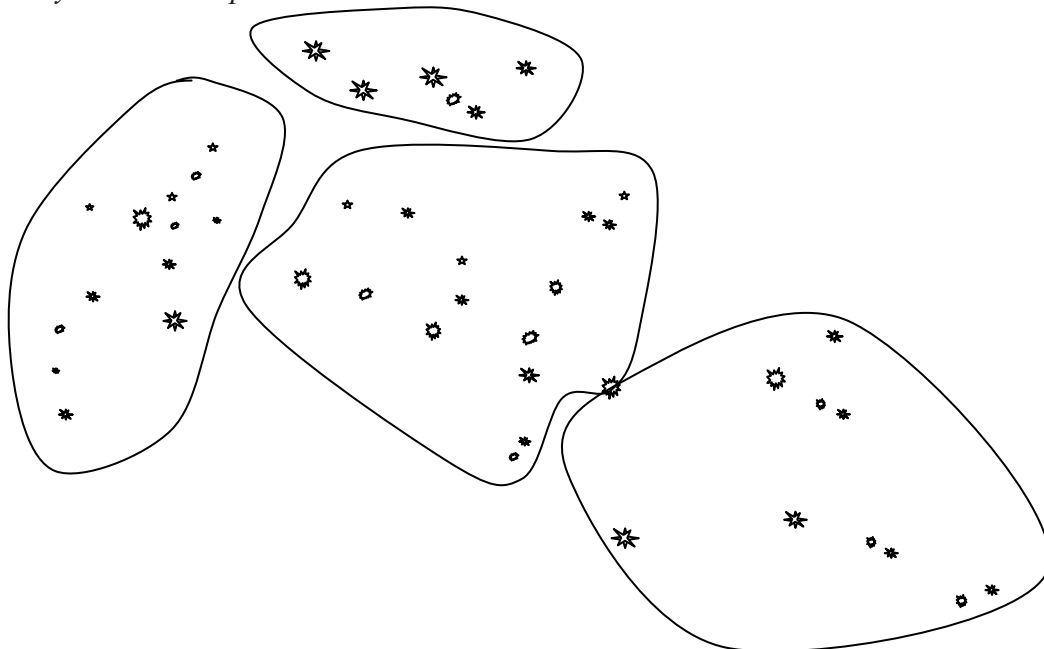


1. «Звёздное небо» 9. Ответы. Сверху буква W – Кассиопея. Справа «квадрат с треугольником» – Пегас. В середине – палоска от квадрата Пегаса – Андромеда, Слева «стульчик» – Персей.



1. «Звёздное небо» 9. (8 баллов). Рекомендуемые критерии оценки:

За каждое созвездие ставить по 2 балла.

Если Андромеду и Пегаса объединили, то за один из ответов оценку не снижать, а за второй не начислять

2. «Белка и Стрелка» 9. Возможное решение

Ответ на вопрос 1)

Средняя скорость движения корабля по орбите $v = \frac{2\pi(R_3+h)}{T}$, (1)

где R_3 – радиус Земли, h – высота орбиты, T – период обращения.

$$v = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot (6370 + 306) \text{ км}}{90,72 \cdot 60 \text{ с}} \approx 7,7 \text{ км/с} \quad (2)$$

Ответ на вопрос 2) Вариант решения 1

Найдем, какое расстояние S успеет пройти луч света, двигаясь с постоянной скоростью v за время одного оборота корабля T :

$$S = v \cdot T \quad (3)$$

$$S = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с} \cdot 90,72 \cdot 60 \text{ с} = 1632 \text{ млн км} \quad (4)$$

Свет успеет уйти несколько дальше орбиты Сатурна, расположенной согласно таблице на 1429,4 млн км от Солнца (5).

Ответ на вопрос 2) Вариант решения 2

Знаем, что свет преодолевает расстояние от Солнца до Земли в 1 а. е. примерно за 8 мин (6),

Период обращения корабля больше 8 минут приблизительно в 11,34 раз (7)

Следовательно, за это время свет распространится на 11,34 а. е. (8)

Это дальше орбиты Сатурна (9,5 а. е.) (9)

2. «Белка и Стрелка» 9. (8 баллов). Рекомендуемые критерии оценки;

Ответ на вопрос 1)

Утверждение (1)

2 балла

Утверждение (2) 2 балла. *Примечание:* скорость может быть выражена в любых единицах измерения км/с, км/мин, м/с и т. д.

Ответ на вопрос 2) *Вариант решения 1*

Утверждение (3) 1 балл Утверждение (4) 2 балла

Утверждение (5) 1 балл

Ответ на вопрос 2) *Вариант решения 2*

Утверждения (6) – (9) по 1 балл

3. «Звёздный корабль будущего» 9. Возможное решение:

1) По условию задачи сближение звезды с Солнцем и звездолётом происходит вдоль одной прямой. Перейдем в систему отсчета, связанную со звездой. Тогда скорость сближения звездолёта со звездой будет равна $v = 42 \text{ км/с} + 18 \text{ км/с} = 60 \text{ км/с}$ (1).

2) Начальное расстояние между звездолётом и звездой S равно 16,6 св. лет. Чтобы выразить это расстояние в единицах длины, надо скорость света c умножить на указанное время движения света t (2).

3) Тогда время полёта корабля τ будет равно: $\tau = \frac{c \cdot t}{v}$, (3).

$$\tau = \frac{300000 \text{ км/с} \cdot 16,6 \text{ лет}}{60 \text{ км/с}} = 83000 \text{ лет} \quad (4).$$

3. «Звёздный корабль будущего» 9. (8 баллов). Рекомендуемые критерии оценки:

За каждое утверждение (1), (2), (3), (4) ставить по 2 балла

4. «Любители звёздного неба» 9. Возможное решение:

Ответ на вопрос

Разница в часовых поясах мест проживания мальчиков составляет $11 - 2 = 9$ часов (1).

Сахалин восточнее Калининграда, следовательно, местное время на Сахалине на 9 часов опережает местное время в Калининграде. Когда часы на Сахалине показывали 22 часа 38 мин, на часах в Калининграде было 13 часов 38 мин. (2).

На передачу данных потребовалось 5 мин, т. е. сообщение пришло в 13 часов 43 мин по времени Калининграда (3).

Ответ на вопрос 2)

Нет, такую же фотографию через 2 дня Саша не получит. (4)

Комета является телом Солнечной системы (5),

каждый день она меняет своё положение относительно Земли, перемещаясь по вытянутой орбите вокруг Солнца (6).

При этом её смещение за сутки на фоне далёких звёзд довольно значительно (7).

4. «Любители звёздного неба» 9. (8 баллов). Рекомендуемые критерии оценки:

Утверждение (1) 2 балла, за остальные добавлять по 1 баллу

5. «Калейдоскоп» 9. (8 баллов). Возможное решение:

5.а. Самые холодные звезды имеют красный цвет, самые горячие – бело-голубой (1)

Горячее Сириус. (2)

5.б. Нет, выражение неверно, звёзды на Землю не падают. (3)

Метеоры – это космические песчинки и мелкие камушки, сгорающие в атмосфере Земли. (4)

5.в. Нет, увидеть метеоры на Луне нельзя, (5)

т. к. у неё нет атмосферы. (6)

5.г.

Меркурий, Церера, Плутон, Полярная, шаровое скопление звёзд М13, галактика Водоворот (7)

5. «Калейдоскоп» 9. (8 баллов). Рекомендуемые критерии оценки:

За утверждения (1)-(6) ставить по 1 баллу

За утверждение (7) ставить 2 балла, если все правильно, или 1 балл, если не все, но не менее половины объектов расположены правильно.

6. «Юпитер и спутники» 9. Возможное решение:

Ответ: Звезда на снимке под номером 1.

1 способ аргументации.

Согласно данным таблицы все галилеевы спутники Юпитера вращаются в плоскости близкой к плоскости экватора планеты, максимальный наклон орбиты у Европы не превышает 1° (1)

Плоскость экватора Юпитера при наблюдениях была близка к плоскости орбиты Земли (к плоскости эклиптики). Об этом свидетельствует расположение «полос» на Юпитере, наблюдатель видит их «с ребра». Орбиты спутников тоже располагаются к наблюдателю почти «ребром» (2).

На фотографии объекты под номерами 2, 3, 4 лежат вблизи линии, проведенной через экватор Юпитера, и только объект номер 1 имеет значительное угловое отклонение, т.е. не может являться спутником (3).

2 способ аргументации. Можно определить на каком расстоянии в проекции на плоскость фотографии располагается самый дальний объект под номером 1 (4).

Расстояние до него от центра Юпитера на снимке составляет около 26 диаметров Юпитера (измерения проводим линейкой) (5).

Самый дальний из перечисленных спутников, Калисто, удаляется от Юпитера не более, чем на 13,17 диаметров Юпитера (орбита близка к круговой) (1 балл). Значит, объект номер 1 не может являться спутником Юпитера, это звезда (6).

6. «Юпитер и спутники» 9. (8 баллов). Рекомендуемые критерии оценки:

Если дан только ответ, то ставить всего 1 балла

Если дан ответ и приведена аргументация, то баллы распределять следующим образом.

1 способ аргументации. Утверждение (1) 2 балла

Утверждение (2) 4 балла

Утверждение (3) 2 балла

2 способ аргументации. Утверждение (5) 2 балла

Утверждение (6) 4 балла

Утверждение (7) 1 балл

Утверждение (8) 1 балл