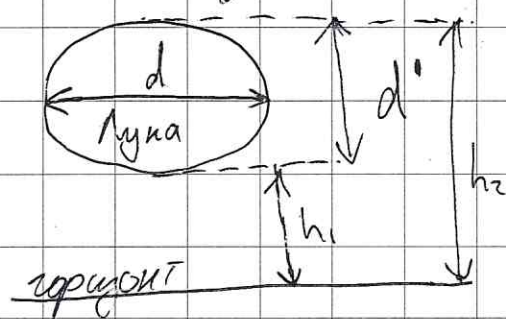


Будем измерять величину рефракции $\rho(h)$ от h - высоты над горизонтом. Это значит $\rho(0) = 30'$



$$d = d' + \rho(h_1) - \rho(h_2) \quad (I)$$

Заметим особенность написанной формулы. d фиксировано и равно $d = 30'$, а на картинке $d' = 29$ мм.

Далее будем измерять расстояние на картинке именно от риса на эти значения d , полагаясь на плоский горизонт. т.к. высоты малы.

$$\text{Тогда если } h_{\text{рис}} \cdot \frac{30}{29} = h'$$

$$h_{\text{рис}} + \frac{1}{29} h_{\text{рис}} = h'$$

На рис. л. с усл. все необход. величины измерены и переведены в секунды.

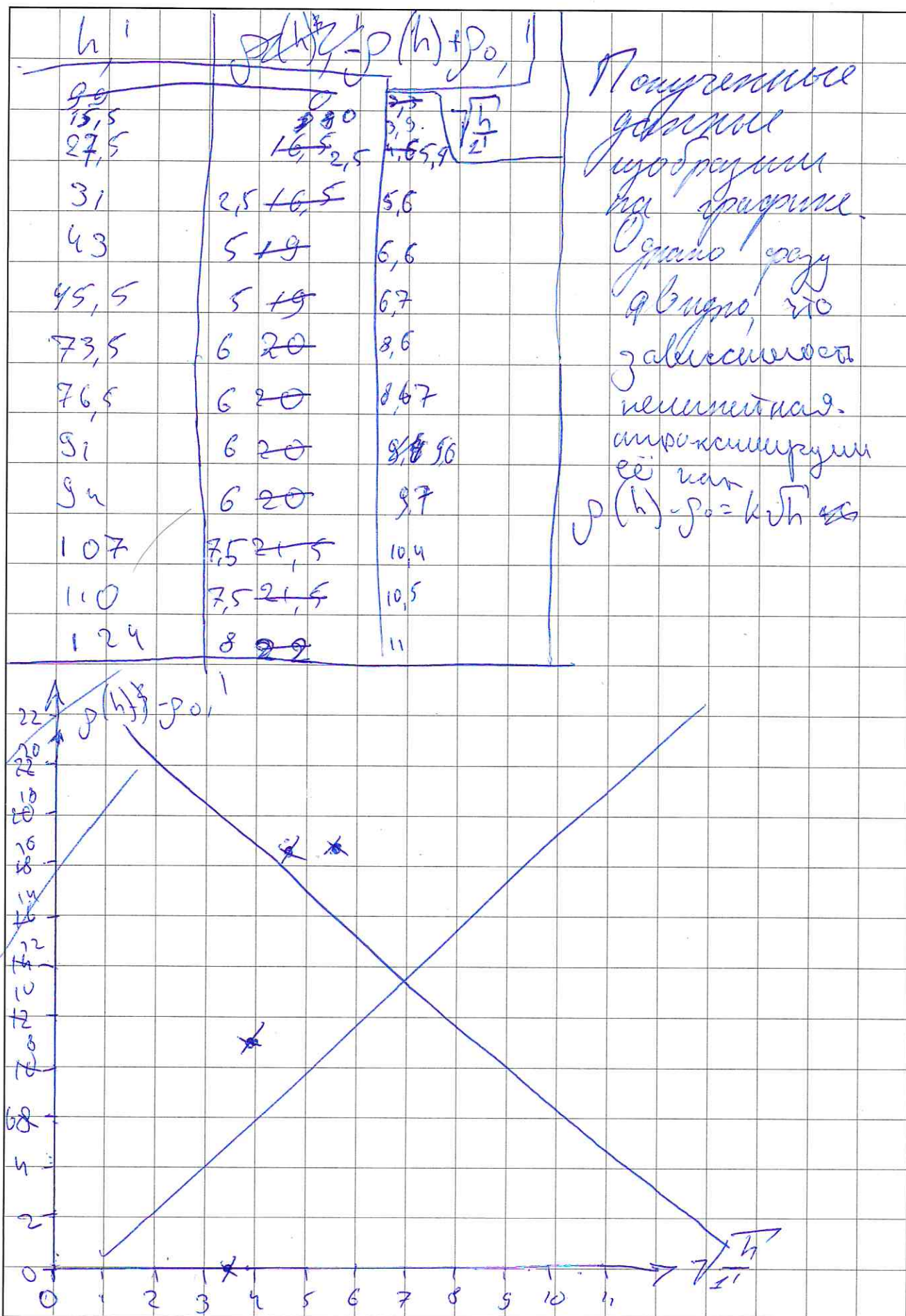
Будем говорить, что величина рефракции на h высоте h на рис, незначительна на

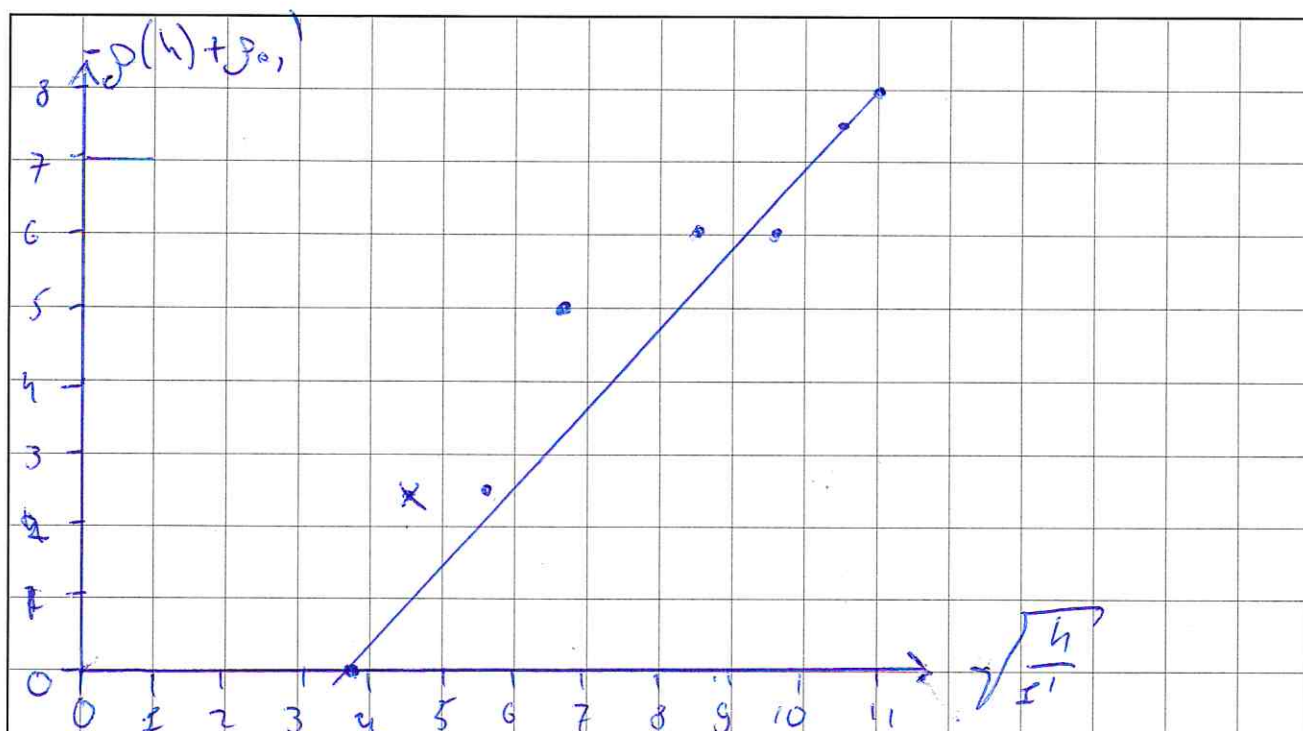
раст. $\approx 3'$ друг от друга не изме-
няется. Так же считаем и разо-
мкнутый угол интереса дна
Луны (который мы не видим) и
применяет. Определим его высоту
пока $h_b = 1,8r$, где r - радиус-вектор
от центра дна до края Γ .

$$h_n = h_b - 1,9r = 22,5' - 1,8 \cdot 7' = 22,5' - 12,6' =$$

$$= 9,9'$$

$9,9'$ конечно ~~мало~~ ^{мало}, но
постену не будем преобразовывать
и скажем, что $p(\frac{15,5}{9,9}) = p_0$
 Далее. Для каждой из точек
соседних дна "ближних" линии
мы раст. между ними это угол
угл. раз. или угл. диаметр
лучей. Тогда мы можем применить
 $p(I)$ или аналогично с
радиусами вместо диаметров.
 Но очевидно, что все
вершины треугольника будут
затянуты через p_0 и будут иметь
вид $p_0 + \text{const}$. Тогда потом
предполагая увидеть p_0 знав,
что $p(0) = 30'$





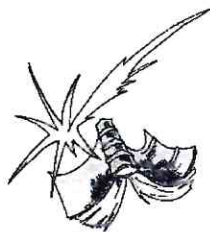
Получается $p_0 = 26'$ $k = \frac{12}{11} \approx 1,09'$

Тогда на $h = 30 = 180'$ $\sqrt{h} = 13,5$

$$p(180') = 30' - 13,5 \cdot 1,09' = 15,5'$$

Построим таблицу как того требует.

h'	$p(h)'$
0	30'
15,5	26'
27,5	24,5
43	21
73,5	20
91	20
107	18,5
124	18



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

2025
2
марта

10 класс

Вам даны наложенные на один снимок изображения Луны недалеко от горизонта, полученные во время ее восхода (нижние изображения частично перекрыты зданиями и облаками). Считая рефракцию на горизонте при имеющихся атмосферных условиях равной $30'$, постройте зависимость угла рефракции от высоты для малых высот в виде таблицы или графика, а также оцените величину угла рефракции на высоте, равной 3° . Можно считать, что положение горизонта совпадает с нижней границей изображения.

