

ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП  
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
АСТРОНОМИЯ. 2020 г. 9–10 классы

**Решения и критерии оценивания**

1. Какая звезда самая яркая на небе Земли?

**Ответ:** Солнце (2 балла)

За ответ «Сириус» – 1 балл.

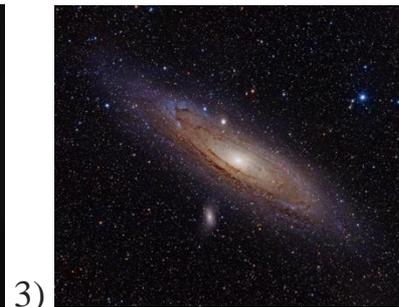
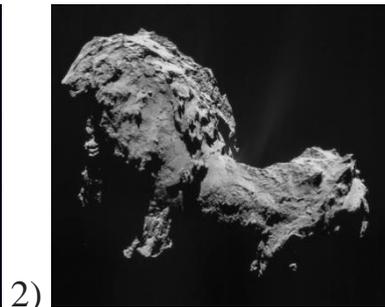
*Комментарий:* Солнце – тоже звезда.

2. Назовите тело Солнечной системы, которому обычно принадлежит точка, имеющая наибольшую температуру.

**Ответ:** Солнце (2 балла)

*Комментарий:* эта точка – в центре Солнца.

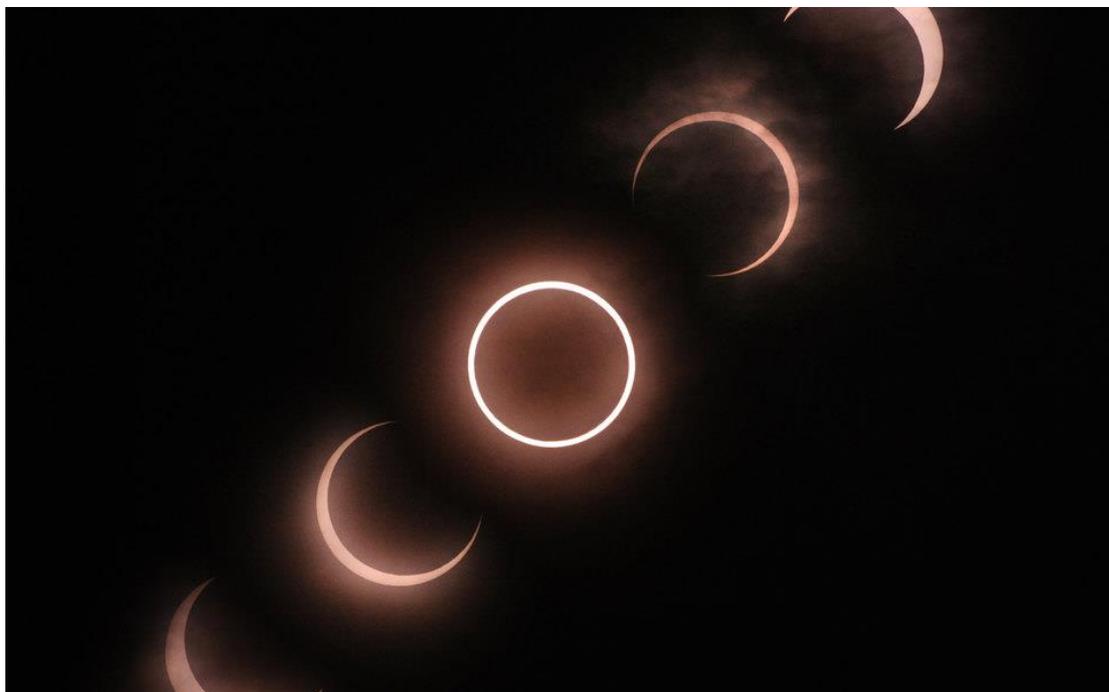
3. Расставьте объекты в порядке увеличения их размеров. В ответе запишите последовательность букв без пробелов и иных разделителей.



**Ответ:** 21543 (2 балла)

*Комментарий:* ядро кометы (Чурюмова–Герасименко), Луна (на фото – обратная сторона), Сатурн (с кольцами), Крабовидная туманность, Галактика Андромеды.

4. Солнечные затмения наблюдаются на Земле во время новолуний. Почему они наступают не каждое новолуние? Выберите один правильный ответ.



- 1) Из-за наклона земной оси к плоскости орбиты Луны
- 2) Из-за наклона плоскости орбиты Луны к плоскости орбиты Земли
- 3) Из-за наклона земной оси к плоскости орбиты Земли
- 4) Из-за наклона лунной оси к плоскости Галактики

**Ответ:** 2 (2 балла)

5. Ближайшее полнолуние наступит 7 мая 2020 года. Выберите, где можно будет наблюдать Луну (при условии ясной погоды).

- 1) на Северном полюсе
- 2) в Москве
- 3) на экваторе
- 4) в Сиднее (Австралия)
- 5) на Южном полюсе

**Ответ:** 2, 3, 4, 5 (2 балла)

*Комментарий:* 7 мая на Северном полюсе полярный день, Солнце находится над горизонтом, а Луна, соответственно, под горизонтом. В остальных местах Луна в эти сутки бывает над горизонтом, а на Южном полюсе (где 7 мая полярная ночь) – видна непрерывно.

6. Участок какого созвездия запечатлён на фотографии?



- 1) Большая Медведица
- 2) Кассиопея
- 3) Орион
- 4) Телец
- 5) Возничий
- 6) Геркулес
- 7) Козерог

**Ответ:** 3 (2 балла)

7. Какие из приведённых утверждений **НЕ являются** доказательствами шарообразности Земли, если звёзды находятся «бесконечно» далеко?

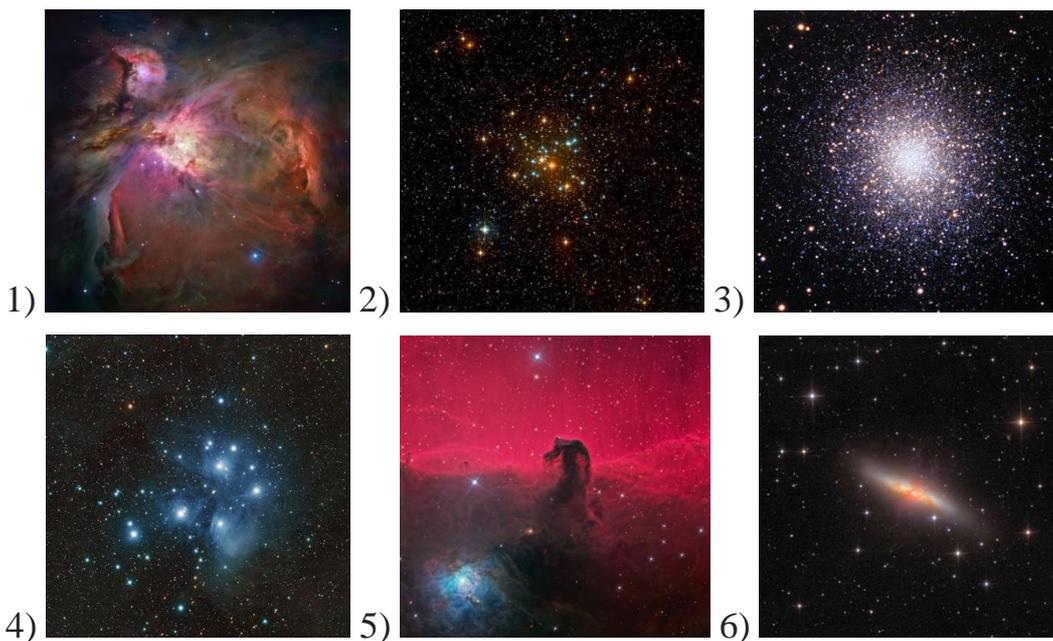
- 1) Во время лунного затмения Земля отбрасывает на Луну круглую тень.
- 2) Звёзды восходят из-за горизонта и заходят за горизонт.
- 3) Чем дальше на север, тем выше Полярная звезда.
- 4) Вершина горы может наблюдаться над горизонтом, когда её подножия уже не видно.
- 5) Радуга имеет форму дуги окружности.

**Ответ:** 2, 5 (по 1 баллу за каждый; всего 2 балла)

**Штраф:** минус 1 балл за каждый лишний ответ, но не менее 0 баллов за задачу.

*Комментарий:* (1) и (3) – классические доказательства Аристотеля, идею (4) предлагал Страбон.

8. Выберите из предложенных фотографии рассеянных звёздных скоплений.



**Ответ:** 2, 4 (по 1 баллу за каждый; всего 2 балла)

**Штраф:** минус 1 балл за каждый лишний ответ, но не менее 0 баллов за задачу.

*Комментарий:* (2) – рассеянное звёздное скопление M41 «Малый Улей», (4) – рассеянное звёздное скопление M45 «Плеяды»; (1) – туманность Ориона, (5) – туманность Конская Голова, (3) – шаровое звёздное скопление M13, (6) – галактика M82 «Сигара».

9. Расстояние до звезды составляет 4 парсека. За какое время эту звезду достигнет зонд, запущенный с Земли со скоростью, равной  $1/15$  скорости света? Ответ выразите в годах. Подсказка: 1 парсек  $\approx 3,26$  световых года.

**Ответ:** 195 (2 балла)

*Комментарий:* 4 парсека = 13 световых лет, то есть свет пролетает это расстояние за 13 лет. Зонд в 15 раз медленнее, ему нужно в 15 раз больше времени, то есть 195 лет.

10. На какой широте в День России, 12 июня, продолжительность непрерывной видимости Полярной звезды невооружённым глазом наибольшая (при условии ясной погоды)?

- 1)  $90^\circ$  с. ш.
- 2)  $60^\circ$  с. ш.
- 3)  $45^\circ$  с. ш.
- 4)  $10^\circ$  с. ш.
- 5)  $23,5^\circ$  ю. ш.
- 6)  $87^\circ$  ю. ш.

**Ответ:** 4 (2 балла)

*Комментарий:* чем южнее, тем дольше длятся ночи летом, но в Южном полушарии Полярная звезда всегда под горизонтом.

**11.** На какой широте в День России, 12 июня, высота Полярной звезды наибольшая?

- 1)  $90^\circ$  с. ш.
- 2)  $60^\circ$  с. ш.
- 3)  $45^\circ$  с. ш.
- 4)  $10^\circ$  с. ш.
- 5)  $23,5^\circ$  ю. ш.
- 6)  $87^\circ$  ю. ш.

**Ответ:** 1 (2 балла)

*Комментарий:* Северный полюс мира на Северном полюсе в зените.

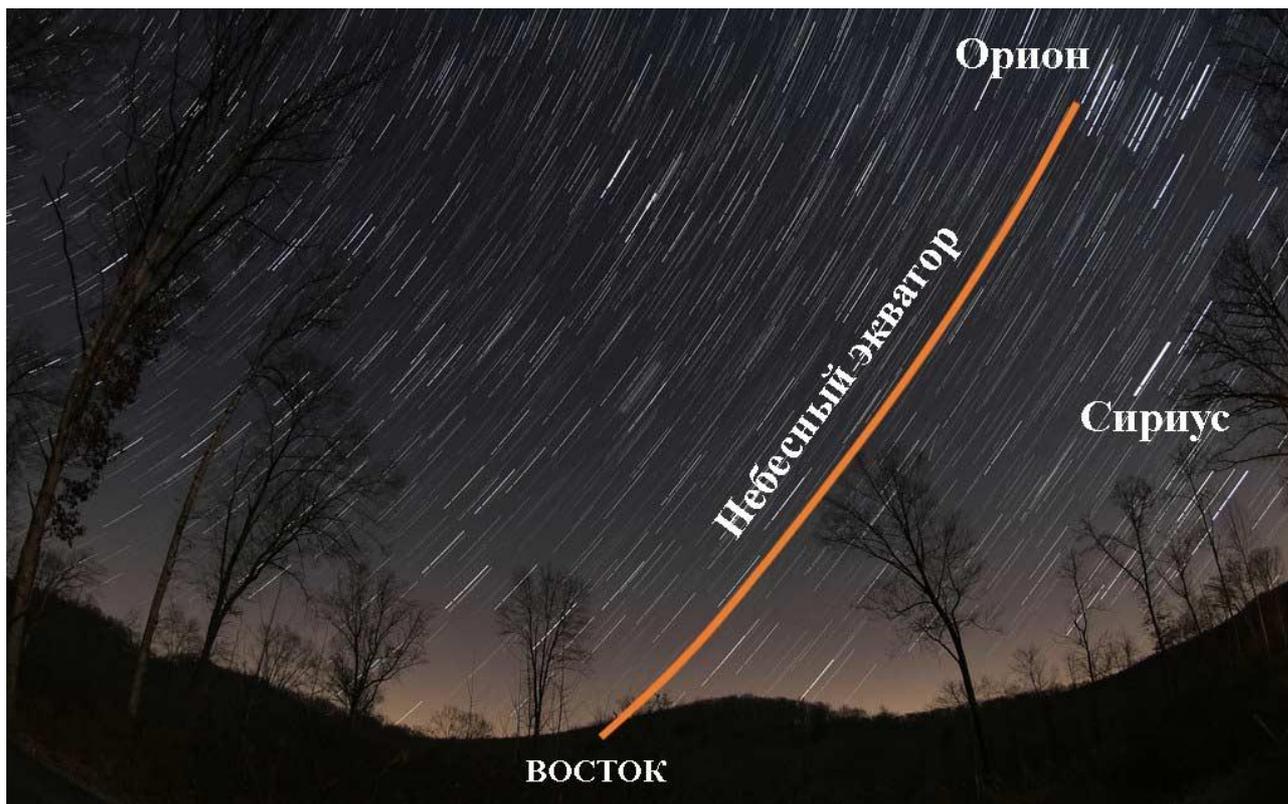
**12.** Какому направлению соответствует центр области неба, запечатлённой на фотографии?



- 1) Север
- 2) Восток
- 3) Юг
- 4) Запад

**Ответ:** 2 (2 балла)

*Комментарий:*



**13.** В какую из перечисленных дат достигается наибольшая высота Солнца в Москве?

- 1) 1 января
- 2) 1 октября
- 3) 1 сентября
- 4) 1 декабря
- 5) 1 марта

**Ответ:** 3 (2 балла)

*Комментарий:* наибольшая высота достигается при максимальном склонении. Склонение Солнца для дат (1), (2), (4), (5) отрицательно, (3) – положительно.

**14.** Сила тяжести на Луне в 6 раз слабее, чем на Земле. Вычислите вес 70-килограммового космонавта на поверхности Луны. Ответ выразите в ньютонах и округлите до целых.

**Ответ:** 114, 115, 116 или 117 (2 балла)

*Комментарий:*  $F = mg_{\text{Луна}} = \frac{mg_{\text{Земля}}}{6} = \frac{1}{6} \times 70 \text{ кг} \times 10 \text{ Н/кг} \approx 117 \text{ Н.}$

**15.** Восточная квадратура какой из планет Солнечной системы наблюдается с Земли чаще всего?

**Ответ:** Нептун (2 балла)

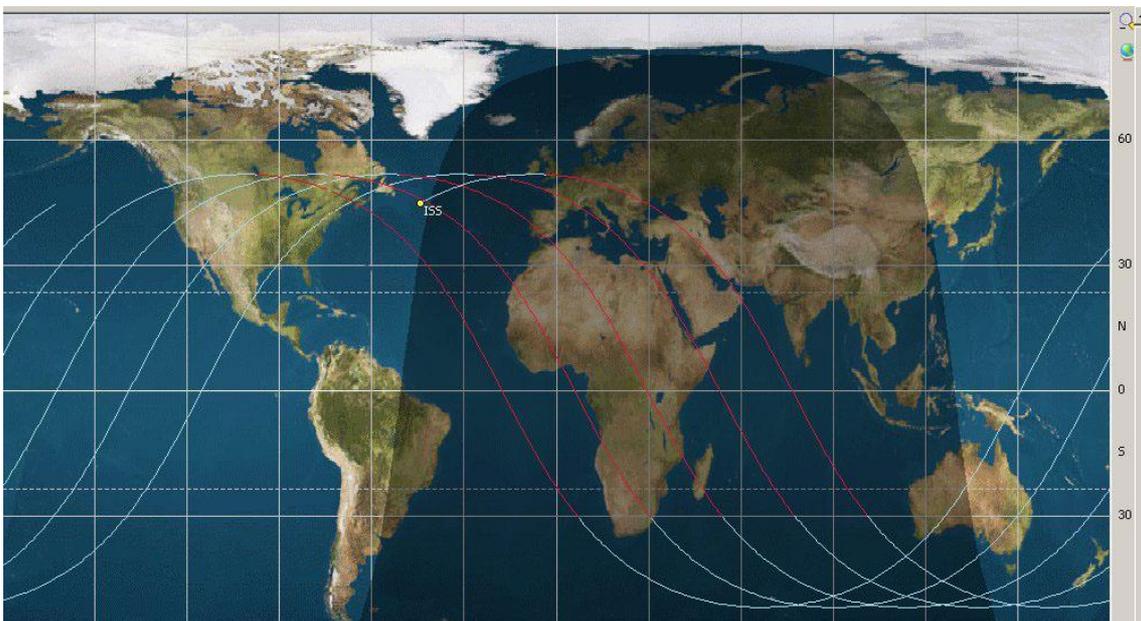
*Комментарий:* в квадратуре наблюдаются внешние планеты. Чем дальше планета, тем меньше её синодический период (и тем ближе он к земному году).

**16.** Суточный параллакс некоторой малой планеты Солнечной системы равен годовому параллаксу некоторой звезды. Во сколько раз расстояние до звезды больше расстояния до малой планеты?

**Ответ:** от 23360 до 23620 (2 балла)

*Комментарий:* база суточного параллакса – радиус Земли, годового параллакса – радиус земной орбиты.  $150 \text{ млн км} / 6400 \text{ км} \approx 23,4 \times 10^3$ .

**17.** Перед Вами трек искусственного спутника Земли – траектория аппарата в проекции на земную поверхность. Определите наклонение орбиты этого спутника к плоскости экватора Земли с точностью не меньше  $5^\circ$ . Ответ укажите в градусах.



**Ответ:** от  $47^\circ$  до  $56^\circ$  (2 балла)

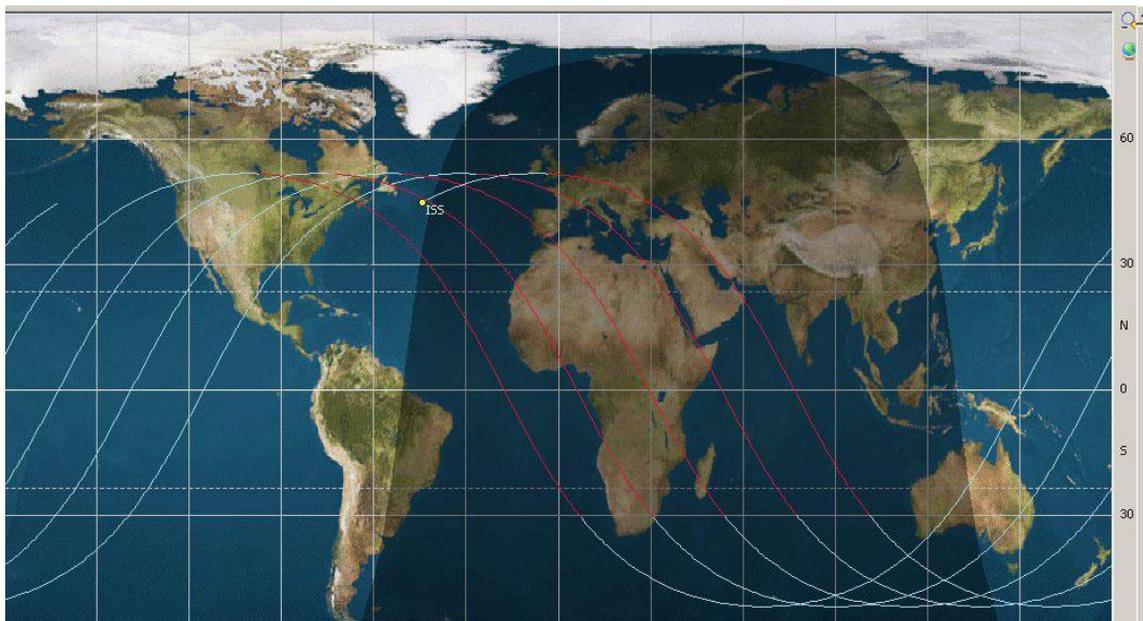
*Комментарий:* это трек Международной космической станции ( $i = 51,6^\circ$ ). Наклонение орбиты равно широте самых северных (южных) точек трека. Карта приведена в цилиндрической проекции. Масштаб по широте одинаковый, поэтому ответ можно оценить «на глаз» с достаточной точностью. А опытный участник может вспомнить ответ на вопрос задачи, заметив метку «ISS» (= МКС).

18. Какое распространённое на Земле вещество состоит из двух химических элементов: самого распространённого в земной коре и самого распространённого во Вселенной? Запишите его бытовое название.

**Ответ:** вода (2 балла)

*Комментарий:* кислород + водород, но не пероксид.

19. Перед Вами трек искусственного спутника Земли – траектория аппарата в проекции на земную поверхность. Для какой даты построен трек?



- 1) 5 декабря
- 2) 15 апреля
- 3) 20 июня
- 4) 6 октября

**Ответ:** 2 (2 балла)

За ответ (3) – 1 балл.

*Комментарий:* видно, что выше  $\sim 80^\circ$  с. ш. – полярный день, то есть склонение Солнца  $\sim +10^\circ$ . (1) и (4) отпадают – для них склонение Солнца отрицательно, а на Северном полюсе должна быть полярная ночь. (3) тоже не подходит: полярный день около дня летнего солнцестояния наблюдается аж на Кольском полуострове. Остаётся (2).

**20.** Какие виды излучения относятся к электромагнитному излучению?

- 1)  $\alpha$ -излучение
- 2)  $\gamma$ -излучение
- 3) космические лучи
- 4) микроволны
- 5)  $\beta$ -излучение
- 6)  $\delta$ -излучение

**Ответ:** 2, 4 (по 1 баллу за каждый; всего 2 балла)

**Штраф:** минус 1 балл за каждый лишний ответ, но не менее 0 баллов за задачу.

**Всего за работу – 40 баллов.**