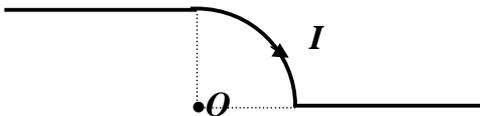


ВАРИАНТ 10.

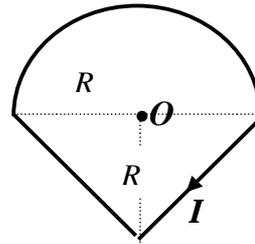
1. Коаксиальный кабель состоит из внутреннего и внешнего цилиндров радиусами соответственно $R_1 = 0,4$ см и $R_2 = 3$ см. Вдоль поверхности внутреннего цилиндра течет ток силой $I_1 = 3$ А, а вдоль поверхности внешнего цилиндра в противоположном направлении течет ток $I_2 = 2$ А. Найдите напряженность магнитного поля на расстоянии $r_1 = 0,5$ см и $r_2 = 5$ см от оси кабеля.

2. Проводник с током $I = 20$ А лежит в плоскости и изогнут так, как показано на рисунке. Радиус изогнутой части проводника $R = 0,4$ м. Определите величину и изобразите направление вектора магнитной индукции в точке O .

а)



б)



3. Однородное электрическое и магнитное поля направлены взаимно перпендикулярно. Напряженность электрического поля $\mathbf{E} = 3\mathbf{j}$ В/см. Индукция магнитного поля $\mathbf{B} = -0,001\mathbf{k}$ Тл. Каковы должны быть направление и модуль скорости а) электрона, б) протона, чтобы их траектории были прямолинейны?

4. По длинному соленоиду диаметром 3 см плотностью намотки $n=220$ витков/см течет ток, зависящий от времени по закону $I = 3,0t + 1,0t^2$ А. В центре соленоида находится катушка диаметром $d=2$ см, имеющая 130 витков. Сопротивление катушки 0,15 Ом. Ось катушки совпадает с осью соленоида. Чему равен ток, текущий по катушке в момент времени $t=2$ с?. Как зависит эдс индукции в катушке от времени. Качественно изобразите эту зависимость от времени в диапазоне от $t=0$ до $t=4$ с.

5. Медный диск радиуса $R = 10$ см вращается в однородном магнитном поле, делая $n = 100$ об/с. Магнитное поле направлено перпендикулярно плоскости диска и имеет напряженность $H = 10^4$ А/м. Две щетки – одна на оси диска, другая на периметре соединяют диск с внешней цепью, в которую включен реостат с сопротивлением $r = 10$ Ом и амперметр, сопротивлением которого можно пренебречь. Что показывает амперметр?

6. Индукция магнитного поля на оси полюсного наконечника магнита зависит от высоты h как $B = B_0 \exp(-ah^2)$, где $B_0 = 1,50$ Тл, $a = 100$ м⁻². На какой высоте h надо поместить парамагнитный шарик объемом $V = 40$ мм³, чтобы сила притяжения его к магниту была максимальной?

7. Прямоугольная магнитная рамка с током $I = 2$ А находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,8$ Тл. Магнитное поле направлено перпендикулярно плоскости рамки. Стороны рамки $a = 2$ см и $b = 5$ см. Найти работу, затраченную на перемещение рамки параллельно самой себе вдоль

длинной стороны на расстояние $l = 20$ см. Чему будет равна работа, если удалить рамку за пределы поля?

8. Постоянный магнит изготовлен в виде кольца с узким зазором между полюсами. Средний диаметр кольца D , ширина зазора b ($b \ll \rho D$), индукция магнитного поля в зазоре B . Пренебрегая рассеянием магнитного потока на краях зазора, определить напряженность магнитного поля H внутри магнита.