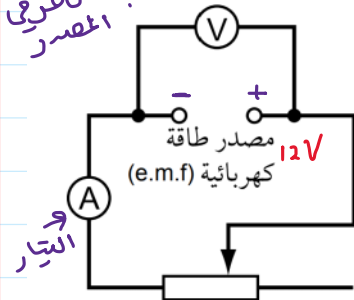
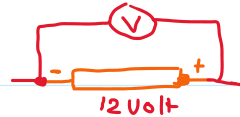


يقيس فرق جهد من طرفي المصدر



مقاومة متغيرة  $R \propto \frac{1}{I}$  (ريوستات)

(أ) القياس في نسبة التيار الخارج في الدائرة الكهربائية



المقاومة الداخلية  $r$  داخل البطارية

استهلاك الطاقة في تيار

المقاومة الكافئة في مصدر القوة الدافعة الكهربائية (بطارية) يقول فيها جزء من الطاقة الى استهلاك أخرى

تدفع من دول في دفع الكثر من

\* ملاحظة هامة

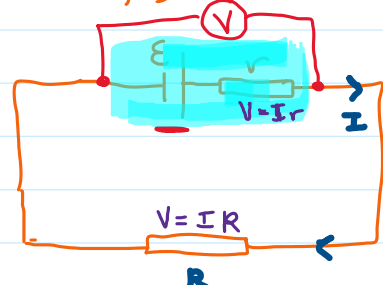
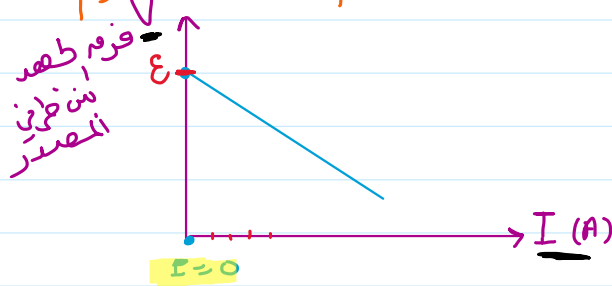
قراءة الفولتية  $\mathcal{E} = V$

②  $r = 0$  المقاومة الداخلية

①  $I = 0$  دائرة مفتوحة

\* في الدوائر الكهربائية دائماً  $V < \mathcal{E}$  القوة الدافعة للبطارية

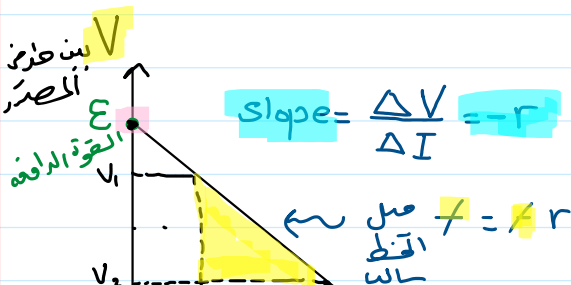
\* كلما زادت نسبة التيار المارة في دائرة الكهربائية - فرق جهد بين طرفي المصدر يقل



$\mathcal{E} = V_R + V_r = IR + Ir$

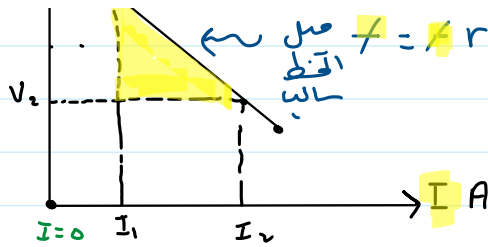
$\sum \mathcal{E} = \sum V$   
 $\mathcal{E} = V_R + V_r$   
 $\mathcal{E} = IR + Ir$

فرق جهد بين طرفي المقاومة الخارجية = فرق جهد بين طرفي المصدر



معادلة الخط المستقيم  $V = \mathcal{E} - Ir$

$\mathcal{E} = V_R + V_r$   
 $\mathcal{E} = V_R + Ir$   
 $V = \mathcal{E} - Ir$



المصدر

$$V = \mathcal{E} - I r$$

$$V = -I r + \mathcal{E}$$

$$y = m x + b$$

المقطع

$$m = -r$$

الميل

\* القانون في حالة المقاومة الداخلية

$$\mathcal{E} = I R + I r$$

$$\mathcal{E} = I (R + r)$$

علل  
حيث تسخين البطارية عند مرور التيار في الدائرة المغلقة  
لأن المقاومة الداخلية للبطارية تستهلك جزء من الطاقة في شكل حرارة

$$V = \mathcal{E} - V_r$$

$$\mathcal{E} = V_R + I r$$

الطرفي

التيار

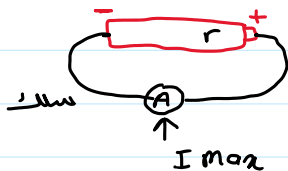
التيار

فرق جهد الطرفي  $V \leftarrow$  فرق جهد بين طرفي المصدر وللفتح عند التيار

(لأن يعتمد على قيمة شدة التيار)

فرق جهد بين طرفي المقاومة الداخلية  $\leftarrow$  مقدار الطاقة المنقولة للمقاومة الداخلية من المصدر

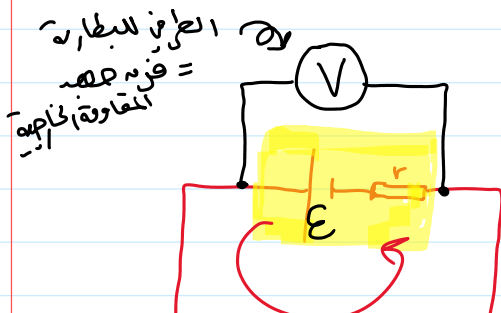
\* القيمة القصوى لشدة التيار الناتج من البطارية



$$I_{max} = \frac{\mathcal{E}}{r}$$

التيار القصوى

المقاومة الداخلية



$$\mathcal{E} = V_R + V_r$$

$$R = r$$

يقسم  $\mathcal{E}$  بالتساوي بين  $r$  و  $R$

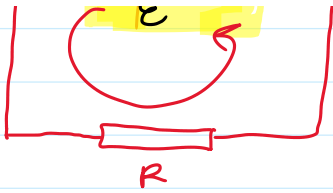
$$V = I R$$

ثابت

ملاحظات هامة

ثانية

يقسم  $\mathcal{E}$  بالتساوي بين  $R$  و  $r$



$$V_r = \frac{\mathcal{E}}{2}$$

$$V_R = \frac{\mathcal{E}}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} \mathcal{E}$$

$$R_{\max} \quad [2]$$

$$V_{R_{\max}} \approx \mathcal{E}$$

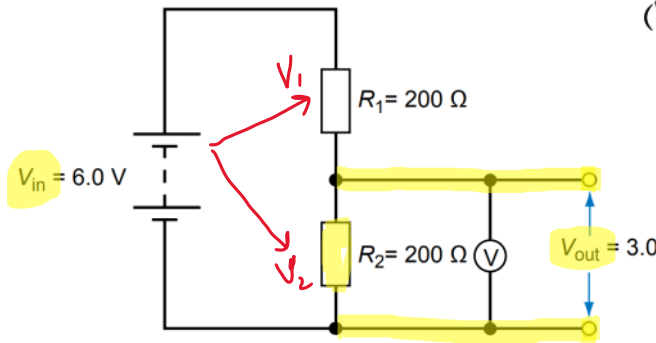
$$V_r \approx 0$$

$$R_{\min} \quad [3]$$

$$r_{\max}$$

$$V_r \approx \mathcal{E} \text{ المقاومة الداخلية}$$

حزم كعب الطرخي أنبل ما يمكن



(أ)

حزم كعب الكهر باني [2]

دائرة تقسم فرق الجهد الكهر باني  
المصدر إلى جزئين  $V_1$  و  $V_2$

$$V_T = V_1 + V_2$$

$$\mathcal{E} = V_1 + V_2$$

\* حساب الجهد الخارج بين طرفي  $R_2$

$$V_{out} = I R_{out} \quad [2]$$

$$I_T = \frac{V_T}{R_T} \leftarrow \begin{array}{l} \text{جهد المصدر} \\ \text{المحصلة} \\ \text{المقاومة} \end{array}$$

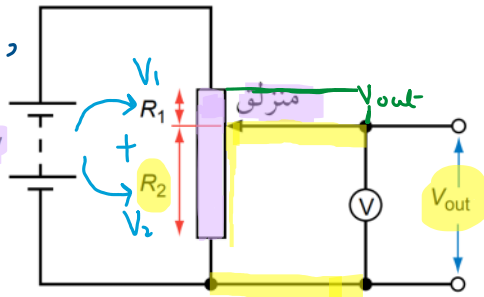
$$I = \frac{V_{in}}{R_1 + R_2}$$

$$V_{out} = \left( \frac{V_{in}}{R_1 + R_2} \right) R_2$$

النسبة لكعب الخارج

$$V_{out} = \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) V_{in}$$

دائرة قوالي في التيار  
ثانية  
 $R_T = R_1 + R_2$



(ب)

الشكل ٣-٢٦ دائرة مجزئي جهد.

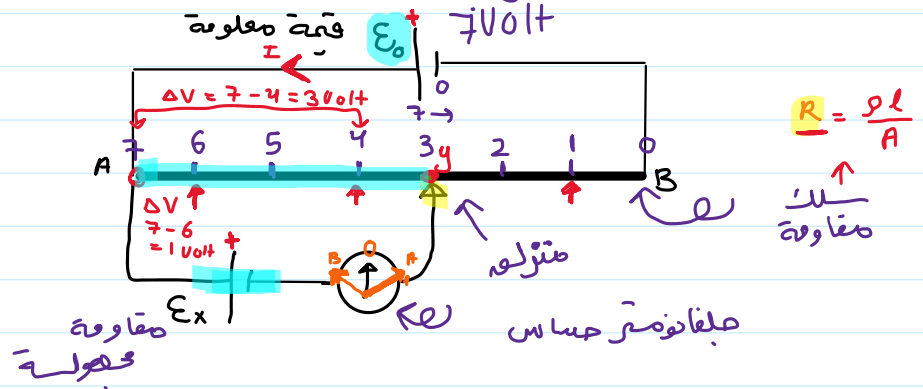
$$V_{out} = \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) V_{in}$$

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

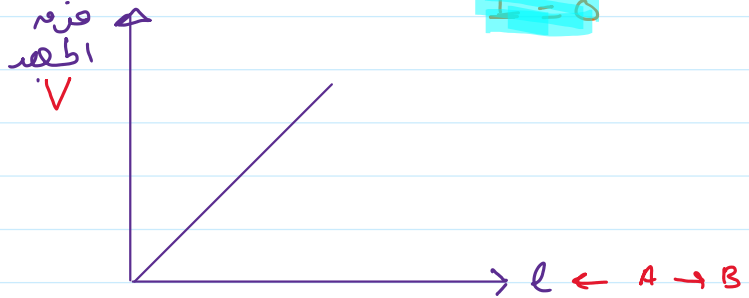
[3] دوائر مقياس الجهد الكهربائي (= يقارن فيه جهد الكهرباء

• ستوسط توصيل دائرة مقارنه فروم  
الحمد :

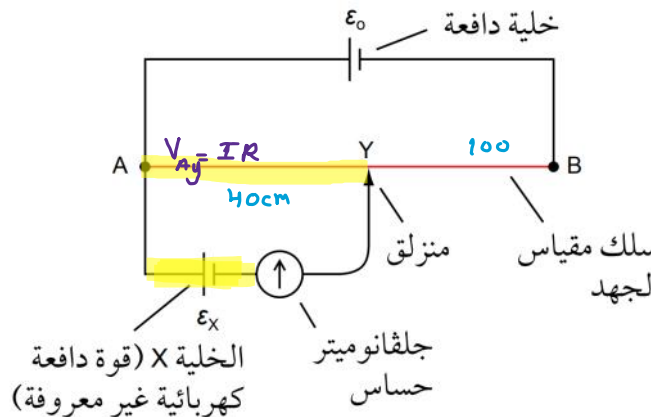
- ① التوصيل الأمامي
- ②  $\mathcal{E}_x < \mathcal{E}_o$  المعلومه
- ③ يجب الحصول على حالة  
الاتزان (القدرة لصغرية)



عندما يكون القدر للجهد = صفر  
 $I = 0$



$$V = IR$$



$$\frac{\mathcal{E}_o}{\mathcal{E}_x} \times \frac{AB}{AY}$$

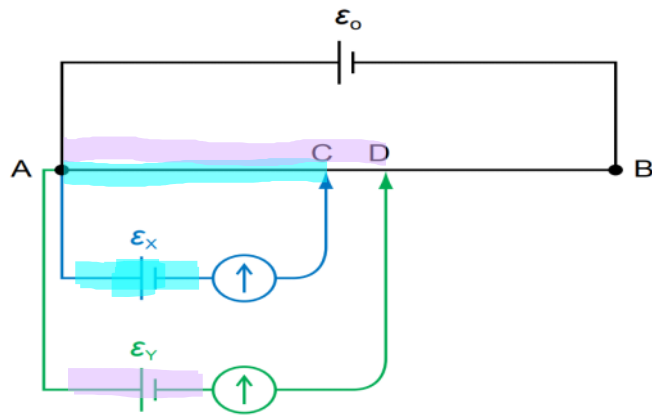
$$\mathcal{E}_x AB = \mathcal{E}_o AY$$

$$\mathcal{E}_x = \frac{AY}{AB} \mathcal{E}_o$$

[3] مقارنه القوة الدافعة على مقياس الجهد الكهربائي

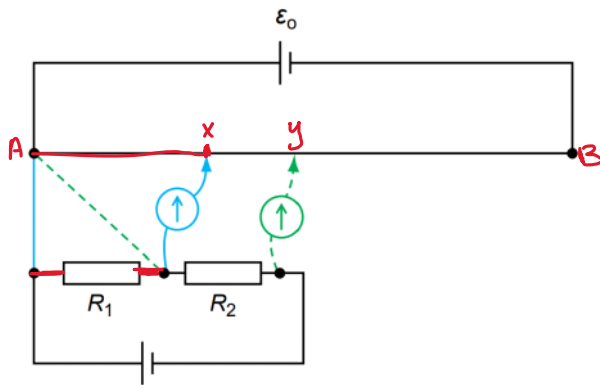
$\mathcal{E}_o$   
1.

$$\mathcal{E}_x = \frac{AY}{AB} \mathcal{E}_o$$



$$\frac{E_x}{E_y} = \frac{A_c}{A_D}$$

$E \propto$  طول السلك  
المقاومة



$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{A_x}{A_y}$$

الشكل ٣-٣٠ مقارنة فرقي الجهد الكهربي  
باستخدام مقياس الجهد الكهربي.

## أسئلة

٢٧) عندما يُوضع فولتميتر عالي المقاومة بين طرفي بطارية مباشرة، تصبح قراءته (3.0 V)، وعندما توصل مقاومة (10  $\Omega$ ) بين طرفي البطارية تنخفض قراءة الفولتميتر إلى (2.8 V). استخدم هذه المعلومات لتحديد المقاومة الداخلية للبطارية.

٢٨) يوضح الجدول ٢-٣ نتائج تجربة لتحديد القوة الدافعة الكهربائية لمصدر طاقة ( $\mathcal{E}$ )، والمقاومة الداخلية ( $r$ ). ارسم تمثيلاً بيانياً مناسباً، واستخدمه لإيجاد ( $\mathcal{E}$ ) و ( $r$ ).

V (V)	1.43	1.33	1.18	1.10	0.98
I (A)	0.10	0.30	0.60	0.75	1.00

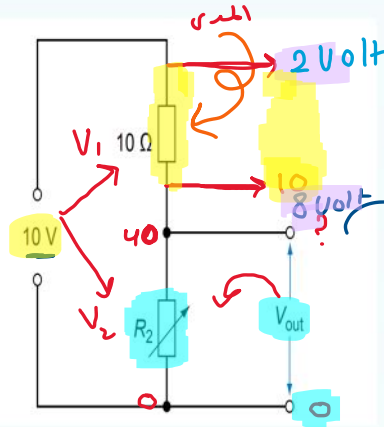
الجدول ٢-٣

## سؤال

٢٩) القوة الدافعة الكهربائية لبطارية سيارة (12 V)، والمقاومة الداخلية (0.04  $\Omega$ ). يستهلك بادئ المحرك تياراً كهربائياً شدته (100 A). احسب فرق الجهد الكهربائي بين طرفي البطارية عندما يكون بادئ المحرك قيد التشغيل.

## سؤال

٣٠. حدّد مدى ( $V_{out}$ ) للدائرة في الشكل ٢٧-٣ حيث ضُبّطت المقاومة المتغيرة ( $R_2$ ) حول مداها الكامل من ( $0 \Omega$ ) إلى ( $40 \Omega$ ). (افتراض أن المقاومة الداخلية مهملة لمصدر القوة الدافعة الكهربائية  $10 \text{ V}$ ).



$$V_{out} = \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) V_{in}$$

الشكل ٢٧-٣

$$V_{out} = 0 \rightarrow 0 \text{ V}$$

$$0 \rightarrow 40 \Omega$$

$$V_{out} = \left( \frac{40}{10 + 40} \right) \times 10$$

$$= 8 \text{ V}$$

## سؤال

٣١. توصّل خلية قوتها الدافعة الكهربائية ( $4.0 \text{ V}$ ) بين طرفي سلك مقاومة طوله ( $1.00 \text{ m}$ ) لعمل مقياس جهد.

أ. ما فرق الجهد الكهربائي عبر كل ( $1 \text{ cm}$ ) من طول السلك؟ وما طول السلك الذي فرق الجهد بين طرفيه ( $1.0 \text{ V}$ )؟

ب. خلية قوتها الدافعة الكهربائية ( $\mathcal{E}$ ) غير معروفة تتصل بمقياس الجهد، فوجد أن نقطة الاتزان على مقياس

الجهد الكهربائي لها تقع على مسافة ( $37.0 \text{ cm}$ ) من نهاية السلك الذي يتصل به الجلفانومتر. قدّر قيمة ( $\mathcal{E}$ )، وشرح السبب في أنه لا يمكن أن يكون إلا تقديراً. ج. خلية قوتها الدافعة الكهربائية ( $1.230 \text{ V}$ )، ويُعطى طول سلك الاتزان لها على مقياس الجهد على مسافة ( $31.2 \text{ cm}$ ). استخدم هذه القيمة للحصول على قيمة أكثر دقة لـ ( $\mathcal{E}$ ).