

2-ОЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ ЭТАП
МОСКОВСКОЙ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ
2021–2022 уч. г.

10–11 классы

[1–3]. Перед вами карта неба, на которой цифрами отмечены астеризмы некоторых созвездий.



Задача 1

Соотнесите номера и названия созвездий.

Левый столбец	Правый столбец
1	Близнецы
2	Большая Медведица
3	Большой Пёс
4	Волопас
5	Дракон
6	Змея
7	Кассиопея
8	Кит
	Лебедь
	Орёл
	Орион
	Пегас
	Персей
	Рыбы
	Сетка
	Южная Рыба

Задача 2

В каких из отмеченных на рисунке созвездий (которые вы выбрали в предыдущем задании) может наблюдаться Луна?

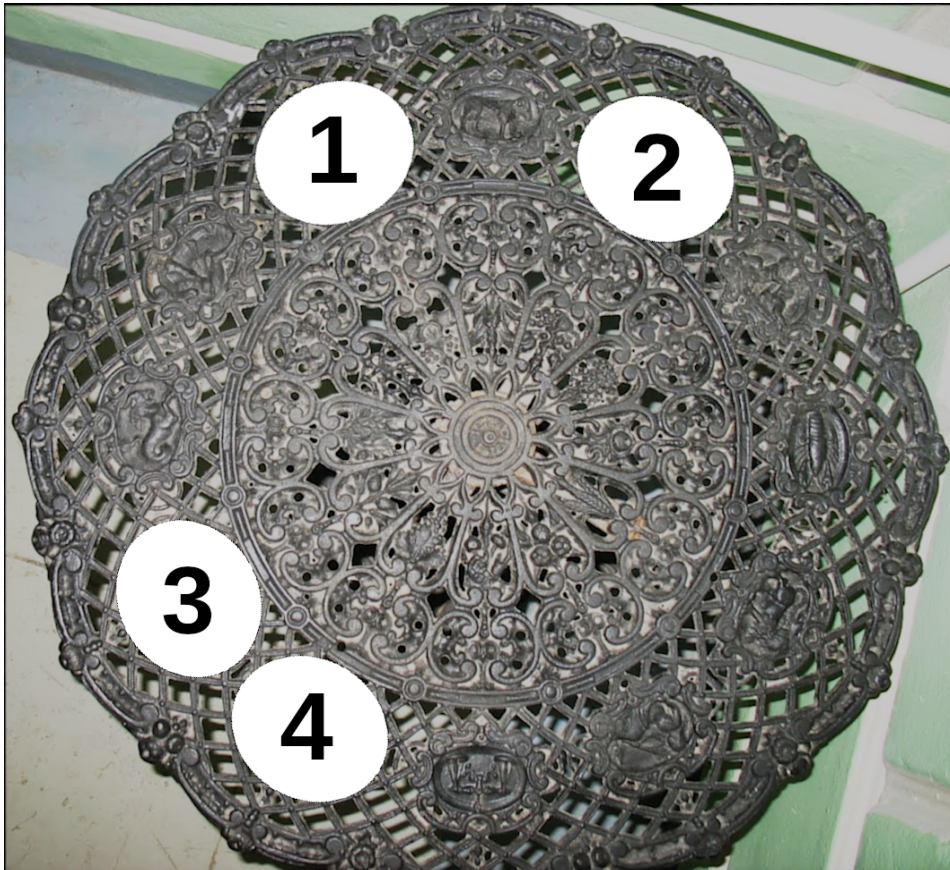
Задача 3





Верхняя кульминация звёзд каких из отмеченных на рисунке созвездий в сентябре происходит вблизи полуночи?

Задача 4

На иллюстрации показан стол девятнадцатого века (вид сверху). Расставьте недостающие элементы изображения по местам.

2-ой дистанционный этап.
Московской астрономической олимпиады. 2021–2022 уч. г. 10–11 классы



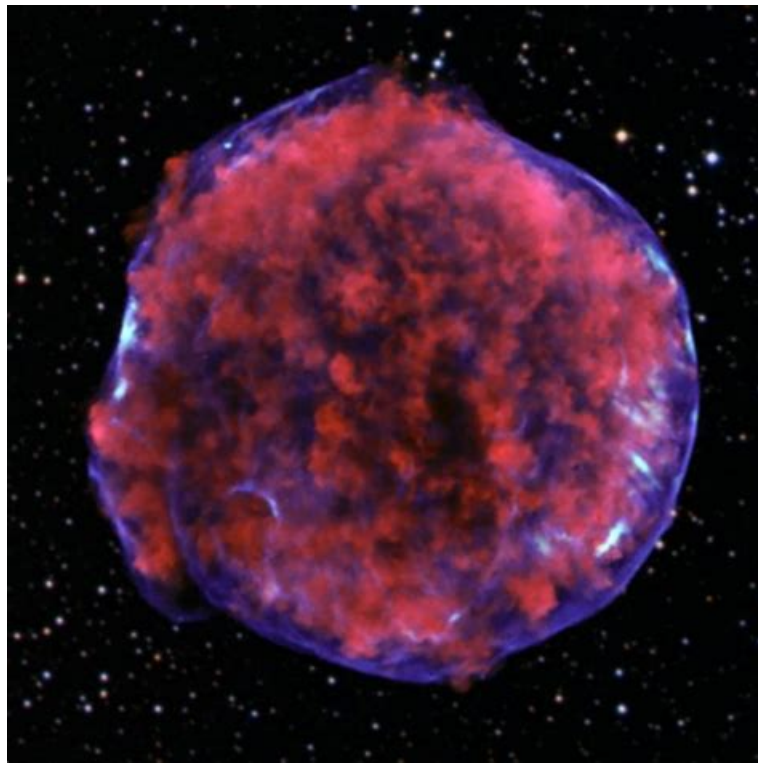
Левый столбец	Правый столбец
<p>А.</p> 	1
<p>Б.</p> 	2
<p>В.</p> 	3
<p>Г.</p> 	4

Задача 5

Сколько (примерно) созвездий сможет одновременно (в пределах 1-2 минут) увидеть наблюдатель, стоящий в чистом поле в ясную погоду?

- 1 10-15
- 2 20-30
- 3 40-50
- 4 70-80

[6–8] Перед вами фотография космического объекта



Задача 6

К какому типу относится этот объект?

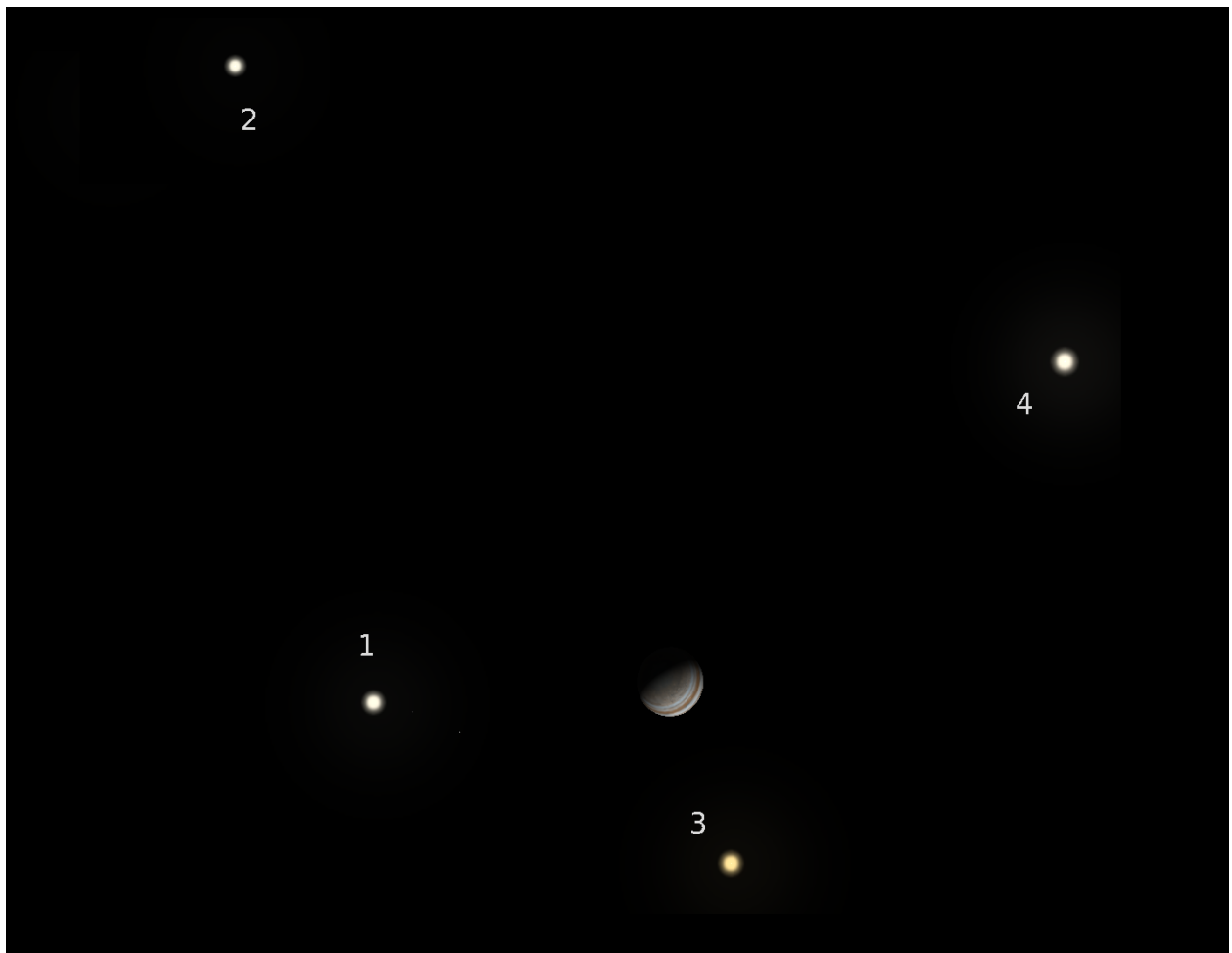
- 1 Эмиссионная туманность
- 2 Отражательная туманность
- 3 Линзовидная галактика
- 4 Неправильная галактика

Задача 7

Какой механизм играет главную роль в свечении этого объекта?

- 1 Ионизация вещества излучением нейтронной звезды с последующей рекомбинацией
- 2 Нагрев межзвёздной среды ударными волнами
- 3 Реакции радиоактивного распада
- 4 Выделение гравитационной энергии при аккреции вещества
- 5 Реакции термоядерного синтеза в межзвёздной среде
- 6 Ускорение электронов в магнитном поле галактики

[8-10] Перед вами модельное изображение Юпитера и его галилеевых спутников, построенное для наблюдателя, который покоится высоко над северным полушарием планеты.



Задача 8

Как называются объекты, обозначенные числами 1-4?

Левый столбец	Правый столбец
1	Ганимед
2	Европа
3	Ио
4	Каллисто

Задача 9

Выберите все верные утверждения (при наличии)

- а) При наблюдении с Европы Ганимед находится в квадратуре относительно Солнца
- б) При наблюдении с Каллисто фаза Европы превосходит фазу Ганимеда
- в) При наблюдении с Ио Каллисто находится вблизи противостояния с Солнцем
- г) При наблюдении с Юпитера самым ярким из спутников является Каллисто
- д) При наблюдении с Ио фаза Каллисто превосходит фазу Ганимеда
- е) С Ио наблюдается попятное движение Каллисто.

Задача 10

Считая, что видимый диаметр Юпитера для наблюдателя составляет 2 градуса, оцените, сколько времени (в минутах) потребуется наблюдателю, чтобы заметить смещение хотя бы одного из объектов 1-4 на фоне далёких звёзд невооружённым глазом?

Задача 11

Отметьте правильные утверждения

- 1 Луну видно только ночью
- 2 Луна не вращается вокруг своей оси
- 3 Зима в Северном полушарии наступает из-за того, что Земля находится в дальней от Солнца части орбиты
- 4 В современном календаре может быть подряд 7 невисокосных лет
- 5 Во время солнечного затмения Солнце попадает в тень Луны

2-ой дистанционный этап.

Московской астрономической олимпиады. 2021–2022 уч. г. 10–11 классы

- 6 Оба конца стрелки магнитного компаса путешественника, находящегося на Северном полюсе Земли, указывают на юг
- 7 С территории России нельзя увидеть южные созвездия
- 8 В телескоп можно наблюдать фазы некоторых планет

Задача 12

Расположите астрономические открытия в порядке их совершения:

Левый столбец	Правый столбец
1 (самое старое)	1. Обнаружение расширения Вселенной
2	2. Доказательство существования других галактик, помимо Млечного Пути
3	3. Доказательство закона всемирного тяготения
4	4. Обнаружение экзопланет
5	5. Обнаружение белых карликов
6	6. Открытие ускоренного расширения Вселенной
7	7. Определение расстояний до звёзд
8 (самое новое)	8. Открытие переменных звёзд

Задача 13

Марс расположен в 1.5 раза дальше от Солнца, чем Земля, а сутки на Марсе длятся примерно 25 часов. Считая, что восход Солнца на экваторе Земли длится две минуты, найдите продолжительность восхода на экваторе Марса. Запишите ответ в секундах.

Задача 14

Вариант 1

Некоторая расширяющаяся туманность расположена от нас на расстоянии 9000 световых лет, а её угловой диаметр равен 6 угловых минут. Считая скорость расширения постоянной и равной 5000 км/с, определите время с момента появления туманности на небе Земли. Ответ округлите до целого.

Вариант 2

Некоторая расширяющаяся туманность расположена от нас на расстоянии 8000 световых лет, а её угловой диаметр равен 10 угловых минут. Считая скорость расширения равной 6000 км/с, определите время с момента появления туманности на небе Земли. Ответ округлите до целого.

Вариант 3

Некоторая расширяющаяся туманность расположена от нас на расстоянии 5000 световых лет, а её угловой диаметр равен 12 угловых минут. Считая скорость расширения равной 7500 км/с, определите время с момента появления туманности на небе Земли. Ответ округлите до целого.

Вариант 4

Некоторая расширяющаяся туманность расположена от нас на расстоянии 11000 световых лет, а её угловой диаметр равен 4 угловых минуты. Считая скорость расширения равной 3750 км/с, определите время с момента появления туманности на небе Земли. Ответ округлите до целого.

Задача 15

Вариант 1

Высота геостационарной орбиты (на которой спутник Земли совершает ровно один оборот за сутки) составляет приблизительно 36 000 км. На какой высоте над Землёй должна располагаться орбита спутника, чтобы за сутки он делал четыре оборота? Ответ округлите до тысяч км. Например, 56000.

Вариант 2

Высота геостационарной орбиты (на которой спутник Земли совершает ровно один оборот за сутки) составляет приблизительно 36 000 км. На какой высоте над Землёй должна располагаться орбита спутника, чтобы за сутки он делал пять оборотов? Ответ округлите до тысяч км. Например, 56000.

Вариант 3

Высота геостационарной орбиты (на которой спутник Земли совершает ровно один оборот за сутки) составляет приблизительно 36 000 км. На какой высоте над Землёй должна располагаться орбита спутника, чтобы за сутки он делал три оборота? Ответ округлите до тысяч км. Например, 56000.

Вариант 4

Высота геостационарной орбиты (на которой спутник Земли совершает ровно один оборот за сутки) составляет приблизительно 36 000 км. На какой высоте над Землёй должна располагаться орбита спутника, чтобы за сутки он делал восемь оборотов? Ответ округлите до тысяч км. Например, 56000.

2-ой дистанционный этап.
Московской астрономической олимпиады. 2021–2022 уч. г. 10–11 классы
Задача 16

Перед вами фотография метеорного потока.



В каком месяце была сделана эта фотография?

- 1 Январь
- 2 Февраль
- 3 Март
- 4 Апрель
- 5 Май
- 6 Июнь
- 7 Июль

2-ой дистанционный этап.

Московской астрономической олимпиады. 2021–2022 уч. г. 10–11 классы

- 8 Август
- 9 Сентябрь
- 10 Октябрь
- 11 Ноябрь
- 12 Декабрь

[17–18]

Задача 17



На рисунке показан телескоп системы Ньютона. Расставьте предложенные способы наблюдения в этот телескоп (обозначенные стрелками 1-6) в порядке возрастания увеличения изображения, которое видно при таком наблюдении. (если ничего не видно, не включайте в список этот вариант)

Задача 18

Какие планеты Солнечной системы можно увидеть с помощью этого телескопа?

- 1 Меркурий
- 2 Венера
- 3 Марс
- 4 Юпитер
- 5 Сатурн
- 6 Уран
- 7 Нептун


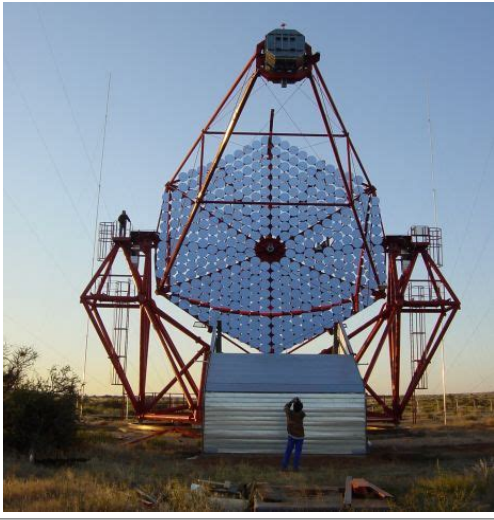
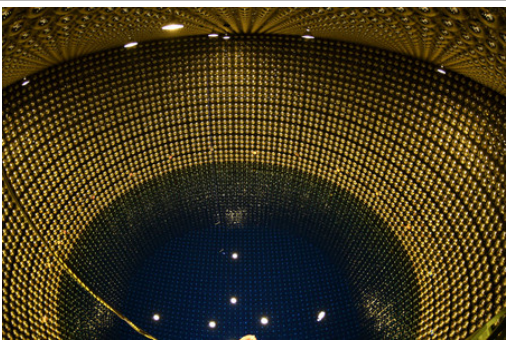

Задача 19

Во время соединения Юпитера и Сатурна их видимые звёздные величины составляли соответственно -1.97^m и 0.63^m . Чему была равна их суммарная звёздная величина? Ответ округлите до сотых.

Задача 20

Сопоставьте фотографию прибора и его предназначение:

1. Наблюдение нейтрино
2. Наблюдение радиоволн
3. Регистрация космических лучей
4. Регистрация продолжительности солнечного сияния
5. Регистрация моментов прохождения звёзд через меридиан

а) 	б) 
в) 	г) 
д) 