

1. Extemporale aus der Physik, Klasse 8d, 18.12.2006, Gruppe A

1. Tine und Hans wandern gerne in den Voralpen und haben sich beide für die nächste Tour den Wendelstein ausgesucht. Von Bayrischzell (800m über dem Meeresspiegel) führt der Weg bis auf 1840m hinauf zum Gipfel.
Während Tine mit Ausrüstung nur auf 60 kg kommt, bringt Hans wegen eines sehr schweren Rucksacks 72kg auf die Waage.
 - a) Wie groß ist die Hubarbeit, die Tine bzw. Hans aufbringen muss?
 - b) Wie groß ist die (durchschnittliche) Leistung von Tine bzw. Hans, wenn Tine für die Tour 3h30min und Hans genau 4 Stunden benötigt.
2. Im Physiksaal der Klasse 8d befinden sich 15 Lampen, von denen jede die Leistung 100 W hat. Nach der sechsten Stunde (13⁰⁰ Uhr) vergessen Schüler und Lehrer, die 15 Lampen auszuschalten. Erst um 18⁰⁰ Uhr bemerkt unser Hausmeister Herr Bauer die Energieverschwendung und schaltet das Licht aus.
 - a) Wie viel Energie wurde durch die Unachtsamkeit von Schülern und Lehrer vergeudet?
 - b) Welche Kosten sind dadurch entstanden, wenn man für eine Kilowattstunde 20 Cent bezahlen muss?

Aufgabe	1a	b	2a	b	Summe
Punkte	4	4	4	4	16

Gutes Gelingen! G.R.

1. Extemporale aus der Physik, Klasse 8d, 18.12.2006, Gruppe B

1. Tine und Peter wandern gerne in den Voralpen und haben sich beide für die nächste Tour den Wendelstein ausgesucht. Von Bayrischzell (800m über dem Meeresspiegel) führt der Weg bis auf 1840m hinauf zum Gipfel.
Während Tine mit Ausrüstung nur auf 55 kg kommt, bringt Peter wegen eines sehr schweren Rucksacks 70 kg auf die Waage.
 - a) Wie groß ist die Hubarbeit, die Tine bzw. Peter aufbringen muss?
 - b) Wie groß ist die (durchschnittliche) Leistung von Tine bzw. Peter, wenn Tine für die Tour 3h30min und Peter genau 4 Stunden benötigt.
2. Im Klassenzimmer der Klasse 8d befinden sich 18 Lampen, von denen jede die Leistung 100 W hat. Nach der sechsten Stunde (13⁰⁰ Uhr) vergessen Schüler und Lehrer, die 18 Lampen auszuschalten. Erst um 18⁰⁰ Uhr bemerkt unser Hausmeister Herr Bauer die Energieverschwendung und schaltet das Licht aus.
 - a) Wie viel Energie wurde durch die Unachtsamkeit von Schülern und Lehrer vergeudet?
 - b) Welche Kosten sind dadurch entstanden, wenn man für eine Kilowattstunde 20 Cent bezahlen muss?

Aufgabe	1a	b	2a	b	Summe
Punkte	4	4	4	4	16

Gutes Gelingen! G.R.

1. Extemporale aus der Physik, Klasse 8d, 18.12.2006, Gruppe A * Lösung

1. a) $W_{\text{Hub}} = m \cdot g \cdot h$ mit $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ und $h = (1840\text{m} - 800\text{m}) = 1040\text{m}$

$$W_{\text{Hub,Tine}} = m_{\text{T}} \cdot g \cdot h = 60\text{kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1040\text{m} = 611520 \text{ Nm} \approx 0,61 \text{ MJ}$$

$$W_{\text{Hub,Hans}} = m_{\text{H}} \cdot g \cdot h = 72\text{kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1040\text{m} = 733824 \text{ Nm} \approx 0,73 \text{ MJ}$$

b) $P = \frac{W}{t}$ $P_{\text{Tine}} = \frac{W_{\text{Hub,Tine}}}{t_{\text{Tine}}} = \frac{611520\text{J}}{3\text{h}30\text{min}} = \frac{611520\text{J}}{210 \cdot 60\text{s}} = 48,53... \frac{\text{J}}{\text{s}} \approx 49 \text{ W}$

$$P_{\text{Hans}} = \frac{W_{\text{Hub,Hans}}}{t_{\text{Hans}}} = \frac{733824\text{J}}{4\text{h}} = \frac{733824\text{J}}{240 \cdot 60\text{s}} = 50,96... \frac{\text{J}}{\text{s}} \approx 51 \text{ W}$$

2. a) $P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P \cdot t = 15 \cdot 100\text{W} \cdot 5\text{h} = 1500\text{W} \cdot 5 \cdot 3600\text{s} = 27000000\text{Ws} = 27\text{MJ}$

oder $W = P \cdot t = 15 \cdot 100\text{W} \cdot 5\text{h} = 1,500\text{kW} \cdot 5\text{h} = 7,5\text{kWh}$

b) $W = 27000000\text{Ws} = 27000\text{kWs} = 27000\text{kW} \cdot \frac{1}{3600}\text{h} = 7,5\text{kWh}$

1kWh kostet 0,20€ d.h. 7,5kWh kosten $7,5 \cdot 0,20\text{€} = 1,50\text{€}$

1. Extemporale aus der Physik, Klasse 8d, 18.12.2006, Gruppe B * Lösung

1. a) $W_{\text{Hub}} = m \cdot g \cdot h$ mit $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ und $h = (1840\text{m} - 800\text{m}) = 1040\text{m}$

$$W_{\text{Hub,Tine}} = m_{\text{T}} \cdot g \cdot h = 55\text{kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1040\text{m} = 560560 \text{ Nm} \approx 0,56 \text{ MJ}$$

$$W_{\text{Hub,Peter}} = m_{\text{H}} \cdot g \cdot h = 70\text{kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1040\text{m} = 713440 \text{ Nm} \approx 0,71 \text{ MJ}$$

b) $P = \frac{W}{t}$ $P_{\text{Tine}} = \frac{W_{\text{Hub,Tine}}}{t_{\text{Tine}}} = \frac{560560\text{J}}{3\text{h}30\text{min}} = \frac{560560\text{J}}{210 \cdot 60\text{s}} = 44,48... \frac{\text{J}}{\text{s}} \approx 44 \text{ W}$

$$P_{\text{Peter}} = \frac{W_{\text{Hub,Peter}}}{t_{\text{Peter}}} = \frac{713440\text{J}}{4\text{h}} = \frac{713440\text{J}}{240 \cdot 60\text{s}} = 49,54... \frac{\text{J}}{\text{s}} \approx 50 \text{ W}$$

2. a) $P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P \cdot t = 18 \cdot 100\text{W} \cdot 5\text{h} = 1800\text{W} \cdot 5 \cdot 3600\text{s} = 32400000\text{Ws} \approx 32,4\text{MJ}$

oder $W = P \cdot t = 18 \cdot 100\text{W} \cdot 5\text{h} = 1,800\text{kW} \cdot 5\text{h} = 9,0\text{kWh}$

b) $W = 32400000\text{Ws} = 32400\text{kWs} = 32400\text{kW} \cdot \frac{1}{3600}\text{h} = 9,0\text{kWh}$

1kWh kostet 0,20€ d.h. 9,0kWh kosten $9,0 \cdot 0,20\text{€} = 1,80\text{€}$