

ШИФР

А-9-4

БЛАНК РЕГИСТРАЦИИ

Фамилия, Имя, Отчество Скуратович Екатерина ЭдуардовнаКласс 9.ВОбразовательная организация МБОУ СОШ "Школа будущего"Название предмета астрономия

№ аудитории

Дата проведения олимпиады 18.12.20

ШИФР

Задача 1

Дано:

$$T_{\oplus} = 365,26 \text{ сут.}$$

$$a_{\oplus} = 149,6 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$T_k = 75 \text{ л.}$$

Найти:

$$a_k; K$$

Решение:

$$\frac{T_{\oplus}^2}{a_{\oplus}^3} = K$$

$$\frac{(365 \cdot 24 \cdot 3600)^2}{(149,6 \cdot 10^6)^3} \approx 2,97 \cdot 10^{-13}$$

$$\frac{(75 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600)^2}{a_k^3} = 2,97 \cdot 10^{-13}$$

$$a_k = \sqrt[3]{\frac{(75 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600)^2}{2,97 \cdot 10^{-13}}} = 2,66 \cdot 10^{12} \text{ м} = 2,66 \cdot 10^9 \text{ км}$$

$$\text{Ответ: } 2,97 \cdot 10^{-13}; 2,66 \cdot 10^9 \text{ км}$$

Задача 2

Дано:

$$R = \frac{50000 + 100000}{2} =$$

$$= 75000 \text{ а.е.}$$

(берём средний R)

$$1 \text{ а.е.} = 149 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$Q = 10^{15}, \text{ гга}$$

a - кол-во оборотов.

$$\pi = 3,14$$

Найти:

конус и трапецию.

Решение:

$$V = \frac{4}{3} \pi \cdot R^3$$

$$V = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (75000 \cdot 149,6 \cdot 10^6)^3 =$$

$$\approx 5,92 \cdot 10^{55} \text{ км}^3 \approx 1,767 \cdot 10^{15} \text{ а.е.}^3$$

$$\frac{a}{V} = \frac{10^{15}}{5,92 \cdot 10^{55}} = 1,689 \cdot 10^{-41} \text{ об./км}^3$$

$$\frac{a}{V} = \frac{10^{15}}{1,767 \cdot 10^{15}} = \frac{1}{1,767} \approx 0,57 \text{ об./а.е.}$$

ШИФР _____

Задача 3

Дано:

$$T_D = 27,32 \text{ сут.}$$

$$T_\oplus = 365,26 \text{ сут.}$$

30 мая 2020 года

Найти:

день

Решение:

$$\frac{1}{S_{D\oplus}} = \frac{1}{T_D} - \frac{1}{T_\oplus}$$

$$\frac{1}{S_{D\oplus}} = \frac{1}{27,32} - \frac{1}{365,26}$$

$$S_{D\oplus} \approx 29,529 \text{ сут.}$$

$$30 \text{ мая} + 29,5 \text{ сут} \approx 30 \text{ ген.}$$

Ответ: 30 ген.

Задача 4

Дано:

$$m_{\text{пл.}} = 4,8 \cdot 10^{20} \text{ кг}$$

$$R_\oplus = 6051,8 \text{ км}$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2$$

$$\pi = 3,14$$

$$M_\oplus = 4,869 \cdot 10^{24}$$

Найти:

P

Решение:

$$P = \frac{F}{S}$$

$$F = m g; \quad S = 4\pi R^2$$

$$g = \frac{G M_\oplus}{R^2}$$

$$P = \frac{m G M_\oplus}{4\pi R^2}$$

$$P \approx 9,248 \cdot 10^{12} \text{ Н}$$

Ответ: $9 \cdot 10^{12} \text{ Н}$

ШИФР

A-9-4

Задача 6

Дано:

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2$$

$$\Delta G = 32 \text{ мин}$$

$$M_{ЗБ} = 2 M_{\oplus}$$

$$M_{\oplus} = 1,989 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$\pi = 3,14$$

$$T = 15 T_{\oplus}$$

$$T_{\oplus} = 365,26 \text{ сут.}$$

Найти:

$D_{ЗБ}$

Задача 5

Дано:

$$20 R_{\oplus} = \sqrt{R_{\text{ЗБ}}}$$

$$a_p = 800000 \text{ км}$$

$$R_p = 1758 \text{ км}$$

Найти:

Может ли Юпитер
попасть за орбиту

Решение:

$$v_{\text{кр}} = \sqrt{\frac{GM_{\text{ЗБ}}}{a_{\text{ор}}}}$$

$$v_{\text{кр}} = \sqrt{\frac{GM_{\text{ЗБ}}}{R_{\text{ЗБ}}}}$$

$$20 \sqrt{\frac{GM}{a_{\text{ор}}}} = \sqrt{\frac{GM}{R_{\text{ЗБ}}}}$$

$$20 \sqrt{GM} \cdot \frac{1}{\sqrt{a}} = \sqrt{GM} \cdot \frac{1}{\sqrt{R_{\text{ЗБ}}}}$$

$$\frac{20}{\sqrt{a}} = \frac{1}{\sqrt{R_{\text{ЗБ}}}}; 20 \sqrt{R_{\text{ЗБ}}} = \sqrt{a}$$

$$400 R_{\text{ЗБ}} = a$$

$$b_{\text{ЗБ}} = \frac{2R_{\text{ЗБ}}}{a} = \frac{2R_{\text{ЗБ}}}{400 R_{\text{ЗБ}}} =$$

$$= \frac{2}{200} \text{ п.у.} = 0,01 \text{ п.у.}$$

$$b_p = \frac{2R_p}{a_p} = 0,004 \text{ п.у.}$$

$$b_{\text{ЗБ}} > b_p$$

Ответ: Юпитер за орбиту не может быть, так как Юпитер при перигелии, больше углового размера Юпитера.