

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

Vratislav Charfreitag

Poznámky k pokusům v učebnici Petírově-Šmokově. [V.]

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 65 (1936), No. 2, D65--D68

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/120835>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1936

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

# VYUČOVÁNÍ.

## Poznámky k pokusům v učebnici Petírově-Šmokově.

Vratislav Charfreitag, Hradec Králové.

(Část pátá.)

Str. 202. Souznění (správně resonance). Rozezvučení druhé ladičky lze objektivně ukázat pomocí skleněné kuličky (knoflíku s otvorem) podobně jako při ukázání uzlů ladičky. Kuličku pověsíme tak, aby se dotýkala ramene ladičky blíže horního konce. — Jsou-li ladičky dobře sladěny, možno přenést ještě chvilku druhé ladičky zpátky na první; rozezvučíme silně prvou ladičku, vezmeme ji do ruky, tím ji utlumíme, pak ji pustíme, utlumíme druhou ladičku a první opět zní — ovšem slabě. — Na klavíru zmáčkneme klapku  $c$  tak, aby tón nezavzněl, a pak ostře a krátce vezmeme tón  $C$ ; tón  $c$  zní dále na důkaz, že ve zvuku  $C$  byl obsažen jako tón harmonický a resonancí se rozezvučel. Analogicky dají se rozezvučeti i další tóny harmonické ( $g, c_1, e_1, g_1$ ), ano i celý trojzvuk  $c_1 e_1 g_1$  zní — byl-li před tím neslyšitelně zmáčknut — vezmeme-li silně tón  $C$  (ihned jej pustiti). — Pěkný pokus k objasnění resonance je tento: dosti těžkou olovenou nebo železnou kouli zavěsíme bifilárně na Strouhalův stojan tak vysoko, aby se dotýkala malého, ale dlouhého štětečku připevněného k tyčince metronomu. Posuvným závažíčkem na metronomu upravíme jeho dobu kyvu tak, aby souhlasila s dobou kyvu kyvadla. Pranepatrně nárazy štětečku stačí, aby kyvadlo se značně rozhoupalo. Rozládáme-li závažíčkem soustavu, koule se nerozkýve.

Str. 202, obr. 274. Nemáme-li přístroj s posuvnou trubicí, stačí vzít válečný skleněný cylindr (k lampě) a zasunovati jej do vody tak dlouho, až nastane nejsilnější resonance. Pak jej upevníme.

Optika. Str. 205 a násl. Zatmění Slunce a Měsíce. Slunce znázorníme silnější žárovkou uzavřenou ve větší kouli z mléčného skla. Měsíc a Země budou dřevěnými koulemi, natřenými bílou matovou barvou o poloměrech asi 3, resp. 8 cm, jež zavěsíme na tenký černý drátek na Strouhalův stojan. Volíme-li vzdálenost středů Měsíce a Země menší než  $\frac{r_1 c}{r_2 - r_1}$ , kde  $r_1$

je poloměr Měsíce,  $r_2$  pol. Slunce a  $c$  vzdálenost jejich středů, je na Zemi velmi dobře viděti vržený plnostín i polostín. Zaměníme-li pak kouli znázorňující Zemi mapou zemské polokoule, ve které jsou na různých místech otvory, jimiž se díváme, možno vhodnou volbou těchto otvorů předvésti zatmění Slunce úplné, částečné i kruhové. — Zatmění Měsíce ukážeme pak tím, že menší kouli dáme za větší, aby byla buď zcela nebo částečně v jejím plnostínu. Upozorníme při tom, že stín Země na Měsíci (nejen na modelu, ale i ve skutečnosti) je vždy kruhový, z čehož soudíme, že Země je kulatá.

Str. 206. Čočky. Jako předmětu lze použiti buď svíce nebo žárovky s uhlíkovým vláknem.

Str. 210. Kulová vada. Na rovinnou plochu ploskovypuklé čočky (průměru asi 5 cm) přilepíme (stačí navlhčiti) tmavou papírovou clonu tvaru mezikruží tak, aby vnitřní část čočky průměru asi 1 cm a vnější mezikruží šířky asi 6 mm zůstaly volné. Zachytíme-li rovinnou plochou přímé sluneční paprsky, možno na stínítku pozorovati zřetelně dvě různá ohniska, pocházející od paprsků nulových a okrajových. Zakryjeme-li ještě vnitřní část maličkým stínítkem (pětihalčr připájený k drátu), shledáme, že krajovým paprskům přísluší ohnisko bližší. — Obyčejnou (nekorigovanou) spojkou průměru 6—10 cm s krátkým ohniskem zobrazíme čtvercový otvor o straně 3—4 cm, zezadu silně osvětlený na nepříliš vzdáleném stínítku; strany obrazu jsou prohnuty dovnitř. Nebo zobrazíme touž čočkou drátěnou síťku (téže velikosti) rovněž jasně osvětlenou; podaří se nám zobraziti ostře buď kraje nebo prostředek, obojí současně však nikoli.

Str. 211. Postup při fotografování. Do dvou zkumavek nalijeme trochu roztoku dusičnanu stříbrného v destilované vodě (1 : 10), přilejeme něco zředěného roztoku kuchyňské soli a jednu ze zkumavek s vzniklým chloridem stříbrným vystavíme přímému slunečnímu světlu; chlorid poznenáhlu zčerná. Do druhé zkumavky nalijeme přiměřené množství nasyceného roztoku sirnatanu sodného v destilované vodě (1 : 3) a protřepeme; chlorid se rozpustí. — Kopírovací papír (celoidinový, na „denní světlo“) pokryjeme z poloviny červeným sklem; na druhou dáme nějaký negativ nebo vylisovaný list na př. javorový, pokryjeme jej sklem, vložíme celek do kopírovacího rámečku nebo připevníme skla tenkou gumičkou a vystavíme přímému slunečnímu světlu; ve fixační lázni obraz ustálíme. Pod červeným sklem zůstane papír bílý, žebroví listu se pěkně prokreslí.

Str. 212. Oko lidské. — O jsoucnosti žluté skvrny možno se přesvědčiti tímto pokusem: Do černého papíru uděláme jehlou otvor a držíme jej asi  $1\frac{1}{2}$  cm před okem (druhé zavřeme) a hle-

díme otvorem na jasnou oblohu. Opisujeme-li nyní otvorem malé kroužky (průměru 4—5 mm), vidíme šedé pozadí oblohy protkané tmavšími žilkami. Je to obraz žilek na sítnici našeho oka; uprostřed je místo prosté žilek, a to je obraz žluté skvrny.

Str. 213. Obraz musí vzniknouti na sítnici. Spojkou ( $f = 60$  cm) utvoříme na stínítku vzdáleném 90 cm ostrý obraz předmětu (žárovky), vzdáleného od čočky 180 cm ( $\frac{1}{f_0} + \frac{1}{180} = \frac{1}{60}$ ); stínítko představuje tu sítnici našeho oka. Dáme-li předmět blíže na př. do vzdálenosti 72 cm od čočky, je obraz na stínítku nezřetelný; užijeme-li však spojky o ohniskové vzdálenosti  $f = 40$  cm, je obraz opět ostrý (a větší) ( $\frac{1}{72} + \frac{1}{40} = \frac{1}{30}$ ); tuto změnu ohniskové dálky provádí oko akomodací čočky. — Místo uvedených čoček a vzdáleností možno ovšem použití i jiných; příslušné hodnoty si jednou pro vždy poznamenejme. Jako čoček lze použití laciných skel do brejlí. Pokusy provádíme na optické lavici.

Str. 214. Oko krátkozraké a dalekozraké. Kromě pokusů na optické desce, uvedených v knize, možno postupovati takto: Kombinací spojky ( $f = 5$  cm) a rozptylky ( $f = -1$  m) vytvoříme na stínítku (sítnici) ostrý obraz předmětu. Odstraníme-li rozptylku (brejle), je obraz nejasný a musíme předmět dáti blíže k čočce; krátkozraký, čte-li bez brejlí, musí dáti knihu do kratší vzdálenosti. — Obdobný pokus s dvěma spojkami ( $f_1 = 5$  cm,  $f_2 = 1$  m). Po odstranění slabší spojky musíme dáti předmět dále od čočky; dalekozraký čte bez brejlí z větší vzdálenosti než s použitím brejlí.

Str. 215. Drobnohledy a dalekohledy. Ve školních sbírkách bývají často (ze starších dob) modely těchto přístrojů na prkénku, na němž je vyznačen chod paprsků. Nemají valné ceny a je poučnější sestavovati tyto přístroje přímo na optické lavici.

Str. 216. Složený drobnohled. Za okulár použijeme spojky  $f = 5$  cm, za objektiv spojky  $f = 2,5$  cm. Jako předmětu možno užítí na př. křídla mouchy nebo nějakého mikroskop. preparátu (třeba mechu); předmět dáme do vzdálenosti asi 2,5 cm od objektivu. Okulár bude pak od předmětu vzdálen asi 22 cm; předmět osvětlíme pomocným zrcátkem. Hledíme okulárem, při čemž objektiv jemně posunujeme; při určité vzdálenosti uvidíme asi 40krát zvětšený obraz předmětu; zorné pole je ovšem malé.

Str. 217. Dalekohled hvězdářský. Dvě spojky ( $f_1 = 5$  cm a  $f_2 = 20$  nebo 30 cm); slabší je objektivem, silnější okulárem. Hledíme-li na vzdálený předmět, jeví se jeho obraz nejzřetelněji, je-li vzdálenost obou čoček 25 cm (35 cm), t. j. rovná-li se součtu ohniskových vzdáleností obou čoček.

Dalekohled holandský. Objektiv spojka ( $f_1 = 20$  cm),

okulár rozptylka ( $f_2 = -5$  cm). Při vzdálenosti obou čoček 15 cm (20—5) je obraz vzdáleného předmětu nejzřetelnější. V obou případech možno obraz zlepšiti užitím clony mezi oběma čočkami.

Str. 218. Dalekohled hranolový. Z obrazce 301, uvedeného v učebnici, není žákovi patrné, že se obraz po úplném čtyřnásobném odrazu převrátí; na tabuli provedeme chod dvou paprsků (různobarevnými křídami) asi tak, jak je v Ryšavého Fysice pro nižší tř. stř. škol obr. 295. Pochopení tohoto zjevu pódeprme ukázáním modelu, kde totálně reflektující hranoly jsou nahrazeny dvěma páry zrcadel, skloněných pod úhlem  $90^\circ$ . Model si snadno zhotovíme podle obr. 490 v II. dílu knihy Dr. K. Rosenberg: Experimentierbuch für den Unterricht in der Naturlehre, 4. vyd., 1924. Uvádím tu jen rozměry svého přístroje: zrcadla  $10 \times 15$  cm, desky  $20 \times 24$  cm; zrcadla jsou zasazena do příslušně velkého plechu, ohnutého v pravém úhlu. Ježto objektiv triedru dává obraz převrácený, užijeme za předmět pro náš přístroj na př. titulu některého denního listu, který přilepíme na tuhý papír a převrácený umístíme za přístrojem; hledíme-li směrem  $\overline{AB}$  v shora uvedeném obrazci, vidíme písmo správně, jak má býti.

Str. 218. Spektra světelných zdrojů. Místo pozorování spekter pouhým hranolem jest výhodné pozorovati je malým přímohledným hranolem. Pozorujeme jím světlo žárovky, které vhodným reostatem regulujeme tak, aby žárovka z tmavě červeného záření přešla až do bílého záru; ve spektru pozorujeme zprvu jen barvu červenou, k níž přibývá postupně oranžová, žlutá atd. až fialová. — K ukázání spektra sodíku je vhodnější bromid sodný než kuchyňská sůl (neprská a nerozstříkuje se). Kromě spektra sodíku ukážeme ještě jedno spektrum, vyznačené více čarami, na př. Ca, Ba, Sr. — Pozorujeme-li spektroskopem rozsvícenou doutnavou žárovku, uvidíme krásné spektrum neonu.

(Příště dokončení.)

## Dynamika letu v pokusech.

František Boček, Praha.

Rozvoj letectví a jeho všestranný význam upoutává všechny vrstvy obyvatelstva bez rozdílu stavu a stáří. Zejména vojenská stránka, tak důležitá pro obranu státu, vyžaduje, aby bylo co nejučinněji propagováno, a to hlavně tam, kde leží jeho budoucnost, mezi mládeží. Proto škola může se státi hlavním činitelem, neboť v ní se mládež soustřeďuje a zde je tudíž nejkrásnější možnost,