

# Самостоятельная работа по курсу "Классическая теория поля"

(22.10.2019)

**Задача 1.1.** Введите обобщенные координаты, напишите лагранжиан и уравнения движения для плоского двухзвенного маятника в однородном гравитационном поле  $g$  (массы грузиков  $m_1$  и  $m_2$ , длины звеньев  $l_1$  и  $l_2$ ).

**Задача 1.2.** Релятивистский танк движется по направлению к крепости со скоростью  $V$ . Он выпускает  $n$  снарядов в секунду (по часам танкиста). Скорость снарядов относительно танка  $u$ . Сколько снарядов в секунду попадает в крепость (по часам гарнизона в крепости)?

**Задача 1.3.** Космический корабль, летящий со скоростью  $V_1$ , посылает сигнал частотой  $\omega_1$  и после его отражения от летящего навстречу другого космического корабля принимает сигнал частотой  $\omega_2$  (частоты даны в системе отсчета первого корабля). Найдите скорость второго корабля.

**Задача 1.4.** Релятивистская частица с массой  $M$  и энергией  $E$  распадается на лету на две одинаковые частицы с массами  $m$ , при этом одна из частиц полетела под прямым углом относительно направления начального движения. Чему равны энергии конечных частиц?

**Задача 1.5.** Электрон с зарядом  $e$  в начальный момент находится в начале координат и движется с импульсом  $p_0$  вдоль оси  $x$ ; движение происходит в постоянном однородном электрическом поле  $E$ , направленном вдоль оси  $y$ . Найдите траекторию движения электрона (как функцию  $y(x)$ ). Используя полученный ответ, найдите приближенную форму траектории в классическом пределе ( $v/c \rightarrow 0$ ).

