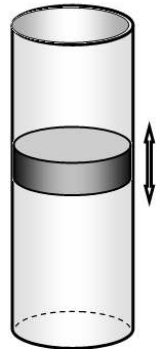


-1. Разминка

Условие

Задание 11-1. Разминка

Задание состоит из 3 не связанных между собой задач.



Задача 1.1 Вертикальный цилиндрический сосуд с газом закрыт массивным подвижным поршнем. Поршень может совершать малые гармонические колебания в вертикальном направлении. Если считать процесс сжатия-расширения газа изотермическим, то расчетное значение периода колебаний равно T_0 .

1.1.1 Найдите, чему будет равен период колебаний поршня, если считать процесс сжатия-расширения газа адиабатическим. Показатель адиабаты газа - γ

Подсказки. 1. Уравнение адиабатического процесса идеального газа имеет вид

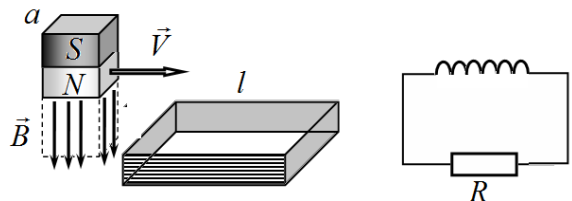
$$PV^\gamma = \text{const.} \quad (1)$$

Где P - давление газа, V - его объем, γ - показатель адиабаты газа. 2. При $x \ll 1$ и любых β справедлива приближенная формула

$$(1 + x)^\beta \approx 1 + \beta x. \quad (2)$$

Задача 1.2

Проволочная рамка содержит N витков. Рамка имеет форму квадрата со стороной длины l . Рамка подключена к резистору с сопротивлением R . Электрическим сопротивлением и индуктивностью рамки можно пренебречь. Над рамкой пролетает с постоянной скоростью $\vec{V}$ постоянный

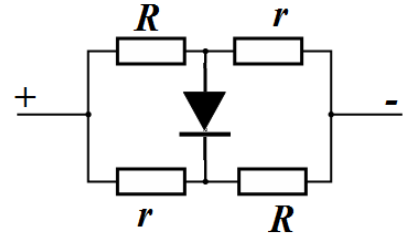


магнит, поперечное сечение которого имеет форму квадрата со стороной $a = \frac{l}{2}$. Магнитное поле магнита существует только у торцов, причем его можно считать однородным, индукция этого поля равна B (см. рисунок).

1.2.1 Постройте график зависимости напряжения на резисторе от времени $U(t)$ за время пролета магнита над рамкой. Укажите характерные точки этого графика.

Задача 1.3

В схеме, показанной на рисунке, диод является идеальным: при прямом подключении (когда направление тока совпадает со «стрелкой» диода на схеме) его сопротивление пренебрежимо мало, при обратном подключении диода сопротивление бесконечно велико. При указанной на схеме полярности подключения источника общее сопротивление цепи равно $R_1 = 8,0$ Ом, при изменении полярности источника сопротивление цепи становится равным $R_2 = 9,0$ Ом.



1.3.1 Найдите, чему равны сопротивления резисторов R и r на схеме.