

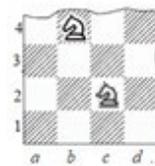


Профиль: компьютерное моделирование и графика;  
тур по математике и инженерной графике

Вариант: 1

Класс: 10

**Задача 1** (10 баллов). На шахматную доску, состоящую из  $8 \times 7$  клеток, поставили двух белых коней. С какой вероятностью они будут находиться под защитой друг друга? (Конь ходит буквой «Г», т.е. он может пойти на одно из полей, ближайших к тому, на котором он стоит, но не на той же самой горизонтали, вертикали или диагонали.)



**Задача 2** (10 баллов). В остроугольный треугольник  $ABC$  со сторонами  $AB = 8$ ,  $BC = 9,5$  вписана окружность с центром в точке  $O$ , которая касается сторон  $BC$  и  $AB$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. На прямой  $MN$  отмечена точка  $K$  так, что угол  $OSK$  равен  $60^\circ$ . Найдите площадь четырехугольника  $BOCK$ , если площадь треугольника  $ABC$  равна  $21\sqrt{3}$ .

**Задача 3** (12 баллов). Найдите все значения параметра  $a$ , при которых система неравенств 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 4x + 6y \leq a^2 + 8a + 3, \\ 5x^2 + 5y^2 - 2(a+4)x + 2(2a+3)y \leq -a^2 - 4a \end{cases}$$
 не имеет решений.

**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  $SABC$ , основанием которой является равносторонний треугольник  $ABC$  со стороной 75 мм, и конус имеют общую вершину  $S$ . Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 30 мм, высота пирамиды равна 50 мм. Точки  $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$ ,  $S'$  являются проекциями соответствующих вершин пирамиды на горизонтальную плоскость проекций, в которой лежит основание конуса. Точка  $S'$  лежит на высоте  $C'D'$  треугольника  $A'B'C'$ . Прямая  $OX$  перпендикулярна прямой  $S'B'$ , угол между прямыми  $OX$  и  $A'C'$  составляет  $20^\circ$ , расстояние от точки  $A'$  до прямой  $OX$  равно 15 мм,  $OA' = 5\sqrt{10}$  мм. Найдите длину отрезка касательной, проведенной из точки  $S'$  к основанию конуса, и площадь объединенной фронтальной проекции двух фигур (см. условие задачи 5). (Указание: при расчетах считать  $\cos 40^\circ = 0,8$ .)

**Задача 6** (20 баллов). См. лист 2.



**Задача 4** (10 баллов). Даны горизонтальные проекции основания наклонного конуса  $\alpha'$  и вершин основания пирамиды  $A'B'C'$ . Вершины фигур совпадают и расположены выше оснований. Плоскость основания конуса принадлежит горизонтальной плоскости проекций. Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 30 мм. Высота пирамиды 50 мм. Требуется:

- 1) построить фронтальную и горизонтальную проекции двух фигур с соблюдением проекционной связи;
- 2) построить проекции линии пересечения фигур с обозначением вершин проекций и видимости линий;
- 3) оформить все изображения в соответствии с ЕСКД.

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

Требуется:

- 1) на месте вида слева оформить изображение как соединение части вида и части профильного разреза;
- 2) главный вид оформить как соединение части вида и части фронтального разреза;
- 3) все изображения оформить в соответствии с ЕСКД;
- 4) нанести размеры, причем их количество должно быть минимальное, но однозначно определяющее форму фигуры;
- 5) на видах сохранить линии невидимого контура, на разрезах линии невидимого контура не изображать.

**Задача 4а** (10 баллов). Даны горизонтальные проекции основания наклонного конуса  $\alpha'$  и вершин основания пирамиды  $A'B'C'$ . Вершины фигур совпадают и расположены выше оснований. Плоскость основания конуса принадлежит горизонтальной плоскости проекций. Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 30 мм. Высота пирамиды 50 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;

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

Требуется:

- 1) на месте вида слева оформить изображение как соединение части вида и части профильного разреза;
- 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.

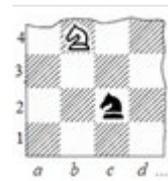


Профиль: компьютерное моделирование и графика;  
тур по математике и инженерной графике

Вариант: 2

Класс: 10

**Задача 1** (10 баллов). На шахматную доску, состоящую из  $9 \times 6$  клеток, поставили двух коней – белого и черного. С какой вероятностью они будут угрожать один другому? (Конь ходит буквой «Г», т.е. он может пойти на одно из полей, ближайших к тому, на котором он стоит, но не на той же самой горизонтали, вертикали или диагонали.)



**Задача 2** (10 баллов). В остроугольный треугольник  $ABC$  со сторонами  $AB = 16$ ,  $AC = 21$  вписана окружность с центром в точке  $O$ , которая касается сторон  $BC$  и  $AB$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. На прямой  $MN$  отмечена точка  $K$  так, что угол  $OSK$  равен  $60^\circ$ . Найдите площадь четырехугольника  $BOCK$ , если площадь треугольника  $ABC$  равна  $84\sqrt{3}$ .

**Задача 3** (12 баллов). Найдите все значения параметра  $a$ , при которых система неравенств 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 2y \leq a^2 + 12a + 35, \\ 5x^2 + 5y^2 - 2(a - 4)x + 2(2a - 3)y \leq 4a - a^2 \end{cases}$$
 не имеет решений.

**Задача 4** (10 баллов). См. лист 4

**Задача 5** (8 баллов). Основанием наклонного конуса (см. условие задачи 4) является круг с центром в точке  $O$  и диаметром 90 мм. Пирамида  $SABC$ , основанием которой является равносторонний треугольник  $ABC$  со стороной 75 мм, и конус имеют общую вершину  $S$ . Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 30 мм, высота пирамиды равна 50 мм. Точки  $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$ ,  $S'$  являются проекциями соответствующих вершин пирамиды на горизонтальную плоскость проекций, в которой лежит основание конуса. Точка  $S'$  лежит на высоте  $C'D'$  треугольника  $A'B'C'$ . Прямая  $OX$  перпендикулярна прямой  $S'B'$ , угол между прямыми  $OX$  и  $A'C'$  составляет  $20^\circ$ , расстояние от точки  $A'$  до прямой  $OX$  равно 15 мм,  $OA' = 5\sqrt{10}$  мм. Найдите длину отрезка касательной, проведенной из точки  $S'$  к основанию конуса, и площадь объединенной фронтальной проекции двух фигур (см. условие задачи 5). (Указание: при расчетах считать  $\cos 40^\circ = 0,8$ .)

**Задача 6** (20 баллов). См. лист 4.



**Задача 4** (10 баллов). Даны горизонтальные проекции основания наклонного конуса  $a'$  и вершин основания пирамиды  $A'B'C'$ . Вершины фигур совпадают и расположены выше оснований. Плоскость основания конуса принадлежит горизонтальной плоскости проекций. Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 30 мм. Высота пирамиды 50 мм. Требуется:

- 1) построить фронтальную и горизонтальную проекции двух фигур с соблюдением проекционной связи;
- 2) построить проекции линии пересечения фигур с обозначением вершин проекций и видимости линий;
- 3) оформить все изображения в соответствии с ЕСКД.

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

Требуется:

- 1) на месте вида слева оформить изображение как соединение части вида и части профильного разреза;
- 2) главный вид оформить как соединение части вида и части фронтального разреза;
- 3) все изображения оформить в соответствии с ЕСКД;
- 4) нанести размеры, причем их количество должно быть минимальное, но однозначно определяющее форму фигуры;
- 5) на видах сохранить линии невидимого контура, на разрезах линии невидимого контура не изображать.

**Задача 4а** (10 баллов). Даны горизонтальные проекции основания наклонного конуса  $a'$  и вершин основания пирамиды  $A'B'C'$ . Вершины фигур совпадают и расположены выше оснований. Плоскость основания конуса принадлежит горизонтальной плоскости проекций. Плоскость основания пирамиды параллельна плоскости основания конуса и выше ее на 30 мм. Высота пирамиды 50 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;

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

Требуется:

- 1) на месте вида слева оформить изображение как соединение части вида и части профильного разреза;
- 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.