

Sempre que for necessário, utilize a aceleração da gravidade local como $g = 10 \text{ m/s}^2$

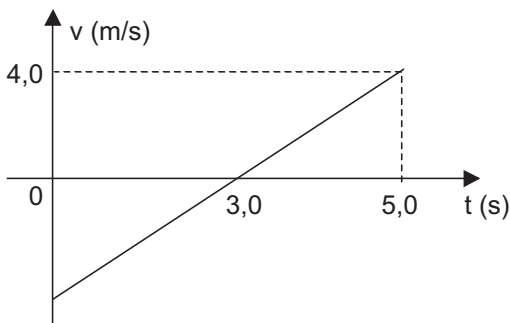
28. A potência hídrica média teórica da hidrelétrica de Tucuruí, localizada no Pará, é de $4,4 \cdot 10^6 \text{ kW}$ (fonte: site oficial da usina). Admita que a água, ao se precipitar do alto da queda d'água, apresente velocidade vertical inicialmente nula e que interaja com o gerador, ao final de um desnível de $1,1 \cdot 10^2 \text{ m}$. Supondo que o gerador aproveite 100% da energia da queda d'água, qual é a vazão da água necessária, em m^3/s , para fornecer essa potência? Dado: densidade da água = $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

- A) $1,1 \cdot 10^3$
- B) $2,0 \cdot 10^3$
- C) $4,0 \cdot 10^3$
- D) $4,4 \cdot 10^3$
- E) $5,2 \cdot 10^3$

29. A sonda Galileo terminou sua tarefa de capturar imagens do planeta Júpiter quando, em 29 de setembro deste ano, foi lançada em direção ao planeta depois de orbitá-lo por um intervalo de tempo correspondente a 8 anos terrestres. Considerando que Júpiter está cerca de 5 vezes mais afastado do Sol do que a Terra, é correto afirmar que, nesse intervalo de tempo, Júpiter completou, em torno do Sol,

- A) cerca de 1,6 voltas.
- B) menos de meia volta.
- C) aproximadamente 8 voltas.
- D) aproximadamente 11 voltas.
- E) aproximadamente $\frac{3}{4}$ de volta.

30. O gráfico representa a variação da velocidade, com o tempo, de um móvel em movimento retilíneo uniformemente variado.



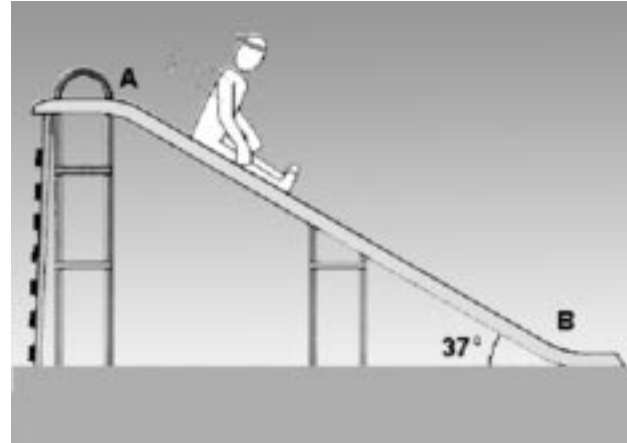
A velocidade inicial do móvel e o seu deslocamento escalar de 0 a 5,0 s valem respectivamente:

- A) - 4,0 m/s e - 5,0 m
- B) - 6,0 m/s e - 5,0 m
- C) 4,0 m/s e 25 m
- D) - 4,0 m/s e 5,0 m
- E) - 6,0 m/s e 25 m

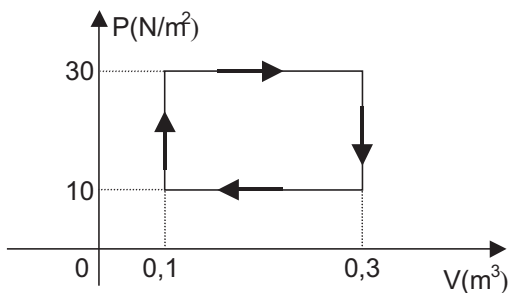
31. Uma criança de massa 25 kg, inicialmente no ponto A, distante 2,4 m do solo, percorre, a partir do repouso, o escorregador esquematizado na figura. O escorregador pode ser considerado um plano inclinado cujo ângulo com a horizontal é de 37° . Supondo o coeficiente de atrito cinético entre a roupa da criança e o escorregador igual a 0,5, a velocidade com que a criança chega à base do escorregador (ponto B) é, em m/s,

Dados: $\sin 37^\circ \approx 0,6$; $\cos 37^\circ \approx 0,8$; $\tan 37^\circ \approx 0,75$

- A) $4\sqrt{3}$
- B) $4\sqrt{5}$
- C) 16
- D) 4
- E) $2\sqrt{10}$



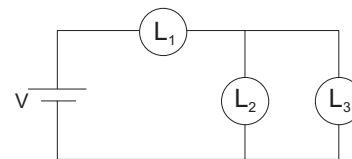
32. Uma amostra de gás ideal sofre o processo termodinâmico cíclico representado no gráfico abaixo.



Ao completar um ciclo, o trabalho, em joules, realizado pela força que o gás exerce nas paredes do recipiente é

- A) + 6
- B) + 4
- C) + 2
- D) - 4
- E) - 6

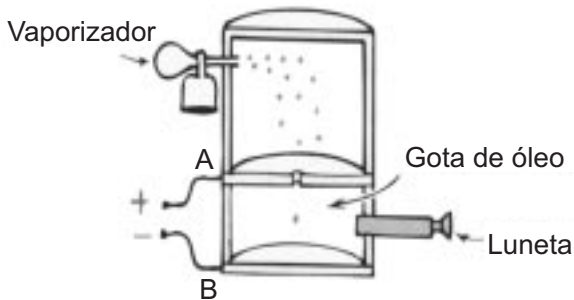
33. Ligando duas lâmpadas L_1 e L_2 , idênticas, de 1,5 V - 3,0 W cada uma e uma terceira lâmpada L_3 de características desconhecidas a uma fonte de tensão V , um estudante montou o seguinte circuito:



Observando que L_1 brilhou normalmente, de acordo com seus dados nominais, e que L_2 dissipou apenas a nona parte de sua potência nominal, o estudante pode concluir corretamente que o valor da resistência da lâmpada L_3 e a tensão V da fonte são, respectivamente

- A) $\frac{3}{8}$ W e 2,0 V
- B) $\frac{4}{3}$ W e 2,0 V
- C) $\frac{3}{2}$ W e 3,0 V
- D) $\frac{1}{2}$ W e 2,5 V
- E) $\frac{3}{8}$ W e 3,0 V

34. A figura esquematiza o experimento de Robert Millikan para a obtenção do valor da carga do elétron. O vaporizador borriфа gotas de óleo extremamente pequenas que, no seu processo de formação, são eletrizadas e, ao passar por um pequeno orifício, ficam sujeitas a um campo elétrico uniforme, estabelecido entre as duas placas A e B, mostradas na figura.



Variando adequadamente a tensão entre as placas, Millikan conseguiu estabelecer uma situação na qual a gotícula mantinha-se em equilíbrio. Conseguiu medir cargas de milhares de gotículas e concluiu que os valores eram sempre múltiplos inteiros de $1,6 \cdot 10^{-19}$ C (a carga do elétron).

Em uma aproximação da investigação descrita, pode-se considerar que uma gotícula de massa $1,2 \cdot 10^{-12}$ kg atingiu o equilíbrio entre placas separadas de 1,6 cm, estando sujeita apenas às ações dos campos elétrico e gravitacional.

Supondo que entre as placas estabeleça-se uma tensão de $6,0 \cdot 10^2$ V, o número de elétrons, em excesso na gotícula, será

- A) $2,0 \cdot 10^3$
- B) $4,0 \cdot 10^3$
- C) $6,0 \cdot 10^3$
- D) $8,0 \cdot 10^3$
- E) $1,0 \cdot 10^4$

35. A figura mostra um prego de ferro envolto por um fio fino de cobre esmaltado, enrolado muitas vezes ao seu redor. O conjunto pode ser considerado um eletroímã quando as extremidades do fio são conectadas aos pólos de um gerador, que, no caso, são duas pilhas idênticas, associadas em série.



A respeito do descrito, fazem-se as seguintes afirmações:

I - Ao ser percorrido por corrente elétrica, o eletroímã apresenta polaridade magnética. Na representação da figura, a extremidade A (cabeça do prego) será um pólo norte e a extremidade B será um pólo sul.

II - Ao aproximar-se um prego de ferro da extremidade A do eletroímã e outro da extremidade B, um deles será atraído e o outro será repelido.

III - Ao substituir-se o conjunto de duas pilhas por outro de 6 pilhas idênticas às primeiras, também associadas em série, a intensidade do vetor indução magnética no interior e nas extremidades do eletroímã não sofrerá alteração, uma vez que esse valor independe da intensidade da corrente elétrica que circula no fio.

Está correto apenas o que se afirma em

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

36. As figuras abaixo são fotografias de feixes de luz paralelos que incidem e atravessam duas lentes esféricas imersas no ar. Considere que as lentes são feitas de um material cujo índice de refração absoluto é maior do que o índice de refração do ar.

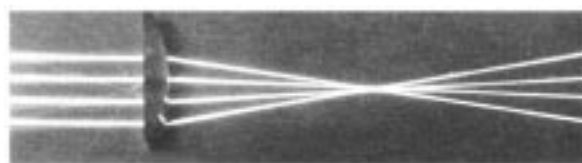


Figura A

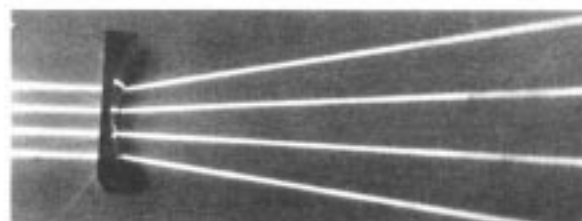


Figura B

Sobre essa situação fazem-se as seguintes afirmações:

- I - A lente da figura A comporta-se como lente convergente e a lente da figura B comporta-se como lente divergente.
- II - O comportamento óptico da lente da figura A não mudaria se ela fosse imersa em um líquido de índice de refração absoluto maior que o índice de refração absoluto do material que constitui a lente.
- III - Lentes com propriedades ópticas iguais às da lente da figura B podem ser utilizadas por pessoas portadoras de miopia.
- IV - Para queimar uma folha de papel, concentrando a luz solar com apenas uma lente, uma pessoa poderia utilizar a lente B.

Das afirmações, estão corretas apenas

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