

## 11 класс

## Мощность в цепи (Вар. А)

Имеется электрическая сеть, напряжение в которой поддерживается постоянным. При подключении к этой сети трёх последовательно соединённых одинаковых резисторов в цепи выделяется мощность  $N_1$ . Какая мощность  $N_2$  будет выделяться в цепи при последовательном соединении одного из резисторов с двумя параллельно соединёнными другими резисторами и подключении к той же сети?

Вариант	$N_1$ , Вт	$N_2$ , Вт
1	2	4
2	3,5	7
3	4	8
4	5,5	11

## Мощность в цепи (Вар. Б)

Имеется электрическая сеть, напряжение в которой поддерживается постоянным. При подключении к этой сети трёх параллельно соединённых одинаковых резисторов в цепи выделяется мощность  $N_1$ . Какая мощность  $N_2$  будет выделяться в цепи при последовательном соединении одного из резисторов с двумя параллельно соединёнными другими резисторами и подключении к той же сети?

Вариант	$N_1$ , Вт	$N_2$ , Вт
1	9	2
2	1,8	0,4
3	2,7	0,6
4	3,6	0,8

## Человек и зеркало (Вар. А)

Человек рассматривает изображение своего лица в плоском зеркальце, приближая к себе зеркальце со скоростью  $V_1$ . С какой скоростью  $V_2$  движется изображение лица? (Ответ дать в см/с.)

Вариант	$V_1$ , см/с	$V_2$ , см/с
1	5	10
2	7	14
3	2	4
4	3	6

## 54.1

## Человек и зеркало (Вар. Б)

Человек рассматривает изображение своего лица в плоском зеркальце, удаляя от себя зеркальце со скоростью  $V$ . С какой скоростью  $V_2$  движется изображение лица? (Ответ дать в см/с.)

Вариант	$V_1$ , см/с	$V_2$ , см/с
1	1	2
2	4	8
3	6	12
4	8	16

## Колебательный контур (Вар. А)

Заряженный конденсатор подключили через ключ к катушке индуктивности. В результате в цепи возникли незатухающие колебания с периодом  $T$  и амплитудой тока. Найдите начальный заряд конденсатора  $q$ . (Ответ выразить в мкКл (микрокулонах), округлив до десятых.)

Вариант	$T$ , мс	$I$ , мА	$q$ , мкКл
1	6	2	1,9
2	20	4	12,7
3	30	1	4,8
4	3	12	5,7

## Колебательный контур (Вар. Б)

Конденсатор, имеющий заряд  $q$  мкКл, подключили через ключ к катушке индуктивности. В результате в цепи возникли незатухающие колебания с амплитудой тока  $I$  мА. Найдите период колебаний  $T$ . (Ответ выразить в мс (миллисекундах), округлив до целых.)

Вариант	$q$ , мкКл	$I$ , мА	$T$ , мс
1	20	6	21
2	30	7	27
3	40	14	18
4	60	6	63

### Доска и брусок (Вар. А)

На гладкой горизонтальной поверхности стола находится доска массой  $m_1$ . На доске находится брусок массой  $m_2$ . Коэффициент трения между бруском и доской равен  $k$ . К бруску прикладывают горизонтальную силу  $F$ . Найдите ускорение доски  $a$ . Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . (Ответ округлить до десятых.)

Вариант	$m_1$ , кг	$m_2$ , кг	$k$	$F$ , Н	$a$ , $\text{м/с}^2$
1	3	0,3	0,2	0,8	0,2
2	5	0,2	0,25	0,7	0,1
3	4	1	0,2	2	0,4
4	2	0,8	0,25	2,2	0,8

### Доска и брусок (Вар. Б)

На гладкой горизонтальной поверхности стола находится доска массой  $m_1$ . На доске находится брусок массой  $m_2$ . Коэффициент трения между бруском и доской равен  $k$ . К бруску прикладывают горизонтальную силу  $F$ . Найдите ускорение  $a$  бруска. Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . (Ответ округлить до десятых.)

Вариант	$m_1$ , кг	$m_2$ , кг	$k$	$F$ , Н	$a$ , $\text{м/с}^2$
1	3	2	0,2	8	2
2	3,5	1,5	0,25	6	1,5
3	2,6	1,4	0,2	3,6	0,9
4	2,7	1,3	0,25	4	1

### Шайба (монета) и полушар (Вар. А)

С вершины гладкого закреплённого полушара соскальзывает без начальной скорости небольшая по сравнению с полушаром шайба. Найдите отношение  $n$  касательного ускорения шайбы к ускорению свободного падения в момент, когда сила давления шайбы на полушар уменьшится в  $k$  раз(а) по сравнению с силой давления на вершине. (Ответ округлить до сотых.)

Вариант	$k$	$n$
1	1,5	0,46
2	3	0,63
3	4	0,66
4	5	0,68

### Шайба (монета) и полушар (Вар. Б)

С вершины гладкого закреплённого полушара соскальзывает без начальной скорости небольшая по сравнению с полушаром монета. Найдите отношение  $n$  силы давления монеты на полушар к силе давления на вершине в момент, когда отношение касательного ускорения монеты к ускорению свободного падения равно  $k$ . (Ответ округлить до сотых.)

Вариант	$k$	$n$
1	0,6	0,4
2	0,5	0,6
3	0,4	0,75
4	0,3	0,86

### Конденсация пара (Вар. А)

Воздух с относительной влажностью  $k$  находится в цилиндре под поршнем. Воздух медленно и изотермически сжимают, уменьшая объём в  $x$  раза (раз). Какая часть  $y$  (по массе) водяного пара сконденсировалась? Объём образовавшейся жидкости намного меньше объёма цилиндра. (Ответ округлить до сотых.)

Вариант	$k, \%$	$x$	$y$
1	80	3	0,58
2	60	2	0,17
3	90	4	0,72
4	40	5	0,5

### Конденсация пара (Вар. Б)

Воздух с относительной влажностью  $k_1$  находится в цилиндре под поршнем. Воздух медленно и изотермически сжимают. При этом сконденсировалось  $k_2$  водяного пара (по массе). Во сколько раз  $x$  уменьшился объём цилиндра? Объём образовавшейся жидкости намного меньше объёма цилиндра. (Ответ округлить до десятых.)

Вариант	$k_1, \%$	$k_2, \%$	$x$
1	75	65	3,8
2	80	68	3,9
3	45	20	2,8
4	55	10	2

## 57.1

## Конденсатор с диэлектриком (Вар. А)

В заряженный и отключённый от источника плоский конденсатор вставляют пластину из диэлектрика так, что диэлектрик заполняет  $k$  объёма конденсатора. Толщина пластины равна расстоянию между обкладками конденсатора. В результате напряжение на конденсаторе уменьшилось в  $x$  раза (раз). Найдите диэлектрическую проницаемость  $m$  материала пластины.

Вариант	$k$	$x$	$m$
1	0,25	1,5	3
2	0,2	2	6
3	0,75	4	5
4	0,4	6	6

## Конденсатор с диэлектриком (Вар. Б)

В заряженный до напряжения  $U$  и отключённый от источника плоский конденсатор вставляют пластину из диэлектрика с диэлектрической проницаемостью равной  $m$  так, что объём диэлектрика в конденсаторе в  $x$  раз (раза) меньше объёма конденсатора. Толщина пластины равна расстоянию между обкладками конденсатора. Найдите новое напряжение на конденсаторе.

Вариант	$U_1, В$	$m$	$x$	$U_2, В$
1	21	4,5	7	14
2	15	4	6	10
3	18	3,5	5	12
4	32	5	4	16

## Тепловая машина (Вар. А)

Цикл тепловой машины состоит из двух изобар и двух адиабат. Рабочее вещество – идеальный одноатомный газ. Работа, совершённая над газом при изобарическом сжатии на  $x$  меньше работы газа при изобарическом расширении. Найдите КПД тепловой машины  $\eta$ . (Ответ выразить в долях.)

Вариант	$x, \%$	$\eta$
1	20	0,2
2	30	0,3
3	35	0,35
4	40	0,4

## Тепловая машина (Вар. Б)

Цикл тепловой машины состоит из двух изобар и двух адиабат. Рабочее вещество – идеальный одноатомный газ. КПД тепловой машины равен  $\eta$ . Найдите отношение  $x$  работы газа при

## 58.1

изобарическом расширении к работе, совершённой над газом при изобарическом сжатии. (Ответ округлить до десятых.)

Вариант	$\eta$ , %	$x$
1	45	1,8
2	25	1,3
3	32	1,5
4	38	1,6

### Разлёт частиц (Вар. А)

В вершинах квадрата на одной диагонали находятся первоначально неподвижные два электрона, а на другой диагонали – два отрицательно заряженных однозарядных иона некоторого химического элемента с массовым числом ядра равным  $x$  (общее число протонов и нейтронов в ядре). Оценить отношение  $y$  скоростей электронов и ионов после разлёта всех частиц на бесконечно большое расстояние друг от друга. Частицы отпускаются одновременно. Отношение масс протона (нейтрона) и электрона принять равным 1840. (Результат разделить на 10 и округлить до целых.)

Вариант	$x$	$y$
1	12	32
2	14	35
3	16	37
4	23	44

### Разлёт частиц (Вар. Б)

В вершинах квадрата на одной диагонали находятся первоначально неподвижные два электрона, а на другой диагонали – два отрицательно заряженных однозарядных иона некоторого химического элемента. Частицы одновременно отпускают. После разлёта всех частиц на бесконечно большое расстояние друг от друга отношение скоростей электронов и ионов оказалось равным  $y$ . Найдите массовое число  $x$  (общее число протонов и нейтронов) для ядра иона. Отношение масс протона (нейтрона) и электрона принять равным 1840.

Вариант	$y$	$x$
1	245	7
2	278	9
3	307	11
4	481	27

## 59.1

## Переправа через реку (Вар. А)

Деревянный диск в форме круга толкнули от одного берега реки к другому, сообщив ему скорость  $V_1$  против течения под углом  $\alpha$  ( $\sin \alpha = x$ ) к линии берега. Через  $t$  диск достиг другого берега, сместившись вдоль берега вниз по течению на расстояние  $L$  (считая от точки на другом берегу, расположенной напротив точки старта). Ширина реки  $d$  м. Найдите скорость течения реки  $V_2$ , считая её одинаковой по всей ширине реки. (Ответ дать в см/с, округлив до целых.)

Вариант	$V_1$ , м/с	$x$	$t$ , с	$L$ , м	$d$ , м	$V_2$ , см/с
1	0,3	0,6	90	4	4	14
2	0,2	0,6	120	6	5	16
3	0,1	0,8	100	5	6	38
4	0,4	0,8	60	2	7	19

## Переправа через реку (Вар. Б)

Миску толкнули от одного берега реки к другому, сообщив ей скорость  $V_1$  против течения под углом  $\alpha = x^\circ$  к линии берега. Через  $t$  миска пристала к другому берегу, оказавшись выше по течению на расстоянии  $L$  от точки на другом берегу, расположенной напротив точки старта. Считать, что скорость течения реки одинакова по всей ширине реки и равна  $V_2$ . Найдите ширину реки  $d$ . (Ответ округлить до десятых.)

Вариант	$V_1$ , м/с	$x,^\circ$	$t$ , с	$L$ , м	$V_2$ , см/с	$d$ , м
1	0,2	45	30	4	0,1	4,1
2	0,3	45	25	5	0,2	5,1
3	0,1	60	50	3	0,25	4,5
4	0,4	60	60	6	0,3	16,6