

1. Der Flaschenzug

a) Der Faktor, um den sich die Kraft reduziert, beträgt $\frac{1}{4}$. Das liegt daran, dass sich die Gewichtskraft F_{Last} gleichmäßig auf alle 4 von den unteren Rollen vergehenden Seile aufteilt.

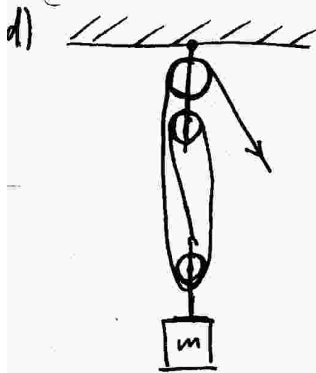
D 2,5

b) $F_{\text{Zug}} = \frac{1}{4} \cdot F_{\text{Last}} = \underline{0,6 \text{ N}}$

D ~~1~~ 2

c) Die Strecke ist 4 mal so lang. Möchte man die Last um die Strecke s hochheben, so müssen sich alle 4 Seilstränge um s verkürzen. Das Seil als Ganzes muss damit um $4 \cdot s$ kürzer werden.

D 2,5



Weitere Varianten möglich.

Z 1,5

e) Die aufzubewahrende Kraft reduziert sich um den Faktor $\frac{1}{4}$.

Z 1

2. Arbeit versüßt das Leben!

a) Physikalisch wird immer dann Arbeit verrichtet, wenn eine Kraft parallel zu einer Strecke aufgewendet wird. z.B. bei der Kraft eines Automotors, durch die sich das Auto entlang einer bestimmten Strecke bewegt. Das Auto verrichtet physikalische Arbeit.

Umgangssprachlich arbeitet aber auch eine Büroangestellte, die sich über die Einnahmen und Ausgaben eines Betriebs Gedanken macht und dafür Geld verdient. Physikalisch wird hier keine Arbeit verrichtet. Damit unterscheidet sich der physikalische Begriff der Arbeit vom Alltagsbegriff.

D 3

(1)

2. Fortsetzung

b) $F = 300 \text{ N}; s = 2 \text{ m}$

$W = F \cdot s = 300 \text{ N} \cdot 2 \text{ m} = \underline{600 \text{ J}}$

D 2

c) Beim Flaschenzug verkleinert sich die Kraft gleichermaßen, wie sich die Strecke, um die man das Seil ziehen muss, verlängert. Reduziert ein Flaschenzug die Kraft z.B. auf $\frac{1}{4}$, so muss man das Seil die 4-fache Strecke ziehen.

$W = \frac{1}{4} \cdot F \cdot 4 \cdot s = F \cdot s$

Da die Arbeit das Produkt aus Kraft mal Weg ist, gleichen sich diese beiden Aspekte der Flaschenzugs aus. Die verrichtete Arbeit ist die selbe.

Z 1,5

3. Hubarbeit und der Stuttgarter Bahnhofsturm

a) Die Gewichtskraft eines Körpers ist $F_G = m \cdot g$. Beim Heben eines Körpers entspricht die zurückgelegte Strecke der Höhe h , um der der Körper angehoben wird. Für die Hubarbeit folgt:

D 4,5
Z 4,5

$W_{\text{Hub}} = \underset{m \cdot g}{F_G} \cdot \underset{h}{s} = m \cdot g \cdot h$

b.1) → Hubarbeit einzelner Schüler: $W_{\text{Hub}} = m \cdot g \cdot h = 58 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 56 \text{ m} = 31862,88 \text{ J}$
 ⇒ Hubarbeit alle Schüler/-innen: $W_{\text{alle}} = 28 \cdot W_{\text{Hub}} = 892160,64 \text{ J} \approx 892,16 \text{ kJ}$

D 3,5

b.2) Dreisatz: $\left. \begin{array}{l} 2097 \text{ kJ} \quad | \quad 100 \text{ gr} \\ : 2097 \quad \left(\begin{array}{l} 1 \text{ kJ} \\ \leftarrow 0,0476872 \text{ gr} \end{array} \right) : 2097 \\ \cdot 892,16 \quad \left(\begin{array}{l} 892,16 \text{ kJ} \\ \leftarrow 42,54 \text{ gr} \end{array} \right) \cdot 892,16 \end{array} \right\} : 892,16$

Z 1,5

Die Klasse als Ganzes bekommt 42,54 gr. Schokolisse. ☺

Notenschlüssel:

Note:	6	5	4-	4	4+	3-	3	3+	2-	2	2+	1-	1
Min. Pkt.:	0	5	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

D 15 73%
 8 6 27%
 Σ 22 100%

(2)