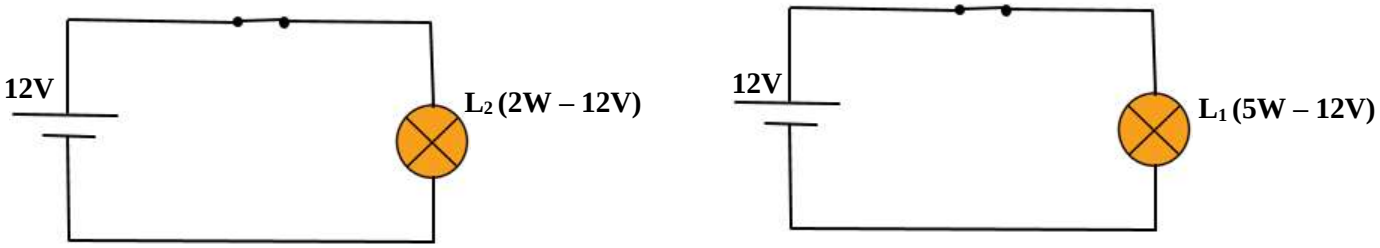
القدرة الكهربائية
La puissance électrique

I. مفهوم القدرة الكهربائية

أ. تجربة

نشغل مصباحين مختلفين L_1 و L_2 يحملان على التوالي الإشارتين (5W – 12V) و (2W – 12V) بواسطة مولدين توترهما على التوالي 12V، كما يبين الشكل جانبه :



ب. ملاحظة

★ نلاحظ أن إضاءة المصباح L_1 أقوى من إضاءة المصباح L_2 وذلك راجع لإختلاف المقدارين **5W** و **2W** ، بالنسبة لكل مصباح ويسمى هذا المقدار الفيزيائي **القدرة الكهربائية** .

ج. خلاصة

☼ ***القدرة الكهربائية*** مقدار فيزيائي يرمز له بالحرف **P** ويعبر عن مدى تفوق جهاز كهربائي في الأداء (إضاءة، تسخين ...)، يعبر عن القدرة الكهربائية في النظام العالمي للوحدات بالواط Watt ، ونرمز له بالحرف **W**.

نستعمل أيضا كوحدة للقدرة الكهربائية الوحدات التالية : ☑ الكيلوواط $1KW=10^3W$ ☑ الميغاواط $1MW=10^6W$

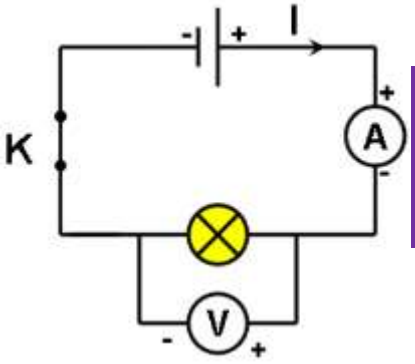
☑ الجيغاواط $1GW=10^9W$ ☑ الميليواط $1mW=10^{-3}W$

II. القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف جهاز كهربائي

1. القدرة الكهربائية في التيار المستمر

أ. تجربة

ننجز الدارة الكهربائية التالية باستعمال مصباح **L_1 (6W – 6V)** ثم نقيس شدة التيار المار في المصباح والتوتر بين مربطي المصباح ثم نعيد التجربة بإستعمال مصباح أخر **L_2 (2.4W – 6V)**.



المصباح	شدة التيار I(A)	التوتر U(V)	جداء U×I	القدرة الكهربائية
L_1		6V		3W
L_2		6V		0.8W

ب. إستنتاج

☼ نستنتج من خلال الجدول أن الجداء $U\times I$ يساوي تقريبا القدرة P المسجلة على المصباح.

ج. خلاصة

❖ تساوي القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف جهاز يشتغل بالتيار المستمر، جداء التوتر المطبق بين مربطيه وشدة التيار المار فيه و نعبر عن ذلك بالعلاقة التالية :

$$P = U \times I$$

بحيث :

- P : القدرة الكهربائية المستهلكة بالواط W
- U : التوتر الكهربائي بين مربطي الجهاز بالفولط V
- I : شدة التيار الكهربائي المار في الجهاز بالأمبير A

د. ملحوظة

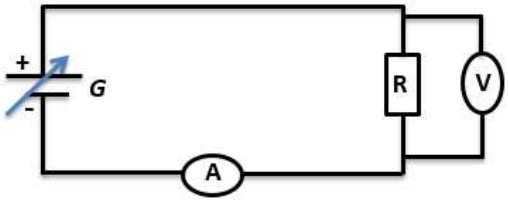
◈ العلاقة P=U x I تبقى صالحة في التيار المتناوب الجيبي بالنسبة لأجهزة التسخين (مصابيح، مكواة، أفران كهربائية، ..)

تمرين تطبيقي

القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف مكواة هي **1200W** . أحسب شدة التيار المار في المكواة علما أن التوتر المطبق بين مربطيها هو **220V** ؟

III. القدرة الكهربائية المستهلكة في جهاز التسخين

أ. تجربة



ننجز التركيب التجريبي جانبه.

نغير التوتر بين مربطي الموصل الأومي ذي المقاومة **R = 100 Ω** ، ونقيس شدة التيار المار فيه.

ب. إستنتاج

التوتر U(V)	شدة التيار I(A)	القدرة الكهربائية P(W)	جداء $R \times I^2$
6V			
12V			

✪ القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف موصل أومي مقاومته R هي :

لدينا حسب قانون أوم : $U = R \times I$

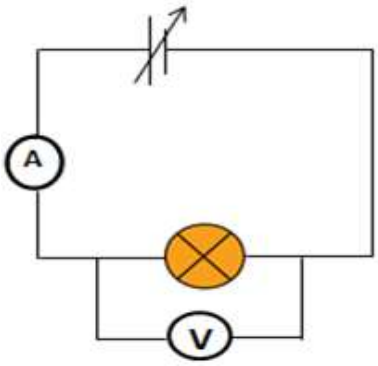
ونعلم أن : $P = U \times I$ من خلال العلاقتين (1) و (2) نستنتج أن : $P = R \times I \times I$

وبالتالي فإن القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف جهاز تسخين هي :

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

IV. المميزات الاسمية لجهاز كهربائي

أ. تجربة



نجز التركيب المبين في الشكل جانبه، ثم نشغل المصباح (12V-3W) ، تحث التوترات المشار اليها في الجدول أسفله.

التوتر U(V)	شدة التيار I(A)	جداء U×I	P(W)	إضاءة المصباح
6V				إضاءة ضعيفة
12V				إضاءة عادية
13V				إضاءة مفرطة

ب. إستنتاج

يضيء المصباح بصفة عادية عند تطبيق توتر بمربطيه مطابق لتوتره الإسمي U.

ج. خلاصة

المميزات الإسمية لجهاز كهربائي هي المقادير المسجلة على هذا الجهاز وهي :

- **التوتر الإسمي :** وهو التوتر الذي يشتغل به الجهاز بصفة عادية.
- **الشدة الإسمية :** وهي شدة التيار الذي يجب أن يمر في الجهاز ليشتغل بصفة عادية.
- **القدرة الإسمية :** وهي جداء التوتر الإسمي والشدة الإسمية، أي القدرة المستهلكة من طرف الجهاز عند اشتغاله بصفة عادية.

ملحوظة

- القدرة الكهربائية المستهلكة في تركيب منزلي تساوي مجموع القدرات الكهربائية المستهلكة من طرف جميع الأجهزة المشغلة في نفس الوقت : $P = P_1 + P_2 + P_3 + \cdots$
- الفائدة من معرفة القدرة الإسمية لجهاز كهربائي هو اختيار الصهيرة المناسبة لحماية الجهاز وذلك بحساب شدة التيار الإسمية انطلاقا من العلاقة $\mathbf{P = U \times I}$.
- يجب أن لايتجاوز مجموع قدرات الأجهزة الكهربائية المشغلة في نفس الوقت القدرة القصوية المحدد للمنزل من طرف وكالة توزيع الكهرباء.

تمرين تطبيقي رقم 1

في تركيب منزلي (220 V)، نشغل الأجهزة الكهربائية التالية :

- ☑ جهاز تلفاز (P_1=88W ; I_1=0,4 A).
- ☑ آلة غسيل قدرتها الاسمية هي P_2=2,1kW.
- ☑ ثريا مكونة من ستة مصابيح كل منها يتميز بشدة تيار اسمية قيمتها I_3=0,25A.
- ☑ مسخن مائي مميزاته الاسمية (P_4=990W ; I_4=4,5A).

1. أحسب شدة التيار I_2 المار في آلة الغسيل. ثم المقاومة R للمسخن المائي ؟
2. أحسب القدرة الكهربائية PL لكل مصباح في الثريا، ثم قدرة الثريا P_3 ؟
3. أحسب القدرة الكهربائية الاجمالية للأجهزة الأربعة ؟
4. هل يمكن تشغيل جميع هذه الأجهزة في نفس الوقت و دون انقطاع التيار الكهربائي ؟ علل جوابك.

نعطي شدة التيار القصوية للتيار الكهربائي المنزلي : Imax = 15 A.

تمرين تطبيقي رقم 2

يضيء مصباح قدرته الكهربائية الإسمية *5W* تحت توتر مستمر *6V* يمر فيه تيار شدته *0.29 A*

1. أحسب القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف المصباح خلال إشتغاله ؟
2. هل يضيء المصباح بصفة عادية ؟