

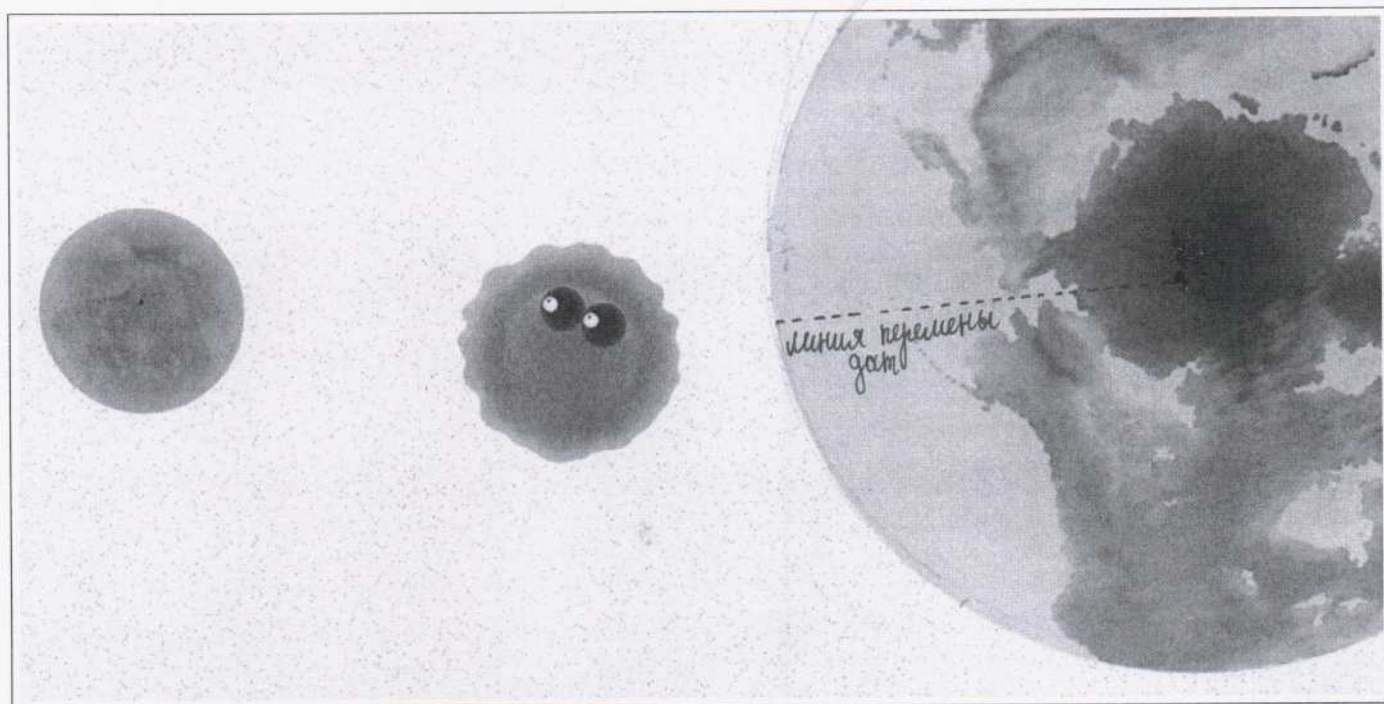


**XXXII Санкт-Петербургская
Астрономическая олимпиада**
практический тур

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?



Сначала я измерил диаметр Глазастика на картинке:

$$d_{\text{гл.}} = 3 \text{ см.}$$

Исходя из этого мы можем посчитать масштаб на

данной картинке ($3,2 \text{ Мм} = 3\,200\,000 \text{ м}$):

$$\frac{3\,200\,000 \text{ м}}{3 \text{ см}} = 1\,066\,666... \frac{\text{м}}{\text{см}} \approx 1\,100\,000 \frac{\text{м}}{\text{см}} = 1100 \frac{\text{км}}{\text{см}}$$

~~$$\begin{array}{r}
 3 \overline{) 3200000} \quad 3 \\
 \underline{3} \\
 20 \\
 \underline{18} \\
 2
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 3 \overline{) 3} \\
 \underline{3} \\
 1066666...
 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r}
 3 \overline{) 3200000} \quad 3 \\
 \underline{3} \\
 20 \\
 \underline{18} \\
 20 \\
 \underline{18} \\
 20 \\
 \underline{18} \\
 20...
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 3 \overline{) 3} \\
 \underline{3} \\
 1066666...
 \end{array}$$

Далее я измерила диаметр Луны на картинке:

$$d_{\text{л}} = 2,7 \text{ см}$$

Значит можно рассчитать и «реальный»:

$$1100 \frac{\text{км}}{\text{см}} \cdot 2,7 \text{ см} = \underline{2970 \text{ км}}$$

$$\begin{array}{r} \times 2,7 \\ 1100 \\ \hline 27 \\ 2970,0 \end{array}$$

Теперь разберусь с Землей. ~~Я~~ Я примерно определю её

центр окружности и измерю радиус:

$$r_{\text{з}} = 5,5 \text{ см}, \text{ а } d_{\text{з}} = 2r_{\text{з}} = 2 \cdot 5,5 \text{ см} = 11 \text{ см}$$

Мы можем рассчитать и «реальный»:

$$1100 \frac{\text{км}}{\text{см}} \cdot 11 \text{ см} = 12100 \text{ км}$$

Теперь сопоставим их с реальными размерами:

~~///~~ Реальный диаметр Луны ≈ 3600 км, а на картинке

он = 2970 км. Значит они различаются $\left(\frac{3600}{2970}\right) \approx \frac{12}{11} \approx 1,1$ раз

$$\begin{array}{r} \overset{10}{3} \overset{10}{6} 0 0 \\ - 2970 \\ \hline 630 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2970 \\ 1630 \\ \hline 1240 \end{array} \approx 1,1 \quad \frac{12}{11} \approx 1,1$$

$$\begin{array}{r} 2970 \\ - 2520 \\ \hline 450 \end{array} \quad \begin{array}{r} 630 \\ 420 \\ \hline 210 \end{array} \approx 1,1$$

Реальный диаметр Земли $\approx 12\,800$ км, а на картинке

он = 12100 км. Значит они различаются $\left(\frac{12\,800}{12\,100}\right) \approx 1,05$ раз

$$\begin{array}{r} 12800 \\ - 12100 \\ \hline 700 \end{array} \quad \begin{array}{r} 12100 \\ 11700 \\ \hline 400 \end{array} \approx 1,05 \quad \frac{128}{121} \approx 1,05$$

Замерили, что реальный диаметр Земли > ивового, а реальный диаметр Луны тоже больше ивового.

И наконец, расстояние, я измерил его на рисунке:

$$S_{\text{изм}} = 13,8 \text{ см.}$$

«Реальный»:

$$1100 \frac{\text{км}}{\text{см}} \cdot 13,8 \text{ см} = 15180 \text{ км}$$

$$\begin{array}{r} 13,8 \\ \times 1100 \\ \hline 1138 \\ 1380 \\ \hline 15180,0 \end{array}$$

Здесь различие уже намного больше, настоящее

расстояние = 380 000 км. Оно будет $\left(\frac{380\,000}{15180} \right) \approx 25,03$ раз

$$\begin{array}{r} 38000 \\ - 30360 \\ \hline 7640 \\ - 7590 \\ \hline 50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1518 \\ 25 \overline{) 38000} \\ \underline{50} \\ 1518 \\ \underline{1518} \\ 0 \end{array} \approx 25 \frac{1}{30} \approx 25,03$$

Реальное расстояние тоже больше, чем в игре.

Газетчик будет виден на экваторе ~~50~~⁵, т. к.

он находится в ^{физически} одной плоскости с экватором.

Потом это будет на пересечении экватора и линии перемены дат

Ответ: диаметр Земли в игре = 12 100 км; Луны
в игре = 2970 км, а расстояние между их центрами ^{в игре}

= 15 180 км. Реальный диаметр Земли больше игрового в

$\approx 1,05$ раз; реальный диаметр Земли > игрового в

$\approx 1,2$ раз; реальное расстояние между центрами Земли и

Луны > игрового $\approx$ в 25,03 раза.

Газетчика можно увидеть в зените на экваторе, ~~т~~

линии перемены дат (0° ; 180°)