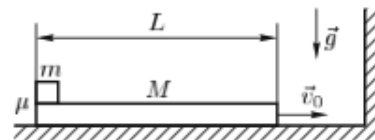


## Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, региональный этап, 2009/10 год

**ЗАДАЧА 1.** Доска массы  $M$  и длины  $L$  скользит с некоторой скоростью  $v_0$  по гладкой горизонтальной поверхности. На левом краю доски лежит кубик массы  $m$ . Коэффициент трения скольжения между кубиком и доской равен  $\mu$ .

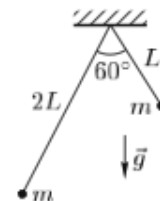


Доска испытывает абсолютно упругий удар о вертикальную стенку (см. рисунок). При какой максимальной скорости доски  $v_0 = v_{\max}$  кубик с неё не упадёт? Размерами кубика по сравнению с  $L$  пренебречь. В процессе всего движения кубик не опрокидывается.

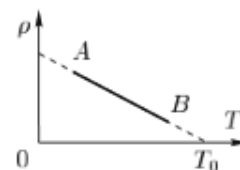
$$\left(\frac{v_0}{u} + 1\right) \mu g m \frac{L}{v} = \mu m g a$$

**ЗАДАЧА 2.** Определите модуль силы электростатического отталкивания двух маленьких заряженных шариков одинаковой массы  $m$ . Один из них висит на нити длины  $L$ , другой — на нити длины  $2L$ . Угол между нитями равен  $60^\circ$  (см. рисунок).

$$\frac{1}{\epsilon} \sqrt{6} m q = F$$

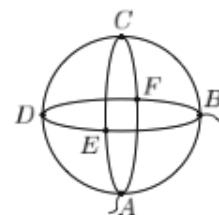


**ЗАДАЧА 3.** Идеальный газ в количестве  $\nu$  моль участвует в процессе  $AB$ , изображённом на рисунке в координатах  $\rho(T)$ , где  $\rho$  — плотность газа, а  $T$  — его температура. При каких условиях (температуре) давление газа на 25% меньше максимального? Температура  $T_0$  известна.



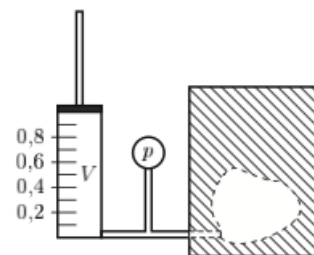
$$T_0 = T_1 \left( \frac{2}{3} \right) \text{ и } T_0 = T_1 \left( \frac{1}{4} \right)$$

**ЗАДАЧА 4.** Из трёх проволок, каждая из которых имеет сопротивление  $R = 96$  Ом, сделали три кольца и соединили их в «сферический резистор» так, что длина участка между любыми двумя ближайшими узлами одинакова (см. рисунок). Чему равно сопротивление  $R_{AB}$  конструкции между узлами  $A$  и  $B$ ?



$$R_{AB} = \frac{8R}{5} = 10 \text{ Ом}$$

ЗАДАЧА 5. В толстой бетонной стене была обнаружена внутренняя полость. Для определения её объёма в стене просверлили тонкое отверстие, соединяющее полость с атмосферой. Через это отверстие тонким шлангом полость герметично соединили с поршневым насосом и манометром (см. рисунок). В начальном состоянии поршень насоса находился в верхнем положении, а давление в системе насос—полость равнялось атмосферному. Затем была исследована зависимость  $p(V)$  давления в системе от объёма воздуха в насосе. Полученные экспериментальные результаты представлены в таблице.



$V$ , л	$p$ , кПа
1,0	100
0,8	110
0,6	130
0,4	150
0,2	175

Путём графического анализа результатов эксперимента определите объём внутренней полости. Погрешность измерения давления в данном эксперименте составляла 3%. Погрешностью определения объёма под поршнем насоса можно пренебречь. Уменьшение объёма насоса производилось квазистатически, то есть настолько медленно, что температуру воздуха в системе насос—полость на протяжении всего эксперимента можно считать равной температуре окружающей среды.

11 90'0 ± 28'0