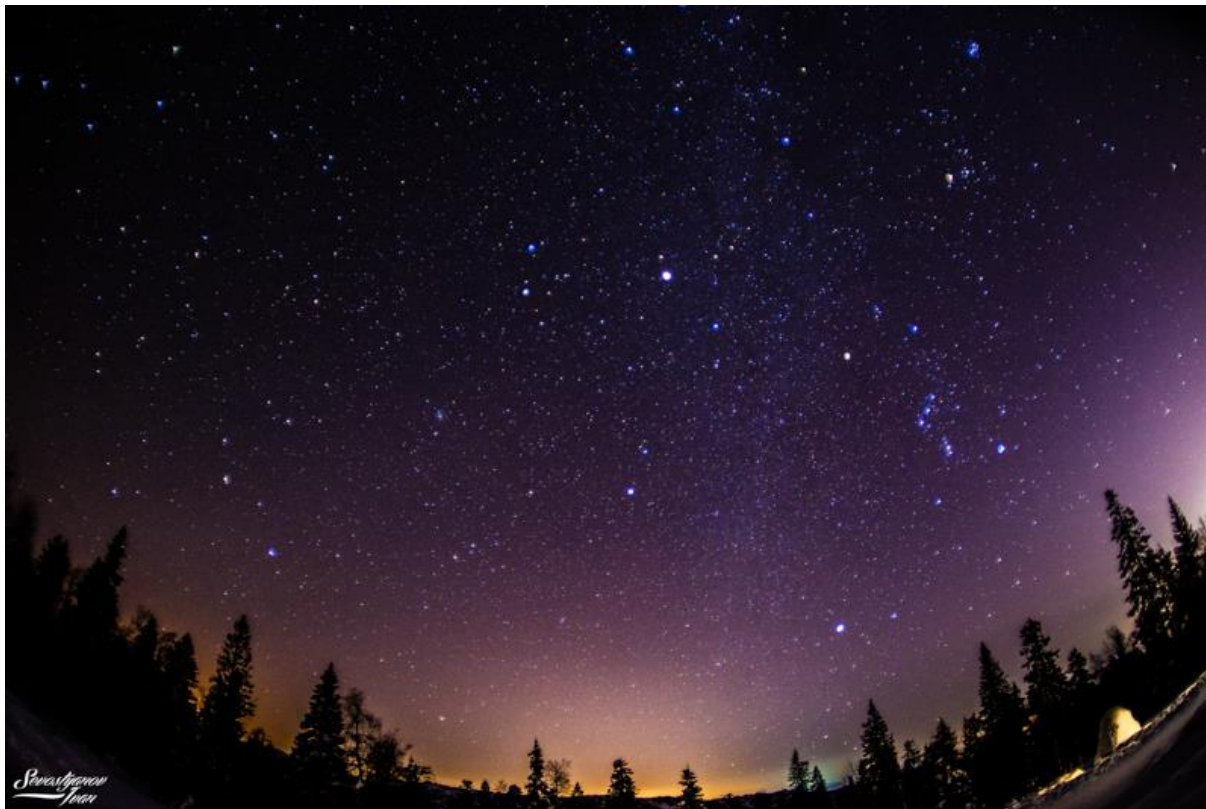


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
АСТРОНОМИЯ. 2024–2025 УЧ. Г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

Задачи 1-5

На фотографии представлен участок звёздного неба.



1. Выберите из списка названия созвездий, которые можно найти на фотографии целиком или частично.

- Лев
- Телец
- Большой Пёс
- Лебедь
- Орёл
- Южный Крест
- Близнецы
- Стрелец

2. Какие из перечисленных звёзд можно увидеть на фотографии?

- | | |
|------------|--------------|
| • Денеб | • Поллукс |
| • Полярная | • Сириус |
| • Процион | • Альдебаран |
| • Кастор | • Альтаир |

3. Какие из указанных объектов можно найти на фотографии?

- Плеяды
- Гиады
- Ясли
- Туманность Андромеды
- Туманность Кольцо в Лире
- Туманность Гантель

4. Чему равно угловое расстояние от Юпитера до Плеяд? Выберите наиболее близкий к правильному значению ответ. Для справки: длина пояса Ориона примерно 3° .

- Плеяды не видны на кадре.
- Примерно 1°
- Примерно $5,5^\circ$
- Примерно 8°
- Примерно 15°
- Примерно 35°
- Примерно 90°

5. Укажите Сириус на фотографии.

Задача 6

6. Выберите верные факты о Солнце.

- Угловая скорость вращения Солнца не зависит от солнечной широты.
- Расстояние от Солнца до Земли более чем в 200 раз больше радиуса Солнца.
- Солнечные пятна – области поверхности Солнца с пониженной температурой.
- Солнечные пятна – тени сгущений, расположенных в хромосфере.
- Примерно половина массы Солнечной системы сосредоточена в Солнце.
- Возраст Солнца менее 10 млрд лет.
- Температура в центре Солнца больше 10 млн К.
- Финальная стадия эволюции Солнца – чёрная дыра.

Задачи 7-8

На рисунке представлен коллаж, полученный наложением нескольких последовательно сделанных кадров.



7. Сколько времени прошло между получением первого и последнего изображения Луны? Выберите наиболее близкий к точному ответ. Считать, что Луна находится в точке равноденствия.

- 11 минут
- 17 минут
- 25 минут
- 48 минут
- 1 час 02 минуты
- 1 час 22 минуты
- 2 часа 00 минут

8. Известно, что длина каждого поднятого пролёта (правого и левого) по измерениям между красными навигационными фонарями, горящими внизу и сверху поднятого пролёта, составляет 18 метров. С какого расстояния были получены снимки? Ответ выразите в километрах и округлите до целого. Считать, что Луна имеет радиус 1740 км и вращается вокруг Земли по круговой орбите радиусом 384 400 км.

Задача 9

9. Какие из представленных чисел могут быть радиусом звезды (любого типа)? Выберите все подходящие варианты.

- 10 км
- 10 000 км
- 100 000 км
- 1 000 000 000 км
- 1 000 000 000 000 км

Задачи 10-11

Ниже приведён список экваториальных координат разных объектов, которые наблюдались в верхней кульминации на широте $\varphi = 50^\circ$ с. ш.

$$\alpha = 12^{\text{h}}15^{\text{m}}, \delta = -40^\circ$$

$$\alpha = 06^{\text{h}}11^{\text{m}}, \delta = -10^\circ$$

$$\alpha = 14^{\text{h}}35^{\text{m}}, \delta = +20^\circ$$

$$\alpha = 22^{\text{h}}22^{\text{m}}, \delta = +38^\circ$$

$$\alpha = 00^{\text{h}}45^{\text{m}}, \delta = +52^\circ$$

$$\alpha = 11^{\text{h}}15^{\text{m}}, \delta = +71^\circ$$

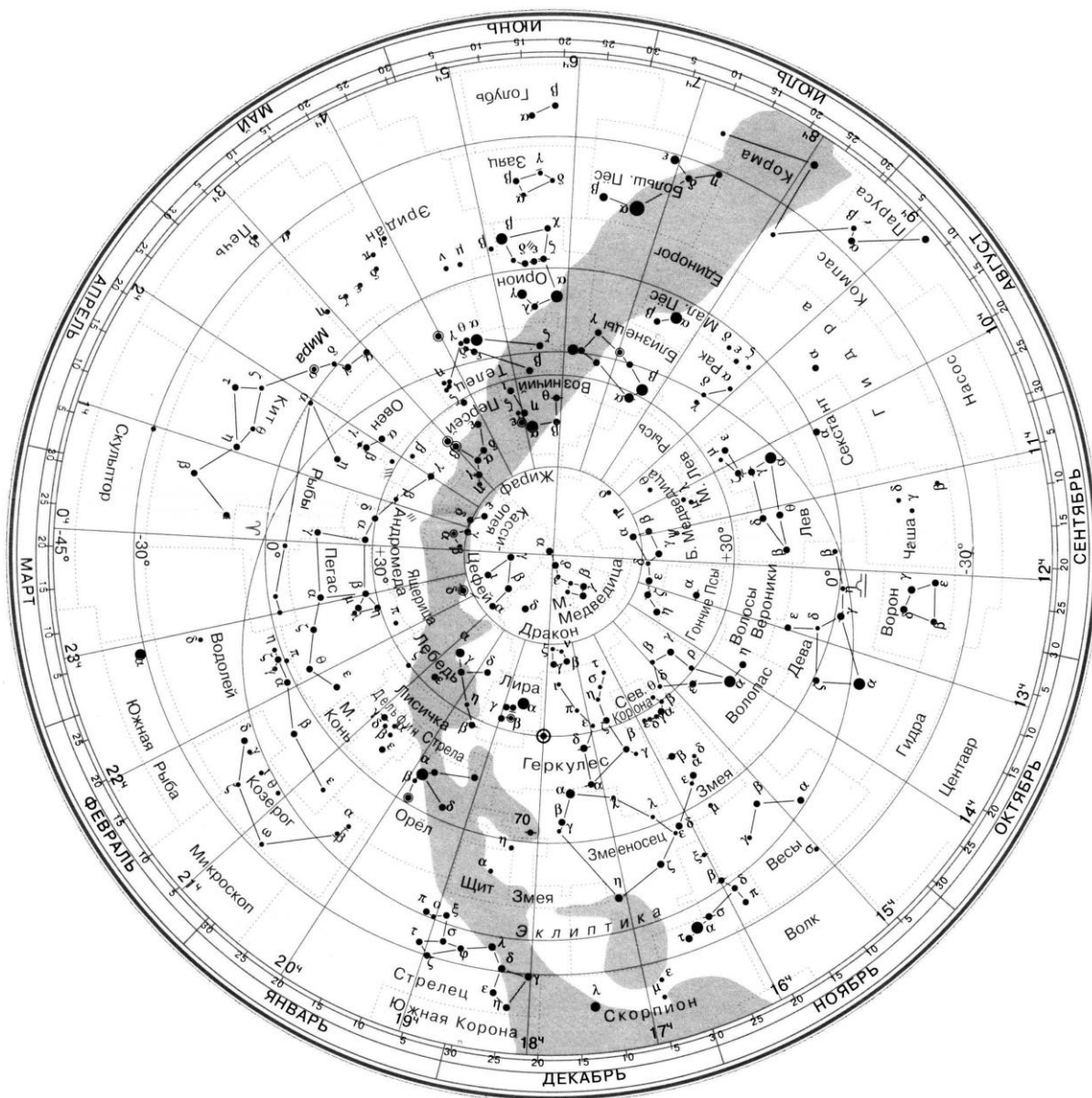
$$\alpha = 09^{\text{h}}37^{\text{m}}, \delta = +90^\circ$$

10. Расставьте объекты в порядке увеличения их высоты в верхней кульминации.

11. Выберите объекты, верхняя кульминация которых происходит к северу от зенита.

Задачи 12-16

На рисунке приведена карта звёздного неба с нанесёнными экваториальными координатами. На карте показано положение эклиптики, по ободу карты обозначены даты (месяца и числа) в соответствии с положением Солнца на эклиптике.



12. Чему равно прямое восхождение Солнца 7 мая?

- 1^h
- 2^h
- 3^h
- 14^h
- 15^h
- -23.5°
- 0°
- $+5^\circ$
- $+17^\circ$
- $+23,5^\circ$

13. Чему равно склонение Солнца 7 мая?

- 1^h
- 2^h
- 3^h
- 14^h
- 15^h
- -23.5°
- 0°
- $+5^\circ$
- $+17^\circ$
- $+23,5^\circ$

14. В день проведения олимпиады эклиптическая широта Солнца равна 0° , а эклиптическая долгота – 211° . Чему будет равна эклиптическая широта Солнца через 30 дней? Ответ приведите в градусах и округлите до целого. Движение Солнца по эклиптике считать равномерным.

15. В день проведения олимпиады эклиптическая широта Солнца равна 0° , а эклиптическая долгота – 211° . Чему будет равна эклиптическая долгота Солнца через 20 дней? Ответ приведите в градусах и округлите до целого. Движение Солнца по эклиптике считать равномерным.

16. Определите по карте, в каком созвездии находится северный полюс эклиптики, т.е. точка, в которой эклиптическая широта равна 90° .

- Дракон
- Малая Медведица
- Орион
- Стрелец
- Рыбы
- Волосы Вероники
- Дева

Задачи 17-18

Длина окружности Земли, согласно древнегреческому учёному Эратосфену, составляет 250 000 стадиев. 21 июня в городе Асуан Солнце наблюдалось в зените.

17. Город А расположен на том же меридиане, что Асуан. Чему будет равна высота Солнца в момент верхней кульминации 21 июня в городе А, если расстояние от Асуана до города А равно 9700 стадиев? Ответ приведите в градусах и округлите до целых.

18. Город Б расположен на той же параллели, что Асуан. Чему будет равна высота Солнца в момент верхней кульминации в городе Б, если расстояние от Асуана до города Б равно 9700 стадиев?

Задачи 19-21

На рисунке представлена фотография участка неба с выделенным астеризмом и множеством метеоров.



19. Какому созвездию принадлежит выделенный астеризм?

- Орион
- Лебедь
- Кассиопея
- Близнецы
- Лев
- Пегас
- Жираф
- Нужное название отсутствует в списке

20. Как называется поток, метеоры которого зарегистрированы на снимке?

- Квадрантиды
- Ориониды
- Персеиды
- Леониды
- Каприкорниды
- Аквариды

21. Как называется область неба, из которой, как нам кажется, вылетают метеоры этого потока?

- Радиант
- Радиан
- Апекс
- Апоцентр
- Рудимент

Задачи 22-25

Предположим, что у нашей планеты появился второй естественный спутник Луна-2, полностью похожий на Луну, но расположенный в 2,5 раза дальше. Считать, что орбиты всех тел круговые, лежат в одной плоскости и обращаются в одну сторону. Период обращения Луны вокруг Земли равен 27,3 суток, период обращения Земли вокруг Солнца считать равным 365,26 суток.

22. Чему равен период обращения нового спутника вокруг Земли? Ответ выразите в сутках и округлите до целых.

23. Какой должен быть период вращения вокруг своей оси у Луны-2, чтобы жители Земли всегда видели только одну и ту же половину спутника? Ответ выразите в сутках и округлите до целых.

24. Чему равен период смены фаз у Луны-2? Ответ выразите в сутках и округлите до целых.

25. Какой блеск будет иметь Луна-2 во время своего полнолуния, если блеск Луны в полнолуние равен $m_{\text{л}} = -12,5$? Ответ округлите до десятых. Изменением расстояния до Солнца можно пренебречь.

Задачи 26-27

Одним из самых важных инструментов исследования нашей Вселенной является спектроскопия. При наблюдении некоторой одиночной звезды удалось измерить длину волны линии $H\alpha$ в её спектре. Она оказалась равна 656,70 нм, тогда как её лабораторная длина волны равна 656,28 нм.

26. Звезда приближается к нам или удаляется от нас?

- Приближается
- Удаляется
- Не хватает данных для ответа

27. Чему равна лучевая скорость этой звезды? Ответ выразите в километрах в секунду и округлите до целых. Скорость света считать равной 300 000 км/с.

Максимальный балл за работу – 128.