8cPh_16_17

$1\,m^2 = 10000\,cm^2$

$1\,m^3 = 1000\,dm^3 = 1000\,l = 1000000\,cm^3$

$0{,}5\,m^3 = 500\,l = 500\,dm^3$

$0{,}3\,m^2 = 3000\,cm^2$

$0{,}7\,bar = 70000\,Pa$

$150000\,Pa = 1500\,hPa = 1{,}5\,bar$

Luftdichte $\rho_L = 1{,}2\,\frac{kg}{m^3}$ Raum: $10\,m \cdot 7\,m \cdot 3{,}5\,m$

Berechne $m_L = 294\,kg$ $\rho = \frac{m}{V} \Leftrightarrow m = \rho \cdot V = 1{,}2\,\frac{kg}{m^3} \cdot 245\,m^3$

Berechne m_W (wenn der Raum vollständig mit H_2O gefüllt ist)

$\rho_W = 1000\,\frac{kg}{m^3} \Rightarrow m_W = 245000\,kg = 245\,t$

Archimedisches Prinzip

Aufgabe:
Wirkt auf einen Körper beim Eintauchen in Wasser eine Kraft?

Bestimme die Gewichtskraft eines Körpers zuerst in Luft und dann in Wasser.
Bestimme die beim Eintauchen des Körpers verdrängte Wassermenge und deren Gewichtskraft.

Erkläre die Ergebnisse deines Experimentes physikalisch möglichst präzise! Kannst du eine Gesetzmäßigkeit formulieren?

F_G (Luft)	F_G (Wasser)	V_W in ml	m_W / kg	$F_{G,W}$	$F_{G,Luft} - F_{G,Wasser} = F_A$
~~1~~	~~0,7~~	~~9~~	~~0,009~~	~~0,0883~~	~~0,3~~
0,98	0,8	14	0,014	0,137	0,181
0,9	0,7	10	0,01	0,1	0,2
0,98	0,8	12	0,012	0,12	0,18
1	0,9	14	0,014	0,137	0,1
0,95	0,85	12	0,012	0,12	0,1

Kräfte in N
$F_{G,W}$ = Gewichtskraft des verdrängten Wassers

$\overline{F}_{G,W} = 0,12$ | $\overline{F}_A = 0,15$

Gesetz des Archimedes (sprachlich)

Die Auftriebskraft ist gleich der Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeit bzw. der Gewichtskraft des verdrängten Gases.

Die Auftriebskraft F_a ist also gleich der Gewichtskraft $F_{g,med}$ der verdrängten Flüssigkeit oder des verdrängten Gases; diese wiederum lässt sich aus der **Dichte** des Mediums ρ_{med}, dem Volumen des in das Medium eingetauchten Körpers V_k und dem Ortsfaktor g berechnen. Es gilt also:

Gesetz des Archimedes (formal)

$$F_a = F_{g,med} = \rho_{med} \cdot V_k \cdot g$$

Die Auftriebskraft wächst also mit dem Volumen des Körpers und der Dichte des Mediums.

Wdh.:

Ein Körper taucht in ein randvoll gefülltes Gefäß, vor dem ein Überlaufgefäß steht.

Was passiert?
Wasser läuft über (wie viel, lässt sich ablesen)
Die Masse scheint weniger zu wiegen. Im Wasser erfährt es eine Auftriebskraft.

Erklärung? Der Wasserdruck unten ist geringfügig größer als oben am Gewicht => $F_A = F_u - F_o$

Wovon hängt die Auftriebskraft ab?

$$F_A = \underbrace{\rho_{Med} \cdot V_K}_{m_{Med}} \; g = F_{G,Med}$$

Test über Auftrieb **8c** 21.06.17

Name:

Bitte nur kurze Antworten auf dem Testblatt; benutze ggf. die Rückseite.

Mit Hilfe des Archimedischen Prinzips lassen sich z.B. Volumina und Dichten unbekannter Körper und Flüssigkeiten bestimmen.

unterschiedl. Zahlen!

1. Ein Körper erfährt eine Gewichtskraft von $F_{G,K} = 75\,cN$. Wird er vollständig in Wasser eingetaucht, zeigt ein Federkraftmesser, an dem er hängt, 30 cN. Berechne Volumen in cm^3 und Dichte in g/cm^3 des Körpers. $\left(g = 10\frac{N}{kg} = 1\frac{cN}{g} \right)$

$$F_A = \rho_W \cdot V_K \cdot g = F_{G,K} - F_{\text{im Wasser}} = 45\,cN$$

$$\Rightarrow V_K = \frac{45\,\cancel{cN}}{1\,\cancel{g}/cm^3 \; 1\,\frac{\cancel{cN}}{\cancel{g}}} = \underline{\underline{45\,cm^3}}, \quad m_K = \frac{F_{G,K}}{g} = \frac{75\,\cancel{cN}}{1\,\frac{\cancel{cN}}{g}} = 75\,g$$

$$\Downarrow$$

$$\rho_K = \frac{75}{45}\,g/cm^3 = \underline{\underline{1{,}\overline{6}\,g/cm^3}}$$

2. Wird derselbe Körper in eine unbekannte Flüssigkeit, zeigt der Federkraftmesser nur noch 30 cN an. Wie groß ist die Dichte in g/cm^3 der Flüssigkeit?

$$\rho_{Fl} = \frac{F_A}{V_K \cdot g} = \underline{\underline{1\,g/cm^3}}$$

Rechenübungen

$a=b\cdot c\cdot d$ $\quad a=2 \quad b=3 \quad d=4 \quad$ *Berechne* c

$$c = \frac{a}{b\cdot d} = \frac{1}{6} = 0{,}1\overline{6}$$

$a=b\cdot c\cdot d$ $\quad a=5 \quad b=3 \quad c=7 \quad$ *Berechne* d

$$d = \frac{a}{b\cdot c} = \frac{5}{21} = 0{,}238$$

$a=b\cdot c\cdot d$ $\quad a=3 \quad d=3 \quad c=3 \quad$ *Berechne* b

$$b = \frac{a}{c\cdot d} = \frac{1}{3} = 0{,}\overline{3}$$

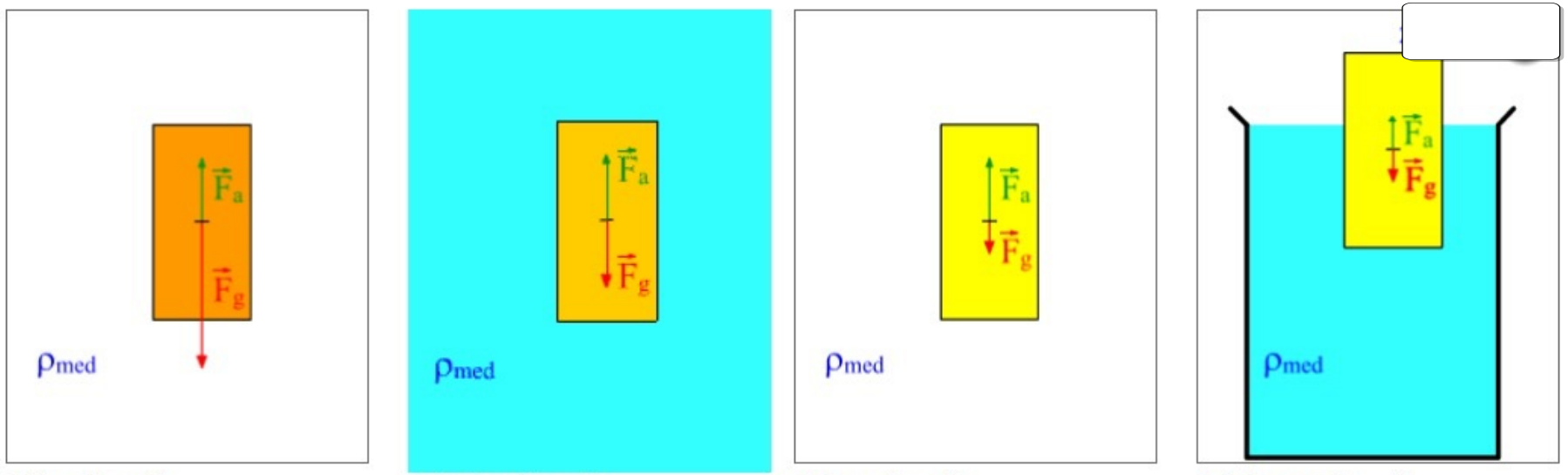
$a=b\cdot c\cdot d$ $\quad b=3 \quad c=3 \quad d=3 \quad$ *Berechne* $\frac{1}{a}$

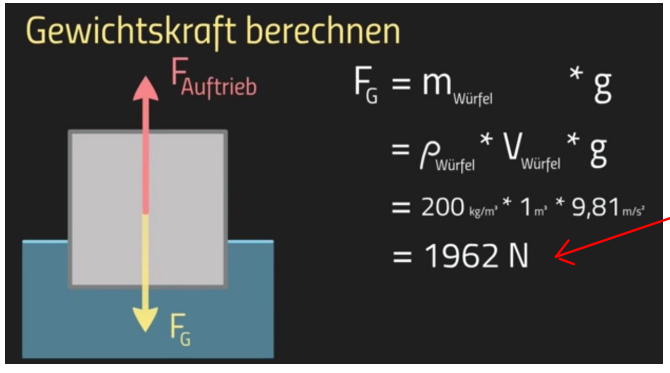
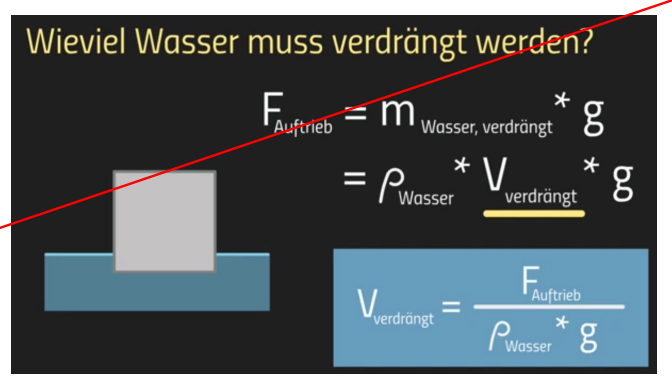
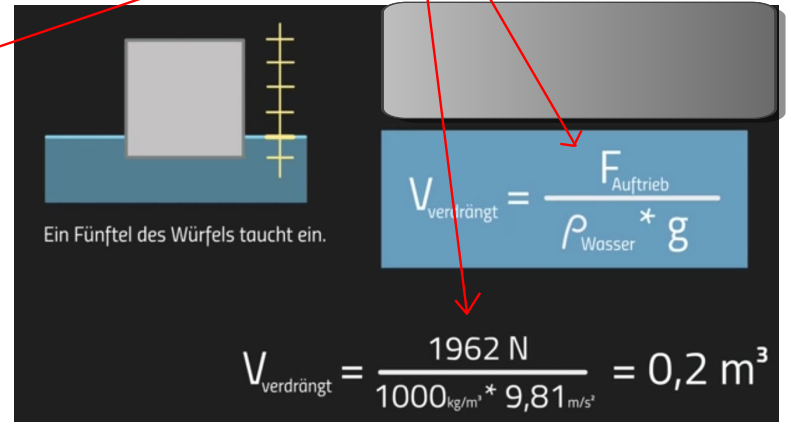
$$\frac{1}{a} = \frac{1}{b\cdot c\cdot d} = \frac{1}{27} = 0{,}037$$

$$F_A = \rho_{Fl}\, V_K \cdot g \quad \Rightarrow \quad V_K = \frac{F_A}{\rho_{Fl}\cdot g}$$

Sinken - Schweben - Steigen - Schwimmen

https://www.leifiphysik.de/mechanik/auftrieb-und-luftdruck



Sinken: $F_g > F_a$ | Schweben: $F_g = F_a$ | Steigen: $F_g < F_a$ | Schwimmen: $F_g = F_a$

Bsp.: Schwimmt ein Körper mit $\rho_{Würfel}$ in Wasser und wie tief taucht er ein?