

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Josef B. Slavík

Význam fyziky pro studium technických oborů

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 4 (1959), No. 1, 40--42

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137874>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1959

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>

## FYSIKA

### VÝZNAM FYSIKY PRO STUDIUM TECHNICKÝCH OBORŮ\*)

JOSEF B. SLAVÍK, *katedra fyziky na ČVUT v Praze*

Fyzika na vysokých školách technického směru je vedle matematiky jedním z hlavních předmětů základního studia. Patří do základních teoretických disciplin. Jejím úkolem obecně je:

1. Podat ucelený obraz o základních fyzikálních jevech a o souvislosti mezi nimi.
2. Seznámit se základními fyzikálními zákony, jejich významem, rozsahem jejich platnosti a důsledky, které z nich plynou pro praxi.
3. Naučit dialekticky rozebírat přírodní jevy a samostatně logicky fyzikálně myslet a uvažovat.
4. Naučit správně matematicky formulovat fyzikální problémy a správně fyzikálně vykládat výsledky početního postupu.
5. Seznámit s metodami fyzikálního bádání.
6. Podat fyzikální podklad nutný pro studium odborných předmětů.
7. Poskytnout nejnütnější znalost fyzikálně technických partií, se kterými se inženýr setká v praxi.

Aby bylo zajištěno splnění požadavků kladených na fyziku v základním studiu, je část vyučovacích hodin věnována seminárním a laboratorním cvičením.

Úkolem cvičení z fyziky je:

1. Zvládnout základní metody fyzikálního měření a jejich zpracování. Nabýt laboratorních a experimentálních zkušeností.
2. Seznámit se základními fyzikálními pokusy.
3. Naučit používat fyzikálních zákonů k řešení konkrétních úloh.
4. Rozšířit, prohloubit a upevnit látku probíranou v přednáškách.

Takto obecně pojatá fyzika na vysokých školách technického směru má být přítomnou fyzikou technickou. O definici náplně technické fyziky se u nás první pokusil prof. Nachtikal tak, jak tu uvádím:

Fyzika na vysokých školách technických je sice základním předmětem, ale především předmětem průpravným. Proto nezáleží ani tolik na tom, aby technik znal celou fyziku do podrobností, nýbrž mnohem důležitější je, aby daný odborný technický problém dovedl dobře fyzikálně formulovat do matematického tvaru a výsledek řešení zase uměl fyzikálně vyložit. Každý technik tedy musí umět rovnice správně fyzikálně číst, přímo vidět z nich na čem záleží, co je nepodstatného, jaká úprava je nejvýhodnější a čemu se musí

\*) Úvodní referát na pracovní konferenci pro středoškolskou fyziku, konané v Praze ve dnech 8.—12. září 1958. Viz také zprávy o činnosti JČMF v tomto čísle.

věnovat největší pozornost. Toto jest podstatou tvůrčí práce inženýrské a k tomuto úkolu vychovává fyzika. Na fyzikálních otázkách se proto má bystřit soudnost a podporovat tvůrčí vynalézavost budoucího inženýra. I když posluchači mnoho z výkladu zapomenou, mají si přinést do praxe smysl pro fyzikální chápání technických problémů.

Výklady mají být stručné, jelikož rozvláčné výklady a popisy zpravidla odvádějí pozornost čtenářovu od podstaty věci. Větší důraz se má přitom klást na fyzikální metodu myšlení.

Technická fyzika má se vedle toho odvolávat ve výkladech na příslušných místech na fyzikální podstatu technických problémů, aniž by se přitom pouštěla do technických podrobností, jež náleží do odborných přednášek. Dále musí být poukazy na technické využití fyzikálních poznatků. Zdůraznění některých partií fyziky má se přitom řídit podle fakulty. Tak na příklad, jestliže pro fakultu elektrotechnickou jsou z oboru elektřiny a magnetismu velmi důležité partie o elektrickém poli a o elektromagnetických vlnách, pro fakultu chemickou jsou z téhož oboru důležitější partie Faradayových zákonů a elektrolysa; pro fakultu stavební je za to velmi důležitá mechanika a otázky šíření a izolace tepla, pro architekturní fakultu — akustika a fotometrie a pro fakultu zeměměřickou — geometrická optika atd. Mimo to musí být zdůrazněny ony partie, které mají význam pro nové technologie průmyslové výroby, automatizaci výroby a její další rozvoj. Tak např. na elektrotechnické fakultě přicházejí v tomto případě v úvahu partie o polovodičích, výbojích elektřiny v plynech, partie o isotopech, metodika práce s nimi, jejich užití v praxi atd.

Abyste tento úkol mohl být splněn v celé šíři, je naléhavě nutné koordinovat výklady fyziky především s matematikou, ale taktéž i s ostatními předměty základního studia. Dále je zde naléhavá nutnost koordinace přednášek fyziky i s odbornými předměty té které fakulty, aby jejich základní problematika mohla být v principu vyložena a vysvětlena fyzikálně.

K snazšímu splnění úkolů fyziky na vysokých školách technického směru je nutné, aby i středoškolská fyzika připravila na to dobře své absolventy.

V posledních letech se zjišťuje, že absolventi středních škol si ve většině případů neodnášejí ani minimální znalosti ze středoškolské fyziky, které je nutno u absolventa střední školy předpokládat. Jsou to např.: pojem pohybu, dráhy, rychlosti, zrychlení, pohybu rovnoměrného a rovnoměrně urychleného, pojem síly, práce, výkonu a jejich jednotky, pojem tlaku, otáčivého momentu; Archimédův zákon, odlišnost pojmů teplo a teplota, specifické a skupenské teplo; základní pojmy o proudu: Ohmův zákon, proud, napětí, odpor, práce elektrického proudu a jejich jednotky; pojem zvuku, šíření zvuku; pojem světla, čočková rovnice, vady čoček atd.

Neznalost těchto minimálních pojmů pak ztěžuje a zdržuje další výklad, poněvadž je nutno k nim se vracet a znovu je vykládat.

Dále se u absolventa středních škol postrádají dobré matematické znalosti. Ve fyzice se musí při výkladech nezbytně užívat matematiky jako pomůcky, jak ke shrnutí učiva ve fyzikální zákony, tak i k názorné představě, jak uvažované fyzikální veličiny spolu souvisí a konečně k řešení fyzikálních úloh. Žádná věta, žádný fyzikální zákon nebude dokonale pochopen, jestliže posluchač nedovede prokázat své znalosti užitím nových fyzikálních poznatků na početném příkladě.

Neznalost matematických úkonů a vět činí vyučování ve fyzice značně obtížné. Proto je nezbytně nutné, aby středoškolský absolvent bezpodmínečně

ovládal: úpravu obecných zlomků, mocnění a odmocňování numerické, násobení mnohočlenů, přímou a nepřímou úměrnost, řešení lineárních a kvadratických rovnic, grafické znázornění funkce lineární, kvadratické atd. pomocí výpočtených souřadnic, logaritmování atd.

Podobně musí z geometrie nutně ovládat podobnost trojúhelníku, řešení pravouhlého trojúhelníku Pythagorovou větou a taktéž goniometricky, dále pak goniometrické funkce a konečně výpočet objemu a povrchů jednoduchých těles a obsahů rovinných útvarů.

Konečně se zjišťuje, že úsudková schopnost u většiny středoškolských absolventů je dosti malá. I když tito mají dobré vědomosti z fyziky, i když jsou zbláhli v matematických výpočtech, ztroskotávají při slovních příkladech. Jejich řešení jim činí potíže. Bude proto nutno klásti ve výuce fyzice na střední škole větší důraz především na fyzikální metodu myšlení.

Pevně věříme, že i v tomto směru nastane na středních školách náprava, aby tak fyzika na vysokých školách mohla lépe plnit své poslání.

I když snad dnes fyzika na vysokých školách technického směru uvedeného cíle plně nedosahuje, snaží se jej dosáhnout a my si všichni přejeme, aby se tak stalo v dohledné době.

## RADIOSPEKTROSKOPIE — NOVÝ OBOR MODERNÍ FYZIKY

Kand. fys.-mat. věd LUDĚK PEKÁREK

### 1. Úvod

Fysikům je již dlouhou dobu známo, že atomy a molekuly mohou za určitých okolností — např. jsou-li v látce zahráté na teplotu několika set nebo tisíc stupňů — vysílat elektromagnetické vlny, jejichž vlnová délka je menší než tisícina milimetru (1 mikron,  $\mu$ ) a které jsou lidským okem vnímány jako světlo: Je rovněž známo, že ve většině případů obsahuje světelné elektromagnetické vlnění, vysílané atomy nebo molekulami, jen zcela určité vlnové délky (frekvence), které se při rozkladu světla ve spektroskopu projevují jako jednotlivé spektrální čáry, charakteristické pro ten který atom nebo molekulu.

Ve sdělovačí technice, rozhlasu, televizi a radiolokaci (zjišťování letadel) atd. se používá rovněž elektromagnetických vln, jejichž podstata je naprosto stejná, jako podstata vln světelných, avšak jejich vlnová délka je mnohem větší a pohybuje se od centimetrů (radiolokace) do mnoha set metrů (rozhlas). Technika dovede vyrábět tyto vlny ve speciálních obvodech s elektronkami, v klystronech, magnetronech atd., aniž při tom používá záření jednotlivých atomů. Tím se způsob získávání těchto dlouhých elektromagnetických vln podstatně liší od způsobu, jímž získáváme elektromagnetické vlny s vlnovou délkou, odpovídající viditelnému světlu. Ve světelných zdrojích je záření způsobováno vždy procesy v atomech látky, ať už jsou to atomy plynu v elektrickém výboji (např. u zářivek) nebo atomy v rozžhaveném kovu (vlákno žárovky) apod.

Atomy a molekuly jsou tedy schopny vysílat a také pohlcovat elektromagnetické vlny, jejichž vlnová délka odpovídá viditelnému světlu. Avšak otázka,