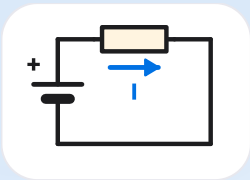
BagrutAce

فيزياء · كهربا

الدوائر الكهربائية

التيار، الجهد، التوالي والتوازي، القدرة ووحداتهن



قانون أوم $V = I \cdot R$

القدرة بـ 3 أشكال $P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$

1 الكميات ووحداتهن

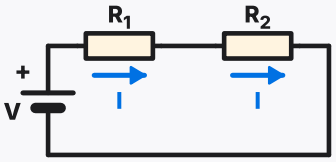
احفظوا الوحدات

الكمية	الرمز [الوحدة]	القانون	يعني
التيار	I [A]	$I = \frac{q}{t}$	$1\ \text{A} = 1\ \text{C/s}$ شحنة بتمرق بالثانية
فرق الجهد	V [V]	$V = I \cdot R$	$1\ \text{V} = 1\ \text{J/C}$ طاقة لكل كولون شحنة
المقاومة	R [Ω]	$R = \frac{V}{I}$	$1\ \Omega = 1\ \text{V/A}$ قدّيش بتقاوم مرور التيار
القدرة	P [W]	$P = V \cdot I$	$1\ \text{W} = 1\ \text{J/s} = 1\ \text{V} \cdot \text{A}$ طاقة بالثانية
الطاقة	E [J]	$E = P \cdot t$	$1\ \text{kWh} = 3.6 \cdot 10^6\ \text{J}$ بفاتورة الكهربا

الأمبيرميتر بينركّب **بالتوالي** (بيقيس التيار الّي بيمرق فيه)، والفولتميتر **بالتوازي** (بيقيس فرق الجهد بين طرفين).

2 توالي

طريق واحد للتيار

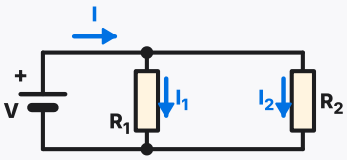


نفس التيار بكل مقاومة	$I_1 = I_2 = I$
الجهد بيتقسّم	$V = V_1 + V_2$
المقاومة المكافئة	$R_{eq} = R_1 + R_2$
n مقاومات متساوية	$R_{eq} = nR$

R_{eq} **أكبر** من أكبر مقاومة، والتيار ما بيخلص.

3 توازي

كل فرع لحاله



نفس الجهد على كل فرع	$V_1 = V_2 = V$
التيار بيتقسّم	$I = I_1 + I_2$
المقاومة المكافئة	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
لمقاومتين	$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

R_{eq} **أصغر** من أصغر مقاومة. n مقاومات متساوية: $R_{eq} = \frac{R}{n}$.

4 القدرة

3 أشكال، نفس الجواب

القدرة: قدّيش طاقة بالثانية $P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$

توالي، نفس I: الأكبر R بتوخذ أكثر	$P = I^2R$
توازي، نفس V: الأصغر R بتوخذ أكثر	$P = \frac{V^2}{R}$

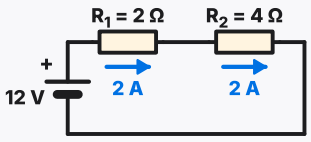
اختاروا الشكل حسب شو معطى، بس V وI وR **لازم يكونوا لنفس المقاومة**. والطاقة: $E = P \cdot t$.

بالصفحة 2 و3: 4 أمثلة محلولة + كل القوانين والوحدات + 4 أغلاط ←

5 مثال 1: توالي

$V = 12\ \text{V},\ R_1 = 2\ \Omega,\ R_2 = 4\ \Omega$

مقاومتين بالتوالي على بطارية $12\ \text{V}$ (بدون مقاومة داخلية). قدّيش التيار، الجهد على كل مقاومة، والقدرة؟



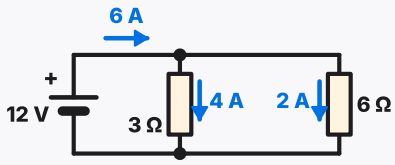
المقاومة المكافئة	$R_{eq} = 2 + 4 = 6\ \Omega$
التيار	$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{12}{6} = 2\ \text{A}$
الجهد على كل مقاومة	$V_1 = 2 \cdot 2 = 4\ \text{V},\ V_2 = 2 \cdot 4 = 8\ \text{V}$
القدرة	$P_1 = 2^2 \cdot 2 = 8\ \text{W},\ P_2 = 2^2 \cdot 4 = 16\ \text{W}$
فحص	$V_1 + V_2 = 12\ \text{V},\ P = VI = 24\ \text{W} = 8 + 16$ ✓

بالتوالي المقاومة **الأكبر** عليها جهد أكبر وبتوخذ قدرة أكبر: نفس I، و$P = I^2R$.

6 مثال 2: توازي

$V = 12\ \text{V},\ R_1 = 3\ \Omega,\ R_2 = 6\ \Omega$

نفس البطارية، ومقاومتين بالتوازي. قدّيش التيار بكل فرع، التيار الكلّي، والقدرة؟



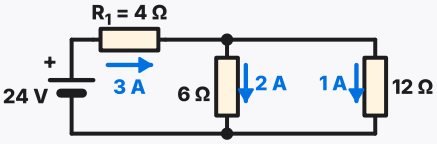
كل فرع عليه 12 V	$I_1 = \frac{12}{3} = 4\ \text{A},\ I_2 = \frac{12}{6} = 2\ \text{A}$
التيار الكلّي	$I = I_1 + I_2 = 6\ \text{A}$
المقاومة المكافئة	$R_{eq} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = 2\ \Omega$
فحص	$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{12}{2} = 6\ \text{A}$ ✓
القدرة	$P_1 = \frac{12^2}{3} = 48\ \text{W},\ P_2 = \frac{12^2}{6} = 24\ \text{W}$

بالتوازي المقاومة **الأصغر** بيمرق فيها تيار أكبر وبتوخذ قدرة أكبر: نفس V، و$P = \frac{V^2}{R}$. $3\ \Omega$ أصغر من $2\ \Omega$ ✓

7 مثال 3: دائرة مختلطة

$V = 24\ \text{V},\ R_1 = 4\ \Omega,\ R_2 = 6\ \Omega,\ R_3 = 12\ \Omega$

بطارية $24\ \text{V}$ (بدون مقاومة داخلية). R_1 بالتوالي مع R_2 وR_3، والثنتين بالتوازي.
قدّيش التيار بكل مقاومة؟



1. التوازي أوّل	$R_{23} = \frac{6 \cdot 12}{6 + 12} = 4\ \Omega$
2. بعدين التوالي	$R_{eq} = 4 + 4 = 8\ \Omega$
3. التيار الكلّي، بيمرق بـ R_1	$I = \frac{24}{8} = 3\ \text{A}$
4. الجهد	$V_1 = 3 \cdot 4 = 12\ \text{V},\ V_{23} = 24 - 12 = 12\ \text{V}$
5. الفروع	$I_2 = \frac{12}{6} = 2\ \text{A},\ I_3 = \frac{12}{12} = 1\ \text{A}$

فحص: $I_2 + I_3 = 3\ \text{A} = I$ ✓. بدائرة مختلطة اشتغلوا **من جوّا لبرّا**: كل مجموعة جوّا (توازي أو توالي) لمقاومة وحدة، وكمّلوا.

بالصفحة 3: القدرة والوحدات + كل القوانين + 4 أغلاط ←

8 مثال 4: لمبة مكتوب عليها 12 V, 6 W

قدرة، طاقة ووحدات

يعني على 12 V بتشتغل عادي وقدرتها 6 W. قدّيش التيار والمقاومة؟ قدّيش طاقة بتصرف بـ 10 دقايق؟ وقدّيش قدرتها إذا وصّلناها على 6 V (المقاومة ثابتة)؟

التيار	$I = \frac{P}{V} = \frac{6}{12} = 0.5\ \text{A}$
المقاومة	$R = \frac{V^2}{P} = \frac{12^2}{6} = 24\ \Omega$
الطاقة بـ 10 دقايق	$E = 6 \cdot 600 = 3600\ \text{J}$
على 6 V	$P = \frac{6^2}{24} = 1.5\ \text{W}$

10 دقايق = **600 ثانية**: حوّلوا قبل $E = P \cdot t$. ونص الجهد بيعطي **ربع** القدرة، لأنه $P = \frac{V^2}{R}$.

9 كل القوانين والوحدات بمكان واحد

احفظوها

قانون أوم	$V = I \cdot R$
القدرة	$P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$
توالي	$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots$
توازي	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$
الطاقة	$E = P \cdot t$
جهد القطبين، مع r	$V = \varepsilon - I \cdot r$
بطارية فيها مقاومة داخلية r	$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$
ملّي وكيلو	$1\ \text{mA} = 10^{-3}\ \text{A},\ \ 1\ \text{k}\Omega = 10^3\ \Omega$
كيلوواط ساعة	$1\ \text{kWh} = 3.6 \cdot 10^6\ \text{J}$
شحنة بطارية	$1\ \text{mAh} = 3.6\ \text{C}$

4 أغلاط بتتكرّر

1 التوازي بالجمع

غلط $R_{eq} = 3 + 6 = 9\ \Omega$

صح $R_{eq} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = 2\ \Omega$

بالتوازي R_{eq} لازم تطلع **أصغر** من أصغر مقاومة.

2 نسيتوا تقلبوا

غلط $R_{eq} = \frac{1}{2}\ \Omega$

صح $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_{eq} = 2\ \Omega$

الجمع بيعطي $\frac{1}{R_{eq}}$، مش R_{eq}: **اقلبوا** بالآخر.

3 الوحدات

غلط $V = 200 \cdot 30 = 6000\ \text{V}$

صح $V = 0.2 \cdot 30 = 6\ \text{V}$

تيار $I = 200\ \text{mA} = 0.2\ \text{A}$ بمقاومة $30\ \Omega$. حوّلوا mA لـ A، وkΩ لـ Ω، والدقايق لثواني **قبل ما تعوّضوا**.

4 التيار «بيخلص»

غلط التيار بيقلّ بعد كل مقاومة

صح بالتوالي نفس I بكل مكان

الّي بينزل على طول الدائرة هو **الجهد** ($V = IR$ على كل مقاومة)، مش التيار.

بدّكم تتدرّبوا على أسئلة كهربا؟

حلّوا على BagrutAce، وAce بيصلّحه إلكم على طول.

يلّا نبلّش ← bagrutace.com