

1.5. По отрезку прямого провода длины  $L$  протекает ток силы  $I$ . Напряженность магнитного поля в точке  $M$ , расположенной на расстоянии  $a$  от провода, равна  $H$ . Углы между отрезком  $a$  и лучами из точки  $M$  на концы отрезка равны  $\beta$  и  $\gamma$  (см. рис. 4).

Физ. велич.	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$I$	5	34	10	10	-	-	-	-	7	12
$L$	1,2	-	3	4	2	-	1,5	1,2	-	-
$\beta$	45	40	45	-	45	45	60	-	55	45
$\gamma$	20	30	-	35	60	30	-	30	55	-
$a$	-	0,5	2,0	2,0	-	1,0	0,5	0,6	-	0,3
$H$	-	-	-	-	3	4	8	5	2	4,5
Найти	$H$	$H$	$H$	$H$	$I$	$I$	$I$	$I$	$a$	$\gamma$

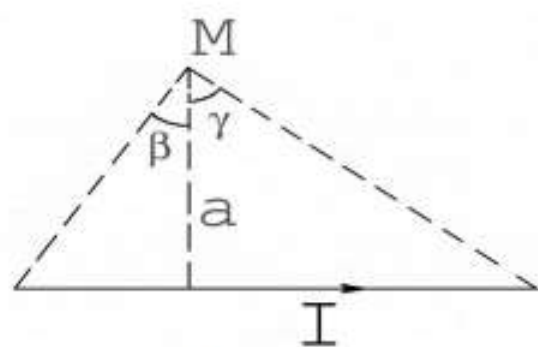


Рис. 4

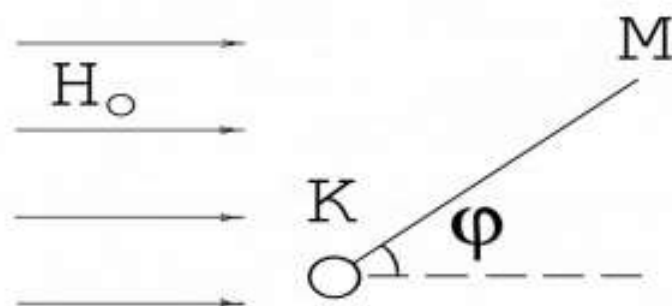


Рис. 5

2.5. На длинную цилиндрическую катушку длиной  $l$  и радиусом  $R$  намотана однослойная обмотка из  $N$  витков медного провода сечением  $1 \text{ мм}^2$ . Катушка подсоединена к батарее аккумуляторов с э.д.с.  $E$  и внутренним сопротивлением  $r$ . Магнитный поток через сечение катушки -  $\Phi$ , индукция магнитного поля -  $B$ . Сердечник катушки немагнитный. Удельное сопротивление меди -  $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$ .

Физ. велич.	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$l$	-	-	0,1	0,3	0,12	0,24	0,12	0,16	0,6	0,1
$R$	0,02	-	-	0,01	0,02	-	0,025	0,02	-	0,01
$N$	100	300	200	-	300	300	400	70	200	100
$E$	6	4	-	3	5	2	-	3	5	-
$r$	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	-	0,4	-	0,3	0,2
$\Phi, \text{ мкВб}$	2	6	2,5	-	-	2,7	4	3,2	-	-
$B, \text{ мТл}$	-	6	10	8	-	3,2	-	-	2,8	30
Найти	$l, B$	$R, l$	$R, E$	$l, N$	$B, \Phi$	$R, r$	$B, E$	$B, r$	$R, \Phi$	$\Phi, E$

3.5. Прямоугольный контур со сторонами  $a$  и  $b$ , числом витков  $N$  и током  $I_1$  находится в зазоре электромагнита (тороид с сердечником с магнитной проницаемостью  $\mu$ , обмотка имеет  $n$  витков на единицу длины, и по ней течет ток  $I_2$ ). Нормаль к контуру составляет угол  $\beta_1$  с вектором магнитной индукции. При уменьшении угла до  $\beta_2$  контур совершает работу  $A$ . Найти все неизвестные величины.

Физ. велич.	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$I_1$	2,0	1,5	2,0	-	0,5	0,7	0,3	0,8	2,0	0,3
$I_2$	0,5	0,8	1,5	2,0	0,8	-	5,0	2,0	0,8	1,4
$a, \text{см}$	6	-	8	15	3	16	2	8	3	5
$b, \text{см}$	5	3	-	4	8	5	4	5	6	8
$n, \text{см}^{-1}$	30	20	15	25	40	15	-	20	10	15
$N$	-	15	20	8	12	20	8	15	6	-
$\mu$	11	20	15	20	-	30	50	70	40	200
$A, \text{мДж}$	0,1	0,30	0,25	0,20	0,40	0,20	0,30	0,16	0,6	0,30
$\beta_1$	30	40	50	45	60	60	90	-	80	60
$\beta_2$	11	10	20	15	30	20	30	60	-	30

4.5. Ион с зарядом  $Ze$  и массой  $N \cdot m_p$  прошел ускоряющую разность потенциалов  $U$  и влетел со скоростью  $v$  в скрещенные под прямым углом однородные электрическое и магнитное поля с напряженностью  $E$  и индукцией  $B$ . Частица продолжает двигаться по прямой линии. Сделать рисунок с указанием всех векторов.

Физ. велич.	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$E$ , кВ/м	-	54	107	-	170	175	78	-	88	205
$B$	0,3	0,15	-	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2	-	0,3
$Z$	2	2	1	1	1	-	2	1	2	2
$N$	7	-	2	1	3	6	-	2	5	-
$U$ , кВ	-	1,0	3,0	4,0	-	3,0	1,2	1,5	-	5,0
$v$ , км/с	330	330	-	-	-	-	-	-	440	-
Найти	$E, U$	$v, N$	$B, v$	$E, v$	$U, v$	$Z, v$	$N, v$	$E, v$	$B, U$	$N, v$

5.5. В однородном магнитном поле с индукцией  $B$  вращается тонкий проводящий стержень длиной  $L_1$ , делая  $n$  оборотов в секунду. Ось вращения  $O$  перпендикулярна стержню и проходит через один из его концов (рис.10). Разность потенциалов между точками  $O$  и  $A$  ( $OA = L_2$ ) стержня -  $U_2$ , между осью и свободным концом -  $U_1$ .

Физ. велич.	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$L_1$ , см	-	24	50	-	83	103	91	78	50	35
$L_2$ , см	22	-	42	23	71	82	51	30	12	-
$U_1$ , мВ	480	-	-	-	200	-	300	420	-	45
$U_2$ , мВ	-	320	-	-	-	150	-	-	-	-
$B$	0,1	0,2	0,3	0,4	-	0,6	-	0,8	0,9	1
$n$	12	9	5	3	23	-	45	-	17	1
Найти	$U_2$ , $l_1$	$U_1$ , $l_2$	$U_1$ , $U_2$	$U_1$ , $U_2$	$U_2$ , $B$	$U_1$ , $n$	$U_2$ , $B$	$U_2$ , $n$	$U_1$ , $U_2$	$l_2$ , $U_2$

6.5. В катушке с индуктивностью  $L$  и сопротивлением  $R$  протекает изменяющийся со временем ток  $I = I_0 + at^2$ . В момент времени  $t$  напряжение, приложенное к катушке -  $U$ , ЭДС самоиндукции -  $\mathcal{E}_{si}$ , полный магнитный поток (потокосцепление) -  $\Phi$ ,  $W_m$  - энергия магнитного поля в катушке.

Физ. велич.	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$t$	2	1	2	1,5	-	2	0,5	-	2	2
$U$	-	20	-	-	10	10	-	-	8	10
$\mathcal{E}_{si}$	-	-	-	6	3	-	4	8	-	-
$a$	1,5	2	0,5	1	0,75	-	2	2	2	-
$I_0$	0,5	1	0,5	-	0,5	-	-	1	2	-
$I$	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
$R$	10	5	4	-	-	2	-	-	-	1,5
$L$	2	-	-	-	0,5	-	-	-	-	2
$\Phi$	-	-	5	10	-	4	6	-	4	8
$W_m$	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
Найти	$U, \mathcal{E}_{si}, W_m$	$\mathcal{E}_{si}, L, W_m$	$U, L, \mathcal{E}_{si}$	$I_0, L, I, W_m$	$R, \Phi, t, W_m$	$\mathcal{E}_{si}, a, I_0, L$	$U, I_0, R, L$	$U, R, L, I, t$	$\mathcal{E}_{si}, R, L, W_m$	$\mathcal{E}_{si}, a, I_0, I$