

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2020-2021 уч. г.
АСТРОНОМИЯ
8–9 КЛАССЫ

Задача 1

Для какой планеты расстояние между начальным и конечным положениями на орбите спустя 1000 (земных) суток больше: для Венеры или для Земли? Орбиты планет считать круговыми. Ответ объясните.

Задача 2

Найдите среднее расстояние между частицами в кольце В Сатурна. Во сколько раз оно больше, чем средний размер частиц?

Внутренний радиус кольца R равен 92000 км, ширина $W = 25500$ км, толщина $H = 10$ м, масса $M = 2,4 \cdot 10^{19}$ кг. Кольцо состоит из ледяных частиц размером (диаметром) $d = 1$ см.

Задача 3

Представим себе мир через несколько миллиардов лет. Продолжительность тропического года составляет ровно 365.25 современных суток, а вокруг своей оси Земля вращается за 36 часов 20 минут (современных). Новая цивилизация, живущая на Земле, так же, как и мы, пользуется семидневной неделей и 12 одинаковыми (почти) месяцами. Посчитайте, сколько новых суток составляют календарный год и месяц? Как часто нужно вводить високосный год, чтобы ошибка в один день накапливалась не менее чем за 1000 лет? Календарный цикл должен быть короче 50 лет или должен быть устроен по принципу григорианского.

Задача 4

Кратная система состоит из четырёх звёзд, подобных Солнцу, образующих две тесные пары, обращающиеся вокруг общего центра масс. Все орбиты круговые. Из окрестностей звезды 1 звезда 2 имеет видимый блеск -25^m , а блеск каждой из звёзд 3 и 4 составляет -15^m . Определите период обращения в системе звёзд 1 и 2 и период обращения обеих пар вокруг общего центра масс в годах. Абсолютную звёздную величину Солнца принять равной 5^m .

Задача 5

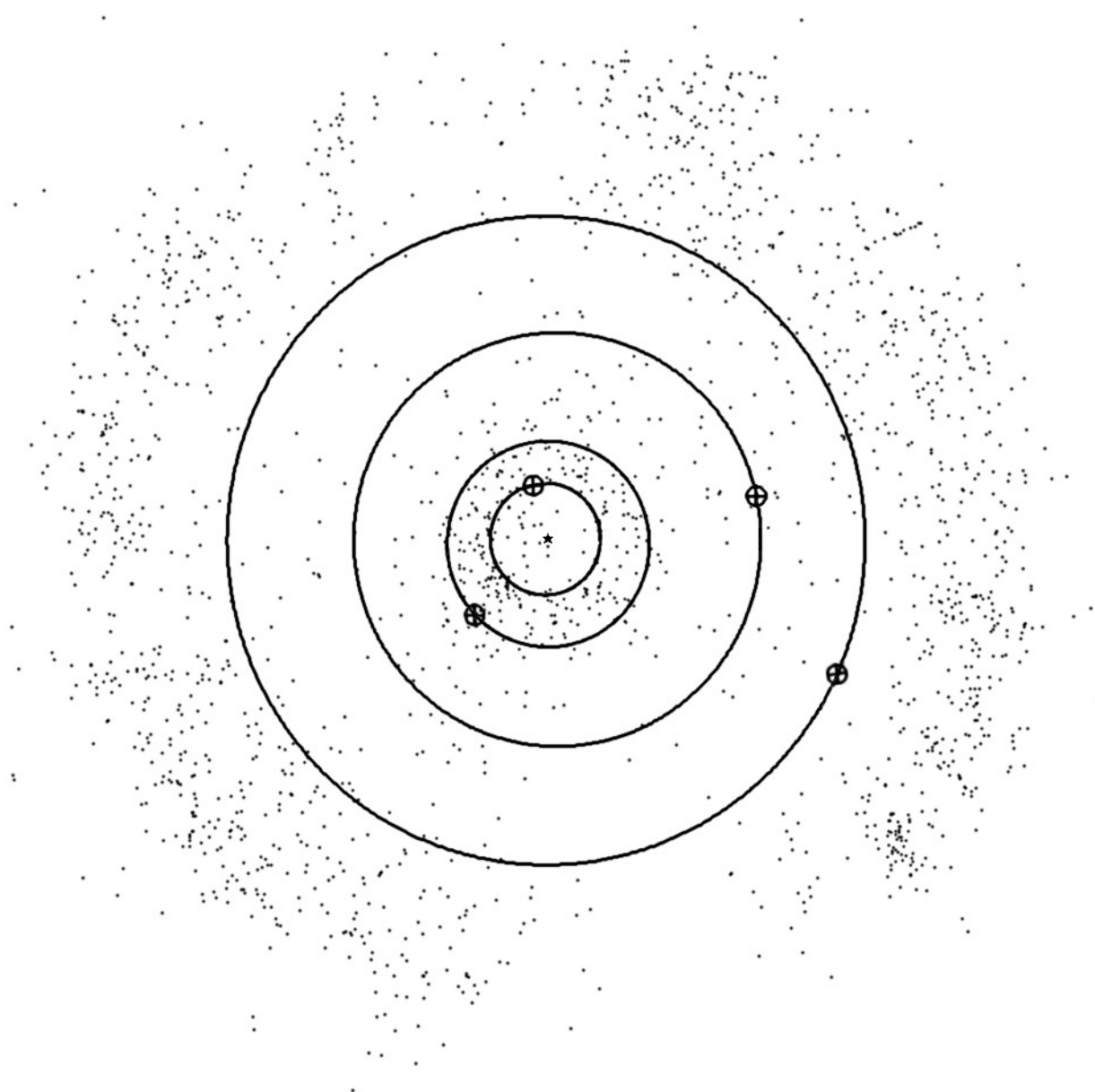
Древнегреческий астроном Евктемон в V в. до н. э. впервые обнаружил неравенство времён года, т. е. различие промежутков времени между соседними равноденствиями и солнцестояниями. Объяснение этому факту дал другой греческий астроном Гиппарх Никейский, живший во II в. до н.э. Он предположил, что Солнце равномерно движется по круговой орбите, но Земля находится не в центре этой орбиты, а смещена на некоторое расстояние. Гиппарх назвал эксцентриситетом отношение смещения Земли из центра солнечной орбиты к радиусу этой орбиты. Пользуясь данными о равноденствиях и солнцестояниях в 2019-20 годах, определите вслед за Гиппархом длительность времён года и «эксцентриситет» орбиты Солнца.

20 марта 2019 21:58	21 июня 2019 15:54
23 сентября 2019 07:50	22 декабря 2019 04:19
20 марта 2020 03:51	

Задача 6

На рисунке показано положение (вид с северного полюса эклиптики) четырёх планет-гигантов и окружающих их астероидов в некоторый момент времени в предыдущем десятилетии (показаны только кентавры и объекты пояса Койпера). Показаны только астероиды, известные на момент наблюдения. Из этого рисунка определите:

- причину, по которой в нижней части пояса Койпера наблюдается пробел в распределении астероидов;
- в каком созвездии наблюдалась каждая планета;
- дату наблюдения с точностью до полугода.



Справочные данные

Планета	Большая полуось, а.е.	Эксцентриситет	Наклон к плоскости эклиптики, °	Период обращения
Меркурий	0.3871	0.2056	7.004	87.97 сут
Венера	0.7233	0.0068	3.394	224.70 сут
Земля	1.0000	0.0167	0.000	365.2564 сут
Марс	1.5237	0.0934	1.850	686.98 сут
Юпитер	5.2028	0.0483	1.308	11.862 лет
Сатурн	9.5388	0.0560	2.488	29.458 лет
Уран	19.1914	0.0461	0.774	84.01 лет
Нептун	30.0611	0.0097	1.774	164.79 лет