

تعريف القدرة الكهربائية و الطاقة الكهربائية

التمرين الأول :

1- املأ الجدول التالي بما يناسب:

المقدار الفيزيائي	اسمه	وحدته العالمية	رمزها
I			
	الطاقة الكهربائية		
			W
		الفولط	

2- أجب بصحيح او خطأ على الاقتراحات التالية:

خطأ	صحيح	الاقتراح
		بالنسبة لجميع الأجهزة التي تشتغل بالتيار $P = U \times I$ تطبق العلاقة المتناوب الجيبي
		يستعمل العداد الكهربائي لقياس القدرة الكهربائية المستهلكة في المنزل.
		تكون إضاءة المصباح مفرطة إذا اشتغل بمميزاته الإسمية

3- اختر العلاقة الصحيحة:

العلاقة التي تربط المقادير الفيزيائية التالية P و U و I هي:

$$P = \frac{U}{I} \cdot$$

$$P = U \times I \cdot$$

$$P = U + I \quad \diamond$$

العلاقة التي تربط المقادير الفيزيائية التالية E و n و C هي:

$$E = \frac{C}{n} \cdot$$

$$n = \frac{E}{C} \cdot$$

$$C = \frac{n}{E} \quad \diamond$$

العلاقة التي تربط المقادير التالية E و P و t هي:

$$P = E \cdot t \cdot$$

$$E = \frac{P}{t} \cdot$$

$$E = P \cdot t \cdot$$

الحل

1- املأ الجدول

المقدار الفيزيائي	اسمه	وحدته العالمية	رمزها
I	شدة التيار	أمبير	A
E	الطاقة الكهربائية	الجول	J
P	القدرة الكهربائية	الواط	W
U	التوتر الكهربائي	الفولط	V

2- أجب بصحيح أو خطأ على الاقتراحات التالية:

خطأ	صحيح	الاقتراح
X		بالنسبة لجميع الأجهزة التي تشتغل $P = U \times I$ تطبق العلاقة بالتيار المتناوب الجيبي
X		يستعمل العداد الكهربائي لقياس القدرة الكهربائية المستهلكة في المنزل.
X		تكون إضاءة المصباح مفرطة إذا اشتغل بمميزاته الإسمية

3- اختر العلاقة الصحيحة:

❖ العلاقة التي تربط المقادير الفيزيائية التالية P و U و I هي:

$$P = U \times I$$

❖ العلاقة التي تربط المقادير الفيزيائية التالية E و n و C هي:

$$n = \frac{E}{C}$$

❖ العلاقة التي تربط المقادير التالية E و P و t هي:

$$E = P \cdot t$$

التمرين الثاني:

1- صل بسهم كل مقدار فيزيائي برمز و بوحده العالمية:

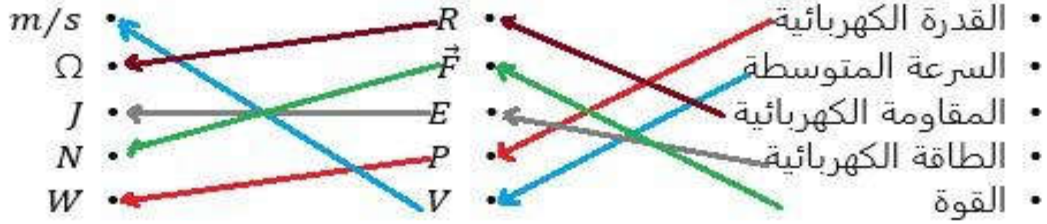
القدرة الكهربائية	R	m/s
السرعة المتوسطة	$\vec{F}$	Ω
المقاومة الكهربائية	E	J
الطاقة الكهربائية	P	N
القوة	V	W

2- أجب بصحيح او خطأ:

- تكون إضاءة المصباح قوية في جالة استهلاكه قدرة أكبر من قدرته الإسمية
- تعبير الطاقة الكهربائية هو $P = U \times I$
- يقيس الدينامومتر شدة التيار الكهربائي

الحل

1- صل بسهم كل مقدار فيزيائي برمزهِ وبوحدته العالمية:



2- أجب بصحيح او خطأ:

- ❖ تكون إضاءة المصباح قوية في جالة استهلاكه قدرة أكبر من قدرته الإسمية
- ❖ تعبير الطاقة الكهربائية هو $P = U \times I$
- ❖ يقيس الدينامومتر شدة التيار الكهربائي

صحيح
خطأ
خطأ

التمرين الثالث:

يشغل شخصا مدفأة كهربائية تحمل صفيحتها الإشاعات التالية:

($220V - 2,5 kW - 11,36A - 50Hz$) لمدة ثلاث ساعات في كل يوم.

- 1- حدد مدلول الأشارات المسجلة على المدفأة.
- 2- أحسب الطاقة المستهلكة من طرف هذه المدفأة في كل يوم ب kWh .
- 3- علما أن ثمن $1kWh$ هو $1,20 DH$ مع احتساب الرسوم. فكم هو ثمن الطاقة التي استهلكتها المدفأة خلال هذا الشهر.

الحل

1- مدلول الأشارات المسجلة على المدفأة

220V : التوتر الإسمي

2,5 kW : القدرة الإسمية

11,36 A : شدة التيار الإسمي

50Hz : التردد الإسمي

2- الطاقة المستهلكة من طرف هذه المدفأة في كل يوم:

نعلم أن $E = P \times t$ ت.ع : $E = 2,5 kW \times 3 = 2500W \times 3h = 47500 Wh$

$E = 7,5 kWh$

3- ثمن الطاقة التي استهلكتها المدفأة خلال هذا الشهر:

الطاقة المستهلكة من طرف المدفأة خلال شهر:

$$E' = E \times 30 = 7,5 \text{ kWh} \times 30$$

$$E' = 225 \text{ kWh}$$

ثمن الطاقة المستهلكة من طرف المدفأة خلال شهر:

بما ان ثمن 1 kWh هو 20 DH ،

فإن :

$$225 \times 20 = 4500 \text{ DH}$$

التمرين الرابع:

يحمل عداد الطاقة الكهربائية لأحد المنازل الإشارتين التاليتين : $C = 2,5 \text{ Wh/tr}$ و $E_1 = 2100 \text{ kWh}$

والقدرة الكهربائية القصوى المحددة للمنزل هي $P_{max} = 6 \text{ kW}$.
نشغل في هذا المنزل فرنا كهربائيا بمفرده تحت توتره الاسمي 220 V و لمدة ساعة ونصف وعند انقضاء هذه المدة أشار العداد إلى القيمة $E_2 = 2103 \text{ kWh}$.

- 1- أحسب الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف الفرن خلال مدة تشغيله ب kWh ثم بالجول.
- 2- استنتج القدرة الكهربائية للفرن.
- 3- حدد الصهيرة الملائمة لحماية الفرن ، هل الصهيرة من عيار 10 A أم من عيار 5 A علل جوابك.
- 4- نشغل مع الفرن السابق مكواة تحمل الإشارتين ($220 \text{ V}; 800 \text{ W}$) و مصباحين كل واحد يحمل الإشارتين ($220 \text{ V}; 100 \text{ W}$) بين ما إذا كان الفاصل يقطع التيار الكهربائي أم لا.

الحل

1- أحسب الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف الفرن خلال مدة تشغيله ب kWh ثم بالجول

$$E = E_2 - E_1$$

$$E = 2103 - 2100 = 3 \text{ kWh}$$

بالجول:

$$E = 3 \times 1000 \times 3600 = 1,08 \times 10^7 \text{ J}$$

2- استنتج القدرة الكهربائية للفرن

$$P = \frac{E}{t} \text{ أي: } P = \frac{1,08 \times 10^7}{1,5} = 7200 \text{ W} = 7,2 \text{ kW}$$

3- حدد الصهيرة الملائمة لحماية الفرن ، هل الصهيرة من عيار 10 A أم من عيار 5 A علل جوابك

$$P = U \times I \text{ أي: } I = \frac{P}{U} = \frac{7200}{220} = 32,7 \text{ A}$$

بما ان $I > 10 \text{ A}$ وبالتالي الصهيرة الملائمة هي 10 A .

4- نحسب القدرة الإجمالية المستهلكة في المنزل

$$P_T = 2000 + 800 + 100 + 100 = 3000 \text{ W} = 3 \text{ kW}$$

التمرين الخامس:

نشغل في تركيب منزلي توتره الفعال $U = 220 V$ مصباح قدرته $P_1 = 75 W$ و مسخن مائي قدرته

P_2 لمدة 15 دقيقة فينجز قرص العداد 65 دورة.

نعطي ثابتة العداد : $C = 5Wh/tr$

- 1- أحسب الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف الجهازين.
- 2- احسب P_T القدرة الكلية المستهلكة من طرف الجهازين . ثم استنتج P_2 قدرة المسخن المائي.
- 3- أجسب شدة التيار المار في المسخن المائي.
- 4- استنتج R مقاومة المسخن المائي.

الحل

1- الطاقة المستهلكة من طرف الجهازين

نعلم ان : $E = n \times C$

ت.ع : $E = 65tr \times 5 Wh/tr$

$$E = 325 Wh$$

2- حساب P_T القدرة الكلية المستهلكة من طرف الجهازين

نعلم أن : $E = P_T \cdot t$ أي :

$$P_T = \frac{3250Wh}{0,25h}$$

$$P_T = 1300 Wh$$

استنتاج P_2 قدرة المسخن المائي:

$$P_2 = P_T - P_1 = 1300 - 75 = 1225 Wh \quad \text{لدينا : } P_T = P_1 + P_2 \quad \text{أي :}$$

3- حساب شدة التيار المار في المسخن المائي

$$P_2 = U \times I \quad \text{لدينا : } I_2 = \frac{P_2}{U} \quad \text{ت.ع : } I_2 = \frac{1225}{220} = 5,56 A$$

4- استنتاج R قيمة مقاومة المسخن المائي

$$R = \frac{U}{I} \quad \text{ت.ع : } R = \frac{220}{5,56} = 39,56 \Omega \quad \text{حسب قانون اوم : } U = R \times I \quad \text{ومنه :}$$

التمرين السادس:

I - عبر عن العلاقة التي تربط بين القدرة الكهربائية والتوتر وشدة التيار الكهربائي موضحا معنى ووحدة كل رمز فيها.

II - يحمل مسخن ماء بطاقة تحمل الإشارة التالية : (220 V – 1,5 kW) .

- 1- ما ذا تمثل الإشارتان التي يحملها المسخن؟
- 2- ما هي شدة التيار الذي يجتاز المسخن عند اشتغاله العادي ؟
- 3- استنتج قيمة المقاومة R للمسخن.
- 4- أحسب الطاقة الكهربائية المستهلكة إذا علمت أن المسخن اشغل لمدة نصف ساعة.

III – يستعمل في منزل ثابتة عداده $C = 2,5 \text{ Wh/tr}$ يوميا أجهزة مجموع قدراتها الكهربائية 3000 W لمدة $1\text{h}30\text{min}$.

- 1- أحسب الطاقة المستهلكة من طرف المنزل خلال $1\text{h}30\text{min}$ ب (Wh) و (kWh).
- 2- ما هو عدد دورات قرص العداد في اليوم؟
- 3- إذا كان ثمن 1 kWh هو $1,20 \text{ DH}$ ، ماهي تكلفة الإستهلاك من طرف هذا المنزل خلال شهر (30 يوما).

الحل

I - التعبير عن العلاقة التي تربط بين القدرة الكهربائية والتوتر وشدة التيار الكهربائي موضحا معنى ووحدة كل رمز فيها

$$P = U \times I$$

U : التوتر وحدته الفولط (V)

I : شدة التيار وحدتها الأمبير (A)

P : القدرة الكهربائية المستهلكة وحدتها الواط (W)

II – يحمل مسخن ماء بطاقة تحمل الإشارة التالية : ($220 \text{ V} - 1,5 \text{ kW}$)

1- تمثل الإشارتان التي يحملها المسخن

$1,5 \text{ kW}$: تمثل القدرة الاسمية ، 220 V : تمثل التوتر الاسمي

2- شدة التيار الذي يجتاز المسخن عند اشتغاله العادي

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1500}{220} = 6,81 \text{ A} \quad \text{ت.ع.} \quad I = \frac{P}{U} \quad \text{ومنه} \quad P = U \times I$$

3- استنتاج قيمة مقاومة المكواة

$$P = U \times I \quad \text{و} \quad I = \frac{U}{R} \quad R \times I = \frac{U}{R} \quad P = U \times \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R} \quad R = \frac{U^2}{P} \quad \text{أي : ومنه : إذن :}$$

$$R = \frac{(220)^2}{1500} = 32,30 \Omega \quad \text{ت.ع.}$$

4- حساب الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف المكواة لمدة نصف ساعة

$$E = P \times t \quad \text{ت.ع.} \quad E = 1500 \times 0,5 = 750 \text{ Wh}$$

III – يستعمل في منزل ثابتة عداده $C = 2,5 \text{ Wh/tr}$ يوميا أجهزة مجموع قدراتها الكهربائية 3000 W لمدة $1\text{h}30\text{min}$.

1- حساب الطاقة المستهلكة من طرف المنزل خلال $1\text{h}30\text{min}$ ب (Wh) و (kWh)

$$E = P \times t \quad \text{مع} \quad t = 1\text{h}30\text{min} = 1 + 0,5 = 1,5 \text{ h}$$

$$E = 3000 \times 1,5 = 4500 \text{ Wh} \quad \text{ت.ع.}$$

$$E = 4,5 \text{ kWh}$$

2- عدد دورات قرص العداد في اليوم

$$E = C \times n \quad \text{أي :} \quad n = \frac{E}{C} \quad \text{ت.ع.} \quad n = \frac{4500}{2,5} = 1800 \text{ tr}$$

3- الإستهلاك من طرف هذا المنزل خلال شهر (30 يوما)

نعلم ان ثمن 1 kWh هو $1,2 \text{ DH}$ و تكلفة الإستهلاك اليومي هو :

$$P = 1,2 \times 4,5 \times 30 = 162 \text{ DH}$$

التمرين السابع:

توصل محمد بفاتورة الكهرباء لشهر ماي مفصلة كما يلي:

الدليل السابق	الدليل الحالي	ثمن الوحدة $1kWh$	مجموع الرسوم
6720	965	الشرط الأول : الشرط 0,79036 درهم : الشرط الأول 0,8354 درهم : الشرط الثاني 0,87913 درهم : الشرط الثالث	27,5 رهم

معطيات حول نظام الأشر:

الشرط الأول : من 0 إلى $100 kWh$

الشرط الثاني : من $100 kWh$ إلى $200 kWh$

الشرط الثالث : أكثر من $200 kWh$

1- أحسب الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال هذا شهر ماي.

2- أحسب تكلفة الطاقة الكهربائية خلال هذا الشهر بالدرهم.

الحل

1- الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال شهر ماي

الدليل السابق - الدليل الحالي = E

$$E = 965 - 6720$$

$$E = 245kWh$$

2- تكلفة الطاقة خلال هذا الشهر بالدرهم

استهلك محمد $245 kWh$ أي أنه وصل إلى الشرط الثالث لأن : $245 kWh > 200 kWh$

مجموع الرسوم + الطاقة المستهلكة $\times 1kWh$ = تكلفة الطاقة

$$Prix = (0,87913 \times 245) + 27,5$$

$$Prix = 242,88 DH$$

التمرين الثامن:

يتوفر تركيب منزلي على الأجهزة التالية : مكواة كهربائية تحمل الإشارتين ($220V$; $660 W$) و فرن وفرن كهربائي يحمل الإشارتين ($220V$; $1500W$).

1- أحسب قيمة شدة التيار الكهربائي I المار في المكواة أثناء اشتغالها بشكل عادي.

2- أحسب الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف الجهازين إذا اشتغلا لمدة ساعة واحدة في اليوم بالوحدة Wh .

3- أحسب الكلفة الشهرية (33 يوم) إذا علمت أن ثمن $1kWh$ هو $120 DH$ مع احتساب الرسوم.

الحل

- 1- أحسب قيمة شدة التيار الكهربائي I المار في المكواة أثناء اشتغالها بشكل عادي لدينا : $P = U \times I$ أي: $I = \frac{P}{U}$ ت.ع : $I = \frac{660}{220} = 3A$ ومنه : $I = 3A$
- 2- أحسب الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف الجهازين إذا اشتغلا لمدة ساعة واحدة في اليوم بالوحدة Wh

$$E = (660 + 1500) \times 1 = 2160$$

$$Wh : \text{ لدينا } E = P \times t \text{ ت.ع}$$

- 3- أحسب الكلفة الشهرية (30 يوم) إذا علمت أن ثمن $1 kWh$ هو $120 DH$ مع احتساب الرسوم الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال شهر هي : $E' = E \times 30$ أي: $E' = 2160 \times 30 = 64800 Wh$

$$E' = 64,8 kWh : \text{ ومنه}$$

التكلفة الموافقة لهذا الاستهلاك:

$$\begin{cases} 1 kWh \rightarrow 1,20 DH \\ 64,8 kWh \rightarrow x \end{cases} \text{ أي } x = \frac{64,8 \times 1,20}{1} = 77,76 DH$$

الكلفة الشهرية هي : $x = 77,76 DH$

التمرين التاسع:

- I - ما هي القياسات التي يجب القيام بها لتعيين القدرة الكهربائية التي يستهلكها مصباح كهربائي ؟
- II - نتوفر على مكواة تحمل الإشارات التالية : $(220 V - 660 W)$.
- 1- ما ذا تمثل الإشارات التي تحملها المكواة ؟
 - 2- ما هي شدة التيار الذي يمر فيها عند اشتغالها العادي ؟
 - 3- استنتج قيمة مقاومة المكواة.
 - 4- أحسب الطاقة الكهربائية المستهلكة إذا استعملت المكواة لمدة نصف ساعة ؟
- III - نجد مكتوبا على عداد كهربائي $C = 3,5 Wh/tr$
- 1- ما ذا تعني الإشارة $C = 3,5 Wh/tr$ ؟
 - 2- إذا دار قرص العداد ألف مرة خلال 5 ساعات:
- أ- أحسب الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف الأجهزة الكهربائية بالواط- ساعة (Wh).
 - ب- استنتج القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف الأجهزة الكهربائية.

الحل

I - القياسات التي يجب القيام بها لتعيين القدرة الكهربائية التي يستهلكها مصباح كهربائي

التوتر U و شدة التيار I .

II - توفر على مكواة تحمل الإشارات التالية : $(220 V - 660 W)$

1- الإشارات التي تحملها المكواة تمثل:

$660 W$: تمثل القدرة الاسمية ، $220 V$: تمثل التوتر الاسمي

2- شدة التيار الذي يمر في المكواة عند اشتغالها العادي هو

$$I = \frac{P}{U} \quad \text{ت.ع} \quad I = \frac{660}{220} = 3A$$

3- استنتاج قيمة مقاومة المكواة

$$P = U \times I \quad \text{و} \quad U = R \times I \quad \text{ومنه} \quad P = R \times I \times I = R \times I^2 \quad \text{إذن} \quad R = \frac{P}{I^2}$$

$$R = \frac{660}{3^2} = 73,33 \Omega \quad \text{ت.ع}$$

4- حساب الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف المكواة لمدة نصف ساعة

$$E = P \times t \quad \text{ت.ع} \quad E = 660 \times 0,5 = 330 Wh$$

III – نجد مكتوبا على عداد كهربائي $C = 3,5 Whtr$

1- الإشارة $C = 3,5 Whtr$ تعني

C تعني ثابتة العداد

أ- الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف الأجهزة الكهربائية بالواط ساعة

$$E = C \times n \quad \text{ت.ع} \quad E = 3,5 \times 1000 = 3500 Wh$$

2- استنتاج القدرة الكهربائية المستهلكة من طرف الأجهزة الكهربائية

$$E = P \times t \quad \text{ت.ع} \quad P = \frac{E}{t} \quad \text{إذن} \quad P = \frac{3500}{5} = 700 W$$