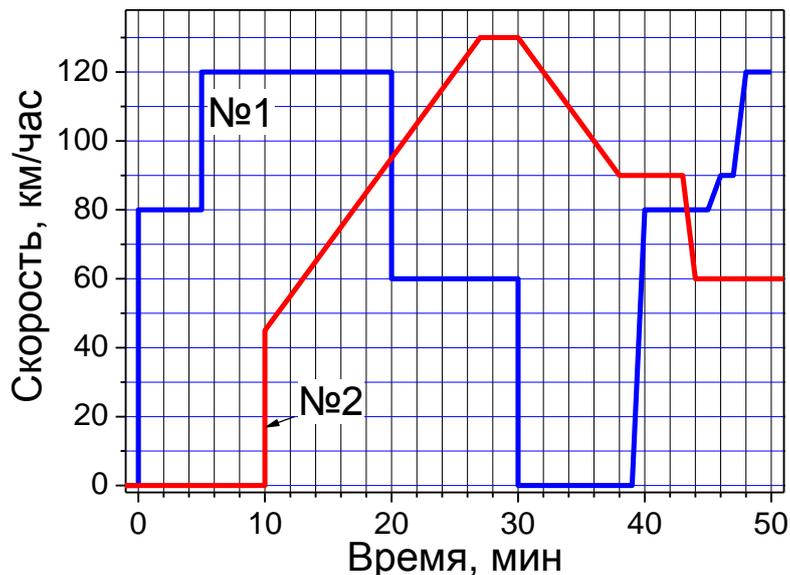


**II этап (заочный) Всесибирской открытой олимпиады школьников по физике**  
**Задачи 8 класс (декабрь 2017 г. – январь 2018 г.)**  
**(максимум 10 баллов за задачу)**

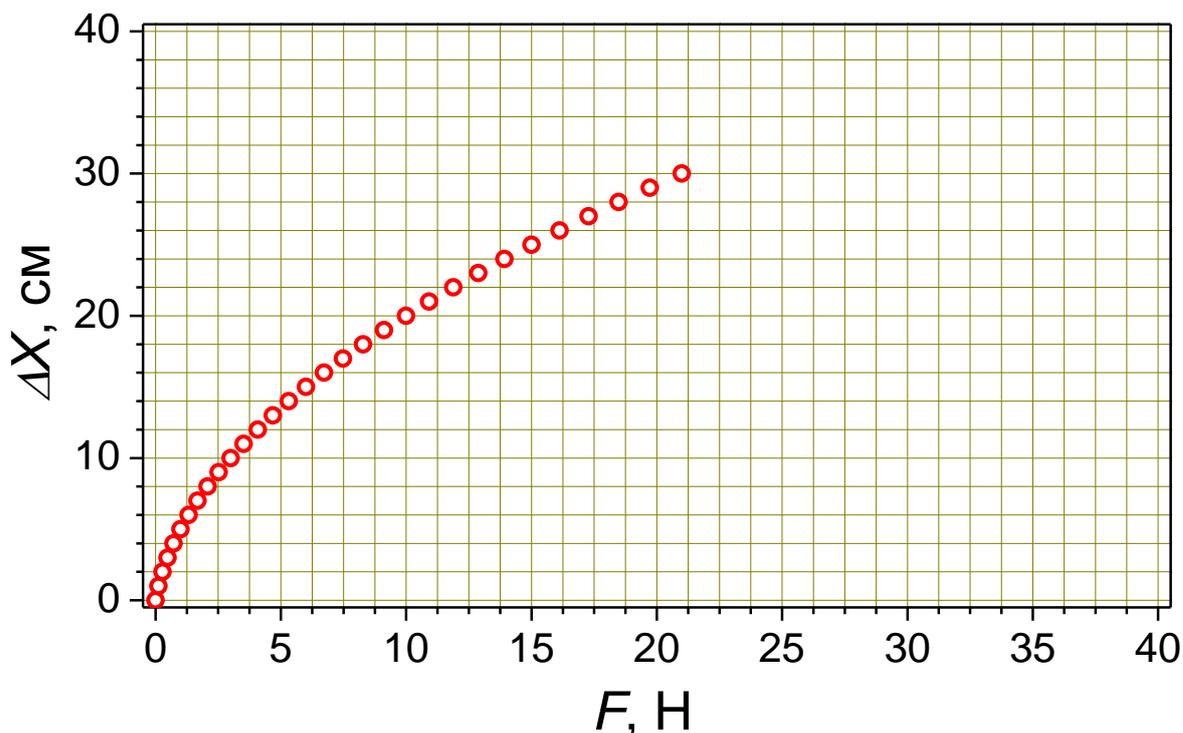
1) Из пункта А по одной дороге выехали две машины. Зависимости их скоростей от времени показаны на рисунке справа. Отсчет времени ведется от момента отправления первой машины (№1). Какой путь проедет вторая машина к тому моменту, когда она обгонит машину №1?

Постройте и приведите в решении поясняющие графики зависимостей длины пути от времени для каждой машины.



2) Школьник нашел пружину, которая имела необычный вид. Он измерил зависимость растяжения  $\Delta X$  от величины сил  $F$ , которые растягивают пружину. Полученная им зависимость показана на рисунке, который приведен снизу. Изобразите, по возможности, поточнее, график зависимости растяжения от величины растягивающих сил, которые школьник должен был бы получить в случае *параллельного* соединения этой пружины и обычной пружины с жесткостью 60 Н/м.

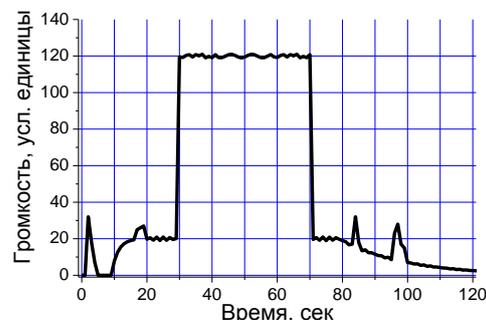
График построить в диапазоне значений  $F$  от 1Н до 40 Н (примерно). В недеформированном состоянии пружины имели одинаковую длину. Построение обосновать.



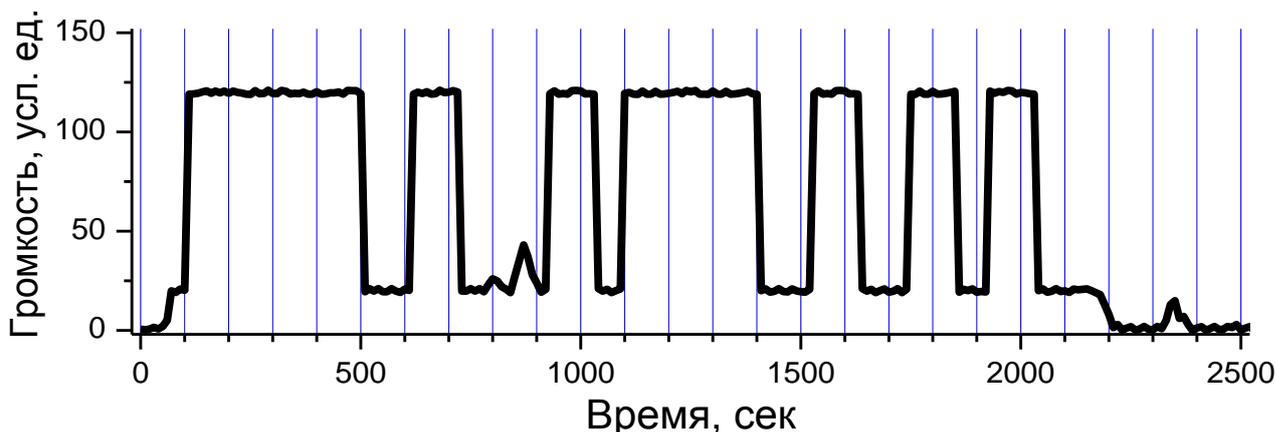
3) Имеется 10 одинаковых флаконов с жидкостью. Они хранятся внутри ящика, из которого тепло наружу не выходит. Для лучшего хранения каждый флакон надо на некоторое время нагреть до температуры  $+90^{\circ}\text{C}$ . Для этого взяли первый флакон и нагрели его до нужной температуры, затратив на это количество теплоты  $Q=30$  кДж. Затем поставили его внутрь ящика и подождали, пока температуры всех флаконов не выровнялись за счет теплообмена. Затем взяли флакон № 2 и проделали с ним ту же самую процедуру, включая последующее выравнивание температур, и т.д. Какое количество теплоты потребуется для прогрева 10-го флакона?

4) Школьник взял микрофон из школьной лаборатории и стал записывать звуки в столярной мастерской, в которой был станок для распиливания древесины.

Когда на этом станке распилили кусок фанеры шириной 15 см, то у него получилась запись громкости в зависимости от времени, как показано справа:



Потом в этой мастерской распилили без остатка один большой квадрат из той же фанеры на несколько меньших квадратов. При этом запись громкости звуков имела такой вид, как показано ниже:



Сколько всего новых квадратов получилось из исходного листа фанеры? Чему примерно равна площадь самого большого из новых квадратов, если шириной реза можно пренебречь?

Считается, что распил производится от края до края одного целого куска фанеры с постоянной скоростью, и что все представляют себе, как пилят древесину. Если нет, то спросите у родителей.

### 5) Задача-эксперимент

В физике довольно часто приходится сталкиваться с экспериментами, в которых многократно проводятся однотипные измерения. Причем результат эксперимента получается не из каждого измерения по отдельности, а из всех вместе. Данная задача чем-то напоминает такой тип эксперимента.

Для *подготовки* к проведению измерений предлагается сделать следующее:

а) Изобразите на достаточно большом листе бумаги 15-20 окружностей с одним центром (вполне достаточно листа, склеенного из двух листов формата А4). Радиусы окружностей должны возрастать на одну и ту же величину (удобно брать 8-10 мм) при переходе к следующей окружности;

б) Сомните из тонкой фольги, например, конфетной, что-то похожее на кубик размером 4-5 мм. «Кубик» должен быть довольно плотный и не должен хорошо катиться, если его бросить на ровную поверхность;

в) Положите лист с нарисованными окружностями на ровную горизонтальную поверхность (горизонтальность можно проверять с помощью круглых предметов).

*Измерения:*

Возьмите «кубик» из фольги, разместите над центром окружностей и уроните на лист. Место, где он остановился, отметьте точкой с помощью ручки, фломастера и т.п. Можно изготовить бросаемое тело и любым другим способом, лишь бы оно могло хотя бы раз отскочить от поверхности;

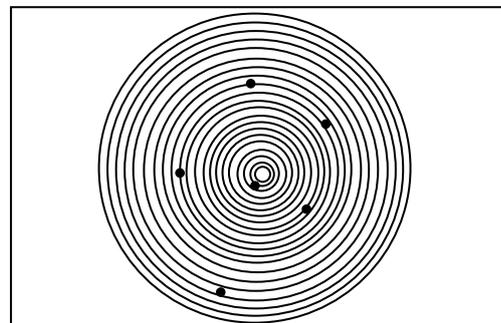
Повторите бросание «кубика» много раз с той же самой высоты, 200 или больше раз, и каждый раз отмечайте место остановки «кубика»;

Высоту подберите так, чтобы «кубик» редко вылетал за самую большую окружность. Для ускорения работы и повышения точности можно разместить с помощью длинной рейки над центром листа бытовую воронку и бросать кубик в нее. Можно придумать еще что-нибудь.

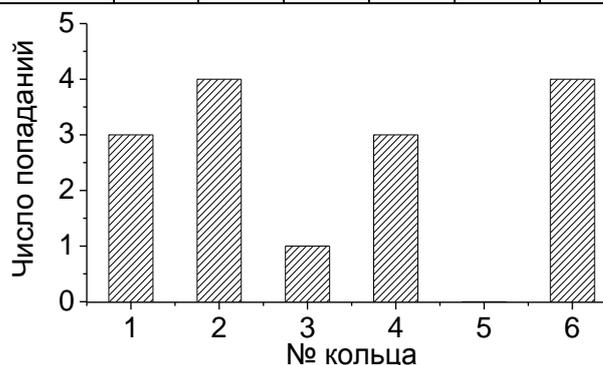
Затем посчитайте число точек в каждом из колец (полос между соседними окружностями), считая их от центра. Внесите числа в таблицу вроде такой, как показано на рисунке.

Далее надо обработать эти данные, составив график (он имеет специальное название - гистограмма), который показывает, сколько точек попадает в кольцо с данным номером (дан пример для приведенной таблицы). Вместо номера можно отложить внешний радиус кольца.

Решением является фотографии экспериментальной установки, листа с окружностями и отмеченными на нем точками, а также полученной гистограммы.



|                 | № кольца |   |   |   |   |   |
|-----------------|----------|---|---|---|---|---|
|                 | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Число попаданий | +        | + | + | + |   | + |
|                 | +        | + |   | + |   | + |
|                 | +        | + |   | + |   | + |
|                 |          | + |   |   |   | + |



***Задача не считается решенной, если приводится только ответ!  
Желаем успеха!***