

1	<p>ν молей идеального газа участвуют в процессе, в ходе которого совершённая газом работа зависит от его текущего объёма V следующим образом:</p> $A(V) = \nu RT_0 \left[\frac{V - V_1}{V_1} + \frac{V_1^2 - V^2}{V_2^2} \right],$ <p>где параметры T_0, V_1 и V_2 известны. При этом объём газа монотонно возрастает от V_1 до V_2. Найдите максимальную температуру газа в таком процессе.</p>
2	<p>Подойдя к пропасти, исследователь решил измерить её ширину. У него имеется массивная катушка, к которой прикреплен один конец лёгкой ленты. Исследователь намотал ленту на катушку и, держа в руке свободный конец ленты, бросил катушку через пропасть под углом α к горизонту. При этом за счёт натяжения ленты катушка кроме поступательной скорости приобрела и некоторое вращение. Катушка упала в точности на противоположном краю пропасти и в момент удара о землю мгновенно остановилась и прекратила вращаться. Исследователь осторожно вытянул провисающий кусок ленты, при этом катушка оставалась неподвижной. Оказалось, что кусок ленты, вытянутый исследователем, имеет длину ΔL. Определите ширину пропасти. Считайте, что точка старта и финиша летящей катушки лежат на одной высоте. Катушка вращается без трения, не меняя в полёте направления оси вращения. Лента лёгкая и гибкая. Сопротивлением воздуха пренебречь.</p>
3	<p>Схема, изображённая на левом рисунке, состоит из трёх известных сопротивлений, трёх известных емкостей и имеет три контакта (1, 2, 3), при помощи которых подключается к цепям постоянного или переменного тока. Требуется заменить её на эквивалентную схему, изображённую на правом рисунке. Подберите в ней сопротивления и ёмкости, так чтобы при любом подключении данные схемы оказывали одинаковое влияние на то, к чему их подключили.</p> <div style="text-align: center;"> </div>
4	<p>В непрозрачном экране сделали круглое отверстие радиусом R. В него вставили тонкую собирающую линзу с известным фокусным расстоянием F. На оптической оси линзы на расстоянии l от её центра расположен центр светящегося шара (см. рисунок, $l > F$, шар не пересекает фокальную плоскость линзы). Оказалось, что с другой стороны экрана на некотором удалении от линзы испускаемые шаром лучи заполняют конус с углом раствора 2α. Найдите радиус светящегося шара. Считайте, что радиус шара меньше R.</p> <div style="text-align: right;"> </div>
5	<p>Три одинаковых разомкнутых кольца изготовлены из проволоки, покрытой изоляцией. Электрическое сопротивление каждого кольца R, индуктивность L. Три кольца сложили вместе, так что расстояние между проволоками пренебрежимо мало. К первому кольцу подключили переменное напряжение с амплитудой U_1 и частотой ν. Второе кольцо закоротили, третье оставили разомкнутым. Найдите амплитуду колебаний напряжения на третьем кольце.</p> <div style="text-align: right;"> </div>