

## СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ПОДЛЕЖАЩАЯ РАЗДАЧЕ ВМЕСТЕ С УСЛОВИЯМИ ЗАДАНИЙ

### §1. Основные физические и астрономические постоянные

Гравитационная постоянная  $G = 6.672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$

Скорость света в вакууме  $c = 2.998 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

Универсальная газовая постоянная  $R = 8.31 \text{ м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$

Постоянная Стефана-Больцмана  $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ кг} \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{К}^{-4}$

Масса протона  $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$

Масса электрона  $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$

Астрономическая единица  $1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^{11} \text{ м}$

Парсек  $1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.} = 3.086 \cdot 10^{16} \text{ м}$

Постоянная Хаббла  $H = 68 \text{ (км/с)/Мпк}$

### §2. Данные о Солнце

Радиус  $695\,000 \text{ км}$

Масса  $1.989 \cdot 10^{30} \text{ кг}$

Светимость  $3.88 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$

Спектральный класс G2

Видимая звездная величина  $-26.78^{\text{m}}$

Абсолютная болометрическая звездная величина  $+4.72^{\text{m}}$

Показатель цвета (B-V)  $+0.67^{\text{m}}$

Эффективная температура  $5800 \text{ К}$

Средний горизонтальный параллакс  $8.794''$

Интегральный поток энергии на расстоянии Земли  $1360 \text{ Вт/м}^2$

Поток энергии в видимых лучах на расстоянии Земли  $600 \text{ Вт/м}^2$

### Данные о Земле

Эксцентриситет орбиты  $0.017$

Тропический год  $365.24219 \text{ суток}$

Средняя орбитальная скорость  $29.8 \text{ км/с}$

Период вращения  $23 \text{ часа } 56 \text{ минут } 04 \text{ секунды}$

Наклон экватора к эклиптике на эпоху 2000 года:  $23^\circ 26' 21.45''$

Экваториальный радиус  $6378.14 \text{ км}$

Полярный радиус  $6356.77 \text{ км}$

Масса  $5.974 \cdot 10^{24} \text{ кг}$

Средняя плотность  $5.52 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$

Объемный состав атмосферы: N<sub>2</sub> (78%), O<sub>2</sub> (21%), Ar (~1%).

### §3. Данные о Луне

Среднее расстояние от Земли  $384400 \text{ км}$

Минимальное расстояние от Земли  $356410 \text{ км}$

Максимальное расстояние от Земли  $406700 \text{ км}$

Эксцентриситет орбиты  $0.055$

Наклон плоскости орбиты к эклиптике  $5^{\circ}09'$   
 Сидерический (звездный) период обращения 27.321662 суток  
 Синодический период обращения 29.530589 суток  
 Радиус 1738 км  
 Масса  $7.348 \cdot 10^{22}$  кг или  $1/81.3$  массы Земли  
 Средняя плотность  $3.34 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$   
 Визуальное геометрическое альbedo 0.12  
 Видимая звездная величина в полнолуние  $-12.7^m$

#### §4. Физические характеристики Солнца и планет

Планета	Масса		Радиус		Плотность	Период вращения вокруг оси	Наклон экватора к плоскости орбиты	Геометр. альbedo	Вид. звездная величина*
	кг	массы Земли	км	радиусы Земли					
Солнце	1.989·1030	332946	695000	108.97	1.41	25.380 сут	7.25	–	–26.8
Меркурий	3.302·1023	0.05271	2439.7	0.3825	5.42	58.646 сут	0.00	0.10	–0.1
Венера	4.869·1024	0.81476	6051.8	0.9488	5.20	243.019 сут**	177.36	0.65	–4.4
Земля	5.974·1024	1.00000	6378.1	1.0000	5.52	23.934 час	23.45	0.37	–
Марс	6.419·1023	0.10745	3397.2	0.5326	3.93	24.623 час	25.19	0.15	–2.0
Юпитер	1.899·1027	317.94	71492	11.209	1.33	9.924 час	3.13	0.52	–2.7
Сатурн	5.685·1026	95.181	60268	9.4494	0.69	10.656 час	25.33	0.47	0.4
Уран	8.683·1025	14.535	25559	4.0073	1.32	17.24 час**	97.86	0.51	5.7
Нептун	1.024·1026	17.135	24746	3.8799	1.64	16.11 час	28.31	0.41	7.8

#### §5. Характеристики орбит планет

Планета	Большая полуось		Эксцентриситет	Наклон к плоскости эклиптики	Период обращения	Синодический период
	млн.км	а.е.				
Меркурий	57.9	0.3871	0.2056	7.004	87.97 сут	115.9
Венера	108.2	0.7233	0.0068	3.394	224.70 сут	583.9
Земля	149.6	1.0000	0.0167	0.000	365.26 сут	–
Марс	227.9	1.5237	0.0934	1.850	686.98 сут	780.0
Юпитер	778.3	5.2028	0.0483	1.308	11.862 лет	398.9
Сатурн	1429.4	9.5388	0.0560	2.488	29.458 лет	378.1
Уран	2871.0	19.1914	0.0461	0.774	84.01 лет	369.7
Нептун	4504.3	30.0611	0.0097	1.774	164.79 лет	367.5

#### §6. Характеристики некоторых спутников планет

Спутник	Масса	Радиус	Плотность	Радиус орбиты	Период обращения	Геометр. альbedo	Видимая звездная величина*

Земля							
Луна	7.348·10 <sup>22</sup>	1738	3.34	384400	27.32166	0.12	-12.7
Марс							
Фобос	1.08·10 <sup>16</sup>	~10	2.0	9380	0.31910	0.06	11.3
Деймос	1.8·10 <sup>15</sup>	~6	1.7	23460	1.26244	0.07	12.4
Юпитер							
Ио	8.94·10 <sup>22</sup>	1815	3.55	421800	1.769138	0.61	5.0
Европа	4.8·10 <sup>22</sup>	1569	3.01	671100	3.551181	0.64	5.3
Ганимед	1.48·10 <sup>23</sup>	2631	1.94	1070400	7.154553	0.42	4.6
Каллисто	1.08·10 <sup>23</sup>	2400	1.86	1882800	16.68902	0.20	5.7
Сатурн							
Тефия	7.55·10 <sup>20</sup>	530	1.21	294660	1.887802	0.9	10.2
Диона	1.05·10 <sup>21</sup>	560	1.43	377400	2.736915	0.7	10.4
Рея	2.49·10 <sup>21</sup>	765	1.33	527040	4.517500	0.7	9.7
Титан	1.35·10 <sup>23</sup>	2575	1.88	1221850	15.94542	0.21	8.2
Япет	1.88·10 <sup>21</sup>	730	1.21	3560800	79.33018	0.2	~11.0
Уран							
Миранда	6.33·10 <sup>19</sup>	235.8	1.15	129900	1.413479	0.27	16.3
Ариэль	1.7·10 <sup>21</sup>	578.9	1.56	190900	2.520379	0.34	14.2
Умбриэль	1.27·10 <sup>21</sup>	584.7	1.52	266000	4.144177	0.18	14.8
Титания	3.49·10 <sup>21</sup>	788.9	1.70	436300	8.705872	0.27	13.7
Оберон	3.03·10 <sup>21</sup>	761.4	1.64	583500	13.46324	0.24	13.9
Нептун							
Тритон	2.14·10 <sup>22</sup>	1350	2.07	354800	5.87685**	0.7	13.5

### §7. Формулы приближенного вычисления

$$\sin x \approx \operatorname{tg} x \approx x;$$

$$\sin(\alpha + x) \approx \sin \alpha + x \cos \alpha;$$

$$\cos(\alpha + x) \approx \cos \alpha - x \sin \alpha;$$

$$\operatorname{tg}(\alpha + x) \approx \operatorname{tg} \alpha + \frac{x}{\cos^2 \alpha};$$

$$(1 + x)^n \approx 1 + nx;$$

( $x \ll 1$ , углы выражаются в радианах).

**Примечание.** Перечень сведений, приведенных в справочной информации может быть адаптирован, т.е. сокращен в соответствии с условиями заданий для конкретной возрастной параллели.