônomos observaram que a nossa galáxia, a Via Láctea, está a $2,5 \times 10^6$ anos-luz de Andrômeda, a galáxia mais próxima da nossa. Com base nessa informação, estudantes em uma sala de aula afirmaram o seguinte:

- I. A distância entre a Via Láctea e Andrômeda é de 2,5 milhões de km.
- II. A distância entre a Via Láctea e Andrômeda é maior que 2×10^{19} km.
- III. A luz proveniente de Andrômeda leva 2,5 milhões de anos para chegar à Via Láctea.

Dado: 1 ano tem aproximadamente 3×10^7 s

Está correto apenas o que se afirma em

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

2. (ENEM) SEU OLHAR (Gilberto Gil, 1984)

Na eternidade
Eu quisera ter
Tantos anos-luz
Quanto fosse precisar
Pra cruzar o túnel
Do tempo do seu olhar

Gilberto Gil usa na letra da música a palavra composta anos-luz. O sentido prático, em geral, não é obrigatoriamente o mesmo que na ciência. Na Física, um ano luz é uma medida que relaciona a velocidade da luz e o tempo de um ano e que, portanto, se refere a

- a) tempo.
- b) aceleração.
- c) distância.
- d) velocidade.
- e) luminosidade.

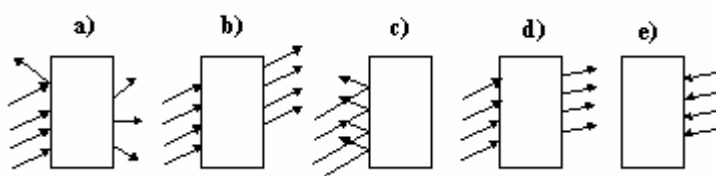
3. (Fuvest) Suponha que exista um outro universo no qual há um planeta parecido com o nosso, com a diferença de que a luz visível que o ilumina é monocromática. Um fenômeno ótico causado por esta luz, que não seria observado neste planeta, seria:

- a) a refração.
- b) a reflexão.
- c) a difração.
- d) o arco-íris.
- e) a sombra.

4. (FEI) No vácuo, qual é a distância aproximada percorrida pela luz, em 1 minuto?

- a) 3×10^5 km
- b) 18×10^5 km
- c) 3×10^5 m
- d) $1,8 \times 10^{10}$ m
- e) 6×10^6 km

5. (FEI) A luz solar se propaga e atravessa um meio translúcido. Qual das alternativas a seguir representa o que acontece com a propagação dos raios de luz?



6. (UFES) Um objeto amarelo, quando observado em uma sala iluminada com luz monocromática azul, será visto

- a) amarelo.
- b) azul.
- c) preto.
- d) violeta.
- e) vermelho.

7. (UFPR) Um estudante precisa conhecer a altura de um edifício localizado no bairro Caiobá, em Matinhos/PR. Esse edifício encontra-se fechado, pois é uma época de baixa temporada nas praias e não há moradores fixos. De acordo com os conceitos da óptica geométrica, medindo-se simultaneamente as sombras de um poste de 5 m de altura e do edifício tem-se respectivamente 2 m e 10 m. Dessa forma, a altura do edifício é:

- a) 12 m. b) 20 m. c) 35 m. d) 25 m. e) 18 m.

8. (Uneb) Numa sala existe uma mesa redonda, de 1,0 m de altura, cujo centro está na mesma vertical da lâmpada que ilumina o ambiente. A lâmpada está 1,0 m acima do tampo da mesa que tem 1,5 m de diâmetro. O diâmetro da sombra que a mesa projeta no piso da sala é, em metros, igual a: (Obs.: Considere a lâmpada uma fonte puntiforme.)

- a) 1,5 b) 2,3 c) 3,0 d) 3,5 e) 4,5

9. Um prédio projeta no solo uma sombra de 30 metros. No mesmo momento uma planta de 0,7 m de altura projeta uma sombra de 0,5 m. Calcule a altura do prédio.

10. Um prédio projeta no solo uma sombra de 40 metros. No mesmo momento uma planta de 0,7 m de altura projeta uma sombra de 0,5 m. Calcule a altura do prédio.

11. (ENEM) Pelos resultados da experiência, num mesmo instante, em Recife a sombra se projeta à direita e nas outras duas cidades à esquerda da linha pontilhada na cartolina. É razoável, então, afirmar que existe uma localidade em que a sombra deverá estar bem mais próxima da linha pontilhada, em vias de passar de um lado para o outro. Em que localidade, dentre as listadas abaixo, seria mais provável que isso ocorresse?

- a) Natal. b) Manaus. c) Cuiabá. d) Brasília. e) Boa Vista.

12. (ENEM) “*Casa que não entra sol, entra médico.*” Esse antigo ditado reforça a importância de, ao construirmos casas, darmos orientações adequadas aos dormitórios, de forma a garantir o máximo conforto térmico e salubridade. Assim, confrontando casas construídas em Lisboa (ao norte do Trópico de Câncer) e em Curitiba (ao sul do Trópico de Capricórnio), para garantir a necessária luz do sol, as janelas dos quartos não devem estar voltadas, respectivamente, para os pontos cardeais:

- a) norte / sul. b) sul / norte. c) leste / oeste. d) oeste / leste. e) oeste / oeste.

13. (Vunesp) Em 3 de novembro de 1994, no período da manhã, poderá ser observado, numa faixa ao sul do Brasil, o último eclipse solar total do milênio. Supondo retilínea a trajetória da luz, um eclipse pode ser explicado pela participação de três corpos alinhados: um anteparo, uma fonte e um obstáculo.

- a) Quais são os três corpos do Sistema Solar envolvidos nesse eclipse?
b) Desses três corpos, qual deles faz o papel:
De anteparo? De fonte? De obstáculo?

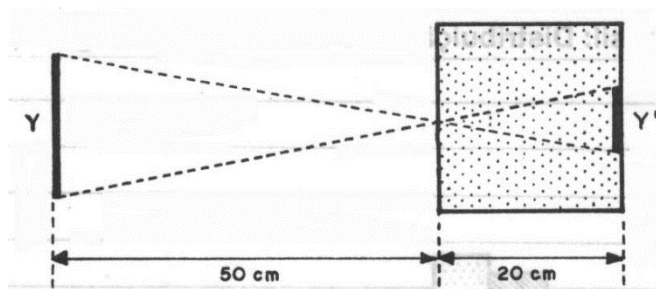
14. (Fuvest) Em agosto de 1999, ocorreu o último eclipse solar total do século. Um estudante imaginou, então, uma forma de simular eclipses. Pensou em usar um balão esférico e opaco, de 40 m de diâmetro, que ocultaria o Sol quando seguro por uma corda a uma altura de 200 m. Faria as observações, protegendo devidamente sua vista, quando o centro do Sol e o centro do balão estivessem verticalmente colocados sobre ele, num dia de céu claro. Considere as afirmações abaixo, em relação aos possíveis resultados dessa proposta, caso as observações fossem realmente feitas, sabendo-se que a distância da Terra ao Sol é de 150×10^6 km e que o Sol tem um diâmetro de $0,75 \times 10^6$ km, aproximadamente.

- I. O balão ocultaria todo o Sol: o estudante não veria diretamente nenhuma parte do Sol.
II. O balão é pequeno demais: o estudante continuaria a ver diretamente partes do Sol.
III. O céu ficaria escuro para o estudante, como se fosse noite.

Está correto apenas o que se afirma em:

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

15. (Fatec) Um objeto y de comprimento 4,0 cm projeta uma imagem y' em uma câmara escura de orifício, como indicado na figura.



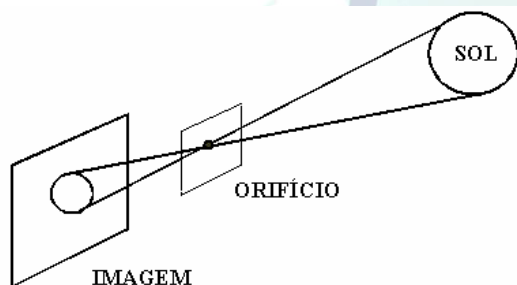
O comprimento de y' é, em centímetros, igual a

- a) 2,5 b) 2,0 c) 1,8 d) 1,6 e) 0,4

16. (VUNESP) O tamanho da imagem de um prédio, projetada na parte posterior de uma câmara escura, é 6,0cm. Após afastar a câmara mais 50m do prédio, observa-se que o tamanho da imagem foi reduzido para 2,0cm.

- a) Usando a mesma câmara, qual seria o tamanho da imagem se a distância entre a câmara e o prédio dobrasse em relação à distância inicial, na qual o tamanho da imagem era de 6,0cm?
b) Qual a distância inicial entre o prédio e a câmara?

17. (FEI) Um dos métodos para medir o diâmetro do Sol consiste em determinar o diâmetro de sua imagem nítida, produzida sobre um anteparo, por um orifício pequeno feito em um cartão paralelo a este anteparo conforme ilustra a figura.



Em um experimento realizado por este método foram obtidos os seguintes dados:

- I. diâmetro da imagem = 9mm
II. distância do orifício até a imagem = 1,0 m
III. distância do sol à terra = $1,5 \cdot 10^{11}$ m

Qual é aproximadamente o diâmetro do Sol medido por este método?

- a) $1,5 \times 10^8$ m b) $1,35 \times 10^9$ m c) $2,7 \times 10^8$ m d) $1,35 \times 10^8$ m e) $1,5 \times 10^9$ m

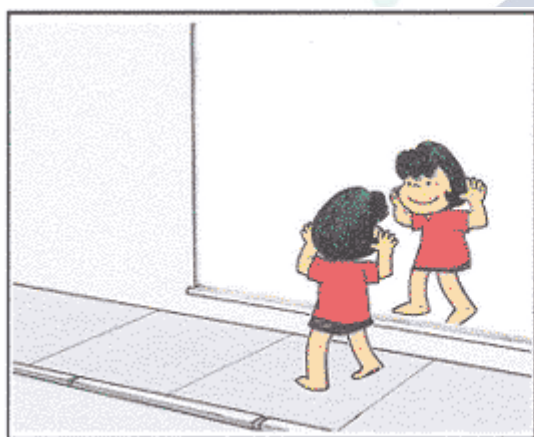
18. (Unaerp) Uma brincadeira proposta em um programa científico de um canal de televisão, consiste em obter uma caixa de papelão grande, abrir um buraco em uma de suas faces, que permita colocar a cabeça no seu interior, e um furo na face oposta à qual o observador olha. Dessa forma ele enxerga imagens externas projetadas na sua frente, através do furo à suas costas. Esse fenômeno óptico baseia-se no:



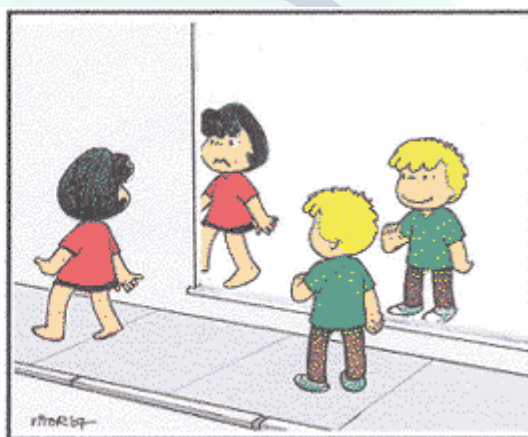
- a) princípio da superposição dos raios luminosos.
- c) princípio da refração da luz.
- e) princípio da independência dos raios luminosos.

- b) princípio da reflexão da luz.
- d) princípio da propagação retilínea da luz.

19. (UFRJ) Os quadrinhos a seguir mostram dois momentos distintos. No primeiro quadrinho, Maria está na posição A e observa sua imagem fornecida pelo espelho plano E. Ela, então, caminha para a posição B, na qual não consegue mais ver sua imagem; no entanto, Joãozinho, posicionado em A, consegue ver a imagem de Maria na posição B, como ilustra o segundo quadrinho



Maria na posição A



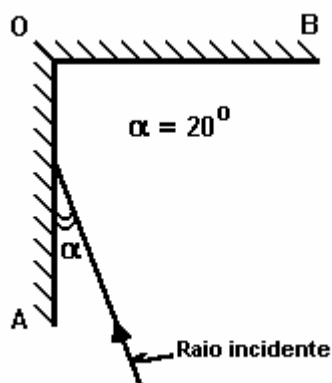
Maria na posição B e Joãozinho na posição A

Reproduza, em seu caderno de respostas, o esquema ilustrado abaixo e desenhe raios luminosos apropriados que mostrem como Joãozinho consegue ver a imagem de Maria.



U seu professor de exatas!

20. (Fuvest) A figura adiante mostra uma vista superior de dois espelhos planos posicionados verticalmente, um perpendicular ao outro. Sobre o espelho OA incide um raio de luz horizontal, no plano do papel, mostrado na figura. Após reflexão nos dois espelhos, o raio emerge formando um ângulo α com a normal ao espelho OB. O ângulo α vale: (ver imagem)

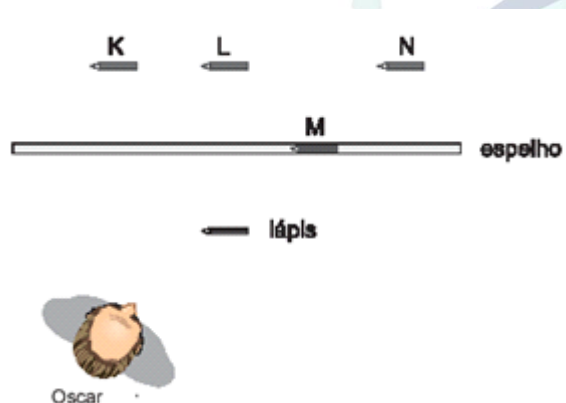


- a) 0° b) 10° c) 20° d) 30° e) 40°

21. (Uniar) Se o número de imagens formadas por uma associação de espelhos planos for 9, qual será o ângulo entre os espelhos?

- a) 36° . b) 40° . c) 45° . d) 25° . e) 80° .

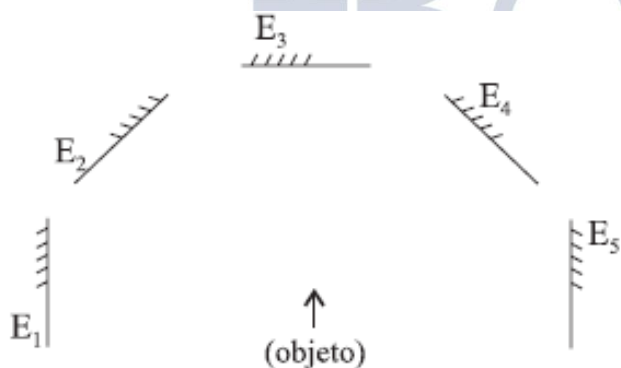
22. (UFMG) Oscar está na frente de um espelho plano, observando um lápis, como representado nesta figura:



Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que Oscar verá a imagem desse lápis na posição indicada pela letra:

- a) K b) L c) M d) N

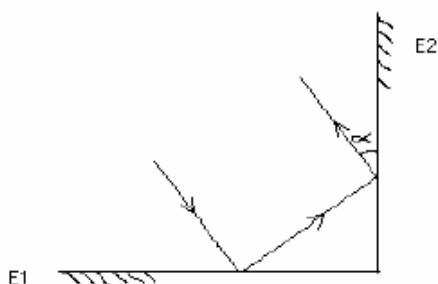
23. (UNIFESP) A figura representa um objeto e cinco espelhos planos, E_1 , E_2 , E_3 , E_4 e E_5 .



Assinale a seqüência que representa corretamente as imagens do objeto conjugadas nesses espelhos.

- a) $E_1: \uparrow$ $E_2: \rightarrow$ $E_3: \downarrow$ $E_4: \leftarrow$ $E_5: \uparrow$
b) $E_1: \uparrow$ $E_2: \nearrow$ $E_3: \downarrow$ $E_4: \nwarrow$ $E_5: \uparrow$
c) $E_1: \uparrow$ $E_2: \nearrow$ $E_3: \uparrow$ $E_4: \nwarrow$ $E_5: \uparrow$
d) $E_1: \uparrow$ $E_2: \nwarrow$ $E_3: \downarrow$ $E_4: \nearrow$ $E_5: \uparrow$
e) $E_1: \downarrow$ $E_2: \rightarrow$ $E_3: \uparrow$ $E_4: \rightarrow$ $E_5: \downarrow$

24. (Unifenas) Dois espelhos planos E_1 e E_2 são associados formando um ângulo de 90° , conforme a figura.



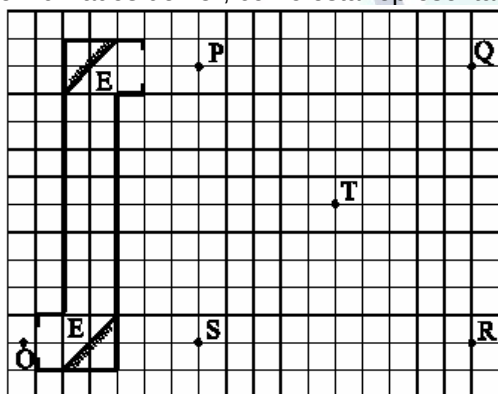
Um raio de luz incide no espelho E_1 com ângulo de incidência de 30° . O valor do ângulo x é:

- a) 30° b) 45° c) 60° d) 75° e) 90°

25. (UFPE) Uma criança corre em direção a um espelho vertical plano, com uma velocidade constante de $4,0 \text{ m/s}$. Qual a velocidade da criança, em m/s , em relação à sua imagem?

- a) 1,0 b) 2,0 c) 4,0 d) 6,0 e) 8,0

26. (UFSCar) Uma criança observa um passarinho com um periscópio composto de dois espelhos planos E , paralelos e inclinados de 45° , como está representado na figura. O ponto O representa o olho da criança e P o passarinho.



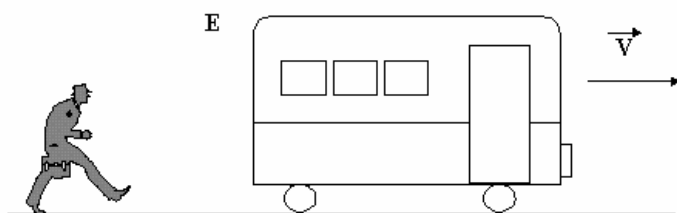
Pode-se afirmar que a imagem do passarinho vista pela criança, por meio desse periscópio, está localizada no ponto:

- a) P. b) Q. c) R. d) S. e) T.

27. (Vunesp) Assinale a alternativa correta.

- a) Quando alguém se vê diante de um espelho plano, a imagem que observa é real e direita.
b) A imagem formada sobre o filme, nas máquinas fotográficas, é virtual e invertida.
c) A imagem que se vê quando se usa uma lente convergente como "lente de aumento" (lupa) é virtual e direita.
d) A imagem projetada sobre uma tela por um projetor de slides é virtual e direita.
e) A imagem de uma vela formada na retina de um olho humano é virtual e invertida.

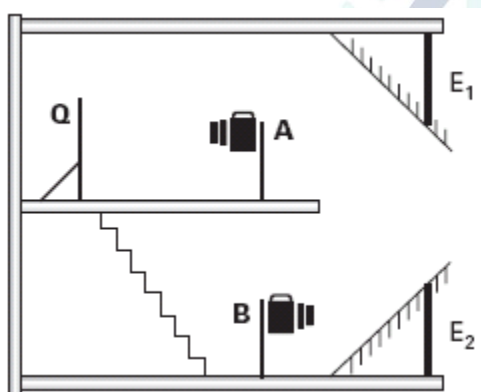
28. (UECE) Um menino, parado em relação ao solo, vê sua imagem em um espelho plano E colocado à parede traseira de um ônibus. Se o ônibus se afasta do menino com velocidade de 2 m/s , o módulo da velocidade da imagem, em relação ao solo, é:



- a) 4 m/s b) 3 m/s c) 2 m/s d) 1 m/s

29. (Fuvest) Em uma exposição, organizada em dois andares, foi feita uma montagem com dois espelhos planos E_1 e E_2 , dispostos a 45° entre os andares, como na figura. Uma visitante, quando no andar superior, no ponto A, fotografa um quadro (Q), obtendo a foto 1, tal como vista no visor.

Foto 1



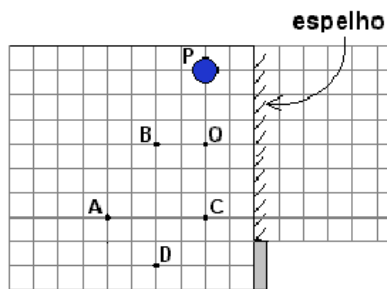
Essa visitante, ao descer as escadas, fotografa, no ponto B, o mesmo quadro através dos espelhos. A nova foto, tal como vista no visor, é

- a) b) c) d) e)

30. (FMTM) Para compor uma foto publicitária de ração animal, um fotógrafo necessita de 12 cachorros e 6 gatos. No momento da elaboração da foto, percebe que só dispõe de 2 cachorros, 1 gato e dois espelhos planos. Para obter o resultado desejado, é preciso que o fotógrafo coloque os cachorros e o gato entre os dois espelhos planos que devem formar entre si um ângulo de

- a) 90° . b) 75° . c) 60° . d) 45° . e) 30° .

31. (Fuvest) Desejando fotografar a imagem, refletida por um espelho plano vertical, de uma bola, colocada no ponto P, uma pequena máquina fotográfica é posicionada em O, como indicado na figura, registrando uma foto.

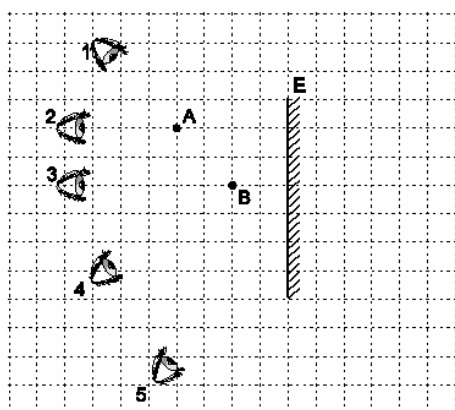


A figura, vista de cima, esquematiza a situação, estando os pontos representados no plano horizontal que passa pelo centro da bola.

Para obter outra foto, em que a imagem refletida da bola apareça com diâmetro duas vezes menor, dentre as posições indicadas, a máquina poderá ser posicionada somente em:

- a) B b) C c) A e B d) C e D e) A e D

32. (Vunesp) Dois objetos, A e B, encontram-se em frente de um espelho plano E, como mostra a figura. Um observador tenta ver as imagens desses objetos formadas pelo espelho, colocando-se em diferentes posições, 1, 2, 3, 4 e 5, como mostrado na figura.



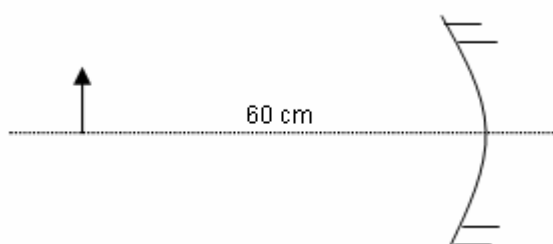
O observador verá as imagens de A e B superpondo-se uma à outra quando se colocar na posição:

- a) 1. b) 2. c) 3. d) 4. e) 5.

33. (Faap) A respeito de um espelho convexo, sendo o objeto real, pode-se afirmar que:

- a) forma imagens diretas e diminuídas. b) não forma imagens diminuídas.
c) suas imagens podem ser projetadas sobre anteparos. d) forma imagens reais.
e) suas imagens são mais nítidas que as dadas pelo espelho plano.

34. (UEL) Uma superfície refletora esférica côncava, cujo raio de curvatura é 30 cm, é usada para formar a imagem de um pequeno objeto localizado a 60 cm da superfície, conforme o esquema.



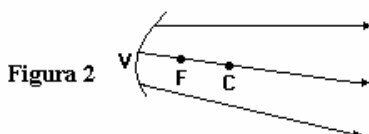
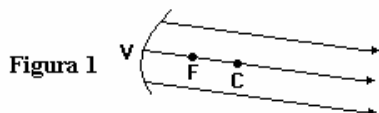
A imagem se forma a uma distância da superfície que vale, em cm:

- a) 15 b) 20 c) 30 d) 45 e) 60

35. (Cesgranrio) A vigilância de uma loja utiliza um espelho convexo de modo a poder ter uma ampla visão do seu interior. A imagem do interior dessa loja, vista através desse espelho, será:

- a) real e situada entre o foco e o centro da curvatura do espelho.
- b) real e situada entre o foco e o espelho.
- c) real e situada entre o centro e o espelho.
- d) virtual e situada entre o foco e o espelho.
- e) virtual e situada entre o foco e o centro de curvatura do espelho.

36. (UFMG) O farol de um automóvel é constituído de um espelho côncavo e de uma lâmpada com dois filamentos I e II. Nas figuras 1 e 2, V, F e C são, respectivamente, o vértice, o foco e o centro de curvatura do espelho.



Quando o farol está em "luz baixa", apenas o filamento I está ligado, e a luz é refletida no espelho paralelamente ao seu eixo óptico, como na figura 1. Quando o farol está em luz alta, apenas o filamento II está ligado, e o feixe de luz refletido é um pouco divergente, como na figura 2.

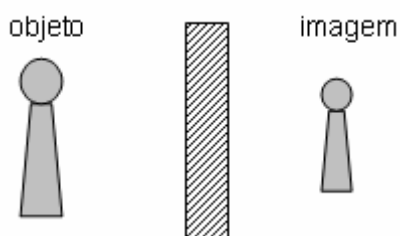
Para que o farol funcione de acordo com essas descrições, a posição dos filamentos deve ser:

- a) o filamento I em C e o filamento II à direita de C.
- b) o filamento I em C e o filamento II entre C e F.
- c) o filamento I em F e o filamento II entre F e C.
- d) o filamento I em F e o filamento II entre F e V.
- e) o filamento I em V e o filamento II entre V e F.

37. (Gama Filho) Uma pessoa, diante de um espelho côncavo, vê sua imagem maior e direita. Para que isso seja possível, essa pessoa devesse colocar, relativamente ao espelho:

- a) entre ele e o seu foco.
- b) entre o foco e o centro.
- c) sobre o foco.
- d) sobre o centro.
- e) depois do centro.

38. (UFSCar) A figura representa um objeto e a sua imagem conjugada por um elemento óptico que, na figura, está oculto pelo retângulo riscado. As distâncias do objeto e da imagem ao elemento não estão em escala.



Esse elemento óptico pode ser

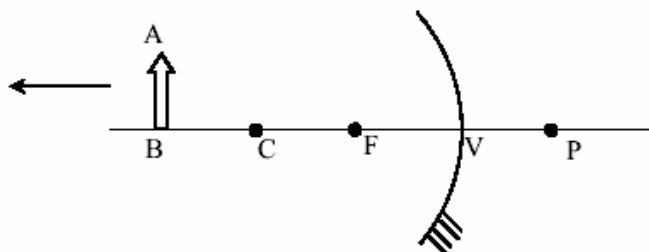
- a) um espelho plano.
- b) um espelho côncavo.
- c) um espelho convexo.
- d) uma lente convergente.
- e) uma lente divergente.

39. (Fuvest) A imagem de um objeto forma-se a 40cm de um espelho côncavo com distância focal de 30cm. A imagem formada situa-se sobre o eixo principal do espelho, é real, invertida e tem 3cm de altura.

a) Determine a posição do objeto.

b) Construa o esquema referente a questão representando objeto, imagem, espelho e raios utilizados e indicando as distâncias envolvidas.

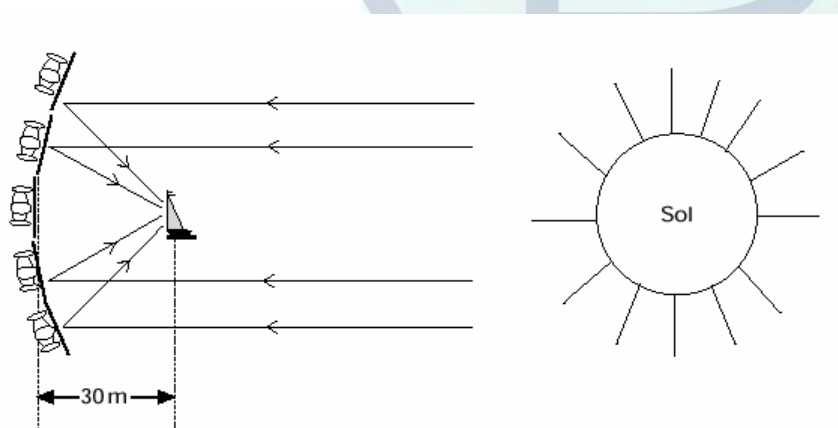
40. (FMTM) Um objeto AB afasta-se progressivamente de um espelho esférico côncavo, a partir da posição inicial mostrada na figura, no sentido indicado pela seta à esquerda.



O centro de curvatura e o foco são C e F, respectivamente. A imagem correspondente a este objeto é

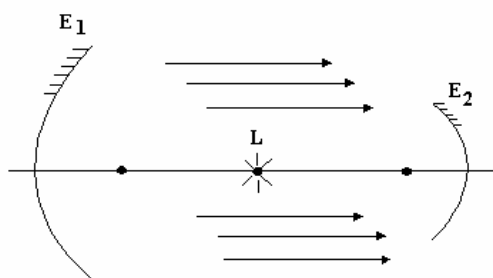
- a) real e desloca-se entre os pontos C e F, de C para F, sem ultrapassar F.
- b) virtual e desloca-se de V para a direita, indefinidamente.
- c) virtual e desloca-se de V para a direita, sem ultrapassar P.
- d) virtual e desloca-se de P para a direita, indefinidamente.
- e) real e desloca-se entre os pontos F e V, de F para V, sem ultrapassar V.

41. (Unicamp) Uma das primeiras aplicações militares da ótica ocorreu no século III a.C. quando Siracusa estava sitiada pelas forças navais romanas. Na véspera da batalha, Arquimedes ordenou que 60 soldados polissem seus escudos retangulares de bronze, medindo 0,5m de largura por 1,0m de altura. Quando o primeiro navio romano se encontrava a aproximadamente 30m da praia para atacar, à luz do sol nascente, foi dada a ordem para que os soldados se colocassem formando um arco e empunhassem seus escudos, como representado esquematicamente na figura abaixo. Em poucos minutos as velas do navio estavam ardendo em chamas. Isso foi repetido para cada navio, e assim não foi dessa vez que Siracusa caiu. Uma forma de entendermos o que ocorreu consiste em tratar o conjunto de espelhos como um espelho côncavo. Suponha que os raios do sol cheguem paralelos ao espelho e sejam focalizados na vela do navio.



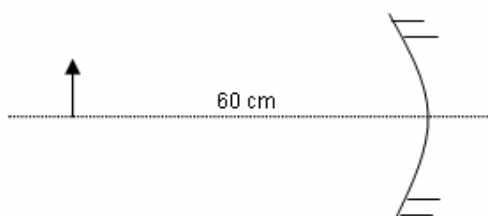
- a) Qual deve ser o raio do espelho côncavo para que a intensidade do sol concentrado seja máxima?
- b) Considere a intensidade da radiação solar no momento da batalha como 500W/m^2 . Considere que a refletividade efetiva do bronze sobre todo o espectro solar é de 0,6, ou seja, 60% da intensidade incidente é refletida. Estime a potência total incidente na região do foco.

42. (Fuvest) Um holofote é constituído por dois espelhos esféricos côncavos, de modo que a quase totalidade da luz proveniente da lâmpada L seja projetada pelo espelho maior E_1 , formando um feixe de raios quase paralelos.



- Neste arranjo, os espelhos devem ser posicionados de forma que a lâmpada esteja aproximadamente
- a) nos focos dos espelhos E_1 e E_2 .
 - b) no centro de curvatura de E_2 e no vértice de E_1 .
 - c) no foco de E_2 e no centro de curvatura de E_1 .
 - d) nos centros de curvatura de E_1 e E_2 .
 - e) no foco de E_1 e no centro de curvatura de E_2 .

43. (UEL) Uma superfície refletora esférica côncava, cujo raio de curvatura é 30 cm, é usada para formar a imagem de um pequeno objeto localizado a 60 cm da superfície, conforme o esquema.



A imagem se forma a uma distância da superfície que vale, em cm:

- a) 15
- b) 20
- c) 30
- d) 45
- e) 60

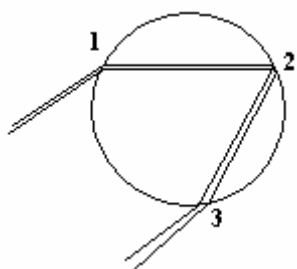
44. (Mack) Um espelho esférico côncavo de raio de curvatura R , obedecendo às condições de Gauss, fornece, de um objeto retilíneo, colocado perpendicularmente sobre seu eixo principal, uma imagem 2 vezes maior e direita. A distância do espelho ao objeto é:

- a) $\frac{3R}{2}$
- b) R
- c) $\frac{2R}{3}$
- d) $\frac{R}{2}$
- e) $\frac{R}{4}$

45. (UFAC) O raio de curvatura de um espelho convexo é $R = 40$ cm. Qual a distância da imagem de um objeto colocado a 30 cm do espelho?

- a) 60 cm
- b) 10 cm
- c) 12 cm
- d) 120 cm
- e) 180 cm

46. (Vunesp) A figura representa, esquematicamente, a trajetória de um estreito feixe de luz branca atravessando uma gota d'água. É dessa forma que se origina o arco-íris.



- a) Que fenômenos ópticos ocorrem nos pontos 1, 2 e 3?
- b) Em que ponto, ou pontos, a luz branca se decompõe, e por que isso ocorre?

47. A luz de cor amarela viaja num meio A, a $2,5 \times 10^5$ km/s e num meio B a $2,0 \times 10^5$ km/s. Calcule:

- a) o índice de refração do meio A.
- b) o índice de refração do meio B.
- c) o índice de refração do meio A em relação ao meio B.
- d) o índice de refração do meio B em relação ao meio A.

Dado: velocidade da luz no vácuo: 3×10^5 km/s

48. (UEL) A partir do século XIII, iniciando com o pensador Robert Grosseteste, os estudos em óptica avançaram sistemática e positivamente, dando origem às explicações científicas a respeito das produções de fenômenos e imagens, como é o caso dos estudos sobre o Arco-íris e as lentes. Sobre o fenômeno de formação de Arco-íris, considere as afirmativas a seguir.

- I. O Arco-íris primário é causado por uma refração e uma reflexão dos raios de Sol nas gotas de chuva.
- II. O Arco-íris aparece quando os raios de luz branca incidem em gotículas de água presentes no ar e pode ocorrer naturalmente ou ser produzido artificialmente.
- III. O fenômeno Arco-íris é decorrente do processo de difração da luz branca nas gotas de chuva.
- IV. A dispersão dos raios de luz branca é responsável pelo espectro de luzes coloridas que aparecem, por exemplo, pela passagem dessa luz por gotículas de água ou por um prisma de cristal trigonal.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

49. (UFAC) A velocidade da propagação da luz em um determinado líquido é de 80% daquela verificada no vácuo. O índice de refração deste líquido é:

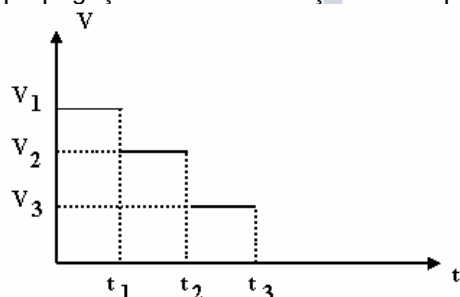
- a) 1,5
- b) 1,25
- c) 1,00
- d) 0,80
- e) 0,20

50. (Faap) Um raio luminoso ao passar de um meio A para um meio B, forma com a normal à superfície de separação, ângulos respectivamente iguais a 30° e 60° . O meio B é o ar, cujo índice de refração absoluto é 1,0; podemos afirmar que o índice de refração do meio A, é de:

Dados: $\sin 30^\circ = 1/2$; $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$

- a) $\frac{1}{2}$
- b) 1
- c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- d) $\frac{\sqrt{3}}{4}$
- e) $\sqrt{3}$

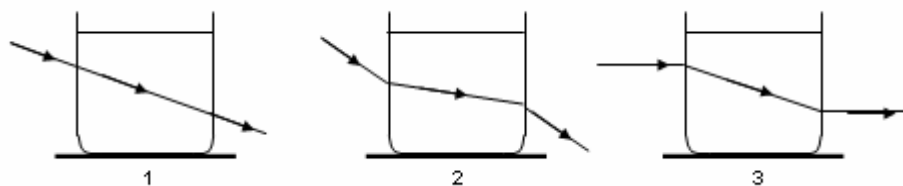
51. (PUC-SP) Um raio de luz monocromática passa do meio 1 para o meio 2 e deste para o meio 3. Sua velocidade de propagação relativa aos meios citados é v_1 , v_2 e v_3 , respectivamente. O gráfico representa a variação da velocidade de propagação da luz em função do tempo ao atravessar os meios mencionados, considerados homogêneos.



Sabendo-se que os índices de refração do diamante, do vidro e do ar obedecem à desigualdade $n(\text{diam}) > n(\text{vidro}) > n(\text{ar})$, podemos afirmar que os meios 1, 2 e 3 são, respectivamente:

- a) diamante, vidro, ar.
- b) diamante, ar, vidro.
- c) ar, diamante, vidro.
- d) ar, vidro, diamante.
- e) vidro, diamante, ar.

52. (Fuvest) Um menino possui um aquário de forma cúbica. À noite ele joga pó de giz na água para observar a trajetória do feixe de luz de uma lanterna. Os três esquemas abaixo representam supostas trajetórias para um estreito feixe de luz que atravessa o aquário.

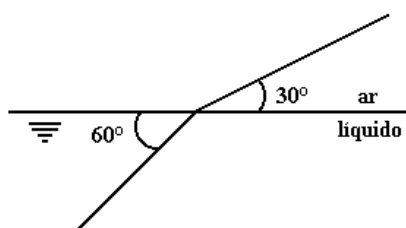


Quais desses esquemas são fisicamente realizáveis ?

- a) 1 e 2 b) 2 e 3 c) só 1 d) só 2 e) só 3

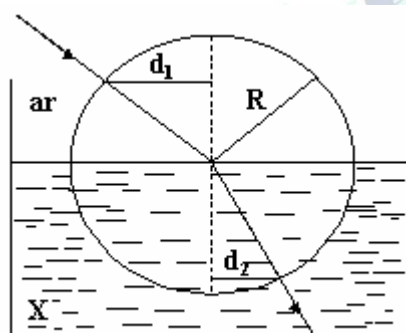
53. (FEI) Um raio luminoso propaga-se no ar com velocidade $c = 3 \cdot 10^8$ m/s e com um ângulo de 30° em relação à superfície de um líquido. Ao passar para o líquido o ângulo muda para 60° . Qual é o índice de refração do líquido? (Dado: $n_{\text{ar}} = 1,0$)

Dados o índice de refração do ar: $n_{\text{ar}} = 1$



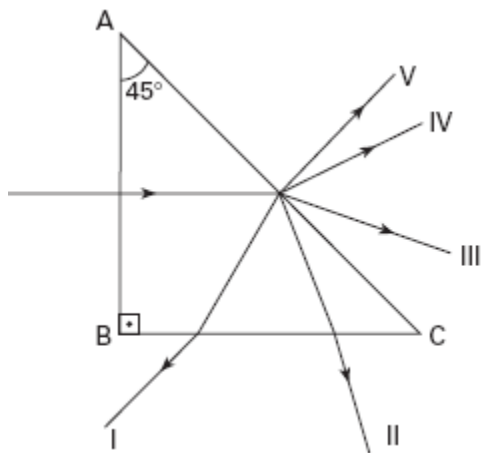
- a) $1/\sqrt{3}$ b) $1/\sqrt{2}$ c) $\sqrt{3}/2$ d) $\sqrt{3}$ e) n.d.a.

54. (UFBA) A trajetória de um raio luminoso que se propaga do ar para um líquido x pode ser visualizada sobre um disco opaco de raio R, disposto verticalmente, conforme a figura. As distâncias d_1 e d_2 são, respectivamente, 20 cm e 10 cm.



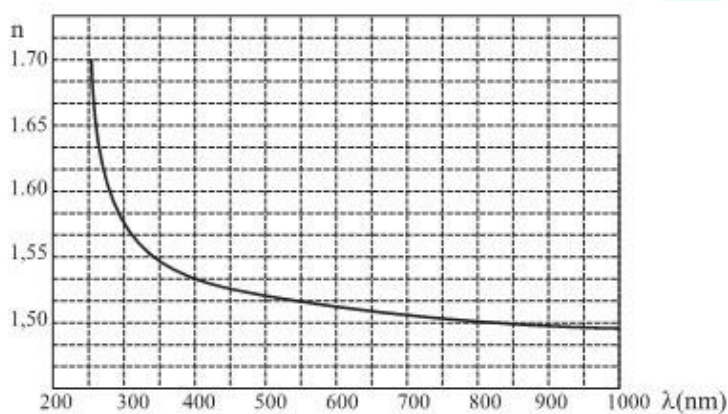
Determine o índice de refração do líquido x em relação ao ar.

55. (VUNESP) Um prisma de vidro imerso em água, com a face AB perpendicular à face BC, e a face AC com uma inclinação de 45° em relação a AB, é utilizado para desviar um feixe de luz monocromático. O feixe penetra perpendicularmente à face AB, incidindo na face AC com ângulo de incidência de 45° . O ângulo limite para a ocorrência de reflexão total na face AC é 60° . Considerando que o índice de refração do vidro é maior que o da água, a trajetória que melhor representa o raio emergente é



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

56. (VUNESP) Três feixes paralelos de luz, de cores vermelha, amarela e azul, incidem sobre uma lente convergente de vidro crown, com direções paralelas ao eixo da lente. Sabe-se que o índice de refração n desse vidro depende do comprimento de onda da luz, como mostrado no gráfico da figura.



Após atravessar a lente, cada feixe irá convergir para um ponto do eixo, a uma distância f do centro da lente. Sabendo que os comprimentos de onda da luz azul, amarela e vermelha são 450 nm, 575 nm e 700 nm respectivamente, pode-se afirmar que

- a) $f_{\text{azul}} = f_{\text{amarelo}} = f_{\text{vermelho}}$.
b) $f_{\text{azul}} = f_{\text{amarelo}} < f_{\text{vermelho}}$.
c) $f_{\text{azul}} > f_{\text{amarelo}} > f_{\text{vermelho}}$.
d) $f_{\text{azul}} < f_{\text{amarelo}} < f_{\text{vermelho}}$.
e) $f_{\text{azul}} = f_{\text{amarelo}} > f_{\text{vermelho}}$.

57. (FEI) Um raio de luz se propaga no ar e atinge um meio x . Para um ângulo de incidência de 30° , o ângulo de refração correspondente é de 60° . Qual é o índice de refração do meio x ?

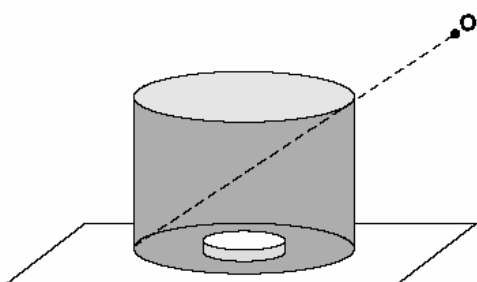
- a) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ b) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ c) $\sqrt{3}$ d) $\frac{1}{2}$ e) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

58. (FEI) Quando a luz se propaga no vácuo ($n=1$) para um líquido, o ângulo de incidência vale 45° e o da refração 30° . Determine a velocidade com que a luz se propaga no líquido.

- a) $3 \cdot 10^5$ m/s b) $2,1 \cdot 10^5$ m/s c) $0,7 \cdot 10^5$ m/s d) $4 \cdot 10^5$ m/s e) $6 \cdot 10^5$ m/s

59. (Vunesp) Analise a tabela e responda.

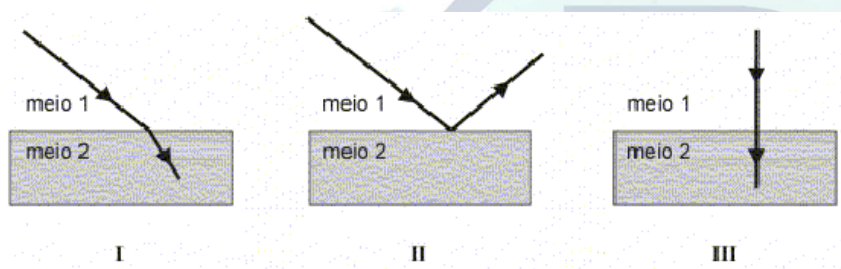
64. (PUC-SP) Em um experimento, um aluno colocou uma moeda de ferro no fundo de um copo de alumínio. A princípio, a moeda não pode ser vista pelo aluno, cujos olhos situam-se no ponto O da figura. A seguir, o copo foi preenchido com água e o aluno passou a ver a moeda, mantendo os olhos na mesma posição O.



Podemos afirmar que

- a) a luz proveniente da moeda sofre refração ao passar da água para o ar, permitindo a sua visualização.
- b) a luz proveniente da moeda sofre reflexão na água, propiciando a sua visualização.
- c) os raios luminosos emitidos pelos olhos sofrem reflexão ao penetrar na água, permitindo a visualização da moeda.
- d) os raios luminosos emitidos pelos olhos sofrem refração ao penetrar na água, permitindo a visualização da moeda.
- e) é impossível que o aluno consiga ver a moeda, independentemente da quantidade de água colocada no copo.

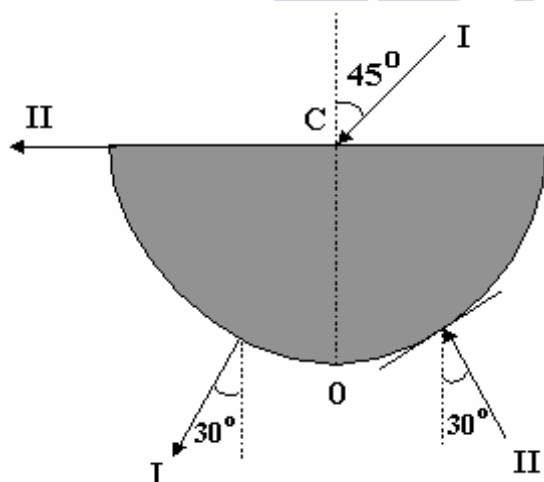
65. (UFMG) Nas figuras I, II e III, estão representados fenômenos físicos que podem ocorrer quando um feixe de luz incide na superfície de separação entre dois meios de índices de refração diferentes. Em cada uma delas, estão mostradas as trajetórias desse feixe.



Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que ocorre mudança no módulo da velocidade do feixe de luz apenas no(s) fenômeno(s) físico(s) representado(s) em

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

66. (Fuvest) Um raio de luz I, no plano da folha, incide no ponto C do eixo de um semi-cilindro de plástico transparente, segundo um ângulo de 45° com a normal OC à face plana. O raio emerge pela superfície cilíndrica segundo um ângulo de 30° com a direção de OC. Um raio II incide perpendicularmente à superfície cilíndrica formando um ângulo θ com a direção OC e emerge com direção praticamente paralela à face plana.



Podemos concluir que

a) $q = 0^\circ$

b) $q = 30^\circ$

c) $q = 45^\circ$

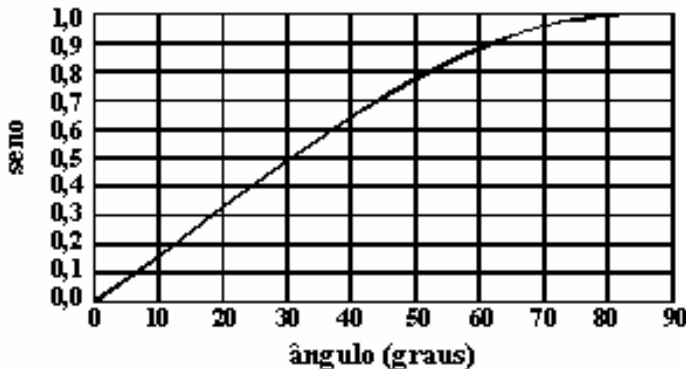
d) $q = 60^\circ$

e) a situação proposta no enunciado não pode ocorrer.

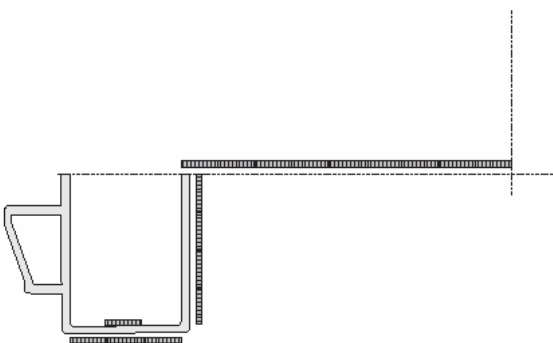
67. (Unicamp) Um mergulhador, dentro do mar, vê a imagem do Sol nascendo numa direção que forma um ângulo agudo (ou seja, menor que 90°) com a vertical.

a) Faça um desenho esquemático mostrando um raio de luz vindo do Sol ao nascer e o raio refratado. Represente também a posição aparente do Sol para o mergulhador.

b) Sendo $n = 1,33$ ou $4/3$ o índice de refração da água do mar, use o gráfico para calcular aproximadamente o ângulo entre o raio refratado e a vertical.



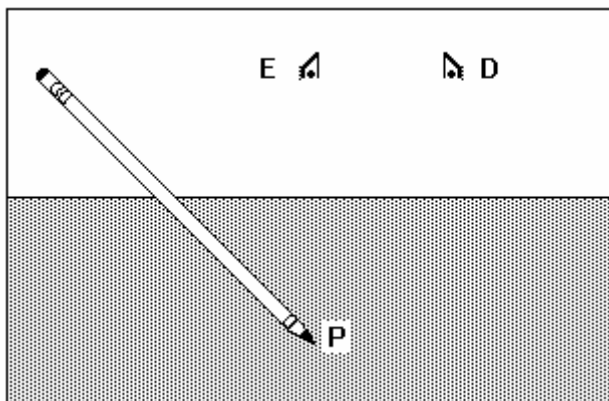
68. (Unicamp) Uma moeda encontra-se exatamente no centro do fundo de uma caneca. Despreze a espessura da moeda. Considere a altura da caneca igual a 4 diâmetros da moeda, d_M , e o diâmetro da caneca igual a $3d_M$.



a) Um observador está a uma distância de $9d_M$ da borda da caneca. Em que altura mínima, acima do topo da caneca, o olho do observador deve estar para ver a moeda toda?

b) Com a caneca cheia de água, qual a nova altura mínima do olho do observador para continuar a enxergar a moeda toda? Dado: $n_{\text{água}} = 1,3$.

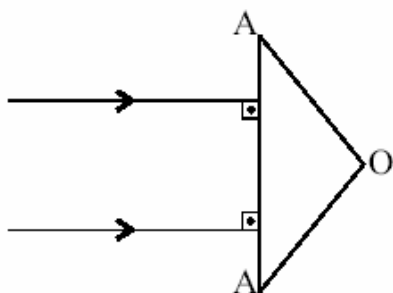
69. (Unicamp) Considere um lápis enfiado na água, um observador com seu olho esquerdo E na vertical que passa pelo ponto P na ponta do lápis e seu olho direito D no plano do lápis e de E.



a) Reproduza a figura no caderno de resposta e desenhe os raios luminosos que saem da extremidade P e atingem os dois olhos do observador.

b) Marque a posição da imagem de P vista pelo observador.

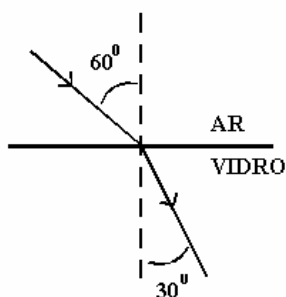
70. (UFSCar) O prisma da figura está colocado no ar e o material de que é feito tem um índice de refração igual a $\sqrt{2}$. Os ângulos A são iguais a 30° . Considere dois raios de luz incidentes perpendiculares à face maior.



a) Calcule o ângulo com que os raios emergem do prisma.

b) Qual deve ser o índice de refração do material do prisma para que haja reflexão total nas faces OA?

71. (UFPE) Um raio de luz, que incide em uma interface ar-vidro fazendo um ângulo de 60° com a normal, é refratado segundo um ângulo de 30° .

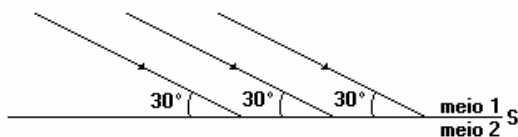


Se a velocidade da luz no ar vale c , qual a sua velocidade no vidro?

Dado: $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,500$ e $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = 0,865$

- a) $(1,73)^2c$ b) $1,73c$ c) c d) $c/1,73$ e) $c/(1,73)^2$.

72. (PUC-Camp) Um feixe de luz monocromática se propaga no meio 1 com velocidade de $3 \cdot 10^8$ m/s, incide na superfície S de separação com o meio 2, formando com a superfície um ângulo de 30° . A velocidade do feixe no meio 2 é $\sqrt{3} \cdot 10^8$ m/s. O ângulo que o feixe forma com a superfície no meio 2 vale:



DADOS :

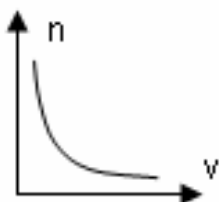
$$\text{sen } 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\text{sen } 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{sen } 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

- a) 60° b) 45° c) 30° d) 10° e) 0°

73. (Ilha Solteira) Próximo às vertentes das barragens de hidrelétricas, devido à grande agitação da água que escorre por elas, é comum a formação de arco-íris causado pela dispersão da luz solar nas pequenas partículas de água que se elevam no ar. A dispersão ocorre porque o índice de refração de um material varia com a velocidade de propagação da luz neste material. O diagrama abaixo mostra a relação entre o índice de refração n e a velocidade v de propagação da luz.

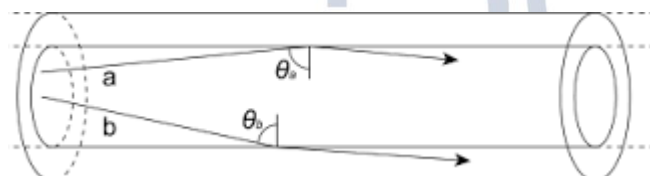


- a) Sabendo-se que a velocidade de propagação da luz vermelha, em meios materiais, é maior do que a da luz violeta, diga e justifique qual destas cores sofrerá maior desvio na sua direção de propagação, ao penetrar num material homogêneo e transparente, quando ambas incidirem com um mesmo ângulo, diferente de 0° , sobre este material.
- b) Quando a luz incide sobre um material transparente e homogêneo, pode acontecer de ela não conseguir penetrar neste material, sofrendo um fenômeno conhecido como reflexão total. Este fenômeno explica, em parte, a formação do arco-íris. Sob quais condições ocorre o fenômeno da reflexão total da luz?

74. (UECE) A moderna tecnologia empregada na telecomunicação utiliza as fibras ópticas, em substituição aos cabos metálicos. As mensagens são transmitidas através de impulsos luminosos, em vez de impulsos elétricos. A transmissão da luz ao longo das fibras ópticas é baseada no fenômeno da:

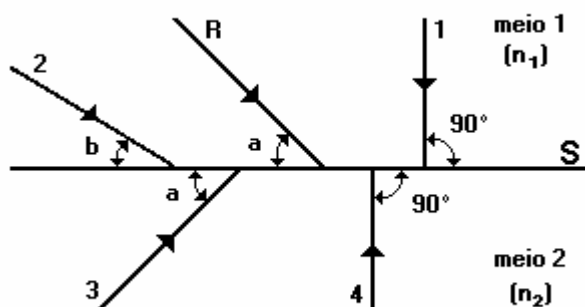
- a) difração. b) polarização. c) refração. d) reflexão total.

75. (PUC-PR) A transmissão de ondas de luz no interior de fibras ópticas, como mostra a figura abaixo, é devido ao fenômeno de:



- a) dupla refração da luz b) ressonância c) reflexão total (reflexão interna da luz)
- d) ionização da fibra e) interferência das ondas de luz

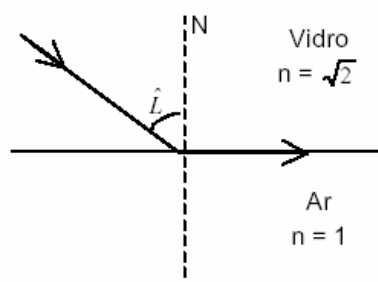
76. (Vunesp) A figura mostra a superfície S de separação entre dois meios transparentes, 1 e 2, cujos índices absolutos de refração são n_1 e n_2 , respectivamente. Mostra, também, cinco raios luminosos incidindo nessa superfície sob diferentes ângulos, tais que $b < a < 90^\circ$.



Sabendo-se que o raio luminoso R sofre reflexão total ao incidir nessa superfície, responda:

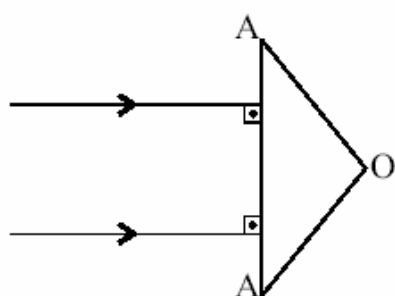
- Qual dos raios numerados de 1 a 4 também sofrerá reflexão total?
- n_1 é igual, menor ou maior que n_2 ? Justifique sua resposta.

77. (UFMA) Quando um raio de luz passa para um meio menos refringente se refrata, afastando-se da normal. Em determinado ângulo de incidência, o raio emerge na superfície de separação entre os meios. Nessa situação, o ângulo de refração atinge seu valor máximo e o ângulo de incidência é denominado de ângulo-limite $\hat{L}$. Na situação ilustrada na figura abaixo, o ângulo-limite vale:



- 25°
- 30°
- 35°
- 40°
- 45°

78. (UFSCar) O prisma da figura está colocado no ar e o material de que é feito tem um índice de refração igual a $\sqrt{2}$. Os ângulos A são iguais a 30° . Considere dois raios de luz incidentes perpendiculares à face maior.



- Calcule o ângulo com que os raios emergem do prisma.
- Qual deve ser o índice de refração do material do prisma para que haja reflexão total nas faces OA?

79. (UFMG) Um professor pediu a seus alunos que explicassem por que um lápis, dentro de um copo com água, parece estar quebrado, como mostrado nesta figura:



Bruno respondeu: “Isso ocorre porque a velocidade da luz na água é menor que a velocidade da luz no ar”.
Tomás explicou: “Esse fenômeno está relacionado com a alteração da frequência da luz quando esta muda de meio”.

Considerando-se as duas respostas, é correto afirmar que:

- a) apenas a de Bruno está certa.
- b) apenas a de Tomás está certa.
- c) as duas estão certas.
- d) nenhuma das duas está certa.

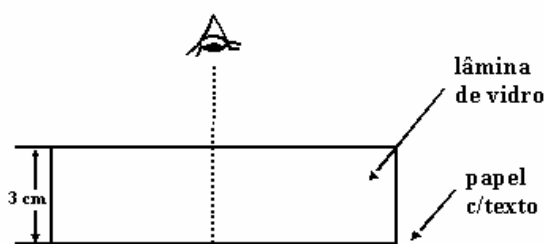
80. Uma moeda, no fundo de uma piscina de 1,6 m de profundidade é vista por um observador que se encontra acima da superfície da água. Sabendo que $n_{\text{AR}} = 1,0$ e $n_{\text{Água}} = 4/3$, responda:

- a) a que distância da superfície da água a moeda aparenta estar?
- b) qual a elevação aparente?

81. (Fatec) Um observador encontra-se à beira de um pequeno lago de águas bem limpas, no qual se encontra imerso um peixe. Podemos afirmar que esse observador:

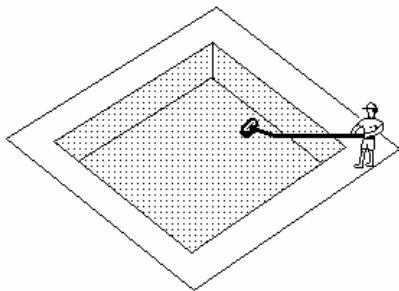
- a) não poderia ver esse peixe em hipótese alguma, uma vez que a água sempre é um meio opaco e, portanto, a luz proveniente do peixe não pode jamais atingir o olho do observador.
- b) poderá não enxergar esse peixe, dependendo das posições do peixe e do observador, devido ao fenômeno da reflexão total da luz.
- c) enxergará esse peixe acima da posição em que o peixe realmente está, qualquer que seja a posição do peixe, devido ao fenômeno da refração da luz.
- d) enxergará esse peixe abaixo da posição em que o peixe realmente está, qualquer que seja a posição do peixe, devido ao fenômeno da refração da luz.
- e) enxergará esse peixe na posição em que o peixe realmente está, qualquer que seja a posição do peixe.

82. (UECE) Uma folha, com um texto impresso, está protegida por uma espessa placa de vidro. O índice de refração do ar é 1,0 e o do vidro 1,5. Se a placa tiver 3cm de espessura, a distância do topo da placa à imagem de uma letra, quando observada na vertical, é:



- a) 1cm
- b) 2cm
- c) 3cm
- d) 4cm

83. (UFMG) O empregado de um clube está varrendo o fundo da piscina com uma vassoura que tem um longo cabo de alumínio. Ele percebe que o cabo de alumínio parece entortar-se ao entrar na água, como mostra a figura a seguir.



Isso ocorre porque:

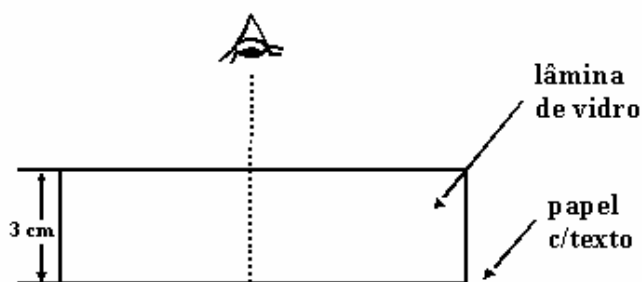
- a) a luz do sol, refletida na superfície da água, interfere com a luz do sol refletida pela parte da vassoura imersa na água.
- b) a luz do sol, refletida pela parte da vassoura imersa na água, sofre reflexão parcial na superfície de separação água-ar.
- c) a luz do sol, refletida pela parte da vassoura imersa na água, sofre reflexão total na superfície de separação água-ar.
- d) a luz do sol, refletida pela parte da vassoura imersa na água, sofre refração ao passar pela superfície de separação água-ar.
- e) o cabo de alumínio sofre uma dilatação na água, devido à diferença de temperatura entre a água e o ar.

84. (UFRJ) Temos dificuldade em enxergar com nitidez debaixo da água porque os índices de refração da córnea e das demais estruturas do olho são muito próximos do índice de refração da água ($n_{\text{água}}=4/3$). Por isso usamos máscaras de mergulho, o que interpõe uma pequena camada de ar ($n_{\text{ar}}=1$) entre a água e o olho. Um peixe está a uma distância de 2,0 m de um mergulhador. Suponha o vidro da máscara plano e de espessura desprezível.



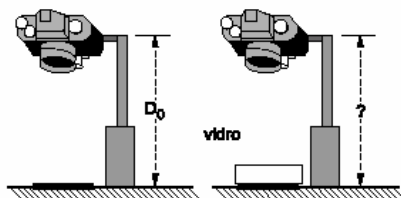
Calcule a que distância o mergulhador vê a imagem do peixe. Lembre-se que para ângulos pequenos $\sin(\theta) \cong \tan(\theta)$.

85. (UECE) Uma folha, com um texto impresso, está protegida por uma espessa placa de vidro. O índice de refração do ar é 1,0 e o do vidro 1,5. Se a placa tiver 3cm de espessura, a distância do topo da placa à imagem de uma letra, quando observada na vertical, é:



- a) 1cm
- b) 2cm
- c) 3cm
- d) 4cm

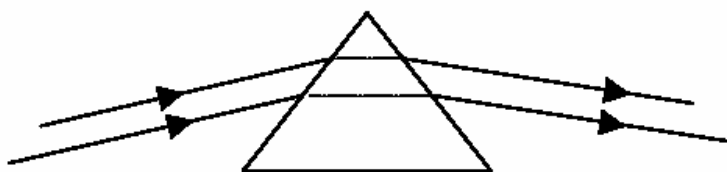
86. (Fuvest) Certa máquina fotográfica é fixada a uma distância D_0 da superfície de uma mesa, montada de tal forma a fotografar, com nitidez, um desenho em uma folha de papel que está sobre a mesa.



Desejando manter a folha esticada, é colocada uma placa de vidro, com 5 cm de espessura, sobre a mesma. Nesta nova situação, pode-se fazer com que a fotografia continue igualmente nítida

- a) aumentando D_0 de menos de 5 cm.
- b) aumentando D_0 de mais de 5 cm.
- c) reduzindo D_0 de menos de 5 cm.
- d) reduzindo D_0 de 5 cm.
- e) reduzindo D_0 de mais de 5 cm.

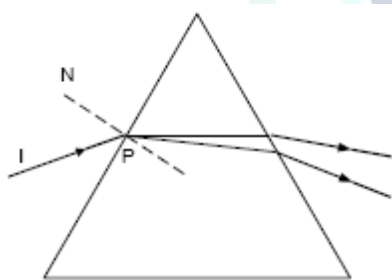
87. (PUC-RS) A figura abaixo representa um prisma atravessado por um feixe de luz monocromática.



O desvio do feixe de luz, no prisma, deve-se a um fenômeno denominado:

- a) reflexão.
- b) difração.
- c) refração.
- d) polarização.
- e) dispersão.

88. (UFPR) O índice de refração de meios transparentes depende do comprimento de onda da luz. Essa dependência é chamada de dispersão e é responsável pela decomposição da luz branca por um prisma e pela formação do arco-íris. Geralmente o índice de refração diminui com o aumento do comprimento de onda. Considere um feixe I de luz branca incidindo sobre um ponto P de um prisma triangular de vidro imerso no ar, onde N é a reta normal no ponto de incidência, como ilustra a figura abaixo.



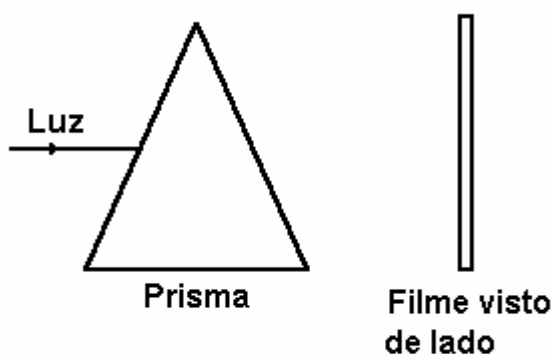
Com base nisso, avalie as seguintes afirmativas:

- I. O ângulo de refração da componente violeta dentro do prisma é maior que o ângulo de refração da componente vermelha.
- II. Na figura, a cor vermelha fica na parte superior do feixe transmitido, e a violeta na parte inferior.
- III. O feixe sofre uma decomposição ao penetrar no prisma e outra ao sair dele, o que resulta em uma maior separação das cores.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- b) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- c) Somente a afirmativa II é verdadeira.
- d) Somente a afirmativa III é verdadeira.
- e) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.

89. (Fuvest) Um feixe de luz é uma mistura de três cores: verde, vermelho e azul. Ele incide, como indicado na figura adiante, sobre um prisma de material transparente, com índice de refração crescente com a frequência. Após atravessar o prisma, a luz atinge um filme para fotografias a cores que, ao ser revelado, mostra três manchas coloridas.



De cima para baixo, as cores dessas manchas são, respectivamente:

a) verde, vermelho e azul.
d) verde, azul e vermelho.

b) vermelho, azul e verde.
e) vermelho, verde e azul.

c) azul, vermelho e verde.



GABARITO DE ÓPTICA::

1. E

2. C

3. D

4. D

5. A

6. C

7. D

8. C

9. $h = 42 \text{ m}$

10. $h = 56 \text{ m}$

11. D

12. A

13. a) Sol, Terra e Lua b) anteparo: Terra;

fonte: Sol; obstáculo: Lua

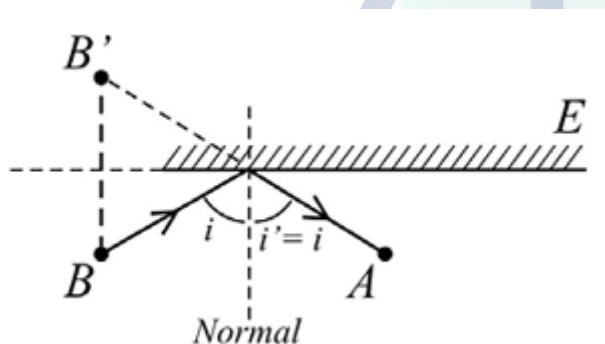
14. A

15. D

16. a) $h' = 3 \text{ cm}$ b) $d = 25 \text{ m}$

17. B

18. D



19.

20. C

21. A

22. B

23. A

24. A

25. E

26. C

27. C

28. A

29. A

30. C

31. E

32. E

33. A

34. B

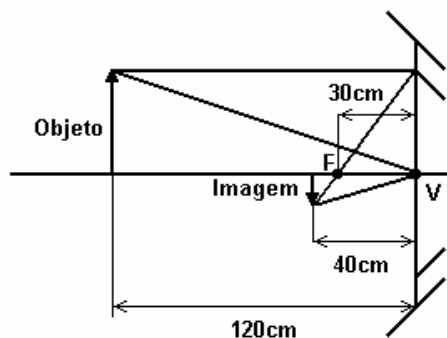
35. D

36. D

37. A

38.

39. a) $p = 120 \text{ cm}$ b)



40. A

41. a) $R = 60 \text{ m}$ b) $P_{\text{total}} = 9000 \text{ W}$

42. D

43. B

44. E

45. C

46. a) no ponto 1 ocorre refração, no ponto 2 ocorre reflexão e no ponto 3 ocorre refração.

b) no ponto 1 onde ocorre a 1ª refração. A dispersão da luz branca ocorre porque as cores que constituem a luz branca, sofrem diferentes reduções (ou aumentos) de velocidade.

47. a) $n_A = 1,2$ b) $n_B = 1,5$ c) $n_{A/B} = 0,8$

d) $n_{B/A} = 1,25$

48. B

49. B

50. E

51. D

52. D

53. D

54. $n_X / n_{AR} = 2,0$

55. E

56. D

57. A

58. B

59. B

60. B

61. $n_X = 1,48$

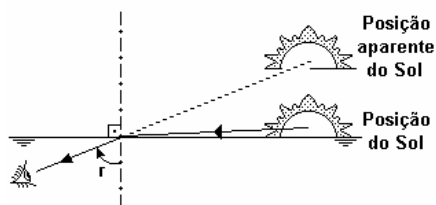
62. $n_{LIQ} = 1,25$

$$63. n_x = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

64. A

65. D

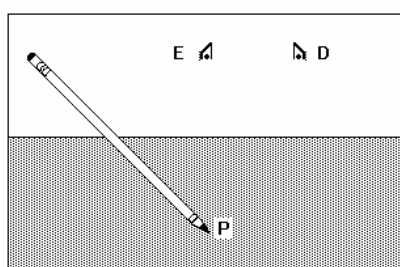
66. C



67. a) veja a figura

b) $r @ 50^\circ$

68. a) $h_1 = 36 \text{ dM}$ b) $h_2 @ 27 \text{ dM}$



69. a)

b) A imagem vista pelo observador é formada pelos raios emergentes do dióptro água-ar (P')

70. a) $r = 45^\circ$ b) $n_{\text{PRISMA}} > 2$

71. Alternativa: D

72. Alternativa: A

73. a) Violeta sofre maior desvio pois tem menor velocidade e conseqüentemente maior índice de refração, sofrendo desvios maiores.

b) para ocorrer a reflexão total a luz deve incidir no meio mais refringente e o ângulo de incidência deve ser maior que o ângulo Limite.

74. D

75. C

76. a) Raio 2 b) O meio 1 é mais refringente ($n_1 > n_2$) pois o fenômeno da reflexão total só ocorre no meio mais refringente.

77. E

78. a) $r = 45^\circ$ b) $n_{\text{PRISMA}} > 2$

79. A

80. a) $p' = 1,2 \text{ m}$ b) elevação aparente = $0,4 \text{ m}$

81. C

82. B

83. D

84. $p' = 1,5 \text{ metros}$

85. B

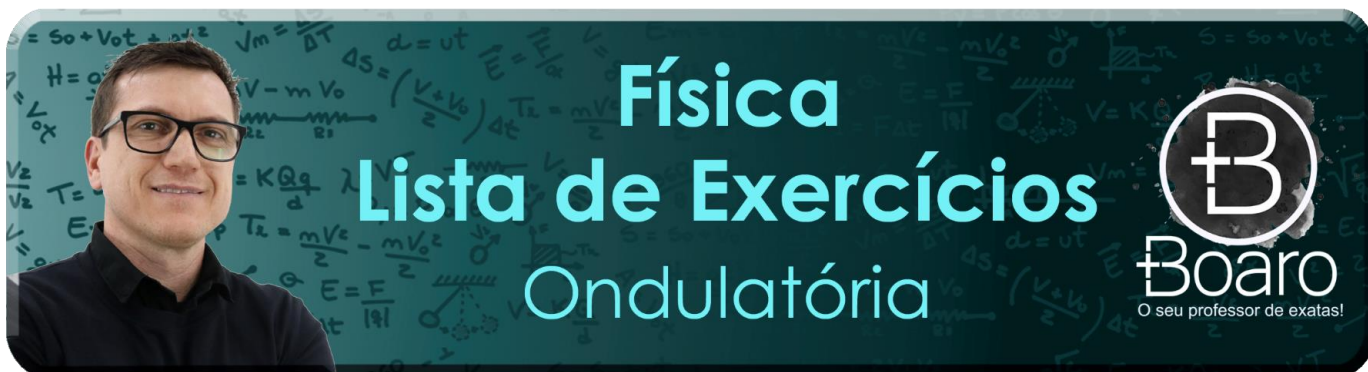
86. A

87. C

88. A

89. E

Boaro
O seu professor de exatas!



1.(G1 - cotil) Há vários fatores que tornam a vida na cidade grande atraente, mas certamente não é o céu estrelado. Ao contarmos as estrelas numa área rural, chegaremos a números muito superiores aos da cidade, caso esta tenha suas ruas e praças bem iluminadas. Isso porque:

- a) a iluminação da cidade ofusca o brilho das estrelas; a esse evento damos o nome de poluição luminosa.
- b) a poluição do ar em todas as cidades é muito grande e, portanto, o brilho das estrelas é impedido de chegar aos nossos olhos.
- c) o gado na área rural elimina gás metano em quantidade suficiente para destruir a camada de ozônio, causando um buraco na estratosfera, o que facilita a visualização de astros celestes.
- d) o céu que vemos numa cidade não é o mesmo céu de outra área, mesmo que elas estejam próximas, portanto, nunca vemos as mesmas estrelas em cidades diferentes.

2. (G1 - ifsul) Um observador percebe que uma torneira com defeito goteja num tanque com água a intervalos regulares de tempo. Ele conta 30 gotas a cada 15 s, portanto, a frequência das ondas circulares produzidas na superfície da água é igual a

- a) 2,0 Hz.
- b) 20 Hz.
- c) 10 Hz.
- d) 0,50 Hz.

3. (G1 - ifsul) Um menino chega à beira de um lago, joga uma pedra e observa a formação de ondas. Nessas ondas, a distância entre duas cristas sucessivas é chamada de

- a) frequência.
- b) elongação.
- c) comprimento de onda.
- d) velocidade da onda.

4. (Ufrgs) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

Na propagação de uma onda mecânica longitudinal, o meio é deslocado _____ à direção de propagação, _____ ao transporte de energia. Nessa propagação, _____ transporte de matéria.

- a) paralelamente – perpendicular – ocorre
- b) paralelamente – paralela – ocorre
- c) paralelamente – paralela – não ocorre
- d) perpendicularmente – paralela – não ocorre
- e) perpendicularmente – perpendicular – não ocorre

5. (G1 - utfpr) Assinale a alternativa correta.

Uma onda sonora de frequência 1.000 Hz, propagando-se no ar com velocidade de 340 m/s, tem um comprimento de onda, em centímetros, igual a:

- a) 17.
- b) 68.
- c) 34.
- d) $17 \cdot 10^5$.
- e) $3,4 \cdot 10^5$.

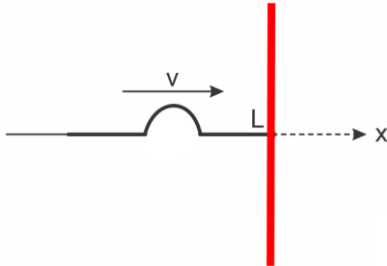
6. (Pucrj) Uma onda progressiva senoidal, propagando-se em uma corda, tem um comprimento de onda de 2,0 m e uma frequência de 20 Hz. Calcule, em m/s, a velocidade de propagação dessa onda.

- a) 40
- b) 20
- c) 10
- d) 2,0
- e) 0,10

7. (Mackenzie) Um pescador observa que seu barco oscila na direção vertical, para baixo e para cima 200 vezes em 50 s. O período de uma oscilação do barco é

- a) 4,0 s b) 2,0 s c) 1,0 s d) 0,50 s e) 0,25 s

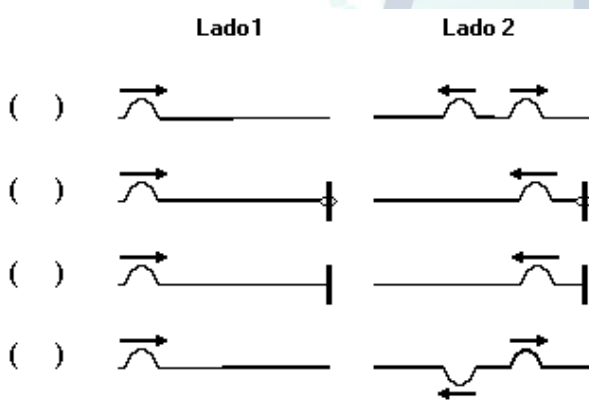
8. (Uema) Um bombeiro, ao desenrolar uma mangueira homogênea, leve, de comprimento "L", na operação de combate a um incêndio, aplica na extremidade dessa mangueira um pulso que se propaga no sentido dos valores crescentes de "x", conforme a figura a seguir.



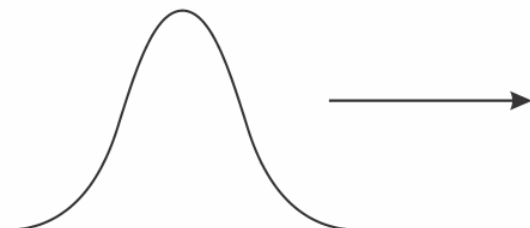
O fenômeno físico observado, após o pulso atingir o extremo $x = L$ (fixo), é a

- a) reflexão com inversão de fase. b) refração com inversão de fase. c) propagação finalizada.
d) refração com manutenção de fase. e) reflexão com manutenção de fase.

9. (Ufmg) Na(s) questão(ões) a seguir julgue os itens e escreva nos parênteses (V) se for verdadeiro ou (F) se for falso. Nos esquemas a seguir temos a representação de um pulso que se propaga em uma corda. O lado 1 representa o pulso incidente e o lado 2 representa o pulso após ocorrido o fenômeno de reflexão, refração ou ambos. Diante do exposto julgue os itens.



10. (Unifesp) A figura representa um pulso se propagando em uma corda.



Pode-se afirmar que, ao atingir a extremidade dessa corda, o pulso se reflete

- a) se a extremidade for fixa e se extingue se a extremidade for livre.
b) se a extremidade for livre e se extingue se a extremidade for fixa.
c) com inversão de fase se a extremidade for livre e com a mesma fase se a extremidade for fixa.
d) com inversão de fase se a extremidade for fixa e com a mesma fase se a extremidade for livre.
e) com mesma fase, seja a extremidade livre ou fixa.

11. (Enem PPL) Ao contrário dos rádios comuns (AM ou FM), em que uma única antena transmissora é capaz de alcançar toda a cidade, os celulares necessitam de várias antenas para cobrir um vasto território. No caso dos rádios FM, a frequência de transmissão está na faixa dos MHz (ondas de rádio), enquanto, para os celulares, a frequência está na casa dos GHz (micro-ondas). Quando comparado aos rádios comuns, o alcance de um celular é muito menor.

Considerando-se as informações do texto, o fator que possibilita essa diferença entre propagação das ondas de rádio e as de micro-ondas é que as ondas de rádio são

- a) facilmente absorvidas na camada da atmosfera superior conhecida como ionosfera.
- b) capazes de contornar uma diversidade de obstáculos como árvores, edifícios e pequenas elevações.
- c) mais refratadas pela atmosfera terrestre, que apresenta maior índice de refração para as ondas de rádio.
- d) menos atenuadas por interferência, pois o número de aparelhos que utilizam ondas de rádio é menor.
- e) constituídas por pequenos comprimentos de onda que lhes conferem um alto poder de penetração em materiais de baixa densidade.

12. (Enem PPL) Ao assistir a uma apresentação musical, um músico que estava na plateia percebeu que conseguia ouvir quase perfeitamente o som da banda, perdendo um pouco de nitidez nas notas mais agudas. Ele verificou que havia muitas pessoas bem mais altas à sua frente, bloqueando a visão direta do palco e o acesso aos alto-falantes. Sabe-se que a velocidade do som no ar é 340m/s e que a região de frequências das notas emitidas é de, aproximadamente, 20Hz a 4000Hz.

Qual fenômeno ondulatório é o principal responsável para que o músico percebesse essa diferenciação do som?

- a) Difração.
- b) Reflexão.
- c) Refração.
- d) Atenuação.
- e) Interferência.

13. (G1 - ifsul) Considerando os conteúdos estudados sobre Ondas e a sua propagação em meios elásticos, analise as afirmativas abaixo e marque (V) para as verdadeiras e (F) para as falsas.

- () O som é uma onda mecânica, pois necessita de um meio material para se propagar.
- () As ondas eletromagnéticas são, sempre, do tipo transversal.
- () Ao sofrer reflexão, a onda luminosa refletida retorna ao meio de origem, portanto a sua velocidade de propagação não se altera.
- () A capacidade que uma onda tem de contornar obstáculos é chamada de polarização.

A sequência correta é

- a) V – F – F – V
- b) V – V – F – V
- c) F – V – V – F
- d) V – V – V – F

14. (Enem PPL) Para afinar um violão, um músico necessita de uma nota para referência, por exemplo, a nota Lá em um piano. Dessa forma, ele ajusta as cordas do violão até que ambos os instrumentos toquem a mesma nota. Mesmo ouvindo a mesma nota, é possível diferenciar o som emitido pelo piano e pelo violão.

Essa diferenciação é possível, porque

- a) a ressonância do som emitido pelo piano é maior.
- b) a potência do som emitido pelo piano é maior.
- c) a intensidade do som emitido por cada instrumento é diferente.
- d) o timbre do som produzido por cada instrumento é diferente.
- e) a amplitude do som emitido por cada instrumento é diferente.

15. (G1 - uftpr) Sobre ondas sonoras, considere as seguintes afirmações:

- I - As ondas sonoras são ondas transversais.
- II - O eco é um fenômeno relacionado com a reflexão da onda sonora.
- III - A altura de um som depende da frequência da onda sonora.

Está(ão) correta(s) somente:

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

16. (Ufsm) Numere a 2ª coluna de acordo com a 1ª.

- 1 - Eco
- 2- Velocidade do som
- 3- Altura do som
- 4- Intensidade do som
- 5- Timbre

- () é determinado(a) pela frequência da onda sonora
- () depende das propriedades do meio de propagação da onda sonora
- () permite distinguir dois sons de mesma frequência e amplitude emitidos por instrumentos diferentes
- () depende da amplitude da onda sonora

A sequência correta é

- a) 3 - 2 - 5 - 4. b) 1 - 3 - 2 - 4. c) 3 - 1 - 4 - 5. d) 2 - 3 - 5 - 1. e) 1 - 2 - 3 - 4.

17. (Uepg) A audição é um dos sentidos que os seres humanos utilizam para perceber o meio que os cerca. Ocorre por meio da percepção dos diferentes tipos de sons existentes na natureza captados pelas orelhas. Nesse contexto, assinale o que for correto.

- 01) Decibel é a medida do nível da altura do som.
- 02) Altura está relacionada com a frequência da onda sonora e permite distinguir um som agudo de um som grave.
- 04) As ondas sonoras, ao atingirem um obstáculo rígido, são absorvidas por esse obstáculo.
- 08) Som é constituído por ondas longitudinais de origem mecânica, necessitando de um meio material para se propagar.

18. (Enem PPL) Visando reduzir a poluição sonora de uma cidade, a Câmara de Vereadores aprovou uma lei que impõe o limite máximo de 40 dB (decibéis) para o nível sonoro permitido após as 22 horas. Ao aprovar a referida lei, os vereadores estão limitando qual característica da onda?

- a) A altura da onda sonora. b) A amplitude da onda sonora. c) A frequência da onda sonora.
d) A velocidade da onda sonora. e) O timbre da onda sonora.

19. (G1 - utfpr) Sobre ondas sonoras, considere as seguintes informações:

- I. Decibel (dB) é a unidade usada para medir a característica do som que é a sua altura.
- II. A frequência da onda ultrassônica é mais elevada do que a da onda sonora.
- III. Eco e reverberação são fenômenos relacionados à reflexão da onda sonora.

Está correto apenas o que se afirma em:

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

20. (Acafe) O ouvido humano é o responsável pelo nosso sentido auditivo. Ele distingue no som três qualidades que são: altura, intensidade e timbre. A altura é a qualidade que permite ao mesmo diferenciar sons graves de sons agudos, dependendo somente da frequência do som.

Considerando os conhecimentos sobre ondas sonoras e o exposto acima, assinale a alternativa correta que completa as lacunas das frases a seguir.

Podemos afirmar que o som será mais _____ quanto _____ for sua frequência.

- a) grave - maior b) agudo - menor c) agudo - maior d) intenso - maior

21. (Enem PPL) A medida da velocidade de um veículo, utilizando radar, baseia-se no fato de que as ondas emitidas pelo radar e detectadas após serem refletidas pelo veículo em movimento têm frequências diferentes. Esse fenômeno é denominado Efeito Doppler.

A onda refletida pelo veículo citada no texto é uma

- a) onda mecânica e se propaga com a velocidade do som.
- b) onda eletromagnética e se propaga com a velocidade da luz.
- c) onda mecânica e tem o mesmo comprimento de onda da onda incidente.
- d) onda eletromagnética que tem o mesmo comprimento de onda da onda incidente.
- e) onda eletromagnética que, devido à sua alta frequência, se propaga com velocidade maior que a velocidade da luz.

22. (Enem) Um tipo de radar utilizado para medir a velocidade de um carro baseia-se no efeito Doppler. Nesse caso, as ondas eletromagnéticas são enviadas pelo radar e refletem no veículo em movimento e, posteriormente, são detectadas de volta pelo radar.

Um carro movendo-se em direção ao radar reflete ondas com

- a) altura menor.
- b) amplitude menor.
- c) frequência maior.
- d) intensidade maior.
- e) velocidade maior.

23. (Uf) Há muitas aplicações da Física que são extremamente úteis na Medicina. Indubitavelmente, o estudo das ondas e de seus fenômenos auxilia a área em vários exames e no diagnóstico de doenças. A seguir, temos um exemplo de aplicabilidade desse conhecimento.



As características das ondas sonoras ou luminosas sofrem alterações com a movimentação da fonte emissora de ondas ou do observador. Pode haver a variação da frequência de uma onda quando refletida em células vermelhas (hemácias) em movimento. Por exemplo, quando uma onda é emitida pelo equipamento e é refletida em hemácias que se deslocam em sentido oposto à localização do aparelho, a frequência da onda refletida é maior do que a onda emitida.

Com base nas informações do texto, a partir dessa diferença de frequência da onda emitida e recebida, sabe-se

- a) o número de células presentes no sangue, a partir do fenômeno resultante do batimento das ondas.
- b) a densidade do sangue, a partir da ressonância das ondas na superfície das células sanguíneas.
- c) o fluxo sanguíneo decorrente da difração das ondas na superfície das células.
- d) a densidade do sangue, a partir da amplitude da onda resultante da entre a onda incidente e a refletida.
- e) a velocidade com que o sangue se movimenta, a partir das relações matemáticas originárias do efeito Doppler.

24. (G1 - ifsul) O efeito Doppler é caracterizado pela mudança da frequência de uma onda percebida por um observador, em virtude do movimento relativo, de aproximação ou de afastamento, entre a fonte e esse observador. Tal efeito apresenta muitas aplicações práticas, dentre elas a determinação da velocidade de rotação de um tornado por uma antena de radar. Para isso, a antena pode medir a velocidade das gotas de água que se movem em direção à antena de um lado e que se afastam da antena de outro lado, resultando em um cálculo para determinação da velocidade.

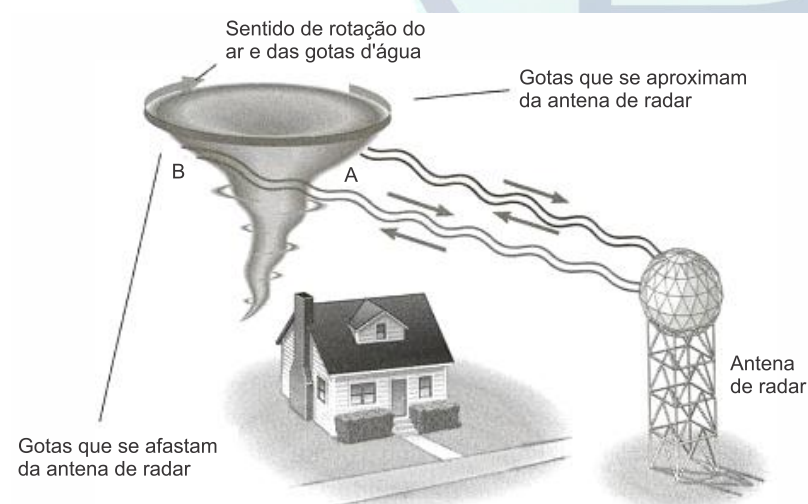


Figura extraída de Trefil & Hazen. *Física Viva*, vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Levando em consideração o texto e os conhecimentos científicos sobre o efeito Doppler, qual é a alternativa que apresenta a explicação correta para a determinação da velocidade de rotação do tornado?

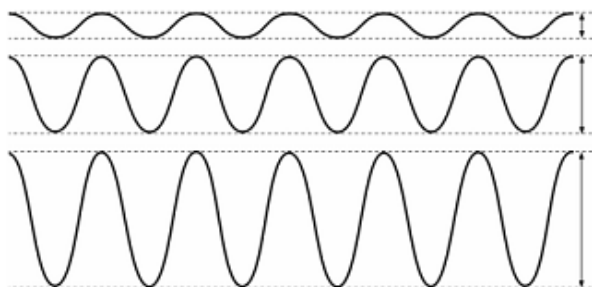
- a) Na região A, a frequência da onda refletida é maior do que na região B. Isso ocorre porque, na aproximação entre as gotas de água do tornado e a antena do radar, a frequência da onda aumenta.

b) Na região A, a frequência da onda refletida é menor do que na região B. Isso ocorre porque, na aproximação entre as gotas de água do tornado e a antena do radar, a frequência da onda diminui.

c) Nas regiões A e B, a frequência da onda refletida aumenta, e o comprimento de onda diminui, em virtude do movimento de rotação do tornado.

d) Nas regiões A e B, a frequência da onda não se altera. A velocidade de rotação do tornado é determinada a partir da variação do comprimento de onda entre a onda incidente e a refletida.

25. (Eear) Analisando a figura do gráfico que representa três ondas sonoras produzidas pela mesma fonte, assinale a alternativa correta para os três casos representados.



a) As frequências e as intensidades são iguais.
b) As frequências e as intensidades são diferentes.
c) As frequências são iguais, mas as intensidades são diferentes.
d) As frequências são diferentes, mas as intensidades são iguais.

26. (Eear) Um adolescente de 12 anos, percebendo alterações em sua voz, comunicou à sua mãe a situação observada com certa regularidade. Em determinados momentos apresentava tom de voz fina em outros momentos tom de voz grossa. A questão relatada pelo adolescente refere-se a uma qualidade do som denominada:

a) altura. b) timbre. c) velocidade. d) intensidade.

27. (Eear) Um professor de música esbraveja com seu discípulo:

“Você não é capaz de distinguir a mesma nota musical emitida por uma viola e por um violino!”.

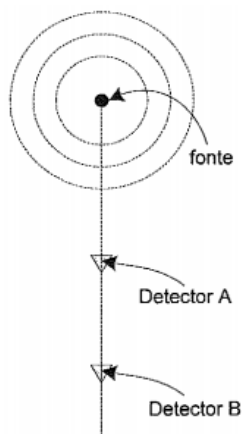
A qualidade do som que permite essa distinção à que se refere o professor é a (o)

a) altura. b) timbre. c) intensidade. d) velocidade de propagação.

28. (Eear) A qualidade do som que permite distinguir um som forte de um som fraco, por meio da amplitude de vibração da fonte sonora é definida como

a) timbre b) altura c) intensidade d) tubo sonoro

29. (Esc. Naval) Analise a figura abaixo.



Uma fonte sonora isotrópica emite ondas numa dada potência. Dois detectores fazem a medida da intensidade do som

em decibels. O detector A que está a uma distância de 2,0 m da fonte mede 10,0 dB e o detector B mede 5,0 dB, conforme indica a figura acima. A distância, em metros, entre os detectores A e B, aproximadamente, vale

- a) 0,25 b) 0,50 c) 1,0 d) 1,5 e) 2,0

30. (Afa) A figura 1 abaixo apresenta a configuração de uma onda estacionária que se forma em uma corda inextensível de comprimento L e densidade linear μ quando esta é submetida a oscilações de frequência constante f_0 , através de uma fonte presa em uma de suas extremidades. A corda é tensionada por um corpo homogêneo e maciço de densidade ρ , preso na outra extremidade, que se encontra dentro de um recipiente inicialmente vazio.

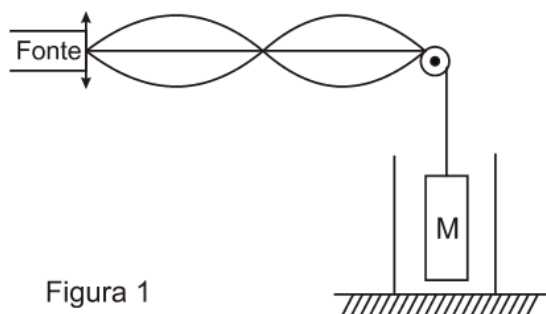


Figura 1

Considere que o recipiente seja lentamente preenchido com um líquido homogêneo de densidade δ e que, no equilíbrio, o corpo M fique completamente submerso nesse líquido. Dessa forma, a nova configuração de onda estacionária que se estabelece na corda é mostrada na figura 2.

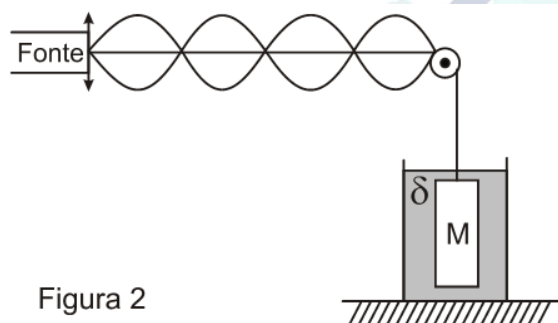


Figura 2

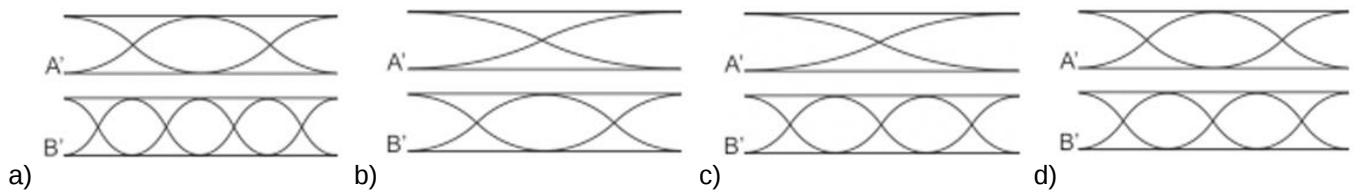
Nessas condições, a razão $\left(\frac{\rho}{\delta}\right)$ entre as densidades do corpo e do líquido, é

- a) $3/2$ b) $4/3$ c) $5/4$ d) $6/5$

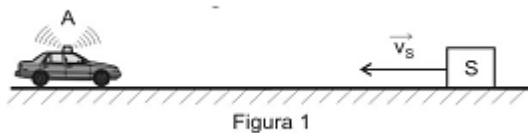
31. (Afa) A figura abaixo representa dois harmônicos A e B, de frequências, respectivamente, iguais a f_A e f_B , que podem ser estabelecidos em uma mesma corda, fixa em suas extremidades, e tracionada por uma força de módulo F .



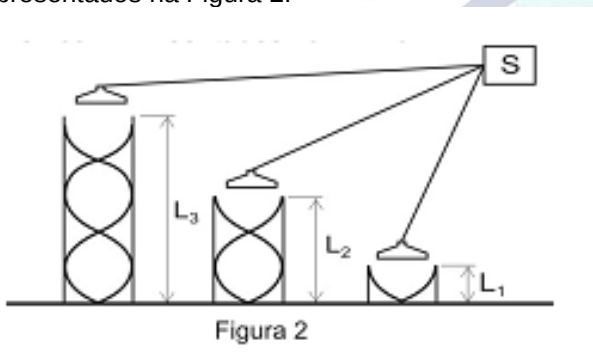
Nessas condições, a mesma razão, entre as frequências $\frac{f_A}{f_B}$, pode ser obtida entre as frequências das ondas estacionárias representadas nos tubos sonoros abertos e idênticos A' e B' , indicados na opção



32. (Afa) Uma fonte sonora A , em repouso, emite um sinal sonoro de frequência constante $f_A = 100$ Hz. Um sensor S desloca-se com velocidade constante $V_S = 80$ m/s, em relação à Terra, sobre um plano perfeitamente retilíneo, em direção à fonte sonora, como mostra a Figura 1.



O sensor registra a frequência aparente devido à sua movimentação em relação à fonte sonora e a reenvia para um laboratório onde um sistema de caixas sonoras, acopladas a três tubos sonoros, de comprimentos L_1 , L_2 e L_3 , reproduz essa frequência aparente fazendo com que as colunas de ar desses tubos vibrem produzindo os harmônicos apresentados na Figura 2.



Considere que o sensor se movimenta em um local onde a velocidade do som é constante e igual a 320 m/s, que os tubos sonoros possuam diâmetros muito menores do que seus respectivos comprimentos e que a velocidade do som no interior desses tubos seja também constante e igual a 320 m/s.

Considere também que a fonte A e o ar estejam em repouso em relação à Terra. Nessas condições, é correto afirmar que os comprimentos L_1 , L_2 e L_3 , respectivamente, em metros, são

- a) $\frac{16}{25}; \frac{48}{25}; \frac{16}{5}$ b) $\frac{5}{31}; \frac{15}{31}; \frac{25}{8}$ c) $\frac{16}{27}; \frac{48}{27}; \frac{16}{7}$ d) $\frac{16}{27}; \frac{48}{27}; \frac{19}{9}$

Boaro
O seu professor de exatas!

GABARITO DE ONDULATÓRIA:

- 1.:A
- 2.:A
- 3.:C
- 4.:C
- 5.:C
- 7.:A
- 7.:E
- 8. A
- 9. D
- 10. D
- 11. B
- 12. A
- 13. D
- 14. D
- 15. E
- 16. A
- 17. $02 + 08 = 10$
- 18. B
- 19. E
- 20. C
- 21. B
- 22. C
- 23. E
- 24. A
- 25. C
- 26. A
- 27. B
- 28. C
- 29. D
- 30. B
- 31. D
- 32. A



