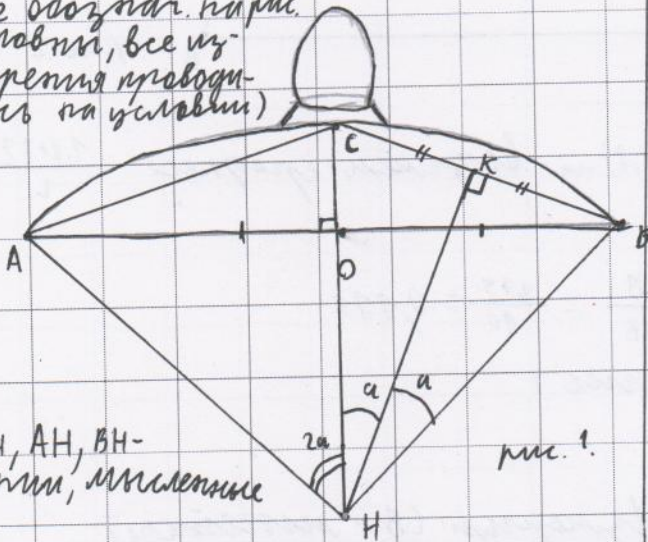


На рисунке нам дана часть поверхности Луны.

Первыми делом мы должны найти масштаб рисунка $1 \text{ см} : x \text{ км}$

Для этого сделаем следующее:

(Все обознач. паре. углами, все измерения проводим по углам)



ОН, АН, ВН-
лучи, мысленно

1) Найдем середину отрезка $AB = (:)O$ (используем линейку)

2) Строим перпендикуляр к $(:)O$ и находим пересечение поверхности Луны и перпендикуляра. = $(:)C$

3) $AC = CB$, т.к. $\triangle ACO = \triangle BCO$

4) Найдем $\angle OCB$ с помощью триг. портрета.

$$\angle OCB = 80^\circ$$

5) Мысленно продлим OC вниз.

$$CH = BH = AH = R \Rightarrow \triangle CHB \text{ и } \triangle AHC - \text{MF}$$

$$\angle CHB = 180^\circ - 80^\circ \cdot 2 = 20^\circ$$

(*)

6) Найдем чему равен $\sin(10)$, так как у нас нет калькулятора воспользуемся методом построения

(*) Найдём (мысленно) высоту HK в $\triangle CHB \Rightarrow HK$ - медиана, биссектриса, высота. $\angle CHK = \angle BHK = \frac{\angle AHC}{2} = \alpha^\circ$

$$\frac{CK}{CH} = \sin(\alpha)$$

$$CK = CH \cdot \sin(\alpha)$$

$$\alpha^\circ = 180^\circ - 90^\circ - \angle HCK = 90^\circ - \angle OCB = 10^\circ$$

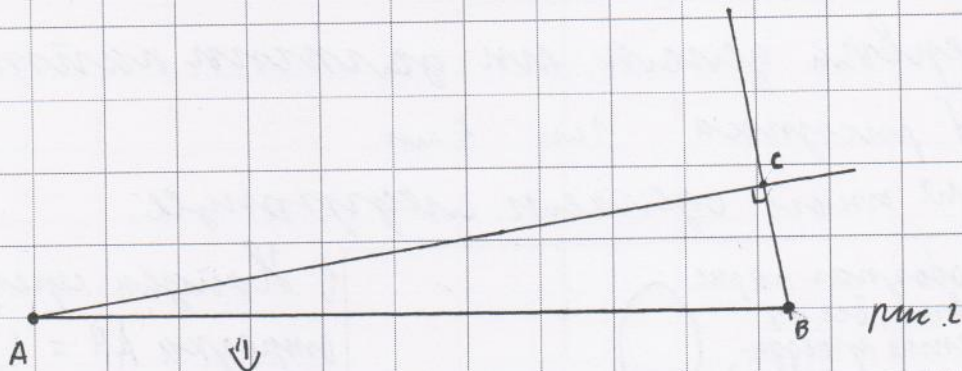
$$\downarrow$$

$$CK = CH \cdot \sin(10)$$

$$\downarrow$$

$$CB = 2 \cdot CH \cdot \sin(10)$$

6) Начертите $\triangle ABC$ с $\angle A = 10^\circ$ и гипот. $AB = 10$ см.
 $\angle B = 80^\circ$



$CB = (1,7 - 1,8)$ см возьмём среднее $\frac{1,8 + 1,7}{2} = 1,75$ см.

$AB = 10$ см

$\sin(10^\circ) = \frac{CB}{AB} = \frac{1,75}{10} = 0,175$

7) Возвращаясь к рис. 1

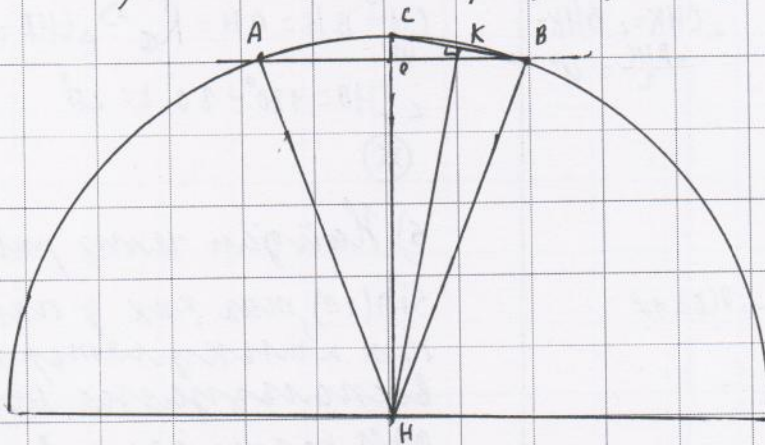
$CB = 2 \cdot CH \cdot \sin(10^\circ)$

$CB = 0,34 \cdot CH$ Измерили CB - линейкой

$CB = 8,8$ см

$CH = \frac{8,8}{0,34} = 26$ см

8) Вспомним радиус Луны $R_L \approx 1700$ км



Составим пропорцию:

26 см - 1700 км

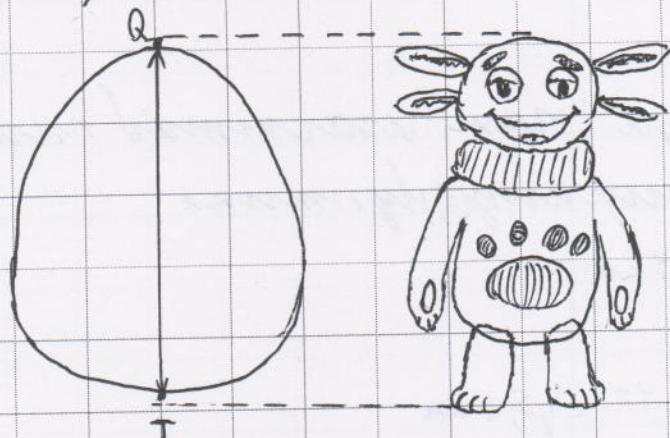
1 см - x км

$x = \frac{1700}{26} \cdot 1 \approx 61,4$ км

Масштаб фото на условии:

1 см : $61,4$ км

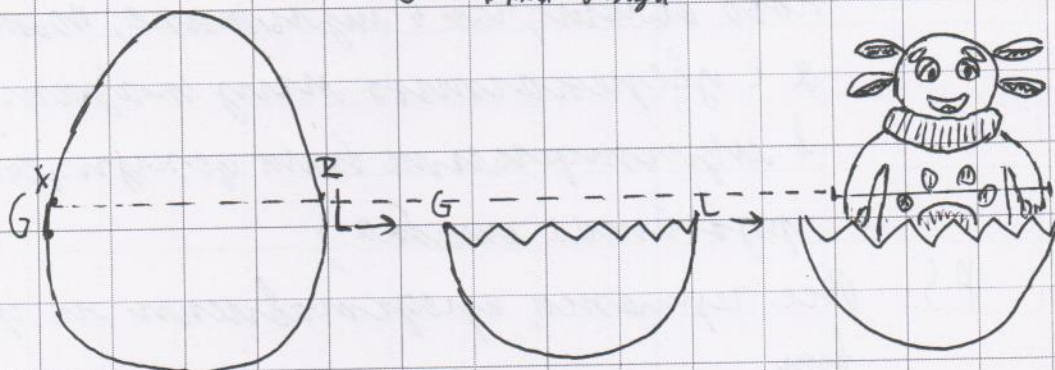
9) Используя познания из мультика сделаем некоторые вычисления



Будем считать, что рост лунтика примерно равен высоте яйца
 Карисуске в условии я определила нижнюю часть яйца (не точнo)
 QT - может варьироваться от 5 до 6 см
 \downarrow
 $QT = 5,5$ см

Мы знаем, что при вылуплении лунтика на дне яйца в нижней части яйца.

$$GL = D_{\max} \text{ яйца}$$



Считаем ширину лунтика, как D_{\max} на его середине, но есть XZ.

Нарисуем наши "измерения" на условии

10) Измерили линейкой:

$$QT = 5,5 \text{ см}$$

$$XZ = 4 \text{ см}$$

11) Используя наш масштаб найдём рост (h) и ширину (L) Лунтика:

$$1 \text{ см} = 61,4 \text{ км}$$



$$L = \frac{4}{1} \cdot 61,4 = 245,6 \text{ км}$$

$$h = \frac{5,5}{1} \cdot 61,4 = 337,7 \text{ км}$$

Ответ: рост Лунтика = 337,7 км

ширина Лунтика = 245,6 км

(Размер Лунтика реальной планеты больше, чем в мультиме, поэтому я с уверенностью могу сказать, что в мультиме была допущена грубая ошибка.)

P.S. Все чертежи представлены на углях.

Также сами размеры из-за неточности вычисления, потому что у нас нет калькулятора, могут варьироваться в нескольких десятках.



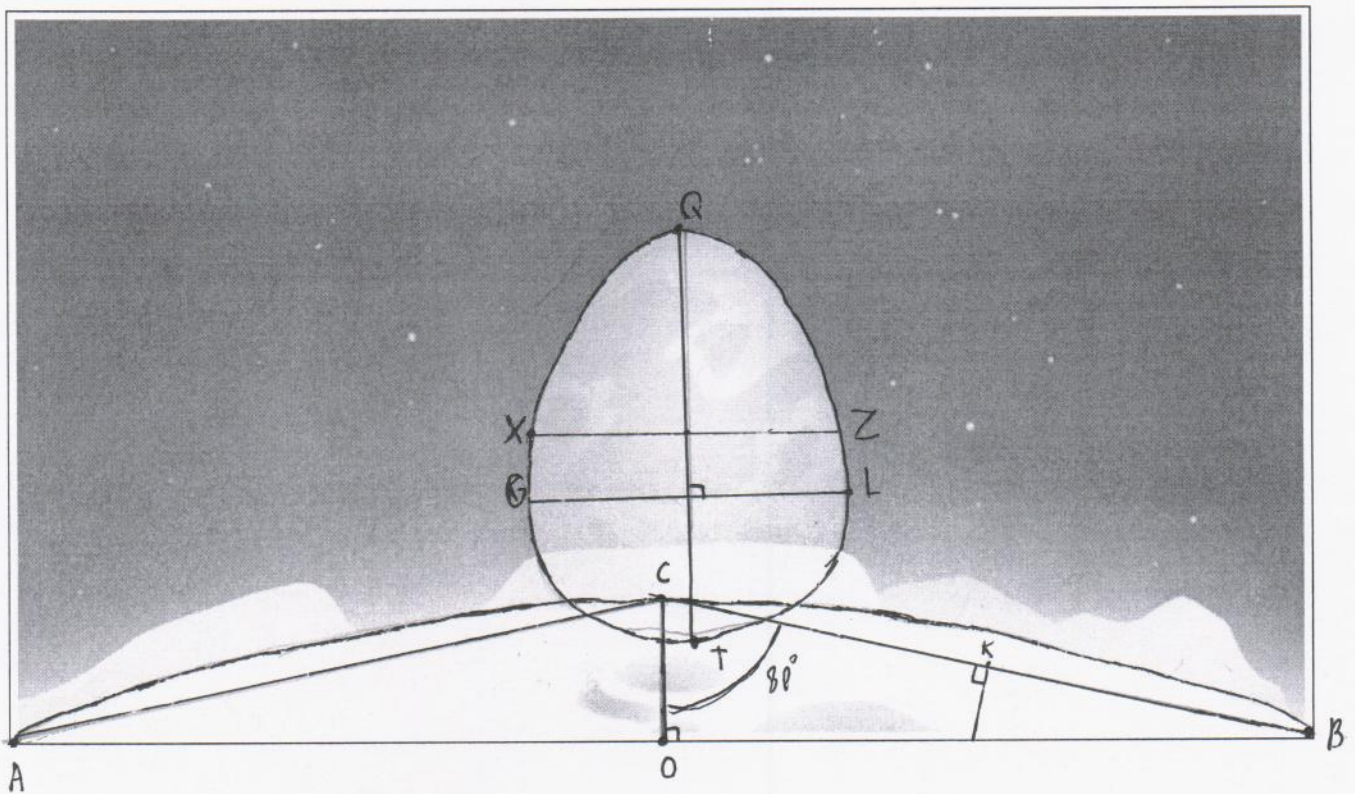
XXXI Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
практический тур

2024
3
марта

7-8 классы

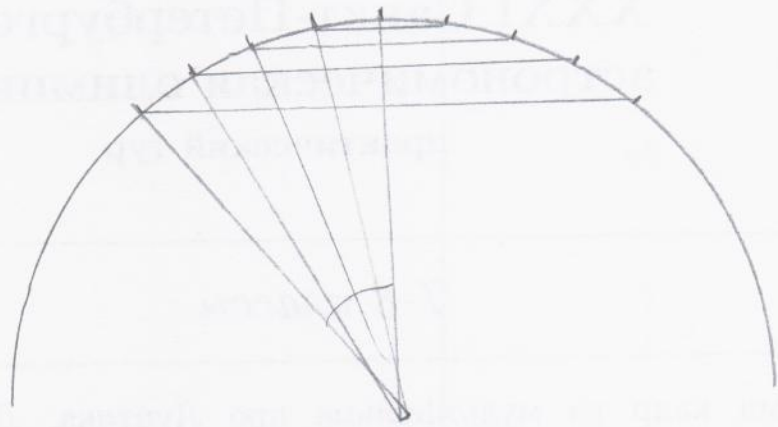
Перед Вами кадр из мультфильма про Лунтика. Для тех участников, кто почему-то не в курсе, уточним, что Лунтик, как написано в Википедии, «маленькое пушистое существо — космический пришелец, который родился на Луне и вылутился из яйца».

Вы видите то самое яйцо, из которого вылупится Лунтик, на поверхности Луны в одном из лунных кратеров, вместе с частью поверхности. Оцените по этим данным размеры Лунтика (исходя именно из этого изображения).



Решения задач и результаты олимпиады будут размещены на сайте

<http://school.astro.spbu.ru>



29.1

