

2025



ADV12ANCED

Dr mohammed mossad

0561565813

CHAPTER 5

Current Density

Important Information

charge density

current density

Dr Mohammed Mossad
056 156 5813

CHAPTER 5

Current Density

CURRENT DENSITY

EQUATION - UNIT FOR CURRENT DENSITY

Dr Mohammed Mossad
056 156 5813

CHAPTER 5
Current Density

A conductor includes an electrical current

.....

.....

.....

.....

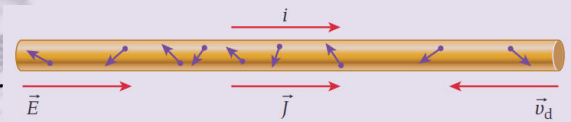
.....

.....

.....

.....

A conductor that does not include an electric current



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

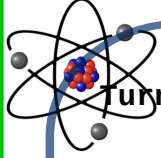
.....

The direction of the **current density** is... يكون اتجاه كثافة التيار

- a) The same direction as the electronic current نفس اتجاه التيار الإلكتروني
- b) The same direction of the conventional current نفس اتجاه التيار الاصطلاحي
- c) Reversing the direction of the electric field عكس اتجاه المجال الكهربائي

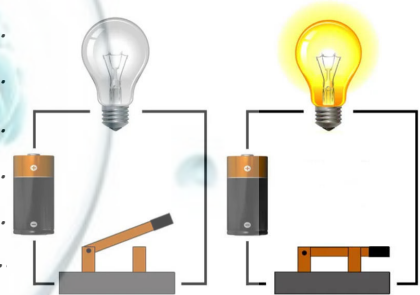
CHAPTER 5

Current Density



Turn on the lamp immediately as soon as you turn on the switch? Explain

اضاءة المصباح على الفور بمجرد تشغيل المفتاح؟ اشرح



NOTES

Dr Mohammed Mossad

056 156 5813

أنت تسعى
والله يرى
وما سعى
ساع إلا
استطاع

CHAPTER 5

Current Density

(5.5)

$$dq = -nev_d A dt$$

(5.6)

$$i = \frac{dq}{dt} = -nev_d A$$

(5.7)

$$J = \frac{i}{A} = -nev_d$$

$$n = \frac{N \rho N_A}{M}$$

For Enrichment

convert from

cm → m

cm² → m²

mm → m²

Dr Mohammed Mossad

056 156 5813

CHAPTER 5

Current Density



The relationship between density and radius

A copper wire has a diameter $d_{Cu} = 0.0500 \text{ cm}$, is 3.00 m long, and has a charge-carrier density of $8.50 \times 10^{28} \text{ electrons/m}^3$.

As shown in the figure, the copper wire is attached to an equal length of aluminum wire with a diameter $d_{Al} = 0.0100 \text{ cm}$ and a charge-carrier density of $6.02 \times 10^{28} \text{ electrons/m}^3$.

A current of 0.400 A flows through the copper wire.

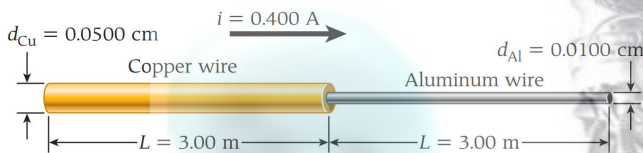
a) What is the ratio of the current densities in the two wires

b) What is the ratio of the drift velocities in the two wires,

مسلك نحاسي قطره $d_{Cu} = 0.0500 \text{ cm}$ وحلولة 3.00 m وله كثافة حامل شحنة تبلغ 8.50×10^{28} إلكترون لكل m^3 .
كما هو مبين في الشكل، تم توصيل المسلك النحاسي بمسلك من الألمنيوم له الطول نفسه وقطره $d_{Al} = 0.0100 \text{ cm}$ وله كثافة حامل شحنة تبلغ 6.02×10^{28} إلكترون لكل m^3 .
يتدفق تيار قدره 0.400 A في المسلك النحاسي.

(a) ما نسبة كثافتَي التيارين في السلكين

(b) ما نسبة سرعتَي الانسياب في السلكين



Dr Mohammed Mossad

056 156 5813



CHAPTER 5

Current Density



Which of the following is true about **the conventional current**

- (a) In the same direction of electrons flow
- (b) Has the same direction of the current density
- (c) Always from the negative to the positive terminals of the battery
- (d) In the opposite direction of the electric ad field that causes the charges flow

أي من الآتي صحيح فيما يتعلق بالتيار الاصطلاحي ؟

- (a) يكون في نفس اتجاه تدفق الإلكترونات في الدائرة
- (b) يكون نفس اتجاه كثافة التيار
- (c) اتجاهه من القطب السالب إلى القطب الموجب للبطارية
- (d) يكون عكس اتجاه المجال الذي يسبب تدفق الشحنات

Two wires carry the same current, but if the area of the second wire is **2 times** the area of the first wire, which of the following is true

- (a) $J_1 = 2 J_2$
- (b) $J_1 = 1/2 J_2$
- (c) $J_1 = 4 J_2$
- (d) $J_1 = 1/4 J_2$

يحمل سلكان نفس التيار، ولكن إذا كانت مساحة السلك الثاني 2 أضعاف مساحة السلك الأول، فأي مما يلي صحيح؟

A conductor carries a current of **20 μA** . If the area of cross-section of the conductor is **90mm²** Calculate the value of **the current density?**

- (a) $2 \times 10^{-4} A/M^2$
- (b) $0.2 A/M^2$
- (c) $3 A/M^2$
- (d) $9 A/M^2$

يحمل موصل تياراً قدره **20 μA** إذا كانت مساحة المقطع العرضي **90mm²**

احسب قيمة كثافة التيار

Dr Mohammed Mossad
056 156 5813