

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

Josef Lutovský

Jak zařizovati učebny fysiky a sbírky fysikální. [I.]

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 60 (1931), No. 2, D3--D12

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121416>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1931

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>

Pozoruhodné jsou zavedení souřadnic síly v rovině a poslední kapitola, která jedná o metrice.

Díl druhý je pokračováním úvodních přednášek, jak je autor konal na universitě v Bonnu; jedná o projektivní geometrii, ale s tendencí prohloubení školskou geometrii a postavit ji na širší základ. Předpokládá, že afinní geometrie je hotova, a na ní buduje metodou, která přirozeně z předeslaného vychází, t. j. analytickou. Při tom však nechce propadnouti zlu, jež obyčejně nastává, že algebraická stránka zatlačí vlastní geometrii do pozadí. Aby se tak nestalo, dělá často odbočky k syntetické geometrii (geometrii à la Steiner) a vlastně jí začíná. Směšování obou metod dodává knize svěžesti, takže se velmi snadno čte. Dostí pozdě je uveden dvojpoměr — proti zvyku, že v podobných úvahách bývá hned s počátku. Kuželosečky jsou definovány jako kolineární útvary s kružnicí. Zajímavé jsou kapitoly o automorfních kolineacích kuželoseček, o geometrii eliptické a hyperbolické; psány jsou velmi přístupně. Tím je náležitě objasněno postavení euklidovské geometrie se stanoviska Kleinova programu.

Četba Beckova spisu je jistě velmi zajímavá. Ovšem dalo by se diskutovati o tom, hodí-li se takovéto přednášky jako úvod pro posluchače na universitu vstupující. Pisatel těchto řádků je mínění, že první úkol university je vypěstovati u budoucího odborníka smysl pro vědecké myšlení, a přednášky, jež podávají školskou látku s vyššího hlediska, mají se podávati posluchačům dospělým, kteří mají již přehled celé vědy. Ostatně podobné věci se velmi dobře hodí k soukromému studiu a není třeba jim v přednáškách universitních věnovati příliš času. Nesmíme ovšem zapomenouti, že říšskoněmecký kandidát má obyčejně tři hlavní předměty a ve všech se nemohou naň dělati takové požadavky, jak je u nás zvykem.

---

JOSEF LUTOVSKÝ (Plzeň, RG.):

## Jak zařizovati učebny fysiky a sbírky fysikální.

Odpověď na tuto otázku je lehká: „Tak, aby se daly snadno konati pokusy v jednoduchém, přehledném a srozumitelném uspořádání“, jak toho žádají moderní metodiky fysiky. K tomu je třeba účelně zařízených místností pro fysiku a dobře vybavené sbírky upotřebitelných, dnešnímu rozvoji fysiky odpovídajících přístrojů. A to zařídití není tak snadné jako zodpovědětí svrchu uvedenou otázku.

O zařízení a vybavení místností i sbírek rozhodují lokální poměry, výše peněžitých prostředků a zkušenost i záliba správců

sbírek. Stěží asi by se našly dva ústavy, na kterých by bylo zařízení učeben a sbírek stejné. To také není ani žádoucí a jakási ztrnulá šablonovitost byla by spíše na škodu než na prospěch. Za nejsprávnější pokládám individuální řešení podle místních poměrů, při němž by se hledělo ke zkušenostem jinde nabytým: Tak i při různosti řešení dospělo by se aspoň v základních zařízeních k jisté jednotnosti — řekl bych normalisaci —, která by usnadnila správcům sbírek práci při zařizování místností a sbírek v novostavbách i při adaptacích, a mladším kolegům ušetřilo by se při přestupu na jiný ústav někdy dost obtížné přizpůsobování novým poměrům.

V tomto článku chci zhruba načrtnouti, jak asi by měly být zařízeny podle mých představ a zkušeností místnosti a sbírky jakéhosi standartního typu.

## I. Místnosti.

### A. *Všeobecné poznámky.*

Stavebním programem pro novostavby středních škol, schváleným meziministerskou komisí dne 1. února 1922, jsou normalisovány počet a rozměry místností.

K přáním a požadavkům sborů, vybočujícím z rámce tohoto programu, vyhovuje se jen nepatrně. Požadavek stavebního programu, aby místnosti měly okna k jihu nebo k jihovýchodu, považuji za zastaralý, třeba by byl vyslovován i v nejnovějších metodikách fysiky (Hahn), neboť těch nemnoho pokusů s přímým světlem slunečním lze stejně pěkně (až snad na spektrum), provést se světlem elektrickým nezávisle na počasí a pohodlněji než heliostatem. Heliostat okenicový nepřipouští současného zatemnění elektrickým pohonem, a heliostat do zdi při tloušťce zdi 60 *cm* i méně je přístroj příliš těžkopádný. Také při dnešním šetření místem nelze vždy experimentální stůl postavit do osy pilíře, v němž je heliostat. Nemusí-li se dbáti požadavku, aby místnosti pro fysiku měly okna k jihu nebo jihovýchodu, je větší možnost jejich vhodného umístění a uspořádání.

Nemohu také souhlasiti s uspořádáním místností podle stavebního programu: učebna, laboratoř žakovská, pracovna profesorova, sbírky, a doporučuji uspořádání: laboratoř žakovská, učebna, pracovna profesorova, sbírky. Kde je nutné uspořádání jiné, třeba vždy trvati na tom, aby pracovna profesorova a zároveň přípravná byla mezi učebnou a sbírkami.

Všechny místnosti buďtež vespolek spojeny dveřmi dosti vysokými (220 *cm*). Jsou-li normálně uspořádány, buďtež dveře v téže ose a to při stěně u chodby. Mimo sbírky buďtež všechny místnosti přístupny z chodby.

Je chyba, že se profesorskému sboru nepředkládají úředně k nahlédnutí povšechné náčrtky a plány budovy. Včasnými změnami v plánech ušetřilo by se jistě mnoho peněz na různých přestavbách a pracích v režii.

### B. Učebna.

Nejdůležitější zařízení v učebně jsou: experimentální stůl, rozvodná deska, zatemnění a zařízení na projekci.

Deska *experimentálního stolu* budiž dubová, do rámu pracovaná, délky nejméně 350 cm, tloušťky 4 cm, šířky 80 cm, vrchní plocha hladká a 90 cm od podlahy. Poněvadž i při solidním zpracování se časem seschne a v rámu vznikají štěrbin, je vhodné pokrýt ji linoleem, jež se na ni nalepí. Opotřebuje-li se linoleum, snadno se vymění. Připevňovati trvale sloup pro Strouhalovu mechanickou soupravu se nedoporučuje. Přečniva-li deska 8—10 cm spodní část stolu, lze na ni podle potřeby a v libovolném místě sloup, opatřený plochou podstavou, snadno truhlářským šroubem připevniti. Prostor mezi stolem a tabulí budiž asi 150 cm široký.

Na stůl budiž zavedena voda, plyn a elektrický proud. Výtok vody budiž při levém boku stolu (díváme-li se k lavičím) nad kamennou výlevkou, upevněnou na boku stolu. Plyn je nejlépe vyústiti ve dvou otáčivých kohoutech ve volném středním prostoru pod deskou. (Obr. 1.) Proud je nejlépe odbírači ze zásuvek 30ampérových pod okrajem stolní desky, spojených se zásuvnými kontakty pro různé druhy proudu na rozvodné desce. Doporučuji čtyři zásuvky dvoupólové paralelně spojené, stejnoměrně po délce stolu rozdělené a připojené k zásuvným kontaktům „Stůl“ (obr. 4), jednu zásuvku třípólovou pro proud třífázový, připojenou ke kontaktům 4, 5, 6 na rozvodné desce, jednu dvoupólovou pro proud jednofázový (220 V) rovněž k desce připojenou a jednu dvoupólovou pro projekční galvanometr (obr. 1). Připojení přístrojů na zásuvky děje se šňůrami, opatřenými na jedné straně kovovými koncovkami.

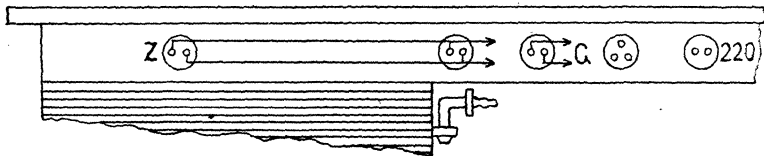
Skříň pod deskou stolu doporučuje se uzavíratí žaluziemi, jež se při otvírání spouštějí dolů. Pozor, aby skříň nebo zásuvky ve stole nebyly otevřeny do volného prostoru uprostřed pod deskou stolu! To bývá i při stolech dodaných odbornými firmami a skříň i zásuvky bývají zakrátko plné prachu.

Se rtutí, kyselinami a eventuálně i s kahany se pracuje na přenosné asbestové desce, opatřené nízkou obrubou.

*Rozvodná deska* jest nejvhodněji umístěna na stěně vlevo od tabule (díváme-li se na desku). Doporučuje se zapustiti ji do zdi, aby byla zezadu (z pracovní profesorovy) přístupna a na zámek uzavíratelná. Kde je v městské síti proud třífázový, který třeba pro účely vyučovací transformovati na stejnosměrný, má deska dvě pole. Na jednom je rozveden proud třífázový a jednofázový, na druhém stejnosměrný. Měřicí přístroje doporučuje se do desky za-

pustiti. Rozměry každého pole buďtež voleny tak, aby všechna zařízení byla zezadu (pracovna profesorova) snadno přístupna a umožňovala odběr proudu i v pracovně profesorově. Kde je v síti ještě proud stejnosměrný, odpadá pole pro proud střídavý. Při osazování desky v tomto případě třeba však pamatovati na dodatečné namontování druhého pole, když by stejnosměrný proud v síti byl nahrazen proudem třífázovým.

O tom, jak mají býti desky zařízeny, se názory rozcházejí. Jedni dávají přednost deskám obsahujícím jen měřicí přístroje, vypínače, derivační reostat a vývody proudu, jiní doporučují desky mnohdy značně složité. Výhodou prvých je přelínost, nevýhodou nemožnost regulace odbíraného proudu na desce. Proud se musí při nich regulovati na místě spotřeby zvláštními reostaty a ty právě bývají kamenem úrazu. Má-li se jimi docílit široké regulace proudu.



Obr. 1.

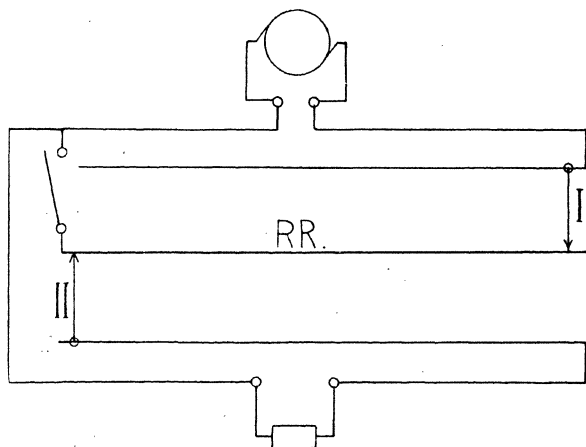
musí býti dimensovány dosti veliké. Pak jsou těžko přenosné, jejich přenášení i připojování k přístrojům práci učitelovu ztěžuje a množství spojovacích drátů na stole ruší přehlednost pokusů. Proto dávám přednost deskám s regulačním reostatem a pokud možno jednoduchým.

Moderní rozvodné desky mají co nejméně trvalých spojení. Ta se provádějí teprve při pokusech spojovacími šňůrami, jejichž koncovky zasouvají se do kontaktů, připojených k různým částem desky. Tím se zvyšuje upotřebitelnost desky, ale trpí přehlednost. Proto doporučuji opatřiti zásuvnými kontakty jen vývody proudu, konce reostatu, přípojky k různým místům spotřeby proudu a baterii akumulátorovou, je-li k desce připojena.

K transformaci třífázového proudu na stejnosměrný jest podle mého soudu nejvhodnější transformátor rotační (motorgenerátor), který při nepatrné obsluze pracuje spolehlivě a připouští regulaci napětí stejnosměrného proudu v širokých mezích. Nevýhodou jeho jest hluk, který ruší při vlastním vyučování i v učebnách sousedních. Nejlépe by bylo umístiti motorgenerátor v suché sklepní, bezprašné místnosti, avšak jeho obsluha byla by tím ztěžena. Proto se obvykle montuje v pracovně profesorově na konsoli v hlavní nosné zdi (někde i na podlaze zvláště k tomu upravené). Spojení s rozvodnou deskou i obsluha jsou pak zcela snadné. Vy-

konnost volivá se od 1—1,5 kW, napětí stejnosměrného proudu 110—150 V při intenzitě 10 A. Rotor motoru je spojen nakrátko.

Výhodné je připojit k desce na straně střídavého proudu jednofázový transformátor výkonosti asi 1 kVA se vzdušným chlazením a dělenou sekundární cívkou pro různá napětí (6 V, 15 V, 30 V, 45 V, 60 V, 110 V) a na poli pro proud stejnosměrný baterii akumulátorovou aspoň o 6 člancích a maximální vybíjecí intenzitě nejméně 6 A. Transformovaného proudu jednofázového lze s výhodou užít k napájení obloukové lampy při pokusech v optice a k pokusům s proudem střídavým, baterie při pokusech s proudy malé intenzity a nízkého napětí, případně při potřebě více proudových okruhů.



Obr. 2.

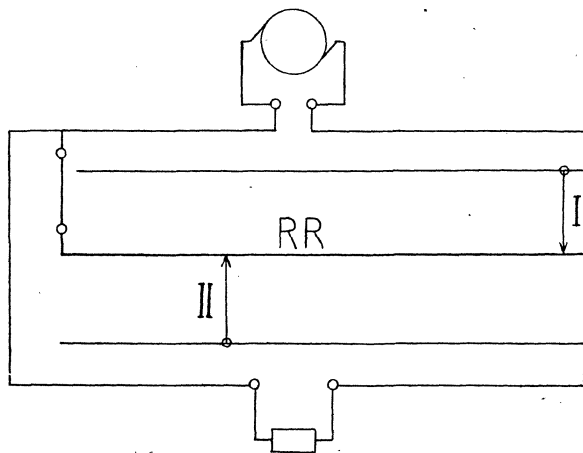
Spouštění motorgenerátoru při vyučování se redukuje používáním transformátoru a baterie na míru nejmenší.

Regulační reostat na poli stejnosměrném budiž dvouklikový, zařízený na připojování přístrojů v řadě (obr. 2) i odbočkou (obr. 3). U levé kliky (II) buďtež odpory jemně odstupňovány. Při měnitelném napětí proudu na pólech dynama (od 10 V výše) stačí v reostatu celkový odpor asi 20  $\Omega$  se spirálami stejného průřezu (pro 20 A), při konstantním napětí ze sítě třeba odporu většího (asi 70  $\Omega$ ) se spirálami pro odstupňované zatížení (20 A—5 A).

Měřicí přístroje pro proud stejnosměrný buďtež citlivé (Deprez d'Arsonvalovy s otáčivou cívkou), s dvojitým měrným rozsahem. Všecky vývody proudu buďtež opatřeny pojistkami řádně dimenzovanými, snadno vyměnitelnými. Protože je pojistek mnoho, doporučuje se centralisovati je za deskou v pracovně profesorově.

Zakrývati desku jakýmkoliv způsobem se nedoporučuje, neboť to ruší vzhled desky a odporuje bezpečnostním předpisům. Nepracuje-li se s deskou, nemá na žádné její části býti proud. Proud třífázový vypne se hlavním vypínačem na zvláštní desce v pracovně profesorské, proud na zásuvných kontaktech baterie akumulátorové uvolněním pojistek.

Při objednávce rozvodné desky budiž od dodavatele vyžádáno prohlášení, že zařízení desky bude odpovídati platným předpisům a normaliím ESČ i místním připojovacím podmínkám na síť:

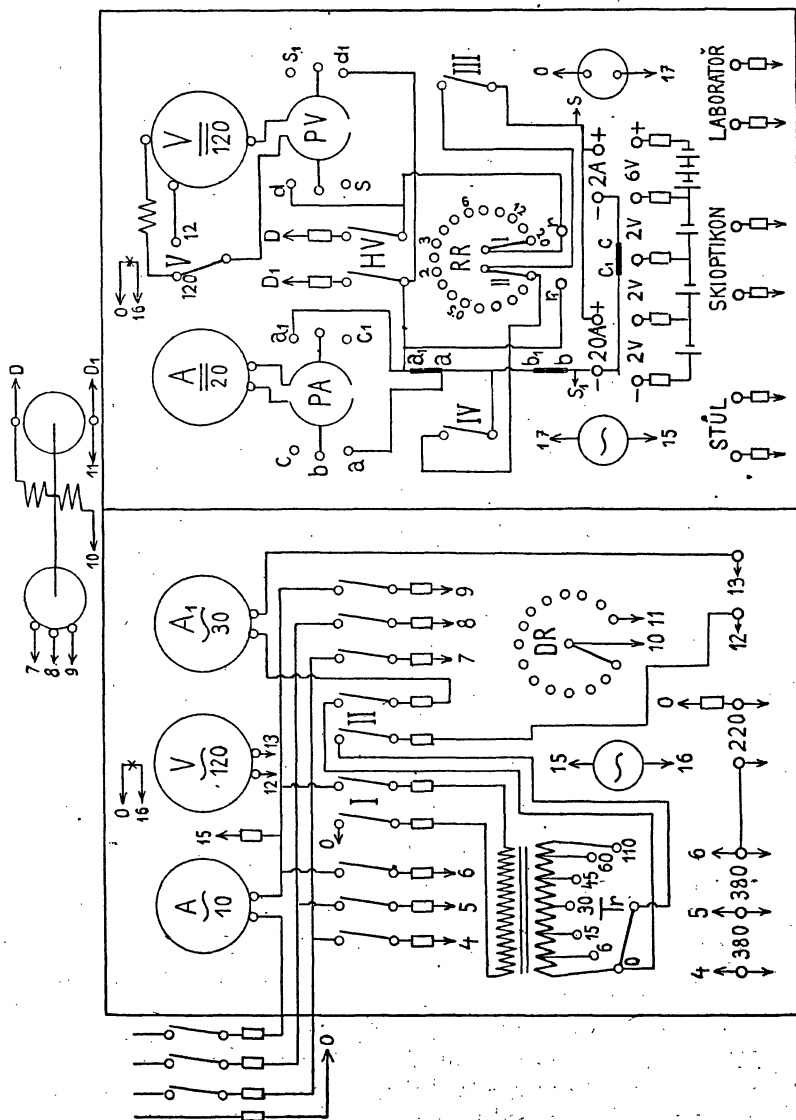


Obr. 3.

Na obr. 4 jest schematicky znázorněna rozvodná deska spojená s motorgenerátorem, jednofázovým transformátorem a baterií akumulátorovou o 6 článcích.

Zařízení je z obrazu patrné a netřeba je podrobně vykládati. Pro přehlednost nejsou všechna spojení zakreslena. Přerušená spojení jsou označena šipkami a vedou buď k zásuvkám mimo desku (stůl v učebně a stoly v laboratoři žákovské, skioptikon), anebo na jiné místo desky, což je označeno při šípkách stejnými čísly neb písmeny. Stejně je vyznačeno připojení motorgenerátoru k desce. Na desku je také zaveden nulový vodič pro použití proudu jednofázového (220 V) a k osvětlení desky. Žárovky na desce, k žákům zastíněné, zapínají se krabicovým vypínačem (šipky 15, 16). Pro připojení žárovky, potřebné k různým účelům (na př. k projekčnímu galvanometru), jsou na poli stejnosměrném krabicový vypínač (15, 17) a zásuvka (17, 0). K vyvarování omylů buďtež vypínače, přepínače, zásuvky, kontakty a j. označeny štítky.

Proud stejnosměrný odbírá se z kontaktů 20 A resp. 2 A normálně tak, že se přístroj spojí s některou ze zásuvek z na stole v učebně (obr. 1), a na desce se spojí kontakty „Stůl“ s kontakty 20 A resp. 2 A. Proud třífázový nebo jednofázový (220 V) odbírá



Obr. 4.



se rovněž z příslušných zásuvek na stole. Třeba jen zapnouti vypínač 4, 5, 6. Připojí-li se kontakty „Stůl“ na kontakty 12, 13—možno ze zásuvek z na stole odbíratí proud jednofázový transformovaný. Stejně jako stůl v učebně připojují se k desce jiná místa spotřeby proudu (skioptikon, laboratoř žakovská). Zásuvné kontakty se spojují, dokud na nich není proud. Otvory jejich buďtež stejné jako v zásuvkách na stole!

Přístroj připojený na kontakty 20 A resp. 2 A a regulační reostat RR spojují se buď za sebou anebo vedle sebe. Při spojení za sebou je zapjat vypínač III, při spojení vedle sebe III a IV. Napětí na svorkách přístroje při spojení vedle sebe (*shunt*) zvyšuje se otáčením kliky II napravo. Intensita při obou spojeních zvyšuje se otáčením kliky I nalevo. Odbírá-li se proud z dynamu, je zapjat vypínač HV. Aby bylo možno odbíratí a regulovati proud z baterie, připojí se její póly na kontakty  $rr_1$  (pozor na póly!). Z kontaktů 2 A odbírá se jen proud slabší než 2 A. Přepínač PA je přitom na kontaktech  $cc_1$ . Je-li měřené napětí menší než 12 V, přepne se přepínač V na 12 V. Je-li přepínač PV na kontaktech  $dd_1$ , měří se napětí na pólech zdroje, je-li na kontaktech  $ss_1$ , měří se napětí na svorkách přístroje. Při spojení přístroje s reostatem RR za sebou možno měřiti intensitu do 20 A na kontaktech  $bb_1$  nebo  $aa_1$ . Jsou-li přístroj a reostat spojeny vedle sebe, měří se na kontaktech  $bb_1$  resp.  $cc_1$  intensita proudu v přístroji, na kontaktech  $aa_1$  intensita proudu nerozvětveného.

Schema desky se stručným doprovodem o obsluze budiž vedle desky vyvěšeno!

*Zatemňování místnosti* doporučuje se zařídití na pohon elektrický pro současné zatemnění všech oken. Přepínač motoru budiž upevněn buď na zvláštní mramorové desce vedle desky rozvodné anebo na ní, je-li dosti místa.

Pro *projekci* doporučuje se poříditi moderní přístroj se žárovým světlem o svítivosti asi 2000 HJ, zařízený na promítání diapositivů i obrazů neprůhledných. Kde to poměry dovolují, možno ještě přikoupiti zařízení pro projekci mikroskopickou a kinematografickou. Při promítání budiž přístroj postaven u stěny naproti tabuli. Projekční stěna budiž u tabule. Může to býti buď plátěná stěna rozměrů asi  $200 \times 250$  cm, svinutá v římse tabule, anebo vyhlazená sádrová plocha na zdi za tabulí. Plátěná stěna se spouští a výtahuje šňůrou nebo páskou, ukrytou v dutém sloupu tabule. Nejnověji se užívá též plátěných stěn s kovovým nátěrem. Při sádrové stěně musí býti tabule zařízena na spouštění až k zemi.

Do přístroje se žárovkami může se proud přiváděti zásuvkou připojenou k osvětlovací síti. Do přístroje se světlem obloukovým přivádí se proud z rozvodné desky, buď stejnosměrný (při spuštěném motorgenerátoru) aneb transformovaný jednofázový.

Přístroj měl by býti trvale postaven a vždy pohotovými k projekci. Kde to z jakéhokoliv důvodu není možno, doporučuje se ukládati jej ve výklenku se žaluziovým uzávěrem v zadní stěně učebny nebo ve skříni při ní. Je-li za zadní stěnou učebny laboratoř žakovská, lze přístroj postavit v ní a promítati otvorem ve stěně. Toto uspořádání by odpovídalo bezpečnostním předpisům o projekci kinematografické.

### C. Laboratoř žakovská.

Stoly buďtež rozměrů  $120 \times 70 \times 90$  cm, u každého dvě stoličky asi 50 cm vysoké. Pro maximální počet žáků v jednom oddělení, stanovený nařízením MŠO, bylo by potřebí 10 stolů. Vedle těchto doporučuje se jeden stůl rozměrů  $220 \times 80 \times 90$  cm pro pokusy a měření vyžadující většího místa. Může také býti používán za demonstrační stůl profesorův, pro váhy a k odkládání přístrojů. Spodek stolu budiž upraven pro odkládání a uschování různých potřeb a utensilií. Desky všech stolů buďtež dubové, 4 cm silné. U žakovských stolů pod deskou buďtež jenom dvě zásuvky pro odkládání knih a jiných potřeb. Kde poměry nedovolují zařídit pro každou dvojici zvláštní stůl, budiž zařízeno 5 stolů přiměřeně delších, každý pro dvě dvojice. Na stoly budiž přiveden plyn (2 kohouty pod deskou), proud (2 zásuvky pod okrajem stolu, obdobně jako na stole v učebně). Na vhodném místě budiž několik výtoků vody s výlevkami, na stěnách konsoly pro váhy a j. Pro všeobecné výklady profesorovy doporučuje se tabule.

O postavení stolů se mínění rozcházejí. Někteří dávají přednost stolům volným, aby se podle potřeby mohly libovolně postavit, jiní doporučují stoly k podlaze pevně přišroubované. Mně zdají se výhodnější stoly pevně přišroubované, neboť možno až na ně zavést plyn a proud, kdežto při stolech volných třeba odbírat plyn hadicemi z kohoutů na zdi a proud ze zásuvek, upevněných buď na zdi aneb zavěšených nad stolem. Ideálním by bylo, kdyby na každý stůl byl přiváděn proud ze samostatného zdroje. To by však bylo zařízení velmi nákladné a nezbyvá než zaváděti na více stolů též proud. Tím se ovšem mohou skupiny, pracující současně s tímž proudem, navzájem rušiti. Proto vhodnou volbou úloh třeba současnou spotřebu proudu na několika místech omeziti co nejvíce. Připojí-li se polovina stolů na kontakty „Stůl“ rozvodné desky a druhá polovina na kontakty „Laboratoř“, možno současně pracovati s dvěma proudovými, navzájem nezávislými okruhy (na př. z části baterie napájí se polovina stolů a ze zbytku druhá polovina). Při větší baterii by mohlo takových samostatných okruhů býti více. Ovšem muselo by i na desce býti více připojovacích kontaktů.

Někdy je také doporučováno zatemnění, ale nezdá se mi dosti účelným, neboť zatemnění stěží kdy potřebují všechny skupiny na-

jednou a pro některou skupinu nelze zatemnití, nemají-li ostatní býti rušeny. Pokládám za účelné nezatemňovati a úlohy, při kterých je třeba zatemnění, prováděti v učebně na experimentálním stole.

D. *Pracovna profesorova* má výtok vody s výlevkou, vývod plynu a proudu, který možno odbíratí zezadu na desce, hlavní vypínač proudu třífázového, motorgenerátor (viz při rozvodné desce!), psací stůl, dvě židle, skříň na chemikálie a utensilie, skříň na nástroje, příruční knihovnu, šatnu, stůl rozměrů asi  $200 \times 120 \times 90$  cm se zásuvkami pro různé drobnosti a dlouhým prostorem pro skleněné trubice. Vhodným řešením lze některá zařízení sjednotiti (na př. knihovnu, skříň na nástroje, šatnu). Často bývá pracovna spojena s učebnou otvorem za tabulí, který je uzavřen zdvihačím rámem s neprůhledným sklem. Pod otvorem může býti skříň nahoře opatřená deskou, na níž si možno připraviti přístroje pro vyučování nebo po pokusech je odkládati. Je-li za tabulí projekční sádrová stěna, otvor odpadá sám sebou. Někdy žádané zatemnění v pracovně považuji za výhodné, ale ne nutné. (Pokračování.)

---

JOSEF VAVŘINEC (Plzeň, I. R.):

## Jak by bylo možno zjednodušiti vyučování deskriptivní geometrii.

Na článek stejného nadpisu, uveřejněný v 4. roč. Přílohy did.-met., odpovídají v 5. roč. pp. dr. L. Seifert a B. Matas. Společnou vlastností obou odpovědí jest, že jejich autoři asi nepostřehli, jak velký důraz jsem kladl ve svém článku na ohledy psychologické; v tomto případě šlo právě o tyto a nikoli o zřetely látkové. Zdůraznil jsem přece, že mi jde o užití tohoto způsobu jako pomůcky ke snazšímu vniknutí do *podstaty* konstrukcí prostorových; v druhé části článku jsem pak také vyzdvihl to, že velmi záleží na tom, jak se konstrukce při promítání na jednu průmětnu zařídí. Nemusí to tedy býti šmahem konstrukce dosud obvyklé, nýbrž tak upravené, aby se jich dalo lépe užití k snazšímu pochopení prostorových vztahů.

Námítka p. kol. M., spočívající v tom, že prý jeho žáci pletli sestrojování stopníku přímkou, svědčí jen o tom, že nechápali prostorového významu konstrukce. P. prof. S. myslí, že při promítání na dvě průmětny může býti sestrojování druhého obrazu užitečné tím, že se při něm může ukázati něco nového. Stačil-li jeden obraz — a ten při promítání na jednu průmětnu stačí —, jest to nové