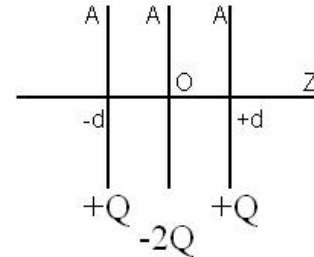




$$\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ F/m} \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Kg m / (s A)}^2$$

### Duração do Teste: 1h 30m

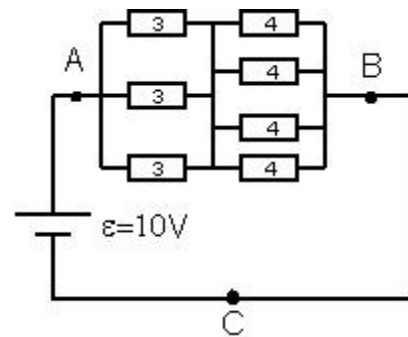
- 7.0** 1. Considere 3 planos de área  $A=1 \text{ m}^2$ , carregados uniformemente e perpendiculares ao eixo dos  $ZZ$ , conforme indicado na figura para  $d=1\text{cm}$  [plano 1 em  $z=+0,01\text{m}$  com carga  $Q=+2 \text{ C}$ ; plano 2 em  $z=0$  com carga  $Q'=-2Q=-4\text{C}$ ; plano 3 em  $z=-0,01\text{m}$  com carga  $Q=+2\text{C}$ ]. O espaço entre os planos está preenchido por ar, que pode considerar com constante dielétrica  $\epsilon_0$ .



- 2.0** **1.a)** Determine  $\mathbf{E}$  em todos os pontos do eixo dos  $ZZ$ , indicando as aproximações aplicadas (*sug.: use o Teorema de Gauss*).  
**1.b)** Determine as diferenças de potencial  $\Delta V_{12}=\phi_1-\phi_2$ ,  $\Delta V_{23}=\phi_2-\phi_3$ , e  $\Delta V_{13}=\phi_1-\phi_3$ .  
**1.c)** Determine a energia electrostática do sistema.  
**1.0** **1.d)** Calcule a capacidade do sistema (*sug.: lembre-se que não deve depender das cargas, podendo colocar uma distribuição de cargas mais conveniente*).

- 7.0** 2. Considere o circuito representado na figura, com os valores das resistências indicadas em  $\text{k}\Omega$ .

- 2.0** **2.a)** Calcule a resistência equivalente do bloco de resistências, entre os pontos A e B.  
**3.0** **2.b)** Determine as correntes através das resistências e debitada pela fonte (*sug.: considere a simetria do circuito*).  
**2.0** **2.c)** Calcule o campo de indução magnética  $B$  num ponto de um eixo que passe no ponto C, perpendicular ao fio, e a 2 cm do fio (admitindo que o fio é infinito).



- 6.0** 3. Um avião, revestido a alumínio (material condutor), voa horizontalmente à velocidade de  $v=1800 \text{ km/h}$ , numa região do espaço em que as componentes horizontal e vertical do campo magnético terrestre valem, respectivamente,  $B_H=0,4 \times 10^{-4} \text{ T}$  (paralela à velocidade do avião) e  $B_V=-0,2 \times 10^{-4} \text{ T}$ .

- 2.0** **3.a)** Calcule a força (por unidade de carga) devido ao campo magnético a que ficam sujeitas as cargas nas asas do avião.  
**2.0** **3.b)** Explique porque é que em equilíbrio surge um campo electrostático ao longo das asas do avião, e calcule o sentido e a intensidade desse campo eléctrico.  
**2.0** **3.c)** Calcule a tensão de Hall entre os extremos das asas do avião, sabendo que a distância entre estas é  $d=20 \text{ m}$ .

