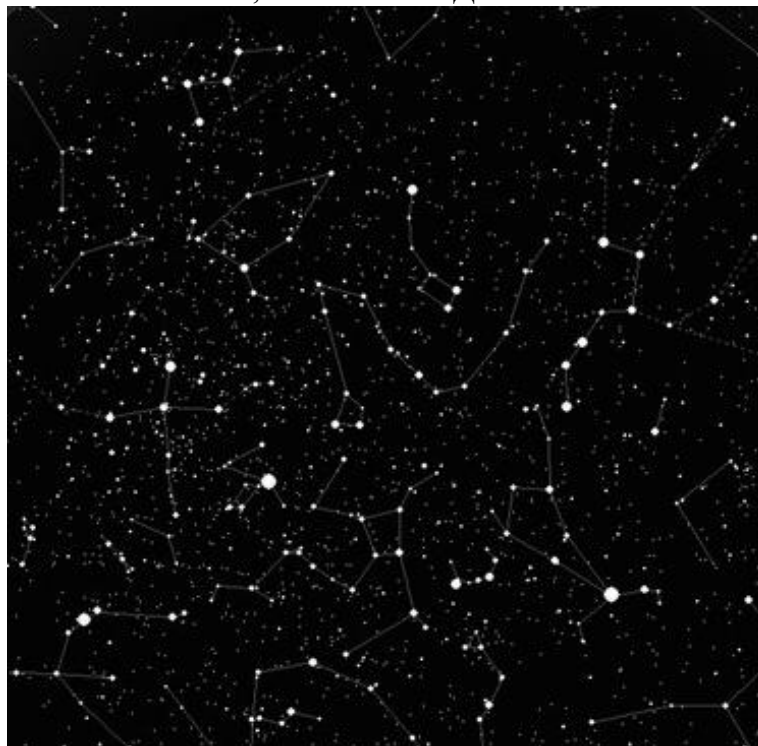


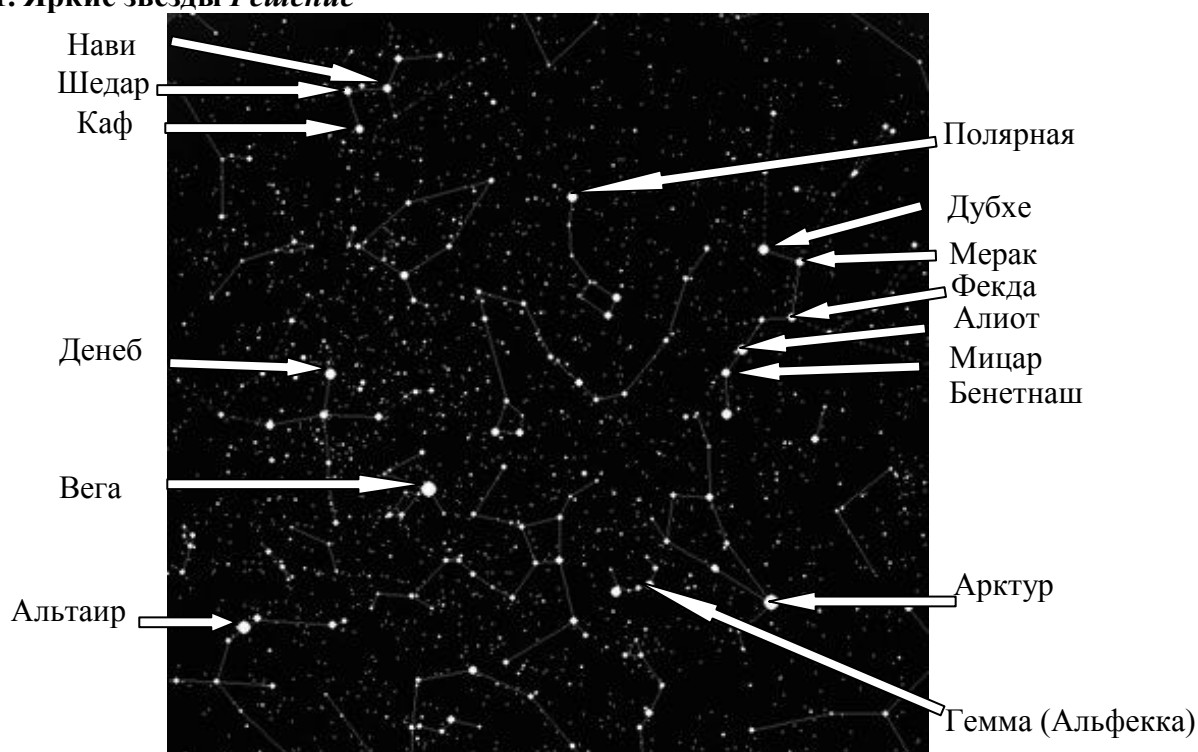
**XXIX РОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
XIX ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИИ и КОСМОНАВИКЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ
2020-2021 УЧ. ГОД МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**

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



1. Яркие звёзды *Решение*



1. Яркие звёзды *Критерии оценки*

одна звезда указана правильно – 3 балла

две звезды указаны правильно – 5 баллов

Правильное указание каждой дополнительной звезды добавляет 0,5 балла. При выставлении итоговой оценки за это задание набранный балл округляется в большую сторону до целого значения, но общее количество баллов не должно превышать 8 баллов.

Если Гемма ошибочно указана как соседняя, более яркая на рисунке звезда, то оценку не снижать, т.к. эта яркость не соответствует реальной картине.

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

2.1. (2 балла) На какой планете земной группы Солнечной системы 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?

2. Калейдоскоп по астрономии. Ответы. **2.1.** На Венере, эта планета по массе и по размерам близка к Земле ($8,9 \frac{M}{c^2}$). **2.2.** Главный пояс астероидов, Пояс Койпера, Облако Оорта. Пояс астероидов находится между орбитами Марса и Юпитера. Пояс Койпера – за орбитой Нептуна, облако Оорта – на периферии Солнечной системы. **2.3.** Деймос лишний, т.к. он является спутником Марса, а остальные объекты значительно крупнее его и относятся к классу плутоидов. **2.4.** Ближе к нам находится Большое Магелланово облако, которое является спутником нашей Галактики.

2. Калейдоскоп по астрономии. Критерии оценки. Правильный ответ 1 балл, с обоснованием 2 балла. И не надо ждать от учащихся обоснований, совпадающих с авторскими. Достаточно небольшого разумного объяснения-обоснования.

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, Хвастовичи 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?

3. Калейдоскоп по космонавтике. Ответы. **3.1.** Нет, т.к. Уран является газовой планетой, не имеющей твёрдой поверхности **3.2.** Хвастовичи. Чем ближе космодром к экватору, тем большую скорость относительно центра Земли имеет поверхность космодрома, поэтому для достижения космолётом необходимой скорости требуется затрачивать меньше энергии. **3.3.** На Луне нет атмосферы, нет ветров, разрушающих эти следы **3.4.** Нельзя. Чтобы такое произошло период обращения спутника должен быть равен 24 часам (точнее 23 ч 56 мин), а плоскость орбиты – совпадать с плоскостью вращения того населённого пункте, над которым он зависнет. Но такое условие выполняется только для населённых пунктов на экваторе.

3. Калейдоскоп по космонавтике. Критерии оценки. Правильный ответ 1 балл, с обоснованием 2 балла. И не надо ждать от учащихся обоснований, совпадающих с авторскими. Достаточно небольшого разумного объяснения-обоснования.

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

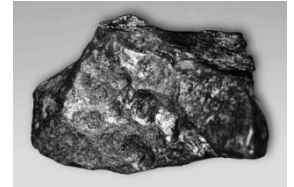
Определён период обращения ----- 2 балла

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 $\rho = \frac{m}{V} = 5,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. 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 обозначенных, 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 ($3,4 + 2 = 5,4$, 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).

6. Блеск Решение. Альтаир – самая яркая звезда из созвездия Орла. При удалении в 10 раз яркость уменьшается в 100 раз. $100 \approx 2,5^5$. Значит, видимая звёздная величина Альтаира увеличится на 5, т.е. будет равна 5,77 звёздных величин (приблизительно 6).

6. Блеск Критерии оценки.

Указание на принадлежность к созвездию Орла	2 балла
Вывод, что яркость уменьшится	1 балл
Вывод, что яркость уменьшится в 10^2 раз	2 балла
Учёт связи изменения яркости с изменением звёздной величины	1 балл
Вычисление новой звёздной величины	2 балла