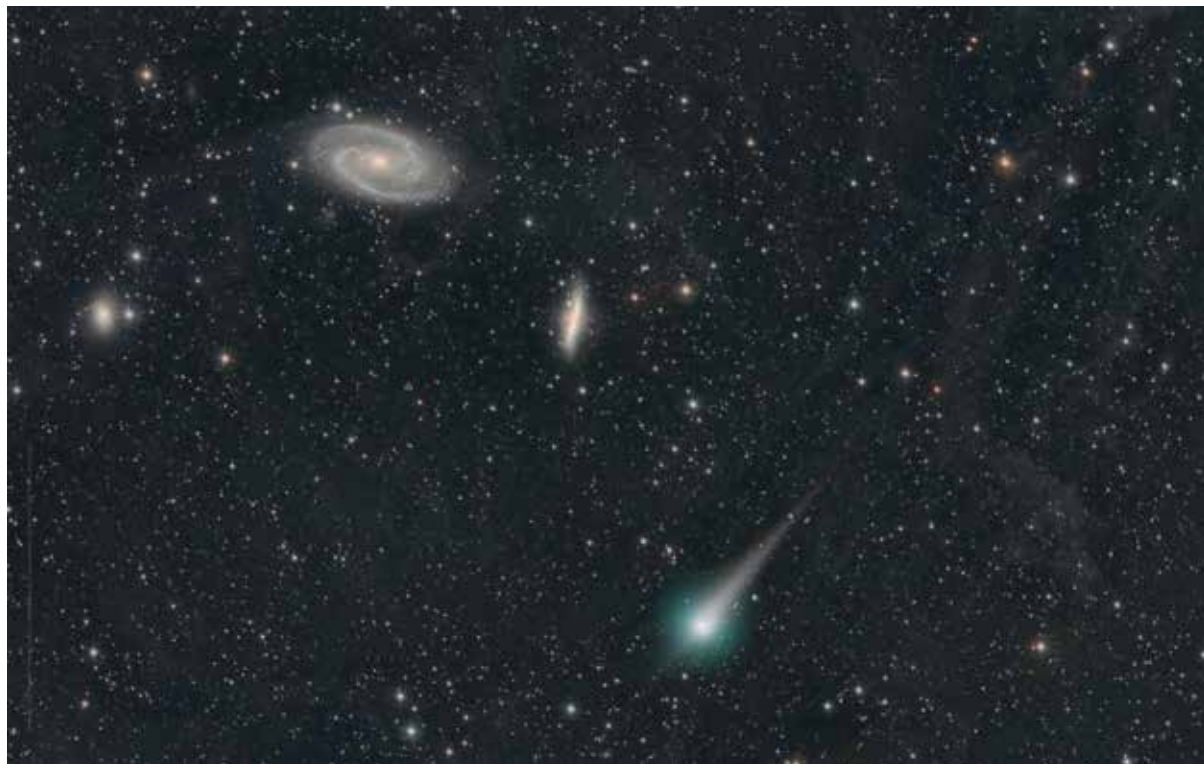


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ 2020–2021 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
5 класс

1. Это фотография небольшого участка созвездия Большая Медведица. Объекты каких типов запечатлены на фотографии? Выберите все верные ответы.



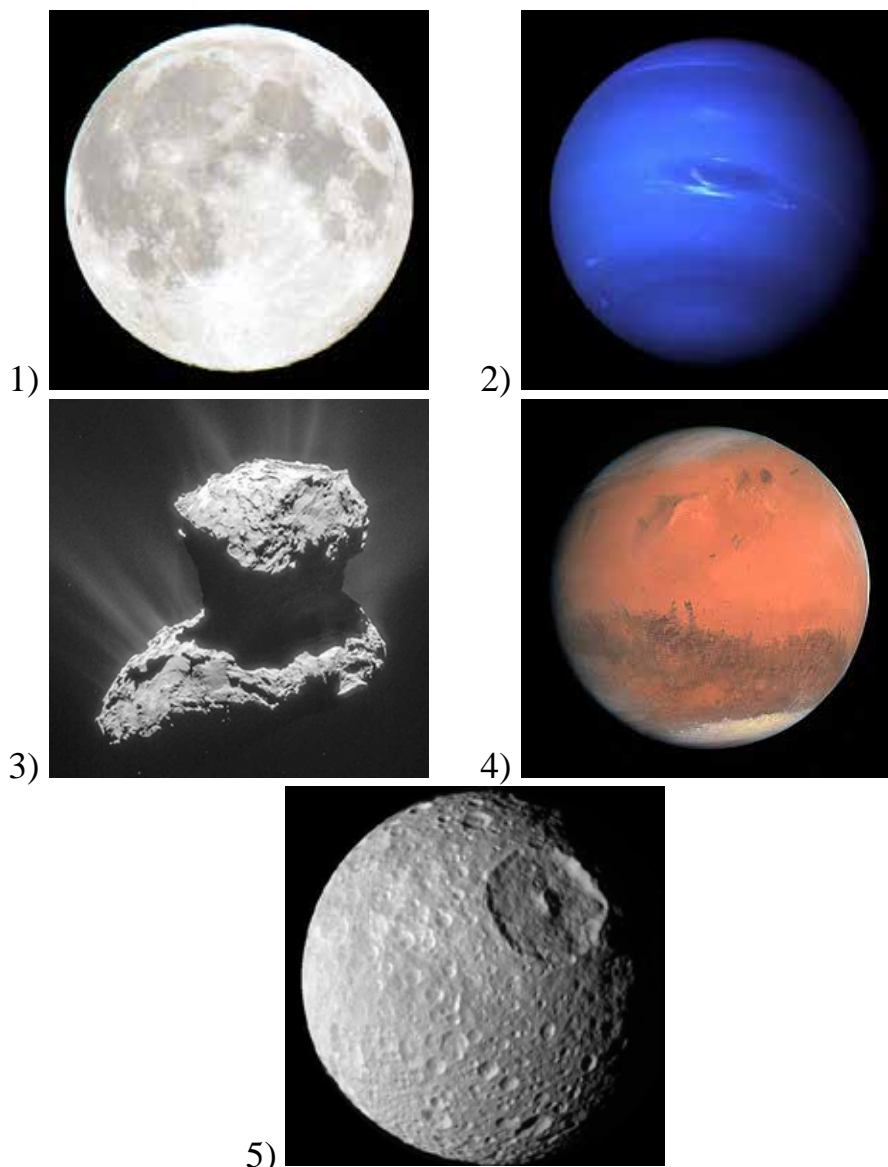
- 1) звезда
- 2) галактика
- 3) планета
- 4) комета
- 5) Луна

Ответ: 124 (2 балла),

за ответы «1, 2», «1, 4» или «2, 4» – 1 балл, в иных случаях 0 баллов.

Комментарий: на фотографии можно увидеть множество звёзд, две яркие галактики (M81 и M82) и комету C/2017 T2, которая максимально сблизилась с Солнцем в начале мая 2020 года и в настоящее время покидает внутреннюю часть Солнечной системы. Планет и Луны на этой фотографии не видно и видно быть не может – Большая Медведица очень далеко от эклиптики.

2. Расположите объекты по возрастанию их пространственного размера, где 1 – это наименьший объект, а 5 – наибольший.



Ответ: 35142 (2 балла),

за ответ «31542» (неверное относительное расположение Луны и Мимаса) – **1 балл**, в иных случаях **0 баллов**.

Комментарий: «3» (ядро кометы Чурюмова–Герасименко) – самый маленький из представленных объектов, под действием собственной гравитации оно не смогло принять округлую форму, в отличие от «5» – спутника Сатурна Мимаса, являющегося самым маленьким известным шарообразным космическим телом. «1» – Луна – пятый по величине спутник в Солнечной системе. «4» и «2» – планеты Марс и Нептун, последний – планета-гигант.

3. Это изображение было получено путём непрерывного фотографирования неба в течение некоторого промежутка времени. Определите примерную продолжительность съёмки.



- 1) 10 секунд
- 2) 1 час
- 3) 3 часа
- 4) 6 часов
- 5) 12 часов

Ответ: 3 (2 балла).

за ответ «2» или «4» – 1 балл, в иных случаях 0 баллов.

Комментарий: на изображении отчётливо видны пути некоторых ярких звёзд. За сутки звёзды бы сделали полный оборот, а на фотографии запечатлено чуть меньше $1/8$ от полного круга, что примерно соответствует $24/8 = 3$ часам.

4. Этот коллаж был получен путём сложения фотографий Луны во время частного лунного затмения. Какое утверждение можно было бы сделать, опираясь на результаты одного этого наблюдения?



- 1) Луна – спутник Земли.
- 2) У Земли есть атмосфера.
- 3) Земля имеет шарообразную форму.
- 4) Луна имеет шарообразную форму.
- 5) Ни одно из утверждений 1–4 не является верным ответом.

Ответ: 5 (2 балла),

за любой из ответов {1, 2, 3, 4} – 1 балл.

Комментарий: сам по себе коллаж не доказывает ни то, что Луна является спутником Земли, ни то, что Земля или Луна имеют близкую к шару форму. Такие утверждения обосновываются путём систематических наблюдений. «Размытие» тени Земли вблизи её края также не свидетельствует о наличии у Земли атмосферы: тени людей, например, тоже размыты – это полутень, следствие того, что Солнце – не точечный источник света.

5. Свет проходит расстояние, равное 1 астрономической единице, за 499 с. Расстояние от Нептуна до Солнца – 30 астрономических единиц. За какое минимальное целое количество часов свет гарантированно долетит от Земли до Нептуна?

Ответ: 5 (2 балла),

за ответ «4» – 1 балл, в иных случаях 0 баллов.

Комментарий: максимальное расстояние между Землёй и Нептуном составляет 31 астрономическую единицу (когда Земля и Нептун располагаются друг напротив друга относительно Солнца). Свет проходит это расстояние за $31 \times 499 = (30+1) \times (500-1) = 15469$ секунд. Осталось заметить, что $4 \text{ ч} = 4 \times 3600 \text{ с} = 14400 \text{ с}$ — мало, а $5 \text{ ч} = 5 \times 3600 \text{ с} = 18000 \text{ с}$ как раз подходит.

Всего за работу – 10 баллов.