ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2026–2027 УЧЕБНЫЙ ГОД
ОТВЕТЫ

7–8 КЛАССЫ	
№ задания	Максимальный балл
1.	20
2.	20
3.	20
4.	20
5.	20
Итого:	100 баллов

ПОДРОБНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ

7–8 классы

Общие указания: за правильное понимание участником олимпиады сути предоставленного вопроса и выбор пути решения выставляется не менее 10–14 баллов. При отсутствии понимания ситуации и логической связанности решения оценка не может превышать 4–6 баллов даже при формально правильном ответе. С другой стороны, арифметические ошибки, приводящие к неверному ответу, не должны быть основанием для снижения оценки более чем на 2–4 балла. Жюри вправе вводить собственные критерии оценивания работ, не противоречащие общим рекомендациям по проверке.

1. Созвездия из древнего атласа

Задание

Какое созвездие выделено на карте из небесного атласа Яна Гевелия «Уранография» XVII в. (см. рис.)? Какие еще созвездия или их фрагменты изображены на рисунке?

Примечание: созвездия в этом атласе изображены зеркально относительно их положений на небе.

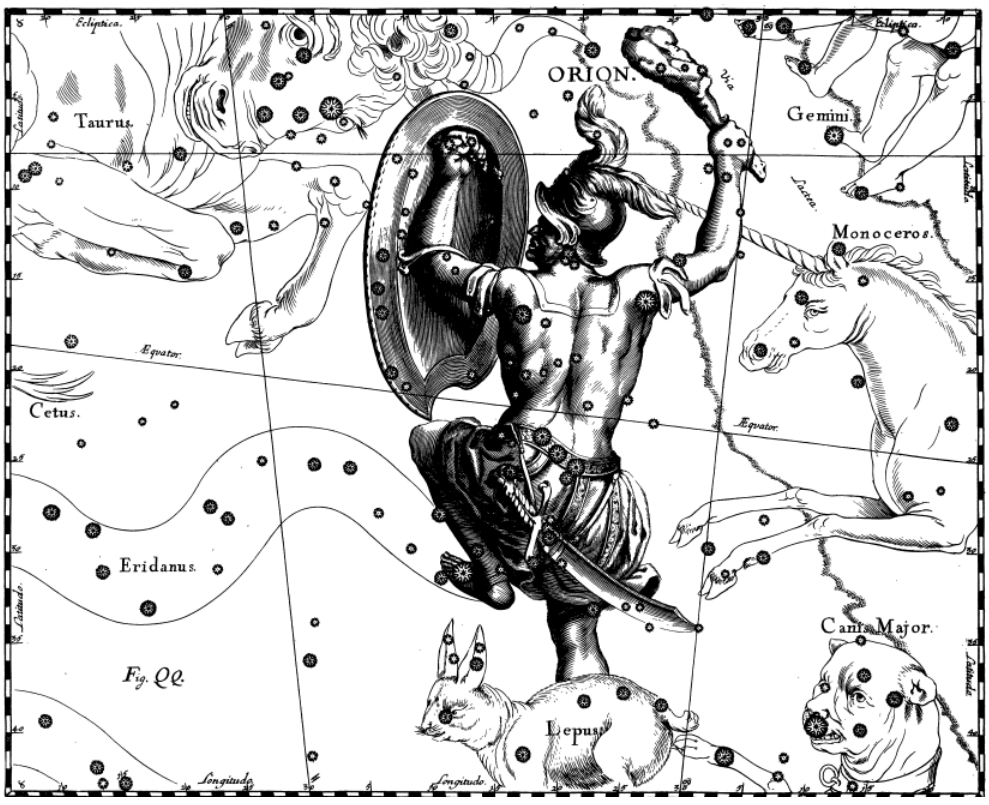


Рис. Созвездия из небесного атласа Яна Гевелия «Уранография» XVII в.

Решение

На карте выделено созвездие Ориона, о чем свидетельствует надпись на латинском языке ORION. Рядом с ним на небе расположены (а на карте зеркально изображены и подписаны на латинском языке) созвездия Тельца (Taurus), Близнецов (Gemini), Эридана (Eridanus), Единорога (Monoceros), Зайца (Lepus), Большого Пса (Canis Major).

Ответ: на карте выделено созвездие Ориона, а также изображены фрагменты созвездий Тельца, Близнецов, Эридана, Единорога, Зайца, Большого Пса.

Критерии оценивания

За верное определение выделенного созвездия – 8 баллов.

За каждое верное название других созвездий выставляется 2 балла.

Примечание: суммарная оценка за все задание не должна превышать 20 баллов.

2. На земном экваторе

Задание

Какие небесные светила можно наблюдать с земного экватора в зените? Объясните, почему вы так считаете.

Решение

На земном экваторе через зенит проходит небесный экватор. Поэтому в зените могут наблюдаться только те небесные светила, которые расположены на небесном экваторе или его пересекают в процессе своего движения по небесной сфере.

Такими светилами могут быть звезды, объекты глубокого космоса (туманности, звездные скопления, галактики, квазары и т.п.), расположенные на небесном экваторе, Солнце, Луна, планеты, астероиды (малые планеты), кометы, а также искусственные космические тела (искусственные спутники Земли (ИСЗ) и автоматические межпланетные станции (АМС)), которые могут пересекать небесный экватор.

Ответ: звезды, туманности, звездные скопления, галактики, квазары, Солнце, Луна, планеты, астероиды (малые планеты), кометы, ИСЗ, АМС, т.е. те, которые находятся на небесном экваторе или его пересекают.

Критерии оценивания

За каждое верно указанное небесное светило – 1,5 балла.

За верное объяснение – 2 балла.

Примечание: суммарная оценка за все задание не должна превышать 20 баллов.

3. Утренняя Луна

Задание

Утром после восхода Солнца в Красноярске наблюдается Луна. В какую сторону направлен ее лимб, направо или налево? Свой ответ обоснуйте.

Решение

Лимб – это видимый край диска Луны, Солнца или планеты в проекции на небесную сферу. Для Луны в фазе – это край освещенной части.

Луна наблюдается утром после восхода Солнца в Северном полушарии Земли (в Красноярске), значит, она взошла раньше и находится впереди Солнца по эклиптике. Это означает, что она сближается с Солнцем, т.е. является стареющей. Поэтому ее лимб будет направлен налево.

Ответ: налево.

Критерии оценивания

Знание, что такое лимб – 4 балла.

Указание на Северное полушарие Земли – 4 балла.

Верный ответ – 6 баллов. *Примечание:* за верный ответ без обоснования эти баллы не выставляются.

Верное обоснование – 6 баллов.

4. Грузовик «Прогресс»

Задание

Скорость российского автоматического грузового космического корабля «Прогресс» при полете к Международной космической станции (МКС) достигает примерно 7 700 м/с. Чему она равна в км/ч?

Решение

Так как в 1 км = 1000 м, а 1 ч = 60 мин = (60 мин · 60 с) / 1 мин = 3600 с, то

$$1\,\text{м/с} = \frac{\frac{1}{1000}\,\text{км}}{\frac{1}{3600}\,\text{ч}} = \frac{3600}{1000}\,\text{км/ч} = 3{,}6\,\text{км/ч}.$$

Другими словами, чтобы перевести скорость из м/с в км/ч, нужно ее значение в м/с умножить на 3600 и разделить на 1000, или, что еще проще, значение скорости в м/с умножить на коэффициент 3,6. Таким образом, получим, что скорость «Прогресса»: 7 700 м/с · 3,6 = 27 720 км/ч ≈ 28 000 км/ч.

Ответ: 27 720 км/ч ≈ 28 000 км/ч.

Критерии оценивания

Перевод значения скорости из м/с в км/ч любым способом (пояснения) – 10 баллов.

Получение верного значение скорости в км/ч – 10 баллов.

5. Звезды по ранжиру

Задание

Расположите звезды по мере их удаления от Солнца и укажите расстояние до них в световых годах:

Вега (годичный параллакс π = 0,1302"), Денеб (π = 0,0023"), Капелла (π = 0,0762"), Проксима Центавра (π = 0,7682"), Сириус (π = 0,3789").

Решение

Расстояние от Солнца до звезды обратно пропорционально годичному параллаксу $r = \frac{1}{\pi''}$, где π – годичный параллакс, выраженный в угловых секундах. Поэтому, чем меньше годичный параллакс, тем дальше от нас находится звезда. Таким образом, если звезды расположить по мере их удаления от Солнца, то получится следующий ряд:

Проксима Центавра, Сириус, Вега, Капелла, Денеб.

Расстояние в парсеках до Проксимы центавра будет $r = \frac{1}{\pi''} = \frac{1}{0{,}7682''} = 1{,}30$ пк. Учитывая, что 1 пк = 3,26 св. г., то расстояние до этой звезды в световых годах будет r = 1,30 пк · 3,26 св. г. = 4,24 св. г.

Расстояние до Сириуса: $r = \frac{1}{\pi''} = \frac{1}{0{,}3789''} = 2{,}64\ \text{пк} = 2{,}64\ \text{пк} \cdot 3{,}26\ \text{св. г.} = 8{,}61\ \text{св. г.}$

Расстояние до Веги: $r = \frac{1}{\pi''} = \frac{1}{0{,}1302''} = 7{,}68\ \text{пк} = 7{,}68\ \text{пк} \cdot 3{,}26\ \text{св. г.} = 25{,}04\ \text{св. г.}$

Расстояние до Капеллы: $r = \frac{1}{\pi''} = \frac{1}{0{,}0762''} = 13{,}12\ \text{пк} = 13{,}12\ \text{пк} \cdot 3{,}26\ \text{св. г.} = 42{,}77\ \text{св. г.}$

Расстояние до Денеба: $r = \frac{1}{\pi''} = \frac{1}{0{,}0023''} = 434{,}8\ \text{пк} = 434{,}8\ \text{пк} \cdot 3{,}26\ \text{св. г.} = 1417\ \text{св. г.}$

Ответ: Проксима Центавра (4,24 св. г.), Сириус (8,61 св. г.), Вега (25,04 св. г.), Капелла (42,77 св. г.), Денеб (1417 св. г.).

Критерии оценивания

Максимальный бал за верный ряд звезд – 10 баллов. За каждую ошибку в расположении звезды минус 2 балла, но общая оценка за этот этап должна быть не меньше 0 баллов.

Верное вычисление расстояния до звезды (в св. г.) – 2 балла за каждое.

Задания подготовили:

председатель предметно-методической комиссии регионального этапа всероссийской олимпиады школьников в Красноярском крае по астрономии, кандидат технических наук, доцент С.В. Бутаков;

член предметно-методической комиссии регионального этапа всероссийской олимпиады школьников в Красноярском крае по астрономии, кандидат физико-математических наук Е.Г. Лапухин.

С замечаниями, пожеланиями, предложениями и вопросами можно обращаться по адресу: butakov@kspu.ru или по тел. 8-904-897-97-60.