12 متقدم

فيزياء 2023/24

النسخة العربية

الوحدة 5

التيار والمقاومة







إمسح الكود للحلول

أو قم بزيارة www.manasra.academy

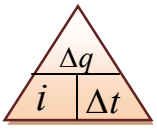
إعداد الأستاذ علاء الفقيه



Manasra Academy

الوحدة الخامسة: التيار والمقاومة

* التيار الكهربائي (i) : هو الشحنة الكلية المارة عبر نقطة محددة في زمن محدد.



$$i = \frac{dq}{dt} \qquad \boxed{i = \frac{q}{t}}$$

مقدار الشحنة الكلية المارة عبر نقطة محددة خلال زمن t هو تكامل التيار بالنسبة للزمن.

$$q = \int dq = \int_0^t idt$$

يقاس التيار الكهربائي بوحدة A (أمبير) وتكافئ C/S

س (1) ماذا يعني أن التيار الكهربائي الذي يمر في موصل يساوي 6 A؟

الإجابة: أي أن مقدار الشحنة التي تعبر هذا الموصل في ثانية واحدة يساوي 6 كولوم.

- التيار الكهربائي إما أن يكون مستمر (ثابت الشدة والاتجاه) أو متردد (متغير الشدة والاتجاه)

س (2) كم عدد البروتونات في الحزمة التي تتحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء في معجل تيفاترون في مختبر فيرميلاب وتحمل 11mA من التيار حول محيط طوله 6.3 km لحلقة تيفاترون الرئيسة.

س (3): خلال حدوث صاعقة من السحابة للأرض يمكن ان ينشأ تيارات تصل الى 25000 أمبير وتستمر لمدة (40ms) . كم من الشحنات يمكن نقلها للأرض خلال هذه الصاعقة؟

س (4): تعطى كمية الشحنة المارة بموصل بالمعادلة $Q = (4.00\ C\ s^{-4})\ t^4 - (1.00 Cs^{-1})\ t + (6.00\ mC)$. احسب التيار عند الزمن t=3 s؟

س (5): يتدفق تيار في موصل وتتغير شدته وفق المعادلة: $[I_{(t)} = 3.0 + 2.0t^3]$ ، اذا علمت ان الزمن مقاس بالثانية و التيار مقاس بالأمبير . ما مقدار الشحنات التي يمررها هذا التيار في 2 s؟

A)2C B)1 4.9C C) 14C D) 2.7C

س (6): يعرف التيار الكهربائي بأنه:

A) صافي الشحنة التي تعبر وحدة المساحة لموصل في زمن محدد.

B) صافي الشحنة التي تعبر وحدة المساحة لموصل في زمن محدد و مضروبا بهذا الزمن.

C) صافي الشحنة التي تعبر وحدة المساحة لموصل في زمن محدد ومقسوما علي هذا الزمن.

D) ليس أيا مما سبق.

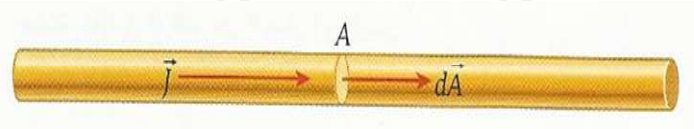
س (7): أي مما يلي يمثل المعادلة الرياضية لحساب التيار الكهربائي مع وحدة قياسه؟

$\square\ i = q\Delta t \quad , \quad C.s \qquad \square\ i = \frac{q}{\Delta t} \quad , \quad \frac{s}{C} \qquad \square\ i = \frac{\Delta t}{q} \quad , \quad \frac{s}{C} \qquad \square\ i = \frac{q}{\Delta t} \quad , \quad \frac{C}{s}$

حاملات الشحنة: جسيمات حرة تحمل شحنة كهربائية مثل الإلكترونات والبروتونات والأيونات.

- في الموصلات تكون حاملات الشحنة هي الإلكترونات الحرة.
- وجود البطارية يؤدي إلى تنظيم حركة الإلكترونات باتجاه واحد فينشأ التيار الكهربائي.

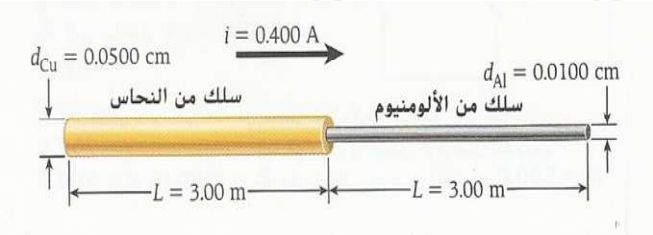
- كثافة التيار $\vec{J}$: هو التيار المتدفق لكل وحدة مساحة عبر الموصل واتجاهه هو اتجاه السرعة المتجهة للشحنات الموجبة (عكس اتجاه الشحنات السالبة) المارة عبر المستوى.



- $i = \int \vec{J} \cdot d\vec{A}$
- $J = \frac{i}{A}$
- حيث A مساحة المقطع العرضي للموصل.
- يقاس كثافة التيار بوحدة A/m^2 .

س (8): سلك من الألمنيوم نصف قطره 1mm ويحمل تيارًا شدته 1mA، احسب كثافة التيار في السلك؟

س (9): سلك نحاسي قطره $d_{cu} = 0.0500\ cm$ وطوله 3 m ، وله كثافة حامل شحنة تبلغ 8.50×10^{28} إلكترون لكل m^3 . كما هو مبين في الشكل، تم توصيل السلك النحاسي بسلك من الألمنيوم له الطول نفسه وقطره $d_{Al} = 0.0100\ cm$ وله كثافة حامل شحنة تبلغ 6.02×10^{28} إلكترون لكل m^3 .يتدفق تيار قدره 0.400 A في السلك النحاسي . ما نسبة كثافتي التيارين في السلكين. J_{cu} / J_{Al} ؟



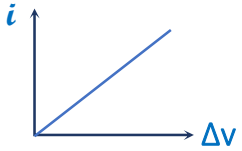
س (10): تعرف كثافة التيار خلال موصل بأنها:

A) التيار الكلي الذي يعبر مساحة المقطع خلال الزمن.
B) التيار المار بالموصل مضروبا بمساحة المقطع.
C) الشحنة لوحدة المساحة المارة بموصل.
D) التيار المدفق في موصل بالنسبة الى المستوي العمودي على الموصل.

س (11): يحسب كثافة التيار بالعلاقة:

A) $J=\rho E$ B) $J=i/A$ C) $J=A/i$ D) $J=\rho L/A$

المقاومة النوعية والمقاومة

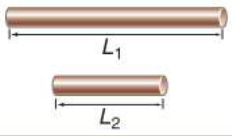
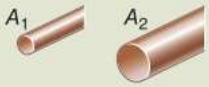
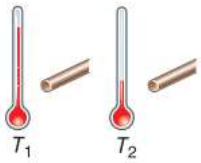


- المقاومة الكهربائية (R) هي مقاومة الموصل لتدفق التيار الكهربائي ولا تعتمد على نوع الموصل.

$$R = \frac{\Delta V}{i}$$ قانون أوم

قانون اوم: يتناسب التيار الكهربائي المدفق عبر موصل طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه.

- تقاس بوحدة الأوم Ω وهي تكافئ V/ A .
- العوامل التي تعتمد عليها المقاومة الكهربائية:

المُعامِل	كيف تتغير المقاومة	مثال
الطول	تزيد المقاومة كلما زاد الطول.	$R_{L1}>R_{L2}$ 
مساحة المقطع العرضي	تزيد المقاومة كلما قلت مساحة المقطع العرضي.	$R_{A1}>R_{A2}$ 
درجة الحرارة	تزيد المقاومة عادة كلما زادت درجة الحرارة.	$R_{T1}>R_{T2}$ 
نوع المادة	مع الحفاظ على ثبات كل من الطول ومساحة المقطع العرضي ودرجة الحرارة، تختلف المقاومة حسب المادة المستخدمة.	الفضة، النحاس، الذهب، الألمنيوم، الحديد، البلاتينيوم ← تزيد R

س (12): ما هي مقاومة سلك من النحاس طوله 100 m و قطره 2.053 mm و مقاومته النوعية 1.72×10-8 Ωm ؟

- التوصيل G ويقاس بوحدة سيمنز (s) $\boldsymbol{G = \frac{i}{\Delta V} = \frac{1}{R}}$

وهي تكافئ $\frac{1}{\Omega} = \frac{A}{V}$

- المقاومة النوعية ρ وتقاس بوحدة $\Omega\ m$.

- العوامل التي تعتمد عليها المقاومة النوعية ρ هي:

1- مقاومة السلك (R) 2 – مساحة مقطع السلك A 3 – طول السلك L .

- اشتقاق الوحدة: $\rho = \frac{E}{J} \rightarrow \frac{V/m}{A/m^2} = \frac{Vm}{A} = \Omega\ m$

- كلما زادت المقاومة النوعية للسلك ρ زادت القدرة المبددة على شكل حرارة في السلك وتزداد درجة سخونته عند مرور التيار الكهربائي.

- من التطبيقات على المقاومة النوعية: محمصة الخبز المصنوعة من الداخل من أسلاك النيكروم ذات المقاومة النوعية العالية مقارنة بأسلاك النحاس.

- **الموصلية (σ)** هي قدرة الموصل على توصيل التيار.

$\sigma = \frac{1}{\rho}$ **وتقاس بوحدة** $(\Omega m)^{-1}$

$$\boldsymbol{\rho = \frac{E}{J} = \frac{\frac{\Delta v}{L}}{\frac{i}{A}} = \frac{\Delta v A}{iL} = \frac{iRA}{Il} = R\frac{A}{L}}$$

المقاومة النوعية $\rho = R\frac{A}{L}$

المقاومة $R = \rho\frac{L}{A}$

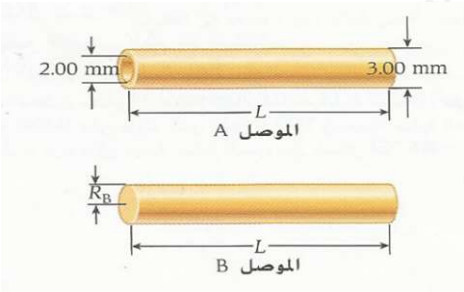
ملاحظة: مقاومة الموصل تتناسب عكسيًا مع مساحة مقطعه وبالتالي تتناسب عكسيًا مع مربع نصف القطر.

س (13): ذا تضاعف قطر سلك من النحاس فإن مقاومته :

A) تزيد بمعامل 4 . B) تزيد بمعامل 2 . C) تقل بمعامل 2 . D) تقل بمعامل 4 .

س (14): ما مقاومة سلك نحاسي طوله 10.9m وقطره 1.3mm، علمًا بأن المقاومة النوعية للنحاس $1.72 \times 10^{-8}\ \Omega\ m$ ؟

س (15): موصلان مصنوعان من المادة نفسها ومتساويان في الطول L، الموصل A عبارة عن أنبوب مجوف قطره الداخلي 2.00mm وقطره الخارجي 3.00mm ، الموصل B عبارة عن سلك مصمت نصف قطره R_B . ما قيمة R_B اللازم توافرها للموصلين لتكون لهم المقاومة نفسها المقاسة بين طرفيها؟



س (16): أي من العبارات التالية صحيح لمقاومة سلك من النحاس بدرجة حرارة الغرفة؟

A) تزداد بزيادة طول السلك ونقصان مساحة مقطعه.
B) تزداد بزيادة كل من طوله ومساحة مقطعه.
C) تزداد بزيادة مساحة مقطعه ونقصان طوله.
D) تزداد بنقصان كل من طوله ومساحة مقطعه.

س (17): احسب المقاومة الكهربائية لآلة حاسبة تعمل ببطارية جهدها 1.35 V وتيار مار مقداره 0.2mA ؟

س (18): يطبق فرق جهد مقداره 10 V بين طرفي سلك موصل مساحة مقطعه $5\ cm^2$. اذا عبر خلال الموصل تيار مقداره $3\times10^{-3}\ A$ احسب المقاومة النوعية و الموصلية للسلك ؟

س (19): ما مقدار التيار المار في موصل من النحاس قطره 2.54cm و طوله 20cm و مطبق عليه فرق جهد مقداره $1\times10^{3}V$.علما بأن المقاومة النوعية للنحاس تساوي $1.72\times10^{-8}\Omega m$ ؟

س (20): ما هي مقاومة سلك من النحاس طوله 80m ومساحة مقطعه $A=5.2612\times10^{-6}m^2$ ؟ $\rho = 1.72 \times 10^{-8}\ \Omega m$

A) 0.26Ω B) 0.62Ω C) 0.88Ω D) 0.77Ω

س (21): طبق فرق جهد مقداره 12V بين نهايتي سلك طوله 1000m و مساحة مقطعه $4.5mm^2$, و يمر به تيار مقداره $3.2\times10^{-3}A$ ما هي المقاومة النوعية للسلك ؟

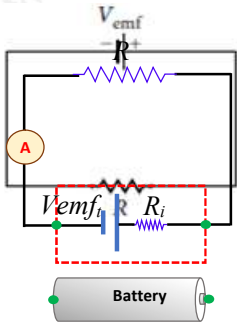
A) $1.72\times10^{-8}\ \Omega m$ B) $1.68\times10^{-5}\ \Omega m$ C) $7.12\times10^{-8}\ \Omega m$ D) $6.18\times10^{-8}\ \Omega m$

س (22): ما مقاومة سلك من النحاس طوله L=70m و قطره d=2.6mm ؟ $\rho = 1.72 \times 10^{-8}\ \Omega m$

A) 0.119 Ω B) 0.139 Ω C) 0.163 Ω D) 0.22

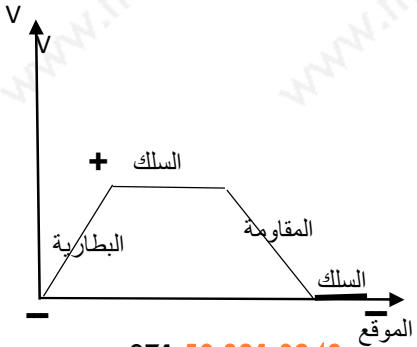
القوة الدافعة الكهربائية (V_{emf}):

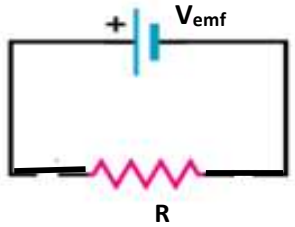
- هي فرق الجهد الذي تزوده البطارية وهو لازم لانتقال التيار عبر المقاوم. وهو يمثل فرق الجهد بين طرفي البطارية عندما لا يمر تيار
- القوة الدافعة الكهربائية تجدها مكتوبة على البطارية وهي تمثل فرق الجهد الذي يمكن أن توفره البطارية.
- فرق الجهد بين طرفي البطارية عندما يمر فيها تيار $\Delta\mathcal{V}_t$
- تكون المقاومة الداخلية للبطارية المثالية مهملة وبالتالي $\Delta\mathcal{V}_t = \mathcal{V}_{emf}$
- أما البطارية الغير مثالية فلها مقاومة داخلية (R_i) وبالتالي يكون : $\Delta\mathcal{V}_t = \mathcal{V}_{emf} - i\mathcal{R}_i$ $\Delta V_t < V_{emf}$
- من وحدات الشحنة mAh حيث



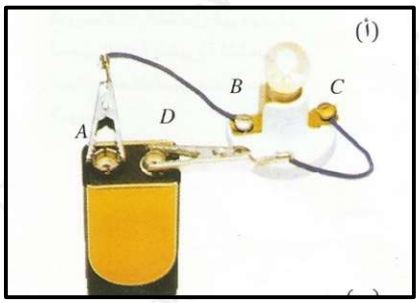
1 mAh = 10^{-3} A ×3600s = 3.6As = 3.6C

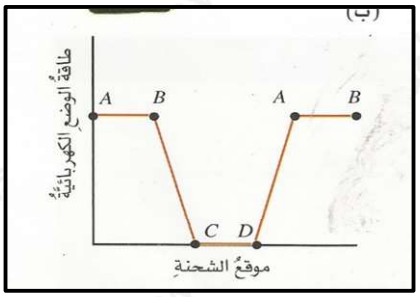
- الدائرة الكهربائية تبدأ وتنتهي عند جهاز القوة الدافعة الكهربائية (البطارية) والذي يحافظ على فرق جهد ثابت V_{emf} بين طرفيه.
- يوضح الشكل تمثيل تغيرات فرق الجهد عر الدائرة خلال مواقع مختلفة.





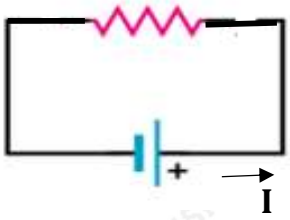
- في الشكل التالي نلاحظ أن الشحنة تغادر البطارية عند النقطة A، وهي تحمل كمية معينة من طاقة الوضع الكهربائية. تفقد الشحنة هذه الطاقة خلال تحركها من B إلى C، ثم تعود فتكسب هذه الطاقة عندما تتحرك عبر البطارية من D إلى A.





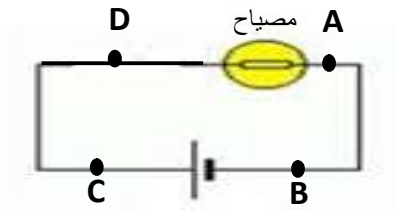
ملاحظة: تضيف مصادر القوة الدافعة الكهربائية (البطارية) فرق جهد إلى الدائرة وتعمل المقاومات على خفض الجهد في الدائرة ولكن يجب ان يبقى فرق الجهد الكلي في أي مسار مغلق = صفر.

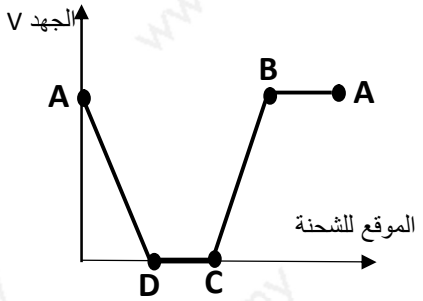
- نلاحظ من الشكل المجاور:



1- تتحرك الإلكترونات عكس اتجاه التيار الاصطلاحي I.
2- تتحرك الإلكترونات داخل البطارية من القطب الموجب للسالب بفعل الشغل المبذول عليها من البطارية فتزداد طاقة وضعها.
3- مقاومة أسلاك التوصيل مهملة فيبقى جهدها ثابت وطاقة الإلكترونات ثابتة.
4- ينخفض الجهد عبر المقاوم (مصباح مثلًا) حيث تتحول طاقة حركة الإلكترونات إلى طاقة حرارية وضوئية.
5- البطارية لا تزود الدائرة بالشحنات ولكنها تزود حاملات الشحنة بالطاقة.
6- الذي يتم استنفاذه في الدائرة هو الطاقة وليس الشحنات أو التيار.

س(23): مستعينًا بالدائرة الكهربائية الموضحة ارسم تغيرات الجهد لإلكترون أثناء حركته من خلال الدائرة مبتدئاً من النقطة A .





س (24): فرق الجهد لبطارية قبل توصيلها بالدائرة الكهربائية يساوي 14.5V , و عند توصيل مقاوم بطرفي البطارية 17.91Ω هبط فرق الجهد للبطارية الى 12.68V . ما قيمة المقاومة الداخلية للبطارية؟

س (25): عندما يتم توصيل بطارية بمقاوم مقاومته 100 Ω , تكون شدة التيار 4A . عندما يتم توصيل البطارية نفسها بمقاوم مقاومته 400Ω تكون شدة التيار 1.01A . أوجد القوة الدافعة الكهربائية التي وفرتها البطارية والمقاومة الداخلية للبطارية؟

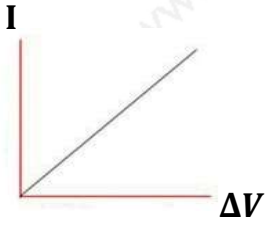
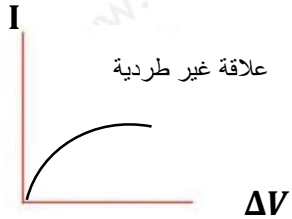
السلامة الكهربائية:

- تكون مقاومة الجسم البشري ضمن المدى.

$$500K\Omega < R_{\text{الجسم}} < 2M\Omega$$

- المياه المالحة والتعرق يخفضان مقاومة الجسم مما يزيد من الخطورة عند تعرض الجسم لفرق جهد مرتفع.

- تقسم المواد حسب مقاومتها إلى:

مواد أومية	مواد غيرأومية
تبقى مقاومتها ثابتة. يتغير فرق الجهد وينطبق عليها قانون أوم مثال (المقاومات الكربونية – الفلزات) 	تتغير مقاومتها بتغير فرق الجهد. لا ينطبق عليها قانون اوم. مثال (الصمام الثنائي) 

قة طردية

الطاقة والقدرة في الدوائر الكهربائية:

- تسبب البطارية تدفق التيار فتبذل البطارية شغلًا لنقل كمية الشحنة dq من الطرف السالب للموجب داخل البطارية وهذا الشغل يساوي زيادة طاقة الوضع الكهربائية للشحنة (dU).

$$dU = dq\Delta V$$
$$dU = idt\Delta V$$
$$\because p = \frac{dU}{dt}$$
$$\therefore p = i\Delta V$$

→ القدرة التي توفرها البطارية

- القدرة الكهربائية: هي المعدل الزمني لبذل الشغل أو هي المعدل الزمني لتحول الطاقة من شكل إلى آخر.

- القدرة المستنفذة في الجهاز تحسب من العلاقات التالية:

$$P = i\Delta V = i^2 R = \frac{(\Delta V)^2}{R}$$

س (26): تم استخدام فرق جهد 12V على سلك مساحة مقطعه العرضي $4.5mm^2$ وطوله 1000 Km ويبلغ التيار المتدفق عبر السلك 3.2×10^{-3} A احسب المقاومة الكهربائية للسلك ؟

س (27): سلك نحاسي نصف قطرة r= 0.0250cm ، وطوله 3 m ومقاوميته $\rho = 1.72 \times 10^{-8}\ \Omega m$ ويحمل تيارًا شدته 0.4A .تبلغ كثافة حامل الشحنة للسلك 8.5×10^{28} إلكترون لكل متر^3 .

a- ما المقاومة R للسلك؟

b- ما فرق الجهد الكهربائي ΔV عبر السلك؟

c- ما المجال الكهربائي E داخل السلك؟

- القدرة المكتوبة على المصباح تمثل الطاقة التي يستهلكها المصباح في ثانية واحدة.

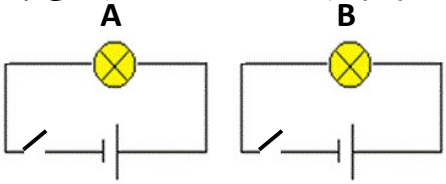
س (28): مصباح كهربائي قدرته 100 W متصل على التوالي، يصدر قوة دافعة كهربائية v_{emf} = 100 V ،ما قيمة مقاومة فتيل التنجستن في المصباح في درجة حرارة الغرفة؟

س (29): جهاز إضاءة يدوي مقاومة فتيل مصباحه الكهربائي 8 Ω وجهد بطاريته 6V . احسب :

a- القدرة التي يبذلها المصباح عند تشغيله.

b- إذا طلب منك استبدال المصباح الكهربائي للجهاز بآخر بحيث يضيئ الجهاز فترة أطول مع عدم تغيير البطارية فهل تستبدله بمصباح مقاومة فتيله أكبر أم أقل من 8 Ω مع ذكر السبب.

س (30): مستعينًا بالشكل عند إغلاق المفتاحان في نفس اللحظة أضاء المصباح A فترة زمنية أقل من B قبل أن ينطفئ .إذا كانت البطاريتان متماثلتين فقارن بين مقاومة المصباحين مع التفسير.



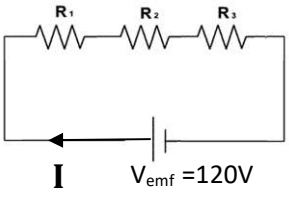
- يمكن حساب تكلفة استهلاك الطاقة الكهربائية من العلاقة

$$\text{التكلفة} = P(Kw) \times t(h) \times \text{الثمن (درهم)}$$

س (31): كم تبلغ كلفة مشاهدة مسلسل علمي مدته 21h على جهاز تلفاز قدرته 90w وتكلفة كل 1Kw.h حوالي درهمين.

س (32): كم من المال يلزم صاحب بيت سداده لشركة الكهرباء اذا قام بتشغيل مصباح ضوئي متوهج بقدرة 100W وتركه مضاء لمدة عام كامل ,افترض ان تكلفة الكهرباء تساوي 0.12AED/kwh وأن المصباح بقي مضاء طوال هذه الفترة.

توصيل المقاومات على التوالي:



- تبقى شدة التيار ثابتة عبر الدائرة.

$$\mathbf{I_{tot} = I_1 = I_2 = I_3}$$

- يتجزأ فرق الجهد عبر الدائرة وفق العلاقة:

$$\mathbf{\Delta V_1 = IR_1 ،\ \Delta V_2 = IR_2}$$

- ويكون فرق الجهد الكلي مساوٍ لمجموع الهبوط في الجهد عبر المقاومات.

$$V_{emf} = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \ldots$$

- تحتسب المقاومة المكافئة من العلاقة:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \cdots$$

- المقاومة المكافئة تكون أكبر من أكبر مقاومة بالدائرة.

ملاحظة: يمكن حساب التيار المار في الدائرة من العلاقة:

$$\mathbf{I_{tot} = I_1 = I_2 = \cdots = \frac{V_{emf}}{R_{eq}}}$$

- عند إضافة مصباح إضافي لدائرة التوالي فإن شدة سطوع المصابيح تقل لأن R_{eq} تزداد وبالتالي يقل التيار.

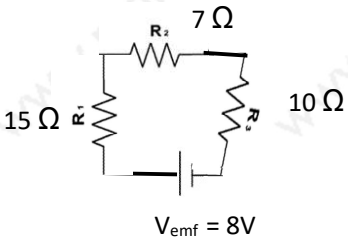
س (33): تم توصيل مصباح ضوئي بمصدر قوة دافعة كهربائية، يوجد انخفاض جهد بمقدار 6.20V عبر المصباح الضوئي ويتدفق تيار شدته 4.10A خلال المصباح الضوئي.

a- ما مقاومة المصباح الضوئي؟

b- تم توصيل مصباح ضوئي ثان مطابق للأول على التوالي بالمصباح الأول. أصبح انخفاض الجهد عبر المصباحين 6.29V وشدة التيار المتدفق خلال المصباحين 2.9A احسب مقاومة كل مصباح.

c- لماذا تختلف إجابتا الجزأين a و b؟

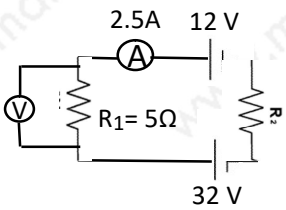
س (34): معتمداً على بيانات الشكل المجاور احسب:



a- فرق الجهد بين طرفي المقاومة R_3 .

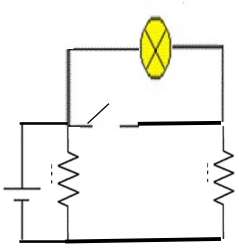
b- إذا أضيف للدائرة مقاومة أخرى مقدارها 8 Ω على التوالي، كم تصبح شدة التيار؟

س (35): معتمدًا على البيانات في الشكل احسب:



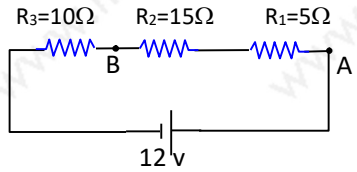
a- مقدار المقاومة R_2.

b- قراءة الفولتميتر.

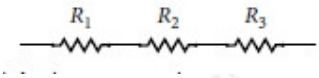


س (36): معتمدًا على الشكل: ماذا يحدث لإضاءة المصباح عند إغلاق المفتاح؟

س (37): معتمدا على البيانات بالشكل أوجد المقاومة المكافئة للدائرة والتيار لكل مقاوم؟



س (38): ثلاث مقاومات متماثلة وصلت كما بالشكل ومر تيار بالمقاومات الثلاث. أي من العبارات التالية صحيحة:



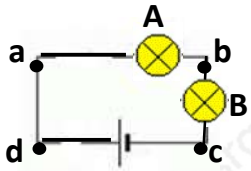
للتيار المار بالمقاوم R_2:

a) نفس التيار المار بالمقاومين 2 و3.
b) يعادل ثلث التيار المار بالمقاومين 2 و3.
c) يعادل ضعف التبار المار بالمقاومين 2 و3.
d) يعادل ثلاث أضعاف التيار النار بالمقاومين 2 و3.

سطوع المصابيح المتصلة على التوالي:

من العلاقة $P = I^2R$ فإن المصباح ذو المقاومة الأكبر له سطوع أكبر.

س (39): قام متعلم بتوصيل مصباحين *A, B* كما في الشكل مع بطارية فلاحظ أن درجة سطوع المصباح *A* أكبر من درجة سطوع المصباح *B*. أجب عما يلي:



1- على ماذا يدل اختلاف درجة سطوع المصباحين؟

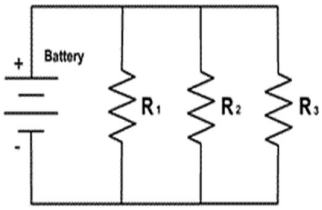
2- إذا وصل المتعلم النقطة *b* بالنقطة *a* بواسطة سلك توصيل مهمل المقاومة فماذا يطرأ على درجة سطوع كل من المصباحين؟

توصيل المقاومات على التوازي:

فرق الجهد يكون ثابت وتختلف شدة التيار.

$$V_{emf} = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \cdots$$

$$I_{tot} = I_1 + I_2 + \cdots$$



- المقاومة المكافئة:

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots\right)$$

- المقاومة المكافئة أقل من أقل مقاومة الدائرة.
- المقاومة المكافئة لمقاومتين هي:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 \times R_2}$$

- المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متساوية:

$$R_{eq} = \frac{R}{N}$$

- يمكن حساب شدة التيار من العلاقات

$$I_1 = \frac{\Delta V_1}{R_1} \text{ ، } I_2 = \frac{\Delta V_2}{R_2}$$

$$I_{tot} = \frac{V_{emf}}{R_{eq}}$$

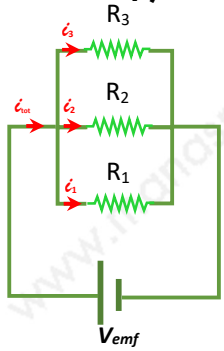
سطوع المصابيح:

من العلاقة $P = \frac{\Delta V^2}{R}$ فان المصباح الاقل مقاومة يكون سطوعه أكبر.

ملاحظة: 1- إذا احترق أحد المصابيح او ازيل من مكانه لا يتأثر سطوع بقية المصابيح.

2-عند إضافة مصباح جديد على التوازي لا يتأثر سطوع أي مصباح ولا تتأثر قيمة شدة التيار المار بكل مصباح. ولكن تزداد شدة التيار الكلي المار بالدائرة لان المقاومة المكافئة تقل.

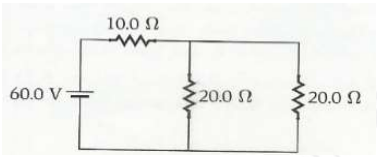
س (40): المقاومات الثلاثة R1=4Ω , R2= 8Ω ,R3= 12Ω موصولة على التوازي ببطارية 24V ، احسب:



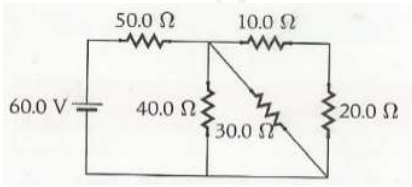
A- المقاومة المكافئة للدائرة

B- شدة التيار في كل مقاوم

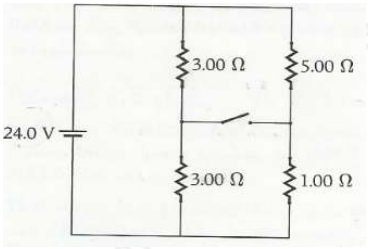
س (41): ما التيار المتدفق في المقاوم الذي تبلغ مقاومته 10 Ω في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل؟



س (42): ما قيمة المقاومة المكافئة للدائرة الموضحة بالشكل؟



س (43): ما التيار في الدائرة الموضحة بالشكل عندما يكون:

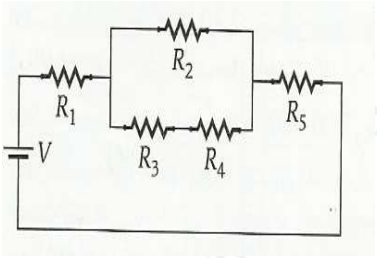


a- المفتاح مفتوحا

b- المفتاح مغلقا

س (44): معتمدا على الشكل إذا كان:

R_1= 6 Ω , R_2=6 Ω ,R_3= 2 Ω ,R_4=4 Ω ,R_5= 3 Ω وفرق الجهد يبلغ 12V . احسب:

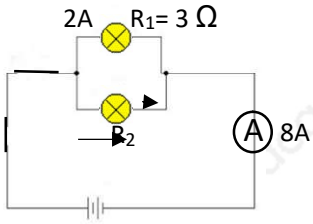


A- المقاومة المكافئة للدائرة؟

B- التيار المتفق خلال R_5 ؟

C- انخفاض الجهد عبر R_3 ؟

س (45): معتمدا على الشكل المجاور اجب عما يلي:



A- مقدار المقاومة R_2

B- القوة الدافعة الكهربائية للبطارية

C- أي المصباحين سطوعه أكبر ولماذا؟

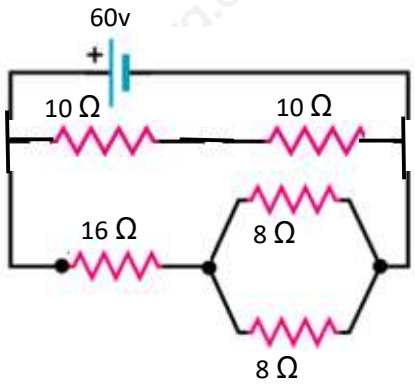
D- إذا أضيف مصباح ثالث R_3 على التوازي:

1- ماذا يحدث لشدة التيار في كل مصباح.

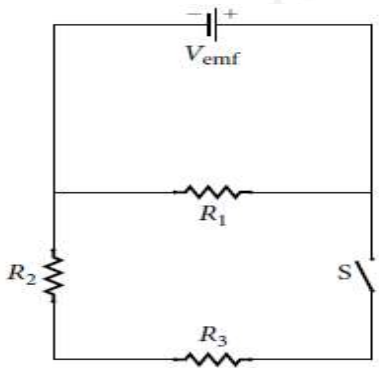
2- ماذا يحدث لسطوع المصابيح.

3- ماذا يحدث لشدة التيار الكلي في الدائرة.

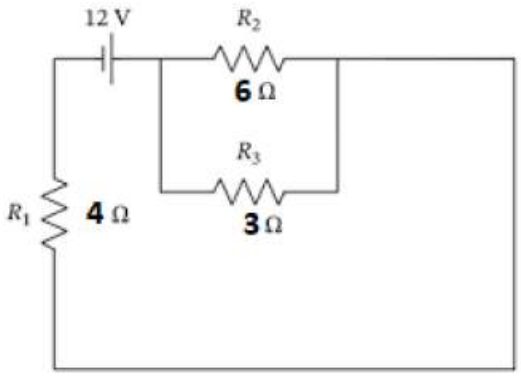
س (46): احسب المقاومة المكافئة للمقاومات في الشكل:



س (47): ثلاث مقاومات متماثلة (R=4Ω). في البداية كان المفتاح S مفتوحا. عند غلق المفتاح اوجد التيار المار في R_1 و R_2. (V_{emf}=12V).



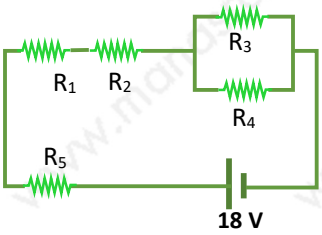
س (48): طبقا للشكل احسب:



1- فرق الجهد بين طرفي المقاوم R_2 ؟

2- التيار المار بالمقاوم R_3 ؟

س (49): خمس مقاومات وصلت كما بالشكل:



$R5= 4\Omega$ و $R4= 6\Omega$ و $R3= 3\Omega$ و $R2= 2\Omega$ و $R1=1\Omega$

1- احسب المقاومة المكافئة للدائرة؟
2- احسب التيار الكلي المار بالدائرة؟
3- احسب الهبوط بالجهد عبر كل مقاوم؟

(1) $R_{34} = (\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4})^{-1} \Rightarrow R_{34} = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{6}\right)^{-1} \Rightarrow R_{34} = 2\ \Omega$

$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_{34} + R_5 \Rightarrow R_{eq} = 1 + 2 + 2 + 4 \Rightarrow R_{34} = 9\ \Omega$

(2) $i_{tot} = \frac{V_{tot}}{R_{eq}} \Rightarrow i_{tot} = \frac{18}{9} \Rightarrow i_{tot} = 2\ A$

(3) $i_1 = i_2 = i_{34} = i_5 = i_{tot} = 2\ A$

$V_1 = i_1 R_1 \Longrightarrow V_1 = 2 \times 1 = 2\ V$ $\qquad$ $V_2 = i_2 R_2 \Longrightarrow V_2 = 2 \times 2 = 4\ V$

$V_3 = V_4 = V_{34} = i_{34} R_{34} \Longrightarrow V_3 = V_4 = 2 \times 2 = 4\ V$ $\quad and \quad$ $V_5 = i_5 R_5 \Longrightarrow V_5 = 2 \times 4 = 8\ V$

أسئلة الاختيار من متعدد:

1- إذا زاد التيار خلال المقاوم بمعامل 2 فما أثر ذلك على القدرة المبددة؟

A) تقل بمعامل 4 B) تزيد بمعامل 2 C) تقل بمعامل 8 D) تزيد بمعامل 4

2- تقوم بتوصيل مقاومين على التوازي، المقاوم A له مقاومة كبيرة جدا والمقاوم B له مقاومة صغيرة جدا. ستكون المقاومة المكافئة لهذه المجموعة

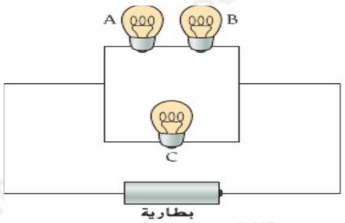
A) أكبر بقليل من مقاومة المقاوم A
B) أقل بقليل من مقاومة المقاوم A
C) أكبر بقليل من مقاومة المقاوم B
D) أقل بقليل من مقاومة المقاوم B

3- سلكان اسطوانيان 1 و2 مصنوعان من المادة نفسها ولهما المقاومة نفسها، إذا كان طول السلك 2 ضعف طول السلك 1. فما نسبة مساحة المقطع العرضي لكل منهما

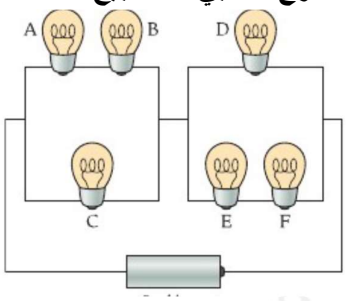
A) A1/A2 = 2 B) A1/A2 = 4 C) A1/A2 =0.5 D) A1/A2 =0.25

4- المصابيح الثلاثة متطابقة، أي المصابيح أكثر سطوعاً؟

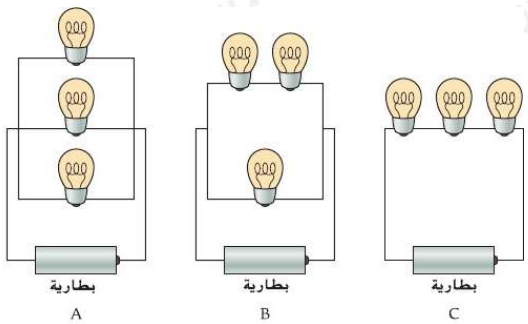
a- A
b- B
c- C
d- D



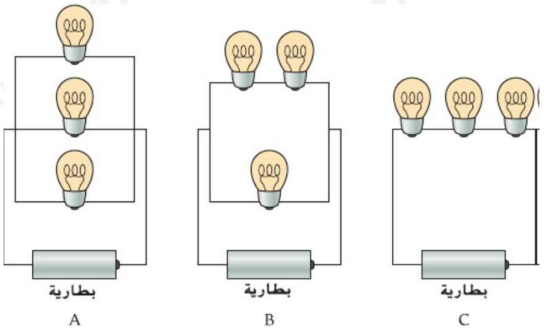
5- المصابيح الضوئية جميعها متطابقة. ما الترتيب الذي يعبر بشكل صحيح عن السطوع النسبي للمصابيح



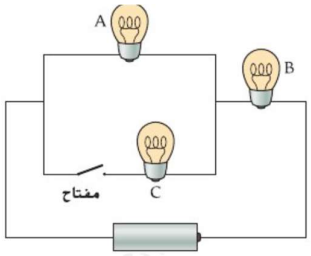
6- أي من ترتيبات المصابيح المتطابقة مقدار التيار الأكبر من البطارية؟



7- أي من ترتيبات المصابيح المتطابقة له المقاومة الأعلى؟



8- ثلاثة مصابيح متطابقة، في البداية كان المفتاح مغلقا، عندما يفتح المفتاح ينطفئ المصباح C. ماذا يحدث لسطوع المصباحان A وB؟

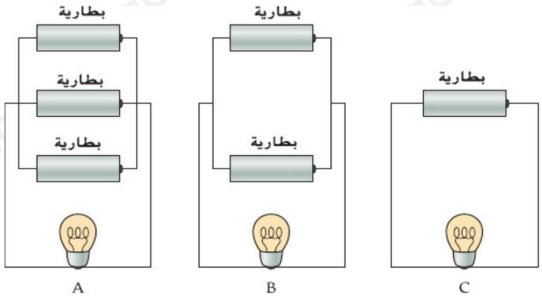


a- يصبح A أكثر سطوعا وB أقل سطوعا.
b- يصبح كليهما أكثر سطوعا.
c- يصبح كلا المصباحين أقل سطوعا.
d- يصبح B أكثر سطوعا وA أقل سطوعا

9- أي من الاسلاك التالية يتدفق عبره تيار أكبر؟
a- سلك نحاسي طوله 1m وقطره 1mm متصل ببطارية 10V
b- سلك نحاسي طوله 0.5m وقطره 0.5mm متصل ببطارية 5V
c- سلك نحاسي طوله 2m وقطره 2mm متصل ببطارية 20V
d- سلك نحاسي طوله 1m وقطره 0.5mm متصل ببطارية 5V

10-يتم توصيل بطاريات متطابقة بالمصباح الضوئي نفسه بثلاثة ترتيبات مختلفة كما بالشكل. مع افتراض عدم وجود مقاومة داخلية للبطاريات بأي ترتيب سيكون المصباح أكثر سطوعا؟

a- A b- B c- C d- سيكون للمصباح نفس السطوع بالترتيبات الثلاث.



11-يتم توصيل بطاريات متطابقة بالمصباح الضوئي نفسه بثلاثة ترتيبات مختلفة كما بالشكل. مع افتراض عدم وجود مقاومة داخلية للبطاريات بأي ترتيب سيكون المصباح أكثر سطوعا؟

a- A b- B c- C d- سيكون للمصباح نفس السطوع بالترتيبات الثلاث .

