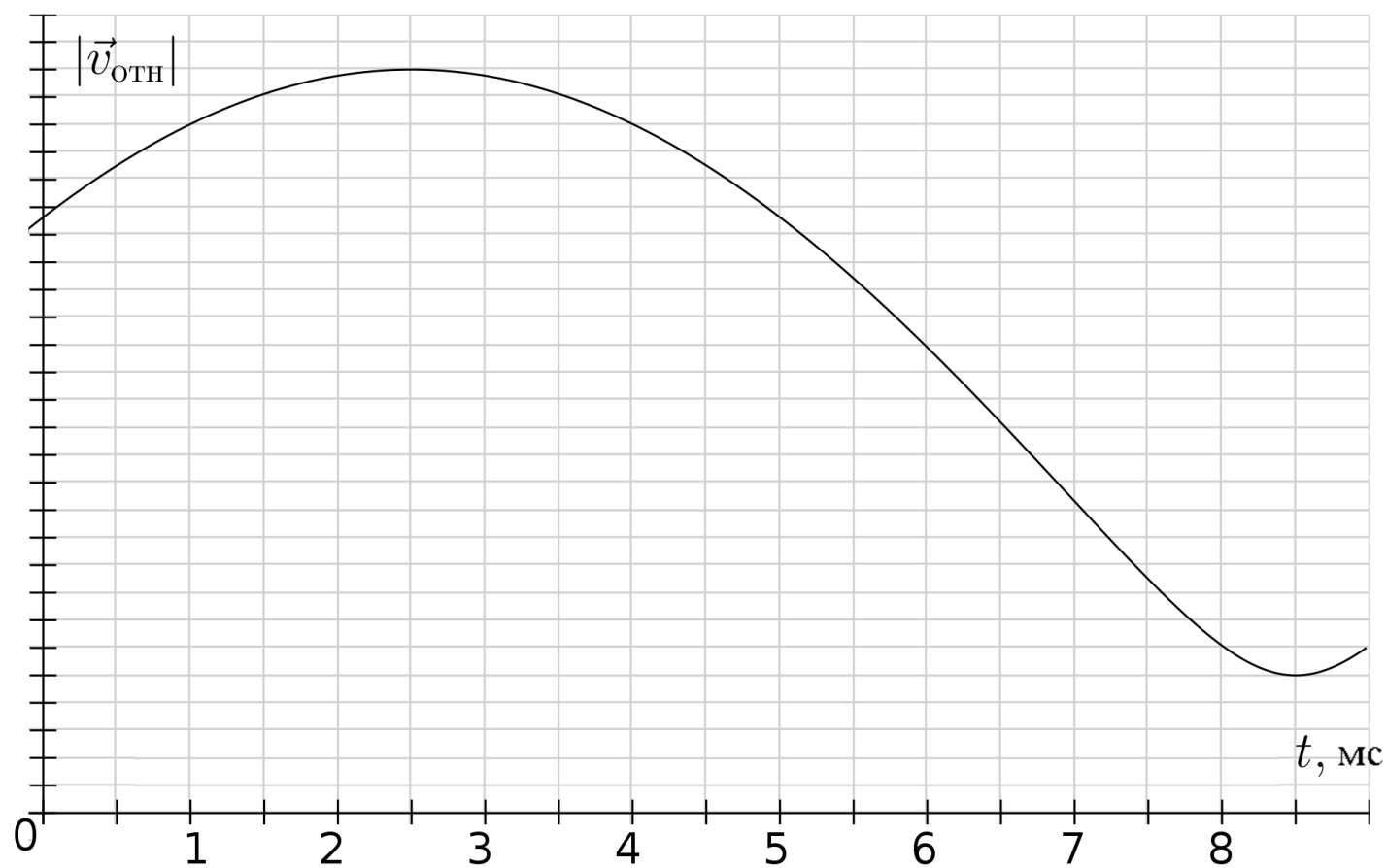
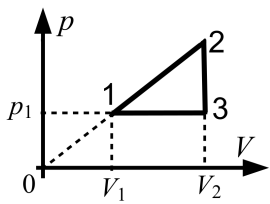
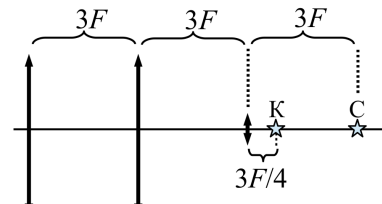


1	Идеальный газ участвует в процессе 1-2-3-1, представленном на диаграмме $p(V)$, см. рисунок. Прямая 1-2 проходит через начало координат. Значения p_1 , p_2 и V_1 даны. В ходе процесса количество вещества газа менялось пропорционально его абсолютной температуре T , т.е. по закону $\nu(T) = zT$, где z – известный коэффициент. Изобразите процесс 1-2-3-1 на диаграмме $V(T)$. Не забудьте найти и подписать на диаграмме объем и температуру газа в точках 1, 2, 3.	
2	Три тонкие собирающие линзы расположили как указано на рисунке. В точке К разместили красную лампочку, в точке С – синюю. Укажите, где следует расположить зелёную лампочку, чтобы в некоторой точке получившейся оптической системы изображения лампочек всех трёх цветов совпали. Все линзы имеют одинаковое фокусное расстояние F . Размер крайней левой линзы гораздо меньше размера остальных двух, так что свет лампочек может попадать на центральную линзу, минуя левую. Главные оптические оси линз совпадают, размером лампочек пренебречь.	
3	Точечный заряд q массой m подбрасывают вертикально вверх к потолку. Потолок представляет собой протяжённую металлическую заземлённую плоскость. Расстояние от точки, из которой бросают заряд, до потолка равно H . При какой начальной скорости заряд долетит до потолка? Ускорение свободного падения равно g , сопротивлением воздуха пренебречь.	
4	Две точечные заряженные частицы движутся в однородном магнитном поле по одной и той же окружности, длина которой $L = 6$ см. Массы частиц отличаются в два раза. На графике представлена зависимость модуля относительной скорости частиц как функция времени. Масштаб графика по оси абсцисс – миллисекунды, масштаб по оси ординат оказался утрачен. Ноль на графике соответствует нулевым значениям по обеим осям. Определите отношение зарядов частиц. Вычислите утраченный масштаб. Взаимодействием частиц друг с другом пренебречь.	
5	У борта космического корабля в некоторой точке покоится длинная массивная цепочка, состоящая из одинаковых звеньев массой m каждое. Известно, что если середины двух соседних звеньев удалятся друг от друга на расстояние S , эти звенья испытают абсолютно упругий удар друг о друга. Космонавт массой M оттолкнулся от борта и начал двигаться прямолинейно. В руке он держит первое звено цепочки; начальная скорость космонавта после толчка u . Найдите зависимость ускорения космонавта от времени. Считайте величину S малой, число звеньев, пришедших в движение, большим; кроме того $m \ll M$. Космонавт мягко амортизирует рукой рывки первого звена цепочки, так что каждый раз скорость первого звена выравнивается со скоростью космонавта. Движение происходит в невесомости.	

Картинка к задаче 4 (1 вариант).



1	Идеальный газ участвует в процессе 1-2-3-1, представленном на диаграмме $p(V)$, см. рисунок. Прямая 1-2 проходит через начало координат. Значения p_1 , V_1 и V_2 даны. В ходе процесса количество вещества газа менялось пропорционально его абсолютной температуре T , т.е. по закону $\nu(T) = zT$, где z – известный коэффициент. Изобразите процесс 1-2-3-1 на диаграмме $V(T)$. Не забудьте найти и подписать на диаграмме объем и температуру газа в точках 1, 2, 3.	
2	Три тонкие собирающие линзы расположили как указано на рисунке. В точке К разместили красную лампочку, в точке С – синюю. Укажите, где следует расположить зелёную лампочку, чтобы в некоторой точке получившейся оптической системы изображения лампочек всех трёх цветов совпали. Все линзы имеют одинаковое фокусное расстояние F . Размер крайней правой линзы гораздо меньше размера остальных двух, так что свет лампочек может попадать на центральную линзу, минуя правую. Главные оптические оси линз совпадают, размером лампочек пренебречь.	
3	Точечный заряд q массой m подбрасывают вертикально вверх к потолку. Потолок представляет собой протяжённую металлическую заземлённую плоскость. Начальная скорость заряда V . На каком расстоянии от потолка должен стартовать заряд, чтобы он долетел до потолка? Ускорение свободного падения равно g , сопротивлением воздуха пренебречь.	
4	Две точечные заряженные частицы движутся в однородном магнитном поле по одной и той же окружности, длина которой $L = 36$ мм. Массы частиц отличаются в два раза. На графике представлена зависимость модуля относительной скорости частиц как функция времени. Масштаб графика по оси абсцисс – миллисекунды, масштаб по оси ординат оказался утрачен. Ноль на графике соответствует нулевым значениям по обеим осям. Определите отношение зарядов частиц. Вычислите утраченный масштаб. Взаимодействием частиц друг с другом пренебречь.	
5	У борта космического корабля в некоторой точке покоится длинная массивная цепочка, состоящая из одинаковых звеньев массой m каждое. Известно, что если середины двух соседних звеньев удалятся друг от друга на расстояние S , эти звенья испытают абсолютно упругий удар друг о друга. Космонавт массой M оттолкнулся от борта и начал двигаться прямолинейно. В руке он держит первое звено цепочки; начальная скорость космонавта после толчка u . Найдите зависимость от времени силы, которая действует на цепочку со стороны космонавта. Считайте величину S малой, число звеньев, пришедших в движение, большим; кроме того $m \ll M$. Космонавт мягко амортизирует рукой рывки первого звена цепочки, так что каждый раз скорость первого звена выравнивается со скоростью космонавта. Движение происходит в невесомости.	

Картинка к задаче 4 (2 вариант).

