Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Профиль олимпиады: «Компьютерное моделирование и графика», тур по математике и инженерной графике

Класс участия: 8-9 **Вариант задания: 2**

Задача 1 (10 *баллов*). На весенней распродаже девушка приобрела зимние ботинки со скидкой 40% и шапку со скидкой 20%. За все покупки она заплатила 9180 руб. При этом сэкономила 32% их суммарной первоначальной стоимости. Найдите первоначальную стоимость шапки и ботинок.

Задача 2 (10 *баллов*). В окружности радиуса 8 см проведены хорда KL и диаметр PK, который образует с хордой угол $30°$. Через точку L к окружности проведена касательная, которая пересекает прямую PK в точке M. Найдите длину медианы KN треугольника KLM.

Задача 3 (10 *баллов*). При каких значениях параметра a уравнение

$$\sqrt{x^2 - 2\sqrt{5}\cdot x + 5} + \sqrt{2 - 2\sqrt{2}\cdot x + x^2} = a$$

имеет бесконечно много корней?

Задача 4 (10 *баллов*). См. лист 2.

Задача 5 (10 *баллов*). По условию **Задачи 4** найдите расстояние между центром нижнего основания цилиндра и вершиной B'_1 призмы. Результат округлите до целого значения. Найдите тангенс угла между прямой, содержащей точки O'_P и B'_1 и плоскостью нижнего основания фигур. Результат округлите до целого значения.

Задача 6 (20 *баллов*). См. лист 3.

На этом листе запрещено делать записи и пометки

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Профиль: Компьютерное моделирование и графика;
тур по математике и инженерной графике.

Вариант: 1 *класс: 8-9*

***Задача 4** (10 баллов). Даны горизонтальные проекции центров окружностей оснований наклонного цилиндра O' и O'1, вершин A' и A'1 бокового ребра наклонной призмы ABCDA1B1C1D1, и центра квадрата O'р её нижнего основания. Нижние основания фигур расположены в одной плоскости. Основание цилиндра принадлежит горизонтальной плоскости проекций и его диаметр 70мм. Высота цилиндра 70 мм. Плоскость верхнего основания призмы параллельна плоскости верхнего основания цилиндра и ниже ее на 15 мм.*

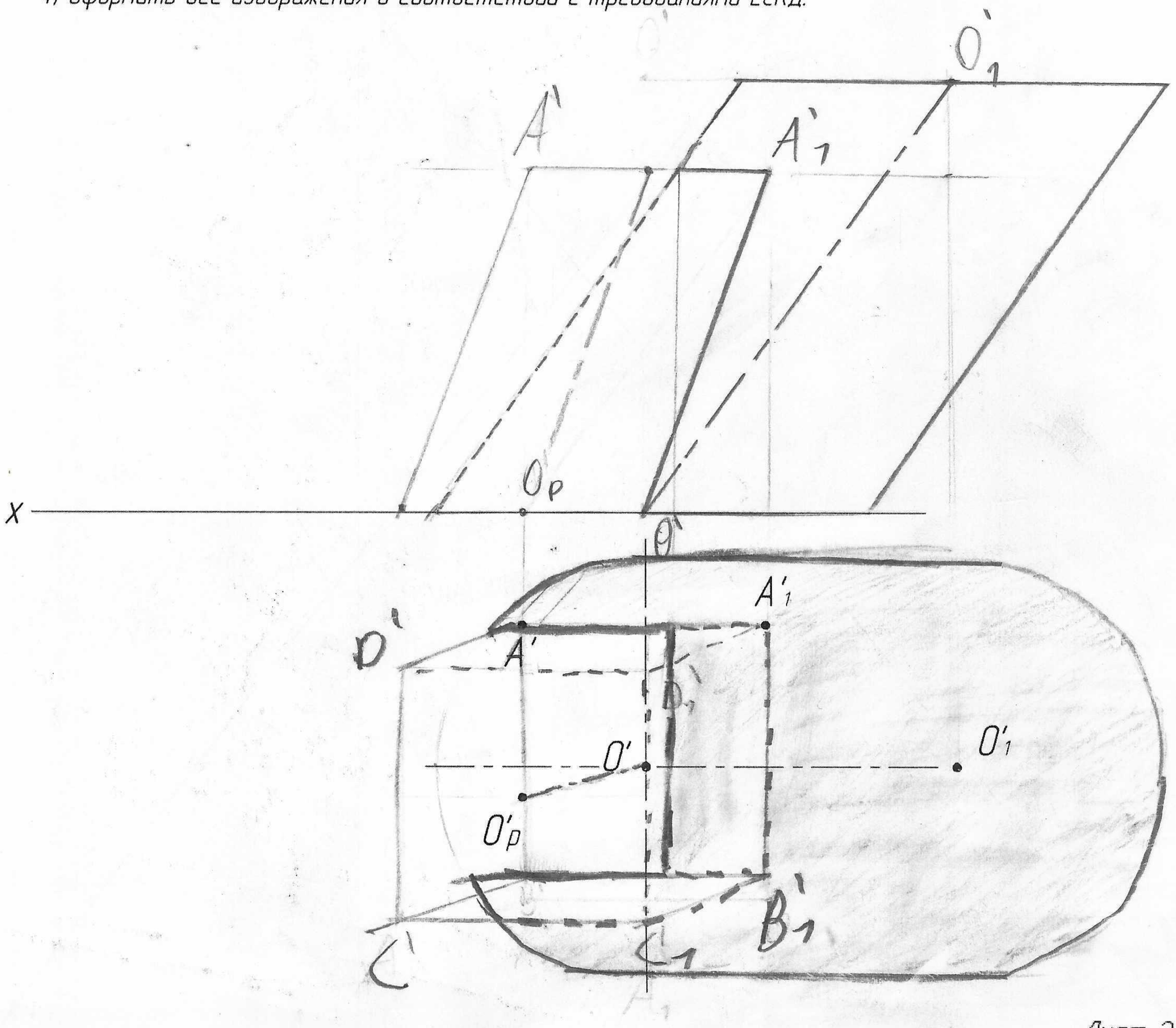
Требуется:

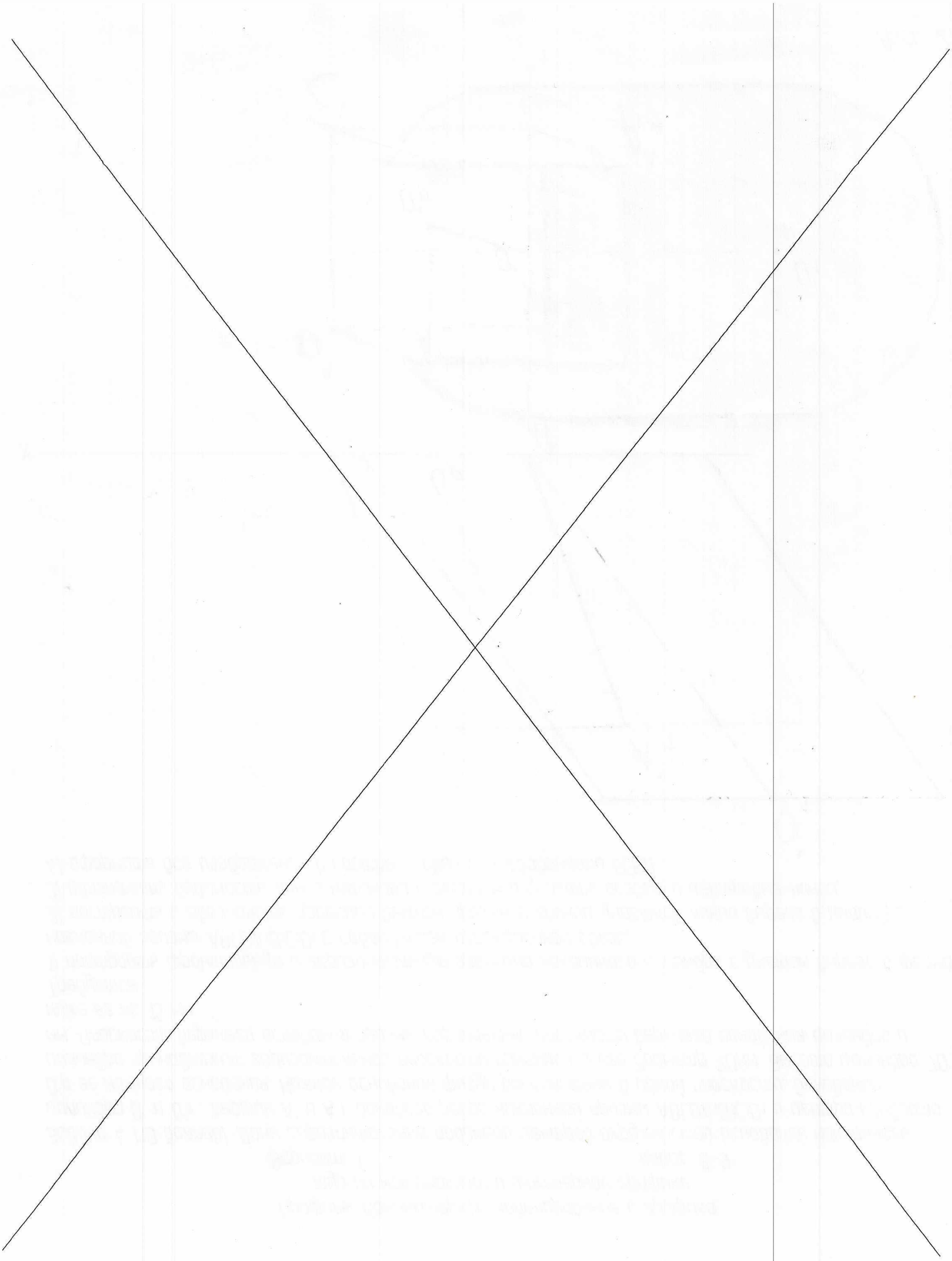
1) построить фронтальную и горизонтальную проекции наклонного цилиндра с учетом выреза в форме наклонной призмы ABCDA1B1C1D1 с соблюдением проекционной связи;

2) построить и обозначить проекции вершин призмы и границ участков линии выреза в цилиндре;

3) обозначить видимость линий цилиндра с вырезом и указать осевые и центровые линии;

4) оформить все изображения в соответствии с требованиями ЕСКД.

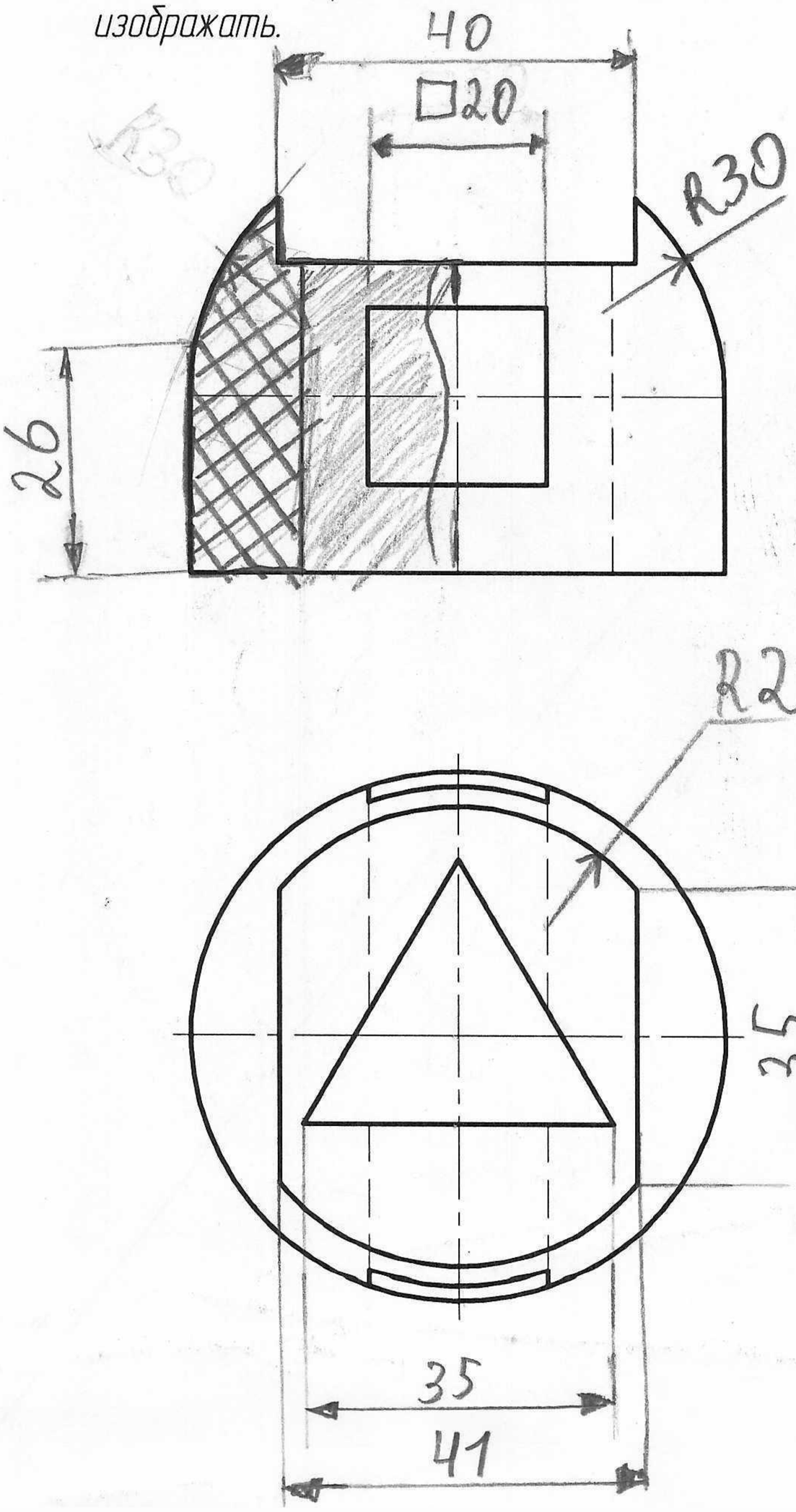


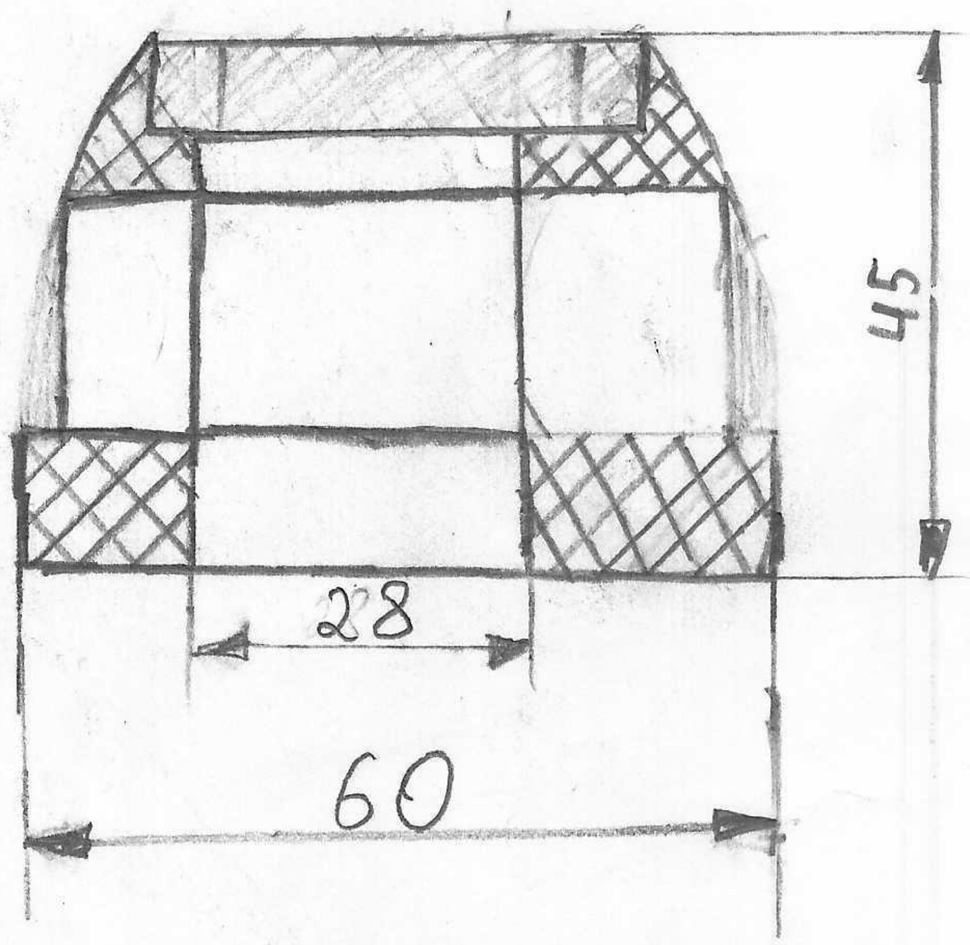


Профиль: Компьютерное моделирование и графика;
тур по математике и инженерной графике.
Вариант:1 *класс: 8–9*

Задача 6 (20 баллов). Даны две проекции предмета.
Требуется:

1) выполнить изображение предмета на месте вида слева как полный профильный разрез для случая без обозначения разреза;
2) главный вид оформить как соединение части вида и части фронтального разреза с обозначением разреза, плоскость разреза указать через ось цилиндра;
3) все изображения выполнить в проекционной связи на местах соответствующих основных видов и оформить по ГОСТ 2.305–2008;
4) решение оформить линиями по ГОСТ 2.303–68;
5) штриховку выполнить по ГОСТ 2.306–68;
6) проставить размеры по ГОСТ 2.307–2011;
7) на видах сохранить линии невидимого контура, на разрезах линии невидимого контура не изображать.





Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Вариант задания 2

Задача 1

1% = 1 · 0,01

Обозначим x за ботинки, а y за шапку. Тогда: x - x · 40% + y - y · 20% = 9180 руб

① 0,6x + 0,8y = 9180 руб

x + y - начальная цена

(x + y) - (0,6x + 0,8y) = 0,32(x + y)

по условию ↗

x + y - 0,6x - 0,8y = 0,32x + 0,32y

~~0,6x + 0,8y~~

0,4x + 0,2y = 0,32x + 0,32y

0,08x = 0,12y

② x = 1,5y → подставим в ①

0,6 · 1,5y + 0,8y = 9180

0,9y + 0,8y = 9180

1,7y = 9180

Можно использовать оборот листа для записи решений

$y = 9180 : 1,7$

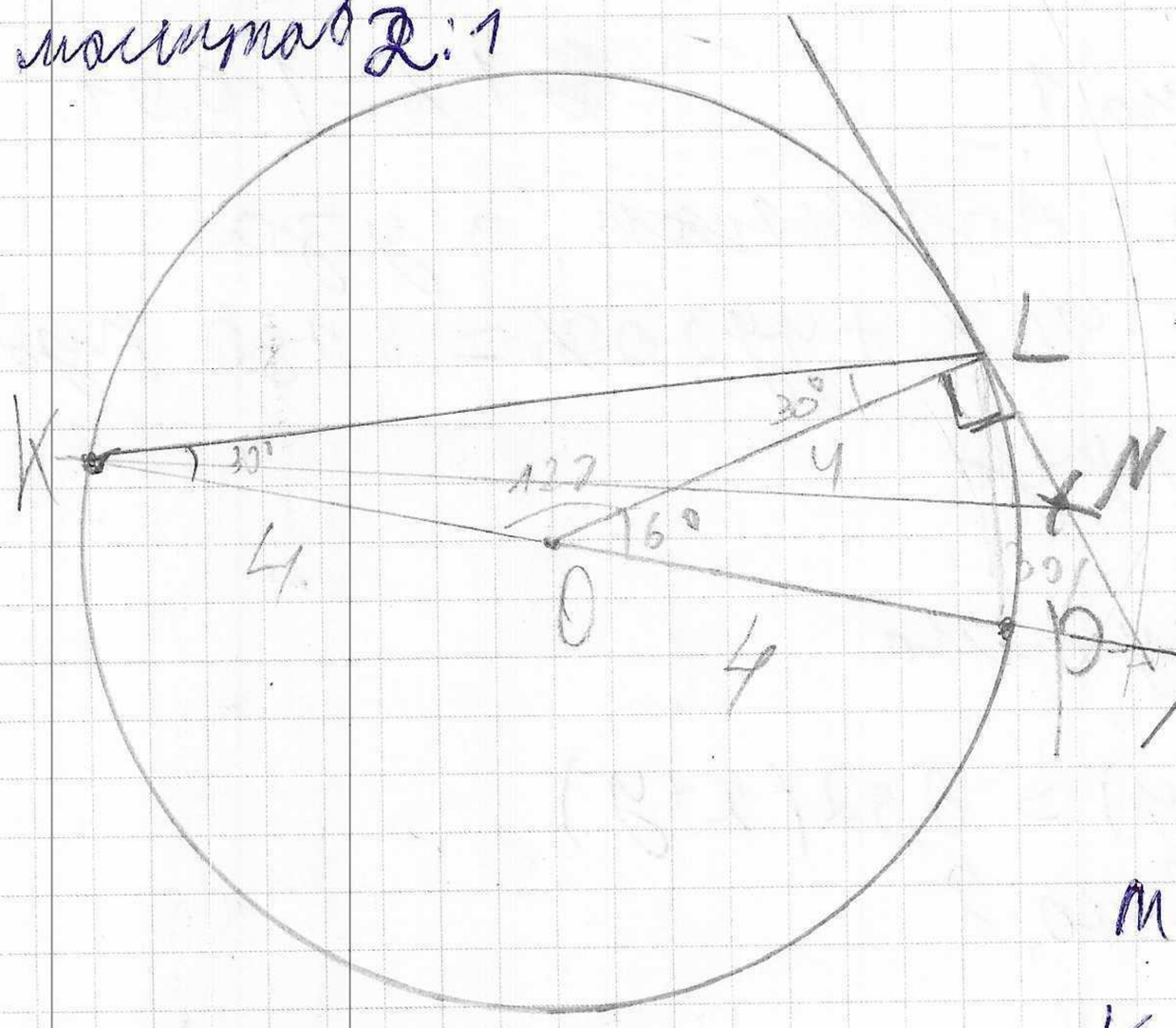
$y = 5400$ — шапка

x из ② $= 5400 \cdot 1,5 = 8100$ — ботинки

Ответ: шапка: 5400 руб.
ботинки: 8100 руб.

Задача 2

масштаб 2:1



Дано: $PK = 8$ см - диаметр
$\angle LKP = 30^\circ$
LM - хорда
O - центр окр
N - медиана LM

KN - ?

т.к. KP - диаметр
$KO = OM = 8 : 2 = 4$ см
OL - радиус так же как KO и $OM \Rightarrow OL = 4$ см
в $\triangle KOL$ $KO = OL = 4$ см $\Rightarrow \triangle KOL$ р/б

$\angle OKL = \angle OLK = 30^\circ$

по теор о сумме углов $\triangle$: $\angle KOL = 180 - 30 - 30 = 120^\circ$

$\angle KOP = 180^\circ$ $\angle KOL$ смежный с $\angle LOM$

$\angle LOM = 180 - 120 = 60^\circ$

olymp.bmstu.ru
bmstu.press

$\angle OLM = 90^\circ$ т.к. угол создавшийся радиусом и касательной.

в $\triangle OLM$ по теор о сумме углов $\triangle$

$\angle LMO = 180 - 90 - 60 = 30^\circ$

$\triangle OLM$ пр/уг т.к. $\angle OLM = 90^\circ$

LO - катет против угла в 30° =>

$OM = 8$ $\quad OM = OP + PM \quad OP = 4$

$PM = 4$

LM (по теор пифагора) $= \sqrt{OM^2 - OL^2}$

$LM = \sqrt{8^2 - 4^2} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$

$LN = NM$ т.к. KN - мед

$LN = NM = LM : 2 = 2\sqrt{3}$

теорема косинусов

$KN = \sqrt{KM^2 + NM^2 + 2KM \cdot NM \cdot \cos \angle NKM} =$

$= \sqrt{156 - 24\sqrt{3} \cdot \cos 15} \approx \sqrt{144} \approx 12$ Ответ: $KN = 12$

Вариант задания 2

Задача 5

△ цилиндр сечение: 50 мм

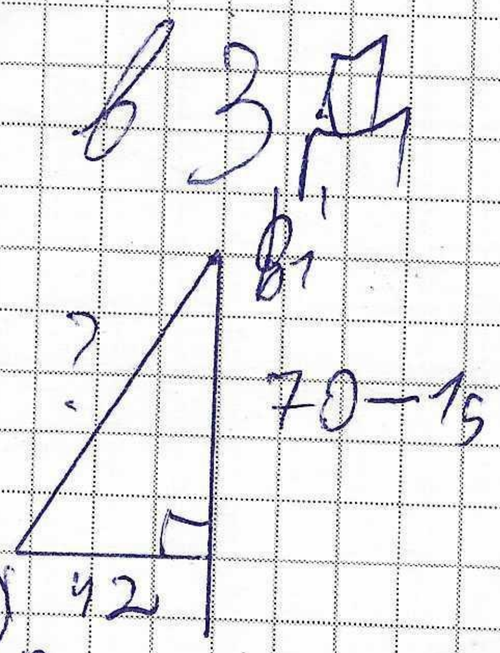
d наклона цилиндра

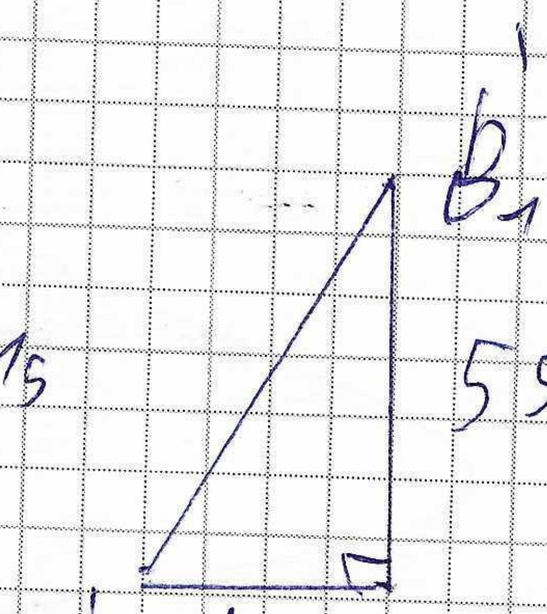
$tg\alpha = \frac{70}{50} = 1,4$



расстояние между B_1' и O_p' вдоль (проекция)

$= 42$ мм





по теореме гипотенуза

$O_p'B_1' = \sqrt{55^2 + 42^2} =$

$= \sqrt{4789} \approx \sqrt{4900} =$

$= 70$ мм т.к. меньше

≈ 69

Ответ $O_p'B_1' = 69$ мм $tg = 1$

Можно использовать оборот листа для записи решений

