Решения

1. Выразим z из второго уравнения и подставим в первое:

$$z=a\left(x+2y+\frac{5}{2}\right)\to x^2+y^2+2x-y+a\left(x+2y+\frac{5}{2}\right)=0\to$$

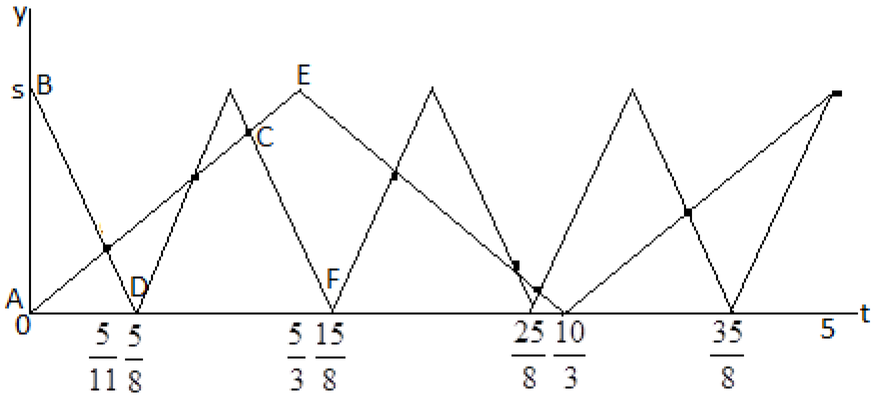
$$\to\left(x+\frac{a+2}{2}\right)^2+\left(y+\frac{2a-1}{2}\right)^2=\frac{(a+2)^2}{4}+\frac{(2a-1)^2}{4}-\frac{5a}{2}$$

Единственное решение может быть, если $\dfrac{(a+2)^2}{4}+\dfrac{(2a-1)^2}{4}-\dfrac{5a}{2}=0\to(a-1)^2=0\to a=1.$

Параметру $a=1$ соответствует решение $x=-\dfrac{a+2}{2}=-\dfrac{3}{2},\ y=-\dfrac{2a-1}{2}=-\dfrac{1}{2},\ z=x+2y+\dfrac{5}{2}=0$

Ответ: 1) $a=1$**; 2)** $x=-\dfrac{3}{2},\ y=-\dfrac{1}{2};\ z=0$

2. Пусть $S-$ расстояние между городами, $v_1=\dfrac{8S}{5}-$ скорость велосипедиста, $v_2=\dfrac{3S}{5}$ – скорость пешехода. На рисунке изображена зависимость расстояний от города А до велосипедиста и до пешехода от времени.



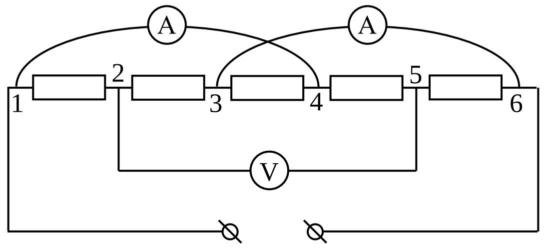
На рис отмечены восемь точек пересечения графиков (встречи велосипедиста и пешехода) Третья встреча соответствует точке С. Уравнение прямой AE $y=\dfrac{3S}{5}t$. Уравнение прямой FC

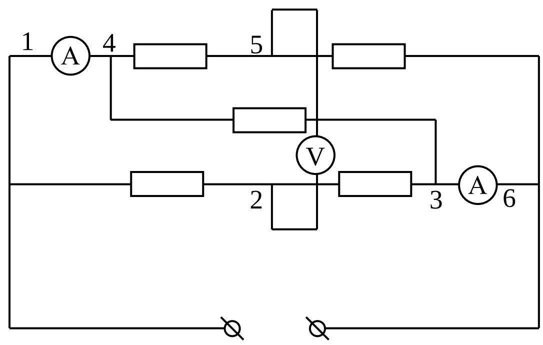
$$y=-\frac{8S}{5}\left(t-\frac{15}{8}\right).$$

Точка С имеет абсциссу t, определяемую уравнением $-\dfrac{8S}{5}\left(t-\dfrac{15}{8}\right)=\dfrac{3S}{5}t\to t_c=\dfrac{15}{11}.$

Ответ: 1) 8 раз; 2) $\dfrac{15}{11}$ **часа**

3. Поскольку приборы идеальны, амперметры можно заменить куском проволоки с нулевым сопротивлением. Поэтому данная в условии цепь может быть перерисована так





Причем амперметры измеряют сумму токов на участках параллельного соединения с одним и двумя резисторами, вольтметр – напряжение между точками 2 и 5. Поэтому показания каждого амперметра равны

$$I = \frac{U}{2R} + \frac{U}{R} = \frac{3U}{2R},$$

А из симметрии цепи следует, что показания вольтметра равны нулю.

4. Из законов равноускоренного движения имеем

$$\vec{R}(t) = \vec{R}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{g}t^2}{2} \qquad (*)$$

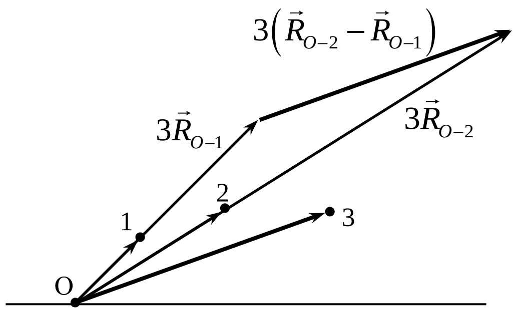
где $\vec{R}(t)$ - радиус-вектор тела относительно некоторой системы координат, $\vec{R}_0$ - начальный радиус-вектор относительно той же системы координат. Помещая начало системы координат в точку О, получим из (*)

$$\begin{aligned} \vec{R}(\tau) &= \vec{R}_{O-1} = \vec{v}_0\tau + \frac{\vec{g}\tau^2}{2} \\ \vec{R}(2\tau) &= \vec{R}_{O-2} = 2\vec{v}_0\tau + 2\vec{g}\tau^2 \end{aligned} \qquad (**)$$

Из системы (**) находим

$$\frac{4\vec{R}_{O-1} - \vec{R}_{O-2}}{2} = \vec{v}_0\tau \qquad \vec{R}_{O-2} - 2\vec{R}_{O-1} = \vec{g}\tau^2$$

Используя теперь найденные векторы, получим



$$\vec{R}(3\tau) = 3\vec{v}_0\tau + \frac{9}{2}\vec{g}\tau^2 = \frac{3\left(4\vec{R}_{O-1} - \vec{R}_{O-2}\right)}{2} + \frac{9\left(\vec{R}_{O-2} - 2\vec{R}_{O-1}\right)}{2} = 3\left(\vec{R}_{O-2} - \vec{R}_{O-1}\right)$$

Построение вектора $\vec{R}(3\tau)$, который определяет положение тела в момент времени 3τ после броска по отношению к точке О, и положение тела в этот момент показано на рисунке. Вектор $3\left(\vec{R}_{O-2} - \vec{R}_{O-1}\right)$ выделен жирным. Положение тела через время 3τ после броска отмечено цифрой 3. Конечно постороение вектора, соединяющего две точки, и его удлинение в три раза могут быть сделаны циркулем и линейкой.

5.

```pascal
{pascal}
program task_11;

var
  N, X, Y, T: integer;
  i,j: integer;
  cnt: integer;

begin
  readln(N, X, Y, T);//читаем входные данные

  cnt:=0;//подсчитываем количество ячеек с расстоянием не более T от (X,Y)
  for i:=1 to N do
    for j:=1 to N do
      if (abs(i-X)+abs(j-Y))<=T then
        cnt:=cnt+1;

  writeln(cnt);//выводим ответ
end.
```