

Нулевой тест

1. Автомобиль с колесами радиусом R движется со скоростью v по горизонтальной дороге, причем $v^2 > Rg$, где g — ускорение свободного падения. На какую максимальную высоту h может быть заброшена вверх грязь, срывающаяся с колес автомобиля? Указать положение той точки на покрышке колеса, с которой при данной скорости движения автомобиля грязь будет забрасываться выше всего. Сопротивление воздуха движению отброшенной вверх грязи не учитывать.
2. На край стола падает доска с высоты h , как показано на рисунке. Край доски с краем стола ударяются абсолютно неупруго. Определите скорость противоположного края доски сразу после удара.

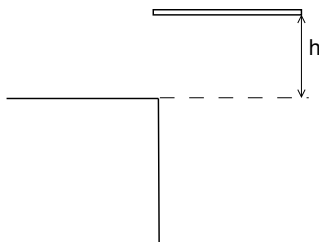


Рис. 1: Край стола

3. В сосуде высоты H создали высокий вакуум. На дно сосуда поставили цилиндр с подвижным поршнем, которые являются адиабатической оболочкой для многоатомного газа внутри цилиндра. Масса поршня M . Высота цилиндра $h \ll H$. С потолка сосуда без начальной скорости отпускается шарик массы m , сталкивающийся с поршнем абсолютно упруго. Временем затухания колебаний поршня пренебречь. Определите среднюю скорость подъема поршня за время t , для которого верны следующие соотношения: $\sqrt{\frac{H}{g}} \ll t \ll \sqrt{\frac{H}{g}} \frac{M}{m}$.

4. На вход схемы, содержащей сильно разреженную газоразрядную лампу, подаются периодические прямоугольные сигналы с напряжением $U_0 = 100\text{В}$ и длительностью $\tau = 1\text{мс}$, период $T = 1\text{с}$. Определите время t , через которое лампа впервые загорится. Определите также и установившееся напряжение на конденсаторе. ВАХ газоразрядной лампы изображен на обороте, напряжением открытия(зажигания) считать $V_0 = 50\text{В}$. Параметры схемы: $R = 1\text{кОм}$, $C = 1\text{мФ}$.

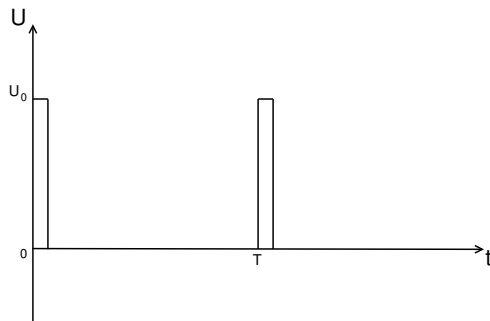


Рис. 3: Сигнал

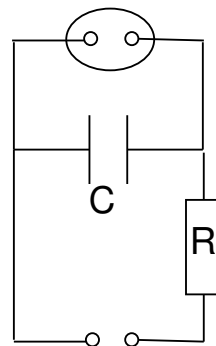


Рис. 2: Схема

5. Найти сопротивление однородной проводящей среды, заполняющей все пространство между двумя идеально проводящими оболочками произвольной формы. ρ — удельное сопротивление среды, а C — взаимная емкость этой системы электродов-оболочек в вакууме.

Примечание: Взаимной емкостью двух проводников в вакууме называется отношение модуля заряда одного из них к разности потенциалов между ними.

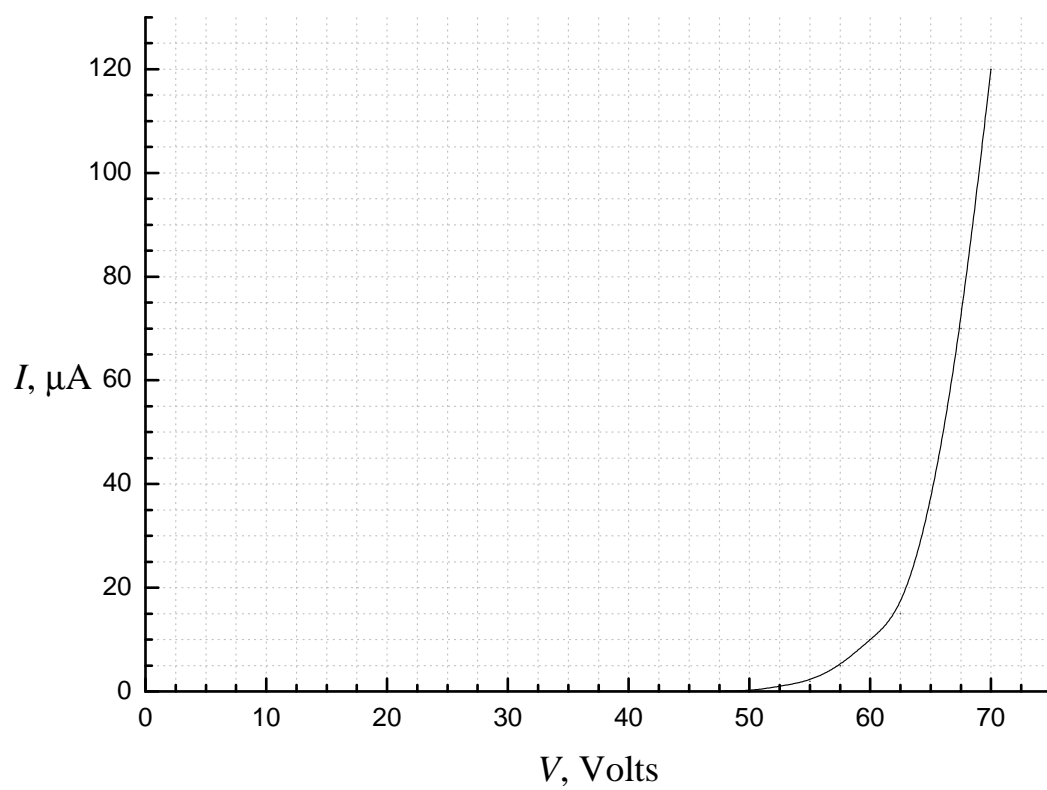


Рис. 4: ВАХ лампы