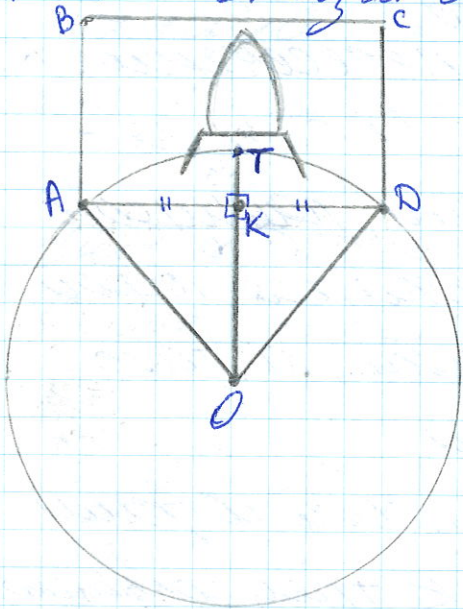


Решение задачи:

На данном наш снимке мы можем увидеть часть лунной поверхности с кратером, в котором находится яйцо. Полная фотография луны с этим объектом выглядела бы примерно как показано на рисунке ниже.



В прямоугольнике  $ABCD$  я изобразила схематический рисунок снимка, данного нам в условии. Так как луна - шар, а мы наблюдаем диск луны, то на рисунке я схематично дорисовала

диск луны. Следует отметить, что на снимке в условии не изображена данная половина диска луны, в следствии чего мы не можем измерить значение радиуса, а только можем представить его схематически.

Схематический центр диска я обозначила на своём рисунке точкой  $O$ , а после от него провела радиусы к точкам  $A$  и  $B$  на рисунке - минимальным краям ~~диска~~ снимка, соприкасающихся с диском, а так же



провела перпендикулярный нижнему краю снщика радиус, который дойдет до кратера с эйуом. Этот радиус пересечёт нижний край снщика (хорду  $AD$ ) в точке  $K$  и разделит отрезок  $AD$  на два равных отрезка  $AK$  и  $KD$ , а также образует перпендикулярные углы в точке пересечения  $K$ . Получившийся радиус (проходящий через точку  $K$ ) назовем радиусом  $OT$ , где точка  $T$  будет являться точкой, лежащей на краю диска, а также не основанием кратера.

Исходя из рисунка, рассмотрим получившийся рисунок треугольника  $AKO$ , который является прямоугольным ( $\angle AKO = 90^\circ$ ). На рис. сншнее, данном нам в условии измерили расстояние между нижними краями снщика  $AD$ , которое составляет 162 мм. Точкой  $K$  разделим отрезок  $AD$  на две равные части  $AK$  и  $KD$ , длины которых равны 81 мм. Изображенные на моем рисунке радиусы обозначим величиной  $R$ , тогда  $AO$  и  $OT$  равны  $R$ . На сншнее, дан-



нам в условии, измерим отрезок КТ, который обозначает расстояние между точкой, являющейся центром нижней края скимы и точкой Т, которая является концом радиуса ОТ. Длина отрезка КТ составляет 17 мм. Значит, длина радиуса ОТ (обозначенного на моем рисунке) равна сумме отрезков ОК и КТ, значит для того чтобы найти отрезок ОК необходимо из ОТ (обозначенного R) вычесть КТ  $\Rightarrow$

$$OK = OT - TK = OT - 17 \text{ мм}$$

Тогда, из  $\Delta AOK$  ( $\angle K = 90^\circ$ ): по теореме Пифагора:

$$AO^2 = AK^2 + OK^2$$

$$R^2 = 81 \text{ мм}^2 + (R - 17 \text{ мм})^2$$

Воспользуемся формулой нахождения квадрата разности:

$$R^2 = 81 \text{ мм}^2 + R^2 - 34R + 289 \text{ мм}^2$$

$$34R = 289 \text{ мм} + 81 \text{ мм} = 289 + 6561 = 6850$$

$$R = 6850 : 34 \approx 201 \text{ мм}$$

81
81
+ 648
6561
+ 289
6850   34
88
3450
34
180
- 136
24...

Мы получили размер радиуса Луны на скиме с таким же масштабом, как на скиме, данным нам в условии. Мы знаем предельный радиус Луны в реальности - он составляет  $\approx 1740$  км.

Значит, 1740 км радиуса Луны в



реальности соответствовало бы 201 мм на таком снимке.

На снимке, данном нам в условии, измерим размер ялца с кратером - он составляет 48 мм.

Тогда мы можем составить пропорцию, показывающую отношение изображения реального размера объекта к его изображению на снимке.

$$1740 \text{ км (реальный радиус Луны)} - 201 \text{ мм (радиус на снимке с таким же масштабом)}$$

$$X \text{ км (рост Лунтика)} - 48 \text{ мм (размер ялца на снимке, данном в условии)}$$

По основному свойству пропорции:

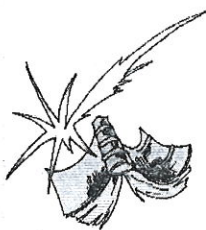
$$X = \frac{1740 \text{ км} \cdot 48 \text{ мм}}{201 \text{ мм}} \approx 416 \text{ км}$$

Значит, рост Лунтика составляет приблизительно 416 км, исходя из изображения на снимке.

53
√ 1740
48
+1392
696
835 20   201
-804
312
-201
4110
-1005
1050
-1005
45...

Ответ: 416 км





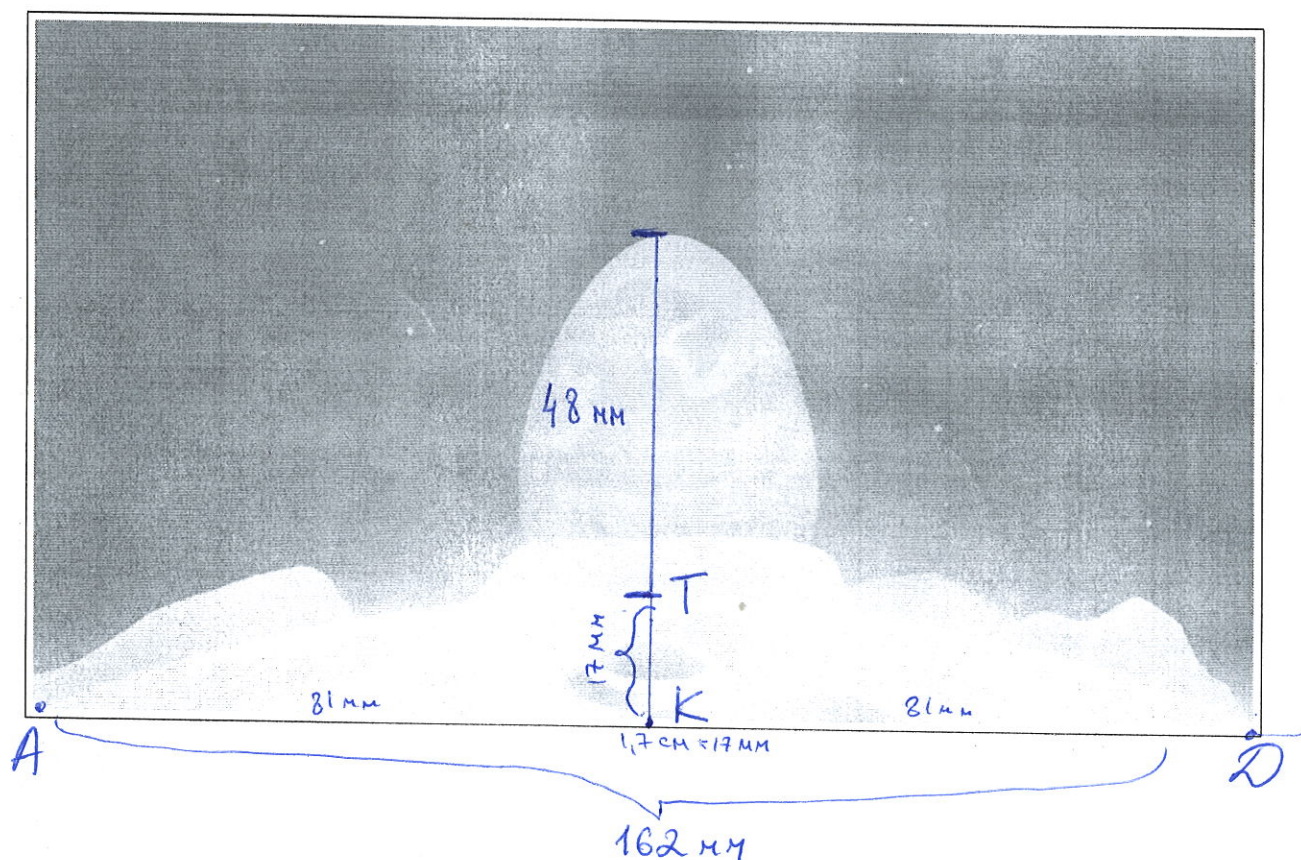
XXXI Санкт-Петербургская  
астрономическая олимпиада  
практический тур

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 вылупился 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>