

1	Космический корабль находится в точке О и имеет скорость $\vec{v}$ (см. рис.). Из-за поломки двигателя корабль может развивать тягу лишь перпендикулярно вектору мгновенной скорости. При этом максимальная величина ускорения, которое может иметь корабль, равна a. За какое наименьшее время корабль может добраться из точки О в точку А? В точку В? В точку С? Точки О, А, В и С расположены на одной прямой, перпендикулярной начальному вектору скорости. Расстояния ОА, АВ и ВС равны $d = v^2/a$. Считайте, что внешние силы на корабль не действуют	
2	На горизонтальной поверхности покоится гантель, состоящая из двух маленьких шариков массы m, скреплённых жёстким невесомым стержнем (см. рис.). Шарики находятся в углублениях, которые исключают горизонтальные смещения. На правый шарик начинает действовать внешняя сила величиной $F = 2mg$, направленная вертикально вверх. На какой угол повернётся гантель, прежде чем левый шарик оторвётся от поверхности? Движение происходит в плоскости рисунка. В процессе движения вектор внешней силы не меняет своей величины и остаётся направленным вертикально. Трением левого шарика о поверхность пренебречь. Ускорение свободного падения g.	
3	В закрытом баллоне находится некий газ А. В баллон начинают медленно добавлять другой газ В. В каждый момент времени измеряют молярную массу M получаемой газовой смеси и её температуру T в кельвинах. Результат представлен в виде графика $M(T)$, приведённого внизу: масштабы по осям неизвестны, горизонтальными штриховыми линиями отмечены молярные массы газов А и В. Определите, во сколько раз изменилось давление в баллоне в результате процесса, показанного на графике. Газы считать идеальными. Они не вступают в химическую реакцию.	
4	Электрическая схема, изображенная на рисунке, состоит из трёх источников и пяти резисторов. ЭДС источников и сопротивления резисторов указаны на рисунке. Во сколько раз изменится мощность тепловыделения в цепи, если замкнут резистор с сопротивлением R? Внутренним сопротивлением источников и сопротивлением соединительных проводов пренебречь.	
5	Квадратная фотопластинка Φ, показанная на рисунке справа, закрыта непрозрачным экраном $\mathcal{E}$, в котором имеется узкая горизонтальная щель. Щель может равномерно перемещаться снизу вверх, “проезжая” всю фотопластинку за время $\tau = 0,1$ с и пропуская на неё полоску света. На экране с помощью тонкой собирающей линзы L получено резкое изображение светящейся квадратной рамки P (см. рис.). Рамку отпустили, и она начала свободно падать. Одновременно щель начала движение от нижнего края фотопластинки вверх. По получившемуся изображению рамки на фотопластинке (см. рис. внизу) определите размер рамки. Главная оптическая ось линзы горизонтальна и проходит через центр фотопластинки. Экран тонкий и вплотную прилегает к фотопластинке. Центр рамки двигался вдоль прямой, пересекающей главную оптическую ось. Считайте, что фотопластинка очень чувствительная: она реагирует на попадание любого количества света. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивлением воздуха и оптическими искажениями пренебречь.	

Рис. к задаче 3:

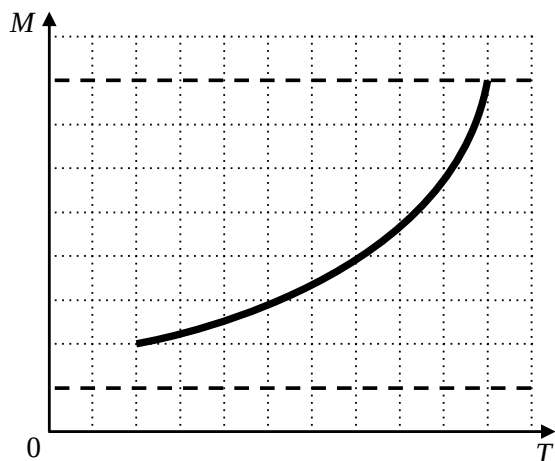
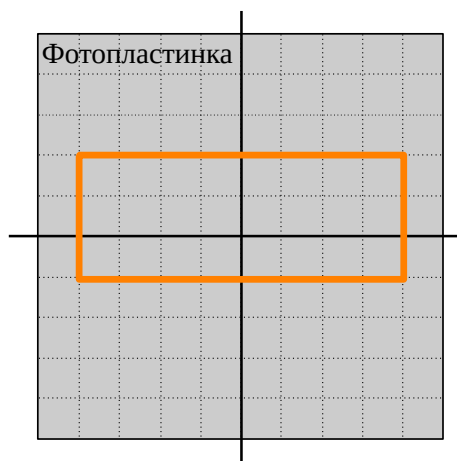


Рис. к задаче 5:



ОСТАВЬТЕ УСЛОВИЯ СЕБЕ!