



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

Класс участия: 10

Вариант задания: 1

Задача 1 (10 баллов). У каждого из двух одинаковых кубиков случайно и независимо покрасили одну грань красным цветом, одну грань синим цветом и четыре грани белым цветом. С какой вероятностью расцветка кубиков окажется такой, что кубики можно будет расположить в пространстве так, что они будут являться параллельными переносами или зеркальными отражениями друг друга?

Задача 2 (10 баллов). Найти сумму всех натуральных чисел, меньших числа 4000 и взаимно простых с ним.

Задача 3 (12 баллов). Найдите все значения параметр a , при которых система

$$\begin{cases} \sqrt{(x-1)^2 + (y-a-1)^2} + \sqrt{(x-4)^2 + (y-a-1)^2} \leq 3, \\ (x-2)^2 + y^2 = 2a^2 + 4a + 2, \end{cases}$$

имеет единственное решение.

Укажите это решение при каждом из найденных a .

Задача 4 (10 баллов). См. лист 2.

Задача 5 (8 баллов). Основанием наклонного конуса (см. условие задачи 4) является круг с центром в точке O и диаметром 90 мм. Пирамида $SABCD$, основанием которой является квадрат $ABCD$ со стороной 50 мм, и конус имеют общую вершину S . Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 10 мм, высота конуса равна 80 мм. Точки A', B', C', D', S' являются проекциями соответствующих вершин пирамиды на горизонтальную плоскость проекций, в которой лежит основание конуса ($O' = O$). Точка S' лежит на окружности, ограничивающей основание конуса. Углы между прямой $O'X$ пересечения горизонтальной и фронтальной плоскостей проекций и прямыми $A'B'$ и $O'S'$ равны 60° и 40° соответственно. Точка A' расположена ниже прямой $O'X$ на расстоянии 10 мм от этой прямой и левее прямой $O'Y$ ($O'Y \perp O'X$) на расстоянии 20 мм (см. чертеж к условию задачи 4). Найдите расстояния от центра сечения конуса плоскостью основания пирамиды $SABCD$ до сторон ее основания $ABCD$, а также длину ребра SA . (Указание: при расчетах считать $\cos 40^\circ = 0,8$.)

Задача 6 (20 баллов). См. лист 3.

Задача 4 (8 баллов). Основанием наклонного конуса (см. условие задачи 5) является круг с центром в точке O и диаметром 90 мм. Пирамида $SABCD$, основанием которой является квадрат $ABCD$ со стороной 50 мм, и конус имеют общую вершину S . Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 10 мм, высота конуса равна 80 мм. Точки A', B', C', D', S' являются проекциями соответствующих вершин пирамиды на горизонтальную плоскость проекций, в которой лежит основание конуса ($O' = O$). Точка S' лежит на окружности, ограничивающей основание конуса. Углы между прямой $O'X$ пересечения горизонтальной и фронтальной плоскостей проекций и прямыми $A'B'$ и $O'S'$ равны 60° и 40° соответственно. Точка A' расположена ниже прямой $O'X$ на расстоянии 10 мм от этой прямой и левее прямой $O'Y$ ($O'Y \perp O'X$) на расстоянии 20 мм (см. чертеж к условию задачи 5). Найдите расстояния от центра сечения конуса плоскостью основания пирамиды $SABCD$ до сторон ее основания $ABCD$, а также длину ребра SA . (Указание: при расчетах считать $\cos 40^\circ = 0,8$.)

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

Вариант: 2

класс: 10–

Задача 4 (10 баллов). Даны горизонтальные проекции центра окружности основания наклонного конуса O' и вершин пирамиды $A'B'C'D'S'$. Вершины S фигур совпадают и расположены выше оснований. Основание конуса принадлежит горизонтальной плоскости проекций его диаметр 90 мм. Высота конуса 80 мм. Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 10 мм.

Требуется:

- 1) построить фронтальную и горизонтальную проекции конуса с учетом выреза в форме пирамиды $ABCD$ 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: 2

класс: 10–

Задача 4а (10 баллов). Даны горизонтальные проекции центра окружности основания наклонного конуса O' и вершин пирамиды $A'B'C'D'S'$. Вершины S фигур совпадают и расположены выше оснований. Основание конуса принадлежит горизонтальной плоскости проекций его диаметр 90 мм. Высота конуса 80 мм. Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 10 мм.

Требуется:

- 1) построить фронтальную и горизонтальную проекции конуса с учетом выреза в форме пирамиды $ABCD$ 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: 2 класс: 10*

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

Требуется:

- 1) выполнить профильный разрез для случая без обозначения разреза;*
- 2) главный вид оформить как соединение части вида и части фронтального разреза с плоскостью, проходящей через центр шара и обозначением 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: 2 класс: 10–*

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

Требуется:

- 1) выполнить профильный разрез для случая без обозначения разреза;*
- 2) главный вид оформить как соединение части вида и части фронтального разреза с плоскостью, проходящей через центр шара и обозначением 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 олимпиады:
«Компьютерное моделирование и графика»,
тур по математике и инженерной графике

Класс участия: 10

Вариант задания: 2

Задача 1 (10 баллов). У двух одинаковых кубиков случайно и независимо покрасили одну грань красным цветом, две грани желтым цветом и три грани зеленым цветом. С какой вероятностью расцветка кубиков окажется такой, что кубики можно будет расположить в пространстве так, что они будут являться параллельными переносами или зеркальными отражениями друг друга?

Задача 2 (10 баллов). Найти сумму всех натуральных чисел, меньших числа 5000 и взаимно простых с ним.

Задача 3 (12 баллов). Найдите все значения параметр a , при которых система

$$\begin{cases} \sqrt{(x+2)^2 + (y-a-2)^2} + \sqrt{(x-1)^2 + (y-a-2)^2} \leq 3, \\ (x+1)^2 + (y-1)^2 = 2a^2 + 4a + 2, \end{cases}$$

имеет единственное решение.

Укажите это решение при каждом из найденных a .

Задача 4 (10 баллов). См. лист 2.

Задача 5 (8 баллов). Основанием наклонного конуса (см. условие задачи 4) является круг с центром в точке O и диаметром 90 мм. Пирамида $SABCD$, основанием которой является квадрат $ABCD$ со стороной 50 мм, и конус имеют общую вершину S . Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 10 мм, высота конуса равна 80 мм. Точки A', B', C', D', S' являются проекциями соответствующих вершин пирамиды на горизонтальную плоскость проекций, в которой лежит основание конуса ($O' = O$). Точка S' лежит на окружности, ограничивающей основание конуса. Углы между прямой $O'X$ пересечения горизонтальной и фронтальной плоскостей проекций и прямыми $A'B'$ и $O'S'$ равны 60° и 40° соответственно. Точка A' расположена ниже прямой $O'X$ на расстоянии 10 мм от этой прямой и левее прямой $O'Y$ ($O'Y \perp O'X$) на расстоянии 20 мм (см. чертеж к условию задачи 4). Найдите расстояния от центра сечения конуса плоскостью основания пирамиды $SABCD$ до сторон ее основания $ABCD$, а также длину ребра SA . (Указание: при расчетах считать $\cos 40^\circ = 0,8$.)

Задача 6 (20 баллов). См. лист 3.

Задача 4 (8 баллов). Основанием наклонного конуса (см. условие задачи 5) является круг с центром в точке O и диаметром 90 мм. Пирамида $SABCD$, основанием которой является квадрат $ABCD$ со стороной 50 мм, и конус имеют общую вершину S . Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 10 мм, высота конуса равна 80 мм. Точки A', B', C', D', S' являются проекциями соответствующих вершин пирамиды на горизонтальную плоскость проекций, в которой лежит основание конуса ($O' = O$). Точка S' лежит на окружности, ограничивающей основание конуса. Углы между прямой $O'X$ пересечения горизонтальной и фронтальной плоскостей проекций и прямыми $A'B'$ и $O'S'$ равны 60° и 40° соответственно. Точка A' расположена ниже прямой $O'X$ на расстоянии 10 мм от этой прямой и левее прямой $O'Y$ ($O'Y \perp O'X$) на расстоянии 20 мм (см. чертеж к условию задачи 5). Найдите расстояния от центра сечения конуса плоскостью основания пирамиды $SABCD$ до сторон ее основания $ABCD$, а также длину ребра SA . (Указание: при расчетах считать $\cos 40^\circ = 0,8$.)

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

Вариант: 2

класс: 10–11

Задача 4 (10 баллов). Даны горизонтальные проекции центра окружности основания наклонного конуса O' и вершин пирамиды $A'B'C'D'S'$. Вершины S фигур совпадают и расположены выше оснований. Основание конуса принадлежит горизонтальной плоскости проекции его диаметр 90 мм. Высота конуса 80 мм. Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 10 мм.

Требуется:

- 1) построить фронтальную и горизонтальную проекции конуса с учетом выреза в форме пирамиды $ABCD$ 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: 2

класс: 10–

Задача 4а (10 баллов). Даны горизонтальные проекции центра окружности основания наклонного конуса O' и вершин пирамиды $A'B'C'D'S'$. Вершины S фигур совпадают и расположены выше оснований. Основание конуса принадлежит горизонтальной плоскости проекции его диаметр 90 мм. Высота конуса 80 мм. Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 10 мм.

Требуется:

- 1) построить фронтальную и горизонтальную проекции конуса с учетом выреза в форме пирамиды $ABCD$ 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: 2 класс: 10

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

Требуется:

- 1) выполнить профильный разрез для случая без обозначения разреза;*
- 2) главный вид оформить как соединение части вида и части фронтального разреза с плоскостью, проходящей через центр шара и обозначением 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: 2 класс: 10

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

Требуется:

- 1) выполнить профильный разрез для случая без обозначения разреза;*
- 2) главный вид оформить как соединение части вида и части фронтального разреза с плоскостью, проходящей через центр шара и обозначением 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.*