

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ – 120 МИН.**  
**МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ – 100**

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания. Выполнение теоретических (письменных) заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и определите, наиболее верный и полный ход решения и ответ;
- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;
- если Вы отвечаете на задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь чрезмерно детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Не спешите сдавать работу досрочно, еще раз проверьте все решения и ответы. Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри.

Максимальная оценка – 48 баллов, итоговая оценка переводится в шкалу 100 баллов.

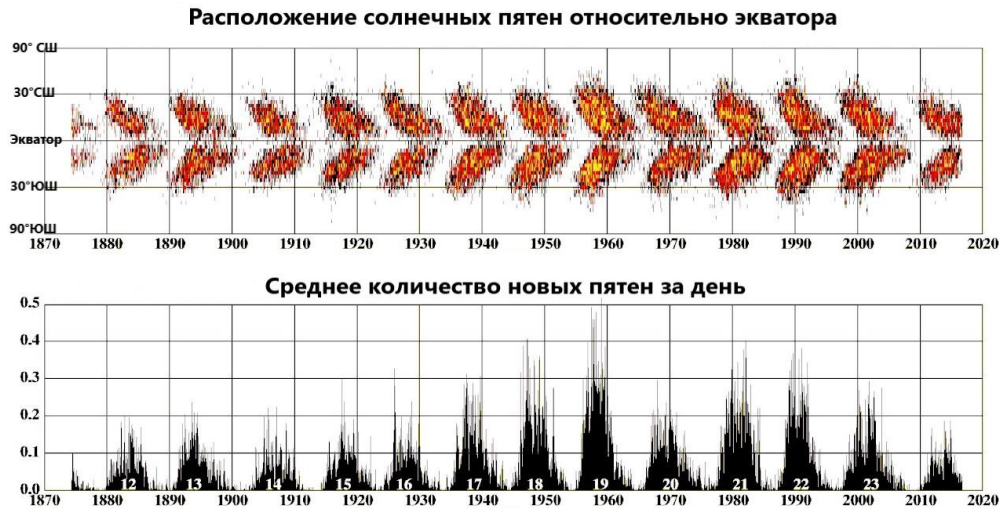
-----

***Задание № 10-1 (8 баллов).***

Группа астрономов изучала особенности движения одной из галактик. Они выяснили, что галактика X находится от Солнца примерно на расстоянии 150 Мпк. В каком направлении в среднем будет двигаться галактика X? Какова ее пространственная скорость? И каков ее размер, если она видна как пятнышко диаметром 20"? Постоянную Хаббла считать равной 100 (км/с)/Мпк.

***Задание № 10-2 (8 баллов).***

График с “бабочками Маундера” демонстрирует закон Шпёрера — зависимость между фазой цикла солнечной активности и характерными гелиографическими широтами пятнообразования на Солнце.



Выберите верные утверждения:

- а) пятна на Солнце образуются преимущественно между 5-ой и 40-ой гелиографическими широтами;
- б) в максимуме солнечного цикла пятна образуются на полюсах Солнца;
- в) к концу цикла пятна образуются ближе к экватору;
- г) 19-ый цикл солнечной активности был отмечен выраженной асимметрией пятнообразования между северным и южным полушариями;
- д) солнечные пятна по виду представляют собой бабочек, отсюда и название “бабочки Маундера”;
- е) сейчас идёт 25-ый цикл солнечной активности;
- ё) все циклы солнечной активности имеют строго определённую длительность — 11 лет;
- ж) подсчёт пятен начат в 1610 году, когда Галилей обнаружил пятна на Солнце;
- з) подсчёт пятен начат в 1755 году, когда Гершель обнаружил пятна на Солнце;
- и) пятна на Солнце представляют собой наиболее горячие области поверхности;
- й) пятна на Солнце представляют собой наиболее холодные области поверхности.

**Задание № 10-3 (8 баллов).**

В ночь с 28 на 29 октября 2023 года в Омске наблюдали частное теневое лунное затмение. Ниже приведен негатив снимка, сделанного в максимуме затмения в Омской обсерватории. Определите величину линейной фазы. Построение можно произвести на листе с заданием и приложить к решению.



**Задание № 10-4 (8 баллов).**

Петр Первый - фигура для российской истории знаковая, он создал Российскую империю и за свои заслуги перед Россией получил прозвище Петр Великий. Петр Великий умер 28 января 1725 года (8 февраля по новому стилю) Пользуясь знаниями о календаре, определите, в какой день недели умер последний царь всея Руси и первый император? Все свои рассуждения подтвердите расчетами.

**Задание № 10-5 (8 баллов).**

Телескоп с диаметром объектива 11 см наведен на звезду. Астроном-любитель смотрит на звезду в телескоп левым глазом, а правым глазом смотрит на небо без телескопа (невооруженным глазом). Правым глазом он видит звезду Денеб ( $\alpha$  Лебеда, видимая звездная величина  $\approx 1,25^m$ ) и замечает, что неизвестная звезда X, видимая в телескоп равна по яркости звезде Денеб, видимой невооруженным глазом. Оцените реальную видимую звездную величину звезды X, наблюдаемой в телескоп. Можно ли увидеть эту звезду без телескопа? Диаметр зрачка глаза у астронома-любителя принять равным 7 мм.

**Задание № 10-6 (8 баллов).**

Большая полуось орбиты экваториального ИСЗ составляет  $a_1 \approx 6800$  км, связь с Землей организована через спутник ретранслятор на геостационарной орбите ( $a_2 \approx 42164$  км). Оцените минимальную и максимальную временную задержку передаваемого сигнала.