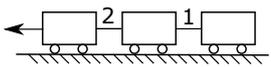
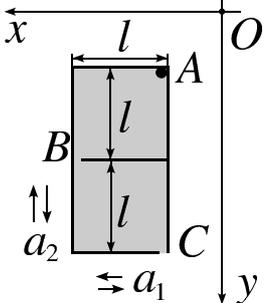
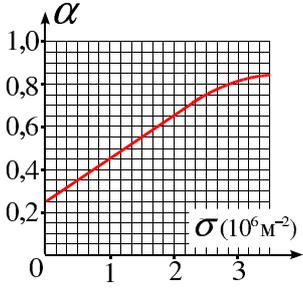
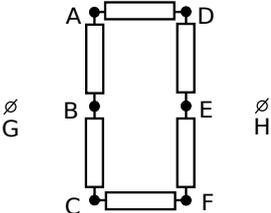


Условие, 10 класс

1	<p>Три скрепленных вагончика начинают тянуть по горизонтальным рельсам с постоянной силой, приложенной к первому вагончику. Через время t рвется веревка номер 1 (см. рис.) Еще через время t рвется веревка номер 2, но на оставшийся вагончик сила действует еще в течение времени t. Определите, какие доли от всей работы, совершенной силой, пошлИ на разгон каждого из трех вагончиков. Массы вагончиков одинаковы, изначально они покоятся, трением пренебречь.</p>	
2	<p>Игровое поле состоит из двух квадратных отсеков со стороной l каждый (см. рис.). Отсеки соединены небольшим проходом в точке B. Игрок должен провести через проход B до точки C маленький шарик, изначально покоившийся в точке A. Шарик движется по полю с ускорением, проекция которого на ось Ox равна $\pm a_1$, а на ось Oy: $\pm a_2$. Игрок может в любой момент времени менять знаки этих проекций. В точках B и C скорость шарика должна быть параллельна стенке AC, ударять шарик о стенки запрещено. Определите минимальное время прохождения игрового поля как функцию ускорений a_1 и a_2 ($0 < a_{1,2} < \infty$).</p>	
3	<p>Яркие прожектора освещают снежный покров так, что на каждый квадратный метр поверхности ежесекундно попадает световая энергия $E = 1,5$ кДж. Снег содержит одинаковые частицы грязи, равномерно распределенные по объему с концентрацией $n = 10^7$ частиц/м³. Доля α энергии, поглощаемой снегом и переходящей в тепло, зависит от количества грязи на его поверхности; остальная энергия света отражается. На рисунке приведена зависимость величины α от числа σ частиц грязи на единице поверхности. Используя график, определите, за какое время растает слой снега толщиной 25 см. Считайте, что снег тает равномерно, образовавшаяся вода сразу стекает, а частицы грязи из растаявшей массы остаются на поверхности. Плотность снега $\rho = 500$ кг/м³, удельная теплота плавления снега $\lambda = 3 \cdot 10^5$ Дж/кг, температура снега 0°C, величина α вначале была равна 0,25.</p>	
4	<p>В изображенной на рисунке схеме все резисторы имеют сопротивление 1 Ом. Экспериментатор собирает “случайный резистор”. Сначала он случайным образом равновероятно выбирает одну из трех вершин A, B или C. Далее, так же случайно, - одну из вершин D, E или F. Затем он подключает между выбранными вершинами резистор в 1 Ом. Наконец, с помощью идеальных проводов он подключает входной контакт G к первой выбранной вершине, а выходной H - ко второй. Экспериментатор собрал 1155 таких “случайных резисторов” и соединил их последовательно. Каково наиболее вероятное сопротивление получившейся цепи? Каждый “случайный резистор” собирается независимо от других.</p>	
5	<p>Длинная мензурка может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси O (см. рис.), расположенной на расстоянии a от дна. В мензурке под поршнем Π находится ν молей идеального газа и кольцо K массой m_0. Поршень соединен с дном эластичной резинкой жесткости k; в нерастянутом состоянии длина резинки пренебрежимо мала. Газ сначала медленно нагревают от температуры T_{min} до T_{max}, а затем медленно охлаждают до T_{min}. Найдите расстояние между поршнем и дном в зависимости от температуры газа на протяжении всего процесса; постройте график. Массой мензурки и газа в ней пренебречь. Масса поршня m, площадь S; поршень движется без трения. Атмосферное давление p_a, ускорение свободного падения g. Диапазон изменения температуры $T_{min} < T < T_{max}$ велик.</p>	