

COMENTÁRIO DA PROVA DE FÍSICA

A prova de Física da UFPR/2011 apresentou nível entre médio e fácil.

Quanto à distribuição dos conteúdos, lamenta-se a ausência de questões de Termologia e Trabalho/Energia, e a duplicidade nos temas Cinemática e Eletrodinâmica.

Sobre o formulário apresentado, seria conveniente que a UFPR seguisse alguma padronização, evitando, por exemplo, que potencial e diferença de potencial fossem representados pelo mesmo símbolo.

Na questão de capacitores, estranhou-se a representação gráfica dos geradores. Ela difere daquela que é tradicional e universalmente utilizada, podendo confundir os candidatos.

Deve-se enaltecer a tentativa do examinador em contextualizar as questões. No entanto, a contextualização deve ser feita sempre de forma cuidadosa, para que não sejam descritas situações inverossímeis, como a da questão dos carros que atravessam uma ponte.

64 - Em 1914, o astrônomo americano Vesto Slipher, analisando o espectro da luz de várias galáxias, constatou que a grande maioria delas estava se afastando da Via Láctea. Em 1931, o astrônomo Edwin Hubble, fazendo um estudo mais detalhado, comprovou os resultados de Slipher e ainda chegou a uma relação entre a distância (x) e a velocidade de afastamento ou recessão (v) das galáxias em relação à Via Láctea, isto é, $x = H_0^{-1}v$. Nessa relação, conhecida com a Lei de Hubble, H_0 é determinado experimentalmente e igual a $75 \text{ km}/(\text{s.Mpc})$. Com o auxílio dessas informações e supondo uma velocidade constante para a recessão das galáxias, é possível calcular a idade do Universo, isto é, o tempo transcorrido desde o Big Bang (Grande Explosão) até hoje. Considerando $1 \text{ pc} = 3 \times 10^{16} \text{ m}$, assinale a alternativa correta para a idade do Universo em horas.

- a) $6,25 \times 10^{17}$.
- b) $3,75 \times 10^{16}$.
- c) $2,40 \times 10^{18}$.
- d) $6,66 \times 10^{15}$.
- *e) $1,11 \times 10^{14}$.

Comentário:

Lei de Hubble: $x = H_0^{-1} \cdot v$

Como v é constante, seu valor coincide com o valor da velocidade média $\left(v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \right)$. Assim:

$$x = \frac{1}{H_0} \cdot \frac{x - x_0}{\Delta t} \text{ Para } x_0 = 0, \text{ tem-se:}$$

$$x = \frac{1}{H_0} \cdot \frac{x}{\Delta t} \longrightarrow \Delta t = \frac{1}{H_0} \text{ Substituindo:}$$

$$\Delta t = \frac{1}{\frac{75 \cdot 10^3}{10^6 \cdot 3 \cdot 10^{16}}} \longrightarrow \Delta t = \frac{10^{19}}{25} \text{ s Transformando:}$$

$$\Delta t = \frac{10^{19}}{25 \cdot 3600} \text{ h} \longrightarrow \Delta t = \frac{100 \cdot 10^{17}}{90 \cdot 10^3} \approx 1,11 \cdot 10^{14} \text{ h}$$

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO

Vestibular UFPR 2010/2011 - 1ª Fase

FÍSICA



65 - No dia 20 de abril de 2010, houve uma explosão numa plataforma petrolífera da British Petroleum, no Golfo do México, provocando o vazamento de petróleo que se espalhou pelo litoral. O poço está localizado a 1500 m abaixo do nível do mar, o que dificultou os trabalhos de reparação. Suponha a densidade da água do mar com valor constante e igual a $1,02 \text{ g/cm}^3$ e considere a pressão atmosférica igual a $1,00 \times 10^5 \text{ Pa}$. Com base nesses dados, calcule a pressão na profundidade em que se encontra o poço e assinale a alternativa correta que fornece em quantas vezes essa pressão é múltipla da pressão atmosférica.

- a) 15400.
- b) 1540.
- *c) 154.
- d) 15,4.
- e) 1,54.

Comentário:

$$p = p_0 + \mu \cdot g \cdot h$$

$$p = 1 \times 10^5 + 1,02 \times 10^3 \cdot 10 \cdot 1500$$

$$p = 1 \times 10^5 + 153 \times 10^5$$

$$p = 154 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$p = 154 \times (1 \times 10^5) \text{ Pa}$$

66 - No último campeonato mundial de futebol, ocorrido na África do Sul, a bola utilizada nas partidas, apelidada de Jabulani, foi alvo de críticas por parte de jogadores e comentaristas. Mas como a bola era a mesma em todos os jogos, seus efeitos positivos e negativos afetaram todas as seleções. Com relação ao movimento de bolas de futebol em jogos, considere as seguintes afirmativas:

1. Durante seu movimento no ar, após um chute para o alto, uma bola está sob a ação de três forças: a força peso, a força de atrito com o ar e a força de impulso devido ao chute.
2. Em estádios localizados a grandes altitudes em relação ao nível do mar, a atmosfera é mais rarefeita, e uma bola, ao ser chutada, percorrerá uma distância maior em comparação a um mesmo chute no nível do mar.
3. Em dias chuvosos, ao atingir o gramado encharcado, a bola tem sua velocidade aumentada.
4. Uma bola de futebol, ao ser chutada obliquamente em relação ao solo, executa um movimento aproximadamente parabólico, porém, caso nessa região haja vácuo, ela descreverá um movimento retilíneo.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- *b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.

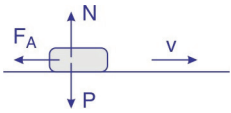
Comentário:

1. **Falsa.** As forças que atuam na bola são: peso e resistência do ar.
2. **Verdadeira.** Nestes locais, a resistência do ar é menor.
3. **Falsa.** Desprezando a rotação da bola (o que não foi citado no texto), para aumentar a velocidade seria necessária uma força no mesmo sentido do movimento. O atrito da bola com a grama encharcada retira energia cinética da bola e, por isso, sua velocidade diminui.
4. **Falsa.** Mesmo no vácuo, o movimento é parabólico.

67 - Um esporte muito popular em países do Hemisfério Norte é o “curling”, em que pedras de granito polido são lançadas sobre uma pista horizontal de gelo. Esse esporte lembra o nosso popular jogo de bocha. Considere que um jogador tenha arremessado uma dessas pedras de modo que ela percorreu 45 m em linha reta antes de parar, sem a intervenção de nenhum jogador. Considerando que a massa da pedra é igual a 20 kg e o coeficiente de atrito entre o gelo e o granito é de 0,02, assinale a alternativa que dá a estimativa correta para o tempo que a pedra leva para parar.

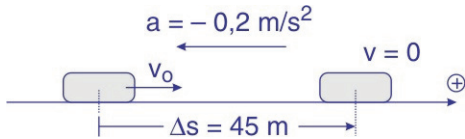
- a) Menos de 18 s.
- b) Entre 18 s e 19 s.
- *c) Entre 20 s e 22 s.
- d) Entre 23 s e 30 s.
- e) Mais de 30 s.

Comentário:



$$F_R = m \cdot a \rightarrow F_A = m \cdot a \rightarrow \mu \cdot N = m \cdot a$$

$$\mu \cdot mg = m \cdot a \rightarrow a = 0,02 \cdot 10 \rightarrow a = 0,2 \text{ m/s}^2 \text{ (em módulo)}$$



$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s \rightarrow 0 = v_0^2 + 2 \cdot (-0,2) \cdot 45$$

$$v_0^2 = 18 \rightarrow v_0 = 3 \cdot \sqrt{2} \text{ m/s}$$

$$v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 0 = 3 \cdot \sqrt{2} - 0,2 \cdot t$$

$$t = 15 \cdot \sqrt{2} \rightarrow t \approx 15 \cdot 1,41 \rightarrow t \approx 21,15 \text{ s}$$

∴ t está entre 20s e 22s

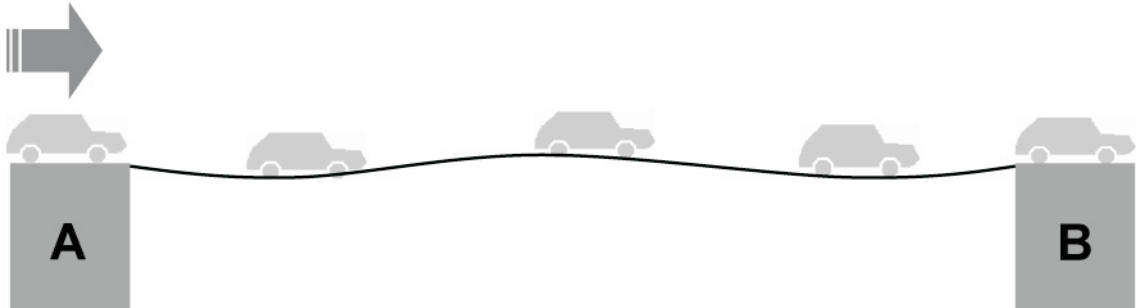
PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO

Vestibular UFPR 2010/2011 - 1ª Fase

FÍSICA

68 - Uma fila de carros, igualmente espaçados, de tamanhos e massas iguais faz a travessia de uma ponte com velocidades iguais e constantes, conforme mostra a figura abaixo. Cada vez que um carro entra na ponte, o impacto de seu peso provoca nela uma perturbação em forma de um pulso de onda. Esse pulso se propaga com velocidade de módulo 10 m/s no sentido de A para B. Como resultado, a ponte oscila, formando uma onda estacionária com 3 ventres e 4 nós. Considerando que o fluxo de carros produza na ponte uma oscilação de 1 Hz, assinale a alternativa correta para o comprimento da ponte.

- a) 10 m.
- *b) 15 m.
- c) 20 m.
- d) 30 m.
- e) 45 m.



Comentário:

$$\begin{cases} v = 10 \text{ m/s} \\ f = 1 \text{ Hz} \end{cases}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$10 = \lambda \cdot 1$$

$$\lambda = 10 \text{ m}$$

3 ventres e 4 nós:

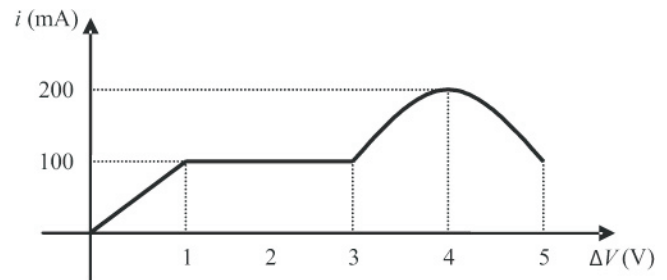


$$L = 3 \frac{\lambda}{2}$$

$$L = \frac{3 \cdot 10}{2}$$

$$L = 15 \text{ m}$$

69 - Um pesquisador produziu um novo material e, para investigar possíveis aplicações tecnológicas, estudou o comportamento elétrico de um objeto cilíndrico feito com esse material. Aplicaram-se diversos valores de diferenças de potencial ΔV a esse objeto e mediu-se a corrente elétrica i que circulou por ele. Foi obtido então o gráfico ao lado:



Com base nesse gráfico, considere as seguintes afirmativas:

1. O objeto apresenta comportamento ôhmico apenas para diferenças de potencial entre 0 V e 1 V.
2. Quando submetido a uma diferença de potencial de 4 V, a resistência elétrica do objeto vale $R = 20 \Omega$.
3. Para diferenças de potencial entre 1 V e 3 V, a resistência elétrica do objeto é constante.
4. Quando aplicada uma diferença de potencial de 2 V, a potência elétrica dissipada pelo objeto é igual a 1 W.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- *c) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

Comentário:

1. Verdadeira.

2. Verdadeira.

$$U = R \cdot i$$

$$4 = R \cdot 200 \cdot 10^{-3}$$

$$R = 20 \Omega$$

3. Falsa.

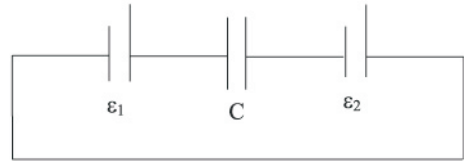
4. Falsa.

$$P = U \cdot i$$

$$P = 2 \cdot 100 \cdot 10^{-3}$$

$$P = 0,2 \text{ W}$$

70 - Capacitores são dispositivos que podem armazenar energia quando há um campo elétrico em seu interior, o qual é produzido por cargas elétricas depositadas em suas placas. O circuito ao lado é formado por um capacitor C de capacitância $2 \mu\text{F}$ e por duas fontes de fem, consideradas ideais, com $\varepsilon_1 = 10 \text{ V}$ e $\varepsilon_2 = 15 \text{ V}$. Assinale a alternativa correta para a energia elétrica armazenada no capacitor C.



- *a) $625 \times 10^{-6} \text{ J}$.
- b) $225 \times 10^{-6} \text{ J}$.
- c) $25 \times 10^{-6} \text{ J}$.
- d) $50 \times 10^{-6} \text{ J}$.
- e) $75 \times 10^{-6} \text{ J}$.

Comentário:

$$E_n = \frac{Q \cdot V}{2} = \frac{C \cdot V \cdot V}{2}$$

$$E_n = \frac{C \cdot V^2}{2}$$

$$E_n = \frac{2 \cdot 10^{-6} (10 + 15)^2}{2} \rightarrow E_n = 625 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

71 - Na segunda década do século XIX, Hans Christian Oersted demonstrou que um fio percorrido por uma corrente elétrica era capaz de causar uma perturbação na agulha de uma bússola. Mais tarde, André Marie Ampère obteve uma relação matemática para a intensidade do campo magnético produzido por uma corrente elétrica que circula em um fio condutor retilíneo. Ele mostrou que a intensidade do campo magnético depende da intensidade da corrente elétrica e da distância ao fio condutor. Com relação a esse fenômeno, assinale a alternativa correta.

- a) As linhas do campo magnético estão orientadas paralelamente ao fio condutor.
- b) O sentido das linhas de campo magnético independe do sentido da corrente.
- c) Se a distância do ponto de observação ao fio condutor for diminuída pela metade, a intensidade do campo magnético será reduzida pela metade.
- *d) Se a intensidade da corrente elétrica for duplicada, a intensidade do campo magnético também será duplicada.
- e) No Sistema Internacional de unidades (S.I.), a intensidade de campo magnético é A/m.

Comentário:

A intensidade do campo magnético gerado por um fio retilíneo muito longo percorrido por uma corrente elétrica é calculada por:

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2\pi R}$$

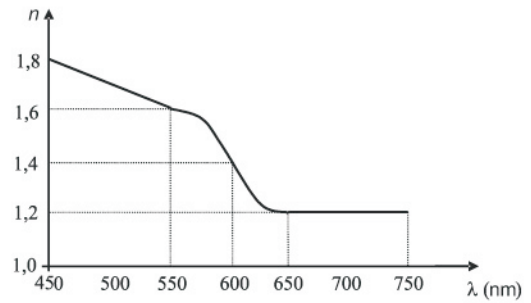
PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2010/2011 - 1ª Fase

FÍSICA

72 - Ao incidir sobre um prisma de vidro, um feixe de luz branca é decomposto em várias cores. Esse fenômeno acontece porque as ondas eletromagnéticas de diferentes comprimentos de onda se propagam no vidro com diferentes velocidades, de modo que o índice de refração n tem valor diferente para cada comprimento de onda. O estudo das propriedades óticas de um pedaço de vidro forneceu o gráfico ao lado para o índice de refração em função do comprimento de onda λ da luz. Suponha a velocidade da luz no vácuo igual a $3,0 \times 10^8$ m/s. Com base nos conceitos de ótica e nas informações do gráfico, assinale a alternativa correta.



- a) Luz com comprimento de onda entre 450 nm e 550 nm se propaga no vidro com velocidades de mesmo módulo.
- b) A frequência da luz com comprimento de onda 600 nm é de $3,6 \times 10^8$ Hz.
- c) O maior índice de refração corresponde à luz com menor frequência.
- *d) No vidro, a luz com comprimento de onda 700 nm tem uma velocidade, em módulo, de $2,5 \times 10^8$ m/s.
- e) O menor índice de refração corresponde à luz com menor velocidade de propagação no vidro.

Comentário:

Para um comprimento de onda de 700 nm, pelo diagrama, o índice de refração vale 1,2. Logo:

$$n = \frac{c}{v} \rightarrow v = \frac{c}{n} \rightarrow v = \frac{3 \cdot 10^8}{1,2}$$

$$v = 2,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$