

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

Astronomická zpráva na leden a únor 1908

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 37 (1908), No. 2, 209--217

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121099>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1908

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>

Byl nullový. S velikými nadějemi hleděli zejména majitelé vinic, jež krupobitím ohromně trpí. oněm pokusům vstříc; ale naděje zklamaly. Dnes přiznává se všeobecně, že jsme proti mračnům i se svými moderními prostředky — vydatnějšími než jest zvonění — u konce. Nezmůžeme nic. Mračno je ohromná mlha; oťres na nějakém místě učiněný mnoho nevydá. Nutno přiznati, že celé válečné tažení proti mračnům lidstvo prohrálo. Jsme přece jen na tu přírodu moc malí, chytří a učení sice dosti, ale nikoli silní, příroda nás snadno udolá. A tak zůstane ono „fulgura frango“ illusí i tehda, když hlas zvonu zaměníme s hukotem děl.

*Strouhal.*

## Astronomická zpráva na leden a únor 1908.

Údaje časové vztahují se vesměs na meridián a čas středoevropský a zeměpisnou šířku Prahy.

### *Oběžnice.*

*Merkur* je v největší východní elongaci 18°9' dne 13. února ve 3<sup>h</sup>. Toho dne má asi o 7° severnější deklinaci než Slunce, tak že jej bude možno pohodlně spatřiti 45 minut po západu Slunce nad západním obzorem. Doby západu Merkura i Slunce jsou sestaveny v následující tabulce:

Datum 1908	Merkur zapadá	Slunce zapadá	Rozdíl
II. 5.	6 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>
9.	6 41	5 3	1 38
13.	6 55	5 12	1 43
17.	6 58	5 18	1 40
21.	6 48	5 26	1 22

*Venuše* je večernicí. Přechází ze souhvězdí Kozorožce souhvězdím Vodnáře a Ryb do souhvězdí Skopce. Doby západu jsou sestaveny v následující tabulce:

Datum	Venuše	Slunce	Rozdíl
1908	zapadá	zapadá	
I. 1.	6 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup>	4 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup>
II. 1.	7 54	4 51	3 3
III. 1.	9 18	5 40	3 38

*Mars* pohybuje se souhvězdím Ryb a Skopce až do souhvězdí Býka. Zapadá po oba měsíce velmi přibližně v 10<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> ( $\pm 1^m$ ). Deklinace vzrůstá z  $- 3^{\circ}$  na  $+ 13^{\circ}$ .

*Jupiter* má až do dubna pohyb zpětný. Opisuje kličku v souhvězdí Raka a Blíženců. Dne 29. ledna je v opozici se Sluncem, tak že je po celou noc viditelný. Vychází začátkem ledna v 6<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>, začátkem února ve 4<sup>h</sup> 17<sup>m</sup> a začátkem března ve 2<sup>h</sup> 7<sup>m</sup>. Jeho deklinace obnáší 18<sup>o</sup> až 20<sup>o</sup>.

*Saturn* postupuje do souhvězdí Ryb. Zapadá začátkem ledna v 10<sup>h</sup> 34<sup>m</sup>, začátkem února v 8<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> a začátkem března v 7<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Deklinace vzrůstá z  $- 5^{\circ}$  na  $- 3^{\circ}$ .

*Uran* dlí v souhvězdí Střelce, avšak je pro blízkost Slunce neviditelný. Dne 4. ledna je v konjunkci se Sluncem.

*Neptun* dlí v souhvězdí Býka. Jeho souřadnice jsou uvedeny v následující tabulce:

	<i>Neptun</i>	<i>AR</i>	$\delta$	Vrcholí
1908	I. 1.	6 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	+ 21 <sup>o</sup> 55'	12 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>
	II. 1.	6 54 58	+ 22 0	10 14
	III. 1.	6 52 46	+ 22 4	8 17

### *Přehled úkazů na leden a únor 1908.*

#### *Leden.*

1. J I z 13<sup>h</sup> 16<sup>m</sup> 45<sup>s</sup>.
2. *Min. Algolu* 7<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> — 12<sup>h</sup> Slunce v perigeu.
- 3. Úplné zatmění Slunce u nás neviditelné. — J I z 7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 8<sup>s</sup>.
4. Konjunkce Urana se Sluncem. — Neptun v opozici se Sluncem. J III z 9<sup>h</sup> 3<sup>m</sup> 37<sup>s</sup> k 12<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> 3<sup>s</sup>.

5. *Min. Algotu*  $3^h 56^m$  —  $10^h$  *Konjunkce* Venuše s Měsícem. — J II z  $10^h 58^m 50^s$ .
8.  $2^h$  *Konjunkce* Saturna s Měsícem —  $11^h$  *Konjunkce* Marta s Měsícem. — J I z  $15^h 10^m 27^s$ .
- ☾ 10. J I z  $9^h 38^m 52^s$ .
11. J IV z  $6^h 37^m 38^s$ , k  $11^h 13^m 54^s$  — J III z  $13^h 1^m 43^s$   
k  $16^h 33^m 27^s$ .
12. J II z  $13^h 34^m 21^s$ .
13. *Min. Algotu*  $18^h 23^m$ .
14. *Merkur* ve svrchní konjunkci se Sluncem.
15. J I z  $17^h 4^m 18^s$ .
16. *Min. Algotu*  $15^m 12^s$ .
17. *Zákryt*  $\delta$  Geminorum (vel.  $\beta$ ,  $\beta$ ) z  $5^h 7^m$  k  $5^h 42^m$ .  
Měsíc vychází ve  $3^h 26^m$ . J I z  $12^h 32^m 45^s$ .
- ☉ 18. J III z  $16^h 59^m 54^s$ .
19.  $4^h$  *Konjunkce* Jupitera s Měsícem. J I z  $6^h 1^m 16^s$  —  
*Min. Algotu*  $12^h 1^m$  — J II z  $16^h 9^m 49^s$ .
22. *Min. Algotu*  $8^h 50^m$  — J I z  $18^h 58^m 17^s$ .
23. J II z  $5^h 27^m 44^s$ .
24. J I z  $13^h 26^m 48^s$ .
25. *Min. Algotu*  $5^h 39^m$ .
- ☾ 26. J I z  $7^h 55^m 21^s$  — J II z  $18^h 45^m 15^s$ .
28. J IV k  $5^h 17^m 37^s$ .
29. *Jupiter* v opozici se Sluncem.
30. J II k  $10^h 54^m 39^s$ .
31. J I k  $17^h 36^m 41^s$ .

### Únor.

- ☉ 1.
2. J I k  $12^h 5^m 18^s$  —  $19^h$  *Konjunkce* Merkura s Měsícem.  
— *Min. Algotu*  $20^h 6^m$ .
4.  $5^h$  *Konjunkce* Venuše s Měsícem. J I k  $6^h 33^m 52^s$  —  
 $16^h$  *Konjunkce* Saturna s Měsícem.
5. *Min. Algotu*  $16^h 55^m$ .
6.  $6^h$  *Konjunkce* Marta s Měsícem. J II k  $13^h 29^m 50^s$ .
7. J I k  $19^h 31^m 7^s$ .

- ☉ 8. *Min. Algolu*  $13^h 44^m$ .  
 9. J III z  $4^h 56^m 58^s$  k  $8^h 29^m 46^s$  — J I k  $13^h 59^m 47^s$ .  
 10.  $9^h$  *Konjunkce* Venuše se Saturnem. Venuše  $1^{\circ} 18'$  sev.  
 11. J I k  $8^h 28^m 23^s$  — *Min. Algolu*  $10^h 33^m$ . — *Zákryt*  $\zeta$  Tauri (vel. 3, 0) z  $13^h 31^m$ , k  $14^h 14^m$ . Měsíc zapadá v  $16^h 11^m$ .  
 13.  $3^h$  *Merkur* v největší východní elongaci  $18^{\circ} 9'$ . — *Zákryt*  $\delta$  Geminorum (vel. 3, 3) z  $12^h 59^m$  k  $14^h 7^m$ . Měsíc vrcholí v  $9^h 38^m$  — J<sub>2</sub>II k  $16^h 5^m 0^s$ .  
 14. *Min. Algolu*  $7^h 22^m$ .  
 15.  $3^h$  *Konjunkce* Saturna s Měsícem.
- ☽ 16. J III z  $8^h 56^m 9^s$  k  $12^h 29^m 9^s$  — J I k  $15^h 54^m 25^s$ .  
 17. *Min. Algolu*  $4^h 11^m$ . — J II k  $5^h 22^m 28^s$ .  
 18. J I k  $10^h 23^m 3^s$ .  
 20. J I k  $4^h 51^m 47^s$  — J II k  $18^h 40^m 7^s$ .  
 23. J III z  $12^h 55^m 31^s$  k  $16^h 28^m 43^s$  — J I k  $17^h 49^m 12^s$ .
- ☾ 24. J II k  $7^h 57^m 36^s$ .  
 25. J I k  $12^h 17^m 51^s$  — *Min. Algolu*  $18^h 38^m$ .  
 27. J I k  $6^h 46^m 38^s$ .  
 28. *Min. Algolu*  $15^h 27^m$  —  $17^h$  Merkur ve spodní konjunkci se Sluncem.

## Astronomické praktikum.

Podobně jako číselník sekundový, obsahuje i číselník minutový často značné chyby pochodící také z excentričnosti a z nestejnóměrnosti dělení. Vady tyto prozrazují se velice nemile tím, že ručička minutová, když jsme ji jednou uvedli v souhlas s ručičkou sekundovou, nesouhlasí s ní na jiných místech ciferníku. Nesouhlas tento velmi často přesahuje půl minuty, a pak nastává při čtení minut neurčitost o celou minutu. Na sekundovém ciferníku čteme na př. 57 sek. a minutová ručička nalézá se uprostřed mezi minutou 23. a 24. Je to  $22^m 57^s$  nebo  $23^m 57^s$ ? Obojí čtení by mohlo býti správné, dle toho, jaká je chyba v dělení.

Zařídíme minutovou ručičku, aby přibližně souhlasila na kterémkoli místě s ručičkou sekundovou a čtème pak, kolik ukazuje ručička sekundová, když minutová je na celých minutách. Tím vznikne tabulka podobná následující, již zkrácenu, jen pro sudé minuty uvádím :

Minuty	Sekundy	Minimální korrekce minutová	Minuty	Sekundy	Minimální korrekce minutová
0 <sup>m</sup>	44 <sup>s</sup>	— 6 <sup>s</sup>	30 <sup>m</sup>	55 <sup>s</sup>	+ 5 <sup>s</sup>
2	46	— 4	32	54	+ 4
4	46	— 4	34	50	0
6	49	— 1	36	49	— 1
8	54	+ 4	38	48	— 2
10	56	+ 6	40	46	— 4
12	57	+ 7	42	47	— 3
14	59	+ 9	44	44	— 6
16	61	+ 11	46	42	— 8
18	61	+ 11	48	41	— 9
20	60	+ 10	50	40	— 10
22	59	+ 9	52	41	— 9
24	58	+ 8	54	39	— 11
26	58	+ 8	56	38	— 12
28	57	+ 7	58	42	— 8

Střed 50<sup>s</sup>

Minutová ručička souhlasila se sekundovou v okolí 20. minuty. Na ostatních místech minutového ciferníku byla korrekce minutové ručičky záporná a obnášela nejvíce, totiž — 20<sup>s</sup> v okolí 50. minuty. *Minimální korrekce minutové ručičky* obdržíme, když průměrný údaj sekundového ciferníku, totiž 50<sup>s</sup> odečteme od jednotlivých čtení. Tyto minimální korrekce jsou sestaveny ve třetím sloupci předcházející tabulky a platí patrně tehda, když zařídíme minutovou ručičku souhlasně se sekundovou v okolí 6. nebo 34. minuty. Největší nesouhlas pak nastane v okolí minuty 18. a 54., neboť tu korrekce minutová obnáší + 11<sup>s</sup> a

— 11<sup>s</sup>. Tento výsledek pozorování napíšeme inkoustem, nebo vyryjeme diamantem na krycí sklo chronometru, tak že nad 6., 18., 34. a 54. minutu poznamenejeme postupně 0, + 11, 0, — 11. Pak je jakákoli pochybnost ve čtení minut vyloučena.

Promluvme dále o *hodinách*, jež umístíme v pokoji o co možná malých změnách tepelných. Jich bití „celých“ bude nám regulátorem času. Bití „čtvrtí“ pak možno vždy redukovati na bití celých. Příklad příslušných redukcí podal jsem ve výroční zprávě gymnasia na Král. Vinohradech r. 1900 v článku: „Určování času hodinami slunečními“.

Zkoušel jsem tytéž kyvadlové hodiny nyní po sedmi letech znovu, a ukázalo se, jakož ovšem bylo možno očekávati, že tehdejší redukce se poněkud změnily, ale zároveň jsem shledal, že „hrknutí“, jímž se bicí zařízení v hodinách spouští, je spolehlivějším ukazovatelem času, než bití. Popíše tento spolehlivější způsob regulace času na následujícím příkladě.

Kyvadlo mých hodin kývá v minutě 81krát. Vždy při určitém kyvu vybaví se bicí zařízení. I posloucháme bezprostředně před bitím celých i čtvrtí tiky kyvadla říkajíc si: pravý, levý, atd. a dívajíc se neustále lupou na sekundovou ručičku, určíme v okamžiku hrknutí směr kyvu kyvadla a čas na chronometru. Zapišeme pozorování a opravíme čtení vzhledem k excentričnosti sek. ciferníku. V následující tabulce je sestaveno jedno takové úplné pozorování. Data chronometrická ve druhém sloupci jsou již opravena vzhledem k excentričnosti. Třetí sloupec obsahuje „opravy chodu“, jež počítány z rozdílu času chronometru pro 20<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> a 21<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Z opravených hodnot, jež jsou sestaveny ve čtvrtém sloupci, počítány pak „redukce na celé“ ve sloupci pátém.

Datum 3. XII. 1907.

Hodiny	Chronometr	Oprava chodu	Redukce na celé
20 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	45 <sup>m</sup> 10,9 <sup>s</sup>	+ 0,2 <sup>s</sup> = 45 <sup>m</sup> 11,1 <sup>s</sup>	— 10,6 <sup>s</sup>
21 0	0 0,5	0,0 = 0 0,5	0,0
15	16 7,6	— 0,2 = 15 6,4	— 5,9
30	30 12,0	— 0,3 = 30 11,7	— 11,2
45	45 11,5	— 0,5 = 45 11,0	— 10,5

Kdyby se vypouštění bicího zařízení dalo zcela pravidelně po 15 minutách, byly by *redukce na celé* vesměs rovny nulle. Z předcházejícího pozorování patrně, že tomu tak není, avšak poněvadž se vypouštění děje jen při tiku kyvadla, může se bití čtvrtí opozdití nebo urychlití jen o jistý *celý počet kyvů*. A skutečně jsou redukce na celé v předcházející tabulce vesměs násobky doby jednoho kyvu  $0,741^s \left( = \frac{60^s}{80} \right)$ , neboť

$$\begin{aligned} 10,6^s &= 14 \times 0,741^s + 0,2^s \\ 5,9 &= 8 \times 0,741 + 0,0 \\ 11,2 &= 15 \times 0,741 + 0,1 \\ 10,5 &= 14 \times 0,741 + 0,1. \end{aligned}$$

Zbytky připojené na pravé straně možno považovati za chyby pozorování a ony násobky za vlastní redukce. Předcházející příklad by se dle toho redukoval asi tak:

Datum 3. XII. 1907.

Hodiny nominálně	Chronometr (+ oprava excentr.)	Směr kyvu	Redukce na celé	Chronometr redukován na celé
20 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	45 <sup>m</sup> 10,9 <sup>s</sup>	→	(- 14) - 10,4 <sup>s</sup>	45 <sup>m</sup> 0,5 <sup>s</sup>
21 0	0 0,5	←	( 0) 0,0	0 0,5
15	15 6,6	→	(- 8) - 5,9	15 0,7
30	30 12,0	→	(- 15) - 11,1	30 0,9
45	45 11,5	→	(- 14) - 10,4	45 1,1
Střed 21 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>				Střed 15 <sup>m</sup> 0,7 <sup>s</sup>

Korrektce chronometru - 0,7<sup>s</sup>(21<sup>h</sup>15<sup>m</sup>).

První tři sloupce mají význam samozřejmý. Ve sloupci čtvrtém je zapsán počet redukčních kyvů na celé v závorce a vedle hned připsán příslušný násobek 0,741<sup>s</sup>. Poslední sloupec obsahuje takto redukováné údaje chronometru, tolik by totiž chronometr byl ukazoval, kdyby bití čtvrtí začínalo vždy přesně 15<sup>m</sup>, 30<sup>m</sup>, 45<sup>m</sup> po celých. Na změně čísel v posledním sloupci je patrný rozdíl v chodu obou hodin.



Pěkně souhlasí střídání se směru kyvu s počtem kyvů v jednotlivých čtvrtích. V první čtvrti je celkem  $15 \times 81 + 8$  kyvů = lichý počet kyvů, a podobně i v ostatních čtvrtích je  $30 \times 81 + 15$  a  $45 \times 81 + 14$ , tedy vesměs lichý počet kyvů, což znamená, že směr kyvu při čtvrtích má býti vesměs opačný než při celých, jakož tomu také skutečně je.

V předcházející tabulce je ještě vypočítán z pěti pozorování střed a z tohoto korekce chronometru na čas hodin pro střední dobu pozorování  $21^h 15^m$ , v obvyklém smyslu:

korekce chronometru = čas hodin — čas chronometru.

Tuto korekci určíme před pozorováním i po pozorování, interpolujeme její hodnotu pro okamžik pozorování a připojíme k údajům chronometrickým, čímž obdržíme pozorování v čase hodin.

Kdyby z jakékoli příčiny vypouštěcí zařízení při rozhodném kyvu selhalo, nebo spustilo o kyv dříve, poznáme, že se tak stalo dle směru kyvu. Kdyby pak rozdíl obnášel až i dva kyvy, bylo by to již ve výsledku nápadně patrné, neboť o  $1,5^\circ$  nelze chybiti. Vizme na př. pokračování předcházející řady pozorování:

Datum 3. XII. 1907.

Hodiny	Chronometr	Směr kyvu	Redukce na celé	Chronometr red. na celé
22 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	0 <sup>m</sup> 1,8 <sup>s</sup>	→	(— 1) — 0,7 <sup>s</sup>	0 <sup>m</sup> 1,1 <sup>s</sup>
15	15 7,3	→	(— 8) — 5,9	15 1,4
30	30 12,4	→	(— 15) — 11,1	30 1,3
45	45 11,2	←	(— 13) — 9,6	45 1,6
23 0	0 0,8	→	(+ 1) + 0,7	0 1,5
15	15 7,1	←	(— 7) — 5,2	15 1,9
30	30 12,4	←	(— 14) — 10,4	30 2,0
45	45 11,5	←	(— 13) — 9,6	45 1,9

Při natahování hodin třeba určití korekci chronometru před natažením i potom, poněvadž se při levnějších hodinách při natahování obrací hnací síla a hodiny *jdou zpět*. Necháme-li tedy při natahování kyvadlo kývati, shledáme z rozdílu obojího

určení korekce, že se hodiny při natahování opozdily o jistý celý počet kyvů (přibližně o dvojnásobný počet kyvů, jež kyvadlo učinilo při natahování). V lepších kyvadlových hodinách je chod od natahování nezávislý.  $N.$

## Ukázky themat

daných k písemným maturitním zkouškám z matematiky na českých školách středních v školním roce 1906—7.

Vybral **L. Borovanský.**  
(Pokračování.)

26. Součet prvního a čtvrtého členu řady geometrické má se k součtu druhého a třetího členu jako 7 : 3 ; člen druhý jest o 48 menší čtvrtého. Vypočítá člen první a podíl řady.

27. Řešiti soustavu rovnic :

$$1. x^{\frac{2}{3}} + x^{\frac{3}{4}} = 8, \quad 2. x^2 + y^{\frac{9}{4}} = 134.$$

28. Řešiti rovnici

$$\log \sqrt[3]{4(9x^2 - 4) - 7(x + 2)} - \log \sqrt[3]{(x + 1)^2 - 4x} = \frac{2}{3}.$$

29. Stanoviti hodnotu zlomku :

$$\frac{1 - 2 \cos \alpha + 3 \cos^2 \alpha - 4 \cos^3 \alpha + \dots \text{in inf.}}{1 + 2 \cos \alpha + 3 \cos^2 \alpha + 4 \cos^3 \alpha + \dots \text{in inf.}}$$

30. Kdosi opomenul po 7 let vybírati si 21letý důchod ročních 800 K. I dohodl se s ústavem, aby za to zbývající důchod 14letý byl přiměřeně zvětšen. Jaký byl zvětšený důchod při 4% celoročním slož. úrokování ?

31.  $A$  a  $B$  začnou současně šetřiti.  $A$  má kapitál 2433 K, který uloží a nevybírání úroků ;  $B$  nemá jmění, ukládá však ze svého příjmu na konci roku 300 K. Za kolik let mají stejné při 4% úrok. slož. celoročním ?

32. Jakou stranu má kosočtverec, jehož součet úhlopříčen  $s = 96$  a jeden úhel  $\alpha = 56^{\circ}26'$  ?

33. Na ramenech úhlu  $120^{\circ}$  jsou body  $A$  a  $B$ , jichž vzdálenost jest 31  $m$ . Pošineme-li bod  $A$  o 10  $m$  dále od vrcholu, obnáší vzdálenost jejich 39  $m$ . Jak daleko jest  $A$  a  $B$  od vrcholu ?