

1. Extemporale aus der Physik, Kl. 9a, 17.01.2007, Gruppe A

1. Eine Glühlampe trägt die Aufschrift 230 V / 75 W.
 - a) Was bedeutet diese Aufschrift?
 - b) Die Glühlampe dient während der Nachstunden von 18⁰⁰ abends bis 6⁰⁰ morgens zur Beleuchtung eines Hofes.
Welche Kosten entstehen im Verlauf einer Woche, wenn man für eine kWh ca. 0,20€ zu zahlen hat?
 - c) Der Wirkungsgrad einer Glühlampe beträgt nur etwa 10%.
Erkläre genau, was diese Aussage bedeutet!
2. Eine Pumpe soll in einer Minute 120 Liter Wasser eine Höhe von 4,0 m hoch pumpen.
 - a) Welche mechanische Arbeit muss die Pumpe in einer Sekunde verrichten?
(Die kinetische Energie des Wasser darf vernachlässigt werden.)
 - b) Welche Leistung muss die Pumpe mindestens haben, wenn der Wirkungsgrad einer Pumpe nur etwa 85% beträgt?

Aufgabe	1a	b	c	2a	b	Summe
Punkte	2	4	3	4	4	17

Gutes Gelingen! G.R.

1. Extemporale aus der Physik, Kl. 9a, 17.01.2007, Gruppe B

1. Eine Glühlampe trägt die Aufschrift 230 V / 60 W.
 - a) Was bedeutet diese Aufschrift?
 - b) Die Glühlampe dient während der Nachstunden von 18⁰⁰ abends bis 6⁰⁰ morgens zur Beleuchtung eines Hofes.
Welche Kosten entstehen im Verlauf einer Woche, wenn man für eine kWh ca. 0,20€ zu zahlen hat?
 - c) Der Wirkungsgrad einer Glühlampe beträgt nur etwa 10%.
Erkläre genau, was diese Aussage bedeutet!
2. Eine Pumpe soll in einer Minute 180 Liter Wasser eine Höhe von 3,0 m hoch pumpen.
 - a) Welche mechanische Arbeit muss die Pumpe in einer Sekunde verrichten?
(Die kinetische Energie des Wasser darf vernachlässigt werden.)
 - c) Welche Leistung muss die Pumpe mindestens haben, wenn der Wirkungsgrad einer Pumpe nur etwa 85% beträgt?

Aufgabe	1a	b	c	2a	b	Summe
Punkte	2	4	3	4	4	17

Gutes Gelingen! G.R.

1. Extemporale aus der Physik, Kl. 9a, 17.01.2007, Gruppe A, Lösung

1. a) Die Aufschrift bedeutet, dass man die Lampe an das Hausnetz (mit der elektrischen Spannung von 230 V) anschließen kann und dass die elektrische Leistung der Lampe 75 W beträgt.

b) Zeitdauer: $t = 12 \text{ h pro Tag, d.h. } t_{\text{ges}} = 12 \text{ h} \cdot 7 = 84 \text{ h}$

$$W_{\text{el}} = P_{\text{el}} \cdot t_{\text{ges}} = 75 \text{ W} \cdot 84 \text{ h} = 6300 \text{ Wh} = 6,3 \text{ kWh}$$

$$6,3 \text{ kWh} \hat{=} 6,3 \cdot 0,20 \text{ €} = 1,26 \text{ €}$$

c) 10% Wirkungsgrad bedeuten, dass die Glühlampe nur 10% ihrer aufgenommenen elektrischen Energie in Form von Strahlungsenergie abgibt. Die restlichen 90% Energie dienen lediglich zur Erwärmung der Umgebung.

2. a) 1,0 Liter Wasser entspricht 1,0 kg. 120 Liter in einer Minute bedeutet 2,0 Liter in einer Sekunde.

$$W_{\text{Hub}} \text{ pro Sekunde: } W_{\text{Hub}} = m \cdot g \cdot h = 2,0 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 4,0 \text{ m} = 78,4 \text{ Nm} = 78 \text{ J}$$

$$\text{b) } P_{\text{mech}} = \frac{W_{\text{Hub}}}{1 \text{ s}} = 78,4 \frac{\text{J}}{\text{s}} \approx 78 \text{ W}$$

$$85\% = \eta = \frac{P_{\text{mech}}}{P_{\text{el}}} \Rightarrow P_{\text{el}} = \frac{P_{\text{mech}}}{\eta} = \frac{78,4 \text{ W}}{0,85} = 92,23 \dots \text{ W} \approx 92 \text{ W}$$

2. Extemporale aus der Physik, Kl. 9a, 17.01.2007, Gruppe B, Lösung

1. a) Die Aufschrift bedeutet, dass man die Lampe an das Hausnetz (mit der elektrischen Spannung von 230 V) anschließen kann und dass die elektrische Leistung der Lampe 60 W beträgt.

b) Zeitdauer: $t = 12 \text{ h pro Tag, d.h. } t_{\text{ges}} = 12 \text{ h} \cdot 7 = 84 \text{ h}$

$$W_{\text{el}} = P_{\text{el}} \cdot t_{\text{ges}} = 60 \text{ W} \cdot 84 \text{ h} = 5040 \text{ Wh} = 5,0 \text{ kWh}$$

$$5,0 \text{ kWh} \hat{=} 5,0 \cdot 0,20 \text{ €} = 1,00 \text{ €}$$

c) 10% Wirkungsgrad bedeuten, dass die Glühlampe nur 10% ihrer aufgenommenen elektrischen Energie in Form von Strahlungsenergie abgibt. Die restlichen 90% Energie dienen lediglich zur Erwärmung der Umgebung.

2. a) 1,0 Liter Wasser entspricht 1,0 kg. 180 Liter in einer Minute bedeutet 3,0 Liter in einer Sekunde.

$$W_{\text{Hub}} \text{ pro Sekunde: } W_{\text{Hub}} = m \cdot g \cdot h = 3,0 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 3,0 \text{ m} = 88,2 \text{ Nm} \approx 88 \text{ J}$$

$$\text{b) } P_{\text{mech}} = \frac{W_{\text{Hub}}}{1 \text{ s}} = 88,2 \frac{\text{J}}{\text{s}} \approx 88 \text{ W}$$

$$85\% = \eta = \frac{P_{\text{mech}}}{P_{\text{el}}} \Rightarrow P_{\text{el}} = \frac{P_{\text{mech}}}{\eta} = \frac{88,2 \text{ W}}{0,85} = 103,7 \dots \text{ W} \approx 0,10 \text{ kW}$$