

# Приложение № 8

к организационно-технологической модели  
проведения муниципального этапа  
всероссийской олимпиады школьников  
на территории города Омска

## ПРОТОКОЛ проверки олимпиадной работы участника

Предмет астрономия  
Класс 10  
Шифр A-10-21  
№ тура (если есть) \_\_\_\_\_

Заполняется проверяющими членами жюри

№ заданий		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ИТОГО
Максимальное количество баллов		8	8	8	8	8	8					48
Баллы членов жюри	Эксперт 1	8	4	7	3	5	4					31
	Эксперт 2	8	4	7	3	5	4					31
Итоговый балл		8	4	7	3	5	4					31

Член Жюри

[Подпись] Бужинцева А.А.

Член Жюри

Подпись / [Подпись] ФИО Бужинцев И.И.

Подпись / \_\_\_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_

\*- количество столбцов с № задания соответствует количеству заданий по данному предмету муниципального этапа олимпиады



ПРЕДМЕТ

АСТРОНОМИЯ

КЛАСС

10

ШИФР

А-10-21

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете.  
Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

M1

Летние ночи наступают только тогда, когда Солнце находится на высоте ниже  $-18^\circ$ , когда атмосфера Земли рассеивает свет от Солнца, и на Земле наступает летняя ночь.

~~Максимальное~~ ~~Склонение~~ ~~Евклида~~

Максимальное склонение Солнца в летний период равно:  $23^\circ 26'$  (наклона эклиптики к перпендику экватора).

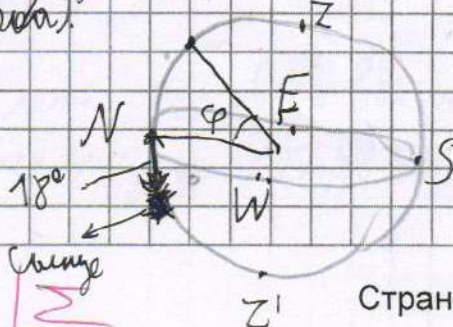
Тогда для наступления летних ночей нужно, чтобы наклон эклиптики Солнца не был меньше  $-18^\circ$  (иначе ночей будет не так много). Тогда широта  $\varphi$  может быть от  $0^\circ$  до:

$$h = \varphi + \delta - 90^\circ$$

$$\varphi = h - \delta + 90^\circ$$

$$\varphi = -18^\circ - 23^\circ 26' + 90^\circ = -41^\circ 26' + 90^\circ = 48^\circ 34'$$

Это означает, что на широтах севернее  $48^\circ 34'$  ночей будет не так много, летний свет будет виден слабо, полоса зари в северной стороне неба.



Страница 1 из 5

1	2	3	4	5	6	Σ
8	4	7	3	5	4	31



ПРЕДМЕТ

АСТРОНОМИЯ

КЛАСС

10

ШИФР

А-10-21

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете.  
Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

N2

Ларкин совершил 1 оборот за 108 мин.

а. Ченн совершил 1 оборот за:

$$4255 \text{ мин} = 4 \cdot 6055 = 295 \text{ мин}$$

$$\frac{295 \text{ мин}}{3 \text{ обор}} = 98 \frac{1}{3} \text{ мин}$$

т.к. Ченн совершил 1 оборот за меньшее время, но он движется по более низкой орбите. т.к. скорость короче орбиты и радиус 1-ой космической, а радиус орбиты Ч. Ченна меньше.

Рассчитаем высоту, на 1 орбиту.

$$\text{Ченн: } 98 \frac{1}{3} \text{ мин} = 5900 \text{ с}; 5900 \text{ с} \cdot 7,91 \text{ км/с} = 46669 \text{ км} \text{ (длина орбиты)}$$

$$46669 \text{ км}; 2\pi R = 7427,58 \text{ км} \text{ (радиус орбиты)}$$

$$7427,58 \text{ км} - 6371 \text{ км (радиус Земли)} = 10565,8 \text{ км} \text{ (высота над Землей)}$$

$$\text{Ларкин: } 108 \text{ мин} = 6480 \text{ с}; 6480 \text{ с} \cdot 7,91 \text{ км/с} = 51256,8 \text{ км} \text{ (длина орбиты)}$$

$$51256,8 : 2\pi = 8157,8 \text{ км} \text{ (радиус орбиты)}$$

$$8157,8 \text{ км} - 6371 \text{ км (радиус Земли)} = 1786,8 \text{ км} \text{ (высота над Землей)}$$

Ответ: Ларкина летел на более высокой орбите (1786,8 км), Ченн же на более низкой (1056,58 км).



ПРЕДМЕТ

АСТРОНОМИЯ

КЛАСС

10

ШИФР

А-10-21

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете.  
Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

N3

Можно, но только в том случае, когда ось вращения небесного тела вокруг своей оси, будет практически перпендикулярна плоскости вращения небесного тела вокруг звезды, т.е.  $\angle$  между орбитой и осью будет близок к  $0^\circ$ , а  $\angle$  между небесным экватором небесного тела и эклиптикой на небе объекта, будет близок к  $90^\circ \Rightarrow$  созвездие Близнецов будет в пределах от  $-90^\circ$  до  $90^\circ$  (т.е. будет приближаться к "полярной" звезде (Северному или южному полюсу мира)), т.е. приближаясь к экватору или полюсу мира будет равно периоду вращения небесного тела вокруг звезды. Из небесных тел Солнечной системы, таким является Уран, у которого  $\angle$  между осью вращения и орбитой вокруг Солнца  $= 83^\circ \Rightarrow \angle$  между небесным экватором и эклиптикой Урана  $= 90^\circ - 8^\circ = 82^\circ$ . т.е. созвездие Близнецов на Уране может быть от  $-82^\circ$  до  $+82^\circ$ , т.е. до полюсов мира угловое расстояние от Солнца до "Полярной" (полюсов мира) может быть равно  $8^\circ$ .

Период вращения Урана вокруг Солнца  $= 84 \text{ года} \Rightarrow$

см. на обороте.



ПРЕДМЕТ

АСТРОНОМИЯ

КЛАСС

10

ШИФР

А-10-21

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете.  
Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

ММ.

Узр Н-пострании Лакс  
Н. Лакс

Расстояние до звезды Тарабита:  $\frac{10000 \text{ лс}}{100 \text{ лс}} = 100 \text{ Млс} = 100000000 \text{ лс}$

Абсолютная звездная величина - яркость звезды на расстоянии в 10 лс.

$$\frac{100000000 \text{ лс}}{10 \text{ лс}} = 10000000 \text{ раз ближе}$$

Узр Звездная величина звезды -  
Звездная величина звезды будет равна:

$$\log_{2512} (10000000) \approx 17,5 \text{ зв вел} \Rightarrow$$

абсолютная звездная величина будет равна

$$35^m - 17,5^m = 17,5^m$$

Ответ: не, опасна, т.к расстояние очень велико (100000000 лс), а абсолютная звездная величина равна  $17,5^m$ .



ПРЕДМЕТ

АСТРОНОМИЯ

КЛАСС

10

ШИФР

A-10-81

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете.  
Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

N5

Пл.к. орбей сферических планетного объема  
Солнца, а масса не планетного  $\Rightarrow$  плотность сферических  
планетного меньше плотности Солнца ( $\rho = \frac{m}{V}$ ).

Рассчитаем во сколько раз плотность гранитов меньше  
плотности планет Солнца:

$m = 30 \text{ кг}$

~~$V = 8$~~

~~Диаметр  $6300 \text{ км}$  больше; значит  $V$  сферического больше в:~~

~~$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 3000^3 = 113097332,7 \text{ м}^3$$~~

~~Значит  $\rho$  гранитов меньше в:~~

~~$$\rho = \frac{113097332,7 \text{ м}^3}{30 \text{ кг}} = 3769911 \text{ кг/м}^3$$~~

~~Ответ:  $\rho$  сферического меньше в  $3769911$  раз.~~

$$r^3 = 300^3 = 27000000 \text{ м}^3$$

Значит  $\rho$  сферического меньше в:

$$\frac{27000000 \text{ м}^3}{30 \text{ кг}} = 900000 \text{ кг/м}^3$$

Ответ:  $\rho$  сферического меньше в  $900000$  раз.



ПРЕДМЕТ

АСТРОНОМИЯ

КЛАСС

10

ШИФР

1-10-21

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете.  
Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

N6

Полное солнечное затмение наблюдается тогда, когда угловой размер ~~затмеваемого~~ затмеваемого тела (Луны), ~~близке~~ затмеваемого тела (Солнца). Угловой размер Солнца вблизи юпитера равен:

расстояние от Земли до Солнца = 1 а.е.

расстояние от Юпитера до Солнца = 5,2 а.е.

Угловой размер Солнца =  $\frac{\text{угловой размер Солнца с Земли}}{5,2}$

$$= \frac{32''}{5,2} = 6,15''$$

т.е. угловой размер Луны должен быть равен  $6,15''$ . А. радиус Луны = 5220 км. тогда минимальное расстояние должно быть:

~~$2 \arctg \frac{R}{2L}$~~   $2 \arctg \frac{R}{2L}$  где  $R$  - радиус Луны  
 $L$  - расстояние до Луны

$$2 \arctg \frac{R}{2L} = 6,15'' = 0,102^\circ$$

$$2L = 6098043,7 \text{ км}$$

$$L = 3049021 \text{ км (максимально возможное рас-}$$

стояние между Юпитером и Луной)

см на обороте



а расстояние в 3049021<sup>км</sup> значительно превышает минимально возможные  
расстояния между Европой и Индией

Ответ: Моей:

4