

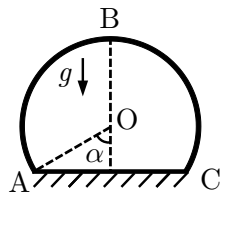
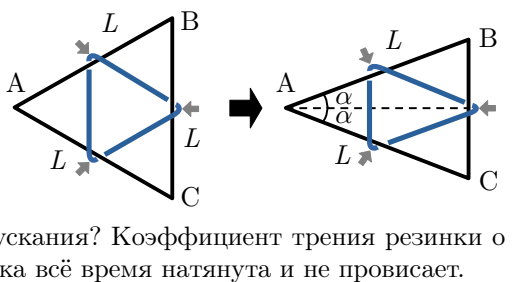

1	<p>На рисунке изображено сечение туннеля вертикальной плоскостью. Из точки А туннеля запустили по стене небольшой предмет. Предмет проскользил по дуге ABC и ударился о пол в точке С. Далее он отскочил от пола с вдвое меньшей скоростью, чем имел непосредственно перед ударом. При этом угол падения на пол и угол отражения от пола были одинаковы. Затем предмет полетел и ударился о пол в исходной точке А, замкнув свою траекторию. При каких углах <math>0 &lt; \alpha &lt; \pi/2</math> это возможно? Угол <math>\alpha</math> обозначен на рисунке. Дуга ABC — часть окружности, O — её центр. Трением пренебречь.</p>	
2	<p>Лёгкую резинку длиной <math>L_0</math> и жёсткостью <math>k</math> обвили вокруг каркаса ABC, имеющего форму правильного треугольника со стороной <math>L</math>, соединив концы так, что получилось колечко (см. рис.). Когда система пришла в равновесие, резинку прижали в местах перегиба через рёбра треугольника, после чего сторону BC уменьшили. При этом <math>\angle BAC</math> стал равен <math>2\alpha</math>, а точка перегиба осталась посередине ребра BC. Резинку отпустили и дождались, когда система вновь придёт в равновесие. Какая энергия выделилась после отпускания? Коэффициент трения резинки о каркас много меньше единицы. Силой тяжести пренебречь. Резинка всё время натянута и не провисает.</p>	
3	<p>Три источника, четыре резистора и два идеальных амперметра собраны в схему, имеющую вид тетраэдра с узлами в вершинах А, В, С, D (см. рис.). Величины сопротивлений и ЭДС указаны на рисунке (<math>\mathcal{E}</math> и <math>r</math> считать известными). Известно, что амперметр <math>A_1</math> показывает нуль. Какие сопротивления могут иметь резисторы <math>R_1</math> и <math>R_2</math>? Чему равен ток, протекающий через амперметр <math>A_2</math>? Внутренним сопротивлением источников и сопротивлением соединительных проводов пренебречь.</p>	
4	<p>Воздух в доме всегда влажный, в нём содержится водяной пар. Количество воды, которое может «поместиться» в воздухе, ограничено и зависит от температуры воздуха <math>t</math>. Относительная влажность показывает, сколько воды содержится в воздухе по сравнению с максимально возможным. Если температура воздуха изменяется так, что изначально испарённая вода в нём уже «не помещается», то избыток воды выпадает в виде капель — росы. На рисунке представлен график предельной концентрации водяного пара <math>n_{\max}</math> в атмосферном воздухе как функция <math>t</math>. Дома у Митрофана комфортная для человека относительная влажность 50% и температура <math>t_0 = 20^\circ\text{C}</math>, которую он устанавливает, регулируя работу электрообогревателя. Когда температура на улице <math>t_y = -20^\circ\text{C}</math>, суточная плата за работу обогревателя составляет <math>A_1 = 240</math> руб./сут. Митрофан сделал ремонт, обшив квартиру изнутри утеплителем, и оплата работы обогревателя в том же температурном режиме уменьшилась до <math>A_2 = 210</math> руб./сут.</p> <p>1) Во сколько раз Митрофан может увеличить толщину утеплителя, если он не хочет, чтобы стены под утеплителем отсырели и там появилась плесень?</p> <p>2) Сколько после придётся платить в сутки за отопление в рассмотренном температурном режиме?</p>	
5	<p>Две одинаковые тонкие рассеивающие линзы расположены так, что их главные оптические оси OA и OB лежат в одной плоскости и взаимно перпендикулярны (см. рис.). Линзы соприкасаются в точке C. Экспериментатор, находящийся на продолжении отрезка OC, через линзы смотрит на светящийся уголок KLM, лежащий в плоскости рисунка. При каком минимальном фокусном расстоянии линз экспериментатор будет видеть уголок как одну непрерывную полоску света? Стороны уголка KL и LM параллельны BC и AC соответственно, точка L лежит на прямой OC. Считайте, что <math> BC  =  AC  = R</math>, а <math> KL  =  LM  = 2r</math>. Равные отрезки отмечены на рисунке.</p>	

Рис. к задаче 3:

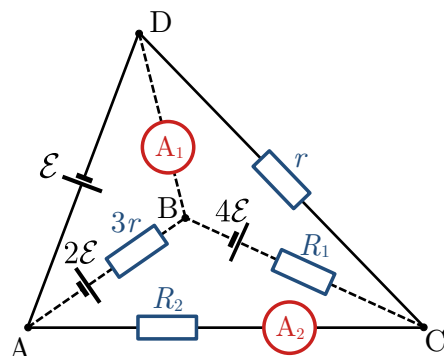


Рис. к задаче 5:

