

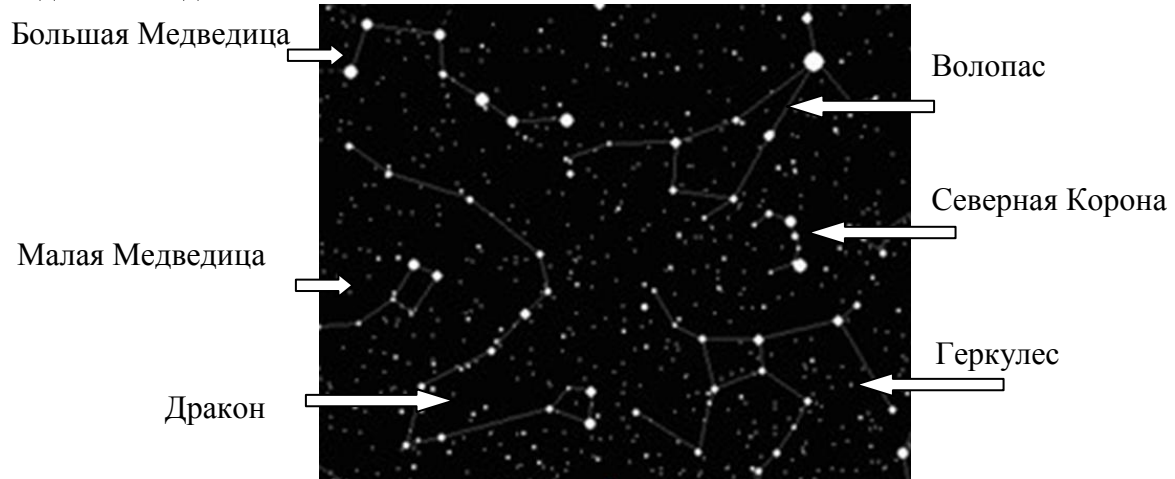
**XXIX РОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
XIX ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИИ и КОСМОНАВТИКЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ
2020-2021 УЧ. ГОД МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
9 КЛАСС**

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



1. Созвездия и звёзды. Решение.



1. Созвездия и звёзды. Критерии оценки.

За верно указанное первое созвездие 3 балла,

За верно указанное второе созвездие 2 балла

За каждое последующее верно указанное созвездие добавлять по 1 баллу, но общее число баллов не должно превышать 8 баллов.

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

2. Калейдоскоп по астрономии и космонавтике. Ответы.

2.1. Вогнутое зеркало. **2.2.** Да, период вращения Луны вокруг своей оси равен периоду её обращения вокруг Земли. **2.3.** Церера, Веста, Паллада, Юнона, Ирида, ... **2.4.** 8 планет. Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун

2. Калейдоскоп по астрономии и космонавтике. Критерии оценки.

При полном ответе на каждый вопрос ставить 2 балла. Если в ответе на вопрос 2.4. планеты перечислены в обратном порядке, то оценку не снижать. По 1 баллу ставить, если **2.1.** Указано только «зеркало». **2.2.** Нет уточнения о равенстве периодов. **2.3.** Если назван только один объект (если два и более, то ставить 2 балла). **2.4.** Если ошибка с одной-двумя планетами.

3. Калейдоскоп по астрономии и космонавтике. Ответьте на вопросы и обоснуйте свои ответы
3.1. (2 балла) На какой планете Солнечной системы 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)?

3. Калейдоскоп по астрономии и космонавтике. Ответы 3.1. На Венере, эта планета по массе и по размерам близка к Земле ($8,9 \frac{M}{c^2}$). **3.2.** На Луне нет атмосферы, нет дождей и ветров, разрушающих эти следы. **3.3.** Юнона лишний, т.к. это объект из главного пояса астероидов, а остальные – из пояса Койпера. **3.4.** Ближе к нам находится Малое Магелланово облако, которое является спутником нашей Галактики.

3. Калейдоскоп по астрономии и космонавтике. Критерии.

Правильный ответ с обоснованием 2 балла, без обоснования 1 балл. И не надо ждать от учащихся обоснований, совпадающих с авторскими. Достаточно небольшого разумного объяснения.

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?

4. Макемаке Решение. 1) Ошибка заключается в том, что если комета движется к афелию, то она удаляется от Солнца, а не приближается к нему. 2) Время до перехода в перигелий приблизительно равно $2187-2020=167$ лет, до перехода в афелий – 18 лет. следовательно, половина периода обращения кометы равна $167-18=150$ лет. А период приблизительно равен 300 лет. Согласно

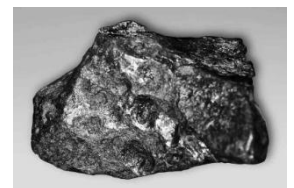
третьему закону Кеплера большую полуось орбиты Макемаке можно найти по формуле $a = \sqrt[3]{T^2}$. Получаем приблизительно 45 а.е.

4. Макемаке Критерии оценки.

Верно указана ошибка автора	2 балла
Определён период обращения	2 балла
Найдено значение большой полуоси	3 балла

Указано, что большая полуось равна среднему расстоянию от Макемаке до Солнца ----- 1 балл
 За каждую математическую ошибку снижать 2 балла.

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



5. Алтайский метеорит. Решение. При определении объёма учтём, что даны его наибольшие размеры по трём взаимно перпендикулярным направлениям, поэтому объём можно приблизительно найти как произведение габаритных размеров, уменьшенное в полтора раза.

$V = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot \frac{2}{3} = 100$ (см³). Плотность равна $\rho = \frac{m}{V} = 5,3 \frac{г}{см^3}$. Такая большая плотность говорит о том, что большая часть является металлом. Большинство металлических метеоритов являются железными. Красноватый оттенок может свидетельствовать о наличии оксидов железа (ржавчины). Скорей всего метеорит железный.

5. Алтайский метеорит. Критерии оценки.

использование габаритных размеров для оценки объёма ---	2 балла
корректировка объёма за счёт учёта неровностей -----	2 балла
нахождение плотности -----	2 балла
гипотеза о составе -----	2 балла.

Если при оценке получены значения в 2 раза больше или меньше указанных, то оценку не снижать. Если расхождения более, чем в 2 раза, но менее, чем в 5 раз. то баллы за эти расчёты снизить в два

раза. Не снижать оценку в случае обоснованного предположения об ином составе метеорита. За каждую математическую ошибку снижать 2 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)

6. Блеск Решение. Альтаир – самая яркая звезда из созвездия Орла. При удалении в 4 раза яркость уменьшается в 16 раз. $16 \approx 2,5^3$. Значит, видимая звёздная величина Альтаира увеличится на 3, т.е. будет равна 3,77 звёздных величин (приблизительно 4).

6. Блеск Критерии оценки.

Указание на принадлежность к созвездию Орла	2 балла
Вывод, что яркость уменьшится	1 балл
Вывод, что яркость уменьшится в 4^2 раз	2 балла
Учёт связи изменения яркости с изменением звёздной величины	1 балл
Вычисление новой звёздной величины	2 балла