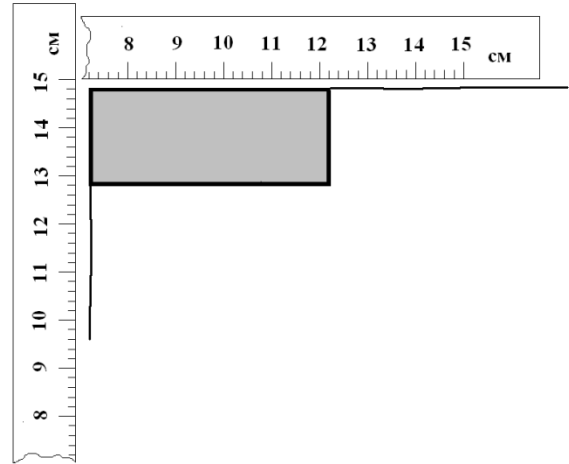


Поломанная линейка (15 баллов)

Нитку длиной 1,267 метров плотно намотали на прямоугольный коробок, оставляя хвостики, и затем делают измерения имеющимся под рукой обломком линейки. Определите, какой длины получился правый хвостик (смотри рисунок). Ответ дать в сантиметрах.

**Вариант решения**

Из рисунка видно, что периметр коробка $2 \cdot 2 + 2 \cdot 5 = 14$ см. Целых оборотов нити вокруг коробка, с учетом известной длины нижнего хвостика $(126,7 - 3,2) : 14 = 8,82$. Делаем вывод, что намотано восемь целых оборотов и как видно из рисунка еще пол оборота. Тогда искомая длина правого хвостика находится $126,7 - 3,2 - 8,5 \cdot 14 = 4,5$ см

Критерии оценивания

Установлена цена деления	– 3 балла
Определен периметр коробки	– 4 балла
Получена расчетная формула	– 5 бала
Ответ правильный, выражен в см	– 3 балла

Дорога в школу (35 баллов)

Обычно Петя идет из дома в школу с постоянной скоростью $V_1 = 5$ км/ч и приходит за пять минут до звонка. Сегодня на половине пути Петя встретил друга и дальше двигался с ним до школы со скоростью $V_2 = 3$ км/ч. В школу ребята зашли одновременно со звонком. Какое время t обычно занимает у Пети дорога от дома до школы (ответ дать в минутах)? Какое расстояние S в километрах он проходит от дома до школы?

Вариант решения

В обоих случаях Петя проходит один и тот же путь:

$$S = t \cdot V_1$$

$$S = (t + t^*) \cdot V_{cp}$$

Где $t^* = 5$ минут, $V_{cp} = \frac{2V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{30}{8}$ км/ч. Решая систему, приходим к выражению для времени $t = t^* \cdot \frac{V_{cp}}{V_1 - V_{cp}} = 15$ мин. Тогда путь $S = 0,25 \cdot 5 \text{ км/ч} = 1,25$ км

Критерии оценивания

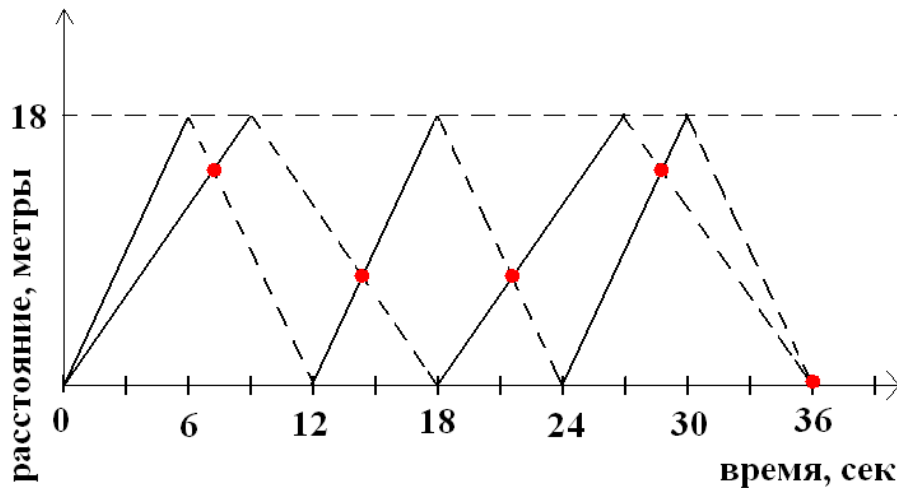
Определена средняя скорость	– 13 баллов
Составлена система	– 6 баллов
Определено время	- 8 баллов
Определен путь	- 8 баллов

Тренировка Пожарных (20 баллов)

На тренировке двое пожарных бегают в течении пятнадцати минут туда и обратно из пункта А в пункт Б. Движение начинают одновременно с пустыми ведрами из пункта А. Затем в пункте Б набирают воду и бегут обратно в пункт А где выливают ее и т.д. Расстояние между пунктами А и Б равно 18 метров. Скорость одного пожарного 3 м/с, а скорость второго 2 м/с. Если считать, что они бегают с постоянной по величине скоростью не теряя времени при заполнении и опустошении ведер, определите 1) сколько раз они встретятся, 2) сколько раз пожарные встретятся с полными ведрами.

Вариант решения

Изобразим графически перемещения пожарных между пунктами А и Б в зависимости от времени.



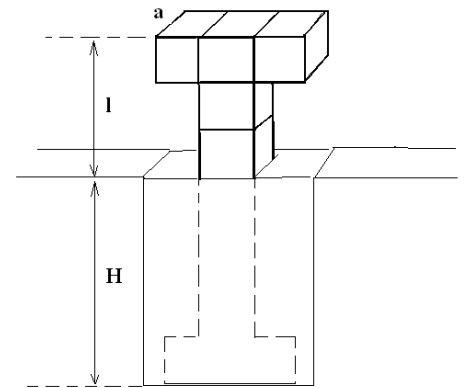
Сплошными линиями изображено движение от А к Б с пустыми ведрами, а штрихпунктирными от Б к А с полными ведрами. Из рисунка видно что через 36 секунд ситуация начнет повторяться, поэтому достаточно рассмотреть движение на этом отрезке времени. За 36 секунд они встретятся пять раз, это места пересечения прямых, и только один раз с полными ведрами в пункте А, когда будут выливать воду. За 15 минут или 900 секунд ситуация повторится $900/36=25$ двадцать пять раз. Тогда делаем вывод: $5*25=125$ раз они встретятся, $5*5=25$ раз они встретятся с полными ведрами.

Критерии оценивания

- Определено общее количество встреч — 10 баллов
- Определено количество встреч с полными ведрами — 10 баллов

Глубокая яма. (30 баллов)

В яму опустили стержень симметричной формы спаянный из кубиков с длиной ребра $a=0,1$ метра. На поверхности оказалась часть стержня высотой $l=30$ см (смотри рисунок). Определите массу одного кубика m_k и глубину ямы H , если масса стержня $m=38$ кг, а изготовлен он из материала с плотностью $\rho=2$ г/см³. Ответ дать в сантиметрах.



Вариант решения

Масса каждого кубика из которых состоит стержень: $m_k=\rho*a^3=2000$ г=2 кг. Значит всего кубиков $m/m_k=38/2=19$. Из них 4 кубика по бокам и, следовательно, высота стержня складывается из $19-4=15$ кубиков. $H+l=15*a=150$ см. Тогда высота ямы $H=150-l=150-30=120$ см.

Критерии оценивания

- Определена масса кубика — 10 баллов
- Определено количество кубиков — 10 баллов
- Определена глубина ямы — 10 баллов