

Демонстрационный вариант. Физика. 10 класс. Базовый уровень

Время выполнения работы — 45 минут. Запишите ответы в поля заданий; в заданиях с выбором укажите номера вариантов. Можно пользоваться непрограммируемым калькулятором и линейкой. Справочные материалы — на странице 4.

1 Выберите **все** верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

- 1) Механическое движение относительно, например скорость тела зависит от того, относительно какого предмета рассматривается движение этого тела.
- 2) Средняя скорость движения броуновской частицы в газе не зависит от температуры газа, но существенно зависит от массы этой частицы.
- 3) В цепи постоянного тока на всех последовательно соединённых резисторах независимо от их положения напряжение одинаково.
- 4) В электрически изолированной системе тел алгебраическая сумма электрических зарядов тел сохраняется.

Ответ: _____.

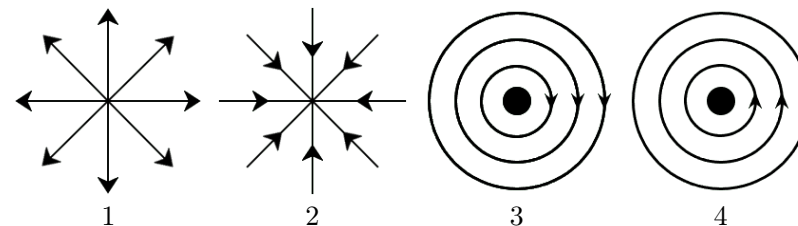
2 В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении.

Укажите вещество(-а), которое(-ые) будет(-ут) находиться в жидком состоянии при температуре 85°C и нормальном атмосферном давлении. Запишите номера веществ из таблицы.

№	Вещество	Температура плавления, К	Температура кипения, К
1	Хлор	171	239
2	Спирт	159	351
3	Ртуть	234	630
4	Нафталин	353	490

Ответ: _____.

3 На каком рисунке правильно изображена картина линий напряжённости электростатического поля точечного положительного заряда?



Ответ: _____.

4 Ученики изучали протекание электрического тока в цепи, схема которой изображена на рис. 1. Передвигая рычажок реостата при замкнутом ключе, они следили за изменением силы тока и построили график зависимости силы тока I от времени t (рис. 2).

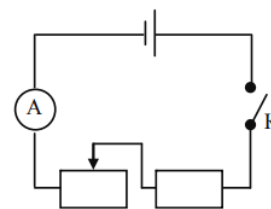


Рис. 1

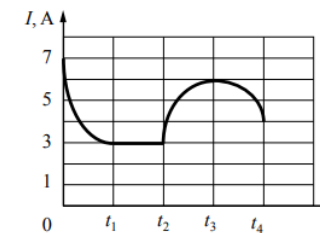


Рис. 2

Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика.

- 1) В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 3 до 6 А.
- 2) В промежутке времени от t_2 до t_3 сопротивление реостата оставалось неизменным.
- 3) В промежутке времени от 0 до t_1 рычажок реостата перемещали вправо.
- 4) В промежутке времени от t_3 до t_4 рычажок реостата перемещали влево.
- 5) За промежуток времени от t_2 до t_3 напряжение на резисторе увеличилось в 2 раза.

Ответ: _____.

- 5 Конденсатор ёмкостью $C = 10$ нФ первоначально не заряжен. Его зарядили до напряжения между пластинами $U = 85$ В.

А. По какой из приведённых ниже формул можно вычислить заряд на одной из обкладок конденсатора?

- 1) CU 2) C/U 3) $1/(CU)$ 4) U/C .

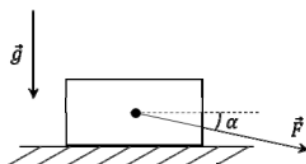
Ответ: А — _____.

Б. Рассчитайте величину модуля заряда на одной из обкладок конденсатора. Выберите числовой ответ из строки таблицы, соответствующей выбранной в пункте А формуле. Запишите номер ответа.

Формула А	Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3
1	0,85 мКл	8,5 мКл	85 мКл
2	0,118 нКл	1,18 нКл	11,8 нКл
3	1,2 МКл	12 МКл	0,12 МКл
4	8500 МКл	850 МКл	85 МКл

Ответ: Б — _____.

- 6.1 По горизонтальной поверхности стола движется брусок массой $m = 1,0$ кг (см. рисунок). На брусок действует сила $\vec{F}$, направленная в сторону поверхности стола под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту.



Модуль этой силы $F = 20$ Н. Коэффициент трения между бруском и поверхностью стола $\mu = 0,4$. $\sin 30^\circ = 0,5$; $\cos 30^\circ = 0,87$.

А. Из предложенного списка выберите формулу, по которой можно рассчитать модуль силы трения скольжения, действующей на брусок.

- 1) $F \cos \alpha$; 2) μmg ;
3) $\mu(F \sin \alpha + mg)$; 4) $\mu F \cos \alpha$.

Ответ: А — _____.

Б. Определите ускорение, с которым движется брусок.

Ответ: _____ м/с².

- 6.2 Груз массой $m = 200$ г подвесили к пружине жёсткостью $k = 40$ Н/м.

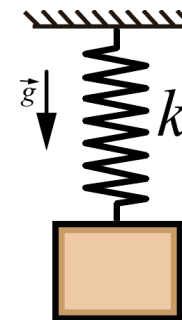
А. Из списка выберите формулу для расчёта величины растяжения пружины.

- 1) mg ; 2) kmg ; 3) mg/k ; 4) k/mg .

Ответ: А — _____.

Б. Определите величину растяжения пружины.

Ответ: _____ м.



- 7 В термос с водой комнатной температуры положили несколько кубиков льда ($t_{\text{льда}} = 0^\circ\text{C}$), после чего термос плотно закрыли.

Считая термос идеальным теплоизолятором, определите, как в течение следующих нескольких минут изменится температура воды и масса льда.

Изменение: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится.

Ответ: температура воды — _____; масса льда — _____.

- 8 Электрическая линия для розеток на кухне оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если сила тока в ней превышает 25 А. Напряжение электрической сети равно 220 В. В таблице представлены электрические приборы, находящиеся на кухне, и потребляемая ими мощность.

№	Электрические приборы	Потребляемая мощность, Вт
1	Духовка электрическая	2300
2	Посудомоечная машина	1800
3	Кофеварка	1500
4	Микроволновая печь	1800
5	Тостер-печь	1100
6	Кондиционер	2000
7	Блендер	300

А. Определите максимальную мощность, на которую рассчитана проводка.

Ответ: _____ кВт.

Б. Укажите номера приборов (3–7), которые можно включить одновременно при работающих электрической духовке и посудомоечной машине.

Ответ: Б — _____.

9

Запишите показание амперметра, если абсолютная погрешность прямого измерения силы тока равна половине цены деления шкалы амперметра.

Запишите в ответе показания амперметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: (_____ $\pm$ _____) А.



10

В мензурку налили раствор медного купороса, сверху аккуратно налили чистую воду (см. рисунок) и оставили в покое. Температуры жидкостей одинаковы. Через несколько дней граница жидкостей стала размытой, а ещё через несколько дней вся жидкость в мензурке оказалась одинаково окрашенной.



Выберите из предложенного перечня утверждение, которое соответствует результатам проведённых экспериментальных наблюдений.

В эксперименте наблюдается

- 1) явление диффузии, в процессе которого происходит перемешивание жидкостей;
- 2) броуновское движение, при котором молекулы медного купороса движутся только из-за того, что молекулы воды сталкиваются с молекулами медного купороса;
- 3) конвекция, при которой тёплые струи жидкости поднимаются вверх, а холодные опускаются вниз;
- 4) притяжение молекул воды и медного купороса, что приводит к перемешиванию жидкостей.

Ответ: _____.

11

В лаборатории необходимо исследовать зависимость сопротивления проволок от различных величин. Для проведения эксперимента использовались проволоки разной длины и площади поперечного сечения, изготовленные из трёх различных материалов, которые маркируются номерами № 1, 2, 3.

А. В таблице приведены результаты проведённых опытов. В какой **паре** опытов была исследована зависимость сопротивления проволоки от её длины?

№ опыта	Материал, №	l , м	S , мм ²	I , А	U , В
1	1	2,0	0,5	2,1	4,2
2	2	2,0	0,2	1,0	4,2
3	1	4,0	0,5	1,0	4,2
4	2	2,0	0,4	2,0	4,2
5	3	4,0	0,4	4,3	6,2

l — длина проволоки; S — площадь поперечного сечения проволоки; I — сила тока через проволоку; U — напряжение на концах проволоки.

Ответ: А — опыты _____ и _____.

Б. Из предложенного списка выберите **все** верные утверждения о результатах проведённых экспериментов и характеристиках используемых материалов.

- 1) Из опытов 2 и 4 следует, что сопротивление проволоки уменьшается при увеличении её площади поперечного сечения.
- 2) В опытах 3 и 5 проверялась зависимость сопротивления от материала проволоки.
- 3) Самое большое удельное сопротивление у материала под номером 3.
- 4) Удельное сопротивление у материала № 2 равно приблизительно 0,42 (Ом·мм²)/м.

Ответ: Б — _____.

Прочитайте текст и выполните задания 12 и 13.

Электрическое поле Земли

На основании многочисленных экспериментов было установлено, что вокруг Земли существует электрическое поле, и источником его является сама планета Земля.

Экспериментальные исследования этого поля и соответствующие расчёты показывают, что Земля в целом обладает отрицательным зарядом, среднее значение которого оценивается в полмиллиона кулонов. Этот заряд поддерживается приблизительно неизменным благодаря ряду процессов в атмосфере Земли и вне её (в мировом пространстве), которые ещё далеко не полностью выяснены.

Естественно возникает вопрос: если на поверхности Земли постоянно находится отрицательный заряд, то где расположены соответствующие положительные заряды? Положительные заряды не могут находиться где-нибудь очень далеко от Земли, например на Луне, звёздах или планетах. При дальнейших исследованиях слой положительно заряженных (ионизованных) молекул был обнаружен на высоте нескольких десятков километров над Землёй. Объёмный положительный заряд этого «облака» зарядов компенсирует отрицательный заряд Земли.

12 Имеет ли заряд земной шар?

- 1) да, положительный;
- 2) да, отрицательный;
- 3) нет;
- 4) в целом нет, но в некоторых точках аномалий заряд может быть зафиксирован.

Ответ: _____.

13 Где находится положительный заряд, компенсирующий заряд Земли?

- 1) на Луне;
- 2) в центре Земли;
- 3) на поверхности Земли;
- 4) на высоте нескольких десятков километров над Землёй.

Ответ: _____.

Справочные материалы

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

число π	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Плотность

алюминий	2700 кг/м ³	стекло	2500 кг/м ³
медь	8900 кг/м ³	керосин	800 кг/м ³
вода	1000 кг/м ³	бензин	710 кг/м ³
лёд	900 кг/м ³	дуб сухой	800 кг/м ³
сосна сухая	400 кг/м ³	эфир	710 кг/м ³

Удельная теплоёмкость

алюминий	900 Дж/(кг·°C)	подсолнечное	1500 Дж/(кг·°C)
железо	450 Дж/(кг·°C)	масло	
вода	4200 Дж/(кг·°C)	олово	250 Дж/(кг·°C)
медь	400 Дж/(кг·°C)	сталь	500 Дж/(кг·°C)

Удельная теплота плавления

олово	59 кДж/кг
лёд	330 кДж/кг

Удельная теплота парообразования

вода	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$
эфир	$0,4 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$

Удельная теплота сгорания

керосин	$4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$
спирт	$2,9 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$
сухие дрова	$1,0 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$
древесный уголь	$3,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$
бензин	$4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$

Удельное сопротивление

медь	0,017 (Ом·мм ²)/м
алюминий	0,028 (Ом·мм ²)/м
нихром	1,1 (Ом·мм ²)/м
никелин	0,4 (Ом·мм ²)/м

Температура

плавления льда	0 °C
кипения эфира	35 °C

Ответы

Задание	Ответ	Баллы
1	1, 4	1
2	3, 4 (ртуть и нафталин)	1
3	1	1
4	3, 5	1
5	А — 1; Б — 1 (0,85 мкКл)	2
6.1	А — 3; Б — 9,4 м/с ²	2
6.2	А — 3; Б — 0,05 м	2
7	температура воды — 2; масса льда — 2 (обе величины уменьшатся)	2
8	А — 5,5 кВт; Б — 5, 7 (тостер-печь и блендер)	2
9	(0,20 ± 0,05) А	1
10	1	1
11	А — опыты 1 и 3; Б — 1, 4	2
12	2 (да, отрицательный)	1
13	4 (на высоте нескольких десятков километров над Землёй)	1
Максимальный балл за работу		20