

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2025-2026 УЧЕБНЫЙ ГОД

315

Класс:	11	БЛАНК ОТВЕТА	Шифр:	11.11
Задание:	1		Страница:	1

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

Название созвездия: N1: ○
N2: ○
N3: Медвед. ○
N4: Созвездие Стрельца. ○
N5: Мирафа ○
N6: Миним ○
N7: -
N8: Лова ○
N9: Собака ○
N10: Павлина ○

Макс. баллов:	10	Подписи членов жюри	
Кол-во баллов:	0		<i>Ж</i>

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2025-2026 УЧЕБНЫЙ ГОД

Класс:	11	БЛАНК ОТВЕТА	Шифр:	11.11
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.

Чтобы увидеть звезду на горизонте в любой точке Земли, нужно понимать, когда звезду вообще можно увидеть. Земля условно разбита на две широты: северную и южную. Консдаа из них это 90° вниз или вверх от экватора. Для видности той или иной звезды на той или иной широте существует формула: $h = 90^\circ - |\lambda - \delta|$, где

h - высота светила; λ - широта; δ - склонение светила.

Т.к. $\lambda + \delta$ не могут быть больше 180° и меньше -180° , то h принимает значения $[-90^\circ; 90^\circ]$, однако нам нужно, чтобы в любой точке Земли $h \geq 0^\circ$. проведем исследование.

возьмем $\lambda_1 = 90^\circ$ и $\lambda_2 = -90^\circ$, тогда $\begin{cases} h_1 = 90 - |90 - \delta| \\ h_2 = 90 - |-90 - \delta| \end{cases}$

взали такие точки, т.к. это полюса, если удалим больше

всего. $\begin{cases} h_1 = 90 - \frac{190 - \delta}{2} \\ h_2 = 90 - \frac{1 - 90 - \delta}{2} \end{cases}$, если $\delta > 0$, то $\begin{cases} h_1 = 90 - 90 + \delta \\ h_2 = 90 - 90 - \delta \end{cases}$, тогда

если $\delta < 0$, то $\begin{cases} h_1 = 90 - 90 - \delta \\ h_2 = 90 - 90 + \delta \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} h_1 \geq 0 \\ h_2 \geq 0 \end{cases}$ - не подходит; $\begin{cases} h_1 > 0 \\ h_2 < 0 \end{cases}$ - не подходит.

таким образом - единственный случай, если $\delta = 0$, означает звезда экваториальная (как, например, Сириус)

Ответ: только экваториальные звезды можно увидеть на горизонте в любой точке Земли (угол склонения $= 0^\circ$)

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

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2025-2026 УЧЕБНЫЙ ГОД

Класс:	11	БЛАНК ОТВЕТА	Шифр:	11-11
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.

Чтобы понять, насколько одна звезда ярче другой, нужно знать расстояние до нее и видимую звездную величину m .
 Видимые звездные величины: Полярная $m = 1,95^m$ Беллатрикс $m = 1,60^m$

Расстояние:

d_1

d_2

Зная годичный параллакс звезды, можно рассчитать расстояние до нее: $d = \frac{1}{\pi}$, ~~$d = \frac{1}{\pi}$~~ $d = \frac{206265''}{\pi}$, таким образом:
 $d_{\pi} = \frac{206265''}{0,00734''} \approx 132,626 \text{ пк}$

$$d_{\delta} = \frac{206265''}{0,01252''} \approx 77,4 \text{ пк}$$

Также нужно знать абсолютную звездную величину M .

$$M - m = -5 \log d \quad M - m = 5 - 5 \log_{10} d$$

$$M_{\pi} = 1,95 + 5 - 5 \cdot \log(132,626 \text{ пк}) \approx -3,66^m \quad M = m + 5 - 5 \log_{10} d$$

$$M_{\delta} = 1,60 + 5 - 5 \cdot \log(77,4 \text{ пк}) \approx -2,84^m \quad L = 2,512^{5-M}$$

$$\frac{L_{\pi}}{L_{\delta}} = \frac{2,512^{5+3,66}}{2,512^{5+2,84}} \quad \frac{L_{\pi}}{L_{\delta}} = \frac{2911,86}{1368,21} \Rightarrow L_{\pi} - \text{больше}$$

$$\frac{L_{\pi}}{L_{\delta}} = 2,512^{0,82} \quad \frac{L_{\pi}}{L_{\delta}} \approx 2,13 \text{ раз}$$

Ответ: Больше светимости Полярной звезды примерно в 2,13 раз

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

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2025-2026 УЧЕБНЫЙ ГОД

Класс:	11	БЛАНК ОТВЕТА	Шифр:	11.11
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.

Каждое небесное тело в нашей Вселенной, как правило, движется не по круговой орбите, а по эллиптике. Отсюда, эллиптика (орбита) каждого объекта имеет три важных значения: e - эксцентриситет; a, q - наибольшее и наименьшее расстояние тела от объекта, вокруг которого он вращается (в астрономии афелий и перигелий), каждая из этих двух фаз рассчитывается по формуле:

$$1) \begin{aligned} Q &= a(1+e) \\ q &= a(1-e) \end{aligned} \text{, т.к. значение } q = 0,53 \text{ а.е., то смело можем выразить } a: a = \frac{q}{1-e}; e = 0,9957; \text{ подставим значения:}$$

$$a = \frac{0,53 \text{ а.е.}}{1 - 0,9957} = \frac{0,53 \text{ а.е.}}{0,0043} = \frac{5300}{43} \approx 123,26 \text{ а.е. и теперь, зная}$$

$$\text{значение, можем вычислить афелий: } Q = 123,26 \text{ а.е.} \cdot 1,9957 = \approx 246 \text{ а.е.}$$

1)  В момент 1 января 2025 года комета будет в точке q , тогда до точки Q она будет добираться

$\frac{T}{2}$ времени по закону Кеплера для Sun System:

$$T^2 = a^3, T = \sqrt[3]{a^3}, \text{ т.к. } a = 123,26 \text{ а.е., то } T \approx 1368,55 \text{ лет,}$$

отсюда, через $\frac{T}{2} = \frac{1368,55}{2}$ лет комета окажется в

афелии, значит это произойдет через 684,275 лет или в 2409 году ~~января~~ ~~16~~ 16 февраля.

Ответ: 1) 246 а.е. 2) через 684 года или в 2409 году 16 февраля.

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

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2025-2026 УЧЕБНЫЙ ГОД

Класс:	11	БЛАНК ОТВЕТА	Шифр:	11. 11
Задание:	5		Страница:	1

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

Тип телескопа: рефрактор 1
 Тип монтировки: -
 Разрешающая способность: -
 Тренирующая способность: -

Макс. баллов:	10	Подписи членов жюри
Кол-во баллов:	1	

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2025-2026 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Класс:	11	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ БЛАНК ОТВЕТА <i>(заполните все необходимые графы)</i>	Шифр:	11.11
Задание:			Страница:	
Выполняйте решение только на лицевой стороне бланка. Обратную сторону можно использовать как черновик. При необходимости Вы можете получить дополнительные страницы для решения.				
Макс. баллов:	10	Подписи членов жюри		
Кол-во баллов:				