7 — الكهرباء

الشحنة الكهربائية

الكهرباء الساكنة

الشـــحنات الكهربائية التي تتجمع و تُحتجز في مكان ما، ويتم توليدها باســـتخدام مولد فان دى جراف.

الذرة متعادلة كهربائيًا

لأن فيها عدد الإلكترونات (الشحنات السالبة) يساوي عدد البروتونات (الشحنات الموجبة) ومجموعهما معًا يمثل الشحنة الكلية للذرة.

طرق الشحن الكهربائي

الدلك	التوصيل	الحث
شحن جسم متعادل بدلكه بآخر، كاحتكاك الجسم بالصوف	شحن جسم متعادل بملامسته جسمًا آخر مشحونًا	شحن جسم متعادل دون ملامسته

تنبيه

عند ذلك المطاط بالصـــوف تنتقل الإلكترونات من الصـــوف للمطاط، فتصبح شحنة الصوف موجبة والمطاط سالبة.

أنواع المواد من حيث التوصيل الكهربائي

	موصلات	عوازل
التعريف	مواد تنتقل خلالها الشحنة بسهولة	مواد لا تنتقل خلالها الشحنة بسهولة
أمثلة	البلازما، الجرافيت، الفلزات، مثل : النحاس والألمونيوم	الزجاج، الخشب الجاف، معظم المواد البلاستيكية، الملابس، الجو الجاف.

تحوي الموصلات إلكترونات حرة تساعدها على نقل الشحنات بسهولة، بينما تبقى مرتبطة في العوازل.

1	2	3									

الكشاف الكهربائي

من استخداماته

الكشف عن الشحنات الكهربائية، وتحديد نوع شحنة جسم.

تركيبه

كره فلزية، وساق فلزية، وورقتان فلزيتان خفيفتان.

عند تقريب جسم مشحون من كشاف كهربائي مشحون

- يزداد انفراج الورقتين إذا كانت الشحنات متشابهة.
- يقل انفراج الورقتين إذا كانت الشحنات مختلفة.

القوى في الأجسام المشحونة

	الشحنات الكهربائية
أنواعها	موجبة وسالبة
تاثير الشحنات	المتشابهة تتنافر، والمختلفة تتجاذب
تأثير البُعد	تؤثر الشحنات على بعضها بقوى عن بُعد
القوة المتبادلة	تكون أكبر عندما تكون الشحنات متقاربة

1 الجهاز الذي يعمل على توليد الكهرباء الساكنة...

Ⓐ الفولتمتر Ⓑ الأميتر

Ⓒ المكثف Ⓓ فان دى جراف

2 في الذرة المتعادلة كهربائياً ..

Ⓐ عدد البروتونات يساوي عدد النيوترونات

Ⓑ عدد الإلكترونات يساوي عدد النيوترونات

Ⓒ عدد البروتونات يساوي عدد الإلكترونات

Ⓓ العدد الذري يساوي العدد الكتلي

3 الشحنة الكلية للذرة تعادل ..

Ⓐ مثلي مجموع شحنة الإلكترونات والبروتونات

Ⓑ مجموع شحنة الإلكترونات والبروتونات

Ⓒ مثلي مجموع شحنة الإلكترونات

Ⓓ مجموع شحنة الإلكترونات

4 الفرقعة التي قد نسمعها عندما نمشي فوق سجادة سببها الشحن بـ ...

Ⓐ التوصيل Ⓑ الحث

Ⓒ التأريض Ⓓ الدلك

5 عملية شحن الجسم دون ملامسته تُسمى الشحن بطريقة ..

Ⓐ التوصيل Ⓑ الحث

Ⓒ التأريض Ⓓ الدلك

6 عند دلك الصوف بالمطاط، تصبح شحنة..

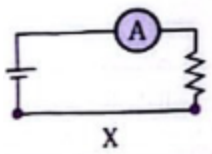
Ⓐ المطاط سالبة والصوف موجبة

Ⓑ المطاط موجبة والصوف سالبة

Ⓒ كل منهما موجبة

Ⓓ كل منهما سالبة

7 في الشكل لا يمر تيار في الدائرة لأن الجزء X مصنوع من ....



Ⓐ الجرافيت Ⓑ النحاس

Ⓒ البلاستيك Ⓓ الألمونيوم

8 أي العبارات التالية يصف التوصيل الكهربائي للجرافيت والهواء بشكل صحيح ؟

Ⓐ الجرافيت موصل والهواء عازل

Ⓑ الجرافيت عازل والهواء موصل

Ⓒ الجرافيت والهواء عازلان

Ⓓ الجرافيت والهواء موصلان

4	5	6	7	8	9	10					

9 تتميز المواد الموصلة عن المواد العازلة بوجود ..

Ⓐ إلكترونات حرة Ⓑ إلكترونات مرتبطة

Ⓒ شحنة بلاستيك Ⓓ شحنة سالبة

10 إذا قُرب قضيب من كشاف كهربائي مشحون، وازداد انفراج ورقتي الكشاف فهذا يدل على أن الكشاف الكهربائي والقضيب ...

Ⓐ مشحونان بالشحنة نفسها

Ⓑ مشحونان بشحنتين مختلفتين

Ⓒ غير مشحونين Ⓓ أحدهما فقط مشحون

قانون كولوم

قانون كولوم

مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين شـــحنتين يتناســـب طرديًا مع مقدار كل من الشحنتين، وعكسيًا مع مربع المسافة بينهما، وصيغته الرياضية ..

$$F = K\frac{q_\lambda\, q_B}{r^2}$$

$[N]$ القوة الكهربائية

$[N.m^2/c^2]$ ثابت كولوم

$[C]$ مقدار الشحنة الأولى

$[C]$ مقدار الشحنة الثانية

$[m]$ المسافة بين الشحنتين

تنبيه

القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين كهربائيتين تكون متساوية مقدارًا و متضادة اتجاهًا ، وبُعد هذا تطبيقًا على قانون نيوتن الثالث.

مثال 1

طبقًا لقانون كولوم القوة الكهربائية F تتناسب مع المسافة بين الشحنتين r حسب العلاقة ..

Ⓐ $F\alpha\frac{1}{r^2}$ Ⓑ $F\alpha\frac{1}{r}$ Ⓒ $F\alpha\, r^2$ Ⓓ $F\alpha\, r$

الحل

$$F = K\frac{q_\lambda\, q_B}{r^2} \Rightarrow F\,\alpha\,\frac{1}{r^2}$$

وبالتالي فإن الخيار الصحيح Ⓐ

مثال 2

شحنة موجبة $5\ \mu C$ موضوعة على بُعد $30\ Cm$ من شحنة سالبة $-4\ \mu C$, ما مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بينهما ؟

$(K = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2)$

Ⓐ $30\ N$ Ⓑ $20\ N$ Ⓒ $3\ N$ Ⓓ $2\ N$

الحل

من قانون كولوم فإن ..

$$\mu C \xrightarrow{\times 10^{-6}} C$$

$$C\,m \xrightarrow{\times 10^{-2}} m$$

$$F = K\frac{q_\lambda\, q_B}{r^2} \Rightarrow 9 \times 10^9 \frac{5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(30 \times 10^{-2})^2} = 2N$$

11 أي العبارات التالية غير صحيح ؟

Ⓐ الشحنات المتشابهة تتنافر

Ⓑ الشحنات المختلفة تتجاذب

Ⓒ الشحنات تتأثر ببعضها عن بُعد

Ⓓ عند اصطدام الفوتونات ببعضها فإنها تكتسب طاقة

12 القوة الكهربائية بين شحنتين $80N$ فإذا حُركت الشحنتان بحيث قلت المسافة بينهما للنصف فكم تصبح القوة الكهربائية بينهما بوحدة النيوتن ؟

Ⓐ 200 Ⓑ 40 Ⓒ 160 Ⓓ 320

13 القوة الكهربائية التي تؤثر بها شحنة مقدارها $4 \times 10^{-9} C$ على شحنة اختبار موجبة مقدارها $1\ C$ تبعد عنها $1\ m$ تساوي.. $(k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2)$

Ⓐ $4 \times 10^{-9} N$ Ⓑ $4\ N$

Ⓒ $36 \times 10^{-9} N$ Ⓓ $36N$

14 إذا كانت القوة المؤثرة في جسيم شحنته $3 \times 10^{-9}\ C$ نتيجة تأثره بجسيم آخر مشحون يبعد عنه $3\ Cm$ تساوي $12 \times 10^{-5} N$ فإن شحنة الجسيم الثاني بالكولوم ...

$(K = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2)$

Ⓐ 4×10^{-9} Ⓑ 4×10^{-5}

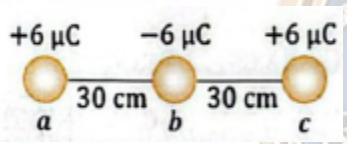
Ⓒ 4.5×10^2 Ⓓ 1.3×10^3

15 إذا أثرت شحنتان $4 \times 10^{-4} C\ , 16 \times 10^{-5} C$ إحداهما في الأخرى بقوة $36\ N$ ، فما البعد بينهما بوحدة المتر ؟

$(K = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2)$

Ⓐ 4 Ⓑ 8 Ⓒ 12 Ⓓ 18

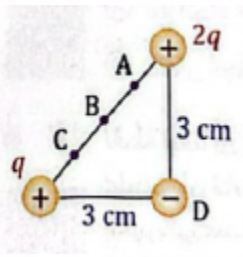
16 ما مقدار القوة المؤثرة على الشحنة b الموضحة في الشكل بوحدة النيوتن ؟



تتلاشى القوة المؤثرة على شحنة تقع في منتصف المسافة بين شحنتين متماثلتين

Ⓐ -3.6 Ⓑ 0 Ⓒ 3.6 Ⓓ 0.036

17 في الشكل النقطة B تنصف وتر المثلث المتساوي الساقين فإذا أثرت الشحنتان الموجبتان على الشحنة السالبة فإنها تنحرف قاطعة النقطة ...



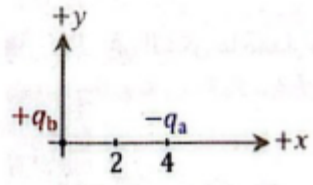
تنحرف الشحنة السالبة مقتربة من الشحنة الموجبة الأكبر

Ⓐ A Ⓑ B Ⓒ C Ⓓ D

11	12	13	14	15	16	17					

18 في الشكل في أي حيز على محور x يمكن أن نضع شحنة ثالثة موجبة بحيث تكون محصلة القوة المؤثرة عليها تساوي صفرًا ؟

$(q_b \neq q_s)$



الرسم ليس على القياس

نبحث عن موضع قد تتأثر فيه الشحنة الثالثة بقوتين متساويتين مقدارًا ومتضادتين اتجاهًا

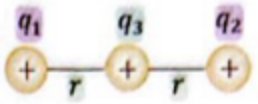
Ⓐ $x > 4$ Ⓑ $x < 0$

Ⓒ $0 > x > 4$ Ⓓ $x < 0$ أو $x > 4$

تتمة قانون كولوم

مثال 3

في الشكل، محصلة القوى المؤثرة على الشحنة q_3 الواقعة في منتصف المسافة بين الشحنتين المتساويتين q_1 , q_2 تساوي ..



Ⓐ 0 Ⓑ Kq^2/r

Ⓒ Kq^2/r^2 Ⓓ $2Kq^2/r^2$

الحل

بما أن الشحنة q_3 تقع في منتصف المسافة بين الشحنتين المتساويتين

q_1 , q_2 وتتأثر الشحنة q_3 بقوتين متساويتين مقدرًا ومتضادتين اتجاهًا

إذًا محصلة القوى المؤثرة على الشحنة q_3 تساوي صفرًا

شحنة الإختبار

شحنة الإختبار

شحنة كهربائية صغيرة موجبة تُستخدم لإختبار المجال الكهربائي.

المجال الكهربائي

شدة المجال الكهربائي

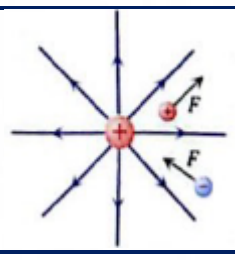
مقدار القوة المؤثرة في شحنة اختبار مقسومًا على مقدار تلك الشحنة ..

$$E = \frac{F}{q}$$

$[N/C]$ شدة المجال الكهربائي $[N]$ القوة الكهربائية

$[C]$ شحنة اختبار

عند وضع جسيم مشحون داخل مجال فإنه يتأثر بقوة ..

في إتجاه المجال	
إذا كانت شحنة الجسيم موجبة	
عكس اتجاه المجال	
إذا كانت شحنة الجسيم سالبة	

المجال الكهربائي المنتظم

يكون ثابتًا مقدارًا واتجاهًا .

شدة المجال الكهربائي عند نقطة في مجال شحنة

$$E = K\frac{q}{r^2}$$

$[N.m^2/C^2]$ ثابت كولوم $[C]$ الشحنة المولدة للمجال

$[m]$ بُعد النقطة عن الشحنة

19 شحنتان كهربائيتان $A = 5 \times 10^{-6} C$, $B = 15 \times 10^{-6} C$ والمسافة بين مركزيهما $1\ Cm$ إن القوة التي تؤثر بها الشحنة A على الشحنة B مقارنة بالقوة التي تؤثر بها الشحنة B على الشحنة A ..

Ⓐ متساوية Ⓑ 3 أمثالها

Ⓒ 5 أمثالها Ⓓ 9 أمثالها

20 القوة المؤثرة في قانون كولوم تُعد تطبيقاً على ...

Ⓐ قانون نيوتن الأول Ⓑ قانون نيوتن الثاني

Ⓒ قانون نيوتن الثالث Ⓓ قانون الجذب الكتلي

18	19	20									

21 شحنة الاختبار في المجال الكهربائي يجب أن تكون ..

Ⓐ صغيرة وموجبة Ⓑ صغيرة وسالبة

Ⓒ كبيرة وموجبة Ⓓ كبيرة وسالبة

22 مقدار القوة المؤثرة في شحنة اختبار موجبة مقسومة على مقدار تلك الشحنة يُمثل

Ⓐ التيار الكهربائي Ⓑ فرق الجهد الكهربائي

Ⓒ القدرة الكهربائية Ⓓ شدة المجال الكهربائي

23 شحنة مقدارها $4 \times 10^{-6} C$ موضوعة داخل مجال كهربائي، تأثرت بقوة مقدارها $24 \times 10^{-2} N$ أحسب شدة المجال الكهربائي بالوحدة الدولية

Ⓐ 12×10^4 Ⓑ 6×10^4

Ⓒ 3×10^4 Ⓓ 1.5×10^4

24 مقدار القوة الكهربائية التي تؤثر على إلكترون شحنته $1.6 \times 10^{-19}\ C$ موجود في مجال كهربائي شدته $200\ N/C$ يساوي..

Ⓐ $8 \times 10^{22}\ N$ Ⓑ $1.3 \times 10^{21}\ N$

Ⓒ $3.2 \times 10^{-17}\ N$ Ⓓ $3.2 \times 10^{17}\ N$

25 وحدة قياس شدة المجال الكهربائي (E)

Ⓐ $N.C$ Ⓑ C/N Ⓒ N/C Ⓓ N

26 تتحرك الشحنة السالبة داخل المجال الكهربائي المنتظم.

Ⓐ مع اتجاه المجال وبسرعة ثابتة

Ⓑ مع اتجاه المجال وبتسارع ثابت

Ⓒ عكس اتجاه المجال وبتسارع ثابت

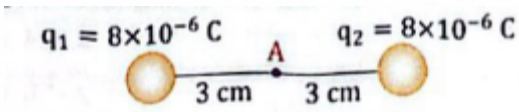
Ⓓ عكس اتجاه المجال وبسرعة ثابتة

27 نقطة تبعد 0.002 عن شحنة مقدارها $4 \times 10^{-6} C$ موضوعة في الفراغ، فإذا علمت أن ثابت كولوم $K = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2$ فأحسب شدة المجال الكهربائي عند تلك النقطة.

Ⓐ $18 \times 10^6\ N/C$ Ⓑ $9 \times 10^9\ N/C$

Ⓒ $18 \times 10^{-6}\ N/C$ Ⓓ $9 \times 10^{-9}\ N/C$

28 في الشكل مامقدار شدة المجال الكهربائي المؤثر عند النقطة A بوحدة N/C ؟



يتلاشى المجال عند نقطة تقع في منتصف المسافة بين شحنتين متماثلتين

Ⓐ 0 Ⓑ 2×10^2

Ⓒ 21×10^2 Ⓓ 8×10^7

خطوط المجال الكهربائي

خطوط المجال الكهربائي

تُستخدم لتمثيل المجال الكهربائي الفعلي في الفراغ أو الوسط المحيط بالشحنة.

خواصها

- تخرج من الشحنة الموجبة وتدخل إلى الشحنة السالبة.
- الخطوط الناتجة عن شحنتين أو أكثر منحنية.
- خطوط وهمية لا يمكن أن تتقاطع.

تطبيقات المجالات الكهربائية

فرق الجهد الكهربائي

نسبة الشغل اللازم لتحريك شحنة إلى مقدار تلك الشحنة.

$$\Delta V = \frac{W}{q}$$

21	22	23	24	25	26	27	28				

$[V]$ فرق الجهد بين نقطتين $[J]$ الشغل

$[C]$ الشحنة المنقولة

وحدته $V = J/C$

سطح تساوي الجهد

موضعان أو أكثر داخل المجال الكهربائي فرق الجهد بينهما يساوي صفرًا.

من أمثلته المسار الدائري حول شحنة نقطية

مثال

ما مقدار فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين A , B إذا تم بذل شغل مقداره $5 \times 10^{-2}\ J$ لنقل شحنة مقدارها $2.5 \times 10^{-4} C$ بين النقطتين ؟

Ⓐ $5 \times 10^{2}\ V$ Ⓑ $2 \times 10^{2}\ V$

Ⓒ $12.5 \times 10^{6}\ V$ Ⓓ $12.5 \times 10^{-6}\ V$

الحل

من قانون فرق الجهد الكهربائي فإن ..

$$\Delta V = \frac{W}{q} = \frac{5 \times 10^{-2}}{2.5 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{2}\ V$$

29 أي الأشكال التالية يمثل خطوط المجال الكهربائي الناشئة من الشحنة الموجبة ؟

Ⓐ

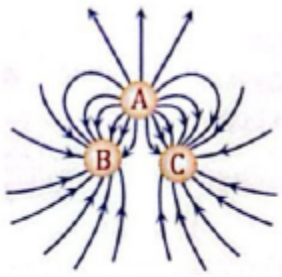
Ⓑ

Ⓒ

Ⓓ

29	30	31	32	33	34	35					
Ⓒ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓐ	Ⓐ					

30 في الشكل نوع الشحنات A , B , C



Ⓐ A سالبة و B , C موجبة

Ⓑ C سالبة و A , B موجبة

Ⓒ B , C سالبة و A موجبة

Ⓓ A , C سالبة و B موجبة

31 نسبة الشغل اللازم لتحريك شحنة إلى مقدار تلك الشحنة

Ⓐ القوة الكهربائية Ⓑ المجال الكهربائي

Ⓒ فرق الجهد الكهربائي Ⓓ السعة الكهربائية

32 إذا بُذل شغل مقداره $8J$ لتحريك شحنة مقدارها $4C$ من نقطة A إلى B فإن فرق الجهد بينهما بوحدة الفولت..

Ⓐ $\frac{1}{32}$ Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ 2 Ⓓ 32

33 الشغل المبذول بوحدة الجول اللازم لتحريك شحنة مقدارها $10\ C$ خلال فرق جهد كهربائي مقداره $6\ V$ يساوي ...

Ⓐ 1.7 Ⓑ 6 Ⓒ 16 Ⓓ 60

34 إذا بُذل شغل مقداره $30\ J$ لتحريك شحنة خلال فرق جهد $90\ V$ فإن مقدار تلك الشحنة..

Ⓐ $\frac{1}{3} C$ Ⓑ $3C$ Ⓒ $9C$ Ⓓ $18C$

35 أي التالي يكافئ الفولت ؟

Ⓐ جول / كولوم Ⓑ جول . كولوم

Ⓒ جول . أمبير Ⓓ جول / أمبير

36 من سطح تساوي الجهد حول شحنة نقطية ..

Ⓐ المسار الإهليلجي Ⓑ المسار الدائري

Ⓒ المسار البيضاوي Ⓓ مسار القطع المكافئ

37 إذا حُركت شحنة اختبار في مسار دائري حول شحنة سالبة فإن فرق الجهد بين أي نقطتين على المسار الدائري ..تزداد سرعة الصوت بمقدار $0.6\ m/s$ لكل ارتفاع مقداره $1°C$

Ⓐ 0 Ⓑ $\frac{q}{r^2}$ Ⓒ $\frac{q}{K}$ Ⓓ $\frac{q}{r}$

الجهد الكهربائي في مجال منتظم

فرق الجهد الكهربائي في مجال كهربائي منتظم

$$\Delta V = E\ d$$

$[V]$ فرق الجهد الكهربائي $[V/m]$ شدة المجال الكهربائي

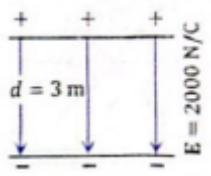
$[m]$ المسافة

الجهد الكهربائي لشحنة اختبار

يكون بالقرب من اللوح الموجب أكبر منه بالقرب من اللوح السالب.

مثال

في الشكل أوجد فرق الجهد بين اللوحين ؟



Ⓐ $6000\ V$ Ⓑ $3000\ V$

Ⓒ $600\ V$ Ⓓ $300\ V$

الحل

من قانون فرق الجهد في مجال كهربائي منتظم ..

$$\Delta V = E\ d = 2000 \times 3 = 6000\ V$$

المجال الكهربائي بين لوحين متوازيين

ثابت مقدارًا واتجاهًا ويكون اتجاهه من اللوح الموجب إلى اللوح السالب

شحنة الإلكترون

الشحنة مكماة

مقدار شحنة أي جسم مضاعفات صحيحة لشحنة الإلكترون $(1.6 \times 10^{-19} C)$

$$q = n\ e$$

$[C]$ شحنة الجسم $[n]$ عدد الإلكترونات

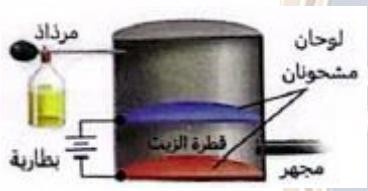
$[C]$ شحنة الإلكترون

تنبيه

الإلكترون له شحنة سالبة .

تجربة قطرة الزيت لمليكان

استُخدمت لقياس شحنة الإلكترون.



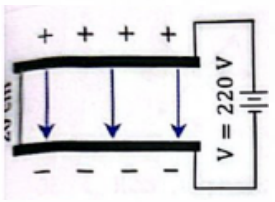
تعليق قطرة الزيت المشحونة في الهواء

تؤثر قوة الجاذبية (F_g) على القطرة لأسفل، ثم يتم ضبط فرق الجهد حتى تتساوى قوة المجال الكهربائية (F_e) الناتجة عنه لأعلى مع F_g مقدارًا، فتتعلق القطرة في الهواء.

38 إذا كانت المسافة بين لوحين متوازيين مشحونين $0.75\ cm$ ومقدار المجال الكهربائي بينهما $1200\ N/c$ فما فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين بوحدة الفولت.

Ⓐ 9 Ⓑ 16 Ⓒ 900 Ⓓ 1600

39 في الشكل مقدار المجال الكهربائي E بين اللوحين المشحونين بوحدة N/C يساوي ..



Ⓐ 11 Ⓑ 4400 Ⓒ 1100 Ⓓ 44

36	37	38	39								
Ⓑ	Ⓐ										

40 إذا كان البعد بين لوحين متوازيين مشحونين $8 \times 10^{-4}\text{m}$ ومقدار المجال الكهربائي بينهما $4 \times 10^{4} V/m$ فما فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين ؟

Ⓐ $2 \times 10^{-8} V$ Ⓑ $0.5V$

Ⓒ $12V$ Ⓓ $32\ \text{V}$

41 طلب معلم من طلابه إيجاد مقدار الشحنة الكهربائية لجسم ما بالكولوم، وعندما نظر المعلم إلى إجابات الطلاب عرف فورًا أن إجابة واحدة فقط صحيحة ...

Ⓐ 10×10^{-19} Ⓑ 5×10^{-19}

Ⓒ 4.4×10^{-19} Ⓓ 3.2×10^{-19}

42 إذا تراكم 4×10^{5} إلكترون إضافيًا على جسم متعادل، فإن شحنة هذا الجسم تصبح بوحدة الكولوم ...

Ⓐ $+6.4 \times 10^{-14}$ Ⓑ $+0.4 \times 10^{-14}$

Ⓒ -6.4×10^{-14} Ⓓ -0.4×10^{-14}

43 إذا كان $e = -1.6 \times 10^{-19} C$ فإن مقدار شحنة 6.24×10^{18} من الإلكترونات أو البروتونات يساوي واحد..

Ⓐ كولوم Ⓑ أمبير Ⓒ نيوتن/كولوم Ⓓ فولت

44 قام مليكان بتجربة قطرة الزيت لكي ..

Ⓐ يقيس شحنة الإلكترون

Ⓑ يقيس كتلة البروتون

Ⓒ يحسب قيمة المقاومة

Ⓓ يحدد سبب جذب الأرض للأجسام

45 العالم الذي أجرى تجربة قطرة الزيت وتمكن من قياس شحنة الإلكترون ...

Ⓐ شادويك Ⓑ مليكان Ⓒ بلانك Ⓓ رذرفورد

46 في تجربة قطرة الزيت لمليكان إذا كانت شحنة القطرة $-4.8 \times 10^{-19} C$ فما عدد الإلكترونات المتعلقة بالقطرة ؟ $(e = -1.6 \times 10^{-19} C)$

Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4 Ⓓ 5

47 في تجربة قطرة الزيت لمليكان تؤثر في قطرة الزيت قوة الجاذبية والكهربائية، ولتعليق القطرة يجب أن يكون ...

Ⓐ $F_g = F_e$ Ⓑ $F_g < F_e$

Ⓒ $F_g = F_e^2$ Ⓓ $F_g = 2F_e$

40	41	42	43	44	45	46	47				

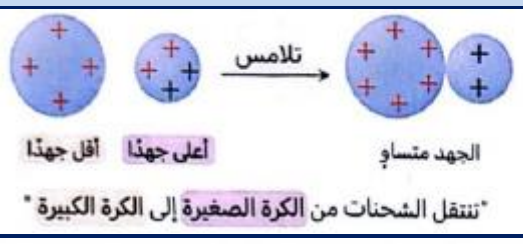
توزيع الشحنات

انتقال الشحنات

تنتقل من الجسم الأعلى جهدًا إلى الأقل جهدًا، ويستمر ذلك حتى ينعدم فرق الجهد بينهما ...

عند تلامس كرتين متساويتين في الحجم إحداهما مشحونة والأخرى متعادلة

عند تلامس كرتين مختلفتين في الحجم ومشحونتين بالشحنة نفسها



تخزين الشحنات الكهربائية

المكثف الكهربائي

موصلان مشحونان بشحنتين متساويتين مقدارًا ومختلفتين نوعًا وبينهما عازل.

- استخدامه تخزين الشحنات الكهربائية.
- رمزه

سعة المكثف الكهربائية

نسبة الشحنة على أحد اللوحين إلى فرق الجهد بينهما ..

$$C = \frac{q}{\Delta V}$$

$[F]$ السعة الكهربائية لمكثف $[C]$ الشحنة على أحد اللوحين

$[V]$ فرق الجهد بين اللوحين

- يزداد فرق الجهد بين لوحي المكثف بزيادة شحنته.
- وحدتها $F = C/V$
- العلاقة بين الشحنة وفرق الجهد طردية خطية، حيث يُمثل ميل الخط البياني السعة الكهربائية للمكثف .

العوامل المؤثرة في سعة المكثف الكهربائي

- أبعاده الهندسية سعة المكثف تزداد بزيادة المساحة السطحية للوحي المكثف، ونقصان المسافة بينهما.
- نوع المادة العازلة بين لوحيه سعة المكثف تزداد بزيادة ثابت العزل للمادة العازلة.

48 تنتقل الشحنات بين جسمين متلامسين إذا..

Ⓐ تساوت مساحتاهما Ⓑ اختلفت مساحتاهما

Ⓒ تساوي جهداهما Ⓓ اختلف جهداهما

49 إذا تلامست كرتان لهما الشحنة نفسها ومختلفتان في الحجم ...

Ⓐ فستنتقل الشحنة كلها إلى الكرة الكبيرة

Ⓑ فإن كلاً من الكرتين يحتفظ بشحنته لأن الشحنات متساوية

Ⓒ فستنتقل الشحنة من الكرة الكبيرة إلى الصغيرة لأن لهما الجهد نفسه

Ⓓ فستنتقل الشحنة من الكرة الصغيرة إلى الكبيرة لأن هناك فرق الجهد بينهما

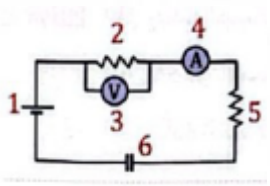
48	49	50	51	52	53	54					
Ⓓ	Ⓓ	Ⓒ	Ⓑ	Ⓓ	Ⓓ	Ⓓ					

50 جهاز يُستخدم لتخزين الشحنات الكهربائية ..

Ⓐ جهاز مليكان Ⓑ مولد فان دى جراف

Ⓒ المكثف الكهربائي Ⓓ الأميتر

51 في الشكل يشير رقم 6 إلى ...



Ⓐ بطارية Ⓑ مكثف

Ⓒ فولتميتر Ⓓ مقاومة متغيرة

52 السعة الكهربائية تُعبر عن ....

Ⓐ عدد الإلكترونات في حزم الطاقة

Ⓑ شدة التيار الكهربائي المار في المقاومة

Ⓒ قدرة جهاز كهربائي على تحمل الصدمات الكهربائية

Ⓓ كمية الشحنة الكهربائية المختزنة عند فرق جهد معين

53 ما سعة مكثف بوحدة الفاراد عند إضافة شحنة مقدارها $4.5 \times 10^{-5} C$ وكان فرق الجهد يتغير من $15\ V$ إلى $19.5\ V$

Ⓐ 4×10^{-5} Ⓑ 5×10^{-5}

Ⓒ 3×10^{-5} Ⓓ 1×10^{-5}

54 من الجدول أي مكثف له سعة كهربائية أقل ؟

المكثف	فرق الجهد	الشحنة الكهربائية
1	3	6
2	6	6
3	6	3
4	10	4

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4

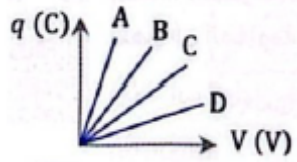
منصة الهدف التعليمية

55 مكثف سعته $5\mu F$ ، إذا ازداد فرق الجهد بين لوحيه بمقدار $3V$ فإن شحنته ..

Ⓐ تقل بمقدار $15 \times 10^{-6}\ C$ Ⓑ تزداد بمقدار $15 \times 10^{-6}\ C$

Ⓒ تزداد بمقدار $6 \times 10^{15}\ C$ Ⓓ تقل بمقدار $6 \times 10^{15}\ C$

56 في الشكل أي مكثف له سعة كهربائية أكبر ؟



Ⓐ A Ⓑ B Ⓒ C Ⓓ D

57 إذا كان C هي الكولوم و V هي فولت ، فإن وحدة الفارد تعادل ..

Ⓐ $C.V$ Ⓑ $C^2.V$

Ⓒ C/V Ⓓ C^2/V

الإنعكاس عن المرايا المستوية

مثال

ما مقدار شحنة مكثف سعته $6\ \mu F$ ، وفرق الجهد بين لوحيه $30\ V$ ؟

Ⓐ $5\ \mu C$ Ⓑ $18\ \mu C$ Ⓒ $5\ C$ Ⓓ $180\ C$

الحل

من قانون السعة الكهربائية لمكثف ..

$$C = \frac{q}{\Delta V} \Rightarrow q = C\ \Delta V$$

$\mu F \xrightarrow{\times 10^{-6}} F$

$$= 6 \times 10^{-6} \times 30$$
$$= 180 \times 10^{-6}\ C$$
$$= 180\ \mu C$$

الكهرباء التيارية

التيار الكهربائي

تدفق الجسيمات المشحونة

التيار الإصطلاحي

تدفق الجسيمات الموجبة من اللوح الموجب إلى اللوح السالب.

شدة التيار الكهربائي

المعدل الزمنى لتدفق الشحنة الكهربائية ..

$$I = \frac{q}{t}$$

$[A]$ شدة التيار الكهربائي $[C]$ كمية الشحنة

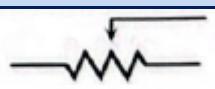
$[S]$ الزمن و حدتها $A = C/s$

المقاومة الكهربائية

المقاومة الكهربائية

خاصية تحدد مقدار التيار الكهربائي المتدفق وتعادل نسبة فرق الجهد إلى التيار الكهربائي.

- وحدتها الأوم $(\Omega = V/A)$
- أنواعها

مقاومة ثابتة	مقاومة متغيرة
	

- الجهاز المستخدم في قياسها الأوميتر.

مقاومة موصل تعتمد على

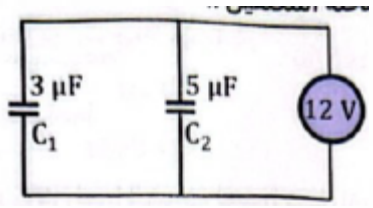
- الطول تزداد المقاومة بزيادة الطول
- مساحة المقطع تزداد المقاومة بنقصان المساحة
- درجة الحرارة تزداد المقاومة بزيادة درجة الحرارة، وذلك بسبب زيادة التصادمات بين الإلكترونات وذرات المقاومة.
- نوع مادة الموصل.

مقاومة موصل تعتمد على

تُستخدم المقاومة المتغيرة للتحكم في شدة التيار الكهربائي.

55	56	57									
Ⓑ	Ⓐ	Ⓒ									

58 في الشكل قارن بين شحنة المكثفين ..؟



فرق الجهد الكهربائي في كل المسارات متساوٍ

Ⓐ $q_1 = q_2$ Ⓑ $q_1 > q_2$

Ⓒ $q_1 < q_2$ Ⓓ $q_1 \geq q_2$

59 السعة الكهربائية في المكثف تعتمد على .. ؟

Ⓐ الأبعاد الهندسية للمكثف

Ⓑ فرق الجهد بين لوحي المكثف

Ⓒ شحنة المكثف Ⓓ جميع ما سبق

60 تزداد سعة المكثف ذي اللوحين المتوازيين عن طريق ..؟

Ⓐ نقصان مساحة اللوحين

Ⓑ زيادة المسافة بين اللوحين

Ⓒ نقصان المسافة بين اللوحين وزيادة مساحتيهما

Ⓓ زيادة المسافة بين اللوحين ونقصان مساحتيهما

61 شدة التيار المار في سلك تُعبر مقطعه شحنة $3C$ خلال $6s$

Ⓐ $0.5\ A$ Ⓑ $2\ A$ Ⓒ $9\ A$ Ⓓ $18\ A$

62 أي التالي يكافئ الأمبير ؟

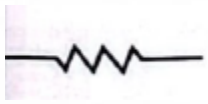
Ⓐ $C.s$ Ⓑ C/s Ⓒ $C.V$ Ⓓ C/V

63 نسبة فرق الجهد الكهربائي إلى شدة التيار الكهربائي .. ؟

Ⓐ السعة الكهربائية Ⓑ القدرة الكهربائية

Ⓒ المقاومة الكهربائية Ⓓ الطاقة الكهربائية

64 الشكل التالي يمثل ..



Ⓐ مقاومة ثابتة Ⓑ مقاومة متغيرة

Ⓒ مكثف Ⓓ محث

65 جهاز يستخدم لقياس مقدار المقاومة الكهربائية ؟

Ⓐ الأميتر Ⓑ الفولتميتر Ⓒ الجلفانومتر Ⓓ الأوميتر

66 أسلاك مصنوعة من نفس المادة عند توصيلها بدائرة كهربائية، يُلاحظ أن هناك نقص في المقاومة الكهربائية للدائرة بسبب ..

Ⓐ زيادة الطول Ⓑ زيادة مساحة المقطع

Ⓒ الكثافة Ⓓ درجة الحرارة

67 تزداد مقاومة الموصلات بزيادة درجة الحرارة بسبب ؟

Ⓐ زيادة عدد الذرات Ⓑ نقصان حركة الذرات

Ⓒ نقصان عدد الإلكترونات

Ⓓ زيادة تصادم الإلكترونات بالذرات

الأميتر والفولتمتر

	الأميتر (A)	الفولتمتر (V)
الإستخدام	قياس شدة التيار	قياس فرق الجهد
الرمز		

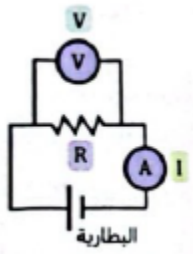
قانون أوم

قانون أوم

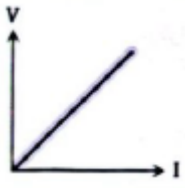
التيار الكهربائي يتناسب طرديًا مع فرق الجهد عند ثبات درجة الحرارة.

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67		

الدائرة الكهربائية المستخدمة في تحقيقه



العلاقة الرياضية



$$R = \frac{V}{I} = \text{الميل}$$

$$V \propto I$$

$[\Omega]$ المقاومة $[V]$ فرق الجهد $[A]$ شدة التيار

تنبيه

يمكن زيادة شـــدة التيار المار في مقاومة بزيادة فرق الجهد بين طرفيها أو إنقاص قيمة المقاومة.

مثال

وُصلت بطارية فرق الجهد بين قطبيها $30\ V$ بمقاومة مقدارها $10\ \Omega$ ، ما مقدار التيار المار في الدائرة ؟

Ⓐ $0.33\ A$ Ⓑ $3\ A$ Ⓒ $30\ A$ Ⓓ $300\ A$

الحل

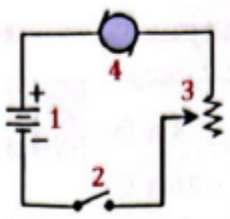
من قانون أوم ..

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

$$= \frac{30}{10} = 3A$$

68	69	70	71	72	73						
Ⓒ	Ⓐ	Ⓑ	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ						

68 في الشكل ما رقم الأداة التي لها خاصية التحكم في قيمة التيار المار في الدائرة الكهربائية ؟



Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4

69 جهاز يُستخدم لقياس شدة التيار .. ؟

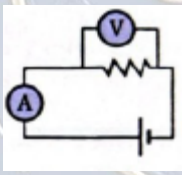
Ⓐ الأميتر Ⓑ الفولتمتر Ⓒ الدابودات Ⓓ الأوميتر

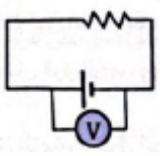
70 جهاز يستخدم لقياس فرق الجهد الكهربائي .. ؟

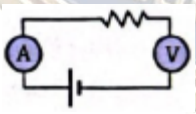
Ⓐ الأميتر Ⓑ الفولتمتر

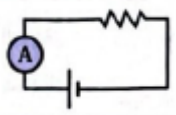
Ⓒ الأوميتر Ⓓ الجلفانومتر

71 أي الدوائر التالية يُستخدم في تحقيق قانون أوم ؟

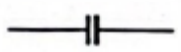
Ⓐ 

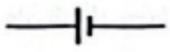
Ⓑ 

Ⓒ 

Ⓓ 

72 أي الأشكال التالية يمثل البطارية في الدوائر الكهربائية ؟

Ⓐ 

Ⓑ 

Ⓒ

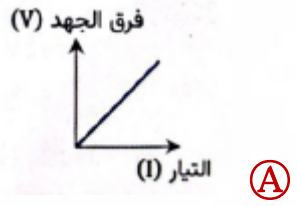
Ⓓ

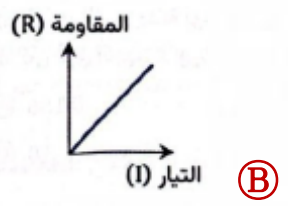
73 قانون أوم ينص على أن ...

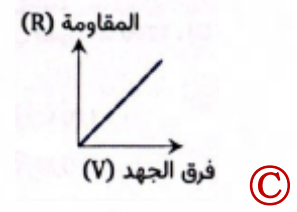
Ⓐ $V \propto 1/R$ Ⓑ $V \propto t$

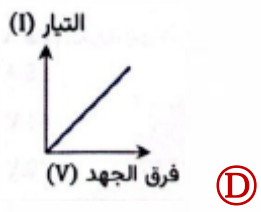
Ⓒ $V \propto I$ Ⓓ $V \propto 1/I$

74 في أي الأشكال التالية ميل الخط المستقيم يمثل المقاومة الكهربائية ؟

Ⓐ 

Ⓑ 

Ⓒ 

Ⓓ 

75 شدة التيار الكهربائي المار في مقاومة $1\ A$ وفرق الجهد بين طرفيها $220\ V$ ، أحسب قيمة المقاومة ؟

Ⓐ 220Ω Ⓑ 110Ω Ⓒ 20Ω Ⓓ 10Ω

القدرة الكهربائية

القدرة الكهربائية

المعدل الزمني لتحول الطاقة من شكل إلى آخر وتُحسب من العلاقات ..

$$P = I\,V \qquad P = \frac{E}{t}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \qquad P = I^2\,R$$

$[W]$ القدرة الكهربائية	$[J]$ الطاقة الكهربائية
$[s]$ الزمن	$[A]$ شدة التيار
$[V]$ فرق الجهد	$[\Omega]$ المقاومة الكهربائية

- يمكن حساب القدرة المستنفدة في موصل من العلاقة $P = I^2R$ ، حيث تتناسب طرديًا مع كل من، مربع شدة التيار المار فيه ومقدار مقاومته.
- من العلاقة $P = IV$ فإنه يُمكن قياس شدة التيار الكهربائي بوحدة W/V

مثال 1

مصباح مكتوب عليه $5.5W$ فإذا كان فرق الجهد بين طرفيه $220\ V$ فإن التيار الكهربائي المار فيه بالأمبير ...

Ⓐ 0.025 Ⓑ 0.25 Ⓒ 100 Ⓓ 1000

الحل

$$P = I\,V \Rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{5.5}{220} = \frac{55}{2200} = \frac{1}{40} = 0.025\ A$$

مثال 2

عندما يمر تيار كهربائي شدته $5\ mA$ في مقاومة كهربائية $50\ \Omega$ فإن القدرة الكهربائية المستنفدة في المقاومة بوحدة الواط تساوي ..

Ⓐ 2.5×10^{-3} Ⓑ 2×10^{-3}

Ⓒ 1.25×10^{-3} Ⓓ 1×10^{-3}

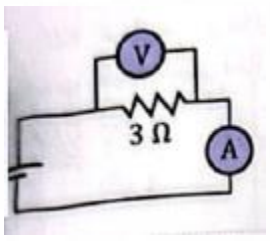
الحل

$$P = I^2\,R$$

$$mA \xrightarrow{\times 10^{-3}} A \qquad = (5 \times 10^{-3})^2 \times 50$$

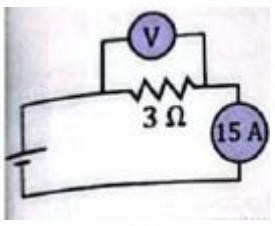
$$= 1.25 \times 10^{-3} W$$

76 ما مقدار التيار المار في المقاومة إذا كانت قراءة الفولتمتر $12\ V$ ؟



Ⓐ $4\ A$ Ⓑ $24\ A$ Ⓒ $36\ A$ Ⓓ $49\ A$

77 في الشكل ما فرق الجهد الكهربائي بوحدة الفولت ؟



Ⓐ 5 Ⓑ 12 Ⓒ 18 Ⓓ 45

74	75	76	77								
Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓓ								

78 يمكن زيادة شدة التيار الكهربائي المار في دائرة كهربائية عن طريق؟

Ⓐ زيادة فرق الجهد والمقاومة الكهربائية معاً

Ⓑ نقصان فرق الجهد والمقاومة الكهربائية معاً

Ⓒ زيادة فرق الجهد ونقصان المقاومة الكهربائية

Ⓓ نقصان فرق الجهد وزيادة المقاومة الكهربائية

79 المعدل الزمني لتحول الطاقة .. ؟

Ⓐ الطاقة Ⓑ القدرة

Ⓒ شدة التيار Ⓓ فرق الجهد

80 عندما يحول مولد كهربائي 1 جول في كل ثانية من الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية، فإن المولد يحول الطاقة بمعدل 1

Ⓐ جول Ⓑ واط Ⓒ أمبير Ⓓ أوم

81 سخان كهربائي ينتج طاقة حرارية $6 \times 10^3 J$ خلال $40\ s$ كم القدرة التي يستهلكها السخان بوحدة kW ؟

Ⓐ 0.1 Ⓑ 0.15 Ⓒ 0.2 Ⓓ 0.25

82 كم القدرة المستهلكة بوحدة الواط في مصباح يمر به تيار كهربائي مقداره $2\ A$ إذا كان فرق الجهد الكهربائي بين طرفيه $12\ V$ ؟

Ⓐ 0.166 Ⓑ 6 Ⓒ 10 Ⓓ 24

83 أوجد فرق الجهد بين طرفي جهاز كهربائي قدرته $1100\ W$، إذا كان التيار المار فيه $5\ A$ ؟

Ⓐ $44\ V$ Ⓑ $110\ V$ Ⓒ $220\ V$ Ⓓ $5500\ V$

84 تيار كهربائي يمر بمدفأة قدرتها $1100\ W$ ، فإذا كان فرق الجهد بين طرفيها $220\ V$ فما شدة التيار الكهربائي بوحدة الأمبير ؟

Ⓐ 0.02 Ⓑ 0.2 Ⓒ 2.2 Ⓓ 5

78	79	80	81	82	83	84	85	86			
Ⓒ	Ⓑ	Ⓑ	Ⓑ	Ⓓ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓐ	Ⓐ			

الطاقة الكهربائية

تتحول الطاقة الكهربائية في بعض الأجهزة إلى طاقة حرارية، مما يؤدي إلى رفع درجة حرارة المقاومة، ومن أمثلتها : المدفأة الحرارية، صفيحة التسخين.

تنبيه

إذا كانت المقاومة مُسخنًا مغمورًا في ماء فسوف تتدفق الحرارة إليه مما يؤدي إلى رفع درجة حرارته.

حساب الطاقة الكهربائية المتحولة إلى حرارته

$E = P\,t$ $\quad$ $E = I\,V\,t$

$E = I^2\,R\,t$ $\quad$ $E = \dfrac{V^2}{R}t$

$[J]$ الطاقة الكهربائية $\quad$ $[W]$ القدرة الكهربائية

$[s]$ الزمن $\quad$ $[A]$ شدة التيار

$[V]$ فرق الجهد $\quad$ $[\Omega]$ المقاومة الكهربائية

مثال

إذا تم تشغيل مصباح كهربائي قدرته $60\ W$ لمدة $2.5\ h$ ، فما مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة ؟

Ⓐ $4.2 \times 10^{-2}\ J$ Ⓑ $1.5 \times 10^{2}\ J$

Ⓒ $4.2 \times 10^{1}\ J$ Ⓓ $5.4 \times 10^{5}\ J$

الحل

$h \xrightarrow{\times 3600} s$ $\quad$ $E = P\,t = 60 \times 2.5 \times 3600 = 5.4 \times 10^5 J$

85 حاصل ضرب مربع شدة التيار في المقاومة الكهربائية يُمثل قانون.

Ⓐ القدرة الكهربائية Ⓑ الطاقة الكهربائية

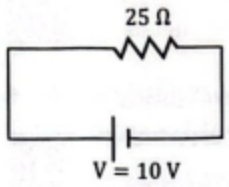
Ⓒ أوم Ⓓ سعة المكثف

86 جهاز كهربائي قدرته $16\ W$ ومقاومته $4\ \Omega$ ، إن شدة التيار المار فيه ..

Ⓐ $2\ A$ Ⓑ $4\ A$ Ⓒ $20\ A$ Ⓓ $64\ A$

منصة الهدف التعليمية

87 أوجد قدرة مصباح كهربائي مقاومة $25\ \Omega$ وفرق الجهد بين طرفيه $10\ V$



Ⓐ $2.5\ W$ Ⓑ $4\ W$ Ⓒ $6.25\ W$ Ⓓ $250\ W$

88 أوجد مقاومة مصباح كهربائي قدرته $60\ W$ ، ويعمل على فرق جهد $12\ V$ ..

Ⓐ $24\ ohm$ Ⓑ $7.2\ ohm$

Ⓒ $0.2\ ohm$ Ⓓ $0.2\ ohm$

89 القدرة المستنفدة في مقاومة تتناسب .. ؟

Ⓐ طردياً مع كل من المقاومة ومربع التيار المار فيها

Ⓑ عكسياً مع كل من المقاومة ومربع التيار المار فيها

Ⓒ طردياً مع المقاومة وعكسياً مع مربع التيار المار فيها

Ⓓ عكسياً مع المقاومة وطردياً مع مربع التيار المار فيها

90 أي التالي ليس من وحدات قياس شدة التيار الكهربائي ؟

Ⓐ J Ⓑ V/Ω Ⓒ C/s Ⓓ W/V

91 منزل مُكون من عشر غرف، وكل غرفة بها خمسة مصابيح، وكل مصباح قدرته $100\ W$، فإذا أُضيئت جميع المصابيح دقيقة فإن الطاقة المستهلكة بوحدة الجول تساوي ...

القدرة الكلية (P) تساوي قدرة المصباح × عدد المصابيح

Ⓐ $0.3\ K$ Ⓑ $3\ K$ Ⓒ $30\ K$ Ⓓ $300\ K$

92 بطارية جهدها $12\ V$، كم تحتاج من الوقت بالثانية لتنتج طاقة مقدارها $600\ J$ في دائرة كهربائية يمر فيها تيار مقداره $0.5\ A$ ؟

Ⓐ 0.01 Ⓑ 6 Ⓒ 100 Ⓓ 3600

93 سخان ماء كهربائي يعمل على فرق جهد $220\ V$ يستغرق زمن $2h$ لتسخين كمية من الماء لدرجة الحرارة المطلوبة، ما المدة بوحدة الساعة اللازمة لإنجاز المهمة نفسها باستخدام سخان آخر يعمل على فرق جهد $110\ V$ مع بقاء التيار نفسه ؟

لكي تتساوى درجة حرارة نفس كمية الماء يجب تساوي الطاقة الحرارية لهما

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4

87	88	89	90	91	92	93					
Ⓑ	Ⓒ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓓ	Ⓒ	Ⓓ					

تتمة الطاقة الكهربائية

الكيلو واط . ساعة

قدرة مقدارها $1000\ Watt$ تصل بشكل مستمر لمدة ساعة $(3600\ s)$، أو يساوي $3.6 \times 10^6 J$

الموصلات فائقة التوصيل

- مادة مقاومتها صفر.
- توصل الكهرباء دون حدوث فقد في الطاقة.
- لا يوجد فرق جهد خلالها.
- يتم تبريدها إلى درجات حرارة منخفضة أقل من $100\ K$.

طرق تقليل القدرة الضائعة في أسلاك التوصيل

- تقليل المقاومة عن طريق استعمال أسلاك ذات موصلية كبيرة وقطر كبير.
- رفع الجهد عن طريق استخدام محولات رافعة للجهد عند محطات التوليد.

حساب تكلفة الطاقة الكهربائية المستهلكة

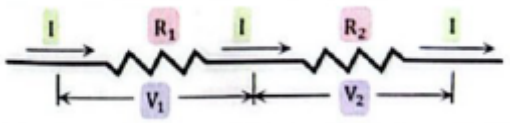
تكلفة الإستهلاك = الطاقة × الثمن

تحسب الطاقة بوحدة KWh

دائرة التوالي الكهربائية

دائرة التوالي الكهربائية

يمر في كل جزء من أجزائها التيار نفسه.



التيار متساوٍ والجهد مختلف في كل أجزاء الدائرة

مقاومتها المكافئة

$$R_{\text{مكافئة}} = R_1 + R_2 + \cdots$$

$[\Omega]$ المقاومة المكافئة $[\Omega]$ مقاومات الدائرة

التيار الكلي المار في الدائرة

$$I = \frac{V_{\text{مصدر}}}{R_{\text{مكافئة}}}$$

$[A]$ شدة التيار $[V]$ جهد المصدر

94 5 كيلوواط.ساعة تساوي قدرة مقدارها .. ؟

Ⓐ 1 واط لمدة 5 ساعات

Ⓑ 5000 واط لمدة 5 ساعات

Ⓒ 1000 واط لمدة ساعة واحدة

Ⓓ 5000 واط لمدة ساعة واحدة

95 الموصلات فائقة التوصيل تكون مقاومتها .. ؟

Ⓐ صفر Ⓑ صغيرة Ⓒ متوسطة Ⓓ عالية

96 يمكن تقليل القدرة الضائعة في أسلاك التوصيل الكهربائي باستخدام أسلاك ذات نصف قطر .. ؟

Ⓐ كبير وزيادة الجهد الكهربائي

Ⓑ كبير وخفض الجهد الكهربائي

Ⓒ صغير وزيادة الجهد الكهربائي

Ⓓ صغير وخفض الجهد الكهربائي

97 لتقليل القدرة الكهربائية المستنفذة في الأسلاك أثناء نقلها عبر خطوط النقل يلزم وجود محول .. ؟

Ⓐ رافع للجهد عند محطات التوليد

Ⓑ خافض للجهد عند محطات التوليد

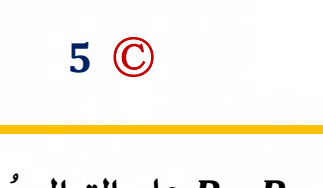
Ⓒ رافع للجهد عند مناطق الإستهلاك

Ⓓ خافض للجهد عند مناطق الإستهلاك

98 ما مقدار الطاقة الكهربائية بوحدة KWh التي تستهلكها عائلة في الشهر، إذا كانت قيمة الفاتورة في الشهر 72 ريالاً وثمن الكيلوواط، ساعة 0.12 ريالاً ؟

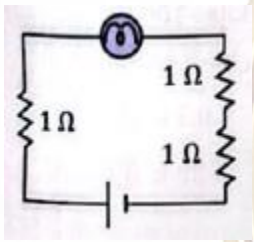
Ⓐ 266 Ⓑ 300 Ⓒ 500 Ⓓ 600

99 أحسب المقاومة المكافئة للدائرة



Ⓐ 18 Ω Ⓑ 9 Ω Ⓒ 3 Ω Ⓓ 1.63 Ω

100 قام طالب بتوصيل مصباح بثلاث مقاومات كما في الشكل، فقال له صديقه أنه يمكنه ربط المصباح الكهربائي بمقاومة واحدة ليحصل على نفس سطوع المصباح بشرط أن تكون قيمة المقاومة ..



Ⓐ 3 Ω Ⓑ 2 Ω Ⓒ 1 Ω Ⓓ 0.3 Ω

101 3 مقاومات مختلفة القيمة موصلة على التوالي، وكانت قيمها من 1 إلى 5 أوم، إن قيمة المقاومة الكلية بوحدة الأوم تساوي.. ؟

Ⓐ 3 Ⓑ 4 Ⓒ 5 Ⓓ 6

102 عند ربط مقاومتين R_1, R_2 على التوالي يُمكن حساب التيار من العلاقة ..؟

Ⓐ $I = V(R_1 + R_2)$ Ⓑ $I = \frac{R_1 R_2}{V}$

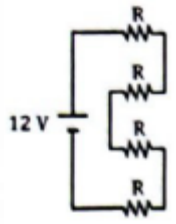
Ⓒ $I = \frac{V}{R_1 R_2}$ Ⓓ $I = \frac{V}{R_1 + R_2}$

94	95	96	97	98	99	100	101	102			
Ⓓ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓓ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓓ	Ⓓ			

تتمة دائرة التوالي الكهربائية

مثال

قيمة المقاومة المكافئة في الدائرة تساوي ..



Ⓐ $\frac{R}{4}$ Ⓑ $\frac{48}{R}$ Ⓒ $\frac{4}{R}$ Ⓓ $4R$

الحل

من قانون المقاومة المكافئة لدائرة التوالي ...

$$R = R + R + R + R = 4R$$

الهبوط في الجهد في دائرة التوالي

الهبوط في جهد أحد مقاومات الدائرة

$$V = I\,R$$

$[V]$ الهبوط في الجهد $[A]$ شدة التيار

$[\Omega]$ المقاومة الكهربائية

الهبوط في جهد المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متصلة على التوالي يساوي مجموع الهبوط في جهود المقاومات جميعها ...

$$V = V_1 + V_2 + \cdots$$

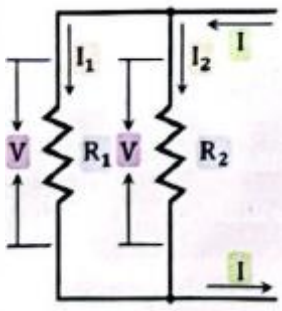
$[V]$ الهبوط في جهد المقاومة المكافئة

$[V]$ الهبوط في جهود مقاومات الدائرة

دائرة التوازي الكهربائية

دائرة التوازي الكهربائية

الدائرة التي تحوي مسارات متعددة للتيار الكهربائي.



الجهد متساوٍ والتيار مختلف في كل مسارات الدائرة.

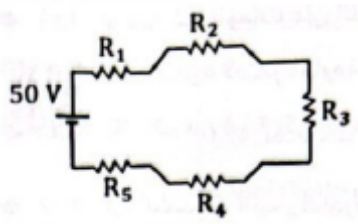
مقاومتها المكافئة

$$\frac{1}{R_{\text{مكافئة}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots$$

$[\Omega]$ المقاومة المكافئة $[\Omega]$ مقاومات الدائرة

المقاومة المكافئة في حالة التوصيل على التوازي تكون أصغر من أي مقاومة مفردة.

103 **في الشكل وصلت خمس مقاومات متساوية قيمة كل منها 2 Ω ما قيمة التيار المار بوحدة الأمبير ؟**



Ⓐ 25 Ⓑ 20 Ⓒ 10 Ⓓ 5

104 **وصلت أربعة مصابيح متشابهة على التوالي بمصدر للتيار الكهربائي فرق جهده 200 V حيث يمر تيار كهربائي مقداره 1 A خلال الدائرة، ما قيمة المقاومة للمصباح الواحد بوحدة الأوم ؟**

Ⓐ 25 Ⓑ 800 Ⓒ 200 Ⓓ 50

105 **عند ربط 5 مقاومات مختلفة القيمة على التوالي فإن التيار المار في المقاومات .. ؟**

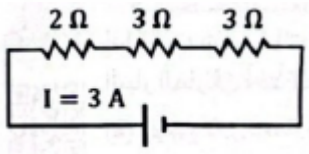
Ⓐ متساوٍ والجهد بين طرفي كل مقاومة متساوٍ

Ⓑ مختلف والجهد بين طرفي كل مقاومة متساوٍ

Ⓒ متساوٍ والجهد بين طرفي كل مقاومة مختلف

Ⓓ مختلف والجهد بين طرفي كل مقاومة مختلف

106 **ما مقدار جهد البطارية في الدائرة ؟**

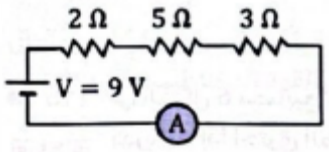


Ⓐ 6 V Ⓑ 9 V Ⓒ 12 V Ⓓ 24 V

103	104	105	106								
Ⓓ	Ⓓ	Ⓒ	Ⓓ								

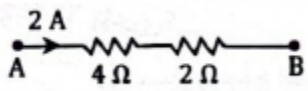
منصة الهدف التعليمية

107 أحسب فرق الجهد بوحدة الفولت بين طرفي المقاومة $5\ \Omega$ في الدائرة المجاورة



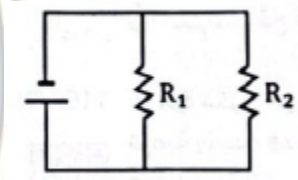
Ⓐ 0.9 Ⓑ 1.8 Ⓒ 2.7 Ⓓ 4.5

108 في الشكل تكون قيمة فرق الجهد بين طرفي A , B بوحدة الفولت V تساوي ..



Ⓐ 2 Ⓑ 4 Ⓒ 8 Ⓓ 12

109 في الشـــكل دائرة مُكونة من بطارية ومقاومتين R_1 , R_2 مختلفتا المقدارين، وبقياس شـــدرة التيار الكهربائي المار في كل مقاومة وفرق الجهد بين طرفيها سنجد أن ..



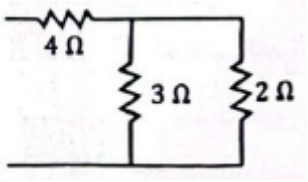
Ⓐ شدة التيار الكهربائي مختلفة، لكن فرق الجهد متساوٍ

Ⓑ شدة التيار الكهربائي متساوية، لكن فرق الجهد متساوٍ

Ⓒ شدة التيار الكهربائي مختلفة، وكذلك فرق الجهد مختلف

Ⓓ شدة التيار الكهربائي متساوية، وكذلك فرق الجهد متساوٍ

110 في الشكل أحسب قيمة المقاومة المكافئة الكلية للدائرةالكهربائية



Ⓐ 1.25 Ω Ⓑ 4.8 Ω Ⓒ 5.2 Ω Ⓓ 9.1 Ω

تتمة دائرة التوازي الكهربائية

التيار الكلي في دائرة التوازي متســـاوٍ لمجموع التيارات التي تمر في كل المسارات.

$$I = I_1 + I_2 + \cdots$$

$$I = \frac{V}{R_{\text{مكافئة}}}$$

$[A]$ التيار الكلي $[A]$ التيارات المارة في المقاومات

$[V]$ الجهد الكهربائي

التيار المار في أحد مقاومات الدائرة

$$I = \frac{V}{R} \quad \Rightarrow \quad I \propto \frac{1}{R}$$

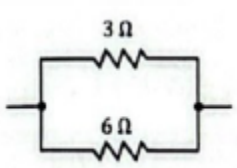
$[A]$ التيار المار في أحد المقاومات $[\Omega]$ المقاومة الكهربائية

تنبيه

عند فصـــل أحد مســـارات دائرة التوازي، فإن التيار المار في المســـارات الأخرى يبقى ثابتًا ولا يتغير، أما التيار الكلي المار في الدائرة فإنه ينقص.

مثال

قيمة المقاومة المكافئة في الدائرة تساوي ..



Ⓐ 18 Ω Ⓑ 9 Ω Ⓒ 2 Ω Ⓓ 0.5 Ω

الحل

من قانون المقاومة المكافئة لدائرة التوازي ..

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \qquad R = 2\Omega$$

107	108	109	110								
Ⓓ	Ⓓ	Ⓐ	Ⓒ								

أدوات السلامة

أدوات السلامة

- **المنصهر الكهربائي** قطعة صغيرة من فلز تنصهر عندما يمر بها تيار كهربائي كبير.
- **قاطع الدائرة الكهربائية** مفتاح كهربائي آلي يعمل على فتح الدائرة عندما يتجاوز مقدار التيار المار القيمة المسموح بها.
- **قاطع التفريغ الأرضي الخاطئ** يعمل على فتح الدائرة عند وجود مسار إضافي للتيار الكهربائي.

111 توصيل المقاومات على التوازي يجعل قيمة المقاومة المكافئة ..؟

Ⓐ مساوية لأصغر مقاومة

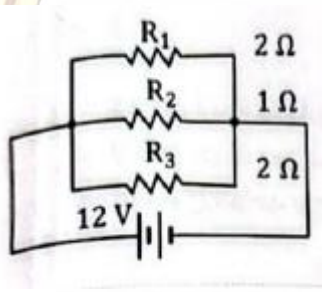
Ⓑ أصغر من قيمة أصغر مقاومة

Ⓒ أكبر من قيمة أكبر مقاومة

Ⓓ مساوية لأكبر مقاومة

---

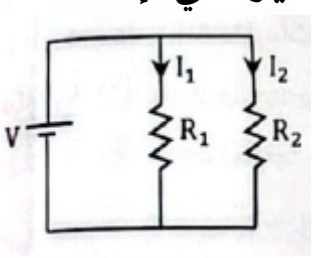
112 في الشكل التيار الكهربائي الكلي المار في الدائرة الكهربائية بوحدة الأمبير يساوي ..



Ⓐ 24 Ⓑ 12 Ⓒ 5 Ⓓ 6

---

113 في الشكل دائرة موصولة على التوازي وكانت $R_1 = R_2$ إذا تضاعفت R_2 مع ثبات التيار الكلي فإنه ؟



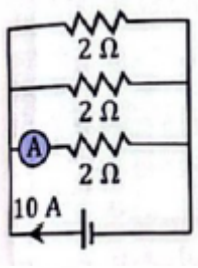
Ⓐ يتضاعف فرق الجهد لـ R_2

Ⓑ تقل المقاومة الكلية

Ⓒ $I_2 = 2I_1$ Ⓓ $I_1 = 2I_2$

---

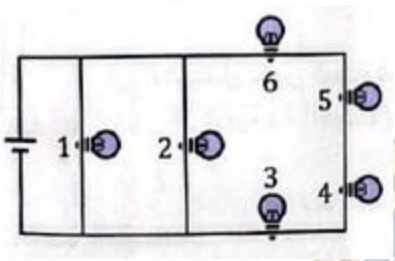
114 إذا كانت شدة التيار الكلي المار في الدائرة $10\ A$ ، فإن التيار المار في أحد المقاومات يساوي ...



Ⓐ $10\ A$ Ⓑ $2\ A$ Ⓒ $\frac{10}{3}A$ Ⓓ $\frac{3}{10}A$

---

115 في الشكل 6 مصابيح موصلة في دائرة كهربائية إذا احترق المصباح رقم (1) ماذا سيحدث لتوهج المصابيح الأخرى ؟



Ⓐ سينقص توهج المصباح رقم 2

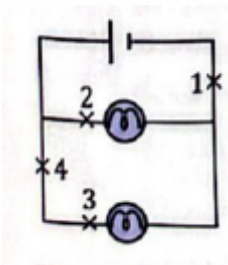
Ⓑ سينقص توهج المصباح رقم 6 , 5 , 4 , 3

Ⓒ سينقص جميعها بالشدة نفسها

Ⓓ سيزيد توهج المصباح رقم 2

---

116 الدائرة مكونة من بطارية ومصباحين، فإذا كانت لديك فرصة واحدة فقط بحيث لا يضئ أي من المصباحين فما النقطة التي ستقطع عندها الدائرة ؟



نبحث عن النقطة التي يمر بها التيار الكلي

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4

---

117 أي التالي لا يُعد من أدوات السلامة ؟

Ⓐ الأميتر Ⓑ قاطع الدائرة الكهربائية

Ⓒ المنصهر الكهربائي

Ⓓ قاطع التفريغ الأرضي الخاطئ

111	112	113	114	115	116	117					
Ⓑ	Ⓐ	Ⓓ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓐ	Ⓐ					

منصة الهدف التعليمية