

**XXIX РОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
XIX ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИИ И КОСМОНАВТИКЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ
2020-2021 УЧ. ГОД МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
7 КЛАСС**

1. Созвездия (8 баллов). Дан участок картины звёздного неба. Напишите названия созвездий, которые Вы нашли на карте и стрелками на этом листе укажите, где эти созвездия находятся.
НЕ ПОДПИСЫВАЙТЕ ЭТОТ ЛИСТОК, НО НЕ ЗАБУДЬТЕ ВЛОЖИТЬ ЕГО В СВОЮ ТЕТРАДЬ



2. Калейдоскоп по астрономии и космонавтике. Ответьте на вопросы и обоснуйте свои ответы

2.1. (2 балла) Что является объективом в телескопе-рефлекторе? **2.2.** (2 балла) Известно, что Луна обращается вокруг Земли. Вращается ли Луна вокруг своей оси? **2.3.** (2 балла) Сколько звёзд в Солнечной системе? **2.4.** (2 балла) Сколько планет в Солнечной системе? Перечислите их по мере удаления от Солнца

3. Калейдоскоп по астрономии и космонавтике. Ответьте на вопросы и обоснуйте свои ответы

3.1. (2 балла) На какой из планет земной группы сила притяжения человека приблизительно такая же, как на Земле? **3.2.** (2 балла) Почему на Луне след от ноги человека сохраняется значительно больше, чем на Земле? **3.3.** (2 балла) Сириус, Капелла, Гемма, Титан, Денеб. Какой из перечисленных объектов принадлежит к иному классу небесных тел, чем остальные? **3.4.** (2 балла) Какая из галактик к нам ближе? Туманность Андромеды или Большое Магелланово облако?

4. Свет Марса (8 баллов) Скорость света в вакууме 300 000 км/с. Одна астрономическая единица равна 150 млн. км. Расстояние от Марса до Солнца приблизительно равно 1,5 астрономических единиц. За какой минимальный интервал времени дойдёт до Земли луч света, отразившийся от Марса? Приведите запись своих расчётов.

5. Ралли (8 баллов) Можно ли ожидать, что в будущем пройдут автомобильные гонки на планете Уран. Ответ поясните.

6. По диску Солнца (8 баллов) Укажите планеты, которые можно наблюдать в моменты прохождения их на фоне диска Солнца. Ответ поясните.

**XXIX РОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
XIX ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИИ И КОСМОНАВТИКЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ
2020-2021 УЧ. ГОД МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
8 КЛАСС**

1. Созвездия (8 баллов). Дан участок картины звёздного неба. Напишите названия созвездий, которые Вы нашли на карте и стрелками на этом листе укажите, где эти созвездия находятся.
НЕ ПОДПИСЫВАЙТЕ ЭТОТ ЛИСТОК, НО НЕ ЗАБУДЬТЕ ВЛОЖИТЬ ЕГО В СВОЮ ТЕТРАДЬ



2. Калейдоскоп по астрономии и космонавтике. Ответьте на вопросы и обоснуйте свои ответы

2.1. (2 балла) Что является объективом в телескопе-рефлекторе? **2.2.** (2 балла) Известно, что Луна обращается вокруг Земли. Вращается ли Луна вокруг своей оси? **2.3.** (2 балла) Назовите несколько крупных объектов из главного пояса астероидов. **2.4.** (2 балла) Сколько планет в Солнечной системе? Перечислите их по мере их приближения к Солнцу.

3. Калейдоскоп по астрономии и космонавтике. Ответьте на вопросы и обоснуйте свои ответы

3.1. (2 балла) На какой из планет земной группы в Солнечной системе сила притяжения человека приблизительно такая же, как на Земле? **3.2.** (2 балла) Почему на Луне след от ноги человека сохраняется значительно дольше, чем на Земле? **3.3.** (2 балла) Плутон, Веста, Юнона, Паллада, Ирида. Какой из перечисленных объектов лишний в этом списке? **3.4.** (2 балла) Какая из галактик к нам ближе: Туманность Андромеды или Малое Магелланово облако.

4. Свет Юпитера (8 баллов) Скорость света в вакууме 300 000 км/с. Одна астрономическая единица (а.е.) равна 150 млн. км. Расстояние от Юпитера до Солнца приблизительно равно 5,2 а.е. За какой минимальный интервал времени дойдёт до Земли луч света, отразившийся от Юпитера?

5. Вега (8 баллов). Вега – первая звезда, до которой смогли определить расстояние. Сделал это российский астроном Василий Струве в 1837 году. Видимая звёздная величина Веги 0,03, её абсолютная звёздная величина 0,58. Какому созвездию принадлежит эта звезда? В состав какой навигационной конфигурации входит эта звезда. Приблизительно на каком расстоянии от нас она находится? Поясните, как Вы это нашли?

6. Кольцо Венеры (8 баллов). 3 июня 2020 года была получена фотография Венеры окружённой светящимся лимбом (см. фото). В какой конфигурации в этот момент находилась Венера? Каково было расстояние (в километрах) было до неё от Земли? В чём причина появления лимба вокруг Венеры? Какой учёный впервые наблюдал появление лимба у Венеры? Учтите, что среднее расстояние от Земли до Солнца равняется 1 а.е. (150 млн км), а от Венеры до Солнца 0,72 а.е.



XXIX РОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
XIX ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИИ И КОСМОНАВТИКЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ
2020-2021 УЧ. ГОД МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
9 КЛАСС

1. Созвездия и звёзды (8 баллов). Дан участок картины звёздного неба. Напишите названия созвездий, которые Вы нашли на карте и стрелками на этом листе укажите, где эти созвездия находятся. Как называется самая яркая звезда на этой картинке?

НЕ ПОДПИСЫВАЙТЕ ЭТОТ ЛИСТОК, НО НЕ ЗАБУДЬТЕ ВЛОЖИТЬ ЕГО В ТЕТРАДЬ



2. Калейдоскоп по астрономии и космонавтике. Ответьте на вопросы и обоснуйте свои ответы

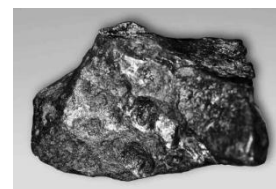
2.1. (2 балла) Что является объективом в телескопе-рефлекторе?. **2.2.** (2 балла) Известно, что Луна обращается вокруг Земли. Вращается ли Луна вокруг своей оси? **2.3.** (2 балла) Назовите несколько крупных объектов из главного пояса астероидов. **2.4.** (2 балла) Сколько планет в Солнечной системе? Перечислите их по мере их приближения к Солнцу

3. Калейдоскоп по астрономии и космонавтике. Ответьте на вопросы и обоснуйте свои ответы

3.1. (2 балла) На какой из планет земной группы в Солнечной системе сила притяжения человека приблизительно такая же, как на Земле? **3.2.** (2 балла) Почему на Луне след от ноги человека сохраняется значительно дольше, чем на Земле? **3.3.** (2 балла) Плутон, Эрида, Хаумеа, Юнона, Седна. Какой из перечисленных объектов лишний в этом списке? **3.4.** (2 балла) Какая из галактик к нам ближе? Туманность Андромеды или Малое Магелланово облако? (Сравниваем расстояние между центрами)?

4. Макемаке (8 баллов) В одном интернет источнике в статье, посвящённой этой карликовой планете, открытой в 2005 году, было написано следующее предложение: «Сейчас Макемаке постепенно приближается к нашему светилу, но, скорее всего, она доберется до него нескоро – примерно в 2187 году, своего афелия этот карликовый плутоид сможет достичь уже скоро – через 18 лет.» Какая ошибка была допущена автором? (2 балла). Если считать, что приведённые числа верны, то на каком среднем расстоянии от Солнца движется Макемаке по своей орбите?

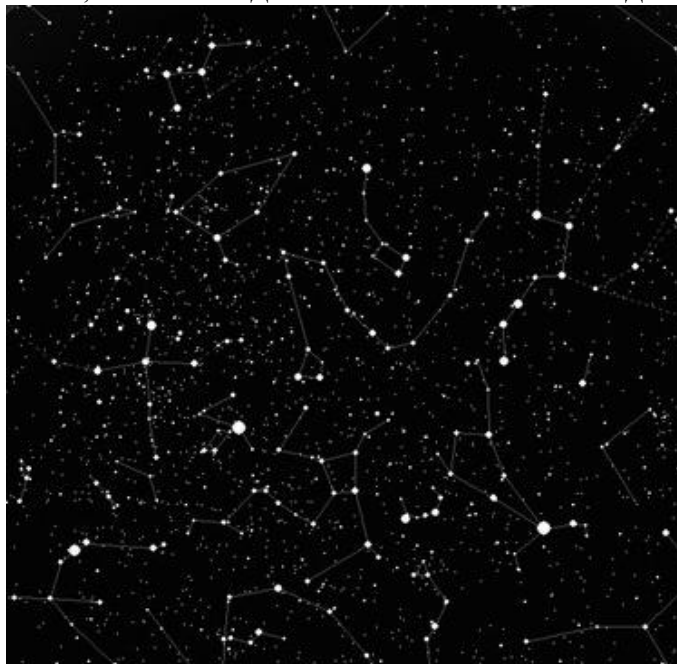
5. Алтайский метеорит (8 баллов) В этом году в Алтайском крае грибник нашёл метеорит с красноватым отливом. Он имел неправильную плоскую форму габаритами 10×5×3 см, и массу 0,53 кг. Оцените его плотность (4 балла). Сделайте предположение, преимущественно из какого вещества он состоит? (4 балла).



6. Блеск (8 баллов) *Теоретические сведения:* Блеск звёзд измеряют в звёздных величинах. Чем меньше звёздная величина звезды, тем она ярче. Если яркость одной звезды **больше** другой приблизительно в 2,5 раза, то видимая звёздная величина первой звезды **меньше** видимой звёздной величины второй на одну звёздную величину. Например, если видимая звёздная величина звезды А равна 3,4 и она приблизительно в 6,25 раз ярче звезды В, то видимая звёздная величина звезды В равна 5,4, т.к. $6,25 = 2,5^2$. *Задание:* Видимая звёздная величина звезды Альтаир составляет 0,77 звёздных величин. Какому созвездию принадлежит эта звезда? (2 балла). Во сколько раз уменьшится яркость этой звезды, если её наблюдать с расстояния в четыре раза большего, чем сейчас? (3 балла) Какой (приблизительно) в этом случае будет видимая звёздная величина Альтаира? (3 балла)

XXIX РОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
XIX ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИИ И КОСМОНАВТИКЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ
2020-2021 УЧ. ГОД МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
10 КЛАСС

1. Яркие звёзды (8 баллов). Дан участок картины звёздного неба. Напишите названия звёзд (не более 8), которые Вы смогли найти на карте и стрелками на этом листе укажите, где они находятся. НЕ ПОДПИСЫВАЙТЕ ЭТОТ ЛИСТОК, НО НЕ ЗАБУДЬТЕ ВЛОЖИТЬ ЕГО В ТЕТРАДЬ



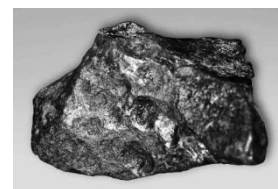
2. Калейдоскоп по астрономии. Ответьте на вопросы и обоснуйте свои ответы. **2.1.** (2 балла) На какой из планет земной группы в Солнечной системе сила притяжения человека приблизительно такая же, как на Земле? **2.2.** (2 балла) Пояс Койпера, Главный пояс астероидов, Облако Оорта. расположите эти объекты в порядке удалённости от Солнца (первый должен быть самый близкий). **2.3.** (2 балла) Плутон, Церера, Макемаке, Деймос. Какой из перечисленных объектов лишний в этом списке? **2.4.** (2 балла) Какая из галактик к нам ближе? Туманность Андромеды или Малое Магелланово облако?

3. Калейдоскоп по космонавтике. Ответьте на вопросы и обоснуйте свои ответы

3.1. (2 балла) Можно ли ожидать, что в будущем пройдут автомобильные гонки на планете Уран? **3.2.** (2 балла) Из районных центров Калужской области Боровск расположен на самой большой широте, Хвостовичи на самой малой широте, Таруса на самой большой долготе, Бетлица на самой малой долготе. Вблизи какого райцентра выгоднее строить космодром при прочих равных условиях? **3.3.** (2 балла) Почему на Луне след от ноги человека сохраняется значительно дольше, чем на Земле? **3.4.** (2 балла) Можно ли запустить спутник так, чтобы он всё время был в зените над Калугой?

4. Макемаке (8 баллов) В одном интернет источнике в статье, посвящённой этой карликовой планете, открытой в 2005 году, было написано следующее предложение: «Сейчас Макемаке постепенно приближается к нашему светилу, но, скорее всего, она доберется до него нескоро – примерно в 2187 году, своего афелия этот карликовый плутоид сможет достичь уже скоро – через 18 лет.» Какая ошибка была допущена автором? (2 балла). Если считать, что приведённые числа верны, то на каком среднем расстоянии от Солнца движется Макемаке по своей орбите?

5. Алтайский метеорит В этом году в Алтайском крае грибник нашёл метеорит с красноватым отливом. Он имел неправильную плоскую форму габаритами 10×5×3 см, и массу 0,53 кг. Оцените его плотность (4 балла). Сделайте предположение, преимущественно из какого вещества он состоит? (4 балла).



6. Блеск Теоретические сведения: Блеск звёзд измеряют в звёздных величинах.

Чем меньше звёздная величина звезды, тем она ярче. Если яркость одной звезды **больше** другой приблизительно в 2,5 раза, то видимая звёздная величина первой звезды **меньше** видимой звёздной величины второй на одну звёздную величину. Например, если видимая звёздная величина звезды А равна 3,4 и она приблизительно в 6,25 раз ярче звезды В, то видимая звёздная величина звезды В равна 5,4 ($3,4+2=5,4$, т.к. $6,25=2,5^2$). **Задание:** Видимая звёздная величина (блеск) звезды Альтаир составляет 0,77 звёздных величин. Какому созвездию принадлежит эта звезда? (2 балла). Во сколько раз изменится яркость этой звезды, если её наблюдать с расстояния в десять раз большего, чем сейчас? (3 балла) Какой (приблизительно) в этом случае будет видимая звёздная величина Альтаира? (3 балла).

XXIX РОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
XIX ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИИ И КОСМОНАВТИКЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ
2020-2021 УЧ. ГОД МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
11 КЛАСС

1. Подвижная карта звёздного неба (8 баллов). По подвижной карте звёздного неба определите положения созвездий и координаты светил; 1) созвездие, которое будет в зените 20 января Калуге в 21-00 среднего солнечного времени, 2) созвездие, которое в этот момент заходило за горизонт, 3) звезду, которая была вблизи верхней кульминации в этот момент, 4) координаты (склонение и прямое восхождение) звезды β Козерога, 5) координаты (склонение и прямое восхождение) Солнца 20 октября. Поясните, как Вы смогли это определить.

2. Фантастический прыжок. Звездолёт совершил прыжок в гиперпространстве и оказался на расстоянии 7 пк от Земли в точке с координатами $\alpha = 18^h 40^m$, $\delta = +37^\circ 10'$. Каким приблизительно стало расстояние (в парсеках) от него до Солнца, Веги и Сириуса А.

Звезда	Параллакс	Абсолютная звёздная величина	Прямое восхождение	Склонение
Солнце	8,8''	4,83 ^m	-	-
Вега	0,13''	0,14 ^m	18 ^h 37 ^m	+38°47'
Сириус А	0,38''	1,47 ^m	06 ^h 45 ^m	-16°43'

3. Конфигурации (8 баллов). Изобразите без соблюдения масштаба положения Земли и других указанных планет 22 июня, если в этот момент Венера была в западной элонгации, Сатурн – в противостоянии, Марс – в восточной квадратуре, Меркурий – в нижнем соединении, Юпитер – в соединении.

4. Долгота светил (8 баллов). *Теоретические сведения:* Гелиоцентрической долготой называют угол между направлениями от Солнца на точку весеннего равноденствия и от Солнца на планету (проекцию планеты на эклиптику), измеряемый в направлении против часовой стрелки. *Задание:* Определите гелиоцентрическую долготу Земли и планет в положениях, указанных в задаче 3 «Конфигурации». Учтите, что расстояние от Сатурна до Солнца – 9,6 а.е., от Меркурия – 0,39 а.е., Венеры – 0,72 а.е., Марса – 1,5 а.е., Юпитера – 5,2 а.е.

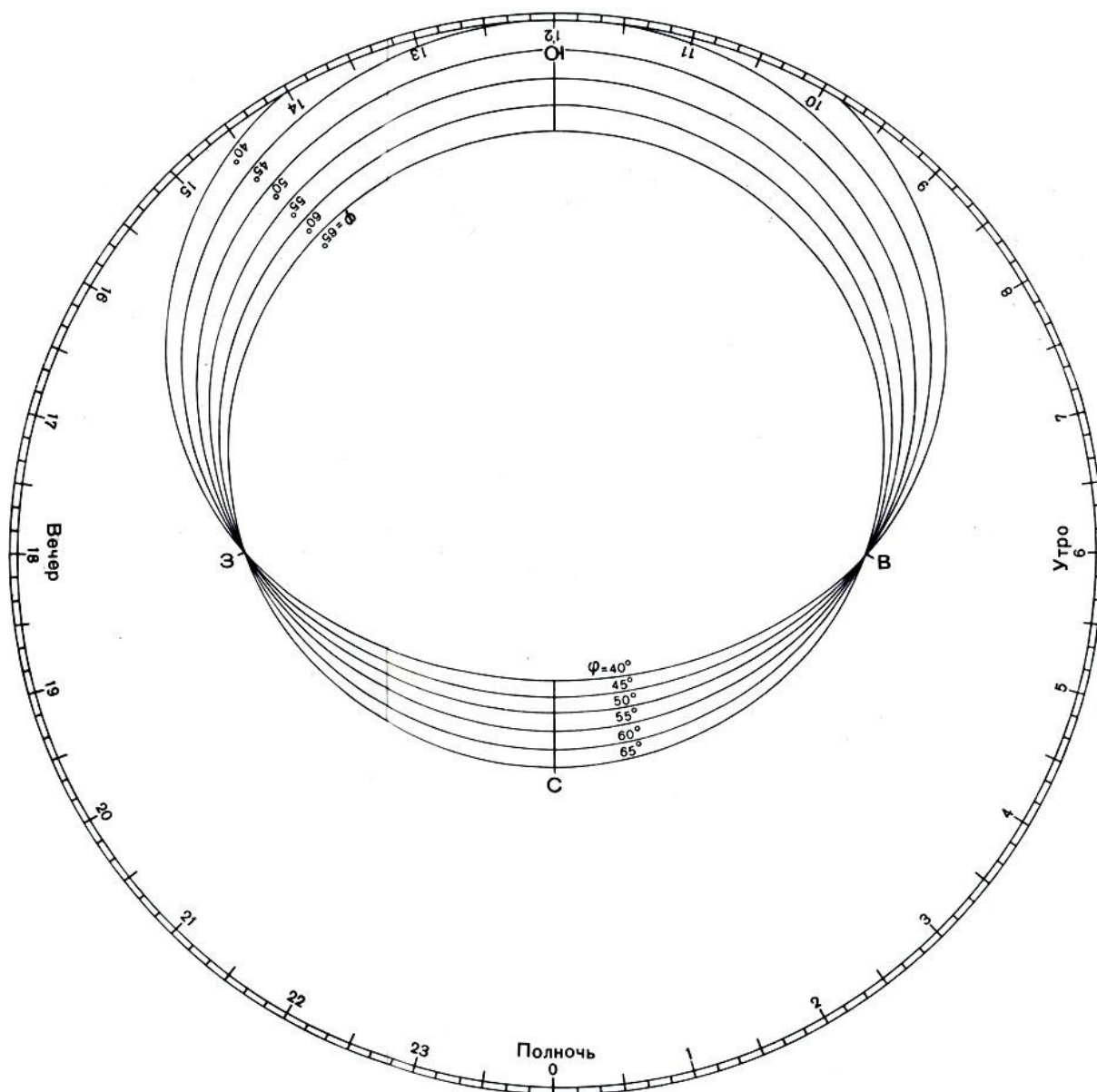
5. Комета (8 баллов). Летом 2020 года можно было наблюдать комету «NEOWISE», движущуюся по сильно вытянутой эллиптической орбите. В перигелии NEOWISE находилась на расстоянии 0,29 а.е. от Солнца. Период её обращения составляет около 7000 лет. Чему равна большая полуось орбиты этой кометы? На какое максимальное расстояние удаляется эта комета от Солнца?



6. Блеск (8 баллов) *Теоретические сведения:* Блеск звёзд измеряют в звёздных величинах. Чем меньше звёздная величина звезды, тем она ярче. Если яркость одной звезды **больше** другой приблизительно в 2,5 раза, то видимая звёздная величина первой звезды **меньше** видимой звёздной величины второй на одну звёздную величину. Например, если видимая звёздная величина звезды А равна 3,4 и она приблизительно в 6,25 раз ярче звезды В, то видимая звёздная величина звезды В равна 5,4 (3,4+2=5,4, т.к. 6,25=2,5²). *Задание:* Видимая звёздная величина (блеск) звезды Альтаир составляет 0,77 звёздных величин. Какому созвездию принадлежит эта звезда? (2 балла). Во сколько раз изменится яркость этой звезды, если её наблюдать с расстояния в 15,6 раз меньшего, чем сейчас? (3 балла) Какой (приблизительно) в этом случае будет видимая звёздная величина Альтаира? (3 балла).

Накладной круг следует обрезать по контуру и внутри вырезать «окружность» по линии, соответствующей 55° . Подвижная карта и накладной круг прилагаются (см. далее).

НАКЛАДНОЙ КРУГ К КАРТЕ ЗВЕЗДНОГО НЕБА



ПОДВИЖНАЯ КАРТА ЗВЕЗДНОГО НЕБА

- Звезды
- ◆ Двойные звезды
- Две близких звезды
- Переменные звезды
- ⋯ Звездные скопления

- ☉ Апенс Солнца
- ☁ Туманности
- ⊥ Точка весеннего равноденствия
- ⊥ Точка осеннего равноденствия
- М. Комы Границы созвездий и их названия

