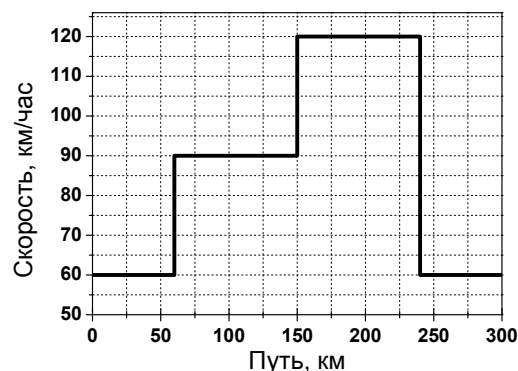
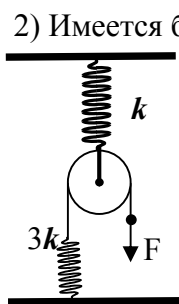


Заочный этап Всесибирской олимпиады, 2016, физика
8 класс

1) Машина ехала по дороге длиной 300 км. На графике справа показано, как менялась ее скорость в зависимости от пройденного пути.

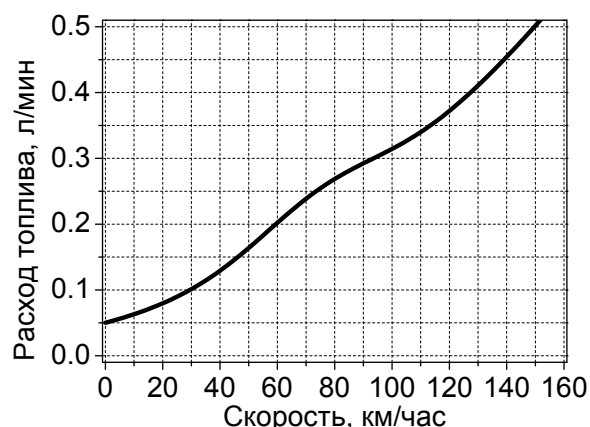


Чему равнялась средняя величина скорости машины на всем пути?



2) Имеется блок, подвешенный с помощью пружины к потолку. Через блок перекинута легкая нерастяжимая нить. Одним концом нить привязана к другой пружине, прикрепленной к полу, как показано на рисунке. К свободному концу нити прикладывают силу и медленно увеличивают ее от нуля до значения F . Насколько при этом растянется каждая из пружин, если выражать это растяжение через величины F и k ? Насколько сместится свободный конец нити за время увеличения натяжения нити? Влияет ли на результат масса блока? Значения коэффициентов жесткости пружин указаны на рисунке. Пружины считать легкими.

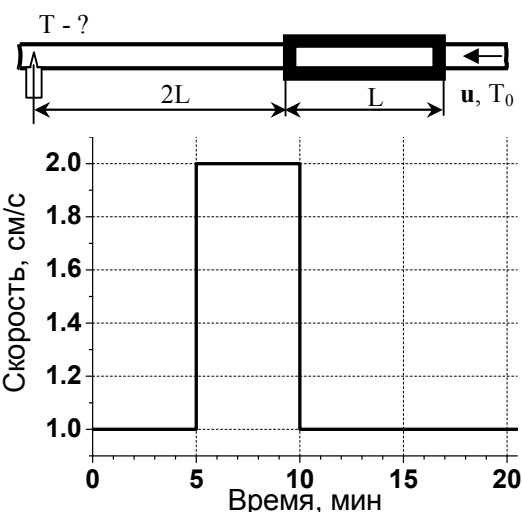
3) На графике справа показано, как объем топлива, расходуемого каждую минуту работающим двигателем автомобиля, зависит от скорости движения этого автомобиля. По этим данным постройте (приблизительно) график, который показывает, как от скорости автомобиля зависит объем топлива (в литрах), которое будет израсходовано этим автомобилем за 1 км пути. С какой скоростью следует перемещаться такому автомобилю на заданное расстояние для максимальной экономии топлива? *Указание: для построения требуемого графика рассчитайте расход на километр пути для нескольких, желательно около 10, значений скорости автомобиля.*



4) Вода с температурой $T_0=20^\circ\text{C}$ течет по трубе постоянного сечения 2.38 см^2 . На участке трубы длиной $L=1\text{ м}$ включен нагреватель.

а) Известно, что температура той воды, которая находится внутри нагревателя, увеличивается на 1°C каждые 2 секунды. Какая тепловая мощность N передается нагревателем воде?

б) На расстоянии $2L$ от нагревателя расположен датчик температуры, который показывает температуру воды в градусах Цельсия. Из-за перепадов давления скорость жидкости u в трубе изменялась так, как показано на графике справа. Изобразите на той же, от 0 до 20 мин, шкале зависимость показаний датчика температуры от времени. Плотность ρ и теплоемкость C воды считать постоянными. Теплообменом воды с окружающей средой (кроме нагревателя) пренебречь.



5) Задача-эксперимент

В данной задаче для *подготовки* к опыту предлагается провести следующие действия:

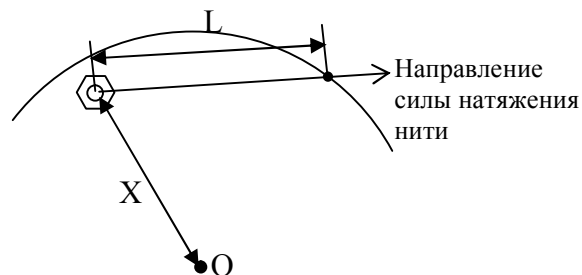
а) взять лист бумаги не слишком маленьких размеров, положить на ровную горизонтальную поверхность и нарисовать на нем окружность по возможности большого радиуса (>10 см);

б) взять маленький предмет (гайку и пр.), который сам не катится по бумаге, а может только скользить;

в) привязать к предмету нитку и отметить на ней любое место, которое отстоит от предмета на расстояние, меньшее радиуса нарисованной окружности. Участок нити между предметом и отмеченной точкой будем называть рабочим участком;

г) разместить оборудование на листе так, чтобы нить была натянута, а край рабочего участка, т.е. отмеченное место, находился на нарисованной окружности;

Указание: вместо отметки (узелком, скотчем и т.п.) можно продеть нить через ушко иглки, пропустить нить через отверстие для кончика стержня обычной шариковой ручки и т.п. Тогда краем рабочего участка будет считаться место крепления нитки к ушку иглки и т.п. Важно сделать так, чтобы было фиксировано и известно расстояние L между центром предмета и другим местом крепления нити, т.е. длина рабочего участка, которая не должна самопроизвольно меняться!



Для *проведения* опыта требуется:

а) медленно перемещать край рабочего участка нити таким образом, чтобы он двигался строго по нарисованной окружности;

б) После двух оборотов заметить положение предмета, измерить расстояние между предметом и центром окружности X , занести значение X в таблицу;

в) проделать то же самое с нитками других размеров, не забыв аккуратно подписать на листе, какая траектория какой длины нити соответствует.

Для *анализа результатов измерений* построить график зависимости расстояния предмета до центра окружности (X) от длины рабочего участка нити (L).

Решением этой задачи считается приведение результатов измерений в виде фотографии нарисованных окружностей, отмеченных положений предмета, а также графика зависимости $X(L)$.

Что можно сказать о траекториях предмета через некоторое время после начала движения? Можете ли предложить объяснения этому? *Совет.* Результаты измерений будут иметь бóльшую ценность, если провести несколько разных измерений и изобразить результаты на одном и том же графике (различая их по цвету или форме). Например, можно проверить, как изменится результат, если взять груз с другой массой.