

отклоняться и продолжает делать это по инерции.) Можно также задать ток через катушку, а потом, размыкая внешнюю цепь, при помощи диода перекачать ее энергию в конденсатор известной емкости и измерить его напряжение (или заряд). В общем, сделать это можно.

Вернемся к задаче. Для магнитного потока одной катушки поле в сердечнике $B \sim In$, где I – ток, а n – число витков, а магнитный поток через все витки катушки $\Phi = BS n \sim In^2$, где S – сечение сердечника. Тогда индуктивность первой катушки равна $L_1 = kn_1^2$, откуда $k = 20 \text{ Гн}/500^2 = 8 \cdot 10^{-5} \text{ Гн}$. Соответственно, индуктивность второй катушки равна

$$L_2 = kn_2^2 = 20,8 \text{ Гн}.$$

При соединении катушек существенно направление токов через них – переключая выводы одной из катушек наоборот, мы изменяем направление поля, создаваемого витками этой катушки, и изменяем знак магнитного потока, пронизывающего эту катушку. Пусть при последовательном соединении катушек витки второй как бы являются продолжением витков первой – поля и потоки при этом складываются: $B = B_1 + B_2 \sim I(n_1 + n_2)$, $\Phi \sim I(n_1 + n_2)^2$, а общая индуктивность равна

$$L_3 = k(n_1 + n_2)^2 = 81,6 \text{ Гн}.$$

При противоположном включении катушек поля вычитаются, остается только поле 510 – 500 = 10 витков. Потоки полей частично компенсируются, и остается поток только через 10 витков. Значит, индуктивность будет равна

$$L_4 = k(n_1 - n_2)^2 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}.$$

Для параллельного подключения все намного сложнее – токи распределяются обратно пропорционально сопротивлениям обмоток (не сразу, нужно подождать установления), а они в наших условиях пропорциональны числам витков катушек. Для случая противо-

положного включения обмоток получается нулевое суммарное поле, поля катушек в точности компенсируют друг друга, и индуктивность оказывается нулевой. При «согласном» подключении обмоток поля обмоток одинаковы и складываются. А вот поток нужно считать только через одну обмотку (это станет особенно ясным, если рассмотреть две одинаковые обмотки, – индуктивность в этом случае получается такая же, как для одной обмотки). В результате мы получим индуктивность чуть больше 20 Гн.

А.Повторов

Ф1817. *Искусственный хрусталик для глаза сделан так, что позволяет четко видеть удаленные предметы. В отличие от естественного хрусталика, кривизна поверхностей которого может изменяться (при этом глаз фокусируется на выбранных объектах – это называется аккомодацией глаза), искусственный хрусталик жесткий и перестраиваться не может. Оцените оптическую силу очков, дающих возможность читать книгу. Расстояние от глаза до книги принять равным примерно 0,3 м.*

Назначение очков – располагать изображение предмета там, где хозяину очков удобно его наблюдать. В нашем случае читатель держит книгу на расстоянии 0,3 м от глаза, а изображение должно получиться вдали. Это означает, что книга находится практически в фокальной плоскости линзы, т.е. фокусное расстояние линзы составляет $F = 0,3 \text{ м}$. Оптическая сила при этом равна $D = 1/F = 3,3 \text{ дптр}$.

Большая точность в таком расчете неуместна, нужно взять очки +3 или +3,5 диоптрии. Учет расстояния между глазом и линзой (примерно 1 см) практически не меняет результат.

Автор задачи с удовлетворением сообщает, что после обследования с помощью сложного прибора (содержащего лазер и встроенную ЭВМ) ему были прописаны в описанном случае именно такие очки!

А.Зильберман

Вниманию наших читателей!

Дорогие друзья!

К сожалению, в этот раз вы не получите Приложения к очередному номеру нашего журнала («Квант» № 3 за 2002 год).

Мы были вынуждены пойти на эту меру в связи с непредвиденными расходами – введением 10-процентной ставки НДС на продукцию средств массовой информации, решение о которой было принято Государственной Думой РФ уже после окончания подписной компании на периодические издания.