Бел 7
Лист 1
Класс 11

По графику определим отношение потоков до покрытия планеты звезды и в момент максимального покрытия.

$$\frac{\Phi_1}{\Phi_2} = \frac{1}{0{,}44} \propto \frac{S_1}{S_2}$$

рассмотрим 1 случай, когда нижний край планеты во время прохождения не ниже нижнего края звезды.

S_1 - площадь звезды, S_2 - неперекрытая ~~площадь~~ площадь звезды.

$$\frac{\Pi R^2}{\Pi R^2 - \Pi r^2} = \frac{1}{0{,}44} = k$$ где R - радиус звезды, r - радиус планеты.

$$r^2 = 0{,}44R^2 - R^2 < 0$$

откуда получаем, что такой случай ~~только~~ 0. невозможен

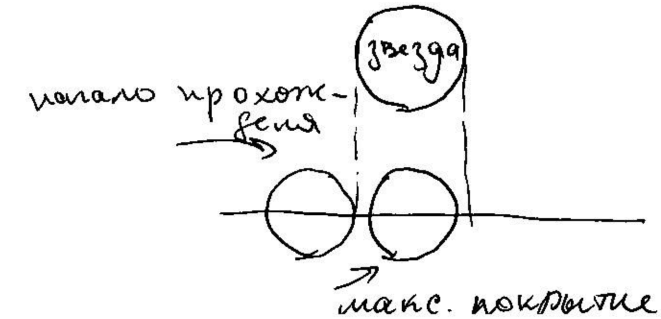
Значит, рассмотрим случай, когда нижний край планеты при прохождении ниже нижнего края звезды.

Сразу можем определить массу звезды:

$$M = \frac{4\pi^2 R^3}{T^2 R} = 1{,}2 \cdot 10^{30}.$$

M звезды $\approx 0{,}5 m_\odot$, ~~где~~ $\Rightarrow$ звезда является белым карликом

Вид сверху на прохождение:



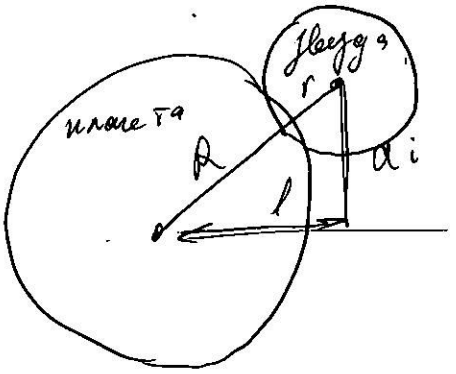
Вел 7
Лист 2
Класс 11

Путь l который проходит ~~в~~ планета во время прохождения: (l - половина пути)

половина времени прохождения → $l \approx \upsilon t$. где υ - скорость планеты ≈ 160 км/с.

$t \approx 4$ min (определённое по графику).

$l \approx 38400$ км.



$ai = a \sin i = 60000$

т.к. планета покрывает и центр звезды, будем считать $ai \approx$ ~~R~~ r планеты

из соотношения $(R+r)^2 = ai^2 + l^2$, получим $R + r \approx 75000$ км $\Rightarrow$ ~~R~~ r $= 75000$ км $- 6000$ ~~0~~ км $= 15000$ км

R планеты $= 60000$; можем сделать вывод, что планета является ~~горячим~~ газовым гигантом.

Ответ: типы тел:

Звезда - белый карлик, $R = 15000$ км

Планета - ~~горячий~~ газовый гигант с ~~R~~ $r = 60000$

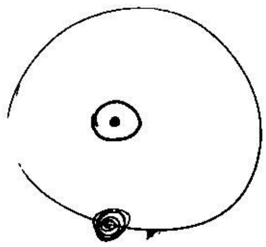
Черновик

Бел 7
Лист 1
Класс 11

$E = \frac{\Phi}{S}$

$\frac{E_2}{E_1} \sim \frac{\Phi}{\Phi_2} = \frac{S_1}{S_2}$

при 90°



1,9 – 0,2

1,5 – x

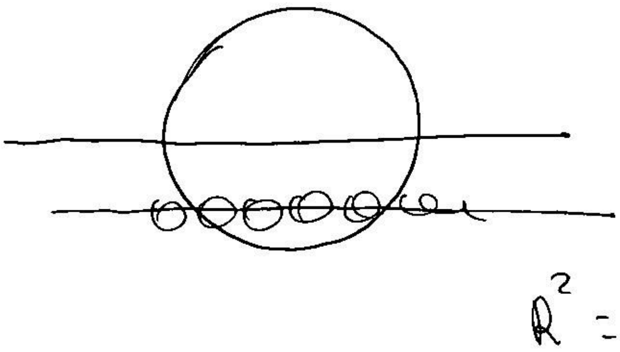
$x = \frac{1,5 \cdot 0,2}{1,9} = \frac{1,5 \cdot 10}{5 \cdot 19}$

$\frac{0,3 \cdot 10}{19} = \frac{3}{19}$ $\quad 30 : 19 = 1,6$

$\Phi_1 = 1$

$\Phi_2 = 0,6 - 1,6 = 0,44$

1) Случай:



$\frac{\pi R^2}{\pi R^2 - \pi r^2} = \frac{1}{0,44} = K$

$\frac{R^2}{R^2 - r^2} = \frac{k}{1}$

$R^2 = K(R^2 - r^2).$

$\frac{R^2}{K} = R^2 - r^2$

$r^2 = \frac{R^2}{k} - R^2 = \frac{R^2 \cdot 0.44}{1} - R^2$

$r^2 = -$!

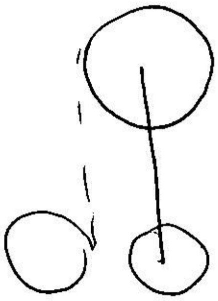
Не подходит. $r > R$

Церковник

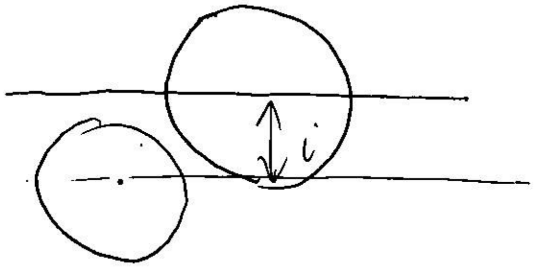
Б ел 7
Лист 2
Класс 11

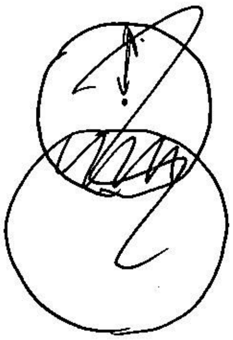
2) Случай:

Вид сверху:



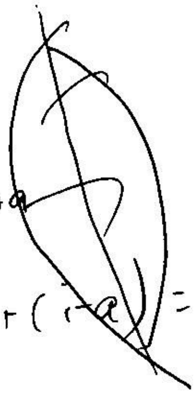
анфас:





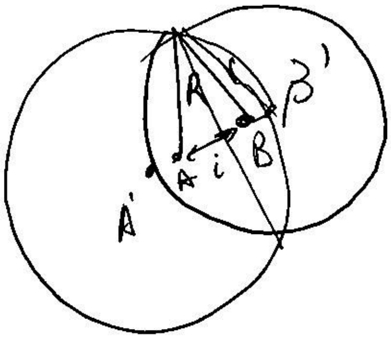
т.к.

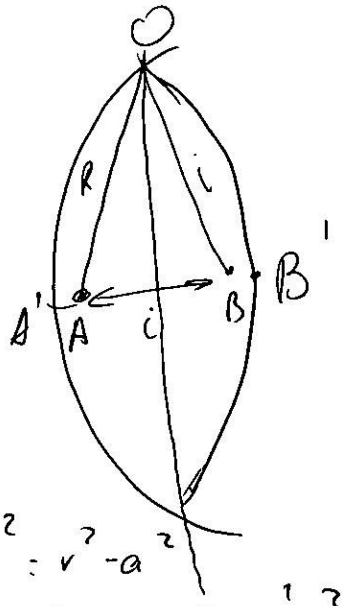
Поток углом => > половины звезды > угл закрыт.

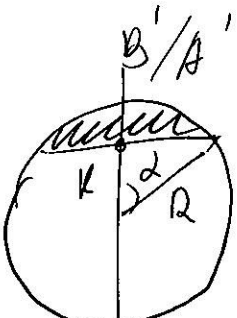


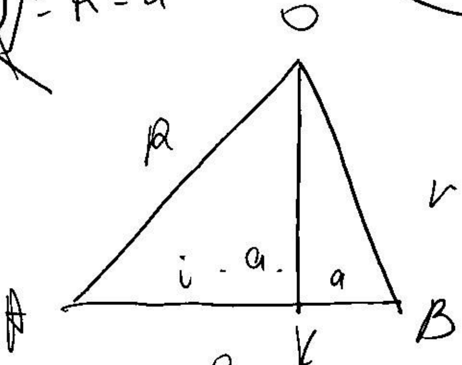
$KB' = R - i + a$

$KA' = R - i + (i - a) = R - a$









$R^2 - (i-a)^2 = r^2 - a^2$

$R^2 - i^2 + 2ia - a^2 = r^2 - a^2$

$\cancel{2ai = 2a^2}$

$2ai = -R^2 + r^2 - i^2$

$\alpha = \arccos \frac{R}{R - KB'}$

$S = S_{сектора} - S_{\Delta} = \frac{\alpha}{2} R^2 - \frac{R^2 \sin 2\alpha}{2}$

Черновик

Бал 7
лист 3
класс 11

$$S_2 = \frac{\beta}{2} r^2 \cancel{- \frac{r^2 \sin 2\beta}{2}}$$

$$S = \frac{\alpha}{2} R^2 \cancel{- \frac{R^2 \sin 2\alpha}{2}} + \frac{\beta}{2} r^2 - \frac{r^2 \sin 2\beta}{2}$$

нет.

$M = :$

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

$$\frac{T^2}{1} = \frac{4\pi^2 R^3}{GM}$$

$$M = \frac{4\pi^2 R^3}{T^2 G}$$

$$\frac{314}{100} = \cancel{\frac{157}{50}}$$

$$\cancel{\frac{52}{17}}$$

$$\begin{array}{r} \times\; 3{,}14 \\ 3{,}14 \\ \hline 1256 \\ 314 \\ 942 \\ \hline 9{,}8596 \end{array}$$

$\approx 9{,}86$

$$\begin{array}{r} \times\; 9{,}86 \\ 4 \\ \hline 39{,}44 \end{array} \approx 39{,}5$$

$$\begin{array}{r} \times\; 121 \\ 121 \\ \hline 121 \\ 242 \\ 121 \\ \hline 14641 \end{array}$$

$$\frac{39{,}5 \cdot (3 \cdot 10^9)^3}{(1{,}4 \cdot 24 \cdot 3600)^2 G} = \frac{39{,}5 \cdot 27 \cdot 10^{27}}{(121 \cdot 10^3)^2 \cdot 6{,}7 \cdot 10^{-11}} =$$

$$\begin{array}{r} \times\; 3600 \\ 1{,}4 \\ \hline 14400 \\ 3600 \\ \hline 5040{,}0 \\ 24 \\ \hline 20160 \\ 10080 \\ \hline 120960 \end{array}$$

$$\approx 14500 \cdot 10^6 \cdot 6{,}7 \cdot 10^{-11}$$

$$395 \,|\, 67 \quad 6$$

$$\frac{6 \cdot 27 \cdot 10^{27}}{14{,}5 \cdot 10^3 \cdot 10^6 \cdot 10^{-11}} = \frac{12 \cdot 10^{27}}{10^3 \cdot 10^6 \cdot 10^{-11}} =$$

$$= 1{,}2 \cdot 10^{30} \approx \frac{1}{2} m_0$$

БК

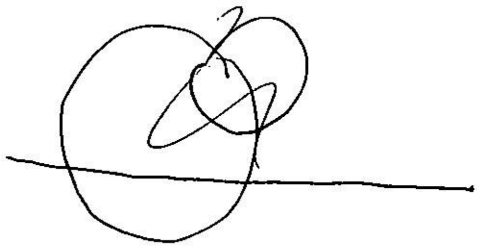
Черновик.

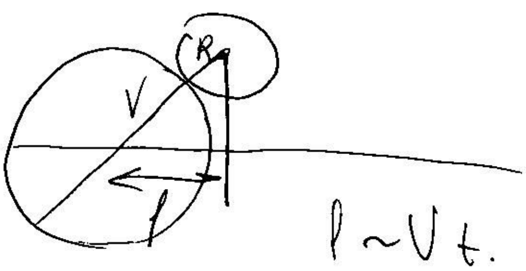
Бел 7
Лист 4
Лист 11

Т.И.

масса нейтронных звезд $\geq 1{,}2\, m_\odot$

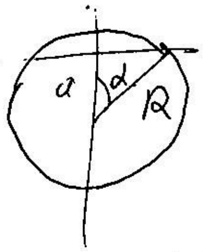
а у меня $0{,}5 \Rightarrow$ белый карлик.





$l \sim Vt.$

$R \sim > Vt$

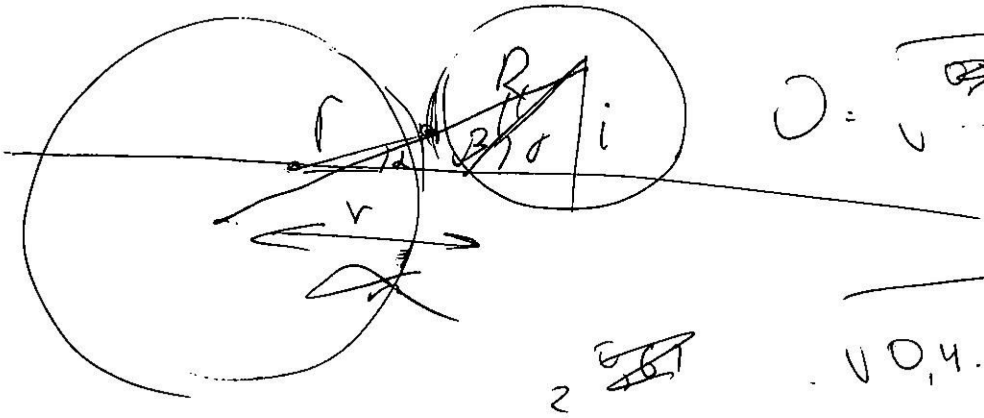


$\cos\alpha = \frac{Vt}{R+r}$

расстояние до звезды пренебрегаем

$t = |-4| + 4 = 8$ min

$v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$



$v = \sqrt{\frac{1{,}2 \cdot 10^{30} \cdot 6{,}7 \cdot 10^{-11}}{3 \cdot 10^{9}}}$

$\sqrt{0{,}4 \cdot 10^{21} \cdot 6{,}7 \cdot 10^{-11}} =$

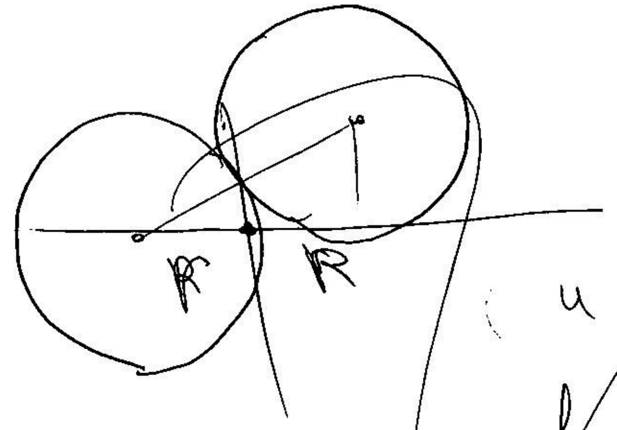
$= \sqrt{2{,}68 \cdot 10^{10}} = 16 \cdot 10^{5}$

≈ 256 $\quad = 160$ км/с.

$\times\, 6{,}7$
$0{,}4$
268

Бел 7
Лист 5
Класс 11

Черновик.

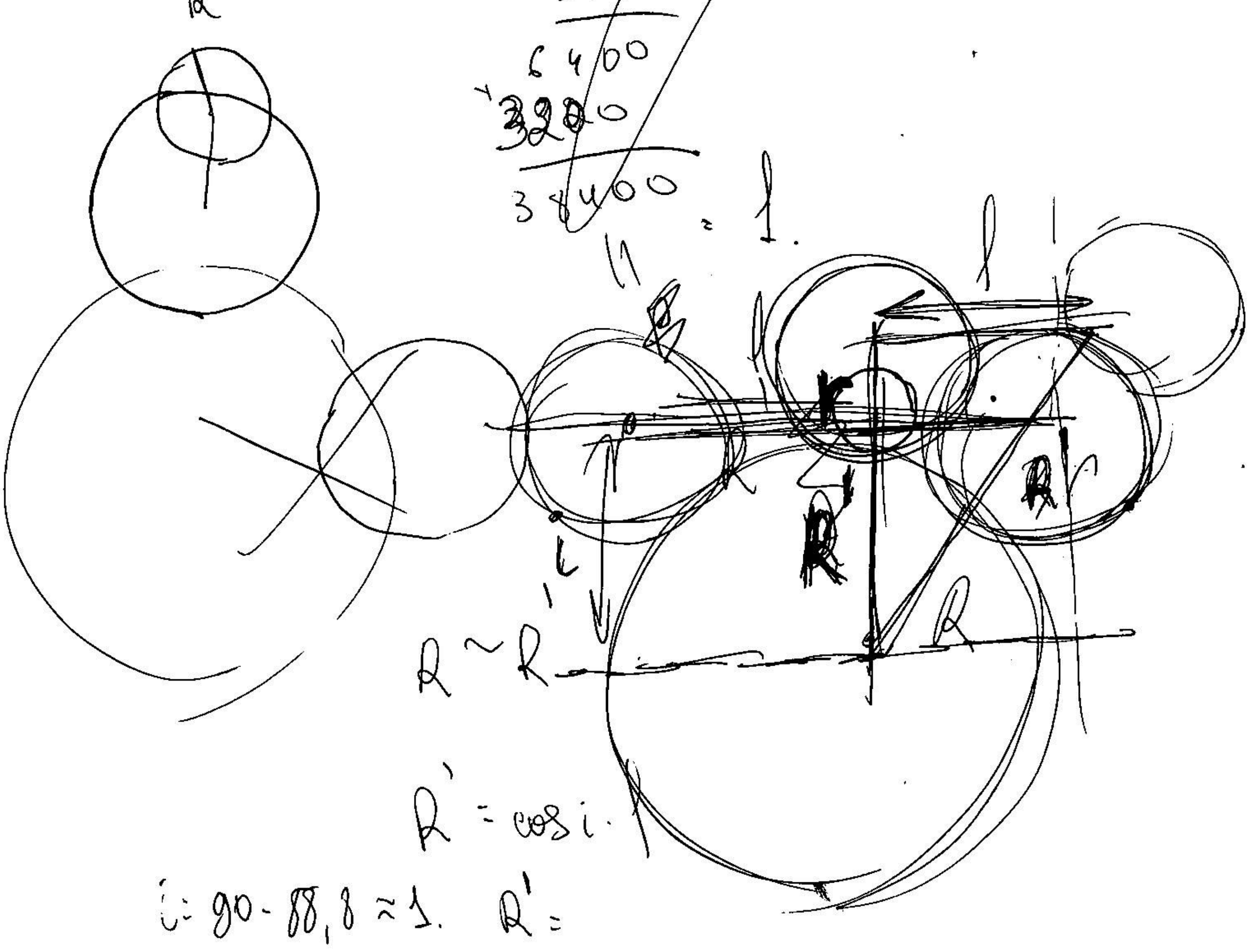


4 мин = $\frac{R+r}{3}$

$R+r$: 160 км/с · 4·60 с

$$\begin{array}{r} 160 \\ \times\ 240 \\ \hline 6400 \\ +\ 3200 \\ \hline 38400 \end{array}$$

$R + r = 38400$



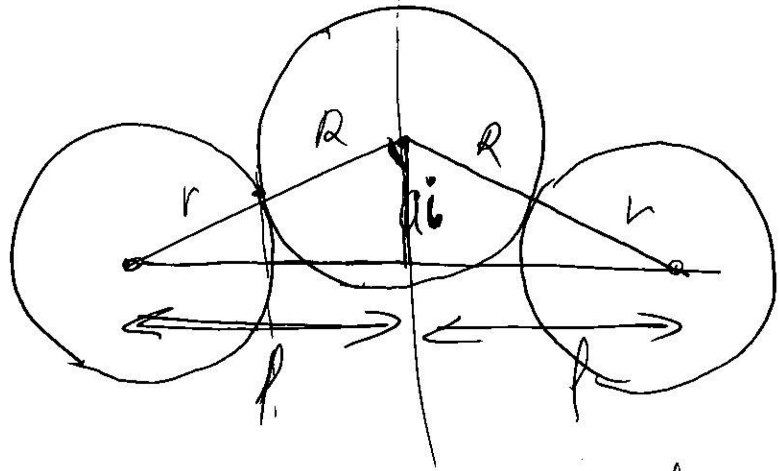
$R \sim R'$

$R' = \cos i \cdot$

$i = 90 - 88{,}8 \approx 1.$ $R' =$

Черновик

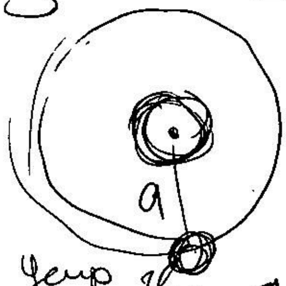
Бел 7
Лист 6
Класс 11



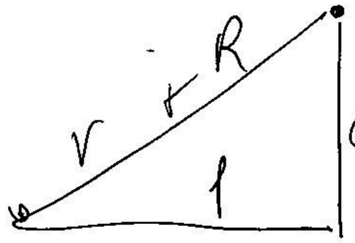
$\sin\alpha = \frac{l}{R+r}$

a_i = расстояние. Вид сверху

$a_i \sim a$.



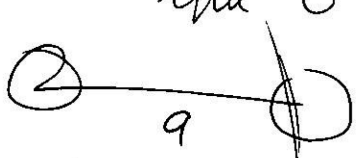
$l = 38400$



$(R+r)^2 - l^2 = a_i^2$

$r \geq R \Rightarrow r$

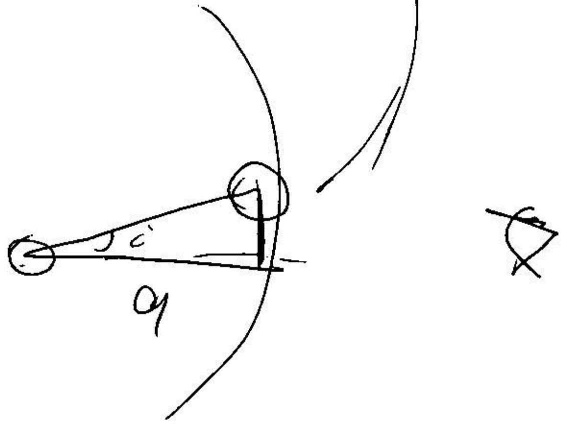
Центр планеты.



cos 88,8 меньше чем 0.

~~≈0,01~~

~~3000000·0,01 = 30000~~

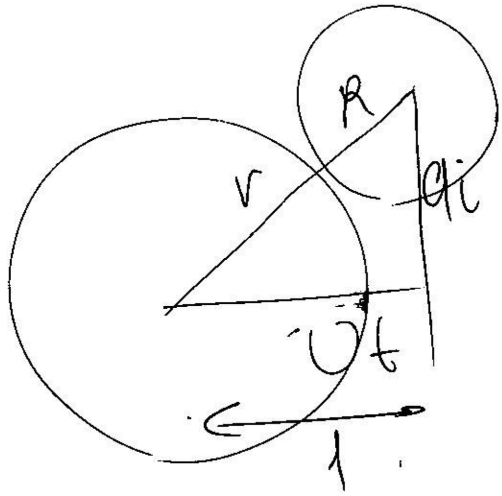


Черновик.

Бел 7
Лист 7
Класс 11

$a' = a \,\overset{\sin}{\cancel{\cos}}\, i$

$\cos i =$



$\sin i = \frac{90 - 80{,}8 \cdot \pi}{180} =$

$= \frac{1{,}2}{180}\pi = \frac{9^2}{30}\pi$

902

$\Rightarrow a_i = 60000$

другой

$(R+r)^2 = a_i^2 + l^2$

$(R+r)^2 =$

$R+r = \sqrt{a_i + l^2} = \sqrt{60000^2 + 38000^2} =$

$= \sqrt{36 \cdot 10^8 + (38 \cdot 10^3)^2} =$

$= \sqrt{36 \cdot 10^8 + 1600 \cdot 10^6} =$

$= \sqrt{36 \cdot 10^8 + 16 \cdot 10^8} = \sqrt{52 \cdot 10^8} =$

$= 7{,}5 \cdot 10^4$

Т.к. притяжение $> a_i^2$ другой $R > r$.
Будем считать. $r = a_i^2 \Rightarrow R = 4$ ~~$r+R$~~ a_i