

Příloha k syllabům

# SATURN OČIMA KOSMICKÝCH SOND

Mgr. Antonín Vítek, CSc.

## Fyzikální vlastnosti planety

| Veličina                             | Hodnota                              | Srovnání se Zemí |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| hmotnost                             | $5,6846 \times 10^{26} \text{ kg}$   | 95,162           |
| objem                                | $8,2713 \times 10^{14} \text{ km}^3$ | 763,59           |
| rovníkový poloměr (hladina 1 bar)    | 60 268 km                            | 9,449            |
| polární poloměr                      | 54 364 km                            | 8,553            |
| průměrný poloměr                     | 58 232 km                            | 9,140            |
| průměrná hustota                     | $687 \text{ kg m}^{-3}$              | 0,124            |
| tíhové zrychlení (hladina 1 bar)     | $8,96 \text{ m s}^{-2}$              | 0,916            |
| úniková rychlost                     | $35,5 \text{ km s}^{-1}$             | 3,172            |
| sluneční konstanta                   | $15,0 \text{ W m}^{-2}$              | 0,011            |
| průměrná teplota                     | 63,9 K = -209,3 °C                   | 0,22             |
| doba rotace kolem osy (magnetosféra) | 10h 39m 22s                          | 0,445            |
| sklon rovníku k rovině dráhy         | 26,73°                               | 1,140            |

## Oběžná dráha planety kolem Slunce

| Veličina                  | Hodnota                         | Srovnání se Zemí |
|---------------------------|---------------------------------|------------------|
| velká poloosa             | $1,4270 \times 10^9 \text{ km}$ | 9,539            |
| hvězdný rok               | 10 759,22 dne                   | 29,457           |
| tropický rok              | 10 746,94 dne                   | 29,424           |
| synodická oběžná doba     | 378,09 dne                      | —                |
| excentricita              | 0,05565                         | 3,332            |
| sklon dráhy k ekliptice   | 2,489°                          | —                |
| střední rychlost na dráze | $9,66 \text{ km s}^{-1}$        |                  |

## Systém měsíců

| Jméno      | Defin. označení | Poloměr / rozměr (km) | Hustota ( $\text{g cm}^{-3}$ ) | Poloosa ( $10^3 \text{ km}$ ) | Perioda (dny) | Excentricita | Sklon (°) | Rok objevu            |
|------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------|--------------|-----------|-----------------------|
| Pan        | XVIII           | 10                    |                                | 133.583                       | 0.575         | 0            | 0         | 1990 <sup>3)</sup>    |
| Atlas      | XV              | 18×17×14              |                                | 137.666                       | 0.6017        | 0            | 0.3       | 1980 <sup>2)</sup>    |
| Prometheus | XVI             | 74×50×34              |                                | 139.377                       | 0.613         | 0.002        | 0         | 1980 <sup>2)</sup>    |
| S/2004 S4  |                 | 4                     |                                | 140.1                         | 0.618         | 0.0          | 0         | 2004 <sup>1)</sup> 4) |
| S/2004 S3  |                 | 4                     |                                | 141                           | 0.624         | 0.0          | 0         | 2004                  |
| Pandora    | XVII            | 55×44×31              |                                | 141.713                       | 0.6288        | 0.004        | 0         | 1980 <sup>2)</sup>    |
| Epimetheus | XI              | 69×55×53              | 0.610                          | 151.422                       | 0.6946        | 0.013        | 0.33      | 1980                  |
| Janus      | X               | 100×96×75             | 0.650                          | 151.472                       | 0.6946        | 0.007        | 0.17      | 1966                  |
| Mimas      | I               | 202×198×196           | 1.120                          | 185.52                        | 0.9424        | 0.02         | 1.58      | 1789                  |
| S/2004 S1  |                 | 3                     |                                | 194                           | 1.01          | 0.0          | 0         | 2004 <sup>4)</sup>    |
| S/2004 S2  |                 | 4                     |                                | 211                           | 1.14          | 0.0          | 0         | 2004 <sup>4)</sup>    |
| Enceladus  | II              | 254×248×245           | 1.000                          | 238.02                        | 1.3702        | 0.005        | 0.02      | 1789                  |
| Tethys     | III             | 536×528×527           | 0.990                          | 294.66                        | 1.8878        | 0            | 1.09      | 1684                  |
| Telesto    | XIII            | 15×12×8               |                                | 294.66                        | 1.8878        | 0.001        | 1.14      | 1980                  |

| Jméno      | Defin. označení | Poloměr / rozměr (km) | Hustota (g cm <sup>-3</sup> ) | Poloosa (10 <sup>3</sup> km) | Perioda (dny) | Excentricita | Sklon (°) | Rok objevu |
|------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------|--------------|-----------|------------|
| Calypso    | XIV             | 15×8×8                |                               | 294.66                       | 1.8878        | 0            | 1.47      | 1980       |
| Dione      | IV              | 560                   | 1.500                         | 377.4                        | 2.7369        | 0.002        | 0.02      | 1684       |
| Helene     | XII             | 17×16×10              |                               | 377.4                        | 2.7369        | 0.002        | 0.2       | 1980       |
| Rhea       | V               | 764                   | 1.240                         | 527.04                       | 4.5175        | 0            | 0.35      | 1672       |
| Titan      | VI              | 2575                  | 1.881                         | 1221.83                      | 15.9454       | 0.029        | 0.3       | 1655       |
| Hyperion   | VII             | 185×140×113           | 1.100                         | 1481.1                       | 21.2766       | 0.105        | 0.64      | 1848       |
| Iapetus    | VIII            | 718                   | 1.300                         | 3561.3                       | 79.3302       | 0.028        | 7.52      | 1671       |
| Kiviuq     | XXIV            | 10                    |                               | 11339                        | 447.77        | 0.334        | 46.2      | 2000       |
| Ijiraq     | XXII            | 8                     |                               | 11465                        | 453.05        | 0.319        | 46.64     | 2000       |
| Phoebe     | IX              | 115×107×106           | 1300                          | 12944.3                      | 548.212       | 0.164        | 174.75    | 1898       |
| Paaliaq    | XX              | 15                    |                               | 15172                        | 685.89        | 0.363        | 45.15     | 2000       |
| Skadi      | XXVII           | 5                     |                               | 15676                        | 730.84        | 0.27         | 153.01    | 2000       |
| Siarnaq    | XXIX            | 28                    |                               | 17251                        | 826.02        | 0.266        | 45.45     | 2000       |
| Erriapo    | XXVIII          | 7                     |                               | 17452                        | 860.03        | 0.469        | 34.74     | 2000       |
| Albiorix   | XXVI            | 15                    |                               | 17874                        | 888.54        | 0.376        | 33.08     | 2000       |
| Tarvos     | XXI             | 10                    |                               | 18231                        | 924.58        | 0.536        | 33.54     | 2000       |
| Mundilfari | XXV             | 4                     |                               | 18486                        | 939.9         | 0.221        | 167.42    | 2000       |
| S/2003 S1  |                 |                       |                               | 19140                        | 988.65        | 0.128        | 135.83    | 2003       |
| Suttung    | XXIII           | 3                     |                               | 19747                        | 1038.11       | 0.12         | 175.83    | 2000       |
| Thrym      | XXX             | 4                     |                               | 20144                        | 1068.06       | 0.446        | 175.86    | 2000       |
| Ymir       | XIX             | 12                    |                               | 23076                        | 1310.6        | 0.337        | 173.12    | 2000       |

1) Existence je nejistá. <sup>2)</sup> Sonda Voyager 1. <sup>3)</sup> Sonda Voyager 2. 4) Sonda Cassini. — V posledních dnech byly sondou Cassini objeveny další dva pravděpodobné měsíce s předběžným označením S/2004 S5 a S/2004 S6.

## Systém prstenců planety

| Označení         | Vzdálenost (R <sub>S</sub> ) | Vzdálenost (10 <sup>3</sup> km) | Velikost částic (m)                | Oběžná doba (h) | Hmotnost (kg)      |
|------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------|--------------------|
| D                | 1,11–1,21                    | 66,9–73,0                       | < 10 <sup>-6</sup>                 | 4,9–5,6         | ?                  |
| C                | 1,21–1,53                    | 73,0–92,3                       | 0,01–3                             | 5,6–7,9         | 1×10 <sup>18</sup> |
| B                | 1,53–1,95                    | 92,3–117,6                      | 0,01–5                             | 7,9–11,14       | 3×10 <sup>19</sup> |
| Cassiniho dělení | 1,95–2,01                    | 117,6–121,2                     | —                                  | 11,7–12,1       | 5×10 <sup>17</sup> |
| A                | 2,02–2,27                    | 121,8–136,9                     | 0,01–5                             | 11,9–14,3       | 6×10 <sup>18</sup> |
| Enkeho mezera    | 2,21                         | 133,3                           | —                                  | 13,8            | —                  |
| R/2004 S1        | 2,28                         | 137,5                           | ?                                  | 14,4            | ?                  |
| F                | 2,31–2,34                    | 139,3–141,1                     | 10 <sup>-7</sup> –10 <sup>-6</sup> | 14,9            | 1×10 <sup>14</sup> |
| G                | 2,34–3                       | 141,1–181                       | 3 × 10 <sup>-8</sup>               | 19,9            | ?                  |
| E                | 3–8                          | 181–482                         | 10 <sup>-6</sup>                   | 31,3            | 7×10 <sup>8</sup>  |

V posledních dnech byl sondou Cassini objeven další pravděpodobný prstenec s předběžným označením R/2004 S2.

## Přehled sond k Saturnu

| Název           | COSPAR    | Vzlet      | Největší přiblížení                         | Průzkum Saturnu                        |
|-----------------|-----------|------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| Pioneer 11      | 1973-019A | 1973-04-06 | 1979-09-01 16:34 UT 21 400 km               | 1979-08-02 až 1979-09-15               |
| Voyager 1       | 1977-084A | 1977-09-05 | 1980-11-12 23:46 UT 126 100 km              |                                        |
| Voyager 2       | 1977-076A | 1977-08-20 | 1981-08-26 03:25 UT 100 750 km              |                                        |
| Cassini+Huygens | 1997-061A | 1997-10-15 | 2004-07-01 02:39 UT 19 980 km <sup>1)</sup> | 2004-05-14 až 2008-06-30 <sup>2)</sup> |

1) První průlet pericentrem dráhy. 2) Plánovaná primární mise s možností prodloužení.