سلك نحاسي طوله$(100m)$ ومساحة مقطعه العرضي $(1mm^2)$ ويحمل تياراً كهربائياً شدته $(20A)$ إذا كانت مقاومية النحاس $(1.72 \times 10^{-8}\Omega.m)$ والكثافة الحجمية للإلكترونات فيه $(8.4 \times 10^{28}e/m^3)$ أجب عن الآتية:

1- احسب كثافة شدة التيار في الموصل

2- احسب السرعة الانسياقية للإلكترونات الحرة فيه

3- ما شدة المجال الكهربائي داخل السلك

4- ما المقصود بثابت الموصلية

الحل (1): حساب كثافة شدة التيار

$$J = \frac{I}{A} = \frac{20}{1 \times 10^{-6}} = 20 \times 10^6 A/s$$

الحل (2) حساب السرعة الانسياقية

$$v_d = \frac{I}{n_e q_e A} = \frac{20}{8.4 \times 10^{28} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^{-6}}$$
$$= 1.49 \times 10^{-3} m/s$$

الحل (2): حساب شدة المجال الكهربائي

$$J = \sigma E \Longrightarrow E = \frac{J}{\sigma} = \rho J = 1.72 \times 10^{-8} \times 20 \times 10^6 = 0.344 V/m$$

الحل (4):

ثابت الموصلية: هي مقياس لمدى سماحية المادة لمرور التيار الكهربائي وتساوي ثابت النسبة بين كثافة التيار الكهربائي المار في الموصل إلى شدة المجال الكهربائي في نفس الموصل وتساوي مقلوب المقاومية، وهي صفة مميزة للمادة.