Der Schweredruck (hydrostatischer Druck)

Je tiefer man in einem See oder Meer taucht, desto grösser wird der Druck. Eine Faustregel für Taucher lautet:

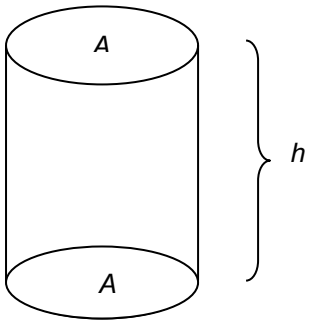
Der Wasserdruck nimmt alle zehn Meter um jeweils ein bar zu!

Das heisst, in 10 m Tiefe herrscht ein Druck von 1 bar, in 20 m Tiefe 2 bar, und in 10'000 m Tiefe 1000 bar! Sporttaucher erreichen ohne Tauchgerät Tiefen von 5 bis 20 m.

Wie kommt man auf diese Regel?

Die Flüssigkeit über deinem Kopf lastet mit ihrer Gewichtskraft auf dir. Je tiefer du tauchst, desto mehr Flüssigkeit hat es über dir; umso grösser wird deren Gewichtskraft, und somit auch der Druck.

Hier siehst du einen Zylinder, der mit einer Flüssigkeit der Dichte ρ gefüllt ist. Der Zylinder befindet sich auf einem beliebigen Himmelskörper (mit dem Ortsfaktor g) und hat die Höhe h. Finde eine Formel, mit der du aus der Dichte ρ, dem Ortsfaktor g und der Höhe h den Druck am Boden des Zylinders berechnen kannst!
(Formeln stehen unten auf dem Blatt...)



1. Schreibe die Formel auf, mit der man das Volumen V der Flüssigkeit aus der Grundfläche A und der Höhe h berechnet:

   $V =$

2. Schreibe die Formel auf, mit der man die Masse m der Flüssigkeit aus der Dichte ρ und dem Volumen V berechnet. Ersetze anschliessend das Volumen V mit der Formel für V aus 1.:

   $m =$ $=$

3. Schreibe die Formel auf, mit der man die Gewichtskraft F_G der Flüssigkeit aus der Masse m und dem Ortsfaktor g berechnet. Ersetze anschliessend die Masse m mit der zweiten Formel für m aus 2.:

   $F_G =$ $=$

4. Schreibe die Formel auf, mit der man den Druck p am Boden des Zylinders aus der Gewichtskraft F_G der Flüssigkeit und der Fläche A berechnet. Ersetzen Sie anschliessend die Gewichtskraft F_G mit der zweiten Formel für F_G aus 3. und kürze:

   $p =$ $=$

Der hydrostatische Druck in einer Flüssigkeit beträgt

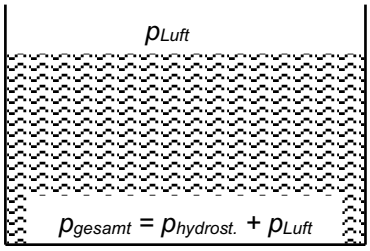
$p =$

(Formeln: $V = A \cdot h$ $m = \rho \cdot V$ $F_G = m \cdot g$ $p = \frac{F}{A}$)

INFORMATION:

Gesamtdruck

Überall unter Wasser wirkt die Summe aus Luftdruck und höhenabhängigem Schweredruck des Wassers (hydrostatischer Druck):



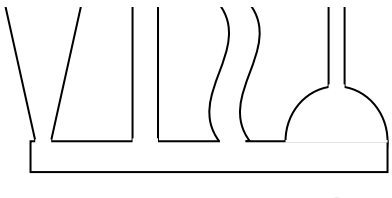
Gesamtdruck = hydrostatischer Druck + Luftdruck

Kommunizierende Gefässe

Kommunizierende Gefässe sind beliebig geformte Behälter, die

- mit einer Flüssigkeit gefüllt sind
- unterhalb des Flüssigkeitsspiegels miteinenander verbunden sind
- oben offen sind

In solchen Gefässen liegt der Flüssigkeitsspiegel in allen Gefässen gleich hoch. Der Druck ist unabhängig von der Gefässform und hängt nur von der Höhe ab.



Aufgabe: Zeichne in der nebenstehenden Abbildung eine mögliche Flüssigkeitsoberfläche ein.