

# Trocha z kosmonautiky pro výuku přírodovědných předmětů



Jindřiška Svobodová  
Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání  
Masarykova univerzita v Brně



## Dedikace

Vznik článku byl podpořen z OPVK: CZ.1.07/2.2.00/28.0182 Moduly jako prostředek inovace v integraci výuky moderní fyziky a chemie.



1857-1935  
Ruský fyzik, spisovatel,  
vynálezce  
K.E. Ciolkovskij

KONSTANTIN TSIOLKOVSKY - AUTOGRAPH MANUSCRIPT SIGNED - DOCUMENT 264343

[Click Here to Enlarge](#)



**KONSTANTIN TSIOLKOVSKY.** Autograph Partial Manuscript signed: "K E Tsiolkovski", 2p, 4 1/2x7 1/2. In Russian, untranslated, but making reference to a rocket's hypothetical trajectory and speed while in flight. Tsiolkovsky (1857-1935) was a pioneering Russian scientist and rocket designer who laid out the basic principles of modern space flight. Deaf from age 10, Tsiolkovsky was self-educated. His article, "Research into Interplanetary Space by Means of Rocket Power" was published in 1903, the year of the Wright brothers' flight! In over 500 publications on related themes, Tsiolkovsky predicted and described such phenomena as the mathematical possibility of space flight, weightlessness in space, use of pressure suits in the vacuum of space, orbiting space colonies, and the exploration and colonization of our Solar system and then the entire galaxy. Though he launched no rockets himself, he was revered by later generations of Soviet scientists and cosmonauts. Lightly stained on first (nonsignature) side. Slightly creased. Overall fine condition.

This website image contains our company watermark. The actual document does not contain this watermark.

[<< Previous Image](#) [Next Image >>](#)

**FREE FedEx SHIPPING!**

Right now get free FedEx shipping on all orders totaling \$200 or more for customers in the U.S. and 50% off FedEx shipping for international orders.

**PLUS** Take \$10 off the price of our Handbook of Historical Documents

**Act Now because this Promotion Ends Soon!**

Price: \$7,999.00 (USD)

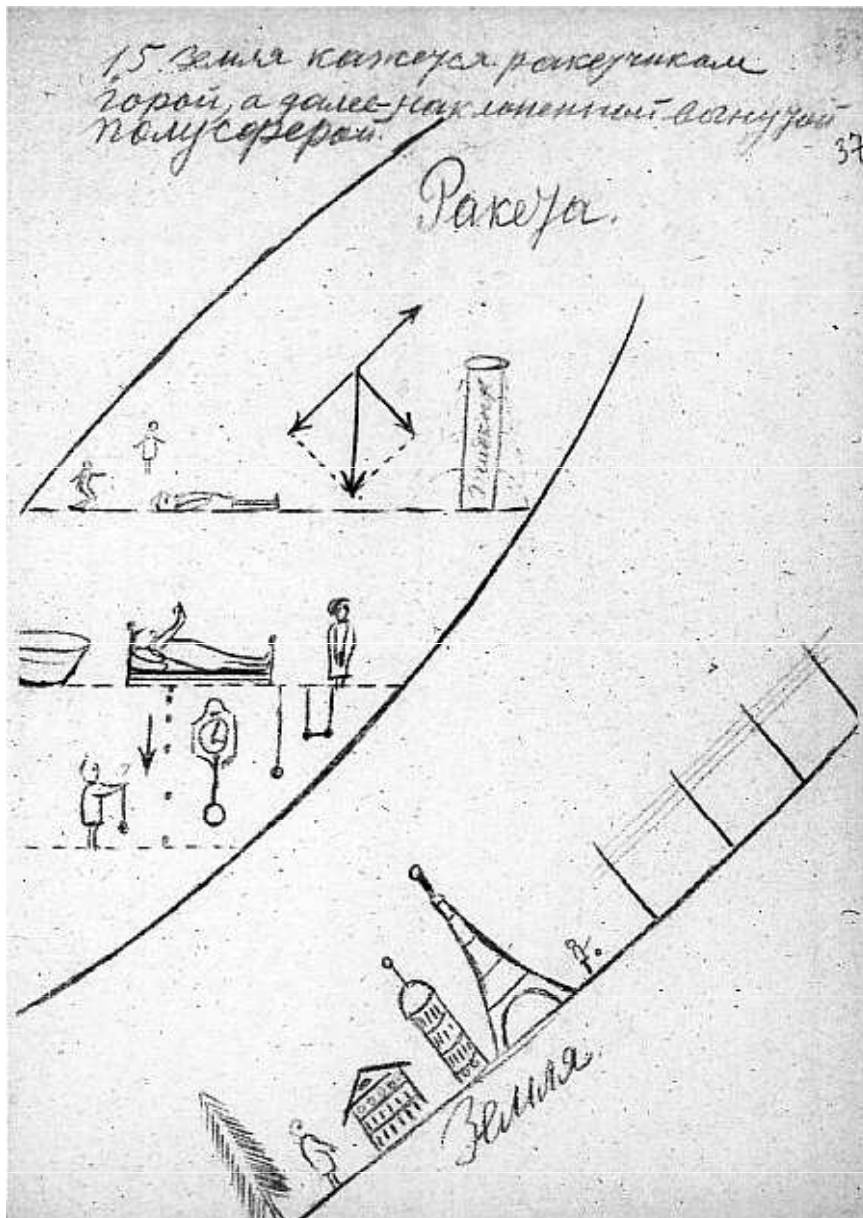
[Click here](#) to pop open a floating Shopper's Currency Converter window.

Add to Cart

Zdroje z fondu archivu RAV

<http://www.ras.ru/ktsiolkovskyarchive/3.aspx>

# Situační obrázky do výuky

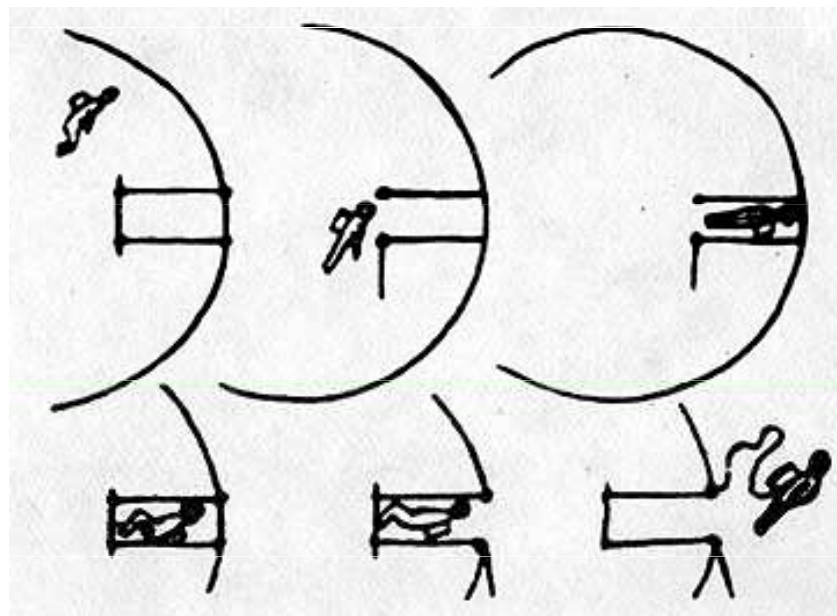


- Snaha - obrazové podklady využít pro semináře s studenty učitelství přírodních věd.
- Z Ciolkovského archivu jsme vybrali několik zajímavých dokumentů a použili je k studijním aktivitám.
- Necháme studenty volně hovořit o situaci zobrazované na kresbě. Snahou je, ať v nich fyziku sami najdou a vysvětlí, jak to chápou.
- Několik z nich přikládáme na ukázkou.

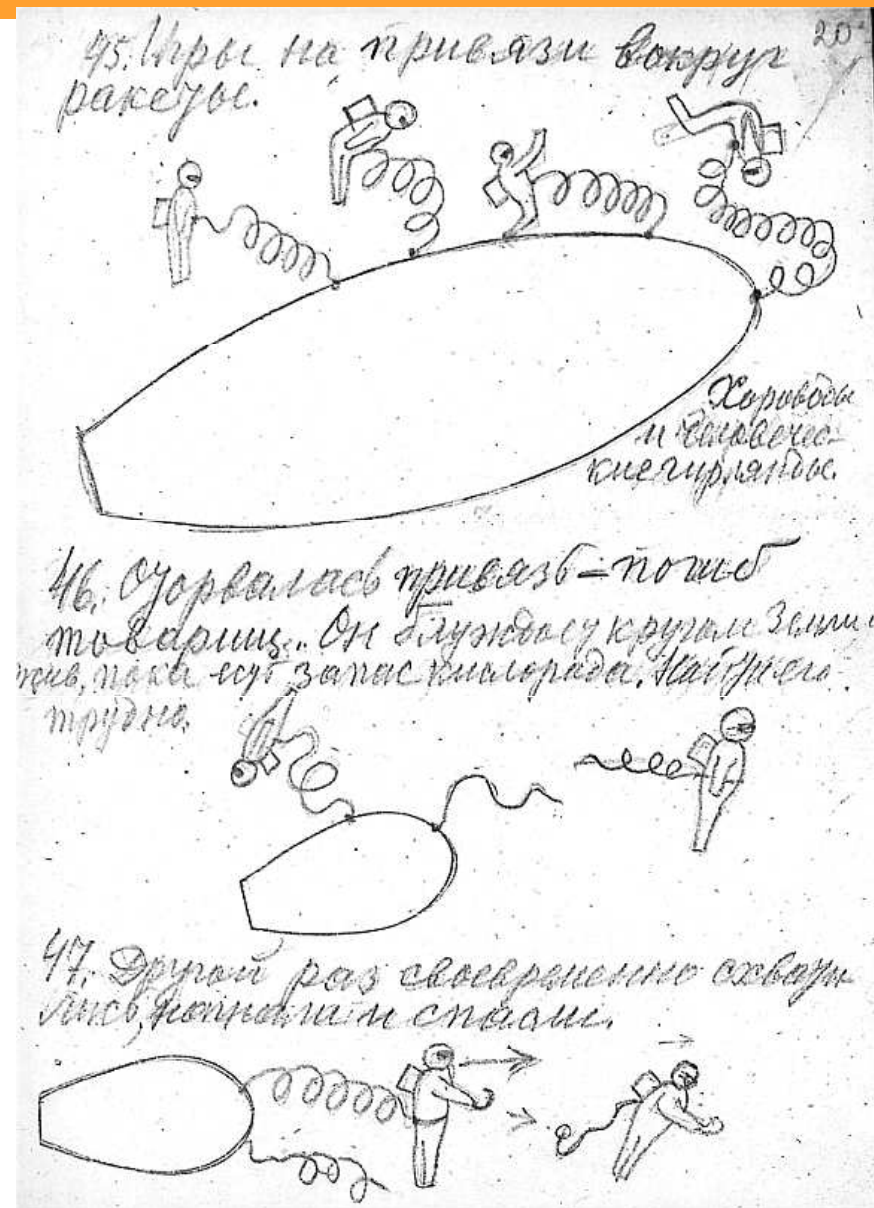
# Situační obrázky do výuky



Obr. 2



Obr. 3

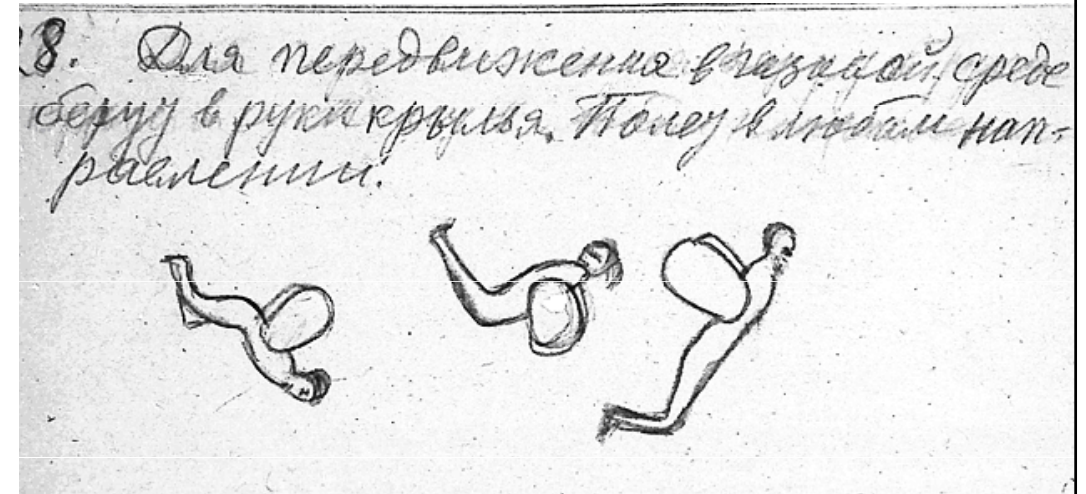


Obr. 4

# Situační obrázky do výuky

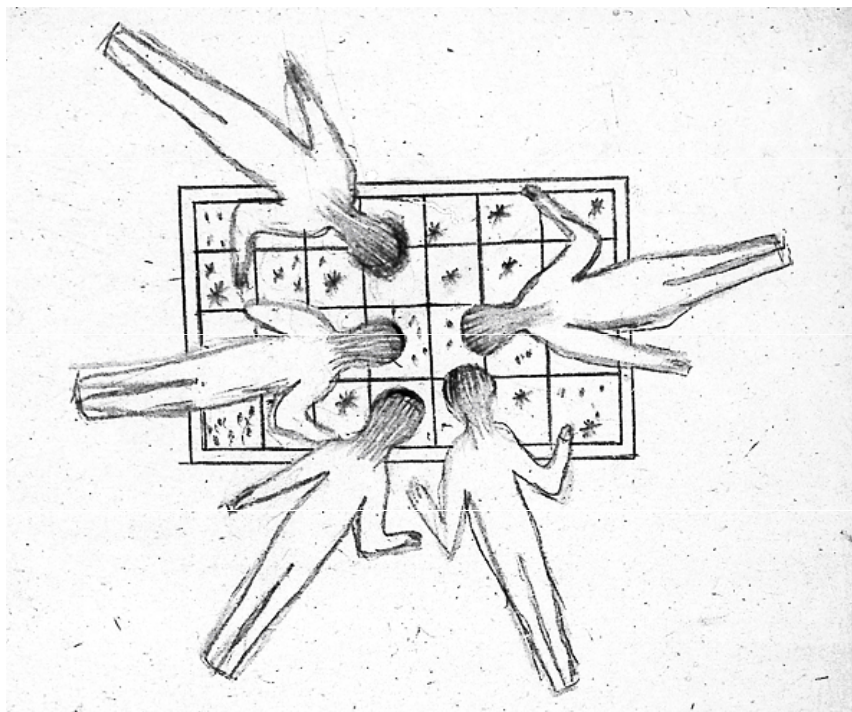


Obr. 5

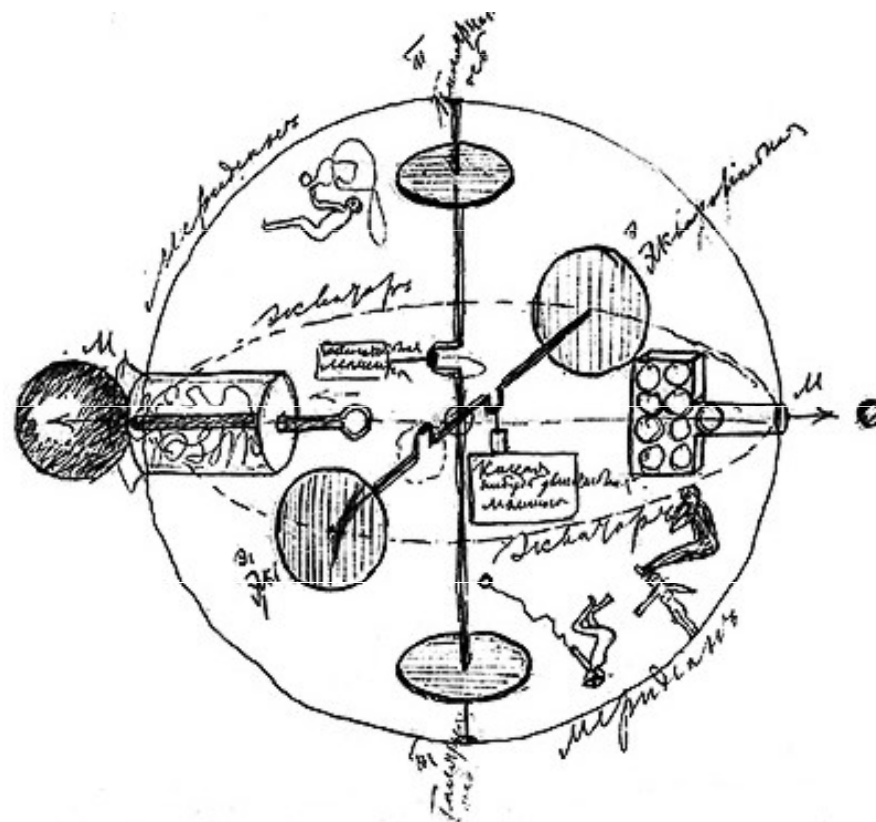


Obr. 6

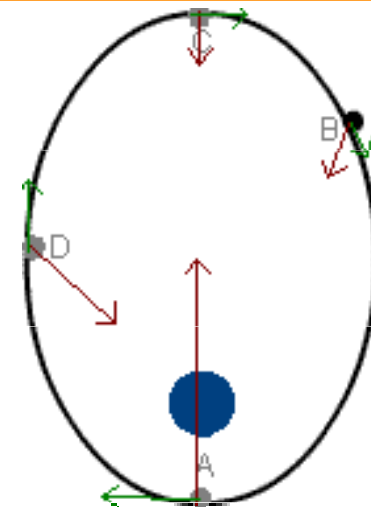
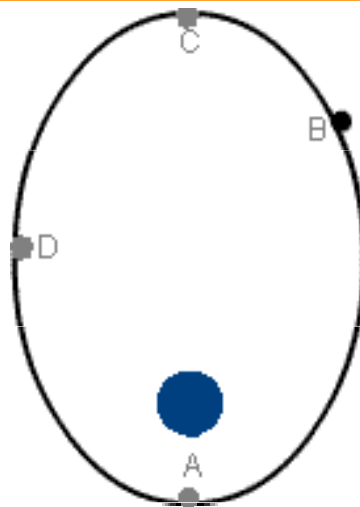
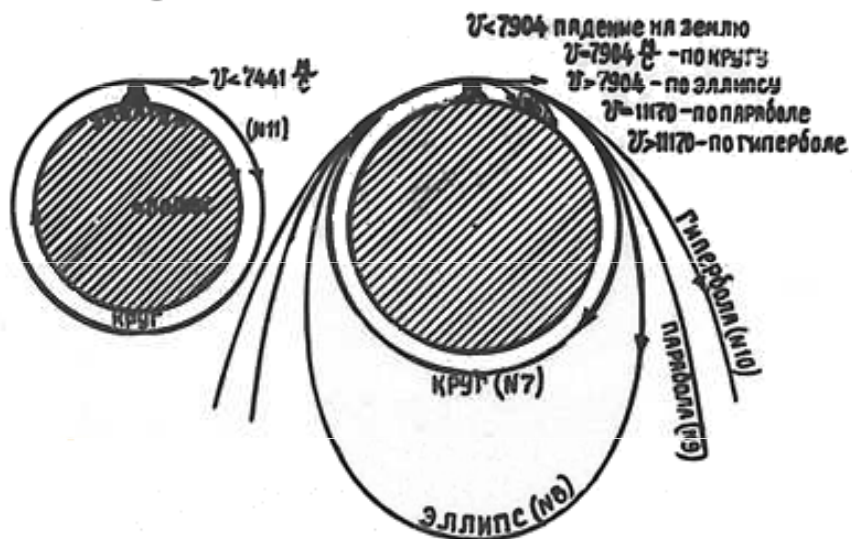
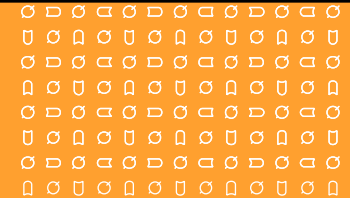
# Situační obrázky do výuky



Obr. 7



Obr. 8



Ve vyznačených bodech nakreslete vektory  $\mathbf{F}$  a  $\mathbf{v}$ .

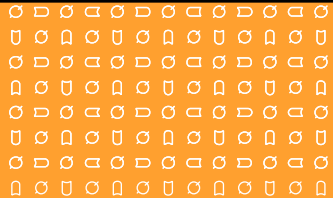
Proč má vektor  $\mathbf{v}$ ,  $\mathbf{F}$  různé velikosti?

Je úhel mezi  $\mathbf{v}$  a  $\mathbf{F}$  vektorem stejný?

Existují místa, kde je složka  $\mathbf{F}$  je rovnoběžná s  $\mathbf{v}$ ?

Co lze říci o celkové energii soustavy?

V kterých místech je výhodné zažehnout motory rakety k dosažení vyšší rychlosti?



Ciolkovského památník Kaluga

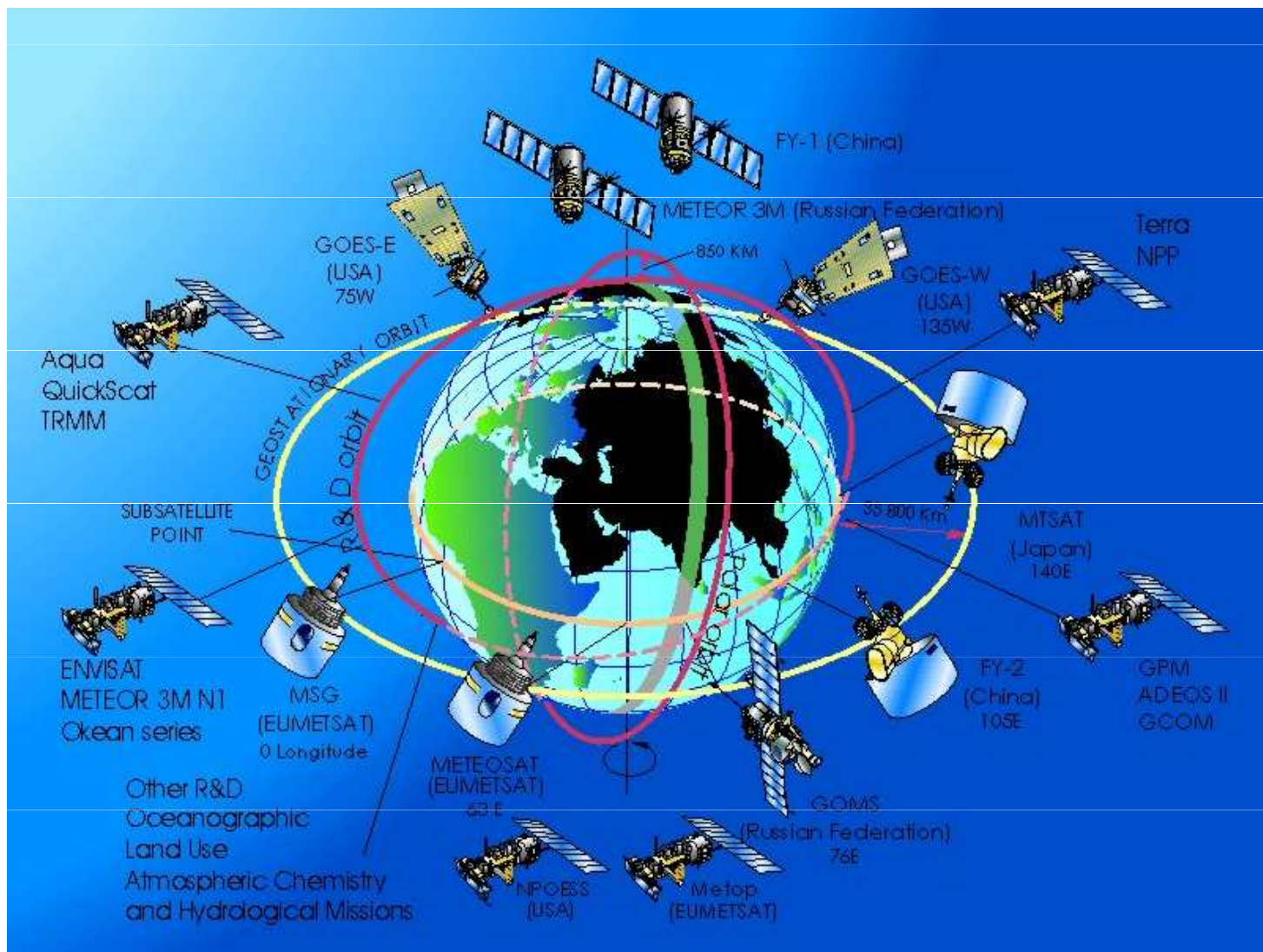
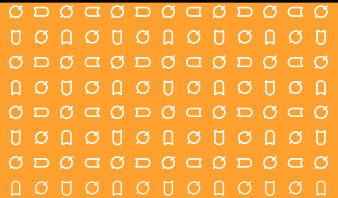
Ciolkovskij dokázal svými pracemi ponouknout lidstvo k realizaci cest do vesmíru.

Využití obrázků z jeho sbírek Ciolkovského patří mezi momenty, které by mohly utkvět v hlavách studentů. Studenti hledají fyzikální podstatu jevů zachycených na obrázcích.

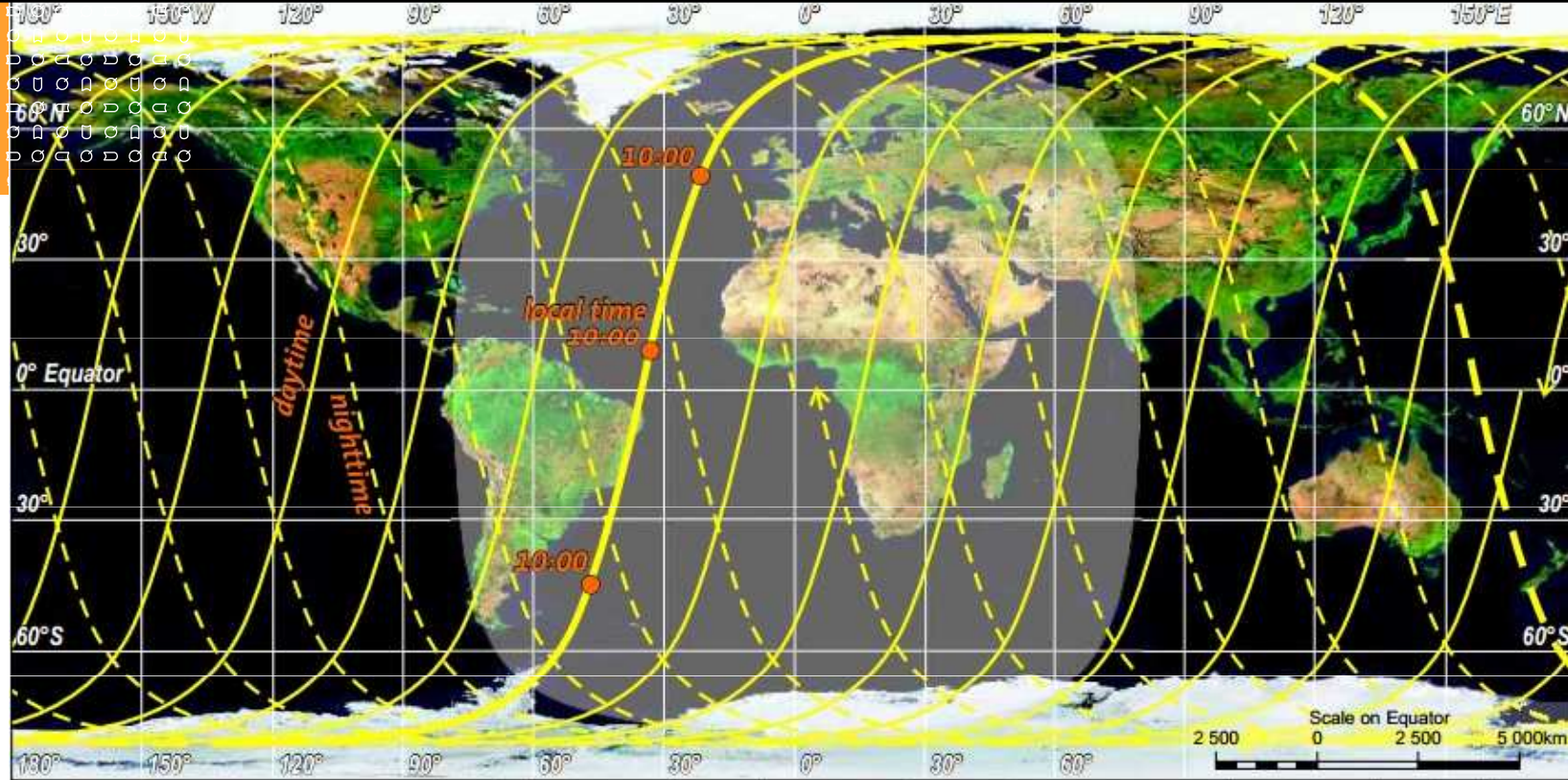
### Citáty:

- „Naše planeta je kolébkou rozumu, ale není možné věčně žít v kolébce“
- „Prorok je ten, kdo vidí daleko dopředu, ale zároveň vidí vše kolem sebe, protože budoucnost začíná dnes“.





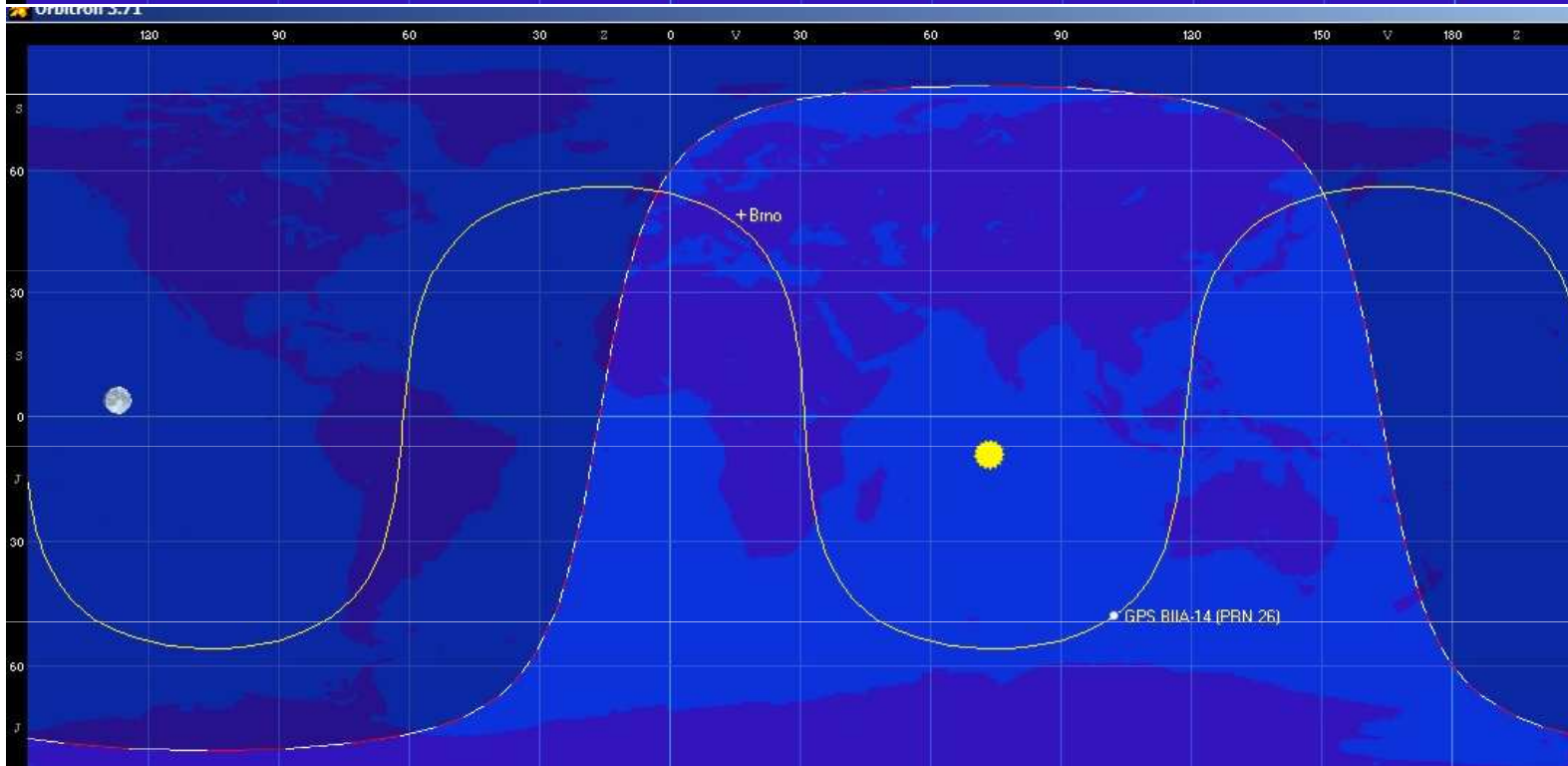
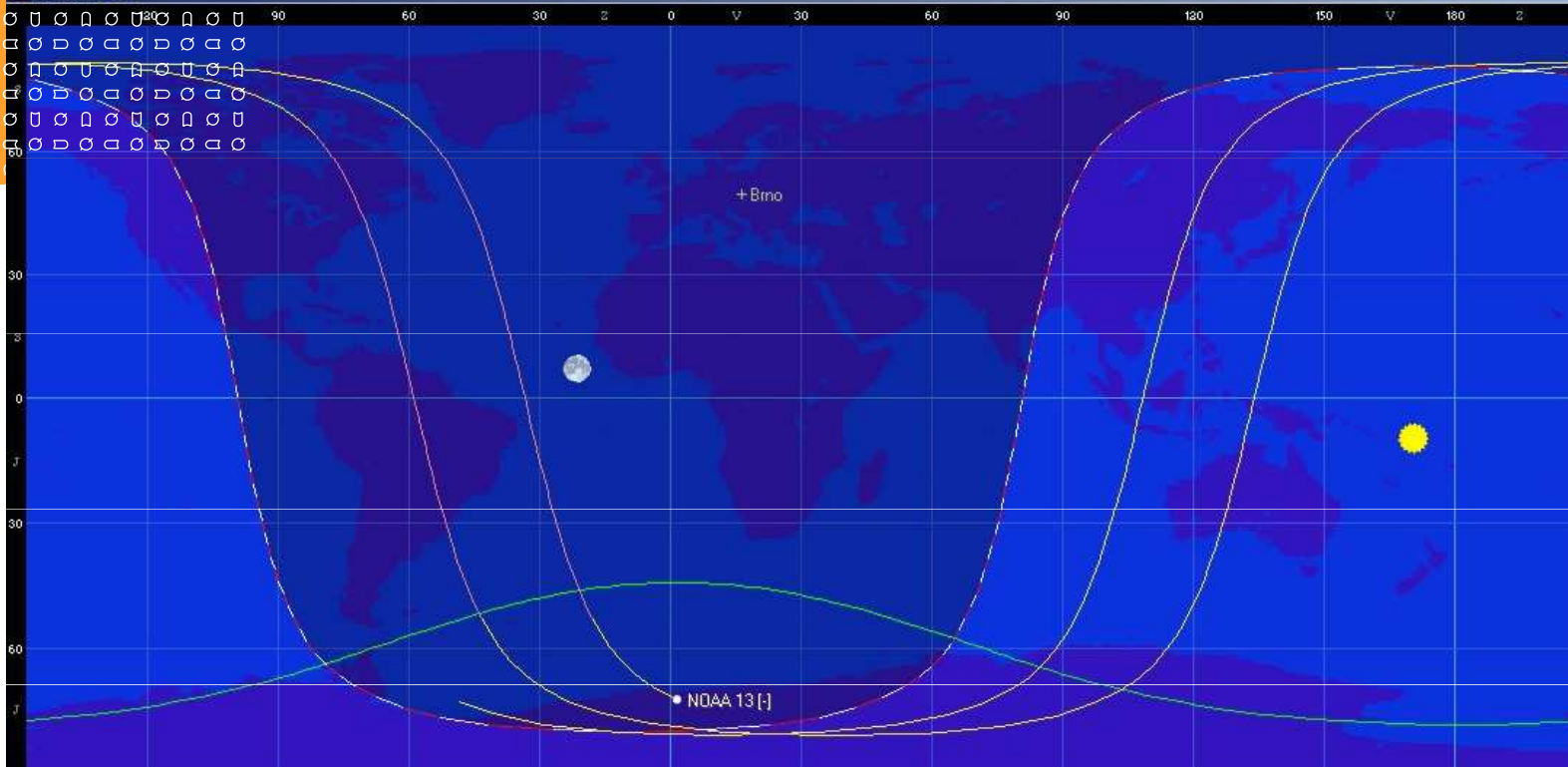
<http://www.csr.utexas.edu/grace/>



7. Sun synchronous Envisat ground track during one day and coverage of geostationary Meteosat (at 0 degree longitude).



Orbitron 5.7.1



# Životopis otce kosmonautiky

Ruský matematik, fyzik a vynálezce K.E. Ciolkovskij

- narodil se 17. září. 1857
- 1880 - učitel základní školy aritmetiky a geometrie (Teorie plynů)
- 1883 - učitel na gymnáziu v Kaluze (pojednání „Volný prostor“)
- 1884 - „O aeroplánu čili o ptáku podobném stroji k létání“
- 1886 - „Balón v teorii a pokuse“
- 1898 - Ciolkovského rovnice
- 1902- 1935 - „Výzkum prostor pomocí raketových zařízení“, a všechny další práce o reaktivních motorech
- 1928 "Vůle vesmíru - neznámé rozumné síly", Studie "Vědecká etika"
- 1929 kniha "Raketové vlaky", rozvinutí myšlenky vícestupňových raket.
- 19. září 1935 zemřel

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Konstantin Eduardovi%C4%8D Ciolkovskij](http://cs.wikipedia.org/wiki/Konstantin_Eduardovi%C4%8D_Ciolkovskij)

## Použité zdroje

- [1] [http://www.ras.ru/ktsiolkovskyarchive/1\\_actview.aspx?id=84](http://www.ras.ru/ktsiolkovskyarchive/1_actview.aspx?id=84) - Ruská akademie věd
- [2] <http://demonstrations.wolfram.com/LaunchingARocket/>
- ( internetové zdroje - březen 2013)
- [3] CODR Milan, 1976, Vesmír dokořán, 1. vyd, česky, Albatros, Praha, 293 stran
- [4] LÁLA, Pavel, VÍTEK, Antonín, 1982, Malá encyklopedie kosmonautiky, MF, Praha
- [5] TURNER, M.J.L., 2005, "Newton's Third Law and the Rocket Equation," Rocket and Spacecraft Propulsion, 2nd ed., New York: Springer, pp. 14-17.
- [6] Циолковский, К.Э., 1989, ПРОМЫШЛЕННОЕ ОСВОЕНИЕ КОСМОСА, ISBN5-217-00593-9

# K.E. Ciolkovskij - reaktivní pohyb tělesa

## Ciolkovského rce

$$V = v_e \cdot \ln \left\{ \frac{M_0}{M} \right\}$$

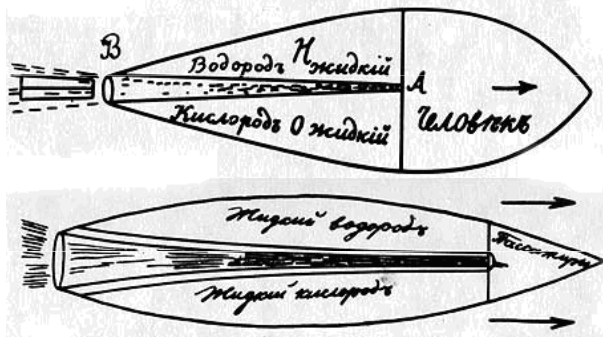
25. srpna 1898.

$$M = M_0 - \dot{m} \cdot t$$

$$t_{\max} = \frac{M_0}{\dot{m}} \left( 1 - \frac{M}{M_0} \right)$$

$$h = v_e \frac{M_0}{\dot{m}} \left[ 1 - \frac{M}{M_0} \left( \ln \frac{M_0}{M} + 1 \right) \right]$$

$$a = \frac{\dot{m} \cdot v_e}{M_0 - \dot{m} t}$$



*Handwritten notes and diagrams by Konstantin Ciolkovskij.*

**Ламинировка Парыжа**

$v = \frac{p}{\rho \cdot v_1}$       $dv = \frac{1}{v_2} \cdot dp$

$v \cdot dB = dx$       $\frac{dB}{v} = \frac{dx}{v}$       $dv = \frac{dp}{\rho \cdot v}$

$\frac{v}{v_1} = \frac{d_2}{d}$       $d = \frac{d_1 \cdot p}{t}$       $\left( \frac{v}{v_1} = \frac{d_2}{d_1 \cdot p} \right)$

①  $\frac{v}{v_1} = \frac{d_2}{d}$      ②  $d = \frac{d_1 \cdot p}{t}$       $\left( \frac{v}{v_1} = \frac{d_2}{d_1 \cdot p} \right)$

⑤  $dp = \frac{dx \cdot d_1 \cdot p}{t} \cdot \frac{dv}{d_1 \cdot p}$       $d(P \cdot d_1 \cdot dx) = -dt \cdot m \cdot c \cdot d \cdot dx$

③  $dp = -dt \cdot m \cdot c \cdot d$       $p = -t \cdot m \cdot c \cdot d + \text{const}$       $p_1 = -t_1 \cdot m \cdot c$

$(dp = -m \cdot c \cdot d_1 \cdot \frac{p \cdot dt}{t})$       $dt \cdot P \cdot d_1 = d \cdot dx \cdot \left( \frac{v_1^2}{t} - \frac{v^2}{t} \right) = \frac{d \cdot dx \cdot v_1 \cdot dv}{t} = \frac{d \cdot dx}{t} \cdot v_1 \cdot dv$

$dp \cdot dx = \frac{dx \cdot d_1 \cdot p}{t} \cdot dv$      4...  $dp = \frac{d_1}{t} \cdot v_1 \cdot dv$       $dp = \frac{dx}{v}$      ⑥  $dt = \frac{dx}{v}$

(use 5 and 6)  $dp = \frac{dx \cdot d_1 \cdot p}{t} \cdot \frac{dv}{v_1} = \frac{d_1 \cdot p}{t} \cdot v_1 \cdot dv$

**Преобразование**

①  $\frac{v}{v_1} = \frac{d_2}{d}$      ②  $d = \frac{d_1 \cdot p}{t}$       $dp = -m \cdot c \cdot d \cdot dt$      ③  $dp = \frac{d_1}{t} \cdot v_1 \cdot dv$      ④  $dp = \frac{dx}{v}$

use 4, 5  $\frac{d}{t} = \frac{dp}{dx}$       $dt = d_1 \cdot p$       $t = \frac{d_1 \cdot p}{v} = d_1 \cdot \frac{p}{v}$

$t = d_1 \cdot \frac{p}{v}$      (4, 5)

$p = F(t); \quad v = F(p)$       $v = \frac{v_1 \cdot d_2}{d} = v = F(p) = F(t) = F_0$

$dv = \frac{dp}{\rho \cdot v}$