

1. Extemporale aus der Physik, Klasse 8b, 15.12.2008, Gruppe A

1. Eine Maschine, die eine Masse von 75,0 kg mit einer Geschwindigkeit von 1,00 m/s senkrecht nach oben ziehen kann, gibt eine Leistung von 1,00 PS (eine Pferdestärke) ab.
Rechne die Einheit PS in die Einheit Kilowatt um!
2. Im Baumarkt werden Lichterketten zum weihnachtlichen Schmücken von Bäumen angeboten. Peter entscheidet sich für eine Kette mit der Aufschrift 60 x 4,5 W.
Mit einer Zeitschaltuhr betreibt Peter diese Kette täglich von 6 Uhr abends bis um 8 Uhr morgens. Wie hoch sind die wöchentlichen Betriebskosten, wenn man für eine Kilowattstunde 0,20 € zu zahlen hat?
3. In den kommenden Jahren soll in Europa die Herstellung und die Verwendung von Glühlampen zunehmend verboten werden. Die Glühlampen werden dabei durch Energiesparlampen ersetzt. Der durchschnittliche Wirkungsgrad einer Glühlampe liegt bei etwa 7 %, der einer Energiesparlampe dagegen bei etwa 40%.
Erkläre den Begriff „Wirkungsgrad“ und begründe, warum es sinnvoll ist, Glühlampen durch Energiesparlampen zu ersetzen!
4. Entscheide dich jeweils für eine der angegebenen Leistungen!
 - a) Ein Kinderzimmer mit 16 Quadratmeter soll mit einer Glühlampe angemessen beleuchtet werden. Welche Aufschrift sollte die Glühlampe tragen?
230 V / 10 W oder 230 V / 100 W oder 230 V / 1000 W
 - b) Die sportliche Dauerleistung eines Menschen (über etwa 4 Stunden) liegt bei
80 W oder 300 W oder 750 W
 - c) Zur Aufrechterhaltung der lebenswichtigen Körperfunktionen benötigt ein Mensch auch im Ruhezustand einen gewissen Energieumsatz, der einer Leistung entspricht von
10 W oder 60 W oder 120 W

Aufgabe	1	2	3	4	Summe
Punkte	4	4	3	3	14

Gutes Gelingen! G.R.



1. Extemporale aus der Physik, Klasse 8b, 15.12.2008, Gruppe B

1. Im Baumarkt werden Lichterketten zum weihnachtlichen Schmücken von Bäumen angeboten. Peter entscheidet sich für eine Kette mit der Aufschrift $80 \times 3,5 \text{ W}$. Mit einer Zeitschaltuhr betreibt Peter diese Kette täglich von 6 Uhr abends bis um 7 Uhr morgens. Wie hoch sind die wöchentlichen Betriebskosten, wenn man für eine Kilowattstunde $0,20 \text{ €}$ zu zahlen hat?
2. Eine Maschine, die eine Masse von $75,0 \text{ kg}$ mit einer Geschwindigkeit von $1,00 \text{ m/s}$ senkrecht nach oben ziehen kann, gibt eine Leistung von $1,00 \text{ PS}$ (eine Pferdestärke) ab. Rechne die Einheit PS in die Einheit Kilowatt um!
3. Entscheide dich jeweils für eine der angegebenen Leistungen!
 - a) Die sportliche Dauerleistung eines Menschen (über etwa 4 Stunden) liegt bei 80 W oder 300 W oder 750 W
 - b) Zur Aufrechterhaltung der lebenswichtigen Körperfunktionen benötigt ein Mensch auch im Ruhezustand einen gewissen Energieumsatz, der einer Leistung entspricht von 10 W oder 60 W oder 120 W
 - c) Ein Kinderzimmer mit 16 Quadratmeter soll mit einer Glühlampe angemessen beleuchtet werden. Welche Aufschrift sollte die Glühlampe tragen?
 $230 \text{ V} / 10 \text{ W}$ oder $230 \text{ V} / 100 \text{ W}$ oder $230 \text{ V} / 1000 \text{ W}$
4. In den kommenden Jahren soll in Europa die Herstellung und die Verwendung von Glühlampen zunehmend verboten werden. Die Glühlampen werden dabei durch Energiesparlampen ersetzt. Der durchschnittliche Wirkungsgrad einer Glühlampe liegt bei etwa 7% , der einer Energiesparlampe dagegen bei etwa 40% . Erkläre den Begriff „Wirkungsgrad“ und begründe, warum es sinnvoll ist, Glühlampen durch Energiesparlampen zu ersetzen!

Aufgabe	1	2	3	4	Summe
Punkte	4	4	3	3	14

Gutes Gelingen! G.R.



1. Extemporale aus der Physik, Klasse 8b, 15.12.2008, Gruppe C

- In den kommenden Jahren soll in Europa die Herstellung und die Verwendung von Glühlampen zunehmend verboten werden. Die Glühlampen werden dabei durch Energiesparlampen ersetzt. Der durchschnittliche Wirkungsgrad einer Glühlampe liegt bei etwa 7 %, der einer Energiesparlampe dagegen bei etwa 40%.
Erkläre den Begriff „Wirkungsgrad“ und begründe, warum es sinnvoll ist, Glühlampen durch Energiesparlampen zu ersetzen!
- Entscheide dich jeweils für eine der angegebenen Leistungen!
 - Ein Kinderzimmer mit 16 Quadratmeter soll mit einer Glühlampe angemessen beleuchtet werden. Welche Aufschrift sollte die Glühlampe tragen?
230 V / 10 W oder 230 V / 100 W oder 230 V / 1000 W
 - Zur Aufrechterhaltung der lebenswichtigen Körperfunktionen benötigt ein Mensch auch im Ruhezustand einen gewissen Energieumsatz, der einer Leistung entspricht von
10 W oder 60 W oder 120 W
 - Die sportliche Dauerleistung eines Menschen (über etwa 4 Stunden) liegt bei
80 W oder 300 W oder 750 W
- Eine Maschine, die eine Masse von 75,0 kg mit einer Geschwindigkeit von 1,00 m/s senkrecht nach oben ziehen kann, gibt eine Leistung von 1,00 PS (eine Pferdestärke) ab.
Rechne die Einheit PS in die Einheit Kilowatt um!
- Im Baumarkt werden Lichterketten zum weihnachtlichen Schmücken von Bäumen angeboten. Peter entscheidet sich für eine Kette mit der Aufschrift 120 x 4,5 W.
Mit einer Zeitschaltuhr betreibt Peter diese Kette täglich von 8 Uhr abends bis um 7 Uhr morgens. Wie hoch sind die wöchentlichen Betriebskosten, wenn man für eine Kilowattstunde 0,20 € zu zahlen hat?

Aufgabe	1	2	3	4	Summe
Punkte	3	3	4	4	14

Gutes Gelingen! G.R.



1. Extemporale aus der Physik, Klasse 8b, 15.12.2008, Gruppe A * Lösung

1. Hubarbeit in einer Sekunde: $W_{\text{Hub}} = m \cdot g \cdot h = 75,0 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1,00 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 736 \text{ J}$

und damit $1,00 \text{ PS} = \frac{W_{\text{Hub}}}{1,00 \text{ s}} = \frac{736 \text{ J}}{1,00 \text{ s}} = 736 \text{ W} = 0,736 \text{ kW}$

2. $P_{\text{ges}} = 60 \cdot 4,5 \text{ W} = 270 \text{ W}$; Zeitdauer $t = 7 \cdot 14 \text{ h} = 98 \text{ h}$

$E = P_{\text{ges}} \cdot t = 270 \text{ W} \cdot 98 \text{ h} = 26,5 \text{ kWh} \hat{=} 26,5 \cdot 0,20 \text{ €} = 5,30 \text{ €}$

3. Wirkungsgrad $\eta = \frac{\text{genutzte Energie}}{\text{aufgewandte Energie}} = \frac{\text{genutzte Leistung}}{\text{aufgewandte Leistung}}$

Bei der Glühlampe wird nur etwa 7% der aufgewandten elektrischen Energie in die genutzte Strahlungsenergie umgewandelt, bei der Energiesparlampe sind es dagegen ca. 40%.

Bei gleicher genutzter Strahlungsenergie muss man bei Energiesparlampen daher wesentlich weniger Energie aufwenden!

4. a) 230 V / 100 W b) 80 W c) 60 W

1. Extemporale aus der Physik, Klasse 8b, 15.12.2008, Gruppe B * Lösung

1. $P_{\text{ges}} = 80 \cdot 3,5 \text{ W} = 280 \text{ W}$; Zeitdauer $t = 7 \cdot 13 \text{ h} = 91 \text{ h}$

$E = P_{\text{ges}} \cdot t = 280 \text{ W} \cdot 91 \text{ h} = 25,5 \text{ kWh} \hat{=} 25,5 \cdot 0,20 \text{ €} = 5,10 \text{ €}$

2. Hubarbeit in einer Sekunde: $W_{\text{Hub}} = m \cdot g \cdot h = 75,0 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1,00 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 736 \text{ J}$

und damit $1,00 \text{ PS} = \frac{W_{\text{Hub}}}{1,00 \text{ s}} = \frac{736 \text{ J}}{1,00 \text{ s}} = 736 \text{ W} = 0,736 \text{ kW}$

3. a) 80 W b) 60 W c) 230 V / 100 W

4. Wirkungsgrad $\eta = \frac{\text{genutzte Energie}}{\text{aufgewandte Energie}} = \frac{\text{genutzte Leistung}}{\text{aufgewandte Leistung}}$

Bei der Glühlampe wird nur etwa 7% der aufgewandten elektrischen Energie in die genutzte Strahlungsenergie umgewandelt, bei der Energiesparlampe sind es dagegen ca. 40%.

Bei gleicher genutzter Strahlungsenergie muss man bei Energiesparlampen daher wesentlich weniger Energie aufwenden!

1. Extemporale aus der Physik, Klasse 8b, 15.12.2008, Gruppe C * Lösung

1. Wirkungsgrad $\eta = \frac{\text{genutzte Energie}}{\text{aufgewandte Energie}} = \frac{\text{genutzte Leistung}}{\text{aufgewandte Leistung}}$

Bei der Glühlampe wird nur etwa 7% der aufgewandten elektrischen Energie in die genutzte Strahlungsenergie umgewandelt, bei der Energiesparlampe sind es dagegen ca. 40%.

Bei gleicher genutzter Strahlungsenergie muss man bei Energiesparlampen daher wesentlich weniger Energie aufwenden!

2. a) 230 V / 100 W b) 60 W c) 80 W

3. Hubarbeit in einer Sekunde: $W_{\text{Hub}} = m \cdot g \cdot h = 75,0 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1,00 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 736 \text{ J}$

und damit $1,00 \text{ PS} = \frac{W_{\text{Hub}}}{1,00 \text{ s}} = \frac{736 \text{ J}}{1,00 \text{ s}} = 736 \text{ W} = 0,736 \text{ kW}$

4. $P_{\text{ges}} = 120 \cdot 4,5 \text{ W} = 540 \text{ W}$; Zeitdauer $t = 7 \cdot 11 \text{ h} = 77 \text{ h}$

$E = P_{\text{ges}} \cdot t = 540 \text{ W} \cdot 77 \text{ h} = 41,6 \text{ kWh} \hat{=} 41,6 \cdot 0,20 \text{ €} = 8,32 \text{ €}$