

ЭКЗЕМПЛЯР № 1

Всероссийская олимпиада школьников по АСТРОНОМИИ

Муниципальный этап

7 класс ВАРИАНТ 1

Время выполнения работы – 90 мин.

Внимательно прочитайте и решите задачи. Все записи в бланке ответов выполняйте ручкой, работу оформляйте разборчивым почерком. Решения задач записывайте подробно. Не забудьте переписать решение с черновика в бланк ответов. Задачи 1-5 оцениваются в 8 баллов, задача 6 – в 10 баллов. Максимальное количество баллов – 50.

Желаем успеха!

Задача 1. Когда Солнце выше всего поднимается на экваторе Земли и на какую высоту?

Задача 2. В 1886 году уральский живописец-пейзажист Владимир Гаврилович Казанцев написал картину "Зимняя ночь". Перед вами чёрно-белая копия этой картины. Всё ли на картине соответствует названию?



Задача 3. Легкомоторный самолёт вылетел из Ульяновска в Казань, двигаясь по прямой со скоростью 200 км/ч. Весь путь составлял 170 км. Самолёт вылетел из Ульяновска в 12^h30^m по времени Ульяновской области, которое опережает Всемирное время на 4 часа, Казань и Ульяновск расположены примерно на одной долготе. Во сколько по часам встречающих самолёт в Казани путешественники приземлятся?

Задача 4. Почему Солнце восходит и заходит на широте Казани и почему – на полюсах Земли?

Задача 5. На подвижной карте звёздного неба обозначены звёзды, можно примерно указать положение Солнца в разные даты. Почему же на ней не обозначены Луна и планеты?

Задача 6. Вам предложен участок «слепой» (т.е. без подписей названий звёзд и созвездий) карты звёздного неба (негативное изображение). При этом указано положение опорных линий созвездий. Какие навигационные созвездия северного неба и какой астеризм изображены на ней? Подпишите ярчайшие звёзды этих созвездий. В какое время года лучше всего виден этот участок неба?



ЭКЗЕМПЛЯР № 1

Всероссийская олимпиада школьников по АСТРОНОМИИ

Муниципальный этап

8 класс ВАРИАНТ 1

Время выполнения работы – 90 мин.

Внимательно прочитайте и решите задачи. Все записи в бланке ответов выполняйте ручкой, работу оформляйте разборчивым почерком. Решения задач записывайте подробно. Не забудьте переписать решение с черновика в бланк ответов. Задачи 1-5 оцениваются в 8 баллов, задача 6 – в 10 баллов. Максимальное количество баллов – 50.

Желаем успеха!

Задача 1. Когда Солнце выше всего поднимается на экваторе Земли и на какую высоту?

Задача 2. В 1886 году уральский живописец-пейзажист Владимир Гаврилович Казанцев написал картину "Зимняя ночь". Перед вами чёрно-белая копия этой картины. Всё ли на картине соответствует названию?



Задача 3. Легкомоторный самолёт вылетел из Ульяновска в Казань, двигаясь по прямой со скоростью 200 км/ч. Весь путь составлял 170 км. Самолёт вылетел из Ульяновска в 12^h30^m по времени Ульяновской области, которое опережает Всемирное время на 4 часа, Казань и Ульяновск расположены примерно на одной долготе. Во сколько по часам встречающих самолёт в Казани путешественники приземлятся?

Задача 4. Определите, через какие промежутки времени повторяются противостояния Марса.

Задача 5. При наблюдении с Земли угловое расстояние между Венерой и Меркурием оказалось равным 68°. Определите линейное расстояние от каждой из планет до Земли в этот момент. Орбиты считать круговыми и лежащими в плоскости эклиптики.

Задача 6. Вам предложен участок «слепой» (т.е. без подписей названий звёзд и созвездий) карты звёздного неба (негативное изображение). При этом указано положение опорных линий созвездий. Какие навигационные созвездия северного неба и какой астеризм изображены на ней? Подпишите ярчайшие звёзды этих созвездий. В какое время года лучше всего виден этот участок неба?



ЭКЗЕМПЛЯР № 1

Всероссийская олимпиада школьников по АСТРОНОМИИ

Муниципальный этап

9 класс ВАРИАНТ 1

Время выполнения работы – 90 мин.

Внимательно прочитайте и решите задачи. Все записи в бланке ответов выполняйте ручкой, работу оформляйте разборчивым почерком. Решения задач записывайте подробно. Не забудьте переписать решение с черновика в бланк ответов. Задачи 1-5 оцениваются в 8 баллов, задача 6 – в 10 баллов. Максимальное количество баллов – 50.

Желаем успеха!

Задача 1. Некая звезда проходит дугу в 180° от своего восхода до своего захода. При этом её высота в верхнюю кульминацию равна 60° . Определите склонение звезды и широту места наблюдения.

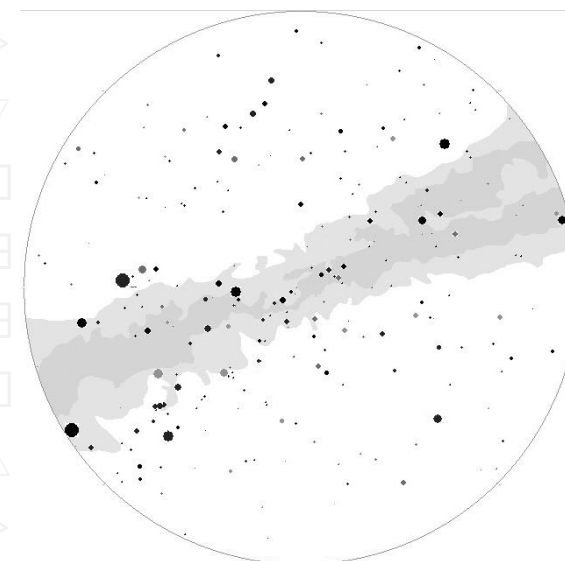
Задача 2. Метеорный поток Персеиды порождён кометой Свифта-Туттля и длится с 17 июля по 24 августа с датой максимума 12 августа. Считая, что орбита Земли проходит через центр облака пылевых частиц, рассеянных в окрестности орбиты кометы, оцените максимально возможную «толщину» этого облака (т.е. диаметр в направлении, перпендикулярном орбите кометы). Решение обязательно снабдите рисунком.

Задача 3. Оцените, сколько планет, идентичных по физическим и орбитальным (периоду обращения и эксцентриситету) параметрам Венере требуется, чтобы хотя бы иногда освещать Землю так же, как Луна в полнолуние?

Задача 4. Определите, через какие промежутки времени повторяются противостояния Марса.

Задача 5. При наблюдении с Земли угловое расстояние между Венерой и Меркурием оказалось равным 68° . Определите линейное расстояние между планетами в этот момент. Орбиты считать круговыми и лежащими в плоскости эклиптики.

Задача 6. Вам предложена «слепая» (т.е. без подписей названий звёзд и созвездий) карта звёздного неба (негативное изображение). Круглая линия, ограничивающая карту – математический горизонт. Вид звёздного неба соответствует 23 часам московского времени в день проведения олимпиады (10 ноября) для Казани. На карте не показана Луна, но отображены планеты. Укажите (и подпишите) известные вам созвездия, а также яркие звёзды (и планеты, если они есть). Подпишите стороны света.

**Справочные данные:**

Большая полуось орбит некоторых планет:

Меркурий – 0.38 а.е.

Венера – 0.72 а.е.

Марс – 1.52 а.е.

1 а.е. = $1.496 \cdot 10^8$ км; 1 пк = 206265 а.е;

Продолжительность земного тропического года 365.2422 средних солнечных суток;

Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг,

Радиус Солнца – $6.96 \cdot 10^5$ км, Земли 6400 км;

Гравитационная постоянная $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ Н*м²/кг²;

Широта Казани – $55^\circ 47'$.

Зв. величина Солнца $m_{\odot} = -26.7^m$, Луны в полнолуние $m_{\text{л}} = -12.7^m$, Венеры $m_{\text{в}} = -4.7^m$.

ЭКЗЕМПЛЯР № 1

Всероссийская олимпиада школьников по АСТРОНОМИИ

Муниципальный этап

10 класс ВАРИАНТ 1

Время выполнения работы – 90 мин.

Внимательно прочитайте и решите задачи. Все записи в бланке ответов выполняйте ручкой, работу оформляйте разборчивым почерком. Решения задач записывайте подробно. Не забудьте переписать решение с черновика в бланк ответов. Задачи 1-5 оцениваются в 8 баллов, задача 6 – в 10 баллов. Максимальное количество баллов – 50.

Желаем успеха!

Задача 1. Некая звезда проходит дугу в 180° от своего восхода до своего захода. При этом её высота в верхнюю кульминацию равна 60° . Определите склонение звезды и широту места наблюдения.

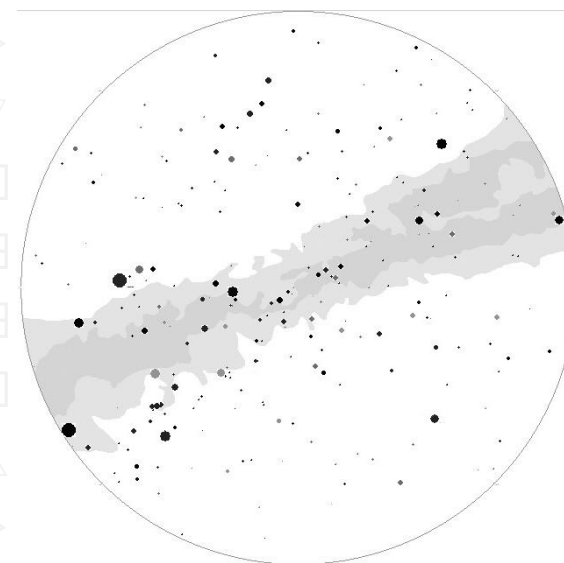
Задача 2. Шаровое скопление M13 имеет диаметр $D = 145$ св. лет и содержит $N = 10^6$ звёзд. Средняя масса звезды в скоплении равна массе Солнца (M_\odot). Оцените, какую минимальную скорость нужно сообщить космическому аппарату, стартующему с окраины скопления, чтобы он смог навсегда его покинуть. Скопление считать сферически симметричным.

Задача 3. Оцените, сколько планет, идентичных по физическим и орбитальным (периоду обращения и эксцентриситету) параметрам Венере требуется, чтобы хотя бы иногда освещать Землю так же, как Луна в полнолуние?

Задача 4. Определите, через какие промежутки времени повторяются противостояния Марса.

Задача 5. При наблюдении с Земли угловое расстояние между Венерой и Меркурием оказалось равным 68° . Определите линейное расстояние между планетами в этот момент. Орбиты считать круговыми и лежащими в плоскости эклиптики.

Задача 6. Вам предложена «слепая» (т.е. без подписей названий звёзд и созвездий) карта звёздного неба (негативное изображение). Круглая линия, ограничивающая карту – математический горизонт. Вид звёздного неба соответствует 23 часам московского времени в день проведения олимпиады (10 ноября) для Казани. На карте не показана Луна, но отображены планеты. Укажите (и подпишите) известные вам созвездия, а также яркие звёзды (и планеты, если они есть). Подпишите стороны света.

**Справочные данные:**

Большая полуось орбит некоторых планет:

Меркурий – 0.38 а.е.

Венера – 0.72 а.е.

Марс – 1.52 а.е.

1 а.е. = $1.496 \cdot 10^8$ км; 1 пк = 206265 а.е;

Продолжительность земного тропического года 365.2422 средних солнечных суток;

Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг,

Радиус Солнца – $6.96 \cdot 10^5$ км, Земли 6400 км;

Гравитационная постоянная $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ Н*м²/кг²;

Широта Казани – $55^\circ 47'$.

Зв. величина Солнца $m_\odot = -26.7^m$, Луны в полнолуние $m_\text{л} = -12.7^m$, Венеры $m_\text{в} = -4.7^m$.

ЭКЗЕМПЛЯР № 1

Всероссийская олимпиада школьников по АСТРОНОМИИ

Муниципальный этап

11 класс ВАРИАНТ 1

Время выполнения работы – 90 мин.

Внимательно прочитайте и решите задачи. Все записи в бланке ответов выполняйте ручкой, работу оформляйте разборчивым почерком. Решения задач записывайте подробно. Не забудьте переписать решение с черновика в бланк ответов. Задачи 1-5 оцениваются в 8 баллов, задача 6 – в 10 баллов. Максимальное количество баллов – 50.

Желаем успеха!

Задача 1. Некая звезда проходит дугу в 180° от своего восхода до своего захода. При этом её высота в верхнюю кульминацию равна 60° . Определите склонение звезды и широту места наблюдения.

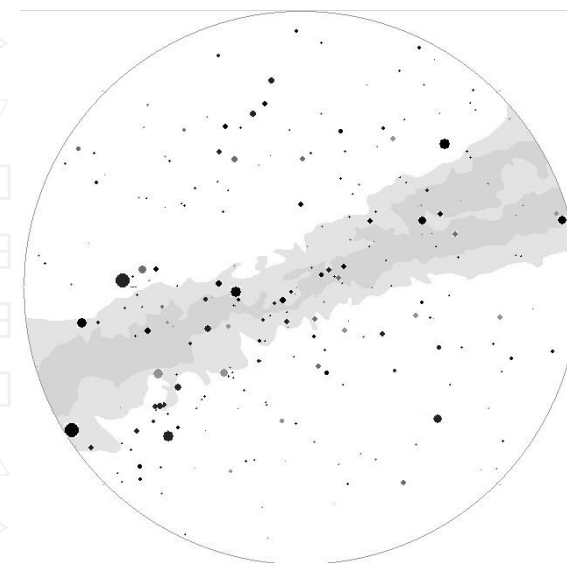
Задача 2. Шаровое скопление M13 имеет диаметр $D = 145$ св. лет и содержит $N = 10^6$ звёзд. Средняя масса звезды в скоплении равна массе Солнца (M_\odot). Оцените, какую минимальную скорость нужно сообщить космическому аппарату, стартующему с окраины скопления, чтобы он смог навсегда его покинуть. Скопление считать сферически симметричным.

Задача 3. Оцените, сколько спутников, идентичных по физическим и орбитальным параметрам Луне требуется, чтобы ночью (хотя бы иногда) было так же светло, как сейчас днём. Как следует разместить их на орбитах (полагая, что большая полуось и эксцентриситет зафиксированы и эквивалентны этим параметром у реальной Луны)?

Задача 4. Определите, через какие промежутки времени повторяются противостояния Марса.

Задача 5. При наблюдении с Земли угловое расстояние между Венерой и Меркурием оказалось равным 68° . Определите линейное расстояние между планетами в этот момент. Орбиты считать круговыми и лежащими в плоскости эклиптики.

Задача 6. Вам предложена «слепая» (т.е. без подписей названий звёзд и созвездий) карта звёздного неба (негативное изображение). Круглая линия, ограничивающая карту – математический горизонт. Вид звёздного неба соответствует 23 часам московского времени в день проведения олимпиады (10 ноября) для Казани. На карте не показана Луна, но отображены планеты. Укажите (и подпишите) известные вам созвездия, а также яркие звёзды (и планеты, если они есть). Подпишите стороны света.

**Справочные данные:**

Большая полуось орбит некоторых планет:

Меркурий – 0.38 а.е.

Венера – 0.72 а.е.

Марс – 1.52 а.е.

1 а.е. = $1.496 \cdot 10^8$ км; 1 пк = 206265 а.е;

Продолжительность земного тропического года 365.2422 средних солнечных суток;

Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг,

Радиус Солнца – $6.96 \cdot 10^5$ км, Земли 6400 км;

Гравитационная постоянная $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ Н*м²/кг²;

Широта Казани – $55^\circ 47'$.

Зв. величина Солнца $m_\odot = -26.7^m$, Луны в полнолуние $m_\text{л} = -12.7^m$, Венеры $m_\text{в} = -4.7^m$.