

СТУДЕНЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА «СПЕКТР-25»
ЛИПЕЦКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ П.П. СЕМЕНОВА-ТЯН-ШАНСКОГО

ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ТУРА
ПО ФИЗИКЕ

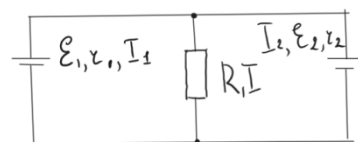
Уважаемые участники, полное правильное решение задач должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также описание всех логических шагов и математических преобразований, ответ задачи и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

Задача 1

Определить зависимость силы тяги F и силы сопротивления f автомобиля массой m от скорости, начинающего движение, если v зависит от времени следующим образом $v=v_0\sqrt{1-e^{-\beta t}}$, где v_0 и β - константы.

Задача 2

В электрической цепи, представленной на рисунке, два источника с $\varepsilon_1 = 2\text{В}$ и $\varepsilon_2 = 1,5\text{В}$ и внутренними сопротивлениями $r_1 = 20\text{Ом}$ и $r_2 = 10\text{Ом}$ замкнуты на внешнее сопротивление R . Известно, что через элемент ε_2 течет ток $I_2 = 1\text{А}$, найдите ток, протекающий через элемент ε_1 , а также сопротивление R и протекающий через него ток. При необходимости ответы округлите до сотых.



Задача 3

Электрический заряд на обкладках конденсатора в колебательном контуре изменяется по закону $q = 10^{-6} \cos(2\pi t + \frac{2\pi}{3})$ Кл. Определите:

- 1) амплитуду колебаний заряда,
- 2) циклическую частоту,
- 3) частоту,
- 4) период,
- 5) начальную фазу колебаний заряда,
- 6) амплитуду силы тока в контуре,
- 7) значение силы тока в момент времени равный $\frac{3}{4}$ периода.

Задача 4

Определите толщину стеклянной пластины, помещенной перпендикулярно на пути одного из интерферирующих лучей в опыте Юнга, если в результате

такого изменения в проведении опыта, центральная светлая полоса сместилась в положение первоначально занимаемое четвертой светлой полосой. Показатель преломления стекла считать 1,5, длина волны 440 нм.