

1. Kontrolle Physik Klasse 8 Druck (4.9.2016)

1. Ein Elefant kann 5 t wiegen. Trotzdem hinterlässt er im Sandboden kaum Spuren.

a) Wie groß ist der Auflagedruck, wenn jede Fußsohle eine Querschnittsfläche von $0,2 \text{ m}^2$ hat und der Elefant ruhig auf allen Füßen steht? (5)

b) Vergleiche den Auflagedruck des Elefanten mit dem Auflagedruck eines Menschen, der 70 kg wiegt. Eine Schuhsohle hat eine Fläche von 200 cm^2 . (3)

2. a) Begründe mit Hilfe der Gleichung für den Druck, warum Traktoren meistens sehr breite Reifen haben. (3)

b) Begründe mit Hilfe der Gleichung für den Druck, warum du einen voll aufgedrehten Gartenschlauch nicht mit bloßer Hand zuhalten kannst, wohl aber ein kleines Loch im Schlauch. (3)



3. a) Hydraulische Anlagen werden z.B. als Wagenheber eingesetzt.

Nenne eine weitere Anwendung einer hydraulischen Anlage. (1)

b) Nenne den Vorteil und den Nachteil einer hydraulischen Anlage. (2)

4. Mit einem hydraulischen Wagenheber kann ein Mensch ein Auto mit 1 t Masse problemlos anheben. Der Arbeitskolben hat eine Fläche von 30 cm^2 , der Pumpkolben von 2 cm^2 . Durch den Hebel, mit dem der Pumpkolben heruntergedrückt wird, verstärkt sich die Kraft des Menschen um den Faktor 10. Wie groß muss die Kraft des Menschen mindestens sein, um mit diesem Wagenheber das Auto anzuheben? (5)

Lösungen:

1.

geg.:	$m_E = 5\text{t} = 5 \cdot 10^3 \text{ kg}$ $A_E = 0,2\text{m}^2$ $m_M = 70\text{kg}$ $A_M = 200\text{cm}^2$	ges.:	p_E, p_M
Lösung:	<p>a) Der Auflagedruck berechnet sich mit</p> $p = \frac{F}{A}$ <p>Die Kraft F ist die Gewichtskraft des Elefanten. Die Auflagefläche ist die vierfache Fläche eines Fußes (4 Füße).</p> $p_E = \frac{m_E \cdot g}{4 \cdot A_E}$ $p_E = \frac{5 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{4 \cdot 0,2\text{m}^2}$ $p_E = 62500 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ $p_E = 62,5\text{kPa}$ <p>b) Es gilt diesmal (2 Füße):</p> $p_E = \frac{m_E \cdot g}{2 \cdot A_E}$ <p>Die gemessene Fläche muss noch in m^2 umgerechnet werden. Es gilt: $1\text{m}^2 = 10000\text{cm}^2 = 1 \cdot 10^4 \text{ cm}^2$ Damit ist A_M:</p> $A_M = 200\text{cm}^2 = \frac{200}{10000} \text{m}^2 = 0,02\text{m}^2$ <p>Und weiter:</p> $p_M = \frac{70\text{kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{2 \cdot 0,02\text{m}^2}$ $p_M = 17500 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ $p_M = 17,5\text{kPa}$		
Antwort:	<p>Der Elefant drückt mit 62,5 kPa und der Mensch mit 17,5 kPa auf den Untergrund. Der Auflagedruck des Elefanten ist etwa 3,5 mal so groß wie der des Menschen.</p>		

2. a) Der Auflagedruck ist $p = \frac{F}{A}$. Eine große Fläche bedeutet bei gleicher Kraft weniger Druck. Damit sinkt ein Traktor in lockerer Erde mit breiten Reifen nicht so tief ein.

b) Der Druck ist im Gartenschlauch gleich überall gleich. Da die Fläche beim geöffneten Schlauch aber größer ist, muss auch eine größerer Kraft wirken, um ihn zuzuhalten.

$$p = \frac{F}{A}$$

$$F = p \cdot A$$

Die Kraft ist bei konstantem Druck proportional zur Fläche.

3. Vorteil: Eine hydraulische Anlage verstärkt die Kraft.

Nachteil: Am Pumpkolben ist ein deutlich längerer Weg zurückzulegen als am Arbeitskolben.

4.

geg.:	$m = 1\text{t} = 1000\text{kg}$ $A_A = 30\text{cm}^2$ $A_P = 2\text{cm}^2$	ges.:	
Lösung:	<p>Es wird zuerst die Kraft berechnet, die am Pumpkolben notwendig ist, um das Auto anzuheben. Diese Kraft wird dann einfach durch 10 geteilt, da ja der Hebel eine Verstärkung um den Faktor 10 bringt.</p> <p>Kraft am Pumpkolben:</p> $\frac{F_P}{A_P} = \frac{F_A}{A_A}$ $F_P = \frac{F_A}{A_A} \cdot A_P$ $F_P = \frac{1000\text{kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{30\text{cm}^2} \cdot 2\text{cm}^2$ $F_P = 666,7\text{N}$ <p>Durch den Hebel reduziert sich diese Kraft auf 67 N, was locker von einem Menschen zu schaffen ist.</p>		
Antwort:	Der Mensch muss mit 67 N auf den Hebel drücken.		