القدرة الكهربائية

1 - مفهوم القدرة الكهربائية

أ - تعريف القدرة الكهربائية

القدرة الكهربائية هي مقدار فيزيائي يعبر عن مدى تفوق الجهاز على الإضاءة أو التسخين أو غير ذلك....

ب - وحدات القدرة

يرمز للقدرة الكهربائية بالحرف P و لوحدة قياسها (الواط WATT) بالحرف W كما نجد مضاعفات و أجزاء الواط:

- الميلي واط (mW) علاقتها بالواط: $1mW=10^{-3}W$
- الكيلواط (KW) علاقتها بالواط: $1KW=10^{3}W$
- الميغاواط (MW) علاقتها بالواط: $1MW=10^{6}W$
- الجيغاواط (GW) علاقتها بالواط: $1GW=10^{9}W$

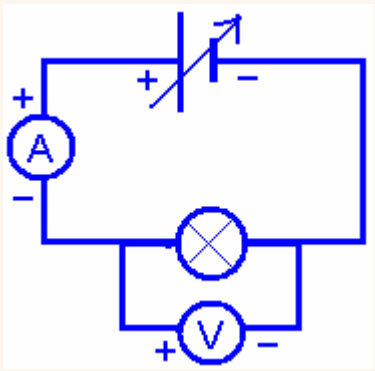
ج -تعبير القدرة الكهربائية

نشاط 1:

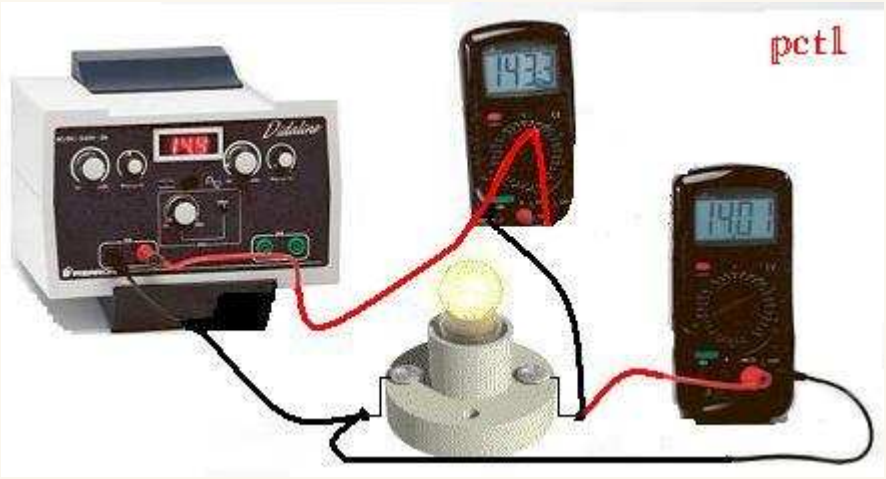
نقوم بقياس التوتر الكهربائي بين مربطي المصباح و شدة التيار المار فيه.

نستعمل :

- المصباح L1 يحمل الاشارتين التاليتين: (12v;6w)
- المصباح L2 يحمل الاشارتين التاليتين:(12v;1.8w)



التركيب التجريبي



- **نتائج التجربة:**

	التوتر U(v)	شدة I(v) التيار	U.I الجداء
المصباح L1	12	0.506	6.072
المصباح L2	12	0.148	1.776

- إضاءة المصباح L2 اقل من إضاءة المصباح L1.
- حاصل الضرب U.I تقريبا يساوي قيمة القدرة الاسمية المسجلة على الجهاز.

نشاط 2:

- نطبق بين مربطي مصباح (v;0.6w12) توترات مختلفة و نقيس في كل حالة شدة التيار المار فيه.

(نفس التركيب التجريبي السابق)

- **نتائج التجربة:**

U(v) التوتر المطبق	6	12	13
شدة I(A) التيار	0.0335	0.0506	0.0538
الجداء U.I	0.212	0.6072	0.6994

- إضاءة ضعيفة عند تطبيق V6
- إضاءة عادية عند تطبيق V12
- إضاءة قوية عند تطبيق V13
- الجداء U.I يساوي تقريبا قيمة القدرة المسجلة(القدرة الاسمية) على المصباح في حالة تطبيق التوتر (التوتر الاسمي) المسجل عليه.

خلاصة

- يعبر عن القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف جهاز كهربائي يشغل بالتيار المستمر بالعلاقة:

$$P = U \cdot I$$

القدرة (W) — التوتر (V) — الشدة (A)

- التوتر الاسمي هو توتر الاستعمال الملائم للاشتغال العادي للجهاز.
- القدرة الاسمية هي القدرة الكهربائية التي يستهلكها الجهاز عند اشتغاله تحت توتره الاسمي.

ملحوظة

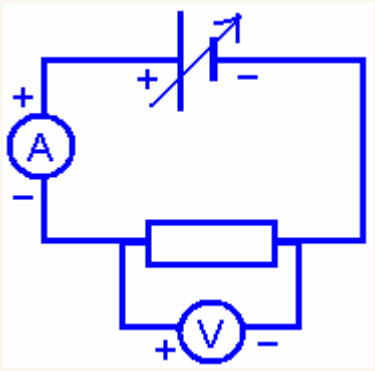
- لا تطبق العلاقة $P = U \times I$ في التيار المتناوب إلا بالنسبة للأجهزة التي تعتمد على التأثير الحراري (أجهزة التسخين)
  مثل : المصباح و الفرن الكهربائي و المكواة و مجفف الشعر .....
- تطبق العلاقة $P = U \times I$ بالنسبة لجميع الأجهزة التي تشغل بالتيار المستمر.
- تساوي القدرة الكلية المستهلكة، في تركيب منزلي **Pt** مجموع قدرات الأجهزة الكهربائية المشغلة في نفس الوقت.

- يمكن قياس القدرة الكهربائية باستعمال جهاز الواط-متر كما يبينه التركيب التجريبي أسفله.

- تطبيق: تمرين 6 ص 14 - تمرين 12 ص 15

2- القدرة المستهلكة من قبل جهاز التسخين

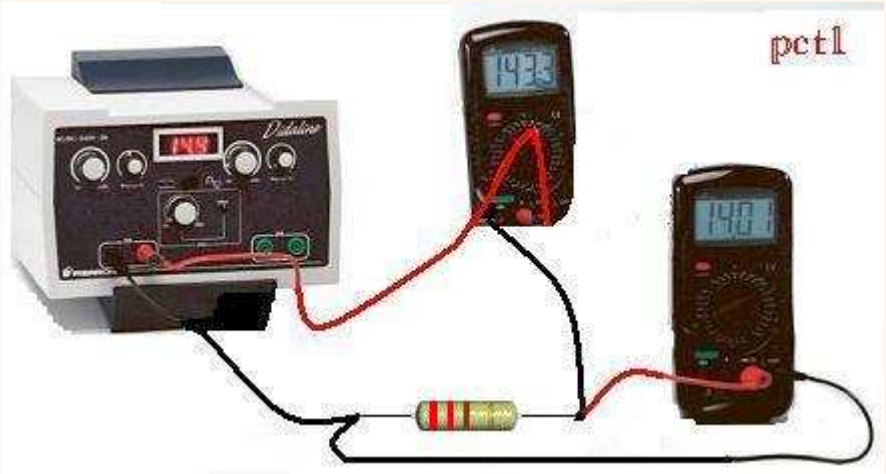
- نشاط 1:



ننجز التركيب التجريبي جانبه تم نغير التوتر بين مربطي الموصل الأومي دي المقاومة R=220 Ω ، ونقيس شدة التيار المار فيها.

تحتوي أجهزة التسخين الكهربائية على موصلات أومية

التركيب التجريبي



نتائج التجربة:

U(v) التوتر المطبق	0	2	4	6
شدة التيار I(A)	0	$9,1.10^{-3}$	$18,0.10^{-3}$	$27,5.10^{-3}$
القدرة P(w)	0	$18,2.10^{-3}$	72.10^{-3}	165.10^{-3}
الجداء $R.I^2$	0	$18,218.10^{-3}$	$71,280.10^{-3}$	$166,375.10^{-3}$

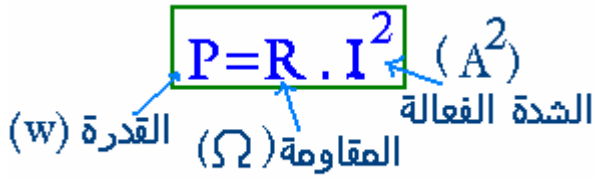
الجداء $R.I^2$ يساوي تقريبا قيمة القدرة الناتجة عن حاصل الضرب U.I

حسب قانون أوم : U=R.I و نعلم أن : P=U.I و منه فان :

$R=(R.I).I=U.I=P.I^2$.

خلاصة

- يعبر عن القدرة الكهربائية المستهلكة من قبل موصل أومي مقاومته R ، و يمر فيه تيار كهربائي شدته I (قيمته الفعالة) ، و توتره U بالعلاقة التالية:



تطبيق: تمرين 11 ص 15

أ - تعريف الطاقة الكهربائية

الطاقة الكهربائية مقدار فيزيائي تعبر عن كمية الاستهلاك الكهربائي لجهاز كهربائي يكتسب قدرة خلال

مدة اشتغاله .

ب - وحدات الطاقة

يرمز لها بالحرف E ويرمز لوحدة قياسها في النظام العالمي (الجول (Joule بالحرف. J

مضاعفات الجول هي: الكيلو جول (KJ) حيث.1KJ=1000J :

ج - تعبير الطاقة الكهربائية

نشاط 1

نقوم بربط مصباح كهربائي مع عداد كهربائي تم نحسب المدة الزمنية التي يستغرقها قرص العداد خلال دورة واحدة و نحسب الجداء P.t

نستعمل : -المصباح 1 (220 v;25w)

-المصباح 2 (220 v;40w)

-المصباح 3 (220. (v;75w

تابتة العداد C= 2 Wh/tr :

نتائج التجربة

	P(w)القدرة	t(h) مدة الاشتغال	P.t الجداء
L1المصباح	25	0.080	2
L2المصباح	40	0.050	2
L3المصباح	75	0.027	2.025

الجداء P.t يتناسب اطرادا مع الطاقة المستهلكة من طرف المصباح و التي يسجلها العداد خلال دورة كاملة

الطاقة الكهربائي التي يسجلها العداد تساوي جداء عدد دورات القرص n في ثابتتهC

خلاصة

يعبر عن الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف جهاز كهربائي يكتسب قدرة كهربائية P خلال مدة اشتغاله t بالعلاقة التاليةE= P × t :

حيتE(J) P(w) t(s :

الطاقة المستهلكة في التركيب المنزلي تحسب بالعلاقة التاليةE= n × C :

حيتn(tr) C(Wh/tr) E(Wh) :

الطاقة الكلية المستهلكة في التركيب المنزلي تساوي مجموع الطاقات المستهلكة من طرف الأجهزة المشغلة في نفس الوقتEt=E1+E2+E3+.....En :

ملحوظة

كوحدة عملية لحساب الطاقة الكهربائية نستعمل : الواط - ساعة (Wh) حيث: 1 = Wh 3600 J

و الكيلوواط - ساعة (KWh) حيث: KWh = 1000 Wh1

كل دورة لقرص العداد تقابل استهلاكا معينا للطاقة يعبر عنه بالواط-ساعة، يسمى ثابتة العداد (C)

إن الطاقة الكهربائية المستهلكة تتناسب مع عدد دورات القرص و ثابتة العداد حسب العلاقة:

2-الطاقة الكهربائية المستهلكة من قبل جهاز التسخين

نشاط 1

نقوم بقياس المدة الزمنية التي ينجز خلالها قرص العداد عددا معينا من الدورات أثناء اشتغال جهاز التسخين.

جهاز التسخين (230 v ; 600w) مقاومته(R=88,12)

تابتة العداد C= 2 Wh/tr :

I=2,61A شدة التيار المار فيه

نتائج التجربة

n عدد الدورات	5	25	38
t(s) المدة	60	300	456
n.C الطاقة الكهربائية	36000 J	273600 J	180000 J
P.t الطاقة الكهربائية	36000 J	273600 J	180000 J
U.I.t الجداء	36018 J	273736 J	180090 J
R.I2.t الجداء	360016 J	273728 J	180084 J

الطاقة المستهلكة من طرف جهاز التسخين تساوي الجداء I2.R.t

ارتفاع درجة حرارة الماء راجع الى تحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حرارية من طرف جهاز التسخين.

خلاصة

عند مرور التيار الكهربائي في أجهزة التسخين تتحول الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرفها إلى طاقة

حرارية تسمى اصطلاحا كمية الحرارة Quantite de chaleur (Q) ، وحدتها هي الكالوري (Cal)

بحيث 1Cal = 4,18 J :

الطاقة الحرارية الناتجة عن جهاز كهربائي للتسخين مقاومته الكهربائية R هي:

$$Q = E = R \times I2 \times t$$

التمرين 1 (7 ن)

استعملت ثلاثة مآخذ تيار منزلي توثر كل منها 220V في وقت واحد ،حيث ربط : المأخذ الأول بمصباح قدرته 50W و الثاني بالة تسخين قدرتها 1200W أما الثالث فربطت به مكواة قدرتها 600W .

1) احسب القدرة الكلية المستهلكة في المآخذ الثلاثة .
2) احسب شدة التيار التي تمر في كل جهاز .
3) احسب شدة التيار الكلية التي تمر في العداد المنزلي .
4) احسب بطريقة ثانية شدة التيار الكلية.

التمرين 2 (7 ن)

نشغل تحت توثر قيمته 220V بصفة عادية لمدة ساعة الأجهزة التالية:

- فرن كهربائي يحمل الإشارتين (220V-1,5KW) .
- مكواة كهربائية تحمل الإشارتين (220V-800W).

1) اعط المدلول الفيزيائي للإشارتين المسجلتين على المكواة.
2) احسب القدرة المستهلكة من طرف الجهازين عند اشتغالهما بصفة عادية.
3) احسب بالواط ــساعة و بالجول الطاقة المستهلكة من طرف الجهازين أثناء مدة الإشتغال .
4) احسب تابثة عداد الطاقة علما أن قرصه أنجز 1000 دورة .
5) اشرح سبب انقطاع التيار الكهربائي عند تشغيل آلة غسيل مميزاتها الإسمية (220v-3KW) مع الأجهزة السابقة علما أن الشدة القصوية هي 20A .

التمرين 3 (6 ن)

نعتبر مصباحا يحمل الإشارتين(220V-100W) يشتغل لمدة 3 ساعات يوميا.

1) أحسب شدة التيار المار في المصباح.
2) احسب بالواط-ساعة الطاقة الكهربائية التي يستهلكها المصباح خلال 30 يوما.
3) أحسب عدد أيام استعمال مدفأة كهربائية قدرتها 1800W تشتغل 30 دقيقة يوميا لاستهلاك نفس الطاقة التي يستهلكها المصباح خلال 30 يوما .

الطاقة الكهربائية

1- مفهوم الطاقة الكهربائية

2-

أ - تعريف الطاقة الكهربائية

الطاقة الكهربائية مقدار فيزيائي تعبر عن كمية الاستهلاك الكهربائي لجهاز كهربائي يكتسب قدرة خلال مدة اشتغاله.

ب - وحدات الطاقة

- يرمز لها بالحرف E ويرمز لوحدة قياسها في النظام العالمي (الجول Joule) بالحرف J .
- مضاعفات الجول هي: الكيلو جول (KJ) حيث: KJ=1000J1.

ج - تعبير الطاقة الكهربائية

نشاط 1

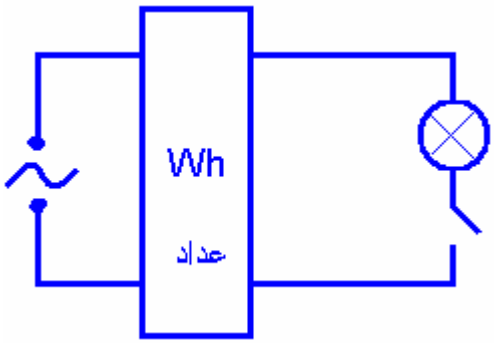
نقوم بربط مصباح كهربائي مع عداد كهربائي تم نحسب المدة الزمنية التي يستغرقها قرص العداد خلال دورة واحدة و نحسب الجداء P.t

نستعمل : -المصباح 1 (v;25w220)

- المصباح 2 (v;40w220)

- المصباح 3 (v;75w220) .

تابتة العداد : C= 2 Wh/tr



التجربة نتائج

	القدرة P(w)	مدة t(h) الاشتغال	P.t الجداء
المصباح L1	25	0.080	2

المصباحL2	40	0.050	2
المصباحL3	75	0.027	2.025

- الجداء P.t يتناسب اطرادا مع الطاقة المستهلكة من طرف المصباح و التي يسجلها العداد خلال دورة كاملة
- الطاقة الكهربائي التي يسجلها العداد تساوي جداء عدد دورات القرص n في ثابتته C

خلاصة

- يعبر عن الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف جهاز كهربائي يكتسب قدرة كهربائية P خلال مدة اشتغاله t بالعلاقة التالية:

$$P = E \times t$$

حيث: P(w E(J) t(s

- الطاقة المستهلكة في التركيب المنزلي تحسب بالعلاقة التالية: $E = C \times n$

حيث: C(Wh/tr E(Wh) n(tr

- الطاقة الكلية المستهلكة في التركيب المنزلي تساوي مجموع الطاقات المستهلكة من طرف الأجهزة المشغلة في نفس الوقت:

$$E_t = E_1 + E_2 + E_3 + \dots\dots E_n$$

ملحوظة

- كوحدة عملية لحساب الطاقة الكهربائية نستعمل : الواط ـ ساعة (Wh) حيث:

$1\ Wh = 3600\ J$

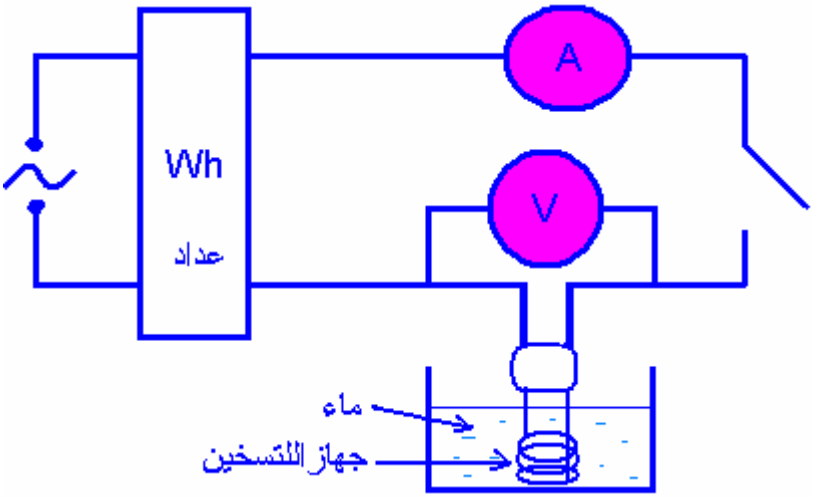
و الكيلوواط ـ ساعة (KWh) حيث: $1\ KWh = 1000\ Wh$

- كل دورة لقرص العداد تقابل استهلاكا معينا للطاقة يعبر عنه بالواط-ساعة، يسمى ثابتة العداد (C)
- إن الطاقة الكهربائية المستهلكة تتناسب مع عدد دورات القرص و ثابتة العداد حسب العلاقة:

2- الطاقة الكهربائية المستهلكة من قبل جهاز التسخين

نشاط 1

نقوم بقياس المدة الزمنية التي ينجز خلالها قرص العداد عددا معينا من الدورات أثناء اشتغال جهاز التسخين.



جهاز التسخين (230 ; v
(600w مقاومته (Ω
(R=88,12
تابتة العداد : C= 2
Wh/tr
شدة التيار المار I=2,61A
فيه

التجربة نتائج

الدورات عدد n	5	25	38
المدة t(s)	60	300	456
الطاقة n.C الكهربائية	36000J	180000J	273600J
الطاقة P.t الكهربائية	36000J	180000J	273600J
الجداء U.I.t	36018J	180090J	273736J
الجداء $R.I^2.t$	360016J	180084J	273728J

الطاقة المستهلكة من طرف جهاز التسخين تساوي الجداء $R.t.^2I$

ارتفاع درجة حرارة الماء راجع الى تحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حرارية من طرف جهاز التسخين.

عند مرور التيار الكهربائي في أجهزة التسخين تتحول الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرفها إلى طاقة حرارية تسمى اصطلاحا كمية الحرارة Quantite de chaleur (Q)، وحدتها هي الكالوري (Cal)

بحيث: $J\ Cal = 4{,}181$

الطاقة الحرارية الناتجة عن جهاز كهربائي للتسخين مقاومته الكهربائية R هي:

$$E = Q = R \times I^2 \times t$$

AHMAD AL-HADIDY
JORDAN –ZARQA
TEL – 0777409465
HADIDY_66@YAHOO.COM