



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

**Класс участия: 8**

**Вариант задания: 1**

**Задача 1** (10 баллов). Докажите, что все значения дроби  $\frac{a^2+a+3}{a^2+a+1}$  при натуральных значениях переменной  $a$  принадлежат отрезку, длина которого не больше  $\frac{2}{3}$ .

**Задача 2** (10 баллов). Дан правильный девятиугольник  $KLMNOPRST$ . На его диагонали  $OR$  построен правильный треугольник  $ORU$ , вершина  $U$  которого находится внутри девятиугольника. Найдите угол  $URS$ .

**Задача 3** (10 баллов). Найдутся ли такие натуральные числа  $a$  и  $b$ , что  $\text{НОД}(a, b) + \text{НОК}(a, b) + a + b = 2025$ ? Ответ обоснуйте.

**Задача 4** (10 баллов). См. лист 2.

**Задача 5** (10 баллов). Для фигур, заданных в условии задания 4. Рассчитайте площадь грани  $CBS$ , если  $SB=105,7$  мм,  $SC=107,4$  мм. Используя формулу объема пирамиды  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot H$ , где  $S_{\text{осн}}$  – площадь основания пирамиды, а  $H$  – длина высоты, опущенной на это основание, найдите объем фигуры  $ABCS$ .

**Задача 6** (20 баллов). См. лист 3.



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

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

### Ответы на задания олимпиадной работы

**Профиль:** Компьютерное моделирование и графика

**Предмет:** Математика и инженерная графика (задания по математике)

**Класс:** 8

| № задания | Ответ                        |
|-----------|------------------------------|
| 1         | доказано                     |
| 2         | 60                           |
| 3         | Не существуют                |
| 5         | Площадь: 3521; объём: 65 333 |



## Критерии оценивания олимпиадной работы

**Профиль:** Компьютерное моделирование и графика

**Предмет:** Математика и инженерная графика (задания по математике)

**Класс:** 8

### Задание 1

максимальная оценка: **10 баллов**

| Критерий (учитывается балл, полученный за выполненный критерий)     | Балл |
|---|------|
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0    |
| Верно преобразована исходная дробь в сумму двух слагаемых           | 5    |
| Всё выполнено верно, но допущена арифметическая ошибка              | 8    |
| Обоснованно получен верный ответ                                    | 10   |

### Задание 2

максимальная оценка: **10 баллов**

| Критерий (учитывается балл, полученный за выполненный критерий)     | Балл |
|---|------|
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0    |
| Верно построен чертёж и записана формула суммы углов $n$ -угольника | 2    |
| Верно вычислен угол исходного $n$ -угольника                        | 5    |
| Всё выполнено верно, но допущена арифметическая ошибка              | 8    |
| Обоснованно получен верный ответ                                    | 10   |

### Задание 3

максимальная оценка: **10 баллов**

| Критерий (учитывается балл, полученный за выполненный критерий)     | Балл |
|---|------|
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0    |
| Верно построены рассуждения о чётности-нечётности в 1-2х случаях    | 5    |
| Рассмотрены все случаи и сделан верный вывод                        | 10   |

### Задание 5

максимальная оценка: **10 баллов**

| Критерий (учитывается балл, полученный за выполненный критерий)     | Балл |
|---|------|
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0    |
| Верно считаны исходные данные с чертежа                             | 2    |
| Верно выписаны используемые формулы                                 | 5    |
| Всё выполнено верно, но допущена арифметическая ошибка              | 8    |
| Обоснованно получен верный ответ                                    | 10   |



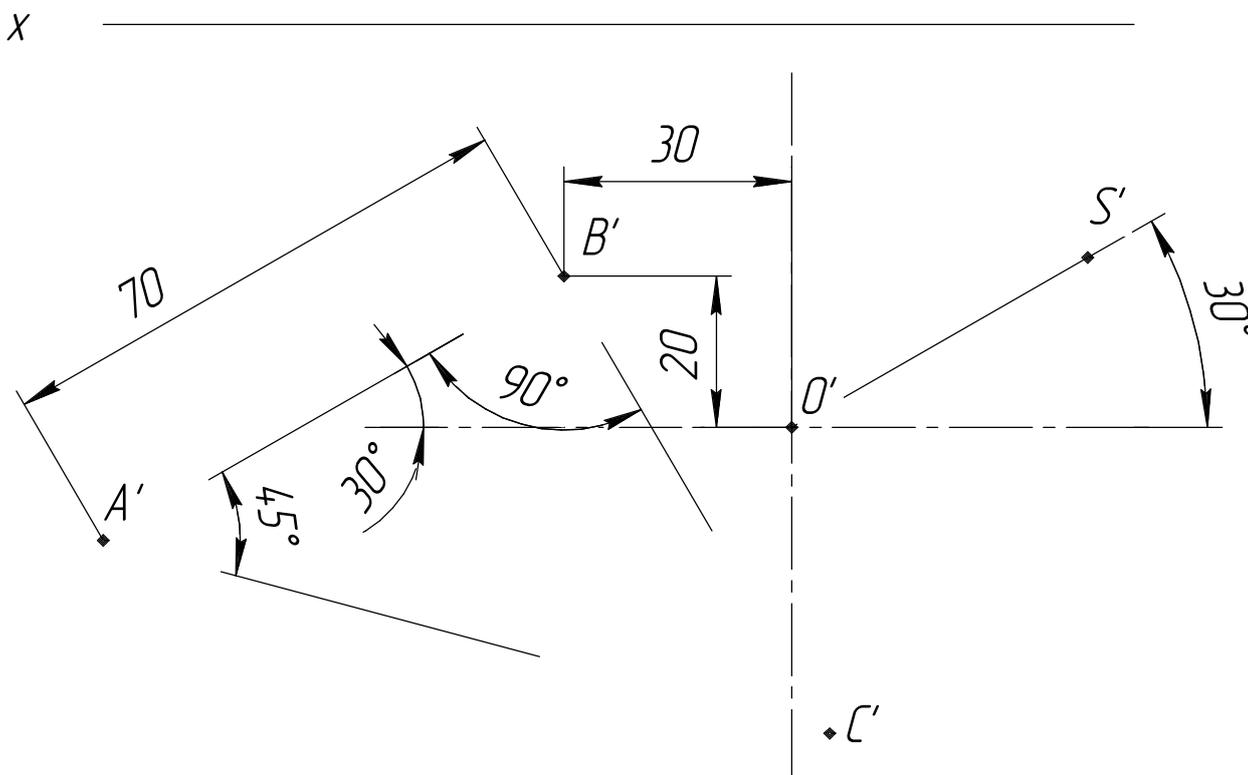
Профиль: Компьютерное моделирование и графика;  
тур по математике и инженерной графике.

Вариант: 1

класс: 8–9

**Задача 4** (10 баллов). Даны горизонтальные проекции центра окружности основания наклонного конуса  $O'$  и вершин пирамиды  $A'B'C'S'$ . Вершины  $S$  фигур совпадают и расположены выше оснований. Основания конуса и пирамиды принадлежат горизонтальной плоскости проекций. Высота конуса 80 мм и его диаметр 90 мм. Требуется:

- 1) построить фронтальную и горизонтальную проекции конуса с учетом выреза в форме пирамиды  $ABCS$  с соблюдением проекционной связи;
- 2) построить и обозначить проекции вершин пирамиды и границ участков линии выреза в конусе;
- 3) обозначить видимость линий конуса с вырезом;
- 4) оформить все изображения в соответствии с требованиями ЕСКД.





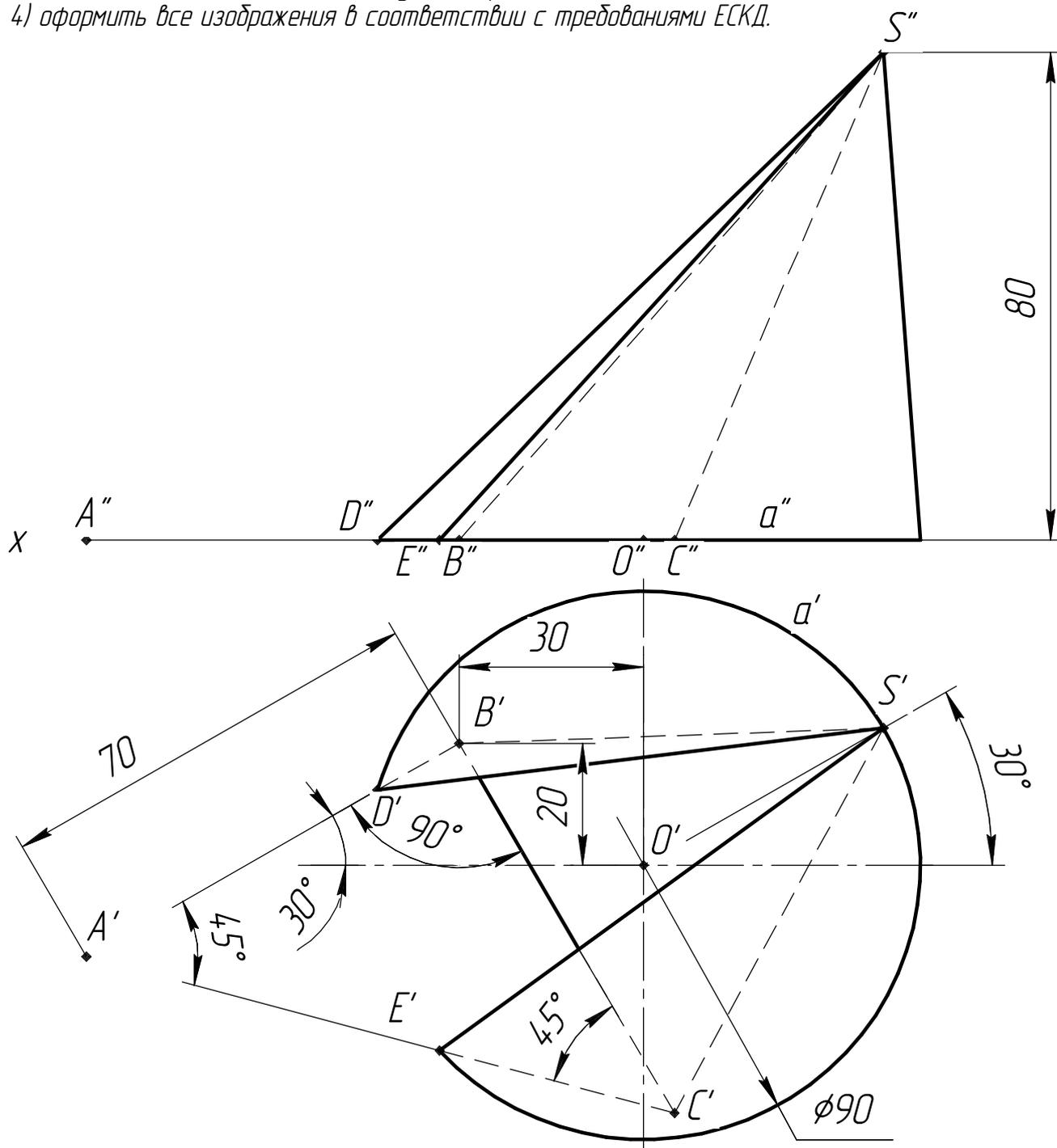
Профиль: Компьютерное моделирование и графика;  
тур по математике и инженерной графике.

Вариант: 1

класс: 8–9

**Задача 4а (10 баллов).** Даны горизонтальные проекции центра окружности основания наклонного конуса  $O'$  и вершин пирамиды  $A'B'C'S'$ . Вершины  $S'$  фигур совпадают и расположены выше оснований. Основания конуса и пирамиды принадлежат горизонтальной плоскости проекции. Высота конуса 80 мм и его диаметр 90 мм. Требуется:

- 1) построить фронтальную и горизонтальную проекции конуса с учетом выреза в форме пирамиды  $ABCS$  с соблюдением проекционной связи;
- 2) построить и обозначить проекции вершин пирамиды и границ участков линии выреза в конусе;
- 3) обозначить видимость линий конуса с вырезом;
- 4) оформить все изображения в соответствии с требованиями ЕСКД.



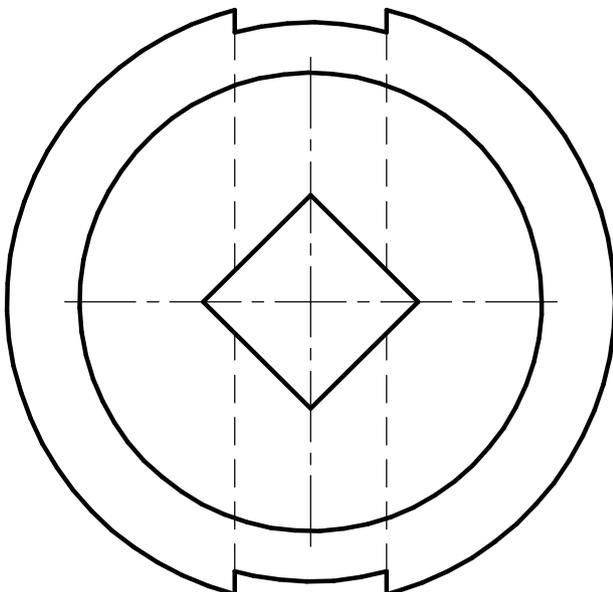
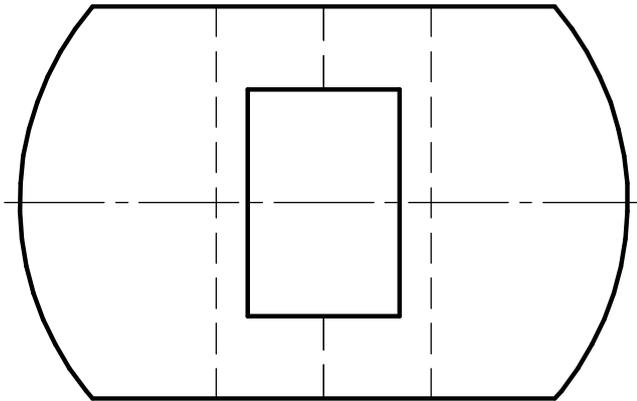


*Профиль: Компьютерное моделирование и графика;  
тур по математике и инженерной графике.  
Вариант: 1 класс: 8–9*

*Задача 6 (20 баллов). Даны две проекции предмета.*

*Требуется:*

- 1) выполнить изображение на месте вида слева как соединение части вида и части профильного разреза для случая без обозначения разреза;*
- 2) главный вид оформить как соединение части вида и части фронтального разреза для случая без обозначения разреза;*
- 3) все изображения выполнить в проекционной связи 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.*



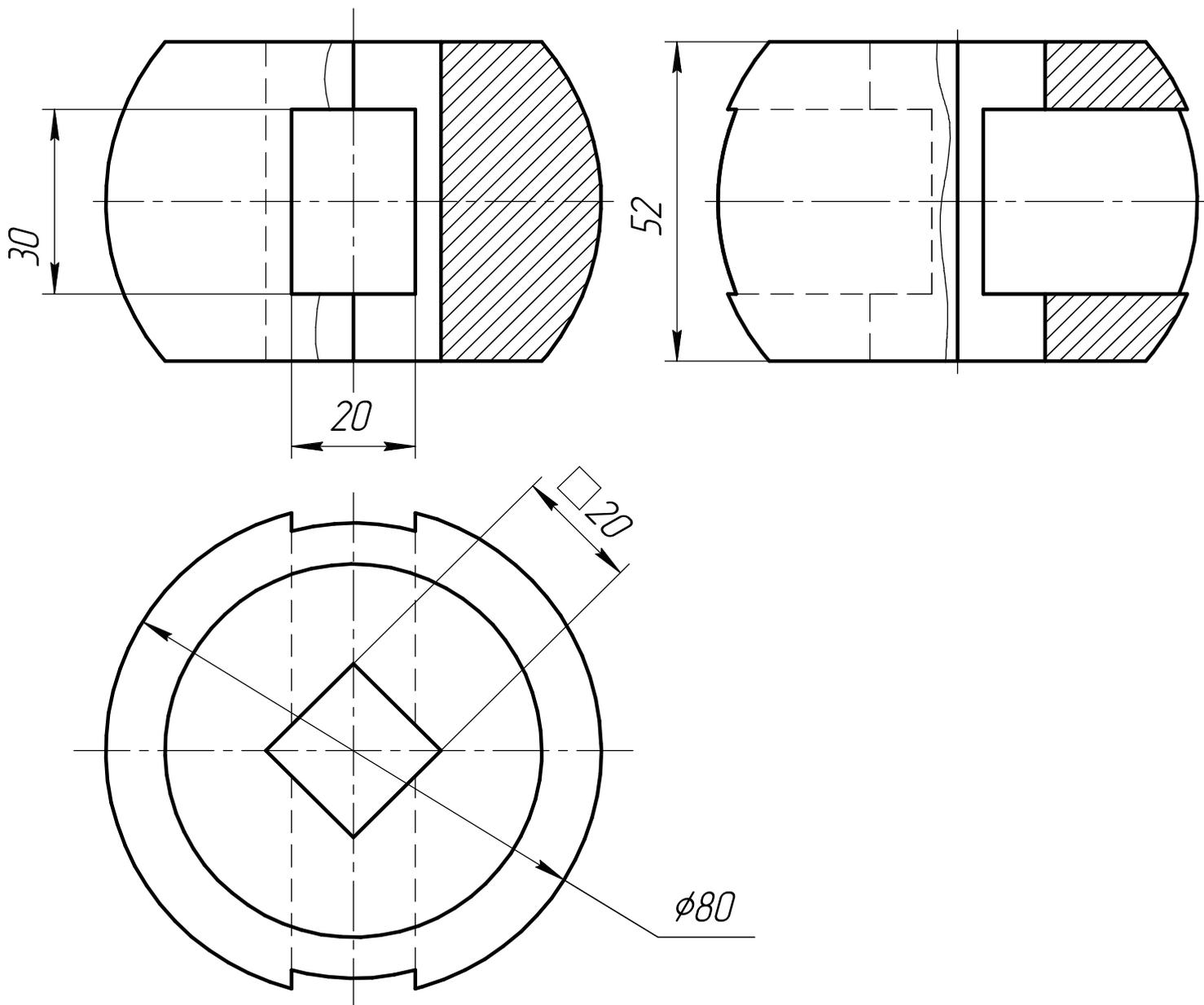


*Профиль: Компьютерное моделирование и графика;  
тур по математике и инженерной графике.  
Вариант: 1 класс: 8–9*

*Задача 5 (20 баллов). Даны две проекции предмета.*

*Требуется:*

- 1) выполнить изображение на месте вида слева как соединение части вида и части профильного разреза для случая без обозначения разреза;*
- 2) главный вид оформить как соединение части вида и части фронтального разреза для случая без обозначения разреза;*
- 3) все изображения выполнить в проекционной связи 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 оценивания олимпиадной работы

**Профиль:** Компьютерное моделирование и графика

**Предмет:** Математика и инженерная графика (задания по инженерной графике)

**Класс:** 8 и 9

### Задание 4

максимальная оценка: **10 баллов**

| Критерий (баллы, полученные по всем выполненным критериям суммируются)   | Балл |
|--|------|
| Построена фронтальная и горизонтальная проекции конуса с учетом выреза в форме пирамиды с соблюдением проекционной связи | 4    |
| Построены и обозначены фронтальная и горизонтальная проекции вершин пирамиды и границ участков линии выреза в конусе     | 2    |
| Верно обозначена видимость линий конуса с вырезом  | 3    |
| Изображения чертежа оформлены в соответствии с требованиями ЕСКД   | 1    |

### Задание 6

максимальная оценка: **20 баллов**

| Критерий (баллы, полученные по всем критериям суммируются)  | Макс. балл |
|---|------------|
| Выполнены общие требования:<br>Построены три изображения в проекционной связи; на видах невидимый контур показан штриховой линией, на разрезах линии невидимого контура не обозначены.<br>Указанные требования выполнены полностью: 2 балла<br>Указанные требования не выполнены или выполнены частично: 0 баллов   | 2          |
| Верно выполнен главный вид:<br>Главный вид выполнен как соединение части вида и части фронтального разреза без указания положения секущей плоскости и обозначения разреза (с указанием волнистой линии разделения вида и разреза)<br>Указанные требования выполнены полностью: 4 балла<br>Указанные требования не выполнены или выполнены частично: 0 баллов  | 4          |
| Верно выполнен вид слева:<br>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)<br>Указанные требования выполнены полностью: 7 баллов<br>Вид слева выполнен как половина вида и половина профильного разреза без указания положения секущей плоскости и обозначения разреза (без указания волнистой линии разделения вида и разреза): 5 баллов<br>Указанные требования не выполнены или выполнены частично: 0 баллов | 7          |
| Верно выполнен вид сверху (учитывать только при выполнении пункта 1):<br>Вид сверху выполнен верно и оставлен без разреза: 1 балл<br>Указанные требования не выполнены или выполнены частично: 0 баллов   | 1          |
| Верно обозначены размеры:<br>Все размеры обозначены верно: 5 баллов<br>Не менее 4 из 5 размеров обозначены верно: 4 балла<br>Менее 4 из 5 размеров обозначены верно: 0 баллов   | 5          |
| Соблюдены требования ЕСКД:<br>Изображение, толщина линии и штриховка выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД: 1 балл<br>В изображении, толщине линии и/или штриховке есть существенные отступления от требований ЕСКД: 0 баллов  | 1          |