2022 - 2021

التصحيح النموذجي

التمرين الأول :

1 - إيجاد البعد d :

$$E = \frac{d\Phi}{ds} = \frac{I\, d\Omega}{ds} = \frac{I\left(\frac{ds}{d^2}\right)}{ds}$$

$$\rightarrow E = \frac{I}{d^2} \quad (1) \rightarrow \boxed{d = \sqrt{\frac{I}{E}}} \quad (1)$$

$$d = \sqrt{\frac{120}{50}} \rightarrow \boxed{d \simeq 1{,}55\ m} \quad (1)$$

ع - إيجاد مقدار الاستنارة الكلية G :

$$G = \int_0^{\infty} G_\lambda\, d\lambda \quad (1)$$

$$\rightarrow G = \int_0^{5\mu m} G_\lambda\, d\lambda + \int_{5\mu m}^{20\mu m} G_\lambda\, d\lambda + \int_{20\mu m}^{25\mu m} G_\lambda\, d\lambda + \int_{25\mu m}^{\infty} G_\lambda\, d\lambda \quad (1)$$

$$\rightarrow G = \frac{1}{2}(1000)(5-0) + (1000)(20-5) + \frac{1}{2}(1000)(25-20) + 0 \quad (1)$$

$$\rightarrow G = (2500) + (15000) + (2500)$$

$$\rightarrow \boxed{G = 20000\ W/m^2} \quad (1)$$

3) القرص يشع عبر الوجهين إذن عند التوازن الحراري يكون :

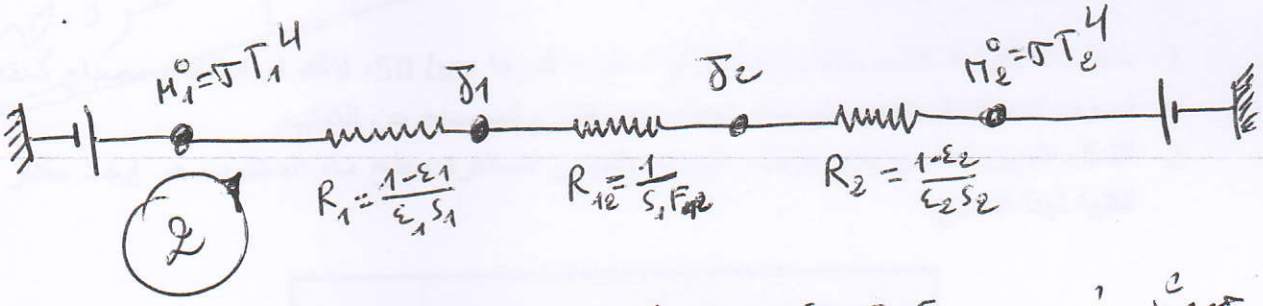
$$\Phi_{abs} = \Phi_{émis} \quad (1)$$

$$\rightarrow E.S = 2\sigma . T_s^4 . S \rightarrow \boxed{T_s = \left(\frac{E}{2\sigma}\right)^{1/4}} \quad (1)$$

$$T_s = \left(\frac{2{,}44 \cdot 10^3}{2(5{,}67 \cdot 10^{-8})}\right)^{1/4} \rightarrow \boxed{T_s \simeq 383\ K} \quad (1)$$

تمرين الثاني :

المستويين ① و ② يشكلان حيز مغلق حيث أن البادل الإشعاعي بين هذين السطحين يمكن تمثيله كالآتي (بالتماثل الكهربائي) :



حيث :

$$\text{①} \begin{cases} \varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon \\ S_1 = S_2 = S \\ F_{12} = 1 \end{cases}$$

ومنه يكون :

$$\Phi_{12}(net) = \frac{\sigma T_1^4 - \sigma T_2^4}{\frac{1-\varepsilon_1}{\varepsilon_1 S_1} + \frac{1}{S_1 F_{12}} + \frac{1-\varepsilon_2}{\varepsilon_2 S_2}} = \frac{\sigma (T_1^4 - T_2^4)}{\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon S} + \frac{1}{S} + \frac{1-\varepsilon}{\varepsilon S}}$$

$$\rightarrow \boxed{\Phi_{12}(net) = \frac{\sigma S (T_1^4 - T_2^4)}{\frac{2}{\varepsilon} - 1}} \quad (2)$$

② بوضع N شاشة بين المستويين ① و ② سيصبح التمثيل الكهربائي المكافئ يتكون من (N+1) مقاومة متكافئة موضوعة على التسلسل ومنه يكون :

$$\Phi'_{12}(net) = \frac{\sigma S (T_1^4 - T_2^4)}{(N+1)\left(\frac{2}{\varepsilon} - 1\right)} \quad (2)$$

ومن المعطيات لدينا : $\Phi'_{12}(net) = \frac{1}{8} \Phi_{12}(net)$ ومنه :

$$\frac{\sigma S (T_1^4 - T_2^4)}{(N+1)\left(\frac{2}{\varepsilon} - 1\right)} = \left(\frac{1}{8}\right)\left[\frac{\sigma S (T_1^4 - T_2^4)}{\left(\frac{2}{\varepsilon} - 1\right)}\right] \rightarrow \frac{1}{N+1} = \frac{1}{8}$$

$$\rightarrow N+1 = 8 \rightarrow \boxed{N = 7} \quad (3)$$

ومنه يجب وضع 7 شاشات