

Кубок ЛФИ 2023

11.s04.e01

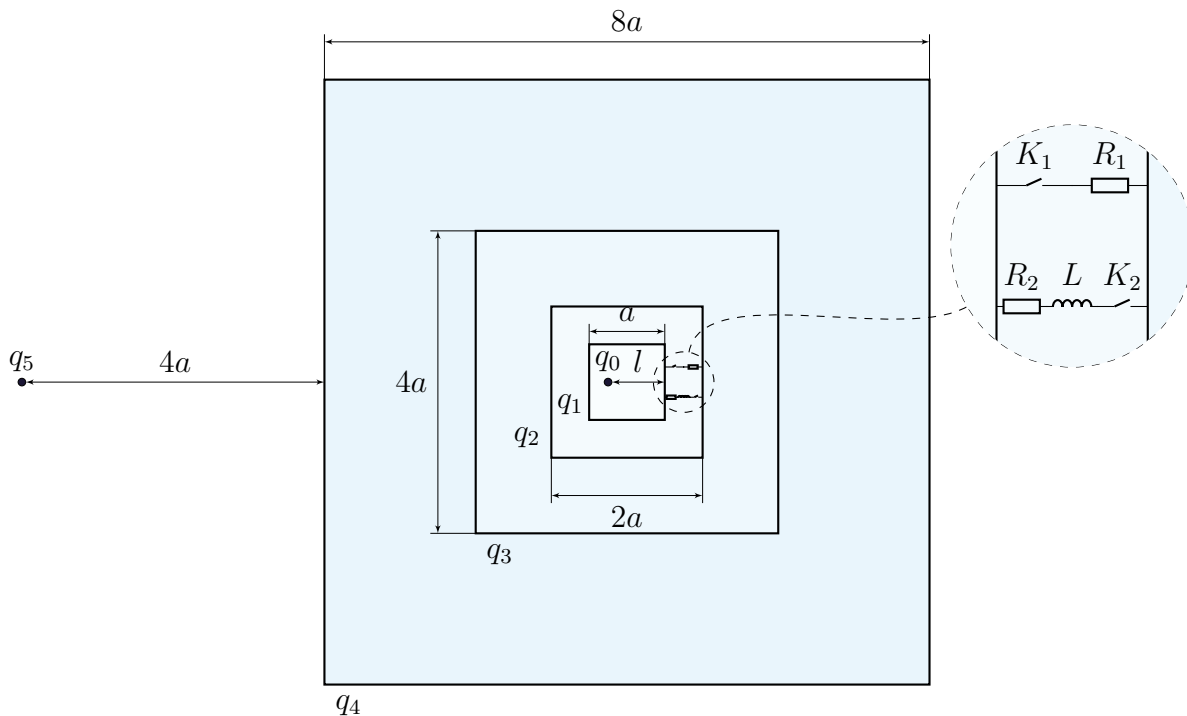
Впереди сложные времена... но все будет хорошо.

Ведь мы семья.

Доминик Торетто, «Форсаж 9»

Кубическая матрешка

Тонкостенные полые проводящие концентрические Кубичек, Кубик, Кубесса и Кубища со сторонами a , $2a$, $4a$, $8a$ несут заряды $q_1 = q$, $q_2 = 4q$, $q_3 = 4q$ и $q_4 = 10q$ соответственно. Внутри Кубичека на оси, проходящей через центры противоположных граней, располагается точечный заряд $q_0 = q$ на расстоянии $l = 3a/4$ от центра грани Кубичека, а вне Кубища на той же оси на расстоянии $4a$ от ближайшей грани располагается точечный заряд $q_5 = 10q$ (см. рис.). Если принять потенциал на бесконечности равным нулю, то потенциал Кубища будет равен φ_{out} , а потенциал Кубичека будет равен φ_{in} .



1. (3 балла) Чему равна сила тока через резистор R_1 сразу после замыкания ключа K_1 ? Считайте сопротивление R_1 много большим, чем сопротивление Кубиковых.
2. (2 балла) Какой заряд протечет через ключ K_1 после его замыкания?

Продолжение условия на следующей странице

3. (3 балла) Какое количество теплоты выделится в этом процессе?
4. (2 балла) Считайте, что мы не замыкали ключ K_1 . Чему равна частота колебаний при замыкании ключа K_2 ?

Индуктивностью Кубиковых можно пренебречь. Сопротивление R_2 много больше сопротивления Кубиковых, но таково, что потери за период много меньше энергии колебательной системы.

Первая подсказка — 24.04.2023 20:00 (МСК)

Вторая подсказка — 26.04.2023 12:00 (МСК)

Окончание первого тура — 28.04.2023 20:00 (МСК)

Разбор первого тура — 28.04.2023 20:00 (МСК)

