Cornelius Plch

Přirozený kyvadlový stroj a dva nápodobené kyvadélkové strojky. [II.]

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 17 (1888), No. 2, 68--75

Persistent URL: `http://dml.cz/dmlcz/120896`

$$\overline{ae} = \overline{ah} = \frac{\overline{ab} \cdot \overline{ad}}{s}, \quad \overline{ep} = \frac{\overline{ef} \cdot \overline{eh}}{2\varrho},$$

$$\overline{eg} = 2\varrho \cos \frac{\alpha - \beta}{2}, \quad \overline{fh} = 2\varrho \sin \frac{\alpha + \beta}{2},$$

$$p = \varrho \sqrt{1 - \sin \alpha \sin \beta}, \quad \overline{ll_1} = \mathrm{R} \sqrt{1 - \sin \alpha \sin \beta},$$

$$\mathrm{R} = \frac{2r}{\sqrt{1 + \sin \alpha \sin \beta}}.$$

(R jest poloměr kružnice opsané o čtyrúhelník přidružený).

Přirozený kyvadlový stroj a dva nápodobené kyvadélkové strojky.

Onen objevil roku 1883 a tyto nápodobil roku 1884 P. **Cornelius Pich**, T. J. v Bohusudově.

(Pokračování.)

III. Uvedeme-li Foucaultovo kyvadlo AM na místě $M \equiv m_0 \equiv \mu_0$ (viz obr. str. 1.) do pohybu kývavého tak, aby rovina kyvu AMN, určená amplitudou MAG $=$ MAF, proťala vrchní obzor $pH_0H_1H_2 \dots H_0$ v poloměru MN_0 děleného kruhu $MN_0N_1N_2 \dots N_0$, spodní obzor $pm_0m_1m_2 \dots m_{12}p$ v rovnoběžce m_0p, a pevný obzor o_0 nehybného místa μ_0 v mimoběžce $\mu_0 p$, sama však těmito obzory proťata byla ve vodorovné tečně MN oblouku MG $=$ MF, *tož bude tečna* MN *původním kývacím směrem na rovině kyvu* AMN, *poloměr* MN_0 *čili poledník* Mp *původním kývacím směrem na vrchním obzoru* $pH_0H_1H_2 \dots H_0$, **rovnoběžka** m_0p **původním kývacím směrem na spodním obzoru** $pm_0m_1m_2 \dots m_{12}p$, *a mimoběžka* $\mu_0 p$ *původním kývacím směrem na pevném obzoru* o_0 *nehybného místa* μ_0 *se vyskytujícím.*

Bez další úvahy je předně patrno, že rovina kyvu AMN, určená amplitudou MAG $=$ MAF, není totožná s onou stopou, kterouž Foucaultovo kyvadlo AM svým kývavým pohybem ve světovém prostoru po sobě zanechá. Dále pak je zřejmo, že rovina kyvu AMN, jež ustavičně prochází středem M děleného kruhu $MN_0N_1N_2 \dots N_0$, následkem rotace místa M nejenom na valícím se spodním obzoru $pm_0m_1m_2 \dots m_{12}p$ z místa m_0 do míst m_1.

$m_2 \ldots$, nýbrž i na nehybném rovnoběžníku $\mu_0\mu_1\mu_2 \ldots \mu_0$ z nehybného místa μ_0 do nehybných míst μ_1, $\mu_2 \ldots$ nepřetržitě postupuje. Konečně jest na snadě, že postupující rovina kyvu AMN následkem setrvačnosti kyvadlové hmoty svůj původní směr MN na každém místě zachovati se snaží.

Bude tedy původní směr MN *roviny kyvu* AMN *na všech místech* $M \equiv m_1 \equiv \mu_1$, $M \equiv m_2 \equiv \mu_2 \ldots$ *buď totožný s původním kývacím směrem* $MN_0 \equiv Mp$ *na vrchním obzoru* $pH_0H_1H_2 \ldots H_0$, **buď rovnoběžný s původním kývacím směrem** m_0p **na valícím se spodním obzoru** $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$, *buď rovnoběžný s původním kývacím směrem* μ_0p *na pevném obzoru* o_0 *nehybného místa* μ_0 *se vyskytujícím.*

Avšak původní směr MN *roviny kyvu* AMN *na místech* $M \equiv m_1 \equiv \mu_1$, $M \equiv m_2 \equiv \mu_2 \ldots$ *nemůže býti totožný s původním kývacím směrem* $MN_0 \equiv Mp$ *na vrchním obzoru* $pH_0H_1H_2 \ldots H_0$ *se vyskytujícím,* **protože dělený kruh** $MN_0N_1N_2 \ldots N_0$ **kolem svého středu** M **čili kolem svislice** AS **směrem** $N_{12}N_{11}N_{10} \ldots N_0$ **a úhlovou rychlostí** $u_1 = \gamma \sin \varphi$ **se otáčí, kdežto rovina kyvu** AMN **následkem setrvačnosti kyvadlové hmoty kolem svislice** AS **otáčeti se nemůže.** V původním směru MN setrvačná rovina kyvu AMN neotáčí se ani kolem osy $pq \parallel AS$, ačkoliv závěsný bod A, opisující kolem zemské osy Sp rovnoběžník o poloměru $AB \perp Sp$, opisuje kolem osy $pq \parallel AS$ kružnici anebo kruhový oblouk o poloměru $Aq \perp pq$. V původním směru MN setrvačná rovina kyvu AMN otáčí se toliko následkem tíže kolem svého původního směru MN jakožto vodorovné osy, avšak jen potud, pokud je třeba, aby ustavičně procházela zemským středem S. *Vzhledem k této rotaci je těžná osa* MN *nehybná.*

Taktéž nemůže vodorovný původní směr MN *roviny kyvu* AMN *na místech* $M \equiv m_1 \equiv \mu_1$, $M \equiv m_2 \equiv \mu_2 \ldots$ *býti rovnoběžný s původním kývacím směrem* μ_0p *na pevném obzoru* o_0 *nehybného místa* μ_0 *se vyskytujícím, protože na žádném pevném obzoru* o_1, $o_2 \ldots$ *nehybných míst* μ_1, $\mu_2 \ldots$ *nelze si mysliti přímku rovnoběžnou s mimoběžkou* μ_0p.

Bude tedy původní směr MN **roviny kyvu** AMN **na všech místech** $M \equiv m_1 \equiv \mu_1$, $M \equiv m_2 \equiv \mu_2 \ldots$ **nezbytně rovnoběžný s původním kývacím směrem** m_0p **na spodním obzoru** $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$ **se vyskytujícím.** Tomuto parallelismu nevadí valicí pohyb spodního obzoru, jejž i původní kývací směr $m_0 p$ sdílí; neboť i rovina kyvu AMN, ustavičně kolmo stojíc na valícím se spodním obzoru, pohyb jeho sdílí, společným však pohybem roviny kyvu a spodního obzoru postupný pohyb roviny kyvu na spodním obzoru nikterak se nemění. Nutno tedy, aby i vodorovný původní směr MN roviny kyvu AMN valicí pohyb spodního obzoru $p m_0 m_1 m_2 \ldots m_{12} p$ sdílel, jakož jej sdílí původní kývací směr $m_0 p$. *Že však společným pohybem rovnoběžek* MN $\|$ $m_0 p$ *parallelismus jejich se neruší, na bíle dni jest.* Přijde tedy původní směr MN na spodním obzoru $p m_0 m_1 m_2 \ldots m_{12} p$ postupující roviny kyvu AMN z původní polohy $m_0 p$ postupmo do poloh

$$m_1 n_1 \,\|\, m_0 p, \quad m_2 n_2 \,\|\, m_0 p, \quad m_3 n_3 \,\|\, m_0 p \ldots$$

Začne-li tudíž Foucaultovo kyvadlo AM kývati na místě

$$\mathrm{M} \equiv m_0 \equiv \mu_0 \quad \text{směrem} \quad \mathrm{MN} \equiv \mathrm{MN}_0 \equiv m_0 p \equiv \mu_0 p,$$

tož bude kývati na místě

$$\begin{array}{lll} \mathrm{M} \equiv m_1 \equiv \mu_1 & \text{směrem} & \mathrm{MN} \equiv \mathrm{MN}_1 \equiv m_1 n_1 \,\|\, m_0 p \equiv \mu_1 \nu_1, \\ \mathrm{M} \equiv m_2 \equiv \mu_2 & \text{„} & \mathrm{MN} \equiv \mathrm{MN}_2 \equiv m_2 n_2 \,\|\, m_0 p \equiv \mu_2 \nu_2, \\ \mathrm{M} \equiv m_3 \equiv \mu_3 & \text{„} & \mathrm{MN} \equiv \mathrm{MN}_3 \equiv m_3 n_3 \,\|\, m_0 p \equiv \mu_3 \nu_3, \\ \ldots & \ldots & \ldots \end{array}$$

a splyne tedy na okamžik rovina kyvu AMN na místě

$$\begin{array}{lll} \mathrm{M} \equiv m_0 \equiv \mu_0 & \text{s rovinou} & a_0 m_0 p \equiv \mathrm{S} \mu_0 p, \\ \mathrm{M} \equiv m_1 \equiv \mu_1 & \text{„} & a_1 m_1 n_1 \,\|\, a_0 m_0 p \equiv \mathrm{S} \mu_1 \nu_1, \\ \mathrm{M} \equiv m_2 \equiv \mu_2 & \text{„} & a_2 m_2 n_2 \,\|\, a_0 m_0 p \equiv \mathrm{S} \mu_2 \nu_2, \\ \mathrm{M} \equiv m_3 \equiv \mu_3 & \text{„} & a_3 m_3 n_3 \,\|\, a_0 m_0 p \equiv \mathrm{S} \mu_3 \nu_3, \\ \ldots & \ldots & \ldots \end{array}$$

t. j. s rovinou $a_1 m_1 n_1$, kteráž jest ustavičně rovnoběžná s rovinou $a_0 m_0 p$ a na okamžik totožná se svislou rovinou $\mathrm{S} \mu_1 \nu_1$. Podobným spůsobem dlužno i ostatní relace čísti.

Začne-li Foucaultovo kyvadlo AM kývati na místě

$$\mathrm{M} \equiv m_1 \equiv \mu_1 \quad \text{směrem} \quad \mathrm{MN} \equiv \mathrm{MN}_1 \equiv m_1 n_1 \equiv \mu_1 \nu_1,$$

tož bude kývati jako dříve na místě

$$\begin{array}{lll} \mathrm{M} \equiv m_2 \equiv \mu_2 & \text{směrem} & \mathrm{MN} \equiv \mathrm{MN}_2 \equiv m_2 n_2 \,\|\, m_1 n_1 \equiv \mu_2 \nu_2, \\ \mathrm{M} \equiv m_3 \equiv \mu_3 & \text{„} & \mathrm{MN} \equiv \mathrm{MN}_3 \equiv m_3 n_3 \,\|\, m_1 n_1 \equiv \mu_3 \nu_3, \\ \ldots & \ldots & \ldots \end{array}$$

Z toho jde na jevo, že je zcela lhostejno, kterým směrem MN_0, MN_1, $\mathrm{MN}_2 \ldots$ na děleném kruhu $\mathrm{MN}_0 \mathrm{N}_1 \mathrm{N}_2 \ldots \mathrm{N}_0$ vyznačeném, Foucaultovo kyvadlo AM do pohybu kývavého uvedeme. Pro uvarování zmatku však třeba, aby ukazovatelé (indices) míst m_0, m_1, $m_2 \dots$ na spodním obzoru $pm_0m_1m_2 \dots m_{12}p$ a ukazovatelé nehybných míst μ_0, μ_1, $\mu_2 \dots$ na obvodu základny kužele $p\mu_0\mu_1\mu_2 \dots \mu_0$ s ukazovateli poloměrů MN_0, MN_1, $MN_2 \dots$ v každém případě souhlasily. Uvedeme-li na př. Foucaultovo kyvadlo AM do pohybu kývavého směrem $MN \equiv MN_2$, označme místa m a μ, na okamžik totožná s místem M, literami m_2 a μ_2, předcházející místa pismeny m_1 a μ_1, m_0 a μ_0, následující pak místa čtenami m_3 a μ_3, m_4 a $\mu_4 \dots$ a opatřeme taktéž litery n a ν souhlasnými ukazovateli.

Dále pak je zřejmo, že o průsečnicích roviny kyvu a obzorů tyto tři věty platí:

1. rovina kyvu AMN *seká pevné obzory* o_0, o_1, $o_2 \dots$ *nehybných míst* μ_0, μ_1, $\mu_2 \dots$ *v mimoběžkách* $\mu_0 p$, $\mu_1\nu_1$, $\mu_2\nu_2 \dots$;

2. **rovina kyvu** AMN **protíná valící se spodní obzor** $pm_0m_1m_2 \dots m_{12}p$ **v rovnoběžkách** $m_0p \parallel m_1n_1 \parallel m_2n_2 \parallel \dots$;

3. rovina kyvu AMN *seče pošinující se vrchní obzor* $pH_0H_1H_2 \dots H_0$ *čili vodorovnou podlahu místa* M *v poloměrech* $MN_0 \equiv Mp$, MN_1, $MN_2 \dots$ *děleného kruhu* $MN_0N_1N_2 \dots N_0$, *svírajících úhly*

$$
\begin{aligned}
N_0MN_1 &\equiv pMN_1 = \gamma \sin \varphi, \\
N_0MN_2 &\equiv pMN_2 = 2\gamma \sin \varphi, \\
N_0MN_3 &\equiv pMN_3 = 3\gamma \sin \varphi, \\
&\dots\dots\dots\dots
\end{aligned}
$$

takže se pozorovateli na vrchním obzoru $pH_0H_1H_2 \dots$ zdá, jakoby v původním směru MN setrvačná rovina kyvu AMN kolem svislice AS čili okolo středu M děleného kruhu $MN_0N_1N_2 \dots N_0$ směrem $N_0N_1N_2 \dots N_{12}$ a úhlovou rychlostí $u_1 = \gamma \sin \varphi$ se otáčela; zdá se to však pozorovateli jen proto, že se s ním všecko (vyjma toliko rovinu kyvu AMN) touže úhlovou rychlostí $u_1 = \gamma \sin \varphi$ avšak opačným směrem $N_{12}N_{11}N_{10} \dots N_0$ kolem svislice AS otáčí, a touto společnou rotací poloha jeho k podlaze a ke všem jiným předmětům se nemění.

Poslední z těchto tří a priori dokázaných vět potvrzuje a posteriori světoznámý Foucaultův pokus, jenž touto elementárnou úvahou dostatečně objasněn a odůvodněn jest.

Druhou a třetí větu zároveň dokázati lze také pokusem, a sice pomocí prvního nápodobeného strojku provedeným.

Všecky tři věty pak, jakož i rozličné pohyby os AS, $pq \parallel$ AS, obzorů $pH_0H_1H_2 \ldots H_0$, $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$ a roviny kyvu AMN znázorniti lze pokusem, pomocí druhého nápodobeného strojku provedeným.

IV. *Důsledky a dodatky.*

1. Praví-li někteří fysikové, rozebírajíce Foucaultův pokus, že rovina kyvu svůj původní směr „vzhledem k prostoru naprostému“ („prae spatio absoluto“) zachovati se snaží, rozumějme tímto prostorem naprostým „valící se spodní obzor $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$“, kterýž proto zde nazvati smíme „prostorem naprostým“, poněvadž je prostý otáčecího pohybu, jejž má vrchní obzor $pH_0H_1H_2 \ldots H_0$ kolem svého středu p čili kolem osy pq, a dělený kruh $MN_0N_1N_2 \ldots N_0$ kolem svého středu M čili kolem svislice AS $\parallel pq$.

2. Praví-li někteří fysikové, vysvětlujíce Foucaultův pokus, že všecky obzorové kývací směry vespolek jsou „rovnoběžné“, rozumějme těmito obzorovými kývacími směry „rovnoběžky $m_0p \parallel m_1n_1 \parallel m_2n_2 \parallel \ldots$ na spodním obzoru $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$“.

3. Praví-li někteří fysikové, objasňujíce Foucaultův pokus, že všecky postupné (sukcessivné) polohy roviny kyvu vespolek jsou „rovnoběžné“, rozumějme těmito postupnými polohami roviny kyvu „rovnoběžné roviny $a_0m_0p \parallel a_1m_1n_1 \parallel a_2m_2n_2 \parallel \ldots$ na spodním obzoru $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$“.

4. Praví-li někteří fysikové, odůvodňujíce Foucaultův pokus: „Jsou-li místa μ_0 a μ_1 na rovnoběžníku $\mu_0\mu_1\mu_2 \ldots \mu_0$ nekonečně blízko sebe, pak jest obzorový kývací směr $\mu_1\nu_1$ na místě μ_1 rovnoběžný s původním kývacím směrem μ_0p na místě μ_0“, rozumějme takto: „V tom okamžiku, ve kterém rovina kyvu AMN na místě $M \equiv m_1 \equiv \mu_1$ valící se spodní obzor $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$ protne v rovnoběžce $m_1n_1 \parallel m_0p$, a zároveň pevný obzor o_1 nehybného místa μ_1 prosekne v mimoběžce $\mu_1\nu_1$, jest mimoběžka $\mu_1\nu_1$, kterouž pokrývá rovnoběžka $m_1n_1 \parallel m_0p$, rovnoběžná s původním kývacím směrem m_0p, jenž na místě $M \equiv m_0 \equiv \mu_0$ na okamžik splynul s původním kývacím směrem

$\mu_0 p$". *Tento parallelismus má platnost, ať si už jsou místa* μ_0 a μ_1 *nekonečně blízko sebe neb nejsou.*

5. Praví-li někteří fysikové, dokazujíce Foucaultův zákon*): „Za předešlé podmínky jest obzorový kývací směr $\mu_1 \nu_1$ na místě μ_1 rovnoběžný s původní polohou $S\mu_0 p$ roviny kyvu na místě μ_0", rozumějme takto: „V tom okamžiku, ve kterémž mimoběžka $\mu_1 \nu_1$ na místě $M \equiv m_1 \equiv \mu_1$ se stane rovnoběžnou s původním kývacím směrem $m_0 p$, bude také rovnoběžná s rovinou $a_0 m_0 p$, jež na místě $M \equiv m_0 \equiv \mu_0$ na okamžik splynula s původní polohou $S\mu_0 p$ roviny kyvu AMN." *I tento parallelismus má platnost, ať si už jsou místa* μ_0 a μ_1 *nekonečně blízko sebe neb nejsou.*

Oproti tomu nemají parallelismi $\mu_0 p \parallel \mu_1 \nu_1$, $S\mu_0 p \parallel \mu_1 \nu_1$ **ani tenkrát platnosti, když si místa** μ_0 a μ_1 **nekonečně blízko sebe myslíme,** protože přímky $\mu_0 p$, $\mu_1 \nu_1$ jsou mimoběžkami, a poněvadž mimoběžka $\mu_1 \nu_1$ neleží na rovnoběžné rovině $s_1 \mu_1 \pi_1 \parallel S\mu_0 p$ protínající pevný obzor o_1 nehybného místa μ_1 v mimoběžce $\mu_1 \sigma_1$, kteráž ale s rovinou $S\mu_0 p$ je rovnoběžná, jak patrno z posledního odstavce části II.

6. Jelikož spodní obzor $p m_0 m_1 m_2 \ldots m_{12} p$ po oblině kužele $p \mu_0 \mu_1 \mu_2 \ldots \mu_0$ ustavičně se valí, zřejmo, že rovnoběžky $m_0 p \parallel m_1 n_1 \parallel m_2 n_2 \parallel \ldots$, s nimiž původní směr MN roviny kyvu AMN postupmo splývá, a rovnoběžné roviny $a_0 m_0 p \parallel a_1 m_1 n_1 \parallel a_2 m_2 n_2 \ldots$, z nichžto jedna po druhé na okamžik splyne s postupující rovinou kyvu AMN, svou polohu v prostoru neustále mění. *Není tedy ve světovém prostoru žádné naprosto nehybné přímky a roviny, s kterouž by postupné polohy* $m_0 p \parallel m_1 n_1 \parallel m_2 n_2 \parallel \ldots$ *původního směru* MN *roviny kyvu* AMN *a postupné polohy* $a_0 m_0 p \parallel a_1 m_1 n_1 \parallel a_2 m_2 n_2 \parallel \ldots$ *roviny kyvu rovnoběžné býti mohly.*

7. Valicím pohybem spodního obzoru $p m_0 m_1 m_2 \ldots m_{12} p$ po oblině kužele $p \mu_0 \mu_1 \mu_2 \ldots \mu_0$ *otáčí se osa* $pq \perp p m_0 m_1 m_2 \ldots m_{12} p$ kolem zemské osy Sp od západu k východu úhlovou rychlostí $u'_1 = \gamma \cos \varphi$ opisujíc oblinu kužele podobného kuželi $S\mu_0 \mu_1 \mu_2 \ldots \mu_0$, jehož oblinu opsal poloměr $SM \parallel pq$.

---

*) Tento *zákon* zní: *Zdánlivá úchylka čili odchylka roviny kyvu od své původní polohy na obzoru přirozeném rovná se na konci* h *hodin úhlu* $U_h = h \,.\, 15^0 \sin \varphi$.

8. Poněvadž bod závěsný A Foucaultova kyvadla AM okolo zemské osy Sp opisuje rovnoběžník o poloměru AB $\perp$ Sp a kolem osy $pq \parallel$ AS kružnici o poloměru A$q \perp pq$, *otáčí se také svislice* AS kolem zemské osy Sp, opisujíc oblinu kužele podobného kuželi S$\mu_0\mu_1\mu_2 \ldots \mu_0$, a zároveň kolem osy $pq \parallel$ AS, opisujíc oblinu přímého válce.

9. *Vrchní obzor* $p\mathrm{H}_0\mathrm{H}_1\mathrm{H}_2 \ldots \mathrm{H}_0$ *má dvojí pohyb*: otáčecí na spodním obzoru $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$ kolem svého středu p čili kolem osy pq, a společný se spodním obzorem na oblině kužele $p\mu_0\mu_1\mu_2 \ldots \mu_0$; tímto společným pohybem postupují oba tito obzorové z polohy pevného obzoru o_0 nehybného místa μ_0 do poloh pevných obzorů o_1, $o_2 \ldots$ nehybných míst μ_1, $\mu_2 \ldots$

10. *Těžná osa* MN $\perp$ AS *má dvojí pohyb:* postupný na spodním obzoru $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$ z polohy m_0p do poloh $m_1n_1 \parallel m_0p$, $m_2n_2 \parallel m_0p \ldots$ a společný s oběma obzory $p\mathrm{H}_0\mathrm{H}_1\mathrm{H}_2 \ldots \mathrm{H}_0$, $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$ na oblině kužele $p\mu_0\mu_1\mu_2 \ldots \mu_0$; tímto společným pohybem postupuje těžná osa MN z polohy μ_0p na pevném obzoru o_0 nehybného místa μ_0 do poloh $\mu_1\nu_1$, $\mu_2\nu_2 \ldots$, na pevných obzorech o_1, $o_2 \ldots$ nehybných míst μ_1, $\mu_2 \ldots$

11. *Rovina kyvu* AMN *má trojí pohyb:* postupný na spodním obzoru $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$ z polohy roviny a_0m_0p do poloh rovin $a_1m_1n_1 \parallel a_0m_0p$, $a_2m_2n_2 \parallel a_0m_0p \ldots$, otáčecí kolem těžné osy MN $\perp$ AS a společný s oběma obzory $p\mathrm{H}_0\mathrm{H}_1\mathrm{H}_2 \ldots \mathrm{H}_0$, $pm_0m_1 m_2 \ldots m_{12}p$ i s těžnou osou MN na oblině kužele $p\mu_0\mu_1\mu_2 \ldots \mu_0$; tímto společným pohybem postupuje rovina kyvu z polohy Sμ_0p na pevném obzoru o_0 nehybného místa μ_0 do poloh S$\mu_1\nu_1$, S$\mu_2\nu_2 \ldots$ na pevných obzorech o_1, $o_2 \ldots$ nehybných míst μ_1, $\mu_2 \ldots$

12. Kdyby se země neotáčela kolem osy Sp, bylo by místo M povrchu zemského naprosto nehybné, a neměl by tudíž ani poloměr SM, ani poledník pM, ani vrchní obzor $p\mathrm{H}_0\mathrm{H}_1\mathrm{H}_2 \ldots \mathrm{H}_0$ s děleným kruhem $\mathrm{MN}_0\mathrm{N}_1\mathrm{N}_2 \ldots \mathrm{N}_0$ a závěsným bodem A, ani spodní obzor $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$ s osou pq a rovinou kyvu AMN žádného pohybu. V tomto případu by kužel $p\mu_0\mu_1\mu_2 \ldots \mu_0$ nebyl reálný t. j. poledníkem pM skutečně opsaný, nýbrž imaginárný čili smyšlený, a naprosto nehybná rovina kyvu AMN by všecky tři nehybné obzory $p\mathrm{H}_0\mathrm{H}_1\mathrm{H}_2 \ldots \mathrm{H}_0$, $pm_0m_1m_2 \ldots m_{12}p$, o_0 neustále protínala týmže směrem $\mathrm{MN} \equiv \mathrm{MN}_0 \equiv m_0p \equiv \mu_0p$. Tomu

však odporuje úkaz při pokusu Foucaultově pozorovaný. *Je tudíž tento světoznámý úkaz důkazem rotace zemské kolem osy* Sp.*)

(Dokončení.)

Drobné zprávy.

Napsal

A. Strnad,

professor v Hradci Králové.

Čtyrstěn. V novější době snaží se mnozí geometrové hledati vlastnosti čtyrstěnu, obdobné s vlastnostmi trojúhelníka. Některé výsledky tohoto zkoumání vyložili jsme v XV. ročníku tohoto „Časopisu" (str. 277); tuto podáváme jiné věty téhož druhu.

Zvolíme-li v každé hraně čtyrstěnu po jednom bodě a myslíme-li si každým vrcholem čtyrstěnu a body zvolenými ve hranách jím procházejících plochu kulovou, mají čtyry tak vzniklé plochy kulové společný bod.

Nad stěnami čtyrstěnu sestrojme čtyry plochy kulové, z nichž každá jde třemi vrcholy čtyrstěnu a má střed v příslušné stěně; budiž o' střed plochy kulové kolmé k těmto čtyrem plochám, o střed plochy kulové opsané o čtyrstěn daný, pak o_1, o_2, o_3, o_4 středy zmíněných čtyr ploch kulových. Tyto čtyry body určují plochu kulovou, jejíž střed o'' půlí délku oo'. Kružnice společné plochám kulovým o, o', o'' leží v jedné rovině.

K těmto vlastnostem, které objevil Angličan *S. Roberts*, dodává belgický geometr *Neuberg:* Bod o' jest středem plochy kulové vepsané čtyrstěnu, jehož vrcholy jsou průměty bodu o' do stěn čtyrstěnu. (*Mathesis, tome VII. 1887, p. 134*).

Kružnice Tuckerova. (Sine-Triple-Angle-Circle). Mějme trojúhelník abc, jehož úhly znamenejme α, β, γ; vepišme doň trojúhelník $a_1b_1c_1$ tak, aby byl

*) Srovnej *Dr. F. J. Pisko: „Foucault's Beweis für die Axendrehung der Erde"*. Brünn, Winiker 1853. — *P. Carolus Braun S. J.: „De declinatione plani oscillationis penduli, orta ex rotatione telluris, et de argumento, quod ex illa ad hanc rotationem evincendam desumitur."* Posonii. 1865.