

Астрономия, 7 – 8 классы, муниципальный этап

Общие рекомендации для членов жюри

1. Решение каждой задачи предлагается оценивать по **8-бальной** системе. Максимальное количество баллов присуждается только при наличии объяснения полученного результата.
2. При проверке работ несколькими членами жюри целесообразно распределить задачи между проверяющими так, чтобы одну задачу проверял только один член жюри. Это позволяет сохранить объективность проверки.
3. Организатор олимпиады должен предоставить участнику дополнительные данные, необходимые для получения численного результата в соответствии с содержанием текстов заданий.
4. При выполнении заданий участнику разрешается пользоваться калькулятором.
5. При численных расчетах необходимо соблюдать правила действия с приближенными величинами.
6. Итоговый результат каждой работы рекомендуется представлять как сумму всех баллов, набранных участниками олимпиады за все задачи.

Общая схема оценивания решений:

- 0 баллов – решение отсутствует или абсолютно некорректно;
- 1 балл – правильно угаданный бинарный ответ (да/нет) без обоснования;
- 1-2 балла – сделана попытка решения, не давшая результата;
- 2-3 балла – правильно угадан сложный ответ, но его обоснование отсутствует или ошибочно;
- 4-6 баллов – частично решенная задача;
- 6-7 баллов – полностью решенная задача с более или менее значительными недочетами;
- 8 баллов – полностью решенная задача.

Решения

Задание 1.

Сколько времени свет идет от самой яркой звезды Большой Медведицы до Земли?

Решение:

Самой яркой звездой в созвездии Большой Медведицы (для земного наблюдателя) является ϵ Большой Медведицы (Алюла Бореалис). Звездная величина этой звезды составляет $1,77^m$. Параллакс этой звезды равен $0,04''$. Следовательно, расстояние до самой яркой звезды созвездия Большой Медведицы составляет $1/0,04 = 25$ парсеков $\approx 81,5$ светового года.

Ответ: 81,5 св. г.

Рекомендации для жюри:

Определение самой яркой звезды в созвездии Большой Медведицы дает 4 балла.

Оценка расстояния до нее в световых годах дает 4 балла.

Примечание. Если самой яркой звездой назвали α Большой Медведицы, то за это высказывание ставится 2 балла. Если указывается расстояние до этой звезды с ошибкой ± 50 световых лет, то добавляется еще 2 балла. Если указывается расстояние до звезды меньше, чем 4 световых года, то оценка не превышает 1 балла. Если указывается расстояние до звезды большее 4,3 световых года, то ставится 3 балла.

Задание 2.

В какое время года в Ярославской области (в полночь) высота Луны в полнолунии в верхней кульминации является максимальной?

Решение:

Высота Луны в верхней кульминации определяется из соотношения $h_L = 90^\circ - z$.

Здесь $z = (\varphi - \delta)$ – зенитное расстояние Луны в верхней кульминации.

Тогда $h_L = 90^\circ - \varphi + \delta_L$,

где φ – широта наблюдателя, δ_L – склонение Луны, h_L , по условию, принимает максимальное значение.

Очевидно, максимальное значение h_L соответствует максимальному значению δ_L . При этом может быть $\delta_L \geq +\varepsilon$; $\varepsilon = 23^\circ 26'$ – наклон плоскости эклиптики к плоскости небесного экватора.

Если Луна находится в фазе полнолуния на максимальной высоте (в верхней кульминации), то Солнце на эклиптике (в полночь) располагается в противоположном направлении и его склонение δ_S равно $\delta_S = -23^\circ 26'$. Склонение Солнца принимает минимальное значение в день зимнего солнцестояния.

Ответ: Зимой.

Рекомендации для жюри:

Применение условия кульминации дает 2 балла.

Указание на максимальное значение склонение Луны дает 2 балла.

Определение при этом условии минимального значения склонения Солнца дает 2 балла.

Правильный вывод повышает оценку еще на 2 балла.

При ответе, полученном со ссылкой на наблюдения, ставится не более 2 баллов.

Задание 3.

На Северном полюсе Земли непрерывный полярный день длится 189 суток, а непрерывная полярная ночь длится 176 суток. Какова продолжительность непрерывного полярного дня на Южном полюсе Земли, если непрерывная полярная ночь на Южном полюсе Земли длится 183 дня?

Решение:

В году всего $189 + 176 = 365$ дней (суток), тогда продолжительность непрерывного полярного дня на Южном полюсе Земли составит $365 - 183 = 182$ дня (суток).

Ответ: 182 дня.

Рекомендации для жюри:

Определение продолжительности года на Северном полюсе Земли дает 3 балла.

Определение продолжительности непрерывного полярного дня на Южном полюсе Земли дает 5 баллов.

Задание 4.

Звездная величина болида была равна $m_b = -9^m$, а Венера в этот момент времени имела звездную величину $m_B = -4^m$. Какое тело было ярче и во сколько раз?

Решение:

Болид ярче Венеры (чем меньше звездная величина, тем больше блеск тела).

По формуле Погсона имеем

$$\frac{E_b}{E_B} = 2,512^{m_B - m_b} = 2,512^{-4 - (-9)} = 2,512^5 = 100.$$

Ответ: 1) Болид ярче. 2) В 100 раз.

Рекомендации для жюри:

Определение яркого тела дает 4 балла.

Определение отношения освещенностей болида и Венеры повышает оценку еще на 4 балла.

Ответы, приведенные без обоснования, оцениваются не более, чем по 2 балла.

Максимально за все задания олимпиады – 32 балла.

№ задания	1	2	3	4	Всего
Баллы	8	8	8	8	32