Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Quido Vetter

Matematická laboratoř na hebrejském gymnásiu v Jaffě

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 55 (1926), No. 1, 124--126

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/121074

Zkoumal jsem tento zjev podrobně, zkoušel vhodnou velikost kyvety, velikost kapek i výšku, se které spadávají, a dospěl ke způsobu, jak lze velmi názorně a efektně žákům ukázati vznik vlnění, postupné vlnění příčné a odraz na prostředí hustším.

Z kyvet, jež mám ve svých školních sbírkách, osvědčila se mi nejlépe kyveta rozměrů 113 *mm* × 88 *mm* × 16 *mm*. Naplní se asi do dvou třetin vodou, postaví do ploché mističky na stolek vertikálního promítacího stroje a vytvoří se ostrý obraz hladiny na promítací stěně tak, aby okraj misky na obraze zůstal dosti daleko od obrazu hladiny. Mistička má ten účel, aby zachycovala kapky, které by snad padly mimo kyvetu při seřizování pokusu a znečistily by stolek promítacího přístroje. Nad kyvetu upevní se ve stojánku Bunsenově trubice s jednou, po případě dvěma rozšířeninami (na př. skleněná násoska rovná nebo pipeta), k níž se dole krátkou kaučukovou hadicí připojí dosti široká výtoková rourka opatřená kohoutkem. Závěs trubice upevní se tak, aby přišel výtokový otvor asi 30 až 40 *cm* přesně nad hladinu vody v kyvetě.

Vypustivše kohoutkem trochu vody tokem souvislým, přesvědčíme se, kam v kyvetě zapadá, a nařídíme ji tak, aby dopad na hladinu dál se blíže k jedné její postranní stěně úzké. Pak upravíme kohoutek tak, aby voda odkapávala pravidelně po velkých kapkách, a na hladině dostaví se pěkný vlnivý děj, jehož převrácený, zvětšený obraz lze sledovati na promítací stěně.

V místě, kam kapka padne, vytvoří se prohnutím povrchové blány důl vlny, který ihned pružností vody vystřídá stejně vysoký vrch vlny na témže místě, a odtud pak šíří se vlnění ke vzdálenějšímu konci kyvety, kdež nastává odraz na skle, tedy na hustším prostředí se změnou fáze o půl doby kmitové. Tato změna se velmi pěkně ukáže, jak místo dolu, jenž razil si cestu ke stěně, vrací se od stěny odražený vrch.

Dle toho, jak daleko od úzké pobočné stěny kyvety dáme dopadati kapkám do hladiny, objeví se zřetelně mezi místem dopadu a vzdálenějším okrajem kyvety tři, čtyři až pět polovln na vodní hladině. Vlny ty jsou ovšem tlumené. Odkap kapek jest nutno seříditi tak, aby nová kapka dopadla vždy až po takové době, když se hladina v kyvetě uklidní po předešlém rozvlnění.

Dr. QUIDO VETTER:

Matematická laboratoř na hebrejském gymnasiu v Jaffě.

(Podle ústního sdělení prof. Benj. Amiry.)

Střední škola v Palestině je spojena se školou obecnou v jedinou školu, 12leté gymnasium, jehož poslední 4 ročníky jsou rozděleny na větev gymnasijní a reální. Na gymnasiu v Jaffě, velkém ústavu asi o 800 žácích, nebyly ve školním roce 1920/21 vyšším

4 třídám přikázány jako dosud zvláštní učebny, nýbrž z místností těch zřízeny posluchárny pro jednotlivé předměty. Příležitosti té použil prof. Amira k zajímavému pokusu. Dosáhl toho, že zřízena zvláštní posluchárna a současně laboratoř pro matematiku a deskriptivní geometrii těchto tříd, a že mu byly povoleny dvě hodiny vyučovací, v nichž mohl zaměstnati žactvo, jak chtěl, aniž by »byl povinen se z činnosti té zodpovídati« ředitelství ústavu. Budiž tu — mimochodem — pro zajímavost uvedeno, že zřízení ústavu jest autonomnější než u nás. V jeho čele stojí ředitelstvo složené z ředitele a dvou inspektorů; ředitel se věnuje hlavně administrativě a representaci ústavu, kdežto didaktické vedení leží v rukou obou inspektorů, humanistického a realistického.

Prof. Amirovi se podařilo vzbuditi pro věc silný zájem žactva, což bylo nejen nepostrádatelnou podmínkou didaktického zdaru celého pokusu, nýbrž i podmínkou hospodářskou, neboť neposkytnuto k němu nijakých prostředků z pokladny státní. Tak byla darem žáků zvláštní trojdílná, jimi v truhlárně ústavu zhotovená tabule pro deskriptivní geometrii, složená ze tří dřevěných tabulí 120 $cm \times 120$ cm, znázorňující tři průmětny, jež lze rozklopiti. Pak založena matematická knihovna, do níž žáci buď darovali nebo zapůjčili matematické knihy a učebnice v různých řečech. Správa její svěřena samosprávné organisaci žactva pod dozorem Amirovým; dozor v čítárně takto zřízené svěřen rovněž žactvu.

Výše uvedené dvě hodiny zařídil Amira jako matematickou laboratoř pro dobrovolně se přihlásivší žáky vyšších tříd, v níž vyráběny modely prostředky co nejjednoduššími a nejlevnějšími. Provedeny tak dvě soustavné skupiny modelů:

1. Úlohy o pravidelných tělesech a 2. základní úlohy o promítání na dvě průmětny.

Ve skupině prvé provedeno nejdříve z lepenky 5 pravidelných těles o stejné hraně. Když žáci poznali, jak neúměrná skupina tak vznikne, sestrojeny graficky délky hran těchto těles, vepsaných do téže koule i sestrojena nová skupina z lepenky, kde si rozměry lépe odpovídají. Pak sestrojena tato tělesa z dřevěných tyčinek a vyznačeny v nich barevnými nitmi důležité příčky. V jiné podobné skupině vyznačena barevnými nitmi vepsaná tělesa duálná. Tak na př. do krychle z dřevěných tyčinek vepsány dva čtyřstěny, jež se protínají v duálném osmistěnu. Vrcholy označeny skleněnými perličkami. Posléze provedeny proniky duálných těles vepsaných do téže koule.

Modely druhé skupiny upraveny tak, že průmětny znázorněny 2 prkénky na lupenkovou řezbu, opatřenými klouby na rozklopení a háčky na zachycení v kolmé poloze. Promítané útvary sestrojeny z dřevěných tyčinek, body z plasteliny a průměty narýsovány.

Mimo tyto dvě skupiny vyrobeny ještě modely na znázornění různých důkazů věty Pythagorovy, proměny ploch, $(a+b)^2$, rotační jednoplochý hyperboloid jakožto plocha přímková atd.

Dřevěné tyčinky spojovány mosaznými spojkami, jež v různém tvaru jsou zavedeny do obchodu jako hračka. Konce jejich jsou upraveny na trubičky o světlosti asi 2 a 4 *mm*, kdežto prostředky jsou ploché, takže lze spojky podle potřeby ohnouti.

Všemi modely tuto vyjmenovanými obohacena sbírka ústavní za jediný rok.

P o z n á m k a r e d a k c e. Ruční práce a pěstování aktivity žákovské v oboru matematiky jsou polem, na němž nás čeká ještě mnoho práce. Za dnešního stadia hledání nových cest na tomto poli mělo by zde zvláště vzájemné informování nemalou cenu, i bylo by proto žádoucí, aby »Příloha« mohla zaznamenávati také naše domácí pokusy s výsledky a zkušenostmi z nich plynoucími.

DROBNOSTI.

Matematické paradoxon: Otáčením nekonečně velké plochy kol osy může se vytvořiti těleso objemu konečného.

Plocha omezená hyperbolou $y=\frac{1}{x}$, osou X a pořadnicemi příslušnými ku $x=1$ a $x=\infty$ jest

$$P=\int_1^\infty y\,dx=\int_1^\infty \frac{dx}{x}=[lx]_1^\infty=\infty$$

Otáčením této hyperboly kolem osy X vznikne těleso, jehož objem

$$T=\int_1^\infty \pi y^2\,dx=\pi\int_1^\infty \frac{dx}{x^2}=\pi\left[-\frac{1}{x}\right]_1^\infty=\pi.$$

Tento úkaz je pro žáky překvapující, a málo kdo dovede věc řádně vysvětliti. Jak to nejlépe vysvětliti žákům? - *Prof. B. Matas.*

P o z n á m k a r e d a k c e. Věc je jistě zajímavá, lákavá a ne bez didaktické ceny, prošla zajisté již a nyní tím spíše projde prostředím středoškolským, ale — nedruží se tu k meritu ještě jedna otázka? Odvození založeno na diferenciálu funkce logaritmické, výklad musí sáhnouti do oboru konvergence vyšších řad — nezachází se tím příliš daleko? Vzhledem k tendenci této »Přílohy« bylo by proto záhodno, aby odpovědi zaujaly stanovisko také k tomuto momentu pedagogickému.

Vzorce pro kořeny kvadratických rovnic. V učebnicích uvádějí se pro řešení kvadratických rovnic dva vzorce a to pro rovnici redukovanou a obecnou. Tento druhý v obvyklém tvaru vede při sudém koeficientu členu lineárního ke zbytečně velkým číslům. Tak na př. z rovnice $3x^2+14x-5=0$ podává