

SCHWEREDRUCK

Sie wissen, wie sich der Druck in einer ruhenden Flüssigkeit ausbreitet (Satz von Pascal), allerdings ohne Berücksichtigung des Einflusses der Schwerkraft. Beim Lösen dieser Aufgabe leiten Sie ein Gesetz her, mit dem Sie den Druck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe berechnen können.

Ziele:

- Sie wenden die bereits gelernten Kenntnisse über den Druck auf eine konkrete Situation an.
- Sie lernen eine einfache Faustregel für die Druckzunahme in einem See kennen, die z.B. für Taucher sehr wichtig ist.

Zeit: Sie können die Aufgabe in 20 Minuten bearbeiten.

Aufgabe

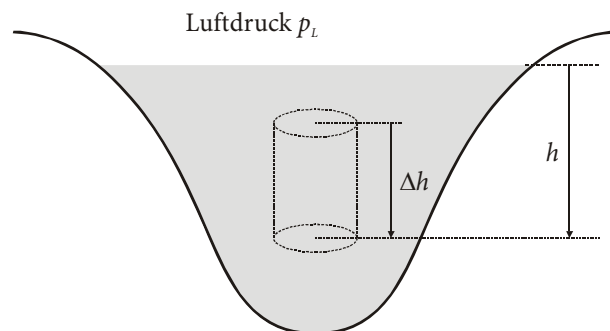
Ein Schwimmer taucht im Zürichsee in eine Tiefe von 3,5 m. Wie gross ist der Druck auf sein Trommelfell?

Anleitung

1. Der Druck ist bekanntlich durch die Kraft auf eine Fläche und die Grösse dieser Fläche bestimmt. In diesem Fall erzeugt das Gewicht des Wassers den Druck.

Betrachten Sie die im in der Abbildung eingezeichneten Zylinder enthaltene Wassermenge. Leiten Sie damit einen allgemeinen Ausdruck für die Druckzunahme über die Höhe Δh her.

HINWEIS: Wenn Sie alles richtig machen, kürzt sich die Querschnittfläche des Zylinders weg.



2. Der *Schweredruck* ist nun einfach der Druck der gesamten Wassersäule in der Wassertiefe h . Wie sieht folglich das Gesetz für den Schweredruck in der Wassertiefe h aus? Berechnen Sie damit den Druck auf das Trommelfell des Schwimmers.
3. Der Schwimmer versucht sein Trommelfell zu entlasten, indem er sich so dreht, dass das Ohr zum Boden gerichtet ist. Diskutieren Sie mit Ihren Sitznachbarn darüber, ob diese Massnahme etwas bringt.
4. Über welche Wassertiefe hinweg nimmt der Schweredruck jeweils um 1 bar zu? Formulieren Sie das Ergebnis in einem Satz als Faustregel.

HINWEIS: Sie können mit 10 m/s^2 für die Fallbeschleunigung rechnen.

5. Ausser dem Wasser drückt auch noch die Luft nach unten (normaler Luftdruck ca. 1 bar). Wie gross ist der Gesamtdruck in 3,5 m Tiefe? In welcher Tiefe ist der Gesamtdruck doppelt so gross?

RESULTATE DER RECHNUNGEN: 2. 0,35 bar; 4. 10 m; 5. 1,35 bar, 17 m