

1	2	3	4	5	Σ

Задачи для вступительного экзамена в аспирантуру

Общая физика

Фамилия _____

Пишите кратко и содержательно.

В задачах, содержащих численные данные, решение необходимо довести до численного значения с **обязательным** указанием размерности. При получении ответа необходимо указать численные значения величин, подставляемых в формулы.

Пользование литературой и электронными средствами связи во время экзамена запрещено

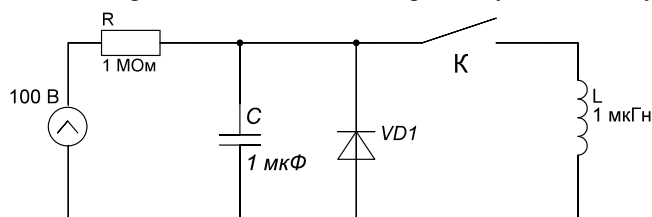
1. Масса белого карлика порядка солнечной $M_0 = 2 \cdot 10^{30}$ кг. **Оценить радиус белого карлика из условия, что градиент давления электронного газа компенсирует гравитационное притяжение. Оценить отношение получившегося радиуса к радиусу солнца $R_c = 7 \cdot 10^5$ км**

Считать, что плотность вещества в белом карлике постоянна по радиусу, а количество протонов равно количеству нейтронов

Значение гравитационной постоянной равно $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг} \cdot \text{с}^2)$

2. Конденсатор емкостью 1 мкФ заряжен до напряжения $U=100$ В. В момент времени $t=0$ идеальный ключ К замыкается, и конденсатор разряжается через индуктивность $L=1$ мкГн. Для предотвращения обратного заряда конденсатора параллельно ему включен диод Д1, падение напряжения на котором при протекании тока постоянно и равно 1 В.

Нарисуйте осциллограмму тока через индуктивность. Чему равно максимальное значение этого тока? В какие моменты времени значение тока через индуктивность будет составлять 50% от максимального значения?



3. Концы невесомой скользкой нити длины L закреплены в точках, находящихся на одинаковой высоте от пола. Расстояние между точками $l < L$. На нить нанизана массивная бусинка, которая может скользить вдоль нити без трения. **Найти частоту малых колебаний бусинки относительно положения равновесия.**

Ускорение свободного падения g .

4. Определить размерность в системе СГС (сантиметр, грамм, секунда) сопротивления, емкости и индуктивности. Вычислить, чему равен один Ом (Ом), один Фарад (Ф) и один Генри (Гн) в системе СГС.

5. Уроки в школе заканчиваются в одно и то же время. Мама приходит из дома в школу к окончанию уроков и отводит первоклассника домой. Однажды уроки закончились на T минут раньше, и ребенок пошел домой сам. Мама вышла из дома как всегда, по дороге встретила ребенка, и они вернулись домой на t минут раньше обычного ($t < T$).

Найти отношение скоростей мамы и ребенка.