

Магнитное поле кругового тока

Вариант 1.

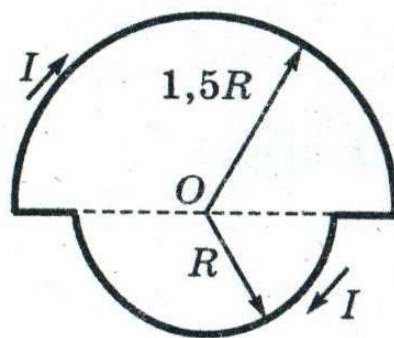
1. Два круговых витка радиусом 4 см каждый расположены в параллельных плоскостях на расстоянии 5 см друг от друга. Магнитная индукция в центре одного из витков, при условии, что токи в витках одинаковы и текут в одном направлении, $B = 78 \text{ мкТл}$. Найти токи в витках.

Ответ: $I_1 = I_2 = 4 \text{ А}$.

2. Требуется получить индукцию магнитного поля $1,25 \text{ мТл}$ в соленоиде длиной 20 см и диаметром 5 см. Обмотка соленоида изготовлена из медной проволоки диаметром 0,5 мм. Найти ток, проходящий через обмотку и разность потенциалов, прикладываемую к концам обмотки. Считать поле соленоида однородным.

Ответ: $I = 0,5 \text{ А}$ $U = 2,7 \text{ В}$

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке О. Радиус $R = 20 \text{ см}$.



Магнитное поле кругового тока

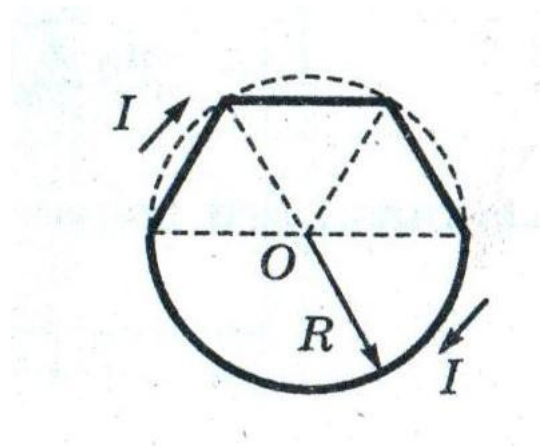
Вариант 2.

1. Два круговых витка радиусом 4 см каждый расположены в параллельных плоскостях на расстоянии 0,1 м друг от друга. Магнитная индукция на оси витков в точке, находящейся на равном расстоянии от них $B = 15,3 \text{ мкТл}$. Найти токи в витках при условии, что они равны и текут в одном направлении.

Ответ: $I_1 = I_2 = 2 \text{ А}$

2. По соленоиду длиной $L = 0,3 \text{ м}$ идет ток $i = 10 \text{ А}$. Число витков на единицу длины соленоида $n = 1000 \text{ 1/м}$. Диаметр витка $D = 0,2 \text{ м}$. Определить индукцию магнитного поля в середине оси соленоида.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке О. Радиус $R = 20 \text{ см}$.



Магнитное поле кругового тока

Вариант 3.

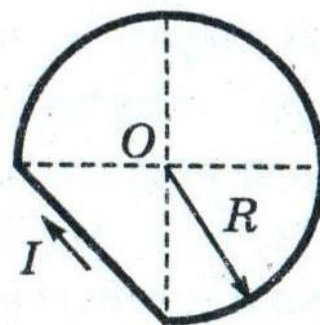
1. По тонкому проводящему кольцу радиусом $R = 10$ см течёт ток. Чему равна сила тока в кольце, если магнитная индукция в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстоянии $r = 20$ см равна $62,8$ мкТл.

Ответ: $I = 80$ А

2. Обмотка катушки сделана из проволоки диаметром $0,8$ мм. Витки плотно прилегают друг к другу. Считая катушку достаточно длинной, найти напряжённость магнитного поля внутри катушки при силе тока I А.

Ответ: $H = 1250$ А/м.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O . Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

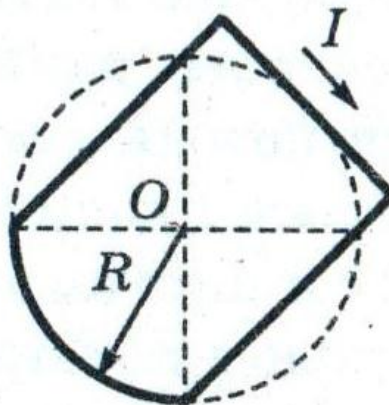
Вариант 4.

1. Два круговых витка расположены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях так, что центры этих витков совпадают. Радиус каждого витка 2 см и токи, текущие по виткам $I_1 = I_2 = 5$ А. Найти индукцию магнитного поля в центре этих витков.

Ответ: 223 мкТл.

2. Чему должно быть равно отношение длины соленоида к его диаметру, чтобы напряженность магнитного поля в центре соленоида можно было найти по формуле для напряженности поля бесконечно длинного соленоида? Ошибка расчета не должна превышать 5 %

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке О. Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

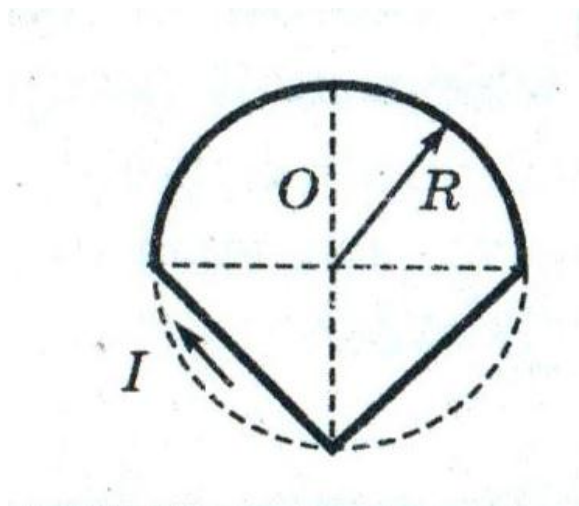
Вариант 5.

1. Тонкое кольцо радиусом 10 см несёт на себе равномерно распределённый заряд. Кольцо равномерно вращается с частотой 1200 об/мин., вокруг оси, проходящей через центр кольца перпендикулярно его плоскости. Определить заряд на кольце, если индукция магнитного поля в центре кольца равна $3,8 \times 10^{-9}$ Тл.

Ответ: 31 мкКл.

2. Катушка длиной $L = 20$ см содержит $N = 100$ витков. По обмотке катушки идет ток $i = 5$ А. Диаметр катушки $d = 20$ см. Определить магнитную индукцию вне катушки в точке, лежащей на оси катушки на расстоянии $a = 10$ см от ее конца.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке О. Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

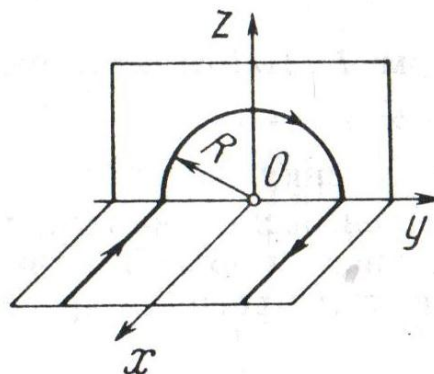
Вариант 6.

1. В центре кругового проволочного витка радиуса $R=5\text{ см}$, создаётся магнитное поле $B=4\text{ мТл}$ при разности потенциалов $U_1=10\text{ В}$ на концах витка. Как нужно изменить приложенную разность потенциалов, чтобы получить такую же индукцию магнитного поля в центре витка радиуса $3R$, сделанного из той же проволоки?

2. Длинный прямой соленоид из проволоки диаметром $d = 0,5\text{ мм}$ намотан так, что витки плотно прилегают друг к другу. Какова индукция магнитного поля внутри соленоида при силе тока $I = 4\text{ А}$? Толщиной изоляции пренебречь.

Ответ: $B = 10^{-2}\text{ Тл}$.

3. Бесконечно длинный тонкий проводник с током $i = 50\text{ А}$ имеет изгиб (плоскую петлю) радиусом $R = 10\text{ см}$. Определить в точке O магнитную индукцию B поля, создаваемого этим током.



Магнитное поле кругового тока

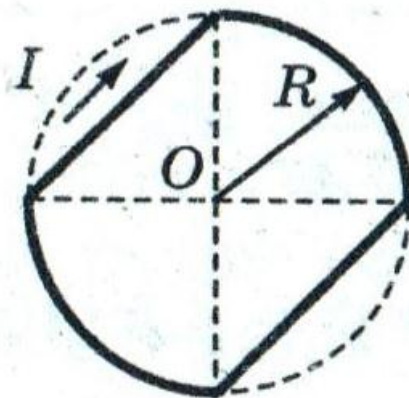
Вариант 7.

1. Два витка радиусом $r_0 = 10$ см каждый расположены параллельно друг другу на расстоянии $a = 20$ см. По каждому витку протекает ток $i = 3$ А. Найти индукцию магнитного поля в центре каждого витка и на середине прямой, соединяющей их центры, и построить график зависимости индукции от расстояния вдоль этой прямой для 2-х случаев: 1) витки обтекаются равными токами одного направления; 2) витки обтекаются равными токами противоположного направления.

2. Чему должно быть равно отношение длины катушки к её диаметру, чтобы индукция магнитного поля в центре катушки можно было найти по формуле для индукции поля бесконечно длинного соленоида. Ошибка при таком допущении не должна превышать 5%.

Ответ: $L \sim 30d$.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке О. Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

Вариант 8.

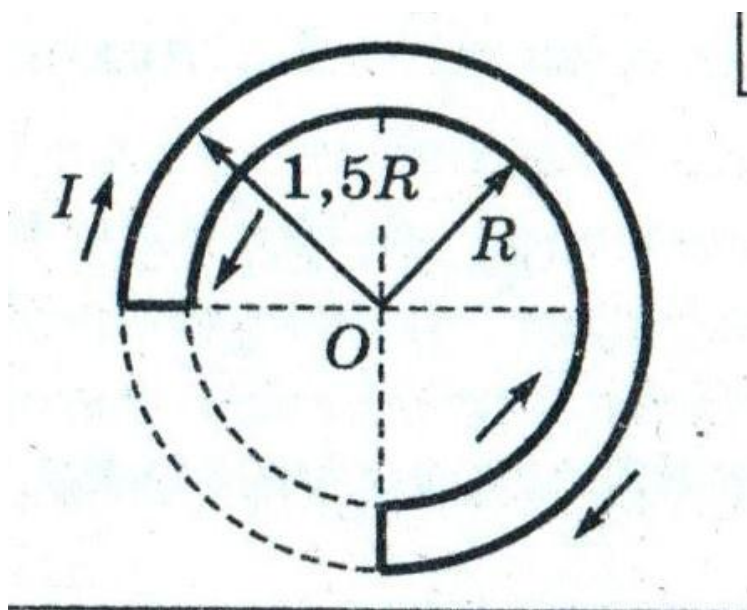
1. По тонкому проводящему кольцу радиусом $R = 10$ см течёт ток силой $I = 80$ А. Найти магнитную индукцию B в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстоянии $r = 20$ см.

Ответ: $62,8$ мкТл.

2. Катушка длиной 30 см состоит из 1000 витков. Найти индукцию магнитного поля внутри катушки, если ток, проходящий по катушке, равен 2 А. Диаметр катушки считать малым по сравнению с её длиной.

Ответ: $B = 8,36$ мТл.

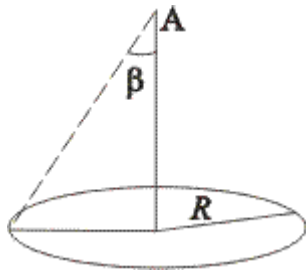
3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O . Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

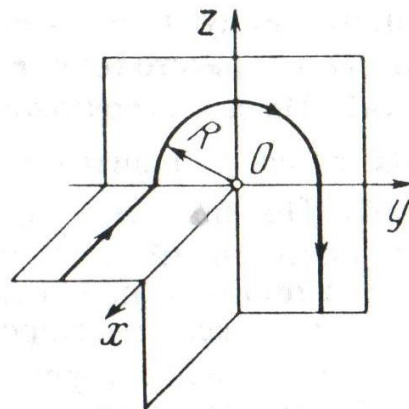
Вариант 9.

1. По проводнику в виде тонкого кольца радиусом $R = 10$ см течёт ток. Чему равна сила этого тока, если магнитная индукция B поля в точке A равна I мкТл? Угол $\beta = 10^\circ$



Ответ: $I = 305$ А

2. Бесконечно длинный тонкий проводник с током $i = 50$ А имеет изгиб (плоскую петлю) радиусом $R = 10$ см. Определить в точке O магнитную индукцию B поля, создаваемого этим током



3. Требуется получить индукцию магнитного поля $1,25 \cdot 10^{-3}$ Тл в соленоиде длиной 20 см и диаметром 5 см. Найти: 1) число ампервитков, необходимое для этого соленоида; 2) разность потенциалов, которую нужно приложить к концам обмотки из медной проволоки диаметром 0,5 мм. Считать поле соленоида однородным.

Ответ: 1) $N \cdot I = 200$ А витков, 2) 2,7 В

Магнитное поле кругового тока

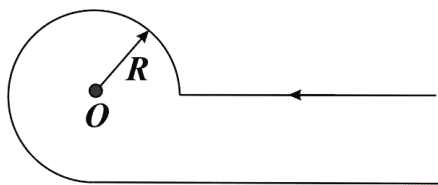
Вариант 10.

1. Напряжённость магнитного поля в центре кругового витка радиусом 11 см равна 64 А/м. Найти индукцию магнитного поля на оси витка на расстоянии 10 см от его плоскости.

Ответ: 32,3 мкТл.

2. Из проволоки диаметром 1 мм надо намотать соленоид, внутри которого индукция магнитного поля должна быть равна $3 \cdot 10^{-3}$ Тл. Предельная сила тока, которую можно пропускать по проволоке, равна 6 А. Из какого числа слоёв будет состоять обмотка соленоида, если витки наматывать плотно друг к другу? Диаметр катушки считать малым по сравнению с её длиной.

Ответ: 4 слоя.



3. Бесконечно длинный тонкий проводник с током силой $I = 50$ А имеет плоскую петлю радиусом $R = 10$ см. Определить в точке О магнитную индукцию В поля, создаваемого этим током.

Ответ: В= 286 мкТл.

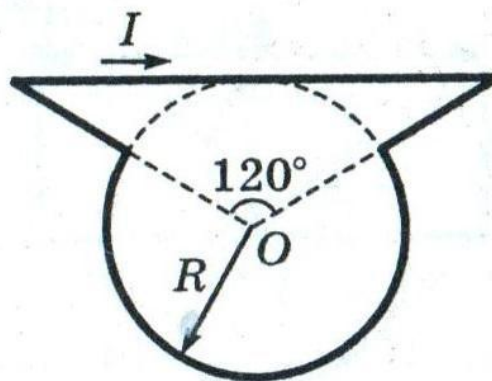
Магнитное поле кругового тока

Вариант 11.

1. Два витка радиусом $r_0 = 10$ см каждый расположены параллельно друг другу на расстоянии $a = 20$ см. По каждому витку протекает ток $i = 3$ А. Найти индукцию магнитного поля в центре каждого витка и на середине прямой, соединяющей их центры, и построить график зависимости индукции от расстояния вдоль этой прямой, если витки обтекаются равными токами противоположного направления.

2. Требуется получить индукцию магнитного поля $2,5$ мТл в соленоиде длиной 10 см и диаметром 5 см. Обмотка соленоида изготовлена из медной проволоки диаметром $0,5$ мм. Найти ток, проходящий через обмотку и разность потенциалов, прикладываемую к концам обмотки. Считать поле соленоида однородным.

По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O . Радиус $R = 20$ см.



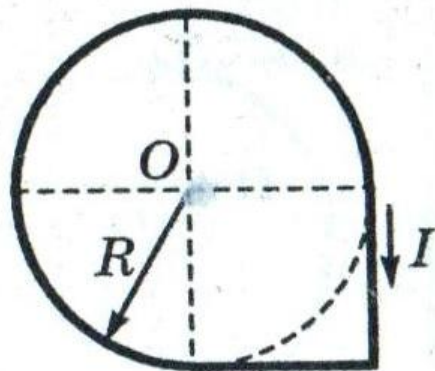
Магнитное поле кругового тока

Вариант 12.

1. Два витка радиусом $r_0 = 10$ см каждый расположены параллельно друг другу на расстоянии $a = 20$ см. По каждому витку протекает ток $i = 3$ А. Найти индукцию магнитного поля в центре каждого витка и на середине прямой, соединяющей их центры, и построить график зависимости индукции от расстояния вдоль этой прямой, если витки обтекаются равными токами одного направления;

2. Катушка длиной $L = 20$ см содержит $N = 100$ витков. По обмотке катушки идет ток $i = 5$ А. Диаметр катушки $d = 20$ см. Определить магнитную индукцию вне катушки в точке, лежащей на оси катушки на расстоянии $a = 10$ см от ее конца.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке О. Радиус $R = 20$ см.



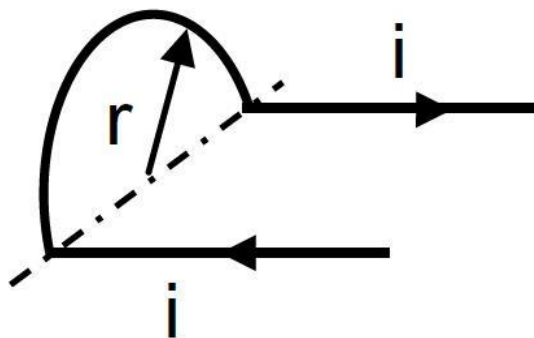
Магнитное поле кругового тока

Вариант 13.

1. Ток $I = 20 \text{ A}$, протекает по кольцу из медной проволоки сечением $S = 1,0 \text{ мм}^2$ создаёт в центре кольца индукцию магнитного поля $B = 225 \text{ мкТл}$. Какая разность потенциалов приложена к концам проволоки образующей кольцо?

Ответ: $U = 0,12 \text{ В}$.

2. Бесконечно длинный тонкий проводник с током $i = 50 \text{ A}$ имеет изгиб (плоскую петлю) радиусом $R = 10 \text{ см}$. Определить в точке O магнитную индукцию B поля, создаваемого этим током



3. Обмотка катушки сделана из проволоки диаметром $0,8 \text{ мм}$. Витки плотно прилегают друг к другу. Считая катушку достаточно длинной, найти индукцию магнитного поля внутри катушки при силе тока 1 A .

Ответ: $1,57 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$.

Магнитное поле кругового тока

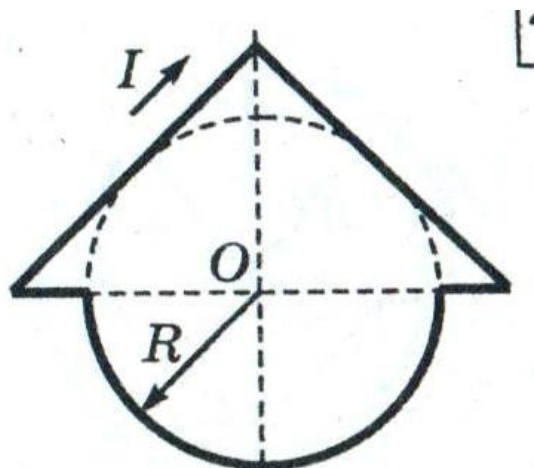
Вариант 14.

1. Ток силой I , протекая по проволочному кольцу из медной проволоки сечением S , создает в центре кольца индукцию магнитного поля, равную B . Какова разность потенциалов между концами проволоки, образующей кольцо? Удельное сопротивление меди ρ .

2. Индукция магнитного поля внутри длинной катушки $B = 1,57 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$. Обмотка катушки сделана из проволоки диаметром $0,8 \text{ мм}$. Витки плотно прилегают друг к другу. Определить величину тока, протекающего через обмотку катушки.

Ответ: 1 А.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O . Радиус $R = 20 \text{ см}$.



Магнитное поле кругового тока

Вариант 15.

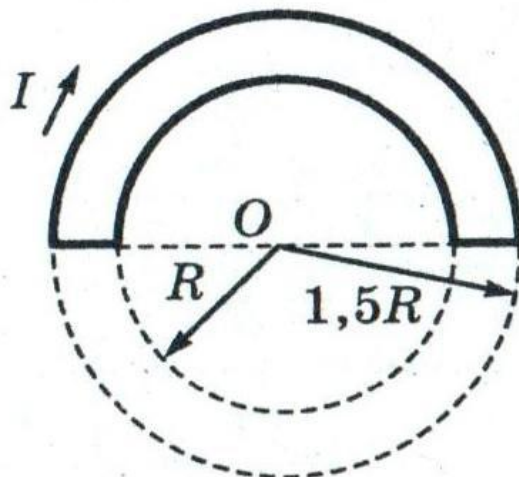
1. Два круговых витка радиусом 4 см каждый расположены в параллельных плоскостях на расстоянии 0,1 м друг от друга. По виткам текут токи $I_1 = I_2 = 2$ А. Найти индукцию магнитного поля на оси витков в точке, находящейся на равном расстоянии от них. Задачу решить для случаев: 1) токи в витках текут в одном направлении; 2) токи текут в противоположных направлениях.

Ответ: 1) $B = 15,3$ мкТл; 2) $B = 0$.

2. К концам соленоида, выполненного из медной проволоки диаметром 0,5 мм, приложена разность потенциалов 2,7 В. Длина соленоида 20 см, диаметр 5 см. Найти величину магнитной индукции внутри соленоида. Считать поле соленоида однородным.

Ответ: $1,25 \cdot 10^{-3}$ Тл.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке О. Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

Вариант 16.

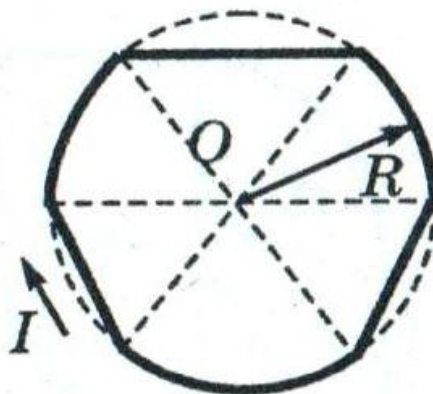
1. К концам медной проволоки, образующей кольцо, приложена разность потенциалов $U = 0,12$ В. Сечение проволоки $S = 1,0$ мм². При какой силе тока магнитная индукция в центре кольца будет составлять 225 мкТл?

Ответ 20 А.

2. Магнитная индукция внутри катушки длиной 30 см составляет 8,35 мТл ток проходящий по катушке равен 2 А. Найти число витков катушки.

Ответ: 1000 витков.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке О. Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

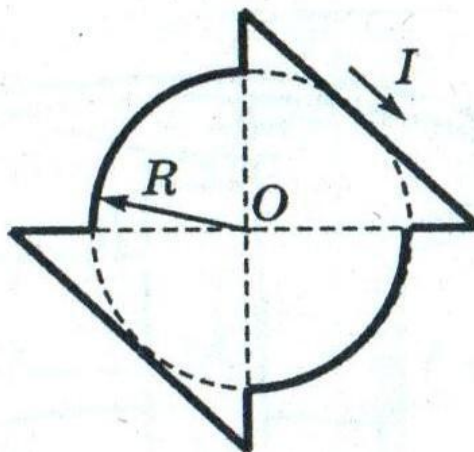
Вариант 17.

1. Магнитная индукция в центре кругового витка радиусом $R = 100$ мм равна $6,3$ мкТл. Найти магнитную индукцию на оси витка на расстоянии $b = 100$ мм от его центра.

Ответ: $B = 2,3$ мкТл.

2. Катушка длиной $L = 20$ см содержит $N = 100$ витков. По обмотке катушки идет ток $i = 5$ А. Диаметр катушки $d = 20$ см. Определить магнитную индукцию вне катушки в точке, лежащей на оси катушки на расстоянии $a = 10$ см от ее конца.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O . Радиус $R = 20$ см.



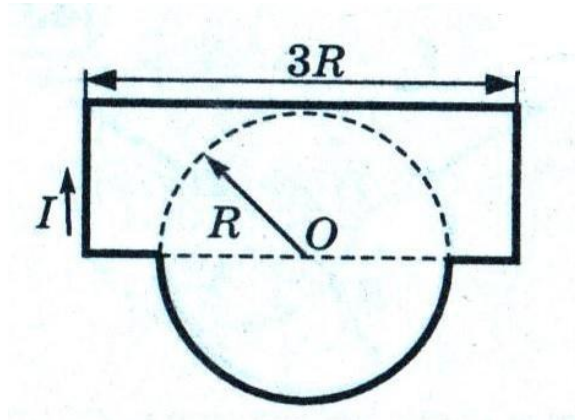
Магнитное поле кругового тока

Вариант 18.

1. Виток радиусом $R = 1$ м, по которому идет ток $i = 2$ А, сгибается по диаметру так, что две его полуплоскости составляют угол $\alpha = 90^\circ$. Найти изменение модуля вектора магнитной индукции в центре витка.

2. Найти индукцию магнитного поля внутри соленоида на его оси, на расстоянии $a = 1$ см от торца. Длина соленоида $L = 3$ см, его диаметр $d = 10$ см, плотность намотки $n = 15$ витков/см. Ток в соленоиде $i = 5$ А.

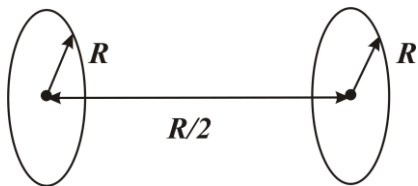
3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке О. Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

Вариант 19.

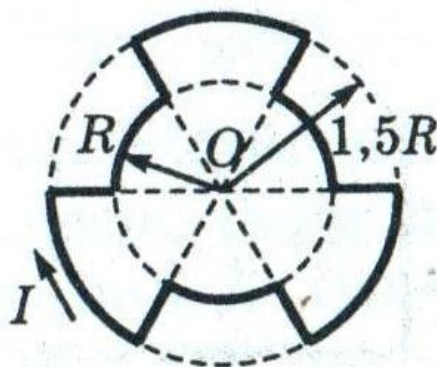
1. Кольца Гельмгольца представляют собой две плоские одинаковые катушки, расположенные на расстоянии равном половине радиуса катушки. Сравнив магнитную индукцию в центре каждого кольца и в средней точке на оси, показать, что внутри колец Гельмгольца магнитное поле близко к однородному.



2. Обмотка соленоида выполнена проводом, диаметр которого $d = 0,5$ мм. Какой силы ток требуется пропустить через обмотку, чтобы внутри соленоида получить магнитную индукцию $B = 1,25 \cdot 10^{-3}$ Тл? Считать, что витки плотно прилегают друг к другу. Найти длину соленоида.

Ответ: $I = 1$ А; $L = 1$ м.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O . Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

Вариант 20.

1. Бесконечно длинный тонкий проводник с током силой $I = 50$ А имеет изгиб радиусом $R = 10$ см. Определить в точке O магнитную индукцию B поля, создаваемого этим током

го

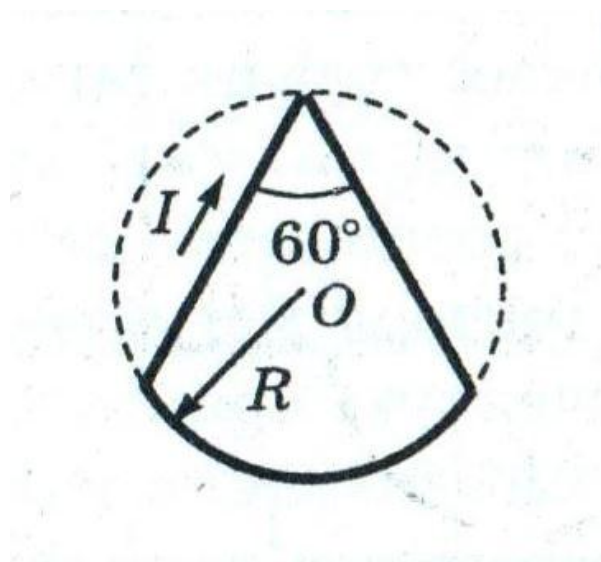


Ответ: $B = 182 \mu\text{Тл}$.

2. По обмотке очень короткой катушке радиусом $r = 16$ см течёт ток силой $I = 5$ А. Сколько витков N проволоки намотано на катушку, если индукция B магнитного поля в её центре равна 1 мТл?

Ответ: 51.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O . Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

Вариант 21.

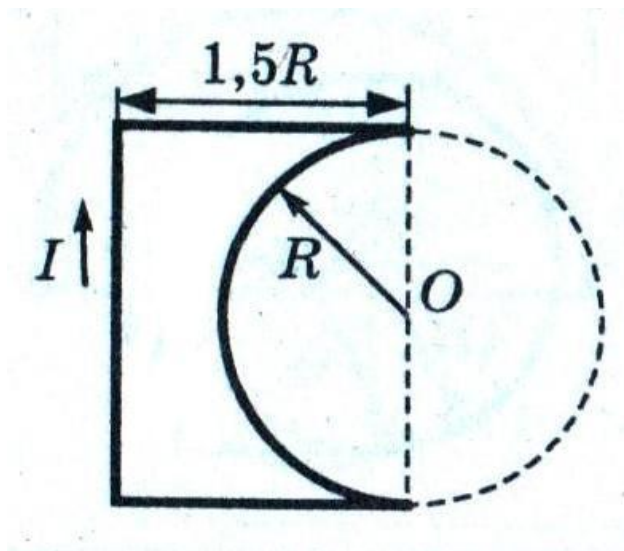
1. В центре кругового проволочного витка создаётся магнитное поле B при разности потенциалов U_1 на концах витка. Как нужно изменить приложенную разность потенциалов, чтобы получить такую же индукцию магнитного поля в центре витка втрое большего радиуса, сделанного из той же проволоки?

Ответ: $U_2 = 9U_1$

2. Длинный прямой соленоид из проволоки диаметром $d = 0,5$ мм намотан так, что витки плотно прилегают друг к другу. Какова индукция магнитного поля внутри соленоида при силе тока $I = 4$ А? Толщиной изоляции пренебречь.

Ответ: $B = 10^{-2}$ Тл.

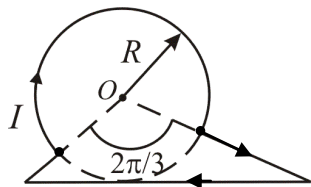
3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O . Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

Вариант 22.

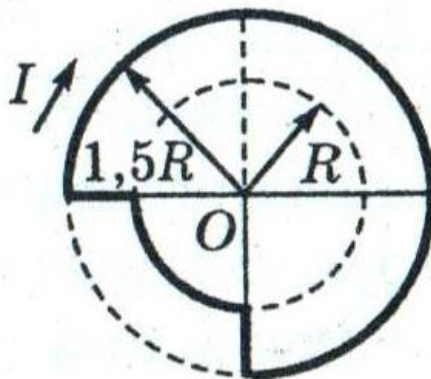
1. По плоскому контуру из тонкого провода течёт ток силой $I = 100$ А. Определить магнитную индукцию B поля, создаваемого этим током в точке O . Радиус $R = 20$ см.



Ответ: $B = 306$ мкТл.

2. Найти индукцию магнитного поля внутри соленоида на его оси, на расстоянии $a = 1$ см от торца. Длина соленоида $L = 3$ см, его диаметр $d = 10$ см, плотность намотки $n = 15$ витков/см. Ток в соленоиде $i = 5$ А.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O . Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

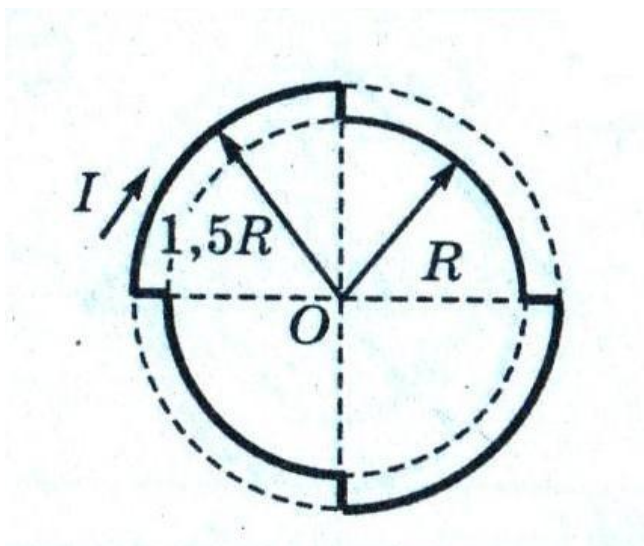
Вариант 23.

1. Найти силу тока, проходящего через катушку длиной 60 см, состоящей из 1000 витков, при которой магнитная индукция внутри катушки равна 8,36 мкТл. Диаметр катушки считать малым по сравнению с её длиной.

Ответ: $I = 4 \text{ А}$.

2. Два витка радиусом $r_0 = 10 \text{ см}$ каждый расположены параллельно друг другу на расстоянии $a = 20 \text{ см}$. По каждому витку протекает ток $i = 3 \text{ А}$. Найти индукцию магнитного поля в центре каждого витка и на середине прямой, соединяющей их центры, и построить график зависимости индукции от расстояния вдоль этой прямой для 2-х случаев: 1) витки обтекаются равными токами одного направления; 2) витки обтекаются равными токами противоположного направления.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке О. Радиус $R = 20 \text{ см}$.



Магнитное поле кругового тока

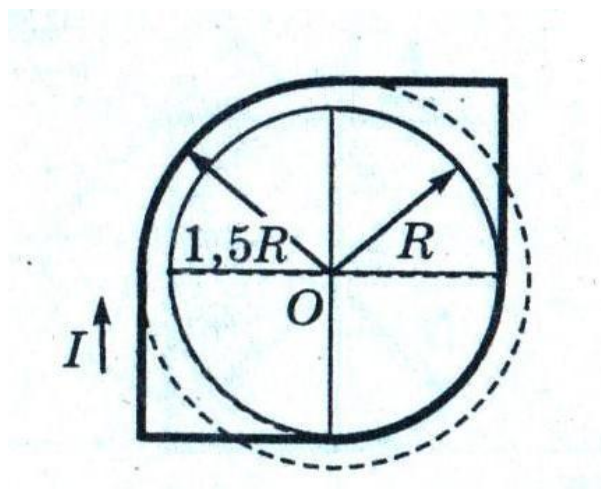
Вариант 24.

1. Виток радиусом $R = 1$ м, по которому идет ток $i = 2$ А, сгибается по диаметру так, что две его полуплоскости составляют угол $\alpha = 90^\circ$. Найти изменение модуля вектора магнитной индукции в центре витка.

2. Найти индукцию магнитного поля в центре соленоида длиной 3 см и диаметром 20 см. Сила тока, текущего по соленоиду, равна 2 А. Соленоид имеет 100 витков.

Ответ: $B = 5$ мкТл

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке О. Радиус $R = 20$ см.



Магнитное поле кругового тока

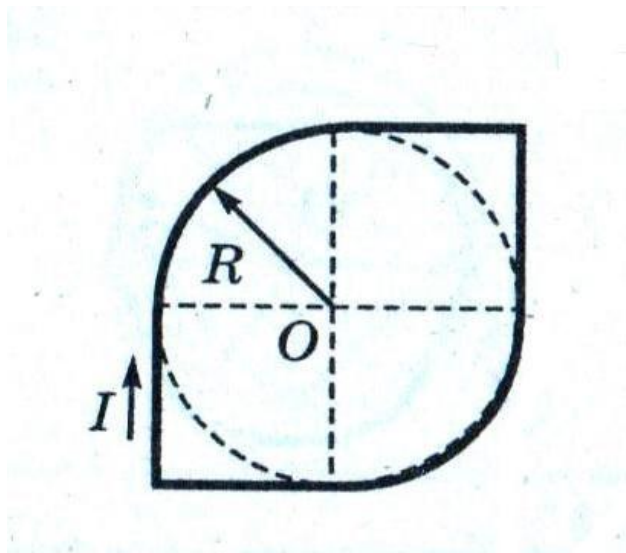
Вариант 25.

1. Два круговых витка радиусом 4 см каждый расположены в параллельных плоскостях на расстоянии 0,1 м друг от друга. Магнитная индукция на оси витков в точке, находящейся на равном расстоянии от них $B = 15,3 \text{ мкТл}$. Найти токи в витках при условии, что они равны и текут в одном направлении.

Ответ: $I_1 = I_2 = 2 \text{ А}$

2. Катушка длиной $L = 20 \text{ см}$ содержит $N = 100$ витков. По обмотке катушки идет ток $i = 5 \text{ А}$. Диаметр катушки $d = 20 \text{ см}$. Определить магнитную индукцию вне катушки в точке, лежащей на оси катушки на расстоянии $a = 5 \text{ см}$ от ее конца.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке О. Радиус $R = 20 \text{ см}$.



Магнитное поле кругового тока

Вариант 26.

Магнитное поле тока

1. Два круговых витка радиусом 4 см каждый расположены в параллельных плоскостях на расстоянии 5 см друг от друга. Магнитная индукция в центре одного из витков, при условии, что токи в витках одинаковы и текут в одном направлении, $B = 78 \text{ мкТл}$. Найти токи в витках.

Ответ: $I_1 = I_2 = 4 \text{ А}$.

2. Требуется получить индукцию магнитного поля $1,25 \text{ мТл}$ в соленоиде длиной 20 см и диаметром 5 см. Обмотка соленоида изготовлена из медной проволоки диаметром 0,5 мм. Найти ток проходящий через обмотку и разность потенциалов, прикладываемую к концам обмотки. Считать поле соленоида однородным.

Ответ: $I = 0,5 \text{ А}$, $U = 2,7 \text{ В}$.

3. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток 3 А . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O . Радиус $R = 20 \text{ см}$.

