11. Вычислить массу материальной пластинки треугольной формы с вершинами O,A,B, поверхностная плотность которой в точке M равна δ.

предпоследняя цифра студенческого $n = 6$

последняя цифра студенческого $k = 7$

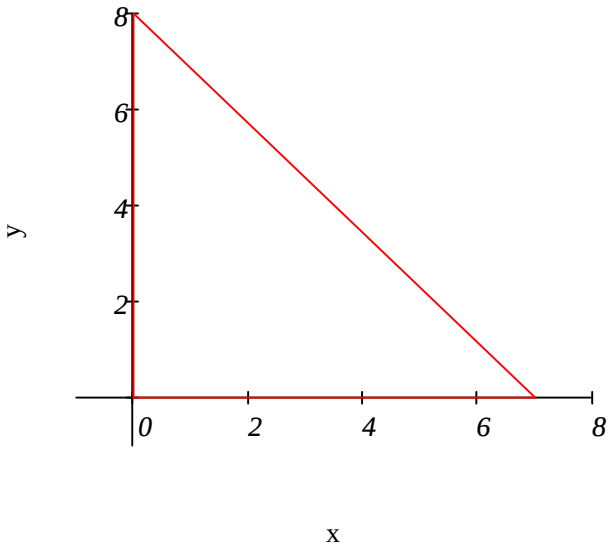
Получим координаты точек

$O \quad (0; 0)$
$A \quad (7; 0)$
$B \quad (0; 8)$

Закон распределения плотности вещевства пластинки

$\delta(x,y) = x + y$

Решение: изобразим пластинку на плоскости XOY:



Масса неоднородной пластинки выражается через двойной интеграл по формуле

$$m = \iint_{(D)} \delta(x,y)\,dx\,dy$$

В нашем случае область D - треугольник OAB, $\delta(x,y) = x + y$

Запишем уравнение прямой AB, используя уравнение прямой в отрезках;

$\frac{x}{7} + \frac{y}{8} = 1$ *откуда получим*

$$y(x) = 8 - \frac{8x}{7}$$

область D задается как решение системы неравенств D:

$$\begin{cases} 0 \le x \le 7 \\ 0 \le y \le 8 - \frac{8x}{7} \end{cases}$$

Вычислим массу m, *переходя от двойного к повторному интегралу:*

$$m = \iint_{(D)} \delta(x,y)\,dx\,dy = \int_0^7 dx \int_0^{8-\frac{8x}{7}} x + y\,dy = \int_0^7 dx \left(xy + \frac{y^2}{2} \right) \Bigg|_0^{8-\frac{8x}{7}} =$$

$$= \int_0^7 \frac{\left(8 - \frac{8x}{7}\right)^2}{2} + x\left(8 - \frac{8x}{7}\right) dx = \int_0^7 \frac{\left(8 - \frac{8x}{7}\right)^2}{2} - x\left(8 - \frac{8x}{7}\right) dx =$$

$$= 32x - \frac{4x^2}{7} - \frac{8x^3}{49} \Bigg|_0^7 =$$

$$= 32 \cdot 7 - \frac{4 \cdot 7^2}{7} - \frac{8 \cdot 7^3}{49} - \left(32 \cdot 0 - \frac{4 \cdot 0^2}{7} - \frac{8 \cdot 0^3}{49} \right) = 140$$