## Евклидова плоскость

- **ГСЗ** $\diamond$ **1.** На евклидовой плоскости  $\mathbb{R}^2$  напишите уравнение прямой  $\ell$ , перпендикулярной вектору (-1,3) и находящейся на расстоянии 3 от начала координат в направлении, противоположном этому вектору. Найдите расстояние от точки p=(2,5) до прямой  $\ell$ , ортогональную проекцию p на  $\ell$  и точку, симметричную точке p относительно  $\ell$ .
- **ГСЗ\diamond2.** Для прямых 2x y = 5 и 3y + x = 2 в  $\mathbb{R}^2$  напишите уравнение прямой, которая симметрична первой из них относительно второй, и найдите: **a)** расстояния от каждой прямой до начала координат и до точки (-3,2) **б)** точку пересечения и косинусы углов между прямыми **в)** какие-нибудь векторы, параллельные биссектрисам этих углов.
- **ГСЗ\diamond3.** Выясните на каком расстоянии от начала координат находится срединный перпендикуляр  $\ell$  к отрезку с концами в точках (2, 3) и (-1, 7), а также напишите уравнения биссектрис углов, которые прямая  $\ell$  образует с координатными осями.
- **ГСЗ 4.** Для треугольника с вершинами a = (-1, -1), b = (-5, 3), c = (4, 1) найдите: **a)** косинусы его углов **б)** уравнение опущенной из вершины b высоты и расстояние от неё до вершины a **в)** длины медиан треугольника и косинусы углов между ними **г)** уравнение биссектрисы, опущенной из вершины a и координаты точки её пересечения с противолежащей стороной a0 центры вписанной и описанной окружностей и их радиусы.
- **ГСЗ 5.** Длины сторон треугольника равны 2 и 3, а косинус угла между ними равен 2/3. Найдите: а) площадь треугольника б) длину третьей стороны и косинусы прилежащих к ней углов в) длины медианы, высоты и биссектрисы, опущенных из данного угла.
- **ГСЗ** $\diamond$ 6. Обозначим через  $p_a, p_b, p_c$  ортогональные проекции центра вписанной в  $\triangle abc$  окружности на стороны, противолежащие соответствующим вершинам. Выразите длины  $|cp_a|$ ,  $|ap_b|$ ,  $|bp_c|$  через длины сторон треугольника.
- **ГСЗ\diamond7.** Выразите через длины сторон треугольника барицентрические координаты 1 центра его **a**) вписанной **б**) описанной окружности.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Относительно вершин треугольника.