

Индивидуальное задание раздела «Магнетизм»

Задача 1. Бесконечно длинный тонкий проводник, по которому течет ток I , имеет изгиб (плоскую петлю) радиусом R . Используя данные таблицы 1, рассчитайте напряженность H и магнитную индукцию B поля, создаваемого этим током в точке O . Укажите направление векторов H и B .

Рекомендации: Изучите пособия - Трофимова Т.И. Курс физики. М: Высшая школа, 2001, 542с. (<http://narod.ru/disk/12858677000/trofimova.pdf.html>); Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – М.: Наука, 1988. - 496 с.

Задача 2. Прямоугольная плоская катушка со сторонами a и b содержит N витков провода и находится в однородном магнитном поле индукцией B . По катушке течет ток силой I . Используя данные таблицы 2, определите магнитный момент p_m катушки с током и вращательный момент $M_{вр}$, который действует на неё со стороны магнитного поля, если плоскость катушки образует с направлением линий магнитной индукции угол α . Сделайте поясняющий рисунок и укажите на нем направление векторов p_m и $M_{вр}$.

Рекомендации: Изучите пособия - Трофимова Т.И. Курс физики. М: Высшая школа, 2001, 542с. (<http://narod.ru/disk/12858677000/trofimova.pdf.html>); Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – М.: Наука, 1988. - 496 с.

Задача 3. В однородном магнитном поле, индукция которого B , вращается рамка с постоянной частотой f . Обмотка рамки содержит N витков провода и охватывает площадь S . При этом на концах обмотки регистрируется напряжение, эффективное значение которого $U_{эф.}$. Используя числовые данные, приведенные в таблице 3, найти недостающую величину.

Рекомендации: Изучите пособия - Трофимова Т.И. Курс физики. М: Высшая школа, 2001, 542с. (<http://narod.ru/disk/12858677000/trofimova.pdf.html>); Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – М.: Наука, 1988. - 496 с.

Задача 4. Катушка, намотанная на немагнитный цилиндрический каркас, содержит N витков провода. Длина катушки l , площадь поперечного сечения S . По проводу течет ток I_0 . За время t сила тока убывает до значения I . Используя данные таблицы 4, определить индуктивность L катушки и среднее значение эдс ϵ , возникающей в контуре.

Рекомендации: Изучите пособия - Трофимова Т.И. Курс физики. М: Высшая школа, 2001, 542с. (<http://narod.ru/disk/12858677000/trofimova.pdf.html>); Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – М.: Наука, 1988. - 496 с.

Таблица 1

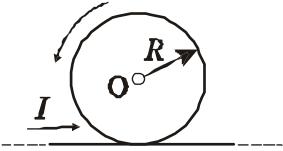
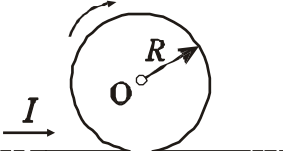
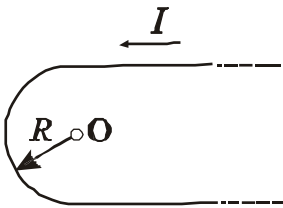

№ п/п	I , А	R , см	H , А/м	B , мТл	Рисунок
1	100	20			
2	90	12			
3	115	16			
4	120	11			
5	125	15			
6	130	18			
7	135	14			
8	140	13			
9	100	20			
10	110	14			
11	120	13			
12	130	11			
13	140	12			
14	150	10			
15	95	15			
16	85	17			
17	100	20			
18	110	15			
19	120	10			
20	95	25			
21	75	13			
22	85	12			
23	150	10			
24	100	20			
25	120	12			
26	130	16			
27	95	18			
28	85	14			
29	90	13			
30	75	11			

Таблица 2

№ п/п	a , см	b , см	N	I , мА	B , Тл	α град	p_m , А·м ²	$M_{вр}$, 10 ⁻³ Н·м
1	10	20	100	30	0,15	60		
2	20	30	150	20	0,12	30		
3	25	10	400	10	0,25	60		
4	20	15	270	20	0,015	45		
5	12	15	350	14	0,03	20		
6	13	14	200	15	0,15	40		
7	28	12	500	12	0,35	50		
8	15	21	380	20	0,45	20		
9	2,5	1	800	10	0,55	40		
10	16	13	340	35	0,12	25		
11	4,5	2	140	20	0,32	26		
12	3,5	2,1	240	35	0,52	15		
13	17	12	370	27	0,43	55		
14	10	15	440	24	0,27	17		
15	9	5	230	45	0,16	28		
16	7,5	5	520	18	0,33	42		
17	14	12	360	30	0,25	30		
18	15	12	120	20	0,35	50		
19	8	10	270	14	0,09	60		
20	25	15	380	23	0,43	20		
21	5	8	520	35	0,55	15		
22	7,5	13	310	15	0,43	50		
23	4,5	3,5	160	27	0,62	10		
24	8	5	280	45	0,53	35		
25	2,5	3,5	320	52	0,32	42		
26	5,5	8	260	63	0,18	17		
27	7	9	580	42	0,57	55		
28	12	16	640	75	0,32	75		
29	22	16	750	24	0,33	70		
30	11	14	300	30	0,15	60		

Таблица 3

№ п/п	S , см ²	f , Гц	N , ВИТОК	$U_{эф}$, В	B , Тл
1	50	15	100	50	
2	30	20	120		1,56
3	60	10		36	0,90
4	100		250	24	0,14
5		8	220	40	1,14
6	68		130	20	0,42
7	150	5		12	0,29
8	34	10	90		1,54
9	56	14	85	9	
10	140	6	250		0,23
11	240	7		12	0,05
12	160		150	24	0,19
13		9	120	45	0,47
14	120		90	52	0,83
15	80	8		43	1,26
16	100	14	180		0,11
17	240	7	210	16	
18	140	9	160		0,09
19	50	10		33	0,65
20	180		125	48	0,44
21		4	90	35	1,68
22	90		270	53	0,82
23	65	12		13	0,31
24	135	11	100		0,49
25	76	9	270	26	
26	130	8	95		0,71
27	48	7		44	1,79
28	84		190	23	0,27
29		11	125	30	0,79
30	100		210	25	0,45

Таблица 4

№ п/п	N	l , см	S , см ²	I_0 , А	I , А	t , мкс	L , мГн	ε В
1	200	10	4,0	0,6	0,1	120		
2	500	8	2,5	1,2	0,3	50		
3	250	9	3,0	1,5	0,2	100		
4	300	5	2,0	2,0	0,8	90		
5	350	7	3,5	1,8	0,6	125		
6	220	5,5	1,5	2,5	0,6	130		
7	320	9,5	2,8	1,3	0,15	150		
8	260	7,5	1,9	2,3	0,25	100		
9	400	12	4,5	0,8	0,15	110		
10	450	8,5	2,5	1,3	0,05	180		
11	480	6,5	3,5	0,9	0,06	80		
12	330	5	4,0	1,8	0,3	150		
13	470	5,5	3,2	1,2	0,2	80		
14	150	9	5,5	1,4	0,7	170		
15	340	7,5	2,5	2,3	0,4	120		
16	280	6,5	6,2	1,5	0,2	150		
17	345	12	4,5	2,4	0,5	90		
18	520	8,5	3,7	1,2	0,1	200		
19	175	5	4,6	1,8	0,3	100		
20	365	6,5	3,8	1,3	0,2	85		
21	290	7	2,2	0,9	0,1	100		
22	190	5,5	6,0	2,7	0,6	150		
23	470	11	5,2	0,8	0,25	50		
24	385	9	6,3	1,2	0,3	130		
25	155	7,5	2,6	2,4	0,15	70		
26	375	8	4,9	1,5	0,35	140		
27	460	9	3,7	2,3	0,25	120		
28	230	10	6,2	0,9	0,15	80		
29	135	6	2,8	2,7	0,55	100		
30	540	12	3,2	1,0	0,05	120		