

ARBEIT UND LEISTUNG

Grundaufgaben: Aufgabe für alle auf Donnerstag, 8. Februar 07
Zusatzaufgaben: Übungsserie, Abgabetermin Dienstag, 27. Februar 07

Grundaufgaben

- Setzen Sie bei den folgenden Zahlenpaaren einen Vergleichsoperator ($>$, $=$, $<$) ein. Falls ein Vergleich keinen Sinn macht (z.B. wegen nicht passender Einheiten), verwenden Sie das Ungleichheitszeichen (\neq).
a) 3.6 mW/s $36 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ b) 2.7 mg/mm^3 0.27 kg/dl c) 3 kWh 10 MJ
d) 5 PS 5 kW e) $4.6 \text{ }\mu\text{s}$ $460 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ f) $3.5 \text{ N} \cdot 12 \text{ cm}$ 0.42 J
- Eine Schrottpresse drückt ein Auto mit einer Kraft von 350 kN um einen halben Meter zusammen. Wie gross ist die verrichtete Arbeit?
- Zwei Personen mit Masse 50 kg bzw. 60 kg besteigen gemeinsam einen Berg. Wie viele Prozente grösser ist die Arbeit, welche die schwerere Person verrichten muss? Wie unterscheiden sich die Leistungen?
- Ein Kran hebt eine Last gleichmässig auf eine bestimmte Höhe. Wie ändern sich die Arbeit und die Leistung des Krans, wenn der Hebevorgang 10% weniger lang dauert?
- Das Kernkraftwerk Gösgen erzeugt elektrische Energie mit einer Leistung von $1'000 \text{ MW}$. Wie viel Energie liefert es in einer Stunde?
- Ein Automotor hat eine Leistung von 120 PS . Wie gross ist seine Leistung in kW ?
- Für den Bezug von 1 kWh elektrischer Energie bezahlt man etwa 20 Rappen. Wie lange kann man eine 100 W -Glühbirne für einen Franken brennen lassen?
- Um die Auslenkung einer Feder von 4 cm auf 6 cm zu vergrössern, ist eine Arbeit von 0.8 J erforderlich. Wie gross ist die Federkonstante?
- Um welchen Faktor ändert sich die mechanische Leistung eines Automotors, wenn die Geschwindigkeit von 100 km/h auf 110 km/h vergrössert wird? (Berücksichtigen Sie nur den Luftwiderstand!)
- Ein Elektromotor hebt eine 5 kg schwere Last in 10 s auf eine Höhe von 4 m . Er benötigt dafür eine elektrische Leistung von 80 W . Wie gross ist sein Wirkungsgrad?

Zusatzaufgaben

- Eine Feuerwerksrakete der Masse 30 g steigt während 8 s bis zum höchsten Punkt. Die mittlere Leistung beim Aufstieg beträgt 1.9 W . Wie hoch steigt die Rakete?
- Eine Kiste soll auf die Höhe h befördert werden. Dies geschieht einmal mit einem Kran, der die Kiste vertikal nach oben zieht, und einmal entlang einer um 10° geneigten Rampe (Gleitreibungszahl 0.2). Wie viele Prozente grösser ist die Arbeit im zweiten Fall?
- Ein Elektroauto bezieht seine Energie aus einem Bleiakku mit einem Energieinhalt von 18 kWh . Für die elektrische Grundversorgung (z.B. Licht, Scheibenwischer, Radio, ...) werden konstant 500 W verbraucht.
 - Bestimmen Sie die Reichweite des Autos bei einer konstanten Fahrgeschwindigkeit von 80 km/h . Schätzen Sie dazu die benötigten Grössen sinnvoll ab.
 - Stellen Sie mit dem Taschenrechner die Reichweite als Funktion der Geschwindigkeit graphisch dar. Bei welcher Geschwindigkeit ist die Reichweite maximal?
 - Untersuchen Sie, wie sich die Optimierung verschiedener Parameter auf die maximale Reichweite (Geschwindigkeit und Strecke) auswirkt.
- Motorenbenzin liefert pro Kilogramm 43 MJ Wärmeenergie. Wie viel Benzin muss ein Motor mit mechanischer Leistung 85 PS bei einem Wirkungsgrad von 25% pro Minute verbrennen?

LÖSUNGEN GRUNDAUFGABEN: 1. \neq , $=$, $>$, $<$, \neq ; 2. 175 kJ ; 3. $+ 20 \%$ / $+ 20 \%$; 4. Arbeit bleibt gleich, Leistung $+ 10 \%$; 5. $3.6 \cdot 10^{12} \text{ J} = 1 \text{ GWh}$; 6. 88 kW ; 7. 50 h ; 8. 800 N/m ; 9. 1.33 ; 10. 25%