Олимпиада школьников "Шаг в будущее"

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

Вариант: 1 Класс: 11

Задача 1 (10 *баллов*). Найдите миллионную цифру после запятой в десятичной записи дроби $3/41$.

Задача 2 (10 *баллов*). Даны вершины правильного 100-угольника A_1, $A_2, A_3, \ldots, A_{100}$. Сколькими способами из них можно выбрать три вершины, образующие тупоугольный треугольник? Ответ обосновать.

Задача 3 (12 *баллов*). Найдите все значения параметра a, при которых уравнение

$$\frac{4a\sin^2 t + 4a\left(1+2\sqrt{2}\right)\cos t - 4(a-1)\sin t - 5a + 2}{2\sqrt{2}\cos t - \sin t} = 4a$$

имеет ровно два различных решения в интервале $(0;\ \pi/2)$.

Задача 4а (10 *баллов*). См. на обороте листа.

Задача 4б (8 *баллов*). Найдите угол между плоскостями BCE и AFE (см. условие задачи 4а).

Задача 5 (20 *баллов*). См. лист 2.

Задача 4а.

Даны две проекции треугольника ABC и горизонтальная проекция треугольника DEF. Плоскость треугольника DEF параллельна плоскости треугольника ABC и выше ее на на 20 мм.

Требуется:

1) построить фронтальную и горизонтальную проекции двух пирамид ABCE и DEFA с соблюдением проекционной связи;

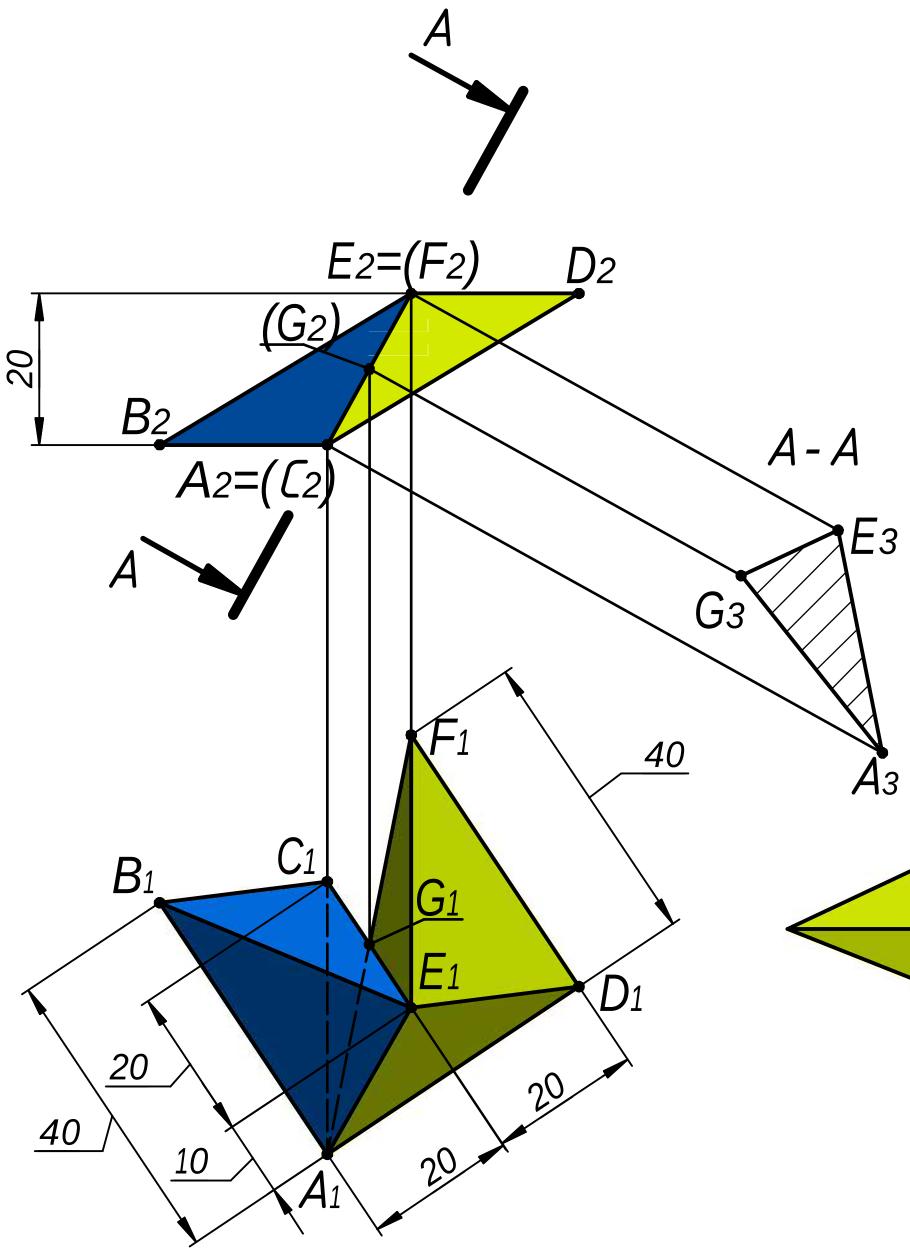
2) построить проекции фигуры, общей для обеих пирамид;

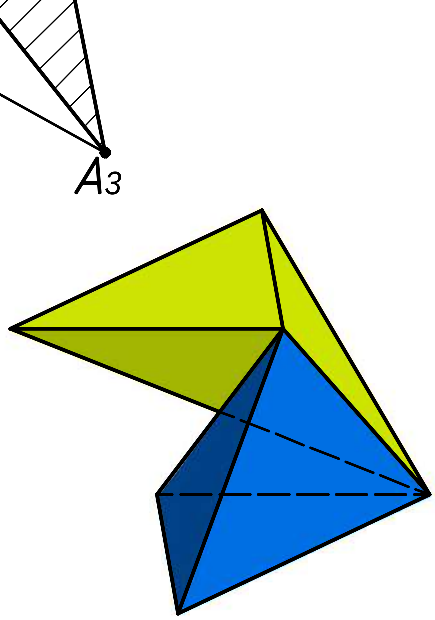
3) определить натуральную величину искомой фигуры с помощью графических построений;

4) обозначить видимость ребер пирамид;

5) оформить все изображения по ГОСТ 2.303-306;

6) обозначить и сохранить на чертеже линии построения натуральной величины фигуры, общей для обеих пирамид .

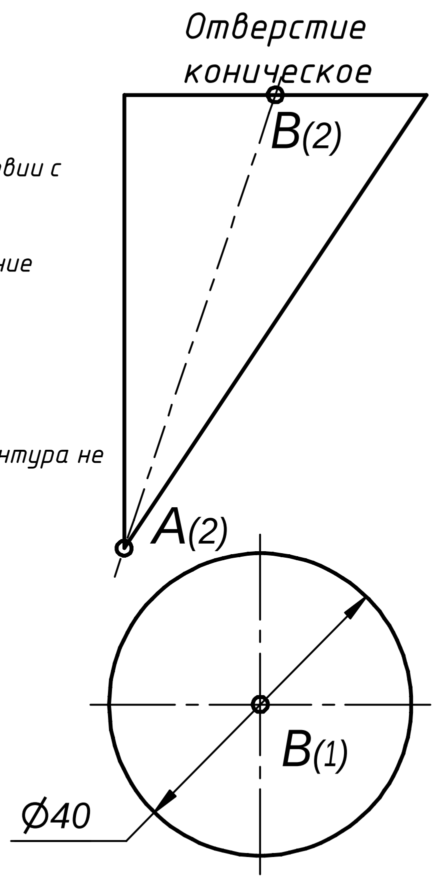


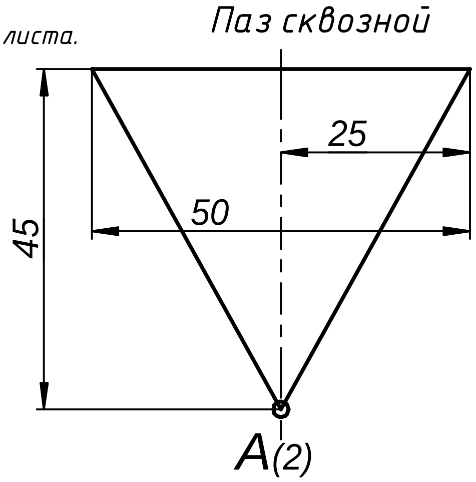


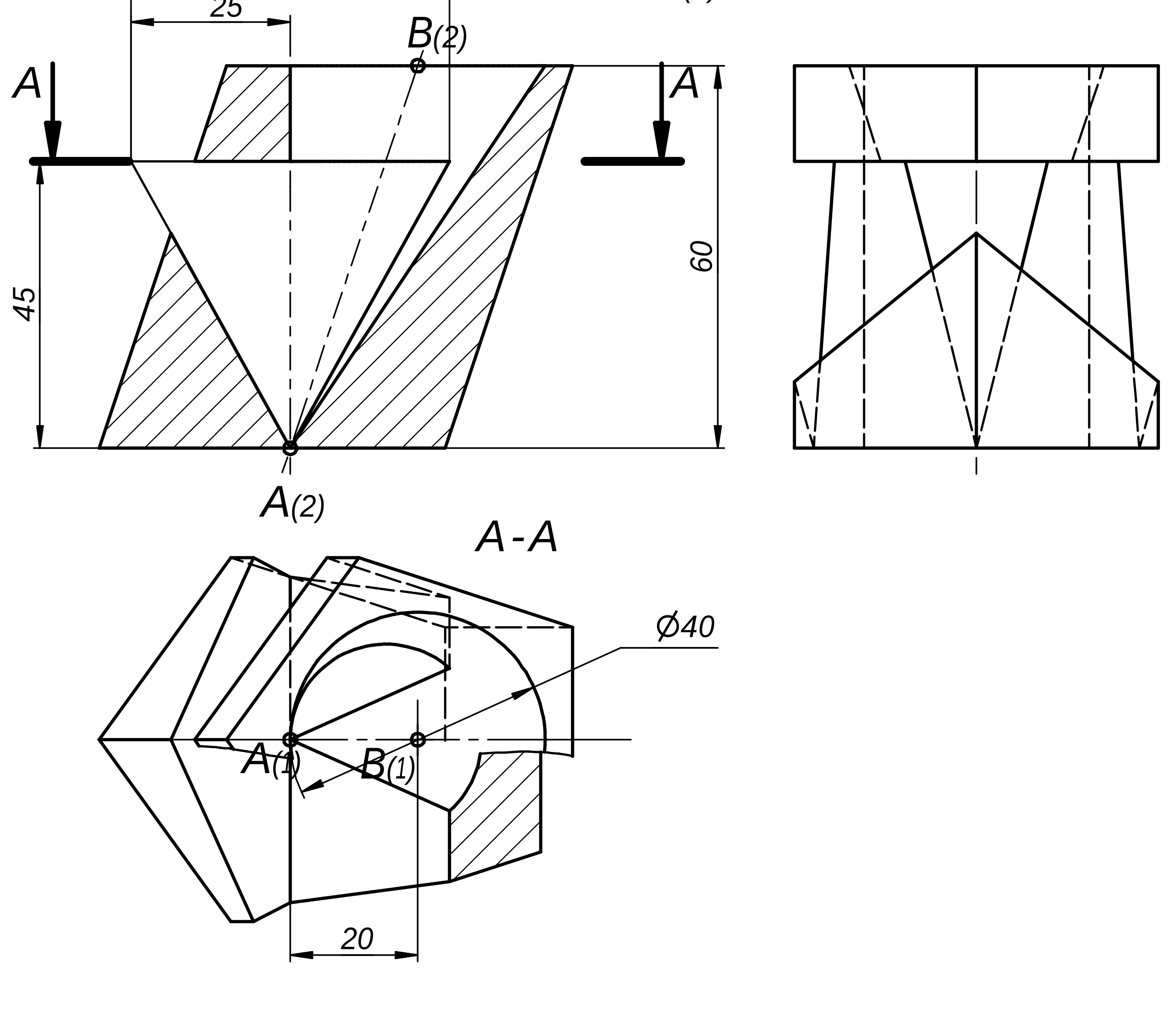
Профиль: Компьютерное моделирование и графика;
тур по математике и инженерной графике.
Вариант: 3 *класс: 9-11*

Задача 5 *(15 баллов). Даны две проекции призмы. Требуется:*

1) дополнить заданную деталь вставками по привязкам в точках А и В, в соответствии с ориентацией по координатным осям;
2) выполнить для полученной детали три вида в проекционной связи;
3) на месте соответствующего основного вида оформить изображение как соединение половины вида и половина разреза А-А
4) главный вид оформить фронтальным разрезом;
5) все изображения оформить по ГОСТ 2.305-2008;
6) решение оформить линиями по ГОСТ 2.303-68;
7) штриховку выполнить по ГОСТ 2.306-68;
8) на видах сохранить линии невидимого контура, на разрезах линии невидимого контура не изображать.
Построения выполнить на обратной стороне листа.







Олимпиада школьников "Шаг в будущее"

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

Вариант: 2 Класс: 11

Задача 1 (10 *баллов*). Найдите миллионную цифру после запятой в десятичной записи дроби $1/41$.

Задача 2 (10 *баллов*). Даны вершины правильного 120-угольника A_1, $A_2, A_3, \ldots, A_{120}$. Сколькими способами из них можно выбрать три вершины, образующие тупоугольный треугольник? Ответ обосновать.

Задача 3 (12 *баллов*). Найдите все значения параметра a, при которых уравнение

$$\frac{4a\,cos^2\,t + 4a\left(2\sqrt{2}-1\right)\cos t + 4(a-1)\sin t + a + 2}{\sin t + 2\sqrt{2}\cos t} = 4a$$

имеет ровно два различных решения в интервале $(-\pi/2\,;0)$.

Задача 4а (10 *баллов*). См. на обороте листа.

Задача 4б (8 *баллов*). Найдите угол между плоскостями *BCE* и *ADE* (см. условие задачи 4а).

Задача 5 (20 *баллов*). См. лист 2.

Задача 4а.

Даны две проекции треугольника ABC и горизонтальная проекция треугольника DEF. Плоскость треугольника DEF параллельна плоскости треугольника ABC и выше ее на на 40 мм.

Требуется:

1) построить фронтальную и горизонтальную проекции двух пирамид ABCD и DEFA с соблюдением проекционной связи;

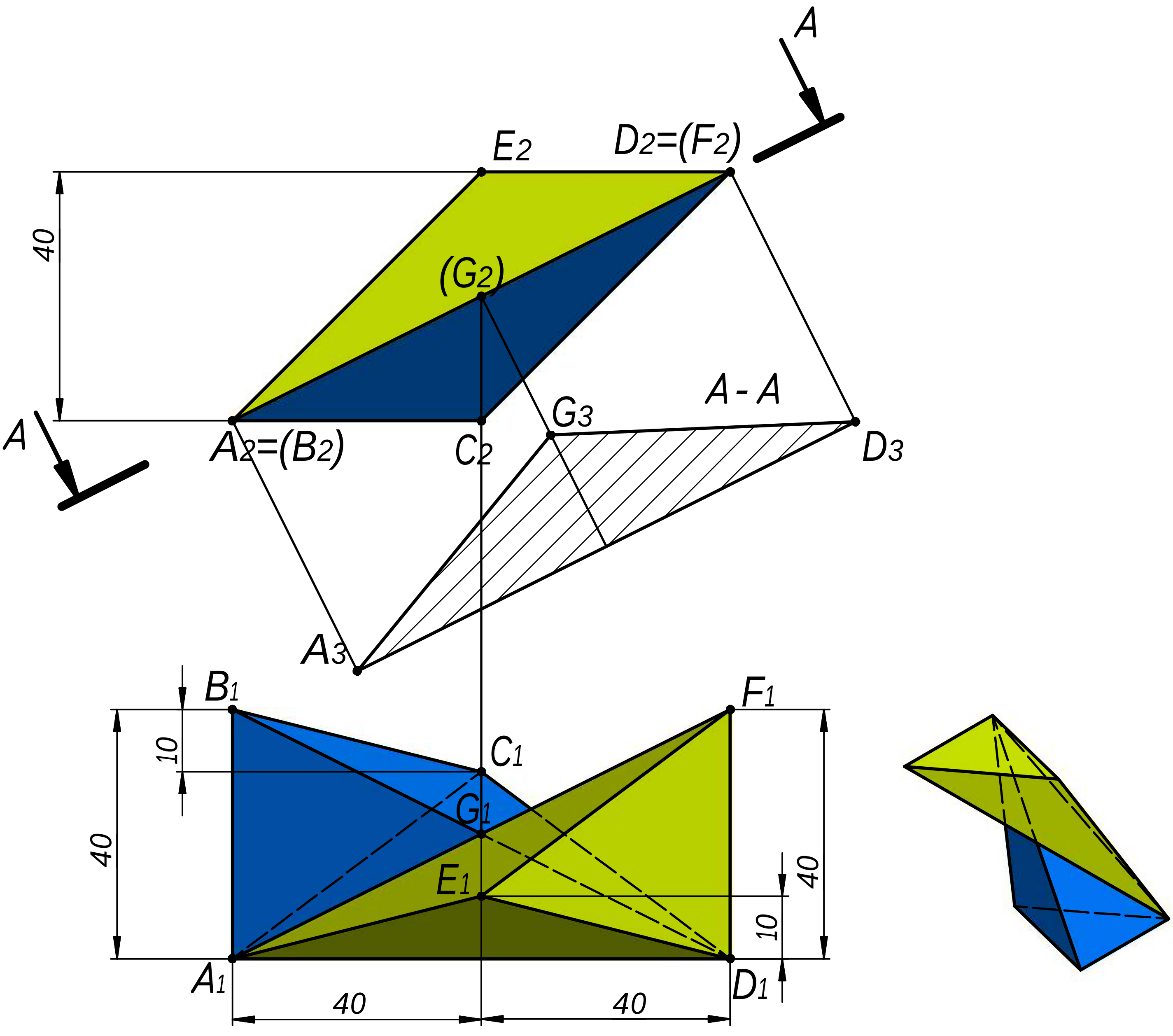
2) построить проекции фигуры, общей для обеих пирамид;

3) определить натуральную величину искомой фигуры с помощью графических построений;

4) обозначить видимость ребер пирамид;

5) оформить все изображения по ГОСТ 2.303-306;

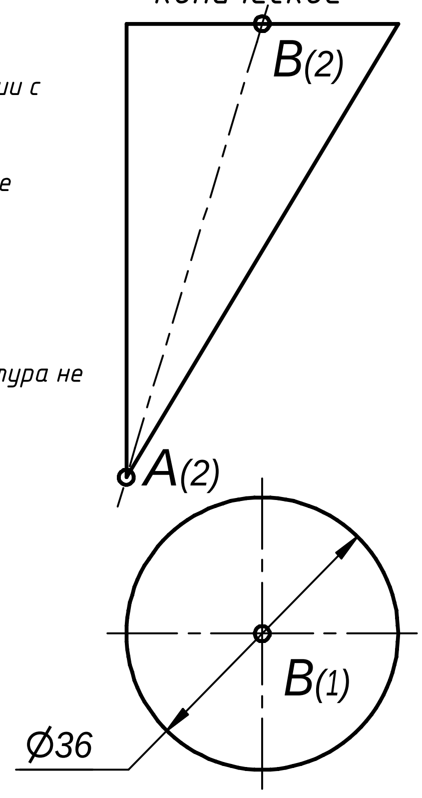
6) обозначить и сохранить на чертеже линии построения натуральной величины фигуры, общей для обеих пирамид .



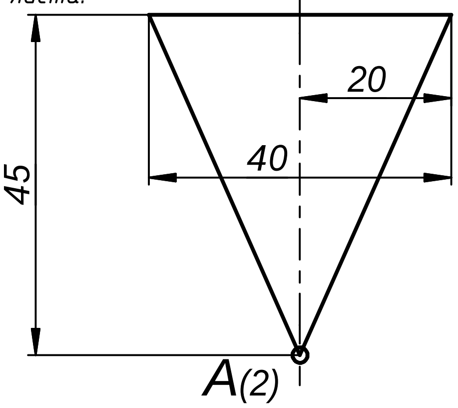
Профиль: Компьютерное моделирование и графика;
тур по математике и инженерной графике.
Вариант: 1 *класс: 7-11*

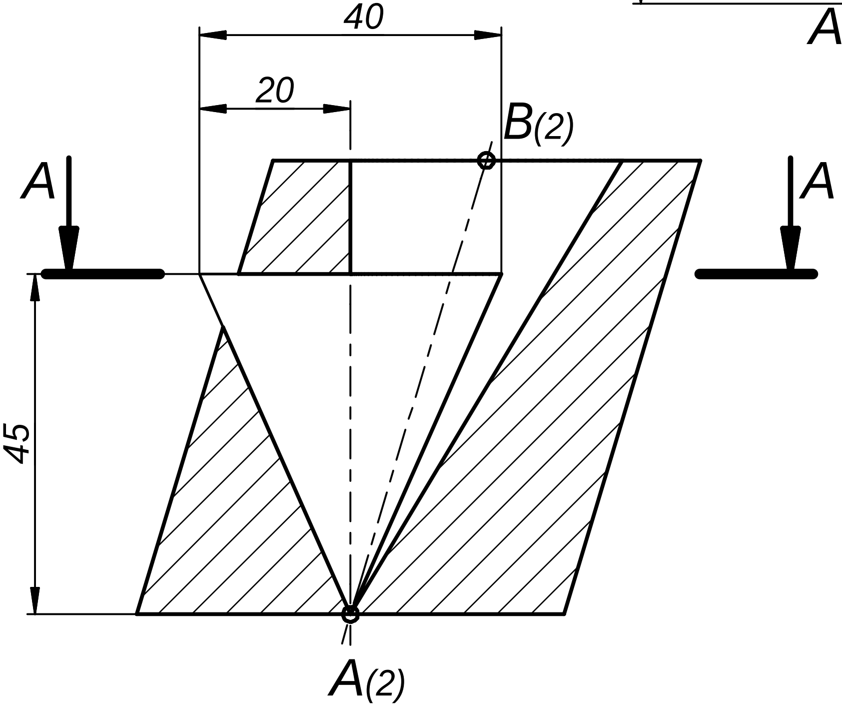
Задача 5 *(15 баллов). Даны две проекции призмы. Требуется:*
1) дополнить заданную деталь вставками по привязкам в точках А и В, в соответствии с ориентацией по координатным осям;
2) выполнить для полученной детали три вида в проекционной связи;
3) на месте соответствующего основного вида оформить изображение как соединение половины вида и половина разреза А-А
4) главный вид оформить фронтальным разрезом;
5) все изображения оформить по ГОСТ 2.305-2008;
6) решение оформить линиями по ГОСТ 2.303-68;
7) штриховку выполнить по ГОСТ 2.306-68;
8) на видах сохранить линии невидимого контура, на разрезах линии невидимого контура не изображать.
Все построения выполнить на обратной стороне листа.

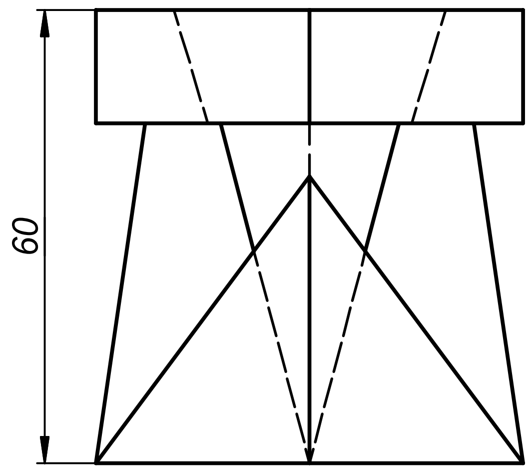
Отверстие коническое



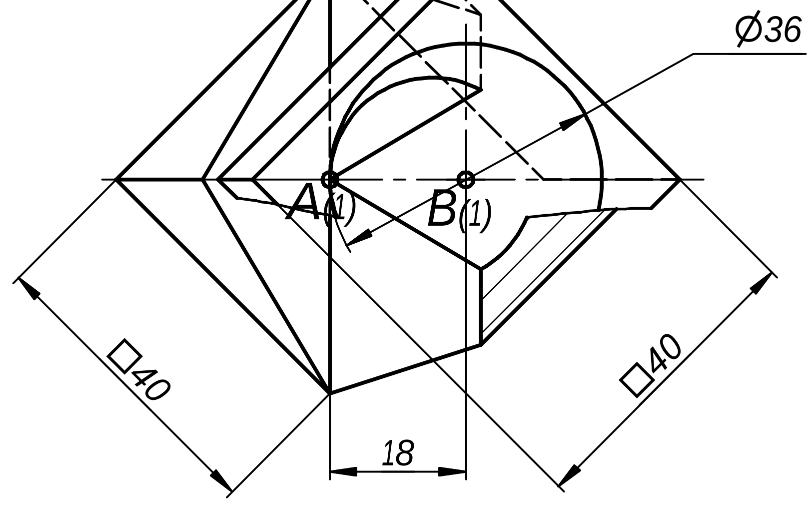
Паз сквозной







А-А



Олимпиада школьников "Шаг в будущее"

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

Вариант: 3 Класс: 11

Задача 1 (10 *баллов*). Последовательность действительных чисел $a_1, a_2, a_3, \ldots, a_{100}$ удовлетворяет неравенствам $a_n - 2022a_{n+1} + 2021a_{n+2} \geq 0$ при $n = 1, 2, 3, \ldots, 98$, и $a_{99} - 2022a_{100} + 2021a_1 \geq 0$, $a_{100} - 2022a_1 + 2021a_2 \geq 0$. Найдите a_{22}, если $a_{10} = 10$.

Задача 2 (10 *баллов*). Найдите вероятность того, что случайно выбранное натуральное пятизначное число с неповторяющимися цифрами, составленное из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, делится на 8 без остатка.

Задача 3 (12 *баллов*). Найдите все значения параметра a, при которых уравнение

$$\frac{|\cos t - 0{,}5| + |\sin t| - a}{\sqrt{3}\sin t - \cos t} = 0$$

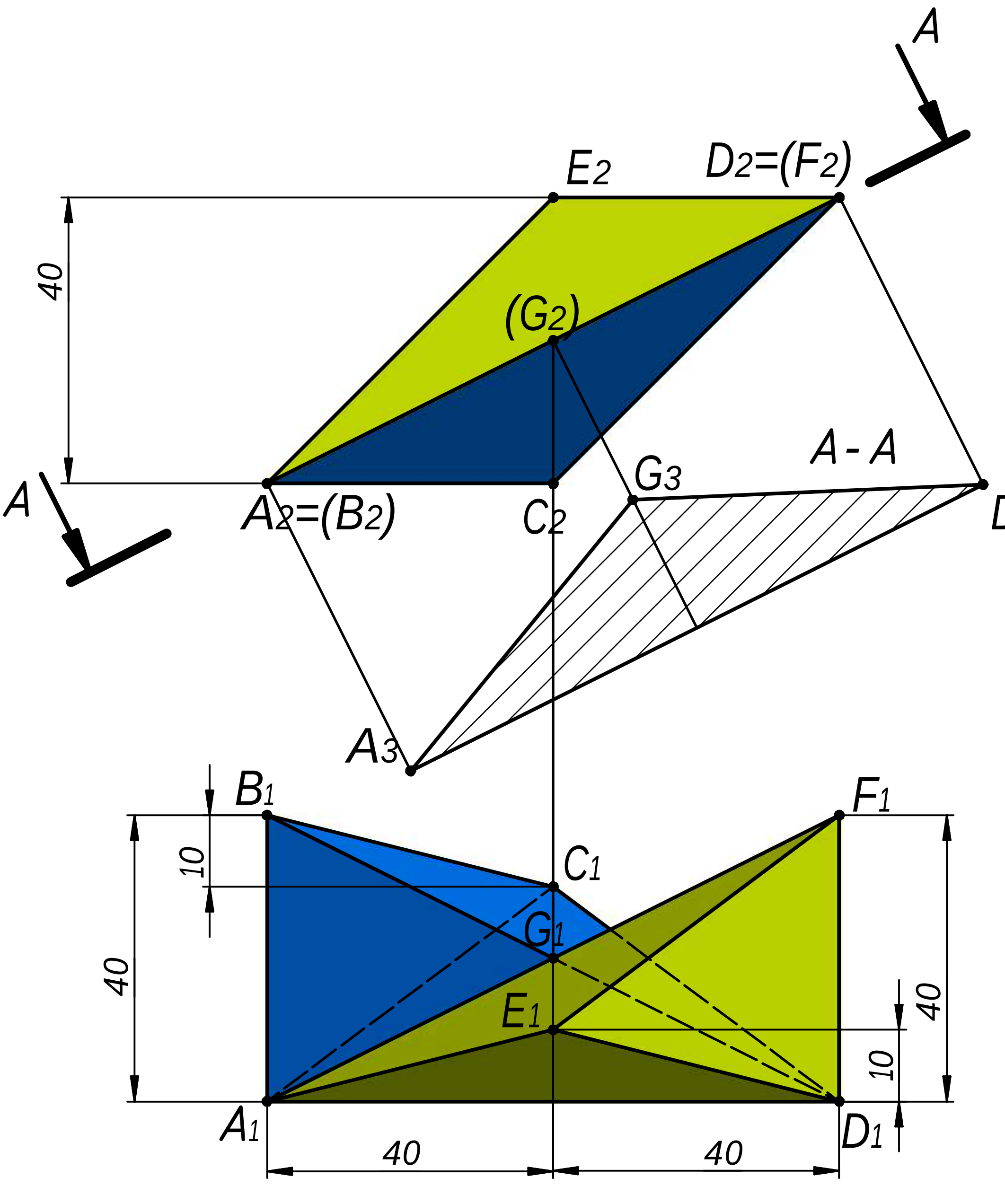
имеет хотя бы одно решение на отрезке $[0; \pi/2]$. Укажите количество различных решений этого уравнения на отрезке $[0; \pi/2]$ при каждом найденном значении параметра a.

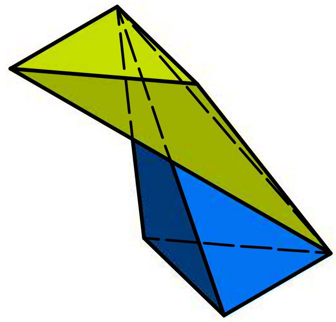
Задача 4а (10 *баллов*). См. лист 2.

Задача 4б (8 *баллов*). Найдите угол между плоскостями BCD и AFE (см. условие задачи 4а).

Задача 5 (20 *баллов*). См. лист 3.

Задача 4а.
Даны две проекции треугольника ABC и горизонтальная проекция треугольника DEF. Плоскость треугольника DEF параллельна плоскости треугольника ABC и выше ее на на 40 мм.
Требуется:
1) построить фронтальную и горизонтальную проекции двух пирамид ABCD и DEFA с соблюдением проекционной связи;
2) построить проекции фигуры, общей для обеих пирамид;
3) определить натуральную величину искомой фигуры с помощью графических построений;
4) обозначить видимость ребер пирамид;
5) оформить все изображения по ГОСТ 2.303-306;
6) обозначить и сохранить на чертеже линии построения натуральной величины фигуры, общей для обеих пирамид.

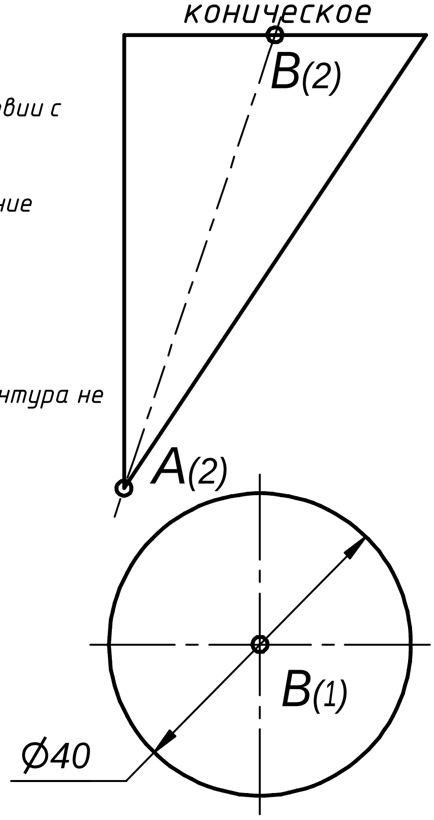




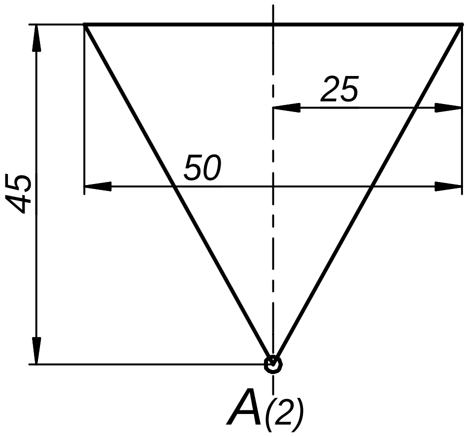
Профиль: Компьютерное моделирование и графика;
тур по математике и инженерной графике.
Вариант: 3 класс: 9-11

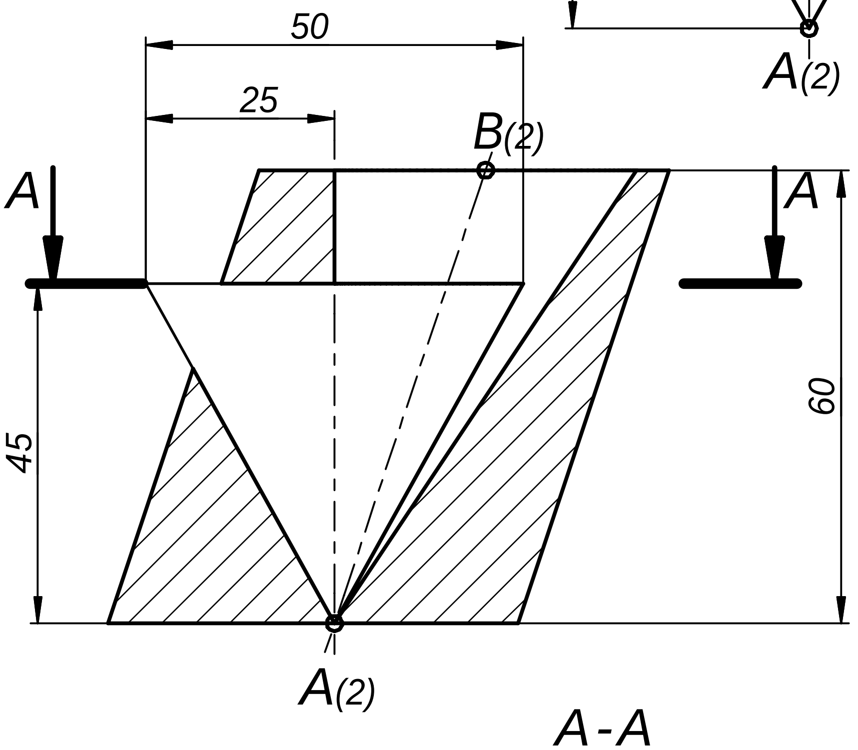
Задача 5 *(15 баллов). Даны две проекции призмы. Требуется:*
1) дополнить заданную деталь вставками по привязкам в точках А и В, в соответствии с ориентацией по координатным осям;
2) выполнить для полученной детали три вида в проекционной связи;
3) на месте соответствующего основного вида оформить изображение как соединение половины вида и половина разреза А-А
4) главный вид оформить фронтальным разрезом;
5) все изображения оформить по ГОСТ 2.305-2008;
6) решение оформить линиями по ГОСТ 2.303-68;
7) штриховку выполнить по ГОСТ 2.306-68;
8) на видах сохранить линии невидимого контура, на разрезах линии невидимого контура не изображать.
Построения выполнить на обратной стороне листа.

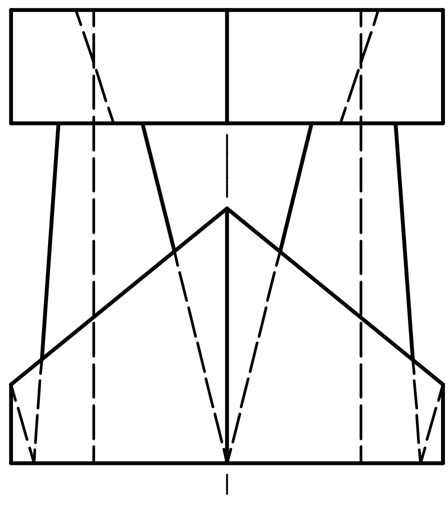
Отверстие коническое



Паз сквозной







А-А