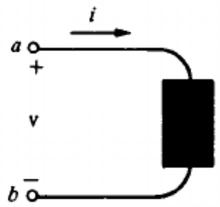
8/set/21.

1.3.1 Calcule v se $i = 6$ mA e o elemento está (a) absorvendo uma potência de $p = 18$ mW e (b) fornecendo para um circuito externo uma potência $p = 12$ mW.
Resposta: (a) 3 V; (b) −2 V



EXERCÍCIO 1.3.1

a) $\left.\begin{matrix} i = 6mA \\ p = 18mW \end{matrix}\right\}$ $P = v i$ $\quad v = \dfrac{P}{i} \quad v = \dfrac{18 \cdot 10^{-3}}{6 \; 10^{-3}} \Rightarrow \boxed{v = 3V}$

b) $\left.\begin{matrix} i = 6mA \\ p = 12mW \end{matrix}\right\}$ $-V = \dfrac{P}{i} \quad -V = \dfrac{12mW}{6 \; mA} \Rightarrow \boxed{V = -2V}$

8/set/21

1.3.2 Se $i = 3$ A e $v = 6$ V no Ex. 1.3.1 calcule (a) a potência absorvida pelo elemento e (b) a energia entregue ao elemento entre 2 e 4 s.
Resposta: (a) 18 W; (b) 36 J

A) $\left.\begin{array}{l} i = 3A \\ V = 6V \end{array}\right\}$ $P = vi$

$P = 3 \cdot 6$

$\boxed{P = 18\,W}$

B) $w(t) = \int_{t_0}^{t} v(t) \cdot i(t)\, dt$

$W = \int_2^4 6.3\, dt = 18 \int_2^4 dt$

$W = 18\, t \Big|_2^4 = 18\,[4 - 2]$

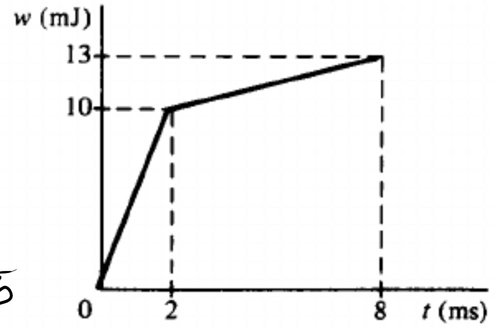
$\boxed{W = 36\,J}$

9/DEZ/2021

1.3.3 Um elemento de dois terminais absorve uma energia w como mostrado. Se a corrente que entra pelo terminal positivo é

$$\boxed{i = 100 \cos 1000\pi t \text{ mA}}$$

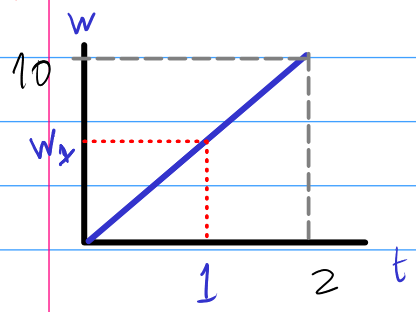
Calcule a tensão sobre o elemento em $t = 1$ ms e em $t = 4$ ms
Resposta: -50, 5 V



EXERCÍCIO 1.3.3

$$p = \frac{dw}{dt} = v \cdot i$$

PARA $t = 1ms$



Equação da Reta

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{10-0}{2-0} = 5$$

$\boxed{m = 5}$ coef. angular

$$(x - x_0)m = y - y_0 \Rightarrow (1-0)5 = W_1 - 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{W_1 = 5 \text{ mJ}} \qquad \boxed{W(t) = 5t}$$ Eq da reta entre 0 e 2ms

$$i = 100 \cdot \cos 1000\pi t = 100 \cdot \cos 10^3 \pi \cdot 10^{-3} \Rightarrow \boxed{i = -100 \text{ mA}} \quad t = 1ms$$

$w(t) = 5t$
$i = -100 \text{ mA}$

$$\frac{dw}{dt} = v \cdot i \Rightarrow 5 = V \cdot (-100 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow V = \frac{-5}{0{,}1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{V = -50V}$$ //

PARA $t = 4ms$: $(8-2)m = 13 - 10 \Rightarrow m = \frac{3}{6} \Rightarrow \boxed{m = \frac{1}{2}}$ ∴

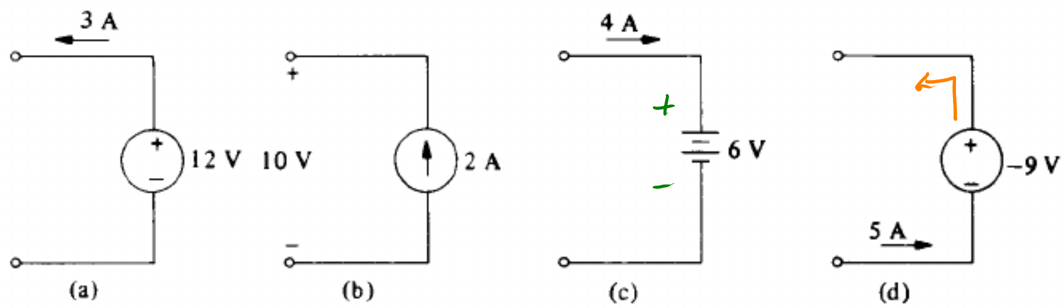
$$w(t) = (t-2)\frac{1}{2} + 10 \Rightarrow \boxed{W = \frac{t}{2} + 9}$$

$$i(t) = 100 \cdot \cos 1000\pi \cdot 4 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \boxed{i = 100 \text{ mA}}$$

$$\frac{dw}{dt} = v \cdot i \Rightarrow \frac{1}{2} = V \cdot 100 \cdot 10^{-3} \Rightarrow V = \frac{1}{2 \cdot 10^{-1}} \Rightarrow V = \frac{10}{2} \quad \boxed{V = 5V}$$ //

13/09/21 Oscar Broch Junior

1.4.1 Calcule as potências a serem fornecidas pelas fontes mostradas.
Resposta: (a) 36; (b) 20; (c) −24; (d) −45 W



EXERCÍCIO 1.4.1

a) $P = vi$

$P = 12 \cdot 3$

$\boxed{P = 36W}$

b) $P = 10 \cdot 2$

$\boxed{P = 20W}$

c) $-P = 4 \cdot 6$

$-P = 24$

$\boxed{P = -24W}$

d) $P = -9 \cdot 5$

$\boxed{P = -45W}$

1.4.2 A tensão nos terminais de uma fonte de tensão é $v = 6$ sen $2\,t$ V. Se a carga que deixa o terminal positivo é $q = -2 \cos 2\,t$ mC, calcule a potência fornecida pela fonte a qualquer tempo e a energia fornecida pela fonte entre 0 e t segundos.
Resposta: 24 sen^2 2 t mW, 12t − 3 sen 4 t mJ

$v = 6 \operatorname{sen} 2t$ V

$q = -2\cos 2t$ mC

$P = v \cdot i$

$P = v \cdot \frac{dq}{dt}$

$P = (6 \operatorname{sen} 2t) \cdot (4 \cdot \operatorname{sen} 2t) \cdot 10^{-3}$

$\boxed{P = 24 \operatorname{sen}^2 2t \text{ mW}}$

$$w(t) - w(t_0) = \int_{t_0}^{t} v \cdot i \, dt \rightsquigarrow w(t) = \int_0^t 24 \operatorname{sen}^2 2t \, dt \rightsquigarrow w = 24 \int_0^t \operatorname{sen}^2 2t \, dt$$

Identidade trigonomét.

$\boxed{\operatorname{sen}^2 x = \frac{1 - \cos 2x}{2}}$

$$\int \left(\frac{1}{2} - \frac{\cos 2(2t)}{2}\right) dt = \frac{1t}{2} - \frac{1}{2}\int \cos 4t \, dt$$

$$= \frac{t}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{sen} 4t \cdot \frac{1}{4} = \frac{t}{2} - \frac{1}{8} \operatorname{sen} 4t$$

$\boxed{\int \operatorname{sen}^2 2t \, dt = \frac{t}{2} - \frac{1}{8} \operatorname{sen} 4t}$

Voltando em W

$$W = 24 \cdot \left[\frac{t}{2} - \frac{1}{8} \operatorname{sen} 4t\right] = 12t - 3 \operatorname{sen} 4t$$

$\boxed{W = 12t - 3 \operatorname{sen} 4t \text{ mJ}}$

Problemas Capítulo 1

1.1 Em 1960 Don Styron estabeleceu um recorde mundial correndo 220 jardas em 21,9 segundos, e na Olimpíada de 1988, Florence Griffith Joyner estabeleceu um recorde mundial feminino correndo 200 metros em 21,34 segundos. Compare suas velocidades médias em milhas por hora.

220 yd – 21,9 s
200 m – 21,34 s

seg ⇝ hora

$$\left.\frac{1h}{3600\,s} = \frac{x\,h}{21{,}9\,s}\right\} \quad x_1 = \frac{21{,}9\,s \cdot 1h}{3600\,s} = 0{,}006083\,h \qquad x_2 = \frac{21{,}34}{3600} = 0{,}005927$$

$$\left.\begin{array}{l} 1 \text{ jarda} - 0{,}000568182 \text{ milha} \\ 220 \text{ jardas} - 0{,}125 \text{ milha} \end{array}\right\} \quad V_{Don} = \frac{0{,}125 \text{ mile}}{0{,}006083\,h} = 20{,}54907 \text{ mile}/h$$

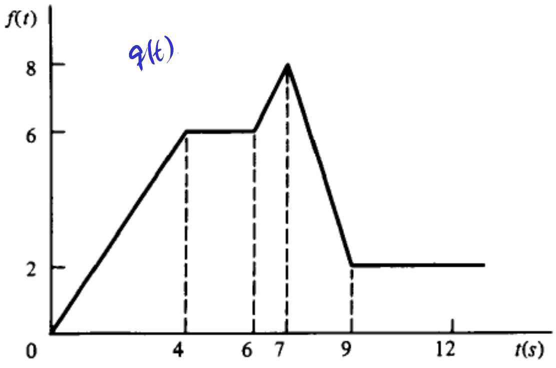
$$\left.\begin{array}{l} 1 \text{ metro} - 0{,}000621371 \text{ milha} \\ 200\text{ m} - 0{,}124274 \end{array}\right\} \quad V_{Flo} = \frac{0{,}124274 \text{ mile}}{0{,}005927\,h} = 20{,}9674 \frac{\text{mile}}{h}$$

$$\boxed{V_{Florence} > V_{Don}}$$

1.2 Roger Bannister, em 1954, quebrou pela primeira vez a barreira de 4 minutos correndo uma milha em 3 minutos e 59,4 segundos. Tatyana Kazankina estabeleceu um recorde mundial feminino correndo, em 1980, 1500 metros em 3 minutos e 52,47 segundos. Mary Decker Slaney, em 1985, correu uma milha em 4 minutos e 16,71 segundos. Compare suas velocidades médias em milhas por hora.

1.3 Se a função $f(t)$ é a carga em coulombs que entra pelo terminal positivo de um elemento no tempo t (segundos), calcule (a) a carga total que entrou no intervalo compreendido entre 4 e 9 s, (b) a carga que entrou em 8 s, e (c) a corrente em 1,5 e 8 s.

$$\boxed{i = \frac{dq}{dt}}$$

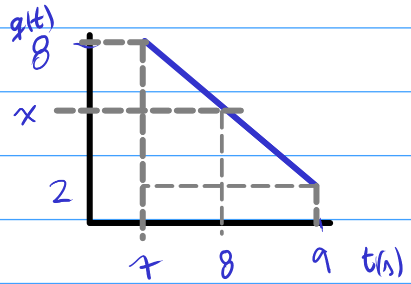


PROBLEMA 1.3

a) $q_T = q(t) - q(t_0) = \int_{t_0}^{t} i\, dt$ 1.2

$q_T = 2 - 6 \rightsquigarrow \boxed{q_T = -4\,C}$

b)



Eq da reta

$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2-8}{9-7} = \frac{-6}{2} = -3$ | $(x - x_0)(-3) = y - y_0 \rightsquigarrow (t - t_0)(-3) = q(t) - q(t_0) \rightsquigarrow$

$\rightsquigarrow$ p/ $t = 8$: $(8-7)(-3) = q(t) - 8 \rightarrow q(t) = -3 + 8$

$$\boxed{q(t=8) = 5\,C}$$

Eq da Reta $\left\{ q(t) = -3(t-7) + 8 \right.$

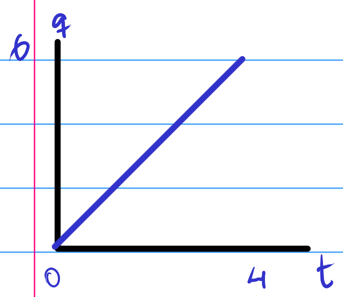
$q(t) = -3t + 29$

$\boxed{q(t) = -3t + 29}$

c) Corrente em 8s

$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(-3t+29)}{dt} = -3\,A$ $\boxed{i(t=8) = -3A}$

Corrente em 1,0s



$m = \frac{6-0}{4-0} = \frac{3}{2} = 1{,}5$ | $(t-0)\,1{,}5 = q(t) - 0$

$$\boxed{q(t) = 1{,}5t = \frac{3}{2}t}$$

$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(\frac{3}{2}t)}{dt} = \frac{3}{2}A \therefore \boxed{i(t=1{,}0s) = 1{,}5A}$

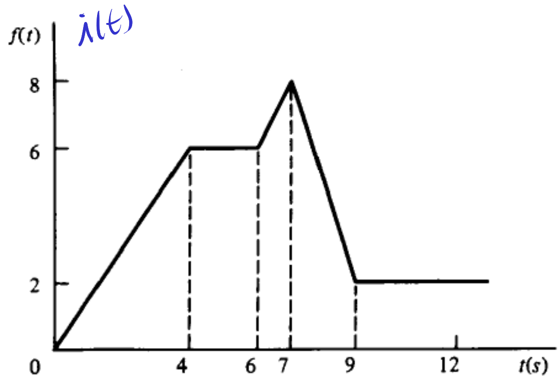
Corrente em t = 5s

$q(t) = 6C \therefore q(t)$ é constante no intervalo entre 4 e 6 segundos

$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d6}{dt} = 0 \therefore \boxed{i(t=5s) = 0\,A}$

14/09/21

1.4 Se $f(t)$ no Prob. 1.3 é a corrente em ampères que entra em um elemento e t é dado em segundos, calcule a carga que entrou no elemento no intervalo entre 4 e 9 s, e a corrente nos instantes 6,5 e 8 s.



PROBLEMA 1.3

$$q_T = q_t - q_{t_0} = \int_{t_0}^{t} i\,dt$$

$$q_T = \underbrace{\int_4^6 6\,dt}_{\mathrm{I}} + \underbrace{\int_6^7 i\,dt}_{\mathrm{II}} + \underbrace{\int_7^9 i\,dt}_{\mathrm{III}}$$

Resolvendo I

$$\int_4^6 6\,dt = 6t\Big|_4^6 = 6.6 - 6.4 = 36 - 24 = 12$$

Resolvendo II:

Eq. da reta

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{8-6}{7-6} = 2$$

$$2(t - t_0) = i_t - i_{t_0} \rightarrow 2(t-6) = i_t - 6 \rightarrow i(t) = 2t - 12 + 6$$

$$\boxed{i(t) = 2t - 6}$$

$$\int_6^7 i\,dt = \int_6^7 (2t-6)\,dt = \frac{\cancel{2}t^2}{\cancel{2}}\Big|_6^7 - 6t\Big|_6^7 = 7^2 - 6^2 - 6\cdot 7 + 6\cdot 6 = 7$$

Resolvendo III:

Eq da reta: $\boxed{i(t) = -3t + 29}$

$$\int_7^9 (29 - 3t)\,dt = 29t\Big|_7^9 - \frac{3t^2}{2}\Big|_7^9 = 29(9-7) - \frac{3}{2}(9^2 - 7^2) = 58 - 48 = 10$$

Voltando em q_{total}

$$q_T = 12 + 7 + 10 = 29C$$

$$\boxed{q_T = 29C}$$

Corrente em $t = 5$

$i(t=5) = 6A$ constante

Corrente em $t = 6$

$i(t=6) = 6A$ constante

Corrente em $t = 8s$

$i(t) = -3t + 29$

$i(t=8s) = -3.8 + 29$

$i(t=8) = -24 + 29$

$i(t=8) = 5A$

14/09/21 Oscar Brach Junior

1.5 No Prob. 1.3, se a tensão sobre o elemento é 6 V, calcule a potência entregue ao elemento em t = 1, 5, 8 e 10 s.

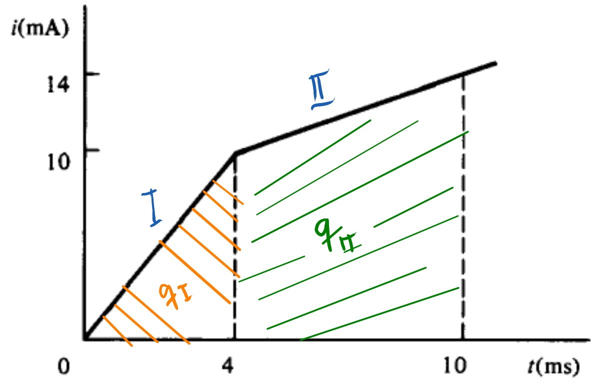
PARA $t = 1\,s$ } $P = v \cdot i = 6 \cdot \frac{dq}{dt} = 6 \cdot \frac{d}{dt}\left(\frac{3}{2}t\right) \Rightarrow \boxed{P = 9\,W}$

PARA $t = 5\,s$ } $P = 6 \cdot \frac{dq}{dt} = 6 \cdot \frac{d(5)}{dt} \Rightarrow \boxed{P = 0\,W}$

PARA $t = 8\,s$ } $P = 6 \cdot \frac{dq}{dt} = 6 \cdot \frac{d(-3t+29)}{dt} = 6(-3) \Rightarrow \boxed{P = -18\,W}$

PARA $t = 10\,s$ } $P = 6 \cdot \frac{dq}{dt} = 6 \cdot \frac{d(2)}{dt} \Rightarrow \boxed{P = 0\,W}$

1.6 Se a tensão sobre um elemento é 8 V e a corrente i que entra no elemento pelo terminal positivo é a mostrada, calcule a potência entregue ao elemento em $t = 7$ ms, a carga e a energia totais entregues ao elemento entre 0 e 10 ms.



Eq. da Reta I:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2} = 2,5$$

$$\boxed{i_I(t) = \frac{5t}{2}}$$

Eq. da Reta II:

$$m = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \quad \Big| \quad i_{II}(t) - 10 = \frac{2}{3}(t-4)$$

$$i_{II}(t) = \frac{2t}{3} - \frac{8}{3} + \frac{30}{3} \Rightarrow \boxed{i_{II}(t) = \frac{2t}{3} + \frac{22}{3}}$$

- Potência em $t = 7$ ms

$$P = v.i = 8.\left(\frac{2.7}{3} + \frac{22}{3}\right) = \frac{112}{3} + \frac{176}{3} = 96\,\text{mW} \therefore \boxed{P(t=7) = 96\,\text{mW}}$$

- Carga total entre 0 e 10 ms

$$q_T = \int_{t_0}^{t} i\,dt = \int_0^4 \frac{5}{2}t\,dt + \int_4^{10}\left(\frac{2}{3}t + \frac{22}{3}\right)dt = \frac{5t^2}{4}\Big|_0^4 + \frac{1t^2}{3}\Big|_4^{10} + \frac{22t}{3}\Big|_4^{10} =$$

$$= \frac{5.4^2}{4} + \frac{10^2}{3} - \frac{4^2}{3} + \frac{22.10}{3} - \frac{22.4}{3} = 20 + \frac{100}{3} - \frac{16}{3} + \frac{220}{3} - \frac{88}{3} =$$

$$\Rightarrow \boxed{q_{Total} = 92\,\text{mC}}$$

- Energia total entre 0 e 10ms ($V = 8V$)

$$W_T = \int_{t_0}^{t} v.i\,dt = 8\int_0^4 \frac{5}{2}t\,dt + 8\int_4^{10}\left(\frac{2}{3}t + \frac{22}{3}\right)dt =$$

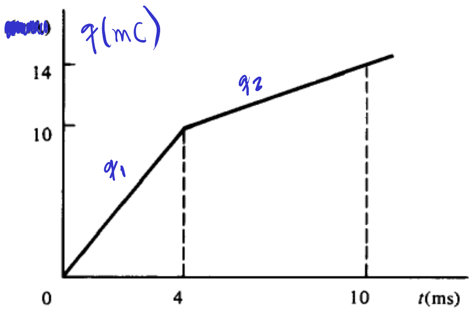
$$= 8\left(\frac{5t^2}{4}\Big|_0^4 + \frac{1t^2}{3}\Big|_4^{10} + \frac{22t}{3}\Big|_4^{10}\right) = 8.92 = 736\,\text{mJ} \therefore \boxed{W_T = 736\,\text{mJ}}$$

Interessante: Se a tensão for constante no período analisado, temos

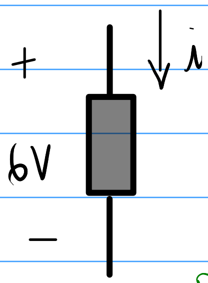
$$W_T = \int_{t_0}^{t} v.i\,dt = v.\underbrace{\int_{t_0}^{t} i\,dt}_{=q_T} = V.q_T \quad \therefore \quad \boxed{W_T = V_{CTE}.q_T} \text{ entre } t_0 \text{ e } t$$

1.7 Se a função representada no gráfico do Prob. 1.6 é a carga em mC que entra pelo terminal positivo de um elemento *versus* o tempo em ms, e a tensão é de 6V, calcule (a) a potência entregue ao elemento em 2, 5 e 8 ms e (b) a energia total entregue ao elemento entre 0 e 10 ms.

$$\boxed{q_1(t) = \frac{5t}{2}} \qquad \boxed{q_2(t) = \frac{2t}{3} + \frac{22}{3}}$$



PROBLEMA 1.6



A) Potência em 2ms

$$P = v.i = v.\frac{dq}{dt} = 6.\frac{5}{2} = \boxed{15\,mW}$$

A) Potência em 5ms : $P = 6.\left(\frac{2}{3}\right) = \boxed{4\,mW}$

A) Potencia em 8ms : $P = 6\left(\frac{2}{3}\right) = \boxed{4\,mW}$

b) Energia total entre 0 e 10ms ⇝ V = 6V constante

$$W_T = \int_{t_0}^{t} v.i\,dt = v\int_{t_0}^{t} i\,dt = v\left[\int_0^4 i\,dt + \int_4^{10} i\,dt\right] =$$

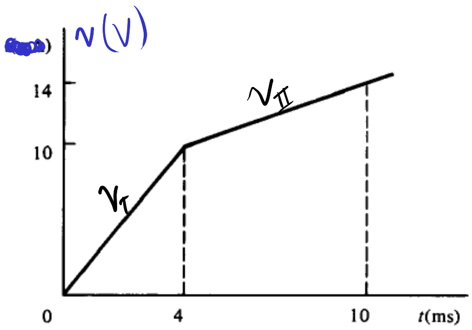
$$= v.\left[q(4) - q(0)\right] + v.\left[q(10) - q(4)\right] =$$

$$= 6\left(\frac{5.4}{2} - \frac{5.0}{2}\right) + 6\left(\frac{2.10}{3} + \cancel{\frac{22}{3}} - \frac{2.4}{3} - \cancel{\frac{22}{3}}\right) =$$

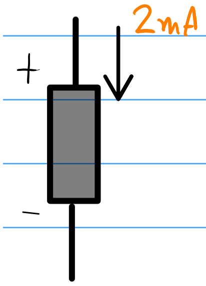
$$= 60 + 24 = \boxed{84\,mJ}$$

1.8 Se a função representada no gráfico do Prob. 1.6 é uma tensão v (volts) sobre o elemento *versus* o tempo (ms) e a corrente que está entrando pelo terminal positivo é 2 mA, calcule a potência entregue ao elemento em 1 ms e em 4 ms.

$$v_I(t) = \frac{5}{2}.t$$



PROBLEMA 1.6



Potência em 1ms

$$P = v.i = \frac{5}{\cancel{2}}.1.10^{-3}.\cancel{2}.10^{-3}$$

$$P = 5.10^{-6} \Rightarrow \boxed{P = 5\,\mu W}$$

Potência em 4ms

$$P = v.i = \frac{5}{\cancel{2}}.4.10^{-3}.\cancel{2}.10^{-3} = 20\,10^{-6} \Rightarrow \boxed{P = 20\,\mu W}$$

22/09/21

1.9 Se a função representada no gráfico do Prob. 1.6 é uma tensão v (volts) sobre o elemento *versus* o tempo (ms) e a corrente que está entrando pelo terminal positivo é

$$i = 10^{-6}\frac{dv}{dt}$$

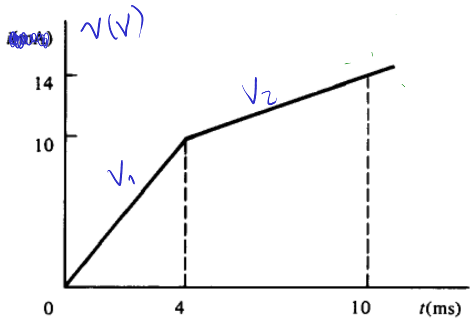
(i em ampéres, v em volts, t em segundos), calcule a potência entregue em 1 ms e em 7 ms.

$$\boxed{v_1(t) = \frac{5}{2}t}$$

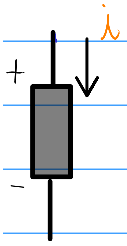
e t em ms

$$\boxed{v_2(t) = \frac{2t}{3} + \frac{22}{3}}$$

e t em ms



PROBLEMA 1.6



Potência em 1ms

$$P = v.i = \frac{5}{2}t \cdot 10^{-6}\frac{dv}{dt} = \frac{5}{2}1.10^{-3} \cdot 10^{-6}\frac{d}{dt}\left(\frac{5t}{2}\right) =$$

$$= \frac{5}{2} \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-6} \cdot \frac{5}{2} = \frac{25}{4} \cdot 10^{-9}\ W$$

$$\boxed{P(t=1ms) = \frac{25}{4}\ nW}$$

Potência em 7ms

$$P = vi = \left(\frac{2t}{3} + \frac{22}{3}\right) \cdot 10^{-6}\frac{d}{dt}\left(\frac{2t}{3} + \frac{22}{3}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = \left(\frac{2 \cdot 7 \cdot 10^{-3}}{3} + \frac{22}{3}\right) \cdot 10^{-6}\frac{2}{3} = \frac{28}{9} \cdot 10^{-9} + \frac{44}{9} \cdot 10^{-6} = 4{,}892 \cdot 10^{-6}\ W$$

$$\boxed{P(t=7ms) = 4{,}892\ \mu W}$$

22/09/21

OK
BASEADO NA
Resposta DO
Ex. 1.11

1.10 Calcule a potência entregue a um elemento em $t = 2$ ms se a carga que entra pelo terminal positivo é

$$q = 12 \cos 125\pi t \text{ mC}$$

e a tensão é

$$v = 4 \text{ sen } 125\pi t \text{ V.}$$

$$P = vi = v \cdot \frac{dq}{dt} = v \frac{d}{dt}\left(12 \cdot 10^{-3} \cos 125\pi t\right)$$

$$P = v \cdot 12 \cdot 10^{-3} \cdot \left(-\text{sen } 125\pi t\right) \cdot 125\pi = -v \cdot \frac{3}{2}\pi \text{ sen } 125\pi t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = 4 \text{ sen } 125\pi t \cdot \left(-\frac{3}{2}\pi \text{ sen } 125\pi t\right) \Rightarrow$$

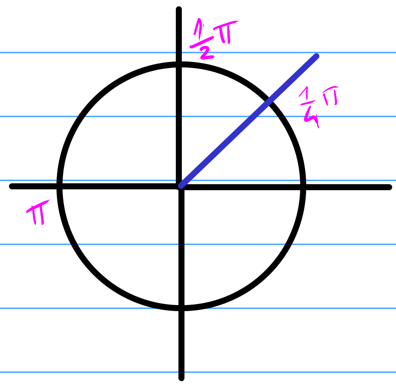
$$\Rightarrow \boxed{P = -6\pi \text{ sen}^2 125\pi t} \rightarrow t = 2\text{ms} \rightarrow P = -6\pi \text{ sen}^2\left(125\pi \cdot 2 \cdot 10^{-3}\right)$$

$$P = -6\pi \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = -3\pi \text{ W}$$

$$\boxed{P = -3\pi \text{ W}}$$

$$\Rightarrow \text{sen}^2\left(125\pi \cdot 2 \cdot 10^{-3}\right) = \text{sen}^2\left(250\pi \cdot 10^{-3}\right) = \text{sen}^2\left(0{,}25\pi\right) = \text{sen}^2\left(\frac{1}{4}\pi\right)$$

$$\Rightarrow \left(\text{sen}\left(\frac{1}{4}\pi\right)\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$



22/09/21

OK

1.11 Calcule a energia entregue ao elemento do Prob. 1.10 entre 0 e 8 ms.

$$W_T = \int_{t_0}^{t} v.i\,dt = \int_{t_0}^{t} (-6\pi\, sen^2\, 125\pi t)\,dt = -6\pi \underbrace{\int_{t_0}^{t} sen^2\, 125\pi t\, dt}_{I}$$

Resolvendo I

Ident trigonométrica $sen^2 x = \frac{1}{2} - \frac{\cos 2x}{2}$

$$\int sen^2\, 125\pi t\, dt = \int \frac{1}{2} dt - \int \frac{\cos(2\cdot 125\pi t)}{2} dt =$$

$$= \frac{1}{2}t - \frac{sen(250\pi t)}{500\pi}$$

Voltando em W_T

$$W_T = -6\pi \left[\frac{1}{2}t - \frac{sen(250\pi t)}{500\pi}\right]_0^{8\cdot10^{-3}} = -6\pi\left[4.10^{-3} - \cancel{\frac{sen(2\pi)}{500\pi}}^{\,0} - 0 + 0\right]$$

$$W_T = -6\pi . 4 . 10^{-3}$$

$$W_T = -24\pi . 10^{-3}$$

$$\boxed{W = -24\pi\ mJ}$$

1.12 A potência entregue a um elemento é $p = 24e^{-8t}$mW e a carga que entra pelo terminal positivo é $q = 2 - 2e^{-4t}$mC. Calcule (a) a tensão sobre o elemento e (b) a energia entregue ao elemento entre 0 e 0,25 s.

$$\left.\begin{array}{l} P = 24 \cdot e^{-8t} \ mW \\ q = 2 - 2e^{-4t} \ mC \end{array}\right\}$$

a) $P = V i \Rightarrow V = \dfrac{P}{i} = \dfrac{P}{\frac{dq}{dt}} = \dfrac{24e^{-8t}}{8e^{-4t}} = 3e^{-4t}$

$$\boxed{V = 3e^{-4t} \quad [mV]}$$

W entre 0 e 0,25 s

$$W_T = \int_{t_0}^{t} V \cdot i \, dt = \int_{t_0}^{t} (3e^{-4t})(8e^{-4t})\, dt = 24 \underbrace{\int e^{-8t}\, dt}_{I} = 24$$

Resolvendo I $\int e^{-8t}\, dt \Rightarrow \left.\begin{array}{l} u = -8t \\ du = -8\,dt \end{array}\right\} -\frac{1}{8}\int e^{u}\, du = -\frac{1}{8} e^{u} = -\frac{1}{8} e^{-8t}$

$$W_T = 24 \cdot \left(-\frac{1}{8} e^{-8t}\right)\Bigg|_{t_0}^{t} = -3e^{-8t}\Bigg|_{0}^{0,25} = -3e^{-8 \cdot \frac{1}{4}} + 3e^{0} = -3e^{-2} + 3$$

$$\boxed{W_T = 2,593 \ mJ}$$

23/09/21

OK

1.13 A potência entregue a um elemento é $p = 12 \text{ sen } 4t$ W e a tensão $v = 4 \text{ sen } 2t$ V. Calcule a corrente que entra pelo terminal positivo e a carga entregue ao elemento entre 0 e $\pi/4$s.

$$\left.\begin{array}{l} P = 12 \text{ sen } 4t \text{ W} \\ v = 4 \text{ sen } 2t \text{ V} \end{array}\right\} \quad P = v\,i \Rightarrow i = \frac{P}{v} = \frac{12 \text{ sen } 4t}{4 \text{ sen } 2t} = \frac{3 \text{ sen } 4t}{\text{sen } 2t}$$

identidade trigonométrica $\rightsquigarrow$ $\boxed{\text{sen } 2x = 2 \text{ sen } x \cdot \cos x}$

$$i = \frac{3 \text{ sen } 4t}{\text{sen } 2t} = \frac{3 \text{ sen}(2 \cdot 2t)}{\text{sen}(2t)} = \frac{3 \cdot \cancel{2} \text{ sen } 2t \cdot \cos 2t}{\cancel{2} \text{ sen } t \cdot \cos t} = \frac{3 \text{ sen } 2t \cdot \cos 2t}{\text{sen } t \cos t}$$

$$\Rightarrow i = \frac{3 \text{ sen } 2t \cdot \cos 2t}{\text{sen } t \cdot \cos t} = \frac{3 \cos 2t \cdot 2 \cancel{\text{sen } t} \cdot \cancel{\cos t}}{\cancel{\text{sen } t} \cdot \cancel{\cos t}} \Rightarrow \boxed{i = 6 \cos 2t \text{ [A]}}$$

A carga entregue entre 0 e $\pi/4$ segundos

$$q_T = \int_{t_0}^{t} i\, dt = \int_{t_0}^{t} 6 \cos 2t\, dt = 6 \int_{t_0}^{t} \cos 2t\, dt = 6 \cdot \frac{1}{2} \text{ sen } 2t \Big|_{t_0}^{t} =$$

$$= 3 \text{ sen } 2t \Big|_0^{\frac{\pi}{4}} = 3 \underbrace{\text{sen } 2\frac{\pi}{4}}_{=1} - 0 = 3C$$

$$\therefore \boxed{q_T = 3C}$$

23/09/21

1.14 A potência entregue a um elemento é $p = 16e^{-10t}$ W, a corrente i (em ampères) é positiva e a tensão é $v = 4i$. Calcule a tensão e a carga total entregue ao elemento para $t > 0$.

$$\left.\begin{aligned} P &= 16e^{-10t} \quad [W] \\ i &= + \quad [A] \\ v &= 4i \end{aligned}\right\} \quad P = v \cdot i = 4ii \Rightarrow P = 4i^2 = \frac{v^2}{4}$$

$$v = \sqrt{4P} = \sqrt{4 \cdot 16 e^{-10t}} = 8 \cdot \sqrt{e^{-10t}}$$

$$v = 8 e^{-10t \cdot \frac{1}{2}} = 8 e^{-5t}$$

$$\boxed{v = 8e^{-5t} \quad [V]}$$

$$i = \frac{v}{4} = 2e^{-5t} \quad [A]$$

CARGA total p/ $t > 0$

$$q_t = \int_0^{\infty} i\,dt = 2\int_0^{\infty} e^{-5t}\,dt = -\frac{2}{5} e^{-5t}\Big|_0^{\infty} = \underbrace{-\frac{2}{5} e^{-\infty}}_{0} + \frac{2}{5} e^{0} = \frac{2}{5} \text{ A}$$

1.15 A corrente que entra pelo terminal positivo de um elemento é $i = -4e^{-2t}$A. Calcule a potência entregue ao elemento em função do tempo e a energia entregue ao elemento para $t > 0$, se a tensão é (a) $v = 2i$, (b) $v = 4\, di/dt$, e (c) $v = 2\int_0^t i\,dt + 4$(a tensão é em volts se a corrente for em ampères).

$i = -4e^{-2t}$ A

(a) $v = 2i \rightarrow P = v \cdot i = 2i \cdot i = 2i^2 = 2\cdot(-4e^{-2t})^2 = 2\cdot 16e^{-4t} = 32e^{-4t}$ W

$$\boxed{P(t) = 32e^{-4t} \text{ W}}$$

Energia entregue ao elemento para $t>0$

$$W_T = \int_0^\infty v i\, dt = \int_0^\infty 32e^{-4t}\, dt = 32\int_0^\infty e^{-4t} dt = \frac{32}{-4} e^{-4t}\Big|_0^\infty = -8[0-1] = 8\text{ J}$$

$$\boxed{W_T = 8\text{ J}}$$

(b) $v = 4\dfrac{di}{dt}$ $\Big\}$ $P = v\cdot i = 4\dfrac{d}{dt}(-4e^{-2t})\cdot i = 4\cdot(-4)\cdot(-2)\, e^{-2t}\cdot(-4e^{-2t}) \Rightarrow$

$$\Rightarrow \boxed{P = -128e^{-4t} \text{ W}}$$

Energia entregue ao elemento para $t>0$

$$W_T = \int_0^\infty P\,dt = -128\int_0^\infty e^{-4t} dt = -\frac{128}{-4} e^{-4t}\Big|_0^\infty = 32\cdot\Big(\underbrace{\frac{1}{e^\infty}}_{0} - \underbrace{e^0}_{1}\Big) = -32\text{ J}$$

$$\boxed{W_T = -32\text{ J}}$$

(c) $v = 2\int_0^i i\,dt + 4$ $\Big\}$ $P = v\,i = \left(2\int_0^i i\,dt + 4\right)\cdot(-4e^{-2t}) = -8e^{-2t}\int_0^i i\,dt - 16e^{-2t}$

$$= -8e^{-2t}\int_0^i i\,dt - 16e^{-2t} = -8e^{-2t}\cdot\int_0^i (-4e^{-2t})\,dt - 16e^{-2t} =$$

$$= 32e^{-2t}\cdot\frac{1}{-2} e^{-2t}\Big|_0^i - 16e^{-2t} = 32$$

$$P = v\,i = 4e^{8e^{-2t}}\cdot(-4e^{-2t}) = -16e^{8e^{-2t}-2t}$$

NÃO BATEU ??

$P = -16e^{-4t}$

Energia entregue ao elemento para $t>0$ ← usando a resposta do livro

$$W_T = \int_0^\infty P\,dt = \int_0^\infty -16e^{-4t} dt = -16\int_0^\infty e^{-4t} dt = 4e^{-4t}\Big|_0^\infty = 4(e^{-\infty} - e^0) = -4\text{ J}$$

$$\boxed{W_T = -4\text{ J}}$$