

ШИФР 10-35

Олимпиадная работа  
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии

учащейся 10 класса  
муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения  
«Средняя общеобразовательная школа №30»  
Старооскольского городского округа Белгородской области

Атахановой Софии Олеговны

Педагог-наставник:  
учитель физики МБОУ  
«Средняя общеобразовательная школа №30»  
Агапова Алла Леонидовна

$$a = \frac{L}{0}$$

по III закону Кеплера  $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$   
или обобщенная версия  $\frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3}$

10-35

осевой период планеты  $T = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}}$

или  $T = 4\pi \sqrt{\frac{R^3}{M}} \cdot a^3$  ;  $2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}} = 4\pi \sqrt{\frac{R^3}{M}} \cdot a_n^3$

$$6,28 \sqrt{\frac{3400^3 \cdot 3400}{6,4 \cdot 10^{23} \cdot 6,672 \cdot 10^{-11}}} = 12,56 \sqrt{\frac{3400^3 \cdot 3400}{6,4 \cdot 10^{23}}} \cdot a^3$$

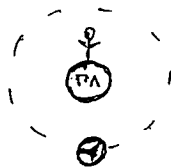
$$6,28 \cdot 3400 \cdot 10^6 \sqrt{\frac{3400}{42,7008}} = 12,56 \cdot 3400 \cdot \frac{1}{10^{11}} \sqrt{\frac{3400}{64}} \cdot a^3$$

$$0,021352 \cdot \sqrt{79,6238} = \frac{0,00000042704 \cdot a^3 \cdot \sqrt{53,125}}{4,2704 \cdot 10^{-7}}$$

$$a_n = \frac{0,0061212}{10^{-7}} = 0,0061212 \cdot \frac{1}{10^{-7}} \text{ (a.e.)} = 61212 \text{ (a.e.)}$$

$$T_n = 19,052852$$

по графику видно, что реновер видно  
спутник  $\approx 16$  часов, далее спутник не видно  
какое-то время. Если начертить чертёж,



в точке (P) реновер не увидит  
спутник.

но после точки (P) спутник  
видно, и как мы уже  
показали по графику,  $\approx 16$  часов ;  $T_{сп} = 162$ .

по III 3-му Кеплера

$$a_{сп}^3 = 0,7052124 \cdot 61212^3$$

$$\frac{19,052852^2}{16^2} = \frac{61212^3}{a_{сп}^3}$$

$$\left(\frac{a}{61212}\right)^3 = 0,7052124 ; a_{сп} = \sqrt[3]{0,7052124 \cdot 61212}$$

$$\sqrt[3]{0,7052124} \approx 0,89 ; a_{сп} \approx 54478,68 \text{ (a.e.)}$$

Большая полуось Земли = 1 а.е.

это  $\approx 54479$  раз

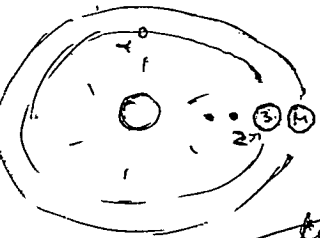
спутника  $\rightarrow$  радиус спутника с пополами

отношением к Земле  $\approx 347.473.440$  км (при округле-нии десятков)

⑤ Если светимость красного гиганта 10-35 в 5000 светимостей солнца, то  
 его светимость =  $5000 \cdot 3,88 \cdot 10^{26} \text{ Вт} = 19400 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$   
 Светимости  $3,88 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$  соответствует  $R = 697000 \text{ км}$   
 Значит, светимости  $19400 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$  соответствует  $R = \frac{697000 \cdot 19400 \cdot 10^{26}}{3,88 \cdot 10^{26}} = 34850 \cdot 10^5 \text{ км} = 697000 \text{ км} \cdot 5000$   
 Красные гиганты очень похожи на солнце по процессам, которые происходят на их поверхностях.

Значит, если светимость и радиус красного гиганта ~~известны~~ это светимость в 5000 светимостей солнца, то и его температура будет оценена в 5000 температур солнца  
 $\Rightarrow$  эффективная температура солнца  $t = 5800 \text{ К} \rightarrow t_{\text{к.г}} = 29 \cdot 10^6 \text{ К} \text{ ?}$

⑥ По сравнению с Землей Марс находится дальше от солнца  $\Rightarrow$  его солнечная постоянная <sup>(с.п.)</sup> в целом меньше солнечной постоянной Земли, если сопоставить эти планеты

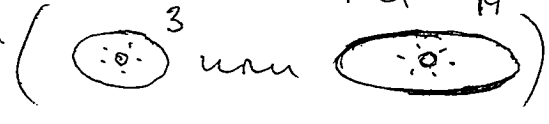


2. I закон, Кетлера

~~Ровно то, что Солнечное с.п.~~  
~~в том же направлении (1) будет~~  
~~меньше, тем в том же~~  
~~(1) т.к. (2) ближе~~

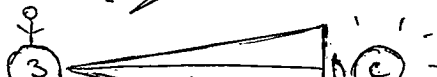
3. зрительно форма гвинейский Марса - это более ~~темный~~ "пятнышко" сверху и "спизу" круж, тем "формой гвинейский" Земли

(продолжение на гр. месте)



стр 3/3

①  $a = \frac{L}{D}$  ( $a$  - угловой размер)  
( $D$  - диаметр,  $L$  - минимальное расстояние)

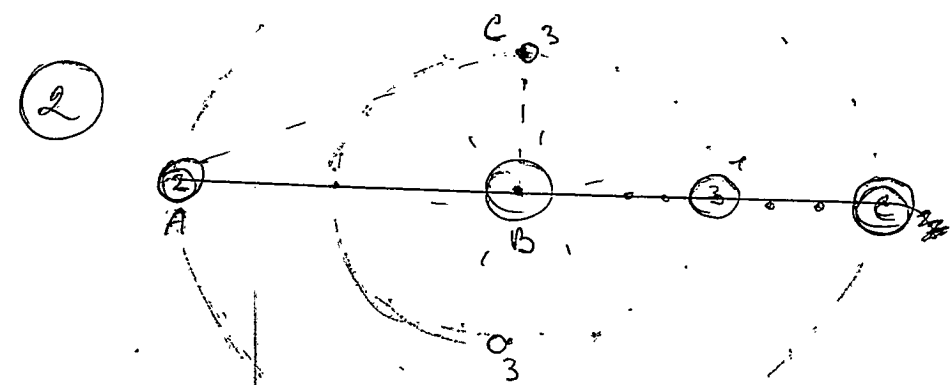


$D_c = 1394 \text{ мм}$   
 $a = 31''$   
 $f = 63214 \cdot 10^3$

10-55

10-55

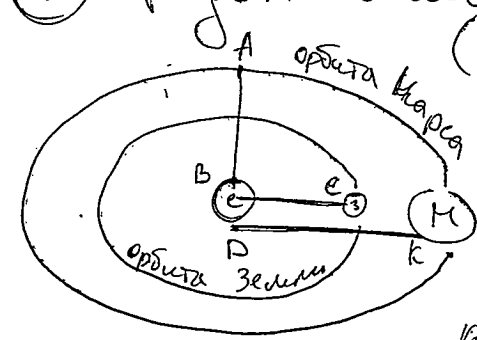
Чтобы вычислить  $\alpha$  при наблюдении об  
с Ганнмера, нужны  $R_{\text{Ганнмера}}$  и  $\alpha_0$ .

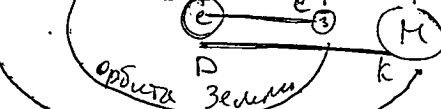


Если газы  
в точке (2),  
а Земля - 1,  
то Земля  
~~не~~ уверит

В точке (2) (Сатурна) как раз будет затмение. Наблюдение с Земли начнется при ервизе Земли на  $\approx 90^\circ$  по орбите в точку (3). Далее наблюдение затме-ния при движении Земли будет становис-ся неётре. При положении Земли в (4) и Сатурна в (2) Земля нахорится на "противоположной Сатурну стороне", если рассматривать орбиту Сатурна за край плоскости. Значит мин. расстояние  $= AL$ ;  $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$

(6) продолжение: (отрезки - расстояние от планет до солнца)  
  
 орбита Марса  
 орбита Сатурна




 АВ близка по длине к ВС  
 (хотя отрезки относятся к  
 разным планетам)  
 Если бы DK было близко к ВС или АВ по длине,  
 Е.П. Марса была бы почти равна Е.П. Земли.  
 Но т.к.  $DK > BC$ ,  $DK > AB$  (из-за формы вращения-эллипса)  
 то Е.П. уменьшается по сравнению с Е.П. Земли

|        |         |     |   |   |         |     |         |     |
|--------|---------|-----|---|---|---------|-----|---------|-----|
| 2      | 1       | 2   | 3 | 4 | 5       | 6   | 7       | 8   |
| 0      | 0       | X   | X | 1 | 4       | 2   | 4       |     |
| no one | Trapped | off |   |   | Trapped | off | Trapped | off |