تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

الملف الوحدة الرابعة الدرس الثالث المقاومة الكهربائية وقانون أوم

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العلمي

روابط مواد الصف الحادي عشر العلمي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الثاني

1	مراجعات نهائية
2	المعلق في الفيزياء
3	الموضوعات التي تم تعليقها في الفترة الثانية
4	دفتر متابعة الطالب
5	ورقة تقويمية

❑ المقاومة الكهربائية رمزها (R).

هي الإعاقة التي تواجهها الإلكترونات أثناء انتقالها في الموصل بسبب تصادمها مع بعضها ومع ذرات الفلز المارة فيه.

- تحسب من العلاقة ⟸ $R = \frac{\rho L}{A}$

حيث: L : طول الموصل (السلك) بوحدة (m).

A: سماكة السلك (مساحة مقطع السلك) بوحدة m^2.

ρ (روو): المقاومة النوعية لمادة السلك و تعبر عن نوع السلك و تقاس بوحدة (Ω . m)

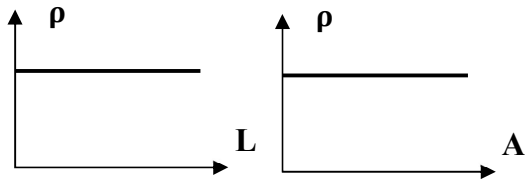
- تقاس المقاومة الكهربائية بوحدة الأوم (Ω) و يكافئ فولت/ امبير (Ω = V/A).
- **الأوم:** هي مقاومة موصل حين يكون فرق الجهد بين طرفيه (1V) ويسري فيه تيار شدته (1A).

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

❑ المقاومة النوعية لمادة الموصل (السلك) رمزها (ρ).

هي مقاومة السلك لمرور التيار فيه.

- تقاس بوحدة أوم متر (Ω.m).
- تتوقف على:
  (1) درجة الحرارة
  (2) نوع الموصل

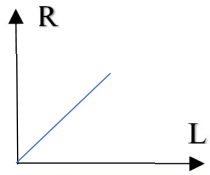


- لا تتوقف علي طول الموصل و لا تتوقف علي سماكة الموصل.
- تتوقف فقط علي نوع مادة الموصل عند ثبوت درجة الحرارة لذلك هي خاصية تميز المادة .

❑ العوامل التي تتوقف عليها المقاومة الكهربائية للموصل:-

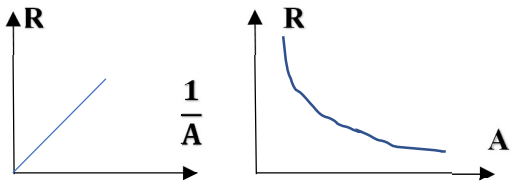
(1) المقاومة النوعية 2) طول الموصل (السلك) 3) مساحة مقطع (سماكة الموصل) 4) درجة الحرارة

- المقاومة الكهربائية تتناسب طرديا مع المقاومة النوعية لمادة الموصل.
- المقاومة الكهربائية تتناسب طرديا مع طول الموصل
  - ❖ في الموصل الطويل يكون معدل التصادم بين الالكترونات أكبر فتكون المقاومة الكهربائية أكبر
  - ❖ في الموصل القصير يكون معدل التصادمات بين الالكترونات أقل فتكون المقاومة الكهربائية أقل



$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2}$

- المقاومة الكهربائية تتناسب عكسيا مع سماكة الموصل
  - ❖ اذا كان الموصل سميك تكون مساحة مقطعه كبيرة فيكون معدل التصادمات بين الالكترونات فتصبح أقل المقاومة الكهربائية أقل
  - ❖ اذا كان الموصل رفيع تكون مساحة مقطعه صغيرة فيكون معدل التصادمات بين الالكترونات أكثر فتصبح المقاومة الكهربائية أكبر



$\frac{R_1}{R_2} = \frac{A_2}{A_1}$

- المقاومة الكهربائية تتناسب طرديا مع درجة الحرارة.
  - ❖ اذا ارتفعت درجة حرارة الموصل يزيد معدل السرعة فيزيد معدل التصادمات بين الالكترونات فتصبح المقاومة الكهربائية اكبر
  - ❖ اذا انخفضت درجة حرارة الموصل يقل معدل سرعة الالكترونات فيقل معدل التصادمات بين الالكتروناتفتصبح المقاومة الكهربائية اقل .

- **المواد فائقة التوصيل الكهربائي :-** هي مواد مقاومتها منعدمة عند درجات منخفضة جدا

❑ أمثلة علي المقاومة الكهربائية

(1) سلك طوله (25m) ومساحة مقطعه $2mm^2$ ومقاومته النوعية $2.6 \times 10^{-7}\ \Omega m$. احسب المقاومة الكهربائية للموصل.

---

(2) سلك طوله (10m) ومساحة مقطعه $0.015cm^2$ ومقاومته الكهربائية 5Ω احسب المقاومة النوعية لمادة السلك.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

---

(3) سلك طوله (30m) ومقاومته النوعية 3.5×10^{-7} احسب مساحة مقطعه التي يجعل المقاومة الكهربائية للسلك ($3\ \Omega$).

---

(4) سلك مساحة مقطعه $1 \times 10^{-6}\ m^2$ ومقاومته النوعية $3 \times 10\text{-}7\ \Omega.m$ احسب طول الموصل الذي يجعل المقاومة الكهربائية ($6\ \Omega$).

---

(5) سلك مساحة مقطعه $2cm^2$ و مقاومته الكهربائية $5\ \Omega$ فاذا زادت مساحة مقطعه و اصبحت $4\ cm^2$ فان مقاومته الكهربائية تصبح .....

---

(6) سلك طولة 10 m مقاومته الكهربائية $2\ \Omega$ فاذا قل طوله و اصبح 6 m فان مقاومته الكهربائية تصبح .....

❑ قانون أوم

➢ أنواع المقاومة:

(1) مقاومة ثابتة

(2) مقاومة متغيرة (ريوستات)

➢ اجهزة القياس:

1- الأميتر جهاز يقاس شدة التيار ويوصل في الدائرة على التوالي.

2-الفولتميتر جهاز يقاس فرق الجهد يسمى يوصل بين طرفي المقاومة على التوازي.

3-الأوميتر جهاز يقاس المقاومة الكهربائية يسمى يوصل في الدائرة على التوالي.

➢ الدائرة الكهربائية:- هي مسار مغلق تنساب الإلكترونات خلاله.

➢ تتكون الدائرة الكهربائية من:

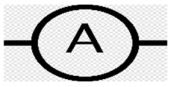
موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

1- مصدر جهد (بطارية) يمد الدائرة بالجهد ليستمر التيار.

2- مقاومة متغيرة (ريوستات) للتحكم في مقدار الجهد والتيار.

3- المقاومة الثابتة: لمعرفة مقدار الجهد والتيار المار.

4- فولتميتر: لقياس فرق الجهد.



5- أميتر: لقياس شدة التيار.

6- أسلاك توصيل: لربط مكونات الدائرة.

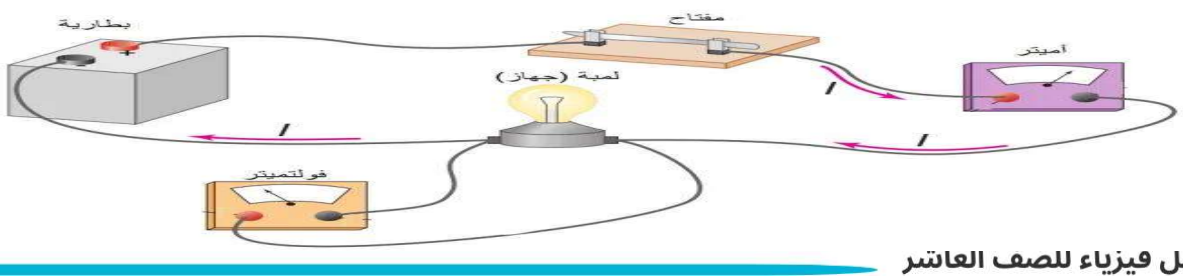
7- مفتاح كهربائي: لفتح وغلق الدائرة.

8- مصباح :- شدة اضائته تبين مقدار شدة التيار

➢ أنواع التيار المار في الدائرة:

❖ تيار فعلي (إلكتروني) :- هو حركة الالكترونات من القطب السالب للقطب الموجب للبطارية (داخل البطارية نفسها)

❖ تيار الاصطلاحي :- هو حركة الالكترونات من القطب الموجب للقطب السالب للبطارية (خلال الدائرة)

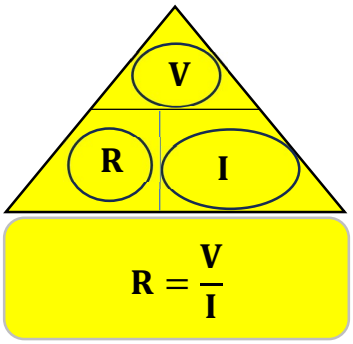


الدرس الثالث :- المقاومة الكهربائية و قانون اوم

➢ ربط العالم الألماني جورج أوم كلاً من شـــدة التيار (I) وفرق الجهد (V) والمقاومة الكهربائية (R) في علاقة واحدة ســـميت باسمه (قانون أوم)،

❖ قانون أوم

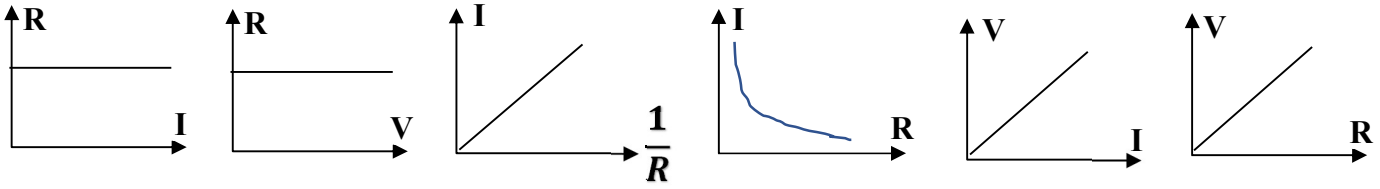
فرق الجهد بين طرفي مقاومة ثابتة تتناسب طرديًا مع شدة التيار المارة فيه عند ثبوت درجة الحرارة



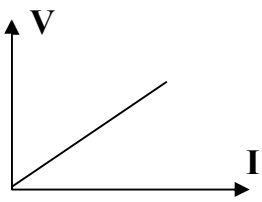
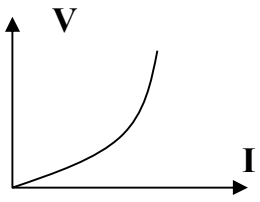
موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

➢ ملاحظات:

❖ وجد أوم أن النسبة بين فرق الجهد وشدة التيار مقدار ثابت دائمًا ويساوي مقدار المقاومة الكهربائية الثابتة (R)
❖ عند ثبوت المقاومة (R) يتناسب فرق الجهد طرديًا مع شدة التيار.
❖ عند ثبوت التيار (I) يتناسب فرق الجهد طرديًا مع المقاومة الكهربائية للموصل
❖ عند ثبوت الجهد (V) يتناسب شدة التيار عكسيًا مع المقاومة الكهربائية للموصل.
❖ المقاومة الكهربائية لا تتوقف علي فرق الجهد و لا تتوقف شدة التيار فهي تتوقف فقط علي عواملها



❖ عند مرور التيار في سلك او موصل تزداد درجة حرارة الموصل فتتغير قيمة المقاومة و لا يتحقق قانون اوم
لذلك يراعي عند اجراء تجربة اوم ان تفتح الدائرة و تغلق بسرعة او استخدام تيار شدته صغيرة .
❖ ثبوت درجة الحرارة شرط أساسي عند تطبيق قانون اوم و لذلك لضمان ثبوت المقاومة التي تتغير بتغير درجة الحرارة .
❖ الفرق بين المقاومات الاومية و المقاومات اللاومية .

وجة المقارنة	مقاومات أومية	مقاومات لا أومية
التعريف	مقاومات تجعل التيار يتغير بنحو ثابت مع فرق الجهد	مقاومات تجعل التيار يتغير بنحو غير ثابت مع فرق الجهد
الخصائص	➢ مقدارها ثابت ➢ تحقق قانون أوم	➢ مقدارها متغير ➢ لا تحقق قانون أوم
العلاقة بين الـ V و I	علاقة طردية خطية (خط مستقيم) 	علاقة طردية لا خطية (منحنى) 

اهم التعليلات

(1) علل/ وجود مقاومة للتيار أثناء انتقاله في موصل او الدائرة الكهربائية .

ج / بسبب تصادم الإلكترونات مع بعضها ومع ذرات الموصل المارة فيه.

(2) علل/ يلزم بذل شغل لنقل الشحنات الكهربائية بين نقطتين في الدائرة .

ج / للتغلب علي المقاومة الكهربائية بين هاتين النقطتين.

(3) علل / تعتبر المقاومة النوعية خاصية مميزة للمادة عند ثبوت درجة الحرارة

ج / لانها تتوقف علي نوع المادة فقط عند ثبوت درجة الحرارة

(4) علل/ المقاومة الكهربائية لسلك من النحاس اقل من المقاومة الكهربائية لسلك من الألومنيوم لهما نفس الطول و مساحة المقطع و في نفس درجة الحرارة .

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

ج / لان المقاومة النوعية لمادة سلك النحاس اقل من المقاومة النوعية لمادة سلك النحاس حيث المقاومة الكهربائية تتناسب طرديا مع المقاومة النوعية لمادة الموصل

(5) علل/ يفضل استخدام اسلاك من النحاس في التوصيلات الكهربائية .

ج / لان المقاومة النوعية لمادة سلك النحاس صغيرة فتكون مقاومته الكهربائية صغيرة و توصيله للتيار اكبر .

(6) علل/ مقاومة الاسلاك الطويلة اكبر من مقاومة الاسلاك القصيرة .

ج / لان المقاومة الكهربائية تتناسب طرديا مع طول الموصل

او

ج / لان في الموصل الطويل يكون معدل التصادم بين الالكترونات أكبر فتكون المقاومة الكهربائية أكبر بينما في الموصل القصير يكون معدل التصادمات بين الالكترونات أقل فتكون المقاومة الكهربائية أقل

(7) علل/ مقاومة الاسلاك السميكة اكبر من مقاومة الاسلاك الرفيعة .

ج / لان المقاومة الكهربائية تتناسب عكسيا مع مساحة مقطع الموصل (سماكة الموصل)

او

ج / لان في الموصل السميك يكون معدل التصادم بين الالكترونات أقل فتكون المقاومة الكهربائية أقل بينما في الموصل الرفيع يكون معدل التصادمات بين الالكترونات أكبر فتكون المقاومة الكهربائية أكبر

(8) علل/ بزيادة درجة حرارة الموصل تزداد مقاومته الكهربائية .

ج / لان المقاومة الكهربائية تتناسب طرديا مع درجة الحرارة

او

ج / لانه بزيادة درجة حرارة الموصل يزيد معدل السرعة فيزيد معدل التصادمات بين الالكترونات فتصبح المقاومة الكهربائية اكبر بينما بانخفاض درجة حرارة الموصل يقل معدل سرعة الالكترونات فيقل معدل التصادمات بين الالكترونات فتصبح المقاومة الكهربائية اقل

(9) علل/ يراعي عند اجراء تجربة اوم ان تفتح الدائرة و تغلق بسرعة او استخدام تيار شدته صغيرة .

ج / حتي لا تزداد درجة حرارة الموصل نتيجة مرور التيار فتتغير قيمة المقاومة و لا يتحقق قانون اوم

(10) علل/ ثبوت درجة الحرارة شرط أساسي عند تطبيق قانون اوم .

ج / لضمان ثبوت المقاومة الكهربائية التي تتغير بتغير درجة الحرارة .

ماذا يحدث مع التفسير

(1) ماذا يحدث لتوصيل التيار الكهربائي عند استبدال سلك الومنيوم باخر نحاس ممثال له في الطول و السمك و في نفس درجة الحرارة
- الحدث :- يزيد .
- التفسير:- لان المقاومة النوعية لمادة سلك النحاس صغيرة فتكون مقاومته الكهربائية صغيرة و توصيله للتيار

(2) ماذا يحدث لمقدار المقاومة الكهربائية لموصل عند زيادة طوله للمثلين (للضعف) .
- الحدث :- تزيد للمثلين (للضعف) .
- التفسير:- لان المقاومة الكهربائية تتناسب طرديا مع طول الموصل ($R \alpha L$)

(3) ماذا يحدث لمقدار المقاومة الكهربائية لموصل عند زيادة مساحة مقطعه (سماكته) للمثلين (للضعف) .
- الحدث :- تقل للنصف .
- التفسير:- لان المقاومة الكهربائية تتناسب عكسيا مع مساحة مقطع الموصل ($R \alpha \frac{1}{A}$)

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(4) ماذا يحدث لمقدار المقاومة الكهربائية لموصل عندما تقل درجة الحرارة .
- الحدث :- تقل .
- التفسير:- لان بانخفاض درجة حرارة الموصل يقل معدل سرعة الالكترونات فيقل معدل التصادمات بينها
فتصبح المقاومة الكهربائية اقل (او لان المقاومة الكهربائية تتناسب طرديا درجة الحرارة) ($R \alpha T$)

(5) ماذا يحدث لمقدار المقاومة النوعية لسلك عندما يقل او يزيد طوله عند ثبوت باقي العوامل .
(5) ماذا يحدث لمقدار المقاومة النوعية لسلك عندما يقل او تزيد مساحة مقطعه عند ثبوت باقي العوامل .
- الحدث :- لا تتغير (تظل ثابته) .
- التفسير:- لان المقاومة النوعية خاصية مميزة للمادة تتوقف فقط علي نوع مادة السلك و درجة حرارته .

(6) ماذا يحدث لمقدار شدة التيار المار في مقاومة ثابتة اذا قل فرق الجهد بين طرفيها للنصف .
- الحدث :- يقل للنصف .
- التفسير:- لان فرق الجهد بين طرفي مقاومة ثابتة تتناسب طرديًا مع شدة التيار المارة فيه عند ثبوت درجة الحرارة ($V \alpha I$).

(11) ماذا يحدث لمقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي موصل اذا زادت المقاومة الكهربائية عند ثبوت شدة التيار .
- الحدث :- يزيد .
- التفسير:- لان فرق الجهد تتناسب طرديًا مع المقاومة الكهربائية عند ثبوت شدة التيار ($V \alpha R$).

(12) ماذا يحدث لمقدار شدة التيارالمارفي موصل اذا زادت المقاومة الكهربائية عند ثبوت فرق الجهد الكهربائي بين طرفيه.
- الحدث :- يقل .
- التفسير:- لان شدة التيار تتناسب عكسيا مع المقاومة الكهربائية عند ثبوت فرق الجهد ($I \alpha \frac{1}{R}$)

(13) ماذا يحدث لمقدارالمقاومة الكهربائية اذا زادت او قلت شدة التيارالمارفي موصل عند ثبوت فرق الجهد الكهربائي بين طرفيه.
(13) ماذا يحدث لمقدارالمقاومة الكهربائية اذا زاد او قل فرق الجهد الكهربائي بين طرفي موصل عند ثبوت شدة التيارالمارفيه
- الحدث :- لا تتغير (تظل ثابتة).
- التفسير:- لان المقاومة الكهربائية لا تتوقف علي فرق الجهد او شدة التيار بل تتوقف علي عواملها فقط .

❑ تمارين على المقاومة و قانون اوم

(1) موصل يمر فيه تيار شدته (5 A) وفرق الجهد بين طرفين (10 V). احسب مقاومة الموصل الكهربائية.

---

(2) موصل يمر فيه تيار شدته (3 A) ومقاومته الكهربائية (6 Ω). احسب فرق الجهد بين طرفيه

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

---

(3) مقاومة كهربائية مقدارها (4 Ω) احسب شدة التيار المارة فيهما إذا كان فرق الجهد بين طرفيها (12V).

---

(4) موصل طوله (25 m) ومساحة مقطعة $2\ mm^2$ يمر فيه تيار شدته (5 A) وفرق الجهد بين طرفيه (10 V) احسب:

(1) المقاومة الكهربائية للموصل.

(2) المقاومة النوعية لمادة الموصل.

---

(5) موصل طوله (10m) ومساحة مقطعه $1.3 \times 10^{-6}\ m^2$ ومقاومته النوعية $2.6 \times 10^{-7}\ \Omega m$ وفرق الجهد بين طرفيه (12 V).

(1) احسب المقاومة الكهربائية.

(2) شدة التيار المار في الموصل.

(6) تيار شدته (5 A) يمر في سلك في نصف دقيقة حيث فرق الجهد بين طرفي السلك (12 V). احسب ما يلي:

(أ) كمية الشحنة الكهربية المارة في السلك.

(ب) الشغل المبذول (الطاقة) اللازم لنقل هذه الشحنة في السلك.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(ج) عدد الإلكترونات المارة في السلك حيث ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C).

---

(7) بطارية تبذل طاقة (270 J) على شحنة (30 C) في دائرة كهربية. احسب ما يلي:

(أ) فرق جهد هذه البطارية.

(ب) شدة التيار المار في الدائرة في زمن قدره (10) ثواني. ‘

---

(8) في تجربة أوم كان فرق الجهد بين طرفي السلك (10 V) وكانت شدة التيار فيه (2 A). احسب ما يلي:

(أ) مقاومة السلك.

(ب) طول السلك إذا كانت مقاومته النوعية (1.6×10^{-8} Ω.m) ومساحة مقطعه $3\ mm^2$

(9) سلك معدني طوله (200 m) ومساحة مقطعه ($2 \times 10^{-6} m^2$) ومقاومته النوعية ($2.5 \times 10^{-8} \Omega.m$) احسب ما يلي:

(أ) مقاومة السلك.

(ب) فرق الجهد بين طرفي السلك عندما يمر به تيار شدته (4 A).

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(10) سلك معدني طوله (500 m) ومساحة مقطعه ($0.5\ cm^2$) وفرق الجهد بين طرفيه (210 V) وكانت شدة التيار المار فيه (8 A). احسب ما يلي:

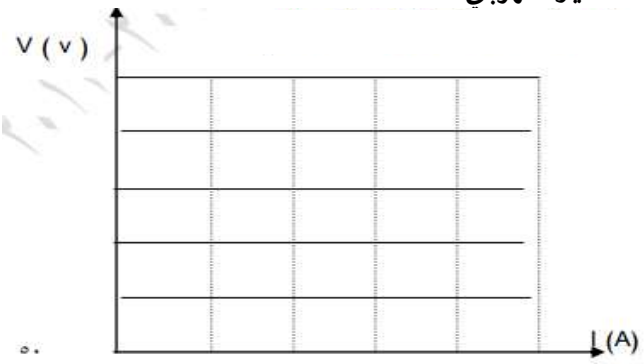
(أ) المقاومة الكهربية للسلك.

(ب) المقاومة النوعية لمادة السلك.

11- أثناء إجراء تجربة لدراسة العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار باستخدام سلك معدني منتظم طوله 4 m ومساحة مقطعه $2 \times 10\text{-}5\ m^2$ حصلنا على النتائج التالية:

V (v)	0.2	0.4	0.6	0.8	1
I (A)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

(أ) ارسم على المحاور في الشكل التالي العلاقة البيانية بين فرق الجهد وشدة التيار الكهربائي.



(ب) استنتج العلاقة بين فرق الجهد الكهربائي وشدة التيار.

(ج) احسب المقاومة النوعية للسلك.