Nomes: Leonardo Centenaro Ramos n° USP: 8988302

 Thábata Goromar Sakurai 8988403

##  - Fácil

1. Capacidade equivalente de 3 capacitores em paralelo: Cparalelo = 1 + 1 + 1 ⬄ Cparalelo = 3mF

Capacidade equivalente de 2 capacitores em série: $\frac{1}{C\_{série}} $= $\frac{1}{1}+ \frac{1}{1}$ ⬄ $\frac{1}{C\_{série}}$ = $\frac{2}{1}$ ⬄ Csérie = $\frac{1}{2}$mF

$\frac{1}{C\_{equivalente}}=$ $\frac{1}{3} $+ $\frac{1}{\frac{1}{2}} $⬄ $\frac{1}{C\_{equivalente}}=$ $\frac{7}{3}$ ⬄ Cequivalente = $\frac{3}{7}$ mF

∴ Resposta: alternativa D.

1. O circuito pode ser representado por:



Analisando a lâmpada 1 (*L1*) percebemos que:

P1 = V1.i1 ⬄ 0,6 = 3.i1 ⬄ i1 = 0,2A

 Agora, analisando a lâmpada 2 (*L2*), temos:

 P2 = V2.i2 ⬄ 0,3 = 3.i2 ⬄ i2 = 0,1A

 Logo, a corrente que passa pelo resistor *R* é de:

 i = i1 – i2 ⬄ i = 0,2 – 0,1 ⬄ i = 0,1A

Portanto, lembrando que a voltagem deve ser a mesma para resistências em paralelo, descobrimos que:

 Vr = R.i ⬄ 3 = R.0,1 ⬄ R = 30 Ω

∴ Resposta: alternativa D.

1. Lembrando-se das equações V = R.i e P = V.i, podemos concluir que V2 = P.R. Logo:

V² = P.R ⬄ (110)2 = P.15 ⬄ P = $\frac{12100}{15}$W

 A potência (*P*) será dada por:

 P = $\frac{Q}{t} $⬄ $\frac{12100}{15}$ = $\frac{Q}{10x60s}$ ⬄ Q $≅$ xxxxxx J

## - Médio

* 1. Considerando todos os três elementos do circuito, rádio e duas lâmpadas, como ligados em paralelo, vemos que:

 irádio = 2A

ilâmpada = $\frac{P}{U} $⬄ ilâmpada = $\frac{48}{12}$ ⬄ ilâmpada = 4A

itotal = irádio + 2. ilâmpada ⬄ itotal = 10A

* 1. Da equação de carga, temos:

Δq = i . Δt ⬄ Δq = 10 . 3600 ⬄ Δq = 36000C

1. Do enunciado temos que C1 = 2.C2. Assim:

 $\left\{\begin{array}{c}Q=C\_{1 }.U\_{1}\\Q=C\_{2 }.U\_{2}\end{array}\right.$ ⬄ C1.U1= C2.U2 ⬄ 2.C2.U1 = C2.U2 $ $⬄ 2.U1 = U2

∴ Resposta: alternativa B.

1. As respostas são:
	1. Verdadeiro. O gráfico de um gerador é igual a:



* 1. Falso. Os bipolos não introduzem a corrente de forma contínua.
	2. Verdadeiro.
	3. Falsa. Sabendo que i = $\frac{Q}{t}$, temos:

i = $\frac{Q}{t}$ ⬄ 5 = $\frac{Q}{10}$ ⬄ Q = 50C

* 1. Verdadeiro.

## - Difícil

1. Podemos montar o seguinte circuito esquemático:



* 1. Aplicando a Lei de Ohm-Pouillet, no sentido horário, vem:

-1,5 +$ \frac{2}{3}$ .I +$ \frac{2}{3}$ .I + 1,5 -1,5 +$ \frac{2}{3}$ .I +3.I = 0 ⬄ 5I = 1,5 ⬄ I = 0,3ª

* 1. A potência (*P*) é dada por:

P = RL.I2 ⬄ P = 3.(0,3)2 ⬄ P = 0,27W

* 1. Com as três pilhas ligadas em série, teríamos uma f.e.m. equivalente de 3Ԑ com uma resistência interna equivalente ri = 3 . $\frac{2}{3}$ Ω = 2Ω. Assim, a corrente (I0) pela lâmpada seria dada por:

I0 = $\frac{3Ԑ}{R+r}$ ⬄ I0 = $\frac{3 . 1,5}{3+2}$ ⬄ I0 = 0,9ª

A potência (*P0*) seria dada por:

P0 = RL.I02 ⬄ P0 = 3.(0,9)2 ⬄ P0 = 2,4W

Assim, a razão (F) pedida é dada por:

F = $\frac{P}{P0}$ ⬄ F = $\frac{0,27}{2,4}$ ⬄ F = 0,11

1. Identificando os nós por ABCDEFGH e as malhas por α (GHABG), β (BCFGB) e γ (CDEFC) todas percorridas no sentido horário, como na figura:



Aplicando a Lei do Nós:

 $\left\{\begin{array}{c}i\_{1}= i\_{2}- i\_{6}\\i\_{2}= i\_{3}- i\_{4}\\i\_{5}= i\_{3}- i\_{4}\end{array}\right.$

Aplicando a Lei das Malhas:

* Para a malha α:

R1.i1 – E2 + R6.i1 – E1 = 0 ⬄ 1.i1 – 20 + 2.i1 – 10 = 0 ⬄ 3.i1 = 30 ⬄ i1 = 10A

* Para a malha β:

R2.i2 + E3 + R5.i5 + E2 = 0 ⬄ 2.i2 + 10 + 1.i5 + 20 = 0 ⬄ 2i2 + i5 = - 30A

* Para a malha γ:

R3.i3 – E4 + R4.i3 – E3 = 0 ⬄ 1.i3 – 20 + 2.i3 – 10 = 0 ⬄ 3.i3 = 30 ⬄ i3 = 10A

 Das equações anteriores, temos:

 $\left\{\begin{array}{c}i\_{1}= i\_{2}- i\_{6}\\i\_{2}= i\_{3}- i\_{4}\\i\_{5}= i\_{3}- i\_{4}\end{array}\right.$ ⬄ $\left\{\begin{array}{c}10= i\_{2}- i\_{6} (I)\\i\_{2}= 10- i\_{4} (II)\\-2i\_{2}-30= 10- i\_{4}(III)\end{array}\right.$ ⬄ (*II*) – (*III*) = 3i2 + 30 = 0 ⬄ i2 = –10A

 Portanto, teremos:

 i4 = 10 - i2 ⬄ i4 = 10 – (–10) ⬄ i4 = 20A

 i6 = i2 – i1 ⬄ i6 = –10 – 10 ⬄ i6 = –20A

 i5 = i3 – i4 ⬄ i5 = 10 – 20 ⬄ i5 = –10A

Assim, as correntes valem *i1 = 10A*, *i2 = 10A*, *i3 = 10A*, *i4 = 20A*, *i5 = 10A*, *i6 = 20A*, e seus sentidos são mostrados na figura:



* 1. Sabe-se que: I(t) = $\frac{dQ}{dt}$ . Logo observamos que para t $<$ 0 a função é constante, e portanto a sua derivada é zero. Para t $>$ 0, aplicaremos a regra da cadeia:

I(t) = C.e-t/RC . ($-\frac{1}{RC}$) ⬄ I(t) = $-\frac{1}{R}$ .e-t/RC

Para o ponto t = 0, observamos que:

$\lim\_{Δt\to 0-}\frac{Q\left(0+ Δt\right)-Q(0)}{Δt}$ = $\lim\_{Δt\to 0-}\frac{C-C}{Δt}$ = 0

$\lim\_{Δt\to 0+}\frac{Q\left(0+ Δt\right)-Q(0)}{Δt}$ = $\lim\_{Δt\to 0+}\frac{C.(e^{\frac{-\left(0+ Δt\right)}{RC}}-1)}{Δt}$ ;

Lembrando que $\lim\_{h\to 0}\frac{e^{h}-1}{h}$ = 1, temos:

$\lim\_{Δt\to 0+}\frac{C.(e^{\frac{-\left(0+ Δt\right)}{RC}}-1)}{Δt}$ = $\lim\_{Δt\to 0+}\frac{C.(e^{\frac{-Δt}{RC}}-1)}{- \frac{Δt}{RC}.(-RC)}$ = $\lim\_{Δt\to 0+}-\frac{C}{RC}.\frac{C.(e^{\frac{-Δt}{RC}}-1)}{- \frac{Δt}{RC}}$ = $-\frac{1}{R}$

Como os limites laterais são diferentes, a função Q não é derivável em t = 0. Portanto:

$\left\{\begin{array}{c}0, para t <0\\-\frac{1}{R} .e^{-\frac{t}{RC}}, para t >0\end{array}\right.$

* 1. Como t = 1 $> $0, temos:

I(t) = $-\frac{1}{R} .e^{-\frac{t}{RC}}$ ⬄ I(1) = $-\frac{1}{2} .e^{-\frac{1}{2.1}}$ ⬄ I(1) = $-\frac{1}{2√e}$