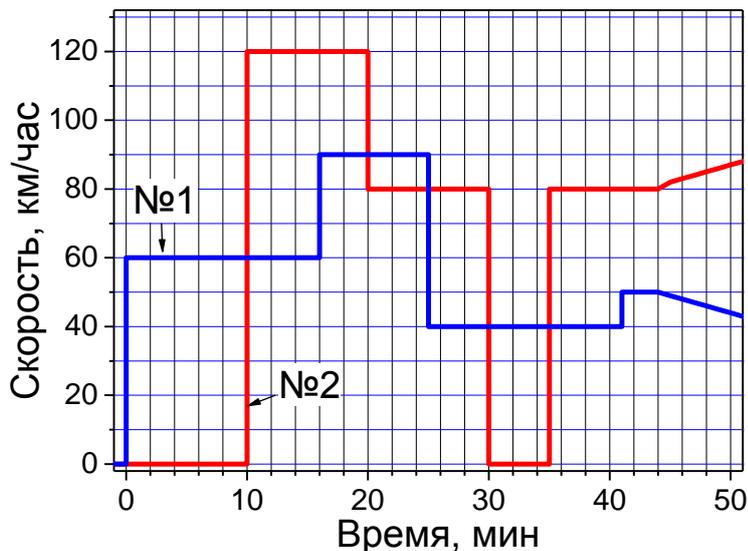


II этап (заочный) Всесибирской открытой олимпиады школьников по физике
Задачи 7 класс (декабрь 2017 г.- январь 2018 г.)
(максимум 10 баллов за задачу)

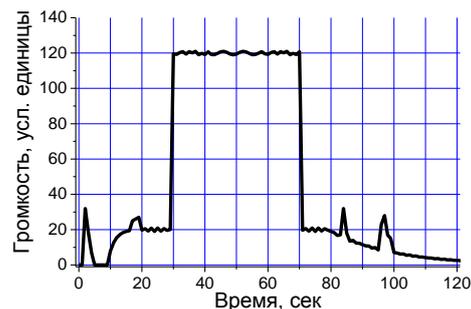
1) Из пункта А по одной дороге выехали две машины. Зависимости их скоростей от времени показаны на рисунке справа. Отсчет времени ведется от момента отправления первой машины (№1). Построив графики зависимостей длины пути от времени для каждой машины, определите, сколько проедет первая машина к тому моменту, когда ее обгонит машина №2?



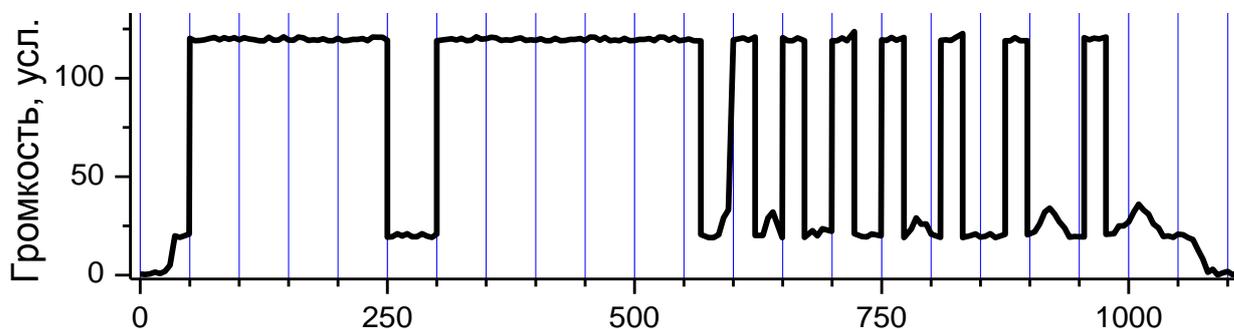
В решении привести не только численное значение искомой длины пути, но и графики для обеих машин!

2) 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 20 см, то у него получилась запись громкости в зависимости от времени, как показано справа:



Потом в этой мастерской распилили без остатка один большой прямоугольный лист из той же фанеры. Соотношение длин сторон у этого листа было 1:2, а распилили его на несколько меньших прямоугольников с соотношением сторон 2:3. При этом запись громкости звуков имела такой вид, как показано ниже:

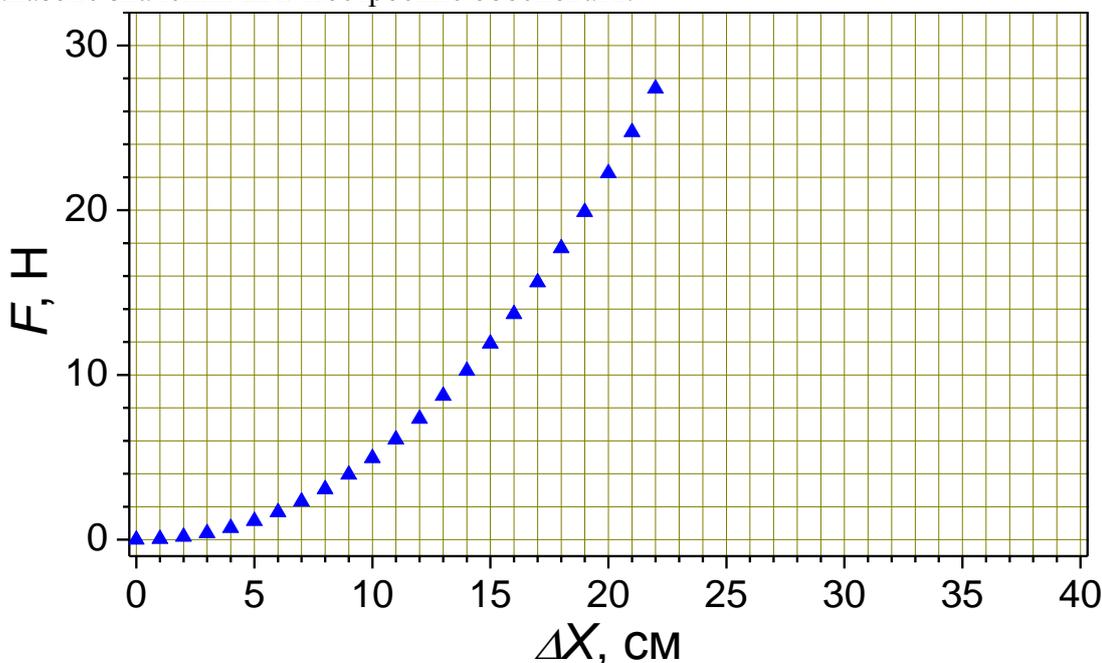


Сколько всего новых прямоугольников получилось из исходного листа фанеры? Чему примерно равна площадь самого большого из новых прямоугольников, если шириной реза можно пренебречь?

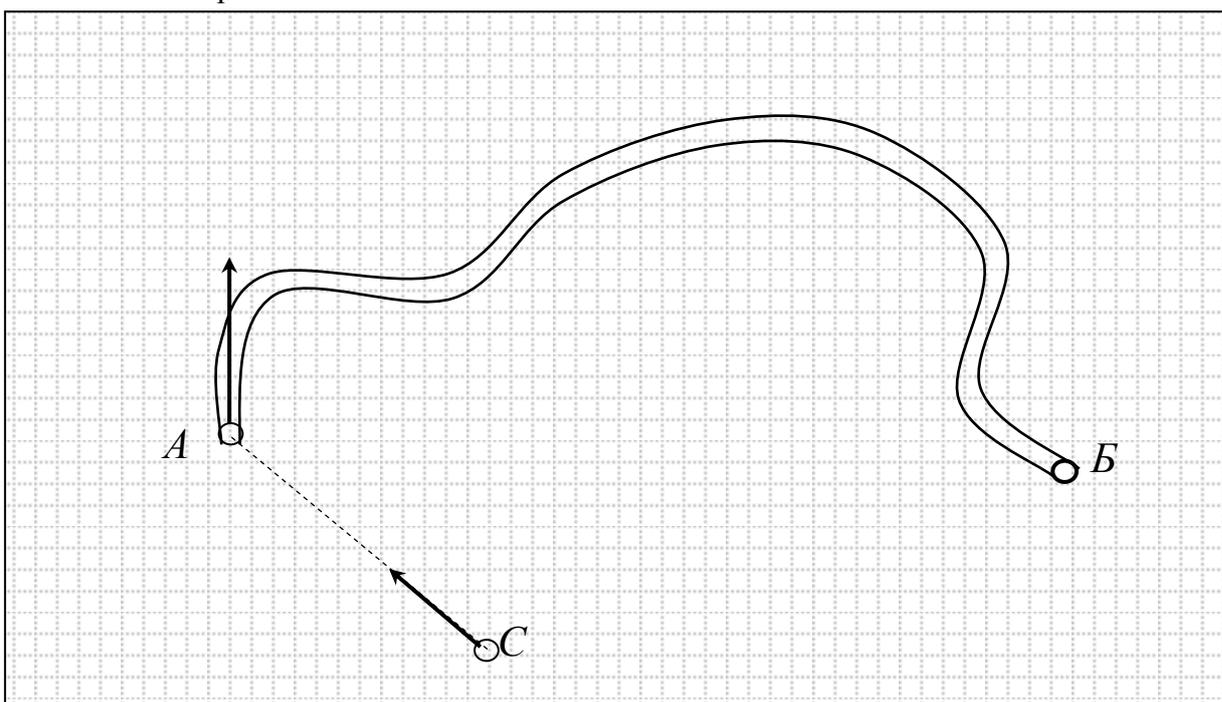
Считается, что распил производится от края до края одного целого куска фанеры с постоянной скоростью, и что все представляют себе, как пилят древесину. Если нет, то спросите у родителей.

3) Школьник нашел пружину, которая имела необычный вид. Он растягивал ее на ΔX и измерял величины сил F , которые растягивали пружину. График, который у него получился, показан на рисунке внизу. Затем школьник взял эту пружину и соединил *последовательно* с обычной пружиной с жесткостью 110 Н/м.

Изобразите, по возможности, поточнее, график зависимости величины растягивающих сил F от растяжения всей конструкции ΔX . График построить во всем доступном диапазоне значений ΔX . Построение обосновать.



4) На соревнованиях по радиопеленгации школьнику было предложено такое задание: стартуя из точки C , догнать «противника», который в тот же самый момент стартует из точки A . «Противник» бежит в точку B по тропинке, показанной на рисунке в клетку, с постоянной скоростью 2 м/сек.

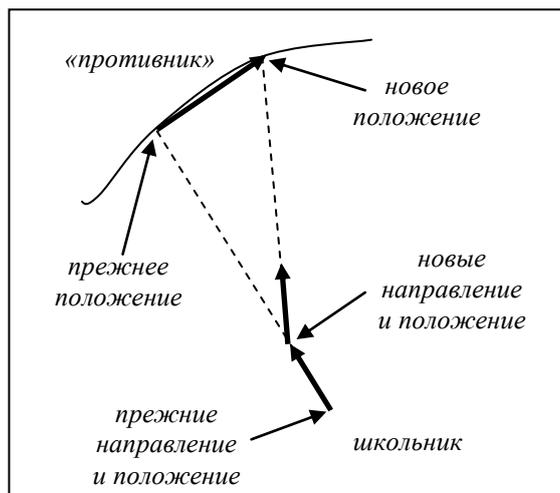


По условиям соревнования, школьник не знает и не видит, куда бежит его «противник». Однако с помощью пеленгатора он всегда определяет направление на убегающего и бежит в этом направлении.

При какой (примерно) минимальной постоянной скорости движения школьник сможет выполнить задание до того, как «противник» добежит до точки Б?

В решении, кроме самой искомой скорости, привести картинку с траекторией и указанием места встречи соревнующихся.

Задачу придется решать подбором с помощью графических построений, пример которых дан на рисунке справа. Можно предложить и использовать другие способы определения траекторий соревнующихся. Каким должно быть соотношение их смещений на каждом шаге, определить самостоятельно.



5. Задача-эксперимент

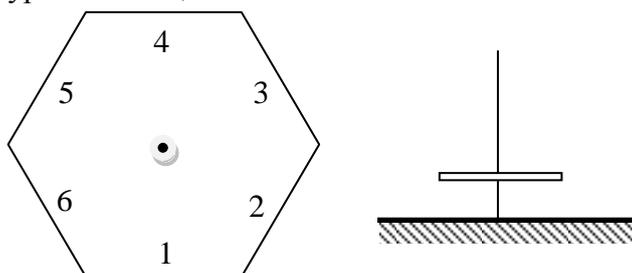
В физике довольно часто приходится сталкиваться с экспериментами, в которых многократно проводятся однотипные измерения. Причем результат эксперимента получается не из каждого измерения по отдельности, а из всех вместе. Данная задача чем-то напоминает такой тип эксперимента.

Для подготовки к проведению измерений предлагается сделать следующее:

а) По-возможности *аккуратно* вырежьте из не слишком толстого и ровного (!) картона два одинаковых правильных шестиугольника (т.е. все стороны и углы должны быть равны). Перед вырезанием надо сначала начертить шестиугольники на картоне так, чтобы был хорошо отмечен геометрический центр (удобен способ построения с помощью циркуля). Оптимальный поперечный размер фигуры – 4-8 см;

б) Напишите на шестиугольниках цифры возле каждой стороны (как показано в примере на рисунке);

в) Проткните вырезанную фигуру по центру иглой и вставьте в это отверстие тонкую прочную палочку (вроде деревянной зубочистки или длинного гвоздика), чтобы она торчала с одной стороны на 1-1.5 см, а с другой стороны на 3-6 см (см. рисунок справа);



г) Капните клея, который достаточно жестко склеит палочку и картон так, чтобы палочка была перпендикулярна плоскости фигуры. Дождитесь, пока все высохнет в правильном положении. Если картон будет шататься относительно палочки, капните еще клея, чтобы получился хороший волчок.

Измерения:

На ровной поверхности не очень сильно раскрутите волчок, через некоторое время он остановится и будет касаться поверхности одной из боковых сторон шестиугольника.

Составьте таблицу, в которой Вы будете отмечать, какой номер имеет сторона, которая касается поверхности. Желательно проделать это опыт не менее чем 100 раз.

При этом старайтесь *не деформировать картонный многоугольник!*

В конечном итоге получится таблица вроде такой, как показано справа:

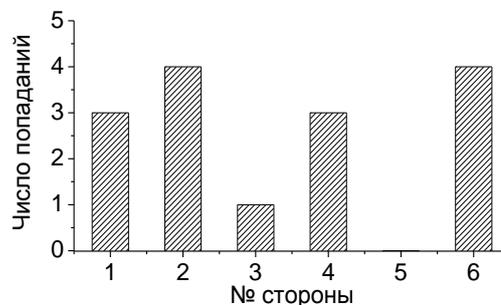
Далее надо обработать эти данные, составив график (он имеет специальное название - *гистограмма*), который показывает, сколько раз какая сторона выпала (дан пример для приведенной таблицы).

Затем проделайте *такое же* количество измерений для другого волчка и занесите номера соответствующих сторон в таблицу. После этого на том же самом графике, что и для первого волчка, приведите аналогичную гистограмму (желательно другим цветом).

Решением задачи является фотография волчков (лучше с двух ракурсов, чтобы можно было судить об аккуратности изготовления и ровности), таблицы и две, нарисованные в одних осях, гистограммы.

Засчитываться будет только решение с самостоятельно изготовленными волчками. Но можно провести с волчком или кубиком *промышленного изготовления* аналогичные измерения и дополнить решение задачи (тогда должно быть 3 гистограммы).

	Сторона					
	1	2	3	4	5	6
Отметка о результате	+	+	+	+		+
	+	+		+		+
	+	+		+		+
		+				+



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