

# Časopis pro pěstování matematiky a fyziky

---

Josef Zahradníček

Seznam základních pomůcek fyzikálních pro střední školu

*Časopis pro pěstování matematiky a fyziky*, Vol. 70 (1941), No. Suppl., D133--D137

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121830>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1941

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>

podél rovnoběžek, byla by tím pozměněna rychlost rotace zemské, a to buď zvětšena nebo zmenšena podle toho, dál-li by se onen přenos směrem k západu nebo k východu.“

Sem patří též příklad balistického kyvadla, t. zv. padostroj Poggendorffův, jakož i případ plavce běžícího po voru na klidném rybníku a j. Spadá sem i případ mouchy uzavřené ve sklenici na vyvážených vahách. Vzlétne-li moucha směrem vzhůru, poruší se rovnováha na dostatečně citlivých vahách, miska se sklenicí se pohne směrem opačným. Těžiště soustavy — rameno se sklenicí a moucha — zůstane v klidu, bylo-li jednou v klidu (když moucha seděla). Vzlétne-li moucha směrem vodorovným, vychýlí se sice miska vah též, ale tak, že těžiště soustavy zůstane prakticky ve vodorovné rovině a jazýček vah se tedy nevychýlí.

Obrázky J. Zahradníček. Archiv JČMF.

## **Seznam základních pomůcek fyzikálních pro střední školu.**

Josef Zahradníček, Brno.

Jsou dva druhy fyzikálních sbírek: jedny na ústavech již dávno založených a po stránce učebních pomůcek dosti dobře vybavených a jiné na ústavech mladých, které jsou ve stavu zrodu a růstu, kde základní pomůcky jsou teprve doplňovány. Vím z vlastní zkušenosti, jakou práci dá na novém ústavě sestavení a opatření nejnutnější výbavy fyzikálních pomůcek. Pro školy obecné a měšťanské jsou vydány seznamy standardních pomůcek fyzikálních, myslím však, že není u nás školy, která by se mohla vykázati všemi pomůckami v onom seznamu obsaženými. Byl by jistě vítán takový seznam, který by obsahoval minimum pomůcek, jež by každá střední škola mohla a měla mít hned od svého založení. O takový seznam mi šlo, o seznam základních pomůcek fyzikálních, který by uspořil značnou práci těm učitelům-fyzikům, kteří mají uloženo fyzikální kabinet zařídit, případně doplniti.

Předkládám v následujícím seznam nejnutnějších pomůcek fyzikálních, vhodných i pro nejchudší střední školu. Pomůcky uvádím co nejstručněji bez udání firem a cen. Každý zájemce snadno si opatří ceníky a rozpočty. Některé z uvedených pomůcek mohou být pořízeny až za lepších finančních poměrů ústavu; jsou označeny hvězdičkou.

Bližší popis pomůcek pro fyzika i mechanika jest podán v autorových „Základních pokusech fyzikálních“, Brno 1935, případně v kapitolách „Z fyzikální praxe“ a „Několik pokusů fyzikálních“, uveřejněných v posledních ročnících didaktické přílohy Časopisu pro pěst. matematiky a fyziky, a ve Zprávách Fysmy. Upozorňuji ještě na seznam vydaný nákladem Quelle & Meyer v Lipsku 1918: „Musterverzeichnis von Einrichtungen und Lehrmitteln für den physikalischen Unterricht“ a na „První seznam přírodovědeckých pomůcek pro národní školy standardisovaných v období 1931 až 1933“, Školní naklad. 1934, na zprávy společnosti „Physikalische Werkstätten“, Göttingen a „Central Scientific Company“ (Cenco) v Chicagu.

**Pomůcky laboratorní.** Stojany se svěrkami a lapáky (Bunsenův stativ) — Stolečky s proměnnou výškou — Stolní svěráky na tyče 13 mm průměru a délky 1, 1,5 a 2 m — Svěrky s kulovým kloubem na 13 mm — Rovnoběžný svěrák stolní — Americké svěráky stolní — Ruční svěrák — Francouzský klíč — Kladiva — Kleště štipací, ploché, kulaté, kombinované — Nůžky na papír, drát a plech — Pilníky — Pilka na dřevo a na kov — Ruční vrtačka — Kolovrátek a špulíře — Korkovrt — Šroubováky — Kahany — Pájdlo, pájka — Plechové nádoby — Gaussův stůl — Dřevěné stoličky 50 × 50 cm<sup>3</sup> výšky 25, 50 a 75 cm.

**Mechanika hmot tuhých.** Diagram francouzské triangulace - diapositiv — Metr dřevěný, dvoumetr kovový, pásmo 10 m — Měřítka papírová a celuloidová (na projekci) — Decimetr krychlový dutý a plný — Kalibrované nádoby válcové na 100, 250, 500 a 1000 cm<sup>3</sup> — Byreta na 50 cm<sup>3</sup>, pipeta na 5 a 50 cm<sup>3</sup> — Pyknometr na 25 a 50 cm<sup>3</sup> — Model nonia (9 dm rozděleno na 10 dílů) — Kontaktní měřítka s noniem — Mikrometr s velkou hlavou se vzdáleností čelistí 5 cm — Sférometr — Olovnice, krokvice, libela — Stopky — Metronom — Tabule dřevěná 1,5 × 1 m na ukázání drah při pádu a vrhu; kulička ocelová 2 cm průměru, obalená křídovým práškem — Padostroj Lippichův (elektromagnetická pružina na 50 per/sec) — Padostroj Atwoodův — Nakloněná rovina ze dvou latí dřevěných 4 m délky — Nakloněná rovina Duffova s plavuňovým sypátkem a kuličkou — Kyvadlo matematické proměnné délky se značkami po 4 dm (závěs nad exper. stolem) — Kyvadlové hodiny s elektrickým kontaktem a se zrcátkem — Reversní kyvadlo — Páka 1 m, na dvacet dílů dělená, s otvory — Páka křížová s rameny 50 cm délky a s otvory po 5 cm (věta momentová) — Klacky, kolo na hřideli, nakloněná rovina, šroubovice na válci — Váhy demonstrační se zrcátkem; sádka závaží do 5 kg — Váhy listovní na 500 g — Váhy pružné do 15 kg — Odstředivý stroj s příslušenstvím: a) dva ocelové pásy do kruhu stočené; b) centrifugální regulátor; c) nádoba se zbarvenou vodou; d) tělesa se závažnou nití: prsten, řetízek, válec, kužel; e) stroboskopické desky — Setrvačnick (kolo z bicyklu), opatřený prodlouženou osou a závažím: a) na podvěšení - stojan; b) na zavěšení — Pružné dráty, kaučuková vlákna, hadice, ocelové spirály, tyč mosazná a ocelová, kaučukový pás na zkoušení pružnosti v tahu, v ohybu a kroucení — Drát železný (květinový) 0,4 mm v průměru na zkoušení pružnosti a pevnosti - závaží 0—5 kg — Torsní kyvadlo s posuvnými hmotami — \*Newtonovy závažky gravitační (viz astronomie) — Rázostroj (koule stejné a různé na dvojítech závěsech) — Přístroj na zkoušení akce a reakce a momentu hybnosti — Sprážená kyvadla Oberbeckova délek 5, 10, 5, 7 a 10 dm na společném vodorovně napjatém drátě zavěšená — Sprážená kyvadla torsní na společném závěsu.

**Hydromechanika.** Tlakové sondy s manometrem: skleněný válec 50 cm vysoký — Přístroj na ukázání tlaku na dno — Spojité nádoby — Kapilární trubice — Váleček dutý a plný na ukázání Archimédova principu — Areometry a hustoměry s válečovými nádobami skleněnými — Přístroj na výtok vody otvorem a potrubím — \*Výtokový přístroj podle Pohla.

**Aeromechanika.** Skleněný balon 1 l se dvěma kohoutky na určeni hmoty plynu — Torricelliova trubice — Tlakoměr — Aneroid — Manometr otevřený a zavřený — Meldeova kapilára — Ruční střičkačka — Pumpa ssačí a na tlak — Násosky — Hustilka — Měch — Vývěva s taliřem a recipientem — Vývěva vodní — \*Difusní vývěva rtuťová — Dasyometr — Newtonova trubice — \*Aerodynamický tunel s vedlejšími přístroji — Přístroje na difuzi a osmosu kapalin a plynů — Ansellův indikátor.

**Mechanické kmity. — Akustika.** Šňůra na prádlo asi 10 m délky na vlny postupné a stojaté — Ocelová pružina 1 m délky s kuličkou na konci (ve stolním svěráku) — Elektromagnetická pružina (50 per/sec) na stojaté vlnění příčné (vlákno bavlněné a kaučukové) a podélné (ocelová spirála) - pokus Meldeův — Přístroj na výbuch svítiplynu (wulfická láhev se třemi hrdly) — Trovelján — Siréna Savartova — Siréna Seebeckova — Siréna Cagniard la Tourova - elektrické foukadlo — Čtyři ocelové tyče dávající akord; kladívko — Ladička s hrotem, se zrcátkem — Dvě ladičky a<sup>2</sup> na resonančních skřínkách, s kyvadélkem na dvojitém závěsu — Monochord. Smyčec houslový — Stroboskopická deska se čtyřmi otvory. Rotující objektiv podle Pohla k pozorování kmitů struny — Dvě stejné píšťaly retné (jedna s posuvným pístem) na ukázání rázů — Píšťaly jazýčkové — Dvě krátké píšťalky retné s pístky na ukázání diferenčních tónů — Resonátory válcové s měnitelnou délkou (se sondou - ventilem) — Akustická sonda s manometrickou libelou — Hořák na citlivý plamen — Chemická harmonika — Zrcadlo Wheatstoneovo — Trubice Kundtova — Trubice Rubensova (aspoň 1 m délky) s píšťalkou opatřenou posuvným pístkem — Interferenční trubice Quince-Stefanova s píšťalkou a s ventilem — Chladniho desky: a) čtvercová ve svěráku stolním - smyčec basový; b) kruhová na tyči 1 m délky, v ručním svěráku - natěradlo s kalafunou; — Elektrický zvonek pod recipientem vývěvy — Gramofon s elektromotorem. Desky se záznamem stupnic, srdečního tepu a j. — Model hlasivek a ucha (ze sbírek přírodopisných) — Akustický oscilátor od 0 do 10 000 Hz — \*Katodový oscilograf s mikrofonem a s mikrofonovými sondami (viz elektromagnetismus).

**Termika.** Teploměry (projekční): a) od — 30° C do 110° C po 1° dělené; b) od — 10° C do + 30° C po 1/10° dělené; c) od — 200° C do 20° C po 1° dělené; d) maximo-minimální; e) lékařský — Přístroje na ukázání tepelné roztažnosti hmot: a) koule a prsten; b) dvě tyče, měděná a železná, asi 30 cm délky; c) dva pásy, železný a mosazný, snýťované; d) baňky s kapalinami, s kapilárami a škálou; e) baňka s manometrem — Kalorimetr na 1 l — Elektrický kalorimetr na 2 l vody — Válečky, železný, a měděný na určení specifického tepla — Devarovy nádoby válcové na 1/1, až 1 l — Kov Woodův, Lipovícký — Kahaný Bunsenovy (viz pomůcky labor.) — Přístroje na ukázání šíření tepla vedením v kovech a prouděním ve vodě — Radiometr Crookesův — Vlhkoměry: a) Lambrechtův; b) Augustův; c) vlasový — Trubice Whitingova — Termočlánek s galvanometrem — Termobaterie Rubensova — Dvě parabolická zrcadla pro zdroj - kahan a přijímač - termobaterie — Heronova parní baňka — Model parního válce a plynového motoru.

**Optika.** Optická lavice dřevěná, délky 3 m (rozkladná, ze tří kusů), s jezci pro stolečky, šterbiny, clony, čočky, stínítka a j. — Osvětlovací lampa 200 a 500 W na 110 resp. 220 V — Dřevěná koule na nožce na vytvoření stínu — Temná komora — Stínítko 50 × 50 cm<sup>2</sup> — Svičky parafinové —

Svíčka normální — Žárovky 25, 50 a 100 W — Fotometry Rumfordův, Bunsenův a Ritschieův — Elektrický luxmetr 0 až 3000 lux — Zrcadla rovinná a sférická - Čočky spojné a rozptylné 1, 2, 4 a 5 dioptrií — Hranoly s lámavým úhlem 30, 45, 60° - korunový, flintový a kapalínový — Optická deska Hartlova s tělisky — Spektroskop — Spektrální trubice plyny plněné — Dalekohled — Drobnohled (ze sbírek přírodopisných) — Projekční přístroj — Fotografický přístroj — Fotografické roztoky, desky, papíry, negativy a diapositivy - Fluorující roztoky — Kostka uranového skla — Fosfory — Newtonova skla — Fresnelova zrcadla — Mřížky drátěné — Kopie mřížky na sklo - asi 500 čar na 1 mm — Dva polaroidy — Krystal islandského vápence (ze sbírek přírodopisných) — Destičky krystalové — Skla rychle chlazená — Dřevěný model nikolu.

**Magnetismus.** Magnetovec — Magnety tyčovitě a podkovovité s kotvou — Vzorky železa, ocele, niklu, kobaltu, Heuslerových slitin, vizmutu — Železné piliny. Hřebíčky železné. Mince niklové - Tyč měkkého železa 1 m až 2 m — Pletací jehly ocelové (kleště štipací) — Dřevěná deska. Bílý karton. Rýsováčky. Pilinové sypátko — Magnetka deklinační a inkliniční — Astatický pár magnetek — Magnetometr se zrcátkem — Magnetometr na dělené metrové tyči.

**Elektrostatika.** Tyče ebonitové a skleněné, desky celuloidové, přešpán a fotografický papír leštěný — Tyč mosazná s ebonitovým držadlem — Natěradla - srst, hedvábí, sukno, kůže amalgamovaná, kaučuk houbovitý — Kostky parafinu — Ostřížky papíru a bezové duše na kovové podložce — El. kyvadélko — Dva elektroskopy lístkové na projekci — Elektrometr na projekci (Braunův) — Papírové chocholy — Konduktor kulový, kuželový, válcový na skleněných nožkách — Faradayova síť (válec 25 cm v průměru, 40 cm výšky) — Elektrofor — Električka — Rozkladný kondensátor — Leydská láhev — Franklinova deska — Vybíječ.

**Elektromagnetismus.** Klíče, Holtzovy svorky, komutátory — Voltův článek — Elektrody: Zn, Pb, Sn, Fe, Cu, Ag, Pt, C, Al, Mg — Normální článek Westonův — Akumulátor olovený a Edisonův — Voltmetr na proud stejnosměrný a střídavý — Ampérmetr — Galvanometr ručičkový a zrcadlový — Reostaty technické a kuličkové — Wheatstoneův most — Cívky na vzájemné působení magnetických polí magnetů a proudů — Elektromagnet s kyvadélkem měděným a vizmutovým — Wagnerovo kladívko — Elektrický zvonek — Weberův zemský induktor — Motor na proud stejnosměrný a střídavý — Barlowovo kolečko — El. počítadlo — Samoindukce se železným jádrem - dvojevíčka — Sádka kapacit  $10 \times 2 \mu\text{F}$  — Transformátor 110/3 V a 110/2000 V — Induktor lékařský — Induktor Ruhmkorffův s doskokem asi 15 cm — Vybíječ — Žárovka uhlíková, Nernstova, s kovovým vláknem jedno- a půlwattová — Drát platinový (1 m, 0,3 mm), drát železný (květinový) 0,3 a 0,4 mm — Lampa oblouková — Termočlánek měď-konstantan, měď-železo — Termobaterie s 20 články měď-konstantan (viz též termika) — Fotočlánek selenový (viz luxmetr) — Voltmetr na volík — Telefon — Mikrofon uhlíkový — Lodgovy láhve s jiskřištěm a s neonovou lampou — Přístroje na pokusy Hertzovy — Teslův transformátor — Trubice Geisslerovy — Trubice na paprsky katodové — Röntgenova lampa — Stínítko  $18 \times 13 \text{ cm}^2$  pro X-paprsky — Elektronová lampa — Radiový přijímač se zesilovačem dvoulampovým — Elektronový oscilátor na kmity malé frekvence, střední frekvence a vysoké — \*Katodový oscilograf (viz akustika).

**Astronomie.** Mapa severní hvězdné oblohy — Rozkladný drátěný model světokoule - s průměrem 1 m - (osa světová, dva poledníky, rovník, rovnoběžník, obzor, zenitová přímka) — \*Gravitační vážky (viz mechanika).

**Chemikálie** potřebné k různým pokusům fyzikálním: Alkohol etylnatý čistý a denaturovaný — Amoniak — Arabská guma — Benzen — Cukr —

Čpavek (amoniak) — Dusičnan stříbrný — Dvojhroman draselný — Eosin — Éter — Fenolftalein — Fluorescein — Fuchsin — Glycerin — Hydrochinon — Hydroxyd sodný — Chlorid draselný, sodný, lithia, stroncia, thalia — Chlorid vápenatý — Chlorid železitý — Chloroform — Jod — Jodid draselný — Jodová tinktura — Kafr — Kalafuna — Kamencec hlinitý — Kliš — Krevní sůl červená a žlutá — Kyselina dusičná, sírová a solná — Manganistan draselný — Metol — Mýdlo benátské — Olej olivový a parafinový — Pájka — Parafin — Petrolej — Plavuň — Rodamin — Řtut — Sádra — Síra — Síran měďnatý — Síranatan a siřičitan sodný — Sírouhlik — Sodík — Škrob — Terpentýn — Uhlíčan draselný — Voda destilovaná — Vosk pečetní a včelí.

---

**Oprava.** V Časopise 70 (1940/41), str. D 60, řádek 19 shora, je za slovem činitelé vynechati slovo pojmy.