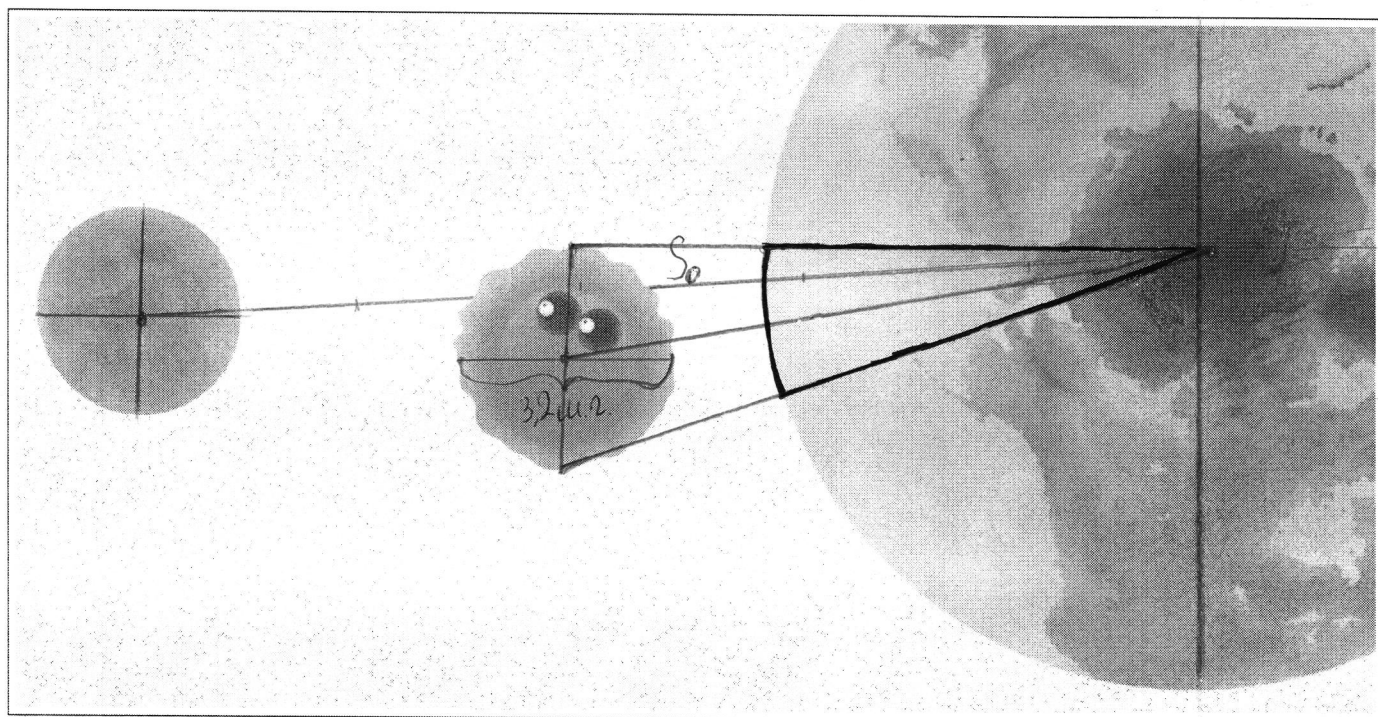


**XXXII Санкт-Петербургская
Астрономическая олимпиада**
практический тур

2025
2
марта

5–6 классы

На рисунке из компьютерной игры рядом с Землей и Луной изображен персонаж игры, которого зовут Глазастик и который вот-вот съест Луну. В данный момент диаметр Глазастика составляет 3.2 мегаметра (мегаметр — это 1 миллион метров). Определите диаметры Земли и Луны в этой игре и расстояние между их центрами, считая, что все объекты находятся на одинаковом расстоянии от наблюдателя. Во сколько раз полученные результаты могут отличаться от реальных значений? Для какой примерно области Земли Глазастик находится в зените?



Для начала введём условные обозначения:

D_0/S_0 - диаметр/расстояние на рисунке,

D_1/S_1 - диаметр/расстояние в игре;

Сокращение миллиметров - мм.

Дано:

$$D_{\text{рл}} = 3,2 \text{ мм}; D_{\text{ол}} = 3 \text{ см.}$$

$$D_{\text{лс}} = 2,7 \text{ см}; D_{\text{лс}} - ?$$

$$R_{\text{о} \oplus} \approx 6 \text{ см}; D_{\text{о} \oplus} \approx 12 \text{ см}; D_{\text{л} \oplus} ?$$

$$S_0 = 14 \text{ см}; S_1 - ?$$

1) Переведём размер Глазастика в ^{миллиметры} метры: $3,2 \text{ мм} = 3,200,000,000 \text{ мм}$
 И теперь, когда известны диаметр на рисунке и ^(в миллиметрах) в игрового объекта, можно найти масштаб изображения:

$$M = \frac{30}{3,200,000,000} \approx \frac{1}{106,666,666} \text{ мм}$$

Теперь можно найти диаметры Земли и Луны:

$$D_{\text{лс}} = 106,666,666 \cdot 2,7 = 287,999,992 \text{ мм} = 287,999,992 \text{ км} \approx 2880 \text{ км}$$

x	$\begin{array}{r} \times 106666666 \\ 27 \\ \hline + 746666662 \\ \hline 213333332 \\ \hline 2879999982 (D_{\text{л}}) \end{array}$	$\begin{array}{r} \times 106666666 \\ 120 \\ \hline 213333332 \\ + 06666666 \\ \hline 12799999920 (D_{\text{о}}) \end{array}$	$\begin{array}{r} \times 106,666,666 \\ 140 \\ \hline + 426666664 \\ \hline 14933333240 (S_1) \end{array}$
---	---	---	--

$$D_{\text{о} \oplus} = 106,666,666 \cdot 120 = 12,799,999,92 \text{ мм} = 12,799,999,92 \text{ км} \approx 12800 \text{ км}$$

Для проверки можно посчитать диаметры Луны и Земли в диаметре Глазастика:

$$3,2 \text{ мм} = 3200 \text{ км}$$

$$D_{\text{о} \oplus} = (12:3) \cdot 3200 = 4 \cdot 3200 = 12800 \text{ км}$$

$$D_{\text{лс}} = \frac{2,7}{30} \cdot 3200 = 0,9 \cdot 3200 = 2880 \text{ км}$$

Осталось найти расстояние между центрами Земли и Луны:

$$140 \cdot 106,666,666 = 14,933,333,240 \text{ мм} = 14,933,333,240 \text{ км} \approx 14933 \text{ км}$$

Проверим в диаметре Глазастика

$$(140 : 30) \cdot 3200 = 4,6 \cdot 3200 \approx 4,6 \cdot 3200 = 15040 \text{ км}$$

В итоге:

$$D_1 \approx 2880 \text{ км}$$

$$D_1 \oplus \approx 12800 \text{ км}$$

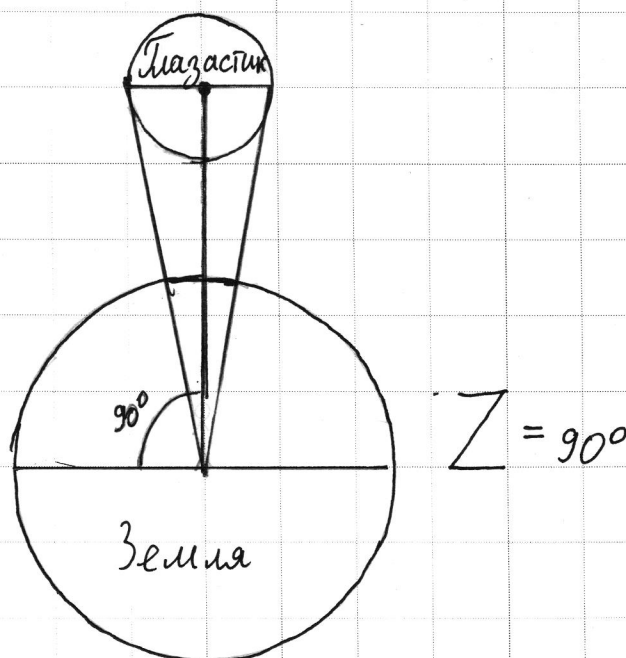
$$S_1 \approx 14933 \text{ км}$$

2) Однако, полученный результат диаметра Луны может отличаться от реального в $\approx 1,5; 2$ раза;

полученный результат диаметра Земли может отличаться от реального в $\approx 1,2$ раза (при учёте, что $D \oplus \approx 11000 \text{ км}$);

полученный результат расстояния между Луной и Землёй может отличаться от реального в $\approx 7,8$ раз

3)



Область, для которой Глазастик может находиться в зените, выделена тёрной ручкой на рисунке.