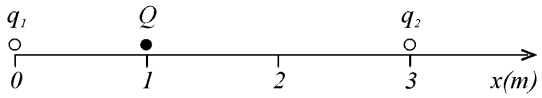
II – FÍSICA

Sempre que necessário, considere a aceleração da gravidade, $g = 10\ m/s^2$.

7. Um fio condutor é submetido a uma diferença de potencial de $9{,}6\ Volts$. Por uma área transversal deste fio passam, por segundo, $20 \times 10^{18}\ elétrons$. Sendo a carga do elétron igual a $1{,}6 \times 10^{-19}\ C$, determine:

a) A corrente elétrica.
b) A resistência elétrica do fio.
c) A potência dissipada no fio.

8. Duas esferas carregadas são fixadas em um eixo nos pontos $x_1 = 0\ m$ e $x_2 = 3\ m$, como mostra a figura abaixo e têm, respectivamente, cargas q_1 e q_2, sendo $q_2 = \alpha q_1$ (α é um número real). Uma terceira esfera com carga $Q = -q_1$ é colocada no ponto $x = 1\ m$, permanecendo em equilíbrio.



a) Reproduza a figura, **no caderno de respostas**, indicando as forças que atuam sobre a esfera de carga Q.
b) Qual deve ser o sinal e o valor de α, para que o equilíbrio seja possível?

9. Um jogador de futebol, de massa $m = 84\ kg$, após ter encerrado seu treinamento, resolve tomar um banho de imersão para relaxar e utiliza para isso uma banheira cilíndrica, cuja base tem área de $1\ m^2$. Ao sentar-se no fundo da banheira com metade do seu volume corpóreo submerso, observa que o nível da água, com densidade de $1000\ kg/m^3$, subiu $0{,}04\ m$.

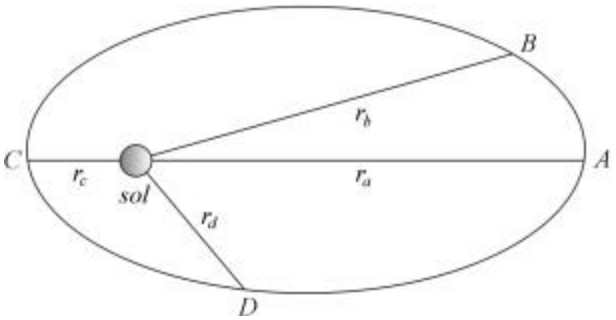
a) Determine o volume corpóreo do jogador de futebol.
b) Determine a densidade do corpo deste jogador.
c) Faça, **no caderno de respostas**, um diagrama de forças, indicando as forças que atuam sobre o jogador, enquanto se encontra sentado no fundo da banheira.
d) Com base neste diagrama, determine o peso aparente do jogador.

10. Um espectrômetro de massa é um equipamento que utiliza campos magnéticos para separar partículas carregadas, que têm diferentes massas. Partículas com mesma velocidade, v, (mesmo módulo, direção e sentido), são lançadas na região onde existe um campo magnético uniforme, B. Estas partículas, se possuírem cargas e massas diferentes, podem ser forçadas, pelo campo magnético, a percorrerem órbitas circulares diferentes. Suponha que se deseja utilizar um desses espectrômetros para separar *prótons* de massa (m) e carga (q), de partículas *alfa*, de massa ($4m$) e carga ($2q$).

Dados: $m = 1{,}6 \times 10^{-27}\ kg$
$q = 1{,}6 \times 10^{-19}\ C$
$v = 10^5\ m/s$
$B = 0{,}1\ T$

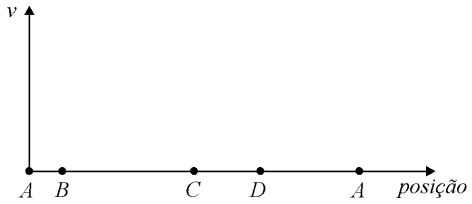
a) Qual deve ser o ângulo entre $\vec{v}$ e $\vec{B}$ para que a trajetória das partículas seja perfeitamente circular?
b) Qual será o raio da órbita do *próton*?
c) Qual será o raio da órbita da partícula *alfa*?

11. As *Leis de Kepler* descrevem as características do movimento dos planetas em torno do sol. Em particular, a Segunda Lei de Kepler, conhecida como *Lei das Áreas*, afirma que, *se imaginarmos uma linha ligando qualquer planeta ao sol, enquanto o planeta descreve sua órbita, essa linha percorrerá áreas iguais em intervalos de tempo iguais*. A figura abaixo representa a órbita de um planeta em torno de seu sol e nela estão indicados quatro pontos, com suas distâncias em relação ao sol representadas por r_a, r_b, r_c e r_d, sendo r_a e r_c, respectivamente, a maior e a menor distância do planeta ao sol em toda sua órbita. Nessa figura, pode-se ver que $r_a > r_b > r_d > r_c$.

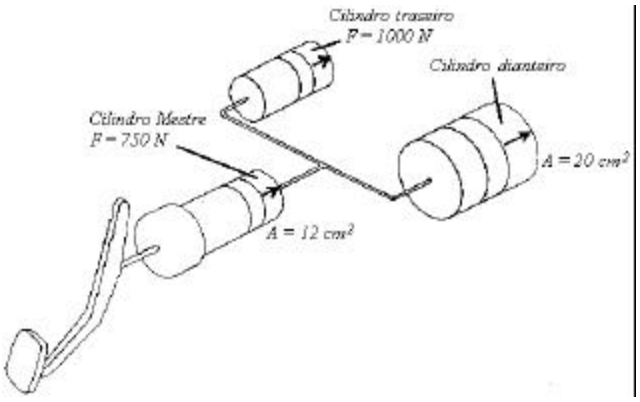


a) Coloque em ordem decrescente as velocidades do planeta nesses quatro pontos.

b) Reproduza, **no caderno de respostas**, o sistema de eixos da figura abaixo e nele faça um esboço do gráfico do módulo da velocidade do planeta, à medida que o mesmo percorre uma volta completa ao redor do sol, começando e terminando no ponto *A*. Não se esqueça de indicar, claramente, os pontos *B*, *C* e *D*, como na figura abaixo.



12. O sistema de freios a disco de um automóvel moderno, esquematizado na figura abaixo, é projetado com base no princípio de Pascal. Ao se pressionar o pedal do freio, a força aplicada pelo motorista no cilindro mestre produz um aumento de pressão que é transmitido aos cilindros das rodas dianteiras e traseiras. Como as áreas desses cilindros são diferentes, uma única força *F* aplicada no cilindro mestre produz forças diferentes nos freios dianteiros e traseiros.



Sendo a área do cilindro mestre de $12\ cm^2$ e a força *F* de módulo $750\ N$, calcule:

a) A área do cilindro traseiro, para que a força no freio traseiro seja de $1000\ N$.

b) A força que o cilindro dianteiro fará no freio dianteiro, se a área deste cilindro for $20\ cm^2$.