

15 марта 2020 года.

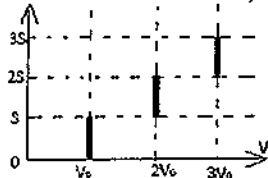
## Ответы и решения.

1. Петя прогулялся по берегу от деревни Петрово до деревни Васино и, не задерживаясь, вернулся назад, причем его скорость во время прогулки была почти постоянной и равной скорости течения реки. Одновременно с Петей тем же самым маршрутом на лодке отправился Вася. До Васино он добрался втрое быстрее Пети и тоже, не задерживаясь поехав обратно, вернулся в Петрово. Сколько времени плывал на лодке Вася, если прогулка Пети длилась 120 мин? Через какое время после старта мальчики встретились? Определите, в какие моменты времени после старта расстояние между мальчиками было максимальным. Скорость лодки относительно воды можно считать постоянной. Петрово находится выше по течению реки, чем Васино.

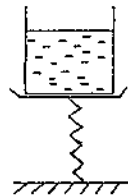
*Вася плывал 80 мин; встретил через 40 мин; расстояние макс. на 20 мин и с 60 по 80 мин;*

2. Машина ехала в город из деревни. Постепенно дорога улучшалась. График зависимости пройденного машиной пути от её скорости приведен на рисунке. Определите среднюю скорость машины за всё время движения.

$$v_{\text{ср}} = \frac{18}{11} v_0$$



3. На столе стоят пружинные весы, на весах — цилиндрический сосуд с водой (см. рисунок). Когда в сосуд долили некоторое количество воды, поверхность воды в сосуде осталась относительно стола на прежнем уровне. Определите жёсткость  $k$  пружины весов. Сечение сосуда  $S=10 \text{ см}^2$ .



$$k = S \rho g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

4. В U-образную трубку налили ртуть. Затем в правое колено добавили масло, а в левое — воду. В результате верхние уровни воды и масла совпадали, а нижние стали отличаться на  $\Delta h=4 \text{ мм}$ . Какой столб выше — воды или масла? Найдите высоту столба масла.

*а) столб воды;*

$$\text{б) } h = \Delta h \frac{\rho_{\text{рт}} - \rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{м}}} = 504 \text{ мм}$$

5. Экспериментальная задача: определите размер капель, падающих с тающей льдинки.

Оборудование: шприц, бумажные полотенца, миллиметровая бумага (2 листа), губка, льдинка с замороженной ниткой, штатив, вода по требованию.

## “Капли со льдинки”

Определите размер капель, падающих с тающей льдинки.

Оборудование: шприц, бумажные полотенца, миллиметровая бумага (2 листа), губка, льдинка с замороженной ниткой, штатив, вода по требованию.

Решение

Метод 1

1) Будем капать с кончика шприца капли на бумажное полотенце и по размеру мокрого пятна убедимся, что они получаются похожего размера.

2) Откапаем фиксированный объем воды на губку и посчитаем получившееся количество капель.

3) Из предыдущего пункта найдем объем одной капли.

4) Теперь будем капать на бумажное полотенце по несколько капель в одну точку и снимем зависимость  $R(N)$  — радиуса пятна  $R$  от количества капель  $N$ .

5) Зная предыдущую зависимость, можно найти зависимость радиуса пятна от объема воды, вылитого в эту точку.

6) Проведем аналогичное измерение для льдинки, измерим размер пятна, откуда сможем по полученной ранее зависимости найти объем капли.

Замечание: зависимости  $R^2(N)$ ,  $R^2(V)$  с высокой точностью линейные

Метод 2

1) Откапаем  $N$  капель со льдинки на стол или на лист миллиметровой бумаги.

2) Будем собирать капли в шприц со стола и получим объем  $N$  капель.

Метод 3

1) Заметим момент, когда капля отрывается.

2) Будем собирать капли в шприц в этот момент и получим объем  $N$  капель.

Третий метод с точки зрения эксперимента явно неоднозначен. В нем надо пронаблюдать, сколько воды остается на капле при ее отрыве (при высасывании капли шприцом не останется почти ничего), правильно понять момент перед отрывом капли — ни раньше, ни позже, суметь вытянуть жидкость шприцом, не уронив каплю.