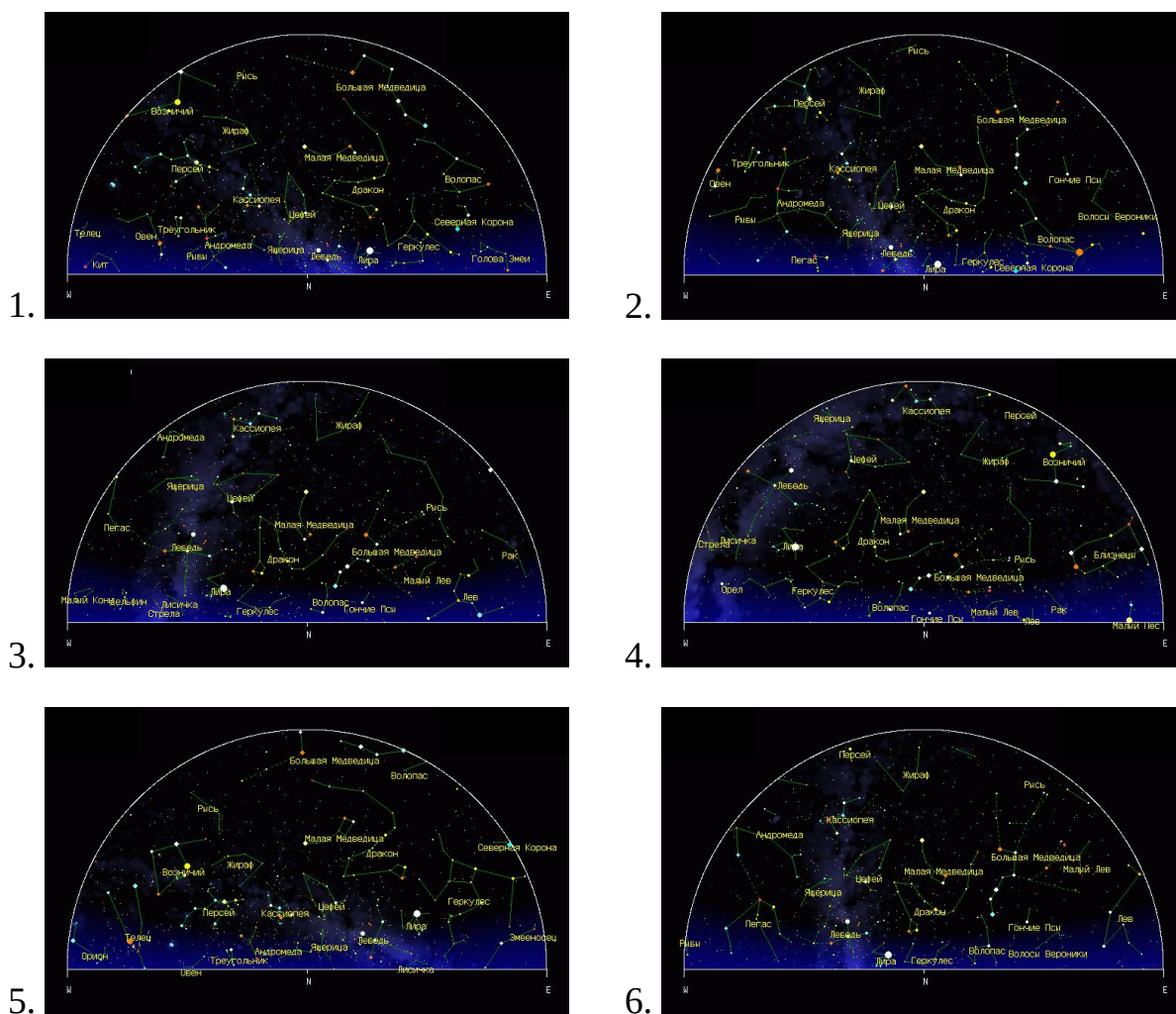


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
АСТРОНОМИЯ. 2025–2026 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

Задачи 1-2. На рисунке* показан вид звёздного неба на широте Москвы в разное время одной зимней ночи, который фиксировался раз в 2 часа. Рисунки перепутались.



1. Сопоставьте парами изображения неба, между моментами зарисовок которых прошло 4 часа.

2. Какие из точек небесной сферы присутствуют хотя бы на одной из представленных картинок?

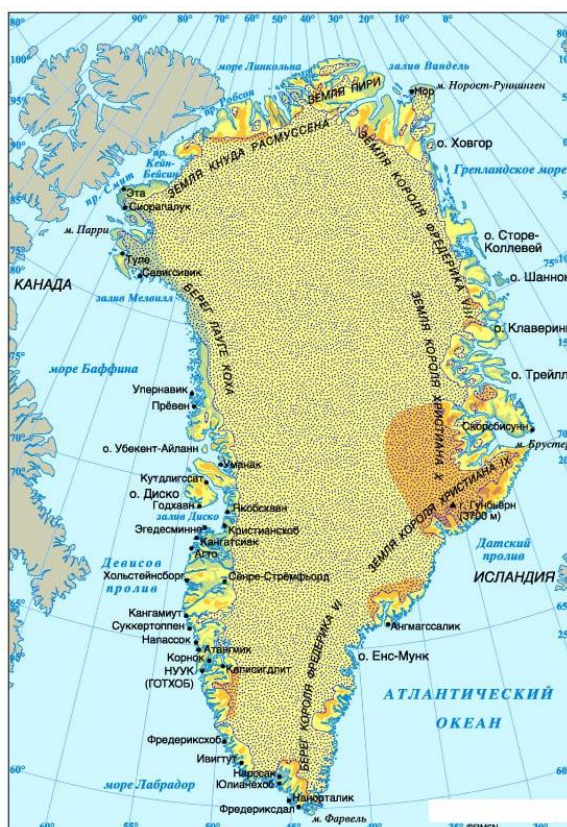
- Северный полюс мира
- Южный полюс мира
- точка зимнего солнцестояния
- надир

* Источник изображений: сайт astronet.ru

Задача 3. Сопоставьте длину волны и название соответствующего диапазона шкалы электромагнитных колебаний.

Длина волны	Диапазон
520 нм	гамма излучение
60 м	рентгеновское излучение
13 мкм	ультрафиолетовое излучение
0.4 мкм	видимое излучение
200 нм	инфракрасное излучение
10 см	радио излучение
10 нм	
0.1 мм	
1200 нм	

Задача 4. Перед вами географическая карта Гренландии*. Радиус Земли считать равным 6400 км.



Чему равны географические координаты восточной оконечности мыса Брустера? Ответ приведите в градусах, округлите до целого.

Чему равно расстояние от восточной оконечности мыса Брустера до северного полюса Земли? Ответ приведите в километрах.

* Источник изображения сайт <http://planetolog.ru/map-country.php?country=GL>

Какой путь надо проделать, чтобы, следуя вдоль параллели, добраться от восточной оконечности мыса Брустера до восточного побережья Канады? Ответ приведите в километрах.

Задачи 5-6. Астероид движется со скоростью 16.5 км/с вокруг Солнца по круговой орбите, лежащей в плоскости эклиптики. Ответьте на вопросы, зная, что скорость движения Земли по орбите равна 30 км/с.

5-1. Чему равен радиус орбиты астероида? Ответ выразите в астрономических единицах, округлите до десятых.

5-2. Чему равен период обращения астероида вокруг Солнца? Ответ выразите в годах, округлите до десятых.

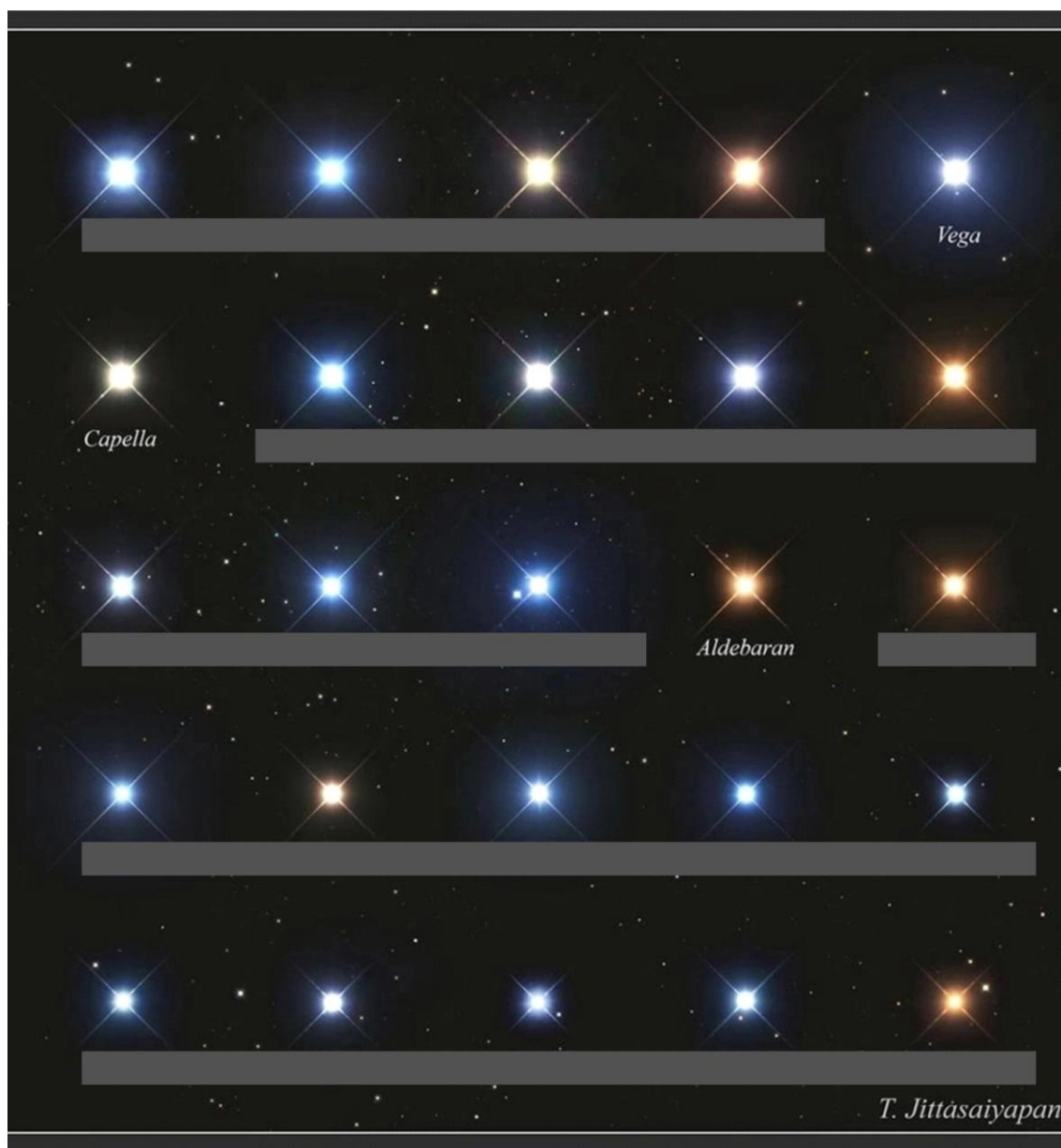
6. Какой была бы скорость движения астероида, если бы его орбита была наклонена под углом 45° к плоскости эклиптики?

- Скорость была бы больше, т. к. при приближении к плоскости эклиптики его дополнительно ускоряло бы притяжение Солнца.
- Скорость была бы меньше, т. к. при удалении от плоскости эклиптики его дополнительно тормозило бы притяжение Солнца.
- Скорость была бы такой же.
- Скорость была бы переменной в зависимости от того, приближается астероид к эклиптике или удаляется от неё.
- Не хватает данных для ответа.

Матрица параметров к вариантам задачи 5.

Вариант	Скорость астероида
2	17,5
3	18,9

Задачи 7-8. На рисунке приведены изображения наиболее ярких звёзд, видимых на всём земном небе. Цвета и яркость звёзд на картинке соответствуют реальности.



7. Укажите на изображение звезды, которая могла бы представлять Бетельгейзе.

8. Укажите на изображение звезды, которая могла бы представлять Сириус.

Задача 9. Обсерватория находится на широте Москвы ($\varphi = 56.0^\circ$ с. ш., $\lambda = 39.0^\circ$ в. д.).

На какой высоте в этой обсерватории кульминируют объекты, находящиеся на экваторе?

Эклиптика наклонена к плоскости небесного экватора на 23.5° . На какой максимальной высоте в этой обсерватории кульминирует Солнце?

Матрица параметров к вариантам задачи 9.

Вариант	Город	Широта	Долгота
2	Якутск	62.0° с. ш.	130.0° в. д.
3	Улан-Удэ	52° с. ш.	108.0° в. д.
4	Тула	54.0° с. ш.	34.0° в. д.
5	Белозерск	60° с. ш.	38.0° в. д.

Задача 10. Вариант 1. В астрономии в горизонтальной системе координат используется астрономический азимут, который отсчитывается от точки юга, а не от точки севера, как географический азимут. Считая, что склонение Полярной звезды равно 90° , вычислите её астрономический азимут и высоту с точностью в 1° в следующих городах Земли: Москва ($\varphi = 56^\circ$ с. ш., $\lambda = 37^\circ$ в. д.), Пекин ($\varphi = 40^\circ$ с. ш., $\lambda = 116^\circ$ в. д.) и Канберра ($\varphi = 35^\circ$ ю. ш., $\lambda = 149^\circ$ в. д.).

Вариант 2.

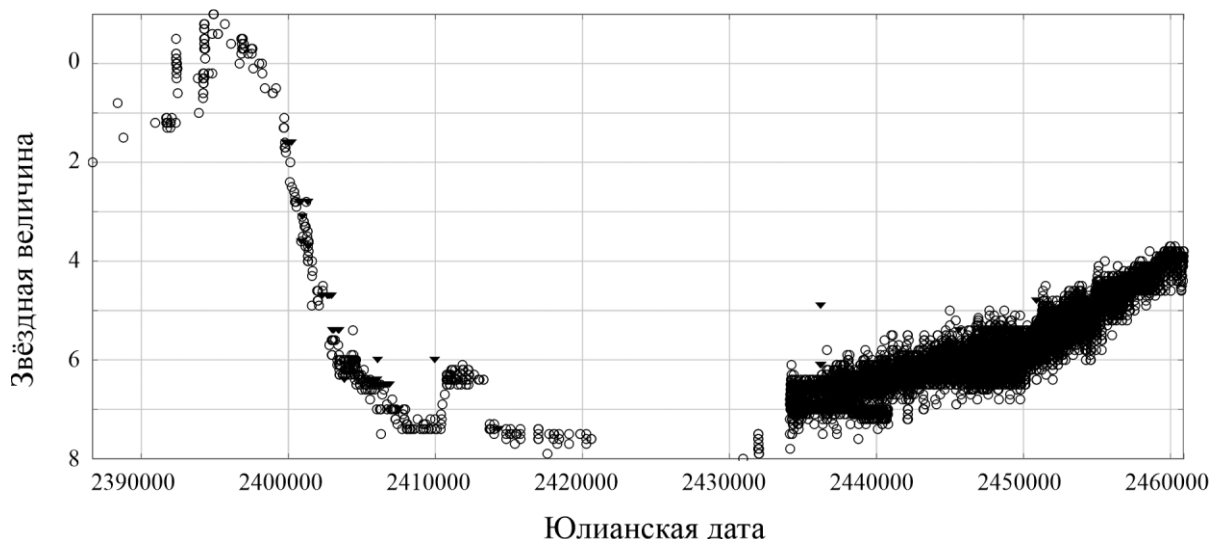
В астрономии в горизонтальной системе координат используется астрономический азимут, который отсчитывается от точки юга, а не от точки севера, как географический азимут. Считая, что склонение Полярной звезды равно 90° , вычислите её астрономический азимут и высоту с точностью в 1° в следующих городах Земли: Архангельск ($\varphi = 65^\circ$ с. ш., $\lambda = 41^\circ$ в. д.), Шанхай ($\varphi = 31^\circ$ с. ш., $\lambda = 121^\circ$ в. д.) и Мельбурн ($\varphi = 37^\circ$ ю. ш., $\lambda = 145^\circ$ в. д.)

Задача 11. Годичный параллакс измеряется в угловых секундах. Однако в настоящее время всё чаще используется его представление в миллисекундах дуги. Расстояние до одного из спутников нашей галактики равно 45 000 пк. Чему равен параллакс этого спутника в миллисекундах дуги?

Матрица параметров к вариантам задачи 11.

Вариант	Расстояние, пк
2	23 000
3	82 000
4	30 000

Задачи 12-15. На рисунке* представлена визуальная (полученная по глазомерным оценкам яркости) кривая блеска одной из самых массивных звёзд нашей галактики. По оси X отложена юлианская дата (она используется для непрерывного счёта дней без разбиения на года), а по оси Y – блеск звезды в звёздных величинах.



12. На какую юлианскую дату пришёл максимум блеска звезды?
13. В каком примерно году звезда находилась в самом ярком состоянии? Считайте, что в день проведения олимпиады юлианская дата равна $JD = 2460973$.
14. Чему был равен блеск звезды в самом ярком состоянии?
15. Какой блеск имела бы звезда в максимуме своего блеска, если бы расстояние до неё было в 10 раз меньше? Межзвёздным поглощением пренебречь.

Максимальный балл за работу – 100.

* Источник изображения сайт: aavso.org