

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

11 класс

Задача № 1(10 баллов)

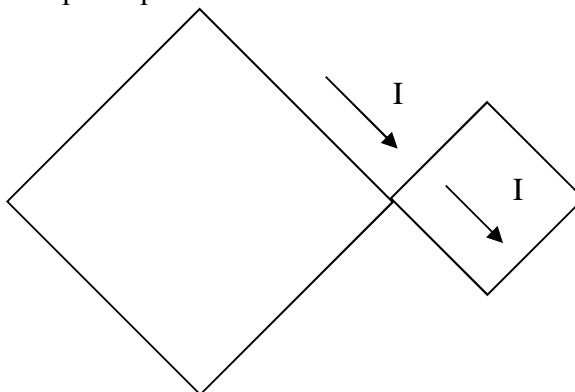
Один моль идеального газа с известным значением C_v находится в левой половине цилиндра (см. рисунок 1). Справа от поршня вакуум. В отсутствие газа поршень находится вплотную к левому торцу цилиндра, а пружина в этом положении не деформирована. Боковые стенки цилиндра и поршень адиабатные, трения нет. 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 τ 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 ρ , плавает в жидкости плотностью ρ_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/м³, $\rho = 0,5\rho_0$, $h = 0,2$ м, $g = 10$ м/с². 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.

