

1 ?? В каком из четырёх квадратов находится точка пересечения линий, по которым разрезали пластину? Обоснуйте свой ответ.

Вычислим массы каждого квадрата.

$$m_{11} = \sigma_{11}a^2 = 400 \text{ г}$$

$$m_{12} = \sigma_{12}a^2 = 240 \text{ г}$$

$$m_{21} = \sigma_{21}a^2 = 200 \text{ г}$$

$$m_{22} = \sigma_{22}a^2 = 120 \text{ г}$$

Общая масса пластины тогда равна $m_0 = m_{11} + m_{12} + m_{21} + m_{22} = 960 \text{ г}$.

Так как массы четырех частей после разрезания оказались одинаковыми, то масса одной части $m = m_0/4 = 240 \text{ г}$

Масса одной части оказалась больше чем m_{21} и m_{22} , равной m_{12} и меньшей чем m_{11} , следовательно, точка пересечения линий разреза находится внутри верхнего левого квадрата.

2 ?? Определите координату точки пересечения линий, по которым разрезали пластину.

Пусть горизонтальная координата точки пересечения линий разреза — x , а вертикальная — y .

Суммарная масса двух левых частей после разрезания:

$$M_{11} + M_{21} = 2m = \sigma_{11}xa + \sigma_{21}xa.$$

Откуда

Ответ:

$$x = \frac{2m}{a(\sigma_{11} + \sigma_{21})} = 0,8 \text{ м.}$$

Суммарная масса двух верхних частей после разрезания:

$$M_{11} + M_{12} = 2m = \sigma_{11}(2a - y)a + \sigma_{12}(2a - y)a.$$

Откуда

Ответ:

$$y = \frac{2a^2(\sigma_{11} + \sigma_{12}) - 2m}{a(\sigma_{11} + \sigma_{12})} = 1,25 \text{ м.}$$

3 ?? Чему равны средние поверхностные плотности каждой из четырёх получившихся частей?

Средние поверхностные плотности получившихся частей:

Левая верхняя часть:

$$\sigma_{11H} = \frac{m}{x(2a - y)} = 400 \text{ г/м}^2.$$

Правая верхняя часть:

$$\sigma_{12H} = \frac{m}{(2a - x)(2a - y)} = 267 \text{ г/м}^2.$$

Левая нижняя часть:

$$\sigma_{21H} = \frac{m}{xy} = 240 \text{ г/м}^2.$$

Правая нижняя часть:

$$\sigma_{22H} = \frac{m}{(2a - x)y} = 160 \text{ г/м}^2.$$