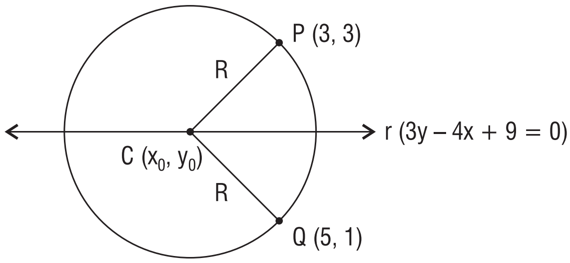
01) centro e $3y - 4x + 9 = 9$
P(3, 3)
Q(5, 1)



$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2 \rightarrow (3 - x_0)^2 + (3 - y_0)^2 = R^2 \rightarrow 9 - 6x_0 + x_0^2 + 9 - 6y_0 + y_0^2 = R^2$
$(5 - x_0)^2 + (1 - y_0)^2 = R^2 \rightarrow 25 - 10x_0 + x_0^2 + 1 - 2y_0 + y_0^2 = R^2$

$3y_0 - 4x_0 + 9 = 0$ $\quad$ $18 - 6x_0 + \cancel{x_0^2} + 6y_0 + \cancel{y_0^2} = 26 - 10x_0 + \cancel{y_0^2} + 2y + \cancel{y_0^2}$
$3y_0 - 4(2 + y_0) + 9 = 0$ $\quad$ $4x_0 - 4y_0 - 8 = 0$
$3y_0 - 8 - 4y_0 + 9 = 0$ $\quad$ $x_0 - y_0 = 2 \rightarrow x_0 = 2 + y_0$
$-y_0 + 1 = 0$ $\quad$ $x_0 = 2 + 1$
$y_0 = 1$ $\quad$ centro (3, 1) $\quad$ $x_0 = 3$

$R^2 = 9 - \cancel{18} + \cancel{9} + \cancel{9} - 6 + 1$
$R^2 = 4 \rightarrow R = 2$ $\quad$ $(x - 3)^2 + (y - 1)^2 = 4$

02) PG crescente $\Rightarrow q > 1$

$$\begin{cases} a_9 - a_5 = 288 \quad (I) \\ a_3 + a_5 = 4 \quad (II) \end{cases}$$

(II): $a_3 + a_5 = 4 \Rightarrow a_1 . q^2 + a_1 . q^4 = 4 \Rightarrow a_1q^2 (1 + q^2) = 4 \Rightarrow a_1 . q^2 = \dfrac{4}{q^2 + 1}$ (III)

(I): $a_9 - a_5 = 288 \Rightarrow a_1q^8 - a_1 . q^4 = 288 \Rightarrow a_1 . q^2 (q^6 - q^2) = 288 \Rightarrow a_1 . q^2 = \dfrac{288}{q^6 - q^2}$ (IV)

Comparando (III) e (IV):

$$\frac{288}{q^6 - q^2} = \frac{4}{q^2 + 1} \Rightarrow 72 . (q^2 + 1) = q^2 (q^4 - 1) \Rightarrow 72 (q^2 + 1) = q^2 . (q^2 + 1)(q^2 - 1) \Rightarrow q^4 - q^2 - 72 = 0$$

Resolvendo a equação acima, temos:
$q = \pm 2\sqrt{2}\, i$ (não convém)
$q = -3$ (não convém)
$q = 3$ (convém)

Substituindo $q = 3$ em (III):

$$a_1 . 3^2 = \frac{4}{3^2 + 1} \Rightarrow a_1 = \frac{2}{45}$$

$$S_{12} = \frac{a_1 . (q^{12} - 1)}{q - 1}$$

$$S_{12} = \frac{2 . (3^{12} - 1)}{45 (3 - 1)}$$

$$S_{12} = \frac{3^{12} - 1}{45}$$

$$S_{12} = \frac{106\,288}{9}$$

Resposta: $\dfrac{106\,288}{9}$

03) $\begin{cases} \left(\dfrac{1}{4}\right)^{x} . 4^{y} = 16 \\ \\ 27^{x} . \left(\dfrac{1}{9}\right)^{2y} = 9 \end{cases}$

$2^{-2x} + 2^{2y} = 2^4 \Rightarrow 2^{-2x + 2y} = 2^4 \Rightarrow -2x + 2y = 4 \Rightarrow -x + y = 2$
$3^{3x} . 3^{-4y} = 9 \Rightarrow 3^{3x - 4y} = 3^2 \Rightarrow 3x - 4y = 2$

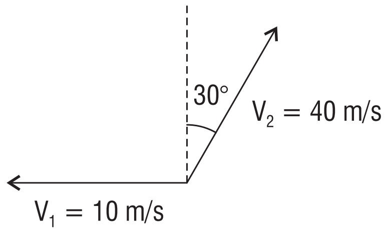
$\begin{cases} -x + y = 2 \ (3) \\ \underline{3x - 4y = 2} \end{cases}$

$-y = 8$

$y = -8$

$-x - 8 = 2$
$-x = 2 + 8$
$-x = 10$
$x = -10$

04) a)



$v_R^2 = v_1^2 + v_2^2 + 2v_1 . v_2 . \cos 120°$

$v_R^2 = (10)^2 + (40)^2 + \cancel{2} . 10 . 40 . \left(-\dfrac{1}{\cancel{2}}\right)$

$v_R^2 = 100 + 1600 - 400$

$v_R^2 = 1300$

$v_R = 10 . \sqrt{13}$ m/s

$\overrightarrow{I_{F_R}} = \Delta\vec{Q}$

$\vec{F}_M . \Delta t = m\vec{v} - m\vec{v}_0$

$F_M . \Delta t = m (\vec{v} - \vec{v}_0)$

$F_M . 0{,}01 = 0{,}5 . 10 . \sqrt{13}$

$F_M = \dfrac{5 . \sqrt{13}}{0{,}01}$

$F_M = 500 \sqrt{3}$ N

b) $\Delta\varepsilon_c = \dfrac{mv^2}{2} - \dfrac{mv_0^2}{2}$

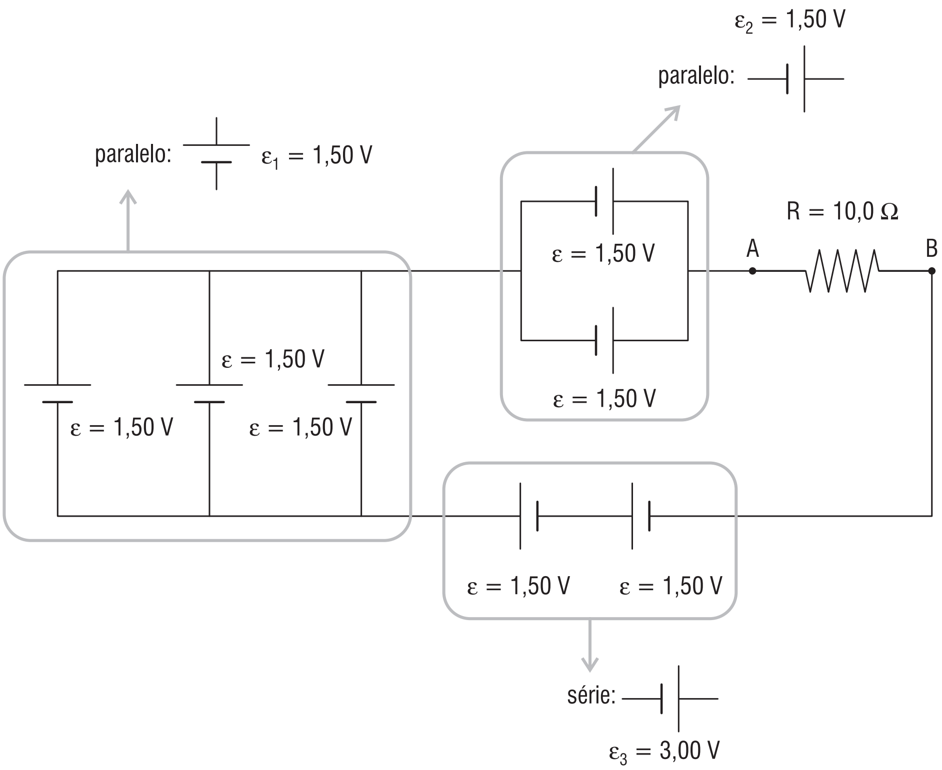
$\Delta\varepsilon_c = \dfrac{0{,}5 . (40)^2}{2} - \dfrac{0{,}5 . (10)^2}{2}$

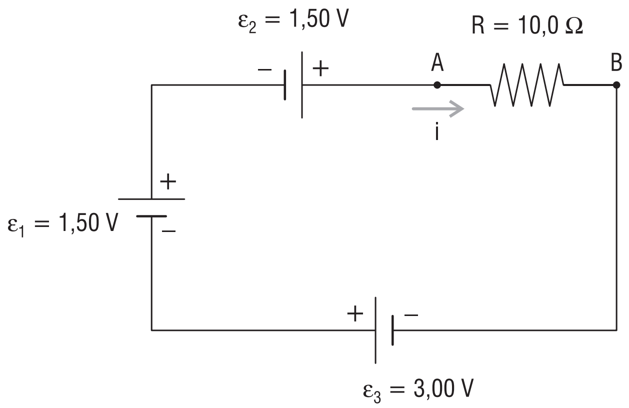
$\Delta\varepsilon_c = 400 - 25$

$\Delta\varepsilon_c = 375$ J

c) Porque a velocidade e a força média não necessariamente têm a mesma direção; a força média tem a mesma direção da variação da velocidade.

05) a) Circuito I



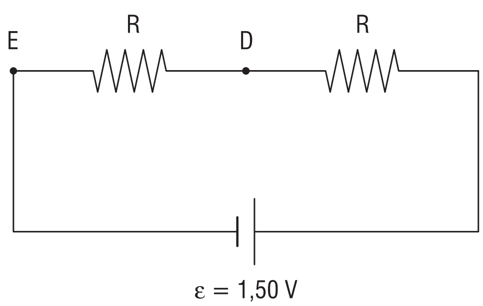


$$i = \frac{\Sigma\varepsilon}{R}$$

$$i = \frac{3,00 + 1,50 + 1,50}{10,0}$$

$$i = 0,600 \text{ A}$$

b) Circuito II
(R = 10,0 Ω)

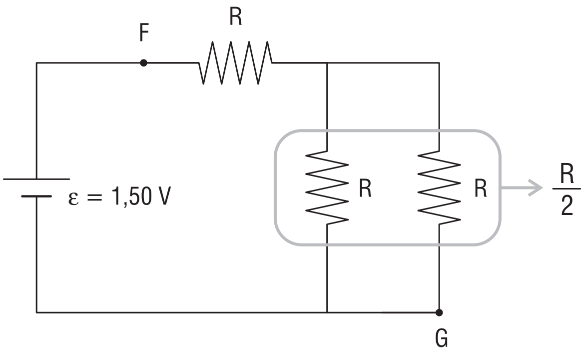


$$V_{DE} = R \cdot \frac{\varepsilon}{(R + R)}$$

$$V_{DE} = \frac{\varepsilon}{2}$$

$$V_{DE} = \frac{1,50}{2} \rightarrow V_{DE} = 0,750 \text{ V}$$

c) Circuito III
($R = 10{,}0\ \Omega$)



$$R_{FG} = R + \frac{R}{2} \rightarrow R_{FG} = \frac{3R}{2} \rightarrow R_{FG} = \frac{3\ .\ 10{,}0}{2}$$

$R_{FG} = 15{,}0\ \Omega$

06) a) $\dfrac{p_A\ .\ V_A}{p_B\ .\ V_B} = \dfrac{n_A\ .\ R\ .\ T_A}{n_B\ .\ R\ .\ T_B}$ $\qquad \dfrac{p_A\ .\ V_A}{p_C\ .\ V_C} = \dfrac{n_A\ .\ R\ .\ T_A}{n_C\ .\ R\ .\ T_C}$

$\dfrac{1{,}2\ .\ 10^5 .\ 2{,}2}{2{,}4\ .\ 10^5 .\ 2{,}2} = \dfrac{260}{T_B}$ $\qquad \dfrac{1{,}2\ .\ 10^5 .\ 2{,}2}{1{,}2\ .\ 10^5 .\ 4{,}4} = \dfrac{260}{T_C}$

$T_B = 520\ K$ $\qquad T_C = 520\ K$

b) O trabalho é realizado sobre o gás por se tratar de uma compressão.
$W = p\ .\ \Delta V$ (transformação isobárica)
$W = 1{,}2\ .\ 10^5\ .\ (2{,}2\ .\ 10^{-3} - 4{,}4\ .\ 10^{-3})$
$W = 264\ J$

c) Considerando que se trata de um gás monoatômico, a energia interna pode ser calculada por $U = \dfrac{3}{2} p\ .\ V$.

Como $p_B\ .\ V_B = p_C\ .\ V_C$, é possível concluir que $U_B = U_C$ e, portanto, $\Delta U_{BC} = 0$.
Em um ciclo, o produto p . V inicial é igual ao produto p . V final e, portanto, $\Delta U_{ciclo} = 0$.