

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ  
2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**БЛАНКИ ОТВЕТОВ  
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ**

Всероссийская олимпиада школьников															<i>муниципальный</i> этап																																																
Заполняется ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ чернилами черного или синего цвета по образцам																																																															
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	.	,
А	В	С	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	.	,																										
ПРЕДМЕТ		А С Т Р О Н О М И Я															КЛАСС		10																																												
ДАТА		16			11			2024																																																							
ШИФР УЧАСТНИКА																																																															
10		-		03																																																											
ФАМИЛИЯ		Восмизев																																																													
ИМЯ		Радван																																																													
ОТЧЕСТВО		Николаевич																																																													
Документ, удостоверяющий личность																																																															
<input type="checkbox"/> свидетельство о рождении										<input checked="" type="checkbox"/> паспорт										Гражданство																																											
																				<input type="checkbox"/> Российская Федерация																																											

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ  
2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Класс:	<b>10</b>	<b>БЛАНК ОТВЕТА</b>	Шифр:	
Задание:	<b>1</b>		Страница:	<b>1</b>
<p>Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка. Обратную сторону можно использовать как черновик. При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.</p> <p><i>Альтаир и Денеб входят в состав созвездия Орла и Лебедя соответственно по АБ-к. Ближайшая звездная величина у Альтаира (+0,93) меньше, чем у Денеба (+1,33), Альтаир кажется более яркой звездой, но Денеб находится дальше из-за большего абсолютного значения светимости.</i></p> <p align="right"><b>85</b></p>				
Макс. баллов:	<b>10</b>		Подпись членов жюри	
Кол-во баллов:				

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ  
2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД

Класс:	10	БЛАНК ОТВЕТА	Шифр:	
Задание:	2		Страница:	1

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка. Обратную сторону можно использовать как черновик. При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

Для определения видна ли звезда, учитываем широту и долготу наблюдателя ( $56^\circ$  с.ш. и  $40^\circ$  в.д.). По заданным координатам,  $90^\circ - 56^\circ = 34^\circ$  - склонение звезды  $\Rightarrow$  она восходит, т.е. угол меньше  $90^\circ$ . Поскольку склонение звезды  $(+10^\circ 28')$  меньше  $34^\circ$ , она может быть видна на данной широте.

Чтобы звезда была видна на небосводе, её часовый угол должен быть близок к  $0h$  (т.е. находится в районе экваториальной). Ближайшее восхождение звезды ( $\lambda = 21h 25m$ ) и местное звездное время должны совпадать для оптимальной видимости.

Звезда будет видна в Красноярске при подходящих условиях, учитывая, что её склонение позволяет наблюдать её восход на данной широте.

20 + 20

Макс. баллов:	10	Подпись членов жюри
Кол-во баллов:		

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ  
2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД

Класс:	10	БЛАНК ОТВЕТА	Шифр:	
Задание:	3		Страница:	1

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка. Обратную сторону можно использовать как черновик. При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

Угол зрения диаметра Луны составляет около  $0,5^\circ$ , или 30 фибовых минут. Если бы объект имел угловой диаметр в 10 раз меньше Луны, его угловой диаметр составил бы примерно  $0,25^\circ$ . Если реальный диаметр метеороида составляет на высоте 50 метров, то?

$$\tan(0,25^\circ) = \frac{d}{h}$$

$$h = \frac{50}{\tan(0,25^\circ)} \approx \frac{50}{0,0043} \approx 11460 \text{ м}$$

Объект спускается на свою видимый диаметр по направлению к наблюдателю. Мы знаем, что его угловой диаметр составляет  $0,25^\circ$ .

$$d = h \cdot \tan(0,25^\circ)$$

$$d = 11460 \cdot 0,0043 \approx 50 \text{ м}$$

Объект будет бить по земле или взрываться.

65

Макс. баллов:	10	Подписи членов жюри
Кол-во баллов:		

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ  
 МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
 В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ  
 2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД

Класс:	10	БЛАНК ОТВЕТА	Шифр:	
Задание:	4		Страница:	1

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка. Обратную сторону можно использовать как черновик. При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

Видимый диаметр Солнца составляет 30 угловых минут ( $0,5^\circ$ ). Земля за год (365,25 дней) проходит полный круг вокруг Солнца -  $360^\circ$ . Как прохождение  $0,5^\circ$  Земли потребуются:  $\frac{0,5}{360} \cdot 365,25 \approx 0,507$  дней или примерно 12,17 часов.  
 Итого будет излучено 100 импульсов в секунду  $\cdot 12,17 \text{ часов} \approx 43812 \text{ секунд}$ .  
 Количество прошедших импульсов за это время:  $100 \cdot 43812 = 4381200$  импульсов.

40

Макс. баллов:	10		Подпись членов жюри
Кол-во баллов:			

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ  
2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД

Класс:

10

Задание:

5

БЛАНК ОТВЕТА

Шифр:

Страница:

1

Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка. Обратную сторону можно использовать как черновик. При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.

Пусть орбитальный период Земли вокруг Солнца  $T_{Земли} = 1$  год. Пусть орбитальный период планеты - это  $T_{планеты}$ . Для противоположной орбиты в год разность фазовых скоростей Земли и планеты должна давать период повторения в год. Это можно записать так:  $\left| \frac{1}{T_{Земли}} - \frac{1}{T_{планеты}} \right| = \frac{1}{3}$ .

Подставляем  $T_{Земли} = 1$ .

$$\left| 1 - \frac{1}{T_{планеты}} \right| = \frac{1}{3}$$

$$1 - \frac{1}{T_{планеты}} = \frac{1}{3} \quad \text{или} \quad 1 - \frac{1}{T_{планеты}} = -\frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{T_{планеты}} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \quad \text{или} \quad \frac{1}{T_{планеты}} = 1 + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$$

$$T_{планеты} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ года} \quad \text{или} \quad T_{планеты} = \frac{3}{4} = 0,75 \text{ года}$$

По третьей закону Кеплера,  $T^2 \propto a^3$ , где  $a$  - среднее расстояние планеты от Солнца в а.е.

$$a^3 = T_{планеты}^2 = (1,5)^2 = 2,25 \quad \text{или} \quad a^3 = T_{планеты}^2 = (0,75)^2 = 0,5625$$

$$a = \sqrt[3]{2,25} \approx 1,3 \text{ а.е.}$$

$$\text{или} \quad a = \sqrt[3]{0,5625} \approx 0,82 \text{ а.е.}$$

85

Макс. баллов:

10

Кол-во баллов:

Подпись членов жюри