

# Построения одной линейкой

20 июля

**В демоверсии программы Геогebra остались только три команды: «отметить точку», «провести прямую по двум точкам», «отметить точку пересечения двух прямых».**

Все прочие геометрические шаблоны приобретаются поштучно за отдельную плату.

1. **(а)** Даны две параллельные прямые и отрезок на одной из них. Постройте середину этого отрезка. **(б)** Дан отрезок с отмеченной серединой. Проведите прямую, параллельную этому отрезку и проходящую через заданную точку. **(в)** Дан параллелограмм, точка  $P$  и прямая  $l$ . Как через точку  $P$  провести прямую, параллельную  $l$ ?
2. **(а)** Даны три точки, лежащие на одной прямой. Как построить точку, дополняющую их до гармонической четверки?  
**(б)** Прямые  $a, b, c, d$  образуют гармоническую четвёрку. Докажите, что если прямая  $a$  перпендикулярна прямой  $b$ , то  $b$  делит угол между  $c$  и  $d$  пополам.  
**(в)** На плоскости даны оси прямоугольной системы координат и прямая, проходящая через её центр. Как с помощью линейки отразить её относительно одной из осей?
3. На плоскости дана окружность  $\omega$ . Как построить  
**(а)** Полюсу данной точки  $A$ ? Полюс данной поляры  $a$ ?  
**(б)** Касательную к  $\omega$  из данной точки  $M$  вне окружности?  
**(в)** Перпендикуляр из данной точки  $P$  на окружности  $\omega$  к её заданному диаметру?
4. Дана окружность  $\omega$  и отмечен её центр — точка  $O$ .  
**(а)** Как через данную точку провести прямую, параллельную данной прямой?  
**(б)** Как через точку  $O$  провести прямую, перпендикулярную заданному диаметру?  
**(в)** Дан отрезок  $AB$  и прямая  $l$ . Постройте на прямой  $l$  отрезок, равный отрезку  $AB$ .

\*\*\*

5. Хулиган Каземир нарисовал на парте выпуклый четырёхугольник. Затем он решил дополнить рисунок так, чтобы четырёхугольник оказался левой нижней клеткой шахматной доски (к которой применили некоторое проективное преобразование). Как ему при помощи одной линейки начертить хотя бы соседнюю клетку?
6. **(а)** Даны две прямые  $l_1$  и  $l_2$ , которые пересекаются в точке  $P$  за пределами чертежа. Между этими прямыми находится точка  $Q$ . Как при помощи одной линейки построить прямую, проходящую через точки  $P$  и  $Q$ ?  
**(б)** Прямые  $l_1$  и  $l_2$  пересекаются в точке  $P$ ; прямые  $m_1$  и  $m_2$  — в точке  $Q$ ; обе точки  $P$  и  $Q$  за пределами чертежа. При помощи одной линейки постройте ту часть прямой  $PQ$ , которая находится в пределах чертежа.