

Индивидуальное задание раздела «Электричество»

**Задача 1.** Заряд  $q_0$  находится в поле бесконечно длинной заряженной нити с линейной плотностью заряда на ней  $\tau$ . При перемещении заряда  $q_0$  из точки, отстоящей на расстоянии  $r_1$  от нити, в точку, находящуюся на расстоянии  $r_2$  от нити, совершается работа  $A$ .  $\Delta\varphi$  – разность потенциалов между точками,  $E(r_1)$  – напряженность поля на расстоянии  $r_1$ . Используя данные таблицы 1, найти недостающие величины.

**Рекомендации:** Изучите §79-83 пособия - Трофимова Т.И. Курс физики. М: Высшая школа, 2001, 542с. (<http://narod.ru/disk/12858677000/trofimova.pdf.html>).

**Задача 2.** Плоский конденсатор площадью пластин  $S$  и расстоянием между пластинами  $d$  заполнен веществом с диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon$ . К конденсатору приложено напряжение  $U$ . Используя данные, приведенные в таблице 2, определить: емкость  $C$  конденсатора, энергию  $W$  заряженного конденсатора, напряженность электрического поля  $E$  между пластинами, объемную плотность энергии  $w$ .

**Рекомендации:** Изучите §92-95 пособия - Трофимова Т.И. Курс физики. М: Высшая школа, 2001, 542с. (<http://narod.ru/disk/12858677000/trofimova.pdf.html>).

**Задача 3.** Для изготовления нагревательного элемента мощностью  $P$  взяли проволоку длиной  $l$ . Диаметр проволоки  $d$ , удельное сопротивление материала, из которого изготовлена проволока -  $\rho$ . Приложенное напряжение  $U$ . Используя данные таблицы 3, определить длину  $l$  проволоки, её сопротивление  $R$ , силу тока  $I$  и плотность тока  $j$ .

**Рекомендации:** Изучите §96-98 пособия - Трофимова Т.И. Курс физики. М: Высшая школа, 2001, 542с. (<http://narod.ru/disk/12858677000/trofimova.pdf.html>).

**Задача 4.** Проводник длиной  $l$  и диаметром  $d$  находится при температуре  $t_1$ , при этом его сопротивление  $R_1$ . После нагревания до температуры  $t_2$  его сопротивление стало  $R_2$ .  $\rho_0$  – удельное сопротивление материала,  $\alpha$  – температурный коэффициент сопротивления.

1. Используя данные таблицы 4, найти недостающие величины.
2. Построить график зависимости сопротивления от температуры  $R=f(t)$  в интервале  $t_1 < t < t_2$  с шагом  $\Delta t$ .
3. Используя справочные данные, определить возможный материал проводника.

**Рекомендации:** Изучите §96-98 пособия - Трофимова Т.И. Курс физики. М: Высшая школа, 2001, 542с. (<http://narod.ru/disk/12858677000/trofimova.pdf.html>).

**Задача 5.** Для определения эдс и внутреннего сопротивления  $r$  источника

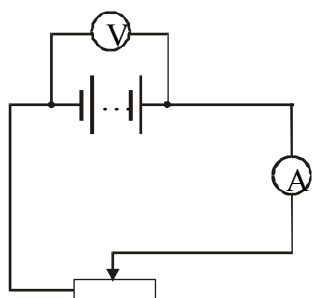


Рисунок к задаче 5

тока собрали цепь по схеме, приведенной на рис. к задаче 5. При некотором положении скользящего контакта реостата амперметр показал силу тока  $I_1$ , а вольтметр – напряжение  $U_1$ . Когда контакт переместили влево, амперметр показал –  $I_2$ , а вольтметр –  $U_2$ . Найти внутреннее сопротивление  $r$  источника и его эдс. Данные приведены в таблице 5.

**Рекомендации:** Изучите §98-101 пособия - Трофимова Т.И. Курс физики. М: Высшая школа, 2001, 542с. (<http://narod.ru/disk/12858677000/trofimova.pdf.html>).

Таблица 1

№ п/п	$q_0$ , нКл	$\tau$ , нКл/м	$r_1$ , см	$r_2$ , см	$A$ , мкДж	$E(r_1)$ , кВ/м	$\Delta\phi$ , В
1	30	4,0	2,0	4,0	1,50	3,60	50,0
2	25	6,0	1,0	2,0	1,87	10,80	74,8
3	50	4,0	1,5	3,0	2,50	4,80	50,0
4	35	2,5	2,4	5,3	1,25	1,87	35,6
5	45	7,5	3,5	5,8	3,07	3,86	68,2
6	52	3,2	3,0	6,2	2,17	1,92	41,8
7	34	5,0	1,6	4,0	2,80	5,62	82,4
8	28	8,8	4,0	7,2	2,61	3,96	93,1
9	25	15,0	1,6	3,8	5,84	16,87	233,4
10	30	3,5	1,8	4,2	1,60	3,50	53,4
11	22	4,2	2,0	4,7	1,42	3,78	64,6
12	20	7,0	2,6	5,5	1,88	4,84	94,4
13	35	8,0	2,4	6,2	4,78	6,00	136,6
14	45	6,7	2,2	5,2	4,67	5,48	103,7
15	50	2,0	1,8	3,2	1,04	2,00	20,7
16	75	7,2	1,9	4,3	7,94	6,82	105,8
17	70	3,8	2,0	4,5	3,88	3,42	55,4
18	30	8,5	1,7	3,8	3,69	9,00	123,0
19	55	3,6	1,8	4,0	2,85	3,60	51,7
20	65	4,4	1,9	4,3	4,20	4,17	64,7
21	27	8,4	2,0	4,5	3,31	7,56	122,6
22	60	6,4	2,1	4,8	5,71	5,48	95,2
23	45	5,5	2,2	5,5	4,08	4,50	90,7
24	30	5,0	2,3	5,0	2,10	3,91	70,0
25	40	4,5	2,5	6,3	2,99	3,24	74,8
26	35	3,5	1,0	2,5	2,02	6,30	57,7
27	75	10,0	1,2	2,8	1,14	14,99	152,5
28	60	9,0	1,3	2,6	6,73	12,46	112,2
29	44	8,0	1,4	3,5	5,80	10,28	131,9
30	20	7,0	1,5	4,0	2,47	8,40	123,5

Таблица 2

№ п/п	$\varepsilon$	$d$ , мм	$S$ , см <sup>2</sup>	$U$ , В	$C$ , 10 <sup>-9</sup> Ф	$W$ , 10 <sup>-6</sup> Дж	$E$ , кВ/м	$w$ , Дж/м <sup>3</sup>
1	2,0	0,2	50	30				
2	7,0	1,1	100	150				
3	3,0	1,2	30	100				
4	5,0	1,3	60	40				
5	2,0	1,4	30	36				
6	7,0	1,5	50	70				
7	5,0	1,6	20	30				
8	2,2	1,7	80	150				
9	2,0	1,8	120	100				
10	3,0	1,9	40	40				
11	5,0	2,0	50	36				
12	2,2	0,8	100	70				
13	5,0	0,7	30	30				
14	3,0	0,6	60	150				
15	7,0	0,5	30	100				
16	2,0	0,5	50	40				
17	7,0	0,6	20	36				
18	3,0	0,7	80	70				
19	5,0	0,8	120	36				
20	2,0	0,9	40	70				
21	7,0	1,0	50	30				
22	5,0	1,1	100	150				
23	2,2	1,2	30	100				
24	2,0	1,3	60	40				
25	3,0	1,4	30	36				
26	5,0	1,5	50	70				
27	2,2	1,6	20	54				
28	5,0	1,7	80	110				
29	3,0	1,8	120	80				
30	7,0	1,9	40	30				

Таблица 3

№ п/п	$\rho$ мкОм м	$d$ , мм	$S$ , мм <sup>2</sup>	$P$ , Вт	$U$ , В	$l$ , м	$R$ , Ом	$I$ , А	$j$ , А/мм <sup>2</sup>
1	1,1	1,0		100	36				
2	1,1	1,1		150	24				
3	1,1	1,2		120	36				
4	1,1	1,3		200	36				
5	1,1	1,4		250	24				
6	1,1	1,5		300	110				
7	1,1	1,6		180	36				
8	1,1	1,7		2500	220				
9	1,1	1,8		2000	220				
10	1,1	1,9		1500	110				
11	1,1	2,0		1800	110				
12	1,1	0,8		200	36				
13	1,1	0,7		300	110				
14	1,1	0,6		100	12				
15	1,1	0,5		120	24				
16	1,3	0,5		100	36				
17	1,3	0,6		110	24				
18	1,3	0,7		350	36				
19	1,3	0,8		270	24				
20	1,3	0,9		180	24				
21	1,3	1,0		700	110				
22	1,3	1,1		1000	220				
23	1,3	1,2		240	36				
24	1,3	1,3		1200	220				
25	1,3	1,4		1700	220				
26	1,3	1,5		1200	110				
27	1,3	1,6		1100	110				
28	1,3	1,7		2400	220				
29	1,3	1,8		2500	220				
30	1,3	1,9		1600	110				

Таблица 4

№ п/п	$l$ , м	$d$ , мм	$R_1$ , Ом	$t_1$ , С	$R_2$ , Ом	$t_2$ , С	$\rho_o, 10^{-8}$ Ом м	$\alpha, 10^{-3}$ 1/ С	$t$ , С
1	1,0	1,90		0		100	2,5	4,60	10
2	1,5	0,10		10		60	18,2	3,90	5
3	0,5	0,70		20		80	4,89	5,10	6
4	0,8	0,50		24		64	8,6	6,51	4
5	2,0	1,20		10		90	2,06	4,02	8
6	4,0	1,30		14		74	5,57	6,04	6
7	3,0	0,60		20		70	4,31	4,12	5
8	1,8	0,85		10		110	1,55	4,33	10
9	2,4	1,15		22		62	5,05	4,73	4
10	2,6	1,30		15		65	71,0	2,00	5
11	1,8	0,20		18		78	6,14	6,92	6
12	1,6	0,45		12		92	11,15	4,65	8
13	0,7	0,40		20		100	9,77	3,77	10
14	2,5	1,80		16		56	9,81	3,96	4
15	3,5	1,60		20		70	65,8	1,71	5
16	2,4	0,25		25		85	19,2	4,28	6
17	3,2	0,30		5		85	1,49	4,30	8
18	0,5	2,00		20		60	42,0	5,46	4
19	0,9	1,70		2		102	14,1	3,01	10
20	2,2	0,35		24		64	5,65	4,17	6
21	3,8	0,55		20		100	12,0	6,10	8
22	0,8	1,75		8		88	50,0	0,05	10
23	1,8	1,85		5		60	43,0	0,01	5
24	3,6	0,15		32		72	30,0	0,25	4
25	1,5	0,90		12		92	40,0	0,11	8
26	1,4	1,00		6		96	110,0	0,12	10
27	1,3	0,75		16		76	130,0	0,15	6
28	2,7	0,95		4		84	7,1	1,70	8
29	2,8	0,80		30		80	21,7	1,39	5
30	1,2	0,65		28		68	27,0	0,24	4

Таблица 5

№ п/п	$U_1$ , В	$U_2$ , В	$I_1$ , А	$I_2$ , А	$\varepsilon$ , В	$r$ , Ом
1	4,0	3,6	0,50	0,9		
2	5,6	5,1	0,80	1,3		
3	8,2	7,8	0,94	1,4		
4	15,1	13,9	0,50	1,2		
5	16,3	14,7	1,70	2,4		
6	6,6	5,9	0,20	0,25		
7	5,5	5,0	0,30	0,35		
8	4,5	4,1	0,40	0,45		
9	3,6	3,0	0,50	0,55		
10	2,7	2,4	0,60	0,65		
11	3,0	1,5	0,57	0,66		
12	6,5	2,0	0,21	0,64		
13	5,5	3,5	0,32	0,51		
14	4,5	4,0	0,41	0,47		
15	6,0	5,0	0,26	0,36		
16	6,6	6,0	0,17	0,18		
17	5,9	5,5	0,19	0,24		
18	5,0	4,5	0,31	0,36		
19	4,0	3,5	0,42	0,47		
20	3,0	2,8	0,54	0,63		
21	3,0	1,5	0,57	0,66		
22	5,0	4,0	0,36	0,47		
23	6,0	4,5	0,26	0,41		
24	6,5	2,0	0,21	0,64		
25	5,5	3,5	0,32	0,51		
26	6,8	6,6	0,14	0,16		
27	6,4	6,0	0,18	0,20		
28	5,6	5,4	0,23	0,26		
29	4,0	3,0	0,30	0,35		
30	2,0	1,0	0,43	0,58		