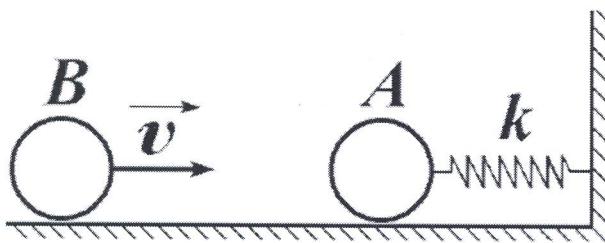


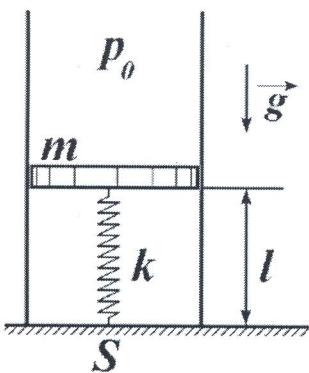
**ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет»**  
**Олимпиада школьников «ОКЕАН ЗНАНИЙ»**  
**по физике**

**Задача 1.** На гладкой горизонтальной поверхности расположен шар  $A$  массой  $m_A = m$  соединенный пружиной жесткости  $k$  с неподвижной вертикальной стенкой. В начальный момент времени пружина не деформирована. Шар  $B$  массой  $m_B = m/2$  движется со скоростью  $v$ . Происходит центральный абсолютно упругий удар шаров. Определите законы движения шаров  $A$  и  $B$  после соударения.



**Задача 2.** Однородный гибкий канат массой  $m = 10$  кг находится на столе, при этом  $1/3$  каната свисает со стола. Все точки каната находятся в одной вертикальной плоскости. За один из концов каната (вдоль него) тянут с силой  $F = 50$  Н. Найдите все возможные значения коэффициента трения каната о стол, если канат неподвижен относительно стола.

**Задача 3.** В вертикальном цилиндре с площадью основания  $S$  под поршнем массой  $m$  находится  $v$  молей кислорода. Поршень соединен с дном цилиндра пружиной жесткости  $k$  и длиной  $l$ , находящейся в ненапряженном состоянии. Какое количество тепла  $Q$  необходимо подвести к газу, чтобы его объем удвоился? Атмосферное давление равно  $p_0$ . Ускорение свободного падения -  $g$ .

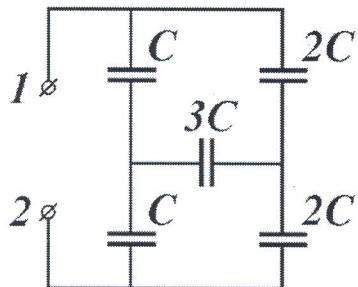


**Задача 4.** Нагревается или охлаждается газ, расширяющийся по закону  $pV_2=\text{Const}$ ? Найдите его молярную теплоемкость  $C$  в этом процессе, если теплоемкость газа при постоянном объеме равна  $C_V$ .

$$\int x^\alpha dx = \frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1}$$

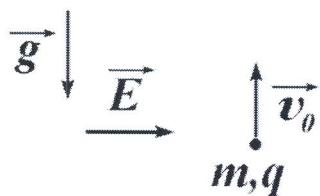
Примечание.

**Задача 5.** К зажимам 1 и 2 батареи конденсаторов подсоединяют источник постоянного напряжения  $U = 100 \text{ В}$ . После того, как ток в цепи прекратился, источник отсоединяют и вместо него подключают резистор сопротивлением  $R = 10 \text{ Ом}$ . Определите максимальный ток через резистор и количество тепла, выделившееся на нем. Емкость  $C = 100 \text{ мкФ}$ .



**Задача 6.** Два разных вольтметра, подключенные последовательно к неизвестному ЭДС, показывают напряжения  $U_1 = 2U_2 = U = 6,5 \text{ В}$ . Если вольтметры подсоединить к ЭДС параллельно, то они показывают одинаковое напряжение  $V=8 \text{ В}$ . Определите величину ЭДС, если сопротивления вольтметров и внутреннее сопротивление ЭДС неизвестны.

**Задача 7.** Частица массой  $m$  и зарядом  $q$  влетает во взаимно перпендикулярные постоянные однородные гравитационное и электрическое поля. Вектор начальной скорости  $v_0$  частицы перпендикулярен вектору напряженности электрического поля  $E$  и противоположно направлен вектору напряженности гравитационного поля  $g$ . Определите ускорение частицы  $a$ , время  $t$  за которое вектор скорости частицы изменит свое направление на угол  $\alpha = 90^\circ$  и скорость  $v$  частицы в этот момент времени.



**Задача 8.** Тонкое вертикально расположенное кольцо радиуса  $R$  находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном его плоскости. Из верхней точки отпускают нанизанную на кольцо бусинку, которая начинает скользить вниз без трения. Бусинка заряжена положительным зарядом  $Q$  и имеет массу  $m$ . При какой величине индукции магнитного поля  $B$  бусинка, проходя нижнюю точку, не будет давить на кольцо? Ускорение свободного падения  $g$ .

