

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

2023 – 2024 уч. год

Муниципальный этап

7-8 классы

Время выполнения заданий — 90 мин

Задание 1 (8 баллов). Почему керны льда, высверленные из скважин в Антарктиде, состоят из слоев, чередующихся по плотности?

Задание 2 (8 баллов). «Я очень много фотографирую на орбите. За сутки мы встречаем 16 закатов и 16 рассветов, «посещаем» почти все континенты и все страны, видим в течение пары часов яркое Солнце и полярное сияние, снежные вершины и весеннюю зелень» (*Космонавт С. Рязанский*).

С каким периодом Международная космическая станция движется вокруг Земли?

Задание 3 (8 баллов). В Древнем Китае для измерения не очень долгих промежутков времени применяли «огненные часы». Специально изготовленные из порошка ароматических смол, медленно горящие палочки стандартной длины и толщины были рассчитаны на определенное время горения.

Применялись такие «часы», например, в процессе обработки свежесобранных листьев чая. Сначала их подсушивали на воздухе, временами перемешивая, пока палочка сгорала на четыре пятых длины, а затем листья держали «полпалочки» на решетке над огнем. И, наконец, на время горения двух с тремя четвертями палочек чай помещали в горшок над огнем. Весь же рабочий день на фабрике чая составлял 12 часов. За это время опытный работник выдавал четыре корзины продукта.

Сколько времени горела одна палочка?

Задание 4 (8 баллов). Как по внешнему виду Луны определить, начался ли лунный месяц недавно или он близится к концу?

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

2023 – 2024 уч. год

Муниципальный этап

9 класс

Время выполнения заданий — 120 мин

Задание 1 (8 баллов). «Капель до половины дня,
Потом, морозом землю скомкав,
Гремит плавучих льдин резня
И поножовщина обломков.»

Б. Пастернак. Ледоход (1916, 1928 гг.)

Почему капель только «до половины дня»?

Задание 2 (8 баллов). Противостояние некоторой планеты повторяется через 3 года. Чему равна большая полуось ее орбиты?

Задание 3 (8 баллов). «Я не могу себя заставить веселиться на Иванов день. На любом другом празднике я буду душой компании, но в самый длинный день года меня мучает мысль о том, что вечера теперь станут короче. И мы вступаем на тропу, ведущую к зиме.»

А. А. Милн. Иванов день (1920 г.)

Верно ли описан здесь Иванов день (Иван Купала в славянской традиции)?

Задание 4 (8 баллов). «На западе давно погас закат, а на востоке поднялся прозрачный серп месяца.»

Всё ли здесь правильно?

Задание 5 (8 баллов). В таблице приведены названия городов и их географические широты:

№	Город	Географическая широта
1	Гринвич	51°
2	Сент-Луис	38°
3	Калькутта	23°
4	Мбандака	0°
5	Рио-де-Жанейро	–23°

В каких из них:

- а) Солнце вблизи зенита 22 июня;
- б) Солнце вблизи зенита 22 декабря;
- в) Полярная звезда у горизонта;
- г) звезды со склонением 67° не заходят;
- д) Полярная звезда не видна;
- е) звезда γ Дракона со склонением 51° проходит через зенит?

Задание 6 (8 баллов). «Открыл дверь из прихожей — степь как на ладони до самого горизонта. Орлана или волка за километр увидеть можно.»

Справедливо ли это описание калмыцкой степи?

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии**2023 – 2024 уч. год****Муниципальный этап****10 класс***Время выполнения заданий — 120 мин*

Задание 1 (8 баллов). «Эти ночи, эти дни и ночи!
Дробь капель в середине дня,
Кровельных сосулек худосочье,
Ручейков бессонных болтовня!»

Б. Пастернак. Март (1947 г.)

Почему капель только «в середине дня»? Почему сосульки тонкие, а ручейки «бессонные»?

Задание 2 (8 баллов). 500 метеоров в час можно было наблюдать в средней полосе России в середине августа 1993 г. Такой обильный звездный дождь пролился, когда комета Свифта-Таттла проходила близко к Солнцу (в обычные годы метеоров гораздо меньше — от 60 до 100 в час). Следующее сближение произойдет в 2126 г.

Каково среднее расстояние ядра кометы от Солнца?

Задание 3 (8 баллов). Действие романа Энн Перри «Bluegate Fields» происходит в Лондоне в 1886 г. Главный герой романа Томас Питт «... прошел к широкой сверкающей полосе реки... Баржи поднимались по реке к грузовым причалам лондонского порта. Питту вдруг захотелось узнать, откуда он, этот накрытый брезентом груз, лежащий у них на палубе. Он мог быть откуда угодно — из тропических лесов Африки, из безлюдных арктических пустынь, расположенных к северу от Гудзонова залива, где зима безраздельно хозяйничает по полгода кряду, из джунглей Индии, с островов Карибского моря. И все эти земли входят в Британскую империю. У Питта перед глазами возникла карта мира, с британскими владениями, выделенными красным, — казалось, речь шла о каждой второй стране. Недаром говорили, что над Британской империей никогда не заходит Солнце.»

Верно ли последнее утверждение?

Задание 4 (8 баллов). «На горизонте только что взошла яркая и крупная звезда. Казалось, она запуталась в траве. На другой стороне неба всплывала, отрываясь от Земли, Луна.»

Реальна ли описанная здесь картина?

Продолжение на листе 2

Задание 5 (8 баллов). В полдень длина тени вертикально стоящего стержня была равна $\frac{1}{3}$ его высоты. Вычислите географическую широту места наблюдения и укажите (приблизительно) дату наблюдения, зная, что оно проводилось весной. Склонение Солнца было равно $+14^{\circ}47'$.

Задание 6 (8 баллов). В романе Ж. Верна «Таинственный остров» для определения высоты отвесной стены (плато) над уровнем моря инженер Сайрес Смит «вооружился прямым шестом в 12 футов длиной. Он погрузил шест на 2 фута в песок, основательно укрепил его и с помощью отвеса поставил перпендикулярно плоскости горизонта.

После этого он отошел и лег на землю на таком расстоянии, чтобы луч зрения, исходящий из его глаза, одновременно касался верхнего конца шеста и гребня стены. Эту точку Сайрес Смит тщательно отметил колышком...»

Наконец, с помощью того же шеста инженер измерил расстояние от колышка до стены (оно оказалось равным 500 футам) и от колышка до шеста (15 футов).

Какова высота плато? 1 фут равен 30,48 см.

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии**2023 – 2024 уч. год****Муниципальный этап****11 класс***Время выполнения заданий — 120 мин*

Задание 1 (8 баллов). Вам, вероятно, знаком бессмысленный стишок:

Рано утром, вечером,
в полдень на рассвете...

Неведомый слагатель этих стихов стремился выразить ими заведомую нелепость и подбирал слова, одно другому противоречащие.

Между тем, приведенная фраза не совсем бессмысленна; существуют места на Земле, где такое определение времени вполне применимо и относится к некоторому реальному моменту. Где же и когда это бывает?

Задание 2 (8 баллов). Наибольшее расстояние от Солнца кометы Галлея составляет 35,4 радиуса земной орбиты, а наименьшее — 0,6. Прохождение ее вблизи Солнца наблюдалось в 1986 г.; в каком году произошло ее предыдущее прохождение?

Задание 3 (8 баллов). Какова будет продолжительность года на Земле, если она будет обращаться вокруг Солнца в прежнем направлении, но вращаться вокруг своей оси будет навстречу современному направлению?

Задание 4 (8 баллов). Где на небе видит Землю космонавт, находящийся в центре видимого для нас полушария Луны?

Задание 5 (8 баллов). «Дожди простуженно стучат,
Прозябли окна.
Капусты срубленный кочан
На грядке мокнет.
А рядом в черной борозде
С водой — две бочки.
В них затонуло по звезде
Глубокой ночью.»

Н. Дружков

Каковы экваториальные координаты этих звезд, если в стихотворении описана поздняя осень в Бежецке ($57^{\circ}47'$ с.ш., $36^{\circ}42'$ в.д.)?

Продолжение на листе 2

Задание 6 (8 баллов). «Если бы яхта шла по экватору, то 196° , отделяющих Австралию от Америки, ... составили бы переход в 11760 миль. Но при следовании вдоль 37-й параллели эти 196° составили всего лишь 9480 миль пути.»

(Ж. Верн. Дети капитана Гранта)

Точны ли расчеты автора и насколько? 1 морская миля составляет 1,852 км.