

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

Vladimír Novák  
Přehled. Mosaika

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 62 (1933), No. 1, R22--R25

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121478>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1933

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>

Zavedeme další znaky

$$\begin{aligned} R_1 + p^2 R_2 &= R_T \text{ ohmický odpor zatíženého transformátoru,} \\ L_1 - p^2 L_2 &= L_T \text{ indukance zatíženého transformátoru,} \end{aligned}$$

$\sqrt{(R_1 + p^2 R_2)^2 + \omega^2 (L_1 - p^2 L_2)^2} = Z_T$  impedance zatíž. transform.  
Rovnici (9) převedeme užitím zavedených značek na rovnici

$$\mathcal{E} = \mathfrak{S}_1 (R_T + j\omega L_T). \quad (10)$$

Přejdeme-li k absolutní hodnotě, získáme pro amplitudu primárního proudu zatíženého transformátoru

$$J_1 = \frac{E}{\sqrt{(R_1 + p^2 R_2)^2 + \omega^2 (L_1 - p^2 L_2)^2}} = \frac{E}{Z_T}. \quad (11)$$

Fázové posunutí  $\mathfrak{S}_1$  proti  $\mathcal{E}$  je dáno rovnicí

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{\omega (L_1 - p^2 L_2)}{R_1 + p^2 R_2} = \frac{\omega L_T}{R_T}. \quad (12)$$

Ze vzorce (11) vysvitá, že sekundární kruh zatěžuje primární kruh indukovaným odporem  $p^2 R_2$ , jenž zvyšuje odpor primárního kruhu a tedy snižuje primární intenzitu. Podobně indukuje sekundární kruh do primárního induktanci  $-p^2 L_2$ , zmenšující primární induktanci.

Znásobením rovnice (8) rovnicí (11) určíme amplitudu sekundárního proudu

$$J_2 = \frac{E\omega L}{Z_T \cdot Z_2},$$

jehož fázový úhel je dán rovnicí

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = \operatorname{tg} (\psi + \varphi_1). \quad (13)$$

(Dokončení.)

## PŘEHLED.

### Mosaika.

Prof. Dr. Vladimír Novák.

*Nové akumulátory.* Maminky často nařikají, chovajíce mazlivé děti: „Vždyť jsi těžký jako olovo!“ V skutku je olovo kov těžký, májíc specifickou hmotu 11,3 g/cm<sup>3</sup>. Tato vlastnost je nepraktická a nemá u *olověných akumulátorů*, jak přisvědčí všichni ti, kdo nabíjejí své akumulátory jinde než doma u svých radiových přijímačů a občas přenášejí těžké tyto články k nabíjení. Tam, kde je na př. k pohonu motorů potřebí akumulátorových baterií, je zmíněná vlastnost teprve na závadu a již *Edison*, známý americký vynálezce (jenž zemřel loňského roku) sestavil r. 1910 akumulátor,

v němž místo olova bylo užito železa a niklu. (Železo má spec. hmotu 7,8 a nikl 8,8 g/cm<sup>3</sup>!) V novém akumulátoru Dra *Drumma* jsou elektrody z čistého niklu nebo niklové oceli, záporná elektroda má tvar drátěné mříže, která je ponořena do roztoku kysličníku zinečnatého v hydrátu draselném. Kdežto v dřívějším (Edisonově resp. Junquerově) akumulátoru rozkladem elektrolytu (KOH) se měnil povrch železné katody, pokrytý hydroxydem železnatým, na čisté železo, rozkládá se při nabíjení v Drummově akumulátoru sloučenina zinečnatá a katoda se pokrývá zinkem. Touto změnou se dosahuje u nových akumulátorů napětí 1,86 voltů proti napětí 1,34 voltů, které mají „železné“ akumulátory. Menší váha a okolnost právě zmíněná nejsou však jediné podstatné výhody nových článků. Kdežto u olověných akumulátorů velmi záleží na intenzitě proudu, kterým se články nabíjejí a vybíjejí, tak že přestoupení určitých pravidel nebo nedbání stanovených podmínek znamená zkázu celé baterie, lze Drummovy články nabíjet i vybíjet velmi silnými proudy a třeba častokrát za sebou, „krátké spojení“ jim neškodí a také otřesy zdají se bez patrných, nepříznivých následků. K ocenění každého stroje je důležité číslo, udávající jeho *účinnost*, t. j. poměr mezi prací, kterou stroj vydává, a prací, kterou při tom spotřebuje. Srovnáme-li množství elektřiny, jež nový článek vydává, s množstvím přijaté elektřiny při nabíjení, vychází pro nový článek účinnost 92—93%. Poněvadž střední napětí nového akumulátoru při nabíjení je 2,03 voltů a při vybíjení klesá na 1,63 voltů, je pracovní účinnost Drummova článku asi 75%, tedy číslo velmi uspokojující.

*Stáří Země.* Letos ke konci školního roku jsme měli v republice vzácného hosta — až z Ameriky. V červnu přijel k nám p. A. F. Kovařík, profesor fyziky na Yalské universitě v New-Havenu ve státě Connecticut. Profesor Kovařík se sice narodil z českých rodičů, ale v Americe, takže měl málo příležitosti mluvit mateřštinou. Přes to přednášel v Praze, v Brně a Bratislavě plyně česky, a to s velkým úspěchem. Thema jeho přednášek je velmi zajímavé. Mluvil o *stáří Země* a nejnovějších způsobech, jak se určuje toto dosud velmi nejisté číslo. Dřívější určení *stáří Země* byly jen přibližné dohady, založené na úkazech, kde plno podmínek bylo zjednodušeno, aniž k tomu bylo spolehlivých dokladů. Tak určil G. H. Darwin z odloučení se Měsíce od Země (část Země v místech, kde jsou nesmírné propasti v Tichém oceáně) *stáří Země* číslem 57 milionů let. Lord Kelvin (Thomson) uvažoval dobu ochlazení se Země, původně žhavého tělesa, až na nynější teplotu a dospěl k číslu 20—40 milionů let pro *stáří Země*. Helmholtz nalezl podobné číslo z úvahy o *stáří Slunce*, jež určil sledováním ubývání jeho záření. Poměrně největší číslo, t. j. 80—90 milionů let nalezl Joly, který stanovil přírůstek sodíku v mořských vodách z předpokladu, že tento přírůstek byl při koloběhu vody stálý.

Nové metody určení stáří některých minerálů a tím stáří geologických vrstev, v nichž minerály byly nalezeny, založeny jsou na rozpadu radioaktivních látek. Tyto látky vysílají záření, jehož zákonitost je známa. Jednotlivé stupně rozpadu určeny jsou poločasem, t. j. dobou, za kterou se původní aktivita zmenší na polovici. Z poločasu a z množství původní látky a nynějšího jejího obsahu dá se určití stáří minerálu. Zkoušený minerál ovšem musí býti z naleziště, které nepřipouští pochyby, že se látka po utvoření neměnila vnějšími vlivy (vodou a pod.). Minerálu nutno naléztí tolik, aby jeho chemickou analysou dalo se určití přesné množství uranu, thoria a olova. Poněvadž pak obsah olova nemusí odpovídati jenom olovu, vzniklému radioaktivním rozpadem, nutno v daném případě určití jeho atomovou hmotu. Dosud bylo takových určení vzhledem k první podmínce provedeno pouze sedm na minerálech z paleozoických vrstev (thoritu, kolmu, bröggeritu, kleveitu a smolnici) a shledáno rostoucí číslo od 200 do 1900 milionů let podle geologického stáří vrstvy. (V devonu číslo nejmenší a v předkambrijské době největší.)

Geologické stáří vrstvy bylo určováno odedávna podle tloušťky usazených vrstev, jež během času poznávány stále do větší a větší hloubky. *Schuchert* odhaduje hloubku vrstev uložených od kambrijské doby na 78 km. Přepočítati tuto hloubku na dobu, v níž se vrstvy usadily, je ovšem úloha, která vyžaduje různých předpokladů. Poněkud pomáhá nález vrstev, v nichž se dá rozoznati usazenina „zimní“ od „letní“ — něco obdobného jako „léta“ na průřezu kmenu, ale i tu je potřebí velké opatrnosti při přepočítávání z omezeného počtu pozorování na silné vrstvy. Číslo takto pro stáří Země nalezená souhlasí okrouhle s určeními, jež provedena byla způsoby radioaktivními. Je konečně zajímavo připomenouti, že astronomické zkušenosti o naší sluneční soustavě neodporují poznatku, že nynější „ustálené“ poměry trvají alespoň tisíc milionů let, při čemž se ovšem pouhým astronomickým způsobem stáří Země určití nedá.

Obsáhlá práce našeho krajana profesora *Kovařika* o určení stáří minerálů radioaktivními způsoby obsažena je v 80. čísle Zpráv národní výzkumné rady (Bulletin of the National Research Council), které vydává národní akademie věd ve Washingtoně a jež v tomto svazku (z června r. 1931) je věnováno otázce o stáří Země. Prof. Kovařík je stálým členem fyzikální pomocné sekce, která vedle geologických a geografických odborníků pracuje o zmíněné úloze. Pravděpodobný výsledek pro stáří Země podle novodobých badání, zejména radioaktivních, je číslo 1600 milionů let! *Roentgenova trubice na milion voltů*. Dr. Ch. C. Lauritsen v laboratoři kalifornského ústavu technologického v Pasadenaě sestavil po četných a nákladných zkouškách trubici, v níž pod-

léhají elektrony na katodě potenciálnímu rozdílu 1000.000 až 1200.000 voltů! Tímto číslem udána je také nejkratší délka vlny roentgenova záření, které z trubice vychází. Podle Einsteinova vztahu je součin napětí a elektronového náboje roven součinu Planckovy konstanty a kmitočtu způsobeného záření. Odtud vychází kmitočet  $230\,000 \cdot 10^{15} \text{ sec}^{-1}$  a odtud délka vlny  $0,013 \text{ \AA}$  (Ångströmových jednotek), což je záření velmi pronikavé, neboť mu na jediný foton (nejmenší množství zářivé energie) připadá asi 1,6 miliontiny ergu! Nová trubice poskytuje účinek 20 roentgenových jednotek při vzdálenosti 70 cm ozářené plochy od zdroje záření. Jednotkou „roentgen“ je míněno záření, které ionisuje  $1 \text{ cm}^3$  vzduchu (při  $0^\circ$  a norm. tlaku) tak, že vzniká tak velká vodivost, při níž v nasyceném proudu nabývá elektrické množství hodnoty elektrostatické jednotky. K pohonu trubice sestaveny byly zvláštní transformátory, jež dodávají proud dostačejný pro světlo tří set sto-wattových lamp.

## Úlohy.

### Z matematiky.

1. Dvě strany kosočtverce leží na přímkách  $m$ ,  $n$  a elipsa jemu opsaná prochází bodem  $A$ . Sestrojte její! Dr. Jar. Bílek.

2. Jest sečísti  $n$  členů řady:

$$4, 44, 444, \dots$$

Prof. Jos. Dvořák (Písek).

3. Do plochy společné parabolám  $x^2 = p^2 + 2py$ ,  $x^2 = p^2 - 2py$  jest vepsati elipsu maximálního obsahu. Týž.

4. Dána parabola  $x^2 = 2py$ ; určiti geom. místo ohnisek parabol, které s danou mají v počátku tři soumězné body společné. RNC. Bed. Havelka.

5. Je-li ve čtyřúhelníku dvojtředovém  $m$  vzdálenost středu kružnice vepsané od středu kružnice opsané,  $\rho$ ,  $r$  jejich poloměry, pak platí:

$$2\rho^2 (r^2 + m^2) = (r^2 - m^2)^2.$$

Dr. Karel Hruša.

6. Jsou-li  $\varphi$  a  $\psi$  úhly, které svírají průvodiče libovolného bodu elipsy s její velkou osou, platí vztah:  $\text{tg} \frac{\varphi}{2} \text{tg} \frac{\psi}{2} = \frac{1 - \varepsilon}{1 + \varepsilon}$ , kde  $\varepsilon$  je číselná výstřednost. Prof. V. Charfreitag.

7. Je-li  $p$  prvočíslo,  $k$  libovolné kladné a celé číslo, menší než  $p$ , potom výraz:

$$1 + (-1)^{k-1} \cdot (k-1)! (p-k)!$$

jest dělitelný číslem  $p$ .

Dr. Karel Koutský.