

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ РАБОТЫ УЧАСТНИКА

Класс: 9

Шифр: 906

Указать класс, за который выполняются задания олимпиады

Фамилия:	
Имя:	
Отчество:	
Муниципальное образование:	
Учебное заведение:	
Класс (фактический):	

Не выполняйте решение заданий на этом листе!

№ задачи	1	2	3	4	5	6	Итого	Подпись
Эксперт №1 (Ф.И.О) <i>Исидорова И.И.</i>	-	85	-	25	-	10	110	<i>ИИ</i>
Эксперт №2 (Ф.И.О) <i>Егоркина И.И.</i>	0	8	0	2	0	1	11	<i>ИИ</i>
Председатель жюри (Ф.И.О) <i>Гарин</i>	0	8	0	2	0	1	11	<i>Г</i>

Класс:	9
Задание:	1

Шифр:	906
Страница:	1

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка.

При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

Ускорение свободного падения на Земле равно $g_3 = G \frac{M_3}{R_3^2}$; на Луне - $g_1 = G \frac{M_1}{R_1^2}$.
 Т.к. полученное атмосферное давление на Луне должно быть равно современному
 атм. давл. на Земле на уровне моря, пусть оно равно p_A ,
 ~~p_A - плотность атмосферы~~
 m_3 - масса атмосферы Земли; m_1 - масса атмосферы Луны;
 ~~$S_3 = 4\pi R_3^2$~~
 $S_3 = \alpha R_3^2$ - площадь поверхности Земли; R_3 - радиус Земли (среднее значение между
 полярным и экваториальным радиусом Земли),
 $S_1 = \alpha R_1^2$ - площадь поверхности Луны; R_1 - радиус Луны.
 Тогда $p_A = \frac{m_3 g_3}{S_3} = \frac{m_1 g_1}{S_1}$
 $\frac{m_3 \cdot M_3 G}{R_3^2 \cdot \alpha R_3^2} = \frac{m_1 G M_1}{R_1^2 \cdot \alpha \cdot R_1^2}$
 $\frac{m_3 M_3}{R_3^4} = \frac{m_1 M_1}{R_1^4}$
 $k = \frac{m_1}{m_3} = \frac{M_3 R_1^4}{R_3^4 M_1}$; $\frac{m_1}{m_3} = \frac{5,974 \cdot 10^{24} \text{ кг} \cdot (1738 \text{ км})^4}{(6378,14 \text{ км} + 6356,77 \text{ км})^4 \cdot 4,348 \cdot 10^{22} \text{ кг}} \approx 0,451 \Rightarrow k \approx 45,1\%$.
 $k \approx 45,1\%$ атмосферы Земли нужно перенести на Луну.
 Ответ: $k \approx 45,1\%$.

Ответ:
 На 30 широте Северного полушария

Класс:	9
Задание:	2

Шифр:	906
Страница:	1

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка.

При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

Ускорение свободного падения на Земле равно $g_3 = \frac{M_3}{R_3^2} G$; на Луне - $g_1 = G \frac{M_1}{R_1^2}$

Пусть p_1 - атмосферное давление сокращенное на Земле и то, коф. должно по-
лучиться на Луне; (среднее значение между экваториальной
и полярными радиусами)

m_3 - масса атмосфер на Земле;

R_3 - радиус Земли; $S_3 = 4R_3^2$ - площадь поверхности Земли;

m_1 - масса атмосфер на Луне;

R_1 - радиус Луны; $S_1 = 4R_1^2$ - площадь поверхности Луны;

$$p_1 = \frac{m_3 g_3}{R_3^2} = \frac{m_1 g_1}{R_1^2}$$

M_3 - масса Земли;
 M_1 - масса Луны

$$\frac{m_3 G M_3}{R_3^2 R_3^2} = \frac{m_1 G M_1}{R_1^2 R_1^2}$$

60

$$k = \frac{m_1}{m_3}; \quad k = \frac{M_3 \cdot R_1^4}{R_3^4 M_1}; \quad k \approx \frac{5,974 \cdot 10^{24} \text{ кг} \cdot (1738 \text{ км})^4}{7,348 \cdot 10^{22} \text{ кг} \cdot \left(\frac{6356,74 \text{ км} + 6349,14 \text{ км}}{2} \right)^4} \approx 0,451$$

$$k \approx 45,1\%$$

$k \approx 45,1\%$ атмосфер на Луне переместится на Луну.

20

Ответ: 45,1%.

80

Класс:	9
Задание:	3

Шифр:	906
Страница:	1

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

Класс:	9
Задание:	4

Шифр:	906
Страница:	1

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

$T = 10$ лет - период обращения планеты вокруг звезды.

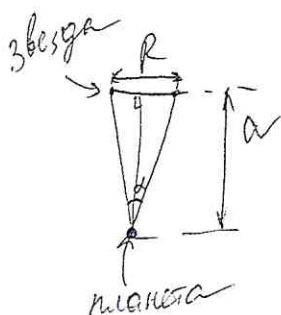
a - радиус орбиты планеты

Тогда по закону Кеплера,

$$T^2 = a^3$$

$$a = \sqrt[3]{T^2}; \quad a = \sqrt[3]{(10 \text{ лет})^2} \approx 4,64 \text{ а.е.}$$

$$a \approx 6,94144 \cdot 10^{11} \text{ м.}$$



R - радиус звезды.

$$\alpha = 10' = \left(\frac{1}{6}\right)^\circ$$

$$\alpha = \frac{\pi}{1080} \text{ рад.}, \text{ то } \alpha \ll 1.$$

$$\frac{R}{2} = a \cdot \tan \frac{\alpha}{2}, \text{ т.к. } \alpha \ll 1, \text{ воспользуемся приближением для малых углов, то } \tan \frac{\alpha}{2} \approx \frac{\alpha}{2},$$

$$\frac{R}{2} \approx a \frac{\alpha}{2}$$

$$R \approx a \alpha.$$

$$R = \sqrt[3]{T^2} \cdot 446,1496 \cdot 10^{11} \text{ м.} \cdot \alpha$$

$$R \approx 6,94144 \cdot 10^{11} \text{ м.} \cdot \frac{\pi}{1080} \approx 2019183,047 \text{ км} \approx 2,019 \cdot 10^6 \text{ км.}$$

25

Класс:	9
Задание:	5

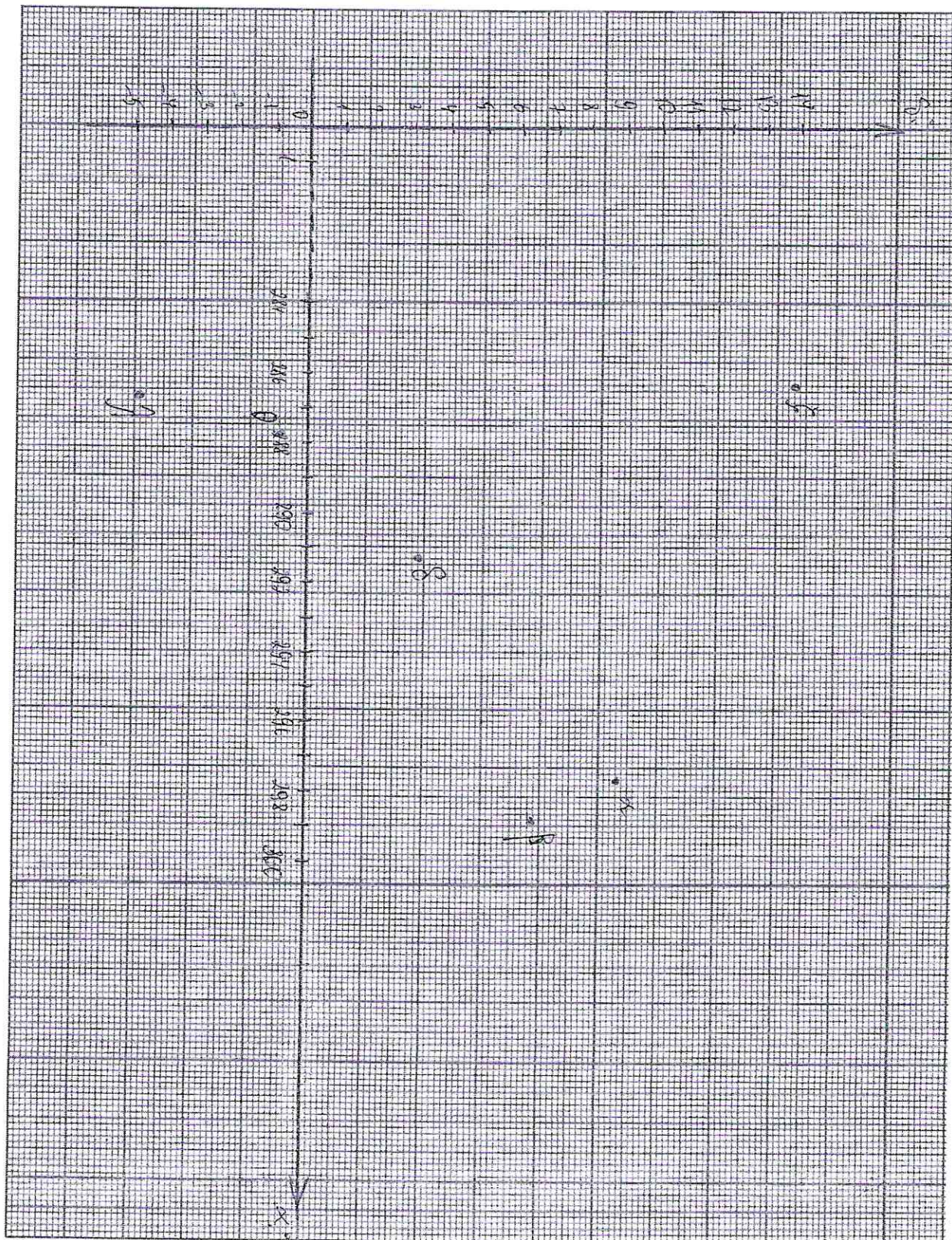
Шифр:	906
Страница:	1

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

Класс:	9
Задание:	6

Шифр:	9076
Страница:	1

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



Класс:	9
Задание:	6

Шифр:	9026
Страница:	2

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка.

При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

Для каждой звезды переведите прямое восхождение, выраженное в условиях
в ч, м, в градусы ~~и~~

$$\alpha: 19^h 50,8^m - 294^\circ 42'$$

$$\beta: 19^h 55,3^m - 298^\circ 49,5'; \quad \delta: 19^h 25,5^m - 291^\circ 22,5'$$

$$\epsilon: 19^h 05,4^m - 286^\circ 21'$$

$$\theta: 20^h 11,3^m - 284^\circ 49,5'$$

$$\lambda: 19^h 06,2^m - 286^\circ 38'$$

Дополнительный бланк. Заполните все необходимые графы.

Класс:	
Задание:	

Шифр:	
Страница:	

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