

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

J. E. Littlewood

O tajích matematikovy práce

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 25 (1980), No. 2, 90--94

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139133>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1980

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>

[17] K. F. GAUSS: *Disquisitio generales circa seriem infinitam*

$$1 + \frac{\alpha\beta}{1 \cdot \gamma} x + \frac{\alpha(\alpha+1)\beta(\beta+1)}{1 \cdot 2 \cdot \gamma(\gamma+1)} x^2 + \frac{\alpha(\alpha+1)(\alpha+2)\beta(\beta+1)(\beta+2)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \gamma(\gamma+1)(\gamma+2)} x^3 + \dots$$

1813, Werke, Vol. 3, str. 123–162; nemecký překlad, Berlin, 1888.

[18] C. C. GILLISPIE: *Lazare Carnot Savant*. Princeton, 1971.

[19] A. R. HALL: *The Scientific Revolution, 1500–1800*. Beacon, Boston, 1966.

[20] H. HANKEL: *Die Entwicklung der Mathematik im letzten Jahrhundert*, 1884, citované podľa M. MORITZ: *On Mathematics and Mathematicians*, Dover, New York, 1942, str. 14.

[21] F. KLEIN: *Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert*. 1926, nové vydanie Chelsea, New York, 1967.

[22] J.-L. LAGRANGE: *Leçons élémentaires sur les mathématiques, données à l'école normale en 1795*. Oeuvres, VIII, Gauthier-Villars, Paris, 1867–1892, str. 181–288.

[23] — *Leçons sur le calcul des fonctions*. 2. vydanie, 1806, Oeuvres, X.

[24] — *List Eulerovi, 24. novembra 1759*. Oeuvres, XIV, str. 170–174.

[25] — *Traité de la résolution des équations numériques de tous les degrés*. 1808, Oeuvres, VIII.

[26] — *Théorie des fonctions analytiques*. 2. vydanie, 1813, Oeuvres, IX.

[27] S. L'HUILIER: *Exposition élémentaire des principes des calculs supérieurs*. Decker, Berlin, 1787.

[28] ISAAC NEWTON: *On the analysis by equations of an infinite number of terms*. 1669, v D. T. WHITESIDE: *The Mathematical Works of Isac Newton*, Johnson Reprint, London and New York, 1964, vol. I.

[29] — *Universal Arithmetic*. 1707, v D. T. WHITESIDE: *The Mathematical Works of Isaac Newton*, vol. II, Johnson, London and New York, 1970.

[30] R. REIFF: *Geschichte der unendlichen Reihen*. Tübingen, 1889.

[31] D. J. STRIUK: *Concise History of Mathematics*. Dover, New York, 1967.

[32] — *A Source Book in Mathematics, 1200–1800*. Harvard, Cambridge, 1967.

O tajích matematikovy práce*)

J. E. Littlewood

Co znamená být matematikem

O tomto tématu se dá říci mnoho. Za prvé matematik musí být naprosto čestný ve své práci, nikoliv na základě nějaké vyšší morálky, ale prostě proto, že s padělkou by nemohl mít úspěch. Univerzitní profesori humanitního zaměření, zejména v Oxfordu, prý věří, že na všechno lze dát polemickou odpověď; nic neuznávají za skutečně *pravdivé* a v diskusi je jejich hlavním cílem dokázat, že oponent je směšný ubožák. My jsme toho všeho

*) J. E. LITTLEWOOD: *The Mathematician's Art of Work*. The Rockefeller University Review, September–October 1967. Uvádíme překlad druhé části článku.

© The Rockefeller University Press.

uchránění. Dále odborník v humanitních vědách musí být nepřetržitě „ve službě“ jako velká autorita; jestliže upustí cihlu, jak se říká u nás v Anglii, je slyšet ozvěnu ještě řadu let. Naproti tomu pro matematika po skončení poctivého pracovního dne končí i jeho „služba“.

Matematika je velmi tvrdá práce a ti, kteří se jí zabývají, jsou obvykle nadprůměrní co se týče zdraví i průbojnosti. Člověk, který je pod jistou úrovní, se duševně hroutí; pro toho, kdo je nad ní, však těžká duševní práce *působí příznivě* na zdraví a vitalitu (a také – jak dokazuje historická zkušenost – na dlouhověkost). Nedávno jsem zjistil, že když pracuji skutečně intenzívně, probouzím se kolem půl šesté již netrpělivý začít; pokud v práci ochabnu, spím, dokud na mne nezavolají. Zmínil jsem se o tom jednomu psychologovi, který mi řekl, že tento jev je nyní dobře znám.

Matematický život má jednu stinnou stránku. Experimentální vědec, který stráví celý den hledáním netěsnosti v aparatuře, si zcela duševně odpočine. Normální den matematika obsahuje hodiny přísné koncentrace a večer ho zanechá téměř zchátralého. K ocenění něčeho, co má vysokou estetickou kvalitu, je třeba soustředěné pozornosti – což je snadné pro toho, kdo není unaven, ale je to vypětí pro vyčerpaného matematika. (Hudba se zdá být šťastnou výjimkou.) To je důvod, proč často odpočíváme nad lehčí literaturou faktu, jako jsou životopisy, nebo – jako nevzdělanci a pro posměch lidem humanitního směru – nad brakem. Existuje ovšem dobrý brak a špatný brak.

VYŠŠÍ DUŠEVNÍ ČINNOST je věc neobyčejně houževnatá a pružná, ale je to otřesná zkušenost, když přestane působit hnací síla a zbývá jen naděje na dlouhou dovolenou. Některým lidem se to stává ve čtyřicítce a mohou jedině přestat s vědou. V Anglii se stávají zdrojem uchazečů o funkce rektorů.

Objevují se *menší deprese* a většina života matematika proběhne v pocitech marnosti přerušovaných řídkými okamžiky inspirace. Začátečník nemůže očekávat rychlé výsledky; jestliže jsou rychlé, pak jsou téměř jistě chabé.

Mimochodem, ideální postup pro školitele, jak vést skutečně slibného aspiranta, je dát mu dvě témata: jedno ctižádostivé a druhé, které školitel může zodpovědně posoudit jako přiměřené pro udělení vědecké hodnosti (i za cenu toho, že problém bude muset nejprve vyřešit sám).

Když matematik dokončí obsažnou práci, přichází na něj obvykle nálada, ve které se mu zdá, že v jeho článku ve skutečnosti nic není. Není třeba si dělat starosti, po letech si budete říkat „*tenkrát* jsem alespoň dovedl udělat něco pořádného“. Na konci obzvláště dlouhé a vyčerpávající práce může přijít zvláštní melancholie. Ta je ovšem romantická a do jisté míry příjemná jako některé jiné druhy melancholie.

Strategie výzkumné práce

Se značnou dávkou ostýchavosti se pokusím dát nějaké praktické rady pro výzkumnou práci a její strategii. Především, výzkumná práce je záležitost jiného řádu než proces „učení“ v rámci vědecké přípravy (ať je tato etapa jakkoliv důležitá). Vědecká příprava může být mechanickým cvičením paměti s malým rozvíjením kombinačních schopností: naproti tomu jestliže se mysl ponoří na dobu jednoho měsíce do výzkumu, bude znát svůj

problém stejně jako jazyk zná vnitřek úst. Musíte si také osvojit umění „myslet vágně“; to je nezachytitelná myšlenka, kterou nedovedu stručně vyložit.

Po tom, co jsem již řekl, musím zdůraznit, jak je důležité, abychom poskytli co nejvíce příležitostí našemu podvědomí. Proto bychom do svého pracovního dne měli zařadit chvíle odpočinku, které je nejlépe trávit na vycházkách.

PRACOVNÍ HODINY A PRACOVNÍ DNY. Ve dnech volna, s výjimkou řádné dovolené, doporučuji věnovat výzkumu čtyři, maximálně pět hodin, s přestávkami asi každou hodinu (třeba na procházku). Jestliže neděláte přestávky, potom si nevědomky osvojujete zvyk pracovat pomaleji. Příprava přednášek je v tomto smyslu rovnocenná výzkumu. Ve dnech, kdy máte přednášky, dejte pozor, abyste to nepřehnali s výzkumnou prací. Napětí z přednášek můžete mimochodem snížit, jestliže se budete řídit zásadou hráčů golfu: „netlačte na to“. Což je ovšem obtížné. Neměli byste trávit čas, kdy jste unaveni, na korekturách nebo při práci, která vyžaduje čilost; budete několikrát opravovat totéž místo, které byste se svěží myslí opravili napoprvé. Dokonce i při sestavování čistopisu musíte myslet na možné změny.

Buď pracujte naplno, nebo úplně odpočívejte. Je velmi snadné při větší únavě prolelkovat celý den s úmyslem pracovat, ale nikdy se přitom k práci nedostat. To je zřejmé plýtvání časem, nic neuděláte a přitom si nedopřejete ani odpočinek nebo uvolnění. Řekl jsem „pracujte naplno“: rychlost kombinačního myšlení je – jak věřím – v tvůrčí práci důležitá; to je další nezachytitelná myšlenka, se kterou můj psycholog souhlasí.

V týdnu, kdy máte volno od přednášek – a zde myslím, že káží již obráceným na víru – věřím na jedno volné odpoledne a následující celý volný den. Volným dnem nemusí být nezbytně neděle, ale neděle má svou atmosféru všeobecného uklidnění: v dále slyšíte zvony, pozorujete lidi jdoucí do kostela atd. Tento den by ovšem měl být zvolen pevně; tím se vytvoří určitý rytmus a předchozí den při obědě již začnete pocítovat uvolnění.

Jednu dobu jsem si zvykl pracovat 7 dní v týdnu (ovšem kromě třítýdenní dovolené). Během hlavních prázdnin jsem začal vynechávat neděle a ihned jsem si všiml, že dobré nápady přicházely vždy v pondělí. Potom jsem vyzkoušel oslavit příchod dobré myšlenky tím, že jsem zbytek pondělka odpočíval. A začal jsem mít nápady také v úterý.

RÁNO PROTI VEČERU. Před první světovou válkou jsme byli zvyklí v Cambridge pracovat hlavně v noci, od půl desáté do dvou nebo ještě později. Čas rychle ubíhal – o půl dvanácté jsme si dali whisky se sodou a potom ještě jednu – a práce *zdanlivě* probíhala dobře a snadno. Ve srovnání s večery se nám rána zdála chmurná a práce vyžadovala větší úsilí. Jsem si jist, že toto je jedna z velkých iluzí o tvůrčí práci. Když jsem r. 1918 byl nucen vysadit pro těžký otřes mozku, radil jsem se s Henrym Headem, vynikajícím psychologem s moudrou lékařskou intuicí. Tradiční recept byl zachovávat úplný klid, ale on mi poradil, abych začal pracovat, jakmile k tomu budu mít chuť (byl jsem na dovolené) a tolik, na kolik se budu cítit, *ale* jen ráno. Po měsíci nebo po dvou jsem objevil, že alespoň pro mne je ranní práce vůbec nejlepší. Nyní nikdy nepracuji po půl sedmé večer.

ROZEHŘÍVÁNÍ. Většina lidí potřebuje asi půl hodiny na to, aby se dokázali plně soustředit. Jednou jsem na to téma vyslechl dobrou radu a využil jsem jí. Přirozený impuls na konci dne je dokončit bezprostřední práci: to je ovšem správné, jestliže přestat by zname-

nalo udělat všechno znovu. Ale zkuste přestat uprostřed něčeho; při přípravě rukopisu přerušte práci uprostřed věty. Obvyklý recept na rozehrívání je přehlédnout poslední část práce z předchozího dne; zmíněná finta znamená další vylepšení.

Dříve než přejdu k otázce dovolených, řeknu něco o různých příznacích přepracování. V minulosti jsem je nesprávně podceňoval a to nepochybně dělají i jiní. Jedním z příznaků mohou být svalové bolesti. Jednou jsem se dostal do bludného kruhu: tak mě bolely nohy, že jsem nemohl cvičit. Zašel jsem k masérce, o které bylo známo, že je poněkud potrhlá; ta mi řekla, že moje bolesti jsou důsledkem duševní přepracovanosti. Tenkrát jsem se jí asi vysmál, ale zjistil jsem, že měla naprostou pravdu.

Neblahým příznakem je utkvělá představa o *důležitosti* vaší práce a snaha využít každou minutu k dosažení předsevzatého cíle. Nejjistějším příznakem je noční můra. Člověk se celou noc napjatě potýká s pseudoprobémem – majícím případně nějaký podivný vztah k obvyklé práci – a probouzí se ráno zcela neosvěžen.

DOVOLENÁ. Hlavní zásada je, že 3 týdny, přesně 21 dní – tato doba je pozoruhodně přesná – jsou dostačující pro zotavení se z nejtěžší duševní únavy, za předpokladu, že zde nejde o skutečnou nemoc. To je mínění znalců a moje zkušenost s tím zcela souhlasí, dokonce do té míry, že 19 dní nestačí. Dále 3 týdny odpočinku jsou víceméně podstatné i v případě mnohem mírnější únavy. Takže recept je vzít si 3 týdny dovolené začátkem prázdnin. Je ovšem rozhodující, aby dovolená byla absolutně nerušená, ať vás cokoliv pokouší nebo provokuje.

Věřím, že existuje sezónní vliv na duševní činnost, při kterém kritický bod přichází uprostřed nebo koncem března. Zajisté zde hraje roli akademický rok, ale pravděpodobně je tu i klimatický faktor. Pokud by tato otázka měla být zkoumána – a já si myslím, že ano – potom je třeba vzít v úvahu, že okamžiky nejvyšší inspirace jsou příliš řídké, než aby mohly být zkoumány statisticky, ale k testování duševní čilosti a tvořivosti lze využít hru v šachy, bridž a zvláště křížovky. Moje vlastní zkušenost pochází z asi 10letého období, kdy jsem hrával jeden druh patience vyžadující velmi vysokou zručnost. Moje křivka úspěšnosti vykazovala celkový vzestup se zřejmým sezónním efektem, minimum na konci března. Vyskytla se i jedna anomálie, březen, ve kterém nastalo maximum. Dodatečně jsem si však vzpomněl, že to bylo v době mé mimořádné dovolené, kdy jsem od ledna do března lyžoval ve Švýcarsku.

ČINNOST O DOVOLENÉ. Pro mnoho lidí jsou představy o dovolené intelektuálské: návštěva italských galerií, cesta po Řecku atd. Obdivuji je, ale nesdílím jejich chuti. Mám velký zájem o hudbu, ale ta nevyžaduje cestování. Začal jsem lyžovat ve 40 letech a pěstovat skalolezectví v 43 letech: tyto zájmy mi vrátily mládí. Dávají nejuplněnější možné uvolnění pro duševní práci, a věřím, že také rozvíjejí osobnost. Obyčejná turistika v horách je velmi dobrá. Také golf.

JÍDLO, TABÁK, ALKOHOL. Nepracujte v období dvou hodin po hlavním jídle; krev nemůže být současně na dvou místech. Nechal jsem se jednou v půl sedmé večer nalákat na studeného lososa a hned potom jsem měl přednášet, a to bez přípravy. Přednáška byla zmatená a já jsem byl z toho otrávený celý týden. Měl jsem zůstat raději hladov.

Co se týče tabáku, dám vám drsnou radu: nekuřte, dokud jste neskončili s denní prací. Mohlo by se toho hodně říci proti pravidelnému kouření: jste pak normální pouze když

kouříte a bez kouření nestojíte za nic. O mé vyléčení z nejsilnějšího kuřáctví (16 dýmek a 4 doutníky denně) se zasloužil Henry Head. V r. 1918 onemocněl při epidemii chřipky a na lodi, na které se plavil, byl nedostatek tabáku; stejně tak po přistání. To činilo dohromady 4–5 týdnů. Rozhodl se, že se pokusí s kouřením vůbec přestat. Přišel pak na to, že obsáhlou práci napsal podle svého odhadu za třetinu času, který taková práce vyžadovala předtím. Povzdechl jsem si, dokázal jsem se stát nekuřákem a plně jsem potvrdil jeho odhad. Řekl jsem již, že rychlost při práci je důležitá; kouření je nepřítelem rychlosti.

Alkohol je depresivum nebo sedativum, nikoliv povzbuzující prostředek, přes všechny iluze o šampaňském. Jeho velmi cenná funkce je v tom, že dokáže na konci dne *zastavit* přemýšlení, věc, bez které se mnoho pracovníků nemůže obejít. Říká se, že z tohoto důvodu byla Beethovenova kvarteta vydaná po jeho smrti zaplacená cirhózou jater. Možné je užití alkoholu pro zmírnění nudy dlouhých rutinních výpočtů nebo při přípravě čistopisu. Ale nakonec musí přijít ještě kontrola ve střizlivém stavu.

ČAJ A KÁVA. Obojí jsou znamenité, bez nepříznivých následných reakcí. Obvykle jsou považovány za mírně povzbuzující prostředky, ale protože většina z nás nemá žádnou zkušenost, jak by nám bylo bez nich, je možné, že je jejich účinnost podceňována.

Rutinní práce

Je dobré vyhradit si v týdnu určitou dobu k jejich vyřizování. Jako mladík jsem pokládal za téměř nemožné odpovídat na dopisy; jistě tomu může takto být i u jiných lidí. Je osudné (jak jsem zjistil) zakládat poštu do přihrádky s nápisem „Spěchá“. Technika, kterou doporučuji, je zeptat se: musí se na tento dopis vůbec odpovídat? Jestliže ano, odpovězte okamžitě nebo ve vyhrazené době. Jestliže ne, hoďte jej rovnou do koše na papír a zapomeňte na celou věc. To vyžaduje *znalost sebe samého*, velmi důležitou věc v mnoha směrech: ne každý zná sám sebe. Existuje pravdivá historka o anglickém duchovním, kterému nabídli biskupský úřad v koloniích. Na dotaz návštěvníka odpověděla jeho dcera: „Otec je v pracovně a prosí Boha o vnuknutí, matka balí nahoře kufry“.

DROGY. Dovedu si představit budoucnost, kdy by povzbuzující prostředky zvýšily duševní činnost na dobu určenou k práci a utišující prostředky by vše opět vykompenzovaly, například pomocí normálního spánku. Nacházíme se v přechodném období; povzbuzující prostředky existují, ale měly by být používány jen s největší opatrností a pouze v krizi. A zůstává zde problém, jak poznáme, co je to krize.

Přeložil Oldřich Kowalski

Pozn. red.: V roce 1978 vyšlo již čtvrté ruské vydání LITTLEWOODOVY populární knížky *Matěmatičeskaja směs* (v originále: *A Mathematician's Miscellany*, London 1957).