АСТРОНОМИЯ
ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

Задания
муниципального этапа
2026-2027 учебный год
10 класс

Задача 1. Видимые движения светил.

1. Определите, в каком направлении, пересекая экватор, идёт корабль, если угол между его курсом и направлением на Полярную звезду, видимую с левого борта, составляет 135°

2. Зная, что Луна, перемещаясь среди звёзд, совершает полный оборот за 27,3 сут, вычислите дугу, на которую Луна перемещается за одни сутки.

3. На пересечении двух дорог, угол между направлениями которых составляет 90°, установлен вертикальный столб. В каких направлениях идут эти дороги, если в полдень тень от столба располагается по биссектрисе угла между ними?

4. Укажите ошибку в приведённом ниже отрывке из повести Г. Голубева «Улугбек» (изд. «Молодая гвардия», М., 1960, стр. 140): «... Марс или Венера движутся в одну сторону — с запада на восток, потом останавливаются и, вдруг, направляются обратно на запад, и так несколько раз за ночь».

Задача 2. Движение планет.

1.Зная, что период обращения Фобоса равен 7ч 40мин, а период осевого вращения Марса составляет 24ч 37мин, укажите, сколько раз в течение марсианских суток и в какой части над горизонтом Марса восходит Фобос.

2. Зная сидерические периоды обращений Земли (365,26 сут) и Марса (686,97 сут) вокруг Солнца, определите, через сколько времени Земля видна с Марса как утреннее светило.

Задача 3. Определение расстояний

1. Какова дальность видимого горизонта, который мог бы наблюдать первый космонавт Ю. А. Гагарин в полете с высоты 327 км над земной поверхностью при полной прозрачности атмосферы и при отсутствии преломления воздухом луча зрения.

2. Вычислите расстояния Марса от Земли в противостоянии и в соединении, если средние расстояния этих планет от Солнца соответственно равны 228 и 150 млн. км.

Задача 4. Закон всемирного тяготения, движение ИСЗ

1. Сколько времени Земля падала бы на Солнце по эллиптической орбите, если бы она перестала обращаться вокруг него?

2. Первая советская космическая ракета, выведенная на эллиптическую орбиту 2 января 1959 г., двигалась на среднем расстоянии 1,15 а. е. от Солнца. Пользуясь законами Кеплера, найдите период ее обращения вокруг Солнца.

Задача 5.

1. Если покрыть поверхность Солнца слоем льда толщиной в 14 м, то излучаемое Солнцем тепло может растопить такую ледяную кору в течение 1 мин. Какое количество теплоты необходимо затратить на это, если радиус Солнца $7^* 10^8$ м.

2. За какое время отвесно падающие лучи. Солнца могли бы растопить слой льда, покрывающий Землю, при его толщине в 1 см, считая солнечную постоянную равной 1353,33 Вт/м² и полагая, что теплота не поглощается земной атмосферой?

3. Зная солнечную постоянную для Земли, вычислите величину солнечной постоянной для Венеры, если ее расстояние от Солнца равно 0,72 а. е.

Задача 6. Звезды и звездные системы

1. Планетарная туманность в созвездии Лиры имеет видимый угловой диаметр 84" и находится на расстоянии 700 парсеков от Солнца. Каковы приблизительно линейные размеры этой туманности?

2. Сколько времени придётся ждать ответа на радиотелеграмму, отправленную к галактике Андромеды, расстояние до которой равно 520 000 парсеков.

3. Найдите отношение масс Солнца и средней по массе звезды Галактики, принимая массу Солнца равной 2^*10^{30} кг и зная, что масса Галактики оценивается $2{,}6^*10^{41}$ кг, а общее число звезд в Галактике близко к $1{,}5^* 10^{11}$

ТАБЛИЦА ЭЛЕМЕНТОВ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Наименование тел солнечной системы	Сидерический период обращения, год	Сидерический период обращения, *сут.*	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Скорость движения по орбите, *км/сек*	Наклонение орбиты к эклиптике	Средний диаметр, *км*	Сжатие	Период вращения вокруг оси	Масса, *кг*	Критическая скорость на поверхности, *км/сек*	Наклон экватора к орбите	Число спутников
Меркурий	0,241	116	0,387	47,8	7°	5000	—	88 *сут*	$3{,}24 \cdot 10^{23}$	4,3	0°	—
Венера	0,615	584	0,723	35	3°23′	12 400	—	225? *сут*	$4{,}86 \cdot 10^{24}$	10,4	?	—
Земля	1,000	—	1,000	29,8	—	12 756	1/298	$23^{ч}56^{м}04^{с}$	$5{,}98 \cdot 10^{24}$	11,3	23°27′	1
Марс	1,881	780	1,524	24,1	1 51	6 780	1/192	$24^{ч}37^{м}23^{с}$	$6{,}39 \cdot 10^{23}$	5,1	25°10″	2
Юпитер	11,86	399	5,203	13,1	1 18	143 640	1/16	$9^{ч}50^{м}$	$1{,}90 \cdot 10^{27}$	60,8	3°06′	12
Сатурн	29,46	378	9,539	9,6	2 29	120 500	1/10	$10^{ч}14^{м}$	$5{,}68 \cdot 10^{26}$	36,6	26°45′	9
Уран	84,01	370	19,19	6,8	0 46	53 400	1/18	$10^{ч}42^{м}$	$8{,}73 \cdot 10^{25}$	22,2	98°	5
Нептун	164,7	368	30,07	5,4	1 46	49 600	1/50	$15^{ч}48^{м}$	$1{,}03 \cdot 10^{26}$	24,8	29°	2
Плутон	248,9	367	39,65	4,7	17	12 000	?	$6^{ч}$?	$5 \cdot 10^{24}$?	?	?	—
Солнце	—	—	—	—	—	1 391 000	—	$25^{ср.}_{сут.}$ (на экв.)	$1{,}99 \cdot 10^{30}$	617	7°15′	—
Луна	27,32 ср. *сут*	29,53 ср. *сут.*	384 400 *км* от Земли	1,02	5°9′	3 476	—	$27{,}32^{ср.}_{сут.}$	$7{,}33 \cdot 10^{22}$	2,38	6°41	—