الكفـــــاءة

إعداد : حنان السعيدية

aroni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

معايير النجاح

- **يظهر فهما للكفاءة ويذكر المعادلات الآتية ويستخدمها:**

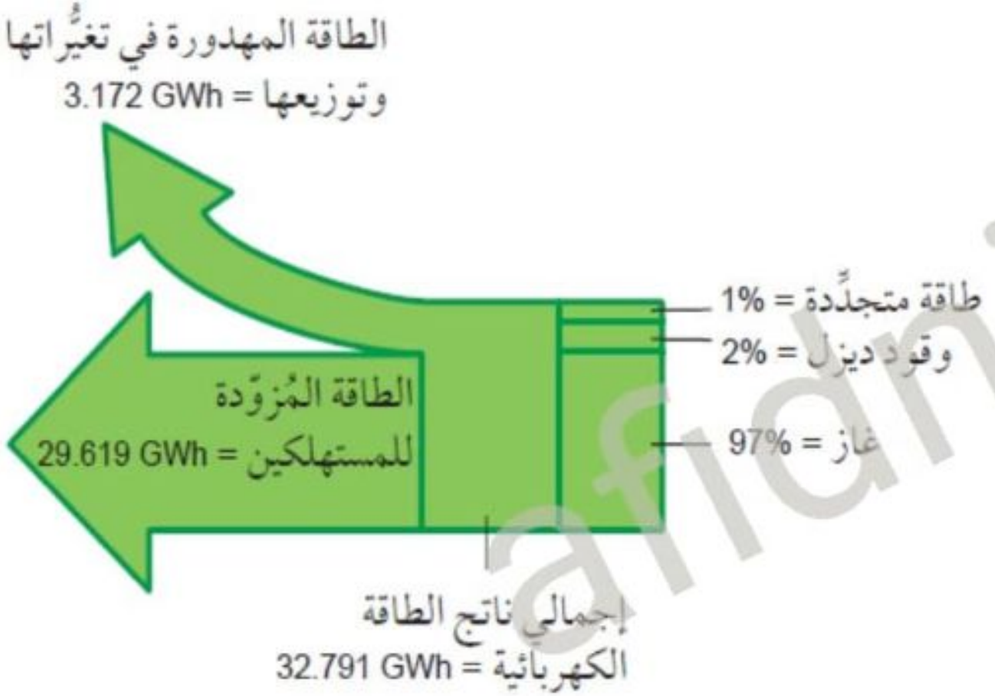
$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$$

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{القدرة الخارجة المفيدة}}{\text{القدرة الداخلة}} \times 100\%$$

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مصادر إنتاج الطاقة الكهربائية في سلطنة عمان



الشكل ١١-٣ الطاقة الكهربائية المُنتَجة والمزوَّدة للمستهلكين والمهدورة في الشبكة الرئيسية المرتبطة في سلطنة عُمان عام 2019 م

1% الطاقة المتجددة (الشمس / الرياح)

2% وقود الديزل

97% الغاز الطبيعي

معظم الطاقة منها

تهدر على مرحلتين :

1- تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

2- عند استخدامها في المصابيح

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أسباب هدر الطاقة على شكل طاقة حرارية

(حرق الغاز) :
عندما تتحول الطاقة الكيميائية في الغاز لطاقة كهربائية..
و(طريقة العمل) للمحركات وخزانات التسخين

الإحتكاك :
الاحتكاك يولد طاقة حرارية
يساعد التشحيم والشكل الانسيابي على تقليل الاحتكاك

الإستفادة من الطاقة

بتوفير العزل الجيد

صنع أجهزة ذات كفاءة عالية

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الكفاءة

الكفاءة هي النسبة المؤوية للطاقة التي تغيرت إلى طاقة مفيدة

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأجهزة	الكفاءة النموذجية (%)
سخّان كهربائي	100
مُحرِّك كهربائي كبير	90
مُحرِّك الغسّالة	70
محطّة كهرباء تعمل بالغاز	50
مُحرِّك ديزل	40
مُحرِّك سيّارة بنزين	30
قاطرة بخارية	10

كفاءته 100% لأن الطاقة الكهربائية التي يُزوَّد بها تتغيَّر كلّها إلى طاقة حرارية. فلا توجد مشكلة تتعلّق بالطاقة المهدورة هنا!

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أسئلة

١١-٩ أ. ما شكل الطاقة الأكثر شيوعًا لهدر الطاقة؟

الطاقة الحرارية

ب. اذكر شكلًا آخر تُهدر فيه الطاقة أحيانًا.

الطاقة الصوتية

١١-١٠ لماذا يهمُّنا عدم هدر الطاقة؟ اذكر ثلاثة أسباب.

يضر بالبيئة – يهدر مصادر الطاقة المحدودة – يكلف مالاً

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

حساب الكفاءة

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة المفيدة الخارجة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$$

مثال :

يزود مصباح ذو فتيل التنغستين بطاقة كهربائية مقدارها (100 J)
وينتج (15 J) من الطاقة الضوئية المفيدة . احسب كفاءته.

كفاءة المصباح ذي فتيل التنغستين:

$$\frac{15}{100} \times 100\% = 15\%$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نشاط
صفحة 26 كتاب
الطالب

١١-١٢ تُنتِج محطَّة طاقة كهربائية تعمل بالفحم الحجري (100 MJ) من الطاقة الكهربائية عندما تُزوَّد بطاقة مقدارها (400 MJ). احسب كفاءتها.

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$$

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الكهربائية}}{\text{الطاقة من الوقود}} \times 100\%$$

$$= \frac{100\ 000\ 000}{400\ 000\ 000} \times 100\%$$

$$= 25\%$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تمرين (11-4)
صفحة 19 كتاب النشاط

أ تتكوَّن الغسّالة من مُحرِّك كهربائي يُدير أسطوانة داخلها. يتمّ تزويد مُحرِّك الغسّالة بطاقة مقدارها (1200 J) لكل ثانية. يتمّ استخدام (900 J) من تلك الطاقة كل ثانية لتشغيل الأسطوانة ويُهدر الباقي كطاقة حرارية.

١. احسب كمِّية الطاقة المهدورة كل ثانية.

كمِّية الطاقة المهدورة كل ثانية = الطاقة التي تزوِّد محرِّك الغسّالة لكل ثانية – طاقة تشغيل الأسطوانة

= 1200 J – 900 J

= 300 J

٢. احسب كفاءة المُحرِّك.

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$$

$$\text{كفاءة المحرِّك الكهربائي} = \frac{\text{طاقة تشغيل الأسطوانة لكل ثانية}}{\text{الطاقة التي تزوِّد محرّك الغسّالة لكل ثانية}} \times 100\%$$

$$= \frac{900}{1200} \times 100\%$$

$$= 75\%$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣. لماذا نقول إن الطاقة تُهدَر كطاقة حرارية؟

المحرِّك مُصنَّع لتشغيل الأسطوانة وليس لإنتاج طاقة حرارية، وبالتالي تكون الطاقة الحرارية شكلًا غير مفيد من أشكال الطاقة هنا.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

القـــــدرة

المعدل الذي تنتقل فيه الطاقة

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{القدرة المفيدة الخارجة}}{\text{القدرة الداخلة}} \times 100\%$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال ١١-١

يُستخدَم محرِّك كهربائي لرفع مصعد في بناية. فتزيد طاقة وضع الجاذبية للمصعد والركّاب بمقدار (45000 J) في (8 s). فإذا كانت قدرة المحرِّك (8000 W)، فكم تبلغ كفاءته؟

القدرة المفيدة الخارجة:

$$p = \frac{E}{t}$$

$$= \frac{45\ 000\ \text{J}}{8\ \text{s}}$$

$$= 5625\ \text{W}$$

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{القدرة المفيدة الخارجة}}{\text{القدرة الداخلة}} \times 100\%$$

$$= \frac{5625\ \text{W}}{8000\ \text{W}} \times 100\%$$

$$= 70\%$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نشاط
صفحة 26 كتاب
الطالب

أسئلة

١١-١٣ تبلغ كفاءة مصباح (10%). ما مقدار الطاقة الكهربائية التي يجب تزويده بها في كل ثانية لينتج (20 J) من الطاقة الضوئية في الثانية؟

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$$

$$\text{الطاقة الداخلة} = \frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الكفاءة}} \times 100\%$$

$$= \frac{20}{10\%} \times 100\%$$

$$= 200\ \text{J}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نشاط
صفحة 26 كتاب الطالب

١٤-١١ تبلغ القدرة الخارجة من محطَّة طاقة كهرومائية (2.2 MW). ويبلغ التغيُّر في طاقة وضع الجاذبية للماء الساقط في الثانية عبر التوربينات (2.5 MJ) في الثانية. احسب كفاءة محطَّة الطاقة.

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{القدرة الخارجة المفيدة}}{\text{القدرة الداخلة}} \times 100\%$$

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{القدرة الخارجة من محطَّة الطاقة الكهرومائية}}{\text{قدرة الماء الساقط}} \times 100\%$$

$$= \frac{2\,200\,000}{2\,500\,000} \times 100\%$$

$$= 88\%$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الواجب :
تمرين (11-4)
صفحة 19 كتاب النشاط

ب فيما يلي بعض المعلومات حول محطَّتَي طاقة:

- محطّة طاقة (أ) تعمل على الغاز، يتمّ تزويدها بـ (1000 MJ) من الطاقة كل ثانية، وتنتج (450 MJ) من الطاقة الكهربائية كل ثانية.
- محطّة طاقة (ب) تعمل على الفحم الحجري، يتمّ تزويدها بـ (600 MJ) من الطاقة كل ثانية، وتنتج (150 MJ) من الطاقة الكهربائية كل ثانية.

١. احسب كفاءة كلّ من محطّة الكهرباء (أ) ومحطّة الكهرباء (ب).

١. محطّة الكهرباء التي تعمل على الغاز:

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$$

$$\text{كفاءة محطَّة الطاقة (أ)} = \frac{\text{الطاقة الكهربائية لكل ثانية}}{\text{الطاقة الناتجة عن الغاز لكل ثانية}} \times 100\%$$

$$= \frac{450\,000\,000}{1000\,000\,000} \times 100\%$$

$$= 45\%$$

محطّة الكهرباء التي تعمل على الفحم الحجري:

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$$

$$\text{كفاءة محطَّة الطاقة (ب)} = \frac{\text{الطاقة الكهربائية لكل ثانية}}{\text{الطاقة الناتجة عن الفحم الحجري لكل ثانية}} \times 100\%$$

$$= \frac{150\,000\,000}{600\,000\,000} \times 100\%$$

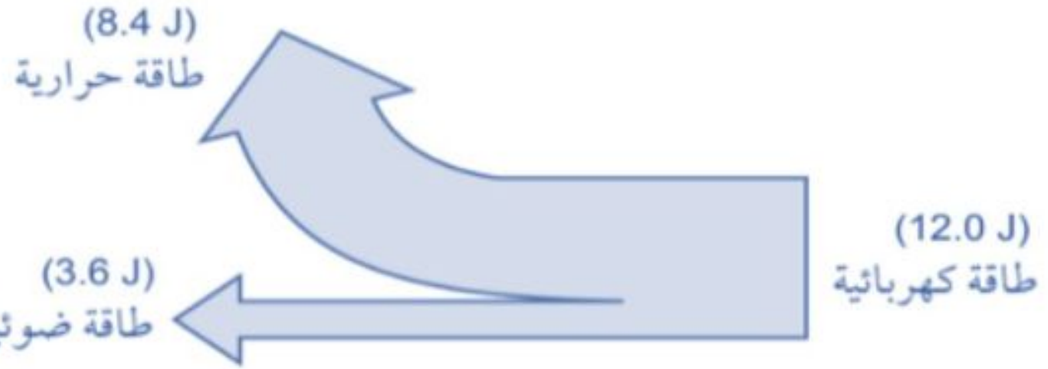
$$= 25\,\%$$

٢. أي محطّة كهرباء أكثر كفاءة؟

محطّة إنتاج الكهرباء (أ) التي تعمل بالغاز أكثر كفاءة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ج يمكن استخدام مُخطَّط تدفُّق الطاقة لتمثيل تغيُّرات الطاقة. يوضِّح المُخطَّط التوضيحي أدناه تغيُّرات الطاقة في مصباح كهربائي كل ثانية.



١. اكتب في المكان الصحيح من المُخطّط أعلاه، كمّية الطاقة الضوئية المُنتَجة في كل ثانية.

٢. احسب كفاءة المصباح الكهربائي.

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$$

$$\text{كفاءة المصباح الكهربائي} = \frac{\text{الطاقة الضوئية}}{\text{الطاقة الكهربائية}} \times 100\%$$

$$= \frac{3.6}{12.0} \times 100\%$$

$$= 30\%$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

د يستهلِك مصباح إضاءة كهربائي آخر (22 W) من القدرة الكهربائية، وينبعث منه (9.9 W) كضوء. احسب كفاءة هذا المصباح.

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الطاقة الخارجة المفيدة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$$

$$\text{كفاءة المصباح الكهربائي} = \frac{\text{القدرة الضوئية}}{\text{القدرة الكهربائية}} \times 100\%$$

$$= \frac{9.9}{22} \times 100\%$$

$$= 45\%$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner