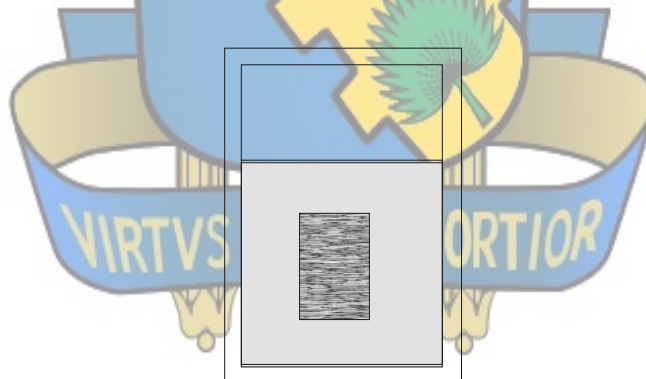


01. Um automóvel de 2000 kg se move a 10 m/s para a direita. Outro automóvel de massa idêntica à do primeiro se desloca com velocidade 30 m/s na mesma direção e sentido. Em certo momento, os carros se chocam. Se, após o choque, os carros ficam presos um ao outro, quanta energia mecânica é perdida no choque?
- A) 200kJ
 B) 400kJ
 C) 600kJ
 D) 800kJ
 E) 1000kJ

Questão 01 – Alternativa A

A energia cinética inicial é dada por: $\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$. A energia cinética final é dada por $\frac{1}{2}(2m)v^2$, uma vez que os carros permanecem juntos após o choque. Por outro lado, a quantidade de movimento do sistema, inicialmente, é dada por $mv_1 + mv_2$ e, após o choque, é dada por $(2m)v$. Da conservação da quantidade de movimento obtemos que $v = \frac{v_1 + v_2}{2}$. Daí, obtemos que a energia cinética, após o choque, fica dada por $\frac{m}{4}(v_1 + v_2)^2$. Substituindo os valores numéricos, temos que a energia cinética inicial vale $10^6 \text{ J} = 1000 \text{ kJ}$, enquanto que a energia cinética, após o choque, vale 800 kJ . Considerando a conservação da energia no processo, concluímos que a energia perdida é de 200 kJ . Portanto, a alternativa correta é a A.

02. Um corpo cilíndrico está em equilíbrio no meio da água contida em um recipiente fechado, como pode ser visto na figura.



- Se retirarmos todo o ar do recipiente com uma bomba de vácuo, podemos afirmar corretamente que:
- A) o corpo sobe, porque o empuxo depende da pressão exercida pelo ar.
 B) o corpo sobe, porque o empuxo não depende da pressão exercida pelo ar.
 C) o corpo desce, porque o empuxo depende da pressão exercida pelo ar.
 D) o corpo desce, porque o empuxo não depende da pressão exercida pelo ar.
 E) permanecem no mesmo lugar, porque o empuxo não depende da pressão exercida pelo ar.

Questão02–AlternativaE

As pressões, às profundidades h_1 e h_2 , são dadas por:

$$p_1 = p_{ar} + \rho g h_1$$

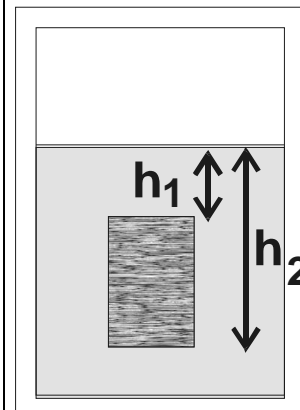
$$p_2 = p_{ar} + \rho g h_2$$

que, multiplicadas pelas áreas do topo e da base do corpo cilíndrico, dão respectivamente as forças devidas às colunas de ar e do líquido sobre o corpo cilíndrico. Assim, a resultante dessas forças será dada por:

$$F = (p_{ar} + \rho g h_2)A - (p_{ar} + \rho g h_1)A$$

$$F = \rho g (h_2 - h_1)A = \rho g V$$

Como se observa na equação, o empuxo não depende da pressão exercida pelo ar, assim, a alternativa correta é E.



03. O funcionamento de um relógio A baseia-se na oscilação de uma mola, enquanto o funcionamento de um relógio B, na oscilação de um pêndulo. Ambos são levados à Lua, onde a aceleração da gravidade é menor que na Terra. Assim, a alternativa que indica o que acontece com o período dos relógios.

- A) O relógio B atrasa e o relógio A adianta.
 B) O relógio B adianta e o relógio A atrasa.
 C) O relógio B atrasa e o relógio A não se altera.
 D) O período do relógio B aumenta e o de A diminui.
 E) O período do relógio B diminui e o de A aumenta.

Questão03–AlternativaC

O período de oscilação de um pêndulo é dado por

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

e o de oscilador massa-mola

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

, onde L é o comprimento do

pêndulo e k é a constante elástica da mola.

Concluimos que, para o relógio que se baseia na oscilação do pêndulo, no caso, o B, se o valor de g diminui, o período aumenta, e, conseqüentemente, o relógio atrasa. Para o relógio que se baseia na oscilação de uma mola, no caso, A, vemos que o período independe de g, portanto, o relógio permanece inalterado. Concluimos, assim, que a alternativa correta é C.

04. Uma espira de raio R é percorrida por uma corrente elétrica. Um elétron segue uma trajetória retilínea perpendicular ao plano da espira, passando exatamente pelo seu centro. Sobre o movimento posterior do elétron, podemos afirmar corretamente que:

- A) o elétron ganha aceleração, mas segue na mesma linha retilínea.
 B) o elétron ganha aceleração e passa a realizar uma trajetória circular.
 C) a velocidade do elétron não é modificada e ele segue em linha retilínea.
 D) a velocidade do elétron não é modificada e ele passa a realizar uma trajetória circular.
 E) dependendo em que direção circula a corrente na espira, o elétron é acelerado ou desacelerado, mas continua em linha retilínea.

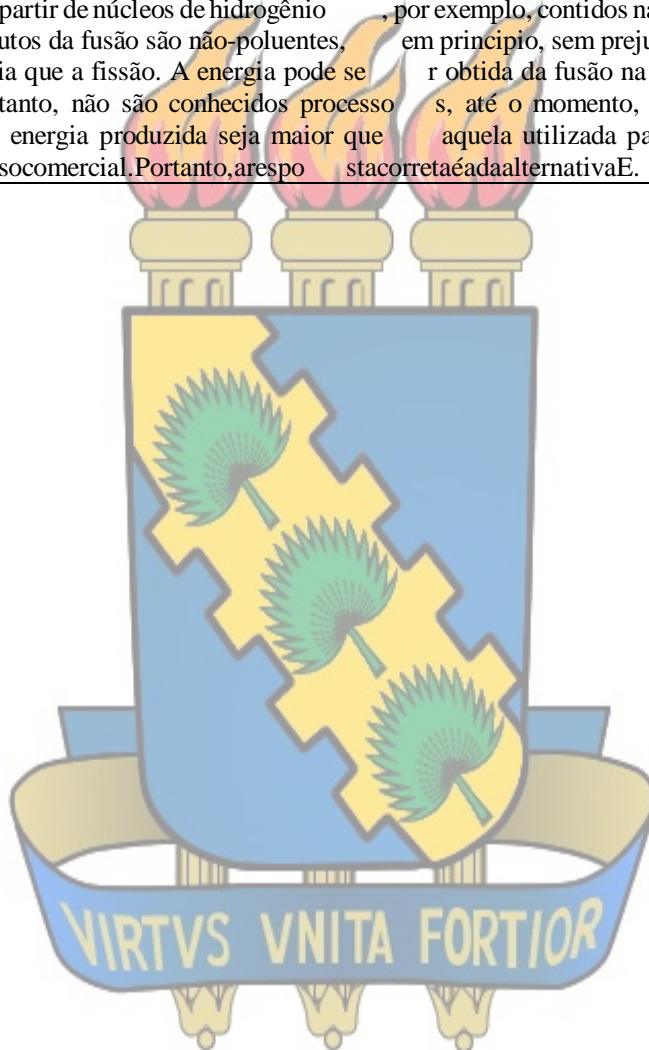
Questão04–AlternativaC

O campo magnético no centro de uma espira, ocasionado por uma corrente que a percorre, é constante e na direção perpendicular ao plano da espira. Se um elétron segue uma trajetória retilínea, passando pelo centro da espira e perpendicular ao plano da espira, sua trajetória formará um ângulo de 0° ou 180° com o campo magnético e portanto, não aparecerá força magnética sobre o elétron, e sua velocidade e trajetória não serão modificadas. Desta forma, a alternativa correta é C.

05. Para obter energia a partir de núcleos atômicos, podemos utilizar as reações nucleares chamadas: fusão e fissão. Atualmente apenas a fissão nuclear é usada comercialmente. A fusão nuclear não é ainda utilizada, porque:
- A) produz menos energia que a fissão.
 - B) não existe combustível adequado para gerá-la.
 - C) do ponto de vista ambiental, polui mais que a fissão.
 - D) não é possível ter energias suficientes para desencadear o processo de fusão.
 - E) a tecnologia atual não consegue manter a fusão durante o tempo necessário para produzir uma quantidade de energia maior do que a consumida.

Questão 05 – Alternativa E

Solução: A produção de energia através da fusão nuclear, processo que gera a energia das estrelas, pode ser efetuada a partir de núcleos de hidrogênio, por exemplo, contidos na molécula de água, e, assim, os sub-produtos da fusão são não-poluentes, em princípio, sem prejuízos ao meio ambiente. Produz mais energia que a fissão. A energia pode ser obtida da fusão na forma de bombas de hidrogênio. No entanto, não são conhecidos processos, até o momento, para realizar a fusão controlada, onde a energia produzida seja maior que aquela utilizada para iniciar o processo, inviabilizando seu uso comercial. Portanto, a resposta correta é a alternativa E.



06. Usando as aproximações $\log 2 = 0,3$ e $\log 3 = 0,4$, podemos concluir que $\log 72$ é igual a:

- A) 0,7
- B) -1,2
- C) 1,2
- D) -1,7
- E) 1,7

Questão 06 – Alternativa E

Usando as propriedades do logaritmo, temos

$$\log(72) = \log(2^3 \cdot 3^2) = \log(2^3) + \log(3^2) = 3 \cdot \log(2) + 2 \cdot \log(3) = 1,7.$$

07. Se a divisão do polinômio $x^3 + 2x^2 + x + m$ pelo polinômio $x^2 + 1$ possuir resto zero, então, o valor de m é:

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

Questão 07 – Alternativa B

Verifica-se que $x^3 + 2x^2 + x + m = (x^2 + 1)(x + 2) + (m - 2)$.

Então, a divisão do polinômio $x^3 + 2x^2 + x + m$ pelo polinômio $x^2 + 1$ tem resto $m - 2$, ou seja, $m = 2$ para que o resto seja zero.

08. A equação da circunferência com centro no ponto $(2, 3)$ e tangente à reta de equação $x + 2y - 3 = 0$ é:

- A) $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 13$
- B) $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 13$
- C) $x^2 + y^2 = 13$
- D) $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 5$
- E) $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 5$

Questão 08 – Alternativa D

Ora, a circunferência procurada é a distância de seu centro $(2, 3)$ à reta de equação $x + 2y - 3 = 0$. Portanto, tal raio é igual a:

$$\frac{|2 + 2 \cdot 3 - 3|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

Assim, a equação da circunferência desejada é $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 5$.

09. Uma empresa pretende dividir igualmente seus 1.392 funcionários em equipes, de modo que cada uma tenha o mesmo número de pessoas do mesmo sexo. Sabendo que nesta empresa trabalham exatamente 720 mulheres, o número de integrantes de cada equipe será no máximo:

- A) 120
- B) 58
- C) 48
- D) 24
- E) 12

Questão09–AlternativaC

Sejanonúmero de pessoas em cada equipe. Assim, o número é um divisor comum de 1392 e de 720. O problema requer o número máximo de integrantes em cada equipe. Logo, o máximo divisor comum de 1392 e de 720. Sendo assim,

$$MDC(1392,720) = MDC(2^4 \cdot 3 \cdot 29, 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5) = 2^4 \cdot 3 = 48$$

10. De quantas maneiras podemos distribuir doze livros distintos entre quatro alunos de modo que cada um receba três livros?

- A) 369.600
- B) 30.600
- C) 10.000
- D) 220
- E) 144

Questão10–AlternativaA

Atarefatem quatro eventos sucessivos: E1, E2, E3 e E4, onde:

- E1 consiste em distribuir os três livros para a primeira pessoa;
- E2 consiste em distribuir os três livros para a segunda pessoa, tendo sido distribuídos os livros para a primeira pessoa;
- E3 consiste em distribuir os três livros para a terceira pessoa, tendo sido distribuídos os livros para a primeira e a segunda pessoa;
- E4 consiste em distribuir os três livros para a quarta pessoa, tendo sido distribuídos os livros para as outras três.

Assim, o número de possibilidades para o evento E1 é $C_{12,3}$ (combinação de doze três a três), para o evento E2 é $C_{9,3}$, para o evento E3 é $C_{6,3}$ e para o evento E4 é $C_{3,3}$. Pelo Princípio Fundamental da Contagem, o número de possibilidades para a distribuição desejada é:

$$C_{12,3} \cdot C_{9,3} \cdot C_{6,3} \cdot C_{3,3} = \frac{12!}{9! \cdot 3!} \cdot \frac{9!}{6! \cdot 3!} \cdot \frac{6!}{3! \cdot 3!} = \frac{12!}{(3!)^4} = \frac{12 \times 11 \times 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4}{6 \times 6 \times 6 \times 6} = 369.600$$

