



XXVII Международная астрономическая олимпиада
XXVII International Astronomy Olympiad

Китай, Пекин

6 – 14.XI. 2023

Beijing, China

ЯЗЫК language	Русский
ЯЗЫК language	English

Некоторые константы и формулы

Some constants and formulae

Скорость света в вакууме, c (м/с)	299 792 458	Speed of light in vacuum, c (m/s)
Гравитационная постоянная, G (Н·м ² /кг ²)	$6.674 \cdot 10^{-11}$	Constant of gravitation, G (N·m ² /kg ²)
Солнечная постоянная, A (Вт/м ²)	1367	Solar constant, A (W/m ²)
Параметр Хаббла, среднее значение H_0 (км/с/Мпк) диапазон значений	68 50-100	mean value Hubble parameter, range of values H_0 (km/s/Mpc)
Постоянная Планка, h (Дж·с)	$6.626 \cdot 10^{-34}$	Plank constant, h (J·s)
Заряд электрона, e (Кл)	$1.602 \cdot 10^{-19}$	Charge of electron, e (C)
Масса электрона, m_e (кг)	$9.109 \cdot 10^{-31}$	Mass of electron, m_e (kg)
Соотношение масс протона и электрона, m_p/m_e	1836.15	Proton-to-electron mass ratio, m_p/m_e
Постоянная Фарадея, F (Кл/моль)	96 485	Faraday constant, F (C/mol)
Магнитная постоянная, μ_0 (Гн/м)	$1.257 \cdot 10^{-6}$	Magnetic constant, μ_0 (H/m)
Универсальная газовая постоянная, R (Дж/моль/К)	8.314	Universal gas constant, R (J/mol/K)
Постоянная Больцмана, k (Дж/К)	$1.381 \cdot 10^{-23}$	Boltzmann constant, k (J/K)
Постоянная Стефана-Больцмана, σ (Вт/м ² /К ⁴)	$5.670 \cdot 10^{-8}$	Stefan-Boltzmann constant, σ (W/m ² /K ⁴)
Константа смещения Вина, b (м·К)	0.002897	Wien's displacement constant, b (m·K)
Лабораторная длина волны $H\alpha$ (Å)	6563	Laboratory wavelength of $H\alpha$ (Å)
Лабораторная длина волны $H\beta$ (Å)	4861	Laboratory wavelength of $H\beta$ (Å)
Длина тропического года, T (сут)	365.242199	Tropical year length, T (days)
Длина сидерического года, T (сут)	365.25636	Sidereal year length, T (days)
Длина аномалистического года, T (сут)	365.259636	Anomalistic year length, T (days)
Период обращения узлов лунной орбиты (лет)	–18.6	Nodal period of lunar orbit (years)
Зависимость атмосферного давления от высоты Стандартная атмосфера, P_0 (Па)	$P = P_0 e^{-\mu g h / RT}$ 101 325	Dependence of atmospheric pressure on height Standard atmosphere, P_0 (Pa)
Высота однородной атмосферы (м)	7991	Height of homogeneous atmosphere (m)
Ослабление видимого света слоем 1 атмосферы (минимально)	19%, 0.23 ^m	Visible light extinction by the terrestrial atmosphere in zenith (minimum)
Показатель преломления воздуха (1 атм., 0°C), n	1.0002926	Refractive index of air (1 atm., 0°C), n
Показатель преломления воды при 20°C, n	1.334	Refractive index of water for 20°C, n
Момент инерции шара	$I = \frac{2}{5} MR^2$	Moment of inertia of a solid ball
Момент инерции сферы	$I = \frac{2}{3} MR^2$	Moment of inertia of spherical shell
Объём шара	$V = \frac{4}{3} \pi R^3$	Volume of a sphere
Площадь сферы	$S = 4\pi R^2$	Surface of sphere
$\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$	π e	$\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$
Золотое сечение, ϕ	1.61803399	Golden ratio, ϕ
Формула рефракции в земной атмосфере для зенитных расстояний $z' < 80^\circ$	$\rho \approx \kappa \frac{P}{T} \tan z'$	Terrestrial atmospheric refraction formula for zenith distances $z' < 80^\circ$
Коэффициент рефракции κ (arcsec·К/Па) k_0 (для 273 К, 760 мм.рт.ст.)	0.1623 60.2"	κ (arcsec·К/Па) k_0 (for 273 K, 760 mmHg) Coefficient of refraction



XXVII Международная астрономическая олимпиада XXVII International Astronomy Olympiad

Китай, Пекин

6 - 14.XI. 2023

Beijing, China

ЯЗЫК
languageРусскийЯЗЫК
languageEnglish

Элементы орбит и физические характеристики Солнца, планет, некоторых карликовых планет и Луны

Parameters of orbits and physical characteristics of Sun, planets, some dwarf planets and Moon

Небесное тело, планета	Среднее расстояние от центрального тела		Сидерический период обращения		Экс- цен- трици- тет, e	Эквато- риальн. диаметр км	Масса 10^{24} кг	Сред- няя плот- ность ³ г/см ³	Ускор. своб. пад. у пов. ² м/с	Макс. блеск, вид. с Земли **)	Аль- bedo
	в астр. ед.	в млн. км	в тропич. годах	в средних сутках							
Body, planet	Average distance to central body		Sidereal (or analogous) period		Ec- centri- city e	Equat. diameter km	Mass 10^{24} kg	Av. den- sity g/cm ³	Grav. acceler. at surf. m/s ²	Max. magn. from Earth **)	Al- bedo
	in astr. units	in mln. km	in tropical years	in days							
Солнце Sun	$1,65 \cdot 10^9$	$2,5 \cdot 10^{11}$	$2,3 \cdot 10^8$	$8,4 \cdot 10^{10}$		1392000	1989000	1,409		-26,8 ^m	
Меркурий Mercury	0,387	57,9	0,241	87,969	0,206	4 879	0,3302	5,43	3,70	-2,2 ^m	0,06
Венера Venus	0,723	108,2	0,615	224,701	0,007	12 104	4,8690	5,24	8,87	-4,7 ^m	0,78
Земля Earth	1,000	149,6	1,000	365,256	0,017	12 756	5,9742	5,515	9,81		0,36
Луна Moon	0,00257	0,38440	0,0748	27,3217	0,055	3 475	0,0735	3,34	1,62	-12,7 ^m	0,07
Марс Mars	1,524	227,9	1,880	686,980	0,093	6 794	0,6419	3,94	3,71	-2,0 ^m	0,15
Церера Ceres	2,77	414	4,60	1 681	0,077	963	0,0009	2,16	0,27	6,7 ^m	0,09
Юпитер Jupiter	5,204	778,6	11,862	4 332,59	0,048	142 984	1899,8	1,33	24,86	-2,7 ^m	0,66
Сатурн Saturn	9,584	1433,7	29,458	10 759,20	0,054	120 536	568,50	0,70	10,41	0,7 ^m	0,68
Уран Uranus	19,191	2871,0	84,015	30 685,93	0,046	51 118	86,625	1,30	8,44	5,5 ^m	0,74
Нептун Neptune	30,071	4498,6	164,778	60 187,64	0,008	49 532	102,78	1,76	11,20	7,8 ^m	0,58
Плутон Pluto	39,482	5906,4	248,09	90 613	0,249	2 374	0,0130	1,86	0,61	15,1 ^m	0,6

**) Для внешних планет и Луны – в среднем противостоянии.

**) For outer planets and Moon – in mean opposition.



Map 4.



XXVII Международная астрономическая олимпиада
XXVII International Astronomy Olympiad

Китай, Пекин

6 - 14.XI. 2023

Beijing, China

язык	<u>Русский</u>
language	
язык	<u>English</u>
language	

28 самых ярких звёзд неба

28 brightest stars in the sky

			RA	DEC	<i>p</i>	<i>m</i>	S C
Альтаир	Altair	α Aql	19 ^h 50 ^m 47 ^s	08° 52' 06"	0".195	0 ^m .77	A7
Капелла	Capella	α Aur	05 ^h 16 ^m 41 ^s	45° 59' 53"	0".073	0 ^m .08	G5+G0
Арктур	Arcturus	α Boo	14 ^h 15 ^m 38 ^s	19° 10' 57"	0".089	-0 ^m .04 ^v	K1
Канопус	Canopus	α Car	06 ^h 23 ^m 57 ^s	-52° 41' 45"	0".028	-0 ^m .72	F0
Бета Кия	Miaplacidus	β Car	09 ^h 13 ^m 12 ^s	-69° 43' 02"	0".029	1 ^m .68	A2
Толиман	Toliman (Rigel Kent)	α Cen ^A ^B	14 ^h 39 ^m 36 ^s	-60° 50' 07"	0".747	-0 ^m .01 1 ^m .33	G2 K1
Хадар	Hadar	β Cen	14 ^h 03 ^m 49 ^s	-60° 22' 23"	0".009	0 ^m .61	B1
Сириус	Sirius	α CMa	06 ^h 45 ^m 09 ^s	-16° 42' 58"	0".375	-1 ^m .46	A1
Адара	Adara	ε CMa	06 ^h 58 ^m 38 ^s	-28° 58' 19"	0".008	1 ^m .50	B2
Процион	Procyon	α CMi	07 ^h 39 ^m 18 ^s	05° 13' 30"	0".288	0 ^m .38	F5
Акрукс	Acrux	α Cru	12 ^h 26 ^m 36 ^s	-63° 05' 57"	0".010	0 ^m .77	B0
Бекрукс	Becrux	β Cru	12 ^h 47 ^m 43 ^s	-59° 41' 20"	0".009	1 ^m .30	B0
Гакрукс	Gacrux	γ Cru	12 ^h 31 ^m 10 ^s	-57° 06' 48"	0".037	1 ^m .60	M4
Денеб	Deneb	α Cyg	20 ^h 41 ^m 26 ^s	45° 16' 49"	0".002	1 ^m .25	A2
Ахернар	Achernar	α Eri	01 ^h 37 ^m 43 ^s	-57° 14' 12"	0".026	0 ^m .46	B3
Кастор	Castor	α Gem	07 ^h 34 ^m 36 ^s	31° 53' 18"	0".065	1 ^m .58	A1+A2
Поллукс	Pollux	β Gem	07 ^h 45 ^m 19 ^s	28° 01' 35"	0".097	1 ^m .14	K0
Регул	Regulus	α Leo	10 ^h 08 ^m 22 ^s	11° 58' 02"	0".041	1 ^m .35	B7
Вега	Vega	α Lyr	18 ^h 36 ^m 56 ^s	38° 47' 01"	0".129	0 ^m .03	A0
Бетельгейзе	Betelgeuse	α Ori	05 ^h 55 ^m 10 ^s	07° 24' 25"	0".005	0 ^m .5 ^v	M2
Ригель	Rigel	β Ori	05 ^h 14 ^m 32 ^s	-08° 12' 06"	0".013	0 ^m .12	B8
Беллатрикс	Bellatrix	γ Ori	05 ^h 25 ^m 08 ^s	06° 20' 59"	0".013	1 ^m .64	B2
Фомальгаут	Fomalhaut	α PsA	22 ^h 57 ^m 39 ^s	-29° 37' 20"	0".130	1 ^m .16	A3
Антарес	Antares	α Sco	16 ^h 29 ^m 24 ^s	-26° 25' 55"	0".024	0 ^m .96	M1+B4
Шаула	Shaula	λ Sco	17 ^h 33 ^m 37 ^s	-37° 06' 14"	0".005	1 ^m .62	B2
Альдебаран	Aldebaran	α Tau	04 ^h 35 ^m 55 ^s	16° 30' 33"	0".048	0 ^m .85 ^v	K5
Эль-Нат	Elnath	β Tau	05 ^h 26 ^m 18 ^s	28° 36' 27"	0".025	1 ^m .66	B7
Спика	Spica	α Vir	13 ^h 25 ^m 12 ^s	-11° 09' 41"	0".023	0 ^m .98	B1

Некоторые другие звёзды

Some other stars

Проксима Центавра	Proxima Centauri	V645 Cen, α Cen C	14 ^h 29 ^m 43 ^s	-62° 40' 46"	0".769	11 ^m .05	M5.5
----------------------	---------------------	----------------------	---	--------------	--------	---------------------	------

Некоторые другие объекты

Some other objects

Крабовидная туманность	Crab nebula	M1, NGC 1952	05 ^h 35 ^m	22° 01'	0".0005	8 ^m .4	
---------------------------	----------------	-----------------	---------------------------------	---------	---------	-------------------	--