ملخص الفيزياء - الصف الثالث الثانوي

الفصل الأول: التيار الكهربي وقانون أوم (الدرس الأول)

أولاً: التيار الكهربي (Electric Current)

مفهوم التيار الكهربي:
هو فيض (أو سيل) من الشحنات الكهربية (الإلكترونات الحرة) التي تسري خلال الموصلات من طرف إلى طرف آخر.

1. اتجاه التيار الكهربي

يوجد نوعان من الاتجاهات للتيار الكهربي، وهما:

وجه المقارنة	الاتجاه التقليدي (الاصطلاحي)	الاتجاه الفعلي (الإلكتروني)
التعريف	اتجاه حركة الشحنات الموجبة من القطب الموجب إلى القطب السالب خارج المصدر الكهربي.	اتجاه حركة الإلكترونات (الشحنات السالبة) من القطب السالب إلى القطب الموجب خارج المصدر.
ملاحظة هامة	**الاتجاه التقليدي** هو الاتجاه المعتمد في دراستنا لجميع الدوائر الكهربية.	

2. شدة التيار الكهربي (*I*)

التعريف:
تُقدر بكمية الشحنة الكهربية المارة خلال مقطع عرضي من موصل في زمن قدره ثانية واحدة.

$$I = \frac{Q}{t} \quad , \quad Q = n \times e$$

- Q: كمية الشحنة الكهربية (وتقاس بالكولوم C).
- t: الزمن (ويقاس بالثانية s).
- n: عدد الإلكترونات المارة.
- e: شحنة الإلكترون (ثابت وتساوي $1.6 \times 10^{-19}\ C$).

3. وحدات القياس والأجهزة

- **وحدة القياس:** الأمبير (A)، ويكافئ (كولوم/ثانية).
- **الأمبير:** هو شدة التيار الكهربي الناتج عن مرور كمية من الشحنة الكهربية مقدارها 1 كولوم خلال مقطع من موصل في زمن قدره 1 ثانية.
- **جهاز القياس:** الأميتر (Ammeter)، ويُوصل في الدائرة الكهربية على **التوالي** ليمر به التيار المراد قياسه.

س: ما معنى قولنا أن شدة التيار المار في موصل = 5 أمبير؟

ج: معنى ذلك أن كمية الشحنة الكهربية التي تمر خلال مقطع معين من هذا الموصل في الثانية الواحدة تساوي 5 كولوم.

ثانياً: فرق الجهد الكهربي (Potential Difference)

لكي تنتقل الشحنات الكهربية بين نقطتين، لابد من وجود اختلاف في الجهد الكهربي بينهما. والشحنات الموجبة تنتقل تلقائياً من النقطة ذات الجهد الأعلى إلى النقطة ذات الجهد الأقل.

فرق الجهد بين نقطتين (V):

هو مقدار الشغل المبذول لنقل كمية من الشحنة الكهربية مقدارها واحد كولوم (1C) بين هاتين النقطتين.

$$V = \frac{W}{Q}$$

- W: الشغل المبذول أو الطاقة المستنفذة (ويقاس بالجول J).
- Q: كمية الشحنة الكهربية (وتقاس بالكولوم C).

1. وحدات القياس والأجهزة

- **وحدة القياس:** الفولت (V)، ويكافئ (جول/كولوم).
- **الفولت:** هو فرق الجهد بين نقطتين عندما يُبذل شغل مقداره 1 جول لنقل كمية من الشحنة الكهربية مقدارها 1 كولوم بينهما.
- **جهاز القياس:** الفولتميتر (Voltmeter)، ويُوصل في الدائرة الكهربية على **التوازي** بين النقطتين المراد قياس فرق الجهد بينهما.

س: ما معنى قولنا أن فرق الجهد بين طرفي موصل = 20 فولت؟

ج: معنى ذلك أن مقدار الشغل المبذول لنقل كمية من الشحنة الكهربية مقدارها 1 كولوم بين طرفي هذا الموصل يساوي 20 جول.

2. القوة الدافعة الكهربية للمصدر (V_B)

التعريف:

هي الشغل الكلي المبذول لنقل كمية من الكهربية مقدارها واحد كولوم (1C) في الدائرة الكهربية كلها (خارج المصدر وداخله).
وتقاس أيضاً بوحدة الفولت (V).

ثالثاً: المقاومة الكهربية وقانون أوم

المقاومة الكهربية لموصل (R):

هي الممانعة التي يلقاها التيار الكهربي أثناء مروره في موصل. وتنشأ بسبب احتكاك وتصادم إلكترونات التيار مع ذرات أو جزيئات الموصل.

1. قانون أوم (Ohm's Law)

ينص قانون أوم على أنه: **"عند ثبوت درجة الحرارة، تتناسب شدة التيار المار في موصل تناسباً طردياً مع فرق الجهد بين طرفيه"**.

$$V = I \times R \quad \Rightarrow \quad R = \frac{V}{I}$$

- **الأوم (Ω):** هو مقاومة موصل يسمح بمرور تيار شدته 1 أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 1 فولت.

2. العوامل التي تتوقف عليها مقاومة موصل

تتوقف مقاومة موصل منتظم المقطع على أربعة عوامل رئيسية:

1. **طول الموصل *(L)*:** تتناسب المقاومة طردياً مع الطول. $(R \propto L)$

2. **مساحة مقطع الموصل *(A)*:** تتناسب المقاومة عكسياً مع مساحة المقطع. $(R \propto {}^{1}/_{A})$

3. **نوع مادة الموصل:** وتُعرف بالمقاومة النوعية (ρ_e).

4. **درجة الحرارة:** بارتفاع درجة حرارة الموصل (المعدني) تزداد سعة اهتزاز الجزيئات، فيزداد معدل التصادم مع الإلكترونات مما يؤدي لزيادة المقاومة.

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

3. المقاومة النوعية (ρ_e)

التعريف:
هي مقاومة موصل طوله 1 متر ومساحة مقطعه 1 متر مربع (عند درجة حرارة معينة).

- **القانون:** $\rho_e = R \times \frac{A}{L}$
- **وحدة القياس:** أوم.متر $(\Omega \cdot m)$.
- **ملاحظة:** المقاومة النوعية خاصية مميزة لمادة الموصل، لا تتغير إلا بتغير نوع المادة أو درجة الحرارة فقط.

س: ما معنى قولنا أن المقاومة النوعية للنحاس = $1.8 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot m$؟

ج: معنى ذلك أن مقاومة سلك من النحاس طوله 1 متر ومساحة مقطعه 1 متر مربع تساوي $1.8 \times 10^{-8}\ \Omega$.

4. التوصيلية الكهربية (σ)

التعريف:
هي مقلوب المقاومة النوعية لمادة الموصل. (أو هي مقلوب مقاومة موصل طوله 1 متر ومساحة مقطعه 1 متر مربع).

$$\sigma = \frac{1}{\rho_e} = \frac{L}{R \times A}$$

- **وحدة القياس:** $(\Omega^{-1} \cdot m^{-1})$.
- تعتبر التوصيلية الكهربية أيضاً خاصية مميزة للمادة لأنها تعتمد فقط على نوع المادة ودرجة الحرارة.

خلاصة القوانين الهامة للفصل الأول	
شدة التيار: $I = Q / t$	كمية الشحنة: $Q = n \times e$
فرق الجهد: $V = W / Q$	قانون أوم: $V = I \times R$
المقاومة: $R = \rho_e(L / A)$	التوصيلية الكهربية: $\sigma = 1 / \rho_e$
مساحة المقطع لسلك دائري: $A = \pi \times r^2$ (حيث r هو نصف القطر)	

--- انتهى الملخص مع تمنياتنا بالتوفيق والنجاح ---