

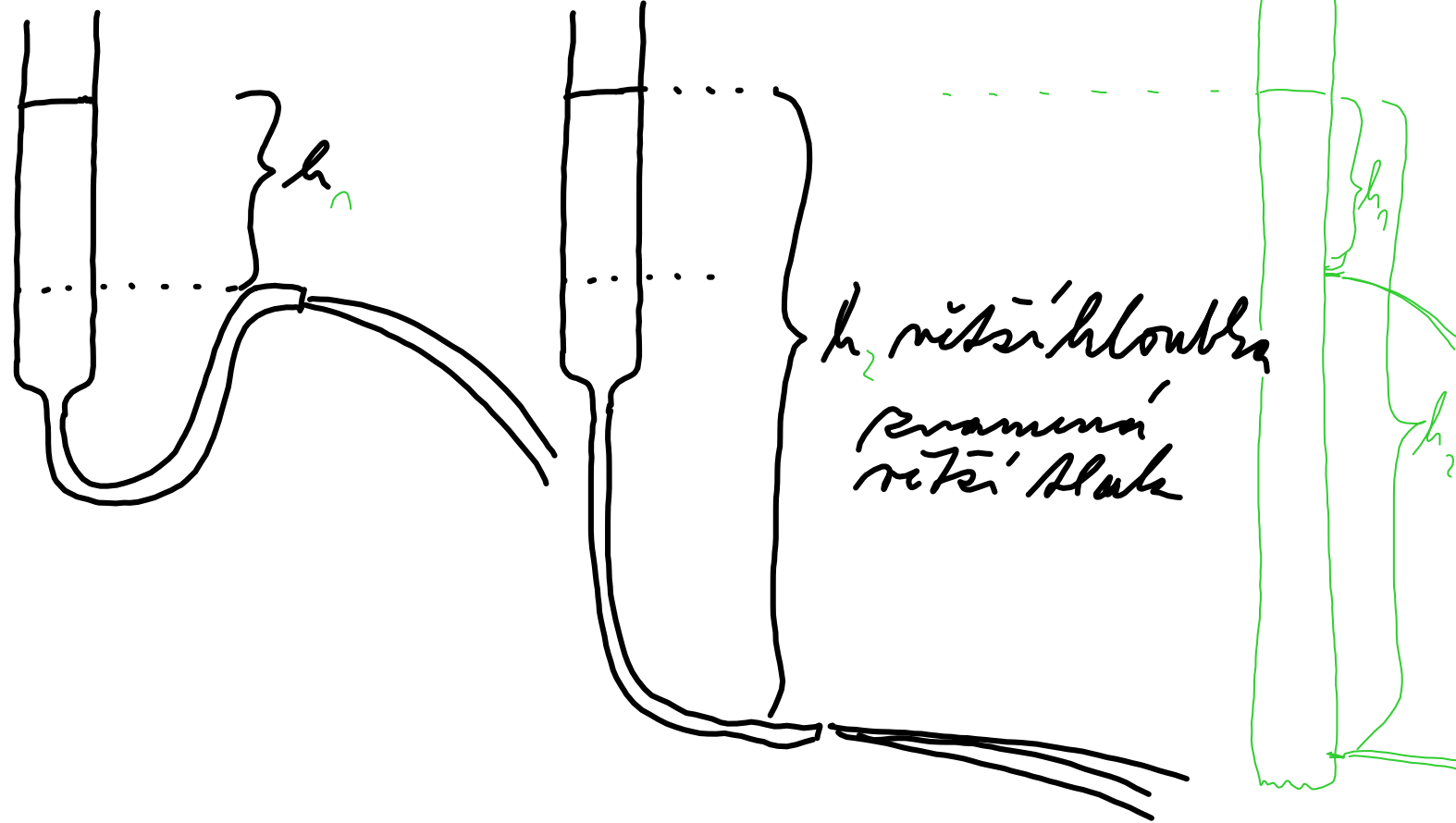
- Sklo nemá směr

- směr (holme ke stejné nádoby) má sklova ale



Sklo sestává ze směru
odvzdušnění - bublic - voda vystoupá
ze všech bublicích do druhé
nádoby

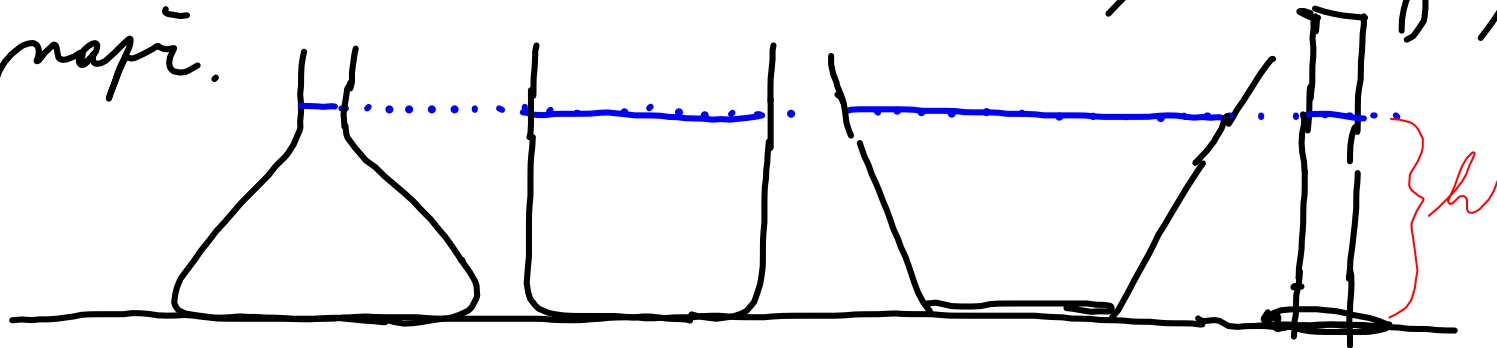
Pokus



hlad (v místi vysoké) uzavřít na bránu nádoby.

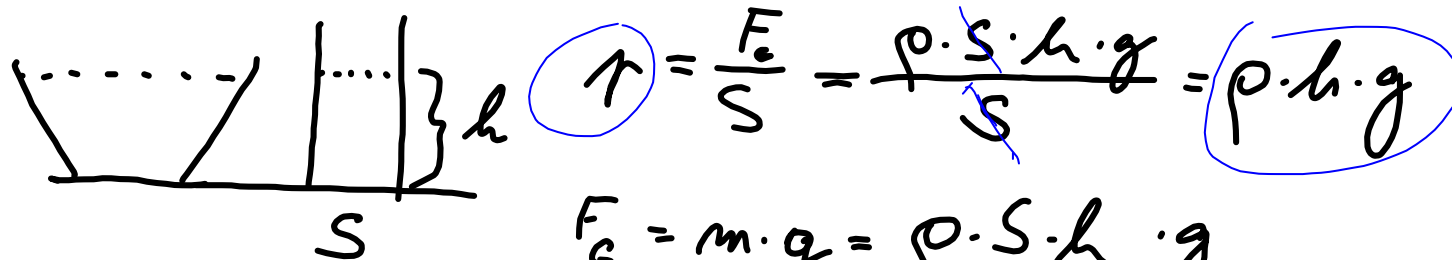
- závisí pouze na hloubce (pod rovinnou hladinou)

napi.



v dva všech nádob bude stejná hydrostatická
hlad (při stejné výšce hladiny se stejnou
hustotou)

h ... hloubka vody o hustotě ρ
 - ve všech nádobách bude u dna h a h



$$F_c = m \cdot g = \rho \cdot S \cdot h \cdot g$$

$$m = \rho \cdot V = \rho \cdot S \cdot h$$

$$V = S \cdot h$$

vrace pro výpočet hydrostatického tlaku:

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

h ... hloubka (pod rovinnou hladinou)

ρ ... hustota kapaliny

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

$$(g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$

Spočítejte tlakovou sílu, která působí na hrudník plavce, který se ponoří do hloubky 1 m. Může talkový potápeč dýchat trubicí, která sahá nad hladinu? (D.Ú. rozměr svého hrudníku nahradte rozměry odhadnutého obdélníka.)

$$S \approx 6 \text{ dm}^2 \text{ (odhad)} \quad S = 0,06 \text{ m}^2$$

$$F = ?$$

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

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

$$F = p \cdot S \quad ; \quad p = h \rho g = 1 \cdot 1000 \cdot 10 = 10\,000 \text{ Pa}$$

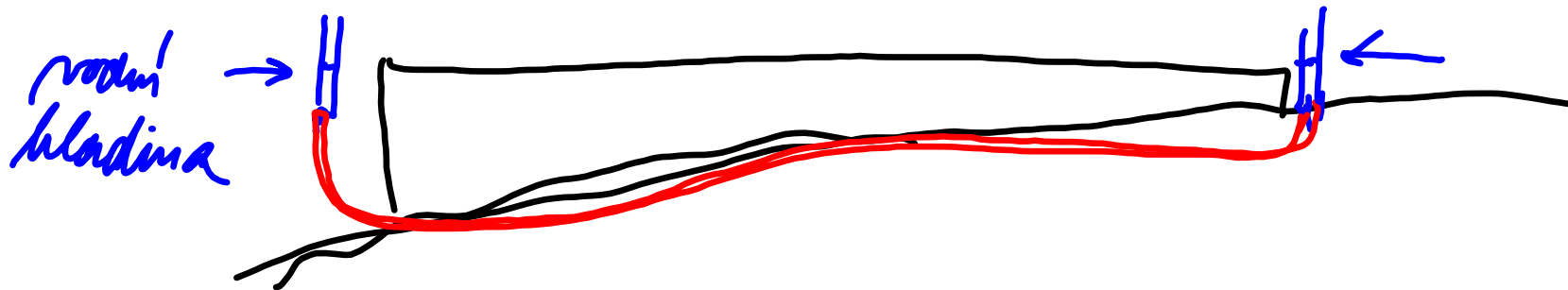
$$F = p \cdot S = 10\,000 \cdot 0,06 = \underline{\underline{600 \text{ N}}}$$

F III

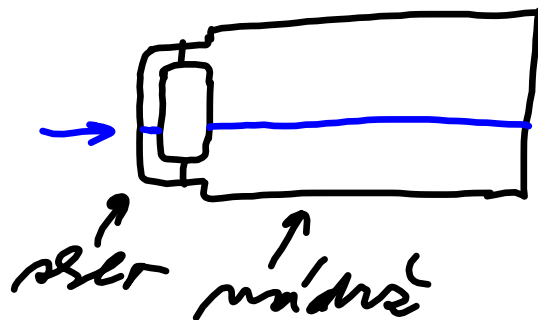
Úvod

opár: stav $\rho = \frac{F}{S}$ jedn. Pa (Pascal)

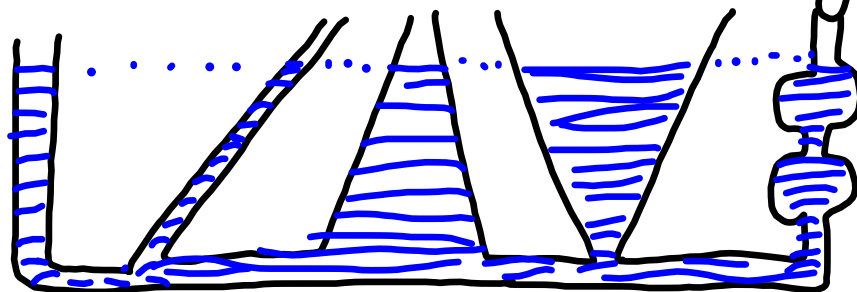
rodováha - hadicová



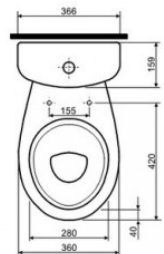
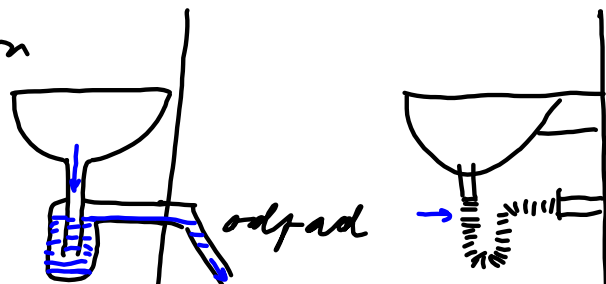
Kodosnal



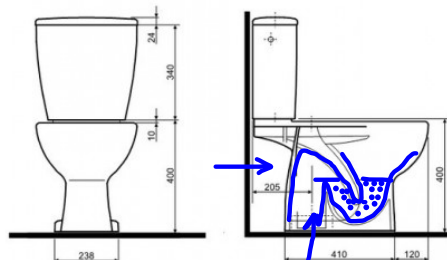
Spojenci mádro - hladina v zakovjeh,
mádrovách vysoupe
do stejni výšky



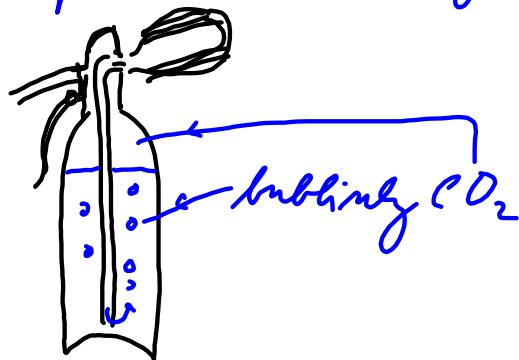
Sifon

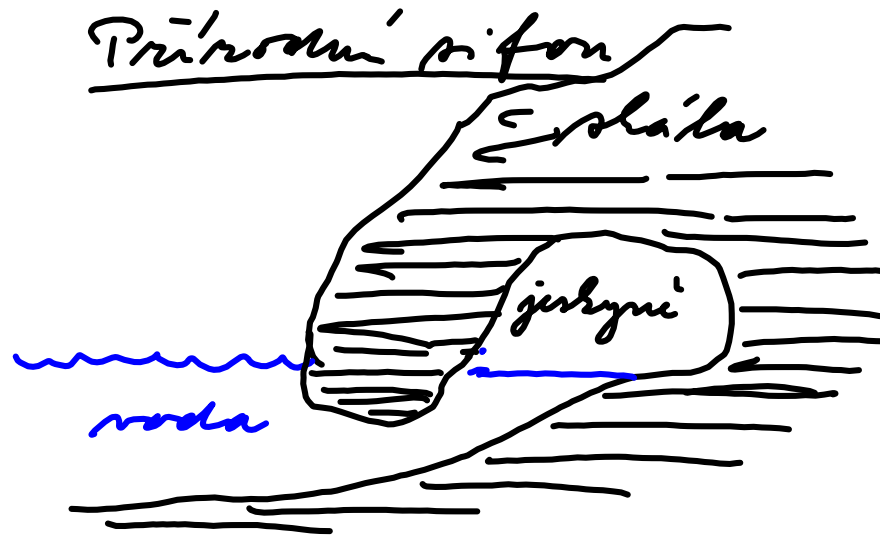


Dů sifon - W Ráčhodoví misy
- přirodní



rozv. sifonová láhev (na výrobu sycevé limonády)

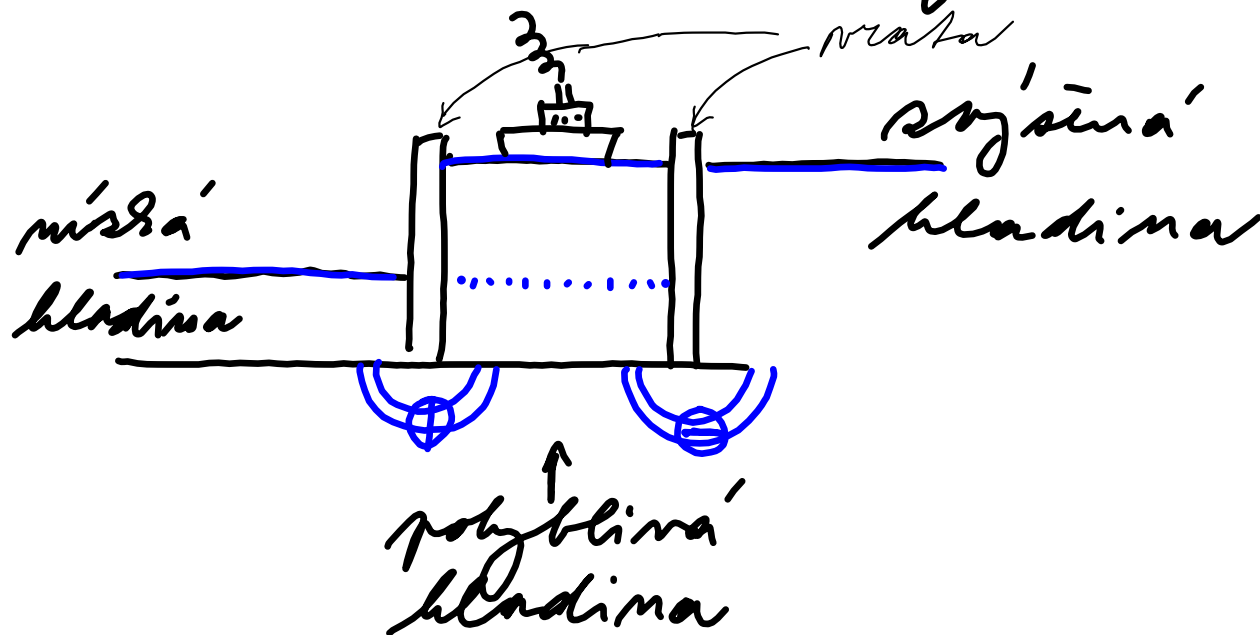




viz ji slyší na Pombrovi:

<http://www.stranypotapecske.cz/potapeni/objevy-punkva.asp>

Plavební komora - schéma



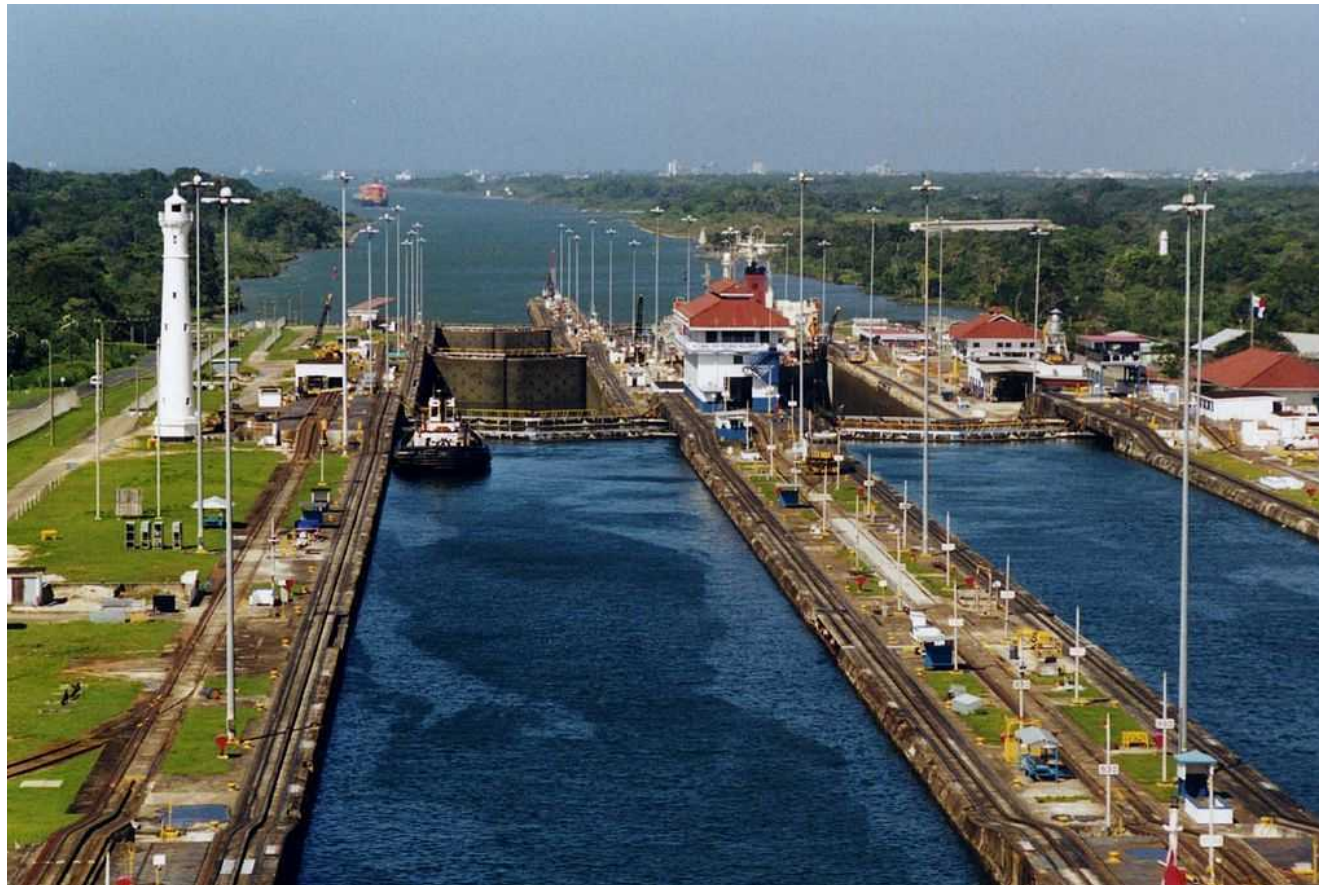
Zdymadlo

<http://www.animfyzika.wz.cz/zdymadlo.swf>

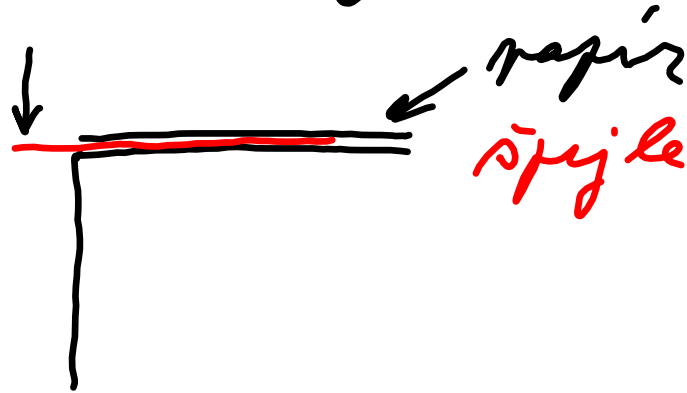


Pohled na zdymadla na Panamském průplavu

http://cs.wikipedia.org/wiki/Panamsk%C3%BD_pr%C5%AFplav#mediaviewer/File:Panama_Canal_Gatun_Locks.jpg

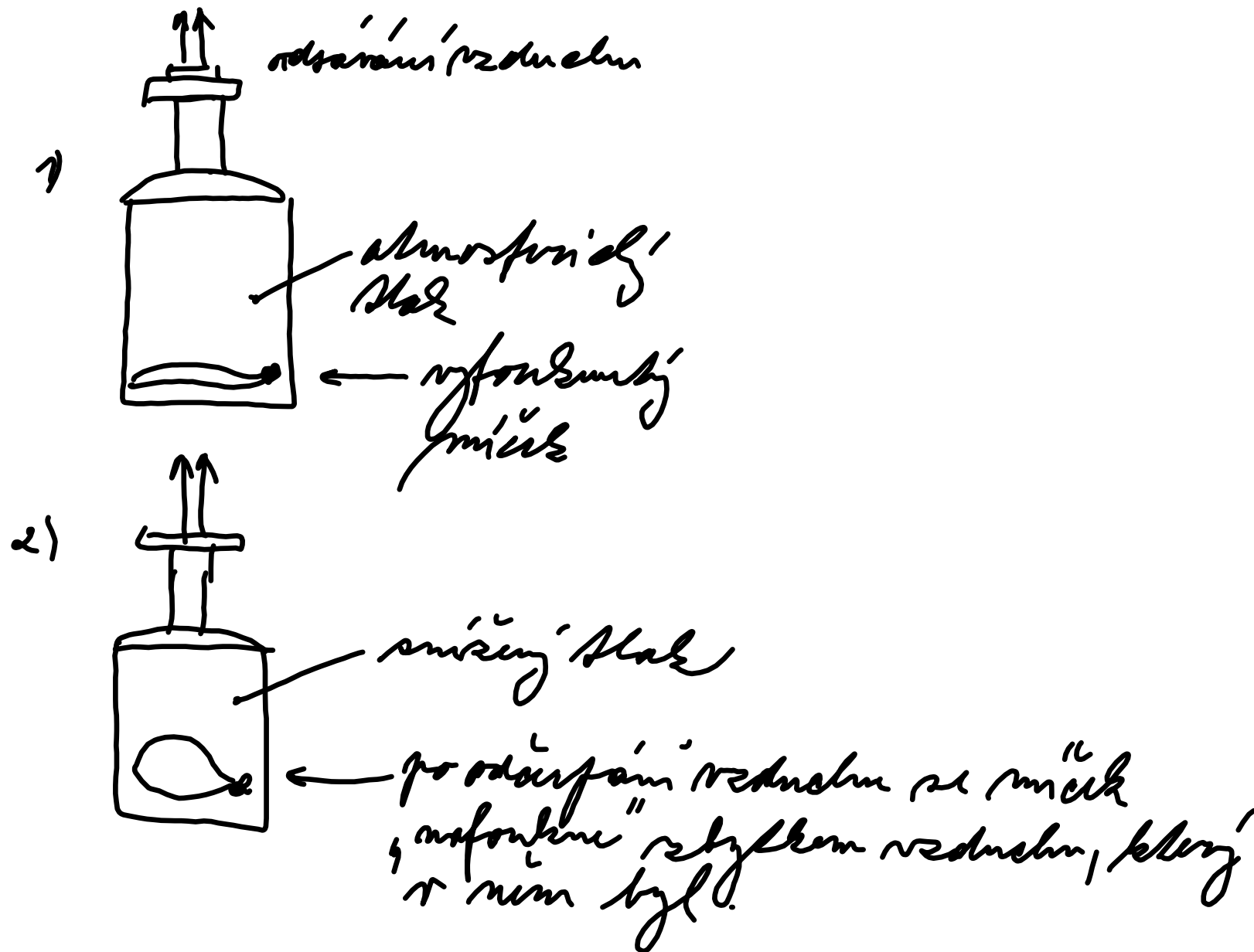


Atmosférický tlak




pozn. 1 m^3 má hmotnost
přibližně 1 kg

klepnutím na špijli
(přesahující okraj
stolu) se špijle
vznesla
špijle překryla
papírem se **plomí**
(papír je dřív, vzduchem¹)

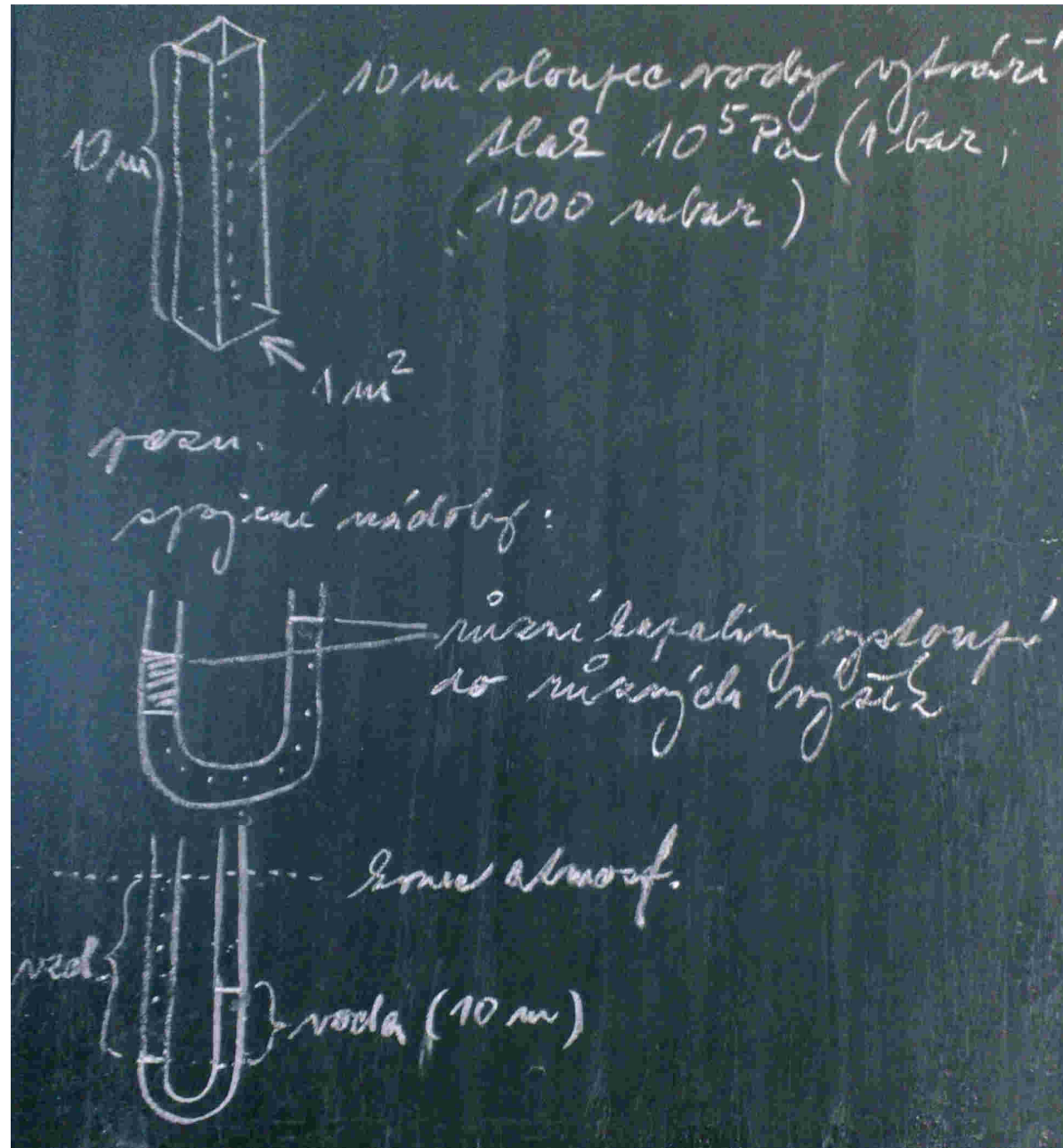


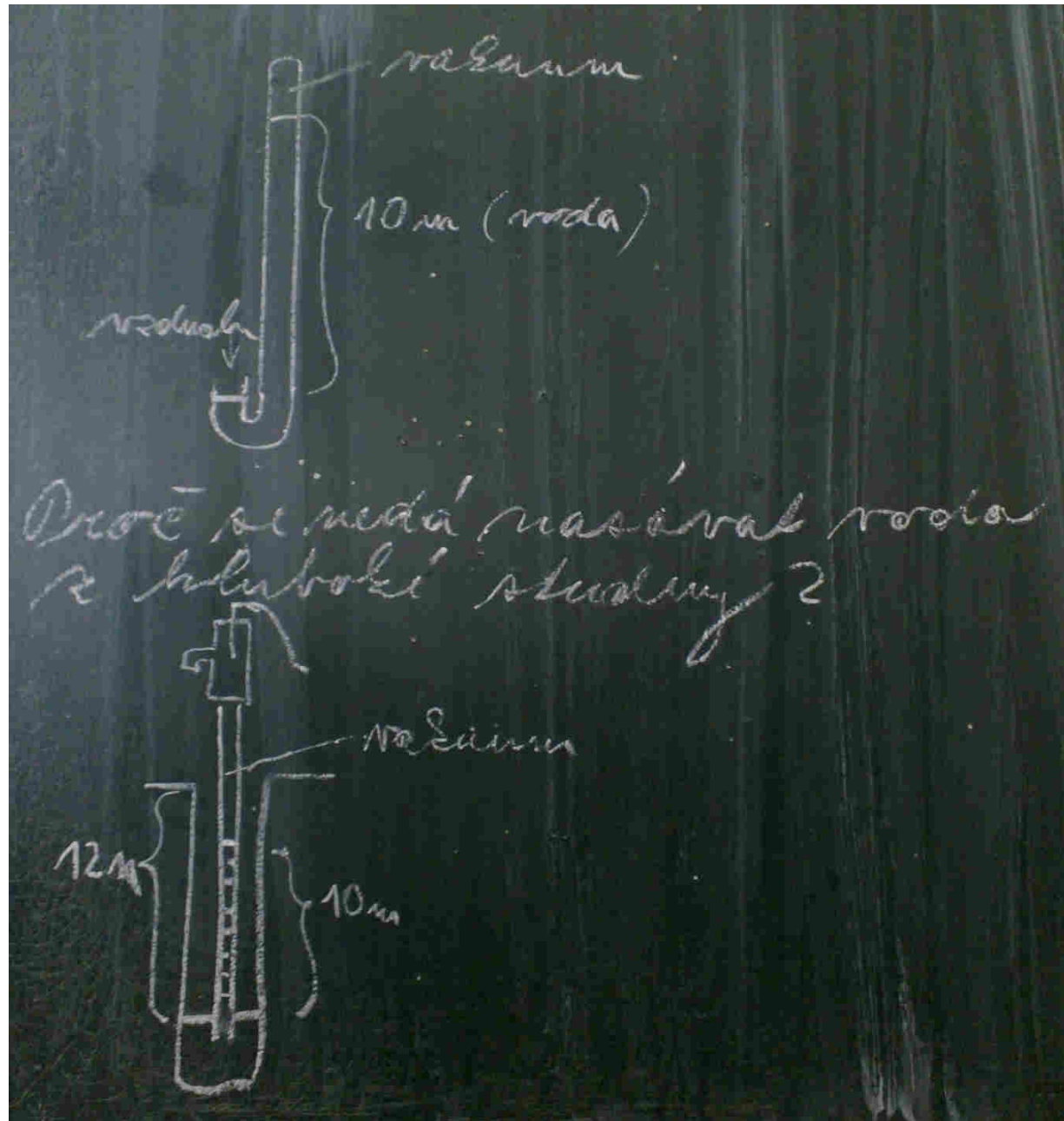
5.



v tomto sloupci je
 10 000 kg vzduchu
 hmí obzajato 1000 kg

Vzduch vlastní tíhou vytváří
 tlak $\underline{100\,000\text{ Pa}} = 10^5\text{ Pa} =$
 $= 0,1\text{ MPa} = \underline{1000\text{ hPa}} =$
 $= 1\text{ bar} = 1000\text{ mbar}$
 (1000 milibarů)





Normální tlak - 10^5 Pa

přetlak ... vznikáme jeho zvýšením
normálního tlaku

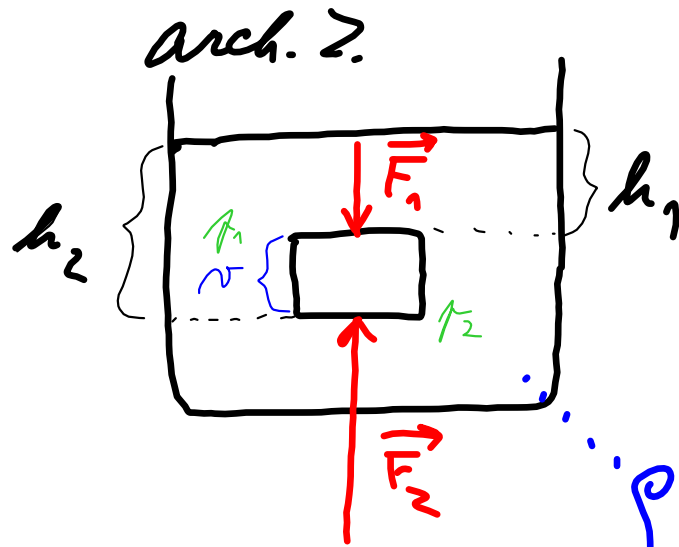
Tlak vzduchu $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nafoukaný do pneumatky
je vlastně přetlak - skutečný tlak
v pneumatice je $3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

podtlak - nižší tlak než normální
(největší podtlak je $-1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$)

Atm. tlak - plyn s roduin, barometrem"

- Magdebarské polokoule

- Slevnice s rodu "druhem vzhuru"



S ... plocha podstavy kvádra

v ... výška kvádra

$$F_1 = S \cdot p_1$$

$$F_2 = S \cdot p_2$$

vztlaková síla $F_v = F_2 - F_1$

hydrostatický tlak $p_1 = h_1 \rho g$

$$p_2 = h_2 \rho g$$

$$F_v = F_2 - F_1 = p_2 \cdot S - p_1 \cdot S = h_2 \rho g \cdot S - h_1 \rho g \cdot S =$$

$$= (h_2 - h_1) \cdot \rho g S = v \cdot \rho \cdot g \cdot S = \underbrace{S \cdot v}_{V} \cdot \rho \cdot g$$

$$F_v = \underbrace{V \cdot \rho}_{m} \cdot g = \underbrace{m \cdot g}_{\text{síla tíhnutí o objemu } V \text{ (o objemu ponořené části tělesa)}}$$

Př: Na vodní hladině plove dřevěná deska ("na plocho") s rozměry 1m, 20cm a 5cm. Jak velká síla ji nadlehčuje, jestliže ji ponoří do hloubky 4cm?

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

$$b = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

$$c = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

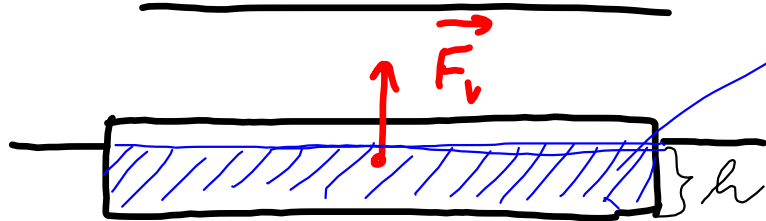
$$F_v = ?$$

$$h = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$$

ρ ... hustota vody

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

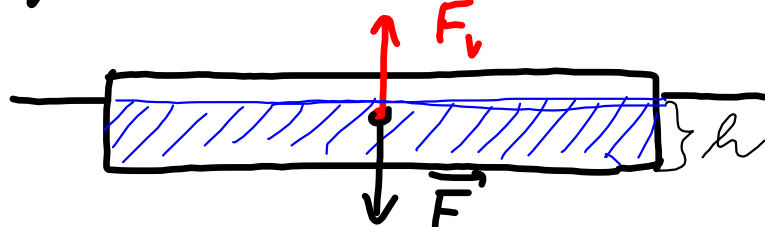
$$g = 10 \text{ m/s}^2$$



objem ponořené části tělesa V

$$F_v = V \cdot \rho \cdot g = a \cdot b \cdot h \cdot \rho \cdot g = 1 \cdot 0,2 \cdot 0,04 \cdot 1000 \cdot 10 = \underline{\underline{80 \text{ N}}}$$

Spočítejte hustotu dřeva desky.



$$F_G = F_v (= 80 \text{ N})$$

$$F_G = m \cdot g$$

$$80 = m \cdot g$$

$$80 = m \cdot 10$$

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

$$V_D = a \cdot b \cdot c = 1 \cdot 0,2 \cdot 0,05 = 0,010 \text{ m}^3$$

$\rho_D = ?$... hustota dřeva desky

$V_D = a \cdot b \cdot c$... objem desky

$$\rho_D = \frac{m}{V_D} = \frac{8}{0,01} = \underline{\underline{800 \text{ kg/m}^3}}$$

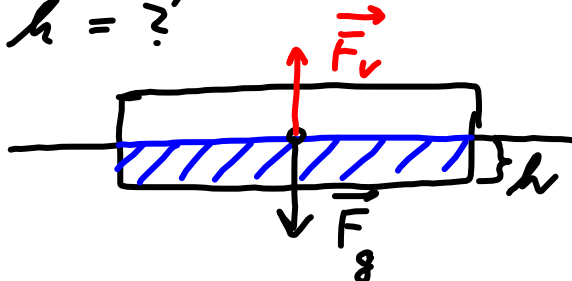
D.Ú.

Do jaké hloubky se ponoří dřevěná deska (s rozměry z minulého příkladu), jestliže bude vyrobena a) ze smrkového dřeva (o hustotě 470 kg/m^3); b) z balzového dřeva (o hustotě 200 kg/m^3).

D.Ú.

Do jaké hloubky se ponoří dřevěná deska (s rozměry z minulého příkladu), jestliže bude vyrobena a) ze smrkového dřeva (o hustotě 470 kg/m^3); b) z balzového dřeva (o hustotě 200 kg/m^3).

$$\begin{array}{l}
 a = 1 \text{ m} \\
 b = 0,2 \text{ m} \\
 c = 0,05 \text{ m} \\
 h = ?
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{a) } \rho = 470 \text{ kg/m}^3 \\
 \text{b) } \rho = 200 \text{ kg/m}^3
 \end{array}
 \quad
 \rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$$



$$F_v = F_g$$

$$F_g = m \cdot g$$

$$F_g = V \cdot \rho \cdot g$$

$$F_g = a \cdot b \cdot c \cdot \rho \cdot g$$

$$\text{a) } F_g = 1 \cdot 0,2 \cdot 0,05 \cdot 470 \cdot 10 = 47 \text{ N}$$

$$F_v = V \cdot \rho_v \cdot g$$

$$47 = a \cdot b \cdot h \cdot \rho_v \cdot g$$

$$47 = 1 \cdot 0,2 \cdot h \cdot 1000 \cdot 10$$

$$47 = 2000 \cdot h$$

$$h = \frac{47}{2000} = 0,0235 \text{ m} = \underline{\underline{23,5 \text{ mm}}}$$

$$\text{b) } F_g = 1 \cdot 0,2 \cdot 0,05 \cdot 200 \cdot 10 = 20 \text{ N}$$

$$F_v = V \cdot \rho_v \cdot g$$

$$20 = 1 \cdot 0,2 \cdot h \cdot 1000 \cdot 10$$

$$20 = 2000 \cdot h$$

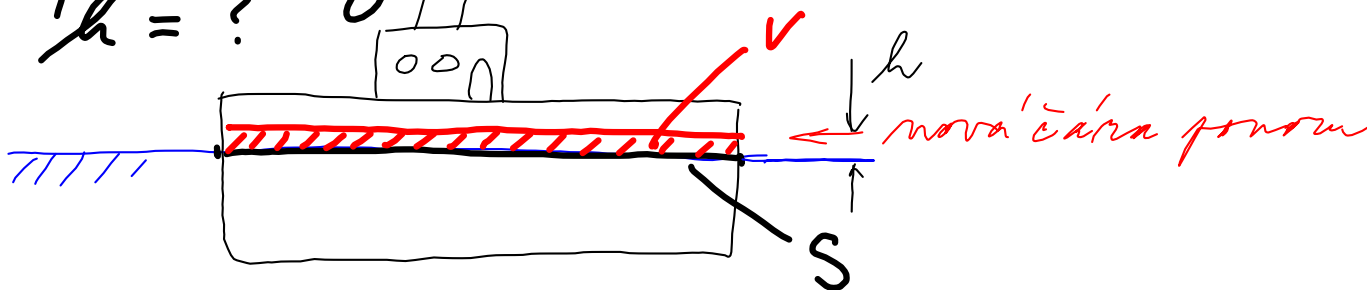
$$h = \frac{20}{2000} = 0,01 \text{ m} = 1 \text{ cm}$$

Př.:

O kolik centimetrů se zvětší ponor lodě, když na ni přidáme náklad o hmotnosti 500 kg? Vodorovný průřez v místě hladiny má obsah 22 m².

*Zjednodušíme úvahu: tíže nákladu odpovídá (F_G | F_V)
zvětšením objemu (V)*

$$\begin{aligned} m &= 500 \text{ kg} \\ S &= 22 \text{ m}^2 \\ \rho &= 1000 \text{ kg/m}^3 \\ h &= ? \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} V &= S \cdot h & F_G &= F_V \\ F_V &= S \cdot h \cdot \rho \cdot g & F_G &= m \cdot g = 500 \cdot 10 = 5000 \text{ N} \\ 5000 &= 22 \cdot h \cdot 1000 \cdot 10 \\ 5000 &= 220\,000 \cdot h \\ 220\,000 \cdot h &= 5000 \\ h &= \frac{5000}{220\,000} = 0,023 \text{ m} = \underline{\underline{2,3 \text{ cm}}} \end{aligned}$$

Př: Kolik % objemu ledovce vyčnívá nad mořskou hladinou?

$$\rho_i = 917 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_M = 1025 \text{ kg/m}^3$$

objem ledovce si můžeme zvolit; pro výpočet a procenty se hodí $V_L = 1000 \text{ m}^3$.

(Postup: 1. objem ledovce V_L ; 2. hmotnost ledovce; 3. tíha ledovce F_G ; 4. z Arch. zákona objem ponořené části ledovce - ten číselně odpovídá i počtu procent ponořené části ledovce.)

Př.: Jakou silou tlačí na dno bazénu v hloubce 1,5 m kámen o objemu 3 litry. Kámen má hmotnost 8 kg.

$$V = 3 \text{ dm}^3 = 0,003 \text{ m}^3$$

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

$$F_g = F_v$$

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

$$F_v = V \cdot \rho \cdot g$$

$$F_g = m \cdot g = 8 \cdot 10 = 80 \text{ N}$$

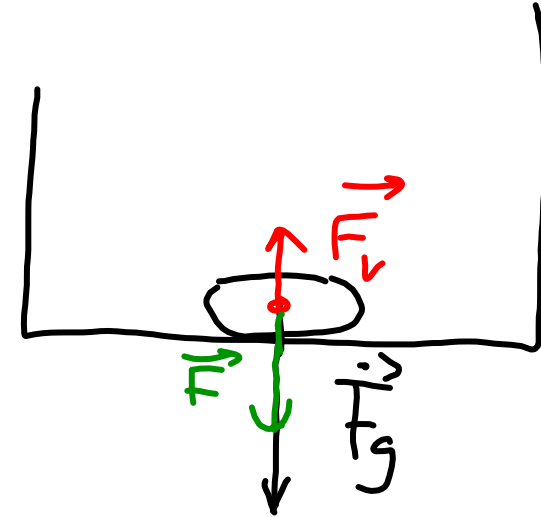
$$F_v = 0,003 \cdot 1000 \cdot 10$$

$$F_v = 30 \text{ N}$$

$$F = F_g - F_v$$

$$F = 80 - 30$$

$$F = \underline{50 \text{ N}}$$



b) kámen nemá hmotnost 8 kg, ale má hustotu 2500 kg/m^3 .
- přístě - prověřka

Př.: Jaká síla působí na zátku umyvadla? Plocha zátky je 12 cm^2 a hloubka je 36 cm . $[4,32 \text{ N}]$

Př.: Jaká je vztlaková síla, působící na zcela ponořený kámen o objemu 3 litry ? Kámen je v hloubce $1,5 \text{ metru}$.

$[30 \text{ N}]$

Př.: Kolikrát násobí sílu hydraulický lis s písty o ploše $1,5 \text{ cm}^2$ a $2,5 \text{ dm}^2$?

$[166,6 \text{ krát}]$

Optika - zalyra'se vlastnostmi svetla

:

Škvetlo v různých prostředí
prostředí může být:

- průhledné - paprsky se šíří přímočaře

(vzduch, voda, sklo)

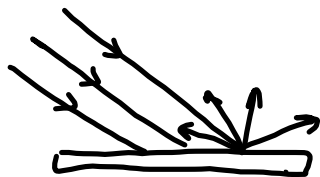
- průsvitné - paprsky se rozptylují

(mléčné sklo, kalná voda, mlha)

- neprůhledné

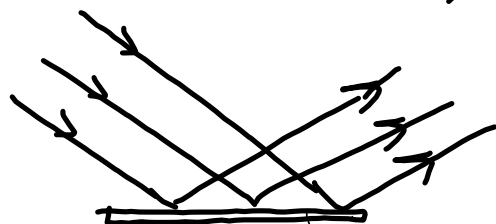
na hranici dvou látek (na povrchu) se
světlo může:

- rozptýlovat (světlo se odráží do
všech stran)



list papíru

- odrážet

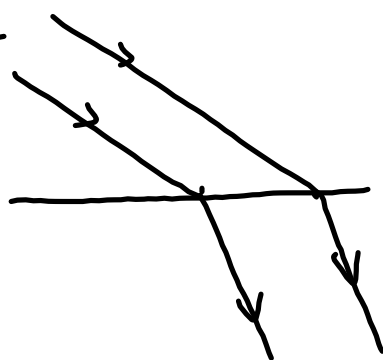


zrcadlo (vodní hladina,
vyšleštěný plech)

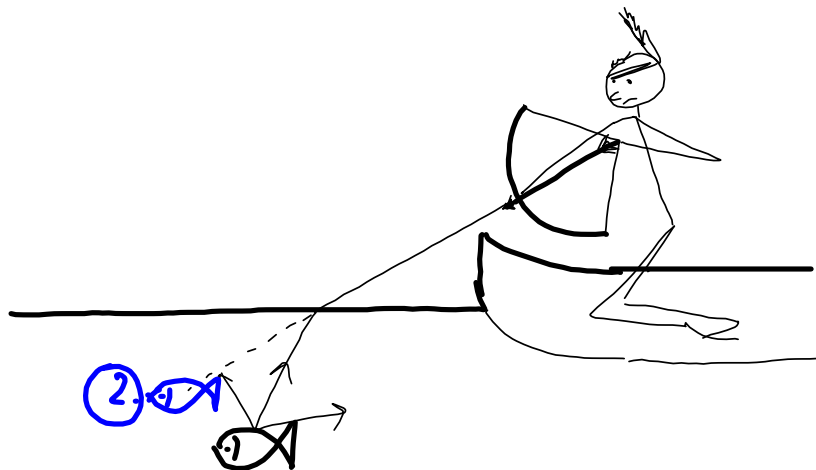
- lámat

1. látky

2. látka



(může vzduch a sklo
vzduch a voda)

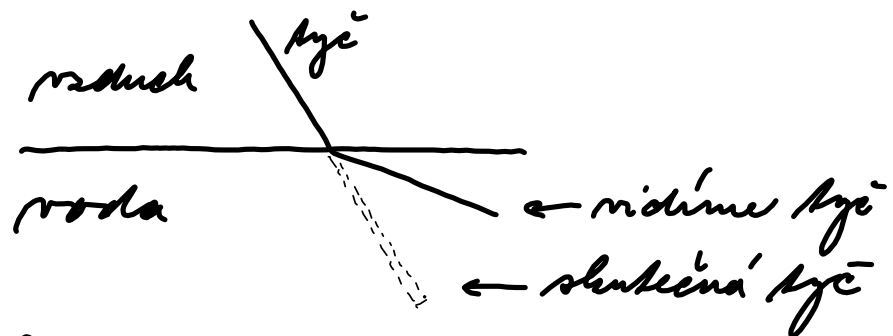


① v tomto mieste ryba je

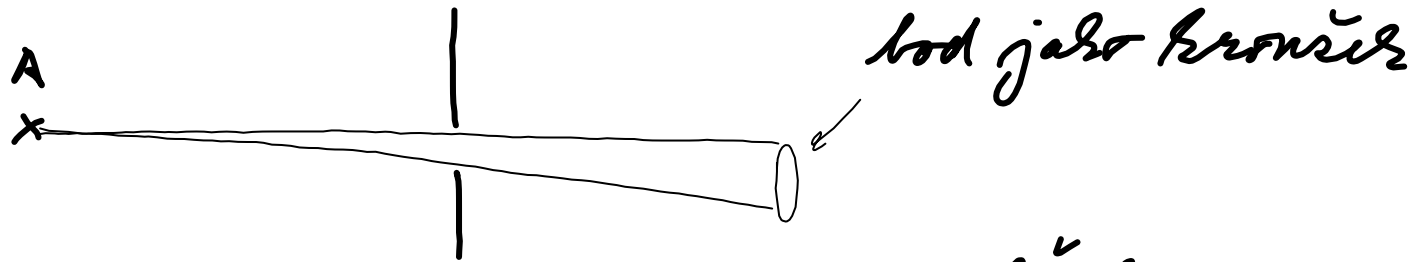
② v tomto mieste rybu indicián vidí

V tomto prípade šíp rybu mine nad jej hlavou
 Práve bude indicián myslieť, že pod miesto, v
 ktorom rybu vidí.

„Světlo do vody ponořena“...



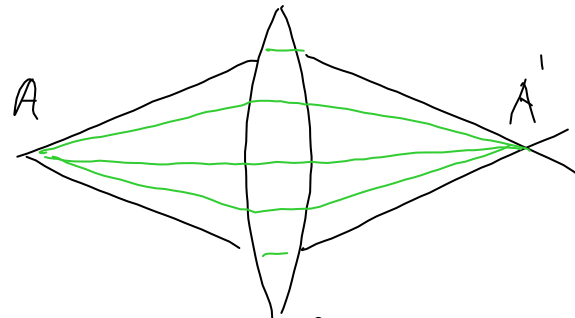
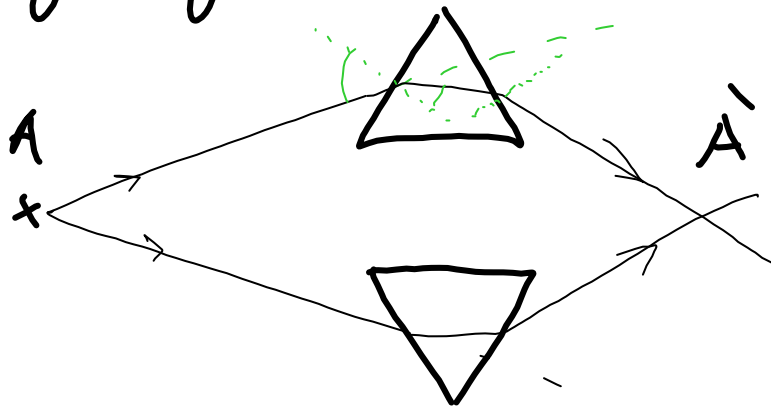
Při pohledu do vody vidíme dno jako by
bylo výš.



arbitrární paprsky potřebujeme spojit

využijeme lom světla;

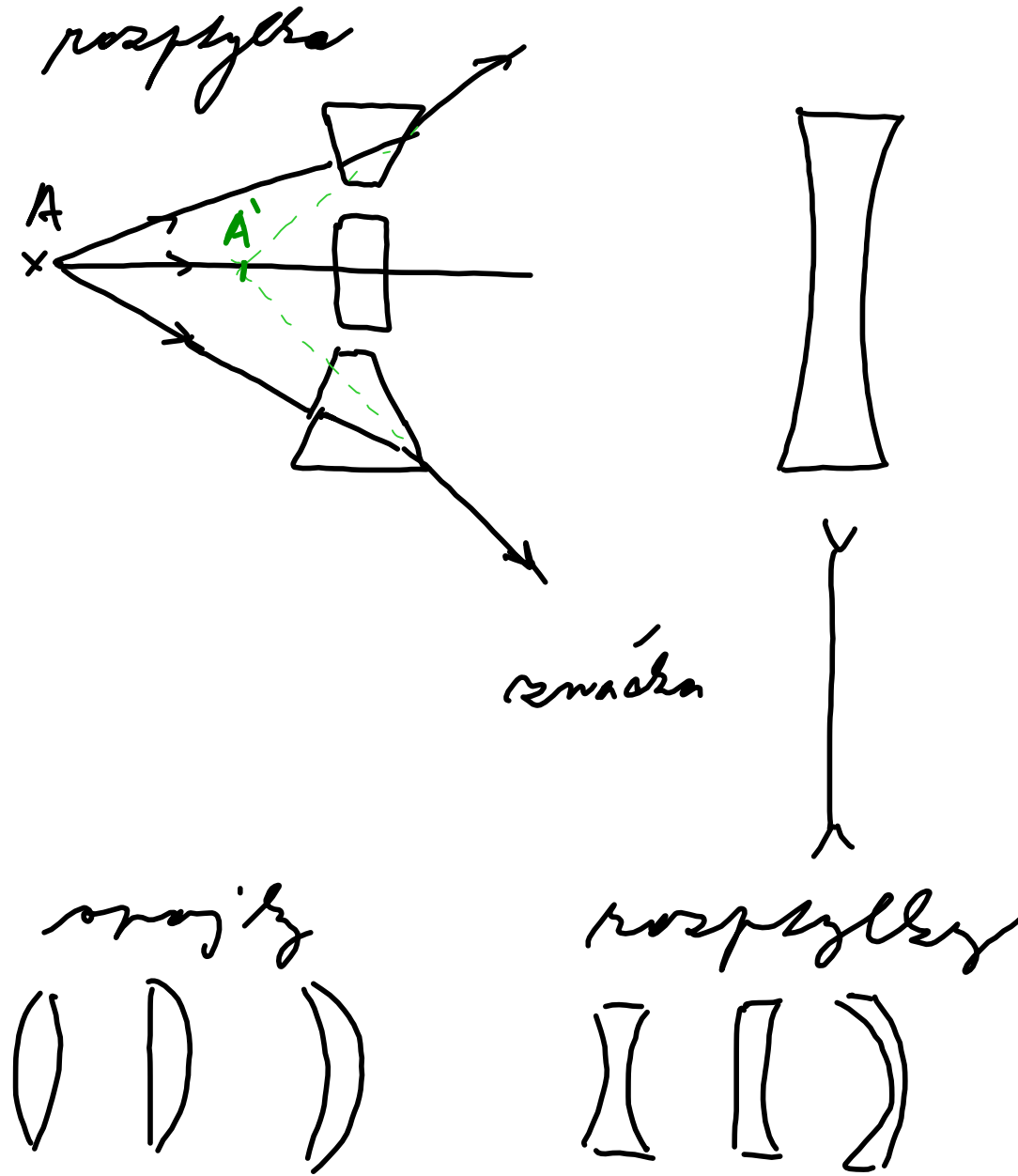
optická čočka



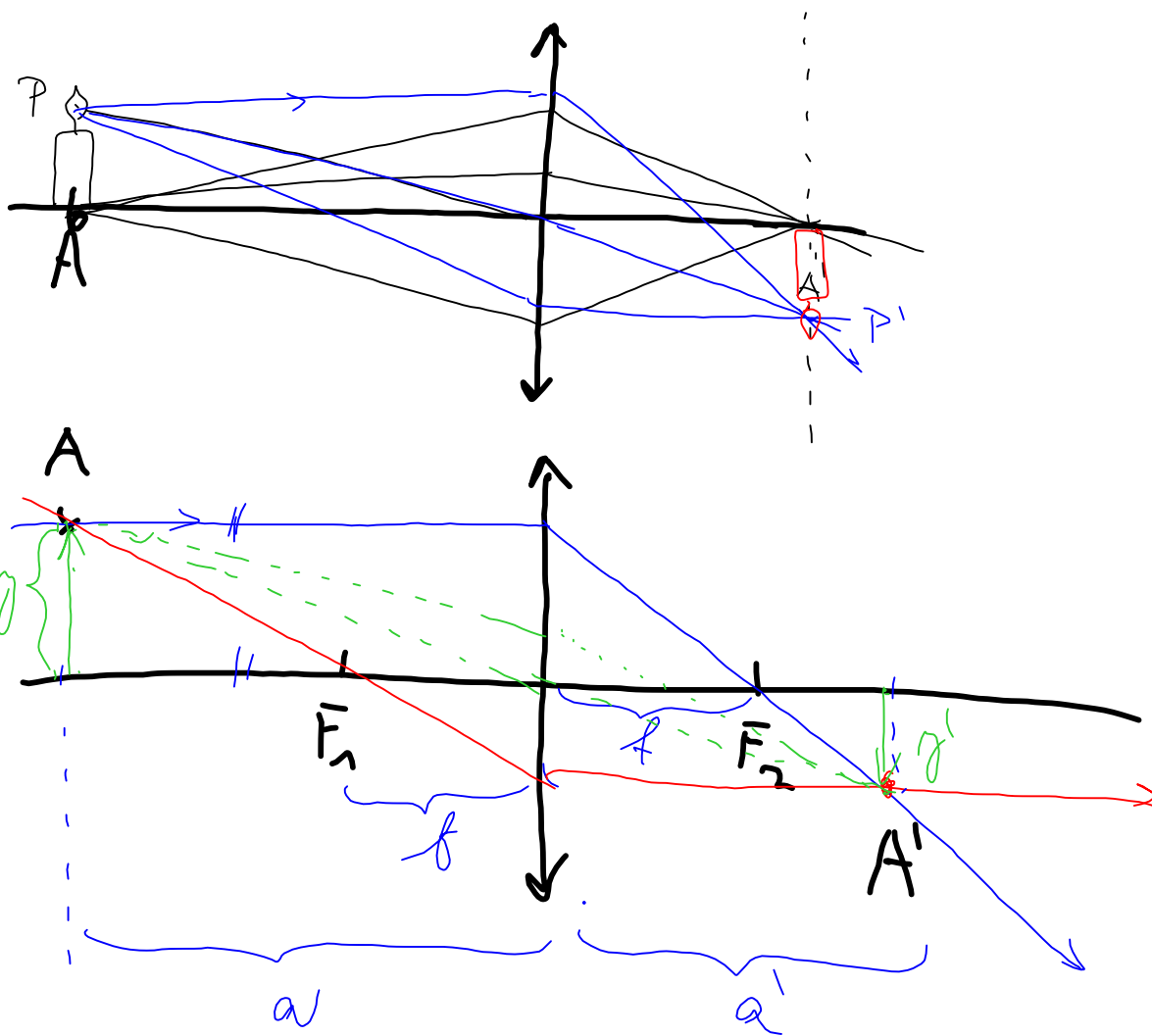
spojka

průhled





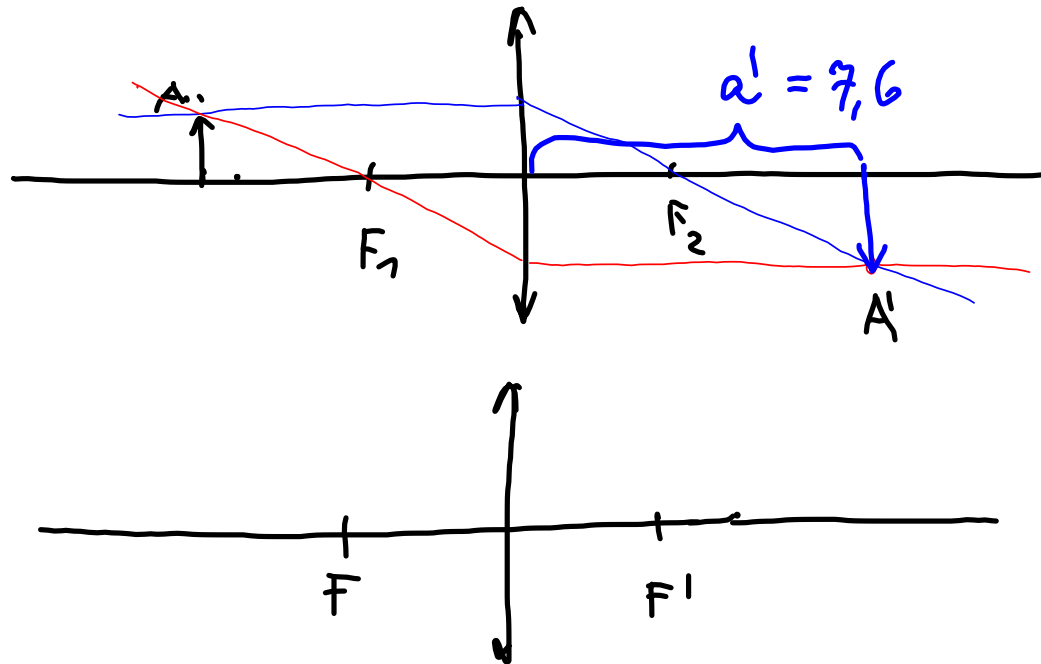
Zobrazování čočkou

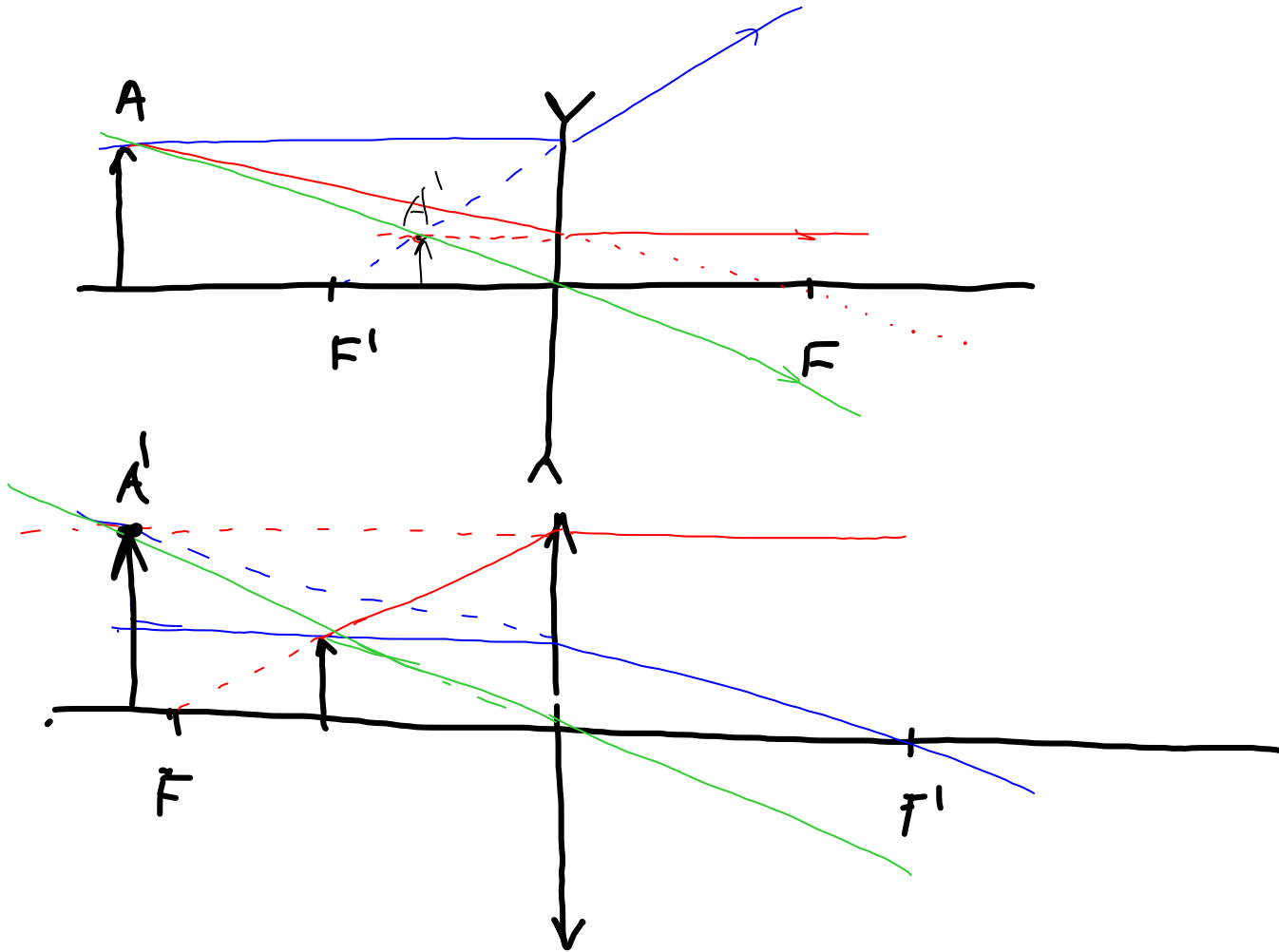


úkol: $f = 5 \text{ cm}$
 $a' = ?$
 $a = 15 \text{ cm}$

výsledek: $a' = 9,5 \text{ cm}$
 $7,7$

Pr: $f = 4 \text{ cm}$... určete vzdálenost obrazu
 $a = 9 \text{ cm}$
 $a' = ?$
 $y = 1,5 \text{ cm}$





Obrazem' vyfuklym zrcadlem



vznikl obraz přímý, zmenšený, neobratěný

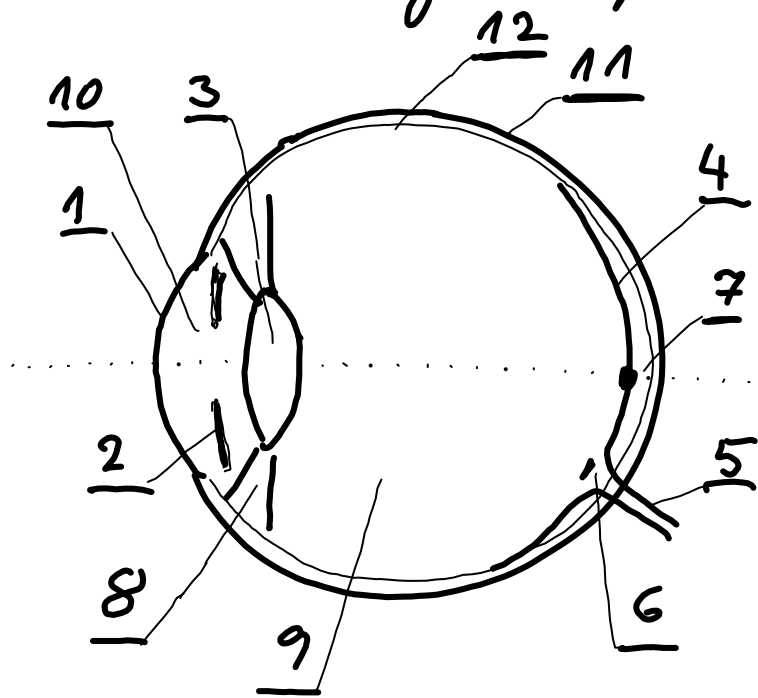


$$a = 18 \text{ cm (před zrc.)}$$

$$a' = 13 \text{ cm za zrcadlem}$$

$$f = 34 \text{ cm za zrcadlem}$$

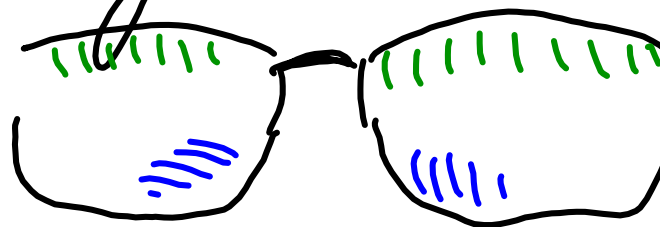
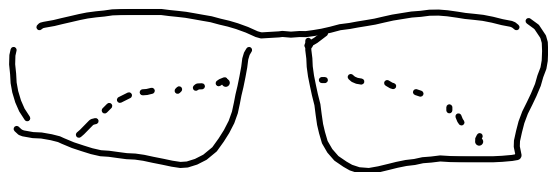
Okno - jádro optické soustavy



- 1 rohovka
- 2 duhovka (vlní rovnice)
- 3 oční čočka (plastická)
- 4 sílnice (cilliová na světlo)
- 5 oční nerv
- 6 slepá skvrna
- 7 žlutá skvrna
- 8 svaly, laterální sval čočky
- 9 sílnice
- 10 komorová voda
- (11 bílina)
- 12 černá skvrna

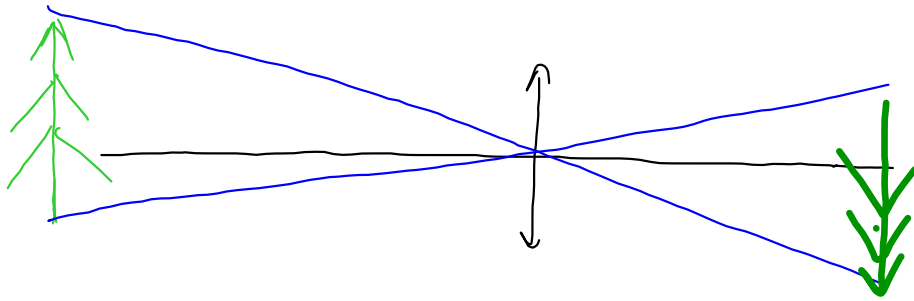
Kontaktová ...
Daleková ...

- veselejší - člověk potřebuje různé
brýle (na čtení, na "dálku")
rozu. multifokální brýle



čtení
dodávky
příste. hmotnosti
zvážení!

Fotopaparát



ppisris

<http://v.smid.sk/scr/f/ft144w.jpg>



www

Expozice - cihlinoval
čas
clona

Clona - početnost objektivna:

2 2,8 4 5,6 8 11 16 22

P_T čas 60 125 250 500 1000

clona 16 11 8 52 4

↑ ↑ ↑ ↑ ↑

skjina' ekspozice (pri skjine' cihlinovali)

čas - pri dlhšom čase hrozí rozmazávaním
obrazu z dôvodu pohybu

(„chvíňový“ a eliminujú stabilizáciou obrazu)

clona - pri nízkych clonách (obrazový objektív 2,8 nbo 2)
je rozostrení je na „jednu“ vzdialenosť

- pri vysokých clonách (11, 16...) je veľká
hloubka ostrosti

citlivosť - pri vysokých citlivostiach

zrnitosť (film) - barevný šum (digit.)

vhodné nastavení je vždy kompromis.

Výsledky jsou čím lepší, čím větší je
osvětlení a čím kvalitnější je fotoaparát.

Blesk - osvětlí scénu a dává expozici, je vhodný
v místech při slabém osvětlení.

- nevhodný - vysvětluje ostré stíny

- blízké předměty jsou přeexponované,
vzdálené jsou tmavé (podexponované).

Práce a výkon

"práce" má hovorový a fyzikální význam.

(slovní práce, ...)

ve fyzice je práce fyzikální veličina.

Práce - odu. W

Práci konáme, když působíme silou ve směru pohybu

(práci nekonzáme, když nedochází k pohybu
když nepůsobíme silou (ve směru pohybu))

Resumé

PF: konáme práci - předáním břemene
- přání sám

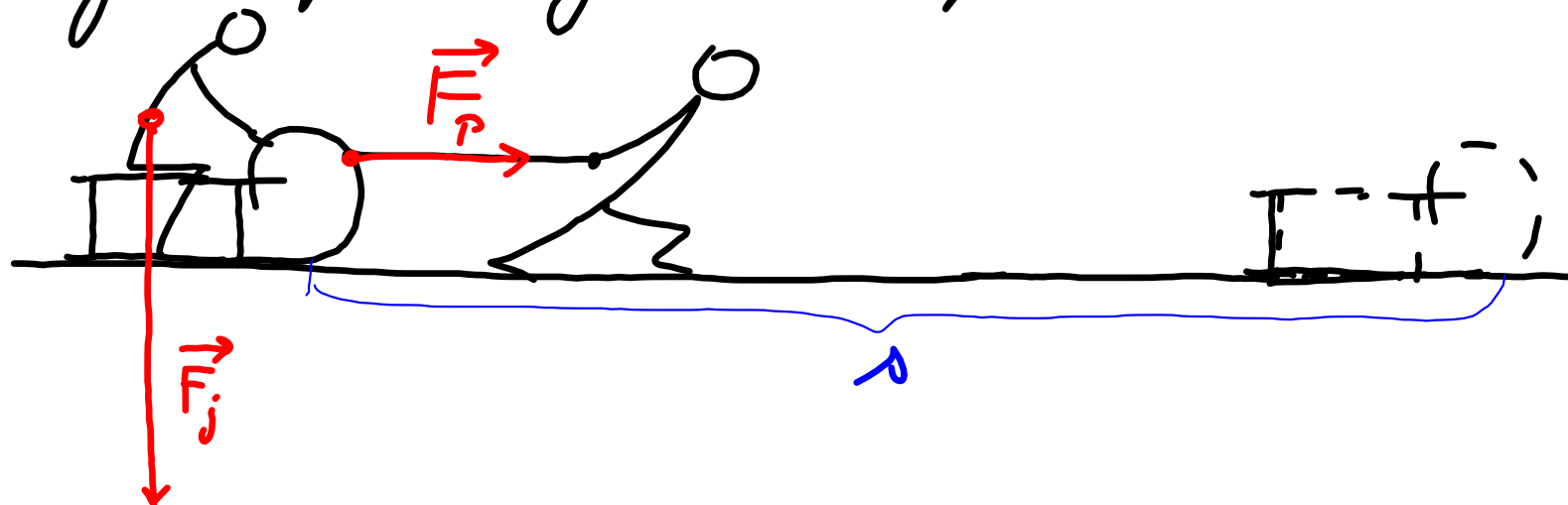
práci nekonáme - když máme břemeno
ve stejné mysli

- Stačíme auto, které se
nepohybuje

- když se těleso pohybuje
srdcově.

práti - myšlenka práce

PĚ: Pepa táhne Jardu na saních po chodníku dlouhém 50m silou 40N. Jarda má hmotnost 30kg. Jakou práci vykoná Pepa?



Pepa: $F = 40\text{N}$
 $s = 50\text{m}$

$$W = F \cdot s = 40 \cdot 50 = 2000\text{J} = 2\text{kJ}$$

Jarda: $W = 0$ - Jardaova síla nevykoná práci, protože Jarda se nepohybuje.

dom. úkol: str 11, cv. 1. 2. 3.

2. kufr

$$W = ? \quad m = 15 \text{ kg} \quad h = 80 \text{ cm}$$

$$W = F \cdot s = m \cdot g \cdot h = 15 \cdot 10 \cdot 0,8 = \underline{120 \text{ J}}$$

konvi: $m = 11 \text{ kg} \quad h = 40 \text{ cm}$

$$W = F \cdot s = m \cdot g \cdot h = 11 \cdot 10 \cdot 0,4 = \underline{44 \text{ J}}$$

knihy: $m = 0,4 \text{ kg} \quad h = 1,5 \text{ m}$

$$W = F \cdot s = m \cdot g \cdot h = 0,4 \cdot 10 \cdot 1,5 = \underline{6 \text{ J}}$$

3. Která práce je větší?

automobil - člověk

$$4750 \text{ J} < 10500 \text{ J}$$

zevň - automobil

$$36000 \text{ J} < 50000 \text{ J}$$

rodink - dráha činky

$$50 \cdot h > 0 \text{ J}$$

Výkon

Když bude Pepa a minimálního
 výkonu se snaží nabit, výkon
 stejnou práci? ANO
 Máš ale větší výkon.

Výkon = P

- můžeme určit jako práci vykonanou
 za jednotku času.

$$P = \frac{W}{t}$$

W ... práce vykonaná za čas t .

jednotka 1 watt („vat“) 1 W

Př: Jaký má Dýa při pašení'samí
výkon, jinsitě práci 2000 J
výkoná a) za 25 s (mš'ka)
b) za 1 min (3m'h)

$$\begin{aligned} \text{a) } W &= 2000 \text{ J} \\ A &= 25 \text{ s} \\ P &= \frac{W}{A} = \frac{2000}{25} = \underline{80 \text{ W}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } A &= 60 \text{ s} \\ P &= \frac{W}{A} = \frac{2000}{60} = \underline{33,3 \text{ W}} \end{aligned}$$

1 kWh (kilowatt-hodina)

- práce vykonaná výkonem 1 kW za 1 hod.

$$1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$$

$$\underline{\underline{1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}}}$$

Práce na jednoduchých strojích
- „šetří sílu, mění práci“.

Pracuje-li jednoduchý stroj bez tření,
bude práce vložená i vykonaná stejná.

dů cr 24 str 12

masl. ravina

$$F_1 \cdot l = F_2 \cdot l_2$$

kotona hüdēli

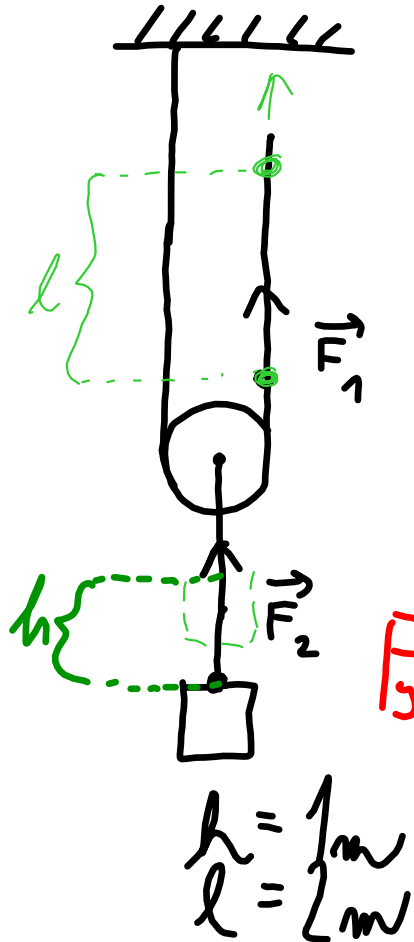
$$F_1 r_1 = F_2 \cdot r_2$$

kladkočij

šimnot

di - ročabgo roro-
rahu sil na judu. stoj.

Pr:



$$F_2 = 50 \text{ N}$$

$$F_1 = \frac{1}{2} F_2 = 25 \text{ N}$$

Nieci siła - 1N

$$= 25 + 1 = 26 \text{ N}$$

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{F_2 \cdot h}{F_1 \cdot l} = \frac{50 \cdot 1}{26 \cdot 2} = 0,96 = 96\%$$

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

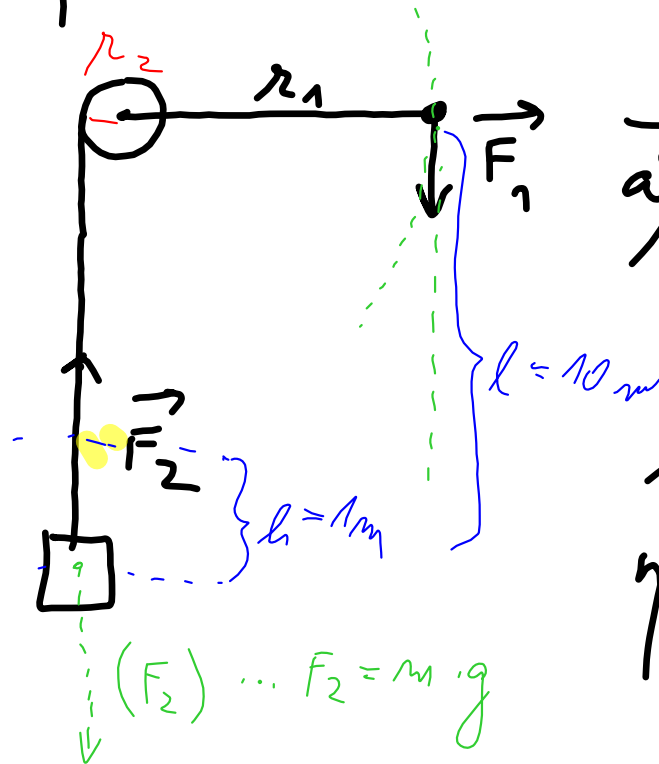
$$l = 2 \text{ m}$$

Př.: Spočítejte účinnost rumpálu, s klikou dlouhou 0,5 m a poloměrem válce 5 cm. Proti pohybu kliky působí tření silou 10 N. Hmotnost břemene je a) 1 kg, b) 10 kg, c) 100 kg.

$$r_1 = 0,5 \text{ m} \quad \text{m}$$

$$r_2 = 0,05 \text{ m}$$

$$F_T = 10 \text{ N}$$



bez tření: $F_1 r_1 = F_2 \cdot r_2$

$$F_1 = \frac{r_2}{r_1} F_2$$

$$F_1 = \frac{r_2}{r_1} m \cdot g$$

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

bez tření: $F_2 = mg = 1 \cdot 10 = 10 \text{ N}$

$$F_1 = 1 \text{ N}$$

s třením $F = F_1 + F_T = 1 + 10 = 11 \text{ N}$

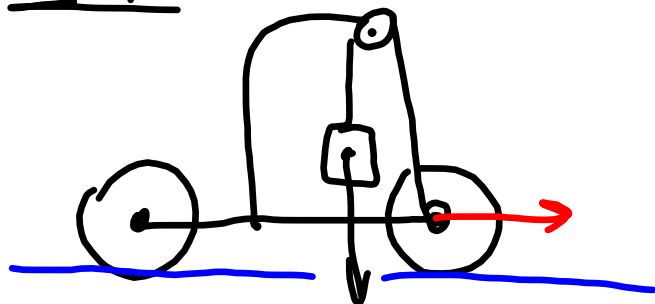
$$\eta = \frac{W_2}{W_1} = \frac{F_2 \cdot h}{F \cdot l} = \frac{F_2 \cdot h}{(F_1 + F_T) \cdot l} =$$

$$= \frac{10 \cdot 1}{11 \cdot 10} = \frac{10}{110} = 0,09 = 9,1\%$$

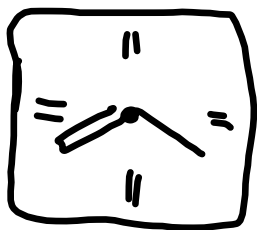
$$\eta = 9,1\%$$

Energie - je schopnost konat práci
 ozn. E ; jednotka (jak o práci) 1 J

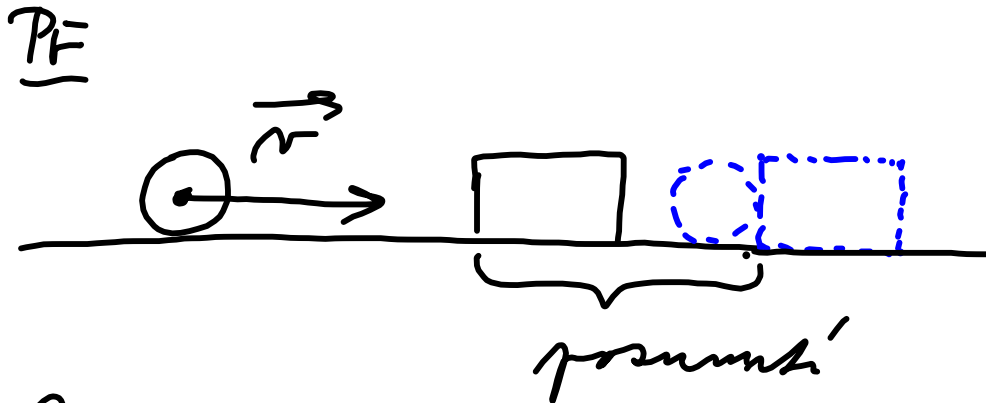
Pr:



Bíhová síla rávaří urode
 roziké do pohybu - koná
 práci - „rozik má energii“.



budik „na péro“ - energii „vložíme“
 do pružiny, a pak pohybú hodinový
 stroj.

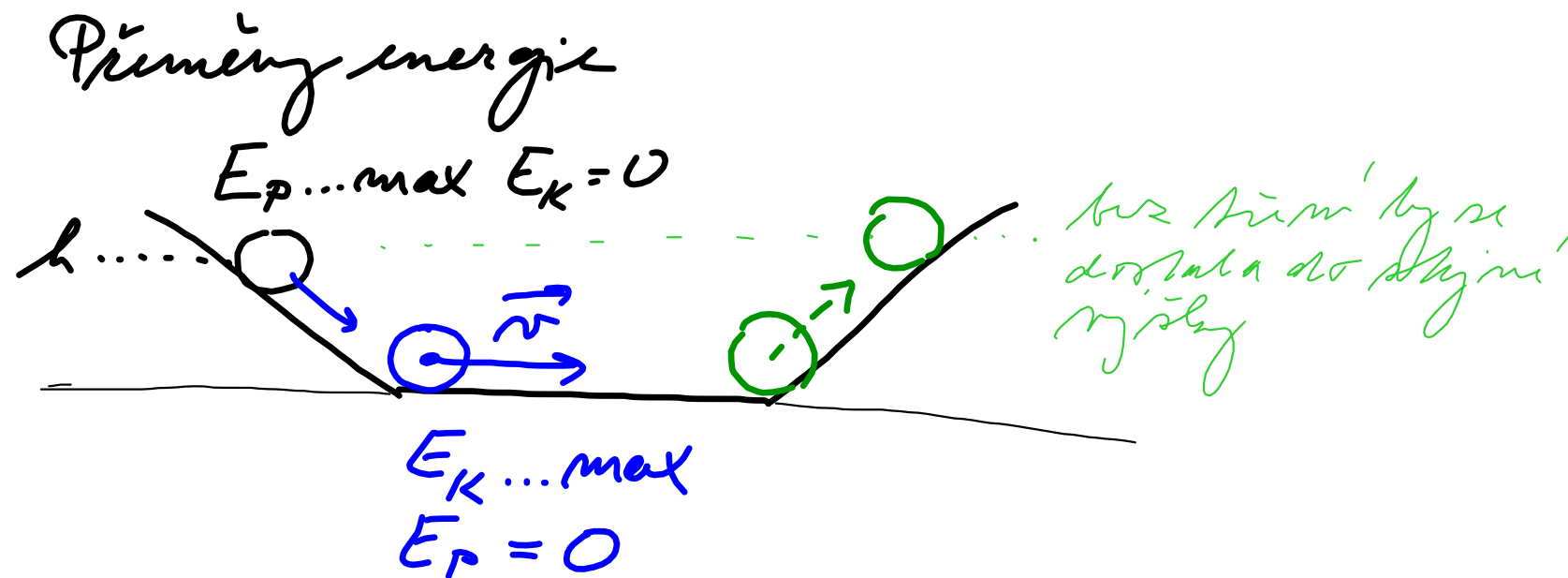


Pohybující se váleček má schopnost (energii) konat práci.

Váleček má pohybovou energii - kinetickou energii E_K . (jako automobil, letící míč...)

Přes budíku, závaží byradlových hodin..., má polohovou energii - potenciální energii E_P

- Dů... určité hračky syziskem E_P + munit se rozlišovat a munit překlady na E_K a E_P



pa'd mičku

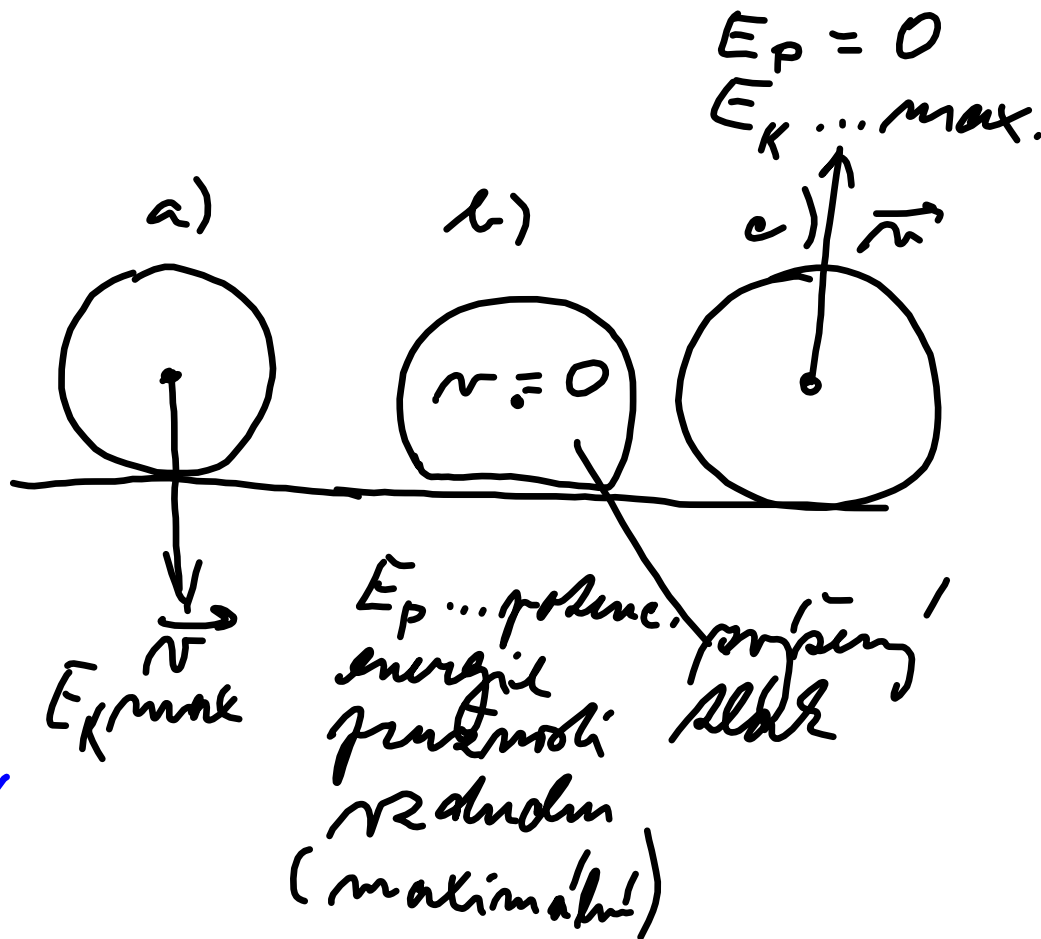
1. \bigcirc $E_p \dots \text{max}$
 $E_k = 0$

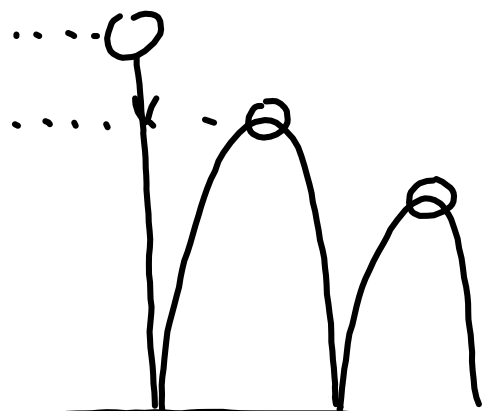
odraz

2. \bigcirc *tišni pried*

 $E_p = 0$ *dogradem*
 $E_k \dots \text{max}$

pru vzestupnu mičku - opacny' dij





pri absorbovaných odrazoch
má táto „strana“ ešte energiu
→ Na se premení v inú
formu (teplo, práca
elekt. sil...)

jednotka 1 kWh je jednotka práce (energie)

Lab. měření: Účinnost vlnivé spáry

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$A_1 = 22,5^\circ \text{C}$$

$$A_2 = 99^\circ \text{C}$$

$$t = 115 \text{ s (čas)} \quad [8.28'30'' \text{ až } 8.30'25'']$$

$$P = 2000 \text{ W}$$

$$c = 4180 \text{ J/kgK}$$

Dů + měření
domácího spotřebiče

Kolik stojí energie pro ohřev plné vany? Objem vany je 120 litrů a vodu ohříváme z 15 °C na 40 °C. Cena 1 kWh je 5 Kč.

$$E = ? \dots Q = ?$$

$$m = 120 \text{ kg} \quad c = 4200 \text{ J/kgK}$$

$$T_1 = 15^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 40^\circ\text{C}$$

$$Q = c \cdot m \cdot (T_2 - T_1) = \dots = 12,6 \text{ MJ}$$

$$\text{cena: } \underbrace{12,6 : 3,6}_{\text{množ. v kWh}} = 3,5 \text{ kWh}$$

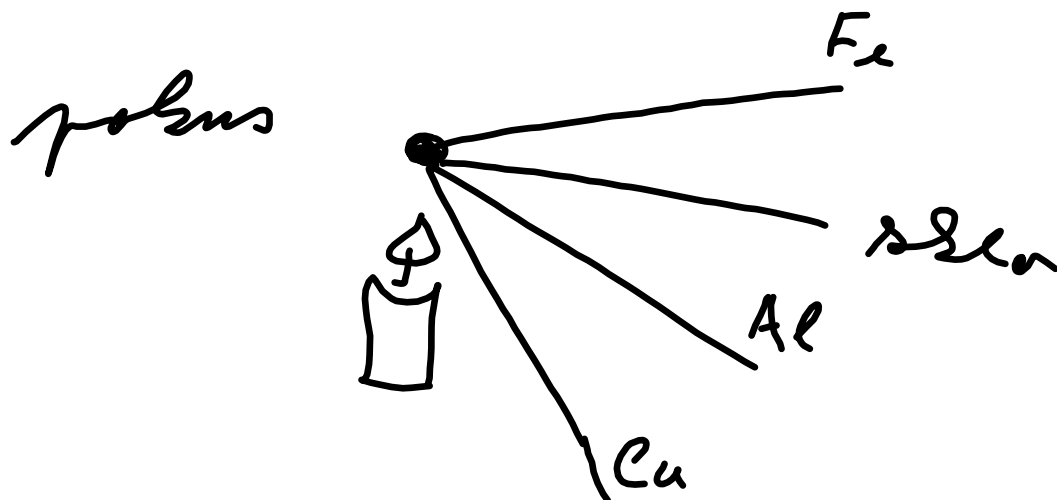
množ. v kWh

$$3,5 \cdot 5 = \underline{\underline{17,50 \text{ Kč}}} \dots ?$$

Dá ... kontrola pi. + perspektiva mobilu-pi.

Průřez kabelem

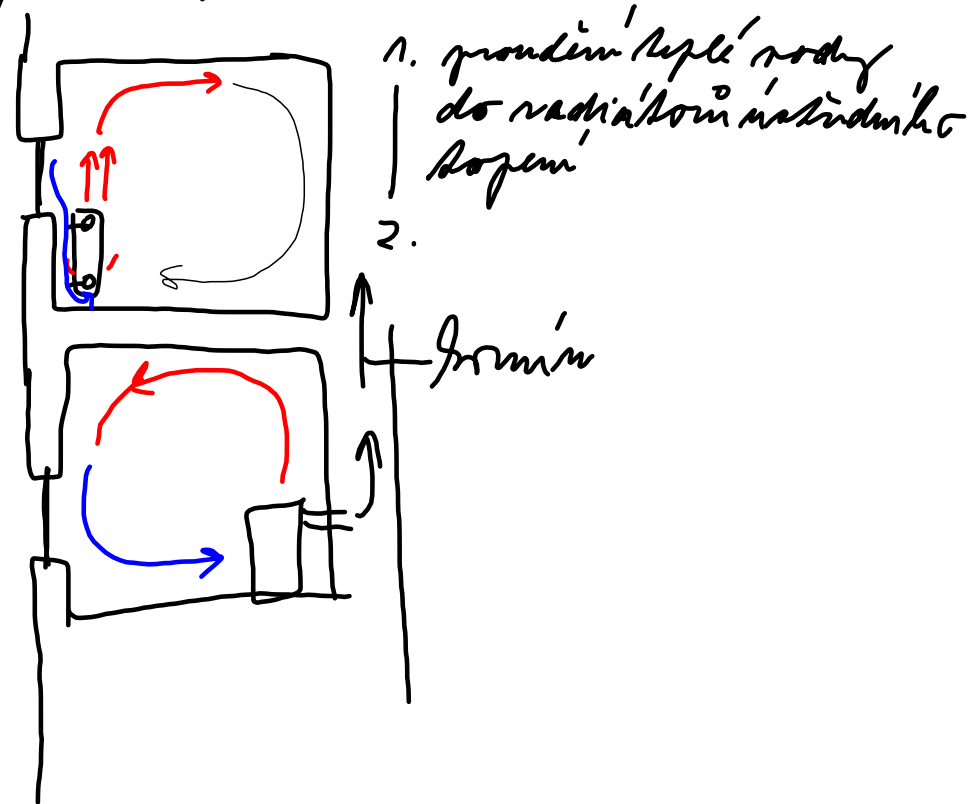
- vedením ... kypelní vodiče a izolanty

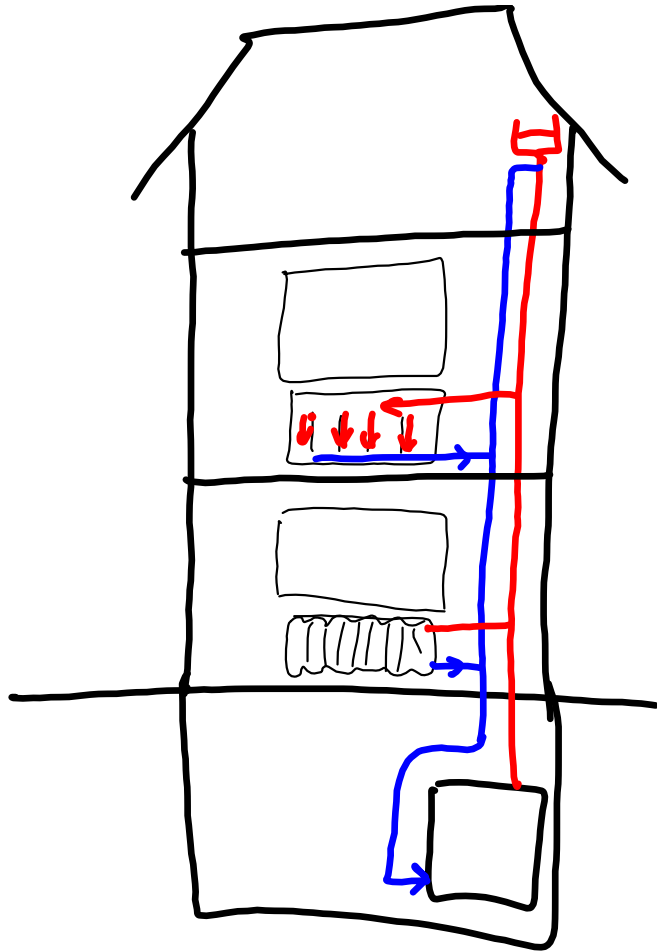


Teplotu konce kypelné (drah) jsme kontrolovali
 hmatem - zároveň nejdříve se potříje mědí
 a křemíkový drát, později železný drát
 a skleněná kypelná se chová jako
 izolant.

.... přenos tepla prouděním
 - ohřátá kapalina nebo plyn musí teple
 přemástit prouděním
 např. chladiče mikroprocesoru, motorů

vytápění místnosti





.

18. 6. 2015 - přenos systému
(záření slunce, záření všech tělých
těles, souvislost s barvou povrchu)
23. 6. - hospodářství systému
(izolace, chlazení;
lidští tělo, živočichové, budovy)