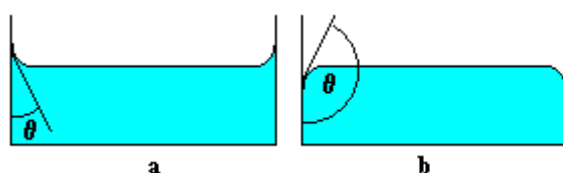


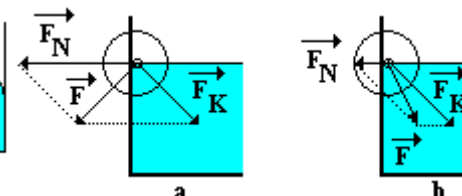
Jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny

Nalijeme-li **kapalinu** do nádoby, může se kapalina chovat dvojím způsobem:

1. u stěny vytvoří dutý povrch (voda ve skle, líh ve skle, rtuť v měděné nádobě, ...) - kapalina smáčí stěny nádoby (viz obr. 600 a)
2. u stěny vytvoří vypuklý povrch (rtuť ve skle, ...) - kapalina nesmáčí stěny nádoby (viz obr. 600 b)



Obr. 600



Obr. 601

Vysvětlení tohoto jevu provedeme pomocí molekuly, která leží na rozhraní kapaliny, **vzduchu** a stěny nádoby. Částice stěny nádoby ležící ve sféře molekulového působení této molekuly působí na uvažovanou molekulu **silou** \vec{F}_N kolmou na stěnu. Molekuly kapaliny působí na tuto molekulu silou \vec{F}_K směřující dovnitř do kapaliny. Molekuly vzduchu působí na uvažovanou molekulu silou \vec{F}_V . A samozřejmě, že na molekulu působí také **tíhová síla** \vec{F}_G . Vzhledem k tomu, že velikosti sil \vec{F}_V a \vec{F}_G jsou ve srovnání s velikostmi sil \vec{F}_N a \vec{F}_K malé, je tedy možné je zanedbat. Směřuje-li výsledná síla \vec{F} ven z kapaliny, musí být volný povrch kapaliny u stěny dutý, aby byl kolmý na sílu \vec{F} (viz obr. 601 a). Jinak by nastal **pohyb** molekul v kapalině. Jestliže síla \vec{F} směřuje dovnitř kapaliny, pak volný povrch musí být vypuklý (viz obr. 601 b).

Úhel ϑ , který svírá povrch kapaliny s povrchem stěny, se nazývá **stykový úhel**. Mohou nastat tyto možnosti:

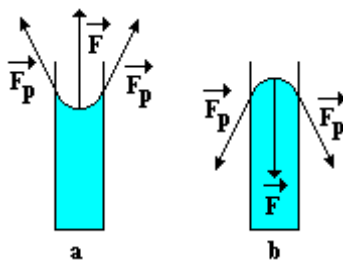
1. $\vartheta = 0$ - kapalina dokonale smáčí stěny nádoby;
2. $\vartheta = \pi$ - kapalina dokonale nesmáčí stěny nádoby;
3. $0 < \vartheta < \frac{\pi}{2}$ nebo $\frac{\pi}{2} < \vartheta < \pi$ - skutečná (reálná) kapalina;
4. $\vartheta = \frac{\pi}{2}$ - povrch kapaliny je nezakřivený.

Zakřivení povrchu kapaliny při stěnách nádoby, v kapilárách, u kapek a bublin způsobuje vznik přídavného **tlaku** v kapalině. Tento tlak se nazývá **kapilární tlak**. Pod vypuklým (resp. dutým) povrchem kapaliny je vnitřní tlak ve srovnání s vodorovným povrchem větší (resp. menší) o kapilární tlak.

Název kapilára byl převzat z biologie. Krev v lidské těle do jeho koncových částí (prsty, kůže, ...) rozvádějí cévy s velmi malým průměrem, které se nazývají kapiláry. Proto se i pro uměle vyrobené trubice malých průměrů používá stejný výraz.

Má-li volný povrch kapaliny tvar kulového vrchlíku (resp. koule) o poloměru R , lze pro kapilární tlak psát: $p_k = \frac{F}{S}$, kde F je velikost výslednice **povrchových sil** \vec{F}_p (viz obr. 602), jejíž nenulová velikost je dána právě zakřiveným povrchem kapaliny. Tato výslednice vzniká díky zakřivenému povrchu kapaliny a působí na kolmý průmět povrchu kapaliny o obsahu S (tímto kolmým průmětem

je vždy kruh). Lze tedy dále psát: $p_k = \frac{F}{S} = \frac{\sigma l}{\pi R^2} = \frac{2\sigma\pi R}{\pi R^2} = \frac{2\sigma}{R}$, kde σ je [povrchové napětí](#) kapaliny.

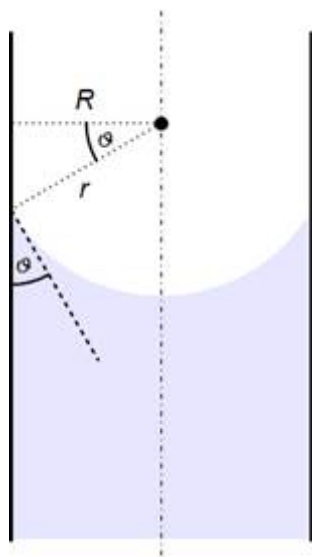


Obr. 602

U tenké kulaté bubliny se dvěma povrchy (např. mýdlová bublina), pro kapilární tlak platí $p_k = \frac{4\sigma}{R}$.

Pro [reálnou kapalinu](#), která je charakterizovaná stykovým úhlem ϑ , je kapilární tlak dán vztahem: $p_k = \frac{2\sigma}{r}$, kde r je poloměr zakřivení povrchu kapaliny v kapiláře (viz obr. 60). Na tomto obrázku je zobrazen řez kapilárou s vnitřním poloměrem R , v níž je kapalina s poloměrem zakřivení povrchu r . Vzhledem k tomu, že mezi oběma vyznačenými poloměry platí vztah $\cos\vartheta = \frac{R}{r}$, dostáváme kapilární tlak ve tvaru $p_k = \frac{2\sigma \cdot \cos\vartheta}{R}$.

Kapilární tlak je tedy závislý na povrchovém napětí kapaliny, vnitřním poloměru kapiláry a stykovém úhlu kapaliny v dané kapiláře.



Obr. 60