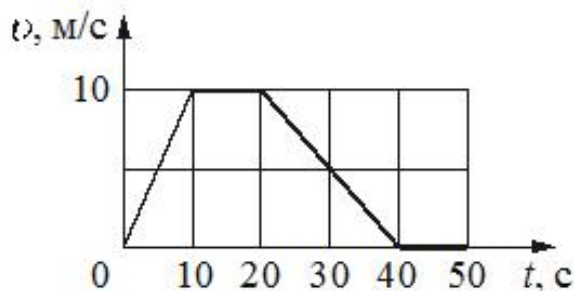


Тренировочный вариант №31
Часть 1

Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v автомобиля от времени t . Определите по графику путь, пройденный автомобилем в интервале времени от 0 до 40 с после начала движения.



Ответ: _____ м

- 2 В инерциальной системе отсчёта сила величиной 70 Н сообщает телу массой 10 кг некоторое ускорение. Сила какой величины сообщит телу массой 9 кг в этой же системе отсчёта такое же ускорение?

Ответ: _____ Н

- 3 Два тела движутся с одинаковой скоростью. Кинетическая энергия первого тела в 4 раза меньше кинетической энергии второго тела. Определите отношение $\frac{m_1}{m_2}$ масс тел.

Ответ: _____

- 4 Ученик выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага под действием двух сил: \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , плечи которых равны соответственно l_1 и l_2 . Он занёс результаты измерений в таблицу.

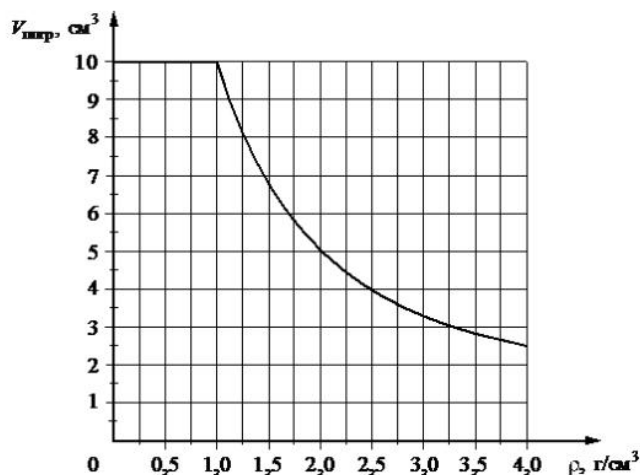
F_1 , Н	l_1 , м	F_2 , Н	l_2 , м
?	0,3	50	0,6

Какова сила F_1 , если рычаг находится в равновесии?

Ответ: _____ Н

5 Изучая на практике закон Архимеда, учащиеся опускали цилиндр объёмом $V = 10 \text{ см}^3$ в различные жидкости (см. таблицу) и измеряли объём погружённой в жидкость части цилиндра. По результатам исследования была построена обобщённая зависимость объёма погружённой части цилиндра $V_{\text{погр}}$ от плотности жидкости ρ (см. рисунок).

Жидкость	Бензин	Спирт	Вода	Глицерин	Хлороформ	Бромформ	Дийодметан
$\rho, \text{ г/см}^3$	0,71	0,79	1,0	1,26	1,49	2,89	3,25



Выберите все верные утверждения, согласующихся с результатами, представленными на рисунке и в таблице.

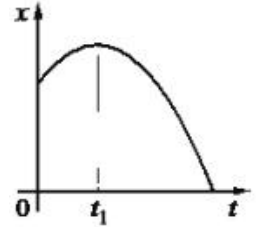
- 1) Цилиндр плавает в глицерине.
- 2) Цилиндр, опущенный в спирт, плавает у поверхности.
- 3) В глицерине на плавающий цилиндр действует выталкивающая сила, примерно в 2,6 раза бóльшая, чем в дийодметане.
- 4) В дийодметане на плавающий цилиндр действует выталкивающая сила, составляющая около 70 мН.
- 5) На цилиндр, плавающий в хлороформе, действует выталкивающая сила, составляющая около 0,1 Н.

Ответ: _____

6

На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t (парабола). Графики А и Б представляют собой зависимости от времени t физических величин, характеризующих движение этого тела.

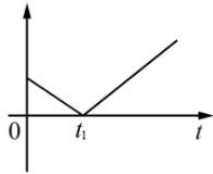
Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.



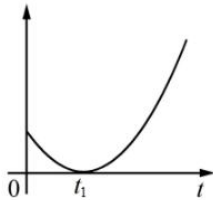
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

А)



Б)



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция скорости тела на ось x
- 2) кинетическая энергия тела
- 3) модуль импульса тела
- 4) проекция перемещения тела на ось x

Ответ:

А	Б

7 Разреженный водород изотермически сжали. Масса газа постоянна. Давление газа на стенки сосуда увеличилось при этом в 5 раз. Во сколько раз уменьшился объём газа?

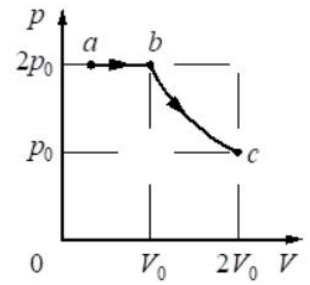
Ответ: в _____ раз(а)

8 Температура куска металла с удельной теплоёмкостью $900 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ понизилась со $120 \text{ }^\circ\text{C}$ до $40 \text{ }^\circ\text{C}$. При этом выделилось количество теплоты, равное 108 кДж . Чему равна масса этого куска металла?

Ответ: _____ кг

9

В цилиндрическом сосуде, закрытом подвижным поршнем, находится водяной пар и капля воды. С паром в сосуде при постоянной температуре происходит процесс $a \rightarrow b \rightarrow c$, pV -диаграмма которого представлена на рисунке.



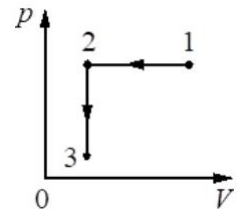
Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этого процесса.

- 1) В процессе $a \rightarrow b$ масса капли воды уменьшается.
- 2) В процессе $b \rightarrow c$ от пара отводится положительное количество теплоты.
- 3) В состоянии a водяной пар является ненасыщенным.
- 4) В процессе $a \rightarrow b$ внутренняя энергия пара постоянна.
- 5) В процессе $b \rightarrow c$ плотность пара уменьшается.

Ответ: _____

10

1 моль идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображён на рисунке в координатах p – V , где p – давление газа, V – объём газа. Как изменяются абсолютная температура газа T в ходе процесса 1–2 и концентрация молекул газа n в ходе процесса 2–3? Масса газа остаётся постоянной.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Абсолютная температура газа в ходе процесса 1–2	Концентрация молекул газа в ходе процесса 2–3

- 11 Два неподвижных заряженных шарика, находящихся в вакууме на расстоянии 0,3 м друг от друга, притягиваются друг к другу с силой $8 \cdot 10^{-9}$ Н. Чему равен модуль заряда второго шарика, если заряд первого составляет $2 \cdot 10^{-10}$ Кл? Ответ выразите в нанокюлонах (нКл).

Ответ: _____ нКл

- 12 Сила тока в катушке с индуктивностью 0,2 Гн за 0,05 с равномерно увеличилась от 2 А до 5 А. Чему равен модуль ЭДС самоиндукции в катушке?

Ответ: _____ В

- 13 Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен 20° . Определите угол между падающим и отражённым лучами.

Ответ: _____ градусов

14 По гладким параллельным горизонтальным проводящим рельсам, замкнутым на лампочку накаливания, перемещают лёгкий тонкий проводник. Образовавшийся контур $KLMN$ находится в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией \vec{B} (рис. а). При движении проводника площадь контура изменяется так, как указано на графике (рис. б).

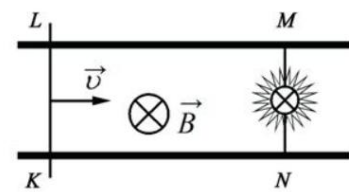


Рис. а

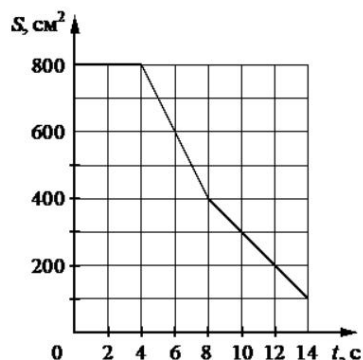


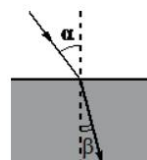
Рис. б

Выберите все верные утверждения, соответствующие приведённым данным и описанию опыта.

- 1) В течение первых 6 с индукционный ток течёт через лампочку непрерывно.
- 2) В момент времени $t = 2$ с сила Ампера, действующая на проводник, направлена влево.
- 3) Индукционный ток в интервале времени от 6 до 12 с течёт в одном направлении.
- 4) В интервале времени от 0 до 4 с лампочка горит наиболее ярко.
- 5) Максимальная ЭДС наводится в контуре в интервале времени от 4 до 8 с.

Ответ: _____

15 Плоская световая волна переходит из воздуха в глицерин (см. рисунок). Что происходит при этом переходе с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью их распространения?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота электромагнитных колебаний	Скорость распространения электромагнитных колебаний

- 16 Ядро урана захватывает нейтрон, в результате чего происходит ядерная реакция ${}_0^1n + {}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_Z^AX + 2{}_0^1n$ с образованием ядра химического элемента ${}_Z^AX$. Каков заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда)?

Ответ: _____

- 17 На установке, представленной на фотографиях (рисунок *а* – общий вид, рисунок *б* – фотоэлемент), исследовали зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света. Для этого в прорезь осветителя помещали различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только красный свет, а во второй – пропускающий только жёлтый.

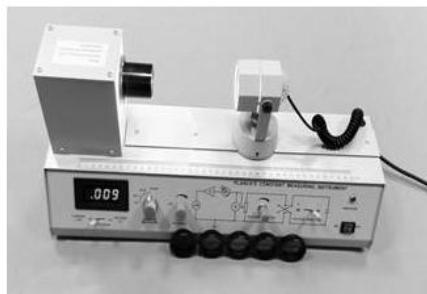


Рис. а



Рис. б

Как изменялись при переходе от первой серии опытов ко второй длина волны падающего света и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивалась
- 2) уменьшалась
- 3) не изменялась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

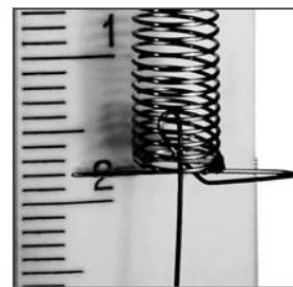
Длина волны падающего света	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

- 18 Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) При равноускоренном прямолинейном движении за любые равные промежутки времени тело совершает одинаковые перемещения.
- 2) Теплопередача путём конвекции происходит за счёт переноса вещества струями и потоками.
- 3) Одноимённые точечные электрические заряды притягиваются друг к другу.
- 4) Дифракция волн хорошо наблюдается в тех случаях, когда размеры препятствий сравнимы с длиной волны.
- 5) Изотопы химического элемента имеют одинаковое число нейтронов и разное число протонов в ядре.

Ответ: _____

- 19 Определите показания динамометра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы равна цене деления динамометра. Шкала динамометра проградуирована в ньютонах (Н).



Ответ: (_____ ± _____) Н

В БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

- 20 Ученик изучает силу Архимеда, действующую на тела, полностью погружённые в жидкость. В его распоряжении имеется пять установок, каждая из которых состоит из ёмкости с жидкостью и сплошного шарика. Какие две из перечисленных в таблице установок необходимы ученику для того, чтобы опытным путём исследовать зависимость силы Архимеда от объёма шарика?

№ установки	Жидкость, налитая в ёмкость	Объём шарика	Масса шарика
1	вода	30 см ³	234 г
2	вода	20 см ³	156 г
3	керосин	20 см ³	267 г
4	подсолнечное масло	30 см ³	234 г
5	керосин	30 см ³	267 г

Запишите в ответе номера выбранных установок.

Ответ:

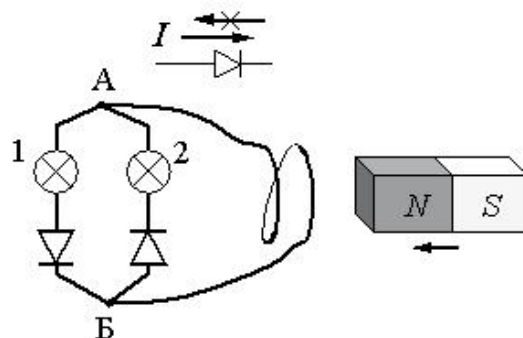


Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 21 Электрическая цепь состоит из двух лампочек, двух диодов и витка провода, соединённых, как показано на рисунке. (Диод пропускает ток только в одном направлении, как показано в верхней части рисунка.) Какая из лампочек загорится, если к витку приближать северный полюс магнита? Ответ объясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали при объяснении.



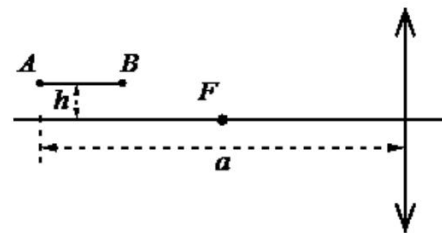
Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

22 Тележка массой 50 кг движется со скоростью, равной по модулю 1 м/с, слева направо по гладкой горизонтальной дороге. Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик массой 50 кг запрыгнет на тележку со скоростью, равной по модулю 2 м/с относительно дороги и направленной слева направо?

23 В стакан калориметра, содержащего 450 г воды, опустили кусок льда при температуре 0 °С. Начальная температура калориметра с водой 45 °С. Когда наступило тепловое равновесие, температура калориметра с водой стала равной 5 °С. Определите массу куска льда. Теплоёмкостью калориметра и теплообменом с окружающей средой пренебречь.

24 В запаянной трубке объёмом $V = 0,5$ л находится водяной пар при температуре $t_1 = 150$ °С и давлении $p_1 = 8$ кПа. Какая масса воды Δm сконденсируется в трубке при охлаждении пара до температуры $t_2 = 20$ °С? Давление насыщенного пара $p_{н2}$ при температуре t_2 равно 2,5 кПа. Объёмом жидкости, образовавшейся при конденсации пара, пренебречь.

25 Тонкая палочка AB длиной $l = 10$ см расположена параллельно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $h = 15$ см от неё (см. рисунок). Конец A палочки располагается на расстоянии $a = 40$ см от линзы. Постройте изображение палочки в линзе и определите его длину L . Фокусное расстояние линзы $F = 20$ см.



26 На горизонтальном неподвижном столе лежит доска массой $M = 0,8$ кг. На доске находится маленький брусок массой $m = 200$ г. Брусок и доска связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок, закреплённый на стене (отрезки нити, не лежащие на блоке, горизонтальны). Коэффициент трения между бруском и доской $\mu_1 = 0,5$, между столом и доской $\mu_2 = 0,3$. Доску тянут вправо горизонтальной силой \vec{F} . Чему равен модуль силы \vec{F} , если модуль ускорения бруска относительно стола $a = 1$ м/с²? Трением в оси блока пренебречь. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на тела. **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.**

