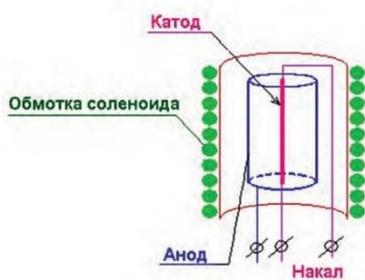


Задача 1 «Магнетрон». 6 баллов.



Внутри бесконечно длинного цилиндрического соленоида диаметром D , с числом витков на единицу длины n , установлен вакуумный диод с цилиндрическим анодом и катодом. Радиусы анода и катода R_a и R_k соответственно. Оси диода и соленоида совпадают. При нагреве катода из него без начальной скорости вырываются электроны. Между анодом и катодом приложена разность потенциалов U , которая может изменяться в диапазоне от U_1 до U_2 . При каком токе в соленоиде I_c электрон будет описывать окружность диаметром $(R_a - R_k)$?

Построить траекторию движения электрона при заданном U и I_c .

Построить диаграмму (I_c от U) на которой отметить область в которой электрон описывает окружность диаметром $(R_a - R_k)$. Параметры должны задаваться.

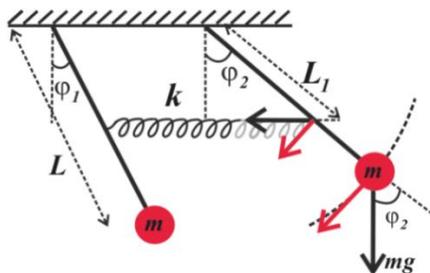
Задача 2. «Оптимизация катушки». 4 балла

Из провода длиной L и диаметром d требуется намотать катушку на цилиндрический каркас диаметром D и длиной l , таким образом, чтобы получить максимальную индукцию магнитного поля на оси катушки в центре. Число витков N должно быть одинаково по всей длине катушки. Определите индуктивность получившейся катушки. Параметры должны задаваться. Построить график зависимости $B=f(l)$.

Задача 3. «Визуализация магнитного поля». 3 балла.

Используя принцип суперпозиции магнитных полей вычислить и визуализировать магнитное поле цилиндрического соленоида диаметром D и длиной L . Число витков N . Построить распределения $B(x, y)$ для плоскости в которой лежит ось соленоида. Параметры должны задаваться.

Задача 4. «Связанные маятники». 6 баллов.



Два одинаковых математических маятника, связанных пружиной с коэффициентом жёсткости k на расстоянии L_1 от точки крепления маятников. Точки крепления обоих связанных маятников находятся на одном уровне. Оба математических маятника имеют одинаковые длины подвеса L и массы m (см. Рис.). Сила сопротивления для каждого маятника прямо пропорциональна скорости. Коэффициент затухания каждого маятника

равен β . Для заданных начальных отклонений построить графики зависимостей углов и скоростей от времени для каждого маятника. Найти нормальные частоты. Параметры должны задаваться.

Задача 5. «Фурье Фильтрация». 4 балла.

В файле задания находится зашумленный сигнал, замеренный с интервалом 0.1 мс. Число замеров $N = 10^5$. Шум случайный. Получить значение частот полезного сигнала. Выделить сигнал из зашумленных данных и построить его график от времени. Номер файла с данными соответствует номеру варианта. Формат данных двоичный. Амплитуды гармоник полезного сигнала минимум вдвое больше амплитуды гармоник шума.

Ссылка на папку с файлами зашумленных сигналов.

https://drive.google.com/drive/folders/12u5vXptu9fO3ttq1Y5wjQRO3EA_Tl1-b?usp=sharing