

Name:

Datum:

Spannarbeit und Spannenergie - Aufgaben zum Grundwissen

1. Weise nach, dass für die Spannarbeit gilt $[W_{\text{Spann}}] = 1\text{J}$.

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

a) $W = \frac{1}{2} \cdot 3,0 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (5,2\text{m})^2$ b) $W = \frac{1}{2} \cdot 4,1 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot (4,2\text{cm})^2$ c) $W = \frac{1}{2} \cdot 2,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (50\text{mm})^2$
d) $W = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^2 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (2 \cdot 10^2 \text{m})^2$ e) $W = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10^{-2} \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (1 \cdot 10^{-5} \text{m})^2$ f) $W = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (4 \cdot 10^5 \text{m})^2$

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

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

4. Berechne jeweils die fehlende Größe.

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

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

D	s	W
$80 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	$\frac{1}{4} \text{m}$	
$8 \frac{\text{mN}}{\text{cm}}$		10J
	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.
- b) Berechne die Energie E_2 , die die Feder dann besitzt.
- 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.
- 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.
- f) Berechne die Energie E_2 , die die Feder jetzt besitzt.
- 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.