



Кубок ЛФИ

11.s01.e01

Hint 2



Hint 2

Задачи, которые оцениваются в ноль баллов, не проверяются, поэтому если вы решите сделать ВЫБОР (см. Правила проведения Кубка), то присылать решение этих задач не нужно. Они являются *подводящими*. Многие из них можно найти в открытых источниках, которыми мы рекомендуем пользоваться.

Задача 1

0 баллов. Не нужно присылать решение этой задачи.

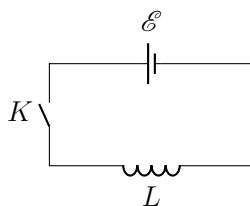
Конденсатор емкостью C_0 заряжен до напряжения U_0 и отключен от батареи. Расстояние между пластинами медленно увеличивают в два раза. Чему равна работа внешней силы? Как изменится решение, если расстояние между пластинами медленно увеличивается при подключенном источнике ЭДС?

Ответ: $\frac{C_0 U_0^2}{2}$; $\frac{C_0 U_0^2}{4}$.

Задача 2

0 баллов. Не нужно присылать решение этой задачи.

Найдите зависимость силы тока от времени в схеме, представленной на рисунке. Чему равна энергия магнитного поля в момент времени t ? Чему равна работа источника ЭДС, совершенная к этому моменту времени? Сделайте выводы.



Ответ: $I = \frac{\mathcal{E}t}{L}$; $A = W = \frac{\mathcal{E}^2 t^2}{2L}$.

Задача 3

0 баллов. Не нужно присылать решение этой задачи.

Найдите силу натяжения в сверхпроводящем кольце радиусом R из цилиндрической проволоки радиусом r ($r \ll R$), по которому течет ток I . Индуктивность кольца $L = \mu_0 R [\ln(8R/r) - 2]$.

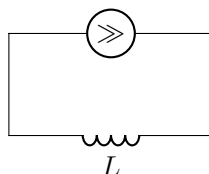
Замечание. Поток через кольцо в сверхпроводящем состоянии всегда постоянен.

Ответ: $T = \frac{\mu_0 I^2}{4\pi} (\ln(8R/r) - 1)$.

Задача 4

0 баллов Не нужно присылать решение этой задачи.

Длинный однослойный соленоид с n витками на единицу длины подключен к источнику постоянного тока. Определите давление, действующее на боковую поверхность соленоида, если сила тока в цепи равна I .



Ответ: $p = \mu_0 n^2 I^2 / 2$

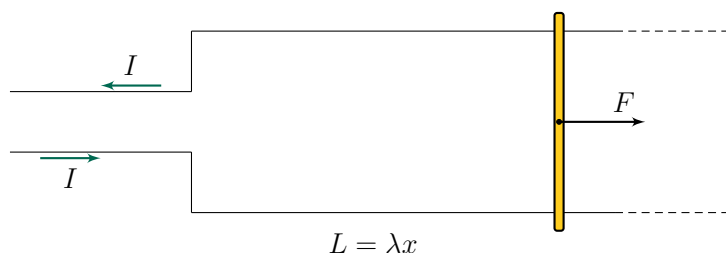
ВАЖНО! Следующая задача является одновременно и хинтом, и альтернативой к основной задаче. Три важных момента:

1. Вы можете продолжать присылать решение основной задачи.
2. В любой момент до финального дедлайна вы можете перейти на решение *альтернативной задачи*. Если вы это делаете, то в самом начале решения напишите: *Я перехожу на решение альтернативной задачи!*. В этом случае вы получаете дополнительный коэффициент в 0,7 единиц, который умножается на старый коэффициент, и решения основной задачи с этого момента не проверяются. Будьте внимательными!
3. Задача состоит из нескольких пунктов. Штрафной множитель, заработанный **до этого**, применяется ко всем пунктам. В дальнейшем каждый пункт оценивается как отдельная задача. Если вы присылаете решение без какого-либо пункта, то его решение считается Incorrect. Более подробно о начислении баллов для составных задач смотрите в Правилах проведения Кубка.

Альтернативная задача

Система из двух длинных проводов, образующих индуктивность с погонной плотностью λ (индуктивность единицы длины), подключена к источнику постоянной силы тока I . В начальный момент переключатель неподвижна.

1. (4 балла) Найдите работу источника тока при медленном перемещении переключки на расстояние x .
2. (6 баллов) В условиях первого пункта найдите работу внешних сил, препятствующих перемещению переключки под действием магнитного поля проводов.



Окончание приема решений — 01.05.2020 22:00 (МСК)