

Name:

Datum:

Spannarbeit und Spannenergie - Aufgaben zum Grundwissen - Lösung

1. Weise nach, dass für die Spannarbeit gilt $[W_{\text{Spann}}] = 1\text{J} \cdot [W_{\text{Spann}}] = \left[\frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2\right] = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 1\text{m}^2 = 1\text{Nm} = 1\text{J}$

2. Gib die Spannarbeit W_{Spann} jeweils in der Einheit J an.

a) $W = 40,56\text{J}$

b) $W = 0,36162\text{J}$

c) $W = 3,125\text{J}$

d) $W = 8 \cdot 10^6\text{J}$

e) $W = 5 \cdot 10^{-13}\text{J}$

f) $W = 4,8 \cdot 10^8\text{J}$

3. Löse die Formel für die Spannarbeit nach jeder der drei Größen auf und schreibe die Ergebnisse hier auf:

$W = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2$	$D = \frac{2 \cdot W}{s^2}$	$s = \sqrt{\frac{2 \cdot W}{D}}$
-------------------------------------	-----------------------------	----------------------------------

4. Berechne jeweils die fehlende Größe.

D	s	W
$8 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	4m	64J
$15 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	2m	30J
$3 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	4m	24J

D	s	W
$3 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	20cm	60J
$50 \frac{\text{mN}}{\text{m}}$	0,05m	0,0625mJ
$400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	25dm	1,25kJ

D	s	W
$80 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	$\frac{1}{4}\text{m}$	2,5J
$8 \frac{\text{mN}}{\text{cm}}$	5m	10J
$150000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	3mm	675mJ

5. Eine zunächst entspannte Feder mit der Federkonstanten $D = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ wird um die Strecke $s_2 = 20\text{cm}$ gedehnt. Zuerst soll die Feder in einem Schritt um diese Strecke gedehnt werden.a) Berechne die Arbeit $W_{0 \rightarrow 2}$, die dabei an der Feder verrichtet wird. [$W_{0 \rightarrow 2} = 4\text{J}$]b) Berechne die Energie E_2 , die die Feder dann besitzt. [$E_2 = 4\text{J}$]

c) Zeichne ein Arbeitsdiagramm und markiere darin die verrichtete Arbeit.

Nun soll die Feder – nachdem sie wieder entspannt wurde – in zwei Schritten um die Strecke s_2 gedehnt werden, und zwar zuerst um die Strecke $s_1 = 10\text{cm}$ und dann um weitere 10cm auf die Strecke s_2 .d) Berechne die Arbeit $W_{0 \rightarrow 1}$, die an der Feder verrichtet werden muss, um sie um die Strecke $s_1 = 10\text{cm}$ zu dehnen. [$W_{0 \rightarrow 1} = 1\text{J}$]e) Berechne die Arbeit $W_{1 \rightarrow 2}$, die an der Feder verrichtet werden muss, wenn sie um weitere 10cm auf die Strecke s_2 zu dehnen. [$W_{1 \rightarrow 2} = 3\text{J}$]f) Berechne die Energie E_2 , die die Feder jetzt besitzt. [$E_2 = 4\text{J}$]

g) Markiere in dem Arbeitsdiagramm aus Aufgabenteil c) die jetzt verrichteten Arbeiten.

h) Vergleiche die Ergebnisse der Aufgabenteile b) und f) bzw. c) und g) miteinander.