Лист 1

Бел 7
Класс 11
Лист 1

№1

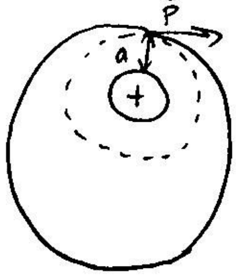
рассмотрим предпологаемый исход событий:

$$m\overline{\upsilon}_{круг} + \overline{p} = m\overline{\upsilon}_a \quad \text{- при 1 импульсе}$$

т.к. скорость увеличилась, $\Rightarrow$

$$1.1\,\upsilon_{круг} = \upsilon_a$$

υ_a - апоцентрическая новой орбиты (эллиптической)



мы имеем период геостационара $\approx 24^h \approx 86400^s$

можем найти полуось:

$$\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{GM} \Rightarrow a = \sqrt[3]{\frac{T^2 GM}{4\pi^2}}$$, где M - масса Земли

$$a = 4.3\cdot 10^7 м$$

$$1.1\sqrt{\frac{GM}{a}} = \sqrt{\frac{GM}{a'}\left(\frac{1+e}{1-e}\right)}$$ при этом

перецентрическое расстояние новой орбиты равно полуоси у начальной орбиты:

$$a = a'(1-e)$$

Тогда:

$$1.1\sqrt{\frac{GM}{a}} = \sqrt{\frac{GM}{a}(1+e)}$$, откуда $1+e = 1{,}21 \Rightarrow \underline{e = 0{,}21}$

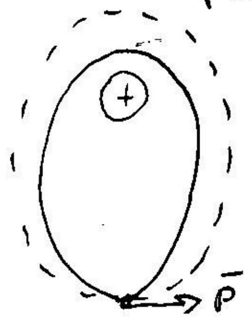
тогда полуось новой орбиты $a' = \frac{a}{1-e} = \underline{5{,}44\cdot 10^7 м}$

рассмотрим второй импульс:

$$m\overline{\upsilon}_a + \overline{p} = m\overline{\upsilon}'_a$$

т.к. скорость уменьшилась, то

$0{,}9\,\upsilon_a = \upsilon'_a$, где υ'_a - апоцентрическая скорость конечной орбиты



$$0{,}9\sqrt{\frac{GM}{a'}\frac{(1-e)}{(1+e)}} = \sqrt{\frac{GM}{a''}\frac{(1-e')}{(1+e')}}$$

при этом апоцентрические расстояния равны, $\Rightarrow$

Бел 7
Класс 11
Лист 2

$0{,}9\sqrt{1-e} = \sqrt{1-e'}$,

откуда $e' = 0{,}38$

тогда $a'' = \frac{a'(1+e)}{1-e} = 4{,}77 \cdot 10^7$ м

полуось конечной орбиты

мы знаем полуось, так что можем найти период:

$T = 2\pi\sqrt{\frac{a''^3}{GM}} = 10^5$ с.

рассмотрим случай, когда „что-то пошло не так"

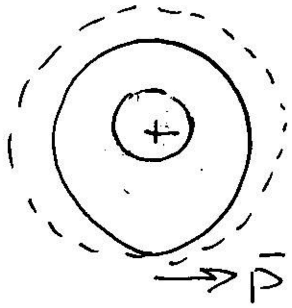
при 1 импульсе:

$m\bar{v}_{круг} + \bar{p} = m\bar{v}_п$

скорость уменьшается, $v_п$ - будет скоростью в перецентре новой эллиптической орбиты

$0{,}9\, v_{круг} = v_п$

$0{,}9\sqrt{\frac{GM}{a}} = \sqrt{\frac{GM}{a'}\left(\frac{1-e}{1+e}\right)}$



при этом $a'(1+e) = a$

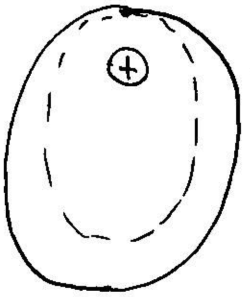
$0{,}9 = \sqrt{1-e}$, откуда $e = 0{,}19$

тогда $a' = \frac{a}{1+e}$

$a' = 3{,}6 \cdot 10^7$ м

при втором импульсе:

$m\bar{v}_п + \bar{p} = m\bar{v}_п'$, т.к. скорость увеличивается, то $v_п'$ будет ~~нов~~ перецентрической скоростью конечной орбиты



$1{,}1\, v_п = v_п$

$1{,}1\sqrt{\frac{GM}{a'}\frac{1+e}{1-e}} = \sqrt{\frac{GM}{a''}\frac{1+e'}{1-e'}}$

при этом $a'(1-e) = a''(1-e')$

$1{,}1\sqrt{1+e} = \sqrt{1+e'}$, откуда $e' = 0{,}46$

Бел 7

Класс 11

Лист 3

$$a'(1-e) = a''(1-e')$$

$$a'' = \frac{a'(1-e)}{1-e'}, \quad a'' = 5{,}4 \cdot 10^7 \text{ м.}$$

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{a''^3}{GM}} = 11.4 \cdot 10^4 \text{ с}$$

$$\Delta T = T' - T = 11.4 \cdot 10^4 - 10^5 = 1{,}4 \cdot 10^4 \text{ с}$$

Ответ: $\Delta T = 1{,}4 \cdot 10^4$ с

№ 2

Уменьшение звёздной величины на 1^m означает увеличение потока в $10^{0,4}$ раза (≈ 2.512).

Запишем формулу связи потока и оптической толщи:

$I = I_0 \cdot e^{-\tau}$, где τ - оптическая толща атмосферы (в зените $\approx 0{,}4$)

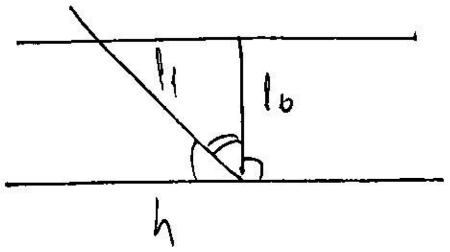
$$\tau \propto l$$

$$\frac{\tau_0}{\tau_1} = \frac{l_0}{l_1} \qquad \frac{\tau_0}{\tau_2} = \frac{l_0}{l_2}$$

$$\tau_1 = \tau_0 \frac{l_1}{l_0} \qquad \tau_2 = \tau_0 \frac{l_2}{l_0}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{I_0 \cdot e^{-\tau_1}}{I_0 \cdot e^{-\tau_2}} = e^{-\tau_1 + \tau_2} = e^{\frac{\tau_0}{l_0}(l_2 - l_1)} = 10^{0{,}4 \Delta m}.$$

Бил 7
Класс 11
Лист 4



$\cos(90-h) = \frac{l_0}{l_1}$

$l_1 = \frac{l_0}{\sin h} \qquad l_2 = \frac{l_0}{\sin(h+\Delta h)}$

т.к. в условии полночь, будем считать что речь о $T_\odot = 0$
т.к. дата - 1 ~~января~~ января, $\alpha_\odot \approx 18^h$, тогда

$S = \alpha_\odot + t_\odot = t_c + \alpha_c$

$\alpha_\odot + t_\odot = 6^h$
$t_\odot = 12^h$, $\Rightarrow$ $t_c = S - \alpha_c = 23^h 15^m \approx 24^h$

значит, ~~речь о~~ речь идет $\approx$ о верхней кульминации.

$h \approx 90 - \varphi + \delta = 45^\circ$

Когда герои анекдота прошли путь $S = vt$ ($S = 30\,\text{m} \cdot 1^м / S = 30\,м$), то мы можем найти, насколько изменилась высота светила через изменение широты наблюдения. $\approx 1''$

l_1 (при $h = 45^\circ$)

$l_1 = \frac{l_0}{\sin h} = 2\frac{l_0}{\sqrt{2}}$

$l_2 = \frac{l_0}{\sin(h+\Delta h)} = \frac{l_0}{\sin h \cos\Delta h + \cos h \sin\Delta h}$

Δh малый угол:

$\sin\alpha \approx h$
$\cos\alpha = 1 - \frac{\alpha^2}{2}$

5 из 7

Класс 11

Лист 5

$$l_2 = \frac{2\sqrt{2}\, l_0}{2\left(1 - \frac{\Delta h^2}{2} + \Delta h\right)}$$

$$l_2 - l_1 = \frac{2\sqrt{2}\, l_0}{2}\left(\frac{1}{1+\Delta h} - 1\right)$$

$$e^{\frac{\tau_0}{l_0}(l_2 - l_1)} = e^{\frac{\tau_0}{2}\cdot 2\sqrt{2}\left(\frac{1}{1+\Delta h} - 1\right)} = 10^{0{,}4\Delta m}$$

Возьмем десятичный логарифм от обеих частей

$\sqrt{2}\,\tau_0\left(\frac{1}{1+\Delta h} - 1\right)\cdot \log_{10} e = ~~10^{0,4}\Delta m~~$ $0{,}4\Delta m$, ~~откуда Δm~~:

если рассмотреть $\frac{1}{1+\Delta h} - 1$, то для вычисления точного ответа нам нужно точно посчитать чему равно $\frac{206265}{206266}$, что без ~~измерительного~~ вычислительного прибора сделать крайне сложно. В любом случае изменение видимой яркости звезды будет незаметно для глаза. ($\approx 0^m$)

№3

Рассмотрим, насколько изменится синодический период вращения и обращения если рассматривать вращение и обращение в одну и в разные стороны:

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T} + \frac{1}{T'}$$

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T'} \quad \text{где } T' = 4^{yr},\ a\ T = 20^h$$

Бел 7
Класс 11
Лист 6

И без вычислений видно, что 20 часов в масштабе четырех лет не ~~нов~~ ощутимо повлияют на ответ. Энергия принимаемая пластиной будет равна:

$$\frac{L}{\Pi 4 D^2} \cdot S \cdot \eta$$

L — светимость
D — расстояние до планеты
S — площадь пластины, на которую падает энергия

Но т.к. планета вращается, то S будет меняться в зависимости от угла, под которым энергия падает на пластину, =>

20^h

$$S = S_0 \sin \omega t$$

$$E = \int_0^{T/2} \frac{L}{4\Pi D^2} S_0 \eta \sin \omega t \, dt = \frac{L}{4\Pi D^2} \cdot S_0 \cdot \eta \int_0^{T/2} \sin \omega t =$$

$$= \frac{L}{2\Pi D^2} S_0 \eta \cdot \frac{1}{\omega} = \frac{L}{2\Pi D^2} S_0 \cdot \frac{T}{2\Pi}$$

$$E = \frac{16 L_\odot}{2\Pi D^2} S_0 \eta \frac{T}{2\Pi}, \quad \cancel{E = 3 \cdot 10^{21}\ \text{Дж}}. \quad \underline{E = 600\ \text{МДж}}$$

№5

$$P(A) = \frac{F}{S} = \frac{\frac{GMm}{r^2}}{4\Pi r^2} = \frac{GMm}{4\Pi r^4} \quad \Bigg| \Rightarrow \frac{GMm}{4\Pi} = k B_0^2 \frac{r_0^6}{r^6}$$

$$P(A) = k B_0^2$$

$$\frac{B_0}{B} = \frac{r^3}{r_0^3}$$ где B_0 — индукция у поверхности звезды.

r_0 — радиус звезды.

r — ~~радиу~~ радиус магнитосферы

Бел 17
класс 11
Лист 7

Енергия аккрецирующего вещества есть работа падающего вещества:

$$A = \int_{r_0}^{r} F\,dr = -\frac{GMm}{r} + \frac{GMm}{r_0}$$

$$L t \cdot 10^{-5} A$$

мы знаем, что в нейтронных звездах 10^{-5} от Енергии от аккрецирующего вещества переходит в светимость

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

, где M - масса нейтронной звезды,

(считаем траекторию по которой движется вещество на звезду вырожденным эллипсом)

r - радиус магнитосферы

m - масса слоя на границе магнитосферы. Этот слой давит с $p(A)$ на магнитосферу. Существуют обьекты, в которых аккрецирующее вещество падает на звезду за время t. значит, имеем систему уравнений:

$$\begin{cases} -\dfrac{GMm}{r} + \dfrac{GMm}{r_0} = \dfrac{L \cdot \pi \cdot \sqrt{r^3}}{\sqrt{GM}} \cdot 10^{-5} \\ \dfrac{GMm}{4\pi} = k\dfrac{B_0^2 r_0^6}{r^2} \end{cases}$$

На заряд в магнитном поле действует сила Лоренца $\perp$ направлению движения $\Rightarrow$

$$m_e a_y = F_Л \rightarrow \frac{m_e v^2}{R} = q_e B_0 v$$

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{v}{2\pi r_0} = \frac{q_e B_0}{2\pi m_e}$$

Бел 7
Класс 11
Лист 8

$$\nu = \frac{E}{h}$$

$$B_0 = \frac{E \cdot 2\pi m_e}{q_e h} = 280 \text{ МТл}$$

$$m\left(-\frac{GM}{r} + \frac{GM}{r_0}\right) = \frac{L \pi \sqrt{r^3} \cdot 10^{-5}}{\sqrt{GM}}$$

$$\frac{\sqrt{GM}\, L \cdot \pi \cdot \sqrt{r^3} \cdot 10^{-5}}{4 \cdot \pi\left(-\frac{GM}{r} + \frac{GM}{r_0}\right)} = \frac{k \cdot B_0^2 r_0^6}{r^2}$$

$$k B_0^2 r_0^6 \cdot 4\pi\left(-\frac{GM}{r} + \frac{GM}{r_0}\right) = \sqrt{GM}\, L \cdot \pi \cdot \sqrt{r^3} \cdot 10^{-5} \cdot r^2$$

r_x - искомый радиус магнитосферы.

$M = 1{,}4 m_\odot$

$r_0 = 10$ км

$L = 10^{30}$ Вт

$B_0 = 280$ МТл.

№4.

$m_\varepsilon = m_y = 5{,}7^m$

$D_y = 0{,}31$ кПк

$M_y = -2{,}5^m$

$M_\odot = m4{,}7$

$$\frac{E_T + E_y}{E_T} = 10^{0,4(m_T - \varepsilon M)}$$

$$1 + 10^{0,4(m_T - m_y)} = 10^{0,4(m_T - \varepsilon M)}$$

$$x = 10^{0,4 m_T}$$

$$1 + x \cdot 10^{-0,4 m_y} = x \cdot 10^{-0,4 m_\varepsilon}$$

$$x\left(-10^{-0,4 m_y} + 10^{-0,4 \varepsilon m}\right) = 1$$

$$10^{0,4 m_T} = \frac{1}{10^{-0,4 \varepsilon M} \cdot 10^{-0,4 m_y}}$$

$$m_T = 2{,}5 \lg\left(\frac{1}{(10^{-0,4 m_y})^2}\right)$$

$$m = M - 5 + 5\lg D - \frac{AD}{1000}$$

$$A = \frac{1000}{D_J}\left(m_J - M_J + 5 - 5\lg D_{J6}\right)$$

$$A = \frac{10}{3}\left(5{,}7 + 2{,}5 + 5 - 5\lg 310\right) =$$

$$= 3{,}3\left(13.2 - 5\underbrace{\lg 310}_{\approx 2{,}5}\right) = 3{,}3\left(13.2 - 5 \cdot 2{,}5\right) = 3{,}3 \cdot 0{,}7 \approx 2{,}3^m \text{ кпк}$$

$$\frac{L_J}{L_\odot} = 10^{0{,}4(M_\odot - M_J)}$$

$$L_J = L_\odot \cdot 10^{0{,}4(M_\odot - M_{J6})} = L_\odot \cdot 10^{0{,}4 \cdot 7{,}2} = L_\odot \cdot 10^{2{,}88} =$$

$$\approx 900 L_\odot$$

$$\frac{E_1 + E_2}{E_1} = 10^{0{,}4(m_1 - m_\varepsilon)}$$

$$1 + 10^{0{,}4\overset{}{\underset{0}{\underset{\shortparallel}{(m_1 - m_2)}}}} = 10^{0{,}4(m_1 - m_\varepsilon)}$$

$$2 = 10^{0{,}4(m_1 - m_\varepsilon)}$$

$$\lg 2 = 0{,}4(m_1 - m_\varepsilon)$$

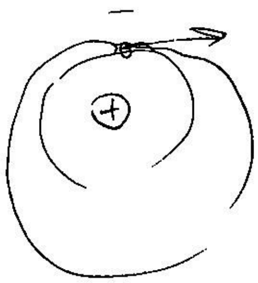
$$2.5 \cdot 0{,}3 = m_1 - m_\varepsilon$$

$$m_\varepsilon = -0{,}75 + m_1$$

$$m_\varepsilon = 4^m 95$$

Кривошеев

Вел 7
Класс 11
Лист 1



$\upsilon_{круг} = \sqrt{\frac{GM}{a}}$

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

$T = 24^h = 86400^s$

$\cancel{T = \sqrt{a^3 4\pi}}$

$a = \sqrt[3]{\frac{T^2 GM}{4\pi^2}}$

$a = \sqrt[3]{\frac{86400^2 \cdot 6{,}7 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{4 \cdot 9}}$

$= \sqrt[3]{\frac{7{,}5 \cdot 10^9 \cdot 6{,}7 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{36}}$

$= \sqrt[3]{8{,}375 \cdot 10^{22}} =$

$\sqrt[3]{83{,}75 \cdot 10^{21}} = 4{,}3 \cdot 10^7$ м

$4{,}3^3$

$\times\, 86400$
$\, 86400$
34560000
518400
691200
$7{,}464960000 =$
$7{,}5 \cdot 10^9$

$\times\, 7{,}5$
$\, 6{,}7$
525
$+450$
$50{,}25$
$\times\ 6$

$301{,}5 \,|\, 36$
$288 \quad 8{,}375$
135
108
270
252
180

$m\upsilon_{круг} + p = m\upsilon_{периг}$

$1{,}1\,\upsilon_{круг} = \sqrt{\frac{GM}{a'}\frac{1+e}{1-e}}$ $\quad \cancel{a' = a(1+e)}$

$1{,}1\sqrt{\frac{GM}{a}} = \cancel{\sqrt{\frac{GM}{a}\frac{(1+e)^2}{(1-e)}}}$ $\quad a = a'(1+e)$ $\quad \cancel{a' = \frac{a}{1+e}}$

$1{,}1\sqrt{\frac{GM}{a}} = \sqrt{\frac{GM}{a}(1+e)}$

$1{,}1 = \sqrt{1+e}$

$1{,}21 = \cancel{\sqrt{1+e}}$

$e = 0{,}21$

$e = 0{,}21$

$a' = 5{,}44 \cdot 10 \cdot 10^7$

$q = a'(1-e) = a = 4{,}3 \cdot 10^7$ м

$a' = \frac{a}{1-e} = \frac{4{,}3 \cdot 10^2}{0{,}79}$

$430 \,|\, 79$
$395 \quad 5{,}44$
350
316
34

Черновик

Бел 7
класс 11
лист 2

Второй импульс:

$m\vec{v} + \vec{p} = m\vec{v}'$

$0{,}9\, v_{апог} = v'_{апогор}$

$v_{апогор} = 1{,}1\, v_{круг}$

$\cancel{1{,}1 v_{круг}\, 0{,}9}\quad 0{,}9 \cdot 1{,}1\sqrt{\frac{GM}{a}} = \sqrt{\frac{GM}{a''}\frac{1-e'}{1+e'}}$

$a''(1+e') = a'(1+e)$

$0{,}9\sqrt{\frac{\cancel{GM}}{\cancel{a'}}\frac{1-e}{\cancel{1+e}}} = \sqrt{\frac{\cancel{GM}}{\cancel{a''}}\frac{1-e'}{\cancel{1+e'}}}$

$a'(1+e) = a''(1+e)'$

$0{,}9\sqrt{1-e} = \sqrt{1-e'}$

$0{,}9\sqrt{1-0{,}21} = \sqrt{1-e'}$

$0{,}81 - 0{,}189 = 1 - e'$

$0{,}21 \times 0{,}9 = 0{,}189$ $\quad 0{,}810 - 0{,}189 = 0{,}621$

$e' = 1 - 0{,}621 = 0{,}38$

$a'' = \frac{a'(1+e)}{1+e'}$

$a'' = \frac{5{,}44 \cdot 10^7 (1+0{,}21)}{1+0{,}38}$

$5{,}44 \times 1{,}21 = 6{,}5824$

$658{,}24 : 138 = 4{,}77$

$4{,}8 \times 4{,}8 = 23{,}04$ $\quad 23 \times 4{,}8 = 110{,}4$ $\quad 23{,}04 \times 8$

$a'' = 4{,}77 \cdot 10^7$ м

$T = \sqrt[2]{(4{,}77 \cdot 10^7)^3} = \sqrt{110{,}4 \cdot 10^{21}} = \sqrt{1104 \cdot 10^{20}} = 10\sqrt{10} \cdot 10^{10} = 32 \cdot 10^{10}$

$T = \sqrt{\left(\frac{4{,}77 \cdot 10^7}{150 \cdot 10^6}\right)^3} = \sqrt[3]{(3 \cdot)^3}$

Черновик

Бил. 7

Класс 11

Лист 3

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{(4{,}77\cdot10^7)^3}{6{,}7\cdot10^{-11}\cdot6\cdot10^{24}}} = 2\pi\sqrt{\frac{1104\cdot10^{20}}{40{,}2\cdot10^{13}}} = 2\pi\sqrt{27\cdot10^{7}} =$$

$\times\,6{,}7 \cdot 6 = 40{,}2$

$= \cancel{6\cdot5{,}1\cdot10^4 = 30{,}6\cdot10^4}$

$\sqrt{270\cdot10^6} =$

$11040 : 402 = 27{,}5$
-804
3000
-2814
1860

$= 6\cdot16{,}5\cdot10^3 = 99\cdot10^3 = 10^5$ с.

$0{,}9^2 = 0{,}81$

$e = 0{,}19$

$$a' = \frac{4{,}3\cdot10^7}{0{,}81}$$

$430 : 81 = 5{,}3$
-405
250
-243
7

$= 5{,}3\cdot10^7$

$1{,}1\sqrt{1{,}19} = \sqrt{1+e'}$

$1{,}21\cdot1{,}1 = 1+e'$

$\cancel{e' = 0{,}331}$

$\times\,1{,}21 \cdot 1{,}1$: 121, 121, 1331

$1{,}21 \cdot 1{,}21$: 121, 242, 121, $1{,}4641$

$$T = \sqrt{\frac{5{,}4^3\cdot10^{21}}{6{,}7\cdot10^{-11}\cdot6\cdot10^{24}}}$$

$0{,}81 \,|\, 0{,}54$

$e = 0{,}46$

$$a'' = \frac{3{,}6\cdot10^7\,(1-0{,}19)}{1-0{,}46} =$$

$3{,}6\cdot1{,}5 = 5{,}4$

$$= \frac{0{,}89}{0{,}56} \approx 1{,}5$$

$\times\,3{,}6 \cdot 1{,}1$: $0{,}52$, 36

$+\,5{,}3$, $1{,}7$

$+\,371$, 53

$a' = 9\cdot10^7.$

Черновик

Бел 7
класс
Лист 4

$$T=\sqrt{\frac{5{,}4^3\cdot 10^{21}}{6{,}7\cdot 10^{-11}\cdot 6\cdot 10^{24}}}\cdot 2\pi$$

$5{,}4 \times 5{,}4 = 29{,}16$

$29{,}16 \times 5{,}4 = 157{,}464$

$6{,}7 \times 6 = 40{,}2$

$157{,}464 : 40{,}2 = 3{,}9$

-1206

3686

-3618

$3{,}9\cdot 10^8 =$

$= 1{,}9\cdot 10^4 \cdot 6$

$1{,}9 \times 6 = 11{,}4$

$11{,}4\cdot 10^{4}$

$1\cancel{7}$

(2)

Оптическая толща в зените 0,4.

$$I_0 e^{-\tau} = I$$

зенит - широта 1

зенит - широта 2

$$\tau_1 = \frac{\tau_0\, l_1}{l_0} \qquad \tau_2 = \tau_0 \frac{l_2}{l_0}$$

$$-\tau_1 + \tau_2 = -\frac{\tau_0 l_1}{l_0} + \frac{\tau_0 l_2}{l_2} = \frac{\tau_0}{l_0}\left(-l_{\cancel{2}} + l_2\right)$$

$6^h - 6^h 45^m = 23^h 15^m \qquad 90 - 28 = 62 + \delta$

$= 62 - 17 = 45$

Чернови ...... Бел 2

Клас 11

Лист 5

$360^\circ - 25\pi$

$\Delta x - 30m$

$$\frac{3\cancel{0}m \cdot 360}{2 \cdot 3 \cdot 640000} = \Delta\lambda$$

$$\frac{108 \cdot 3600}{384000} \approx \frac{108}{107} \approx 1''$$

$$\times \frac{64000 \quad 6}{384000}$$

$\cancel{108}$

$3840 \,|\, 36$
$36 \quad 107$
240
222

$$\lg e \approx \lg 3 = \frac{1}{2} \cdot 2\lg 3 = \frac{1}{2}\lg 10 = \frac{1}{2}$$

$$\Delta h = \frac{1}{206265} \text{ рад}$$

$$\Delta m = 2{,}5\left(\sqrt{2}\tau_0 \left(\frac{1}{1+\Delta h} - 1\right) \cdot \frac{1}{2}\right)$$

$\tau_0 = 0{,}4$

$\Delta h = \frac{1}{206265}$

$$\frac{2{,}5\sqrt{2} \cdot 0{,}4 \cdot 1}{1+\frac{1}{206265}} - 2{,}5$$

$0{,}4 \cdot \sqrt{2} \cdot 0{,}5 \cdot 2{,}5 =$

$=$

$$\left(\frac{\sqrt{2}\,\tau_0}{1+\frac{1}{206265}} - 2\tau_0\right) 1{,}25$$

$\times 1{,}4 \; 0{,}2 = 0{,}28$

$\times \cancel{28}$

$\times 0{,}28 \; 2{,}5$

$+ 140 \; 56$

$$= \frac{\sqrt{2} \cdot 0{,}4 \cdot 206265 \cdot 1{,}25}{206266} - 2 \cdot 0{,}4 \cdot 1{,}25 = 0{,}7$$

$0{,}7 -$

$5 \cdot \cancel{1{,}4} - 2{,}5 \cdot 0{,}4 = 7 - 1 = 6$

0

$$= 0{,}7 \cdot \left(\frac{1}{1+\frac{1}{206265}} - 1\right) =$$

черновик

Бел 7

Класс 11

Лист 6

$$\int_0^{\pi/2} \sin\omega t \, dt = -\frac{1}{\omega}\cos\omega t \Big|_0^{\pi/2} =$$

$$= \frac{1}{\omega}\left(\cos\frac{\omega\pi}{2} - \cos 0\right) = -\frac{1}{\omega}(\cos\pi - 1) = \frac{2}{\omega}$$

$$\frac{L_\odot}{L} = \left(\frac{M_\odot}{M}\right)^4 \qquad L = 1\cancel{3}L_\odot = 1\cancel{8}\cdot 10^{26}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{D}} \qquad T = \frac{2\pi D}{v} \qquad v = \frac{2\pi D}{T}$$

$$\frac{GM}{D} = \cancel{4\pi^2}\ \frac{4\pi^2 D^2}{T} \qquad D = \sqrt[3]{\frac{T^2 GM}{4\pi^2}}$$

$$D = \sqrt[3]{\frac{(4\cdot 365\cdot 24\cdot 3600)^2\cdot 6{,}7\cdot 10^{-11}\cdot 2\cdot 2\cdot 10^{30}}{4\cdot\pi^2}} =$$

$$= \sqrt[3]{\cancel{3{,}4}\cdot 10}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{(1{,}26\cdot 10^8)^2\cdot 6{,}7\cdot 10^{-11}\cdot 2\cdot 2\cdot 10^{30}}{4\cdot\pi^2}}$$

$$\sqrt[3]{\frac{1{,}6\cdot 10^{16}\cdot 26{,}8\cdot 10^{19}}{4\pi^2}} =$$

$$= \sqrt[3]{\frac{428{,}8\cdot 10^{35}}{36}} =$$

$$= \sqrt[3]{1{,}2\cdot 10^{35}} = \sqrt[3]{120\cdot 10^{34}}$$

$$\approx 4{,}7\cdot 10^{11}$$

$$\begin{array}{r} \times 6{,}7 \\ 4 \\ \hline 26{,}8 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \times 1{,}26 \\ 1{,}26 \\ \hline 756 \\ 252 \\ 126 \\ \hline 1{,}5876 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \times 1{,}6 \\ 26{,}8 \\ \hline 1608 \\ 268 \\ \hline 428{,}8 \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 428{,}8 & 36 \\ 36 & 1{,}2 \\ \hline 68 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 3600 \\ 24 \\ \hline 14400 \\ 7200 \\ \hline \times 86400 \\ 365 \\ \hline 432000 \\ 518400 \\ 259200 \\ \hline \times 31536000 \\ 4 \\ \hline \times 126144000 \\ \cancel{6{,}7} \\ \hline \cancel{883008000} \\ \cancel{756864000} \\ \hline \cancel{845164800} \\ 4 \\ \hline 3{,}380659200 \end{array}$$

6,

Черновик

Бел 7
Класс 11
Лист 7

$D = 4{,}7 \cdot 10^{-4}$

$$N = \frac{16 \cdot 4 \cdot 10^{26}}{6 \cdot 4{,}7^2 \cdot 10^{22}} \cdot 10 \cdot \frac{20 \cdot 3600}{8} \dots$$

$$\begin{array}{r} \times 4{,}7 \\ 4{,}7 \\ \hline 329 \\ 188 \\ \hline 22{,}09 \end{array}$$

$$\frac{16 \cdot \cancel{4}^{2} \cdot 10^{26}}{{}_3\cancel{6} \cdot \cancel{22}_{11} \cdot 10^{22}} \cdot 2 \cdot 6 \cdot 10^{4} =$$

$$= \frac{10^{26} \cdot 2 \cdot 6 \cdot 10^{4}}{2 \cdot 10^{22}} = 6 \cdot 10^{8} = 600 \text{ Млн}$$

$$B_0 = \frac{\cancel{30}^{10} \cdot \cancel{10^{-19}} \cdot \cancel{2}\cdot\Pi}{\cancel{6{,}6}_{3{,}3} \cdot 10^{-34} \cdot 1{,}6 \cdot \cancel{10^{-19}}}_{1{,}1} = \frac{30 \cdot \cancel{10^{-19}} \cdot 2 \cdot \Pi \cdot 10^{3} \cdot \cancel{1{,}5} \cdot 9{,}1 \cdot 10^{-31}}{\cancel{1{,}6} \cdot \cancel{10^{-19}} \cdot 6{,}6 \cdot 10^{-34}} =$$

$$= \cancel{3 \cdot 10^{-33}} = \frac{54{,}6 \cdot 30 \cdot 10^{-28}}{6{,}6 \cdot 10^{-34}} =$$

$$\begin{array}{r} \times 9{,}1 \\ 6 \\ \hline 54{,}6 \\ 30 \\ \hline 1638{,}0 \end{array}$$

$$= \frac{1{,}6 \cdot 10^{3} \cdot 10^{-28}}{6{,}6 \cdot 10^{-34}} = 0{,}28 \cdot 10^{9} = 280 \text{ МТл}$$

$$\begin{array}{r|l} 160 & 66 \\ \hline & 02{,}8 \end{array}$$

$$-\frac{GMm}{r} + \frac{GMm}{r_0} = \frac{L\Pi\sqrt{r^3}}{\sqrt{GM}} \qquad m\left(-\frac{GM}{r} + \frac{GM}{r_0}\right) = \frac{L\Pi\sqrt{r^3}}{\sqrt{GM}}$$

$$\frac{GMm}{4\Pi} = \frac{kB_0^2 r_0^6}{r^6} \Rightarrow \frac{GM\,\frac{L\Pi\sqrt{r^3}}{\sqrt{GM}} \cdot 10^{-5}}{4\Pi\left(-\frac{GM}{r} + \frac{GM}{r_0}\right)} = \frac{kB_0^2 r_0^6}{r^6}$$

?!