

COMENTÁRIO GERAL:

A prova apresentou boa divisão de conteúdos, apesar de pensarmos que ao invés de duas questões de eletromagnetismo, talvez fosse melhor ter sido explorado algum conhecimento sobre eletrostática. Também notamos a ausência de questões, ou alternativas, envolvendo conhecimentos sobre conservação da quantidade de movimento.

De uma forma geral, esta prova deve permitir uma justa seleção dos candidatos mais bem preparados.

Prof. Paulo Lee e Jadoski

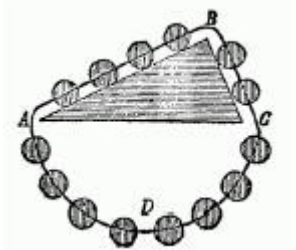
FÍSICA

01. Com que precisão se pode fazer uma medição com uma fita métrica cuja menor divisão seja o milímetro?

- a) 1,0 mm
- b) 0,05 mm
- c) 0,01 mm
- d) 2,0 mm
- e) 0,5 mm

Comentários: Essa questão de Física básica induz injustamente ao erro.

02. Moto-perpétuo é uma máquina cujo funcionamento é auto-alimentado, sem a necessidade de um agente externo. Ou seja, um moto-perpétuo é uma máquina que operaria indefinidamente, sem consumo de energia ou ação externa, apenas por conversões internas de energia. A máquina apresentada na figura abaixo é um exemplo de motoperpétuo e foi objeto de estudo do físico e matemático Simon Stevin.



É **correto** afirmar, sobre o funcionamento dessa máquina:

- a) A corrente se move por si, pois há mais bolas portanto, mais peso no lado esquerdo da rampa, provocando um movimento de rotação no sentido anti-horário.
- b) A corrente não se move sozinha pois, se isso ocorresse, estaria violando o Princípio de Conservação de Energia.
- c) Há necessidade de se fornecer energia para que essa máquina comece a funcionar.

Uma vez em movimento, a corrente se move ininterruptamente, por inércia.

d) A corrente se move por si, pois a rampa do lado direito é mais inclinada do que a do lado esquerdo, provocando um movimento de rotação, no sentido horário.

e) A corrente não se move sozinha, porque existe muito atrito entre as rampas e a corrente.

**Comentário:** Aqui o princípio da conservação da energia foi explorado pela compreensão de moto-perpétuos.

**03.** Um bloco desliza sem atrito sobre uma mesa que está em repouso sobre a Terra. Para uma força de 20,0 N aplicada horizontalmente sobre o bloco, sua aceleração é de 1,80 m/s<sup>2</sup>.

Encontre o peso do bloco para a situação em que o bloco e a mesa estejam sobre a superfície da Lua, cuja aceleração da gravidade é de 1,62 m/s<sup>2</sup>.

- a) 10 N
- b) 16 N
- c) 18 N**
- d) 14 N
- e) 20 N

**Comentário:** Básica questão de mecânica envolvendo peso e massa.

**04.** A maior roda gigante do mundo em funcionamento, chamada Estrela de Nachang , fica localizada na China e tem 160 m de altura. Em fevereiro de 2008 começará a funcionar o Observador de Singapura , com 165 m de altura e 150 m de diâmetro, que, movendo-se com velocidade constante, leva aproximadamente 40,0 minutos para completar uma volta.

A distância percorrida pelas cabines do Observador de Singapura, após completar uma volta, e sua velocidade angular média são, respectivamente, iguais a:

- a)  $165\pi$  m; 0,157 rad/min.
- b)  $165\pi$  m; 40,0 rad/min.
- c)  $160\pi$  m; 0,157 rad/min.
- d)  $150\pi$  m; 0,157 rad/min.**
- e)  $150\pi$  m; 40,0 rad/min.

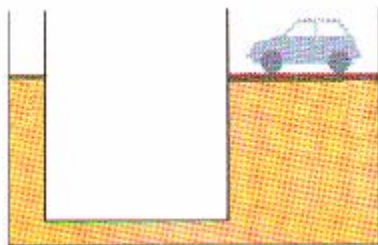
**Comentário:** Nessa questão de cinemática do movimento circular uniforme bastava saber calcular o comprimento da circunferência e a velocidade angular.

**05.** O raio da órbita do Urano em torno do Sol é  $2,90 \times 10^{12}$  m. Considerando o raio de órbita da Terra  $1,50 \times 10^{11}$  m, o período de revolução do Urano em torno do Sol, expresso em anos terrestres, é de:

- a) 85,0 anos.**
- b) 1,93 anos.
- c) 19,3 anos.
- d) 1,50 anos.
- e) 150 anos.

**Comentário:** Questão clássica de gravitação universal, sobre a 3ª lei de Kepler.

06. Para suspender um carro de 1500 kg usa-se um macaco hidráulico, que é composto de dois cilindros cheios de óleo, que se comunicam. Os cilindros são dotados de pistões, que podem se mover dentro deles. O pistão maior tem um cilindro com área  $5,0 \times 10^3 \text{ cm}^2$ , e o menor tem área de  $0,010 \text{ m}^2$ . Qual deve ser a força aplicada ao pistão menor, para equilibrar o carro?



- a) 0,030 N
- b)  $7,5 \times 10^9 \text{ N}$
- c) 300N
- d)  $7,5 \times 10^4 \text{ N}$
- e) 30N

Comentário: Questão de hidrostática, sobre prensa hidráulica (princípio de Pascal).

07. Um detector sonoro é instalado sobre a linha de chegada do autódromo de Interlagos, em São Paulo. No grande Prêmio de Fórmula 1 do Brasil, nos instantes antes de o vencedor cruzar a linha de chegada, o detector percebe uma frequência sonora  $f_1$ , produzida pelo motor do carro. O carro se aproxima e cruza a linha de chegada com velocidade constante.

Qual das expressões abaixo representa corretamente o cálculo da velocidade do carro, ao cruzar a linha de chegada? ( $v$  é a velocidade do som no ar,  $f$  é a frequência do som produzido pelo motor com o carro em repouso, e  $V$  é a velocidade do carro.)

a)

$$v = \frac{v(f_1 - f)}{(f_1 + f)}$$

b)

$$v = \frac{v(f - f_1)}{f_1}$$

c)

$$v = \frac{v(f_1 + f)}{f_1}$$

d)

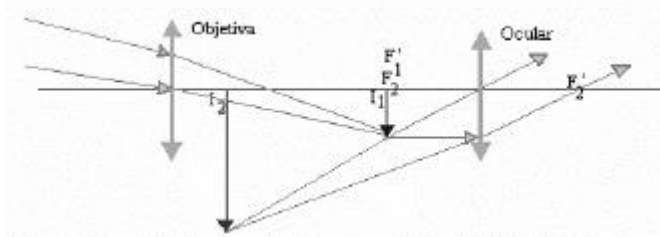
$$v = \frac{v(f_1 - f)}{f_1}$$

$$v = \frac{v(f_1 + f)}{f}$$

e)

Comentário: Questão de aplicação direta da equação de efeito Doppler – bastava isolar a velocidade da fonte a partir da equação do formulário. Letra D

08. A luneta é um equipamento utilizado principalmente para se observar as estrelas e os planetas mais próximos. Tem como finalidade aproximá-los e gerar uma imagem virtual e ampliada deles. Escolha, entre as opções abaixo, aquela que melhor representa o esquema óptico de uma luneta, representado na figura.

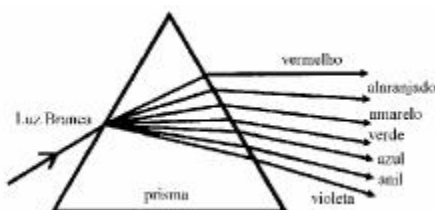


- a) A lente objetiva deve ter distância focal igual à da lente ocular, e a lente ocular deve estar posicionada de tal forma que sua imagem seja real.
- b) A lente objetiva deve ter distância focal maior do que a da lente ocular, e o foco da ocular deve estar sobre o foco da objetiva.
- c) A lente objetiva deve ter distância focal menor do que a da lente ocular, e o foco da ocular deve estar sobre o foco da objetiva, para que a imagem seja real.
- d) A lente objetiva deve ter distância focal menor do que a da lente ocular, e o foco da ocular deve estar posicionada de tal forma que sua imagem seja invertida.
- e) A lente objetiva deve ter distância focal maior do que a da lente ocular, e a ocular deve estar posicionada de tal forma que sua imagem seja real.

Comentário: Questão sobre instrumentos ópticos – a luneta deve ter objetiva de grande foco, para “aproximar” a imagem até que a ocular funcione como “lupa” e amplie a imagem final. Letra B

09. A figura abaixo mostra o trajeto de um raio de luz branca através de um prisma de vidro.

Analise as afirmações sobre o fenômeno da dispersão da luz, mostrado na figura.



I No interior do prisma as diversas cores possuem velocidades de propagação

diferentes.

II O índice de refração do vidro é menor do que o índice de refração do ar.

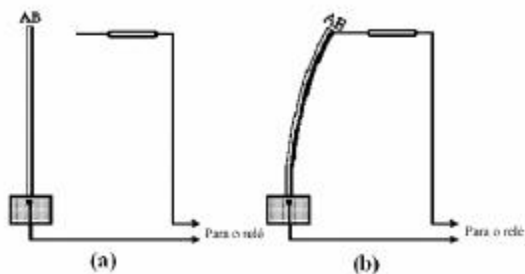
III A luz branca é refratada ao entrar no prisma, e as cores também são refratadas ao deixar o prisma.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.**
- c) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa II é verdadeira.
- e) Somente a afirmativa III é verdadeira.

**Comentário:** Questão básica sobre comportamento da luz em prismas, abordando as principais características da dispersão. Cada cor sofre um desvio diferente, apresenta uma velocidade diferente e cada cor tem no prisma seu próprio "n". Letra B

10. A figura (a) mostra um dispositivo que pode ser usado para ligar ou desligar um forno, dependendo da temperatura do local onde se encontra o sensor (barra AB). Essa barra é constituída de dois metais diferentes e, ao ser aquecida, fecha o circuito, como indicado na figura (b).



O funcionamento do dispositivo acima indicado ocorre devido:

- a) a metais diferentes possuírem calores específicos diferentes.
- b) a metais diferentes possuírem condutividades térmicas diferentes.
- c) ao calor fluir sempre de um corpo a uma temperatura maior para um corpo a uma temperatura menor, e nunca ocorrer o fluxo contrário.
- d) a metais diferentes possuírem calores latentes diferentes.
- e) a metais diferentes possuírem coeficientes de dilatação térmica diferentes.**

**Comentário:** Questão básica de termologia sobre dilatação térmica em lâmina bimetálica.

11. Um motor a gasolina consome 16100 J de calor e realiza 3700 J de trabalho em cada ciclo. O calor é obtido pela queima de gasolina, que possui calor de combustão igual a  $4,60 \times 10^4$  J/g. Sabendo-se que o motor gira com 60,0 ciclos por segundo, a massa de combustível queimada em cada ciclo e a potência fornecida pelo motor são, respectivamente:

- a) 0,350 g e 222 kW.**
- b) 0,080 g e 0,766 kW.
- c) 0,350 kg e 100 kW.
- d) 0,268 g e 500 kW.
- e) 3700 g e 60,0 kW.

**Comentário:** Neta questão de termodinâmica bastava uma regra de três simples e saber como determinar a potência.

12. Em Santa Catarina, as residências recebem energia elétrica da distribuidora Centrais Elétricas de Santa Catarina S. A. (CELESC), com tensão de 220 V, geralmente por meio de dois fios que vêm da rede externa. Isso significa que as tomadas elétricas, nas residências, têm uma diferença de potencial de 220 V. Considere que as lâmpadas e os eletrodomésticos comportam-se como resistências. Pode-se afirmar que, em uma residência, a associação de resistências e a corrente elétrica são, respectivamente:

- a) em série; igual em todas as resistências.
- b) em série; dependente do valor de cada resistência.
- c) mista (em paralelo e em série); dependente do valor de cada resistência.
- d) em paralelo; independente do valor de cada resistência.
- e) em paralelo; dependente do valor de cada resistência.**

**Comentário:** Questão teórica de eletrodinâmica abordando as características do circuito em aplicação direta no cotidiano – uso de conhecimento elementares de eletrodinâmica e bom senso. Todas as tomadas apresentam a mesma tensão – estão em paralelo e cada aparelho – com uma resistência própria – será atravessado por diferentes intensidades de corrente. Letra E

13. Considere as seguintes afirmativas:

I A experiência de Hans Christian Oersted comprovou que um elétron é desviado, ao se deslocar em um campo magnético, na mesma direção do campo.

II Ao partirmos um ímã ao meio, separamos o pólo Norte magnético do pólo Sul magnético, dando origem a dois novos ímãs monopolares.

III Quando uma partícula carregada desloca-se paralelamente ao vetor campo magnético, a força magnética sobre ela é nula.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- c) Somente a afirmativa III é verdadeira.**
- d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

**Comentário:** Questão sobre magnetismo, abordando princípios como inseparabilidade dos pólos (sempre que se parte um ímã teremos duas metades com seus respectivos pólos norte e sul), campo magnético criado por corrente elétrica (Oersted) e força magnética (tanto maior quanto mais perpendicular for o movimento da partícula). Letra C.

14. O campo magnético de um fio longo e reto, alinhado na direção Norte-Sul, percorrido por uma corrente elétrica constante:

- a) altera a direção da agulha de uma bússola colocada em suas proximidades.**
- b) é alterado pela presença de um campo elétrico constante.
- c) tem intensidade diretamente proporcional à distância do fio.

- d) é induzido pela variação da corrente elétrica.
- e) é, em cada ponto de suas proximidades, paralelo ao fio.

**Comentário:** Questão sobre eletromagnetismo que descreve a experiência de Oersted (citada na questão anterior). Com um novo campo cruzando a bússola perpendicularmente, surge uma nova orientação nesta. Letra A

15. Foi determinado experimentalmente que, quando se incide luz sobre uma superfície metálica, essa superfície emite elétrons. Esse fenômeno é conhecido como efeito fotoelétrico e foi explicado em 1905 por Albert Einstein, que ganhou em 1921 o Prêmio Nobel de Física, em decorrência desse trabalho. Durante a realização dos experimentos desenvolvidos para compreender esse efeito, foi observado que:

1. os elétrons eram emitidos imediatamente. Não havia atraso de tempo entre a incidência da luz e a emissão dos elétrons.
2. quando se aumentava a intensidade da luz incidente, o número de elétrons emitidos aumentava, mas não sua energia cinética.
3. a energia cinética do elétron emitido é dada pela equação  $E_c = \frac{1}{2} mv^2 = hf - W$ , em que o termo  $hf$  é a energia cedida ao elétron pela luz, sendo  $h$  a constante de Planck e  $f$  a frequência da luz incidente. O termo  $W$  é a energia que o elétron tem que adquirir para poder sair do material, e é chamado função trabalho do metal.

Considere as seguintes afirmativas:

- I Os elétrons com energia cinética zero adquiriram energia suficiente para serem arrancados do metal.
  - II Assim como a intensidade da luz incidente não influencia a energia dos elétrons emitidos, a frequência da luz incidente também não modifica a energia dos elétrons.
  - III O metal precisa ser aquecido por um certo tempo, para que ocorra o efeito fotoelétrico.
- Assinale a alternativa **correta**.
- a) Somente a afirmativa II é verdadeira.
  - b) Todas as afirmativas são verdadeiras.
  - c) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
  - d) Somente a afirmativa III é verdadeira.
  - e) Somente a afirmativa I é verdadeira.

**Comentário:** Questão teórica sobre física moderna - efeito-fotoelétrico.

**Importante lembrar:**

O fato de arrancar elétrons (ou não) do metal é função da frequência da radiação incidente ( $E = h.f$ ) se a energia incidente for maior ou igual a função trabalho (energia de ligação do elétron) ele é arrancado. Quanto mais energia incidente maior a sobra transferida sob forma de energia cinética.

A intensidade da radiação só indica a quantidade de elétrons atingidos.

Letra E