

### Aufgaben:

1. Ein Klotz wird mit einer Kraft  $F = 3\text{N}$  über die Strecke  $s = 5\text{m}$  über eine Unterlage gezogen. Berechne den Arbeitsaufwand  $W$ .
2. Eine Frau ( $m = 60\text{kg}$ ) geht auf einen Berg mit einer Höhe von  $2000\text{m}$ . Berechne, welche Arbeit  $W$  die Frau verrichtet.
3. Bei dem „Strongest Man of the world“ Wettbewerb muss ein LkW ( $m = 35000\text{kg}$ ) über eine Strecke von  $20\text{m}$  gezogen werden. Dabei beträgt die Reibungskonstante der Reifen  $\mu = 0,02$ . Welche Arbeit  $W$  wird hier von den „Muskelmännern“ verrichtet?

4. Das Walchensee-Kraftwerk gehört zu den größten Hochdruckspeicherkraftwerken Deutschlands. Das besondere daran: Oben und unten befinden sich zwei natürliche Becken (Walchensee und Kochelsee), dazwischen eine Rohrverbindung und an deren Ende die Generatoren eines leistungsfähigen Wasserkraftwerks. Das Walchenseewasser strömt vom Wasserschloss - einem Ausgleichsbecken mit  $10000$  Kubikmeter Fassungsvermögen – mit durch sechs Rohre  $200$  Meter tief zu den Turbinen. Wenn das Wasser seine Arbeit getan hat, fließt es in den Kochelsee.



Berechne die Arbeit  $W$ , die eine Pumpe verrichten müsste, um die Wassermenge von  $10000\text{ m}^3$  wieder hoch zum Walchensee zu pumpen.

### Lösung:

1. Ein Klotz wird mit einer Kraft  $F = 3\text{N}$  über die Strecke  $s = 5\text{m}$  über eine Unterlage gezogen. Berechne den Arbeitsaufwand  $W$ .

Geg:  $F = 3\text{N}$ ;  $s = 5\text{m}$ ;

Ges:  $W$

$$W = 3\text{N} \cdot 5\text{m} = \mathbf{15\text{J}}$$

2. Eine Frau ( $m = 60\text{kg}$ ) geht auf einen Berg mit einer Höhe von  $2000\text{m}$ . Berechne, welche Arbeit  $W$  die Frau verrichtet.

Geg:  $m = 60\text{kg}$ ;  $h = 2000\text{m}$ ;

Ges:  $W$

$$F_N = 60\text{kg} \cdot 9,81\text{N/kg}; \quad \mathbf{F_N = 589\text{N}}; \quad W = 589\text{N} \cdot 2000\text{m} = \mathbf{1,18\text{MJ}}$$

3. Bei dem „Strongest Man of the world“ Wettbewerb muss ein LkW ( $m = 35000\text{kg}$ ) über eine Strecke von  $20\text{m}$  gezogen werden. Dabei beträgt die Reibungskonstante der Reifen  $\mu = 0,02$ . Welche Arbeit  $W$  wird hier von den „Muskelmännern“ verrichtet?

Geg:  $m = 35000\text{kg}$ ;  $s = 20\text{m}$ ;  $\mu = 0,02$ ;

Ges:  $W$ ;

$$F_N = 35000\text{kg} \cdot 9,81\text{N/kg}; \quad \mathbf{F_N = 343350\text{N}}; \quad W = 343350\text{N} \cdot 0,02 \cdot 20\text{m};$$

$$\mathbf{W = 137\text{kJ}}$$

4. Geg:  $V = 10000 \text{ m}^3$  Wasser;  $h = 200\text{m}$

Ges:  $W_{\text{Hub}}$

$m = 10000\text{t} = 10000000 \text{ kg}$ ;

$F_N = 10000000\text{kg} \cdot 9,81\text{N/kg}; \quad \mathbf{F_N = 98100000\text{N}};$

$$W = 98100000\text{N} \cdot 200\text{m} = 1,96 \cdot 10^{10} \text{ J} = 1,96 \cdot 10^4 \text{ MJ} = \mathbf{19600 \text{ MJ}}$$