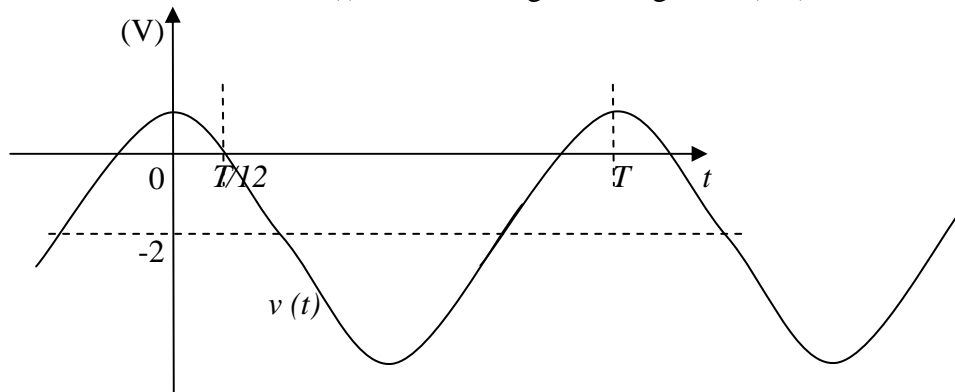


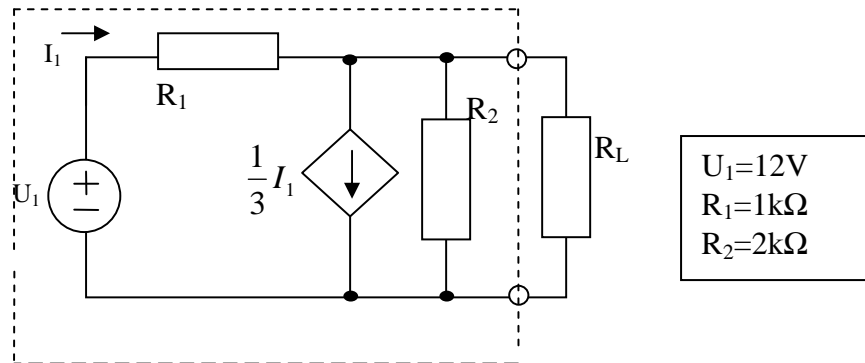
**Justifique as suas respostas****cotações indicadas****Duração:****2h00**

1. Enuncie o teorema de Thévenin na sua formulação para circuitos lineares com excitação sinusoidal. (1v)
2. Considere o sinal  $v(t)$  ilustrado no gráfico seguinte. (2 v)



- a. Apresente a respectiva expressão analítica
  - b. Determine a potência média e o valor eficaz.
  - c. Se a este sinal somarmos 2V qual será o novo valor da potência média?
3. A partir da Lei diferencial que relaciona a corrente e a tensão num condensador a funcionar em regime sinusoidal, obtenha a expressão da impedância do condensador em função de  $\omega$  (velocidade angular) e de  $C$  (capacidade em unidades Faraday). (2v)
  4. Um circuito possui duas fontes independentes de sinal sinusoidal. Em que condições se poderá utilizar a análise fasorial? Justifique. (1v)
    - Se tiverem a mesma frequência angular  $\omega$  ?
    - Devem ter a mesma frequência angular  $\omega$  e devem estar em fase ?
    - Além do mesmo  $\omega$  e mesma fase, devem ter a mesma amplitude ?
    - As fontes terão de ser ambas de tensão ou ambas de corrente ?
  5. Pretende-se corrigir o factor de potência de um receptor indutivo. Apresente alguma razão ou razões para justificar tal operação e indique sucintamente de que forma tal se poderá fazer. (2 v.)

6. Considere o circuito seguinte



- Considere  $R_L=4k\Omega$  e obtenha uma solução para o estado do circuito (tensões, correntes e potências) por qualquer método de análise à sua escolha. (2 v.)
  - Admitindo que  $R_L$  possa variar livremente (de 0 a  $\infty$ ), determine qual o seu valor para o qual teremos a máxima potência dissipada. Justifique. (2 v.)
7. Um circuito RLC encontra-se ligado há muito tempo a uma fonte de tensão sinusoidal de frequência angular  $\omega$  e amplitude complexa  $\overline{U_F}$ . Sabemos que na sua montagem foram usados componentes resistivos e reactivos com os seguintes valores:  $R=10\Omega$ ,  $X_{L1}=10\Omega_R$ ,  $X_{L2}=20\Omega_R$ ,  $X_C=30\Omega_R$  – uma resistência, duas bobines e um condensador. Sabe-se que o circuito é descrito pelas seguintes equações:

$$\begin{aligned}\overline{U_C} + \overline{U_{L1}} &= \overline{U_F} \\ \overline{U_C} &= \overline{U_{RL}} \\ \overline{U_{RL}} &= \overline{U_R} + \overline{U_{L2}} \\ \overline{I_F} = \overline{I_{L1}} &= \overline{I_C} + \overline{I_{RL2}}\end{aligned}$$

- Esboce um possível esquema de ligações eléctricas daqueles componentes de modo a que o comportamento do circuito possa ser expresso pelas equações acima. (2 v.)
  - Atendendo aos valores concretos das impedâncias, esboce o diagrama fasorial do circuito [sugere-se que trabalhe a partir de um valor suposto de  $\overline{I_{RL}} = 1\angle 0^\circ \text{ (A)}$ ]. (2 v.)
  - Para  $\overline{U_F} = 100\angle 0^\circ \text{ (V)}$  qual o valor total das potências activa, reactiva e aparente? (1 v.)
8. Determine a resposta completa do circuito da figura para uma entrada  $v(t) = 3t$  ( $t > 0$ ). Suponha que o condensador tem carga inicial  $v_c(0) = -1V$ ,  $C=1F$  e  $R=1\Omega$ . (3v.)

