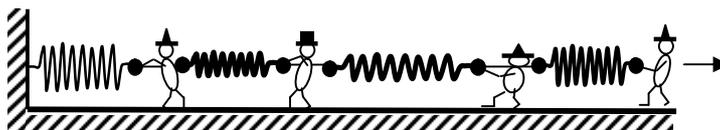


Заочный этап Всесибирской олимпиады, 2014-2015,
Физика, 7 класс
каждая задача оценивается по шкале от 0 до 10 баллов

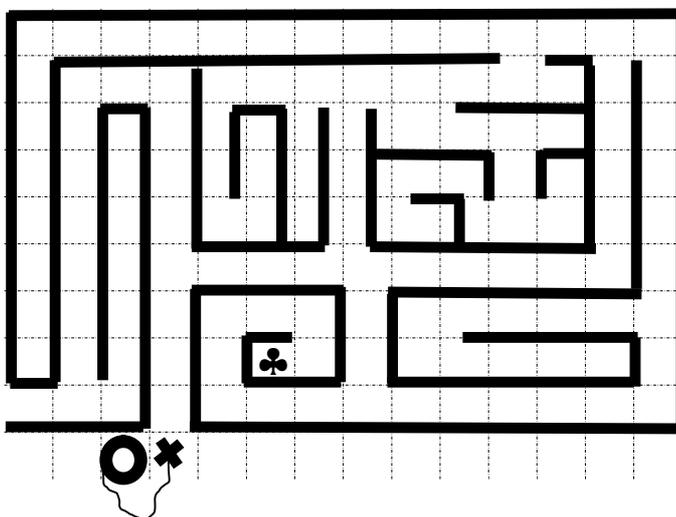
1) Из города М в город N ведет дорога длиной 560 км. Из города М одновременно выехали две машины. Водитель одной из них ехал со скоростью 80 км/ч три часа подряд, потом постоял на обочине 2 часа и с прежней скоростью продолжил движение. Во второй машине было два водителя, и они ехали без остановок со скоростью 60 км/ч. Сколько раз по пути между городами машины проезжали мимо друг друга? В какие моменты времени, считая от начала движения, это происходило? Ответы найти, построив графики зависимости перемещения машин от времени.

2) У каждого из 4-х гномов есть своя пружина. Пружины все разные – их коэффициенты жесткости равны 1, 2, 3, 4 Н/см.

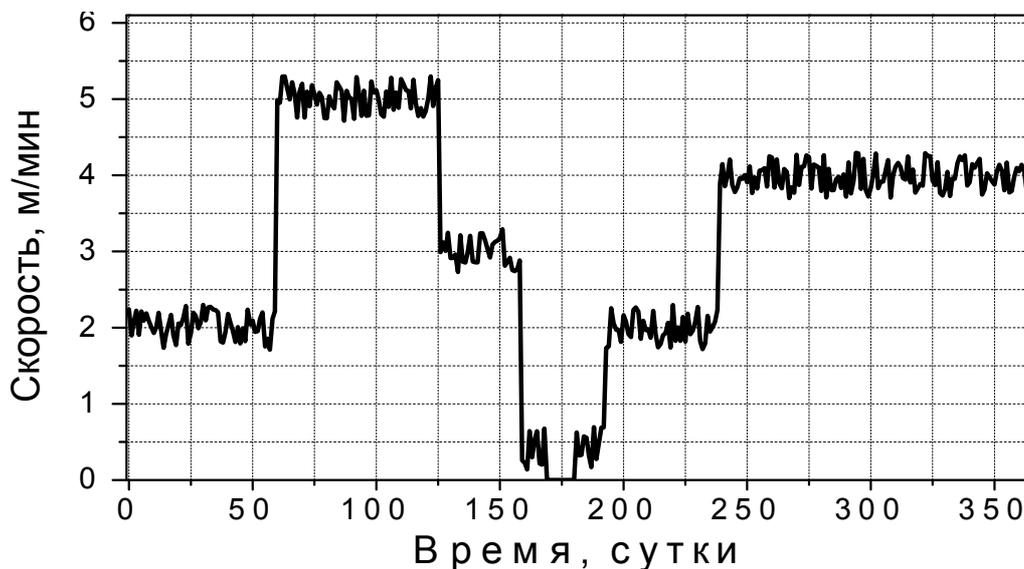


Гномы решили соединить все пружины концами одну за другой и, прикрепив с одной стороны за стенку, растянуть систему пружин на максимально возможную длину. Считать, что максимальная сила, с которой гном может что-нибудь тянуть или толкать, равна 4 Н. Как им нужно расположиться, чтобы выполнить задуманное, если каждый гном хочет тянуть за конец именно своей пружины? Насколько они смогут увеличить общую длину пружин?

3) Школьник участвует в детском конкурсе, где надо пройти по лабиринту, показанному на рисунке. По условиям конкурса к поясу школьника привязана крепкая леска, но братья за нее



руками или наматывать, поворачиваясь вокруг себя, нельзя. По прямому коридору школьник может тянуть за собой леску на любое расстояние. Школьник может поворачивать за угол, но если поворотов больше чем два, то из-за трения об углы лабиринта протянуть леску дальше уже не получается. Помогите школьнику добраться до приза, не нарушая условия конкурса. За какое минимальное время он сможет это сделать, если расстояние, равное стороне клеточки, он проходит примерно за 10 секунд? Начальное положение школьника (X) и положение приза (♣) показаны на схеме. Считать, что свободно лежащая леска обратно не сматывается.



4) В котельную подают газ по трубе с площадью сечения 0.01 м^2 . На графике показано, как средняя за сутки скорость газа в трубе зависела от времени в течение года. Благодаря реконструкции котельной всю вторую половину года газ в трубе подавался под высоким давлением, из-за чего его плотность была вдвое выше, чем обычно. С помощью графика определите, какова примерная масса газа, поступившего в котельную за весь год, если до реконструкции 1 литр газа в трубе имел массу 6 г?

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

а) Взять небольшой предмет цилиндрической формы с ровными краями (крышка от пластиковой бутылки, пластмассовый стаканчик, кружка, и т.п.);

б) закрепить на его боковой поверхности конец нитки (привязать к ручке, приклеить скотчем и т.п.) и намотать нитку на боковую поверхность предмета в 10-30 оборотов;

в) поставить этот предмет на торцевую сторону на горизонтальную, достаточно гладкую поверхность (закрепленный лист бумаги на столе и т.п.);

г) отметить начальные положения предмета и свободного конца слегка натянутой нити.

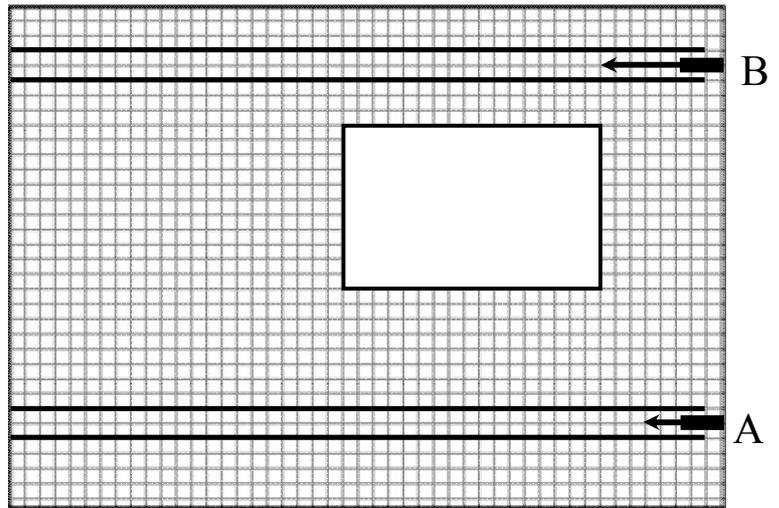
Теперь можно приступить к проведению опыта. В данной задаче предлагается тянуть за свободный конец нитки и измерять смещения конца нитки (X) и самого предмета (Y), отсчитывая их от начальных положений. Получаемые данные занести в таблицу, а затем по ним *построить график* зависимости смещения предмета от смещения конца нити $Y(X)$.

Решением этой задачи считается описание процедуры и приведение результатов измерений в виде графика. В описании должно быть ясно изложено, что и каким образом измерялось. Неразборчивый почерк и грамматические ошибки будут затруднять проверку.

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 в используемый стаканчик (или на него) положить дополнительный груз.

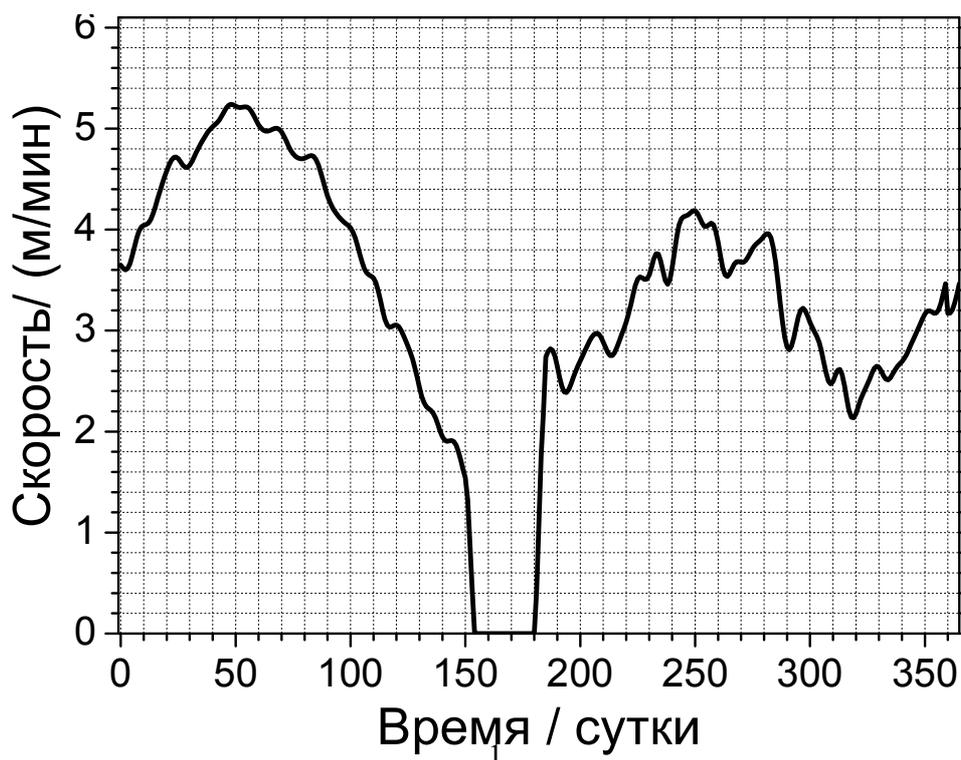
1) Две машины одновременно начали движение по двум параллельным прямым дорогам, между которыми стоит здание прямоугольной формы (см. рисунок справа).

Скорость машины **В** вдвое больше скорости машины **А**. Через 30 секунд после начала движения водитель машины **А** перестал видеть машину **В**, так как та скрылась за зданием.



Используя рисунок с разметкой, определите (приблизительно), через какое время после этого машина **В** снова станет видима для водителя другой машины, если машины всегда ехали с постоянными скоростями. Собственными размерами машин пренебречь.

2) На ТЭЦ подают газ по трубе диаметром 600 мм. На графике показано, как средняя за сутки скорость газа в трубе зависела от времени в течение года. После реконструкции оборудования всю вторую половину года газ в трубе подавался под повышенным давлением, из-за чего его плотность была вдвое выше, чем до реконструкции. С помощью графика, определите примерную массу газа, поступившего на ТЭЦ за весь год, если до реконструкции литр газа в трубе имел массу 6 г?

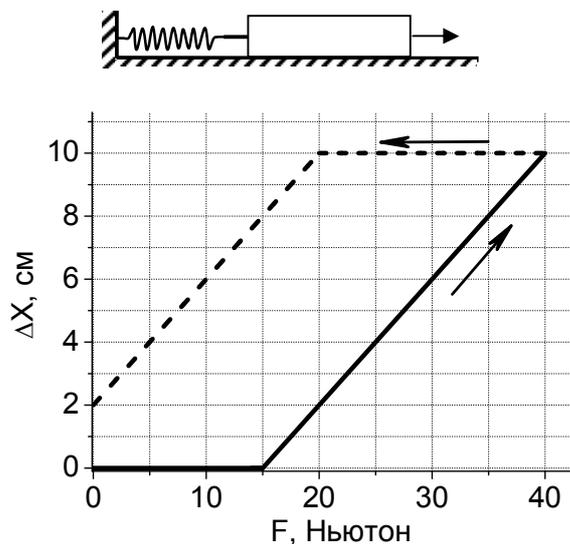


3) Из города М в город N ведет дорога длиной 840 км. Из города М одновременно выехали две машины. Водитель одной из них ехал по 5 часов подряд со скоростью 60 км/ч с перерывами на стоянку по 5 часов каждая. Водитель другой машины ехал со скоростью 40 км/ч, делая через каждые 9 часов остановки по 3 часа. Сколько раз за весь путь между городами машины проезжали мимо друг друга? Какова разница между моментами прибытия машин в город N? Ответы найти, построив графики зависимости перемещения машин от времени.

4) На горизонтальном столе возле стенки находится брусок, который прикреплен к стенке пружиной. К бруску прикладывают медленно увеличивающуюся силу F , которая начинает сдвигать брусок, растягивая пружину.

На графике показано, как зависит смещение ΔX бруска от достигнутой величины силы F . Смещение бруска отсчитывается от его начального положения!

После того как брусок сместился на 10 см, величину приложенной силы стали медленно уменьшать, сохраняя ее направление. Зависимость смещения бруска от F при уменьшении величины силы показано пунктирной линией. Найти с помощью этого графика коэффициент жесткости пружины, ее начальную деформацию в тот момент, когда сила F еще равнялась нулю, а также силу трения, действующую на движущийся брусок.



5) В данной задаче предлагается экспериментально определить отношение масс монет номиналом 2 и 1 рубль *при следующих ограничениях*:

- а) для измерений разрешается использовать линейку, одну(!) двухрублевую и одну(!) рублевую монеты, а также какой-нибудь цилиндрический предмет вроде карандаша (для опоры/подставки);
- б) линейка на небольшой подставке используется в качестве рычажных весов;
- в) ДВУХРУБЛЕВАЯ МОНЕТА ДОЛЖНА ЛЕЖАТЬ НА КОНЦЕ ЛИНЕЙКИ.

Решением этой задачи считается описание процедуры и результатов измерений.

В описании должно быть ясно изложено, что и каким образом делалось и измерялось. Разумеется, неразборчивый почерк и грамматические ошибки будут сильно затруднять проверку. Результаты измерений будут иметь большую ценность, если провести несколько измерений.