

Tížiště a stabilita

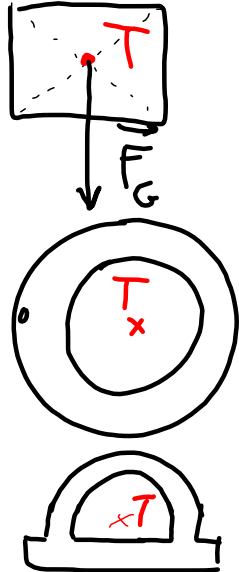
Tížiště - je působí síly

mají:



F_G ... síla (sílová síla)
má působí uprostřed
koule (míč, váleček ...)

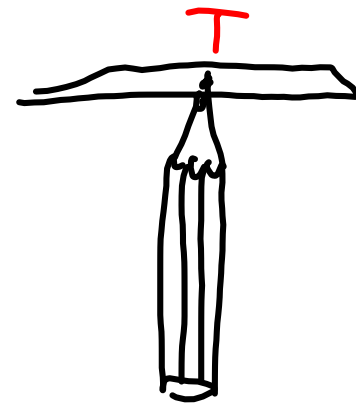
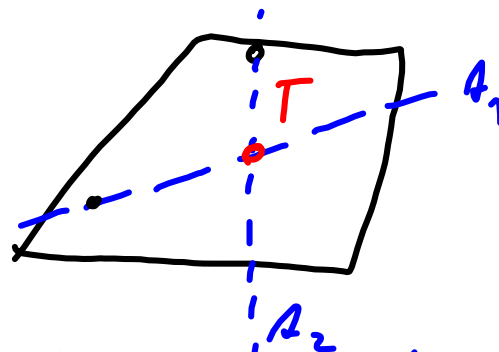
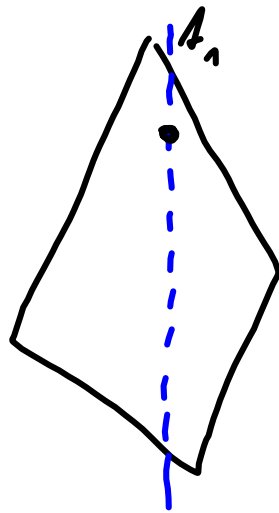
T ... tížiště (bod, střed tělesa)



plavací kolo má tížiště
mimo svůj objem

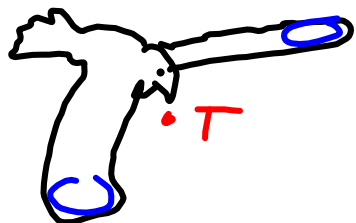
Medan' težiste - ravnané těleso
 v ustálené nebov' poloze, a težisté
 je pod rovinnou.

Režnice - přímka, procházející těžištěm



Dů - najděte těžiště nepravidelného
 listku papíru.

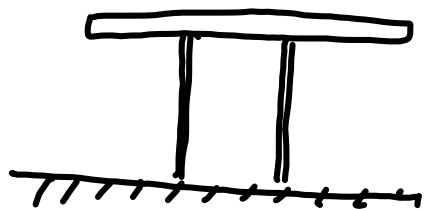
30/3 ↓ 76



„páček“ má v brídlech
zátku, proto má těžiště
konsek pod robáčkem
a podepřen robáčkem
ji v romovase.

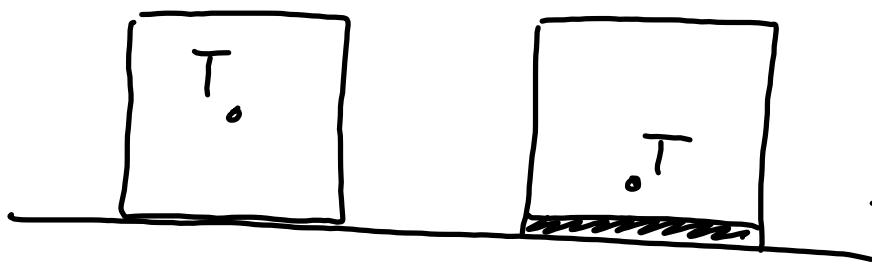
Stabilita - je stavok normovaneho
polohy

Stabilitu tela skúsime, keď
- skúsime jeho podstavu (obrys podstavky)
Sú s malou stabilitou



...

- skúsime skúsiť telo (napr.
realizáciu dohľadov)

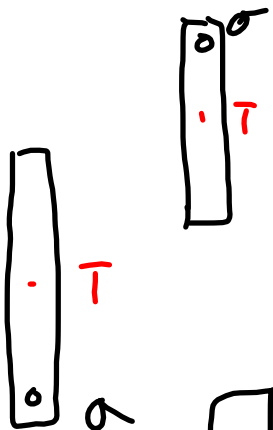


zakřivená hrabice
 má níže těžiště
 - má větší stabilitu

Pomocná poloha

- skláda (těleso se do ní po vychylení vrátí)

- vratká

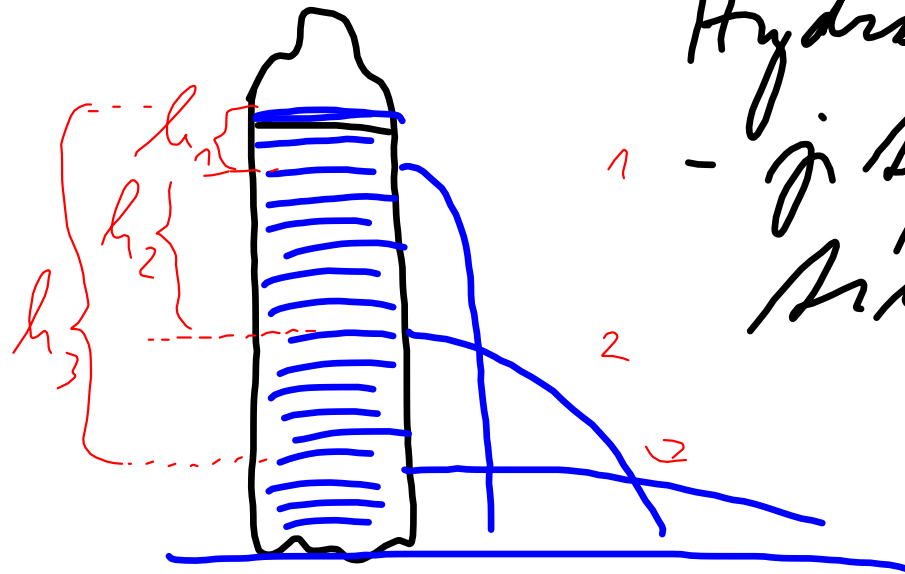


- volná

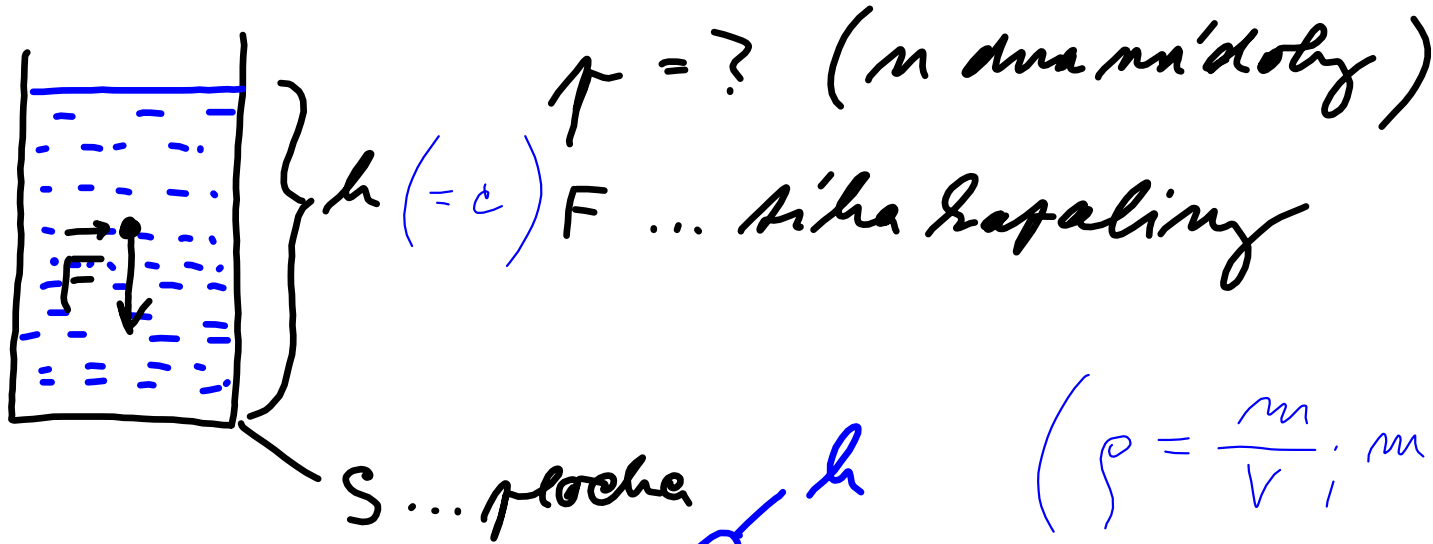


gravitka s osou
 nad těžištěm,
 pod těžištěm,
 v těžišti

Hydromechanika



Hydrostatický tlak
- je tlak, způsobený
váhou kapaliny



$$\tau = \frac{F}{S} = \frac{m \cdot g}{S} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{S} =$$

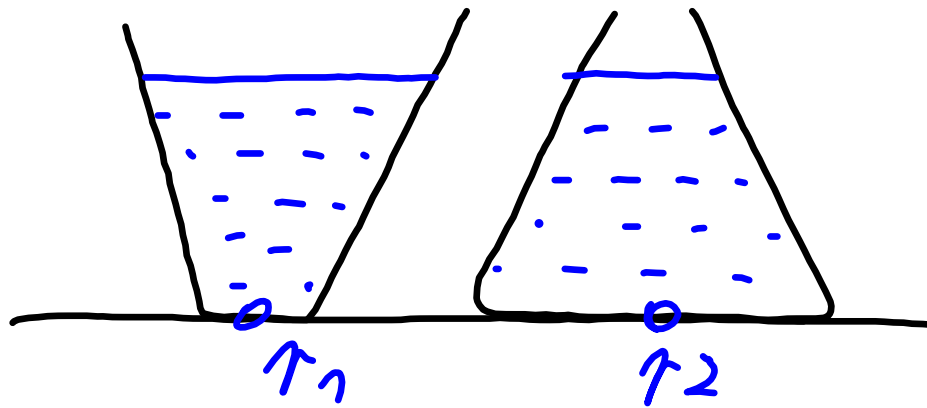
$$= \underline{\underline{\rho \cdot h \cdot g}}$$

$$\underline{\underline{\tau = h \cdot \rho \cdot g}}$$

prísti - príklady

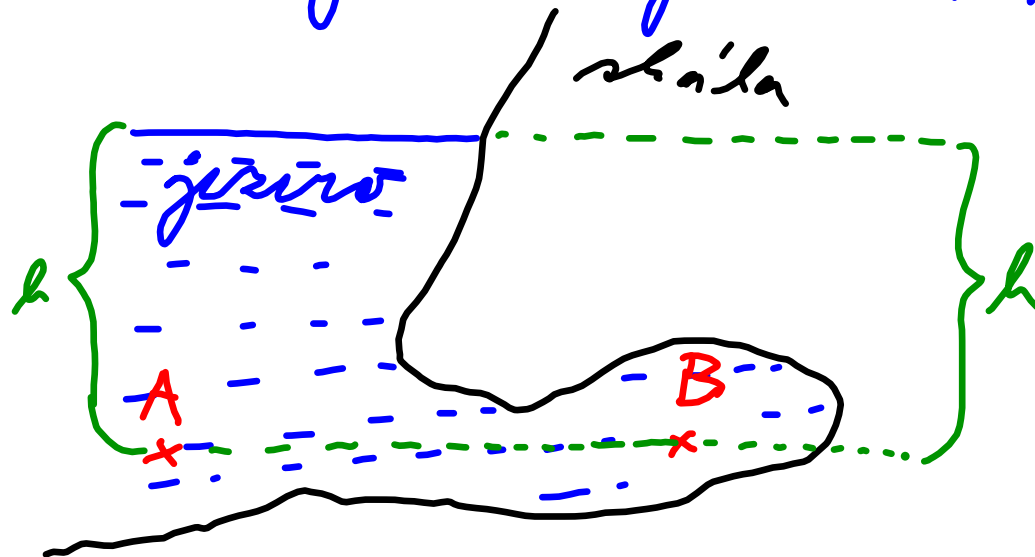
(objem $V = a \cdot b \cdot c$
 $a \cdot b = S$
 $V = S \cdot c$
 $c \dots$ výška kvádra
 - hrúbka
 $V = S \cdot h$
 $h = \frac{V}{S}$)

13/4 $\sqrt{16}$



$$\tau_1 = \tau_2$$

Hydrostat. tlak merá v na svorn nádobý, závisí pouze na hloubce (vzdál. od roviny hladiny) a hustotě kapaliny.



$$\tau = h \cdot \rho \cdot g$$

$$\begin{array}{l} \text{pozn. hustota } \rho = \frac{m}{V} \\ \text{voda } \rho = \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = 1000 \text{ kg/m}^3 \\ \quad (\rho = 1 \text{ g/cm}^3) \\ \text{vzduch } \rho = 13\,579,04 \text{ kg/m}^3 = 13600 \text{ kg/m}^3 \end{array}$$

Př: Spočítejte hydrostat. tlak, kterým
 je vystavěna ponorka v hloubce
 8 m pod hladinou

$$h = 8 \text{ m}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$p = h \rho g = 8 \cdot 1000 \cdot 10 = \underline{80\,000 \text{ Pa}} = 80 \text{ kPa}$$

jaká tlaková síla působí na plovák
 o ploše $0,5 \text{ m}^2$?

$$S = 0,5$$

$$F = p \cdot S = 80\,000 \cdot 0,5 = \underline{40\,000 \text{ N}} \quad \text{Důležité}$$

výpočet + pro- 20/4 ↓
 studovat problémy

Da' se nepat' dira v lodi korboru sa'lkou?

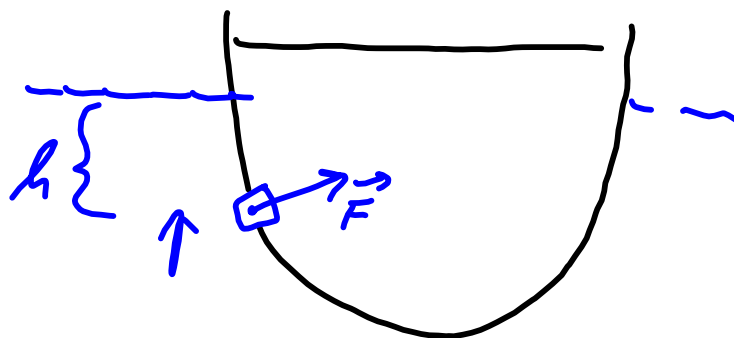
$$F = \rho \cdot S \cdot h \rho g \cdot S = 5 \text{ N}$$

$$h = 2 \text{ m}$$

$$S = 2,5 \text{ cm}^2$$

pozn. na vytažení
sa'lkou (a ta' hve)
potřebujeme sílu
asi 100 až 150 N

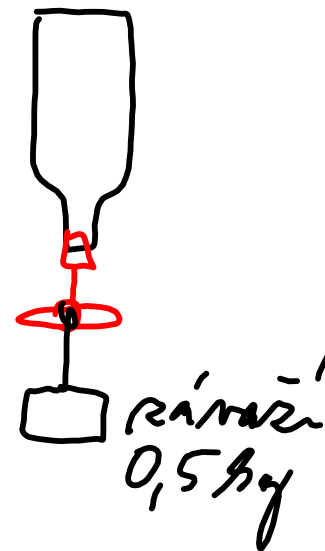
Korborá sa'lkou v lodi
lodi m'že dívat



$$S = \pi r^2$$

nebo odhad $S = 2,5 \text{ až } 4 \text{ cm}^2$

představa:



Učíte tlakovou sílu, která působí
na kruhové ploše o hloubce 1 m
a 4 m. (počítají plochou 3 dm²)

$$S = 3 \text{ dm}^2 = 0,03 \text{ m}^2$$

a) $h = 1 \text{ m}$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3 \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$

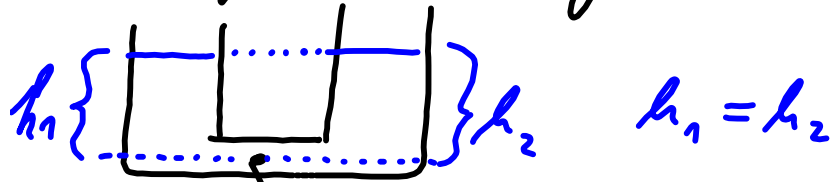
$$F = \rho \cdot S = \rho g \cdot S = 1 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 0,03 = \underline{\underline{300 \text{ N}}}$$

b) $h = 4 \text{ m}$

Dů ... odpověď ... důvod, proč se „šouchá“
díla tak krásky!
různé spojení nádoby

27/4 ↓

Spojené nádoby



místo se stejným
hydrostatickým tlakem
R levé i pravé nádoby

$$p_1 = p_2$$

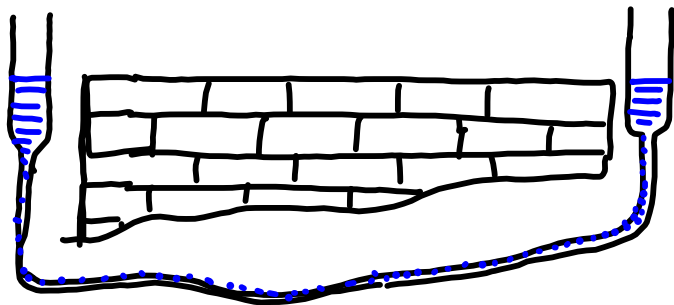
$$h_1 \rho g = h_2 \rho g$$

$$h_1 = h_2$$

⇒ {
 - v obou nádobách
 se ustálí hladina ve stejné výšce

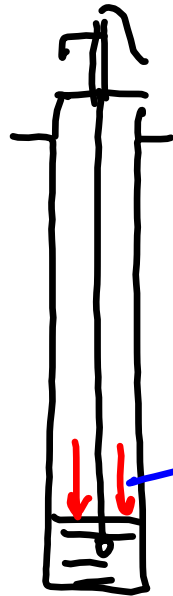
- opar. hadicová vodováha

(podle výšky hladin
 máme vodorovnou
 rovnic - napi. rá-
 hladu domu)



(Důl. - poznámky podle
 učebnice)

2 jaké hloubky se dá ještě čerpat
voda ze studny? (nerovinním)



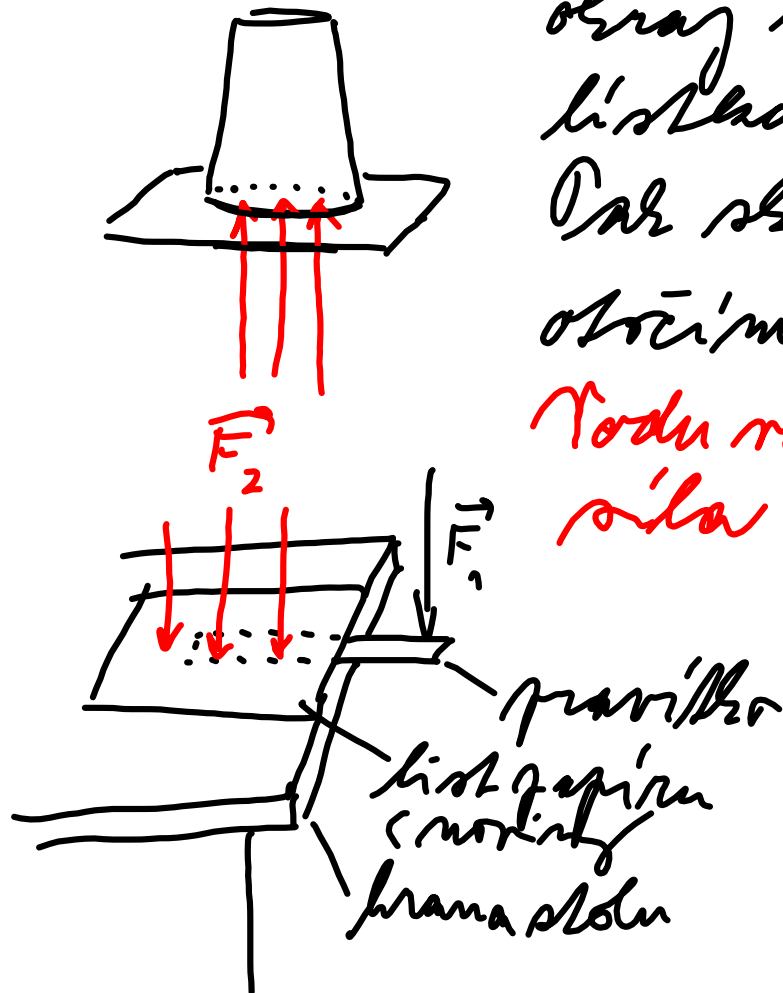
max. hloubka \approx 10 m

tlak vzduchu - Atmosférický
tlak

pokus - viz str 99 (Dů-ovíseš)

... Barometr
⋮

robust



Sklenici naplníme až po okraj vodou a púšťujeme listom papiera.


Keď sklenici (opatrně a rýchle) otočíme dnu vzhůru

Voda ve sklenici drží tlaková síla (tlak vzduchu)

Pravítko se slovní působením sil F_1 (síla ruky) a F_2 (tlaková síla vzduchu - atmosférický tlak)

Př: zadání - viz příklad

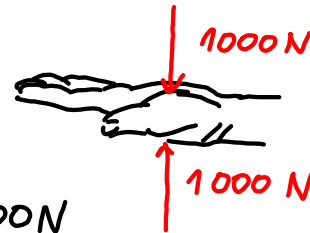
Jaká síla působí na víčko krabičky s vyčerpaným vzduchem? Víčko má plochu 1 dm^2 .

τ

 $S = 1 \text{ dm}^2 = 0,01 \text{ m}^2$ $F = ?$
 $\tau = 100\,000 \text{ Pa}$
 1 dm

$$F = \tau \cdot S = 100\,000 \cdot 0,01 = \underline{\underline{1000 \text{ N}}}$$

Podobně: Spočítejte, jakou silou působí na mou dlaně (o ploše 1 dm^2) atmosférický vzduch.

$F = ?$
 $S = 1 \text{ dm}^2 = 0,01 \text{ m}^2$
 $\tau = 100\,000 \text{ Pa}$



$$F = \tau \cdot S = 100\,000 \cdot 0,01 = 1000 \text{ N}$$

Na dlaně působí tlak vzduchem silou 1000 N .
 (Stejnou silou však působí i na hřbet ruky z opačné strany.)

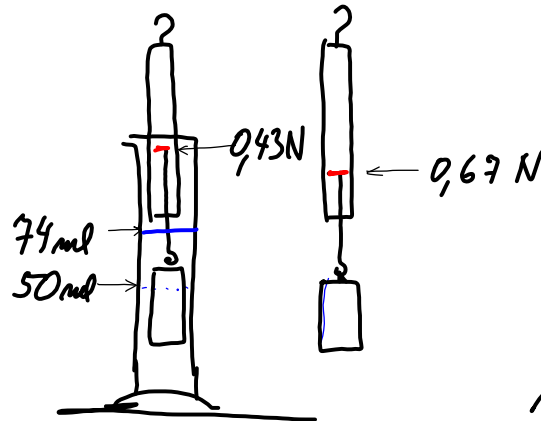
- problematika slafandru pro kosmonauty

11.5. ↓ 16

Archimédův zákon (odvození vztlak. síly + ruční Arch. zákon) 13/5

$$F_{vz} = V \cdot \rho \cdot g$$

ověření vzorce



$$F_{vz} = 0,67 - 0,43 = \underline{0,24 \text{ N}}$$

Korový váleček
ji naměřením
sílu 0,24 N

$V = 74 - 50 = 24 \text{ ml}$
váleček vytláčil
24 ml vody

24 ml vody má sílu: $síla = m \cdot g = *$

$$m = \rho \cdot V$$

$$m = 1 \cdot 24 = \underline{24 \text{ g}}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$$

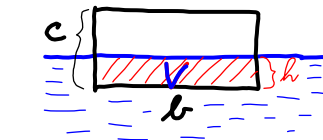
váleček vytláčil 24 g vody

$$24 \text{ g} = 0,024 \text{ kg}$$

$$* m \cdot g = 0,024 \cdot 10 = \underline{0,24 \text{ N}}$$

Korový váleček ji vytláčením
sílu vytláčení vody.

PE: Dřevina a kostka má tíhu $0,83 \text{ N}$.
 Do jazy hloubky se ponoří,
 když má rozměry $a = 6 \text{ cm}$
 $b = 10 \text{ cm}$
 $(\text{měření vyšla hloubka ponoření}$
 $\text{- na straně } c - 1,8 \text{ cm})$ $(c = 3,5 \text{ cm})$ $\frac{17}{5} \sqrt{16}$



$$a = 6 \text{ cm} = 0,06 \text{ m}$$

$$b = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

V ... objem ponořené části kvádru

$$V = a \cdot b \cdot h = 0,06 \cdot 0,1 \cdot h = 0,006 \cdot h$$

$$F_{v2} = F_G = 0,83 \text{ N}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

rozec: $F_{v2} = V \cdot \rho \cdot g$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

podstavíme: $0,83 = 0,006 \cdot h \cdot 1000 \cdot 10$

$$0,83 = 60 \cdot h$$

$$h = \frac{0,83}{60} = 0,0138\bar{3} \text{ m} = \underline{1,4 \text{ cm}}$$

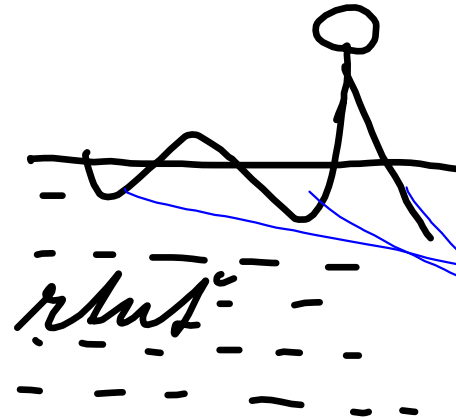
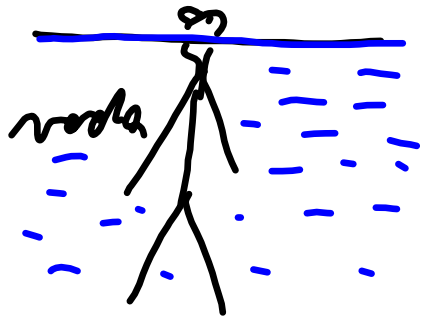
Výpočetem vychází, že se kvádr ponoří do hloubky asi $1,4 \text{ cm}$.

Měřením nám vyšla hloubka ponoření $1,8 \text{ cm}$.
 (Rozdíl mohl být způsoben tím, že byl kvádr nahlodán - měl šavrové háčty a kvádr nebyl přesně pravouhlý.)

jak by se plavalo ve rtuši?

$$\rho_{Hg} = 13600 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{H_2O} = 1000 \text{ kg/m}^3$$



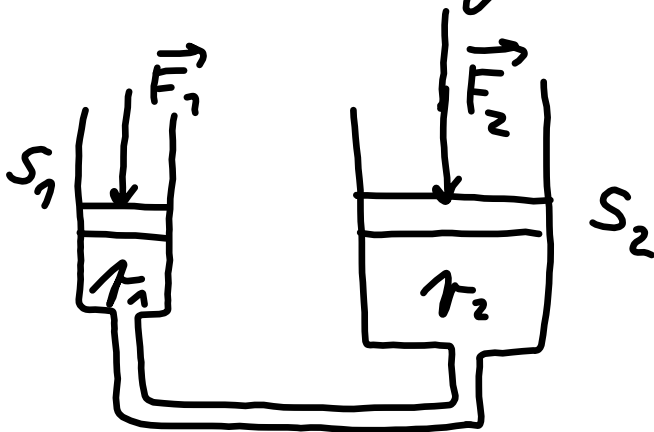
$\frac{1}{13}$ vašeho těla
pod hladinou
rtuši

$$\frac{1000}{13600} \downarrow \overline{16}$$

Pascalov Rečon ("pashalov")

Tlak pšenaišiny' kapalinon
je ve všech místech kapaliny
stejný (a nezavisi na směr
nejší síly, která jej vyvolala).

Hydraulisch' his (verdrängte)



$$p_1 = p_2$$

$$\boxed{\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}} \Rightarrow F_2 = F_1 \cdot \frac{S_2}{S_1}$$

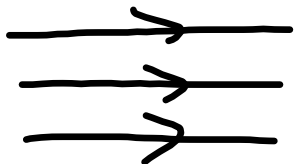
(oder $F_1 \cdot S_2 = F_2 \cdot S_1$)

DC 115/4.5. 117/2.3.

$$\frac{25/5 \downarrow 16}{1/6}$$

Mūn'ēn' fāzē

slunēn' sūi kō



rašmim' Mēri'ē



rašmim' Slunē



