



**Tabulky a vzorce pro AO – 2019/20, kategorie CD (1. a 2. ročník SŠ)**

**Konstanty a veličiny**

**Slunce**

hmotnost .....  $M_{\odot} = 1,99 \cdot 10^{30}$  kg  
poloměr .....  $R_{\odot} = 6,96 \cdot 10^8$  m  
zářivý výkon .....  $L_{\odot} = 3,828 \cdot 10^{26}$  W  
solární konstanta .....  $K = 1,36 \cdot 10^3$  W m<sup>-2</sup>

vizuální hv. velikost .....  $m_V = -26,74$  mag  
bolometrická hv. velikost ...  $m_{bol} = -26,83$  mag  
absolutní viz. hv. velikost .....  $M_V = 4,83$  mag  
absolutní bol. hv. velikost .....  $M_{bol} = 4,74$  mag

**Čas**

juliánský rok ..... 365,25 dne  
siderický rok ..... 365,256 36 dne

tropický rok ..... 365,242 19 dne

**Velikost a rozměry některých jednotek**

astronomická jednotka .... 1 au = 1,496 · 10<sup>11</sup> m  
parsek ..... 1 pc = 3,086 · 10<sup>16</sup> m  
standardní atmosféra ..... 1 atm = 101 325 Pa

elektronvolt ..... 1 eV = 1,602 · 10<sup>-19</sup> J  
radián .....  
..... 1 rad =  $\frac{180^\circ}{\pi} \approx 57,3^\circ = 3\,438' = 206\,265''$

**Fyzikální konstanty**

rychlost světla ve vakuu .....  $c = 2,998 \cdot 10^8$   $\frac{\text{m}}{\text{s}}$   
gravitační konst. ....  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$   $\frac{\text{N m}^2}{\text{kg}^2}$   
Hubbleova konst. ....  $H = 68$   $\frac{\text{km/s}}{\text{Mpc}}$   
Stefan–Boltzmannova konst. ....  
.....  $\sigma = 5,670 \cdot 10^{-8}$   $\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}^4}$   
Wienova konstanta .....  $b = 2,898 \cdot 10^{-3}$  m · K

Boltzmannova konst. ....  $k_B = 1,381 \cdot 10^{-23}$   $\frac{\text{J}}{\text{K}}$   
ionizační energie vodíku  $^1\text{H}$  .....  $E_0 = 13,6$  eV  
hmotnost protonu .....  $m_p = 1,673 \cdot 10^{-27}$  kg  
hmotnost neutronu .....  $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27}$  kg  
hmotnost elektronu .....  $m_e = 9,109 \cdot 10^{-31}$  kg



**Tabulky a vzorce pro AO – 2019/20, kategorie CD (1. a 2. ročník SŠ)**

**Vzorce**

**Goniometrické vzorce**

$$\begin{aligned} \sin(-x) &= -\sin x & \operatorname{tg} x &= \frac{\sin x}{\cos x} \\ \cos(-x) &= \cos x & \operatorname{cotg} x &= \frac{\cos x}{\sin x} \\ \sin^2 x + \cos^2 x &= 1 & \operatorname{tg} x \operatorname{cotg} x &= 1 \end{aligned}$$

**Součtové vzorce**

$$\begin{aligned} \sin(x \pm y) &= \sin x \cos y \pm \cos x \sin y \\ \cos(x \pm y) &= \cos x \cos y \mp \sin x \sin y \\ \operatorname{tg}(x \pm y) &= \frac{\operatorname{tg} x \pm \operatorname{tg} y}{1 \mp \operatorname{tg} x \operatorname{tg} y} \\ \operatorname{cotg}(x \pm y) &= \frac{\operatorname{cotg} x \operatorname{cotg} y \mp 1}{\operatorname{cotg} x \pm \operatorname{cotg} y} \end{aligned}$$

**Dvojnásobný úhel**

$$\begin{aligned} \sin 2x &= 2 \sin x \cos x \\ \cos 2x &= \cos^2 x - \sin^2 x \\ \operatorname{tg} 2x &= \frac{2 \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg}^2 x} \end{aligned}$$

**Poloviční úhel**

$$\begin{aligned} \sin \frac{x}{2} &= \pm \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}} & \cos \frac{x}{2} &= \pm \sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}} \\ \operatorname{tg} \frac{x}{2} &= \pm \sqrt{\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}} \end{aligned}$$

(znaménko  $\pm$  se určí podle kvadrantu)

**Součtové věty**

$$\begin{aligned} \sin x + \sin y &= 2 \sin \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2} \\ \sin x - \sin y &= 2 \cos \frac{x+y}{2} \sin \frac{x-y}{2} \\ \cos x + \cos y &= 2 \cos \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2} \\ \cos x - \cos y &= -2 \sin \frac{x+y}{2} \sin \frac{x-y}{2} \end{aligned}$$

**Převod přes násobky  $\pi$**

$$\begin{aligned} \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) &= \cos x & \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) &= \sin x \\ \sin(\pi - x) &= \sin x & \cos(\pi - x) &= -\cos x \\ \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right) &= \operatorname{cotg} x & \operatorname{cotg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right) &= \operatorname{tg} x \end{aligned}$$

**Sinová věta**

$$2r = \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

Poměr strany a protilehlého vnitřního úhlu trojúhelníka je konstantní a roven průměru kružnice opsané.

Použití: Známe stranu a 2 úhly u ní nebo 2 strany a úhel jedné z nich (usu, ssu).

**Kosinová věta**

$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma \\ b^2 &= a^2 + c^2 - 2ac \cos \beta \\ a^2 &= b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha \end{aligned}$$

Použití: Známe 3 strany nebo 2 strany a úhel jimi sevřený (sss, sus).

**Kvadratická rovnice**

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &= 0 \\ x_{1,2} &= \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \end{aligned}$$

**Logaritmy**

$$a^y = x \Rightarrow y = \log_a x \quad (\text{pro } x > 0)$$

$$\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a\left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a(x^c) = c \log_a x$$

$$\log_a x \mapsto \log_b x : \quad \log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$$

$$\log_a a = 1 \quad \log_a 1 = 0 \quad a^{\log_a x} = x$$



Tabulky a vzorce pro AO – 2019/20, kategorie CD (1. a 2. ročník SŠ)

## Planety a vybraná tělesa sluneční soustavy

Typ	Kamenné planety				Plynné planety				Trpasličí planety			Měsíce (znak planety)			
	Merkur ☿	Venuše ♀	Země ♂	Mars ♂	Jupiter ♃	Saturn ♄	Uran ♅	Neptun ♆	Ceres	Pluto	Eris	Titan (♃)	Ganymed (♃)	Triton (♆)	Měsíc (♁)
Rovníkový poloměr [km]	2 440	6 052	6 378	3 396	71 492	60 268	25 559	24 764	473	1 195	1 163	2 575	2 634	1 353	1 738
Hmotnost [kg]	$3,302 \times 10^{23}$	$4,8685 \times 10^{24}$	$5,9736 \times 10^{24}$	$6,4185 \times 10^{23}$	$1,8996 \times 10^{27}$	$5,6846 \times 10^{26}$	$8,6810 \times 10^{25}$	$1,0243 \times 10^{26}$	$\sim 9,5 \times 10^{20}$	$1,305 \times 10^{22}$	$1,67 \times 10^{22}$	$1,3452 \times 10^{23}$	$1,4819 \times 10^{23}$	$2,14 \times 10^{22}$	$7,3477 \times 10^{22}$
Hlavní poloosa [au]	0,39	0,72	1,00	1,52	5,2	9,45	19,22	30,11	2,77	39,54	67,78	1 221 870 km	1 070 400 km	354 760 km	384 400 km
Oběžná doba [rok]	0,24	0,62	1,00	1,88	11,86	29,46	84,02	164,8	4,60	248,00	558	15,95 dne	7,155 dne	-5,876 dne	29,53 dne
Sklon rotační osy (k rovině oběhu) [°]	0,034	2,64	23,439	25,19	3,13	26,73	97,77	28,32	4	119,59	?	0	0,33	0	6,687
Sklon dráhy k ekliptice [°]	7,01	3,39	0	1,85	1,30	2,49	0,77	1,77	10,6	17,14	44,04	?	?	129,8	5,15
Výstřednost dráhy [-]	0,206	0,007	0,017	0,093	0,048	0,055	0,046	0,009	0,08	0,249	0,441	0,0288	0,0013	$\sim 0$	0,055
Siderická rotace [dny]	58,65	-243,03	1,00	1,03	0,41	0,44	-0,72	0,67	0,38	6,39	1,08	15,945	7,154	5,876	27,322
Povrchový tlak atmosféry [kPa]	$\sim 0$	9 200	101,3	0,6	20–200	?	?	?	?	0,001	?	146,7	?	0,001 4	$\sim 0$