

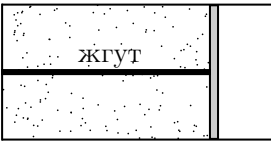
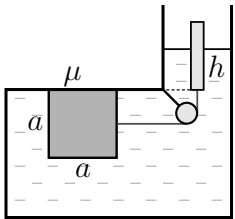
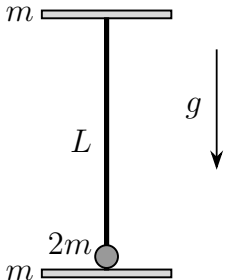
1	Имеется резиновый жгут, который при малых деформациях подчиняется закону Гука: его удлинение ΔL пропорционально приложенной к жгуту силе F. На графике внизу страницы представлена связь между силой F и относительным удлинением жгута $\varepsilon = \Delta L/L_0$ (L_0 — длина недеформированного жгута). При увеличении силы пропорциональность нарушается, и в точке X происходит разрушение жгута: он рвётся. При помощи этого жгута поршень прикрепили к стенке сосуда, как показано на рис. справа. В сосуде находится идеальный газ, снаружи — вакуум; поршень может двигаться без трения. Газ постепенно нагревают. При какой температуре произойдёт обрыв жгута, если известно, что режим пропорциональности F и ε пропадает при нагреве газа до температуры T_T? Примечание: F_0 на графике есть неизвестная константа размерности силы.	
2	Экспериментатор Лёша исследует неоднородную проволоку. К её концам А и В он подключает источник постоянного тока $I = 10$ мА (см. рис. внизу). С помощью идеального вольтметра он измеряет напряжение между точкой А и точкой С, находящейся на расстоянии x от А. В результате большого числа измерений Лёша получил график $U(x)$, представленный на рис. (L — длина проволоки АВ). Лёша хочет вырезать участок проволоки длины $0.3L$ и максимально возможного сопротивления. На каком расстоянии x_0 от точки А начинается искомый участок? Каково его сопротивление?	
3	Куб с ребром a находится в сосуде с водой, плотно прилегая своей верхней гранью к горизонтальной стенке сосуда (см. рис.). С помощью лёгкой нерастяжимой нити, перекинутой через блок, к центру боковой грани куба привязан лёгкий поплавок. Система находится в равновесии, при этом нижний край поплавка располагается на той же высоте, что и верхняя грань куба, а сам поплавок погружён в воду на глубину h. При каких значениях коэффициента трения μ между кубом и горизонтальной стенкой такое возможно? Плотность куба в два раза меньше плотности воды. Площадь сечения поплавка S, масса поплавка пренебрежимо мала. Ускорение свободного падения g. Плотность воды ρ, атмосферное давление p_a. Трение в оси блока отсутствует.	
4	Гантель составлена из двух одинаковых дисков массой m, соединённых жёстким невесомым стержнем длины L. На стержень нанизана маленькая бусинка массой $2m$, которая может скользить по нему без трения (см. рис.). Изначально гантель удерживают в вертикальном положении, при этом бусинка лежит на нижнем диске. Гантель отпускают, а бусинке быстро сообщают некоторую скорость V_0, направленную вверх. 1. Какова должна быть скорость V_0, чтобы в момент n-го удара бусинки о диски гантель находилась на изначальной высоте? 2. Считая (только в данном пункте), что $L = 1$ м, $V_0 = 8$ м/с, $g = 10$ м/с², определите все моменты времени $t > 0$, когда гантель оказывается на исходной высоте. Ускорение свободного падения g. Сопротивлением воздуха пренебречь. Все соударения считайте абсолютно упругими.	
5	Точечный источник света располагался где-то на главной оптической оси собирающей линзы, при этом изображение источника находилось на расстоянии $11F$ от плоскости линзы (F — расстояние от центра линзы до её фокуса). Линзу немного наклонили вокруг её центра, при этом источник не перемещали. В результате изображение источника оказалось на расстоянии $9F$ от плоскости повернутой линзы. На какой угол повернули линзу?	

Рис. к задаче 1:

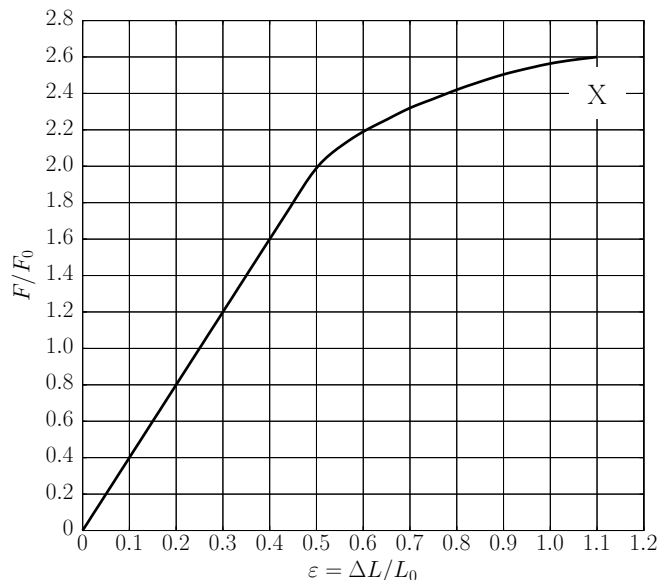


Рис. к задаче 2:

