

Tabulky a vzorce pro AO – 2018/19, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ)

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
 sluneční konstanta $K = 1,36 \cdot 10^3 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$

bolometrická absolutní
 hvězdná velikost $M_{\text{bol}} = 4,74$ mag
 pozorovaná hvězdná velikost
 ve viditelném spektru $m_V = -26,74$ 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 = $1,496 \cdot 10^{11}$ m
 parsek 1 pc = $3,086 \cdot 10^{16}$ m
 standardní atmosféra 1 bar = 101 325 Pa

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

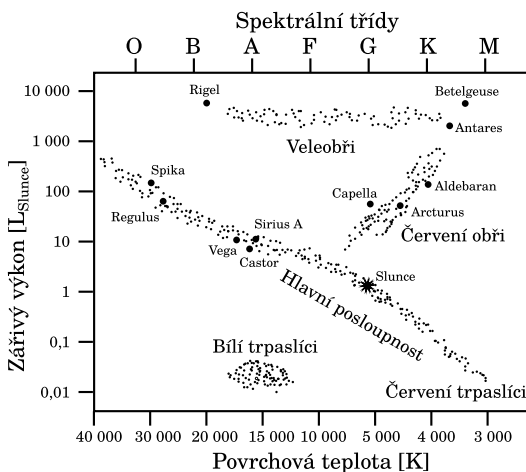
Fyzikální konstanty

rychlost světla ve vakuu $c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 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.
 $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}^4}$

Boltzmannova konst. $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$
 ionizační energie vodíku ^1H $E_0 = 13,6$ 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

Astrofyzika

Hertzsprungův–Russellův diagram



rozlišovací schopnost (vyjde v radiánech)

$$\theta = 1,22 \frac{\lambda}{D}$$

Pogsonova rovnice

Rozdíl hvězdných velikostí (m) dvou objektů odpovídá poměrům jejich zářivých výkonů (L) dle

$$m_1 - m_2 = -2,5 \log \frac{L_1}{L_2}$$

U jednoho objektu pozorovaného dvěma přístroji s otvory s obsahy S_1 a S_2 je rozdíl pozorovaných hvězdných velikostí (pozor na znaménko)

$$m_1 - m_2 = 2,5 \log \frac{S_1}{S_2}$$

Rozlišovací schopnost

Optický přístroj se vstupním otvorem o průměru D , který pozoruje na vlnové délce λ má úhlovou



Tabulky a vzorce pro AO – 2018/19, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ)

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

$$\sin \frac{x}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}} \quad \cos \frac{x}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}}$$

(znaménko \pm se určí podle kvadrantu)

$$\operatorname{tg} \frac{x}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}}$$

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 π

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

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 – 2018/19, kategorie EF (8. a 9. třída ZŠ)

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	471	1 187	1 163	2 575	2 631	1 353	1 738
Hmotnost [kg]	$3,30 \cdot 10^{23}$	$4,87 \cdot 10^{24}$	$5,97 \cdot 10^{24}$	$6,42 \cdot 10^{23}$	$1,90 \cdot 10^{27}$	$5,68 \cdot 10^{26}$	$8,68 \cdot 10^{25}$	$1,02 \cdot 10^{26}$	$9,38 \cdot 10^{20}$	$1,30 \cdot 10^{22}$	$1,67 \cdot 10^{22}$	$1,35 \cdot 10^{23}$	$1,48 \cdot 10^{23}$	$2,14 \cdot 10^{22}$	$7,35 \cdot 10^{22}$
Hlavní poloosa [au]	0,387	0,723	1,00	1,52	5,20	9,58	19,2	30,0	2,77	39,5	67,7	$1,22 \cdot 10^6$ km	$1,07 \cdot 10^6$ km	$3,55 \cdot 10^5$ km	$3,84 \cdot 10^5$ km
Oběžná doba [rok]	0,241	0,615	1,00	1,88	11,9	29,5	84,0	165	4,60	248	557	15,9 dne	7,15 dne	-5,88 dne	29,5 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	~ 0	0,055
Siderická rotace [dny]	58,7	-243	1,00	1,03	0,414	0,444	-0,718	0,671	0,378	-6,39	1,08	15,9	7,15	-5,88	27,3

Poznámky k tabulce: 1 rok = 365,256 dne; záporné znaménko u oběžné doby znamená oběh v opačném směru oproti rotaci obíhaného tělesa; záporné znaménko u siderické rotace znamená rotaci v opačném směru oproti směru oběhu; kromě poloměrů těles jsou hodnoty uváděné s přesností na 3 platné číslice

Zdroj dat: <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/planetfact.html>