

K ZAPAMATOVÁNÍ:

- Když na kapalinu v nádobě působí vnější síla, je tlak v kapalině ve všech místech stejný (Pascalův zákon)*).

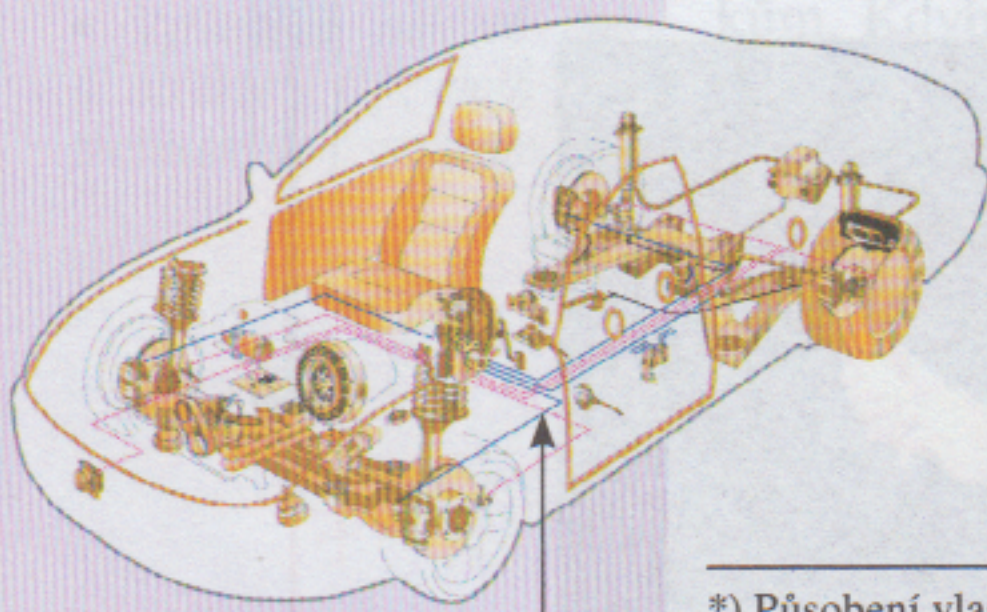
Provedeme si nyní pokus, na základě kterého si budeme moci ukázat, jak lze Pascalův zákon využít v technice.



72. Injekční stříkačka – model hydraulického zařízení

V současných moderních automobilech je do brzdového systému navíc zabudován posilovač, který ještě více zvyšuje tlakovou sílu na brzdové destičky, čímž zajišťuje větší účinnost brzdové soustavy.

Kromě posilovače je do brzdového systému zabudován tzv. ABS (antiblokovací systém) a EBD (elektronický rozdělovač brzdné síly mezi jednotlivá kola), které zajišťují účinnost brzdové soustavy v kritických situacích.



rozvod brzdové kapaliny

Dvě injekční stříkačky různé velikosti propojte kouskem hadice a naplňte je vodou. Dbejte přitom na to, aby bylo možné písty pohybovat. Nyní stříkačky uchopte tak, jak je to znázorněno na obrázku 72 střídavě stlačujte písty. Dobře vnímejte velikosti sil, které musíte vyvinout, abyste vyvolali pohyb pístů.

Zjistíme, že na menší píst stačí působit menší silou než když chceme stlačit píst větší. Proč tomu tak je? Vždyť jsme právě poznali, že tlak přenášený v kapalině je ve všech místech stejný. Následující úvahou si ukážeme, že výsledek našeho pokusu s injekčními stříkačkami není s tímto zjištěním v rozporu. Předpokládejme, že obsah průřezu malého pístu je $S_1 = 1 \text{ cm}^2$, obsah průřezu velkého pístu $S_2 = 2 \text{ cm}^2$. Chceme zjistit, jak velkou tlakovou sílu přenesе kapalina na větší píst, jestliže na malý píst působíme silou například $F_1 = 10 \text{ N}$. Podle Pascalova zákona vznikne v kapalině působením síly F_1 všude stejný tlak:

$$p = \frac{F_1}{S_1}$$
$$p = \frac{10}{0,0001} \text{ (Pa)}$$

$$p = 100\,000 \text{ Pa}$$

Na větší píst působí stejně velký tlak $p = 100\,000 \text{ Pa}$ a vyvolává tlakovou sílu:

$$F_2 = p \cdot S_2$$
$$F_2 = 100\,000 \cdot 0,0002$$
$$F_2 = 20 \text{ N}$$

Na větší píst působí tlaková síla 20 N.

Výsledkem našeho pokusu a provedeného výpočtu je zjištění, že působení vnější síly na menší píst má za následek působení větší síly na větší píst.

Kolikrát má jeden z pístů větší obsah, tolikrát větší síla na něj působí.

Ještě jednou si pokus se stříkačkami zopakujte a pozorujte nyní, o kolik se jednotlivé písty posunují.

*) Působení vlastní síly kapaliny v tomto případě zanedbáváme.