

Задания
1-го дистанционного этапа
Московской астрономической олимпиады
2022–2023 уч. г.
10/11 класс

1. Выберите правильные названия созвездий:

Большой Конь

Малая Медведица

Большой Пёс

Малый Конь

Волосы Вероники

Пёс Кассиопей

Ворона

Райская Пицца

Гончий Пёс

Рыба

Девы

Северная Корова

Драккар

Столовая

Козий Рог

Стрелок

2. Большой Ковш, Летне-Осенний Треугольник, Пояс Ориона, Большой Квадрат, Голова Дракона, Чайник, Вешалка. Выберите из списка термин, который объединяет эти названия.

Астеризм

Астра

Астерикс

Астрограф

Астериск

Астролябия

Астероид

Афелий

3. Выберите верные утверждения относительно наблюдений Луны с территории России. Считайте, что погода всегда благоприятствует наблюдениям.

Луна всегда видна на небе в полночь.

Во время солнечного затмения Луна всегда закрывает Солнце полностью.

Любое лунное затмение всегда видно одновременно на всей территории России.

Луну можно наблюдать в созвездии Тельца.

Покрытие Арктура Луной происходит с периодом около 18 лет.

Во время суперлуния видимый размер Луны более чем в два раза превышает её размер во время полнолуния.

Пепельный свет Луны лучше всего виден вблизи новолуний.

Луна не вращается вокруг своей оси.

4. В каких единицах принято измерять углы в астрономии?

Герц

Гигабайт

Градус Фаренгейта

Градус Цельсия

Минута

Парсек

Радиан

Секунда

Час

На изображении показаны вертикальные солнечные часы, размещённые на стене дома. С помощью этой фотографии ответьте на следующие два вопроса.



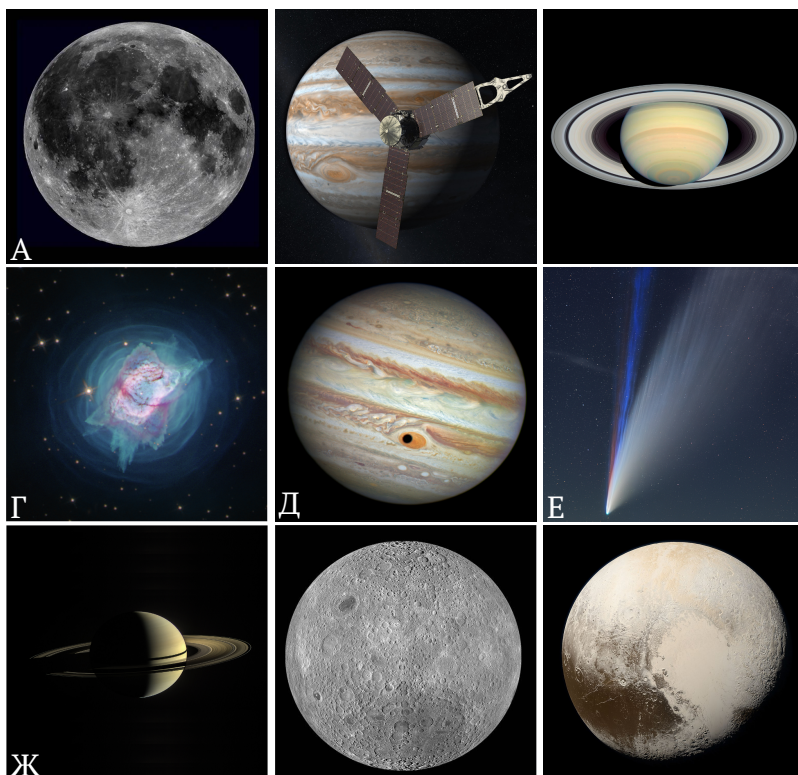
5. Какова разница долгот Москвы и Тобольска по мнению авторов этих часов? Ответ дайте в градусах.
6. В какую сторону был направлен фотоаппарат во время съёмки?
 - На север
 - На юг
 - На запад
 - На восток

1-й дистанционный тур

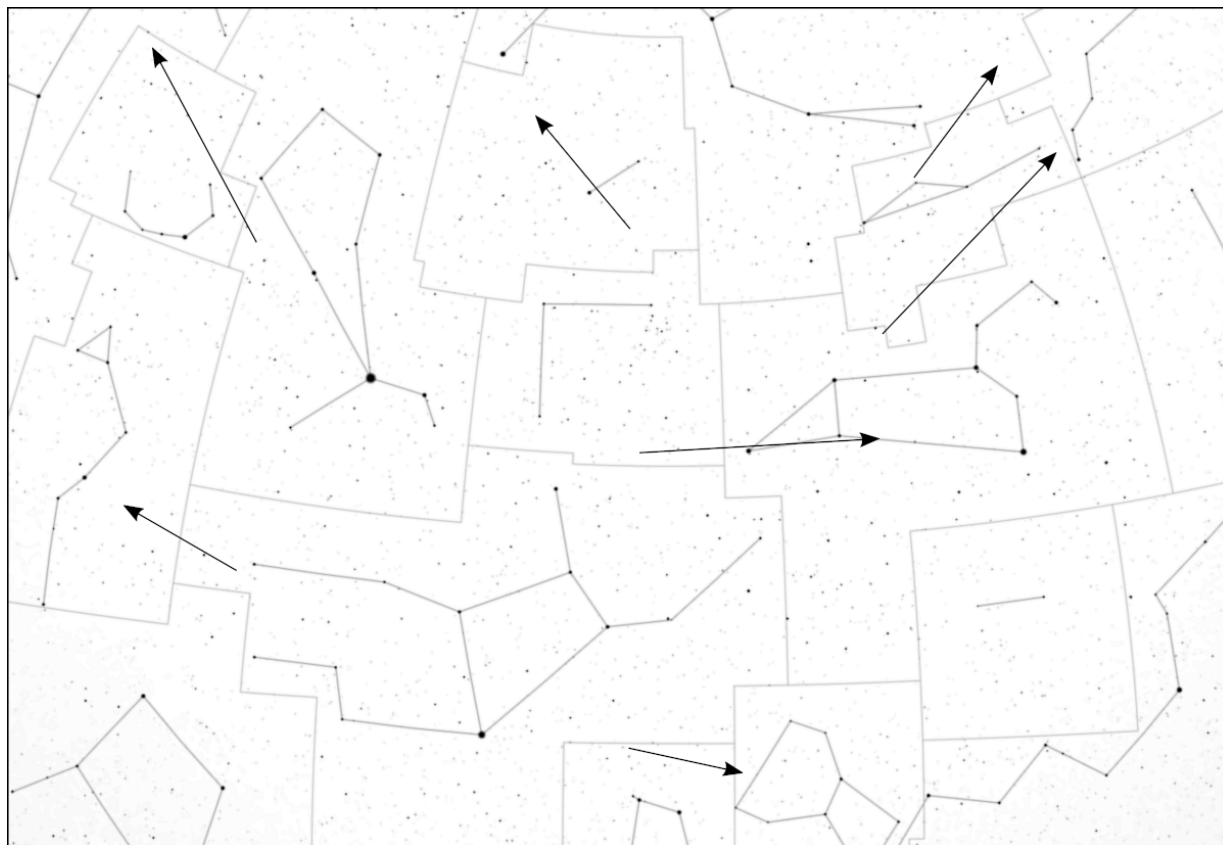
7. 26 августа 79 года мощным извержением Везувия были уничтожены Помпеи, Геркуланум и Стабии. Разумеется, эта дата дана по юлианскому календарю. Какая это была бы дата, если бы мы использовали современный григорианский календарь? Запишите число месяца, соответствующее этой дате.

Например, если Вы считаете, что правильный ответ 30 сентября 79 года, то вводите ответ 30.

8. Рассеянное скопление, состоящее из 7000 звёзд, в начале своей эволюции теряло по 100 звёзд каждые 100 000 лет. В процессе эволюции темп потерь непрерывно возрастал на 50 звёзд за 100 000 лет в 100 000 лет. За какое время скопление потеряет половину своих звёзд? Ответ дайте в годах.
9. Какие из этих фотографий космических объектов могли быть сделаны с поверхности Земли или с низкой околоземной орбиты?



10. На рисунке приведен фрагмент звёздной карты с нанесенными на него следами метеоров. Направление стрелки совпадает с направлением движения метеора. Определите название метеорного потока.



Ариетиды

Девиды

Львиды

Боотиды

Квадрантиды

Леоминориды

Виргиниды

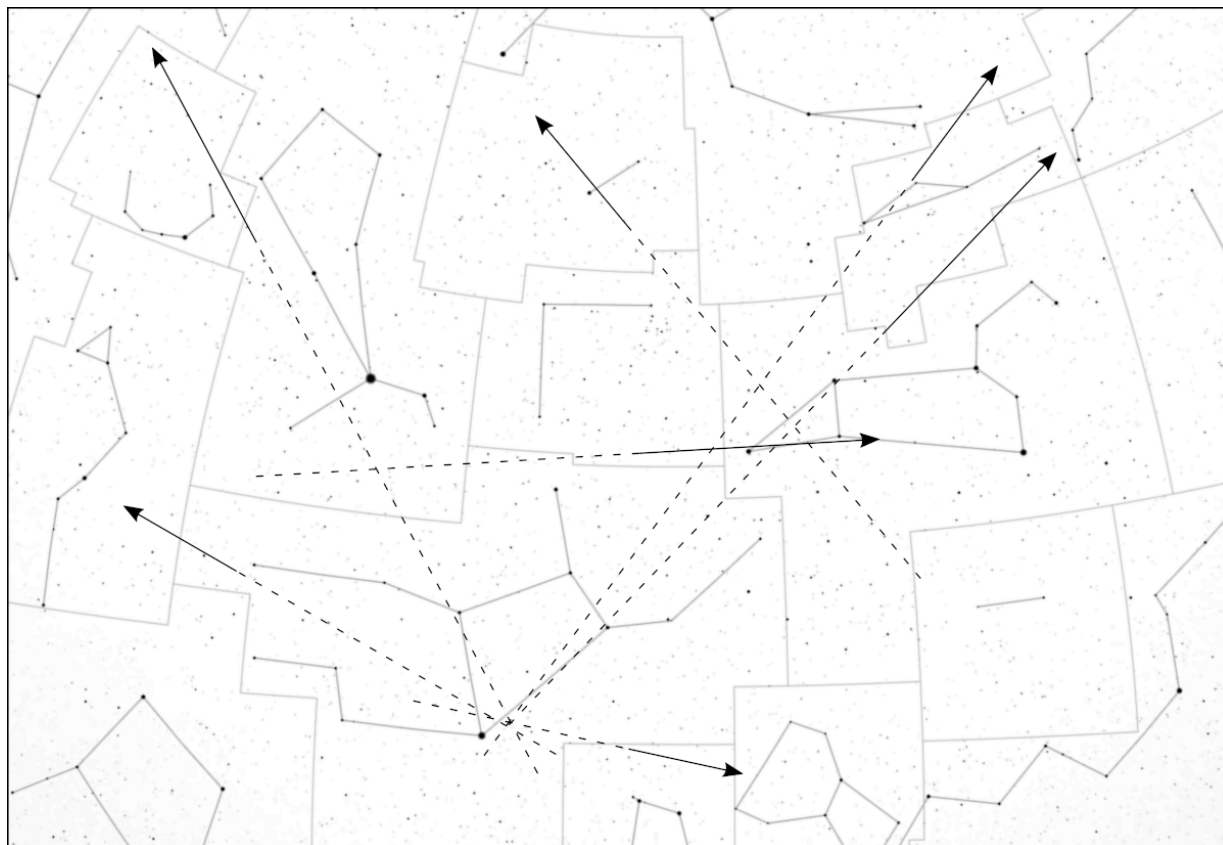
Кратериды

Персеиды

Гемениды

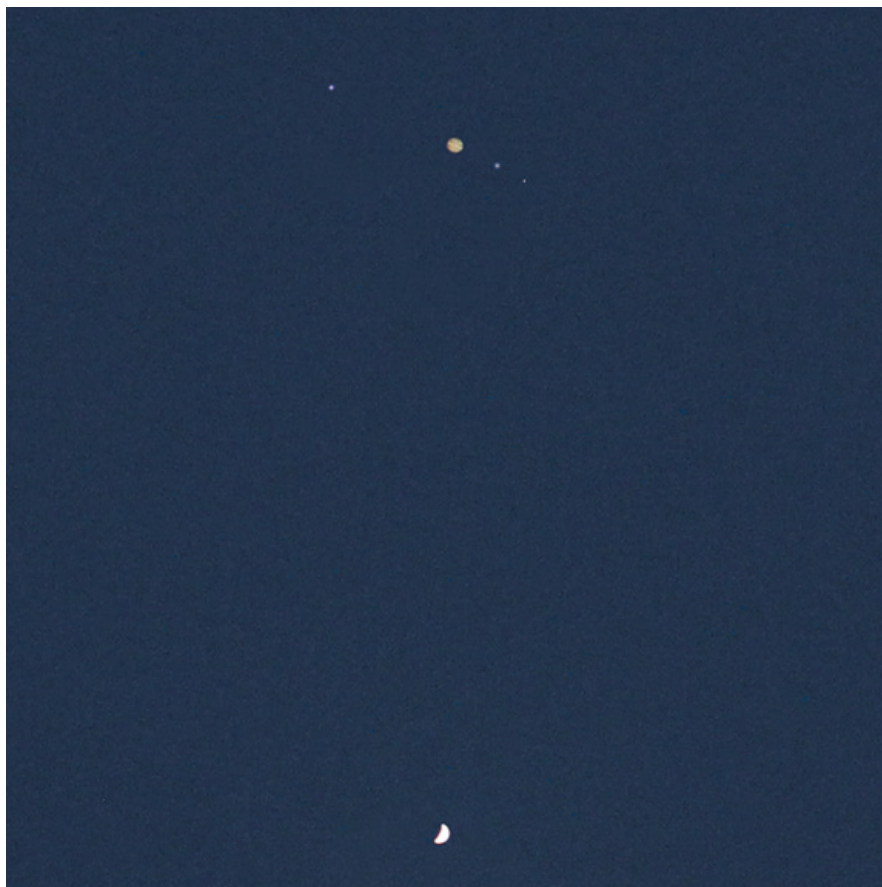
Леониды

Урсиды



11. Космический корабль будущего полетел к звезде ζ Золотой Рыбы с постоянной скоростью $1/15$ скорости света. Через сколько лет после старта земляне получат рапорт от командира космического корабля о прилете в заданную точку, если параллакс звезды составляет 85.83 миллисекунд?

12. На фотографии показано тесное соединение двух планет, сфотографированное с помощью небольшого (8 см) телескопа. Фотография прямая, не перевёрнутая, сделана в северном полушарии Земли.



- 12.1. Соединение каких планет показано на фотографии?

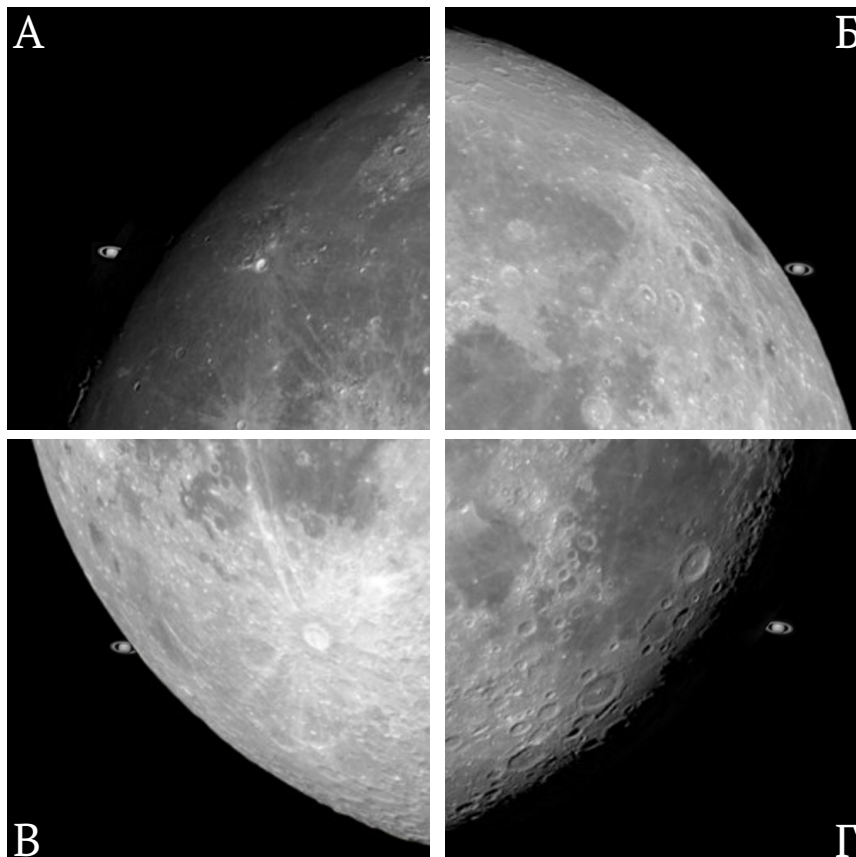
Меркурия и Венеры
Меркурия и Марса
Меркурия и Сатурна
Меркурия и Урана
Венеры и Юпитера
Венеры и Сатурна

Венеры и Марса
Венеры и Урана
Марса и Юпитера
Марса и Сатурна
Юпитера и Сатурна
Юпитера и Урана

- 12.2. Когда сделана эта фотография?

Около полуночи
Незадолго перед рассветом
Вскоре после заката

13. Через 25 дней после противостояния Сатурна с Солнцем любитель астрономии в северном полушарии Земли наблюдал покрытие Сатурна Луной. Какое из четырех приведенных изображений соответствует началу наблюдавшегося покрытия?



14. На фотографии показано положение Марса (отмечен стрелкой) среди звёзд незадолго до его противостояния. В какое созвездие переместится Марс в процессе своего видимого движения из текущего?



Близнецы

Весы

Водолей

Дева

Змееносец

Кассиопея

Козерог

Лев

Овен

Орион

Рак

Рыбы

Скорпион

Стрелец

Телец

Центавр

1-й дистанционный тур

15. В какой из указанных дней Солнце поднимается выше всего над горизонтом в Киншасе (широта $4^{\circ}20'$ ю.ш.)?

4 января

10 марта

8 мая

20 июня

19 сентября

4 ноября

16. Орбита астероида пересекает орбиты Сатурна и Урана и не пересекает орбиты Юпитера и Нептуна. Определите минимально и максимально возможный эксцентриситет орбиты астероида.

Орбиты планет считать круговыми.

Планета	Радиус орбиты, а.е.
Юпитер	5.2
Сатурн	9.5
Уран	19
Нептун	30

17. С помощью таблицы сделайте правильные соответствия между звездами и их свойствами. Можно выбирать несколько вариантов.

Звезда	m	M	$B - V$
β Большой Медведицы	2.3	0.36	0.04
ω^2 Водолея	4.45	1.16	-0.03
α Зайца	2.55	-6.61	0.22
α Змеи	2.6	0.82	1.17
γ Кассиопеи	2.15	-4.22	-0.06
δ Павлина	3.55	4.62	0.76
β Южной Гидры	2.8	3.44	0.60

Здесь m — видимая звёздная величина, M — абсолютная звёздная величина, $B - V$ — показатель цвета. С помощью таблицы ответьте на следующие вопросы об этих звездах.

17.1. Выберите все звёзды, незаходящие для любой точки России

β Большой Медведицы

ω^2 Водолея

α Зайца

α Змеи

γ Кассиопеи

δ Павлина

β Южной Гидры

17.2. Выберите все звёзды, свет от которых идет меньше 32.6 лет

β Большой Медведицы

ω^2 Водолея

α Зайца

α Змеи

γ Кассиопеи

δ Павлина

β Южной Гидры

17.3. Выберите звезду с минимальным параллаксом

β Большой Медведицы

ω^2 Водолея

α Зайца

α Змеи

γ Кассиопеи

δ Павлина

β Южной Гидры

17.4. Выберите самую яркую звезду на небе

β Большой Медведицы

ω^2 Водолея

α Зайца

α Змеи

γ Кассиопеи

δ Павлина

β Южной Гидры

17.5. Выберите самую холодную звезду

β Большой Медведицы

ω^2 Водолея

α Зайца

α Змеи

γ Кассиопеи

δ Павлина

β Южной Гидры

17.6. Выберите звезду с максимальной светимостью

β Большой Медведицы

ω^2 Водолея

α Зайца

α Змеи

γ Кассиопеи

δ Павлина

β Южной Гидры

18. Из приведенных фотографий выберите те, на которых запечатлены рассеянные звёздные скопления.



А



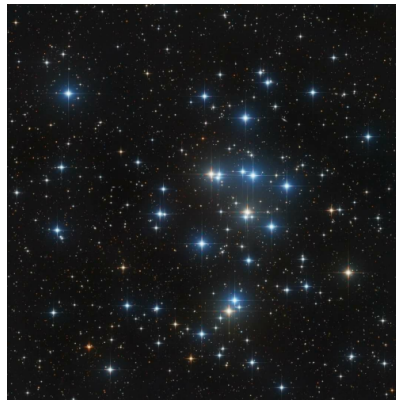
Б



В



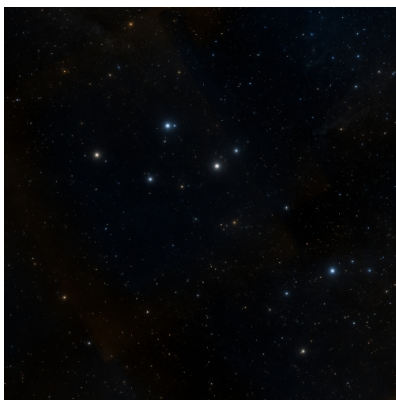
Г



Д



Е



Ж

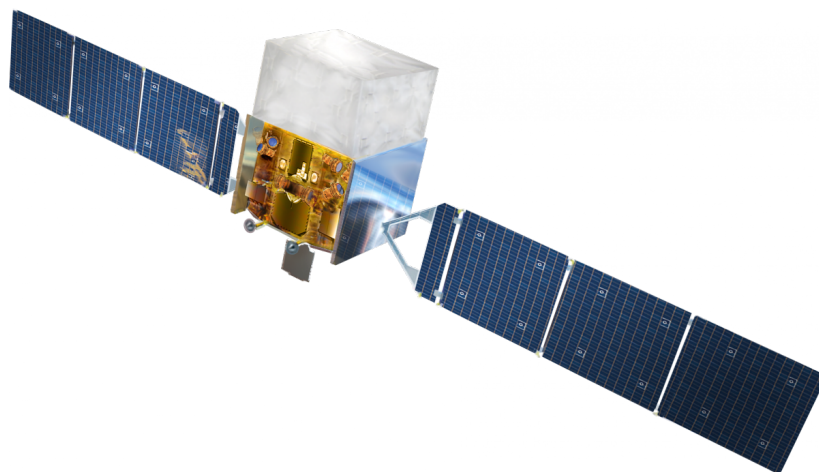


З



И

19. Космический телескоп «Ферми» фиксирует от пульсара Геминга поток $200 \text{ эВ} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$, переносимый фотонами с энергией 1 ГэВ. Сколько таких фотонов может получить «Ферми» за сутки непрерывных наблюдений, если телескоп имеет размер $1.8 \times 1.8 \text{ м}$? Ответ округлите до целого.



20. На астрографе за 10 с накопления света регистрируются звезды до 15^m . Сколько секунд надо копить свет, чтобы зарегистрировать звезды 18^m ? Фоном неба пренебречь. Ответ округлите до целых.