[١٥] الدرس الخامس عشر :

﴿ قانون أوم Ohm's Law ﴾

بمجرد وضع بطارية فى الدائرة الكهربية فإن قيمة الجهد المتاحة منها تبقى ثابتة أياً كانت المقاومات بالدائرة الكهربية وبتحديد قيمة مقاومة الدائرة ، تتحدد قيمة التيار الكهربى المار بها .

وفى عام ١٨٢٦ اكتشف أوم (ohm) بالتجربة ، أنه للموصلات الجيدة ، فإن التيار الكهربى المار بها يتناسب تناسباً طردياً مع فرق الجهد المؤثر وذلك بفرض بقاء درجة حرارة الموصل وكل العوامل الفيزيائية الأخرى ثابتة .

ويعرف هذا بقانون أوم وهذا يعنى أنه إذا كانت درجة حرارة موصل ما ثابتة وأثرنا على طرفيه بفروق جهد ١ ، ٢ ، ٣ فولت على الترتيب وكان التيار المار به : $\frac{١}{٢}$ ، ١ ، $\frac{١}{٢}$ ١ أمبير .

فإذا نظرنا إلى النسبة : $\frac{\text{حـ}}{\text{ت}}$ ($\frac{V}{I}$) ، سنجدها ثابتة وتساوى (٢)

$$\left[\frac{١}{(\frac{١}{٢})} = \frac{٢}{١} = \frac{٣}{(١\frac{١}{٢})} = ٢ \right]$$

، حيث حـ = فرق الجهد المؤثر .

، ت = شدة التيار المار بالموصل ، ولا تعتمد النسبة الثابتة هذه على مقدار أو اتجاه فرق الجهد المؤثر .

[٢] تيار كهربى شدته ٨ ميللى أمبير يمر فى جهاز راديو به مقاومة ٣٠ كيلو أوم .

∴ الجهد الكهربى المؤثر عبر طرفى المقاومة بالراديو =

$$جـ = م \times ت = \frac{٨}{١٠٠٠} \times ٣٠ \ ٠٠٠ = ٢٤٠ \text{ فولت}$$

[٣] إذا كان فرق الجهد المؤثر عبر سلك مقاومته = ١٢ ميللى فولت وكان التيار المار به = ٤ ميكروأمبير .

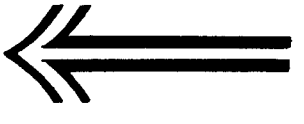
∴ مقاومة هذا السلك

$$م = \frac{جـ}{ت} = \frac{\frac{١٢}{١٠٠٠}}{\frac{٤}{١ \ ٠٠٠ \ ٠٠٠}} = ٣٠٠٠ \text{ أوم}$$

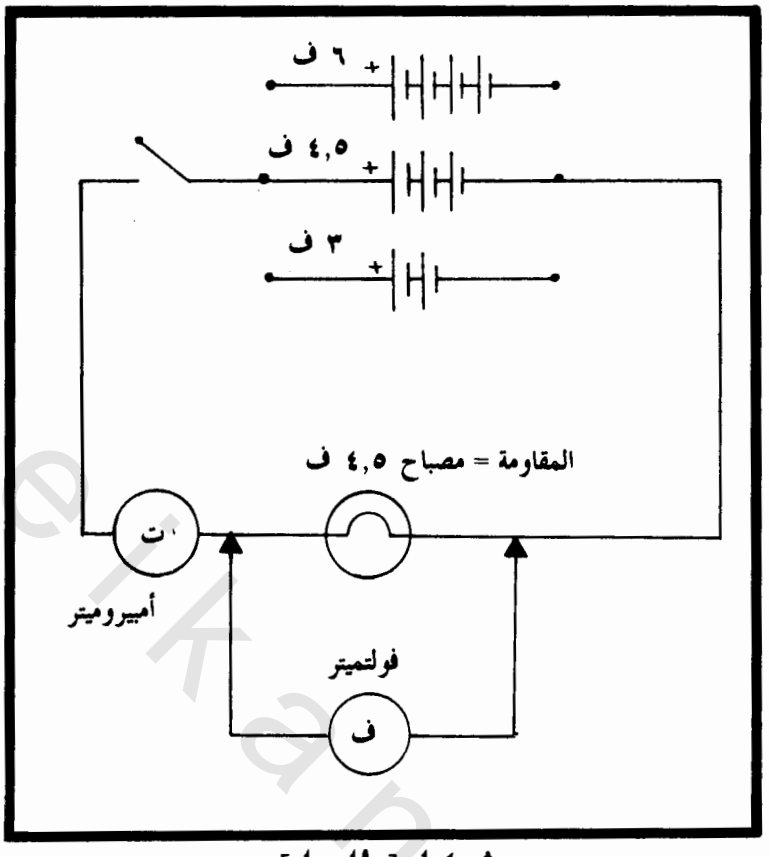
= ٣ كيلو أوم

ويوضح الرسم فى شكل (١٥ ــ ١) دائرة توالى بسيطة ، تحتوى على مصباح « كمقاومة » ، وأميتر وفولتميتر ، ويقوم كل من الأميتر والفولتميتر بقياس التيار والجهد بالدائرة ، دون ما تأثير على الدائرة من حيث المقاومة وشدة التيار .

وسوف نفترض هنا أن المقاومة ثابتة وهى هنا مقاومة المصباح ويمكننا هنا تغيير جهد مصدر التيار بواسطة ثلاث بطاريات ، ٣ فولت ، ٤,٥ فولت ، ٦ فولت ، انظر شكل (١٥ ــ ١) .



obeikandl.com



شكل [١٨ ـ ١]
ماذا يحدث عند تغذية مصباح بجهد عالى
أو قليل عن القيمة المحددة

وقد صمم المصباح للعمل جيداً إذا ما أوصلناه بمصدر الجهد ٤,٥ فولت فإذا ما تمت تغذية المصباح بجهد ٣ فولت ، فإنه يمر تيار أقل من المقرر بالدائرة (بالمصباح) ويستهلك حينئذ طاقة أقل وسوف يضيء المصباح حينئذ ضعيفاً نسبياً .

أما إذا ما أوصلنا المصباح بمصدر الجهد ذو الـ ٦ فولت ، فإنه سيمر تيار أعلى بالمصباح ويستهلك طاقة كهربية أكثر ويضيء بشدة عن اللازم مما قد يؤدى لتوهج المصباح وربما احتراق فتيلته .

ويمكن إيجاز **قانون أوم** على أنه بثبوت المقاومة فإن كلا من فرق الجهد (جـ) والتيار (ت) ، تربطهما العلاقة :

(أ) كلما زاد الجهد يزداد كذلك التيار .

(ب) كلما قل الجهد يقل كذلك التيار .

ويمكن التعبير عن ذلك بالعلاقة التالية :

$$جـ = ت \times م$$

حيث :

جـ = الجهد بالفولت .

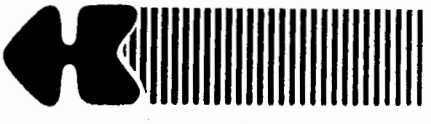
ت = التيار بالأمبير .

م = المقاومة بالأوم .

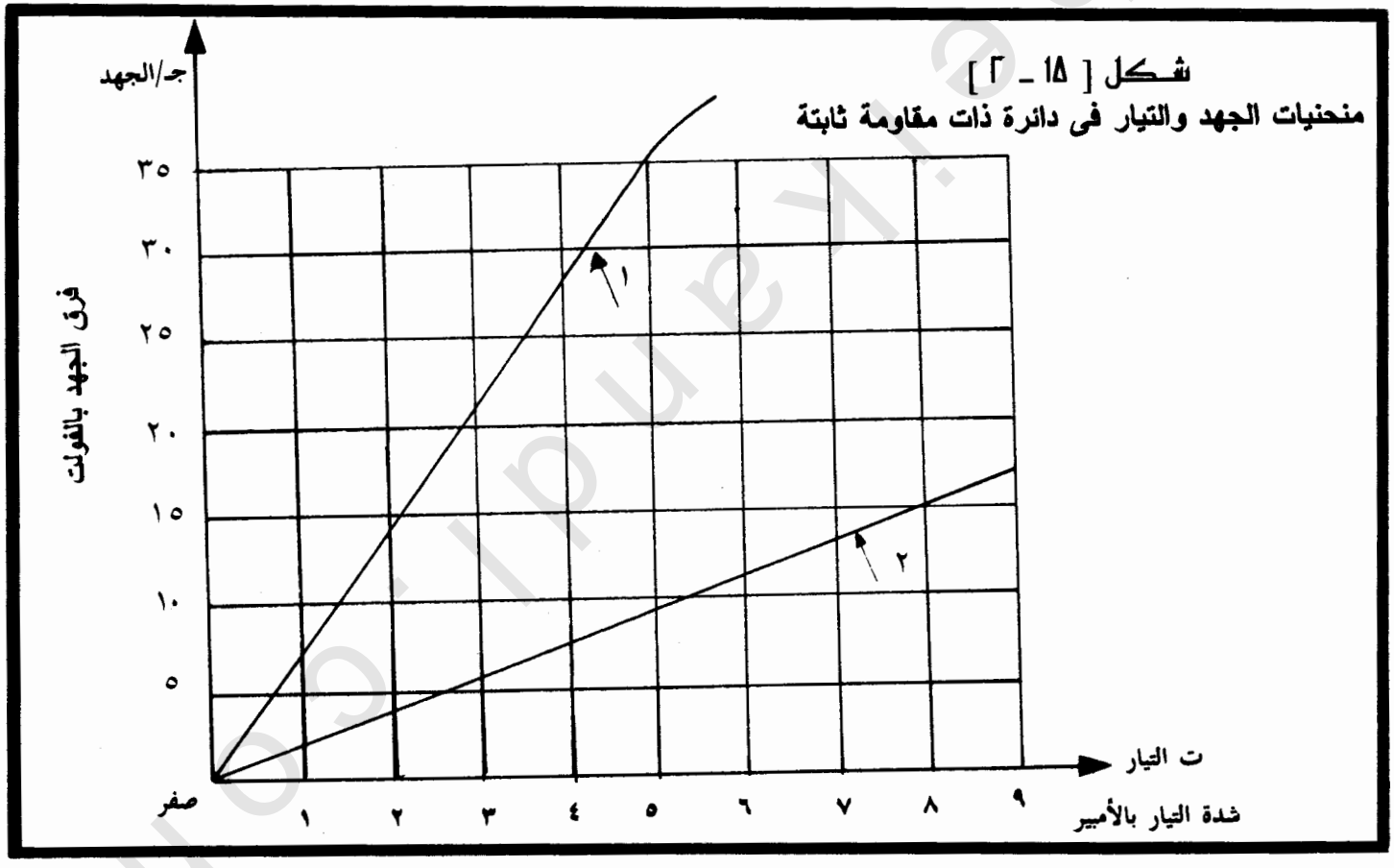
فإذا ما رسمنا العلاقة بين الجهد والتيار فى دائرة كهربية .

فإن ميل الخط البيانى يعطينا فكرة واضحة عن المقاومة بالدائرة .

وشكل [١٥ ـ ٢] يوضح هذه العلاقة فى خطين ، ويلاحظ أن الخط البيانى (١) ذو ميل أكبر من ميل الخط البيانى (٢) وهذا دلالة على أن المقاومة فى الدائرة التى يمثلها المنحنى (١) أكبر من المقاومة التى يمثلها المنحنى (٢) .



obeikandl.com



شـكل [١٨ ـ ٢]

منحنيات الجهد والتيار فى دائرة ذات مقاومة ثابتة

◄ تدريبـــات :

[١] استخدم المنحنيات المبينة فى شكل [١٥ ـ ٢] لإيجاد قيم كل من الجهد والتيار المجهولة بالجدول التالى ، جدول [١٥ ـ ١] .

المنحنى (١)	فرق الجهد بالفولت	صفر	؟	؟	٥	١٢,٥	؟	؟	٢٨
	التيار بالأمبير	صفر	١,٥	٣	؟	؟	٣,٥	٥	؟

المنحنى (٢)	فرق الجهد بالفولت	صفر	٥	٧	؟	؟	١٥	؟	؟
	التيار بالأمبير	صفر	؟	؟	٤,٥	٦	؟	٥,٥	٨,٥

جدول [١٥ ـ ١]

[٢] فى الجدول التالى [١٥ ـ ٢] استخدم قانون أوم جـ = ت × م ، لحساب القيم المجهولة لكل من الجهد والتيار والمقاومة ، وقد تم إكمال الأولى بالجدول كمثال :

فرق الجهد بالفولت	التيار بالأمبير	المقاومة بالأوم
٦	؟	٢
؟	٤	٧
١٥	٣	؟
؟	٦	٤,٥
٢٤	٠,٥	؟
٣٦	؟	٩
؟	٥	٣٦

جدول [١٨ ـ ٢]

[٣] استخدم مجموعات الجهد والتيار التالية بجدول (١٥ ـ ٣) في رسم ثلاثة منحنيات بين الجهد والتيار مثل شكل (١٥ ـ ٢) ثم حدد أى من المستقيمات (المنحنيات) التى تمثل أكبر مقاومة .

وأيهما تمثل أقل مقاومة .

وفى كل من المجموعات الثلاثة ، هنالك نقطة موضوعة بالخطأ عن عمد فأوجد هذه النقطة فى كل مجموعة والقيم التى تمثلها .

المجموعة (١)	فرق الجهد بالفولت	صفر	١,٥	٣	٣,٥	٤,٥	٦
	التيار بالأمبير	صفر	٠,١	٢	٠,٢٥	٠,٣	٠,٤

obeikandi.com

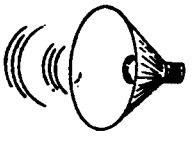
المجموعة (٢)	فرق الجهد بالفولت	صفر	٠,٥	٠,٥	١	١,٥	٢
	التيار بالأمبير	صفر	٠,١٥	٠,٢	٠,٣	٠,٤٥	٠,٦

المجموعة (٣)	فرق الجهد بالفولت	صفر	١	١,٥	٢	٢,٥	٣
	التيار بالأمبير	صفر	٠,٢	٠,٢٥	٠,٤	٠,٥	٠,٦

جدول [١٥ ـ ٣]

◄ خلاصـــة :

يربط قانون أوم فيما بين الجهد والتيار والمقاومة . والخط البيانى فى منحنى (الجهد ـــ التيار) ، يكون ميله كبير عند زيادة قيمة المقاومة ويقل الميل كلما قلت المقاومة .



obeikandl.com