

Графопостроитель

Условие

Задача 1. «Графопостроитель»

Для изготовления качественных чертежей используется графопостроитель, принципиальная схема которого показана на Рис. 1: пишущее перо 1 закреплено в каретке, которая может двигаться над листом бумаги по направляющим рейкам в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Управляющее устройство (компьютер) задает закон изменения скоростей каретки в этих направлениях ($v_x(t), v_y(t)$).

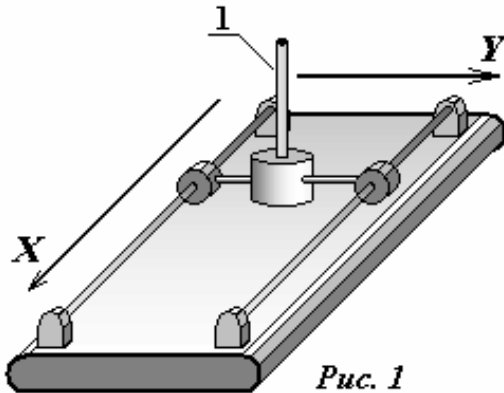


Рис. 1

1.1 На Рис. 2 приведены графики зависимостей скоростей от времени (такой периодический закон движения действует в течение достаточно длительного промежутка времени, скажем порядка 1 минуты). В момент включения перо находится в начале координат. Изобразите рисунок, который получится на бумаге после окончания работы построителя.

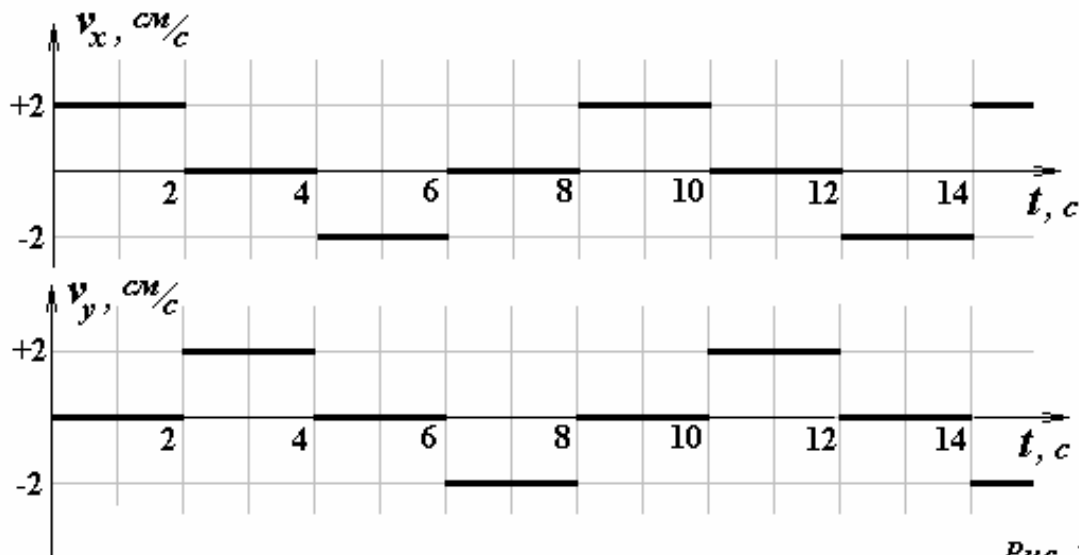


Рис. 2

1.2 Из-за сбоя в работе устройства, сигнал, управляющий скоростью каретки вдоль оси Y , начал поступать на $\Delta t = 1,0$ с раньше, чем предусмотрено законом, изображенном на рис. 2. Какой рисунок на бумаге получится в этом случае?

1.3 После исправления выявленной ошибки сигналы начали поступать как изображено на рис.2. Но при этом период сигнала, управляющий движением вдоль оси X , оказался в $\eta = 1,5$ раз больше предусмотренного. Какой рисунок получится на бумаге в этом случае?

1.4 Постройте графики зависимостей скоростей каретки от времени ($v_x(t), v_y(t)$), чтобы графопостроитель построил чертеж, показанный на Рис. 3.

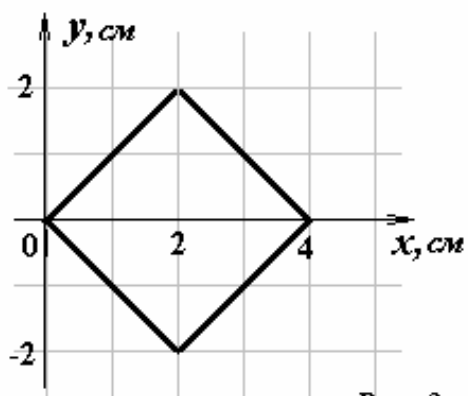


Рис. 3

Решение

Задача 1. «Графопостроитель»

При выполнении данного задания требуется тщательность и аккуратность. Решение задачи достаточно очевидно, поэтому приведем требуемые рисунки без комментариев.

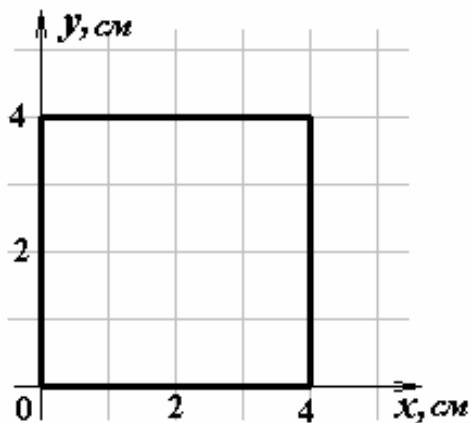


Рис. 1

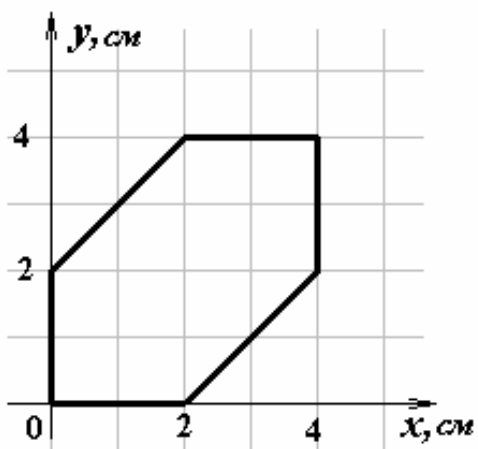
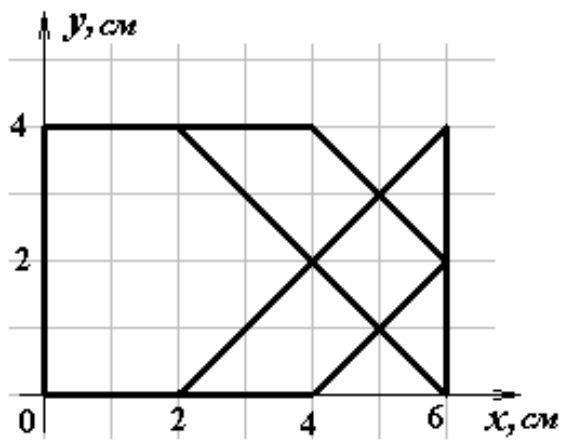
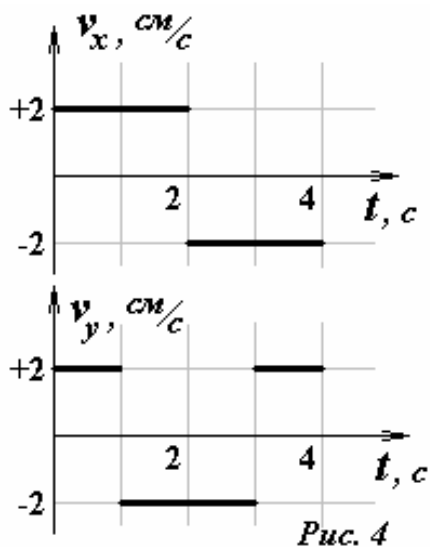


Рис.2

1.1. При заданном законе изменения скоростей результатом построения является квадрат $4\text{см} \times 4\text{см}$ - Рис. 1. 1.2 Указанный сбой искажает рисунок следующим образом Рис. 2.



1.3 Изменение периода делает «квадрат» неузнаваемым - Рис. 3. 1.4 Этот повернутый квадрат может быть нарисован различными способами, один из которых показан на рис. 4