

Skutečnost, že velikost hydrostatického tlaku nezávisí na objemu kapaliny, nýbrž pouze na její hloubce, využil francouzský matematik, fyzik a myslitel **Blaise Pascal** (1623–1662). Do otvoru ve víku sudu zasunul svisle úzkou trubku dlouhou asi 10 metrů a dobře otvor utěsnil. Když do trubky nalil vodu, sud se roztrhl. Vypočítejte, jak velký hydrostatický tlak byl u dna sudu, když volná hladina v trubce sahala do výše 11 m nad dno sudu. Jak by se velikost hydrostatického tlaku zvětšila, kdyby trubka byla dlouhá 15 (20) metrů?



Blaise Pascal

Tíhu vody o hmotnosti 84 kg umíme vypočítat podle vztahu:

$$G = m \cdot g$$

$$G = 84 \cdot 10$$

$$G = 840 \text{ N}$$

Touto tlakovou silou působí voda na dno. Vydělíme-li nyní tlakovou sílu (v tomto případě tíhu vody G) obsahem plochy, na niž působí, dostaneme hydrostatický tlak u dna.

$$p = \frac{G}{S}$$

$$p = \frac{840}{0,6 \cdot 0,4}$$

$$p = 3\,500 \text{ Pa} = 3,5 \text{ kPa}$$

Tlak na dno akvária je 3,5 kPa.

Nyní si ukážeme, že výpočet tlaku na dno akvária lze provést jednodušším způsobem. Celkovou tíhu kapaliny jsme postupně vypočítali jako součin jejího objemu, hustoty a veličiny g :

$$G = a \cdot b \cdot h \cdot \rho \cdot g$$

Součin $a \cdot b$ udává obsah S dna, proto tíha kapaliny je

$$G = S \cdot h \cdot \rho \cdot g$$

Vztah pro výpočet tlaku můžeme zapsat následovně

$$p = \frac{G}{S} = \frac{S \cdot h \cdot \rho \cdot g}{S} = h \cdot \rho \cdot g$$

Povšimněte si, že v čitateli i jmenovateli zlomku je stejné písmeno S ve významu čísla, kterým můžeme zlomek krátit. Dostaneme pak jednoduchý vztah pro tlak

$$p = h \cdot \rho \cdot g$$

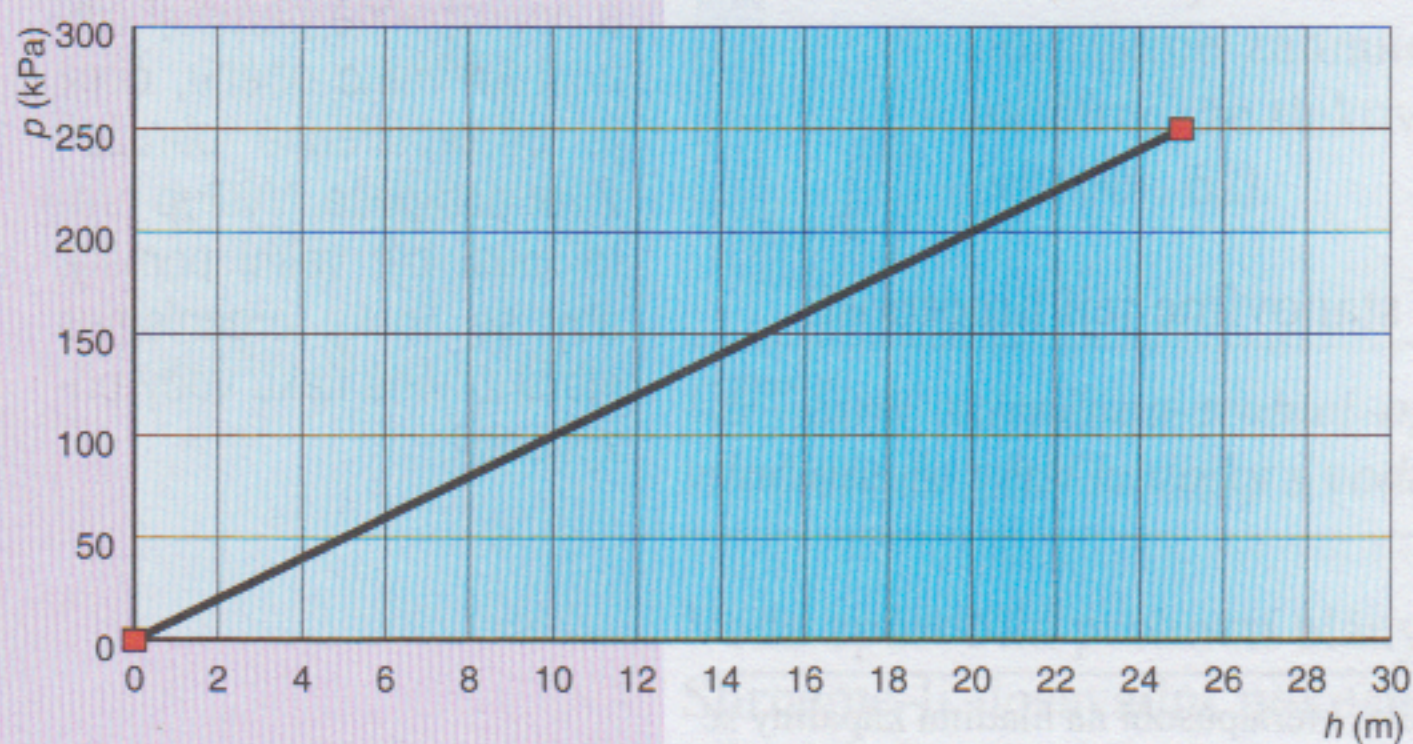
Vraťme se nyní k našemu příkladu s akváriem a podle odvozeného vztahu vypočítáme tlak na dno.

$$p = h \cdot \rho \cdot g$$

$$p = 0,35 \cdot 1000 \cdot 10$$

$$p = 3\,500 \text{ Pa} = 3,5 \text{ kPa}$$

Závislost hydrostatického tlaku (p) vody na hloubce (h)



Tímto postupem nám vyšla stejná velikost tlaku jako při postupném řešení příkladu.

Povšimněme si ještě jedné věci. Vztah $p = h \cdot \rho \cdot g$ vyjadřuje **závislost hydrostatického tlaku na hloubce^{*)} od hladiny a hustotě kapaliny**. Neobjevují se v něm žádné veličiny popisující např. tvar nádoby. Závislost hydrostatického tlaku na hloubce kapaliny můžeme vyjádřit také graficky.

^{*)} Místa nulového hydrostatického tlaku v kapalině tvoří **volnou hladinu** kapaliny. Místa stejného hydrostatického tlaku v kapalině vytvářejí **hladinu** kapaliny.