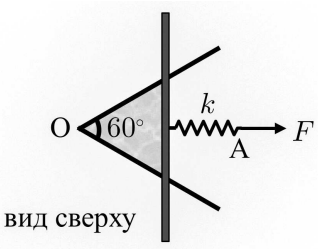
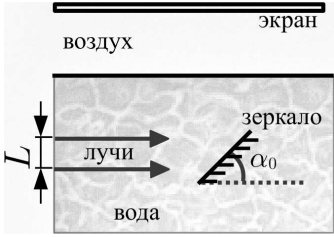
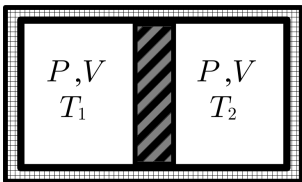
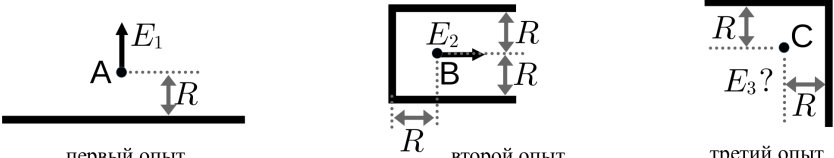
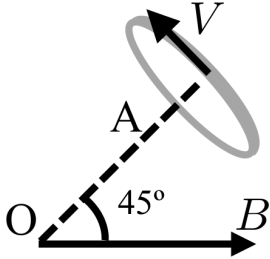
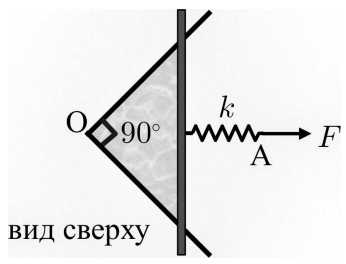
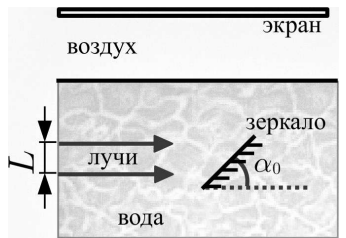
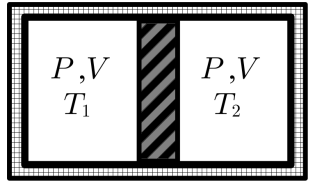
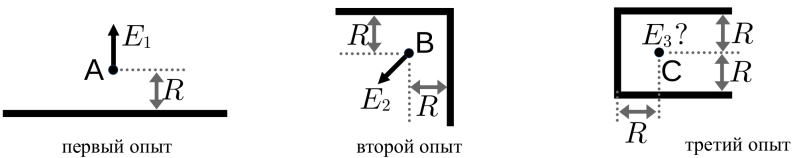


1	Два горизонтальных стержня длиной L скреплены в точке O, образуя угол 60°. По ним может без трения скользить перекладина. В треугольнике между перекладиной и стержнями натянута мыльная плёнка с коэффициентом поверхностного натяжения σ. К перекладине прикреплена пружина жёсткостью k, её за конец A тянут с постоянной силой F вправо, как показано на рисунке (вид сверху). Найдите зависимость F от координаты конца A. За начало отсчёта примите положение A при $F = 0$. Нарисуйте график этой зависимости. Считайте, что с двух сторон от мыльной плёнки находится воздух. <i>Примечание.</i> Поверхностное натяжение характеризует стремление жидкости уменьшить площадь своей поверхности. Величина σ измеряется в Н/м. Например, двусторонняя мыльная плёнка, натянутая на проволочный контур, действует на единицу длины контура с силой 2σ в направлении, перпендикулярном данному участку контура. Энергия такой плёнки пропорциональна площади границы, которую мыльная вода образует с воздухом, с коэффициентом пропорциональности σ.	
2	На рисунке изображена оптическая система. Она состоит из слоя воды на полу, наклонного зеркала, расположенного под водой, и горизонтального экрана на потолке. На зеркало падают два горизонтальных лазерных луча, расстояние между лучами L. Первоначально зеркало образует угол $\alpha_0 = 45^\circ$, затем зеркало стали поворачивать с угловой скоростью ω против часовой стрелки. Найдите расстояние между светящимися точками на экране как функцию времени. В какой момент это расстояние максимально? Чему равно это максимальное расстояние? Коэффициент преломления воды n, воздуха $n_{\text{возд}} = 1$. Считайте, что при вращении зеркало остаётся под водой, а оба луча попадают на него. Размер экрана большой.	
3	Теплоизолированный сосуд разделён на два отсека теплоизолирующим поршнем. Слева и справа от поршня находится идеальный одноатомный газ. Первоначально поршень находится в равновесии строго посередине сосуда: объём газа в каждом отсеке был равен V, а давление P. Температуры газа при этом отличались: в левом отсеке T_1, а в правом T_2 ($T_1 > T_2$). Оказалось, что теплоизоляция поршня нарушилась, и он медленно пропускает тепло. Через продолжительное время в системе установилось термодинамическое равновесие и единая температура. Сколько тепла протекло через поршень? Стенки сосуда остаются теплоизолирующими. Поршень скользит без трения, медленно, его теплоёмкостью пренебречь.	
4	Очень длинная тонкая диэлектрическая нить заряжена равномерно. В первом опыте (см. рис.) нить расположена прямолинейно; при этом в точке A на расстоянии R от середины нити напряжённость электрического поля равна E_1. Во втором опыте эта же нить сложена в П-образную конструкцию, как показано на рисунке, при этом в точке B напряжённость равна E_2. Найдите модуль напряжённости в точке C в третьем опыте, когда нить симметрично сложили в форме прямого угла. Считать, что длина нити много больше R. Расположение точек B и C показано на рисунке.	
5	Маленький массивный шарик с зарядом $q > 0$ двигался в однородном магнитном поле индукции B по некоторой окружности с постоянной скоростью V. При этом ничто не оказывало воздействия на движение шарика, кроме магнитного поля. Экспериментатор выбрал другую окружность того же радиуса и стал двигать шарик по ней с той же самой скоростью. Плоскость новой окружности перпендикулярна отрезку OA, который образует с направлением поля B угол 45° (см. рис., новая траектория показана серым). Из точки O видно, что шарик движется против часовой стрелки. Оказалось, что для такого движения нужно прикладывать к шарiku дополнительную силу переменной величины. В каком диапазоне меняется модуль этой силы? Считайте, что во втором опыте воздействие на шарик оказывает лишь магнитное поле и искомая дополнительная сила.	

1	Два горизонтальных стержня длиной L скреплены в точке O, образуя угол 90°. По ним может без трения скользить переключатель. В треугольнике между переключателем и стержнями натянута мыльная плёнка с коэффициентом поверхностного натяжения σ. К переключателю прикреплена пружина жёсткостью k, её за конец A тянут с постоянной силой F вправо, как показано на рисунке (вид сверху). Найдите зависимость F от координаты конца A. За начало отсчёта примите положение A при $F = 0$. Нарисуйте график этой зависимости. Считайте, что с двух сторон от мыльной плёнки находится воздух. <i>Примечание.</i> Поверхностное натяжение характеризует стремление жидкости уменьшить площадь своей поверхности. Величина σ измеряется в Н/м. Например, двусторонняя мыльная плёнка, натянутая на проволоочный контур, действует на единицу длины контура с силой 2σ в направлении, перпендикулярном данному участку контура. Энергия такой плёнки пропорциональна площади границы, которую мыльная вода образует с воздухом, с коэффициентом пропорциональности σ.	
2	На рисунке изображена оптическая система. Она состоит из слоя воды на полу, наклонного зеркала, расположенного под водой, и горизонтального экрана на потолке. На зеркало падают два горизонтальных лазерных луча, расстояние между лучами L. Первоначально зеркало образует угол $\alpha_0 = 45^\circ$, затем зеркало стали поворачивать с угловой скоростью ω по часовой стрелке. Найдите расстояние между светящимися точками на экране как функцию времени. В какой момент это расстояние максимально? Чему равно это максимальное расстояние? Коэффициент преломления воды n, воздуха $n_{\text{возд}} = 1$. Считайте, что при вращении зеркало остаётся под водой, а оба луча попадают на него. Размер экрана большой.	
3	Теплоизолированный сосуд разделён на два отсека теплоизолирующим поршнем. Слева и справа от поршня находится идеальный двухатомный газ. Первоначально поршень находится в равновесии строго посередине сосуда: объём газа в каждом отсеке был равен V, а давление P. Температуры газа при этом отличались: в левом отсеке T_1, а в правом T_2 ($T_1 > T_2$). Оказалось, что теплоизоляция поршня нарушилась, и он медленно пропускает тепло. Через продолжительное время в системе установилось термодинамическое равновесие и единая температура. Сколько тепла протекло через поршень? Стенки сосуда остаются теплоизолирующими. Поршень скользит без трения, медленно, его теплоёмкостью пренебречь.	
4	Очень длинная тонкая диэлектрическая нить заряжена равномерно. В первом опыте (см. рис.) нить расположена прямолинейно; при этом в точке A на расстоянии R от середины нити напряжённость электрического поля равна E_1. Во втором опыте эту же нить симметрично сложили в форме прямого угла; при этом в точке B напряжённость равна E_2. Найдите модуль напряжённости в точке C в третьем опыте, когда нить сложена в П-образную конструкцию, как показано на рисунке. Считать, что длина нити много больше R. Расположение точек B и C показано на рисунке.	
5	Маленький массивный шарик с зарядом $q > 0$ двигался в однородном магнитном поле индукции B по некоторой окружности с постоянной скоростью V. При этом ничто не оказывало воздействия на движение шарика, кроме магнитного поля. Экспериментатор выбрал другую окружность того же радиуса и стал двигать шарик по ней с той же самой скоростью. Плоскость новой окружности перпендикулярна отрезку OA, который образует с направлением поля B угол 45° (см. рис., новая траектория показана серым). Из точки O видно, что шарик движется по часовой стрелке. Оказалось, что для такого движения нужно прикладывать к шарiku дополнительную силу переменной величины. В каком диапазоне меняется модуль этой силы? Считайте, что во втором опыте воздействие на шарик оказывает лишь магнитное поле и искомая дополнительная сила.	