Дим – 9

№2. Дано:

$\varphi = +28^\circ$

$\vartheta = 1\ м/с$

$t = 30\ с$

α сириуса $= 6^h 45^m$

$\delta = -17$

$\Delta m_c - ?$

Решение:

$S = \vartheta \cdot t$

$S = 1 м/с \cdot 30 с = 30\ м$

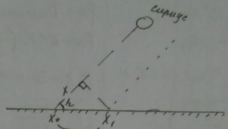


Рисунок: X_0 – точка начала движения; X_1 – точка окончания движения; $X_0X_1 = S$ (пройденному пути),

h – угол.

$h = 90 - z$

$z = \varphi + \delta$; $z = 28 - (-17) = 45^\circ$

$h = 90 - 45^\circ = 45^\circ$

$X = S \cdot \cos h$; $X = 30м \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 15_м \cdot 1{,}4 = 22\ м$

$$\frac{I_1}{I_2} = 10^{0{,}4\Delta m} = \frac{r_1^2}{r_2^2};$$

$$r_2 = r_1 - X; \quad \underbrace{\frac{r_1^2}{(r_1 - X)^2}}_{\text{разделим на } r_1^2} = \frac{1}{\left(1 - \frac{X}{r_1}\right)^2} = \left(1 - \frac{X}{r_1}\right)^{-2} = 1 + \frac{X}{r_{01}} \cdot 2$$

$$e^{\ln 10 \cdot 0{,}4\Delta m} = 1 + \frac{2x}{r_1}; \quad \ln 10 \cdot 0{,}4 \cdot \Delta m = \ln\left(1 + 2\frac{X}{r_1}\right)$$

$$\Delta m = \frac{\ln(2x)}{\ln 10 \cdot 0{,}4 \cdot \underset{S}{\underset{\|}{r_1}}}; \quad \Delta m = \frac{\ln 44}{\ln 10 \cdot 0{,}4 \cdot 30м \cdot 10^{+9}} =$$

$\lg_{10} 44 \approx 1{,}3$

$$= \frac{\lg 44 \cdot 2{,}3}{\lg 10 \cdot 2{,}3 \cdot 0{,}4 \cdot 30м \cdot 10^9} = \frac{\overset{\approx 4{,}2^3}{1{,}3} \cdot \cancel{2{,}3}}{\cancel{2{,}3} \cdot 0{,}4 \cdot \underset{10}{\cancel{30}} \cdot 10^{+9}} = \frac{1}{10^{10}} = 10^{-10}$$

Ответ: $\Delta m = 10^{-10} m$

№5

Дано:		Решение:
$L = 10^{30}$ Вт		$P_M = P_{магнитосферы}$.
$M = 1{,}4 M_\odot$		$P_M = K^2 B$ $\left(P = \frac{F}{S}\right)$
$r = 10$ км	10.000 м.	$F_\gamma = 30 \cdot 10^3 \cdot 1{,}6$ Дж $= 48 \cdot 10^3$ Дж.
$F_\gamma = 30$ кэВ		$\nu = \frac{E_r}{r}$
$p = KB^2$		Найдём количество на 1с.
$K = 4 \cdot 10^5$ Па/Тл^2		
$R_M - ?$		

$$\frac{N_x}{1c} = \frac{L}{E_y}; \quad \frac{N_x}{1c} = \frac{10^{30}\text{ Вт}}{\underset{\approx 50}{48} \cdot 10^3 \text{ Дж}} = 0{,}02 \cdot 10^{27} \frac{1}{c}$$

$$\vartheta = \sqrt{\frac{2GM}{R}}; \quad \underbrace{T = \frac{2\Pi m}{qB_0}; \quad T = \frac{1}{\nu}}$$

$$\frac{1}{\nu} = \frac{2\Pi m}{qB_0}; \quad B_0 = \frac{2\Pi m \nu}{qt}$$

$$\frac{N_x}{t_0 \cdot S} = \frac{N_x}{t_0 \cdot 4\Pi R^2}$$; по з. сохранения импульса: $|\overline{\Delta P}| = |\overline{P}| = m_H \cdot \vartheta$, где $m_H = 1{,}7 \cdot 10^{-27}$

$$P = \frac{\Delta P/t}{S}; \quad B \sim \frac{1}{r^3}; \quad P \sim \frac{1}{S} \sim \frac{1}{r^2},$$ т.к.

$$P_M = KB_0^2 = K \cdot \left(\frac{2\Pi m \nu}{qt}\right)^2; \quad P_M \sim B^2 \sim \left(\frac{1}{r^3}\right)^2 \sim \frac{1}{r^6},$$

т.к. $P = \frac{F}{S}$; $F \sim \frac{1}{S} \sim \frac{1}{r^2}$ $\Rightarrow P \sim \frac{1}{r^4}$

$P_0 r = P_M \left(\frac{R}{r}\right)^4$, давление у поверхности.

Дим – 9

№5 (продолжение)

$P_M = P_{пов}.$

$$P_M \left(\frac{r}{R}\right)^6 = P\left(\frac{r}{R}\right)^4$$

$$P_M \left(\frac{r}{R}\right)^2 = P$$

$$R = r\cdot\sqrt{\frac{P}{P_M}}$$

$P = 48\cdot 10^3$ ПА

$$P_M = \frac{4\cdot 10^5 \frac{ПА}{Тл^2} \quad 6, \quad \cancel{16\cdot 10^{-24}\cdot 6\cdot 5}}{\cancel{1{,}6\cdot 10^{-19}}\cdot 1с} = 4\cdot 10^{-2}\,ПА$$

$$R = 10000м\sqrt{\frac{48\cdot 10^3 ПА}{4\cdot 10^{-2} ПА}} = 10.000м\sqrt{12\cdot 10^5} = 3{,}5\cdot 10^2\cdot 10^4\cdot 3 =$$

$10^4\cdot 10^1$

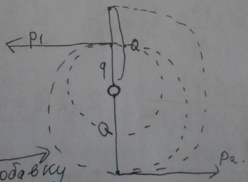
$$= 10\cdot 10^8 = 10^9\,м$$

$3 < \sqrt{12} < 4$
$3{,}5$

$3 < \sqrt{10} < 4$

Ответ: 10^9 м – радиус магнитосферы.

№1.



Сначала найдём то, что предполагалось, а именно

Первый импульс даёт добавку к скорости 10%, а второй уменьшает на 10%,

№1 (продолжение),

то есть, пусть первоначальная скорость равна v, тогда: $v_1 = 10\% \cdot v = 1{,}1v$,

а $v_2 = -10\% \cdot v_1 = 0{,}99v$.

По з. сохранения импульса:

$|\vec{\Delta p}| = |\vec{p}|$ (т.к. импульс после взаимодействия равен 0).

$v = \sqrt{\frac{GM \cdot 2}{R}}$; $v = \frac{2\pi R_0}{T}$; $Tv = 2\pi R_0$; $T = \frac{2\pi R_0}{v}$

Но, т.к. что-то пошло не так, то скорости изменились наоборот:

$v_1' = 0{,}9v$

$v_2' = 0{,}99v$

$L = mv \cdot \sin\alpha$ и $|\vec{\Delta p}| = |\vec{p}|$ $\Big| \Rightarrow$

$\Big| \Rightarrow v_1 \cdot q = v_2 \cdot Q$

$v = \sqrt{G \cdot M \cdot \left(\frac{2}{q} - \frac{1}{a}\right)}$; $v^2 = GM \cdot \left(\frac{2}{q} - \frac{1}{a}\right)$

$\frac{2}{q} - \frac{1}{a} = \frac{v^2}{GM}$; $\frac{1}{a} = \frac{2}{q} - \frac{v^2}{GM}$; $\frac{1}{a} = \frac{2GM - qv^2}{q \cdot GM}$ $\Big| \Rightarrow$

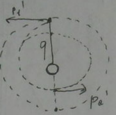
$\Big| \Rightarrow a = \frac{q \cdot GM}{2GM - qv^2}$; $R_2 = Q = q + a$.

$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi R_1 / v_1}{2\pi R_2 / v_2} = \frac{R_1 \cdot v_2}{R_2 \cdot v_1} = \frac{R_1 \cdot 0{,}99v}{Q \cdot 1{,}1v}$

Дим – 9

№1 (продолжение)

(Рисунок того, как в итоге получилось:)



$R_1 = 9-9$.

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{(9-a)\cdot \cancel{0{,}99}\ 0{,}09}{(9+a)\cdot \cancel{1{,}1}\ 0{,}1} = \frac{(9-a)\cdot 9}{(9+a)\cdot 10} =$$

$$= \frac{\cancel{a}\cdot 9}{0{,}5\cancel{a}\cdot 10} = \frac{18}{10} = 1{,}8$$

Ответ: 1,8.

№3.

Дано:
$M = 2M_☉$
$T = 4T_☉$
$t = 20$ часов
$S = 100\ м^2$
$K = 10\%$
E?

Решение:

$L \sim M^4$

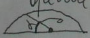
$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{T_1^2 M_1}{T_2^2 \cdot M_2} = \frac{\cancel{T_c^2}\cdot \cancel{M_c}}{16\cancel{T_c^2}\cdot 4\cancel{M_c}} = \frac{1}{48} \approx 0{,}02$$

$$I_0 = \sqrt[3]{0{,}02} = \sqrt{0{,}14} = 0{,}04\ \frac{Вт}{м^2}$$

$K = 10\% = 0{,}1$

$$I_1 = 0{,}1\cdot 0{,}04 = 0{,}004 = 4\cdot 10^{-3}\ \frac{Вт}{м^2}$$

$P = P_0 \cdot \sin\alpha$.

На протяжении дня угол под которым светит Солнце на экваторе меняется с 0° до 180°, а время меняется с $0^ч$ до $10^ч$! 

V V $\frac{4}{3}\pi R^3$ $4R^3$

№3 (продолжение)

$\alpha = \omega t$

$$E = \int_{t_1}^{t_2} I \cdot \sin\alpha - I \int_{t_1}^{t_2} \sin \omega t =$$

$$= -I \cdot \frac{1}{\omega} \cdot \cos \omega t \Big|_{0^\circ}^{180^\circ} = \frac{-P_0}{\omega}\left(-\left[1+\frac{1}{2}\right]\right) = \frac{3P_0}{2\omega}$$

$t = 20$ часов

$$\alpha = \frac{36\cancel{0}^\circ}{2\cancel{0}} = 18^\circ - 1\text{час.}$$

$$\alpha_{рад} = \frac{\overset{6}{\cancel{18}} \cdot \cancel{12}^4}{\underset{\approx \cancel{50}\ 12}{57{,}6} \cdot \underset{\approx \cancel{0}}{\cancel{3{,}14}}} = \frac{1}{2}\,\text{рад}$$

$$E = \frac{3P_0}{2\omega} = \frac{3}{2} \cdot \frac{S \cdot K}{I\omega} = \frac{3}{2} \cdot \frac{100\,м^2 \cdot 10\% \cdot \frac{Вт}{м^2}}{\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^{-3}} =$$

$$= \frac{\cancel{6}^3}{\cancel{2}} \cdot \frac{100\,\cancel{м^2} \cdot Вт \cdot 10^3}{\cancel{м^2}\ \ 4} = \frac{3}{4} \cdot 10^5\,Дж = 0{,}75 \cdot 10^5\,Дж =$$

$= 7{,}5 \cdot 10^4\,Дж$

Ответ: $7{,}5 \cdot 10^4$ Дж.

№4 Если звезда этой туманности, такова, что свет (поглощающийся), тогда её звёздная величина

Дим – 9

$$m_0 = M - 5 + 5\lg r = -2,5 - 5 + 5\lg 310 =$$

$= -4,5 + 12,5 = +5^m$, сле-то величина поглащения:

$$\Delta m = 5m - m_0 = 5,7 - 5 = 0,7^m$$

($0,31$ кпк $= 310$ пк
$\lg 310 = 2,5$
$(3,1 = \sqrt{10} = 10^{\frac{1}{2}})$)

Световой поток, который дошёл до туманности равен:

$J_1 = \frac{L}{4\pi x^2} \cdot \pi R^2$, тогда рассеявшийся световой поток равен: $J_2 - \frac{2}{3} J_1$.

Интенсивность данного свечения:

$$I = \frac{J_2}{4\pi r^2}$$

$$I = \frac{L}{4\pi x^2} \cdot \pi R^2 \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4\pi x^2}$$

Интенсивность звезды:

$$I_0 = \frac{L}{4\pi r^2}$$

$$\frac{I_0}{I} = \frac{L}{4\cancel{\pi r^2}} \cdot \frac{4\pi x^2 \cdot 3 \cdot 4\cancel{\pi r^2}}{\cancel{2}L \cdot \pi R^2} = \frac{6x^2}{R^2}$$

Так же:

$$\frac{I_0}{I} = 10^{0,4(\overset{0,7^m}{m_{тум} - m})} = 10^{0,28} = 2$$

$$\frac{\overset{3}{\cancel{6}}x^2}{R^2} = \frac{1}{\cancel{2}} \quad \Rightarrow \quad x^2 = \frac{R^2}{3} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{R}{\sqrt{3}} \approx \frac{R}{1,7}$$

$$x = \frac{1 \text{ св. год}}{1,7} = 0,6 \text{ св. года} = 6 \cdot 10^{12} \text{ км}$$

Ответ: $6 \cdot 10^{12}$ км.