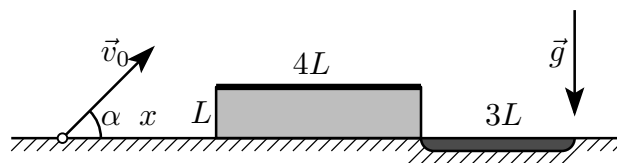


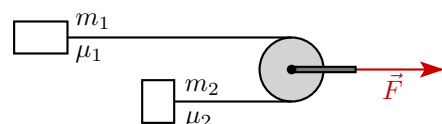
Задача 10.1. Попрыгунчик. Мальчик бросает мяч от поверхности земли под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту с начальной скоростью v_0 . На расстоянии x от точки броска стоит здание высотой L с плоской твёрдой горизонтальной крышей, а за зданием находится яма. Мальчик хочет, чтобы мяч отскочил от крыши и попал в яму. Длина здания $4L$, длина ямы $3L$, начальная скорость мяча $v_0 = 4\sqrt{\frac{Lg}{3}}$.



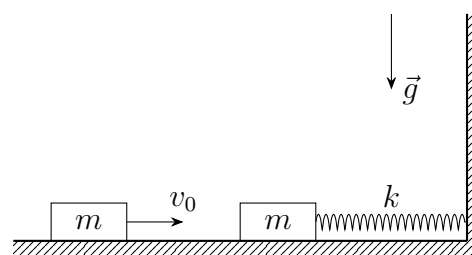
- 1) Какое количество N отскоков мяча от крыши возможно?
- 2) Определите, какой диапазон расстояний l от точки броска до здания соответствуют каждому значению N .
- 3) Определите возможные значения x , при которых мяч попадёт в яму.

Ускорение свободного падения равно g . Отскок мяча от крыши считайте абсолютно упругим. Сопротивлением воздуха пренебречь. От земли, стен здания и ямы мяч не отскакивает.

Задача 10.2. Ускорения на блоке. На горизонтальной поверхности находится система, состоящая из двух грузов массами $m_1 = 200$ г и $m_2 = 300$ г. Грузы связаны нерастяжимой нитью пренебрежимо малой массы, перекинутой через очень лёгкий блок. На ось блока действует горизонтальная сила F , постепенно увеличивающаяся от нулевого значения. Определите ускорения тел и оси блока в зависимости от величины силы F . Коэффициенты трения скольжения тел по поверхности известны и равны $\mu_1 = 0,2$ для первого тела и $\mu_2 = 0,1$ для второго тела. Свободные участки нити горизонтальны. Трение в блоке отсутствует. На рисунке представлен вид системы сверху. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



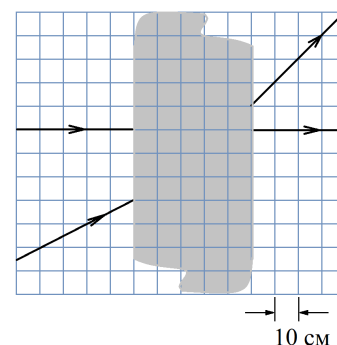
Задача 10.3. Максимумы деформаций. На горизонтальной шероховатой поверхности покоится брусок массой $m = 0,5$ кг. Брусок соединён с вертикальной стенкой с помощью горизонтальной и перпендикулярной стенке недеформированной пружины. Жёсткость пружины $k = 72$ Н/м. В сторону покоящегося бруска движется такой же брусок. Между брусками происходит абсолютно неупругое столкновение, в результате которого они не слипаются. Прямо перед столкновением скорость движущегося бруска $v_0 = 6$ м/с. В процессе движения брусков после столкновения величина максимального сжатия пружины оказалась равной $x_1 = 34$ см, при этом бруски со стенкой не сталкивались. Считайте горизонтальную поверхность однородной. Явлением застоя, сопротивлением воздуха и временем столкновения можно пренебречь. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



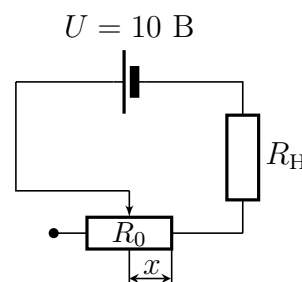
- 1) Какое количество теплоты Q выделилось в результате столкновения брусков?
- 2) Найдите коэффициент трения μ между брусками и горизонтальной поверхностью.
- 3) Определите максимальное удлинение пружины x_2 в процессе движения брусков.

Задача 10.4. Вести из архивов. В архиве некоторой малоизвестной оптической лаборатории был найден рисунок, изображающий ход двух лучей через тонкую идеальную линзу. К сожалению, на наиболее важной части рисунка чернила очень выцвели. В записях нашли фразу о том, что один из лучей идёт по главной оптической оси. Определите:

- положение оптического центра линзы O ;
- тип линзы (собирающая или рассеивающая);
- фокусное расстояние линзы F .



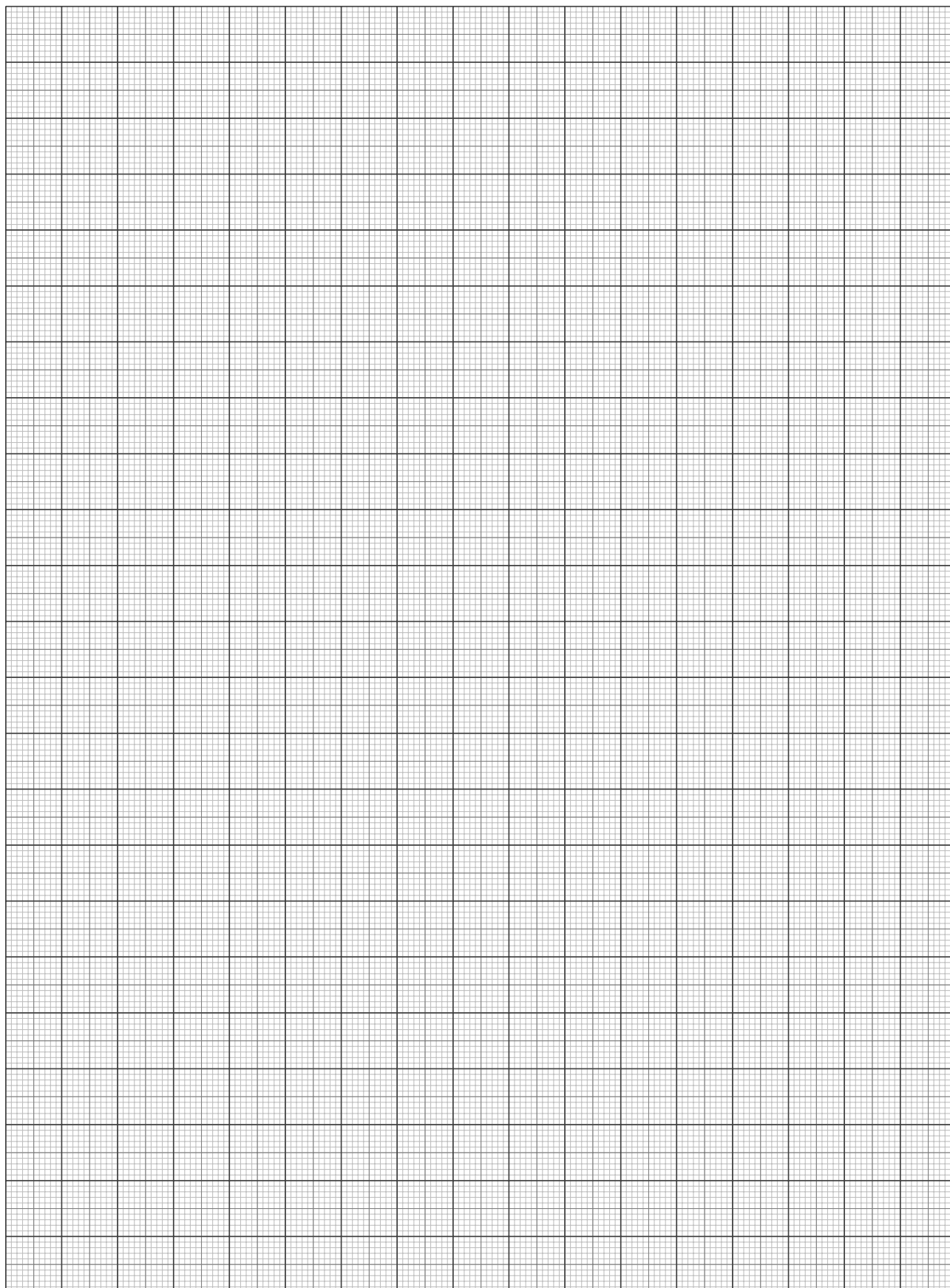
Задача 10.5. Неопределённый резистор. Школьник собрал цепь из идеального источника питания с постоянным напряжением $U = 10$ В, нагрузочного резистора R_H и реостата с максимальным сопротивлением R_0 . Сопротивление реостата изменяется по закону $R = R_0 \cdot x$, где x — положение ползунка реостата, выраженное в долях от его полной длины, $0 \leq x \leq 1$. Школьник измерил зависимость мощности P_H , выделяющейся на нагрузочном резисторе R_H , от положения ползунка x . Экспериментально полученные им результаты приведены в таблице ниже.



x	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
P_H , Вт	0,38	0,29	0,21	0,16	0,13	0,11

- 1) Получите теоретическое выражение для мощности на нагрузочном резисторе P_H как функцию положения ползунка реостата x .
- 2) Выражение из п. 1) преобразуйте к виду $y = k \cdot x + b$, где x задаёт положение ползунка реостата, а y зависит от мощности P_H .
- 3) Постройте график экспериментальной зависимости $y(x)$ на имеющемся листке с сеткой и графически определите параметры k и b . С помощью данных параметров определите сопротивление нагрузочного резистора R_H и максимальное сопротивление реостата R_0 .
- 4) Определите, какое минимальное положение x_{\min} можно выставить на реостате в данной схеме подключения, если предельная допустимая мощность на реостате (при $x = 1$) составляет $P_{\text{пред}} = 1,5$ Вт. Ответ округлите до сотых.

Лист для построения графиков



К задаче 10.4.

