

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 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. Заполните поле «класс» на всех листах работы, если оно не заполнено.

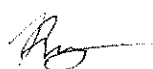
ШИФР КОМПЛЕКТА	ФАМИЛИЯ
11-3	КОЖИН
ПРЕДМЕТ	ИНИЦИАЛЫ
астрономия	А. Р.
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ (ДД.ММ.ГГГГ.)	КЛАСС
23.01.2017	11

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

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ 04

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

1	2	3	4	5	6	Сумма баллов
0	5	0	—	—	3	8

Председатель жюри: 

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет АСТРОНОМИЯ

класс 11

шифр 11-3

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

2) Из формулы

$$c \cdot z = H \cdot r$$

выразим r - расстояние до главной галактики, где c - скорость света в вакууме, z - красное смещение, H - постоянная Хаббла.

$$r = \frac{c \cdot z}{H} = 44,11 \text{ Мпк}$$

Также расстояние до главной галактики равно расстоянию от неё до спутника, делённое на синус углового расстояния.

$$r = \frac{R}{\sin p}$$

$$\frac{c \cdot z}{H} = \frac{R}{\sin p}$$

$$R = \frac{c \cdot z}{H} \cdot \sin p$$

Расстояние между галактиками и будет большая полуось для галактики-спутника $R = a_2$.

П.к. угол p очень мал, то $\sin p \approx p$.

$$a_2 = \frac{c \cdot z}{H} \cdot p = 220,6 \text{ Мпк}$$

Из III закона Кеплера найдём обращение вокруг большой галактики, где T_1 и a_1 - период и большая полуось Земли.

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3} \quad T_2 = T_1 \left(\frac{a_2}{a_1} \right)^{\frac{3}{2}} \quad T_2 = T_1 \left(\frac{c \cdot z \cdot p}{H \cdot a_1} \right)^{\frac{3}{2}} =$$

5

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

6 По графику видно, что период P обращения кометы относительно Земли равен 6 лет.

По формуле найдём период кометы относительно Солнца T , где S период Земли вокруг Солнца.

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{P} + \frac{1}{S}$$

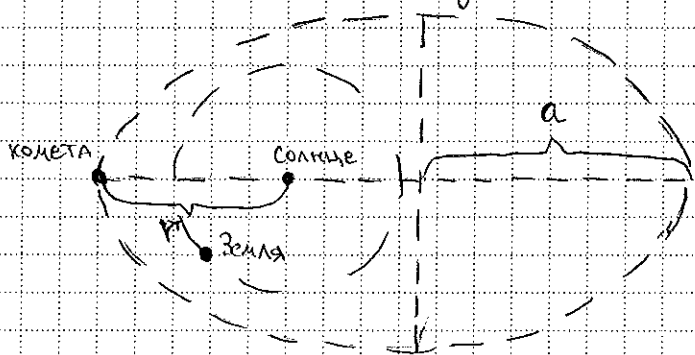
$$T = \frac{PS}{S+P} \quad T = \frac{6}{7} \text{ года}$$

Из III закона Кеплера найдём большую полуось, где T_1 и a_1 - период и большая полуось Земли.

$$a_2 = a_1 \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^{\frac{2}{3}} \quad a_2 = a_1 \cdot \left(\frac{PS}{T_1(S+P)} \right)^{\frac{2}{3}} \quad a_2 = 0,9 \text{ а.е.}$$

Эксцентриситет d будет равен

$$d = \frac{a-r}{a}, \text{ где } r - \text{расстояние от кометы до Солнца.}$$



$$r = \frac{1}{\sqrt{R}}, \text{ где } R - \text{светимость.}$$

$$d = \frac{a - \frac{1}{\sqrt{R}}}{a}$$

3

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

АСТРОНОМИЯ

класс

11

шифр

11-3

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

③ Объем Марса в начальном положении и в переработанном будут равны относительно

$$V_1 = \frac{4}{3} \pi R^3 \quad V_2 = \frac{4}{3} \pi (R-r)^3$$

где R - радиус Марса, r - толщина переработанного грунта

$$r = R - \sqrt[3]{\frac{3V_2}{4\pi}}$$

$$\frac{P V_{\text{АТМ}}}{T} = \frac{m}{M} \cdot R$$

$$V_{\text{АТМ}} = \frac{m \cdot R \cdot T}{M \cdot P}$$

V_r - объем грунта

$$V_r = V_1 - V_2$$

$$\frac{m}{\rho} = V_1 - V_2$$

$$V_2 = V_1 - \frac{m}{\rho}$$

$$r = R - \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi} \left(\frac{4}{3} \pi R^3 - \frac{m}{\rho} \right)}$$

①

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет Астрономия

класс 11

шифр 11-3

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

① $\omega = \frac{2\pi}{T} = 1^\circ/\text{мин}$

$$T = \frac{360^\circ}{\omega} = 6 \text{ часов}$$

Длина тени будет относиться к расстоянию от Солнца до столба тоже самое как высота столба к радиусу Солнца.

H - высота столба

R - радиус Солнца

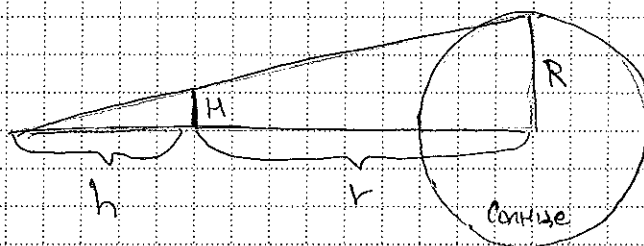
h - длина тени

r - расстояние от Солнца до столба

$$\frac{H}{R} = \frac{h}{h+r}$$

$$H(h+r) = Rh$$

$$h = \frac{Hr}{R-H}$$



①