



Профиль: компьютерное моделирование и графика
тур по математике и инженерной графике.

Вариант: 2

Класс: 8

Задача 1 (10 баллов). Решите уравнение

$$\left(\frac{6 - 5c + c^2 - (c - 3)\sqrt{c^2 - 4}}{6 + 5c + c^2 - (c + 3)\sqrt{c^2 - 4}} \right) \cdot \frac{\sqrt{c + 2}}{\sqrt{c - 2}} = c - 6$$

Задача 2 (10 баллов). В треугольнике ABC на стороне AC отмечена точка D так, что $AD=AB$ и делит сторону AC в отношении 4:5, считая от вершины A . Биссектриса AK пересекается с BD в точке O . Найти площадь четырехугольника $OKCD$, если длина BD равна 8, а длина OK равна 5.

Задача 3 (10 баллов). В соревновании по спортивному семиборью участвовали семь человек. За каждый выполненный норматив начислялось 5 очков, за невыполненный вычиталось 3. Если участник получал отрицательное число очков, то результат засчитывался как 0. Могли ли все участники увидеть различные итоговые результаты на табло? Ответ обосновать.

№4а. Текст задания см. на листе №2.

№4б (10 баллов). По фигуре, заданной в пункте 4а, определите расстояние от точки O до прямой $C'B'$, где точка O – центр основания конуса.

(C' - это точка C штрих, B' - это точка B штрих).

№5. Текст задание см. на обороте листа №2.

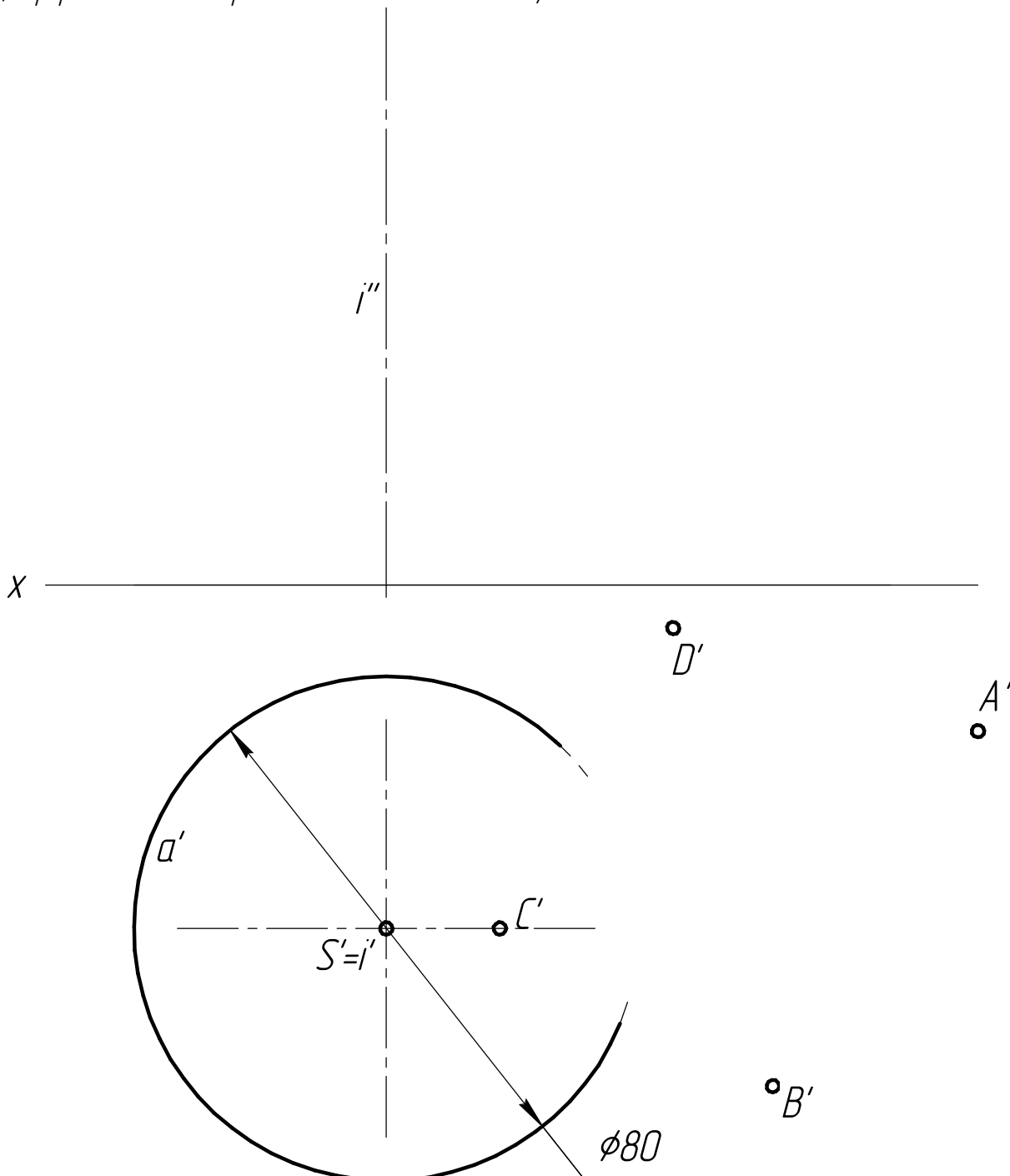


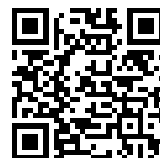
*Профиль: Компьютерное моделирование и графика;
тур по математике и инженерной графике.*

Задача 4а (10 баллов). Даны горизонтальные проекции основания прямого кругового конуса a' и вершин основания пирамиды $A'B'C'D'$. Вершины фигур совпадают и расположены выше оснований. Плоскости основания конуса и пирамиды принадлежит горизонтальной плоскости проекций. Высота конуса 90 мм.

Требуется:

- 1) построить фронтальную и горизонтальную проекции двух фигур с соблюдением проекционной связи;*
- 2) построить проекции линии пересечения фигур с обозначением вершин и границ участков линии;*
- 3) обозначить видимость фигур и линии их пересечения;*
- 4) оформить все изображения по ГОСТ 2.303–306;*



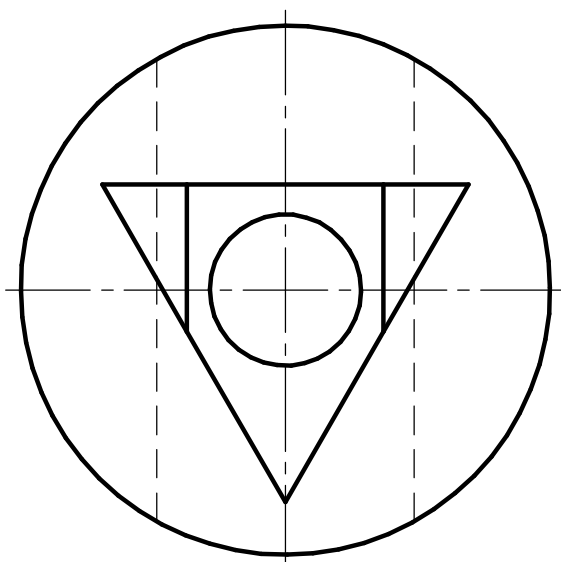
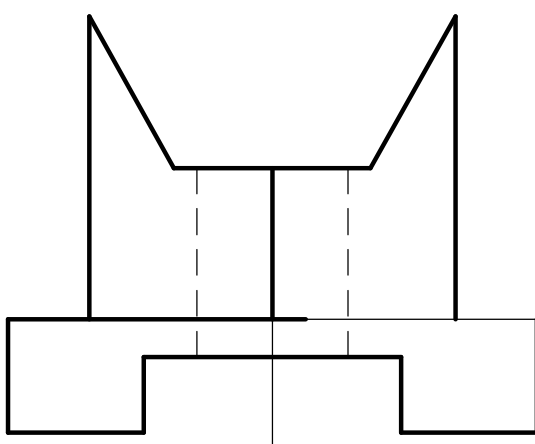


*Профиль: Компьютерное моделирование и графика;
тур по математике и инженерной графике.*

Задача 5 (20 баллов). Даны две проекции призмы.

Требуется:

- 1) на месте вида слева оформить профильный разрез;*
- 2) главный вид оформить как соединение половины вида и половины фронтального разреза;*
- 3) все изображения 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

Класс: 8

Задание 1 (максимальная оценка 10 б.)

Критерий (выбрать соответствие одному критерию)	Балл
Решение не соответствует ни одному из предыдущих пунктов или отсутствует	0
Есть преобразования, но допущена вычислительная ошибка	2
Верное решение, но не учтена ОДЗ, поэтому есть лишний корень.	5
Верное обоснованное решение	10

Задание 2 (максимальная оценка 10 б.)

Критерий (выбрать соответствие одному критерию)	Балл
Решение не соответствует ни одному из предыдущих пунктов или отсутствует	0
Доказано утверждение, что ABD равнобедренный или одно из промежуточных элементов доказательства.	3
Обоснованно найдена длина AO или площадь ABD	5
Решение верно, но недостаточно обоснованно или допущена одна арифметическая ошибка.	8
Решение верно.	10

Задание 3 (максимальная оценка 10 б.)

Критерий (выбрать соответствие одному критерию)	Балл
Решение не соответствует ни одному из предыдущих пунктов или отсутствует	0
Отдельные рассуждения	2
Верные рассуждения и ответ с недостатками обоснования	5
Верное обоснованное решение	10

Задание 4а (максимальная оценка 10 б.)

Критерий (выбрать соответствие выполненным критериям)	Балл
Построена фронтальная и горизонтальная проекции двух фигур	2
Построена линия пересечения фигур	2
Определена видимость очерка конуса	1
Определена видимость очерка пирамиды	1
Определена видимость участков линии пересечения	2
Чертеж оформлен с обозначением проекций вершин и границ участков линии пересечения	2

Задание 4б (максимальная оценка 10 б.)

Критерий (выбрать соответствие одному критерию)	Балл
Решение отсутствует или не соответствует ни одному из предыдущих условий.	0
При верном методе решения ошибка в арифметике или в тригонометрии	5
Верное обоснованное решение	10

Задание 5 (максимальная оценка 20 б.)

Критерий (выбрать соответствие выполненным критериям)	Балл
Построены три изображения в проекционной связи. На видах невидимый контур показан штриховой линией и на разрезах линии невидимого контура не обозначены	4
Главный вид выполнен как соединение половины вида и половины фронтального разреза А-А с обозначением разреза и указанием волнистой линии разделения вида и разреза	4
Вид слева выполнен как простой полный профильный разрез (без указания положения секущей плоскости и обозначения разреза)	5
Вид сверху выполнен без разреза	2
Обозначены более половины необходимых размеров	4
Изображение, толщина линии и штриховка выполнены в соответствии ЕСКД	1

Решения (8 класс)

Задача 1 (10 баллов). Решите уравнение

$$\frac{(c-2)(c-3) - (c-3)\sqrt{(c-2)(c+2)}}{(c+2)(c+3) - (c+3)\sqrt{(c-2)(c+2)}} \cdot \frac{\sqrt{c+2}}{\sqrt{c-2}} = c - 6;$$

Решение.

$$\frac{(c-3)\sqrt{c-2}(\sqrt{c-2}-\sqrt{c+2})}{(c+3)\sqrt{c+2}(\sqrt{c+2}-\sqrt{c-2})} \cdot \frac{\sqrt{c+2}}{\sqrt{c-2}} = c - 6;$$

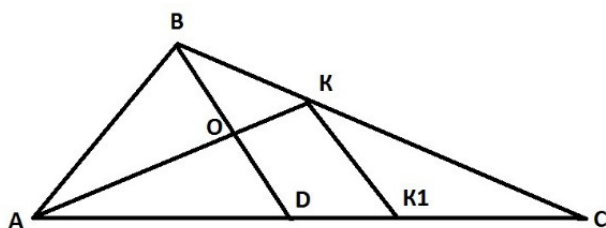
$$\frac{3-c}{c+3} = c - 6; c^2 - 2c - 21 = 0; c_{1,2} = 1 \pm \sqrt{22};$$

с учетом ОДЗ: $c > 2, c = 1 + \sqrt{22}$

Ответ: $1 + \sqrt{22}$.

Задача 2 (10 баллов). В $\triangle ABC$ на стороне AC отмечена точка D так, что $AD=AB$ и делит сторону AC в отношении 4:5, считая от вершины A . Биссектриса AK пересекается с BD в точке O . Найти площадь четырехугольника $OKCD$, если длина BD равна 8, а длина OK равна 5.

Решение.



1) $\triangle ABD$ равнобедренный $\Rightarrow AO$ биссектриса, высота и медиана этого треугольника и делит треугольник на

два равновеликих.

2) $BK : KC = AB : AC = 4 : 9$ (по св. биссектрисы)

$$3) \frac{S_{\triangle OBK}}{S_{\triangle DBC}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{13} = \frac{2}{13}$$

(как площади треугольников, имеющих общий угол).

$$4) 13S_{\triangle OBK} = 2S_{\triangle OBK} + 2S_{\square OKCD} \Rightarrow S_{\square OKCD} = \frac{11}{2}S_{\triangle OBK}.$$

5) Проведем $KK_1 \parallel DD \Rightarrow$

$$DK_1 : DC = 4 : 13, AD : DC = 4 : 5 \Rightarrow AD : DK_1 = 13 : 5 = AO : OK \Rightarrow AO = 13.$$

$$6) S_{\triangle ABO} = \frac{1}{4}AO \cdot DB = 26 \Rightarrow S_{\triangle BKO} = 10 \Rightarrow S_{\square OKCD} = 55$$

Задача 3 (10 баллов). В соревновании по спортивному семиборью участвовали семь человек. За каждый выполненный норматив начислялось 5 очков, за невыполненный вычиталось 3. Если участник получал отрицательное число очков, то результат засчитывался как 0. Могли ли какие-то два участника получить одинаковую итоговую сумму очков? Ответ обосновать.

Решение.

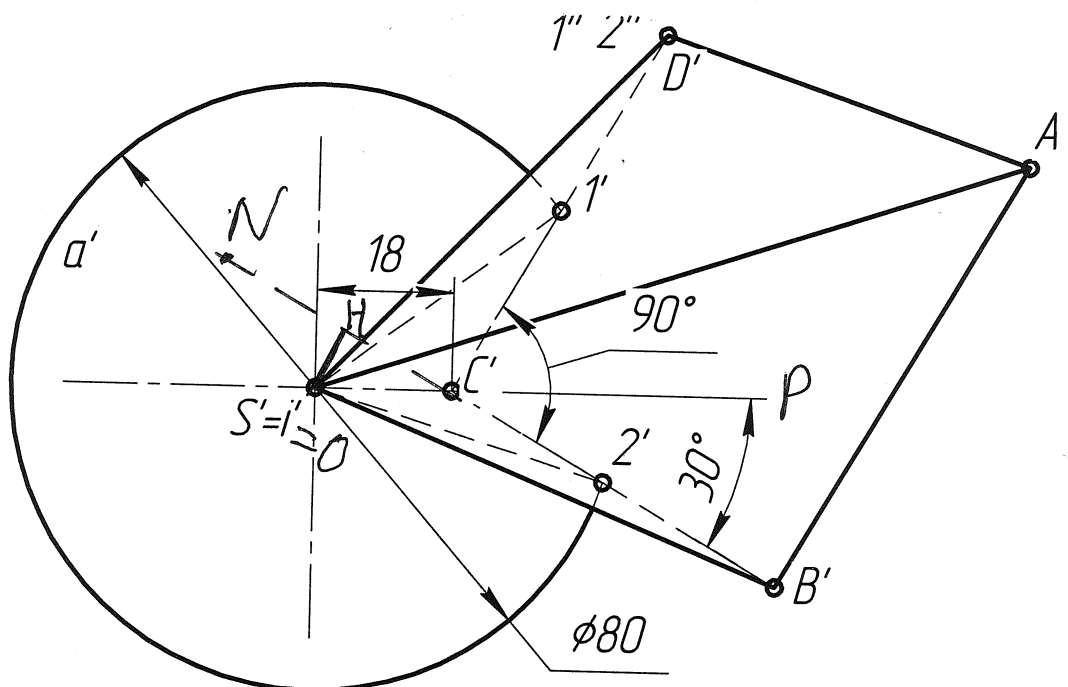
Выполнено нормативов	7	6	5	4	3	2	1
Сумма очков	35	30-3=27	25-6=19	20-9=11	15-12=3	10-15=-5, 0	5-18=-13,0

Здесь только 5 различных сумм очков, а участников 7, значит, по крайней мере двое получают один и тот же результат.

№46 (10 баллов). По фигуре, заданной в пункте 4а, определите расстояние от точки O до прямой $C'B'$, где точка O – центр основания конуса.

(C' - это точка C штрих, B' - это точка B штрих).

Решение. Продлим отрезок $B'C'$ до точки N . Тогда углы $NC'O$ и $PC'B'$ равны как вертикальные. Следовательно $\angle NC'O = 30^\circ$. Проведём перпендикуляр OH на прямую $B'C'$ (она же NC'). Тогда OH – расстояние от точки O до прямой $B'C'$. $OH = OC' \cdot \sin \angle NC'O = OC' \cdot \sin 30^\circ = 18 \cdot \frac{1}{2} = 9$.



Ответ: 9.

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

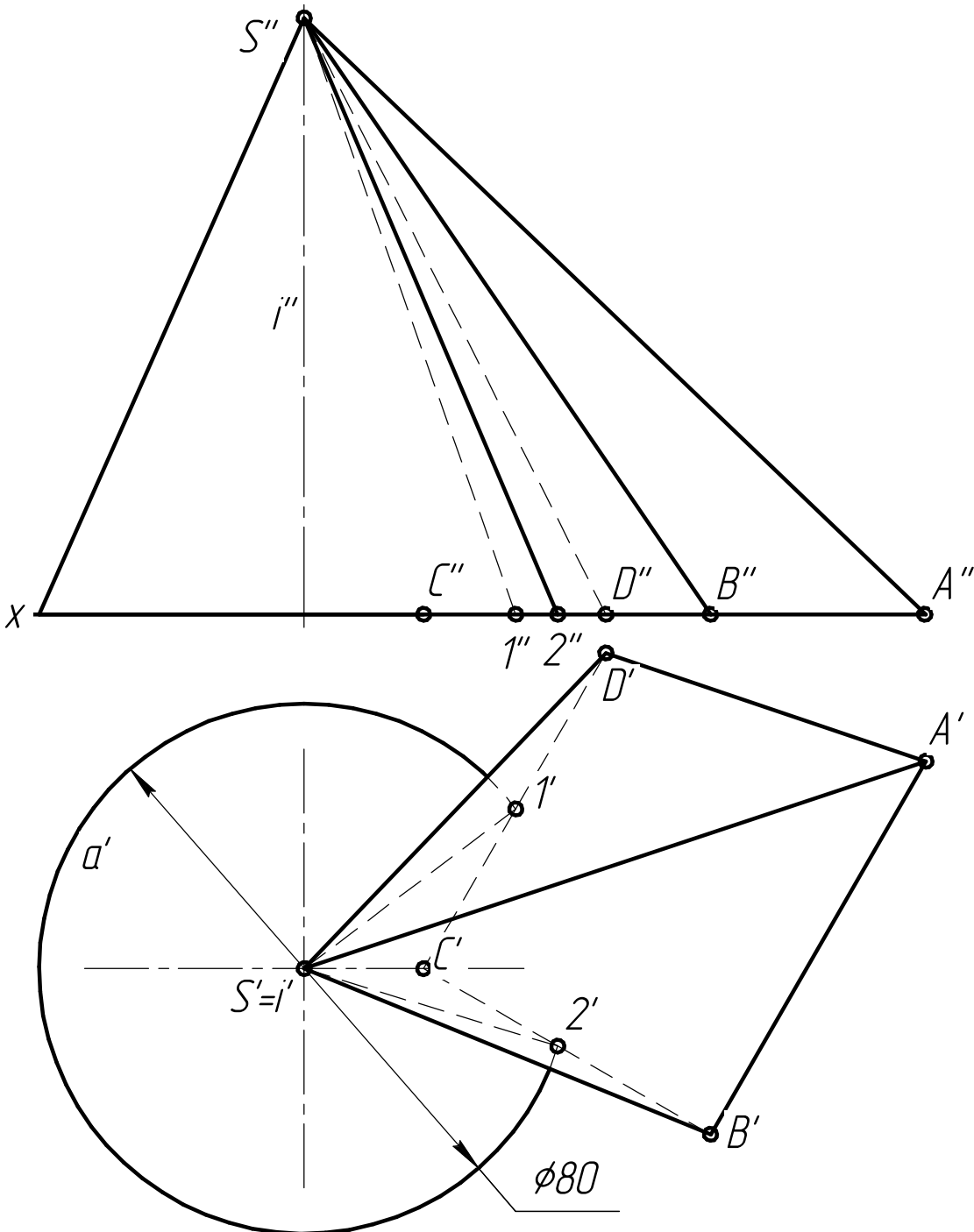
Вариант: 2

класс: 8-9

Задача 4а (10 баллов). Даны горизонтальные проекции основания прямого кругового конуса a' и вершин основания пирамиды $A'B'C'D'$. Вершины фигур совпадают и расположены выше оснований. Плоскости основания конуса и пирамиды принадлежит горизонтальной плоскости проекций. Высота конуса 90 мм.

Требуется:

- 1) построить фронтальную и горизонтальную проекции двух фигур с соблюдением проекционной связи;
- 2) построить проекции линии пересечения фигур с обозначением вершин и границ участков линии;
- 3) обозначить видимость фигур и линии их пересечения;
- 4) оформить все изображения по ГОСТ 2.303-306;



Профиль: Компьютерное моделирование и графика;
тур по математике и инженерной графике.
Вариант: 2 класс: 8-9

Задача 5 (20 баллов). Даны две проекции призмы.

Требуется:

- 1) на месте вида слева оформить профильный разрез;
- 2) главный вид оформить как соединение половины вида и половины фронтального разреза;
- 3) все изображения 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.

A-A

