

**Отраслевая олимпиада ФАР школьников по физике 2016-2017 г.  
Заочный тур.**

**11 класс  
Задача № 1(10 баллов)**

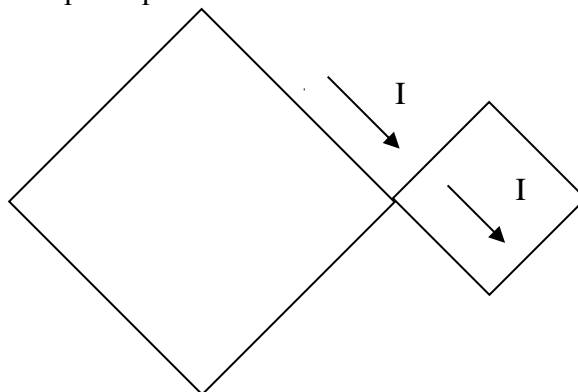
Один моль идеального газа с известным значением  $C_v$  находится в левой половине цилиндра (см. рисунок 1). Справа от поршня вакуум. В отсутствие газа поршень находится вплотную к левому торцу цилиндра, а пружина в этом положении не деформирована. Боковые стенки цилиндра и поршень адиабатные, трения нет. Газ нагревают через левый торец цилиндра. Найти теплоемкость газа в этих условиях.



Рис.1

**Задача № 2(10 баллов)**

Плоский контур (см. рисунок2) в виде двух квадратов со сторонами  $a = 20$  см и  $b = 10$  см, находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном его плоскости. Индукция поля меняется по закону  $B = B_0 \sin \omega t$ , где  $B_0 = 10$  мТл и  $\omega = 100$  рад/с. Найдите амплитуду индукционного тока в контуре, если сопротивление единицы длины его  $\rho = 50$  мОм/м. Магнитным полем этого тока пренебречь.



**Задача №3(10 баллов)**

К идеальному источнику с ЭДС  $U_0 = 9$  В через ключ К параллельно подключены резистор сопротивлением  $R = 500$  кОм и идеальная катушка индуктивности. Ключ К на некоторое время замкнули, а потом разомкнули. За время после размыкания ключа через катушку индуктивности протек заряд  $Q_2 = 9$  мкКл. Какой заряд  $Q_1$  протек через резистор R за время, пока ключ был замкнут? Определите время, на которое замкнули ключ.

**Задача № 4(10 баллов)**

Поплавок в виде цилиндра высотой  $h$  и плотностью  $\rho$ , плавает в жидкости плотностью  $\rho_0$ . Если его слегка притопить, а затем отпустить, то он начнет совершать вертикальные колебания. Определить циклическую частоту колебаний поплавка при следующих значениях:  $\rho_0 = 800$  кг/м<sup>3</sup>,  $\rho = 0,5\rho_0$ ,  $h = 0,2$  м,  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Считать жидкость идеальной.

**Задача № 5(10 баллов)**

Пять брусков одинаковой массы  $2m$  стоят в ряд с равными зазорами  $l$ . Слева на них налетает брусок массой  $6m$  со скоростью  $v$ , что приводит к столкновениям. Найдите время от момента первого до момента последнего столкновения в этой системе, считая их упругими.

