

Задание 1.

На покоящийся на бесконечном горизонтальном столе клин с углом при основании α и массой M сверху с высоты h (от стола) падает шарик массой m , который ударяется о клин на расстоянии d от точки соприкосновения наклонной плоскости клина с поверхностью (см. рис. 1.) После упругого удара о клин шарик отскочил по горизонтали, а клин начал двигаться поступательно. На какое расстояние S по горизонтали переместится шарик между первым и вторым ударами о стол? Трением между всеми поверхностями можно пренебречь, удары о стол считать абсолютно упругими.

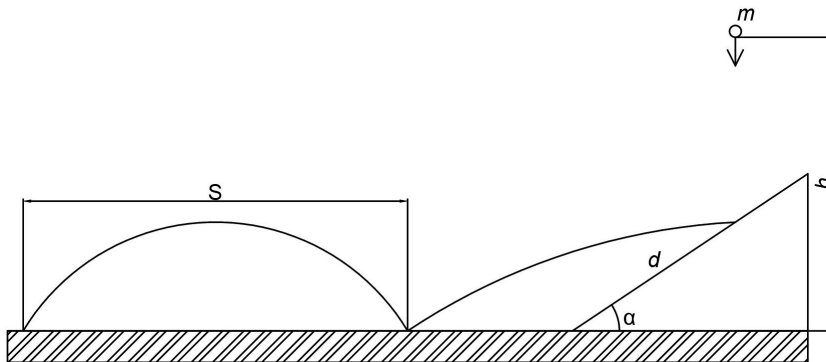


Рис. 1

Задание 2.

В тепловой машине ν молей идеального газа совершают замкнутый цикл, состоящий из процессов 1-2 и 2-3 (см. рис. 2). Величины P_0 и V_0 считать известными. Найти работу, совершаемую газом за цикл и КПД тепловой машины.

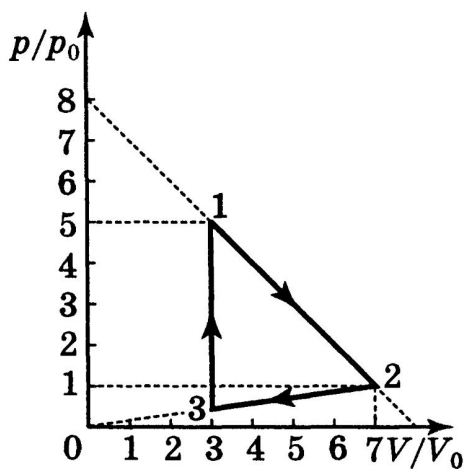


Рис. 2

Задание 3.

Из проволоки изготовлен икосаэдр, к двум противоположным вершинам которого подключены проводники (см. рис. 3). Найти сопротивления всей цепи, если сопротивление рёбер, соединённых непосредственно с проводниками $R_1 = 5 \text{ Ом}$, а рёбер, не соединённых с проводниками $R_2 = 10 \text{ Ом}$.

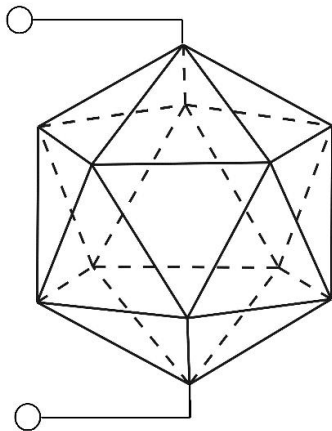


Рис. 3

Задание 4.

На шероховатом горизонтальном столе находится брусок массой $M = 500 \text{ г}$ с прикрепленной к нему лёгкой нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый неподвижный блок, причём отрезок нити от бруска до блока горизонтален. Ко второму концу нити привязана лёгкая пружина жесткостью $k = 10 \text{ Н/м}$ с подвешенным на ней грузом массой $m = 100 \text{ г}$. В начальном состоянии груз удерживают в таком положении, что нить слегка натянута, а пружина не деформирована, причём правый конец нити и пружина занимают вертикальное положение. В некоторый момент груз отпускают из состояния покоя. Спустя время $\tau = \pi/30 \text{ с} \approx 0,105 \text{ с}$ после этого брусок сдвигается с места. Найдите коэффициент трения μ между бруском и столом.

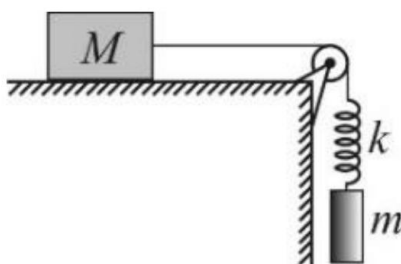


Рис. 4



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
Отборочный этап
Физика 9-11 класс



Задание 5.

Две тонкие линзы расположены на общей оптической оси на расстоянии L друг от друга. На той же оси на таком же расстоянии L от одной из них расположен точечный источник света. Если ближе к источнику размещена линза с большей оптической силой, то изображение источника находится на расстоянии $2L$ за дальней линзой. Если, не перемещая источник, переставить линзы, то изображение будет находиться на расстоянии $3L/2$ за дальней линзой. Найти фокусные расстояния обеих линз.