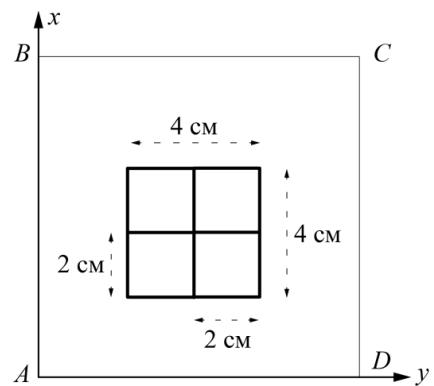


1. Непрямой путь (Кутелев К.)

Печатающая головка 3D-принтера может перемещаться внутри квадратной рабочей области $ABCD$ со стороной $L = 10$ см. Кажущееся непрерывным равномерное движение является последовательностью маленьких шагов длиной $l = 0,1$ мм, что является размером пикселя принтера. За раз головка может смещаться либо на один шаг вдоль стороны AB (ось x), либо на один шаг вдоль стороны AD (ось y). Малость шагов создаёт иллюзию, что головка перемещается с постоянной скоростью $v = 10$ мм/с. Если во время перемещения происходит ещё и печать, то скорость движения уменьшается в 5 раз.

Определите:



- 1) за какое минимальное время t_{AC} головка может переместиться из точки A в точку C рабочей области;
- 2) за какое минимальное время t_0 головка принтера сможет пройти через все пиксели рабочей области.
- 3) За какой минимальный интервал времени принтер сможет выполнить работу по изготовлению «окошка», показанного на рисунке. Укажите траекторию движения головки принтера вдоль «окошка». Толщина линии «окошка» 1 пиксель, внутри окошка ничего нет.

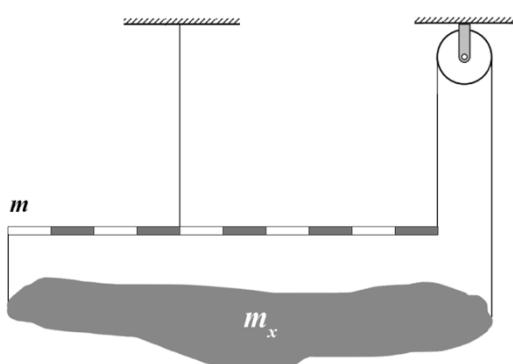
2. Огород (Рубцов Д.)

Для полива грядки длиной $L = 5$ м и шириной $h = 50$ см наклоненную лейку перемещают над грядкой со скоростью $v = 15 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$. Рассеиватель лейки распространяет воду на всю ширину грядки почти равномерно, при этом вода из носика лейки площадью $S = 10 \text{ см}^2$ попадает в рассеиватель со скоростью $u = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Плотность воды $\rho = 1 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$.

1. Чему равен массовый расход воды из лейки μ ? (в кг/с)
2. Какая масса воды попадает на квадратный метр грядки?
3. Каков объем лейки V_0 (в литрах), если воды хватает ровно на одну грядку.

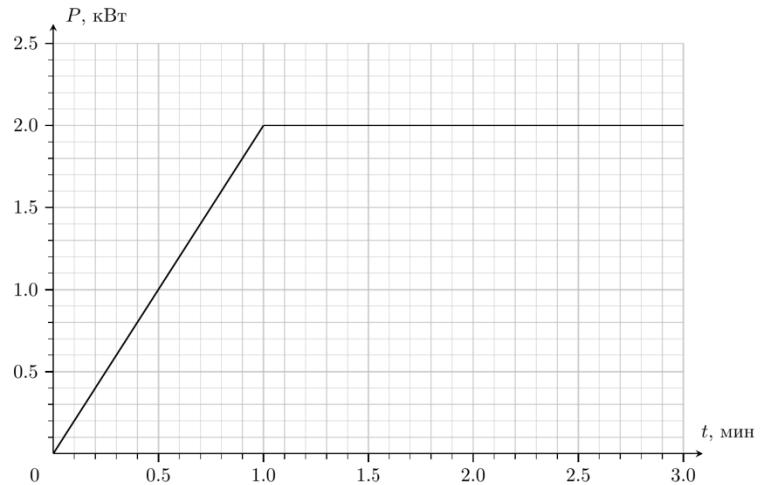
3. Неоднородное тело (Евсеев А.)

Система, состоящая из однородной балки массой m , невесомых нитей и блока, а также неоднородного тела находится в состоянии равновесия (см. рисунок). Балка при этом горизонтальна. Определите, при какой массе m_x неоднородного тела возможно равновесие.



4. Нагревательный элемент (Борисов М.)

В калориметр налили 2 л воды температурой $t_0 = 20^\circ\text{C}$ и поместили нагревательный элемент. Нагреватель не сразу после включения выходит на режим постоянной мощности. В течение некоторого промежутка после включения в сеть его мощность линейно возрастает, достигает максимального значения и далее остается постоянной. График зависимости тепловой мощности нагревателя от времени приведён на рисунке.



Тепловыми потерями в окружающую среду можно пренебречь.

1. Какое количество теплоты получит вода от нагревательного элемента за первую минуту его работы?
2. Спустя какое время с момента включения вода нагреется на 5°C ?
3. Спустя какое время с момента включения нагревателя вода в калориметре закипит?
4. Какая масса пара будет образовываться в единицу времени после того, как вода закипит? Удельная теплота парообразования $L = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.