

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Заполнять ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по образцам

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , -

1. Заполните поля «фамилия», «инициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА

ФАМИЛИЯ ТРОПИН

ИНИЦИАЛЫ И . В .

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

ACTEBOOKM

АСТРОНОМИЯ

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ

(дд.мм.гггг.)

25.01.2019

2. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ **9**

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов

Жюри:

B
Ed
Couch
Hicks

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет АСТРОНОМИЯ

класс 11

шифр

11-7

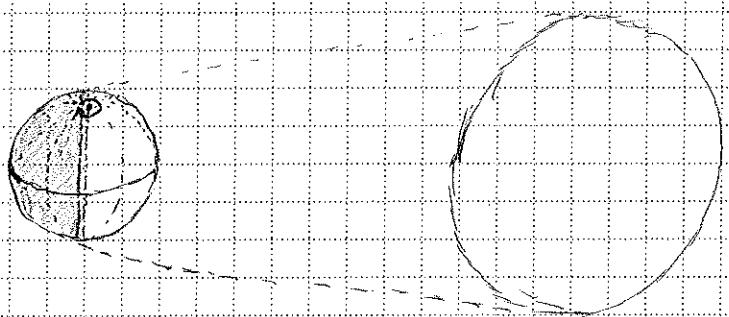
Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№1

Из первого изложия (высокий верхний меридиан или над горизонтом) следует что широта на изотрой находиться пункта В в 2 раза ^{больше} выше широты пункта А.

~~(в этот момент солнце уже перевело изображение)~~

Три равноденствия Земли и Солнце занимают следующее положение:



Если высота радиуса Земли из радиуса Солнца то
мы получим что больше на $68^{\circ}9'8''$ или $\frac{1}{2}$ высоты
за радиус Земли.

По солнцу на северную Землю имеет форму

~~X₁ X₂~~

приближающуюся к тору, а диаметр радиуса
может снизить одинаковой по всем синтез перехода
дни в ночь, то можно по которой будем наблюдать
такие части солнечного диска т.е. происходит залог
будет одинаковой ширины на всей своей протяженности.

В 6 дней равноденствия будет совпадать с меридианами.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

АСТРОНОМИЯ

класс

11

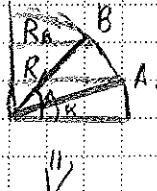
шифр

§ 11-7

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Следовательно так как никак на которой происходит залог наружу тело движется то скорость проходит по той же поверхности земли миним будем устанавливать что оно движется с одинаковой скоростью на всем её протяжении, то время за которое тело поверхности проходит её будем обратно пропорционально радиусу планеты — следовательно в данной точке.

$$1,5 R_B = R_A \text{ т.к. } T_B = 1,5 T_A$$



$$\cos \beta = \frac{3}{2} \cos \alpha \quad 2\beta = 120^\circ \quad 90^\circ - 2\beta = 90^\circ -$$

$$\cos 2\alpha = \frac{3}{2} \cos \alpha \quad 2(90^\circ - 2\beta) = 90^\circ - 2\alpha \quad 90^\circ - 2\beta = +2\alpha \quad 90^\circ + 2\alpha = 2\beta$$

$$2\cos^2 \alpha - 1 = \frac{3}{2} \cos \alpha$$

$$4\cos^2 \alpha - 3\cos \alpha - 2 = 0 \quad \text{Oд} \quad \alpha < 45^\circ \quad \cos \alpha > \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$D = 9 + 30 \sqrt{1+5} = 91$$

$$\cos \alpha = \frac{3+5}{8}$$

$$\cos \alpha = 1$$

$$\cos(90^\circ + \alpha) = \frac{3}{2} \cos \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{3}{2} \cos \alpha$$

$$1 = \frac{3}{2} \cdot \tan \alpha = 1,5$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

АСТРОНОМИЯ

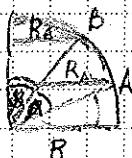
класс

11

шифр

A 11-7

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.



$$2\alpha = 2x$$

$$\cos x = \frac{3}{2} \cos \beta \quad \sin x = \frac{3}{2} \sin \beta$$

$$\cos \beta = \frac{3}{2} \cos x \quad \sin 2\beta = \frac{3}{2} \sin 2x$$

$$2 \cos 2\beta - 1 = \frac{3}{2} \cos x \quad 2 \sin x \cos x = \frac{3}{2} \sin x$$

$$4 \cos^2 x - 3 \cos x = 2 \sin x \quad 2 \cos x = \frac{3}{2}$$

$$0,9 + 32$$

$$\cos x = \frac{3}{4}$$

$$\sin x = \sqrt{1 - \cos^2 x} = 0,66$$

$$x \approx 42^\circ$$

тогда $x \approx 84^\circ$

Придр. изоружия А 6°и. В 48°и.

бб

Ответ: если получим первое то А 6°и. В 48°и.

если получим второе то А 6°и.и. В 48°и.и.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

АСТРОНОМИЯ

класс

11

шифр

II 11-7

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

13

Так как телескоп может так регистрировать объекты находящиеся на удалении 4° от горизонта для телескопа.

Так же через сколько параллели по широте разместят
данный объект или до $4^{\circ} + 2 \cdot 6^{\circ} 40' = 17^{\circ} 20'$ за 100 лет

будет зарегистрирована речь, такая параллель при

НЕБСНАЛ СРЕР.

за счет

кальбаки куки
телескоп сможет
записывать

Близу недской зоры примерно равную ширину
полосе в $17^{\circ} 20'$ шириной высотой.

15

Так как суммарная высота недской зоры 180°

из телескопа засекируется

$$\frac{17^{\circ} 20'}{180^{\circ}} = 0,096$$

15

гости недской зоры

Ответ: За период в 100 лет для наблюдения этих
небесных объектов будет достаточно примерно 0,096 часов

(25)

недской зоры.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

| | | | | | |
|---------|------------|-------|----|------|------|
| предмет | АСТРОНОМИЯ | класс | 11 | шифр | 11-7 |
|---------|------------|-------|----|------|------|

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

14

Так как один объект удерживает 23% меньшего
на него ~~второй~~ и второй 92% находящегося на нем, при
том 2 объекта находящихся в 2 раза дальше
то объекты получают одинаковое количество тепла
на единицу площади. ~~и то гидравлическое сопротивление~~
~~составляется одинаково для температур одинаковых~~
следовательно температура на поверхности одинакова.

В таком ~~расположении~~це случае в
гидравлическом сопротивлении обеих это и те
части поверхности которые отстоят на
значе равны, следовательно разница и разница
одинаков.

35

Тогда ~~справедливый~~ ~~дели в спорте~~ и блок
будет относится так $77 : \frac{8}{76}$ делит на 18 т.к.
2 объекта находящихся в 2 раза дальше от колеса и
следовательно получают в 2 раза меньше энергии,
о чём не находится примерно в 2 раза дальше
от земли чем 1 объект следовательно при подъёме
с земли с определенным ходом рассеиваемой в 2 раза
менее.

$$L_1 : L_2 = 754 \quad \text{из} \quad \frac{L_1}{L_2} = 2,512 \quad (m_2 - m_1)$$

15

$$m_2 - m_1 = 109 \cdot 2,512 \left(\frac{L_1}{L_2} \right)$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет АСТРОНОМИЯ класс 11 шифр А 11-7

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

$$m_1 - m_2 = 109,2 \pm 16,9$$

$$m_2 = m_1 \approx 5,5$$

Ответ: среднестатистическая величина объектов в
специальном каталоге составляет примерно 5,5

(4,5)

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет АСТРОНОМИЯ

класс 11

шифр

11-7

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№ 6

В отсутствии ускорений или уско^ряющей массы, звёзды будут перемещаться по горизонтальной орбите вокруг общего центра масс. $\epsilon \approx 0$

схема брахисто^зрой вид из симметрии симметрии.

1



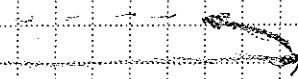
- звёзды находятся максимально близко друг к другу (для контакта с землей) и быстро удаляются.

2



- звёзды находятся максимально дальше друг от друга и не поддаются сближению (для контакта с землей)

3



- звёзды проходят "блеск" на землю после чего вновь удаляются на дальнейшее рассстояние а за них наступает гашение.

В первом положении 1. растет удаление рассстояние

между звёздами. Около $0,35''$, во время

изменения 3. удаление около $3,85''$.

При этом в радиальном они расположены ровно,



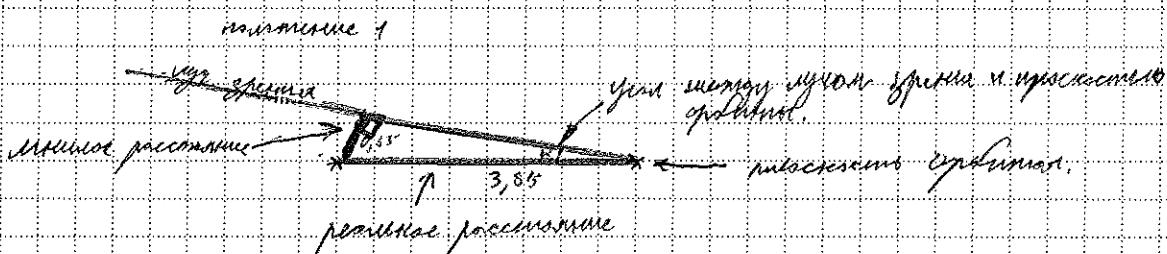
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет АСТРОНОМИЯ

класс 11

шифр 11-7

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.



~~Задание 5.10~~ Расстояние отважим как градусные углы
Угол т.к. из-за большого расстояния от наблюдателя
для системы относительных размеров земной системы
использован чисто практический

$$\sin \alpha = \frac{0,35}{3,85} = 0,09$$

$$\angle \alpha \approx 6^\circ$$

Звезда подобна земле следовательно она имеет то же самое



такая сила называется центробежная сила

$$F = G \frac{M^2}{4R^2}$$

центробежная сила $F = \frac{M}{R} \cdot \alpha$, где α - угловое ускорение

изменяется пропорционально угловому ускорению

$$a_n = \frac{G^2}{R^2} \text{ так как сила на звезду пропорциональна}$$

стадии.

$$\frac{GM}{4R^2} = \frac{G^2}{R^2}$$

$$GM = 4R G^2$$

$$T = \frac{2\pi R}{140 \text{ км}}$$

$$T = \frac{\pi R}{80 \text{ км}}$$

$$T = \frac{\pi R}{10 \cdot 365,25 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60}$$

$$T \approx \frac{\pi R}{2,209,032,000} \text{ с}$$

$$GM = \frac{G^2 R^3}{(3,209,032)^2 \cdot 10^6}$$

$$(3,209,032)^2 \cdot 10^6 GM = \frac{G^2 R^3}{10^6}$$

**РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ**

предмет

АСТРОНОМИЯ

класс

11

шифр

911-7

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

$$484 \cdot 10^{16} GM = R^3$$

$$R = \sqrt[3]{GM \cdot 484 \cdot 10^{16}}$$

$$R \approx \sqrt[3]{\frac{682 \cdot 10^{-11} \cdot 484 \cdot 10^{16} \cdot 7,99 \cdot 10^{30}}{\pi^2 c^2}} M$$

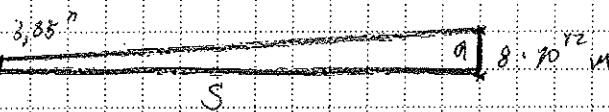
$$R \approx \sqrt[3]{\frac{6425 \cdot 10^{35}}{9,83}} M$$

$$R \approx \sqrt[3]{65160 \cdot 10^{35}} M$$

$$R \approx 65160 \cdot 10^{11} M$$

$$R \approx 4 \cdot 10^{12} M$$

$$R \approx 8 \cdot 10^{12} M$$



S - расстояние до системы.

$$S = a / \sin \alpha \text{ или } a / \alpha \quad \alpha = 3,85^\circ \text{ в градусах.}$$

~~$$S = \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{a}{\sin 3,85^\circ} = \frac{a}{0,066200} = 153298 \cdot a =$$~~

$$= 8 \cdot 10^{12} M \cdot 153298 = 426384 \cdot 10^{12} M$$

15

Однако: эллиптическая орбита С ≈ 0 , ~~приближенно~~ ~~коаксиальная~~

плоскости орбиты к плоскости земного неба, угол наклона орбиты к плоскости земного неба равен 8° ,
расстояние до ~~плоскости~~ приближенно $4.263 \cdot 10^{12} M$ или около 45 с. км.

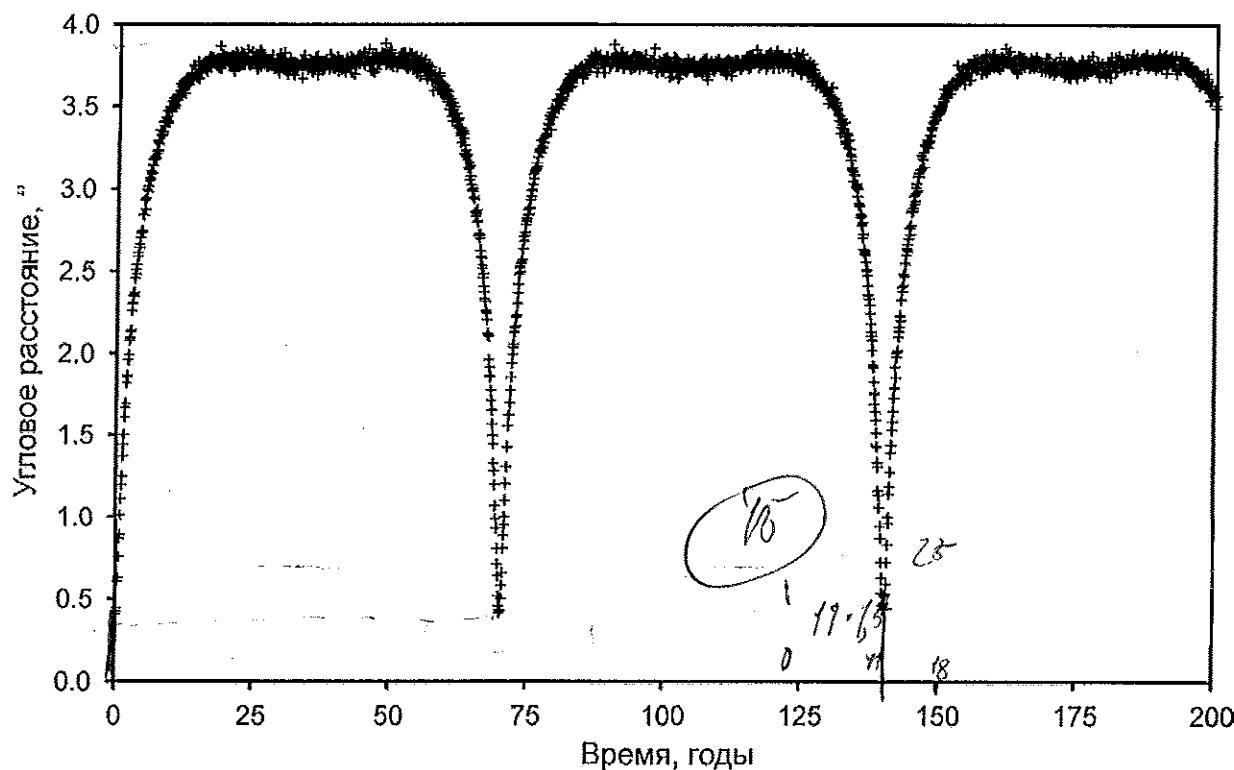
(18)

9 11-7

Задания Регионального этапа олимпиады по астрономии 2019 года – 11 класс

Лист 2

6. Двойная система состоит из одинаковых компонент, подобных Солнцу. На графике приведена зависимость углового расстояния между ними (в угловых секундах) в небе Земли от времени. Определите эксцентриситет орбиты, наклон плоскости орбиты к лучу зрения и расстояние до системы.



140