

Задача 4

1) Между противоположными крайем 94 роза и 6 месяцев
 ⇒ измеренный период измерения равен $94 \cdot \frac{6}{12} = 499 \cdot \frac{1}{2} = \frac{189}{2}$ роза

2) Полюс амперметра меньше земли, поэтому

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_a} - \frac{1}{T_0} \Rightarrow \frac{1}{T_a} = \frac{1}{S} + \frac{1}{T_0} = \frac{1}{\left(\frac{189}{2}\right)} + 1 = \frac{191}{189}$$

$$\Rightarrow T_a = \frac{189}{191} \text{ роза} \approx 0,9895 \text{ зем}$$

3) По земле закону Кемпера

$$a = \sqrt[3]{T^2} \approx \sqrt[3]{0,9895^2} = \sqrt[3]{0,979} = 0,993 \text{ а.е.} \quad \left[\sqrt[3]{1+x} \approx 1+x \right]$$

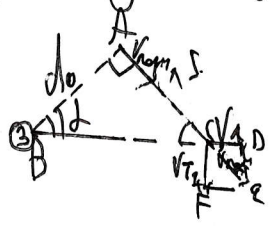
$$(1+x)^n \approx 1+nx, \text{ при } |x| \ll 1$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{1+2 \cdot 1 - 3 \cdot 0,01} = 1 - 0,01 = 0,993 \text{ а.е.}$$

Ответ: 0,993 а.е.

Задача 1

1) Найдем $V_E = V_{ном} = 4,74 \text{ м.д} = 4,74 \cdot 0,5 \cdot 30 \approx 70 \text{ км/с}$



$d_0 = 30 \text{ км}$; S - расстояние, которое звезда пролетит за 100 лет

$V_{1,1}$ - предельная скорость через 100 лет
 V_E - наименьшая скорость через 100 лет

$$V_t = \sin \angle CED \cdot V_{ном} = \sin \angle ABC \cdot V_{ном} = \sin \alpha \cdot V_{ном}$$

$\angle CED = \angle ABC$

$$BC = \sqrt{d_0^2 + S^2} = \sqrt{30^2 + 30000^2} \approx 30000,473$$

$$\sin \alpha = \tan \alpha = \frac{S}{BC} = \frac{30000}{30000,473} \approx 0,999984$$

$$\approx \frac{7 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 24 \cdot 73}{41253 \cdot 10000} = \frac{98112}{413 \cdot 10^5}$$

2) Найдем разницу скорости в км/с; $h_2 = 6562,8 \text{ \AA}$

$$V = \frac{\Delta \lambda}{\lambda} \cdot c = \frac{0,1}{6562,8} \cdot 300000 = \frac{30000}{6562,8} \approx 4 \text{ км/с} - \text{наименьшая}$$

скорости, разная прибор

3) $V_1 = 70 \cdot \frac{98112}{413 \cdot 10^5} \ll 4 \text{ км/с} \Rightarrow$ увидеть из спектров
 предельную скорость не получится (Если взять длину волны h_2 меньше
 длины, разрешающая способность в км/с увеличится \Rightarrow увидеть
 предельную скорость не получится)

Задача 5

1) Звезда Альдебаран для Армаге находится на меридиане ⇒ он пересекает свою вертикальную кулишину; $h_{B.K} = 0 \Rightarrow$

$$h_{B.K} = 90 - \varphi + \delta \Rightarrow \delta = h_{B.K} - 90 + \varphi = 0 - 90 + 62 = +32^\circ$$

2) Часовой угол = $12^h 0^m$

3) Вычисление горизонтального дугам примерно 1°

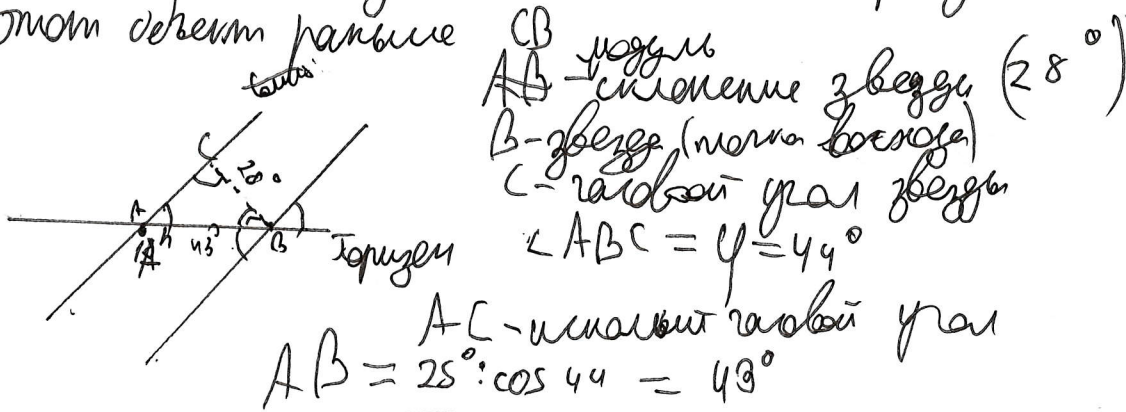
3) $h_{B.K} - \varphi$ Армаге

$$h_{B.K} = 90 - \varphi + \delta = 90^\circ - 44^\circ + (-28^\circ) = 90^\circ - 67^\circ = 23^\circ$$

$18^\circ + 1^\circ = 19^\circ$ высота над видимым горизонтом

18° - высота над истинным горизонтом

4) Различий возвышения и восточнее Армаге ⇒ он увидит тот объект раньше



$$AC = \sqrt{32^2 + 17^2} = 36 \Rightarrow AC = AB \cdot \cos 5.744 = 17 \cdot \frac{3}{4} = 12.75 = 12^h 45^m$$

⇒ Разница высот: $62^\circ - 44^\circ = 18^\circ \approx 1^h$
⇒ Восток звезды у Армаге произойдет раньше на $1^h 42^m = 3^h 5^m$

№ 2 Демонстрация

Дано
 $T = 73$ сут
 $M = -0.6$
 $T = 3.4 \cdot 10^8$ к
 $g_3 = 20.7$ м/с²
← ?

Итак, пере минимальное расстояние между планетой и звездой ограничено размерами звезды ⇒ периселитрий
принимая за $r_{зв}$
 $g_3 = \sqrt{\frac{GM}{r^2} + \omega^2 R}$
 $g_3 = \sqrt{\frac{GM}{r^2} + \frac{GM}{r^2}}$

Занежем отношение величин через ад. звезды Альдебаран

$$2.5 \lg \left(\frac{L_0}{L_3} \right) = -0.6 - 4.7$$

$L_{ад. зв.}$ величина Альдебаран

$$2.5 \lg \left(\frac{R_0 \cdot T_0^4}{R_3 \cdot T_3^4} \right) = -5.3$$

$$5 \lg \left(\frac{R_0 \cdot T_0^2}{R_3 \cdot T_3^2} \right) = -4.6 \Rightarrow \frac{R_0 \cdot T_0^2}{R_3 \cdot T_3^2} = 10^{-0.92} = 0.11$$

(предела на след. ступени)

Задача 2 (продолжение)

$$\frac{R_\oplus}{R_3} = \frac{0,1 \cdot T_3}{T_\oplus^2} = \frac{0,1 \cdot 3400^2}{5800^2} \approx \frac{0,1 \cdot 1200}{3400} = \frac{1}{28} \quad \text{⊖}$$



→ Масса планеты в 28 раз больше массы Земли
 $\Rightarrow r_n = 28 r_\oplus = 2 \cdot 10^{10} \text{ м}$

$$M_3 = \frac{g \cdot r^2}{G} = \frac{0,7 \cdot (2 \cdot 10^{10})^2}{7 \cdot 10^{-11}} = \frac{2,8 \cdot 10^{20}}{7 \cdot 10^{-11}} = 0,4 \cdot 10^{31} = 4 \cdot 10^{30} \text{ кг} = 2 M_\oplus$$

Получим закон Кеплера (сравним с Землей)

$$\frac{T_\oplus^2}{T_n^2} = \frac{a_\oplus^3 \cdot M_3}{a_n^3 \cdot M_\oplus} = \frac{a_\oplus^3 \cdot 2 M_\oplus}{a_n^3 \cdot M_\oplus} = \frac{2 a_\oplus^3}{a_n^3} \Rightarrow a_n = \sqrt[3]{\frac{2 a_\oplus^3 \cdot T_n^2}{T_\oplus^2}}$$

$$T_n = \frac{1}{3} T_\oplus \Rightarrow \sqrt[3]{\frac{2 \cdot 1^3 \cdot (\frac{1}{3})^2 \cdot T_\oplus^2}{1^3 \cdot 1^2}} = \sqrt[3]{\frac{2}{125}} = \frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{125}} = \frac{1,26}{5,3} = 0,24 \text{ а. е.} \leftarrow$$

$$r_n = a(1 - e) \Rightarrow 1 - e = \frac{r_n}{a} \Rightarrow e = 1 - \frac{r_n}{a} = 1 - \frac{2 \cdot 10^{10}}{3,6 \cdot 10^{10}} = 1 - \frac{2}{3,6} = \frac{1,6}{3,6} = \frac{4}{9} = 0,44$$

Ответ: $e = 0,44$

$$= 1 - \frac{2}{6,45} = 1 - \frac{2}{6,5} = \frac{4,5}{6,5} = \frac{9}{13} = 0,69$$

Задача 3
 Амурек — красный карлик → его температура = 4500 К
 его радиус = 200 R_⊙

1) Найти адiabатическую звезную величину Амурека

$$2,5 \lg \left(\frac{R_\oplus^2 \cdot T_\oplus^4}{R_A^2 \cdot T_A^4} \right) = m - 4,7^m$$

$$5 \lg \left(\frac{R_\oplus}{R_A} \cdot \frac{T_\oplus}{T_A} \right)^2 = m - 4,7^m$$

$$5 \lg \left(\frac{1}{200} \cdot \frac{1}{\frac{6000}{4500}} \right) = m - 4,7^m$$

$$5 \lg \left(\frac{4500}{200 \cdot 6000} \right) = m - 4,7^m$$

Задача 3 (продолжение)

$$2,5 \lg \left(\frac{2}{225} \right) = \frac{m - 4,7^m}{2}$$

$$2,5 \lg \dots \ln \dots = \dots$$

~~$$\frac{2}{225} = \frac{m - 4,7^m}{2}$$~~

~~$$4 = 225(m - 4,7^m)$$~~

$$2,5 \lg (0,8 \cdot 10^{-3}) = m - 4,7^m$$

~~$$-15 \lg 8 = m - 4,7^m$$~~

~~$$\lg 8 = \lg 8 = 0,8$$~~

~~$$\pm 15 \cdot (0,8) = m - 4,7^m$$~~

~~$$= 12 = m - 4,7^m$$~~

~~$$m = 12 + 4,7^m$$~~

$$5 \lg (8) + 5 \lg (10^{-3}) = m - 4,7^m$$

~~Анализ не нужен в дальнейшем к Земле звезды, вы-
лет в пространстве. 30 п.к.~~

~~$$d'' = \frac{206265}{30} = 36$$~~

$$5 \cdot 0,8 + \dots - 15 = m - 4,7^m$$

$$-11 = m - 4,7^m$$

$$m = -6$$

$$M = m + 5 - 5 \lg D \text{ п.к.} \Rightarrow \lg D = \frac{m+5-M}{5} = \frac{11}{5} = 2$$

$$D = 100$$

$$d''' = \frac{1}{1008} \cdot \frac{206265}{1008} = \frac{1}{100}'' = 0,01''$$

Ответ: 0,01''