OBJETIVO

ITA
Física

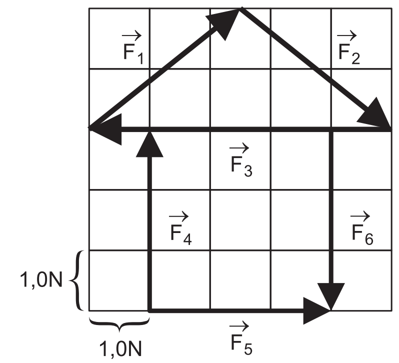
9

MÓDULO 33

Cinemática VII

1. Considere três forças, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ e $\vec{F}_3$, de intensidades constantes e iguais a 3,0N, 4,0N e 6,0N, respectivamente. Os ângulos formados entre as forças podem ser modificados adequadamente.
Determine
a) a intensidade mínima que a resultante das três forças poderá ter.
b) a intensidade máxima que a resultante das três forças poderá ter.

2. **(Olimpíada Colombiana de Física)** – A figura mostra um sistema de seis forças aplicadas em uma partícula. O lado de cada quadrado na figura representa uma força de intensidade 1,0N.



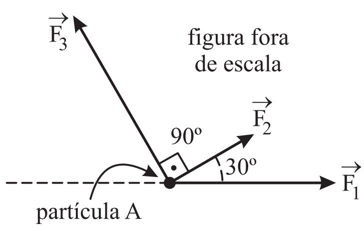
A força resultante do sistema tem intensidade igual a:
a) zero b) 3,0N c) 4,0N
d) 5,0N e) 6,0N

3. Três forças coplanares constantes e de módulos $F_1 = 5N$, $F_2 = 2\sqrt{3}\ N$ e $F_3 = 16N$ passam a atuar sobre uma partícula A que, inicialmente, encontrava-se em repouso, conforme a figura abaixo. Para que a partícula fique em equilíbrio, devemos aplicar sobre ela uma quarta força $\vec{\mathbf{F}}_4$ cujo módulo, em newtons, vale,

a) 2 b) 8 c) $9\sqrt{3}$ d)21 e) $23\sqrt{3}$

Dados
sen 30° = cos 60° = 0,5

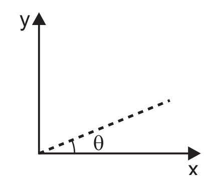
sen 60° = cos 30° = $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$



4. **(FUVEST-SP)** – Um corpo move-se sobre um plano com uma trajetória dada pelo vetor posição $\vec{r} = \alpha \vec{i} + \beta t^2 \vec{j}$, em que t é o tempo e α e β são constantes positivas. O instante no qual o corpo cruza a reta tracejada mostrada na figura é dado por

a) $\sqrt{\dfrac{\alpha}{\beta\ \mathrm{tg}\ \theta}}$ b) $\mathrm{tg}\ \theta \sqrt{\dfrac{\alpha}{\beta}}$ c) $\sqrt{\dfrac{\alpha}{\beta}}$

d) $\sqrt{\dfrac{\alpha}{\beta}\ \mathrm{tg}\ \theta}$ e) $\dfrac{1}{\mathrm{tg}\ \theta} \sqrt{\dfrac{\alpha}{\beta}}$

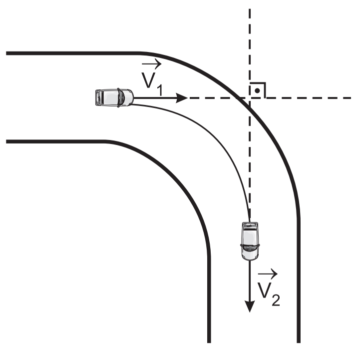


$\vec{i}$ = versor do eixo x
$\vec{y}$ = versor do eixo y

MÓDULO 34

Cinemática VIII

1. **(AFA-2010)** – Um carro percorre uma curva circular com velocidade escalar constante de 15 m/s completando-a em $5\sqrt{2}$ s, conforme figura abaixo.



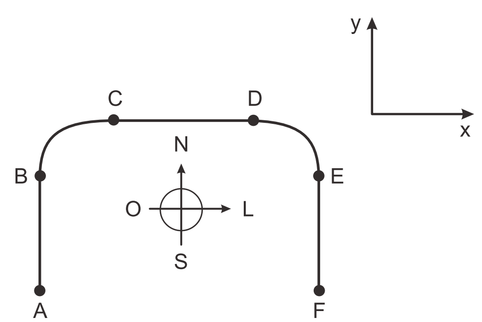
É correto afirmar que o módulo da aceleração vetorial média experimentada pelo carro nesse trecho, em m/s^2, é
a) 0 b) 1,8 c) 3,0 d) 5,3

2. **(ITA)** – Uma partícula descreve um movimento circular de raio R, partindo do repouso e com aceleração tangencial de intensidade constante (a_T). A relação entre as intensidades da aceleração centrípeta (a_c) e da aceleração tangencial: a_c / a_T, em um instante t, é

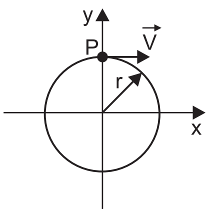
a) $a_T^2\, t / R$ b) $\dfrac{R}{a_T}\, t^2$ c) V^2/R

d) $a_T\, t / R$ e) $a_T\, t^2/R$

3. **(ITA-2007)** – A figura mostra uma pista de corrida A B C D E F, com seus trechos retilíneos e circulares percorridos por um atleta desde o ponto A, de onde parte do repouso, até a chegada em F, onde pára. Os trechos BC, CD e DE são percorridos com a mesma velocidade de módulo constante.
Considere as seguintes afirmações:
I. O movimento do atleta é acelerado nos trechos AB, BC, DE e EF.
II. O sentido da aceleração vetorial média do movimento do atleta é o mesmo nos trechos AB e EF.
III. O sentido da aceleração vetorial média do movimento do atleta é para sudeste no trecho BC, e, para sudoeste, no DE.
Então, está(ão) correta(s)
a) apenas a I. b) apenas a I e II.
c) apenas a I e III. d) apenas a II e III.
e) todas.



4. **(FUVEST)** – Uma partícula desloca-se, no sentido horário, sobre uma trajetória circular de raio r = 3,0m. A magnitude da velocidade da partícula, em função do tempo, é dada por V = 1,0 + 2,0t, com V em m/s e t em segundos. Se em t = 1,0s, a partícula se encontra na posição P indicada na figura, o vetor aceleração da partícula, com módulo medido em m/s^2, nesse instante, é



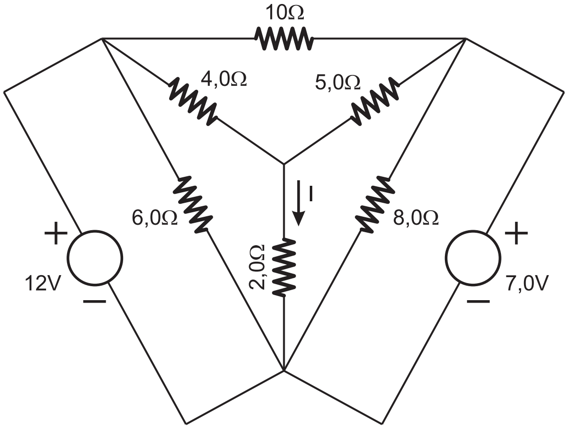
a) $2,0\vec{i}$ b) $2,0\vec{i} - 4,0\vec{j}$ c) $-3,0\vec{i}$
d) $2,0\vec{i} - 3,0\vec{j}$ e) $-2,0\vec{i} + 2,0\vec{j}$

Nota: $\vec{i}$ e $\vec{j}$ são os versores dos eixos x e y, respectivamente

MÓDULO 35

Eletrodinâmica VI

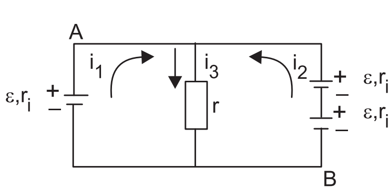
1. **(IME-2008)** – A figura ilustra um circuito resistivo conectado a duas fontes de tensão constante. Considere as resistências em ohms. O módulo da corrente I que atravessa o resistor de 2,0Ω é, aproximadamente:



a) 0,86A b) 1,57A c) 2,32A
d) 2,97A e) 3,65A

2. **(ITA-94)** – Baseado no esquema a seguir, no qual, $\varepsilon = 2{,}0V$, $r_i = 1{,}0\Omega$ e $r = 10\Omega$ e as correntes estão indicadas, podemos concluir que os valores de i_1, i_2, i_3 e $V_B - V_A$ são:

	i_1	i_2	i_3	$V_B - V_A$
a)	0,20A	–0,40A	0,20A	2,0V
b)	–0,18A	0,33A	0,15A	–1,5V
c)	0,20A	0,40A	0,60A	6,0V
d)	–0,50A	0,75A	0,25A	–2,5V
e)	0,18A	0,33A	0,51A	5,1V



3. **(ITA-2007)** – No circuito da figura, têm-se as resistências R, R_1, R_2 e as fontes V_1 e V_2 aterradas, A corrente i indicada é

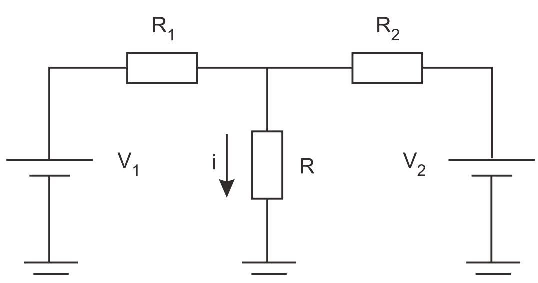
a) $\dfrac{(V_1R_2 - V_2R_1)}{R_1R_2 + R\,R_2 + R\,R_1}$.

b) $\dfrac{(V_1R_1 + V_2R_2)}{R_1R_2 + R\,R_2 + R\,R_1}$.

c) $\dfrac{(V_1R_1 - V_2R_2)}{R_1R_2 + R\,R_2 + R\,R_1}$.

d) $\dfrac{(V_1R_2 + V_2R_1)}{R_1R_2 + R\,R_2 + R\,R_1}$.

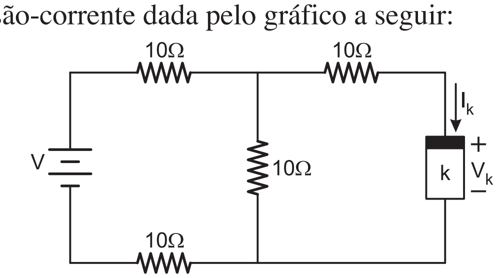
e) $\dfrac{(V_2R_1 - V_1R_2)}{R_1R_2 + R\,R_2 + R\,R_1}$.

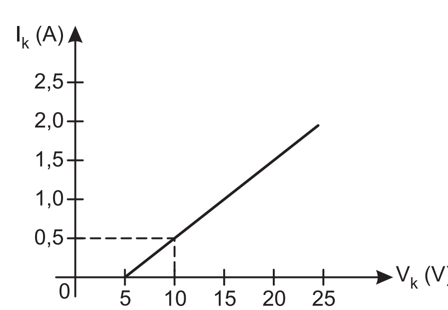


MÓDULO 36

Eletrodinâmica VII

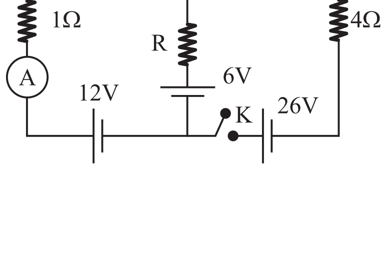
1. **(IME-RJ)** – O elemento passivo **k**, cuja potência máxima de utilização é de 30watts, tem a característica tensão-corrente dada pelo gráfico a seguir:



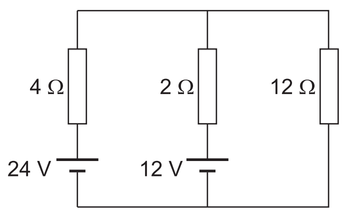


Determine o maior valor positivo que se pode permitir para a tensão V da bateria.

2. No circuito abaixo, no qual os geradores elétricos são ideais, verifica-se que, ao mantermos a chave **K** aberta, a intensidade de corrente assinalada pelo amperímetro ideal **A** é i = 1A. Ao fecharmos essa chave **K**, o mesmo amperímetro assinalará uma intensidade de corrente igual a i'. Calcule o valor de i'.

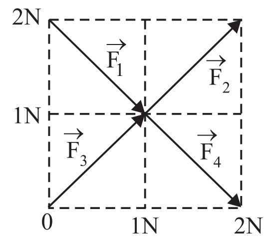


3. **(ITA-2005)** – Um técnico em eletrônica deseja medir a corrente que passa pelo resistor de 12 Ω no circuito da figura. Para tanto, ele dispõe apenas de um galvanômetro e uma caixa de resistores. O galvanômetro possui resistência interna $R_g = 5\ k\Omega$ e suporta, no máximo, uma corrente de 0,1 mA. Determine o valor máximo do resistor R a ser colocado em paralelo com o galvanômetro para que o técnico consiga medir a corrente.



■ MÓDULOS 33 E 34

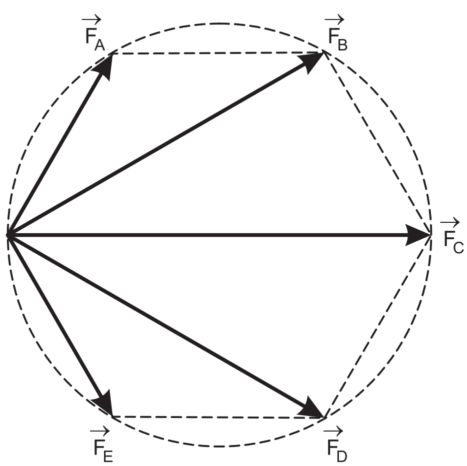
1. Na figura, representamos quatro forças.



Cada lado do quadrado pontilhado corresponde a 1N.
O módulo da força resultante das quatro forças representadas é igual a

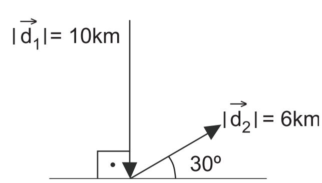
a) 0 b) 1N c) 2N
d) 4N e) 8N

2. A figura mostra 5 forças representadas por vetores de origem comum, dirigindo-se aos vértices de um hexágono regular. Sendo 10N o módulo da força $\vec{F}_C$, a intensidade da resultante dessas 5 forças é:



a) 50 N b) 45 N c) 40 N d) 35 N e) 30 N

3. **(UNESP)** – Um caminhoneiro efetuou duas entregas de mercadorias e, para isso, seguiu o itinerário indicado pelos vetores deslocamentos $\vec{d}_1$ e $\vec{d}_2$ ilustrados na figura.



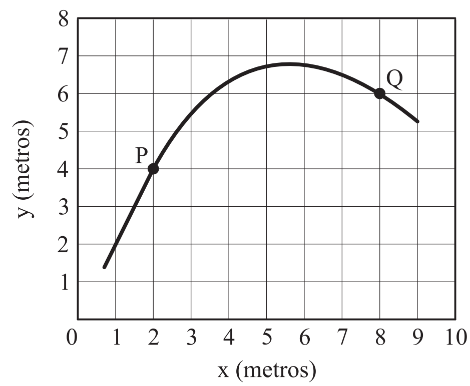
Para a primeira entrega, ele deslocou-se 10 km e para a segunda entrega, percorreu uma distância de 6 km. Ao final da segunda entrega, a distância a que o caminhoneiro se encontra do ponto de partida é

a) 4 km b) 8 km c) $2\sqrt{19}$ km
d) $8\sqrt{3}$ km e) 16 km

4. **(FUVEST-TRANSFERÊNCIA)** – A figura abaixo representa a trajetória bidimensional de uma partícula movendo-se no plano xy. Se a partícula passa pelo ponto P, no instante de tempo t, e pelo ponto Q, após 1 segundo, a velocidade vetorial média da partícula entre P e Q, em unidades do sistema SI, é dada por:

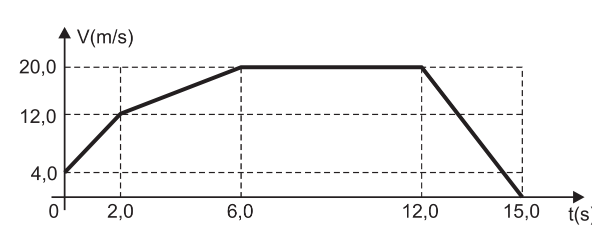
a) $6\vec{i} + 3\vec{j}$ b) $2\vec{i} + 3\vec{j}$ c) $2\vec{i} + 2\vec{j}$
d) $6\vec{i} + 2\vec{j}$ e) $3\vec{i} + 6\vec{j}$

Dados: $\vec{i}$ é o versor do eixo x; $\vec{j}$ é o versor do eixo y



5. **(ITA)** – Um ponto material tem aceleração vetorial constante.
A respeito de sua trajetória, podemos afirmar:
a) pode ser uma circunferência;
b) só pode ser uma reta;
c) só pode ser uma parábola;
d) só pode ser uma reta ou uma parábola;
e) só pode ser um ponto, uma reta ou uma parábola.

6. O gráfico da velocidade escalar em função do tempo, mostrado a seguir, representa o movimento de um carro que descreve uma trajetória circular de raio 16,0m.



Pedem-se:
a) a velocidade escalar média entre os instantes t = 0 e t = 6,0s.
b) o intervalo de tempo, a partir do instante t = 0, para que o carro complete uma volta.
Adote $\pi = 3$.
c) o módulo da aceleração vetorial no instante t = 8,0s.

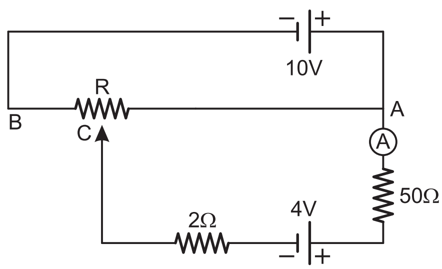
7. Uma partícula descreve uma circunferência de raio $R = 4{,}0m$ com aceleração escalar γ variando com o tempo **t** segundo a relação:

$$\gamma = 2{,}0t - 4{,}0 \text{ (SI)}$$

Sabe-se que em certo instante t_1 a aceleração vetorial da partícula é nula.
Pedem-se:
a) o instante t_1.
b) o gráfico da função $\gamma = f(t)$.
c) a velocidade escalar da partícula no instante $t = 0$.
d) o módulo da aceleração vetorial da partícula no instante $t = 0$.

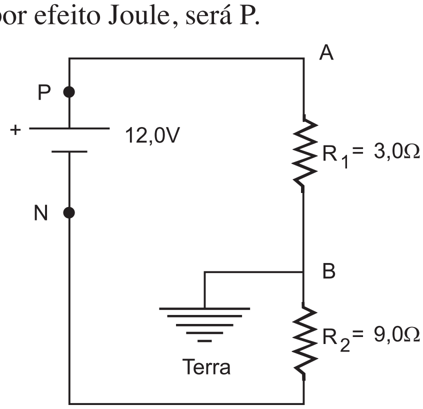
■ MÓDULOS 35 E 36

1. **(ITA)** – No circuito a seguir, quando o cursor é colocado no ponto C, o amperímetro A não acusa passagem de corrente.



Qual a diferença de potencial entre os pontos C e B?
a) 4V b) 6V c) 10V d) 16V
e) nenhum dos valores acima.

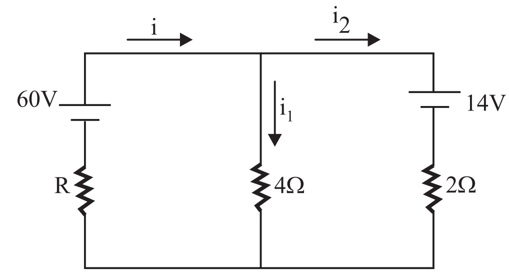
2. **(ITA)** – No circuito da figura, o gerador tem f.e.m. de 12,0V e resistência interna desprezível. Liga-se o ponto B à Terra (potencial zero). O terminal negativo N do gerador ficará ao potencial V_N, e a potência dissipada no circuito, por efeito Joule, será P.



Os valores de V_N e P serão dados por:

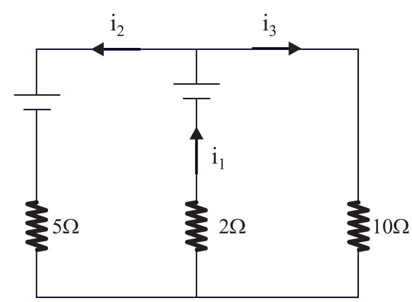
	V_N	P
a)	+9,0V	12,0W
b)	–9,0V	12,0W
c)	nulo	48,0W
d)	nulo	3,0W
e)	nulo	12,0W

3.



No circuito anterior, o gerador e o receptor são ideais e as correntes têm os sentidos indicados. Se a intensidade da corrente i_1 é 5A, então o valor da resistência do resistor R é
a) 8Ω b) 5Ω c) 4Ω d) 6Ω e) 3Ω

4. No circuito elétrico representado a seguir, os sentidos das correntes foram indicados corretamente e a intensidade de corrente i_2 é 2A.



A força eletromotriz do gerador ideal vale 40V e a força contra-eletromotriz do receptor ideal vale
a) 5 V b) 12 V c) 15 V d) 20 V e) 25 V

5. **(FUVEST-SP)** – No circuito mostrado na Fig. 1, os três resistores têm valores $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 20\Omega$ e $R_3 = 5\Omega$. A bateria B tem tensão constante de 12V. A corrente i_1 é considerada positiva no sentido indicado. Entre os instantes $t = 0s$ e $t = 100s$, o gerador G fornece uma tensão variável $V = 0{,}5t$ (V em volt e t em segundo).

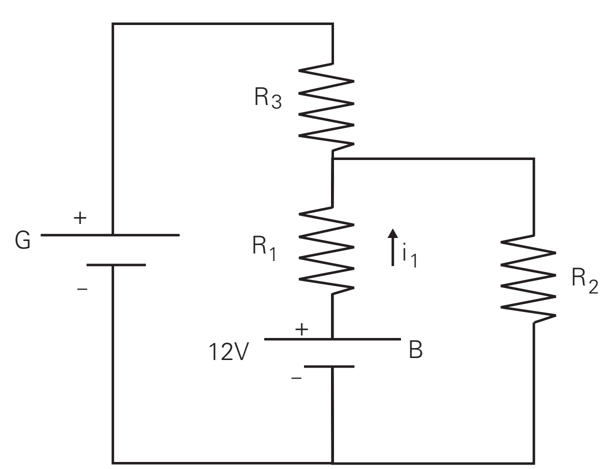


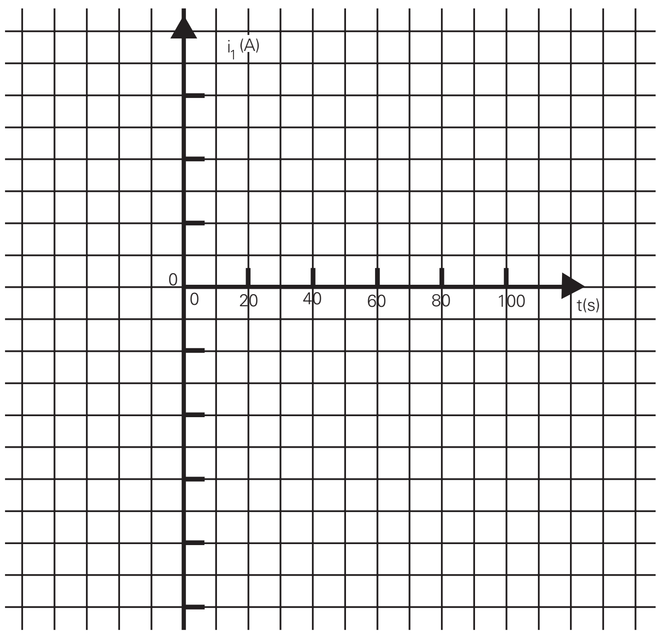
Fig.1

a) Determine o valor da corrente i_1 para t = 0s.

b) Determine o instante t_0 em que a corrente i_1 é nula.

c) Trace a curva que representa a corrente i_1 em função do tempo t, no intervalo de 0 a 100s. Utilize os eixos da figura adiante, indicando claramente a escala da corrente, em ampère (A).

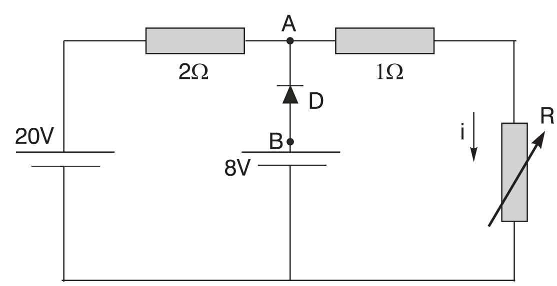
d) Determine o valor da potência P recebida ou fornecida pela bateria B no instante t = 90s.



6. **(FUVEST-SP)** – No circuito da figura, o componente D, ligado entre os pontos A e B, é um diodo. Esse dispositivo se comporta, idealmente, como uma chave controlada pela diferença de potencial entre seus terminais. Sejam V_A e V_B os potenciais elétricos dos pontos A e B, respectivamente.
Se $V_B < V_A$, o diodo se comporta como uma chave aberta, não deixando fluir nenhuma corrente através dele, e se $V_B \geq V_A$, o diodo se comporta como uma chave fechada, de resistência tão pequena que pode ser desprezada, ligando o ponto B ao ponto A. O resistor R tem uma resistência variável de 0 a 2**Ω**.

Sabe-se que $V_B \geq V_A$ quando $0 \leq R < \frac{1}{3}\ \Omega$ e $V_B < V_A$ quando $\frac{1}{3}\ \Omega < R \leq 2\Omega$.

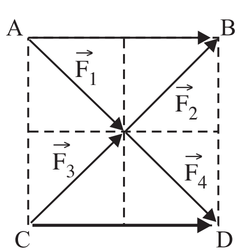
Neste circuito determine o valor da
a) corrente i através do resistor R, quando a sua resistência é 2**Ω**.
b) corrente i_0, através do resistor R, quando a sua resistência é zero e o valor da corrente nos outros elementos do circuito.



resolução dos exercícios-tarefa

■ MÓDULOS 33 E 34

1)

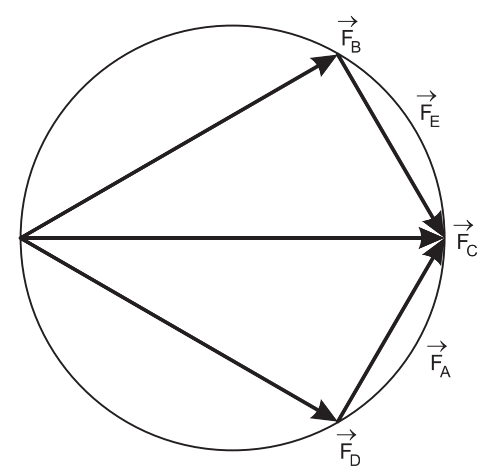


O vetor $\overrightarrow{AB}$ de módulo 2N representa a soma $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$.

O vetor $\overrightarrow{CD}$ de módulo 2N representa a soma $\vec{F}_3 + \vec{F}_4$

A soma $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CD}$ terá módulo 4N e representa a força resultante $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$.
Resposta: D

2)



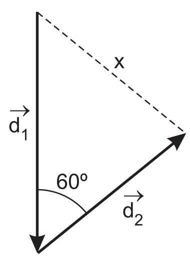
Colocando-se $\vec{F}_E$ a partir da extremidade de $\vec{F}_B$ e $\vec{F}_A$ a partir da extremidade de $\vec{F}_D$, verificamos que, pela regra do polígono:

$$\vec{F}_B + \vec{F}_E = \vec{F}_C$$

$$\vec{F}_D + \vec{F}_A = \vec{F}_C$$

$\vec{R} = 3\,\vec{F}_C \Rightarrow |\vec{R}| = 3\,|\vec{F}_C| = 30N$

Resposta: E

3) 

A distância x é dada pela aplicação da lei dos co-senos no triângulo da figura:

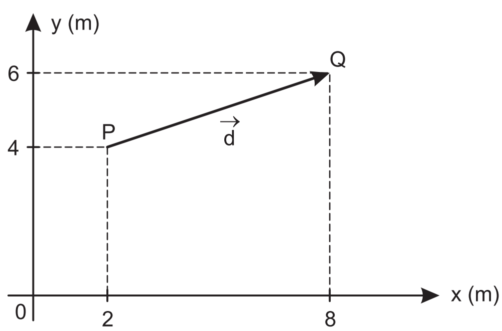
$x^2 = d_1^2 + d_2^2 - 2d_1\,d_2 \cos 60°$

$x^2 = (10)^2 + (6)^2 - 2 \,.\, 10 \,.\, 6 \,.\, \dfrac{1}{2}$

$x^2 = 100 + 36 - 60 = 76 = 4 \,.\, 19$

$\boxed{x = 2\sqrt{19}\ \text{km}}$

Resposta: C

4) 

$\vec{d} = 6\,\vec{i} + 2\,\vec{j}$ (SI)

$\vec{V}_m = \dfrac{\vec{d}}{\Delta t} = \dfrac{6\,\vec{i} + 2\,\vec{j}}{1}$ (SI)

$\boxed{\vec{V}_m = 6\,\vec{i} + 2\,\vec{j}\ \text{(SI)}}$

Resposta: D

5) Resposta: E

6) a) 1) Δs = área (V x t)

$\Delta s = (12,0 + 4,0)\,\dfrac{2,0}{2} + (20,0 + 12,0)\,\dfrac{4,0}{2}$ (m)

$\Delta s = 80,0m$

2) $V_m = \dfrac{\Delta s}{\Delta t} = \dfrac{80,0m}{6,0s}$

$\boxed{V_m = 13,3m/s}$

b) Para completar uma volta, a distância percorrida deve ser:

$\Delta s = C = 2\pi R = 2 \,.\, 3 \,.\, 16,0\ (m) = 96,0m$

A partir do instante t_1 = 6,0s, falta percorrer 16,0m.

$V = \dfrac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow 20,0 = \dfrac{16,0}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 0,8s$

$T = t_1 + \Delta t = 6,8s$

c) No instante t = 8,0s, o movimento é circular e uniforme e a aceleração é centrípeta.

$|\vec{a}_{cp}| = \dfrac{V^2}{R} = \dfrac{(20,0)^2}{16,0}\ (m/s^2)$

$\boxed{|\vec{a}_{cp}| = 25,0m/s^2}$

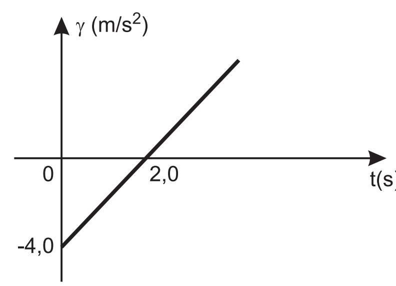
Respostas: a) ≅ 13,3m/s b) 6,8s c) 25,0m/s²

7) a) Para que a aceleração vetorial seja nula, devemos ter simultaneamente nulas as acelerações tangencial e centrípeta.

Como $|\vec{a}| = |\gamma|$, basta impormos que, no instante t_1, a aceleração escalar γ seja nula:

$\gamma = 2,0t - 4,0$ (SI)

$0 = 2,0t_1 - 4,0 \Rightarrow \boxed{t_1 = 2,0s}$

b) 

$\begin{Bmatrix} t = 0 \\ \gamma = -4,0m/s^2 \end{Bmatrix} \qquad \begin{Bmatrix} t = 2,0s \\ \gamma = 0 \end{Bmatrix}$

c) (1) ΔV = área do gráfico (γ x t)

$\Delta V_1 = -\dfrac{2,0 \,.\, 4,0}{2}\ (m/s) \Rightarrow \Delta V_1 = -4,0m/s$

(2) No instante t_1, devemos ter $V_1 = 0$ porque a aceleração centrípeta deve ser nula.

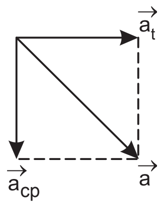
(3) $\Delta V_1 = V_1 - V_0$

$-4,0 = 0 - V_0 \Rightarrow \boxed{V_0 = 4,0m/s}$

d) (1) $|\vec{a}_t| = |\gamma_0| = 4,0m/s^2$ **(instante t = 0)**

(2) $|\vec{a}_{cp}| = \dfrac{V_0^2}{R} = \dfrac{16,0}{4,0}\ (m/s^2) = 4,0m/s^2$

(3)



$$a^2 = a_t^2 + a_{cp}^2$$

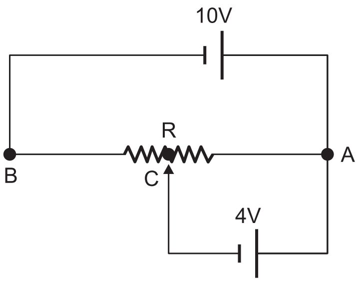
$$a_0^2 = (4{,}0)^2 + (4{,}0)^2$$

$$\boxed{a_0 = 4{,}0\sqrt{2}\ m/s^2}$$

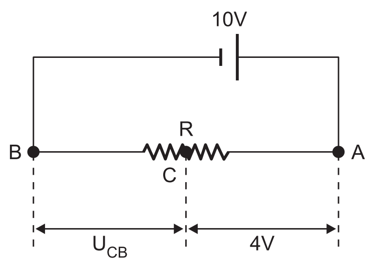
Respostas: a) 2,0s b) ver gráfico
c) 4,0m/s d) $4{,}0\sqrt{2}\ m/s^2$

■ Módulos 35 e 36

1) Se o amperímetro não acusa passagem de corrente elétrica, o circuito dado resume-se a:



Assim, temos:



$$U_{CB} + U_{AC} = 10V$$

$$U_{CB} + 4V = 10V$$

$$\boxed{U_{CB} = 6V}$$

Resposta: B

2) Cálculo da intensidade total (i) da corrente elétrica:

$$i = \frac{E}{R_1 + R_2} \Rightarrow i = \frac{12}{3{,}0 + 9{,}0}\ (A) \Rightarrow \boxed{i = 1{,}0A}$$

Mas: $U_{BC} = R_2\, i$
$V_B - V_C = 9{,}0\ (1{,}0)$
$V_B - V_C = 9{,}0V$

Temos ainda: $V_B = 0$ e $V_C = V_N$
$0 - V_N = 9{,}0V$

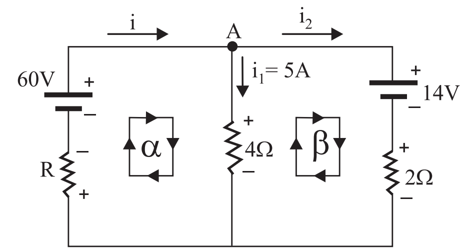
$$\boxed{V_N = -9{,}0V}$$

Finalmente: $P = (R_1 + R_2)\, i^2$
$P = (3{,}0 + 9{,}0) \cdot 1{,}0^2$

$$\boxed{P = 12{,}0W}$$

Resposta: B

3)



<u>Nó A</u>

$i = i_1 + i_2$

$i = 5 + i_2$ (1)

<u>Malha β</u>

$+14 + 2 \cdot i_2 - 4 \cdot i_1 = 0$

$+14 + 2i_2 - 4 \cdot 5 = 0 \ \therefore\ \boxed{i_2 = 3A}$

De (1), vem i = 8A

<u>Malha α</u>

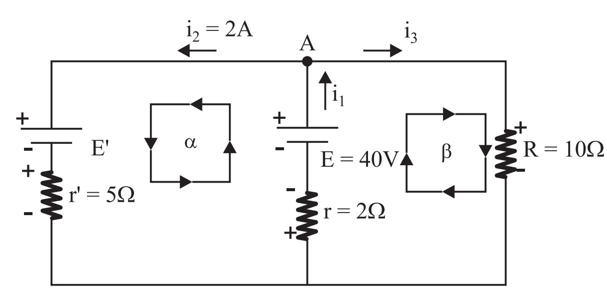
$+4 \cdot i_1 + R \cdot i - 60 = 0$

$+4 \cdot 5 + R \cdot 8 - 60 = 0$

$\boxed{R = 5\Omega}$

Resposta: B

4)



Nó A: $i_1 = 2 + i_3$ ①

Malha α: $E' + 5 \cdot 2 + 2 \cdot i_1 - 40 = 0$
$E' + 2\, i_1 = 30$ ②

Malha β: $+10\, i_3 + 2\, i_1 - 40 = 0$
$5\, i_3 + i_1 = 20$ ③

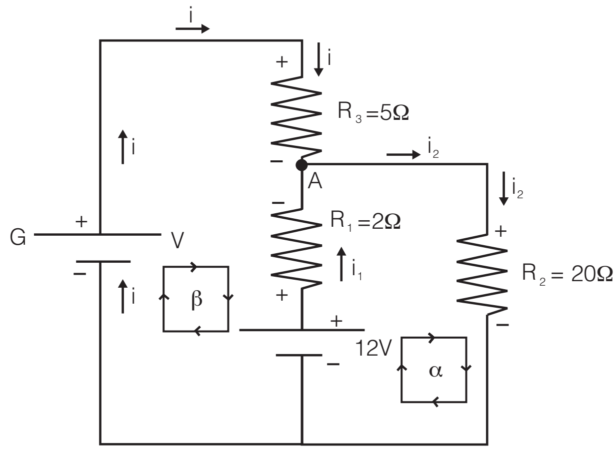
De ① e ③ $i_1 = 5A$ e $i_3 = 3A$

Em ② $E' + 2 . 5 = 30$

$\boxed{E' = 20V}$

Resposta: D

5)



Nó A: $i + i_1 = i_2$ ①

Malha α: $R_2 . i_2 - 12 + R_1 i_1 = 0$

$20 . i_2 - 12 + 2 i_1 = 0$

$i_1 + 10 i_2 = 6$ ②

Malha β: $- R_1 i_1 + 12 - V + R_3 i = 0$

$- 2 i_1 + 12 - V + 5i = 0$

$5i - 2 i_1 = V - 12$ ③

① em ②:

$i_1 + 10 (i + i_1) = 6$

$11 i_1 + 10i = 6$

$5,5 i_1 + 5i = 3$ ④

④ – ③: $7,5 i_1 = 15 - V$

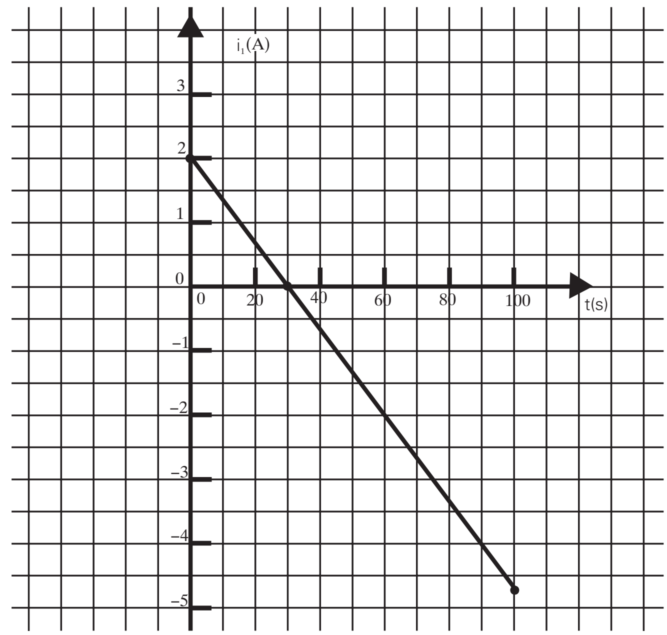
$7,5 i_1 = 15 - 0,5t \therefore \boxed{i_1 = \dfrac{15 - 0,5t}{7,5}}$

a) Para t = 0, vem: $\boxed{i_1 = 2A}$

b) Para $i_1 = 0$, vem: $\boxed{t = 30s}$

c) De $i_1 = \dfrac{15 - 0,5t}{7,5}$, concluímos que o gráfico i_1 x t é retilíneo. Para t = 100s, temos $i_1 \cong -4,7A$

Assim, temos o gráfico:



d) Para t = 90s, temos:

$7,5 i_1 = 15 - 0,5 . 90$

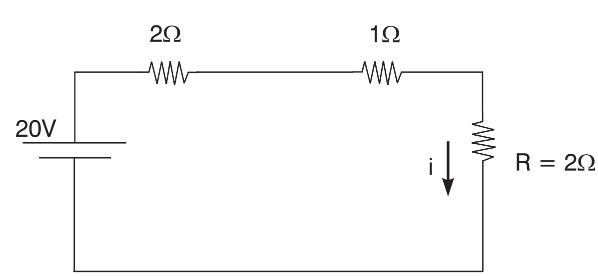
$i_1 = - 4A$

Portanto, a bateria B funciona, neste instante, como receptor e a potência recebida será:

$P = U . i_1 \Rightarrow P = 12 . 4 (W) \Rightarrow \boxed{P = 48W}$

Respostas: a) 2A b) 30s
c) gráfico acima d) 48W

6) a) Sendo R = 2Ω, temos $V_B < V_A$ e o diodo se comporta como uma chave aberta. Neste caso, temos o circuito:



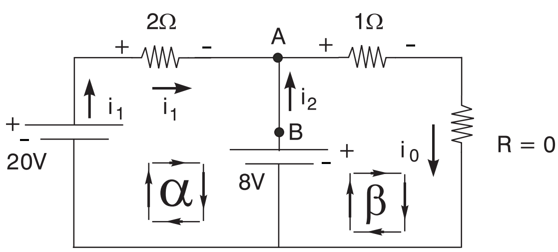
Pela Lei de Pouillet, resulta:

$i = \dfrac{E}{\Sigma R}$

$i = \dfrac{20}{5} \Rightarrow \boxed{i = 4\,A}$

b) **Para R = 0, temos $V_B \geq V_A$ e o diodo se comporta como uma chave fechada de resistência muito pequena que pode ser desprezada.**

Temos o circuito:



Malha α: $-20 + 2i_1 + 8 = 0 \Rightarrow \boxed{i_1 = 6A}$

Malha β: $-8 + 1 \cdot i_0 = 0 \Rightarrow \boxed{i_0 = 8A}$

Nó A: $i_1 + i_2 = i_0$

$6 + i_2 = 8 \Rightarrow \boxed{i_2 = 2A}$

Respostas: a) 4A b) 8A 6A 2A