Lösung A1

a) *Fläche des Teppichs*
$A = 2 \cdot 3 = 6\ m^2 = 60.000\ cm^2$
Anzahl Knoten des Teppichs
$n = 60.000 \cdot 500 = 30.000.000 = 3 \cdot 10^7$

b) *Anzahl Knoten pro cm^2*
$1\ m^2 = 10000\ cm^2$
Anzahl Knoten der Fläche
$n = 10.000 \cdot 500 = 5.000.000 = 5 \cdot 10^6$
Arbeitsminuten / Jahr
$1600 \cdot 60 = 96000\ min = 9{,}6 \cdot 10^4\ min$
Teppchknoten / Minute
$\frac{5 \cdot 10^6}{9{,}6 \cdot 10^4} = \frac{25}{48} \cdot 10^2 \approx 52{,}08$
Ein Arbeiter muss etwa 52 Knoten/Minute knüpfen, damit der Teppich in einem Jahr fertig ist.

Lösung A2

a) $9{,}4 \cdot 10^8 km = 9{,}4 \cdot 10^{11}\ m = 940.000.000.000\ m$
b) $20\ \mu m = 20 \cdot 10^{-6}\ m = 0{,}00002\ m$
c) $3{,}84 \cdot 10^5 km = 3{,}84 \cdot 10^8\ m = 384.000.000\ m$
d) $480\ nm = 480 \cdot 10^{-9}\ m = 0{,}00000048\ m$
e) $1{,}8\ Gigawatt = 1{,}8 \cdot 10^9\ W = 1.800.000.000\ W$
f) $0{,}1\ nm = 0{,}1 \cdot 10^{-9}\ m = 1 \cdot 10^{-10}\ m = 0{,}0000000001\ m$

Lösung A3

Berechnung des Maßstabes
$20\ cm = 0{,}2m$
$$k = \frac{0{,}2}{1{,}28 \cdot 10^7} = 0{,}256 \cdot 10^{-7} = 2{,}56 \cdot 10^{-8}$$
Berechnung des Mondmodells
$d_{Mond} = 3{,}48 \cdot 10^6 \cdot 2{,}56 \cdot 10^{-8}\ m = 8{,}9088 \cdot 10^{-2}\ m \approx 8\ cm$
Berechnung des Sonnenmodells
$d_{Sonne} = 1{,}4 \cdot 10^9\ \cdot 2{,}56 \cdot 10^{-8}\ m = 3{,}584 \cdot 10\ m \approx 3584\ cm$

Lösung A4

a) *Berechnung des Verkleinerungsfaktors*
$k = \frac{10^{-10}}{10 \cdot 10^{-15}} = \frac{10^{-10}}{10^{-14}} = 10^4 = 10.000$
Der Durchmesser des Atomkerns ist etwa 10000 mal kleiner als der des gesamten Atoms.

b) *Berechnung des Verkleinerungsfaktors*
$k = \frac{10}{10^{-11}} = 10^{12}$
Der Vergrößerungsfaktor beträgt etwa 10^{12}.
Berechnung des Durchmessers der Kugel im Ballon
$10 \cdot 10^{-15} \cdot 10^{12} = 10^{-2}\ m = 1\ cm$
Die Kugel im Ballon hat einen Durchmesser von etwa $1\ cm$.

c) *Berechnung des Kugelgewichts*
$G_{Kugel} = 1000\ kg \cdot 0{,}999 \cdot 9{,}81\ m/s^2 \approx 9990\ N = 9{,}99\ kN$

Lösung A5

a) *Anzahl Wassermoleküle in* $1\ l$ *Wasser*
$1\ l = 1000\ cm^3$
$n = 1000 \cdot 3{,}35 \cdot 10^{22} = 3{,}35 \cdot 10^{25}$
Fläche der in Sandkörner umgewandelten Moleküle
Es wird angenommen, dass ein Sandkorn eine Fläche von $1\ mm^2$ bedeckt.
$A_{Sand} = 3{,}35 \cdot 10^{25}\ mm^2 = 3{,}35 \cdot 10^{23}\ cm^2 = 3{,}35 \cdot 10^{19}\ m^2 = 3{,}35 \cdot 10^{13}\ km^2$
Anzahl der Lagen Sand über Deutschland
$\frac{3{,}35 \cdot 10^{13}}{3{,}5 \cdot 10^5} \approx 10^8$ Lagen
Bei einem Durchmesser von $1\ mm$/Sandkorn ist die Höhe einer Lage ebenfalls $1\ mm$.
$h = 10^8\ mm = 10^5\ m = 10\ km$
Deutschland wäre etwa $10\ km$ *hoch mit Sand bedeckt.*

b) Volumen der Weltmeere in l
$1{,}34 \cdot 10^9\ km^3 = 1{,}34 \cdot 10^{18}\ m^3 = 1{,}34 \cdot 10^{21}\ dm^3 = 1{,}34 \cdot 10^{21}\ l$
Gleichmäßig verteile Moleküle sind ja $3{,}35 \cdot 10^{22}$.
Durchschnittlicher Gehalt in einem Liter Meerwasser
$\overline{m} = \frac{3{,}35 \cdot 10^{22}\ Moleküle}{1{,}34 \cdot 10^{21}\ l} = 2{,}5 \cdot 10 = 25$ Moleküle/Liter
Man würde durchschnittlich etwa 25 *Moleküle pro Liter Meerwasser finden.*