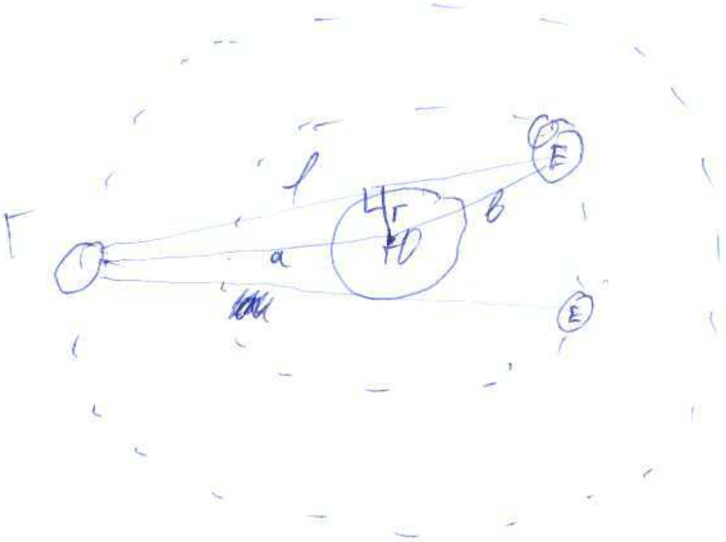
№2

т.к радиус орбиты Европы меньше радиуса орбиты Ганимеда, то в какой-то момент Европа будет в противостоянии с Ганимедом, и так как отношение их периодов равно 2, то они каждые 7,1 суток (период обращения Ганимеда) они будут в противостоянии в одной и той же фазе.



a – радиус орбиты Ганимеда
b – радиус орбиты Европы
r – радиус Юпитера
l – расстояние от Ганимеда до Европы, когда один из них едва виден из-за горизонта Юпитера

$$l = \sqrt{a^2-r^2} + \sqrt{b^2-r^2} = 1735290 \text{ км}$$

По т. косинусов $a^2+b^2-2ab\cos\angle(a;b) = l^2$

$$\cos\angle(a;b) = \frac{a^2+b^2-l^2}{2ab} = -0{,}98497$$

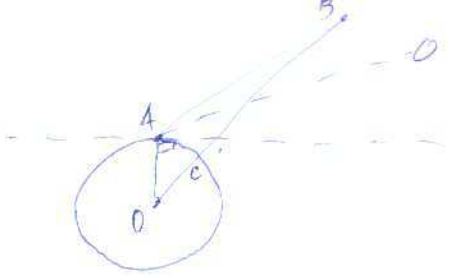
$\angle a;b = 170^\circ$

$$\frac{360-170-2}{360} = \frac{1}{18} \; ; \; 1-\frac{1}{18} = \frac{17}{18}$$

Ответ: $\frac{17}{18}$ часть Ганимеда будет иследована

№ 1 лист 2

Д-3



$CB = OB - OC = 10000 - r_{земли} = 3600$ км

$\angle OAB = 90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$

$AB^2 + AO^2 - 2AB \cdot AO \cdot \cos 150^\circ = OB^2$

$AB = x$

$x^2 + 6400^2 + 11085x = 10000^2$

$x^2 + 11085x - 59040000 = 0$

$D = 359037225 = 19000^2$

$x = \dfrac{-11085 + 19000}{2} = 3957{,}5$ км

$\sin\theta = 1{,}22\dfrac{\lambda}{x}$; $\sin\theta = 1{,}22 \cdot \dfrac{0{,}18}{3957500} = 5 \cdot 10^{-8}$

~~Ответ:~~ $\theta = 2{,}86 \cdot 10^{-6}{}^\circ$

Ответ: $\theta = 2{,}86 \cdot 10^{-6}{}^\circ$

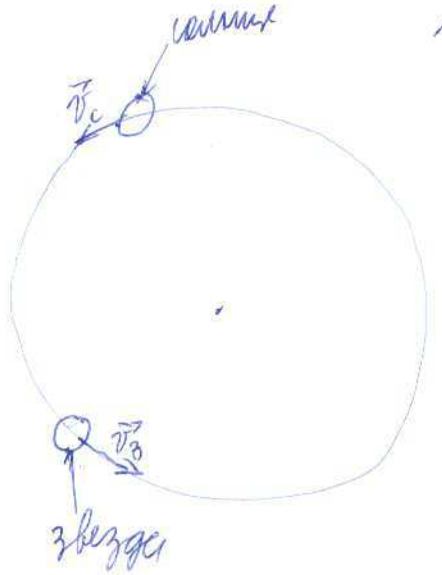
№6

$\lambda = \dfrac{0{,}29}{T}$; при $\lambda = 0{,}1$см $T = \dfrac{0{,}29}{\lambda} = \dfrac{0{,}29}{0{,}1} = 2{,}9K$

т.к. плотность потока $\dfrac{1}{\sqrt{10}}$, то $T = \dfrac{2{,}9}{\frac{1}{\sqrt{10}}} \approx 9{,}1K$

Ответ: $T = 9{,}1K$

№ 4



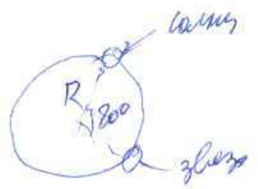
$$|\vec v_c^{\,2}| + |\vec v_з^{\,2}| - 2|\vec v_c||\vec v_з|\cos\alpha = |\vec v|^2$$

$$\cancel{220^2+}\ \cos\alpha = \frac{|\vec v_c^{\,2}| + |\vec v_з^{\,2}| - |\vec v^{\,2}|}{2|\vec v_c||\vec v_з|}$$

$$\cos\alpha = \frac{220^2+220^2-150^2}{2\cdot220\cdot220} = 0,7676$$

$\alpha = 40^0$

α – вписанный угол, значит, центральный угол, опирающийся на ту же дугу равен $40^\circ\cdot2=80^\circ$



$R^2 + R^2 - 2R^2\cos 80^\circ = l^2$, где l – расстояние от Солнца до звезды.

$$\sqrt{64+64-2\cdot64\cdot\cos80^\circ} = 10\ кПк$$

т.к. звезда похожа на Солнце, что её абсолютная звёздная величина равна абсолютной величине Солнца

$D^2 : D_0^2 = 2,512^{M-m}$ $M-m = \log_{2,5}\left(\frac{10000}{10}\right)^2$

$\cancel{M=}\ M-m = 15$

$\cancel{m=}\ M = 15+m$; $M = 15+4,76 = 19,76^m$

Учтём поглощение: $10000 \cdot 0{,}002 = 20^m$

$19{,}76 + 20 = 39{,}76^m$

Ответ: $m = +39{,}76^m$

№3

$$\frac{T_{оп}^2 (M + m_{оп})}{T_T^2 (M + m_T)} = \frac{a_{оп}^3}{a_T^3}; \quad T_{оп} = T_З; \quad \frac{T_З^2\, M + m_{оп}}{T_T^2\, (M + m_T)} = \frac{a_{оп}^3}{a_T^3}$$

$$\frac{T_З^2 \cdot M}{T_T^2 \cdot 2{,}4M} = \frac{a_З^3}{a_T^3}; \quad \frac{1}{2{,}4T_T^2} = \frac{1}{a_T^3};$$

$$\frac{T_З^2 (M + m_{оп})}{T_T^2 \cdot 2{,}4M} = \frac{a_{оп}^3}{2{,}4T_T^2}$$

$$\frac{T_З^2 (M + m_{оп})}{M} = a_{оп}^3 \qquad \frac{M + m_{оп}}{M} = a_{оп}^3$$

$$m_{оп} = \frac{a_{оп}^3 \cdot M}{1} - M$$

$$m_{оп} = M(a_{оп}^3 - 1)$$

M – масса Солнца
$a_{оп}$ – радиус орбиты оптической звезды
$m_{оп}$ – масса оптической звезды

Ответ: $m_{оп} = M(a_{оп}^3 - 1)$