



## Заключительный этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

### Профиль: «Компьютерное моделирование и графика»

#### Тур по математике и инженерной графике

#### Класс участия: 8

#### Задание 1.

При смешивании 30% и 70% растворов серной кислоты получили 10 литров 58% раствора. Сколько было взято кислоты с концентрацией 30%?

#### Решение:

Пусть  $x$  литров 30% раствора и  $y$  литров 70%. Тогда, согласно условиям задачи, можно составить следующую систему уравнений

$$\begin{cases} 0,3x + 0,7y = 0,58(x + y) \\ x + y = 10 \end{cases}$$

Решая систему, получим  $x=3$ . То есть кислоты с концентрацией 30% было 3 литра

**Ответ:** 3л

#### Критерии оценивания

Содержание критерия	Балл
Обоснованно получен верный ответ	10
При обоснованном решении ответ отличается от правильного из-за арифметической ошибки или при правильном ответе имеются недостатки обоснования	8
Верно составлена модель задачи и имеются некоторые продвижения в решении	5
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0



## Задание 2.

Дан треугольник  $ABC$ . Найдите его угол  $ABC$ , если сторона  $AB$  в 4 раза больше медианы  $BM$ , а угол  $ABM$  равен  $60^\circ$ .

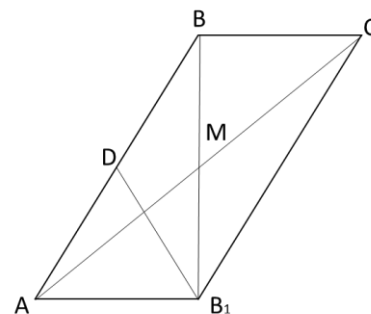
### Решение:

Удвоим медиану  $BM$  и построим точку  $B_1$ . В треугольнике  $ABB_1$  проведём медиану  $B_1D$ . Тогда

$BD = \frac{1}{2} AB = BB_1$ , поэтому треугольник  $BDB_1$

равносторонний. Медиана  $B_1D$  треугольника  $ABB_1$  равна половине стороны  $AB$ , поэтому угол  $BB_1A$

прямой. Следовательно,  $\angle ABC = \angle ABB_1 + \angle B_1BC = 60^\circ + 90^\circ = 150^\circ$



**Ответ:**  $150^\circ$

### Критерии оценивания

Содержание критерия	Балл
Обоснованно получен верный ответ	10
При обоснованном решении ответ отличается от правильного из-за арифметической ошибки или при правильном ответе имеются недостатки обоснования	8
Верно начато решение задачи, получены некоторые промежуточные результаты, дальнейшее решение неверно или отсутствует.	5
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

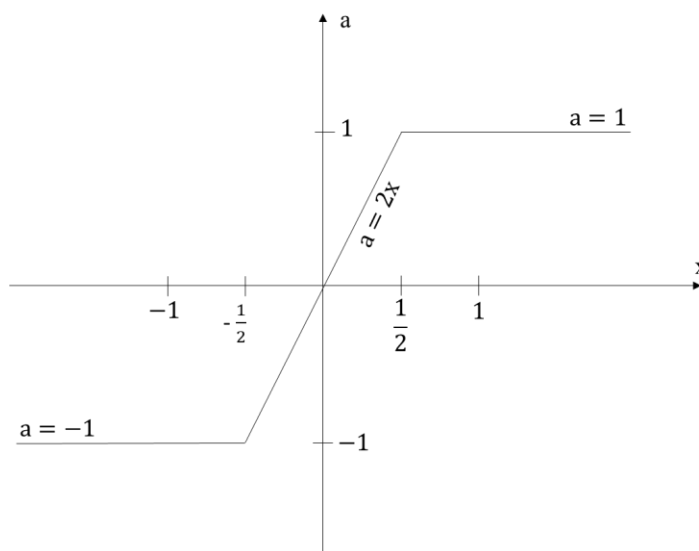


### Задание 3.

При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $\sqrt{x^2 + x + \frac{1}{4}} - \left|x - \frac{1}{2}\right| = a$  имеет только одно решение.

**Решение:**

$$a(x) = \left|x + \frac{1}{2}\right| - \left|x - \frac{1}{2}\right|$$



**Ответ:**  $a \in (-1; 1)$

### Критерии оценивания

Содержание критерия	Балл
Обоснованно получен правильный ответ.	10
При обоснованном решении ответ отличается от правильного из-за арифметической ошибки или при правильном ответе имеются недостатки обоснования	8
Верно начато решение задачи: получено уравнение с двумя модулями, модули верно сняты, дальнейшее решение неверно или отсутствует.	5
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0



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

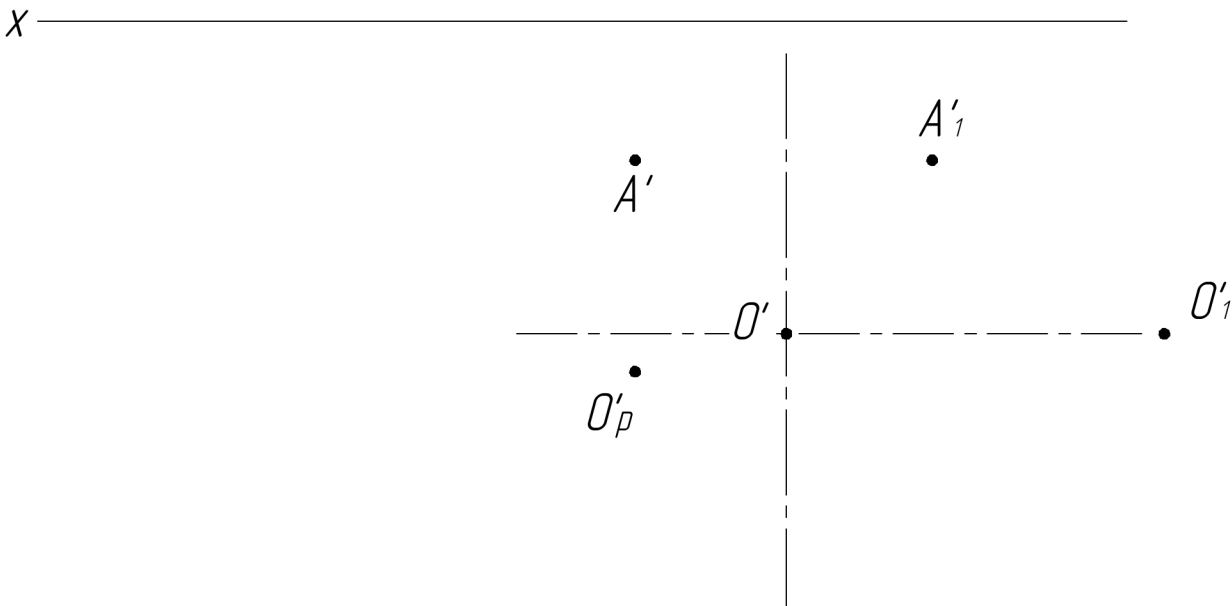
Вариант: 1

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  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  и центра квадрата  $O'_p$  её нижнего основания. Нижние основания фигур расположены в одной плоскости. Основание цилиндра принадлежит горизонтальной плоскости проекций и его диаметр 70 мм. 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  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  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.

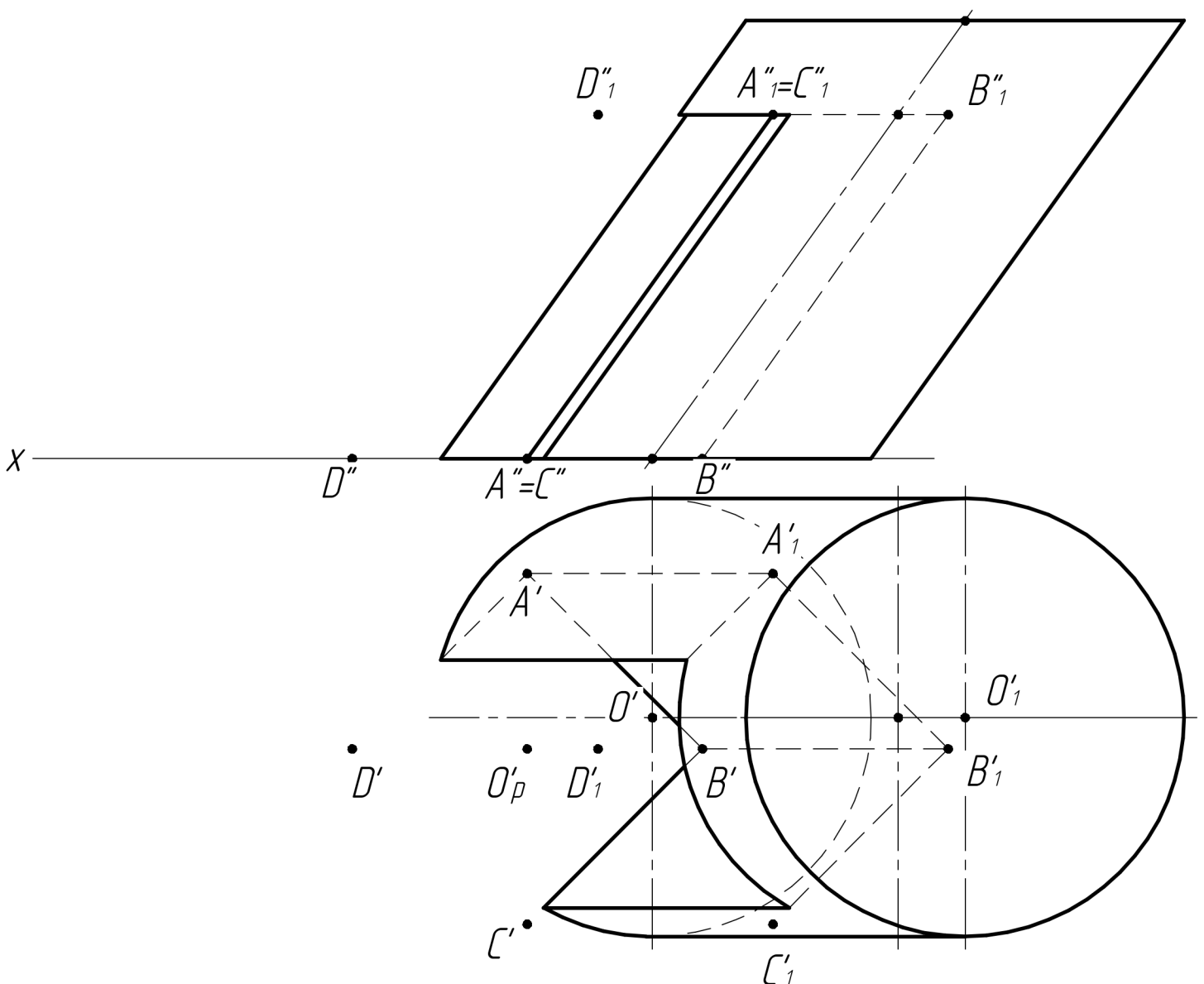
Вариант: 1

класс: 8–9

**Задача 4 (10 баллов).** Даны горизонтальные проекции центров окружностей оснований наклонного цилиндра  $O'$  и  $O'_1$ , вершин  $A'$  и  $A'_1$  двоякого ребра наклонной призмы  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  и центра квадрата  $O'_p$  её нижнего основания. Нижние основания фигур расположены в одной плоскости. Основание цилиндра принадлежит горизонтальной плоскости проекций и его диаметр 70 мм. 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  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  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.



## Критерии оценки рений заданий по математике и инженерной графике

### Задание 4 (4а)

За каждый критерий выставляется **максимальный балл** при полном соответствии ему работы и **0 баллов** при несоответствии или частичном соответствии.

Баллы за критерии суммируются, максимальный балл за решение **10 баллов**.

№ п/п	Критерии	Макс. балл
1	Построена фронтальная и горизонтальная проекции цилиндра с учетом выреза в форме призмы с соблюдением проекционной связи	4
2	Построены и обозначены фронтальная и горизонтальная проекции вершин призмы и границ участков линии выреза в цилиндре	2
3	Верно обозначена видимость линий цилиндра с вырезом, обозначены осевые и центровые линии	3
4	Изображения чертежа оформлены в соответствии с требованиями ЕСКД	1



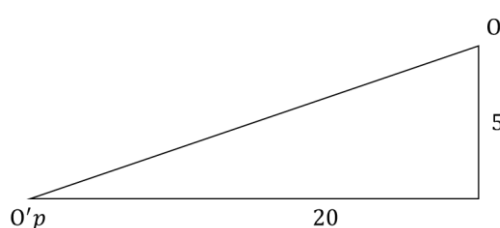
### Задание 5.

- 1) Найдите расстояние между центрами нижнего основания призмы и верхнего основания цилиндра.
- 2) Найдите площадь диагонального сечения наклонной призмы. Результат округлите до целого значения.

#### Решение:

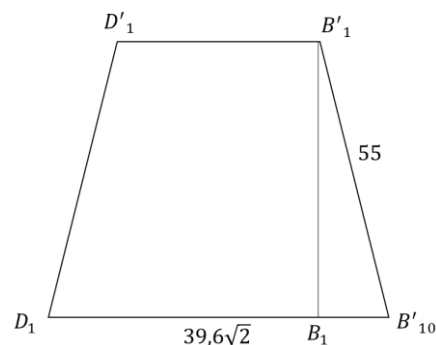
- 1) (5 баллов) Найдите расстояние между центрами нижних оснований призмы и цилиндра

$$\sqrt{20^2 + 5^2} = \sqrt{425} = 9\sqrt{5}$$



- 2) (15 баллов) Найдите площадь диагонального сечения  $B'B_1D_1D'$  наклонной призмы. Результаты задачи округлите до целого значения.

$$S = B'D' \cdot B_1B_{10}' \approx 3080$$



Ответ: 1)  $9\sqrt{5}$ ; 2) 3080

#### Критерии оценивания

Содержание критерия	Балл
Обоснованно получен верный ответ	10
Правильно рассчитано расстояние между центрами нижнего основания призмы и верхнего основания цилиндра	6
Правильно считаны необходимые данные с чертежа	3
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

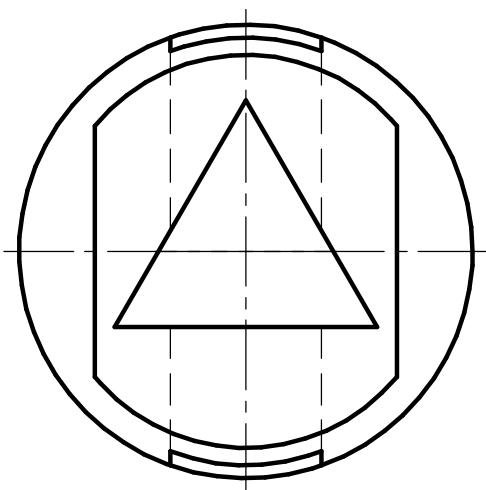
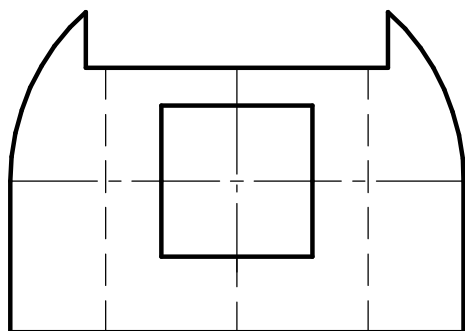


*Профиль: Компьютерное моделирование и графика;  
тур по математике и инженерной графике.  
Вариант: 1 класс: 8–9*

*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.*



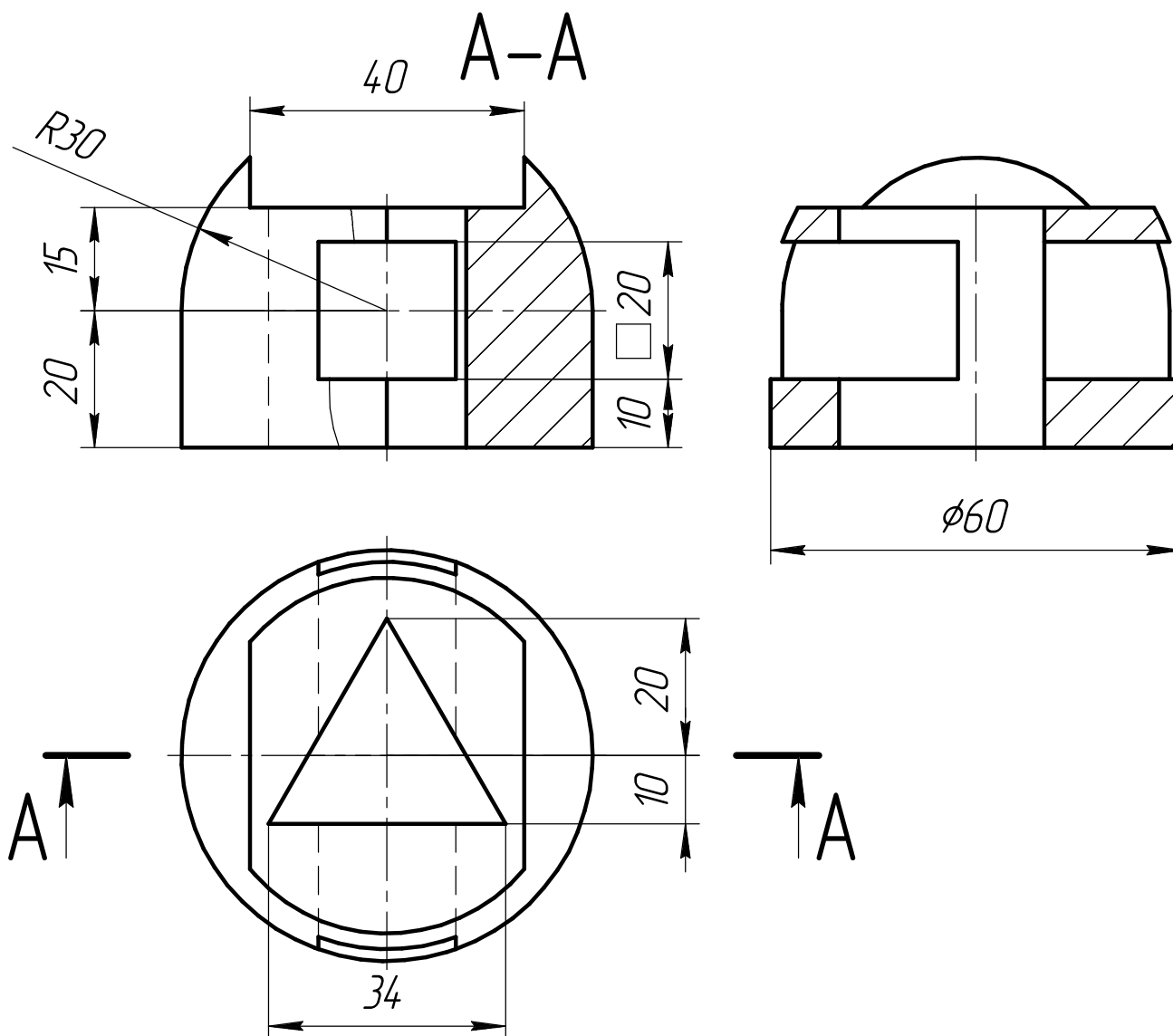


Профиль: Компьютерное моделирование и графика;  
тур по математике и инженерной графике.  
Вариант:1 класс: 8–9

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.



## Критерии оценки рений заданий по математике и инженерной графике

### Задание 6, вариант 1(2)

Баллы за критерии суммируются, максимальный балл за решение **20 баллов**.

№ п/п	Критерии	Макс. балл
1	<b>Выполнены общие требования:</b> построены три изображения в проекционной связи; на видах невидимый контур показан штриховой линией, на разрезах линии невидимого контура не обозначены. <i>Указанные требования выполнены полностью: 2 балла</i> <i>Указанные требования не выполнены или выполнены частично: 0 баллов</i>	2
2	<b>Верно выполнен главный вид:</b> главный вид выполнен как соединение части вида и части фронтального разреза <u>с указанием</u> положения секущей плоскости и обозначения разреза ( <u>с указанием</u> волнистой линии разделения вида и разреза справа от линии ребра) <i>Указанные требования выполнены полностью: 5 балла</i> <i>Указанные требования не выполнены или выполнены частично: 0 баллов</i>	5
3	<b>Верно выполнен вид слева:</b> Вид слева выполнен как полный профильный разрез <u>без указания</u> положения секущей плоскости и обозначения разреза ( <u>без указания</u> волнистой линии разделения вида и разреза) <i>Указанные требования выполнены полностью: 7 баллов</i> <i>Вид слева выполнен как соединение части вида и части профильного разреза без указания положения секущей плоскости и обозначения разреза с указанием волнистой линии разделения вида и разреза: 5 баллов</i> <i>Указанные требования не выполнены или выполнены частично: 0 баллов</i>	7
4	<b>Верно обозначены размеры:</b> <i>Все размеры обозначены правильно: 5 баллов</i> <i>Не менее 8(10) из 10(13) размеров обозначены правильно: 4 балла</i> <i>Менее 10 из 13 размеров обозначены правильно: 0 баллов</i>	5
5	<b>Соблюдены требования ЕСКД:</b> <i>Изображение, толщина линии и штриховка выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД: 1 балл</i> <i>В изображении, толщине линии и/или штриховке есть существенные отступления от требований ЕСКД: 0 баллов</i>	1