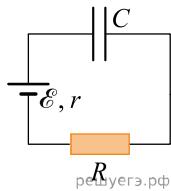


1. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором  $R = 10 \text{ кОм}$  (см. рис.). Результаты измерений напряжения между обкладками конденсатора представлены в таблице. Точность измерения напряжения  $\Delta U = \pm 0,1 \text{ В}$ . Оцените силу тока в цепи в момент  $t = 3 \text{ с}$ . Сопротивлением проводов и внутренним сопротивлением источника тока пренебречь. (Ответ дайте в мкА с точностью до 10 мкА.)



$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$U, \text{ В}$	0	3,8	5,2	5,7	5,9	6,0	6,0	6,0

2. Исследовалась зависимость напряжения на обкладках конденсатора от заряда этого конденсатора. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин  $q$  и  $U$  равнялись соответственно  $0,005 \text{ мКл}$  и  $0,01 \text{ В}$ . Чему примерно равна емкость конденсатора? (Ответ дайте в микрофарадах с точностью до 100 мкФ.)

$q, \text{ мКл}$	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
$U, \text{ В}$	0	0,04	0,12	0,16	0,22	0,24

3. Исследовалась зависимость напряжения на обкладках конденсатора от заряда этого конденсатора. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин  $q$  и  $U$  равнялись соответственно  $0,5 \text{ мкКл}$  и  $0,5 \text{ В}$ . Чему примерно равна емкость конденсатора? (Ответ дайте вnanoфарадах с точностью до 200 нФ.)

$q, \text{ мкКл}$	0	1	2	3	4	5
$U, \text{ В}$	0	1,1	2,3	3,5	5,3	6,4

4. Исследовалась зависимость напряжения на обкладках конденсатора от заряда этого конденсатора. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин  $q$  и  $U$  равнялись соответственно  $0,5 \text{ мкКл}$  и  $0,2 \text{ кВ}$ . Чему примерно равна емкость конденсатора? (Ответ дайте в nanoфарадах с точностью до целых.)

$q, \text{ мкКл}$	0	1	2	3	4	5
$U, \text{ кВ}$	0	0,4	0,6	0,8	1,4	1,8

5. Исследовалась зависимость напряжения на обкладках конденсатора от заряда этого конденсатора. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин  $q$  и  $U$  равнялись соответственно  $0,5 \text{ мкКл}$  и  $1 \text{ В}$ . Чему примерно равна емкость конденсатора? (Ответ дайте в nanoфарадах с точностью до 50 нФ.)

$q, \text{ мкКл}$	0	1	2	3	4	5
$U, \text{ В}$	0	8	22	34	38	52

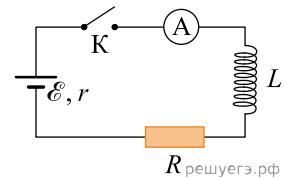
6. Исследовалась зависимость удлинения пружины от массы подвешенных к ней грузов. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин  $m$  и  $x$  равнялись соответственно 0,01 кг и 0,01 м. Чему примерно равна жесткость пружины? (Ответ дайте в ньютонах на метр с точностью до 20 Н/м.)

$m$ , кг	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
$x$ , м	0	0,02	0,04	0,04	0,07	0,08

7. Конденсатор подключили к источнику тока через резистор сопротивлением 5 кОм. Результаты измерений напряжения между обкладками конденсатора представлены в таблице. Чему приблизительно равна сила тока через конденсатор при  $t = 6$  с? (Ответ дайте в миллиамперах с точностью до целых.)

$t$ , с	0	1	2	3	4	5	6	7
$U$ , В	0	3,8	5,2	5,7	5,9	6,0	6,0	6,0

8. В схеме, показанной на рисунке, ключ  $K$  замыкают в момент времени  $t = 0$ . Показания амперметра в последовательные моменты времени приведены в таблице. Определите ЭДС источника, если сопротивление резистора  $R = 100$  Ом. Сопротивлением проводов и амперметра, активным сопротивлением катушки индуктивности и внутренним сопротивлением источника пренебречь. (Ответ дайте в вольтах с точностью до целых.)



$t$ , мс	0	50	100	150	200	250	300	400	500	600	700
$I$ , мА	0	23	38	47	52	55	57	59	59	60	60

9. Исследовалась зависимость удлинения пружины от массы подвешенных к ней грузов. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин  $m$  и  $x$  равнялись соответственно 0,01 кг и 1 см. Чему примерно равна жесткость пружины? (Ответ дайте в ньютонах на метр с точностью до 10 Н/м.)

$m$ , кг	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
$x$ , см	0	3	12	18	24	26

10. Исследовалась зависимость удлинения пружины от массы подвешенных к ней грузов. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин  $m$  и  $x$  равнялись соответственно 0,01 кг и 1 см. Чему примерно равна жесткость пружины? (Ответ дайте в ньютонах на метр с точностью до 10 Н/м.)

$m$ , кг	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
$x$ , см	0	4	6	12	15	18

11. Исследовалась зависимость напряжения на участке цепи от сопротивления этого участка. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин  $U$  и  $R$  равнялись соответственно 0,2 В и 0,5 Ом. Чему равна сила тока на этом участке цепи? (Ответ укажите в амперах с точностью до 0,5 А.)

$R$ , Ом	0	1	2	3	4	5
$U$ , В	0	1,8	4,2	5,8	8,4	11,6

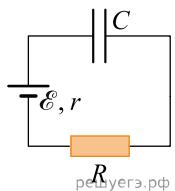
12. Исследовалась зависимость напряжения на участке цепи от сопротивления этого участка. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин  $U$  и  $R$  равнялись соответственно 0,2 В и 0,5 Ом. Чему примерно равна сила тока на этом участке цепи? (Ответ укажите в амперах с точностью до 0,5 А.)

$R$ , Ом	0	2	4	6	8	10
$U$ , В	0	5	9	17	23	24

13. Исследовалась зависимость напряжения на участке цепи от сопротивления этого участка. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешности измерений величин  $U$  и  $R$  равнялись соответственно 0,4 В и 0,5 Ом. Чему примерно равна сила тока на этом участке цепи? (Ответ укажите в амперах с точностью до 0,5 А.)

$R$ , Ом	0	1	2	3	4	5
$U$ , В	0	3,8	8,2	11,6	16,4	19

14. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором  $R = 10$  кОм (см. рис.). Результаты измерений напряжения между обкладками конденсатора представлены в таблице. Точность измерения напряжения  $\Delta U = \pm 0,1$  В. Оцените силу тока в цепи в момент  $t = 2$  с. Сопротивлением проводов и внутренним сопротивлением источника тока пренебречь. (Ответ дайте в мкА с точностью до 10 мкА.)



$t$ , с	0	1	2	3	4	5	6	7
$U$ , В	0	3,8	5,2	5,7	5,9	6,0	6,0	6,0

15. К неподвижному телу начинают прикладывать силу  $F$ , вызывающую ускорение  $a$ . В таблице приведена взаимосвязь между этими величинами. Действует ли на тело сила трения? Если да, то чему равно ее максимальное значение? (Ответ дать в ньютонах.)

$F$ , Н	0	1	2	3	4	5	6	7
$a$ , $\text{м/с}^2$	0	0	0	1	2	3	4	5

16. Школьник изучал процесс протекания постоянного тока через проволоку постоянного поперечного сечения  $2 \text{ мм}^2$ . Изменяя длину проволоки  $L$ , он измерял при помощи миллиомметра ее сопротивление  $R$ . Результаты его измерений приведены в таблице.

$L, \text{ см}$	50	70	90	110	130	150
$R, \text{ мОм}$	103	140	175	228	260	298

Пользуясь таблицей, определите удельное сопротивление металла, из которого была изготовлена проволока. (Ответ дать в омах квадратного миллиметра на метр, округлив до десятых.)

17. Идеальный одноатомный газ расширяется при постоянном давлении. В таблице приведена зависимость внутренней энергии  $U$  этого газа от занимаемого им объема  $V$ . Чему равно давление газа? (Ответ дать в атмосферах.)

$V, \text{ м}^3$	1	2	3	4	5
$U, \text{ кДж}$	300	600	900	1200	1500

18. Для проведения лабораторной работы по обнаружению зависимости сопротивления проводника от его длины ученику выдали пять проводников, характеристики которых указаны в таблице. Какие два из предложенных ниже проводников необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование?

№ проводника	Длина проводника	Диаметр проводника	Материал
1	100 см	0,5 мм	алюминий
2	100 см	1,0 мм	алюминий
3	100 см	1,0 мм	медь
4	200 см	0,5 мм	медь
5	200 см	1,0 мм	алюминий

19. В лаборатории было проведено пять экспериментов по наблюдению дифракции с помощью различных дифракционных решеток. Каждая из решеток освещалась параллельными пучками монохроматического света с определенной длиной волны. Свет во всех случаях падал перпендикулярно решетке. В двух из этих экспериментов наблюдалось одинаковое количество главных дифракционных максимумов. Укажите сначала номер эксперимента, в котором использовалась дифракционная решетка с меньшим периодом, а затем — номер эксперимента, в котором использовалась дифракционная решетка с большим периодом.

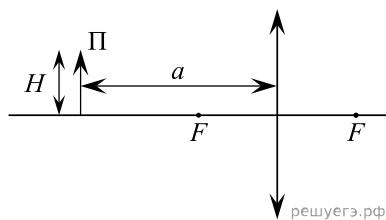
Номер эксперимента	Период дифракционной решетки	Длина волны падающего света
1	$2d$	$\lambda/2$
2	$d$	$\lambda$
3	$2d$	$\lambda$
4	$d/2$	$\lambda/2$
5	$d/2$	$2\lambda$

**20.** В пяти пронумерованных сосудах объемом 5 л каждый находятся идеальные газы при одинаковом давлении 200 кПа. В таблице для каждого сосуда указаны газ и его масса.

Номер сосуда	Газ	Масса газа, г
1	азот	14
2	кислород	8
3	азот	11,2
4	кислород	9,6
5	азот	5,6

В сосудах находятся термометры, позволяющие измерять температуру в пределах от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ . В каких сосудах по показаниям этих термометров можно будет определить температуру газа? В ответе запишите номера сосудов слитно без пробела.

**21.** Школьник экспериментально изучает получение изображений при помощи тонкой собирающей линзы. Для этого он располагает тонкий предмет  $\Pi$  перпендикулярно главной оптической оси линзы на расстоянии  $a$  от линзы с фокусным расстоянием  $F$ .



Школьник проводит пять опытов, используя для этого предметы с разной высотой  $H$  и разные линзы, а также изменяя расстояние  $a$ . Какие два опыта позволяют школьнику исследовать зависимость размера изображения предмета от расстояния  $a$ ? Запишите в ответе номера выбранных опытов.

№ опыта	Высота предмета $H$ , см	Фокусное расстояние линзы $F$ , см	Расстояние от предмета до линзы $a$ , см
1	6	10	12
2	4	10	12
3	10	8	17
4	4	8	15
5	4	10	17