

Всероссийская олимпиада школьников

II (муниципальный) этап

Астрономия, 2019 год

7 классы

Критерии проверки

Задача 1 (8 баллов)

Решение:

На рисунке схематически изображена Солнечная система, в которой могут быть идентифицированы и подписаны следующие объекты (слева направо):

Солнце, Меркурий, Венера, Земля (со спутником – Луной), Марс (со спутниками – Фобосом и Деймосом), пояс астероидов, Юпитер (с галилеевскими спутниками – Ио, Европой, Ганимедом и Каллисто), Сатурн, Уран, Нептун и Плутон (со спутником – Хароном). Перечисление спутников планет-гигантов кроме Юпитера не требуется.

Критерии оценивания:

Изображение идентифицировано как схема Солнечной системы (явно подписано или совпадают несколько объектов)	2 балла
Правильно подписана планета (за каждую из восьми)	0,5 балла
Правильно подписан спутник или малый объект (за каждый из восьми)	0,25 балла
Итого	8 баллов

Задача 2 (8 баллов)

Решение:

Определим продолжительность лунного года из двенадцати месяцев:

$$12 \cdot 29.53 = 354.36 \text{ суток}$$

Таким образом, лунный год короче солнечного на $365.24 - 354.36 = 10.88$ суток. Следовательно, каждый год 1 января по лунному календарю смещается на это количество суток назад по сравнению с 1 январём солнечного года. Выпадение 1 января на лето означает, что смещение последовательно покрывает декабрь, ноябрь, октябрь и сентябрь, в совокупности 122 дня. Такое произойдёт через:

$$122/10.88 = 11.21 \approx 11 \text{ лет } 2 \text{ месяца } 17 \text{ дней}$$

В решении допустимо округлять разницу между лунным и солнечным годами до целых суток, а ответ – до целого числа лет.

Критерии оценивания:

Определена разница между лунным и солнечным годом	3 балла
---	---------

Установлен механизм смещения даты 1 января на лето	3 балла
Получен правильный числовой ответ	2 балла
Итого	8 баллов

Задача 3 (8 баллов)

Решение:

Запишем условия задачи в виде системы уравнений:

$$\begin{aligned} \square + \square &= \frac{\square}{100} \\ \square &= \square + 570\,000 \\ \square &= \frac{\square}{20} \end{aligned}$$

где R – радиус звезды, r – радиус планеты, а L – расстояние между ними.

Таким образом, имеем систему из трёх линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными, решаемую любым корректным способом. Например, последовательно выражая неизвестные величины, получим:

$$\begin{aligned} 20\square &= \square + 570\,000 \Rightarrow 19\square = 570\,000 \Rightarrow \square = 30\,000 \text{ км} \\ \square &= 20\square \Rightarrow \square = 600\,000 \text{ км} \\ \square &= 100(\square + \square) = 100(600\,000 + 30\,000) = 63 \text{ млн км} \end{aligned}$$

Ответ: 63 млн км

Критерии оценивания:

Составлена правильная система уравнений	4 балла
Использован тот или иной способ решения системы	2 балла
Получен правильный числовой ответ	2 балла
Итого	8 баллов

Задача 4 (8 баллов)

Решение:

Для расчёта градусной меры каждого из созвездий необходимо определить ту долю года, которое Солнце проводит в нём. Для этого нужно поделить количество дней нахождения Солнца в созвездии на полное число дней в году (365) и умножить на полное число градусов в окружности (360):

$$\alpha = \frac{\text{дата окончания} - \text{дата начала}}{365} \cdot 360$$

Для всех приведённых на рисунке созвездий получим:

Латинское название	Русское название	Число дней	Градусная мера
Gemini	Близнецы	31	30,6
Taurus	Телец	37	36,5
Aries	Овен	25	24,7
Pisces	Рыбы	38	37,5
Aquarius	Водолей	24	23,7
Capricornus	Козерог	28	27,6
Sagittarius	Стрелец	32	31,6
Scorpius	Скорпион	7	6,9
Libra	Весы	23	22,7
Virgo	Дева	45	44,4
Leo	Лев	37	36,5
Cancer	Рак	20	19,7

Оставшийся “лишним” промежуток времени занимает тринадцатое созвездие, Змееносец, в котором Солнце находится с 30 ноября по 17 декабря. Таким образом, Солнце проводит в нём 18 дней, а его градусная мера равна 17,8 градусам.

Критерии оценивания:

Использована формула пересчёта продолжительности нахождения Солнца в созвездии в его градусную меру	2 балла
Составлена таблица	1 балл
Получены правильные числовые значения градусной меры (допустимо не более 3 ошибок без снижения балла)	2 балла
Указаны русские названия созвездий (допустимо не более 4 ошибок или пропусков без снижения балла)	1 балл
Определён период нахождения Солнца в недостающем созвездии	1 балл
Определена градусная мера недостающего созвездия	1 балл
Итого	8 баллов