

**Ausführliche Lösungen zu Fragen und Aufgaben zur Mechanik VI**

A1	Wir messen an einer Fläche $A = 7 \text{ cm}^2$ die Druckkraft $F = 210 \text{ N}$ . Welcher Druck herrscht in der Flüssigkeit?
Ausführliche Lösung	
<p>gegeben : <math>A = 7 \text{ cm}^2</math>    <math>F = 210 \text{ N}</math></p> <p>gesucht : <math>p</math>    <math>1 \text{ bar} = \frac{10 \text{ N}}{\text{cm}^2}</math></p> $p = \frac{F}{A} = \frac{210 \text{ N}}{7 \text{ cm}^2} = \frac{210}{7} \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} = 30 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} = \underline{\underline{3 \text{ bar}}}$ <p>In der Flüssigkeit herrscht ein Druck von 3 bar.</p>	
A2	Der Pumpkolben einer Hebebühne hat die Fläche $A_1 = 100 \text{ cm}^2$ . Der Arbeitskolben die Fläche $A_2 = 10000 \text{ cm}^2$ . Welche Kraft wirkt an dem Arbeitskolben, wenn an dem Pumpkolben eine Kraft von $F_1 = 250 \text{ N}$ herrscht?
Ausführliche Lösung	
<p>gegeben : <math>A_1 = 100 \text{ cm}^2</math>    <math>A_2 = 10000 \text{ cm}^2</math>    <math>F_1 = 250 \text{ N}</math></p> <p>gesucht : <math>F_2</math></p> <p>Für den Druck in der gesamten Flüssigkeit gilt:</p> $p = \frac{F_1}{A_1} = \frac{250 \text{ N}}{100 \text{ cm}^2} = \frac{250}{100} \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} = 2,5 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$ <p>Da der Druck in der Flüssigkeit überall gleich groß ist, wirkt er auch auf den Arbeitskolben.</p> $F_2 = p \cdot A_2 = 2,5 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \cdot 10000 \text{ cm}^2 = 2,5 \cdot 10000 \frac{\text{N} \cdot \text{cm}^2}{\text{cm}^2} = \underline{\underline{25000 \text{ N}}}$ <p>Auf dem Arbeitskolben wirkt eine Kraft von 25000 N.</p>	

A3	Wie hoch ist der Druck an der tiefsten Stelle des Weltmeeres ( $h = 11500\text{m}$ )? Formel: $p = \rho \cdot g \cdot h$ $\left( \rho = 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}; g = \frac{10\text{N}}{\text{kg}} \right)$
	<b>Ausführliche Lösung</b>
	Die Schwierigkeit bei der Lösung der Aufgabe besteht darin, die in unterschiedlichen Einheiten gegebenen Größen in für die Rechnung geeignete Einheiten umzuwandeln. gegeben : $\rho = \frac{1\text{kg}}{\text{dm}^3}$ $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $h = 11500 \text{ m} = 115000 \text{ dm}$ gesucht : $p$ Umrechnungen : $1\text{N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \Leftrightarrow \frac{1\text{N}}{\text{kg}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 9,81 \frac{1\text{N}}{\text{kg}}$ $1 \frac{\text{N}}{\text{dm}^2} = \frac{1\text{N}}{100\text{cm}^2} = 0,01 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} = 0,001\text{bar} = \frac{1}{1000} \text{bar}$ $p = \rho \cdot g \cdot h = \frac{1\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{1\text{N}}{\text{kg}} \cdot 115000 \text{ dm} = 1 \cdot 9,81 \cdot 115000 \frac{\text{kg} \cdot \text{N} \cdot \text{dm}}{\text{dm}^3 \cdot \text{kg}}$ $= 1128150 \frac{\text{N}}{\text{dm}^2} = \underline{\underline{1128,15\text{bar}}}$ An der tiefsten Stelle des Meeres herrscht ein Druck von 1128,15 bar.

A4	Was bedeutet der Begriff Arbeit in der Physik?
	<b>Ausführliche Lösung</b>
	Wirkt eine Kraft $F$ in Richtung des Weges $s$ , so wird dabei Arbeit verrichtet. Arbeit = Kraft mal Weg.

A5	Ist das Hochhalten einer Tasche Arbeit ? Begründe deine Antwort.
	<b>Ausführliche Lösung</b>
	Das halten einer Tasche am ausgestreckten Arm mag zwar anstrengend sein, ist aber im Sinne von Physik keine Arbeit, da kein Weg zurückgelegt wird. Arbeit = Kraft x Weg.

A6	Wie groß ist die Arbeit, wenn ein Schüler $m = 60 \text{ kg}$ auf einen Berg der Höhe $1,5 \text{ km}$ steigt?
	<b>Ausführliche Lösung</b>
	Vorüberlegung: Wenn jemand einen Berg besteigt, verrichtet er Höhenarbeit, wobei die Gewichtskraft mit der zu überwindenden Höhe multipliziert wird. gegeben : $m = 60 \text{ kg}$ $h = 1,5 \text{ km}$ $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gesucht : $W$ $\left( 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1\text{N} \quad 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\text{Nm} \right)$ $W = m \cdot g \cdot h = 60 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1500 \text{ m} = 60 \cdot 9,81 \cdot 1500 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{882900 \text{ Nm}}}$ Der Schüler verrichtet die Arbeit $W = 882900 \text{ Nm}$ .

A7	Nenne drei verschiedene Arbeitsformen.
	Ausführliche Lösung
	<p>Hebt man einen Körper an, so verrichtet man Hubarbeit.          Verschiebt man einen Körper längs eines Weges, so verrichtet man Verschiebungsarbeit.          Beschleunigt man einen Körper aus der Ruhe heraus auf eine bestimmte Geschwindigkeit, so verrichtet man Beschleunigungsarbeit.</p>
A8	In einer Schiffsschleuse wird ein Lastkahn der Masse $m = 1200 \text{ t}$ um $8 \text{ m}$ gehoben. Wie groß ist die dazu erforderliche Arbeit?
	Ausführliche Lösung
	<p>gegeben : <math>m = 1200 \text{ t} = 1200\,000 \text{ kg}</math>    <math>h = 8 \text{ m}</math>    <math>g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math></p> <p>gesucht : <math>W</math>    <math>\left( 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm} \right)</math></p> <p>Hubarbeit : <math>W = m \cdot g \cdot h = 1200\,000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 8 \text{ m}</math>  <math>= 1200\,000 \cdot 9,81 \cdot 8 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{94\,176\,000 \text{ Nm}}}</math></p> <p>Um den Lastkahn anzuheben muss eine Arbeit von <math>94\,176\,000 \text{ Nm}</math> verrichtet werden.</p>
A9	Was bedeutet der Begriff Leistung in der Physik?
	Ausführliche Lösung
	Die Leistung gibt an, wie schnell eine Arbeit verrichtet wird. Wir berechnen sie, indem wir die Arbeit durch die Zeit, in der sie verrichtet wird teilen.
A10	Ein Bauarbeiter hebt mit Hilfe eines Flaschenzuges in $5 \text{ min}$ einen Eisenträger der Masse $m = 200 \text{ kg}$ um $10 \text{ m}$ in die Höhe. Wie groß ist seine Leistung?
	Ausführliche Lösung
	<p>gegeben : <math>t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}</math>    <math>m = 200 \text{ kg}</math>    <math>h = 10 \text{ m}</math>    <math>g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math></p> <p>gesucht : <math>P</math>    <math>\left( 1 \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3} = 1 \frac{\text{Nm}}{\text{s}} = 1 \text{ W} \right)</math></p> <p>Arbeit : <math>W = F \cdot s = F_G \cdot h = m \cdot g \cdot h</math></p> <p>Leistung : <math>P = \frac{W}{t} = \frac{m \cdot g \cdot h}{t} = \frac{200 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ m}}{300 \text{ s}}</math>  <math>= \frac{200 \cdot 9,81 \cdot 10}{360} \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m}}{\text{s}} \approx 53,753 \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3} = \underline{\underline{53,753 \text{ W}}}</math></p> <p>Die Leistung des Bauarbeiters beträgt <math>P = 53,753 \text{ Watt}</math>.</p>

A11	Die Masse eines Gegenstandes beträgt $m = 250 \text{ g}$ . Sein Volumen beträgt $V = 125 \text{ cm}^3$ . Wie groß ist seine Dichte?
	Ausführliche Lösung
	<p>gegeben : <math>m = 250 \text{ g}</math>    <math>V = 125 \text{ cm}^3</math></p> <p>gesucht : <math>\rho</math></p> $\rho = \frac{m}{V} = \frac{250 \text{ g}}{125 \text{ cm}^3} = \frac{250}{125} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ <p>Die Dichte des Gegenstands beträgt <math>2 \text{ g/cm}^3</math>.</p>
A12	Beschreibe den Versuch, mit dem man die Dichte eines unregelmäßig geformten Steines bestimmen kann.
	Ausführliche Lösung
	<p>Man bestimmt die Masse des Steines durch wiegen. Das Volumen des unregelmäßigen Steines wird mit der Überlaufmethode ermittelt. Danach berechnet man aus diesen Werten die Dichte.</p>
A13	Die Masse eines Astronauten beträgt auf der Erde $m = 75 \text{ kg}$ . Welche Masse hat der Astronaut auf dem Mond? Begründe deine Antwort.
	Ausführliche Lösung
	<p>Auf dem Mond hat der Astronaut die gleiche Masse wie auf der Erde. Seine Gewichtskraft ist auf dem Mond geringer. Die Masse eines Körpers ist überall gleich, sie ist unabhängig vom Ort.</p>
A14	Was verstehst du unter dem Begriff Gewichtskraft? Beschreibe in zusammenhängenden Sätzen.
	Ausführliche Lösung
	<p>Die Gewichtskraft ist die Kraft, mit der ein Körper von der Erde angezogen wird. Man sagt auch Gewicht dazu. Die Gewichtskraft ist vom Ort abhängig. Auf dem Mond ist sie für eine bestimmte Masse geringer als auf der Erde.</p>
A15	Jeder physikalische Körper ist gekennzeichnet durch physikalische Größen. Nenne drei physikalische Größen. Wodurch ist eine physikalische Größe eindeutig bestimmt?
	Ausführliche Lösung
	<p>Typische physikalische Größen eines Körpers sind seine Masse, sein Volumen und seine Temperatur. Eine physikalische Größe ist durch Zahlenwert und Einheit eindeutig bestimmt.</p>
A16	Was versteht der Physiker unter dem Begriff Masse?
	Ausführliche Lösung
	<p>Masse ist die Eigenschaft eines Körpers schwer und träge zu sein. Die Masse eines Körpers ist überall gleich.</p>