

## ЗАДАНИЯ И ОТВЕТЫ ВТОРОГО ДИСТАНЦИОННОГО ЭТАПА 74<sup>й</sup> МОСКОВСКОЙ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ

Задачи 1–8 – 5 класс и младше

Задачи 1–12 – 6–7 классы

Задачи 1–16 – 8–9 классы

Задачи 1–20 – 10–11 классы

1. Выберите четыре самых ярких звезды, которые запечатлены на фотографии.

- 1) Бетельгейзе
- 2) Арктур
- 3) Альдебаран
- 4) Процион
- 5) Минтака
- 6) Поллукс
- 7) Альфа Центавра
- 8) Полярная
- 9) Ригель
- 10) Вега
- 11) Сириус
- 12) Канопус
- 13) Беллатрикс
- 14) Солнце

**Правильный ответ: 1, 4, 9, 11**

По 0.5 балла за каждый правильный ответ. Без штрафов. Если ответов больше, чем четыре, то ставится 0 баллов. **Максимум за задачу – 2 балла.**



2. В какой стране можно наблюдать созвездие Девы целиком хотя бы один раз в году? Укажите все возможные варианты.

- 1) Россия
- 2) США
- 3) Китай
- 4) Индия
- 5) Бразилия
- 6) Австралия

**Правильный ответ: 1, 2, 3, 4, 5, 6** (2 балла). Если указано 3–5 стран (не важно, каких), – то 1 балл. Если 0–2 страны, – 0 баллов.

**Пояснение.** Созвездие Девы – экваториальное. Его видно целиком почти со всей поверхности Земли, исключая Арктику и Антарктику. Все указанные страны расположены ближе к экватору.

3. Какова средняя продолжительность солнечных суток на Луне?

- 1) 23 часа 56 минут
- 2) 24 часа
- 3) 27 дней 7 часов 43 минуты
- 4) 29 дней 12 часов 44 минуты
- 5) 365 дней 5 часов 48 минут
- 6) На Луне нет смены дня и ночи, так как освещается только видимая сторона Луны, а обратная сторона Луны не освещается Солнцем.

**Правильный ответ: 4** (2 балла). В иных случаях – 0 баллов.

**Пояснение.** За солнечные сутки Солнце на небе Луны должно вернуться в исходное положение. А значит, освещение лунного диска также должно стать исходным. Значит, солнечные сутки должны совпадать с периодом смены лунных фаз (синодическим месяцем).

4. Что такое Крабовидная туманность? Укажите все верные ответы.

- 1) планетарная туманность, взорвавшаяся в 1054 году
- 2) первый объект из каталога Мессье
- 3) остаток сверхновой
- 4) галактика из скопления галактик в Тельце

**Правильный ответ: 2, 3.** По 1 баллу за каждый правильный ответ. За каждый неверный ответ по минус 1 баллу. В случае отрицательной суммы ставится 0 баллов за задачу. **Максимум за задачу – 2 балла.**

5. Для 5–7 классов: Перед Вами фотография покрытия Сатурна Луной. Это начало покрытия или его конец (открытие)?

- 1) начало
- 2) конец

**Правильный ответ: 1** (2 балла)

**Пояснение.** По виду Луны можно понять, что изображение прямое, т. е. север находится сверху, а восток слева. Луна среди звёзд движется с запада на восток, т. е. влево. Значит, покрытие только началось.

Для 8–11 классов: Перед Вами фотография покрытия Сатурна Луной. Оцените максимально возможное время длительности покрытия от момента, когда Сатурн закроется Луной, до момента его появления из-за Луны.

74<sup>ая</sup> Московская астрономическая олимпиада. Второй дистанционный этап

- 1) 1 секунда
- 2) 1 минута
- 3) 10 минут
- 4) 1 час
- 5) 6 часов
- 6) 1 день
- 7) так не бывает, это фейк

**Правильный ответ:** 4 (2 балла). За ответ «3» – 1 балл. В иных случаях – 0 баллов.

**Пояснение.** Скорость движения Луны среди звёзд примерно  $13^\circ$  в день или  $0.55^\circ$  в час. Угловой диаметр Луны около  $0.5^\circ$ . Значит, максимально возможное время покрытия составляет примерно 1 час. В реальности это будет несколько меньшая величина. Определить точное направление движения Луны относительно Сатурна по одной фотографии невозможно.



6. Для 5–7 классов: В каком месяце Луна в полнолуние поднимается выше всего над горизонтом в Сиднее?

- 1) январь
- 2) март
- 3) май
- 4) июнь
- 5) сентябрь
- 6) декабрь

**Правильный ответ:** 4 (2 балла). За ответ «6» – 1 балл. В иных случаях – 0 баллов.

**Пояснение.** Полная Луна и Солнце находятся в противоположных частях небесной сферы. Чтобы Луна была на максимальной высоте, Солнце должно быть на минимальной. Поскольку Сидней находится в Южном полушарии, то это происходит в июне.

Для 8–11 классов: В каком месяце Луна в первой четверти поднимается выше всего над горизонтом в Сиднее?

- 1) январь
- 2) март
- 3) май
- 4) июнь
- 5) сентябрь
- 6) декабрь

**Правильный ответ:** 5 (2 балла). За ответ «2» – 1 балл. В иных случаях – 0 баллов.

**Пояснение.** Луна в первой четверти находится на  $90^\circ$  восточнее Солнца. Значит Солнце окажется на месте Луны на максимальной высоте через три месяца. Максимально высоко Солнце поднимается в южном полушарии в декабре. Значит искомый месяц будет сентябрь.

7. Сколько километров в год пролетит Солнечная система по направлению к апексу своего движения при скорости 20 км/с? Ответ выразите в миллионах километров.

**Правильный ответ:** 631 или 632 (2 балла). В иных случаях – 0 баллов. Для 8–11 кл.: 2 балла за «631» или «632» и по 1 баллу за «628», «629» и «630».

**Пояснение.** 1)  $365.2422 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 20 \text{ км/с} \approx 631 \text{ млн. км.}$

2)  $\pi \cdot 10^7 \text{ с} \cdot 20 \text{ км/с} \approx 628 \cdot 10^6 \text{ км.}$

Во втором случае использовано известное мнемоническое правило, что число секунд в году примерно равно  $\pi \cdot 10^7$ .

8. Скорость света впервые вычислили в 1676 году по запаздыванию затмений спутников Юпитера. Определите минимальное количество времени, необходимое свету для прохождения пути от Юпитера до Земли. Известно, что Юпитер находится в 5 раз дальше от Солнца, чем Земля. А также, что свет идёт от Солнца до Земли 500 секунд. Ответ запишите в секундах.

**Правильный ответ: 2000** (2 балла). Варианты «2500» оцениваются в 1 балл. В иных случаях – 0 баллов.

**Пояснение.** Минимальное расстояние от Юпитера до Земли равно  $5 - 1 = 4$  расстояния от Земли до Солнца. Искомое время равно  $4 \cdot 500 \text{ с} = 2000 \text{ с}$ .