

и запаянное колена трубки вертикальны. Геометрические размеры установки даны на рисунке 1. Атмосферное давление p_0 , плотность воды ρ . 1) Найдите давление воды в месте изгиба трубки, расположенном на оси вращения. 2) Найдите давление воды у запаянного конца трубки.

4. В сосуде находятся водяной пар и вода при температуре 100°C . В процессе изотермического расширения вода начинает испаряться. К моменту, когда она вся испарилась, объем пара увеличился в $\beta = 10$ раз. Найдите отношение объемов пара и воды в начале опыта.

5. В колебательном контуре, состоящем из двух последовательно соединенных катушек с индуктивностями L_1 и L_2 и конденсатора емкостью C , происходят свободные незатухающие колебания, при которых амплитуда колебаний тока равна I_0 (рис.2).

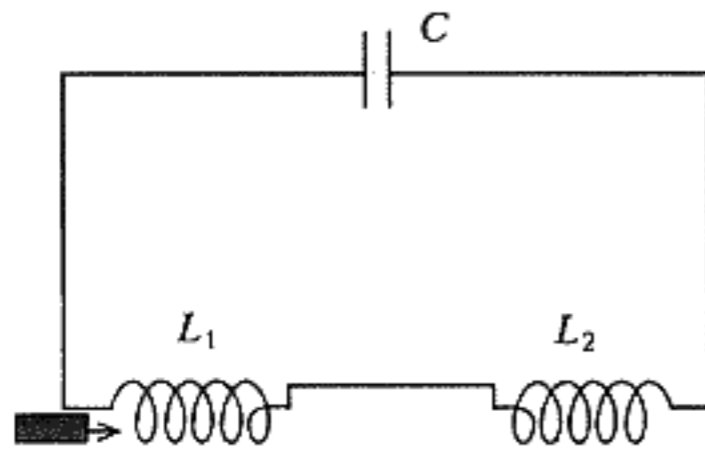


Рис. 2

Когда сила тока в первой катушке максимальна, в нее быстро (за время, малое по сравнению с периодом колебаний) вставляют сердечник, что приводит к увеличению ее индуктивности в μ раз. 1) Определите максимальное напряжение на конденсаторе до вставки сердечника. 2) Определите максимальное напряжение на конденсаторе после вставки сердечника.

Вариант 2

1. Кусок пластилина массой $m = 32$ г попадает в брусок массой $6m$, двигавшийся по гладкой горизонтальной поверхности стола, и прилипает к нему (рис.3). Перед ударом скорость куска пластилина равна $v = 7$ м/с и направлена под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту, а скорость бруска равна $v/4$ и

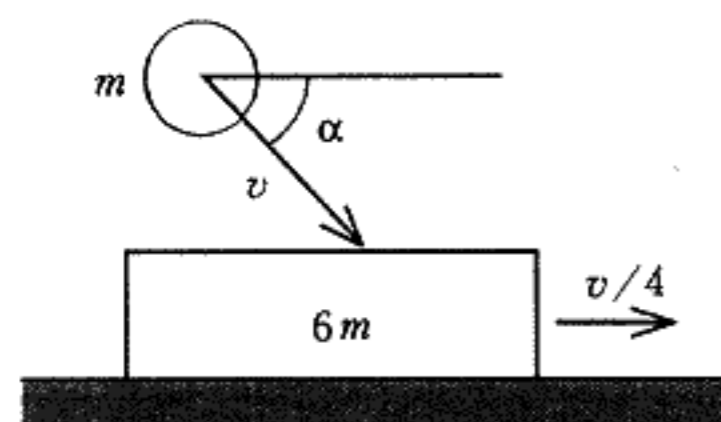


Рис. 3

лежит в одной вертикальной плоскости со скоростью пластилина. 1) Определите скорость бруска с пластилином после удара. 2) На сколько увеличилась суммарная внутренняя энергия бруска, пластилина и окружающих тел?

2. На пружине жесткостью k висят два груза, связанные нитью (рис.4). После пережигания нити верхний груз стал колебаться с амплитудой A . Найдите массу нижнего груза.

3. Тонкая собирающая линза вставлена в отверстие радиусом $R = 2,5$ см в тонкой непрозрачной ширме. Точечный источник света расположен на расстоянии $d = 15$ см от линзы на ее главной оптической оси. Экран, находящийся по другую сторону ширмы, чем источник, отодвигают от линзы. В результате радиус светлого пятна на экране плавно уменьшается и на расстоянии $L = 12$ см от линзы становится равным $r = 1,5$ см. 1) На каком расстоянии от линзы надо поместить экран, чтобы получить четкое изображение источника? 2) Найдите фокусное расстояние линзы.

4. Цикл для ν молей гелия состоит из двух участков линейной зависимости давления p от объема V и изохоры (рис.5). В изохорическом процессе $1-2$ газу сообщили количество теплоты Q , и его температура увеличилась в 4 раза. Температуры в состояниях 2 и 3 равны. Точки 1 и 3 на

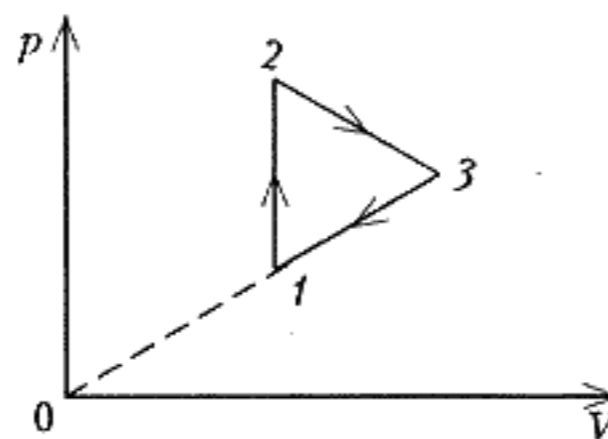


Рис. 5

диаграмме $p-V$ лежат на прямой, проходящей через начало координат.

1) Найдите температуру в точке 1. 2) Найдите работу газа за цикл.

5. В простейшей схеме магнитного гидродинамического генератора плоский конденсатор с площадью пластин S и расстоянием d между ними помещен в поток проводящей жидкости с удельным сопротивлением ρ , движущейся с постоянной скоростью v параллельно пластинам (рис.6). Кон-

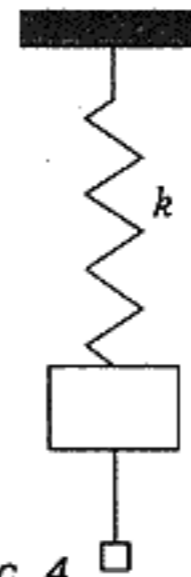


Рис. 4

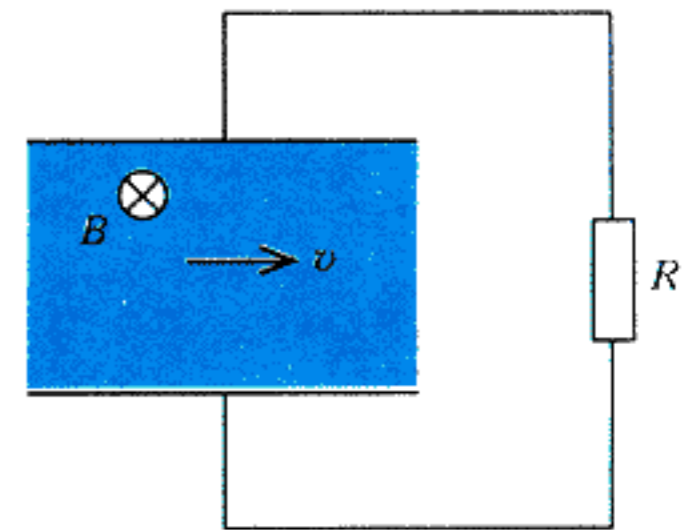


Рис. 6

денсатор находится в магнитном поле с индукцией \vec{B} , направленной вдоль пластин и перпендикулярной скорости жидкости. Найдите полезную мощность, которая выделяется в виде тепла на внешней нагрузке, имеющей сопротивление R .

Вариант 3

1. На схему (рис.7) подано постоянное напряжение $U = 36$ В. В каких пределах можно изменять напряжение на

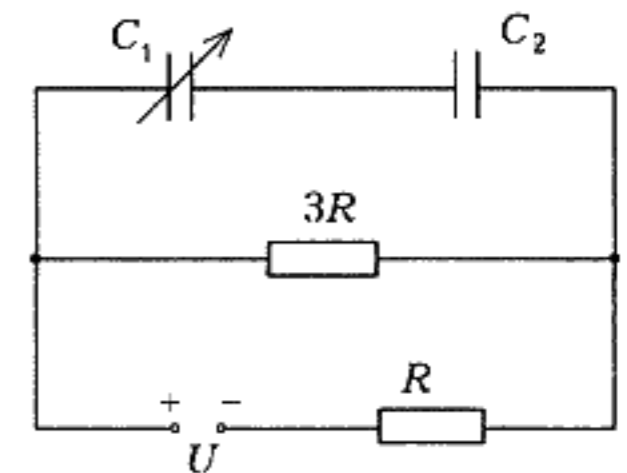


Рис. 7

конденсаторе емкостью C_1 при медленных изменениях его емкости в пределах от $C/2$ до $8C$? Емкость C_2 второго конденсатора постоянна и равна C .

2. Гелий в количестве $\nu = 2$ моля расширяется в процессе с постоянной теплоемкостью C . В результате к газу подвели количество теплоты 3000 Дж, и внутренняя энергия газа уменьшилась на 2490 Дж. 1) Чему равна работа, совершенная газом? 2) Определите теплоемкость C .

3. В цилиндрический сосуд с водой (стенки сосуда вертикальны) опустили кусок льда, в который был заморожен осколок стекла. В результате уровень воды в сосуде поднялся на $h_1 = 11$ мм, а лед стал плавать, целиком погрузившись в воду. На сколько опустится уровень воды в сосуде за время таяния всего льда? Плотности стекла $\rho_c = 2,0$ г/см³, воды $\rho_w = 1$ г/см³, льда $\rho_x = 0,9$ г/см³.

4. Тонкая рассеивающая линза диаметром $D = 4,5$ см с фокусным расстоянием $F = 100$ см разрезана по