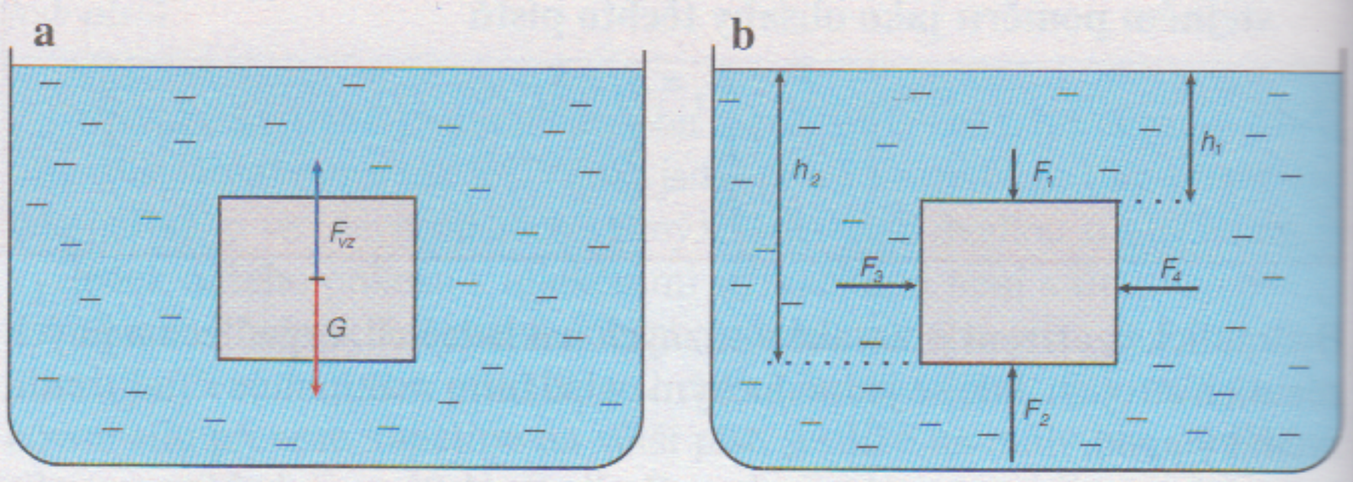
2.5 Vztlaková síla

Z koupání máme zkušenost, že naše tělo je ve vodě nadlehčováno. Ve vodě jsou nadlehčována všechna tělesa – tělesa plovoucí, dokonce i ta, která klesají ke dnu.

☞ *Ponořte do vody pingpongový míček. Cítíte tu sílu, kterou musíte překonat, abyste míček do vody „vtlačili"?*

Z předchozího učiva víme, že v kapalině působí tlaková síla všemi směry, nyní se budeme zabývat pouze takovou silou, která působí směrem svisle vzhůru. Tuto sílu nazýváme **vztlaková síla** (obr. 73a).



73. Síly působící na ponořené těleso

☞ *Na siloměr zavěšujte různá tělesa, která ve vodě klesají ke dnu, a zjistěte, o kolik menší silou napínají při úplném ponoření pružinu siloměru než při zavěšení ve vzduchu.*

Na obrázku 73b máme znázorněny síly, které působí na ponořené těleso (v našem případě kvádr). Na horní stěnu kvádru působí svisle dolů tlaková síla $F_1 = S \cdot h_1 \cdot \rho \cdot g$ způsobená tlakem kapaliny o hloubce h_1. Na spodní podstavu kvádru působí opačně orientovaná síla $F_2 = S \cdot h_2 \cdot \rho \cdot g$. Složením sil F_1 a F_2, dostáváme výslednici $F = F_2 - F_1$ orientovanou vzhůru. Tato **výslednice je vztlaková síla působící na ponořené těleso**. Vztlaková síla je v tomto případě rovna rozdílu tlakových sil působících na horní a dolní stěnu kvádru. Jak je to se zbývajícími silami, kterými kapalina působí na kvádr? Síly F_3 a F_4 jsou síly opačné, ale stejně velké, proto jejich výslednice je rovna nule.

Všimli jste si, že jsme zatím vůbec nehovořili o tom, z jaké látky je ponořené těleso? Podle naší dosavadní úvahy by měla být dvě tělesa stejného objemu „nadlehčována" stejně.

Proveďme pokus, kterým můžeme tento poznatek ověřit.

☞ *Na siloměr zavěste železný váleček a úplně ho ponořte do vody. Potom totéž opakujte s válečkem z plastu, který má stejné rozměry. Zjistěte, o kolik klesne síla, kterou válečky po ponoření napínají pružinu siloměru.*

Vyjmete-li vodní rostlinu z vody, svůj tvar neudrží – její stonky jsou slabé a poddajné. Ve vodě (např. při bočním pohledu do akvária) jsou tyto rostliny vzpřímené, protože je nadnáší vztlaková síla vody. U suchozemských rostlin jsou naopak stonky mnohem pevnější.

Nadlehčování vodou je také součástí rehabilitace nemocí opěrného ústrojí člověka. Cvičení ve vodě tolik nezatěžuje pohybové ústrojí pacienta a umožňuje snáze provádět různé pohyby.