

10.

Stručná

Fysika čili Silozpyt

pre

slov. národné školy

dľa indukčivnej metody.

Sostavil

GUSTÁV KORDOŠ

Prof.

S 45 obrázcami.

V LEVOČI,

nákladom spisovateľa

1873.

UPOZORNENIE !

Dielce toto obsahuje v sebe všetky tie úkazy prírody ktoré by národná škola deťom vysvetliť mala. Samo sebou sa rozumie, že kde niet na toľko času, tam obmedzíme sa na najpotrebnejšie úkazy také sú :

úkazy tepla (§§. 37, 38, 40, 42, 39, 23, 74, 24, 25, 26, 27)
úkazy elektricity (§§. 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81) úkazy svetla (§§. 30, 31, 49, 50, 51, 56, 57,) úkazy pohybu povetria (§§. 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 68,) úkazy magnetizmu (§§. 32, 33,) úkazy lučebné (§. 69.)

Odpovede na otázky v tomto diele obsažené jako i obšírnejšie vysvetlenie a návod ku zkuškam obsahuje v sebe :

Prostonárodná fyzika čili silozpyt pre školu a dom, dla indukčivnej metody sostavil Gustáv Kordoš, Prof. Cena 50 kr. r. č. s 48 obrázcami, v Levoči nákladom spisovateľa.

Stručná

Fysika či **Silozpyt**

pre

slov. národné školy

dľa indukívnej methody.



Sostavil

GUSTÁV KORDOŠ

Prof. ²



V Levoči, 1873.

Nákladom spisovateľa.

REVIZIA

Revizija
1969

Mura 149

Signatúra

Čís. prílohy 103.606

Čís. inv. dan. 2.410/62

Slovenská pedagogická knižnica
v Bratislave

Tlačou Martina Bago v Budine.

H. 454 (AS) (07)

Úvod.



Všetko to čo smysliami pozorujeme, menuje sa jedným slovom príroda. — V nej pozorujeme ponajprv rozličné telesá. — Mnohé z týchto telies nachodia sa v svojom pôvodnom stave, či tak jako jich pán Boh stvoril, jako na pr. ryba, ruža, kremeň. Niektoré ale sú už preinačené umom a rukou ľudskou, n. pr. stôl, plátno, prsteň. — Tamtie menujú sa prírodniny a delia sa na: živočíchy, rastliny a nerasty; tieto ale sú výtvo ry u m u.

Krém telies pozorujeme v prírode i rozličné premeny, jako n. pr. dúhu, dážď, blésk a t. d. Všetky tieto premeny menujú sa jedným slovom úkaz y prírody.

Jedenkaždý úkaz prírody, má okrem svojho pánom Bohom mu výmeraného cieľa i svoju zvláštnu príčinu. — Mnohé z týchto príčin sú smyslom naším skryté a neznáme; my jich menujeme silami prírody.

Jednakaždá takáto sila prírody, účinkuje vždy na jeden a ten istý spôsob či dla jedného a toho istého zákona. Objaviť a vyskumať tieto sily prírody a jich zákony, je úlohou takzvanej fyziky či silozpytu. Tento zodpovedá nám na tie otázky, prečo? a jako? sa jeden alebo druhý úkaz deje.

Aby sme však týmto odpoveďam silozpytu dobre porozumeť mohli; tým cieľom musíme jedenkaždý úkaz prírody i sami pozorovať, a na kolko to možno i sami zkumať či pričinením naším z kúšky robiť. —



§. 1. Tiaž zeme.

Prvá takáto zkuška, ktorú pričinením naším vykonáme, bude vyzkusiť: čo sa stane s telesom n. pr. kameňom, jestli ho voľno z ruky pustíme?

Zkuška. Pustíme-li voľno z ruky kameň, tedy pohybuje sa na dol, a usiluje na koľko to len možno priblížiť k zemi. Prečo? preto že ho zem naša priťahuje.

To isté zkusíme, jestli ktorékoľvek iné teleso voľno z ruky pustíme alebo i vo zvyš vyhodíme. Odkiaľ vyplýva ten všeobecný (**Zákon**) prírody, že zem naša jednokaždé teleso ku sebe priťahuje. Túto priťahujúcu silu zeme našej voláme tiaž zeme (Dokáž to zkuškou!)

§. 2. Smer tiaže.

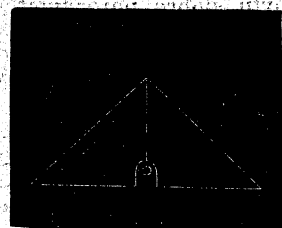
Jaký je smer tiaže?— Aby sme toto vyskumať mohli, tým cjeľom (**Zka.**) uviazme na jeden koniec dosť dlhej niti kamieňok alebo olovenú guľôčku a druhý slobodný zdviháme do hora rukou. (Obr. 1.) Dolu visiaca guľôčka vypne či vystre nit v tom smere jaký má tiaž zeme. Ponevác ale smer niti v jej pokojnom stave, je kolmý či prostopádny, pre tú príčinu je i smer tiaže kolmý či prostopádny. (Dokáž to zkuškou! — V jakom smere padá zo stromu ovocie? — Vo zvyš vyhodená lopta? — Kvapky z dachu? — Uďaj ešte druhé príklady?)



Obr. 1.

Jednakaždá takto voľne na nítke visiaca guľôčka mĕnuje sa z ávaž či oľovníca. (Kto potrebuje ávaž? — Na čo? — Oprobuj či táto stena stoji kolmo?)

Krem kolmého smeru rozoznávame ešte i takzvaný vodorovný smer, jaký má n. pr. površie v izbe stojaceho stola alebo površie pokojne stojacej vody.



Obr. 2.

Ku vyhľadaniu a určĕniu vodorovného smeru ũpotrebuje takzvanú vážku. (Obr. 2.)

(Opíš vážku? — Kedy leží teleso vodorovne? — Kedy šikmo? — Kto potrebuje vážku? — Oprobuj či táto lavica leží vodorovne?)

§. 3. Váha telies.

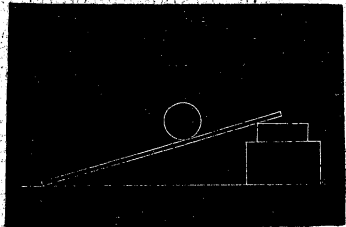
Čo zkusíme jestli na dľaň olovenú guľu položíme? — (**Zka.**) Položíme-li na dľaň olovenú guľu, tedy pocítíme tlak na dol. Prečo? preto že jú tiaž zeme ku sebe prítahuje.

To isté zkusíme jestli na miesto gule iné teleso na dľaň položíme. Odkiaľ nasleduje (**Zn.**) že, jednokaždé teleso tlačí svoju podlôžku. Tento tlak telesa voláme jeho váhou. (Dokáž to zkuškou.)

V obecnom živote určujeme a meriame túto váhu telies, zvláštnymi zákonom určenými mierami, jaké sú: cent, funt, lôť, kvintlík a zrno.

§. 4. Pohyb na naklonenej rovine.

Jakú polohu ma površie v izbe stojaceho stola?— Površie v izbe stojaceho stola má vodorovnú polohu a predstavuje nám vodorovnú rovinu. Taktiež i naň položená kniha ma vodorovnú polohu. Zdvihneme-li ale jej jeden koniec trochu do hora: tenkrát bude mať ona šikmú polohu a jej površie predstavuje nám naklonenú rovinu (Obr. 3.)



Obr. 3.

Položíme-li na naklonenú rovinu n. pr. knižku guľu: tedy pohybuje sa táto na dol. Prečo? preto, že jú tiaž zeme ku sebe prítahuje a že jej je otvorená cesta k zemi. — Čím strmšiu dáme knihe polohu, tým rýchlejšie sbehne dolu ňou guľa.

Tomuto podobné zkusíme, jestli na miesto knižky druhú naklonenú rovinu a na miesto gule druhé teleso upotrebíme. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, čím strmšia je naklonená rovinu tým rýchlejšie pohybuje sa dolu ňou teleso a naopak tým väčšiu silu potrebujeme ku jeho vytiahnutiu do hora. (Dokáž to zkuškou! — Chceme-li usporiť na sile, jaké musejú byť liehy? povaliny? schody? hore vrchom cesta?)

§. 5. Volný pád telies.

Čo zkusíme, jestli na spodok naklonenej roviny jednu guľu postavíme a druhú z jej vrchu pustíme?—(**Zka.**) Postavíme-li na spodok naklonenej roviny jednu guľu a druhú pustíme z jej vrchu: tenkrát postrkne kotulajúca sa guľa na spodku stojacu niečo napred; jej

účinko bude tým väčší, čím strmšia bola naklonená rovina, či čím rýchlejšie sa pohybovala. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, čím rýchlejšie sa teleso pohybuje, tým väčší je i jeho účinok. (Dokáž to zkuškou! Uďaj niektoré príklady zo života!)

(**Zka b.**) Pustíme-li kotúlajúcu sa guľu najprv z prostriedu a potom z vrchu tej istej naklonenej roviny, tedy postrkne kotúlajúca sa guľa na spodku postavenú v druhom prípade značne ďalej, než v prvom prípade. Jej účinok bude väčší. Tento väčší účinok mala ona jedine preto, že sa po druhýkrát z vyššieho miesta pohybovala a že následkom toho jej rýchlosť kam diaľ tým viac rást musela. Odkiaľ zas nasleduje (**Zn.**), že, čím dlhšie sa teleso na naklonenej rovine pohybuje, tým viac a viac rastie jeho rýchlosť a tým väčší je i jeho účinok.

Tohoto spôsobu pohyb telesa pri, ktorom totiž jeho rýchlosť kam diaľ tým viac rastie, menujeme zrýchleným pohybom. Dolu naklonenou rovinou pohybujúca sa guľa, má tedy zrýchlený pohyb. (Dokáž to zkuškou.)

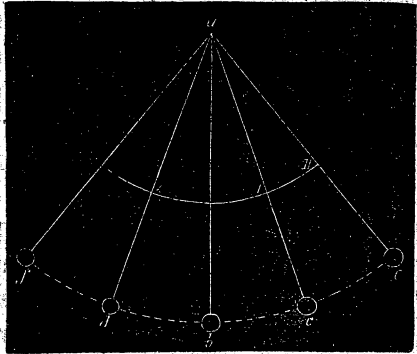
Podobný zrýchlený pohyb má i jednokaždé voľno padajúce teleso. I toto pohybuje sa kam diaľ tým väčšou rýchlosťou a jeho účinok je tým väčší, čím dlhšia bola ním vykonaná cesta. — Že je tomu tak o tom sa snáďno presvedčíme, jestli guľu alebo kameň najprv do malej výšky a na to hodne vysoko vyhodíme. V prvom prípade ulapíme ho bez všetkého úrazu, v druhom prípade ale neopovážime sa ho ulapiť bo nám urazí ruku. Zo všetkého ale vyplýva (**Zn.**) že, jednokaždé voľno padajúce teleso, pohybuje sa kam diaľ, tým väčšou rýchlosťou a že pohyb voľného pádu je zrýchlený pohyb.

Príčina tohoto úkazu je ťaž zeme, ktorá jednokaždé voľno padajúce teleso hneď v prvom, v druhom a v každom nasledujúcom okamihu vždy s novou a novou silou ku sebe priťahuje a preto pohybuje sa ono i kam diaľ tým rýchlejšie, práve tak, jako na rovnej zemi ležiaca a viackrát jedno za druhým palicou udretá guľa.

§. 6. Kývadlo.

Čo zkusíme jestli guľu závaže na pravo a do hora zdvihneme a na to voľno pustíme? — (**Zka. a.**) Zdvihneme-li guľu závaže na pravo a do hora a pustíme-li ju na to voľno: tedy pohybuje sa ona na ľavo asice kam diaľ tým väčšou rýchlosťou. Dostanúc sa do kolmého smeru je táto jej rýchlosť najväčšia. Pre túto príčinu tu

zastať nemôže, lež vystupuje na lavo a do hora. Po čas tohto ho výstupu tratiť však vždy viac a viac zo svojej rýchlosti až konečne tento pohyb na lavo cele prestane a ona vráti sa nazpät avšak zo značne nižšieho miesta, nežli je to z ktorého svoj pohyb započala. Týmto spôsobom pohybuje sa ešte viackrát sem a ta vždy s menšou a menšou rýchlosťou až konečne zastane pokojne. (Obr. 4.) (Dokáž to zkuškou !)



Obr. 4.

Jedenkaždý pohyb závaže na pravo alebo na lavo voláme jedným kyv o m a jednokaždé taktó jako závaž v jednom bode zavesené a sem a ta pohybujúce sa teleso voláme kyv a d l o m.

Príčina tohto úkazu je tiaž zeme ktorá guľu závaže ústavične na dol priťahuje tak, že sa ona jako na naklonenej rovine, vždy s väčšou a väčšou rýchlosťou pohybuje. Táto jej rýchlosť ženie jú na lavo a do hora. Ponevác ale tiaž zeme jú i teraz ku sebe priťahuje, pre tú príčinu menší sa jej rýchlosť kam diať tým viac až konečne vráti sa zas na pravo a pohybuje tým istým spôsobom jako sa na lavo pohybovala.

Najprvšie kyvy jedneho a toho istého kyvadla sú najväčšie a poslednie najmenšie.

(Zka. b.) Udreme-li pri každom kyve kyvadla nohou, tedy zkusime, že jako najväčšie tak i najmenšie kyvy jeho kyvy trvajú rovnak dlho.

(Zka. c.) Rozkývame-li dva nerovnodlhé kyvadlá, tedy bude sa to kratšie pohybovať rýchlejšie než to dlhšie. Prečo? preto, že tamtoho cesta je kratšia než tohoto. (Obr. 5.) (Pusti z dvoch nerovnodlhých avšak rovnónaklonených rovín dve guľe odrazu, čo zkusíš? a porovnaj úkaz tento s týmto posledním prípadom.)

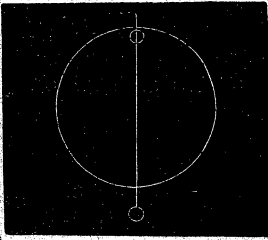


Obr. 5.

Najzvláštnejšie upotrebenie kyvadla vidíme pri zvonoch a väzových alebo stenových hodinách. (Jako sú ustrojené hodiny?)

§. 7. Postavenie pokojne visiacych telies.

Jaké postavenie má pokojne visiace teleso? a kedy visí pokojne?— Aby sme toto vyzkúsiť mohli, tým cieľom (Zka. a.) vykrojme



Obr. 6.

z rovnohrubého papiera koliesko a urobiac doň pri jednom kraji dieru, zavesme ho na kliniec. Takto zavesené koliesko prestane sa pohybovať a zastane pokojne, jestli na oboch stranách zo zavesného miesta visiacej závaže **rovno veľké** kusy sa nachodia. (Obr. 6.)

(**Zka b.**) Je-li ale papier nerovnohrubý alebo jedna strana kolieska obťažaná — doň vpíchnutým — klincom: tenkrát prestane sa pohybovať a zastane pokojne len vtedy, jestli na oboch stranách zo zavesného miesta visiacej závaže **rovno ťažké** kusy sa nachodia. (Dokáž to zkušou!)

Tomuto podobné zkusíme, jestli ktorékoľvek iné teleso tak jako koliesko v jednom bode zavesíme. Odkiaľ vyplýva (**Zn**) že, visiace teleso nepohybuje sa ale stojí pokojne vtedy, jestli na oboch stranách — zo zavesného miesta visiacej — závaže, **rovno ťažké** kusy sa nachodia.

§. 8 Rovnováha a prevaža.

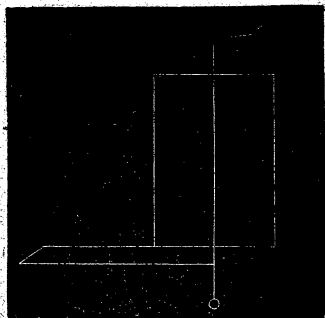
Kedy nalezá sa, v jednom mieste či bode podopreté teleso v rovnováhe? a kedy v prevahe? — Aby sme toto vyzkumať mohli: tým cieľom (**Zka. a.**) položíme na koniec do hora vytrčeného prstu rovnohrubý linonár tak, že leží vodorovne. V tomto prípade nachodí sa na pravej strane prstu tak veľký kus linonára jako na lavej, či jeho pravá polovica je práve tak ťažká jako ľavá a on nalezá sa v **rovnováhe**. —

(**Zka. b.**) Pomkne-li ale takto vodorovne ležiaci linonár máličko na pravo: tedy bude táto jeho časť dlhšia a preto i ťažšia, následkom čoho dostane ona **prevažu** a linonár padne. Obťažíme-li avšak kratšiu časť linonára primerane ťažkým telesom n. pr. kľúčom, tenkrát nastúpi zas rovnováha. Zo zkušy tejto vyplýva (**Zn.**) že, v jednom mieste podopreté teleso nalezá sa v **rovnováhe**, jestli na oboch stranách podpory **rovno ťažké** kusy sa nachodia. (Dokáž to zkušou!)

§. 9. Pevné a zvrätne postavenie teles.

Kedy má teleso pevné a kedy zvrätne postavenie? — Pevné postavenie má teleso vtedy, jestli je na viac miestach podopreté.

Pre túto príčinu podopierame domáce náradie, jako na pr. stôl a stoličku na štyroch miestach a pohár stavíme na celú plochu. Taktiež i na stôl položená alebo postavená kniha opiera sa na celú plochu a má pevné postavenie.



Obr. 7.

(**Zka. a.**) Pomkne-me-li ale, takto horekoncom postavenú knihu jej užším bokom ku a ponad kraj stola natoľko, nakoľko to len možno aby nepadla: tenkrát (Obr. 7) neopiera sa viac na celú plochu a preto i nemá viac pevné lež z v r a t n é postavenie, či už pri najmenšom pohybe napred, prevalí sa a padne. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, zvratné postavenie má teleso vtedy, jestli je len čiastočne podpreté, jako n. pr. voz, je-li cesta nerovná a pohár jestli ho postrkne-me. (Dokáž to zkuškou!)

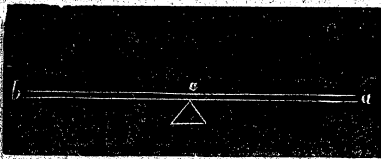
Aby sme teraz vyzkusiť mohli kedy sa, zvratné postavenie majúce teleso skutočne prevalí a kedy do svojho položenia nazpät vráti, tým cieľom (**Zka. b.**) postavme knihu jej užším bokom až ku kraju stola a lapiac jej vrchní koniec do ruky, pohybujme jú po nad stôl a zem tak že sa bude okolo svojho roha krutiť. Je-li v tomto prípade jej previslá časť väčšia a ťažšia než neprevislá, tedy sa — pustená voľno — prevalí v odpor-nom prípade ale nazpät vráti.

Tomuto podobné pozorujeme i na nerovno obťaženom alebo jedným kolesom do priekopy zabehnutom voze. Zo všetkého ale vyplýva (**Zn.**) že, jednokaždé čiastočne podopreté a do pohybu prišlé teleso, prevalí sa a padne, jestli jeho previslá časť je ťažšia jako neprevislá. (Dokáž to zkuškou! Prečo nahýňa sa napred, kto nesie farchu na chrbte? prečo nazád; kto jú nesie pred sebou? Jako chodia bruchatí ľudia? a hrbatí? —)

§. 10. Rovnoramenný sochor.

Čo je rovníramenný sochor? —

(**Zka. a.**) Položíme-li na trojhranatý stĺpik, ktorého jeden hran obrátený je do hora, nejakú tyku n. pr. linonár, tedy predstavuje nám on v tomto prípade takzvaný sochor či nástroj jaký ku dvihaniu farchy potrebujeme. — To miesto stĺpika, kde sa naň lino-



Obr. 8.

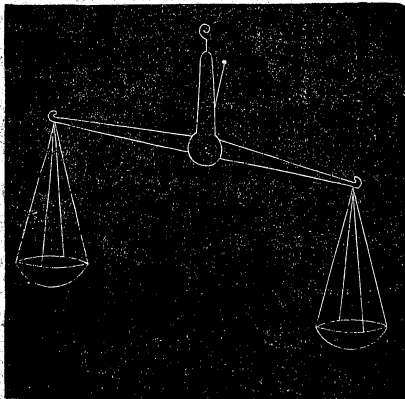
nár opiera, menuje sa podpora; a od tejto na pravo a na ľavo ležiace časti sochora menujú sa ramená. (Obr. 8.)

(Zka. b.) Položíme-li upotrebenú tyku na hran stĺpika v jej

stredu: tenkrát bude pravé rameno práve tak dlhé, jako ľavé rameno a sochor menuje sa v tomto prípade rovnoramenným. Je-li tyka rovnohrubá, tedy je pravé rameno práve tak ťažké jako ľavé rameno a sochor nalezat sa bude v rovnováhe. — Taktiež rovnováhu obdržime, jestli na oba konce ramien po jednom, po dva alebo po štvrt funte položíme. — Pomenujeme-li na jednom konci sochora položený funt váhou alebo ťarchou a druhý silou, tedy zo všetkého tu povedaného vyplýva. (Zn.) že, jednoramenný sochor nalezat sa v rovnováhe, jestli je sila rovná váhe (ťarche).

Pre túto príčinu pri rovnoramennom sochore na sile nič neuporíme a jednocentovou silou i len jednocentovú ťarchu zdvihneme. (Jakú výhodu nám predsi i takýto sochor podáva?)

§. 11. Vážky.



Obr. 9.

Jako sú zostavené obyčajné krámske vážky, čo pozorujeme na nich?

Na obyčajných krámských vážkach pozorujeme poňajprv váhadlo v ktoréhožto stredu nalezat sa os; potom nožnice v nichžto sa táto krutí, ďalej jazýček a konečne dve misky. Jazýček pripevnený je na váhadle v prostriedku a stojí dohora, misky ale visia na jeho koncoch.

(Obr. 9.)

Odmeráme-li pravú a ľavú časť váhadla, tedy najdeme, že sú ony rovnodlhé. Odkiaľ vyplýva, že, váhadlo nenie iné, jako rovnoramenný sochor, jehož podporou je os.

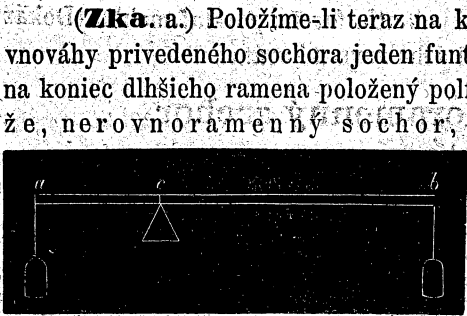
Pri dobrých a pravých vážkach sú obe časti váhadla a taktiež i misky rovnovážké.

O dobrote však sa presvedčíme; 1) jestli misky z váhadla, snímeme a pozorujeme, zda-li váhadlo i teraz leží vodorovne. 2) jestli najprv prazné a potom rovnou váhou obťažené misky zameníme. Má-li váhadlo vo všetkých týchto prípadoch vodorovnú polohu a je-li pritom jazýček schovaty v nožniciach: tenkrát sú vážky dobré a pravé v odporanom prípade ale nepravé. (Dokáž to zkuškou!)

§. 12. Nerovnoramenný sochor.

Čo je nerovnoramenný sochor a kedy nalezá sa v rovnováhe? Podelíme-li týku na viac n. pr. na tri rovné čiastky a položíme-li ju na trojhranatú podporu tak, že na jednu stranu podpory pripadnú dve časti a na druhú jedna časť týky: tenkrát predstavuje nám ona dvoj avšak nerovnoramenný sochor.

Aby sme vyzkusiť mohli, jak veľkú výhodu nám takýto, sochor pri dvíhaní ťarchy podáva: tým cieľom, privedme týku najprv do rovnováhy, čo sa stane, jestli jej kratšie rameno primerane ťažkou skalkou alebo kusom železa obťažíme.



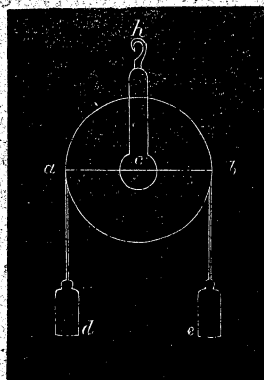
(Zka. a.) Položíme-li teraz na kratšie rameno, takto do rovnováhy privedeného sochora jeden funt, tedy udrží ho v rovnováhe na koniec dlhšieho ramena položený polfunt. Odkiaľ nasleduje (Zn.) že, nerovnoramenný sochor, (jehož rameno sily je dvakrát dlhšie jako rameno ťarchy), nalezá sa v rovnováhe, jestli je sila dvakrát menšia jako ťarcha. (Obr. 10.)

Obr. 10.

(Zka. b.) Podelíme-li týku na päť rovných čiastok a položíme-li ju na podporu tak, že rameno sily bude štyrikrát dlhšie jako rameno ťarchy, tenkrát dostačí i len štyrikrát menšia sila jako je ťarcha udržat túto v rovnováhe. — Zo všetkého tu vyzkúseného vyplýva, že pri upotrebení nerovnoramenného sochora vždy na sile zošporíme a jeho pomocou i tak veľkú ťarchu zdvihneme, ktorá ináčej našu silu prevyšuje. — Dľa pravidla nerovnoramenného sochora usporiadané sú i mnohé naše domáce náradia, tak n. pr. nožnice na papier, mincier, a t. d.

§. 13. Pevný škripec.

Pevný škripec pozostáva z kolieska na jehožto objeme nalezá sa žliebok či pah a v prostriedku os okolo ktorej sa krutí. Os i s kolieskom nosia nožnice.



Obr. 11.

(Zka. a.) Prevedieme-li okolo škripca povrážtek a zavesíme-li na jeho slobodné konce rovnovážné váhy n. pr. po jednom funte? tenkrát nalezá sa bude v rovnováhe. Odkiaľ vyplýva (Zn.) že, pevný škripec nalezá sa v rovnováhe, jestli je sila rovná ťarche. (Obr. 11.)

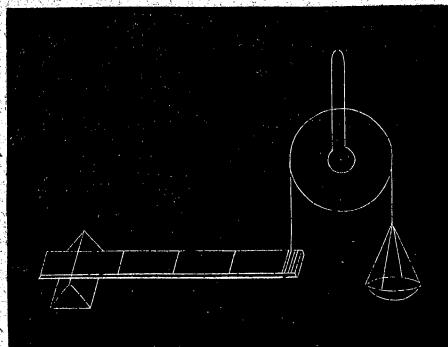
Dľa tohoto pri pevnom škripci nič na sile neusporíme a jednofuntovou silou i len jednofuntovú ťarchu zdviháme. Pri tom všetkom podáva nám takovýto škripec tú veľkú výhodu, že pomocou jeho môžeme kolmý smer

sily zmeniť na šikmý alebo vodorovný. Tak že n. pr. ťarcha môže vystupovať kolmo a sila pôsobí šikmo, následkom čoho vyhne sa všetkému nešťastiu ktoré by z odpadnutia ťarchy povstať mohlo. (Dokáž to zkuškou! Opíš mi samy od seba zavreté vráta.)

§. 14. Jednoramenný sochor.

Čo je jednoramenný sochor?

Chceme-li kláta, skalu alebo inú ťažšiu vec prevaliť alebo pomknúť kolom: tenkrát opierame tohoto jeden koniec o zem a druhý dvíháme do hora plecóm. Upotrebený kôl predstavuje nám v tomto prípade takže sochor u nehož nalezá sa podpora na samom konci či tam kde sa zeme dotýka, ťarcha ale a sila pôsobia na jednej a tej



Obr. 12.

istej strane podpory. Tohoto spôsobu sochor má tedy len jedno rameno a preto menuje sa jednoramenným.

Kedy jakú výhodu nám takovýto sochor podáva a kedy nalezá sa v rovnováhe, to vyzkusíme najlepšie na nasledujúcom pristroji. (Obr. 12.)

Jeden koniec rovnohrubej týky — ktorá nám pred-

stavuje sochor — opríme na trojhranatú podporu a na druhý pri-
viažme dost dlhý povráztek. Slobodný koniec tohoto povrázka pre-
vedme po nad v blízkosti pripivnený pevný škripec a uviažme naň
vážkovú mištičku. Medzi podporou a povrázkom nalezajúcu sa časť
sochora ale rozdelme na štyri rovné čiastky a označme jich ceruzkou.
Na to privedme náš prístroj najprv do rovnováhy, čo sa stane, jestli
vážkovú mištičku primerane ťažkými skalkami obťažíme.

Je-li toto všetko hotové, tedy položme na prvú časť týky, po-
čnúc od podpory, jeden funt. Nasledkom tohoto nastúpi na sochore
prevaha. Chceme-li zas docieľiť rovnováhu, tedy musíme na vážkovú
mištičku položiť štvrtfunta. Odkiaľ nasleduje (Zn.) že, jedno-
ramenný sochor ktoréhož rameno sily je štyrikrát
dlhšie než rameno ťarchy, nalezá sa v rovnováhe,
jestli je sila štyrikrát menšia než ťarcha.

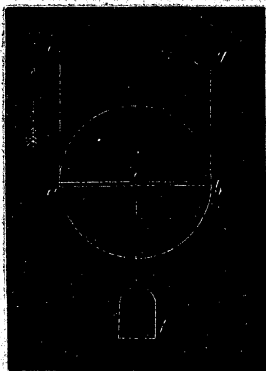
Je-li rameno sily päťkrát dlhšie než rameno ťarchy, tenkrát
dostačí i len päťkrát menšia sila než je ťarcha udržať túto v rovno-
váhe. — (Chceme-li 20 funt silou zdvihnúť 1 centovú ťarchu jak
veľké musí byť rameno sily? a rameno ťarchy?)

§. 15. Pohyblivý škripec.

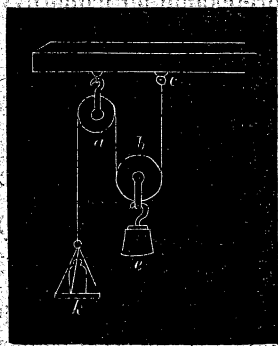
Čo rozumieme pod pohyblivým škrip-
com? — Obrátíme-li pevný škripec tak že
jeho nožnice visia na dol a držíme-li jeden
koniec povrazu v pravej a druhý ťaháme do
hora ľavou; tenkrát bude sa on nie len okolo
svojej osy krutiť lež i sám vystupovať do hora.
Tohoto spôsobu škripec menuje sa p o h y b l i -
v ý m š k r i p c o m. (Obr. 13.)

Aby sme vyzkú-
sili, kedy sa tohoto
spôsobu škripec nale-
zá v rovnováhe: tým

cieľom jeden koniec dost dlhej žinôčky pri-
pevníme na trám a druhý slobodný prevedme
najprv po pod pohyblivý škripec a potom po
nad pevný škripec a uviažme naň vážkovú mi-
štičku (Obr. 14.) Je-li toto všetko hotové, tedy
privedme náš prístroj najprv do rovnováhy, čo
sa stane, jestli vážkovú mištičku primerane



Obr. 13.



Obr. 14.

drobnými váhami n. pr. pieskom obťažíme. (**Zka.**) Zavesíme-li teraz na koniec nožnic pohyblivého škripeca dva funty, (tedy nastúpi rovnováha, jestli na vážkovú mištičku položíme jeden funt. Zo zkušky tejto vyplýva (**Zm.**) že, pohyblivý škripec nalezá sa v rovnováhe, jestli je sila polovic menšia než ľarcha. (Dokáž to zkuškou! Srovnaj pohyblivý škripec s jednoramenným sochorom!)

Spojíme-li viac pohyblivých škripcov dovedna, tedy potrebujeme pri dvoch dvakrát menšiu, pri štyroch, štyrikrát menšiu silu nežli je ľarcha. Čo však zošporíme na sile, to utratíme na čase; bo, kým ľarcha vystúpi na jednu stopu na hor, urobí sila štyri stopy na dol.

§. 16. Voda a tekutiny.

Čo pozorujeme pri vode a tekutinách?— Pri vode a tekutinách pozorujeme: 1, že jako vodu tak i ostatnie tekutiny ťiaž zeme na dol pričahuje a že i tieto, pustené voľno, sa k zemi približujú; 2, že, jich jednotlivé čiastočky veľmi slabo jedna s druhou súvisia a preto sa i veľmi snadno jedna od druhej odtrhnú a oddelia; 3, že, podoba týchto čiastočiek je jako u vody tak i pri ostatných tekutinách guľatá či že tvorí kvapky (dážď, slzy); 4, že, väčšie množstvo vody (alebo jakejkoľvek tekutiny) má vždy podobu tej nádoby v jakej sa ona nachodi tak n. pr., v pohári, má podobu pohára a vo fľaške podobu fľašky. —

Čo sa stane s vodou na naklonenej rovine?

(**Zka.**) Nalezá-li sa voda na naklonenej rovine, n. pr. na šikmo ležiacej doske; tenkrát tisnú a pretekajú sa jej jednotlivé čiastočky jedna po nad druhú a jedna po pri druhej. — Toto bezprekážne pretekanie jej jednotlivých čiastočiek voláme tečením či tokom. (Dokáž to zkuškou!)

Najznámejší príklad toku vody po naklonenej rovine pozorujeme pri riekach a potokách. (Jakou rýchlostou pohybuje sa voda v riečišti? rovnakou-li? a či rastúcou? — Čo hatí jej beh? Na čo potrebujeme jej pohybujúcu silu?)

§. 17. Površie pokojne stojacej vody a vôbec tekutin.

Jaké površie má pokojne stojaca voda?— Aby sme toto vyzkusit mohli, tým cieľom (**Zka.**) postavme na stôl pohár a nalejme doň vody. Hneď v prvom okamýhu bude jej površie nerovné, ona sa

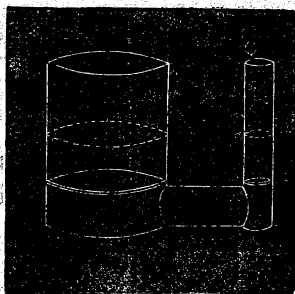
pohybuje a preto jej niektoré čiastočky ležia vyššej druhej nižšej. Ponevác ale tiaž zeme všetky rovnakou silou na dol priťahuje a ony sú pohyblivé, pre tú príčinu sa veľmi skoro ustojia tak, že povrchie vody v jej pokojnom stave bude rovné a hladké jako zrkadlo, či jedným slovom **v o d o r o v n é**.

Tomuto podobne zkusime, jestli do mláky skalu hodíme. I tejto povrch sa následkom toho rozvlní, na to ale zas ustojí a stane **v o d o r o v n ý m**.

Čo o vode, to všetko platí i o jednej každej inej tekutine. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, povrchie či hladina vody a vôbec tekutiny je, v jej pokojnom stave vždy **v o d o r o v n á**. (Dokáž to zkušou!)

§. 18. Spojité nádoby.

Čo sú spojité nádoby a čo za úkaz pri nich pozorujeme? — Prepravíme-li pohár pomocou štyriuhlasej a dobre priliehajúcej doštičky na dve rovnoveľké pripravy, tak ale, že ona až po dno nedosahuje: tedy obdržíme na miesto jednej, dve, jedna od druhej nie cele oddelené nádoby. Tohoto spôsobu nádoby, menujú sa **s p o j i t é n á d o b y**. (Takéto spojité nádoby predstavuje nám Obr. 15.)



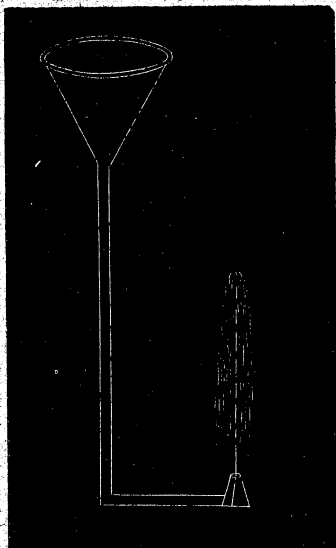
Obr. 15.

(**Zka.**) Nalejeme-li do jednej z týchto pripraviok vody, tedy dostane sa táto, po pod doštičku nehanou mizerou i do druhej pripravy a vystúpi v nej práve tak vysoko jako v prvej.

To isté zkusime, jestli upotrebený pohár na dve nerovnovelké pripravy predelíme. Tatiež, jestli nejakú trubicu na spôsob litery V zohneme alebo jestli do kropacej krhly vody nalejeme. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, v spojitých nádobách stojí v o d a (a vôbec tekutina) vždy rovnak vysoko. Tu vyzkúsený úkaz vyskytuje sa často i v prírode. Tak na pr. v studňach, v blízkosti riek a potokov vykopaných, rastie alebo padá voda studne s vodu rieký alebo potoka. (Prečo?)

§. 19. Vodomet.

Vodomet, je jednakažda vodu vo zvyš metajúca či vystrekujúca studňa. Takúto striekacu studňu, či vodomet, urobime si v malom nasledovne.



Obr. 16.

Na koniec ruročky, obyčajného lievika, pripravme ešte druhú asi na dve stopy dlhú trúbicu. Slobodný koniec tejto trúbice nahnime asi na palec do hora a stlačme dovedna tak že pri vrchu ostane len malá dieročka. Týmto spôsobom obdržíme dve, jedna s druhou spojené nádoby, jednu dlhú a druhú krátku. (Obr. 16.)

(Zka.) Zapcháme-li teraz otvor kratšej trubice prstom a nalejeme-li na to do lievika vody: tedy pohybuje sa táto a tlačí celou svojou váhou na dol. Ponevác ale tu jej stena trubice prekáža, pre tú príčinu tísne sa kratšou trubicou a tlačí prst do hora. Odstránime-li tento z otvoru, tedy vystrekne

voda vo zvyš a usiluje sa dosiahnuť práve tak veľku výšku jakú má vo veľkej trúbici. Avšak nedosiahne jú. Prečo? preto, že poprvé tlač zeme, po druhé povetrie a po tretie i zpätpadajúce kvapky robia jej v tom prekážku.

§. 20. Prilnavosť.

Čo rozumieme pod prilnavosťou? — (Zka.) Zamočíme-li pomočenú paličku do poháru vody, tedy vystúpi okolo nej voda do hora a stojí vyššej jako v nádobe. Palička priťahuje vodu a táto prilne na ňu.

Tomuto podobné zkusíme, jest-li dve doštičky alebo sklenené tably vodou povlažíme a touto povlaženou stranou jednu na druhú položíme. I tieto prilnu jedna ku druhej tak, že jich sotva jednu od druhej odlúčime. Odkiaľ vyplýva (Zn.) že, medzi tekutinou a pevným telesom pôsobí zvláštna priťahujúca sila, následkom ktorej sa ony vzájomne priťahujú. Túto silu menujeme prilnavosťou. (Prečo ma krčah pištek? Uďaj niektoré iné úkazy prilnavosti?)

Podobne ľnú i pevné telesá jedno k druhému. O čom sa snadno presvedčíme jestli kuštik gummielastiky na dve čiastky rozrežeme a hneď na to dovedno stlačíme. — Taktiež prilne prach na stenu, sadza

na hrniec a krieda na tabulu. (Udaj ešte niektoré iné príklady priľnavosti medzi tekutinou a pevným telesom? a medzi pevnými telesami?)

§. 21. Vlásokovitost' či presiakovost'.

Čo zkusíme jestli sklennú na oboch koncoch otvorenú trúbicu do vody zamočíme? — (**Zka. a.**) Zamočíme-li do vody sklennú a na oboch koncoch otvorenú trúbicu: tedy vystúpi v nej voda máličko do hora. Prečo? preto, že jú steny trubice priťahujú. Čím tenšia je upotrebená trubica, tým vyššej vystúpi v nej i voda. — Ponevác sa ku zkúške tejto, obyčajne len na jeden vlas hrubý otvor majúce trubice upotrebujú, pre tú príčinu sa úkaz tento i vlásokovitost'ou menuje.

(**Zka. b.**) Zamočíme-li do vody na miesto trubice koniec kуска cukru: tedy i v tomto vystúpi voda kam diaľ tým viac do hora až ho konečne cele presiakne. Prečo? preto že sa i v cukre nachodia tenulinké trubice, ktorýchžto steny vodu do hora priťahujú. Taktiež presiakne vodou špongia, súkno, a iné veci. Pre túto príčinu sa úkaz tento i presiakovost'ou menuje.

§. 22. Plávanie.

Ktoré telesá sa vo vode potopia? a ktoré plavajú? — Aby sme ponajprv vyzkúsiť mohli, ktoré telesá sa vo vode potopia, tým cieľom (**Zka. a.**) naplníme pohár až do plna vodou a položiac ho na vážky privedme tieto do rovnováhy. Je-li toto hotové, tedy odstraňme z vážok pohár a pustme doň pomaly kúšтик železa. Pustené železo padne až na dno pohára a vytisne z neho práve tak veľkú časť vody jako je ono samo. Položíme-li teraz pohár opätne na vážky, tedy nastúpi na tejto strane vážok prevaha, čo je zas zrejmý dôkaz toho, že ponorené železo váži viac než ním zo svojho miesta vytisnutá voda.

Toto isté zkusíme, jestli na miesto železa, kus olova, kus medi, alebo skalku upotrebíme. Odkiaľ vyplýva (**Zm.**) že, jednokaždé teleso potopí sa vo vode, ktoré je tažšie než ním zo svojho miesta vytisnutá voda.

Aby sme teraz vyzkusili ktoré telesá sa nepotopia ale plavajú tým cieľom (**Zka. b.**) naplníme jako predtým pohár vodou a položiac ho na vážky privedme tieto do rovnováhy. Na to odstráňme ho z vážok a vtisníme doň merkovne kúšтик dreva. Vtisnuté dreva vytisne z

neho práve tak veľkú časť vody jako je ono samo, nepadne však na dnó pohára ale ostane na vrchu plávať. Položíme-li teraz pohár opätne ná vážky, tedy dostane protivná či váhová strana prevahu. Zrejmy to dôkaz toho, že vtisnuté drevo je ľahšie, než ním vytisnutá voda. Odkiaľ vyplýva (**Zm.**) že, jednokaždé takové teleso nepotopí sa ale pláva ktoré je ľahšie než ním zo svojho miesta vytisnutá voda.

Taktiež a pre túto istú príčinu pláva i olej a masť po vode, člnok a loď na mori a rieke a t. d.

Podobne i jednokaždé zviera nepotopí sa vo vode ale pláva, jedine človek, pán stvorstva, nevie sa v nej udržať prv, než by sa tomu bol naučil. Avšak i bez známosti plávania nepotopili by sme sa vo vode, keby sme udy von z vody nevytŕčali a povetrie nevydychovali. Prečo? preto, že i naše telo je v celku ľahšie, než nim zo svojho miesta vytisnutá voda. Avšak práve toto nerobí do vody padlý človek. Hneď v prvom okamihu stratí prítomnosť ducha, hádže sem a ta údami, vytŕča jich z vody, vydychuje povetrie, nasledkom čoho stane sa jeho telo ťažšie než nim vytisnutá voda a on sa potopí. — Aby sme takéhoto nešťastníka k životu priviedli, tým cieľom položíme ho hneď tak, aby mu hlava padla nižšie jako ostatnie telo, aby skrze to do priedušnice najdena voda nosom a usty vytiekla. Na to trime ho teplým suknom alebo kefou, držíme mu pod nos salmiak, šteklimo jeho prse a podošvy a fúkajme meškom do úst čerstvo povetrie.

(Prečo telo zatopenca po smrti pláva?)

§. 23. Vrenie vody.

Čo sa stane s vodou jestli jú teploto ohňa vystavíme? — Vystavíme-li vodu v primeranej nádobe teploto ohňa, tedy nabudne ona vždy väčšej a väčšej teploty až konečne zovre. Aby sme tento úkaz vrenia dokonale vyzkúsiť mohli, tým cieľom (**Zka.**) nalejme do nejakej flaštičky vody a postavme jú na blachu pieskom pokrytú pod ktorú zas zapálime špiritusovu lampu. — Jakonáhle sa voda maličko zohreje, tedy vystupovať budú v nej malé bublinky. Tieto bublinky nejsú iné, jako vo vode obsažené a teplotou ohňa vyhnané povetrie. — Neskôr, keď teplota vody zrastie, zjavia sa na dne flaštičky niečo väčšie bublinky, ktoré avšak nejsú už viac povetrie ale na dne flaštičky na paru premenená voda či v o d n i a p a r a. I tieto väčšie či parné bublinky vystupujú do hora, rozpadnú a stratia sa však prv než by na površie vody sa boly dostaly. Prečo? preto že vrchnia

vrstva vody ešte nenie tepla ale studená. Nakoľko sa však i táto vždy viac a viac zohreje, na toľko vystupujú i ony vždy vyššej a vyššej do hora až konečne všetka voda príde do blbotavého pohybu. A to je vrenie.

Jako v sklenici podobne zovre voda i v hrnci alebo v ktorejkoľvek primeranej nádobe a premeni sa na paru tým viac čím dlhšie sa hreje. Zo všetkého tu vyzkúseného ale vyplýva (**Zn.**) že, teplo vodu na pary premenuje. (Čo sa stane s jedlami keď vyvrú? Prečo kladieme na hrniec pokrievku!)

§. 24. Vyparovanie.

Čo rozumieme pod vyparovaním? — (**Zka.** a.) Pustíme-li v letnom čase na dlaň alebo dosku slncu vystavenú pár kvapiek vody: tedy v krátkom čase zmiznú t. j. premenia sa na paru.

Tomuto podobné zkusíme, jestli mokré šaty na slnce alebo úvetrie vyvesíme. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, i pri obyčajnej či menšej teplote sa voda na paru premenňuje, čo sa jedným slovom vyparovaním menuje.

(**Zka.** b.) Potreme-li mokrým prstom čelo, tedy pocítíme na ňom zimu. Prečo? preto že sa voda vyparí a že ku tomuto výparu potrebuje sa teplo ktoré dáva čelo.

Taktiež zimu pocítíme, jestli vlhké šaty na sebe oblečieme, alebo jestli do umytej a ešte mokrej izby vstúpime, jestli po daždi na ulicu vyndeme. Odkiaľ zas nasleduje (**Zn.**) že, všade tam kde sa voda (a vôbec tekutina) vyparuje, povstáva zima. Pre túto príčinu prestydne sa tak ľahko vypotený alebo na uvetri stojací človek. (Dokáž hor udané úkazy zkúškou!)

§. 25. Mhla a oblaky.

Čo zkusíme, jestli do hrnca vody nalejeme a ku ohňu postavíme? — Postavíme-li ku ohňu do hrnca vody, tedy vystupovať budú z neho vodnie pary. Hneď nad samým hrncom sú ony ešte dôst teplé a preto i priezračné a neviditeľné. Čím vyššej avšak vystúpia, tým viac ochladnú a srazia sa dovedna. Následkom čoho stanú sa viditeľnými a tvoria malé obláčky. Jedenkaždý takýto obláčok, pozostáva zo samých drobulinkých bubliniek, jaké n. pr. pri mydlovej vode pozorujeme.

Jako nad hrncom skrz srazenie vodních pár povstaly obláčky, podobne povstávajú v prírode: oblaky. Jako v hrnci z povrchu

vody, tak i tu vystupujú z povrchu zeme, mora, riek, rastlín ustavične vodnie pary hŕ do povetria. Je-li vonká chladno, tedy srazia sa ony dovedna hneď pri zemi a tvoria m h l u. Je-li ale vonká teplo, tenkrát vystupujú a srazia sa značne vyššej a tvoria o b l a k y. Mhla je tedy na zemi ležiaci oblak a oblaky sú vysoko v pŕvetrŕ visiaca mhla. Ľudia byvajúci v dolŕne, vidia vrcholce hŕr zaobalené v oblakoch kdežto po vrchu cestujúci kráča vo mhle. (Jakú farbu majú oblaky? Kedy jŕch jako menujeme?)

§. 26. Rosa a mráz.

Čo zkusíme, jestli v teplej izbe studenej vody do pohára nalejeme? — (**Zka.**) Nalejeme-li v teplej izbe do pohára studenej vody, tedy z á j d e, t. j. v pŕvetrŕ izby nalezajúce sa vodnie pary srazia sa na jeho studenom skle do drobulinkých kvapŕčiek a skrz to stanú sa viditeľnými. Toto isté zkusíme jestli v zime na oblok dýchname.

Podobne jako na skle pohára, srazia sa vodnie pary i na zemských telesách menovite na rastlinách, jestli tieto sú studensšie než nad nimi nalezajúce sa pŕvetrie. A to je r o s a. Je-li ale vonká, menovite nad ránŕm veľmi chladno: tenkrát sa vodnie pary pŕvetrie nie len do kvapŕčiek srazia ale i zamrznú a tvoria drobné a tenulinké ihlŕčky. A to je m r á z. Mráz je tedy zamrznutá rosa. (Prečo nepovstáva mráz v pošmurný alebo vetrný čas? — Jaký význam má rosa pŕr rastlŕstvo a hospodárstvo?)

§. 27. Dážď, sňah, krúpy, kamenec.

Jako povstáva dážď? — Dážď povstáva z oblakov asice vtedy, keď tieto prŕdu do styknutia so studeným a vlhkým pŕvetrŕm alebo keď na ne studený vietŕr duje. Následkom ochladnutia srazia sa jŕch vodnie pary vždy viac a viac dovedna tak že povstanú z nich drobné kvapŕčky ktoré padajú na zem. A to je d á ŕ ŕ.

Čím vyššie visí dážďový oblak a čím vlhkejšie je pŕvetrie, tým väčšie sú i kvapky dážďa. (Prečo? — Čo je prŕval? krajinský dážď? — Jaká je dážďová voda?)

Krem obyčajného dážďa rozoznávame ešte i takzvaný h r d z a v ý či slnečník, potom k r v a v ý a š v á b l o v ý. (Jako povstávajú tieto dážďe?)

Krúpy. Trafili dážďový oblak na veľmi chladné pŕvetrie alebo duje-li naň veľmi studený vietŕr: tenkrát so srazenia vodných pár

povstale kvapôčky zamrznú a tvoria drobné a biele guľôčky. A to sú krúpy.

Sňah povstáva obyčajne v zime a sice tým spôsobom, že z teplejších krajov k nám prišlé vodnie pary zamrznú a zmenia sa na drobné chumelky (lieň) ktoré padajú na zem. Po čas tohoto jích padu srazia sa jich však vždy viac a viac dovedna či do väčšieho chumela, a to je **sňah**.

(Pozorujte chumele sňahu pomocou zväčšujúceho skla?)

Kamenec padá najviac v lete asíce v sprievode povichrici Na jednomkaždom jeho broku rozoznávame poprvé priezračnú kôru a po druhé nepriezračné jadro. — O povstaní kamenca panujú rozličné mienky. Bezpochyby tvorí sa on tým spôsobom, že vrchnie vrstvy povetria, pre dosiaľ nám neznámu príčinu veľmi rýchlo a na tolko ochladnú, že povstanú v nich chumele, ktoré padajú na zem prez teplé a vlhké povetrie. Tohoto pary srazia sa vždy viac a viac na jích povrchu tak že konečne okolo jedného každého chumela utvorí sa priezračná kôra. A to je k a m e n e c. Čím dlhšie padá kamenec, tým je väčší. (Prečo?)

O b e h v o d y. Zo všetkého dosiaľ povedaného vysvitá, že voda nasledujúcu púť koná v prírode, po prvé, že v podobe pary ustavične do hora či zo zemi do povetria vystupuje; a po druhé, že v podobe dažďa, sňahu, krúp, kamenca padá zas z povetria na zem. Toto kolovanie vody z povetria na zem a zo zeme zas do povetria menujeme **o b e h o m v o d y**. (Jako povstáva studnička? potôček? rieka? more? — Kde sa podieva voda z mora?)

§. 28. Teplo slnca.

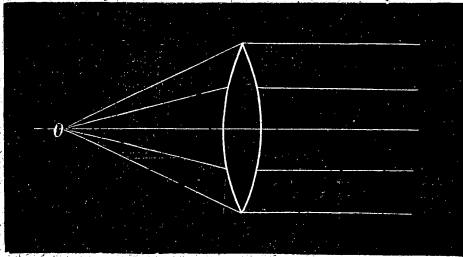
Z kadiel prijíma zem naša najväčšie teplo? a od čoho závisí väčšie alebo menšie zohriatie telesa? — Najväčšiu časť tepla dostáva zem naša zo slnca. Tohoto lúče hrejú jednokaždé zemské teleso; avšak nie rovnako. Bo, (**Zka.**) vystreme-li na slnci dlaň, najprv tak, že tohoto lúče dopadajú na ňu kolmo, a potom zas tak že tohoto lúče dopadajú na ňu šikmo; tedy v prvom prípade počítme značne väčšiu teplotu než v druhom. Taktiež púšťa sa sňah prv na dachu ku poludniu obrátenom než v zahrade. Odkiaľ vyplýva, že väčšie alebo menšie zohriatie telesa závisí od polohy telesa ku slncu či, že čím menej šikmo dopadajú lúče slnca na teleso tým viac zohrejú ho, a naopak. (Prečo je v jeden a ten istý den na obed teplejšie než ráno alebo

pred večerom? — Prečo je v lete teplejšie než na jar alebo v jaseňi? — Dokáž to všetko zkúškou!

Krem polohy telesa ku slnku veľiký vliv má na jeho väčšie alebo menšie zohriatie po druhé i jeho farba; o čom sa zas snadno presvedčíme, jestli (**Zka.**) v zime na sňah jeden kus bieleho a druhý kus čierneho súkna vystreme. Pod čiernym suknom rozpustí sa väčšia časť sňahu než pod bielym a preto vpadne tamto do sňahu hlbšie než toto. Taktiež a pre tú istú príčinu oteplie slnku vystavená voda prv v starom či začadenom než v novom či bielom hrnci. Zo všetkého tohoto ale vyplýva (**Zn.**) že, papršleky slnca vyvinú viac tepla v tmavom než vo svetlom telese. Pre túto príčinu nosíme v zime tmavé a v lete svetlé šaty. (Dokáž všetko zvyš povedané zkúškou!)

§. 29. Zapalovacie sklo.

Čo zkusíme jestli oproti slnku dlaň držíme? — (**Zka.**) Držíme-li oproti slnku dlaň, tedy pocítíme na celom jej površí rovno veľkú teplotu. Prečo? preto že na každé jej miesto dopadá rovnovelké množstvo papršlekov. Postavíme-li avšak medzi dlaň a slnce zapalovacie sklo, tedy povstane na nej malé a jasno osvetlené kolečko a v



Obr. 17.

tomto pocítíme značne väčšiu teplotu. Prečo? preto, že pomocou zapalovacieho skla sa viac papršlekov slnca na jedno a to isté miesto shromaždilo. (Obr. 17.)

Držíme-li pred zapalovacím sklom kus papieru, tedy i tento najprv očernie

kam diaľ, tým viac sa rozpáli a konečne zažne. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, zapalovacie sklo shromažďuje papršleky slnca a že následkom toho vyvinuje na jednom a tom istom mieste značne väčšia teplota. To miesto kde sa papršleky slnca pomocou zapalovacieho skla shromaždia menujeme ohnis kom. Tuto istú vlastnosť čo zapalovacie sklá, majú i vodou naplnené gule.

§. 30. Priamočiarné rozširovanie svetla.

Jaký smer majú papršleky svetla? a menovite slnca? — (**Zka.**) Zapálime-li v tmavej chýži sviecu a držíme-li oproti nej dost hrubú

doštičku do ktorej vyvrtaná je tenulinká a rovná dierka: tedy trafia niektoré papršky sviece do tejto dierky a prejdúc cez ňu, zobrazia sa na stene čo jasno osvetlené kolečko. Pomkneme-li doštičku na pravo alebo na ľavo, tedy pohybuje sa i spomenuté kolečko na pravo alebo na ľavo, a ukiaže sa vždy v smere dierky. Ponevác ale tejto smer je jeden a ten istý či priamočiarny, pre tú príčinu rozširujú sa papršky sviece priamočiarné.

Jako papršky sviece, podobne rozširujú sa i papršky slnca o čom sa zas snadno presvedčíme, jestli do prášnej izby vstúpime alebo na východ a západ slnka pozorujeme. —

Čo pri svieci a slnci, to isté pozorujeme i pri každom inom svietacom telese. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, papršky svetla sa priamočiarné rozširujú. (Prečo nevidíme cez krivú trubicu?)

§. 31. Tôňa či tieň.

Jako povstáva tieň či tôňa?) — (**Zka.a.**) Držíme-li oproti slncu hore koncom paličku a za touto kus papieru: tedy povstane na ňom tmavé, neosvetlené miesto. A to je tieň či tôňa. Príčinou tohoto úkazu nenie iné než to, že palička, čo nepriezračné teleso, neprepúšťa papršky slnca.

Jaká je tieňu podoba a od čoho táto závisí?

(**Zka. b.**) Držíme-li oproti slncu štvorhranú doštičku tak, že je k nemu obratená plochou; tedy povstane za ňou štvorhraný tieň. Zmeníme-li avšak jej polohu či obrátíme-li ju ku slncu krajom, tedy zmení sa razom i tieňu podoba.

Tomuto podobné zkusíme, jestli na miesto štvorhranej doštičky päťhranú alebo trojhranú najprv plochou a potom krajom ku slncu obrátíme. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, podoba tieňu závisí jako od podoby tak i od polohy svetlo zastíňujúceho telesa. (Jaký má tieň guľa?)

Kde padá tieň? či jakú má vždy ku telesu polohu?

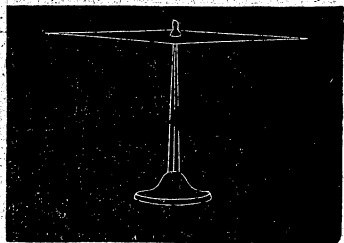
(**Zka. c.**) Osvietime-li jedno alebo druhé teleso n. pr. na stole postavenú knižku sviecou z prava, tedy padne jej tieň na ľavo a osvietime-li ju z ľava, tedy padne jej tieň na pravo. Alebo inými slovami, osvietime-li jej východniu stranu, tedy padne jej tieň na západ a osvietime-li jej západniu stranu tedy padne jej tieň na východ.

Čo pri knižke a svieci, to isté zkusujeme i pri telesách a slnci v prírode. I tu hádže, jednokaždé slncom osvetlené teleso, ráno tieň

na západ a po poludní na východ. (Jaký je tieň telesa, čo do veľkosti ráno? večer? pred a po obede? a na poludnie? prečo? — Jako vyhladáme pomocou tieňu, strany sveta?)

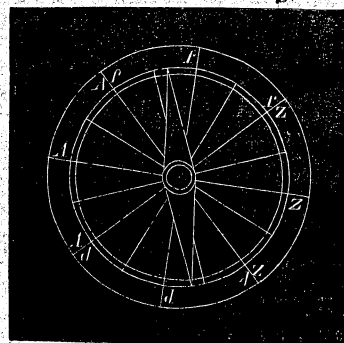
§. 32. Magnetická ihla.

Čo pozorujeme pri magnete? — (**Zka.**) Položíme-li magnet na stól, tedy bude ležať pokojne, jako i ktorékoľvek iné teleso. Zavesíme-li ho ale na nitku, tak že visí vodorovne, tedy pohybuje sa z prvu hneď v pravo hneď zas v ľavo až konečne v jednom smere zastane pokojne. Srovnáme-li toto polozenie magnetu s hlavnými stranami sveta, tedy zkusíme, že jeho jeden koniec obrátený je na polnoc a druhý na poludnie. Obr. 18.



Obr. 18.

Toto isté zkusíme jestli ho i po po druhý a tretí krát do pohybu privedieme. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, na slobodne a pokojne visiacom magnete ukazuje jeden koniec na polnoc a druhý na poludnie. Tam ten voláme jeho polnočným a tento poludným pólom.



Obr. 19.

Obyčajné umele shotované magnety majú podobu ihly, odkiaľ i jích názov magnetická ihla. Ony nevisia ale ležia na konci druhej kolmo stojacej ihly a uzavreté sú v osobitnej mosadzovej a sklenným vrchnákom opatrenej puštičke. (Obr. 19.) Takáto magnet uzavierajúca puštička menuje sa kompas. (Kto potrebuje kompas? na čo? — Jako vyhladáme pomocou kompasu strany sveta?)

§. 33. Pritahujúca sila magnetu.

Čo zkusíme jestli ku slobodne visiacemu magnetu oceľ alebo železo priblížime? — Priblížime-li ku slobodne visiacemu magnetu oceľ alebo železo n. pr. kľúč, tedy strati svoju predešlú polohu a dotkneme-li sa ho kľúčom tedy prilne naň. Znak to, že, železo alebo oceľ priťahuje magnet.

Opak tohoto zkusíme, jestli tenulinký klinček alebo ihlu ku koncu magneta priložíme. Tento pritiahne jú na tolko, že na ňom visieť ostane. Odkiaľ zas vyplýva, že magnet priťahuje ocel a železo. (Urob túto istú zkušku s kúskom mosadze, medi, sriebra, zlata, čo zkusíš?)

§. 34. Trením povstale teplo.

Čo zkusíme jestli ocielkou o kremen krešeme? — (**Zka.**) Krešeme-li ocielkou o kremen, tedy odletujú iskry. Tieto iskry nejsú iné jako trením od ocielky odtrhnuté a rozpálené čiastočky ocele.

Podobne rozhorúči sa i píłka ktorou pílime; nebožiec ktorým vrtame; os a hlava koleša jestli na nepomastenom voze cestujeme; medený peniaz jestli ho sem a ta po zemi nohou šúchame a mlynský kamen, jestli na prážno mele. Zo všetkého tu povedaného vyplýva (**Zm.**) že trením povstáva teplo. (Dokáž to všetko zkuškou! Jako okrašľujú tokari svoje práce čiernymi obrúčkami? — Prečo sa na politirovanej doske zápalka nezapáli?)

§. 35. Rozvádzanie tepla.

Čo zkusíme, jestli jeden koniec drôtu v ruke a druhý v plameni horiacej sviece držíme! — (**Zka.**) Držíme-li jeden koniec železného drôtu v ruke a druhý v plameni horiacej sviece; tedy zohreje sa celý už v pár okamych na tolko že ho sotva v ruke zdržíme. Prečo? preto, že teplota plameňa prejde najprv na koniec drôtu a odtiaľ rozšíri sa kam diaľ tým viac po celom až k ruke. Toto rozširovanie sa tepla v telese, menujeme rozvádzaním tepla a hovoríme že, železo rozvádza či vodi teplo.

(**Zka.**) Držíme-li ale podobne jako predtým v plameni na miesto drôtu koniec slamy, tedy nepocítíme v ruke žiadnu teplotu, vzdor tomu že sa slama zapáli a horí plameňom. Prečo? preto, že slama nerozvádza či nevodi teplo.

Pre túto príčinu menujeme železo dobrým vodičom a slamu planým vodičom tepla.

Dobrí vodičia tepla sú vôbec kovy, jako n. pr. meď, železo, srebro a t. d.

Planí vodičia tepla sú: kožušina, vlna, bavlna, hodbáb, slama, drevo, papier, peria, uhlia, popol, sňah, ľad a povetrie. (Prečo je na stôl položené železo studensie, než pri ňom ležiace

drevo? a prečo je na pec položené železo teplejšie než pri ňom ležiace drevo?

§. 36. Upotrebenie dobrých a planých vodičov tepla.

Kde a kedy upotrebuje dobrých a planých vodičov tepla? — Dobrých vodičov tepla upotrebuje všade tam, kde v krátkom čase chceme docieľiť veľkú teplotu. Tak na pr. aby voda rýchlo zovrela, hrejeme ju v železných hrncoch a aby sa chyža skoro zohriala, kurime ju železnou pecou.

Planých vodičov upotrebuje zas všade tam, kde už nalezajúcu sa teplotu udržať alebo odstrániť chceme. Tak n. pr. aby sme v zime udržali teplotu tela, tým cieľom nosíme kožušené alebo vlnené šaty, a aby sme v lete odstránili teplotu slnca, tým cieľom nosíme slamenné klobúky. (Čo za úlohu má v zime sňah na poli a v zahrade? Ľad na rieke a mori? — Prečo okrucame v zime stromky, strmene, studne do slamy?)

§. 37. Rozťahovanie telies teplom.

Čo zkusíme, jestli plnú skleničku vody zohrejeme? — (**Zka.**) Zohrejeme-li plnú skleničku vody, tedy pretečie táto prv než by bola zovrela. Prečo? preto, že teplo vodu roztiahlo a že následkom toho táto teraz viac miesta jako pred tým zaujíma.

Tomuto podobné zkusíme, jestli močový mechúr do tuha nitou zaviažeme a na teplú pec položíme. I tento sa naduje t. j. v ňom obsažené studené povetrie zohreje a roztiahne.

Čo o povetrí a vode, to isté platí i o druhých telesách n. pr. skle, železe, živom, striebre a t. d. Odkiaľ nasleduje (**Zm.**) že teplo telesa rozťahuje. (Čo sa stane s pohárom jestli ho na horúcu pec položíme alebo jestli doň horúcej vody nalejeme? — Prečo bolia pomrzlé údy? — Prečo pribija kováč žeravý a nie studený ráf na koleso?)

§. 38. Teplomer.

Opiš mi teplomer? — Teplomer alebo thermometer pozostáva z tenkej, rovnohrubej a na spodku do guľočky rozšírenej trubice. V guľočke a z čiastky i v trubici nalezá sa živé srebro. Aby sa toto s ľahkosťou rozťahovať mohlo, tedy nesmie trubica žiadno povetrie v

sebe obsahovať. Pre túto príčinu zohreje sa pri zhotovaní teplomera živé srebro na toľko že vyplní trubicu až do vrchu a keď sa toto stalo,tedy uzavre sa jej vrch do cela. Nakoľko teraz, trubica ochladne natoľko stiahne sa i v nej obsažené živé srebro a nad ním pozostalý priestor nemôže žiadno povetrie v sebe obsahovať. (Obr. 20.)

Postavíme-li teplomer do topiaceho sa snehu alebo ľadu,tedy padne živé srebro a stojí nepohybné na jednom a tom istom mieste až dotiaľ kým sa všetek ľad alebo sneh neztopí. Miesto toto či bod tento volá sa bodom ľadu a označuje sa na s teplomerom spojenej doštičky znakom „0“.

Hrejeme-li na to vodu až dotiaľ kým nezovre a neháme-li v nej teplomer:tedy vystupí živé srebro až po istú výšku kde zas pokojne zastane. Miesto toto či bod tento volá sa bodom

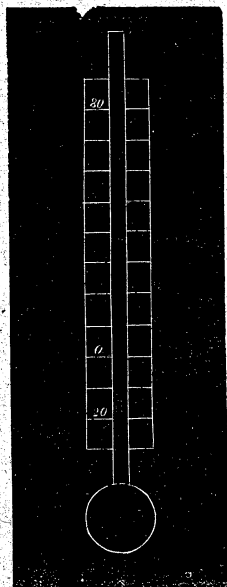
varu. Medzi bodom ľadu a bodom varu nalezajúca sa časť trubice rozdelí sa na 80 rovných častok,ktoré sa menujú stupňami alebo gradami. Takto veľké stupne naznačia sa i nižšie bodu ľadu.

Vstúpili živé srebro na 10 stupňov (10°) nad bodom ľadu, vtedy hovoríme že teplomer ukazuje 10 stupňov tepla ($+10^{\circ}$). Padne-li ale živé srebro na 10 stupňov nižšie bodu ľadu: tenkrát hovoríme že teplomer ukazuje 10 stupňov zimy (-10°). Pri 32 stupňoch zimy zamrzne i samo živé srebro. (Jaka teplota povetria je v izbe nejzdravšia? — Jako zkusíme teplotu vonkajšieho povetria? Podrž teplomer najprv na slnci a na to v tóni! Oprobuuj jak teplá je studničná alebo riečna voda ktorú pijeme? Kto potrebuje teplomer?)

§. 39. Topenie či tanie.

Čo zkusíme jestli nad sviecou v blachovej ližičke kústik olova podržíme? (**Zka.**) Držíme-li nad sviecou v blachovej ližičke kústik olova,tedy sa toto roztopí t. j. z pevného telesa stane sa tekuté. Túto premenu telesa menujeme topením či taním. Podobne topí sa i ľad, srebro, zlato a mnohé iné telesá.

Teplota pri ktorej rozličné telesá sa topia je veľmi rozdielna. Držíme-li nad hrejúcou sa vodou na jednej ližičke kus loja, na druhej kus vosku a na druhej kus železa:tedy zkusíme, že loj roztopí



Obr. 20.

sa už pri 30° teplote, vosk pri 50° a železo ostane nepohnuté i vtedy keď voda vriet započne. Odkiaľ nasleduje (**Zn.**) že, rozdielne telesá majú rozdielny bod tania:

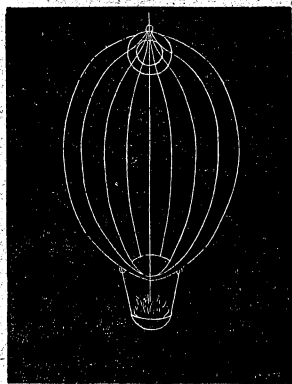
Umenšíme-li teplotu roztopeného telesa až na jeho bod tania tak n. pr. roztopený loj na 30° a roztopený vosk na 50° ,tedy zmení sa tekuté teleso zas na pevné. —

§. 40. Vystupovanie zohriateho povetria.

Čo pozorujeme pri zohriatom povetrí? — (**Zka.**) Držíme-li nad zohriatym povetrím n. pr. nad horúcou pecou alebo sviecou kúštik pozlátky,tedy pohybuje sa táto do hora. Prečo? preto že teplom pece alebo sviece zohriato povetrie vystupuje do hora.

Tomuto podobné zkusíme jestli teplomer najprv blízko zeme a na to blízko povale v izbe podržíme. Pod povalou nalezajúce sa povetrie bude teplejšie jako na zemi ležiace, znak to že teplejšie povetrie vystupuje do hora a pláva na studenom práve tak, jako suché do vody zanorené drevo. (Jako vyzerá tancujúci hadík?)

§. 41. Balón.



Obr. 21.

Čo je balón? — (**Zka.**) Naplníme-li zohriatym povetrím z tenulinkého papiera urobenú guľu:tedy sa táto zdvihne do hora a vznáša v povetrí. Prečo? preto že v nej uzavreté zohriate povetrie je ľahšie jako vonkajšie. Tohoto spôsobu guľu menujeme balónom. (Obr. 21.)

Chceme-li balón z obyčajného písacieho papiera urobiť;tedy musí jeho priemer najmien päť stôp obnášať. Pri spodku takového balóna ponehá sa malý otvor, pod ktorý zavesí sa pomocou tenulinkého drôtu lahučká blachová šáločka a do nej naleje špiritus. Jakonáhle sa tento zapálil a skrz to povetrie v balóne zohrialo:tedy zdvihne sa on do hora a vznáša v povetrí.

Takýto balón ma však tú veľkú chybu že sa veľmi ľahko zažne alebo i potrhá. Aby sa tomuto vyhlo, pre tú príčinu robia dnes balóny z taffatu a plnia jích zvláštným od povetria ľahším plynom takzvaným vodíkom alebo i svitplynom. Tohoto spôsobu balón je

zúkol vúkol uzavretý a len pri vrchu má chlopnu. Pod balónom visi pieskom obťažný článok a v tomto sedia vetroplavci. Chcú-li aby balón vyššej vystupoval, tedy odsypú niečo piesku a skrz to urobia ho ľahším. Chcú-li aby padal, tedy otvoria spomenutú chlopnu následkom čoho nájde doň vonkajšie ťažšie povetrie, balón stane sa ťažším a padá.

Vynálezcovia balónu boli bratia Montgolfier z Francuzska. Prvý vetroplavec bol prirodoskumateľ Rosier r. 1753. Po šťastne vykonanej prvej ceste podújal ešte i druhú avšak na tejto sa mu balón zapálil a on utratil život.

§. 42. Prievan a vietor.

Jako povstáva prievan? — (**Zka.**) Postavíme-li na dve drevčiatka lampový cylinder a doň horiaci uhorok : tedy sa v ňom obsažené povetrie zohreje a preto vystupuje do hora a na jeho miesto tisne sa spodkom bočné studené. O čom sa presvedčíme, jestli najprv pri vrchu a potom pri spodku cylindra kústik pozlátky podržíme. — Tento tuhší pohyb povetria jáky v cylindri pozorujeme menuje sa **prie van o m.**

Tomuto podobné zkusíme, jestli v zime v otvorených dveroch najprv pri spodku a na to pri vrchu horiacu sviecu podržíme. Pri spodku bude šlahaf jej plamen do izby a pri vrchu von z izby. (Prečo?) Zo všetkého tu povedaného následuje (**Zn.**) že, teplom zohriate povetrie vystupuje do hora a že na jeho miesto tisne sa či priteká bočné studené.

Podobne jako prievan povstáva i vietor. Jestli sa na jednom alebo druhom mieste zeme povetrie zohreje, tedy sa roztiahne, stane ľahším a následkom toho vystupuje do hora. Pre túto príčinu pride do pohybu a tisne sa na jeho miesto susedné chladnejšie. Tento pohyb povetria menuje sa **v e t r o m.**

Príčina tohoto väčšieho zohriatia povetria a tak i vetra je slnce. Ponevác toto hreje pod rovníkom tuhšie jáko u nás, pre tú príčinu vystupuje tam ustavične teplé povetrie do hora a rozlieva sa sta prúd vody po nad bočné, studensie na poludnie a na polnoc. Od polnoci a poludnia ale tisne sa na jeho miesto studené. Tamto či teplé prichodí k nám čo teplý a vlhký **p o l u d n í** toto ale čo chladný a suchý **p o l n o č n í** vietor. Tamten prináša nám dážd a tento chvílu. Druhá príčina vetra je dážd. Po dáždi ochladne povetrie a pre tú príčinu tisne sa do susedného teplejšieho. Tretia príčina je požiar. Zo všetkého tu povedaného vyplýva (**Zn.**) že, vietor povstáva, jestli na jednom mieste sa povetrie zohreje

alebo ochladne. Menší vietor menujeme vetríkom väčší vetrom, ešte silnejší výchrom alebo orkánom. Jestli sa dva vetry jeden s druhým postretnú,tedy povstáva takzvaný vír, ktorý unáša sebou zo zeme kameňe, piesok a na mori vodu. (Jako povstáva, morský? pozemní vietor?— Čo sú passaty?— Mussony?— Kde duje Samum? Harmathan? Sirokko? Jaké sú tieto vetry?)

§. 43. Zvuk.

Jako povstáva zvuk? — (**Zka.**) Udremeli na kolmo stojací kus papieru rukou:tedy sa bude sem a ta či otrasavo (jako kyvadlo) pohybovať a súčasne počujeme i zvláštny zvuk.

Tomuto podobné zkusíme jestli skalú do vody hodíme, pohárom štrngneme, bičom plesneme, alebo na strune brnkáme. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, skrz otrasavý pohyb telesa povstáva zvuk či že zvuk nenie iné jako otrasavý pohyb telesa. (Dokáž to zkuškou.)

Súčasne s telesom otriasa sa i obtáčajúce ho povetrie, ktoréhožto pohyb dostane sa i do ucha nášho a my ho počujeme. Bez povetria nepočuli by sme žiaden zvuk.

§. 44. Výška zvuku.

Kedy vydáva teleso vyšší a kedy nižší zvuk? — Aby sme toto vyskumať mohli, (**Zka.**) tým cieľom vystrime niť do prosta a brnkajme po nej prstom. Vystreme-li jú len slabo, tenkrát otriasa sa ona len veľmi pomaly a vydá i len veľmi nízky zvuk. Vystreme-li jú ale tuhšie, tenkrát otriasa sa rýchlejšie a vydá i vyšší či tenší zvuk. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, čím rýchlejšie otriasa sa teleso, tým vyšší je i ním vydaný zvuk a naopak.

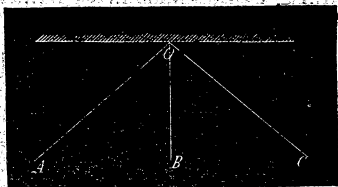
§. 45. Pružnosť telies.

Čo zkusíme, jestli na natiahnutej strune husiel prstom brkneme? — (**Zka.**) Brkneme-li na natiahnutej strune husiel prstom,tedy pride táto do otrasavého pohybu t. j. rozťahne sa a bude dlhšia a keď pohyb prestal stiahne sa a bude kratšia.

Tomuto podobné zkusíme, jestli medzi rukama gummielastiku stlačíme alebo rozťahneme. I táto pustená voľno dostane zas svoj prvotní objem a podobu. Taktiež jestli kaučukovú loptu rukou stlačíme alebo o zem hodíme. — Všetky tu udané telesá, majú tú spo-

ločnú vlastnosť že sa dajú stlačiť a rozťahnuť a že za každým keď sila prestala účinkovať, dostanú svoj prvotný objem a podobu. Takovéto telesá menujeme **p r u ž n ý m i**.

Postrkneme-li pružnú n. pr. kaučukovú loptu do steny kolmo, tedy odrázi sa späť a vráti tou istou cestou ktorou prišla. Postrkneme-li ju z ľava, tedy vráti sa z prava a naopak. (Prečo? dokáž to zkuškou!) (Obr. 22.)



Obr. 22.

§. 46. Ohlas či echo.

Jako povstáva ohlas či echo? — Jako do steny postrknutá pružná lopta, podobne odráža sa i hlas alebo zvuk, tak, že jeden a ten istý hlas dva alebo i viackrát počujeme. Toto odrážanie a opakovanie hlasu a vôbec zvuku voláme **o h l a s o m** či **e c h o m**.

Aby ohlas povstať mohol, tedy musí hlas odrážajúca stena najmien 10 stôp delako od nás ležať. Nachodí-li sa bližšej, jako n. pr. v izbe tedy vypovedaný a odrazený hlas splynú dovedna, tak že len jeden, avšak silnejší, zvuk počujeme. Kde sa tedy ohlas nachodí, tam musí byť vždy i nejaká hlas odrážajúca stena n. pr. skaliny, múr, alebo hora. — Opakuje-li sa niekde jeden a ten istý zvuk viackrát jedno za druhým, tedy tam nachodí sa i viac jedna oproti druhej postavených hlas odrážajúcich stien. (Dokáž to zkuškou pomocou lopty a dvoch doštičiek!) Znamenitý príklad takéhoto mnohonásobného ohlasu nalezá sa v Taliansku pri Mailande pri jednom kaštieli, kde sa jedno a to isté slovo 40 krát jedno za druhým opakuje.

§. 47. Odrážanie svetla, mrak a svit.

Jako sa odráža svetlo? a jako povstáva mrak a svit? — Jako hlas podobne odráža sa i svetlo. Odrazený hlas počujeme a odrazené svetlo vidíme. Že je tomu tak, o tom sa snadno presvedčíme, jestli v izbe slincu zrkadlo vystavíme. Na toto padlé papršky odrazia sa (prave tak jako do steny postrknutá lopta) na poval alebo stenu izby a utvoria malé a jasno osvetlené kolečko.

Tomuto podobné zkusíme, jestli na lampu záclon položíme; pre ktorú príčinu je v blízkosti lampy nalezajúci sa priestor vidnejší pri zácloni jako bez zácloni.

Jako záclon papršky lampy na stól, podobne odráža i povetrie papršky zapadajúceho a vychodiaceho slnca na zem a zapríčiniuje skrz to v prvom prípade m r a k a v druhom s v i t.

§. 48. Ploské zrkadlo.

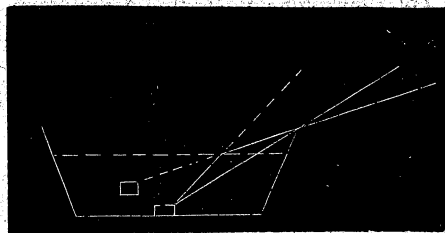
Z čoho pozostáva obyčajné ploské zrkadlo a čo pri ňom pozorujeme? — Obyčajné ploské zrkadlo pozostáva po prvé zo sklennej tably a po druhé z kovového náteru. Tento náter je smiešanina cínu a živého sriebra a volá sa a m a l g a m. On je vlastne tá zrkadliaca plocha v nejj zobrazujú sa oproti zrkadlu držané predmety.

Aby sme vyzkusili jako sa v takomto zrkadle predmety zobrazujú, tým cieľom držíme oproti nemu paličku najprv horekoncom a kolmo. Obraz paličky bude mať v zrkadle takže kolmé postavenie, bude jej cele podobný a ukiaže sa práve tak ďaleko za zrkadlom, jak ďaleko stojí ona pred zrkadlom.

Tomuto podobné zkusíme, jestli paličku vodorovne alebo v šikmej polohe oproti zrkadlu podržíme.

Postavíme-li avšak paličku v pravo, tedy odrazia sa ňou vyslané papršky (jako do steny z prava postrknutá lopta) a obraz ukiaže sa v ľavo. Držíme-li ju ale v ľavo, tedy ukiaže sa obraz v pravo. Zo všetkého tu vyzkúseného vyplýva (**Zn.**) že, v obyčajnom ploskom zrkadle zobrazujú sa predmety práve tak ďaleko za zrkadlom, jak ďaleko stoja ony pred zrkadlom a že v ňom povstalý obraz podobá sa i čo do podoby i čo do veľkosti skutočnému predmetu. (Prečo sa obraz predmeta neukazuje na zrkadle ale za zrkadlom? — Prečo nezobrazujú sa predmety tak dobre v nepolitirovanom jako v politirovanom dreve?)

§. 49. Lom papršiek svetla.



Obr. 23.

Čo zkusíme, jestli šikmo do vody paličku zamočíme? — (**Zka.**) Zamočíme-li do vody paličku šikmo, tedy ukiaže sa táto na površí vody jakoby zlomená. Prečo? preto že zamočenou časťou paličky vyslané papršky svetla, postu-

pujú najprv vo vode a potom prechodia do pövetria a že pri tomto priechode z vody do pövetria sa lomia či že svoj prvotní smer zmenia a dostanú druhý k nám naklonený. V tomto druhom smere prichádzajú i do oka nášho a v tomto smere vidíme i obraz zamočenej paličky. (Obr. 23.)

Tomuto podobné zkusíme, jestli do šálky peniaz vložime a naň vody nalejeme. I tento ukiaže sa hľadiacemu oku z boku jakoby zdvihnutý a nie tam kde sme ho položili. (Dokáž to zkuškou!) Podobné a pre tú istú príčinu zdá sa nám spodok rieky a v nej nalezajúce sa veci n. pr. skaly alebo plávajúce ryby vyššej než sú v skutku. Zo všetkého ale vyplýva (**Zn.**) že, papršleky svetla pri priechode z vody do pövetria sa lomia.

§. 50. Vydutý okuliar.

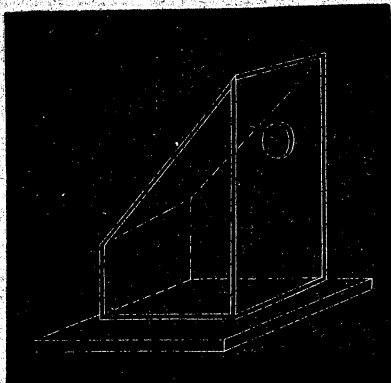
Co rozumieme pod vydutým okuliárom a jako ukážujú sa prezeń pozerané predmety? — Pod vydutým okuliárom rozumieme takový, ktorý je na obidvoch stranách vypuklý. Pozeráme-li prez takýto okuliar, jedným na pr. pravým okom na horiacu sviecu v blízkosti, tedy ukiaže sa jej svetlo byť väčšie než je v skutku, a ztrhneme-li — bližiac sa ku svetlu — okuliar z oka, tedy ukiaže sa byť bližšej než prez okuliar. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, vydutý okuliar blízke predmety zväčšeno a niečo ďalej než sú v skutku ukážuje.

Príčina tohoto úkazu je lom papršlekov svetla. Pri priechode totiž zo skla do pövetria sa lomia a dostavajú iný k nám naklonený smer v ktoromžto poslednom smere sa nám i obraz sviece ukážuje. (Kto potrebuje vyduté okuliare? prečo?)

§. 51. Poddutý okuliar.

Co je poddutý okuliar a jako ukážujú sa prezeń pozerané predmety? — Poddutý okuliar je takový, ktorý je na obidvoch bokách vyhlúbený. Pozeráme-li (**Zka.**) prez takýto okuliar jedným okom na horiacu sviecu v blízkosti, tedy ukiaže sa jej svetlo byť zmenšené a ztrhneme-li rýchlo z oka okuliar, tedy ukiaže sa byť ďalej než prez okuliar. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, poddutý okuliar blízke predmety znižuje a niečo bližšej než sú v skutku ukážuje. (Kto potrebuje podduté okuliare? prečo?)

§. 52. Kukadlo.



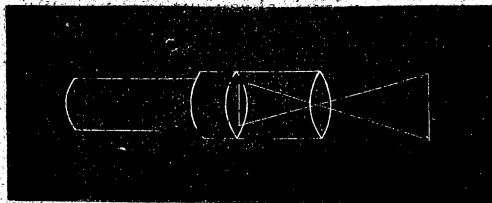
Obr. 24.

Opíš kukadlo? z čoho pozostáva? — Kukadlo pozostáva z malej truhličky, ktorejžto zadnia stena je cele otvorená, preto aby dopadať mohlo do nej svetlo a prednia má malý otvor a v ňom vydutý okuliar. Hore či na vrchnej stene truhličky nalezá sa obyčajné a šikmo ležiace zrkadlo. (Obr. 24.)

Položíme-li na spodok truhličky nejaký predmet, tak, že leží ku predku obratený hlavou a kukneme-li na to do okuliara, tedy ukiaže sa jeho obraz, zväčšeno, hore koncom a značne ďalej ako je v skutku. (Čo za úlohu hrá pri kukadle šikmo ležiace zrkadlo? a okuliar?)

§. 53. Obrazy v tmavom priestore a tmavom ora.

Čo rozumieme pód tmavým priestorom! — Pod tmavým priestorom rozumieme dve asi šesť palcov dlhé, papierové, a jedna do druhej vopchať sa dajúce trubice. Prední koniec hrubšej trubice zalepený je docela papierom a len v stredu má dierku ihlou urobenú.

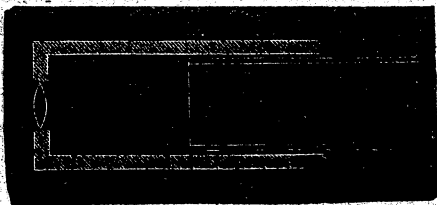


Obr. 25.

Taktiež i do hrubšej trubice vopchatý koniec tenšej trubice zalepený je do cela veľmi tenulinkým takzvaným slameným papierom. (Ob. 25.)

(Zka.) Obrátime-li prístroj tento dierkou oproti denniemu svetlu, tedy zobrazia sa pred ním ležiace predmety na slamenom papieri v svojich farbách a hore nohami. Odkiaľ nasleduje (Zn.) že, jednokaždé osvetlené teleso vysiela farbové papršleky svetla, tak n. pr. ruža červené, tráva zelené a práve pre túto príčinu sú i viditeľné. (Dokáž to zkuškou! Postav pred dierku prístroja horiacu sviecu, čo zkusíš!

Oblepíme-li nátro trubice čierným papierom a vsadíme-li do väčšej trubice na miesto dierky vydutý okuliar, tedy dostaneme nový prístroj tak zvanú tmavú komoru. (Obr. 26.)



Obr. 26.

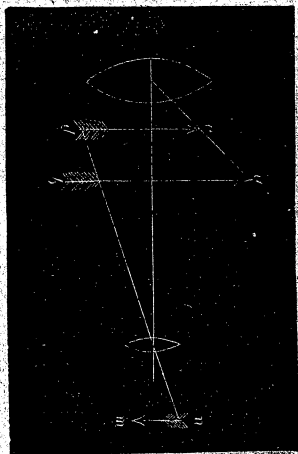
(Zka.) Obrátíme-li prístroj tento okuliarom na nejaký osvetlený predmet, tedy zobrazí sa tohoto obraz na slamenom papiery vratenom a zmenšeno avšak jasnejšie jako pri predošlom prístroji. Odkiaľ vyplýva (Zn.) že, vydutý okuliar ďaleko ležiace predmety, zmenšeno a prevráteno zobrazuje. (Srovnaj tmavú komoru s tmavým priestorom! Čo úlohu má pri tmavej komore čierny okuliar? a oblepenie čiernym papierom sa prečo stalo?)

§. 54. Drobnohľadčiči mikroskop.

Drobnohľad či mikroskop je prístroj ktorým skumáme veľmi drobné, puhým okom neviditeľné predmety, jako n. pr. vo vode žijúce nálevníky.

Prístroj tento pozostáva z jednej obyčajne mosadzovej a kolmo stojacej trubice a z dvoch čočiek, jednej väčšej a druhej menšej. Tamtá nalezá sa na vrchu táto ale na spodku trubice (Obr. 27.)

Pozorovať sa majúce predmety kladú sa pod spodnú čočku na deravú platničku. Pomocou tejto čočky povstane v trubici prevratený a väčší obraz predmeta (c. d.), ktorý pozeraný vrchnou väčšou čočkou, ukiaže sa oku nášmu ešte väčší a niečo ďalej než je v skutku (a. b.)



Obr. 27.

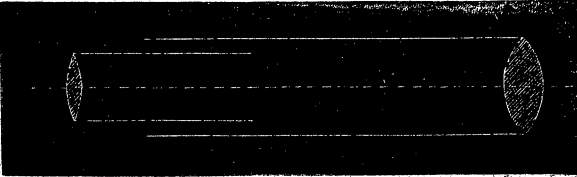
Dobrý drobnohľad zväčšuje od 200 až do 500 krát a patrí medzi najvýznamnejšie a najdôležitejšie prístroje nového veku.

Jeho pomocou odkryli prírodovedci mnohé dosiaľ neznáme tajemstvá prírody.

§. 55. Dalekohľad.

Dalekohľad je prístroj nímž sblížujeme oku, veľmi vzdialené zemské alebo i nebeské predmety. Rozdiel robíme medzi hviezdárskym a pozemským ďalekohľadom.

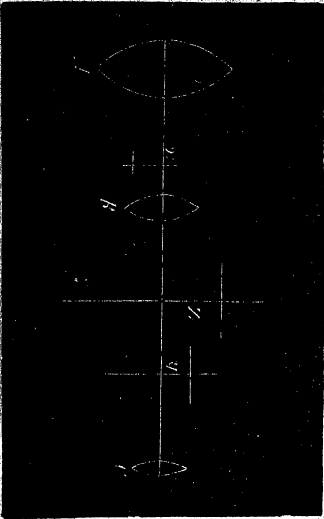
Hviezdársky ďalekohľad pozostáva z dvoch jedno do druhej vopchatých a von a dno pohybovať sa dajúcich trúbic. Na konci hrubšej trubice nalezá sa jedna väčšia, a na konci menšej tr-



Obr. 28.

šej trubice druhá menšia čočka. (Ob. 28). Obrátíme-li (Zka.) ďalekohľad tento väčšou čočkou oproti nejakému predmetu,

tedy zobrazí sa ho táto v prevrátenej podobe. Tento prevrätentý, v trubici povstaltý obraz, pazeraný menšou čočkou či okuliárom ukiaže sa oku jako je tiež prevrateno avšak niečo jasnejšie a zväčšeno.



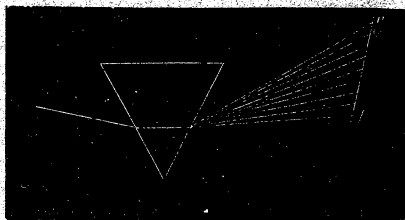
Obr. 29.

Tento, jako už známe predmety hore nohami zobrazuje, a tak v hviezdárskom ďalekohľade povstaltý prevrätentý obraz, ešte raz prevrátí či hore koncom a zväčšeno ukiaže. Tohoto spôsobu ďalekohľad volá sa pozemským ďalekohľadom. (Na obr. 29. je A. ku predmetu obrátentá čočka ďalekohľadu, B a C ale tvoria spolu drobnohľad. A. zobrazí vzdialentý predmet prevrateno a zmenšeno (x). Tomuto najbližšie ležiaca čočka drobnohľadu B prevrátí ho ešte raz či zobrazí už hore koncom (y). Tento obraz (y) ale považovaný okuliárom C ukiaže sa oku niečo ďalej a zväčšeno (z).

§. 56. Farby.

Čo zkusíme jestli na oblok a slnce flašu vody postavíme a pred ňou kus bieleho papieru držíme? — (**Zka.**) Držíme-li pred flašou na oblok a slnce postavenou kus bieleho papieru, tedy zjavia sa na ňom farbové papršleky svetla, menovite ale červené a fialové. Tieto farbové papršleky povstaly vo vode lomom z bielych papršlekov slnca. Odkiaľ nasleduje (**Zn.**) že, biele papršleky slnca rozkladajú sa pri priechode prez vodu na farbové papršleky svetla.

Upotrebíme-li na miesto flaše sklenný hranol, tenkrát povstane na papieri podlhý a farbový pás, na ňomž rozoznávame od spodku na hor nasledujúce farby: červenú, oranžovú, žltú, zelenú, jasno a tmavo belasú a fialkovú, či známych sedem dúhových farieb, ktoré dovedna smiešané tvoria biele svetlo slnca. (Obr. 30.) (Odkiaľ pochodí farba telies? či prečo je kvet ruže červený? púpavy žltý? nevädzy belasý? — Prečo sú v noci telesá čierne?)

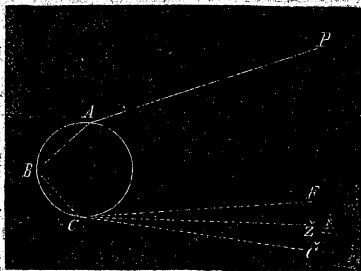


Obr. 30.

§. 57. Dúha.

Kedy a jako povstáva dúha? — Dúha povstáva obyčajne vtedy jestli pred nami visí dažďový oblak a za nami svieti slnce, a tak pomocou vodních kvapiek a slnca.

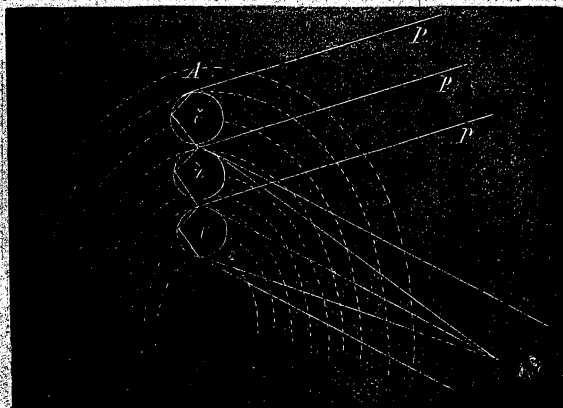
Trafi-li na vodniu kvapku dažďa papršlek slnca, tedy rozloží sa jeho biele svetlo, podobne jako prez hranol, na farbové papršleky svetla či na fialkový, jasno a tmavo belasý, zelený, žltý, oranžový a červený. (Predstavuje-li nám (Obr. 31) ABC dažďovú kvapku a PA na ňu dopadlý papršlek slnca ktorý ju trafig v A, tedy zlomi sa tenže pri vchode do kvapky v smere AB a trafig jej zadniu stenu v B. Tu sa odrazí ide v smere BC a vynde z kvapky v C. Pri východe z kvapky do povetria zlomi sa ešte raz a rozloží na farbové papršleky svetla). Z takto pov-



Obr. 31.

stalých farbových papršlekov dostane sa však len jeden n. pr. žltý do oka nášho ostatnie ale stratia sa mimo oka. Toto isté urobí sa v jednej každej ku slncu a pozorovateľovi v tom istom kruhu ležiacej kvapke, následkom čoho povstane oblukovitý žltý pás.

Podobne rozložia sa papršky slnca i v druhých nad a pod tým oblukom ku pozorovateľovi a slncu v jednom a tom istom kruhu ležiacich kvapkách na farbové papršky svetla, z nichžto dostanú sa do oka nášho n. pr. len červené alebo zelené. Následkom tohoto povstane zas červený alebo zelený obluk. — Týmto spôsobom utvorí sa na celom oblaku sedem známych farbových oblukovitých pásov z



Obr. 32.

nichžto najvyšší je červený, potom nasleduje oranžový, žltý, zelený, svetlozelený, tmavobelasy a fialkovitý. A to je dúha. (Obr.32) (Jako povstáva farba rosných kvapák? a bočnia duha?)

§. 58. Večernie a rannie zore a belasá farba oblohy.

Jako povstavajú rannie a večernie zore? — Aby sme toto vyzkúmať mohli tým cieľom (**Zka.**) postavme na oblok nádobu s vriacou vodou a hľadme prez vystupujúcu paru na slnce alebo oblohu. Asi dve stopy nad hrncom ukiaže sa táto byť načervenalou alebo nažltkavou. Prečo? preto že z nádoby vystupujúca para prechodí do mhyľy a že po čas tohoto priechodu prepúšťa len žlté alebo červené papršky slnečného svetla.

Jako nad nádobou podobne i nad zemou ráno alebo pod večer povstala para, prepúšťa len žlté alebo červené papršky svetla. A to sú z o r e. (Prečo povstávajú zore len ráno alebo podvečer?)

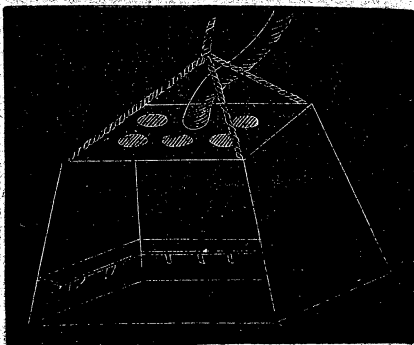
Farba oblohy. Jedna sklenná tabla osve je priezračná, viac jedna na druhú položených tabál ale ukážujú belaso-zelenú farbu.

Podobne i tenká vrstva povetria je priezračná, hrubá vrstva povetria ale — jaká sa nad zemou nachodí — je belasá.

§. 59. Pružnosť povetria a potapeci zvon.

Čo skúsime, jestli pohár hore dnom obrátíme a do vody tlačíme? (**Zka.**) Tlačíme-li hore dnom obrátený pohár do vody, tedy naplní sa čiastočne vodou a v ňom obsažené povetrie zaujme menší priestor. Pustíme-li na to pohár voľno, tedy vyskočí von z vody a prevalí sa. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, i povetrie je pružné teleso, a že čím viac ho stlačíme tým väčšou silou sa ono rozťahnuť usiluje.

Na tejto vlastnosti povetria zakladá sa i takzvaný potapeci zvon, (Obr. 33.) jaký na dno mora puščajú. I v tomto, podobne jako v pohári, uzayreté a stlačené je povetrie. Takýto zvon je asi na 5 stóp vysoká, železná a štvorhraná trubica, na jejžto vrchu nachodí sa z hrubého skla oblôčky a v nútri pre zamaračov la- vičky. Sám zvon visí na železnej reťazi.

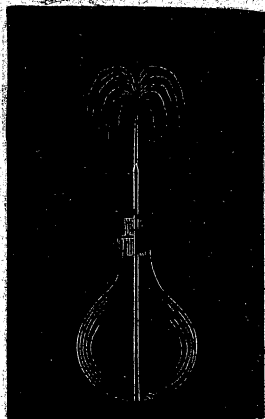


Obr. 33.

Na pružnosti povetria zakladá sa i tak zvaná pukačka a fukačka. (Opíš fukačku a pukačku!)

§. 60. Heronova baňka.

Opíš heronovu baňku? (Obr. 34.) — Heronova baňka pozostáva z flaše, v jejžto hrdle nalezá sa dobre priliehajúca zátka a v tejto až po dno dosahujúca trubica. Nalejeme-li asi do polovic flaše vody a dúchneme-li do nej trubicou, tedy, stlačí sa v nej obsažené povetrie, následkom čoho usiluje sa rozťahnuť a preto tlačí pod ním nalezajúcu sa vodu. Odstránime-li ústa z trubice, tedy vyskočí ňou voda do hora. Tento prístroj vynášiel pr. Kr. P. v Alexandrii žijúci Heron, odkiaľ i jeho meno heronova baňka.



Obr. 34.

§. 61. Tlak povetria.

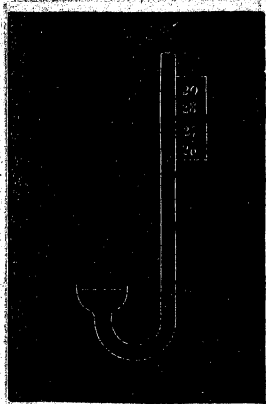
Čo zkusíme jestli vrchní otvor do vody ponorenej trubice ešte pod vodou palcom zatkáme a takto zatkatú trubicu do hora zdvihneme? — (Zn.) Zatkáme-li vrchní otvor do vody ponorenej trubice ešte pod vodou palcom a zdvihneme-li takto zatkatú trubicu do hora, tedy nevytečie z nej voda, kreme vtedy jestli palec z otvoru odstránime.

Príčina tohoto úkazu je tlak vonkajšieho povetria. Ponevác vrchnie vrstvy povetria tlačia spodnie a tieto zas pod nimi ležiace, tedy nalezá sa ono vždy v napnutom stave a chce sa rozťahnuť. Pre túto príčinu tlačí na všetky kolo neho, pod ním a nad ním nalezajúce sa veci a tak i na spodní otvor trubice a v nej obsaženú vodu, tak veľmi, že tato z nej vyteciť nemôže jedine vtedy, jestli z vrchnieho otvoru palec odstránime či jestli i z vrchu tlak povetria nastane.

Tomuto podobné zkusíme, jestli z naprstku povetrie vystrebeme a ho rýchlo gambou zatkáme. Taktiež, jestli plný pohár vody papierom prikryjeme a na to ho čím hore tým dolu obrátíme; jestli na plnom sude vránku do tuha zabijeme a potom rúrku otvoríme. (Dokáž to všetko zkuškou? — Čo robíme keď dýchame do seba? a von zo seba? keď lopovom víno ťaháme? keď z pohára pijeme? fajčíme?)

§. 62. Tlakomer.

Tlakomer či barometer je jedna, asi na 30 palcov dlhá, sklenená, pri vrchu zavretá pri spodku ale ohnúť a do otvorenej gule



Obr. 35.

končiaca sa trubica. V jej nútri — vyjmuc jej vrchniu časť, v ktorej nenachodí sa ani povetrie — nalezá sa živé srebro. Takto vystrojena (trubica pripevnená je na osobitnej doštičke, pri ktorejžto vrchu nalezá sa ešte zvláštna, výšku živého sriebra v palcoch udávajúca tabulka. Tato výška živého sriebra rastie a padá od 26 až do 29 palcov. Pri 27 palcoch máme nizky, pri 28 strední a pri 29 palcoch vysoký stav barometra. (Obr. 35.)

Co udržuje živé srebro v trubici? a prečo rastie a padá jeho výška? — Živé srebro udržuje v trubici tlak vonkajšieho povetria.

Ponevác nad ním v trubici nenachodí sa žiadno povetrie, nad otvorenou guľou tlakomera ale, asi 10 míl vysoká vrstva povetria ktorá tlačí na všetky strany a tak i na otvor trubice a v nej obsažené živé srebro: pre túto príčinu toto vytiecť nemôže, lež rastie a padá dla toho jaký je tlak vonkajšieho povetria. Odkiaľ vyplýva, že, tlakomer slúži k určeniu a meraniu tlaku povetria. V obecnom živote slúži tlakomer čo predzvestovateľ behu počasia. Toto upotrebenie zakladá sa na tej zkušnosti, že jeho výška rastie pri východno - polnočných suchých vetroch, ktoré obyčajne prinášajú chvilu a padá pri poludno-zapadných, ktoré prinášajú dážď. Ponevác ale beh počasia i od druhých príčin závisí, preto on nenie spoľahlivý prorok. (Srovnaj tlakomer s teplomerom! Podrž tlakomer najprv vonká a hneď na to v izbe! čo pozoruješ?)

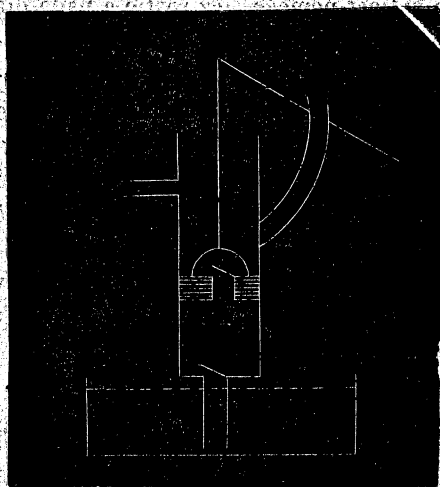
§. 63. Mechy.

Opíš obyčajný kováčsky mech? — Obyčajný kováčsky mech predstavuje nám na vrchu a spodku dvoma doskami na bokoch ale remenom uzavretý priestor ktorý sa dá zväčšiť a zmenšiť. (Obr. 36.) Koniec mecha končí sa do otvorenej trubice. Na jednej zo spomenutých dosiek vnalezá sa chlopňa do mecha otvárajúca.



Táto dovoľuje povetriu voľný prístup do mecha a zamedzuje mu východ von z mecha. Dvihame-li jednu n. pr. vrchniu dosku do hora, tedy zväčši sa priestor mecha a skrz to rozriedí v ňom obsažené povetrie. Následkom tohoto otvorí si vonkajšie povetrie chlopňu, vnikne doň a naplní ho. Tlačíme-li na to dosku na dol, tedy uzavre sa chlopňa a v mechu obsažené povetrie stlačí na tolko že sa tisne trubicou na von.

§. 64. Pumpa či výsos na zdviž.



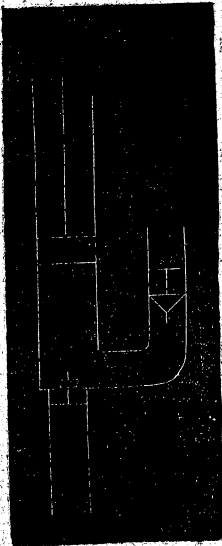
Obr. 37.

priestor. Následkom tohoto otvorí si voda chlopňu sosáka, a vystupuje v trubici do hora. Prečo? preto, že jú tiež tlačí vonkajšie poverie. Tlačíme-li na to piest dol, tedy uzavre do trubice najdená voda chlopňu sosáka a otvorí chlopňu piestá, vystúpi nad piest a pri jeho opätnom pohybe do hora vyteká bočnou trubicou na von. (Nakresli na tabuli pumpu na zdviž.)

Pumpa či výsos na zdviž (Obr. 37) skladá sa po prvé z dlhej do s o s á k a končiacej sa trubice, a po druhé z d e r a v é h o p i e s t a ktorý do tejto dokonale prilieha a sa pomocou váhy na hor a na dol dá pohybovať. Krem tohoto, pri vrchu sosáka nalezá sa jedna a na diere piestá druhá do hora otvárajúca sa chlopňa.

Dviháme-li piest váhou do hora, tedy uzavre tlak vonkajšieho poveria jeho chlopňu a pod ním povstane prázdny

§. 65. Pumpa či výsos na tlak.



Obr. 38.

Pumpa či výsos na tlak skladá sa (Obr. 38.) pôprvé, zo s o s á k a, ktorého spodnia časť so-
stupuje do vody a vrchnia má do hora otvárajúci
sa zámyk; po druhé, zo s á r y a celkovitého na
hor a na dol pohybovať sa dajúceho piesta, a po
tretie z bočnej trúby ktorou vystupuje voda do
hora a v ktorej nalezá sa tiež do hora otvárajúc
sa zámyk alebo chlopňa.

Tlačíme-li piest na dol, tedy stlačí sa i pod
ním nalezajúce sa povetrie uzavre zámyk sosá-
ka a otvorí zámyk trúby, ktorým dostane sa na
von. Dviháme-li na to piest do hora, tedy po-
vstane pod ním prázdny priestor, následkom
čoho otvorí si voda zámyk sosáka a tisne sa do
sáry a trúby.

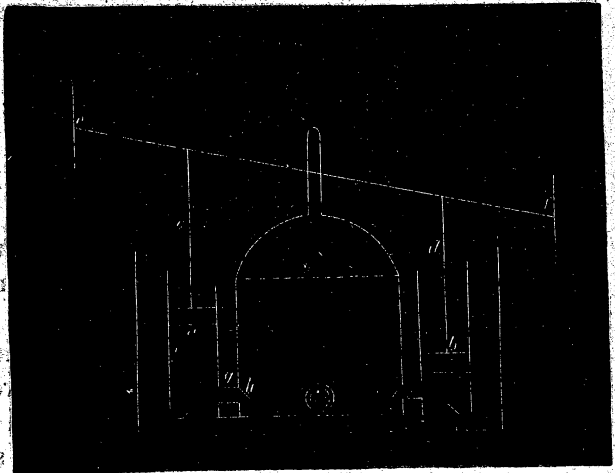
Tlačíme-li opätne piest na dol tedy stlačí
sa do sary a trúby najdená voda, zavre zámyk

sosáka a otvorí zámyk trúby, ktorou sa do hora dvihá a na von
vyteká.

Výsos na tlak upotrebuje sa všade tam, kde vodu do vysoka
zdvihnúť chceme, jako n. pr. pri sykačke. (Nakresli na tabuli pumpu
na tlak!)

§. 66. Striekačka či sykačka.

Obyčajná sy-
kačka (Obr. 39)
pozostáva, po-
prvé z jedneho
kotla či veter-
níka a po dru-
hé z dvoch sár
s celkovitými
piesty. Tieto
poslednie nale-
zajú sa na o-
boch stranách
kotla a pohy-
bujú sa na hor
a na dol pomo-



Obr. 39.

cou dvojramenného sochora. V každej sáre nalezajú sa dve chlopny, jedna na samom spodku ktorá sa otvára do hora a druhá na boku ktorá sa otvára do veterníka. Obydve takto pristrojené sáry stoja v truhlici vodou naplnenej.

Dvihame-li jeden alebo druhý piest pomocou sochora do hora,tedy povstane pod ním prázdny priestor, následkom čoho otvorí si v truhlici nalezajúca sa voda spodniu chlopňu a tisne sa do sáry. Tlačíme-li hneď na to piest na dol, tedy uzavre v sáre stlačená voda spodniu a otvorí si bočniu chlopňu ktorou sa tisne do veterníka. — Toto isté deje sa pri jednom každom pohybe piestu na dol a na hor. Týmto spôsobom dostane sa vždy viac a viac vody do veterníka a stlačí vždy viac a viac v ňom obsažené povetrie. Následkom čoho usiluje sa ono rozťahnuť a preto tlačí pod ním nalezajúca sa vodu. Ponevác ale táto nemá iného východu, než kovovú na veterníku pripravenú trubicu, tedy strieka touto do hora. Veterník s kovovou trubicou predstavuje nám heronovu baňku a sáry s piestami predstavujú pumpy na tlak. —

§. 67. Povstanie tepla kroz smiešanie rôznorodých látok.

Čo zkusíme, jestli na nehasené vápno vody nalejeme? — **(Zka.)** Nalejeme-li na nehasené vápno vody, tedy navre a sa rozpadne, a vyvinie pri tom tak veľké teplo že sa i popáliť môžeme.

Taktiež vyvinie sa veľké teplo, jestli mokré rastlinné látky jako n. pr. seno, lan, na hrbu pokladieme, jestli vlhkú múku v nádobe držime, jestli olejom alebo firnajsom natreté šatnie látky do bondola skrutime. Odkiaľ vyplýva **(Zn.)** že, kroz smiešanie rôznorodých látok povstáva teplo.

§. 68. Hasenie ohňa.

Čo zkusíme jestli horiacu zápalku do popola vopcháme? — Vopcháme-li do popola hōriacu zápalku, tedy prestane horeť. Prečo? preto, že nema k nej prístup povetria.

Tomuto podobné zkusíme, jestli na horiaci úhorček hore dnom obrátený pohár postavíme alebo jestli horiace drevo zemou zasipeme. Odkiaľ vyplýva **(Zn.)** že, ku horeniu potrebné je povetrie, a tak že oheň udusíme jestli prístup povetriu zamedzíme.

Čo zkusíme jestli ku plamenu sviece blachovú ližicu vždy viac a viac blížime?

(**Zka.**) Blížime-li ku plameňu sviece blachovú ližicu, tedy bude kam diaľ tým viac menší až konečne vyhasne. Prečo? preto že blacha, čo dobrý vodič tepla odberá a rozvádza jeho teplo. Odkiaľ nasleduje (**Zm.**) že, ohň i tak udúsime, jestli teplotu horiaceho telesa zmenšíme. (Dokáž to zkuškou!)

Pri hasení ohňa vodou deje sa oboje, t. j. zamedzuje prístup povetriu a zmenšuje teplota horiaceho telesa.

§. 69. Osvetlovací či svítiplyn a plameň.

Čo zkusíme, jestli na drobno potlčené kamenné uhliá v uzavretej nádobe rozpálime? — (**Zka.**) Rozpálime-li v nejakej nádobe n. pr. flaštičke opatrenej tenkým hrdlom alebo krivule (retorte) na drobno potlčené kamenné uhliá, tedy vyvinie sa z neho zvláštny druh povetria neprijemného zápachu, ktoré, pripalené sviecou horí plameňom. Toto povetrie je takzvaný osvetlovací či svítiplyn jaký dnes vo všetkých mestách k osvetleniu ulíc upotrebuju. Po vypálení uhliá vo flaške (alebo železnej peci) pozostalé trosky menuju sa koaksom (koksom) a slúža čo palivo na ohrev.

Tomuto podobné zkusíme, jestli neutretú lojovú sviecu vyhasime. I z tejto vystupovať bude zvláštny plyn, ktorý pripalený druhou sviecou hneď sa zapáli a horí plameňom. To je tiež svítiplyn.

Taktiež vyvinuje sa svítiplyn pri horení dreva, vosku, alebo loja. — Telesá z ktorých sa pri veľkej teplote svítiplyn nevyvinuje, nehoria plameňom ale len tlejú.

Čo pozorujeme pri plameni sviece? — Pri plameni sviece pozorujeme z vonka jasny kraj a v nútri tmavé jadro. Toto poslednie nie iné jako z loja alebo vosku sviece povstalý svítiplyn, ktorý avšak nehorí. Prečo? preto že nemá k nemu prístup povetrie. Vopcháme-li do tohoto jadra rýchlo zápalku, tedy zapáli sa v ňom pozdejšie jako pri kraji plamena. Chceme-li aby i toto tmavé jadro horelo a jasne svietilo, tedy musíme zjednať doň prístup povetriu. A to sa stane, jestli pri svieci nie celkovitý ale jako pri olejových lampách v nútri prázdny knôt upotrebíme.

§. 70. Dusík.

Čo je dusík? — Aby sme toto vyzkúsiť mohli, tým cieľom (**Zka.**) namočíme do špiritusu kuštik bavlny a položíme ju na tenu linkú po vode plávajúcu doštičku. Zapálime-li teraz bavlnu a prikryjeme-li rýchlo hore dnom obráteným pohárom,tedy prestane už v pár okamihách horeť a voda vystúpi v pohári asi na pätinu do hora. Zkúška táto poučuje nás po prvé tomu, že, piata časť v pohári obsaženého povetria shorela, bo ináč by voda v ňom do hora nebola vystúpila; po druhé tomu, že ostatnie v pohári pozostalé časti povetria neudržujú oheň, o čom sa ešte i tak snadno presvedčíme, jestli teraz pohár ešte pod vodou papierom uzavreme a vytiahnúc ho von z vody doň horiacu sviečku alebo triesočku vopcháme. I táto razom vyhasne. Zo zkúšky tejto vyplýva (**Zn.**) po prvé, že, povetrie skladá sa z dvoch podstatných čiastok a po druhé, že jeho jedna pätina udržuje oheň, ostatnie ale štyri pätiny neudržujú oheň.

Podobne jako oheň neudržujú ony ani živoť človeka a zvierata. I toto sa v ňom zadusí, pre ktorú príčinu sa táto časť povetria dusíkom menuje.

§. 71. Kyslík.

Čo je kyslík? — Aby sme toto vyzkúsiť mohli, tým cieľom (**Zn.**) nakladme do skleneného lievika (alebo bez dna fľaše) čerstvého stromového lísta a zanorme ho širším otvorom do misy plnej vody, tak, že sa naplní cele vodou. Na to uzavrieme do hora obratený otvor ešte pod vodou do tuha zátkou a potom odoberme z misy tolko vody, že lievik asi do polovice bude sedieť vo vode. — Vystavíme-li takto pristrojenú misu i s lievikom na slnce, tedy vyvinie sa zo stromového lísta a nasbiera pod zátkou zvláštny druh povetria. A to je kyslík.

Vopcháme-li do kyslíka horiace na konci drôta pripevnené práchno alebo tlejúcu triesočku, tedy sa táto ešte väčšmi rozpáli a horí veľkým ligotom. Odkiaľ vyplýva (**Zn.**) že, v kyslíku horí teleso tuhšie jako v obyčajnom povetrí, a tak že kyslík je zdržovateľ ohňa.

Pre túto príčinu je on i podstatnia časť nášho povetria. Toto pozostáva zo štyroch častí dusíka a z jednej časti kyslíka. (Prečo kuríme pece z izby? — Prečo dávame na lampy skenný cylinder? —

Jako hasíme požiar v kochu? v pivnici? — Čo má robiť ten komu šaty horia? — Prečo horí oheň pred mechtom tuhšie, ako mimo mecha?)

Podobne jako oheň udržuje kyslík i život rastlín, zvierat a človeka. Bez neho nemôže žiť žiaden živý tvor na svete. Keď dýchame, berieme do sebe len kyslík a dusík vracia sa neupotrebený nazpät. Pre túto príčinu žijú ľudia zdržujúci sa v prírode a na slobodnom povetří dlhšie a sú zdravší jako v izbách zamestknaní alebo v meste žijúci. Menovite tam kde viac ľudí v jednej a tej istej izbe býva, jako n. pr. v škole, stroví sa veľmi skoro v nej obsažený kyslík a nasbiera dusíka na toľko že ani svieca nehorí. Odkiaľ nasleduje, že čistenie izebného povetria, každodenné otváranie oblokov a dverí, ma byť našou najprvou prácou. Pri čistení izebného povetria nezabúdajme i na maštale, bo i statok je tým zdravší čím čerstvejšieho povetria sa mu dostáva.

§. 72. Uhličitá kyselina.

Čo je uhličitá kyselina? — (**Zka.**) Vložíme-li do fľaše kyslíka na konci drôta pripevnený žeravý uhol (uhlík), tedy sa tu ešte väčšmi rozpáli, bude kam diaľ menší až konečne zmizne. Avšak nezmizne celé lež slúči sa s kyslíkom a skrz to premení na neviditeľný plyn, či z pevného telesa stane sa plynovité. Slúčenina táto, jaká sa teraz po shorení uhlika vo fľaši nachodí je takzvaná uhličitá kyselina. Opácieme-li fľašu rukou, tedy zkusíme, že je teplá, a tak že po čas slúčenia sa kyslíka s uhlíkom povstalo teplo.

(**Zka. b.**) Držíme-li v uhličitej kyseline horiacu sviecu alebo triesočku, tedy prestane razom horeť, a vložíme-li do nej nejaké zviera, tedy prestane žiť. Uhličitá kyselina tedy, oheň a život neudrzuje.

Táto kyselina tvorí sa každodenne pri horení ohňa, lampy, svieče; ďalej, pri kysnutí muštu, piva, a v pľúcach zvierat a človeka. Dýchaním pľúcami do krvi vnišlý kyslík slúčuje sa s uhlíkom obsaženým v krvi, následkom čoho táto očervenie a utvorí sa poprvé, uhličitá kyselina — ktorú vydychujeme — a po druhé, asi 30° veľké teplo tela k udržaniu života tak veľmi potrebné.

Jako je avšak pľúcam škodlivá, tak je pre žalúdok veľmi osožná. Pre túto príčinu nachodí sa i v pitnej vode a vo väčšej ešte miere v takzvaných kyselkách či mädokýšoch, jako n. pr. v Železnom pri Lipt. Lupči a v Korytnici, propujčujúc jím známu liečivú silu. (Ponevác uhlík krvi dýchaním tratíme, pre tú príčinu musíme ho zas nahradiť jedlami a nápojami jakými?)

§. 73. Vodík.

Čo je vodík? — Aby sme toto vyzkusili, tým cieľom (**Zka.**) vsypme do medicínskej fľaše niekoľko železných klinčiek, nalejme na ne vodu rozriedenú syrkovú kyselinu a zapchajme fľašu do tuha zátkou v jejžto stredu nalezá sa sklenená na vyšnom konci zužená avšak na oboch koncoch otvorená trúbica. Syrková kyselina rozloží vodu na jej podstatné lučebné čiastky, z ktorýchžto jedna, kyslík, slúči sa so železom, následkom čoho toto zhrdzaveje; druhá ale, takže plynovitá, vystupuje do zátky vpravenou trubicou. A to je vodík. — Zkúška táto jasno dokazuje, že voda je slúčenina kyslíka a vodíka.

(**Zka. b.**) Priblížime-li ku vyvinujúcemu sa vodíku horiacu sviecu,tedy sa zapáli a horí belasým plamienkom.

(**Zka. c.**) Držíme-li nad týmto plamienkom hore dnom obrátený pohár,tedy najprv zájde, neskôr ale zjavia sa na jeho stene vodnie kvapôčky. Znak to, že pri horení vodíka zas povstáva voda či že vyvinujúci sa a horiaci vodík slučuje sa s kyslíkom povetria. (Jaká je táto lučebne povstala voda? — Jaká je voda dažďová? studničnia? potočná? morská? — Jaká voda je nesúca na prania a varenia? — Jako čistíme smradlavú vodu?)

Veľmi často vyvinuje sa vodík i na močaristých miestach, hnojiskách a hrobitovách. Spoločne s ním prichodí tamže i známa zapalístá látka takzvaný fosfor, ktorý veľmi ľahko slučuje sa s vodíkom. — Je-li vonká teplo,tedy sa táto slúčenina vodíka a fosfora i sama od sebe zapáli a horí belasým plameňom ktorý plamen vietor sem a ta rozháňa. A to je svetlonos. (Čo máme rozumieť pod prerúšaním peňazí?)

§. 74. Parné stroje.

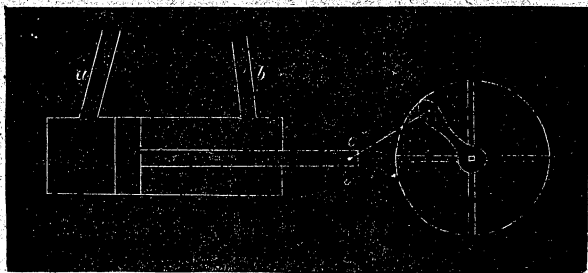
Čo rozumieme pod parnými strojami? — Pod parnými strojami rozumieme také, ktoré vodnia para pohybuje. Aby sme vyzkúsiť mohli jako para do pohybu privádza teleso, tým cieľom (**Zka.**) nalejme do sklennej a na jednom konci cele uzavrenej trubici, asi do polovice vody a hrejme ju nad silicou až dotiaľ kým nezovre. Vrením povstale vodnie pary, vytisnu pomaly z nej všetko povetrie. Je-li toto vyhnaté a vystupuje-li z trubice len sama para,tedy odstraňme trubicu z lampy a v tom okamihu vtisnime do nej dobre priliehajúci piest, najprv len na kus, neskôr ale, keď trúbica ochladla, až ku

samemu povrchu vody. — Pod piestom nenachodí sa teraz žiadno povesenie len voda. Zohrejeme-li túto po druhýkrát, tedy povs... zas vodnie pary, ktoré čo plynovité teleso usilujú sa rozťahnuť a preto tlačie na piest a vytisnú ho von z trubice. Zkúška táto, zrejme poučuje nás, že vodnia para do pohybu privádza teleso. —

Táto okolnosť priviedla myseľ ľudskú ešte v predešlom stoly na vynalezenia parov hnaných strojov či jedným slovom parostrojov, medzi ktorými zvláštno spomenutia zasluhuje takzvaný lokomotív či rušeň jaký na železnici pozorujeme.

Aby sme však složenému ustrojieniu rušňa dobre porozumeť mohli, vysvetlime si najprv ten spôsob, jako jeden alebo druhý parostroj do pohybu privádza koleso tak že sa toto krutí. (Obr. 40.)

Tu priložený obrázec ukazuje nám na ľavej jeho strane železný va-



Obr. 40.

lec do nehož vedú z uzavreného kotla, paru, dve trubice (a. b.) a v jehož nútri nalezá sa dobre priliehajúci na von a dnu pohybovať sa dajúci piest. — Na pravej strane obrázca ale nalezá sa koleso opatrené kľukou, ktorá je spojená s piestom.

Prúdi-li sa para ľavou (a) trubicou do valca, tedy pohybuje sa piest a skrz to i kľuka a koleso na pravo. Tisne-li sa hneď na to para pravou (b) trubicou, tedy pohybuje sa piest a skrz i to i kľuka a koleso okolo osy na ľavo. Pri jednom pohybe piesta v pravo a v ľavo, skrutí sa koleso okolo svojej osy raz. Čím rýchlejšie prúdi sa para hneď jednou hneď druhou trubicou do valca, tým rýchlejšie pohybuje sa i sám piest a koleso. Zvláštny prístroj, takzvaný striedáč zapričinuje, že sa para rýchlo a pravidelne, hneď jednou hneď zas druhou trubicou do valca prúdi a upotrebená von z valca do komína odchodí.

Pri rušni pozorujeme z prava a z ľava jeden takýto valec a jedno veľké piestom hnané koleso. Týchto pohyb privádza do pohybu i ostatnie kolesá rušňa. Sam kotál je u rušňa valcovitý a nútri viac než sto meďenými trubicami opatrený do níchžto šlahá plameň ohňa

hrejúc týmto spôsobom medzi nimi nalezajúcu sa vodu. Povstala para zbiera sa v osobitnej dutinke a odtiaľ prúdi sa do valcov. — Aby kotál netresnúť, tým cieľom nalezá sa na ňom zámyk (ventil) bezpečnosti obťažný váhou alebo uzavretý spruhou. Je-li tlak pary na steny kotlá pri veľký, otvorí sa zámyk sám od sebe a para vybehne von z kotla.

§. 75. Mluno či električina a električná iskra.

Čo zkusíme jestli jantár alebo pečatný vosk súknom trieme a potom ku kuštičkom papieru priblížime? — (**Zka. a.**) Trieme-li súknom jantár (po récky elektron) alebo pečatný vosk a priblížime-li ho na to ku drobným kúskom papieru, tedy pritiahne tieto ku sebe, práve tak, jako magnet železo. Trením vzbudí sa vo vosku alebo jantare zvláštna priťahujúca sila.

(**Zka. b.**) Tomuto podobné zkusíme, jestli štvrt hárika papieru najprv nad pecou alebo sviecou dobre zohrejeme a potom na stole gummielastikou trieme. Túto trením v telesách vzbudenú silu menujeme električinou či mlunom.

(**Zka. c.**) Trieme-li tu udané telesá v teplej a tmavej izbe a priblížime-li k ním prstovú háňku, tedy preskočí do tejto malá električná iskra a súčasne počujeme malý šušot či prskot.

§. 76. Vodičia električiny.

Čo zkusíme, jestli na koniec sklennej trubice kus medeného drôtu okrutíme a jú na to suknom trieme? —

(**Zka. a.**) Okrutíme-li na koniec sklennej trubice kus medeného drôtu a trieme-li jú suknom, tedy prejde a rozšíri sa v nej vzbudená električina i po drôte. Že je tomu tak o tom sa snádno presvedčíme jestli trčiaci koniec drôtu ku kúskom papiera priblížime.

(**Zka. b.**) Upotrebíme-li na miesto drôtu kus pečatného vosku — ktorý do konca trubice korkovou zátkou pricvikáme — tedy električina trubice neprejde doň a nerozšíri sa po ňom. — Zo zkušok týchto vyplýva, že meď (a vôbec kovy) vodi električinu či je dobrý vodič, pečatný vosk ale (hodbab, sklo) nevodí či je planý vodič električiny.

§. 77. Búrka, blesk, hrmenie.

Búrka, blesk a hrmenie je takže električný úkaz. — Keď je vonká dušno a ticho,tedy utvorí sa blizo zeme najprv jeden hustý, električinu v sebe obsahujúci oblak, ktorý kam diaľ tým viac rastie. Hneď na to povstanu v jeho susedstve druhé tomuto podobné oblaky, ktoré sa jeden k druhému sblížujú až konečne všetky v jeden tmavý oblak splynú. Na to povstane výchor, posledný to predzvesto vateľ búrky. — Jako sa stane oblak električným to nám nenie známo.

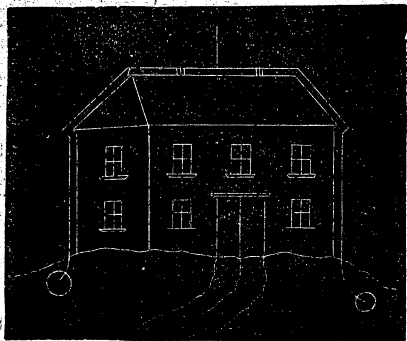
Nalezá-li sa takýto električný oblak v blízkosti dobrého vodiča n. pr. v blízkosti druhého oblaku alebo nejakého vysokého predmetu (väže, domu stromu),tedy preskočí doň električná iskra. A to je blesk. Blesk tedy nenie iné jako križom krážom v povettri pohybujúca sa električná iskra. Príčina tejto jej nerovnej cesty, je pred ňou v ceste nalezajúce sa povetrie, ktoré ona pri svojom rýchlom pohybe stláča na toľko že jej v ceste prekáža a preto odskakuje hneď v pravo hneď v lavo.

Bleskom stlačené povetrie usiluje sa rozťahnuť, následkom čoho povstáva zvláštny hrnot. A to je hrmenie. Kolkokrátkoľvek sa blesk či električná iskra zo svojej cesty hneď v pravo hneď zas v lavo uchýli, toľkokrát a zakaždým počujeme nový hrnot, ktorý sa odrážaním v oblakoch a vo vrchovatých krajoch ohlasom ešte viac sosliluje.

Že blesk prv vidíme jako hrmenie počujeme, toho príčina je to, že svetlo sa rýchlejšie jako zvuk pohybuje. Tamto urobí za jednu sekundu 42000 mil, tento ale len 1040 stóp. (Jako sa máme chovať po čas búrky? — Kto vynášiel že blesk je električný úkaz? — jako?)

§. 78. Hromovod.

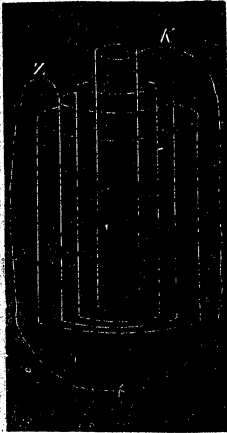
Hromovod (Obr. 41.) pozostáva poprvé z jednej kolme stojacej a asi deväť stóp dlhej železnej týky, ktorá čo dobrý vodič, hrom lapá; po druhé, z druhej s touto spojenej takže železnej týky ktorá ho odvádza. Tamtá je pri vrchu, aby nehrdzavela pozlatená a stojí nad hrebenom dachu, táto druhá ale ide po nad dach najprv vodorovne a potom



Obr. 41.

sostupuje kolmo do zeme a končí sa do okrúhlej platničky. — Hromovodom lapená elektrická iskra sbehne dolu týkami bez urobenia škody a rozšíri a stratí sa v zemi. Čím vyššia je lapajúca tyka, tým väčšia časť domu a jeho okolia zabezpečená je pred hromom.

§. 79. Dotýkaním vzbudené mluno.

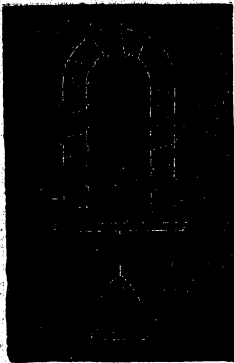


Obr. 42.

Čo rozumieme pod dotýkaním vzbudeným mlunom? — Aby sme toto vyzkúsiť mohli tým cieľom (Obr. 42.) (**Zka.**) vložme do širokého skleneného pohára zinkovú kotúčku a do tejto hlinený negliedený pohár. Na to nalejme do skleneného pohára rozriedenej syrkovej kyseliny a do hlineného pohára nakladme na prach potlčený a sanitrovou kyselinou pomočený koaks (koks) t. j. vypálené kamenné uhliá. Len pri samom vrchu pohára položíme niečo väčší kústik koaksu a obložme ho menšími. Pri pevníme-li na tento jeden a na zinkovú kotúčku druhý medenný drôt a sblížime-li týchto slobodné konce dovedna medzi nimi tenkrát ukiaže sa

jasná elektrická iskra; znak to že v tomto prístroji vzbudila sa dotýkaním zinku, syrkovej sanitrovej kyseliny a koaksu elektrická. Tohoto spôsobu elektrická menuje sa galvanická elektrická (prečo?) a tento prístroj galvanická refazou. Kofkokratkoľvek slobodné konce drôtov jeden k druhému sblížime vždy a zakaždým preskočí od jedného k druhému elektrická iskra, znak to, že tohoto spôsobu mluno trvá a vyvinuje sa neprestajne:

§. 80. Elektromagnet.



Obr. 43.

Čo zkusíme, jestli okolo ramien železnej podkovy, hodbabom ovinutý medenný drôt okrutíme a jeho slobodné konce so slobodnými koncami refaze spojíme? — (**Zka.** a.) Spojíme-li okolo ramien železnej podkovy hodbabom ovinutý medenný drôt so slobodnými koncami refaze: tenkrát zkusíme, že železná podkova v tom okamihu stane sa magnetickou. (Obr. 43.) Že je tomu tak o tom sa snadno presvedčíme, jestli ku jej ramenám klúč alebo iný kus železa priložíme. Príčina tohoto úkazu zajiste nenie iné jako to, že elektrická refaze okolo podkovy o-

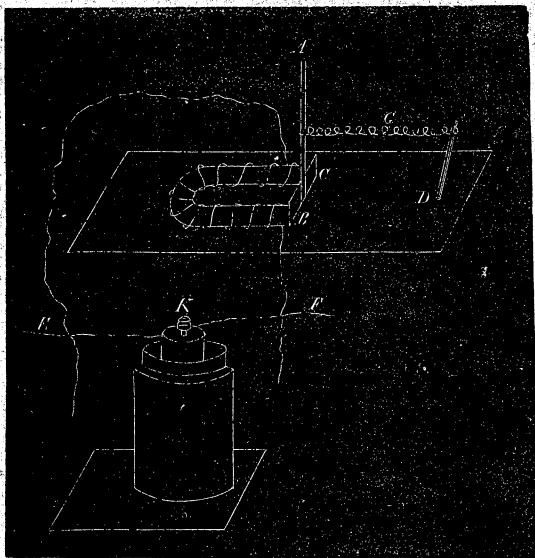
behuje. — Zkúška táto dostatočne nás poučuje (**Zn.**) že, železo stane sa magnetickým, jestli elektrina okolo neho obehuje. Týmto spôsobom magnetickým sa stavšie železo, menuje sa elektromagnetom.

(**Zka. b.**) Pretrhneme-li spojenie drôtov a skrz to prúd elektriny, tedy v tom okamihu prestane podkova byt magnetickou a na nej visiace železo odpadne. Zo zkúšky tejto vyplýva zas (**Zn.**) že, elektromagnet razom prestane byt magnetickým, jakonáhle ho elektrina neobehuje.

Na základe týchto dvoch zkúšok zakladá sa takzvaný elektrický telegraf.

§. 81. Elektrický telegraf.

Elektrický telegraf pozostáva z dvoch častok, po prvé z galvanickej reťaze, a po druhé z elektromagnetu. Tamtá nachodí sa na tom mieste odkiaľ znak či telegram vychodí, tento ale tam, kde daný znak či depeša prichodí. Obidva tieto prístroje spojené sú jeden s druhým pomocou toho dlhého medeného drôtu, jaký po pri cestách a železniciach pozorujeme.



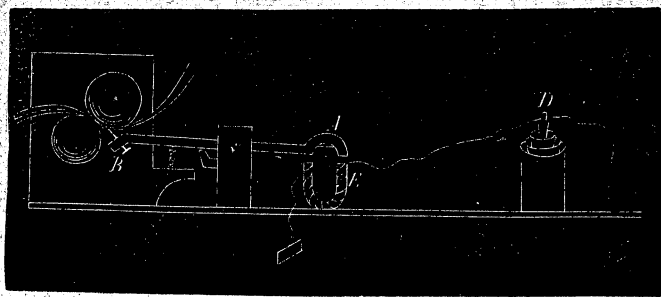
Obr. 44.

Jako sa pomocou týchto dvoch prístrojov môže znak dať či telegrafovať, to vyzkúsime nasledovne: (Obr. 44.)

Na jeden n. pr. ľavý koniec doštičky pripevníme drevenými klinci elektromagnet a pred jeho obidva konce postavme železnú a však niečo vyššiu jako sú tieto platničku (BC) tak, že sa jej spodnia časť obidvoch ramien dotýka. Na platničku, a sice v jej stredu, stoknime rozštiepenú drevenú paličku (A). Na to zabíme na pravej strane

dosky drevený kliniec (D) a spojme ho so spomenutou paličkou pomocou kruteného drôtu G. Takto vystrojenú doštičku postavme do jedného kúta izby na stôl a do druhého kúta galvanickú reťaz.

(Zka. a.) Spojíme-li teraz slobodné konce drôtu reťaze (pri E a F) sa slobodnými koncami drôtu podkovy: tenkrát prúdiť sa bude električina reťaze, počnúc od uhlika (koaksu) drôtom ku podkove, obehne jú a vráti sa zas do reťaze ku zinku. Po čas tohoto obehu (a kým spojenie trvá) stane sa podkova magnetickou, pritiahne ku sebe platničku, nasledkom čoho pohybuje sa vrchní koniec paličky (A) z prava na ľavo. Pretrhneme-li (pri F) spojenie drôtov, tedy v tom okamihu prestane byť podkova magnetickou a struna (G) potrhne paličku za sebou, nasledkom čoho tejto vrchní koniec pohybuje sa zas z ľava na pravo. Koľkokrátkoľvek drôty spojíme vždy a zakaždým urobí vrchní koniec paličky pohyb na ľavo a koľkokrátkoľvek jich pretrhneme, vždy a zakaždým urobí pohyb na pravo. Tieto pohyby paličky upotrebiť môžeme čo znak ku telegrafovaniu. Tak na pr. jeden pohyb paličky znamenať môže: lit. a, dva jednozadruhým nasledujúce pohyby: lit. b, a t. d. Alebo, aby sme sa pri čítaní týchto pohybov nemýlili a jich nie len okom ale i uchom pozorovať mohli: tým cieľom pripraviť môžeme pri vrchu paličky z prava a z ľava po jednom zvončeku, následkom čoho každý pohyb paličky nie len vidíme ale i počujeme. Avšak i v tomto prípade bolo by telegrafovanie ešte vždy obtížne. Pre túto príčinu sú dnes telegrafy cele ináč sria-



Obr 45.

dené, asíce tak, jako nám to nasledujúci prístroj (Ob. 45) ukazuje. Na pravej strane prístroja (na jednej stanici)

nalezá sa galvanická reťaz D, jejžto jeden drôt do zeme zostupuje, druhý ale ťahá sa na ľavo (na druhú stanicu) a obehnúť viackrát okolo potkovy (E) končí sa takže v zemi. Krem toho nachodi sa tu i jeden železný okolo osy hore a dolu pohybujúci sa sochor AB. Jeden koniec tohoto sochora trčí nad ramenami podkovy a druhý opatrený je (pri B) ocelovou ihlicou. Hneď pri ihlici pozorujeme ešte i dva ko-

lieska po medzi ktoré ťahá sa papierový pásik. Jako kolieska tak i pásik privádza do pohybu zvláštny hodinový prístroj.

(Zka.) Spojíme-li v D koniec drôtu reťaze s koncom drôtu podkovy, tedy stane sa táto magnetickou a pritiahne ku sebe nad ňou nachádzajúci sa koniec sochora A. Následkom tohoto zdvihne sa jeho druhý koniec do hora a na ňom pripevnená ihlica dotkne sa papierového pásika. Pretrhneme-li toto spojenie drôtov v D, tenkrát prestane i podkova byť magnetickou a pod ľavým ramenom sochora nachádzajúca sa struna zväži tento na dol a pravý zdvihne do hora. Trvá-li toto spojenie drôtov len na okamih, tenkrát urobí ihlica do papiera bodku; trvá-li však máličko dlhšie tenkrát urobí na ňom čiarku. Pomocou týchto dvoch znakov t. j. bodky a čiarky zostavili celú telegrafickú abecedu, tak n. pr. znamená . — a; —. b; —. — c; —. d, atď. Samé pretrhovanie elektricity v D, deje sa pomocou zvláštneho nástroja takzvaného kľúča. Ku spojeniu reťaze s podkovou či elektromagnetom dostačuje i len jeden drôt a druhý nahradzuje zem, pre túto príčinu zostupujú obidva slobodné konce drôtov do zeme a končia sa do kovovej tablice. Ponevác na jednej každej stanici sa nie len znak dáva ale i prijíma, pre tú príčinu sa na každej jako galvanická reťaz tak i elektromagnet nachodí.



O B S A H.

	Strana		Strana
Úvod	3	§. 41. Balón	—
§. 1. Tiaž zeme	4	§. 42. Prievan a vietor	29
§. 2. Smer tiaže	—	§. 43. Zvuk	30
§. 3. Váha telies	5	§. 44. Výška zvuku	—
§. 4. Pohyb na naklonenej rovine	—	§. 45. Pružnosť telies	—
§. 5. Volný pád telies	—	§. 46. Ohlas či echo	31
§. 6. Kývadlo	6	§. 47. Odráženie svetla, mrak a svit	—
§. 7. Postavenie pokojne visiacích telies	7	§. 48. Ploské zrkadlo	32
§. 8. Rovnováha a prevaha	8	§. 49. Lom papršlekov svetla	—
§. 9. Pevné a zvrtné postavenie a telies	—	§. 50. Vydutý okuliar	33
§. 10. Rovnoramenný sochor	9	§. 51. Poddutý okuliar	—
§. 11. Vážky	10	§. 52. Kukadlo	34
§. 12. Nerovnoramenný sochor	11	§. 53. Obrazy v tmavom priestore a tmavá komora	—
§. 13. Pevný škrepec	12	§. 54. Drobnohlád či mikroskop	35
§. 14. Jednoramenný sochor	—	§. 55. Dalekohľad	36
§. 15. Pohyblivý škrepec	13	§. 56. Farby	37
§. 16. Voda a tekutiny	14	§. 57. Dúha	—
§. 17. Povrch pokojne stojacej vo- dy a vôbec tekutin	—	§. 58. Večernie a rannie zore a be- lasá farba oblohy	38
§. 18. Spojité nádoby	15	§. 59. Pružnosť povetria a potapeci zvon	39
§. 19. Vodomet	—	§. 60. Heronova baňka	—
§. 20. Prilnavosť	16	§. 61. Tlak povetria	40
§. 21. Vlákovitost či presiakavosť	17	§. 62. Tlakomer	—
§. 22. Plávanie	—	§. 63. Mechy	41
§. 23. Vrenie vody	18	§. 64. Pumpa či výsos na zdviž	42
§. 24. Vyparovanie	19	§. 65. Pumpa či výsos na tlak	43
§. 25. Mhla a oblaky	—	§. 66. Striekačka či sykačka	—
§. 26. Rosa a mráz	20	§. 67. Povstanie tepla kroz smieša- nie rôznorodých látok	44
§. 27. Dážď, sňah, krúpy, kamenec	—	§. 68. Hasenie ohňa	—
§. 28. Teplota slnca	21	§. 69. Osvetlovací či svítiplyn a plamen	45
§. 29. Zapalovacie sklo	22	§. 70. Dusík	46
§. 30. Priamočiarme rozširovania svetla	—	§. 71. Kyslík	—
§. 31. Tóna či tieň	23	§. 72. Uhlíčitá kyselina	47
§. 32. Magnetická ihla	24	§. 73. Vodík	48
§. 33. Prilahujúca sila magneta	—	§. 74. Parné stroje	—
§. 34. Trením povstale teplo	25	§. 75. Mluno či električina a elek- tričná iskra	50
§. 35. Rozvádzanie tepla	—	§. 76. Vodičia električiny	—
§. 36. Uпотреbenie dobrých a pla- ných vodičov tepla	26	§. 77. Búrka, blesk, hrmenie	51
§. 37. Rozťahovanie telies teplom	—	§. 78. Hromovod	—
§. 38. Teplomer	—	§. 79. Dotýkaním vzbudené mluno	52
§. 39. Topenie či tanie	27	§. 80. Elektromagnet	—
§. 40. Vystupovanie zohriateho po- vetria	28	§. 81. Elektrický telegraf	53

Muz 149

Cena jédneho
a pri 20 výt. značný rabatt.

K dostaniu v **Levoči** u vydavateľa, v **B. Bistrici** u Eug. Krémeryho, v **Kubine** u Kar. Brucka, v **Prešove** u Rosenberga, v **Pešti** u Vikt. Hornyanského, v **Trenčine** u Gansla, vo **Veľkej Revúcej** u Prof. Kordoša, v **Tur. Sv. Martine** u Prof. Derera.

Tamže k dostaniu je:

Návod k methodickému vyučovaniu v počtoch sv. I., II. vyd. (nákladom nakladateľského spolku vo Veľkej Revúcej) za 25 kr.

Návod sv. II. za 50 kr.

Prírodopis sv. I. o zvieratoch za 25 kr. r. č.

Prírodopis sv. II. o rastlinách a nerastoch za 20 kr. r. č. a pri 20 výt. značný rabatt.

Úkoly k počtovaniu sv. I. kruh čísel 1—20 po 5 kr. r. č.

Úkoly sv. II. kruh čísel 1—100 po 5 kr. r. č.

Úkoly sv. III. kruh čísel 1—1000 a vyše tisíc po 6 kr. a na každých 10 jeden nádavkom.

Prostonárodnia fyslka čili silozpyt, pre školu a dom za 50 kr. r. č.

Tlačou Martina Bagó v Budine.