التمـــاريـــن

التمرين 1

نشغل في تركيب منزلي ولمدة $(t=15min)$ مكواة تحمل صفيحتها الوصفية الإشارة التالية $(1000W\text{-}220V)$.

1- ما هو مدلول الإشارتين المسجلتين على المكواة؟

2-احسب شدة التيار الكهربائي المار في المكواة عند اشتغالها بصفة عادية.

3-احسب بالجول ثم بالواط ـ ساعة، قيمة الطاقة الكهربائية التي استهلكتها المكواة خلال المدة t.

الحـــــــل

1- مدلول الإشارتين

تدل الإشارة $220V$ على التوتر الإسمي وتدل الإشارة $1000W$، على القدرة الإسمية.

2- حساب شدة التيار

نعلم أن: $P = U \times I$ وبالتالي فإن شدة التيار الكهربائي المار في المكواة تحسب العلاقة: $I = \frac{P}{U}$.

3- حساب الطاقة الكهربائية

لدينا: $E = P \times t$

حيث E الطاقة المستهلكة من طرف المكواة

t مدة اشتغال المكواة $t=15.60=900s$

إذن $E = 1000 \times 900 \Rightarrow E = 900000J$

لدينا: $1Wh=3600J$ إذن:

$E = 900000 \div 3600 \Rightarrow E = 250Wh$

التمرين 2

يتوفر شخص في منزله على الأجهزة الكهربائية الواردة في الجدول أسفله.

نوع الجهاز	المميزات الإسمية للجهاز	مدة الاشتغال خلال يوم
4 مصابيح	(220V-75W)	3h
ثلاجة	(220V-100W)	4h
تلفاز	(220V-100W)	3h
آلة الغسيل	(220V-2kW)	15min

1-احسب الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال يوم بالواط - ساعة (Wh).

2-استنتج الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال شهر(30يوما).

3-احسب عدد الدورات التي أنجزها قرص عداد الطاقة خلال شهر.نعطي ثابتة العداد $C = 4Wh/tr$

4-علما أن سعر الكيلواط - ساعة هو 0,80DH .احسب ثمن الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال شهر واحد.

الحـــــــل

1- حساب الطاقة الكهربائية

يعطي الجدول التالي الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف كل جهاز خلال يوم ثم خلال الشهر.

نوع الجهاز	الطاقة المستهلكة خلال يوم	الطاقة المستهلكة خلال شهر
4 مصابيح	$E_1 = 4 \times 75 \times 3$ $E_1 = 900Wh$	$E_1' = 600 \times 30$ $E_1' = 18000Wh$
الثلاجة	$E_2 = 1 \times 100 \times 4$ $E_2 = 400Wh$	$E_2' = 400 \times 30$ $E_2' = 12000Wh$
التلفاز	$E_3 = 1 \times 100 \times 3$ $E_3 = 300Wh$	$E_3' = 300 \times 30$ $E_3' = 9000Wh$
آلة الغسيل	$E_4 = 1 \times 2000 \times 1/4$ $E_4 = 500Wh$	$E_4' = 500 \times 30$ $E_4' = 15000Wh$

2- الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال شهر

تساوي الطاقة الكهربائية المستهلكة مجموع الطاقات المستهلكة من طرف مجموع الأجهزة خلال شهر واحد.

$E = E_1' + E_2' + E_3' + E_4'$

أي أن:

$E = 18000 + 12000 + 9000 + 15000$

$E = 54000Wh \Rightarrow E = 54kW = 54000W$

3- حساب عدد دورات قرص العداد

تحدد لنا الثابتة C=4Wh/tr الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال دورة واحدة.

لتكن n عدد دورات القرص عند استهلاك الطاقة الكهربائية E.

حيث: $E = n \times C \Rightarrow n = \frac{E}{C}$

وبالتالي: $n = \frac{54000}{4} = 13500tours$

3ـ ثمن الطاقة الكهربائية المستهلكة

بما أن سعر الكيلو واط هو 0,80DH فإن سعر الطاقة المستهلكة هو: $54 \times 0,80 = 43,2DH$

التمرين 3

نعتبر مأخذا للتيار الكهربائي المنزلي شدته الفعالة I=10A وتوتره الفعال U=220V.

1-احسب القدرة الكهربائية القصوية المحددة للاستعمال من طرف الشركة الموزعة.

2- نريد تشغيل مدفأة قدرتها 2kW ومكواة قدرتها 800W ومصباح قدرته100W.

2-1 احسب القدرة الكهربائية التي تتطلبها هذه الأجهزة للاشتغال في آن واحد.

2-2 اشرح لماذا يقطع الفاصل التيار الكهربائي إذا استعملنا مأخذ التيار السابق لتشغيل هذه الأجهزة في آن واحد.

3- احسب بالواط - ساعة، الطاقة الكهربائية التي يتطلبها المصباح والمكواة كي يشتغلا خلال ساعة واحدة.

الحل

1- حساب القدرة الكهربائية القصوى

تحسب القدرة الكهربائية القصوى المحددة من طرف الشركة الموزعة بالعلاقة: $P = U \times I$

إذن: $P = 220 \times 10 \Rightarrow P = 2200W$

أي أن: $P = 2,2kW$

2-1 حساب القدرة الكهربائية

القدرة الكهربائية المستهلكة في التركيب المنزلي هي مجموع القدرات التي تستهلكها الأجهزة المشغلة في آن واحد.

$P = 2000 + 800 + 100 = 2900W$

2-2- تفسير

يقطع الفاصل التيار الكهربائي عن المنزل لأن القدرة الكلية التي يتطلبها اشتغال الأجهزة 2900W أكبر من القدرة الكهربائية القصوية التي توفرها الشركة الموزعة 2200W .

3- حساب الطاقة الكهربائية بالواط - ساعة

تمكن العلاقة: $E = P \times t$

الطاقة الكهربائية التي يتطلبها المصباح:

$E_1 = 100 \times 1 = 100Wh$

الطاقة الكهربائية التي يتطلبها المكواة:

$E_2 = 800 \times 1 = 800Wh$

إذن: $E = 100 + 800 = 900Wh$

التمرين4

القدرة الكهربائية القصوى المحددة لأحد المنازل من طرف الشركة الموزعة هي10kW .

يستعمل صاحب المنزل في آن واحد تحت توتر 220V مكواة قدرتها 900W ومدفأة قدرتها 3kW وآلة طهي كهربائية قدرتها8kW.

1- أعط العلاقة التي تربط بين التوتر وشدة التيار الكهربائي والقدرة الكهربائية وحدد وحدة كل مقدار.

2- احسب شدة التيار الكهربائي المار في المدفأة.

3- احسب الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف المكواة خلال ساعة بالواط – ساعة ثم بالجول.

4- استنتج ماذا سيحدث عند تركيب الأجهزة الثلاث في آن واحد ؟علل جوابك.

الحل

1-العلاقة بين التوتر وشدة التيار والقدرة

بالنسبة للأجهزة التي تعتمد التأثير الحراري للتيار الكهربائي فإن العلاقة بين هذه المقادير هي: $P = U \times I$ حيث:

P القدرة بالواط وUالتوتر الكهربائي بالفولط و I شدة التيار بالأمبير.

2- حساب شدة التيار

حسب العلاقة $P = U \times I$ نكتب $I = \frac{P}{U}$

إذن شدة التيار المر في المدفأة هي:

$I = \frac{3000}{220} \Rightarrow I = 13,6A$

3- حساب الطاقة الكهربائية

لدينا $E = P \times t$ مع: P=900W و t=1h.

إذن: E= 900Wh

نعلم أن: 1Wh=3600J

إذن $E = 900 \times 3600 \Rightarrow E = 3240000J$

4- وصف ما يحدث عند تشغيل كل الأجهزة

لنحسب القدرة الكهربائية الإجمالية عند تشغيل كل الأجهزة في آن واحد:

$P_T = 3000 + 8000 + 900 \Rightarrow P = 11900W$

القدرة القصوى المحددة من طرف الشركة الموزعة هي: $P_{max} = 10kW = 10000W$

نلاحظ أن القدرة الكهربائية الإجمالية أكبر من القدرة القصوى: $P_T \succ P_{max}$

إذن لا يمكن تشغيل هذه الأجهزة الثلاث في نفس الوقت لان الفاصل المنزلي سيقطع تلقائيا التيار الكهربائي عن المنزل.

التمرين 5

يتوفر منزل على مكواة مميزاتها الاسمية (1kW-220V) و6 مصابيح حيث المميزة الاسمية لكل مصباح هي: (60W-220V).

1- احسب I شدة التيار الذي يمر في المكواة عند تشغيلها.

2- هل يمكن تشغيل المكواة والمصابيح الستة في آن واحد، علما أن القدرة الكهربائية القصوى المحددة لهذا المنزل هي$P_{max}=1760W$؟ علل جوابك.

3- نشغل المكواة ومصباحا واحدا خلال مدة زمنية $t = 45\min$.

3-1- احسب E الطاقة المستهلكة بالواط –ساعة خلال هذه المدة.

3-2- احسب عدد الدورات التي أنجزها عداد الطاقة الكهربائية لهذا المنزل؛ إذا علمت أن ثابتة هذا العداد هي C=3Wh/tr.

الحل

1- شدة التيار المار في المكواة

حسب العلاقة $P = U \times I$ فإن

إذن: $I = \frac{1000}{220} \Rightarrow I = 4,54A$

2- تشغيل المكواة والمصابيح الستة

لنقارن القدرة القصوى والقدرة الإجمالية

لدينا: $P_{max} = 1760W$

القدرة الإجمالية هي مجموع قدرات الأجهزة:

$P_T = 1000 + 6 \times 60 \Rightarrow P_T = 1360W$

نلاحظ أن $P_{max} \succ P_T$ إذن يمكن تشغيل كل هذه الأجهزة في آن واحد

3-1- حساب الطاقة المستهلكة

يعبر عن الطاقة الكهربائية بالعلاقة

$E = P \times t$

مع P القدرة الإجمالية $P_T = 1360W$

و t=45min=0,75h.

إذن $E = 1360 \times 0,75 \Rightarrow E = 1020J$

3-2- عدد الدورات

لدينا: $E = n \times C \Rightarrow n = \frac{E}{C}$

إذن: $n = \frac{1020}{3} \Rightarrow n = 340tours$

التمرين 6

تستعمل في منزل وفي آن واحد ولمدة ساعة واحدة الأجهزة الكهربائية التالية:

☜ مصباح كهربائي مسجل عليه (75W-220V).

☜ مكواة مسجل عليها (1000W-220V).

☜ فرن مسجل عليه (2,5kW-220V).

1- احسب I_1 وI_2 و I_3 شدات التيارات الفعالة المارة في المصباح والمكواة والفرن .

2- احسب الطاقة الكهربائية الإجمالية المستهلكة من طرف المصباح والمكواة والفرن بالواط - ساعة ثم بالجول.

3- احسب عدد دورات قرص عداد الطاقة الكهربائية علما أن ثابتته هي: C=2,5Wh/tr

4- الفاصل المنزلي مضبوط على تيار شدته الفعالة 20A . أثبت أنه يمكن تشغيل هذه الأجهزة في آن واحد دون أن يقطع الفاصل تلقائيا التيار الكهربائي عن المنزل.

الحل

1- حساب شدة التيار

بما أن هذه الأجهزة هي مستقبلات حرارية فيمكن تطبيق العلاقة: $P = U \times I$

إذن شدة التيار هي: $I = \dfrac{P}{U}$

☜شدة التيار المار في المصباح: $I_1 = \dfrac{75}{220} = 0{,}34A$

☜شدة التيار المار في المكواة: $I_2 = \dfrac{1000}{220} = 4{,}54A$

☜شدة التيار المار في الفرن: $I_3 = \dfrac{2500}{220} = 11{,}36A$

2- حساب الطاقة الكهربائية الإجمالية

تمكن العلاقة $E = P_T \times t$ من حساب الطاقة الكهربائية المستهلكة حيث P_T القدرة الإجمالية و t=1h مدة اشتغالها .

$$P_T = 75 + 1000 + 2500 = 3575W$$

إذن الطاقة الكهربائية الإجمالية هي:

$$E = 3575 \times 1 = 3575Wh$$

لتحويل هذه القيمة إلى الجول نستعمل العلاقة 1Wh=3600J إذن لدينا :

$$E = 3575 \times 3600 = 12870000J$$

3- عدد دورات قرص عداد الطاقة الكهربائية

لدينا: $E = n \times C \Rightarrow n = \dfrac{E}{C}$

إذن: $n = \dfrac{3575}{3} \Rightarrow n = 1191{,}7tours$

4- إثبات أنه يمكن تشغيل كل الأجهزة

لنحسب القدرة القصوى التي يحددها الفاصل المنزلي: $P_{max} = 220 \times 20 \Rightarrow P_{max} = 4400W$

لدينا القدرة الإجمالية: $P_T = 3575W$

نلاحظ أن القدرة القصوى أكبر من القدرة الإجمالية إذن فإنه يمكن تشغيل هذه الأجهزة في آن واحد، دون أن يقطع الفاصل التيار عن المنزل

التمرين 7

1- نتوفر على مصباح مميزاته الاسمية هي (100W-220V).

أ- كيف تكون إضاءة المصباح إذا تم تشغيله بتوتر 110V؟علل جوابك.

ب- كيف تكون إضاءته إذا تم تشغيله بتوتر 220V ؟علل الجواب .

ج- احسب شدة التيار الكهربائي المار في المصباح في حالة اشتغاله بتوتر U=220V

2- احسب بالجول وبالواط - ساعة الطاقة الكهربائية E_0 المستهلكة من طرف المصباح.

3- نتوفر على عدد n_1 من المصابيح لكل واحد منها قدرة إسمية 100W تشتغل لمدة ثلاث ساعات، كما نتوفر على عدد أخر n_2 من المصابيح لكل واحد منها قدرة إسمية 60W تشتغل لمدة ساعتين. علما أن المصابيح n_1 و n_2 تستهلك مجتمعة طاقة تساوي 1740Wh وأن العدد الكلي للمصابيح هو10 أوجد قيمة كل من n_1 و n_2 .

الحل

1- أ- إضاءة المصباح تحت التوتر 110V

تكون إضاءة المصابيح ضعيفة لأنه لا يشتغل تحت توتره الإسمي.

ب- إضاءة المصباح تحت التوتر 220V

تكون إضاءة المصباح عادية لأنه يشتغل تحت توتره الإسمي.

ج- حساب شدة التيار المار في المصباح

لدينا $P = U \times I$ ومنه $I = \dfrac{P}{U}$

إذن: $I = \dfrac{100}{220} \Rightarrow I = 0{,}45A$

2- حساب الطاقة الكهربائية E_0 المستهلكة

لدينا العلاقة $E = P \times t$ مع:

$P=100W$ القدرة المستهلكة من طرف المصباح و t مدة الاشتغال بالثانية.

$$t = 3h = 3 \times 3600s \Rightarrow t = 10800s$$

إذن: $E_0 = 100 \times 10800 \Rightarrow E_0 = 1080000J$

لتحويل J إلى Wh نستعمل: $1Wh=3600J$

إذن: $E_0 = 1080000 \div 3600 \Rightarrow E_0 = 300Wh$

3- حساب العددين n_1 و n_2

☜الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف المصباح ذي القدرة الإسمية 100W خلال 3h هي: $E_1 = 100 \times 3 \Rightarrow E_1 = 300Wh$

☜ الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف المصباح ذي القدرة الإسمية 60W خلال 2h هي: $E_1 = 60 \times 2 \Rightarrow E_2 = 120Wh$

وبالتالي:

$$\begin{cases} n_1 \times 300 + n_2 \times 120 = 1740 & (1) \\ n_1 + n_2 = 10 & (2) \end{cases}$$

من العلاقة (2) نجد: $n_2 = 10 - n_1$

نعوض n_2 بتعبيره في العلاقة 1فنجد:

$$300n_1 + 120 \times (10 - n_1) = 1740$$

$300n_1 + 1200 - 120n_1 = 1740$ $300n_1 - 120n_1 = 1740 - 1200$	إذن: $180n_1 = 540 \Rightarrow n_1 = 540 \div 180 = 3$ إذا كان العدد n_1 هو 3 فإن العدد n_2 هو 7 $n_1=3$ و $n_2=7$

التمرين 8

يمثل الشكل جانبه الصفيحة الوصفية لمدفأة كهربائية.

مدفأة كهربائية
1500W
220V~
50/60 Hz

1- ما هو مدلول كل إشارة مسجلة على الصفيحة ؟

2- ماذا يعني الرمز ~ ؟

3- احسب شدة التيار الكهربائي المار في المدفأة عند اشتغالها تحت توترها الإسمي.

4- صف ما يحدث عن ربط المدفأة بمأخذ تيار متصل بصهيرة 5A مستعملة لحماية التركيب.

5- عند تشغيل المدفأة من الساعة الثامنة ليلا إلى الساعة السابعة صباحا استهلكت طاقة كهربائية قيمتها 12,5kWh.

أ- هل اشتغلت المدفأة بدون انقطاع ؟ علل جوابك.

ب- احسب تكلفة الطاقة المستهلكة علما أن سعر الكيلواط - ساعة هو90 سنتيما.

الحـــــــــــــل

1- مدلول الإشارات

1500W : القدرة الاسمية.

220V : التوتر الإسمي.

50/60Hz فيمثل التردد.

2- معنى الرمز~

يمثل الرمز~ التيار الكهربائي المتناوب الجيبي ؛إذن المدفأة تشتغل في بالتيار المتناوب الجيبي.

3- شدة التيار الكهربائي المار في المدفأة

لدينا $P = U \times I$ ومنه

إذن $I = \frac{1500}{220} \Rightarrow I = 6,82A$

4- وصف ما يحدث

لدينا شدة التيار المار في المدفأة 6,82A يفوق شدة التيار 5A الذي يمكن للصهيرة تحمله دون إتلافها، وبالتالي سينقطع التيار الكهربائي عن المدفأة.

5- أ- مدة اشتغال المدفأة

المدة الفاصلة بين الساعة الثامنة ليلا والساعة السابعة صباحا هي: 11ساعة.

لنحسب الطاقة الكهربائية E المستهلكة خلال مدة 11 ساعة أي من الساعة الثامنة ليلا إلى الساعة إلى السابعة صباحا دون انقطاع، مع: $E = P \times t$

إذن: $E = 1500 \times 11 \Rightarrow E = 16500Wh$

نلاحظ أن هذه الطاقة أكبر من الطاقة المستهلكة فعلا 12,5kWh=12500Wh وعليه فإن المدفأة لم تشتغل بدون انقطاع .

ب- تكلفة الاستهلاك

$prix = 12,5 \times 90 = 1125 \Rightarrow prix = 11,25DH$

التمرين 9

يمثل الجدول أسفله الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف مكواة.

مدة الاشتغال t(s)	0	15	30	60	80	100
الطاقة الكهربائية E المستهلكة بWh	0	5		20		33

1- مثل مبيانيا الطاقة المستهلكة بدلالة مدة الاشتغال.

السلم: على محور الأفاصيل: $1cm \rightarrow 10s$

على محور الأراتيب: $1cm \rightarrow 1Wh$

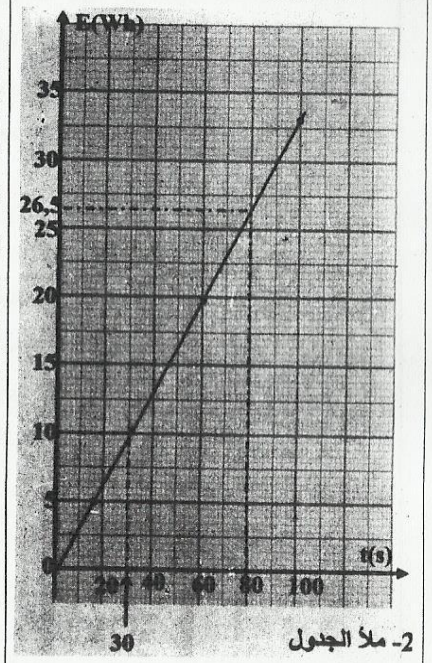
2- اعتمادا على المبيان أتمم ملئ الجدول.

3- عبر عن قيم الطاقة المستهلكة بالجول ثم احسب النسبة $\frac{E}{t}$.نعطي: 1Wh=3600J.

4- ما هو المدلول الفيزيائي للعدد المحصل عليه ؟

الحـــــــــــــل

1- تمثيل المبيان



2- ملأ الجدول

بالنسبة ل t=30s فإن Wh10=E

بالنسبة ل t=80s فإن E=26,5Wh

مدة الاشتغال	0	15	30	60	80	100
الطاقة المستهلكة	0	5	10	20	26,5	33

3- الطاقة المستهلكة

نحصل، تباعا، على القيم التالية للطاقة بالجول:

t	0	15	30	60	80	100
E	0	18000	36000	72000	96000	240000

كيفما كانت قيمة E نجد أن $\frac{E}{t}$: تساوي 1200

4- المدلول الفيزيائي للعدد

يعبر عن الطاقة بالعلاقة $E = P \times t$

إذن: $P = \frac{E}{t}$ تمثل هذه النسبة القدرة الكهربائية للمكواة بالواط .