

LEISTUNG II

FRANZ LEMMERMEYER

Erinnerung: Die Leistung P (etwa eines Elektrogeräts) wird in der Einheit Watt gemessen. Die Leistung gibt an, wie viel Energie pro Sekunde das Gerät verbraucht: wenn eine Glühbirne eine Leistung von 60 Watt besitzt, bedeutet dies, dass sie pro Sekunde 60 Joule verbraucht.

- (1) Mit einem Dynamo kann man Lageenergie in Strom verwandeln. Angenommen, dies sei verlustfrei möglich: wie lange kann man eine 60 W-Glühbirne leuchten lassen, wenn man die Lageenergie einer Masse von 2 kg in 1 m Höhe in Strom umwandelt?

Hinweis: Die Lageenergie E kann man ausrechnen (Formel? Ortsfaktor ist $g = 9,8 \text{ m/s}^2$). Die Leistung der Glühbirne ist $P = 60 \text{ W}$. Jetzt muss man $P = \frac{E}{t}$ nach t auflösen und einsetzen.

- (2) Die Leistung von Automotoren hat man früher in PS (Pferdestärken) gemessen. 1 PS ist die Leistung, die jemand erbringt, der 75 kg in einer Sekunde um einen Meter anhebt.

Wie viel Watt entspricht 1 PS? (Antwort: 735,5 W)

Hinweis: Um 75 kg bei einem Ortsfaktor von $9,8 \text{ m/s}^2$ um 1 m anzuheben, braucht man Energie. Wie heißt die Formel für die Lageenergie?

Die Leistung erhält man dann aus der Formel $E = \frac{P}{t}$.

- (3) Wie viele 12-W-LED-Lampen kann man mit einem 90 PS starken Automotor betreiben? (Antwort: Etwa 5500)

Hinweis: Rechne die Leistung in Watt um; dann Dreisatz.

LÖSUNGEN

- (1) Mit einem Dynamo kann man Lageenergie in Strom verwandeln. Angenommen, dies sei verlustfrei möglich: wie lange kann man eine 60 W-Glühbirne leuchten lassen, wenn man die Lageenergie einer Masse von 2 kg in 1 m Höhe in Strom umwandelt?

Lageenergie $E_L = mgh$ mit Masse $m = 2$ kg, Ortsfaktor $g = 9,8$ m/s² und Höhe $h = 1$ m ergibt $E_L = 19,6$ J.

Die Leistung der Glühbirne ist $P = \frac{E}{t} = 60$ W. Aus $P = \frac{E}{t}$ folgt $Pt = E$ und $t = \frac{E}{P}$. Einsetzen von $E = 19,6$ J und $P = 60$ J/s ergibt $t = \frac{E}{P} \approx 0,33$ s, also etwa eine Drittel Sekunde.

- (2) Die Leistung von Automotoren hat man früher in PS (Pferdestärken) gemessen. 1 PS ist die Leistung, die jemand erbringt, der 75 kg in einer Sekunde um einen Meter anhebt.

Die aufzubringende Lageenergie ist $E_L = mgh$ mit $m = 75$ kg und $h = 1$ m; das ergibt $E_L \approx 735$ J. Wenn diese Energie in 1 s aufgebracht wird, entspricht das einer Leistung von 735 W.

Mit einem genaueren Wert für den Ortsfaktor erhält man 735,5 W.

- (3) Wie viele 12-W-LED-Lampen kann man mit einem 90 PS starken Automotor betreiben? (Antwort: Etwa 5500)

1 PS entspricht 735,5 W; also entsprechen 90 PS einer Leistung von $90 \cdot 735,5$ W $\approx 66\,200$ W. Weil eine LED-Lampe eine Leistung von 12 W hat, reicht diese Leistung für $66\,200/12 \approx 5500$ Lampen.