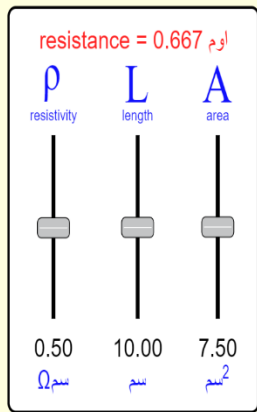
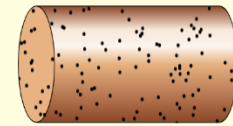


# (3-3) المقاومة النوعية

إ. د. وتقديم أستاذة / إيمان عبد الباسط  
معلمة فيزياء  
مدرسة خولة بنت حكيم (10-12)

عمان (ولاء)  
وانتماء  
عمان (علم وعمل)

$$R = \frac{\rho L}{A}$$



# التعلم القبلي رقم 11 صفحة 105 ك-ط



١١. أ. فرق الجهد الكهربائي عبر طرفي خلية ما هو الشغل المبذول لكل وحدة شحنة من الشحنة الكهربائية في الدائرة الخارجية.  
القوة الدافعة الكهربائية لخلية ما هو الشغل المبذول لكل كولوم من الشحنة الكهربائية في الدائرة الكاملة.

ب. ١.  $Q = It = 100 \times 3600 = 360000 \text{ C}$

٢.  $W = QV = 12 \times 360000 \text{ W}$

$W = 4.3 \times 10^6 \text{ J}$

١١. أ. اشرح الفرق بين فرق الجهد الكهربائي والقوة الدافعة الكهربائية.

ب. بطارية مقاومتها الداخلية مهملة، وقوتها الدافعة الكهربائية (12.0 V)، وسعتها الكلية المخزنة

(100 A h) (أمبير ساعة). احسب:

١. الشحنة الكهربائية الكلية التي يمكن أن توفرها.

٢. الطاقة الكلية التي يمكن أن تنقلها.

# اهداف التعلم ومعايير النجاح

عمان (ولاء وانتماء)

عمان (علم وعمل)

3-3 المقاومة النوعية		
4-3	يستخدم المعادلة $R = \rho L/A$	<ul style="list-style-type: none"><li>● يعرف مصطلح المقاومة النوعية.</li><li>● يستخدم المعادلة التي تربط المقاومة بالمقاومة النوعية في العمليات الحسابية، ويعيد ترتيب المعادلة بحسب الحاجة.</li><li>● يذكر كيف تختلف مقاومة الفلز ومقاومته النوعية باختلاف درجة الحرارة.</li></ul>

## التمهيد

- 1- اذكر نص قانون اوم ؟
- 2- ما وحدة قياس المقاومة الكهربائية ؟
- 3- ما العلاقة بين المقاومة الكهربائية وطول السلك ؟

- 1-المقاومة = فرق الجهد / شدة التيار  
(تناسب شدة التيار المار في موصل طرديا مع فرق الجهد بين طرفي الموصل عند ثبات درجة الحرارة
- 2- الاوم = فولت / امبير
- 3- طردية

$$R = \frac{V}{I}$$



ما العوامل التي تعتمد عليها مقاومة سلك  
فلزي؟

استخدام المحاكاة  
(المختبر  
الافتراضي

[https://phet.colorado.edu/sims/html/resistance-in-a-wire/latest/resistance-in-a-wire\\_all.html?locale=ar\\_SA](https://phet.colorado.edu/sims/html/resistance-in-a-wire/latest/resistance-in-a-wire_all.html?locale=ar_SA)

عمان (ولاء  
وانتماء)  
عمان (علم وعمل)

# مخطط الزهرة

$$\text{المقاومة} = \frac{\text{المقاومة النوعية} \times \text{الطول}}{\text{مساحة المقطع العرضي}}$$
$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$$\frac{\text{الطول}}{\text{مساحة المقطع العرضي}} \propto \text{المقاومة}$$
$$R \propto \frac{L}{A}$$

## المقاومة الكهربائية والنوعية

$$\frac{\text{المقاومة} \times \text{مساحة المقطع العرضي}}{\text{الطول}} = \text{المقاومة النوعية}$$
$$\rho = \frac{RA}{L}$$

وحدة المقاومة  
النوعية (اوم  
متر)

$$\text{المقاومة} \propto \text{الطول}$$
$$\frac{1}{\text{مساحة المقطع العرضي}} \propto \text{المقاومة}$$

### مصطلحات علمية

**المقاومة النوعية** Resistivity :

خاصية للمادة وهي مقياس  
لمقاومتها الكهربائية المعروفة

$$\text{بالمعادلة: } \rho = \frac{RA}{L}$$

# جدول المقاومة النوعية والعوامل المؤثرة علي المقاومة

يبين الجدول ١-٣ القيم النموذجية للمقاومة النوعية لبعض المواد، لاحظ أن وحدة المقاومة النوعية هي أوم متر (2 m) وهذا يختلف عن أوم لكل متر (Ω/m).

المادة	المقاومة النوعية (Ω m)
فضة	$1.60 \times 10^{-8}$
نحاس	$1.69 \times 10^{-8}$
نيكروم <sup>(١)</sup>	$1.30 \times 10^{-8}$
ألومنيوم	$3.21 \times 10^{-8}$
رصاص	$20.8 \times 10^{-8}$
منجانيين <sup>(ب)</sup>	$44.0 \times 10^{-8}$
يورিকা <sup>(ج)</sup>	$49.0 \times 10^{-8}$
زئبق	$69.0 \times 10^{-8}$
جرافيت	$800 \times 10^{-8}$
جرمانيوم	0.65
سيليكون	$2.3 \times 10^3$
زجاج بيركس	$10^{12}$
تفلون <sup>(د)</sup>	$10^{13} - 10^{16}$
كوارتز	$5 \times 10^{16}$

(أ) نيكروم: سبيكة من النيكل والنحاس والألمنيوم تستخدم في السخانات الكهربائية لأنها لا تتأكسد عند (1000 °C).

(ب) المنجانيين: سبيكة من (84% نحاس، و (12% منجنيز و (4% نيكل.

(ج) يورিকা (كونستانتان): سبيكة من (60% نحاس و (40% نيكل.

(د) التفلون: بولي رباعي فلوروإيثين.

الجدول ١-٣ المقاومة النوعية لمواد مختلفة عند درجة حرارة (20 °C).

1-الطول (توصيل توالي )

طردي

2-مساحة المقطع العرضي)

توصيل توازي )عكسي

3-نوع المادة المصنوع

منها السلك

4- درجة حرارة السلك

(طردي )

# استراتيجية الدقيقة الواحدة (12 صفحة 85 ك-ط)



## أسئلة

- ١٢) استخدم قيمة المقاومة النوعية للمنجانين المذكورة في الجدول ١-٣ لحساب طول سلك منجانين قطره (0.50 mm) يلزم لصنع ملفات مقاومة مقدارها:
- أ.  $1.0 \Omega$
  - ب.  $5.0 \Omega$
  - ج.  $10 \Omega$

١٢. أ. أعد ترتيب معادلة المقاومة،  $R = \frac{\rho L}{A}$ ، لتعطي

$$L = \frac{RA}{\rho}$$

حيث:

$$A = \frac{1}{4}\pi d^2$$

$$= \frac{1}{4} \times \pi \times (0.5 \times 10^{-3})^2 = 1.96 \times 10^{-7} \text{ m}^2$$

لذلك، الطول للمقاومة  $1.0 \Omega$  هو:

$$L = \frac{RA}{\rho} = \frac{1.0 \times 0.2 \times 10^{-6}}{44.0 \times 10^{-8}} = 0.45 \text{ m} \approx 0.5 \text{ m}$$

ب. الطول للمقاومة  $5.0 \Omega$  هو:

$$L = 5.0 \times 0.45 = 2.2 \text{ m}$$

ج. الطول للمقاومة  $10 \Omega$  هو:

$$L = 10 \times 0.45 = 4.5 \text{ m}$$



نشاط ختامي (رقم  
1صفحة 74ك-ن



المقاومة النوعية =  $\frac{\text{المقاومة} \times \text{مساحة المقطع العرضي}}{\text{الطول}}$

$$\rho = \frac{RA}{L}$$

### نشاط ٣-٤ المقاومة النوعية والمقاومة: الأساسيات

#### مصطلحات علمية

المقاومة النوعية

Resistivity: خاصية

للمادة وهي مقياس

لمقاومتها الكهربائية

المعرّفة بالمعادلة:

$$\rho = \frac{RA}{L}$$

يساعدك هذا النشاط على التفكير في العلاقة بين المقاومة والطول والمساحة، والاختلاف بين المقاومة والمقاومة النوعية. يمكن إجراء بعض الحسابات البسيطة فقط من خلال معرفة أن المقاومة تتناسب طردياً مع الطول ولكنها تتناسب عكسياً مع مساحة المقطع العرضي. لمساعدتك في استخدام الوحدة الصحيحة للمقاومة النوعية ووحدات الكميات الكهربائية الأخرى، سوف تتدرّب على تحويل الوحدات إلى وحدات النظام الدولي الأساسية.

١. أ. اكتب المعادلة اللفظية التي تعرّف المقاومة النوعية لمادة ما.

.....

ب. اشرح الفرق بين المقاومة والمقاومة النوعية.

.....

الواجب رقم  
4و5و6و7  
ص76ك-ن

# (3-3)تابع المقاومة النوعية الاستقصاء العملي (1-3)المقاومات النوعية لسلك فلزي



- اعداد وتقديم أستاذة / ايمان عبدالباسط
- معلمة فيزياء
- مدرسة خولة بنت حكيم(10-12)



$$R = \frac{\rho L}{A}$$

resistance = 0.667 اوم

$\rho$ resistivity	$L$ length	$A$ area
0.50 سم	10.00 سم	7.50 سم <sup>2</sup>

# التعلم القبلي رقم 14 صفحة 86 ك-ط



١٣. حجم النحاس (V) = الطول (L) × مساحة المقطع العرضي (A)

$$L = \frac{V}{A}$$

وبالتالي، فإن المقاومة:

$$R = \frac{\rho V}{A^2} = \frac{1.69 \times 10^{-8} \times 1.0 \times 10^{-6}}{(4.0 \times 10^{-7})^2} = 0.11 \Omega$$

١٤. أ. المقاومة،  $R = \frac{\rho L}{A}$ .

نعلم أن الطول الأول،  $L_1 = 1.0 \text{ m}$ ، وكذلك المقاومة النوعية للنحاس  $\rho$ ، ومقاومته ( $R_1$ ). لذلك، مساحة المقطع العرضي من السلك:

$$A = \frac{\rho L_1}{R_1}$$

بالتالي:

$$\frac{\rho}{A} = \frac{R_1}{L_1}$$

مقاومة سلك طوله 5.0 m هي:

$$R_2 = \frac{\rho L_2}{A} = \frac{L_2 R_1}{L_1} = \frac{5.0 \times 0.50}{1.0} = 2.5 \Omega$$

ب. المساحة  $A = \frac{1}{4} \pi d^2$ ، لذلك فإن انخفاض القطر إلى النصف يقلل مساحة المقطع العرضي إلى الربع. وبما أن المقاومة تتناسب عكسيًا مع مساحة المقطع العرضي، فإن انخفاض القطر إلى النصف يؤدي إلى زيادة المقاومة إلى 4 أمثال. لذلك، المقاومة هي:

$$R = 0.50 \times 4 = 2.0 \Omega$$

١٥. 40 Ω: يزداد مقدار المقاومة إلى 4 أمثالها (لأن مساحة المقطع العرضي قد انخفضت إلى النصف وتضاعف الطول).

١٣) قطعة من النحاس حجمها  $(1.0 \text{ cm}^3)$  شُكِّل منها سلك طويل مساحة مقطعه العرضي  $(4.0 \times 10^{-7} \text{ m}^2)$ . احسب مقاومته (استخدم قيمة المقاومة النوعية للنحاس من الجدول ٣-١).

١٥) قطعة من سلك فولاذي لها مقاومة  $(10 \Omega)$  تمددت إلى ضعف طولها الأصلي. قارن مقاومتها بعد التمدد بمقاومتها الأصلية.

١٤) سلك نحاسي طوله  $(1.0 \text{ m})$ ، ومقاومته  $(0.50 \Omega)$ .

أ. احسب مقاومة طول  $(5.0 \text{ m})$  من السلك نفسه.

ب. كم ستكون مقاومة سلك من النحاس طوله  $(1.0 \text{ m})$  له نصف مقدار قطر السلك الأصلي؟



# اهداف التعلم ومعايير النجاح

عمان (ولاء وانتماء)

عمان (علم وعمل)

3-3 المقاومة النوعية		
4-3	يستخدم المعادلة $R = \rho L/A$	<ul style="list-style-type: none"><li>● يعرف مصطلح المقاومة النوعية.</li><li>● يستخدم المعادلة التي تربط المقاومة بالمقاومة النوعية في العمليات الحسابية، ويعيد ترتيب المعادلة بحسب الحاجة.</li><li>● يذكر كيف تختلف مقاومة الفلز ومقاومته النوعية باختلاف درجة الحرارة.</li></ul>



# التمهيد

1- ما العوامل التي تعتمد عليها مقاومة سلك فلزي ؟

- 1-الطول (توصيل توالي ) طردي
- 2- مساحة المقطع العرضي( توصيل توازي ) عكسي
- 3-نوع المادة المصنوع منها السلك
- 4- درجة حرارة السلك (طردي )

المقاومة =  $\frac{\text{المقاومة النوعية} \times \text{الطول}}{\text{مساحة المقطع العرضي}}$

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

# فيديو يوضح خطوات العمل في الاستقصاء (شاهد ونفذ الخطوات مع تسجيل الملاحظات والنتائج

شاهد ودون  
ثم نفذ

<https://www.youtube.com/watch?v=XtWR2S3sSPM>

عمان (ولاء  
وانتماء)  
عمان (علم وعمل)

## التحليل والاستنتاج والتقييم

أ. احسب مساحة المقطع (A) للسلك باستخدام العلاقة:

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$A = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

ب. ارسم تمثيلاً بيانياً لـ (R) على المحور (y) مقابل (l) على المحور (x).

### مهم

قم بقياس وتسجيل  $d$   
بوحد mm، ولكن لحساب  
 $A$ ، قم بتحويل  $d$  إلى وحدة  
الم لأن قيم المقاومة  
النوعية مذكورة بوحد  
أوم متر  $\Omega \cdot \text{m}$ .

## النتائج

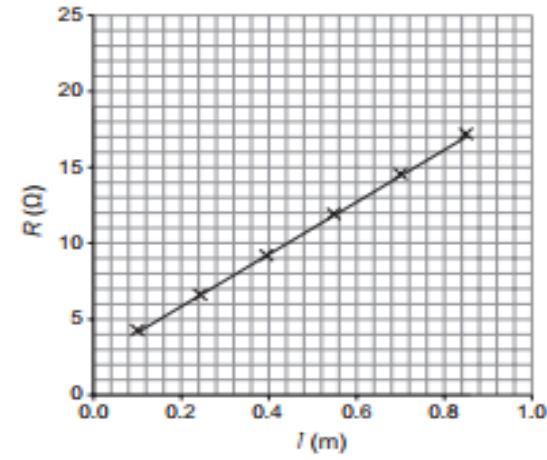
$l$ (m)	$R$ ( $\Omega$ )
0.100	
0.250	
0.400	
0.550	
0.700	
0.850	

الجدول ٣-٦: جدول تسجيل النتائج.

$$d = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

المقاومة الكلية للسلكين الموصلين  $\Omega = \dots\dots\dots$

**النتائج +  
التحليل  
والتفسير**



الشكل ١-٣

د.  $\text{الميل} = \frac{(17 - 4)}{(0.85 - 0.10)} = 17.3$

هـ. نقطة التقاطع مع المحور الصادي من الاستقراء عند تمديد الخط = 2.35

و.  $\rho = 17.3 \times 2.8 \times 10^{-8} = 4.84 \times 10^{-7} \Omega m$

ز. كونستانتان بقطر 0.19 mm

ح.  $1.2 \times 10^{-8} = 17.3 \times A$

ط. إذا كان  $\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega m$ ، و  $A = 2.8 \times 10^{-8} m^2$  فإن  $R = 0.6 \Omega$  (صغيرة جدًا).

أو  $17.3 \times A = 1.7 \times 10^{-8}$

$A = 9.83 \times 10^{-10} m^2$

$\Rightarrow d^2 = \frac{4A}{\pi} = 1.26 \times 10^{-9} m^2$

$d = 3.54 \times 10^{-5} m = 0.0354 mm$  (سميك جدًا).

ي. نقطة التقاطع (y) يجب أن تعطي مقاومة الأسلاك الموصلة، فالمقارنة بين مقاومة الأسلاك الموصلة ونقطة التقاطع (y)

يجب أن تعطي قيم مشابهة (بالنسبة إلى نتائج الطلبة).



# استراتيجية الدقيقة الواحدة (رقم 13 صفحة 105 ك-ط

١٣ يتكوّن عنصر تسخين كهربائي من سلك نيكروم قطره (0.40 mm) وطوله (5.0 m). ومقاومة هذا العنصر هي ( $R_1$ ). عنصر تسخين آخر مصنوع أيضاً من النيكروم طوله (2.0 m) وقطره (0.20 mm). هذا العنصر له مقاومة ( $R_2$ ). ما العلاقة بين ( $R_1$ ) و ( $R_2$ )؟

أ.  $R_2 = 0.80 R_1$

ب.  $R_2 = 1.6 R_1$

ج.  $R_2 = 5.0 R_1$

د.  $R_2 = 10 R_1$

(ب)

# (3-3) تطبيقات علي المقاومة النوعية

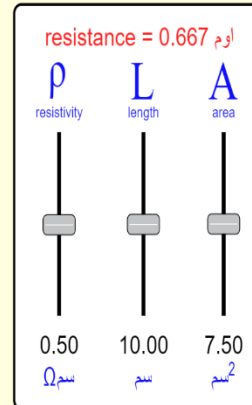
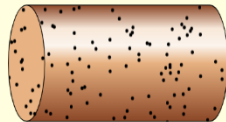
• اعداد وتقديم أستاذة / ايمان عبدالباسط

• معلمة فيزياء

• مدرسة خولة بنت حكيم (10-12)



$$R = \frac{\rho L}{A}$$



عمان (ولاء

وانتماء )

عمان (علم وعمل)

رقم 14 صفحة  
86 ك-ط

التعلم القبلي

١٣. حجم النحاس (V) = الطول (L) × مساحة المقطع العرضي (A)

$$L = \frac{V}{A}$$

وبالتالي، فإن المقاومة:

$$R = \frac{\rho V}{A^2} = \frac{1.69 \times 10^{-8} \times 1.0 \times 10^{-6}}{(4.0 \times 10^{-7})^2} = 0.11 \Omega$$

١٤. أ. المقاومة،  $R = \frac{\rho L}{A}$

نعلم أن الطول الأول،  $L_1 = 1.0 \text{ m}$ ، وكذلك المقاومة النوعية للنحاس  $\rho$ ، ومقاومته ( $R_1$ ). لذلك، مساحة المقطع العرضي من السلك:

$$A = \frac{\rho L_1}{R_1}$$

بالتالي:

$$\frac{\rho}{A} = \frac{R_1}{L_1}$$

مقاومة سلك طوله 5.0 m هي:

$$R_2 = \frac{\rho L_2}{A} = \frac{L_2 R_1}{L_1} = \frac{5.0 \times 0.50}{1.0} = 2.5 \Omega$$

ب. المساحة  $A = \frac{1}{4}\pi d^2$ ، لذلك فإن انخفاض القطر إلى النصف يقلل مساحة المقطع العرضي إلى الربع. وبما أن المقاومة تتناسب عكسيًا مع مساحة المقطع العرضي، فإن انخفاض القطر إلى النصف يؤدي إلى زيادة المقاومة إلى 4 أمثال. لذلك، المقاومة هي:

$$R = 0.50 \times 4 = 2.0 \Omega$$

١٥. 40  $\Omega$ : يزداد مقدار المقاومة إلى 4 أمثالها (لأن مساحة المقطع العرضي قد انخفضت إلى النصف وتضاعف الطول).

عمان (ولاء)

وانتماء

عمان (علم وعمل)

# اهداف التعلم ومعايير النجاح

عمان (ولاء وانتماء)

عمان (علم وعمل)

3-3 المقاومة النوعية		
4-3	يستخدم المعادلة $R = \rho L/A$	<ul style="list-style-type: none"><li>● يعرف مصطلح المقاومة النوعية.</li><li>● يستخدم المعادلة التي تربط المقاومة بالمقاومة النوعية في العمليات الحسابية، ويعيد ترتيب المعادلة بحسب الحاجة.</li><li>● يذكر كيف تختلف مقاومة الفلز ومقاومته النوعية باختلاف درجة الحرارة.</li></ul>



# التمهيد

- 1- ما القانون المستخدم لحساب المقاومة الكهربائية لسلك فلزي؟
- 2- ما النص الرياضي لقانون اوم

المقاومة =  $\frac{\text{المقاومة النوعية} \times \text{الطول}}{\text{مساحة المقطع العرضي}}$

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$$R = \frac{V}{I}$$

عمان (ولاء)  
وانتماء )  
عمان (علم وعمل)



# استراتيجية الدقيقة الواحدة (رقم 13 صفحة 86 ك-ط)

١٣- حجم النحاس (V) = الطول (L) × مساحة المقطع العرضي (A)

$$L = \frac{V}{A}$$

وبالتالي، فإن المقاومة:

$$R = \frac{\rho V}{A^2} = \frac{1.69 \times 10^{-8} \times 1.0 \times 10^{-6}}{(4.0 \times 10^{-7})^2} = 0.11 \Omega$$

١٤- أ. المقاومة،  $R = \frac{\rho L}{A}$

تعلم أن الطول الأول،  $L_1 = 1.0 \text{ m}$ ، وكذلك المقاومة النوعية للنحاس  $\rho$ ، ومقاومته ( $R_1$ ). لذلك، مساحة المقطع العرضي من السلك:

$$A = \frac{\rho L_1}{R_1}$$

بالتالي:

$$\frac{\rho}{A} = \frac{R_1}{L_1}$$

مقاومة سلك طوله 5.0 m هي:

$$R_2 = \frac{\rho L_2}{A} = \frac{L_2 R_1}{L_1} = \frac{5.0 \times 0.50}{1.0} = 2.5 \Omega$$

ب. المساحة  $A = \frac{1}{4} \pi d^2$ ، لذلك فإن انخفاض القطر إلى النصف يقلل مساحة المقطع العرضي إلى الربع. وبما أن المقاومة تتناسب عكسياً مع مساحة المقطع العرضي، فإن انخفاض القطر إلى النصف يؤدي إلى زيادة المقاومة إلى 4 أمثال. لذلك، المقاومة هي:

$$R = 0.50 \times 4 = 2.0 \Omega$$

١٥- 40  $\Omega$ : يزداد مقدار المقاومة إلى 4 أمثالها (لأن مساحة المقطع العرضي قد انخفضت إلى النصف وتضاعف الطول).

١٥) قطعة من سلك فولاذي لها مقاومة ( $10 \Omega$ ) تمددت إلى ضعف طولها الأصلي. قارن مقاومتها بعد التمدد بمقاومتها الأصلية.

١٣) قطعة من النحاس حجمها ( $1.0 \text{ cm}^3$ ) شكّل منها سلك طويل مساحة مقطعه العرضي ( $4.0 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ ). احسب مقاومته (استخدم قيمة المقاومة النوعية للنحاس من الجدول ٣-١).

١٤) سلك نحاسي طوله (1.0 m)، ومقاومته ( $0.50 \Omega$ ).

أ. احسب مقاومة طول (5.0 m) من السلك نفسه.

ب. كم ستكون مقاومة سلك من النحاس طوله (1.0 m) له نصف مقدار قطر السلك الأصلي؟

عمان (ولاء

وانتماء )

عمان (علم وعمل )

(البطاقات

الملونة

كل مجموعة تختار  
بطاقة )

رقم 16 صفحة  
106 ك-ط

رقم 14 صفحة  
105 ك-ط

رقم 14 صفحة  
105 ك-ط

رقم 16 صفحة  
106 ك-ط

رقم 15 صفحة  
105 ك-ط

رقم 15 صفحة  
105 ك-ط

١٤. أ. المقاومة:

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{1.3 \times 10^{-8} \times 1.5}{0.008 \times 10^{-6}} = 2.4 \Omega$$

$$L = \frac{RA}{\rho} = \frac{30 \times 8.0 \times 10^{-4}}{1.30 \times 10^{-8}} = 18.5 = 18 \text{ m. ب.}$$

١٦. أ. بما أن  $R = \frac{\rho L}{A}$ ، و  $A$  تساوي السُمك  $\times$  العرض. لذلك يكون السُمك:

$$t = \frac{\rho L}{Rw} = \frac{2.3 \times 10^3 \times 36 \times 10^{-3}}{1.1 \times 10^6 \times 32 \times 10^{-3}}$$

$$= 0.0023 \text{ m (2.3 mm)}$$

$$\text{ب. } I = \frac{V}{R} = \frac{12}{1.1 \times 10^6} = 1.1 \times 10^{-5} \text{ A}$$

٢. بما أن  $R = \frac{\rho L}{A}$ ، فإن:

$$A = \frac{\rho L}{R} = \frac{1.69 \times 10^{-8} \times 5.0}{6.25}$$

$$= 1.35 \times 10^{-8} \text{ m}^2 \approx 1.4 \times 10^{-8} \text{ m}^2$$

بما أن  $A = \frac{1}{4}\pi d^2$ ، فإن،

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 1.352 \times 10^{-8}}{\pi}}$$

$$= 1.3 \times 10^{-4} \text{ m}$$

ج. ستتخفض شدة التيار، نظرًا لأن مقاومة السلك تتناسب عكسيًا مع مساحة المقطع، فعندما تضيق الحزمة التي يُصنع منها السلك فإن مقاومته ستزداد. فتتخفض شدة التيار الكهربائي.

$\rho$

١٥. أ. مساحة مقطع السلك ونوع مادته.

$$\text{ب. ١. } R = \frac{V}{I} = \frac{1.5}{0.24} = 6.25 \Omega = 6.3 \Omega$$



رقم 17 (أ+ب)  
صفحة 106 ك-  
ط

عمان (ولاء  
وانتماء)  
عمان (علم وعمل)

(فكر - زواج -  
شارك)

عدم اليقين الفعلي في قيمة المقاومة  
النوعية:

$$= 1.56 \times 10^{-8} \times \frac{15.8}{100} = 0.25 \times 10^{-8} \Omega m$$

$$\rho = \frac{RA}{L}$$

$$= \frac{R\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2}{2.25} = \frac{0.28 \times \pi \times \left(\frac{0.4 \times 10^{-3}}{2}\right)^2}{2.25}$$
$$= 1.56 \times 10^{-8} \Omega m$$

ب. ١. عدم اليقين في القطر:

$$= \frac{0.02}{0.40} \times 100\% = 5.0\%$$

عدم اليقين في الطول:

$$= \frac{0.05}{2.25} \times 100\% = 2.2\% \approx 2\%$$

عدم اليقين في المقاومة:

$$= \frac{0.01}{0.28} \times 100\% = 3.6\% \approx 4\%$$

٢. عدم اليقين في كل المتغيرات (عدم اليقين الكلي):

$$= (2 \times 5.0) + 2.2 + 3.6 = 15.8\%$$

