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

Максимальное время выполнения заданий: **3 астрономических часа (180 мин)**
Максимальное количество баллов за каждое задание: **20**
Максимальная сумма баллов за все задания: **100**
Использовать можно: инженерный (научный) калькулятор, канцелярские принадлежности (ручка, карандаш, линейка, резинка для стирания и т.п.), справочные данные, разрешённые к использованию участниками на муниципальном этапе всероссийской олимпиады школьников по астрономии в Красноярском крае (Приложение 1).

1. Созвездия из древнего атласа

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.

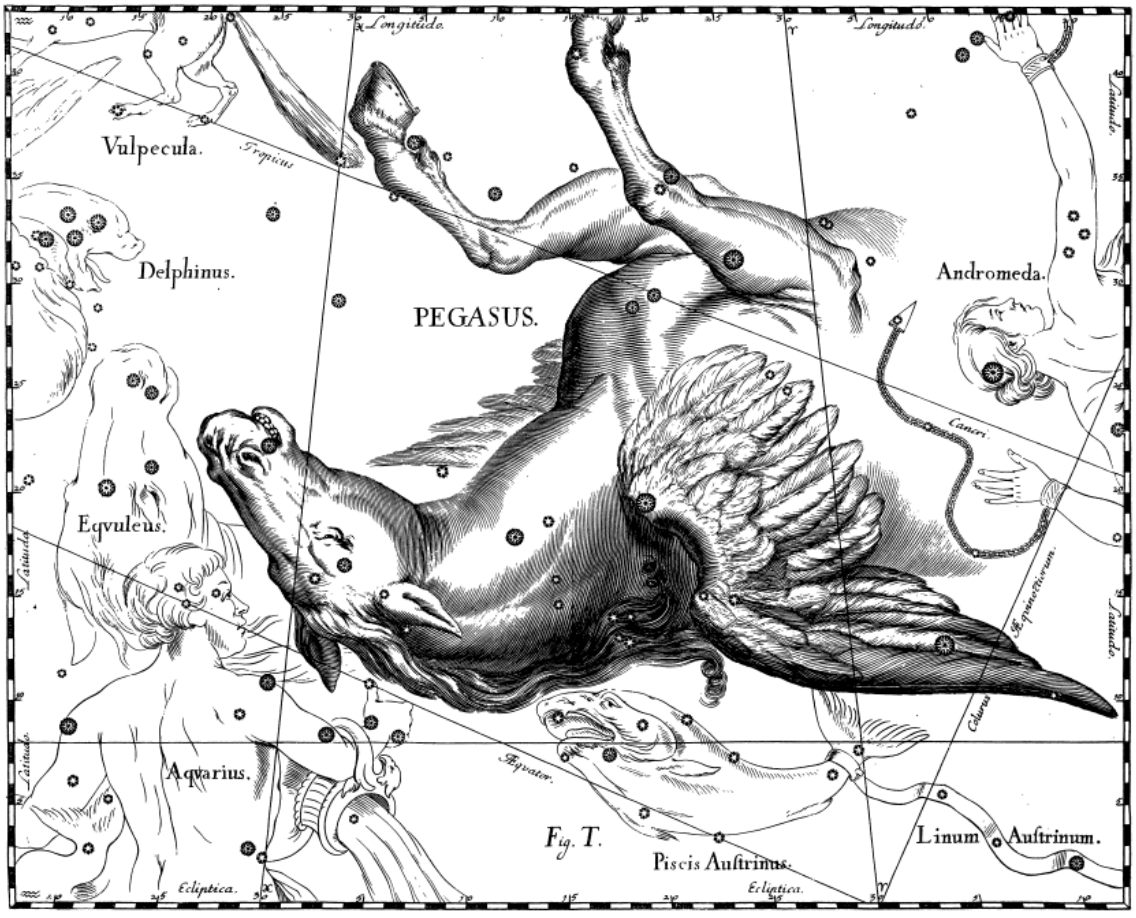


Рис. Созвездия из небесного атласа Яна Гевелия «Уранография» XVII в.

2. На земном экваторе

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

3. Большая страна

В одной стране, на одном континенте, в один день два друга астронома решили наблюдать верхнюю кульминацию Солнца. Первый друг провел наблюдения раньше другого, примерно на 11 часов, и определил, что склонение Солнца положительное. В какой стране проживают друзья, и какое время года у них, если второй друг зафиксировал отрицательное склонение Солнца?

Задания 4 и 5 – на странице 2

4. Нижнее соединение в подарок

Юный астроном в день рождения мамы отметил, что сейчас Венера находится в нижнем соединении, и пообещал, что когда Венера опять будет в нижнем соединении в день рождения мамы, он уже окончит школу и поступит учиться в КГПУ им. В.П. Астафьева. В каком классе учится юный астроном? Сидерический период Венеры составляет 224,70 суток, а сидерический период Земли (звездный год) 365,26 суток.

5. Дела минувших столетий

Согласно одной из легенд в рукописях, датированных XXVIII в. до н.э. сказано, что родина эльфов планета Белегестель при наблюдении с Земли меняет свои фазы каждые 515 дней. На каком расстоянии от Солнца могла находиться эта планета? Считать, что характеристики Солнца и Земли с тех времен остались неизменными.

Приложение 1

Справочные данные,
разрешённые к использованию участниками
на муниципальном этапе всероссийской олимпиады школьников по астрономии в Красноярском крае и подлежащие к выдаче вместе с условиями задач

Основные физические и астрономические постоянные

Гравитационная постоянная $G = 6{,}672 \cdot 10^{-11}$ м^3·кг$^{-1}$·с$^{-2}$
Скорость света в вакууме $c = 2{,}998 \cdot 10^8$ м/с
Универсальная газовая постоянная $R = 8{,}31$ м^2·кг·с$^{-2}$·К$^{-1}$·моль$^{-1}$
Постоянная Стефана-Больцмана $\sigma = 5{,}67 \cdot 10^{-8}$ кг·с$^{-3}$·К$^{-4}$
Масса протона $m_p = 1{,}67 \cdot 10^{-27}$ кг
Масса электрона $m_e = 9{,}11 \cdot 10^{-31}$ кг
Астрономическая единица 1 а.е. = $1{,}496 \cdot 10^{11}$ м
Парсек 1 пк = 206265 а.е. = $3{,}086 \cdot 10^{16}$ м
Постоянная Хаббла $H = 72$ (км/с)/Мпк

Данные о Солнце

Радиус 695 000 км
Масса $1{,}989 \cdot 10^{30}$ кг
Светимость $3{,}88 \cdot 10^{26}$ Вт
Спектральный класс G2
Видимая звёздная величина -26.78^m
Абсолютная болометрическая звёздная величина $+4{,}72^m$
Показатель цвета (B–V) $+0{,}67^m$
Эффективная температура 5800K
Средний горизонтальный параллакс 8,794″
Интегральный поток энергии на расстоянии Земли 1360 Вт/м^2
Поток энергии в видимых лучах на расстоянии Земли 600 Вт/м^2

Данные о Земле

Эксцентриситет орбиты 0,017
Тропический год 365,24219 суток
Средняя орбитальная скорость 29,8 км/с
Период вращения 23 часа 56 минут 04 секунды
Наклон экватора к эклиптике на эпоху 2000 года: 23° 26′ 21,45″
Экваториальный радиус 6378,14 км
Полярный радиус 6356,77 км
Масса $5{,}974 \cdot 10^{24}$ кг
Средняя плотность 5,52 г·см$^{-3}$
Объёмный состав атмосферы N_2 (78%), O_2 (21%), Ar (~1%)
Атмосферное давление на уровне моря $1{,}013 \cdot 10^5$ Па (1 атм)

Данные о Луне

Среднее расстояние от Земли 384400 км
Минимальное расстояние от Земли 356410 км
Максимальное расстояние от Земли 406700 км
Эксцентриситет орбиты 0,055
Наклон плоскости орбиты к эклиптике 5°09′
Сидерический (звёздный) период обращения 27,321662 суток
Синодический период обращения 29,530589 суток
Радиус 1738 км
Масса $7{,}348 \cdot 10^{22}$ кг или 1/81,3 массы Земли
Средняя плотность 3,34 г·см$^{-3}$
Визуальное геометрическое альбедо 0,12
Видимая звездная величина в полнолуние $-12{,}7^m$