

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ РАБОТЫ УЧАСТНИКА

Класс: 10

Шифр: Асим/10/02

Указать класс, за который выполняются задания олимпиады

Фамилия:	<u>ДРОЗДОВ</u>
Имя:	<u>ДАНИЛ</u>
Отчество:	<u>ПАВЛОВИЧ</u>
Муниципальное образование:	
Учебное заведение:	
Класс (фактический):	<u>10 класс</u>

Не выполняйте решение заданий на этом листе!

Шифр									
№ задания	1	2	3	4	5	6	Общий балл	Подпись жюри	
Первая проверка	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>8</u>	<u>1</u>	<u>24</u>	<u>[Подпись]</u>	
Вторая проверка	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>8</u>	<u>1</u>	<u>24</u>	<u>[Подпись]</u>	
Подпись председателя жюри							<u>[Подпись]</u>		

Класс:	
Задание:	1

Шифр:	Астр/10/-02
Страница:	1

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка.

При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

Дано:

$d \geq 0$

$\delta \geq 0$

$h \geq 0$

$T_{\text{ит}} = 0,7 \text{ дн}$

$\varphi - ?$

$\lambda - ?$

$\delta \geq 0 \Rightarrow$ светило будет всегда у горизонта или
нагоран $\varphi = \pm 90^\circ = 90^\circ \text{ ю. ш.} = 90^\circ \text{ ю. ш.}$

$d \geq 0 \Rightarrow$ светило будет там же у горизонта, тогда δ
время $T_m = \pm 6 \tau \Rightarrow \lambda = T_m - T_{\text{ит}} = \pm 6 \tau = \pm 90^\circ = 90^\circ \text{ в. г.} =$
 $= 90^\circ \text{ з. г.} \quad \varphi = \pm 90^\circ \in \lambda = \pm 90^\circ$

Ответ: везде, где $\lambda = 90^\circ \text{ в. г.}, 90^\circ \text{ з. г.} (\pm 90^\circ)$.

Класс:	
Задание:	2

Шифр:	Астр(10)-02
Страница:	1

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка.

При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

Дано:
 $S = T_{\oplus} = 1 \text{ мж}$

 $a = ?$

$$\frac{1}{S} = \left| \frac{1}{T_{\oplus}} - \frac{1}{T} \right|$$

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_{\oplus}}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{T_{\oplus}} = \frac{1}{T_{\oplus}} - \frac{1}{T} \\ \frac{1}{T_{\oplus}} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{\oplus}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{T} = 0 \Rightarrow T \in \emptyset \\ \frac{1}{T} = \frac{2}{T_{\oplus}} \end{cases}$$

4

$$T = \frac{T_{\oplus}}{2}$$

3-н Кеплера:

$$\frac{T^2}{T_{\oplus}^2} = \frac{a^3}{a_{\oplus}^3}$$

$$\left(\frac{T}{T_{\oplus}}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$a^3 = a_{\oplus}^3 \cdot \frac{1}{4}$$

$$a = a_{\oplus} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{4}} \approx 1 \text{ а.е.} \cdot 0,63 \approx \underline{0,63 \text{ а.е.}}$$

Ответ: 0,63 а.е.

Класс:	
Задание:	3

Шифр:	Астр/10/-02
Страница:	1

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка.

При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

Дано:

$$d = 1 \text{ а. е.}$$

$$d_1 = 0^\circ \text{ (горизонт)}$$

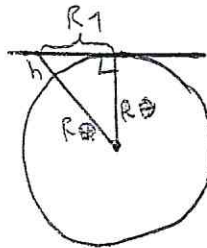
$$d_2 = 45^\circ$$

$$h = 100 \text{ км}$$

$$w_1 = ?$$

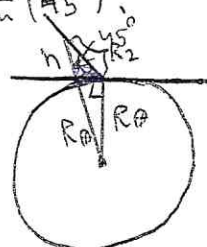
$$w_2 = ?$$

Дважды рассматриваем до небосвода:
1 случай (горизонт);



$$R_1 = \sqrt{(R_0 + h)^2 - R_0^2} = \sqrt{6470^2 \text{ км}^2 - 6370^2 \text{ км}^2} \approx 1133 \text{ км}$$

2 случай (45°);



$$\angle(R_2; R_0) = 45^\circ + 90^\circ = 135^\circ$$

по $\nabla \cos$;

$$(R_0 + h)^2 = R_0^2 + R_2^2 - 2R_2R_0 \cos 135^\circ = R_0^2 + R_2^2 + R_2R_0 \sqrt{2}$$

$$6470^2 \text{ км}^2 = 6370^2 \text{ км}^2 + R_2^2 + R_2 \cdot 6370 \sqrt{2} \text{ км}$$

$$R_2 = 140 \text{ км}$$

$$w = \frac{v}{R}$$

$$v = v_m + v_0$$

периоды дуги по параболе $\Rightarrow v_m = v_{2k} = \sqrt{\frac{2GM}{d}} = 42,2 \frac{\text{км}}{\text{с}}$

$$v = v_m + v_0 = 42,2 \frac{\text{км}}{\text{с}} + 29,4 \frac{\text{км}}{\text{с}} \approx 72 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$w_1 = \frac{72 \frac{\text{км}}{\text{с}}}{1133 \text{ км}} = 0,064 \frac{\text{км}}{\text{с}} = 3,64\%$$

$$w_2 = \frac{72 \frac{\text{км}}{\text{с}}}{140 \text{ км}} = 0,514 \frac{\text{км}}{\text{с}} = 29,47\%$$

Ответ: у горизонта 3,64%; 45° над горизонтом 29,47%.

4

Класс:	
Задание:	4

Шифр:	Астр/10)-02
Страница:	1

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка.

При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

Дано:

$$\frac{T}{T_0} = \frac{R_0}{R}$$

$$m_0 - m = 1^m$$

$$\frac{V}{V_0} = ?$$

$$\frac{L}{L_0} = \left(\frac{R}{R_0}\right)^2 \cdot \left(\frac{T}{T_0}\right)^4$$

$$E = \frac{L}{4\pi r^2} \quad E_0 = \frac{L_0}{4\pi r^2}$$

$$L = E \cdot 4\pi r^2 \quad L_0 = E_0 \cdot 4\pi r^2$$

$$\frac{L}{L_0} = \frac{E}{E_0} = 10^{0,4(m_0 - m)} = 10^{0,4} = 2,512$$

$$\frac{T}{T_0} = \frac{R_0}{R} \Rightarrow \frac{L}{L_0} = \frac{R_0^4 \cdot R^2}{R^4 \cdot R_0^2} = \frac{R_0^2}{R^2} = 2,512$$

$$\frac{R_0}{R} = \sqrt{2,512} = 1,585$$

$$\frac{V}{V_0} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\frac{4}{3}\pi R_0^3} = \frac{R^3}{R_0^3}$$

$$\frac{R}{R_0} = \frac{1}{1,585} = 0,63$$

$$\frac{V}{V_0} = 0,63^3 = 0,25$$

$$V = 0,25 V_0 = \frac{V_0}{4}$$

Ответ: в 4 раза.

4

Класс:	
Задание:	5

Шифр:	Астр/101-02
Страница:	1

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка.

При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

Дано:
 $N = 40$
 $m = 8^m$
 $D = ?$

$$E = \frac{L}{4\pi r^2} \quad L = N \cdot L_0 = 40 L_0$$

$$E_0 = \frac{L_0}{4\pi r^2} \quad \frac{E}{E_0} = 40$$

$$E = \frac{40 L_0}{4\pi r^2}$$

$$\frac{E}{E_0} = 10^{0,4(m_0 - m)}$$

$$0,4(m_0 - m) = \lg \frac{E}{E_0}$$

$$m_0 - m = 2,5 \lg \frac{E}{E_0}$$

$$m_0 = m + 2,5 \lg \frac{E}{E_0} = 8^m + 2,5 \lg 40 = 12^m$$

$$r_{\text{пл}} d_{\text{зр.}} = 6 \text{ мм} \quad m_{\text{зр.}} = 6^m$$

$$\frac{S_{\text{пл.}}}{S_{\text{зр.}}} = 10^{0,4(m_0 - m_{\text{зр.}})} = 10^{0,4(12^m - 6^m)} = 2532$$

$$\frac{S_{\text{пл.}}}{S_{\text{зр.}}} = \frac{\pi D^2/4}{\pi d_{\text{зр.}}^2/4} = \frac{D^2}{d^2}$$

$$\frac{D^2}{d^2} = 2532$$

$$\begin{aligned} D &= d \cdot \sqrt{2532} = 6 \text{ мм} \cdot 15,85 = \\ &= \underline{95,1 \text{ мм}} \end{aligned}$$

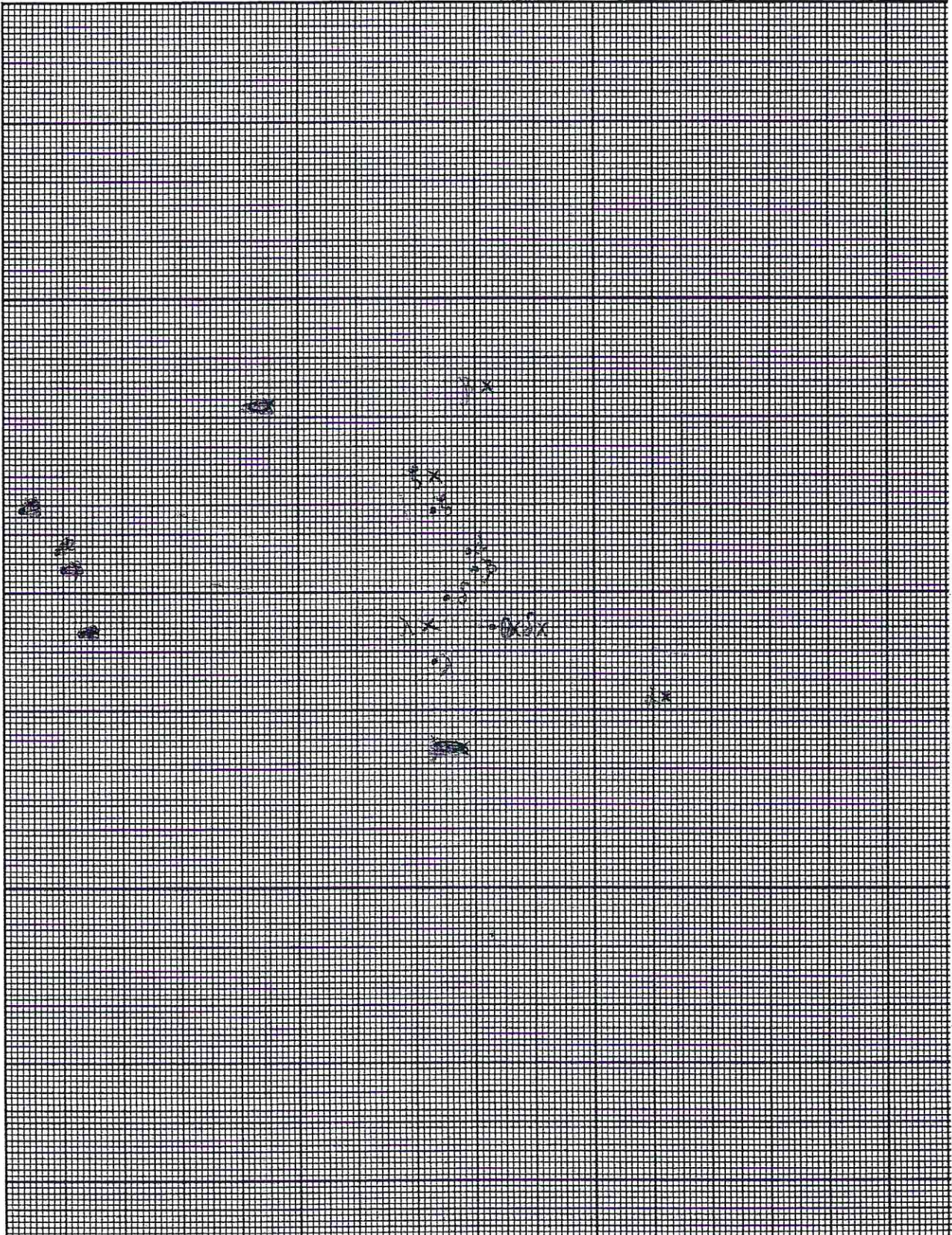
Ответ: 95,1 мм.

8

Класс:	
Задание:	6

Шифр:	Астр/10/22
Страница:	1

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка.
При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.



Класс:	
Задание:	6

Шифр:	Астр/10/02
Страница:	2

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка.

При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

$\nu_1 = 53,7^\circ$
 $\nu_2 = 175,4^\circ$
 $M_1 = 0,66 M_\odot$ $M_2 = 0,45 M_\odot$
 $d_1 = 127,50 \text{ пм}$
 $d_2 = 127,55 \text{ пм}$
 $\delta_1 = +08^\circ 57'$
 $\delta_2 = +06^\circ 14'$

 $(\alpha, \beta) = ?$

за 40000 лет

$$l_1 = M_1 \cdot 40000 = 26400'' = 7,3^\circ$$

$$l_2 = M_2 \cdot 40000 = 19400'' = 5,4^\circ$$

$$\delta_{10} = \delta_1 - l_1 \cos \nu_1 = 4,55^\circ$$

$$\delta_{20} = \delta_2 + l_2 \cos \nu_2 = 11,78^\circ$$

$$d_{10} = d_1 + l_1 \sin \nu_1 = 303,58^\circ$$

$$d_{20} = d_2 + l_2 \sin \nu_2 = 229,28^\circ$$

$$(\alpha, \beta) = \sqrt{(d_{10} - d_{20})^2 + (\delta_{10} - \delta_{20})^2} = 8,4^\circ$$

Ответ: $8,4^\circ$.

Дополнительный бланк. Заполните все необходимые графы.

Класс:	
Задание:	

Шифр:	<i>Астр/10/-02</i>
Страница:	

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка.
При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.