

Дорогие ребята!

Мы желаем Вам успеха в предстоящей олимпиаде по астрономии и советуем обратить внимание на следующее:

- Вы можете выполнять задания и записывать их на бланк ответов в **любом порядке**.
- Не забудьте по окончании работы **пронумеровать** все листы работы, вписать общее их количество и сложить страницы **по порядку**.
- Если вам кажется, что данных для решения точно не хватает, посмотрите в **справочные материалы**, приложенные к условиям.
- Для практической задачи с дополнительными построениями на рисунке из условий - сделайте их на **рисунке или графике в бланке ответов** и вложите этот лист в работу.
- **Недостаточно написать только ответ**. У каждой задачи есть «цена» и ее можно получить за полное развернутое решение.
- Даже если решение не идеально, жюри оценит частичное решение или компоненты правильного решения.



Если Вы интересуетесь астрономией и космосом: Подписывайтесь на группу **Астрономия в Московской Области** - Актуальная информация, новости астрономии, советы и материалы по подготовке к олимпиадам.

<https://vk.com/astromosobl>

Образовательный Центр «Взлет»: Очные и дистанционные смены по подготовке к астрономическим олимпиадам. Регистрация:

<https://reg.olympmo.ru/calendar>

Этот лист можно забрать с собой!

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Основные постоянные

Гравитационная постоянная	$G = 6.672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$
Скорость света в вакууме	$c = 2.998 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Постоянная Стефана-Больцмана	$\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ кг} \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{К}^{-4}$
Астрономическая единица	$1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^{11} \text{ м}$
Парсек	$1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.} = 3.086 \cdot 10^{16} \text{ м}$

Данные о Солнце

Радиус	697 000 км
Масса	$1.989 \cdot 10^{30} \text{ кг}$
Светимость	$3.88 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$
Эффективная температура	5800 К
Интегральный поток энергии на расстоянии Земли	1360 Вт/м^2

Данные о Земле

Тропический год	365.24219 суток
Период вращения	23 ч 56 мин 04 с
Наклон экватора к эклиптике (эпоха 2000)	$23^\circ 26' 21.45''$
Экваториальный радиус	6378.14 км
Масса	$5.974 \cdot 10^{24} \text{ кг}$

Данные о Луне

Среднее расстояние от Земли	384400 км
Сидерический период обращения	27.321662 суток
Синодический период обращения	29.530589 суток
Радиус	1738 км
Масса	$7.348 \cdot 10^{22} \text{ кг}$ (1/81.3 массы Земли)

Данные орбит планет

Планета	Большая полуось (а.е.)	Эксцентриситет	Наклон к эклиптике (градусы)	Период обращения	Синодический период (сут)
Меркурий	0.3871	0.2056	7.004	87.97 сут	115.9
Венера	0.7233	0.0068	3.394	224.70 сут	583.9
Земля	1.0000	0.0167	0.000	365.26 сут	—
Марс	1.5237	0.0934	1.850	686.98 сут	780.0
Юпитер	5.2028	0.0483	1.308	11.862 лет	398.9
Сатурн	9.5388	0.0560	2.488	29.458 лет	378.1
Уран	19.1914	0.0461	0.774	84.01 лет	369.7
Нептун	30.0611	0.0097	1.774	164.79 лет	367.5

1. Спутники планет-гигантов

8 баллов

Вам предоставлен список спутников планет Солнечной системы. Выберите среди них те спутники, которые вращаются вокруг планет гигантов. Для каждого такого спутника напишите название его планеты.

Список спутников:

- А. Фобос
- В. Ио
- С. Луна
- Д. Рея
- Е. Гиперион
- Ф. Харон
- Г. Титан
- Н. Титания

2. Календарная астрономия

8 баллов

26 сентября 1960 года Мэттьюс и Сэндидж сфотографировали первый квазар, который сейчас называется 3с48. Сколько раз после этого события в нашем календаре было 29 февраля?

3. Лунная экспедиция

16 баллов

Космическая станция прилунилась на поверхность спутника Земли в момент восхода Солнца, Луна в это время с Земли наблюдалась в фазе первой четверти. Космонавты проработали на поверхности Луны семь лунных суток и стартовали к Земле, собрав образцы. Сколько раз наступала ночь для участников экспедиции, и сколько земных дней продолжалась экспедиция? Нарисуйте схему взаимного положения Солнца, Луны и Земли.

4. Космический Сапсан

16 баллов

Самый быстрый поезд в нашей стране «Сапсан» имеет скорость 400 км в час. Сколько времени займет поездка на таком поезде до Луны? А до Солнца? Определите дату приезда к Луне на таком поезде, если вы выехали сегодня 10 ноября 2025 года. Размерами Солнца пренебречь. Данные о Солнце и Луне можно найти в справочных данных.

5. Созвездия и звезды

16 баллов

Перед вами коллаж из астеризмов нескольких созвездий: Орел, Козерог, Скорпион, Большая Медведица, Кассиопея, Цефей, Персей, Геркулес. Астеризмы пронумерованы. Укажите какое название какому номеру соответствует. Так же укажите, к какому из созвездий относятся звезды: Альтаир, Дубхе, Мерак, Антарес, Шедар, Альдерамин, Мирфак, Мицар.

6. Хвост Кометы

16 баллов

Перед вами негатив фотографии *C/2025A6 (Lemmon)* снятый 18 октября 2025 года около 20 : 40 московского времени. Определите: как далеко в градусах находится голова кометы от звезды Дубхе (правая верхняя звезда в ковше Большой Медведицы). А так же, длину хвоста кометы в градусах, ее конец указан точкой А. На негативе показано угловое расстояние между звездами Дубхе и Мерак - 5° .

7. Экзопланетная система 55 Рака

20 баллов

Перед вами изображение в одном масштабе внутренней части Солнечной системы и экзопланетной системы 55 Рака. Найдите минимальное расстояние до местной звезды в а.е. и максимальное расстояние до местной звезды в а.е. для экзопланеты 55 Рака f.

Измерения и построения проводите на бланке для решений с картой или графиком, и сдайте его вместе с работой.

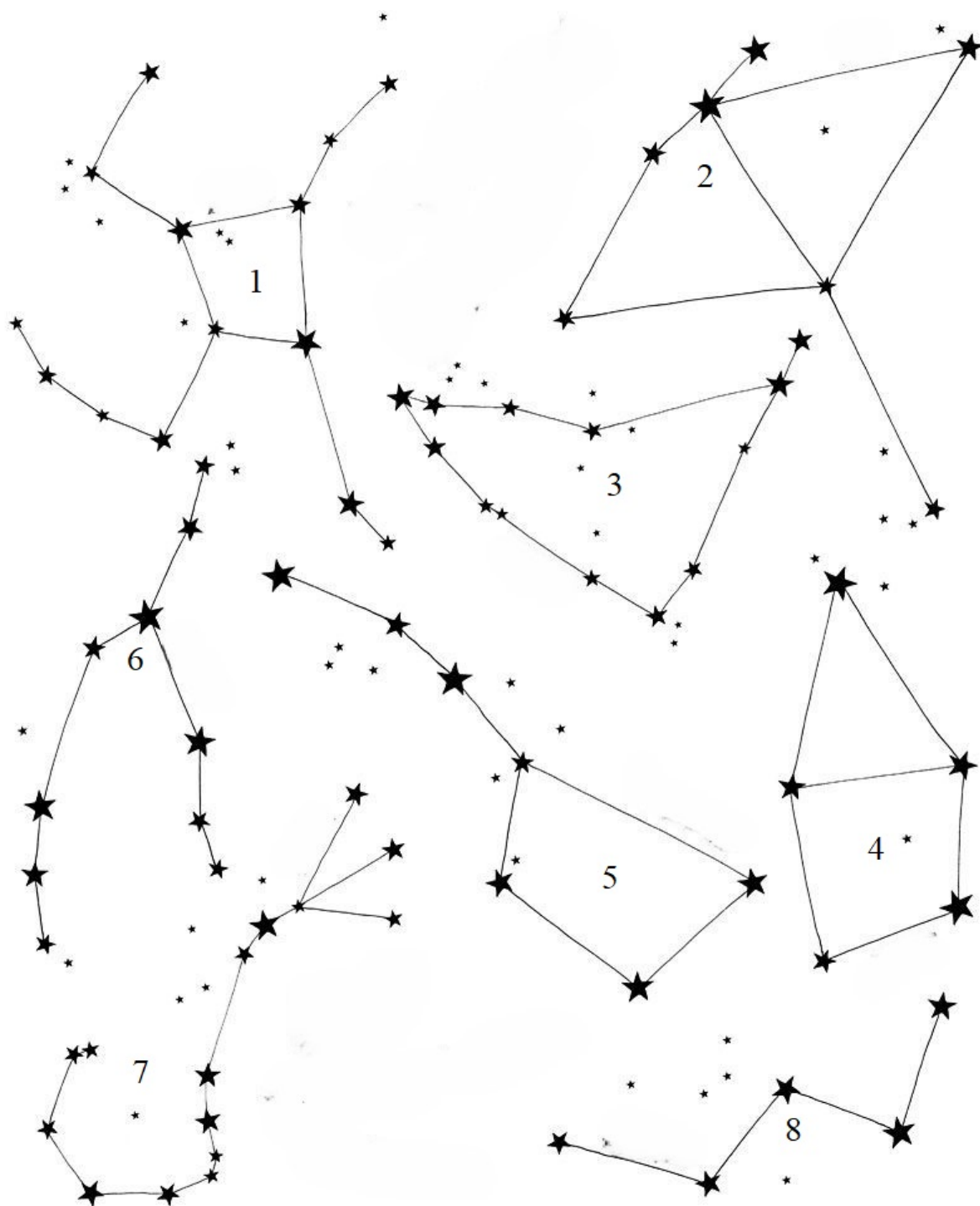


Рис. 1: К задаче «Созвездия и звезды». Коллаж созвездий

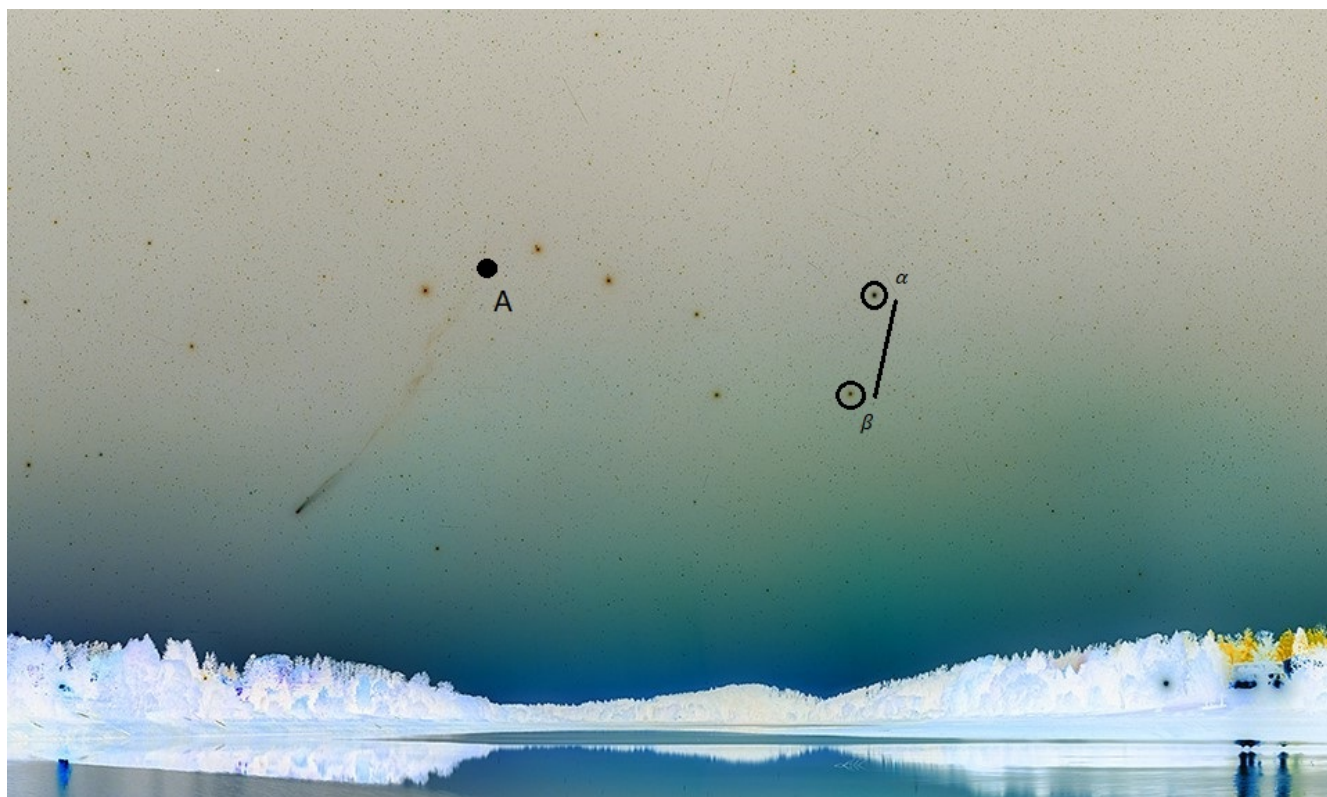


Рис. 2: К задаче «Хвост Кометы». Негатив фотографии кометы $C/2025A6$ (Lemmon)

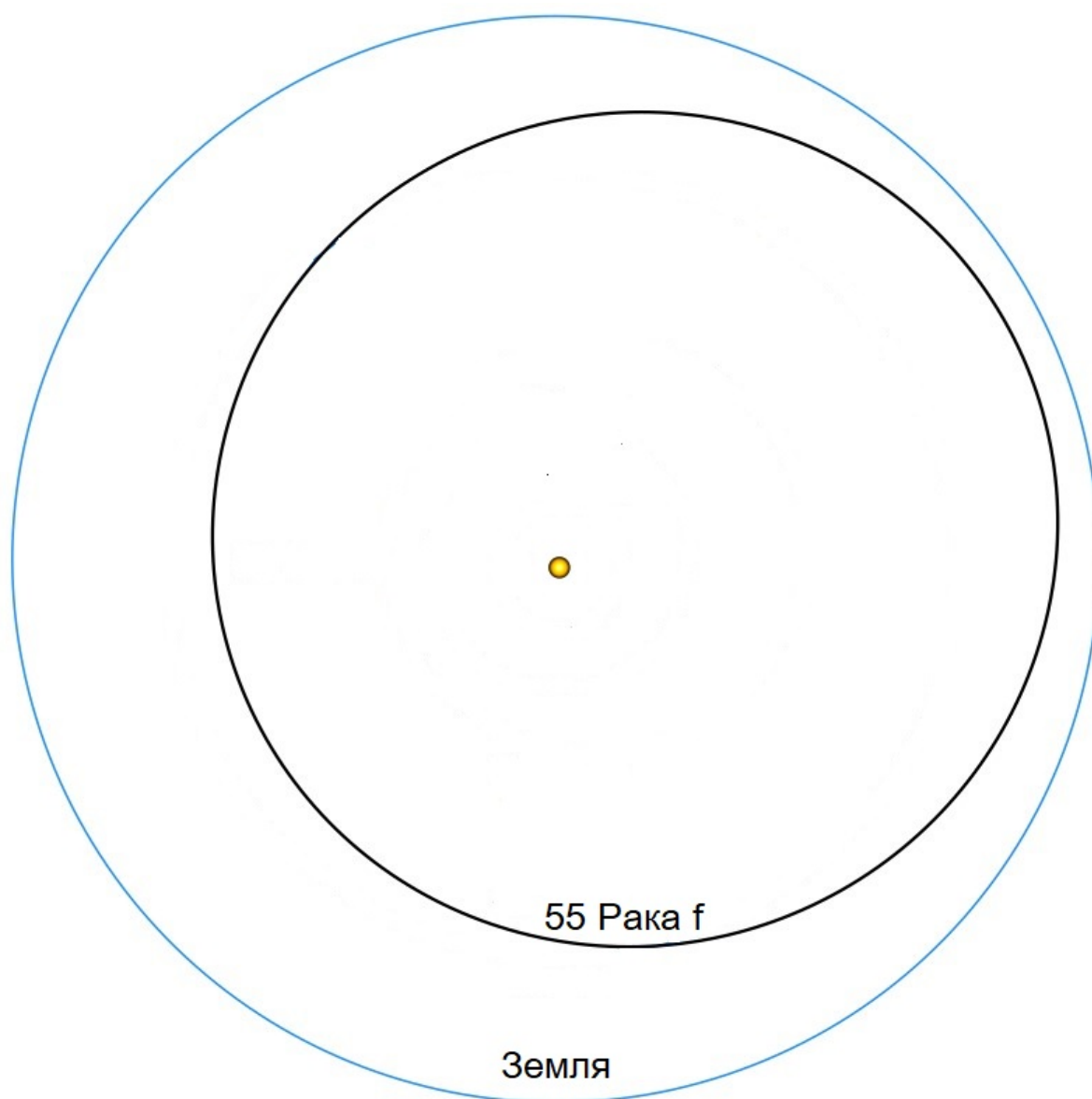


Рис. 3: К задаче «Экзопланетная система 55 Рака». Сравнительная схема внутренней части Солнечной системы и системы 55 Рака