

Всероссийская олимпиада школьников 2023-2024
Муниципальный этап

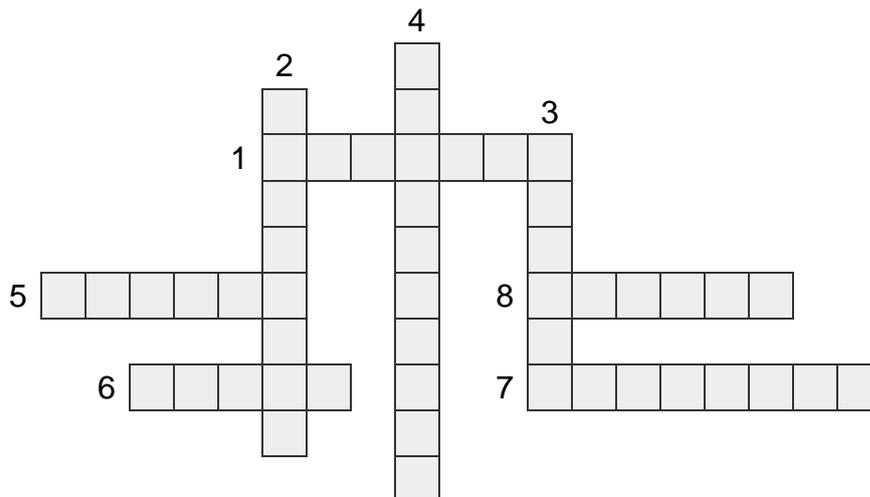
Астрономия

7-8 класс

Продолжительность - 90 минут

Максимальный балл - 48 баллов

Задача 1 (8 баллов) Решите кроссворд



1. Естественное или искусственное космическое тело, обращающееся вокруг центрального тела: планеты, звезды, галактики.
2. Относительно небольшое небесное тело Солнечной системы, движущееся по орбите вокруг Солнца.
3. Внешняя часть солнечной атмосферы.
4. Старейший астрономический инструмент для измерения горизонтальных углов и определения широт и долгот небесных тел.
5. Очень далекий внегалактический объект, обладающий очень малым угловым размером и излучающий поток электромагнитного излучения сравнимый по мощности с потоком излучения от целой галактики.
6. Очень яркий метеор, возникающий при входе в земную атмосферу достаточно крупного метеороида.
7. Легко различимая группа звёзд, имеющая исторически устоявшееся самостоятельное название.
8. Траектория, по которой движется космическое тело.

Задача 2 (8 баллов)

Во сколько раз изменится время прохождения светом расстояния от Солнца до Земли, если это расстояние станет равным одному световому году?

Задача 3 (8 баллов)

Определите точку на поверхности земного шара, которая противоположна Великому Новгороду. Координаты Великого Новгорода $58,5^\circ$ с.ш., 31° в.д.

Задача 4 (8 баллов)

Пользуясь справочными данными, определите, поместятся ли все планеты солнечной системы между Землей и Луной, если расположить их в один ряд.

Задача 5 (8 баллов)

Новгородец Степан отдыхал с родителями на побережье Черного моря. Там он заметил, что южная ночь наступает очень быстро, тогда как в дома после захода Солнца еще долго делятся сумерки. Чем это можно объяснить?

Задача 6 (8 баллов)

Может ли исследовательский космический аппарат, находясь на поверхности Меркурия, зафиксировать наличие метеоров и метеоритов? Ответ поясните.

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Характеристики планет Солнечной системы

Планета	Масса, кг	Радиус экваториальный, км	Радиус полярный, км	Период вращения вокруг оси	Наклон экватора к плоскости орбиты	Плотность, г/см ³	Видимая звездная величина ²⁾	Большая полуось, а.е.
Меркурий	$3,302 \cdot 10^{23}$	2440	2440	58,65 сут	0.0352°	5,42	-0,1	0,387
Венера	$4,869 \cdot 10^{24}$	6052	6052	243,02 сут ¹⁾	177,36°	5,20	-4,4	0,723
Земля	$5,974 \cdot 10^{24}$	6378	6357	23,934 час	23,45°	5,52	-	1,000
Марс	$6,419 \cdot 10^{23}$	3396	3376	24,623 час	25,19°	3,93	-2,0	1,524
Юпитер	$1,899 \cdot 10^{27}$	71492	66854	9,924 час	3,13°	1,33	-2,7	5,203
Сатурн	$5,685 \cdot 10^{26}$	60268	54364	10,656 час	25,33°	0,69	0,4	9,539
Уран	$8,683 \cdot 10^{25}$	25559	24973	17,24 час ¹⁾	97,86°	1,32	5,7	19,19
Нептун	$1,024 \cdot 10^{26}$	24764	24341	16,11 час	28,31°	1,64	7,8	30,06

¹⁾ – обратное вращение.

²⁾ – для наибольшей элонгации Меркурия и Венеры и среднего противостояния внешних планет.

Данные о Луне

Среднее между центрами Земли и Луны 384400 км

Наклон плоскости орбиты к эклиптике 5°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 г·см⁻³

Данные о Солнце

Радиус 697 000 км

Масса $1,989 \cdot 10^{30}$ кг

Светимость $3,88 \cdot 10^{26}$ Вт

Спектральный класс G2

Видимая звездная величина -26,78m

Эффективная температура 5800K

Константы

Скорость света 299 792 458 м/с

Астрономическая единица 149 597 870 700 м

Постоянная Всемирного тяготения $G = 6,6743 \cdot 10^{-11}$ м³ кг⁻¹ с⁻²

Объем шара радиуса R $V = 4/3\pi R^3$