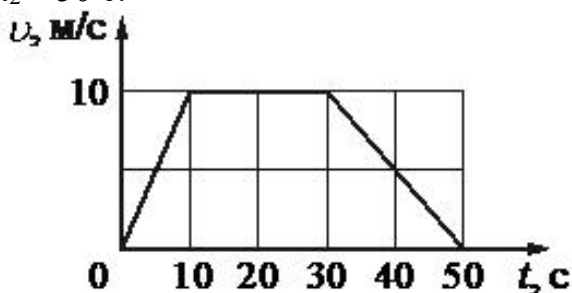


Тренировочный вариант №33  
Часть 1

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 пишите 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  $t_1 = 20$  с до  $t_2 = 50$  с.



Ответ: \_\_\_\_\_ м

- 2 В инерциальной системе отсчёта сила  $\vec{F}$  сообщает телу массой 3 кг ускорение  $\vec{a}$ . Какой должна быть масса тела, чтобы вдвое меньшая сила сообщала ему в той же системе отсчёта ускорение  $\frac{1}{4}\vec{a}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг

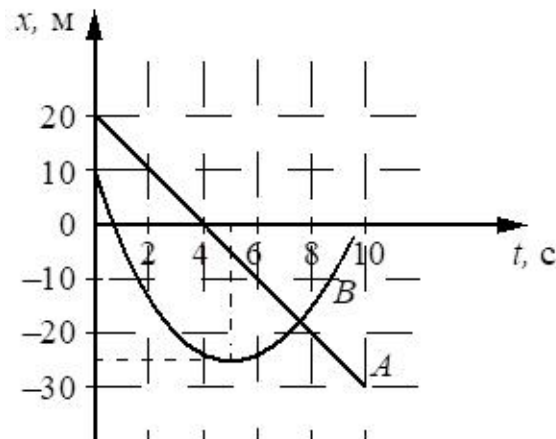
- 3 В инерциальной системе отсчёта под действием постоянной силы тело массой 2 кг движется по прямой в одном направлении. Какова величина этой силы, если за 3 с скорость тела увеличивается на 6 м/с?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

- 4 Момент первой силы, действующей на рычаг, равен  $50 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . Какой должна быть вторая сила, чтобы рычаг находился в равновесии, если её плечо равно 0,5 м?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

- 5) На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел:  $A$  и  $B$ , движущихся вдоль оси  $Ox$ . Выберите все верные утверждения о характере движения тел.



- 1) В момент времени  $t = 5$  с импульс тела  $B$  был равен 0.
- 2) В момент времени  $t = 4$  с проекция скорости тела  $A$  на ось  $Ox$  была равна 0.
- 3) Тело  $B$  движется равномерно.
- 4) Импульс тела  $A$  с течением времени не изменяется.
- 5) За время от 3 до 9 с тело  $B$  прошло путь 15 м.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 6) В результате перехода с одной круговой орбиты на другую скорость движения спутника Земли увеличилась. Как изменились в результате этого перехода центростремительное ускорение спутника и период его обращения вокруг Земли?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Центростремительное ускорение спутника	Период обращения спутника вокруг Земли

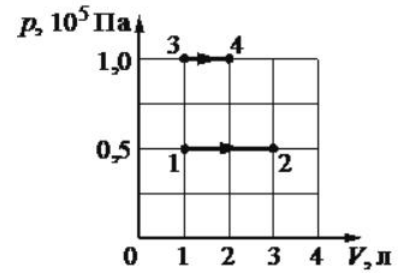
- 7) Одноатомный идеальный газ в цилиндре переводится из состояния  $A$  в состояние  $B$  так, что его масса при этом не изменяется. Параметры, определяющие состояния газа, приведены в таблице.

	$p, 10^5$ Па	$V, 10^{-3}$ м <sup>3</sup>	$T, K$
состояние $A$		4	300
состояние $B$	4	2	600

Какое число следует внести в свободную клетку таблицы?

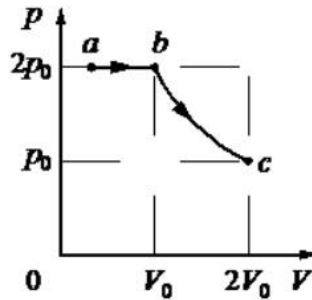
Ответ: \_\_\_\_\_

- 8 На рисунке показано расширение газообразного гелия двумя способами: 1—2 и 3—4. Найдите отношение  $\frac{A_{12}}{A_{34}}$  работ газа в процессах 1—2 и 3—4.



Ответ: \_\_\_\_\_

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



Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения относительно проведённого процесса.

- 1) На участке  $b \rightarrow c$  масса пара уменьшается.
- 2) На участке  $a \rightarrow b$  к веществу в сосуде подводится положительное количество теплоты.
- 3) В точке  $c$  водяной пар является насыщенным.
- 4) На участке  $a \rightarrow b$  внутренняя энергия капли уменьшается.
- 5) На участке  $b \rightarrow c$  внутренняя энергия пара уменьшается.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 10 В цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Поршень не закреплён и может перемещаться в сосуде без трения. На дне сосуда лежит стальной шарик (см. рисунок). Газ нагревают. Как изменятся в результате этого давление газа и действующая на шарик сила Архимеда? Атмосферное давление неизменно.

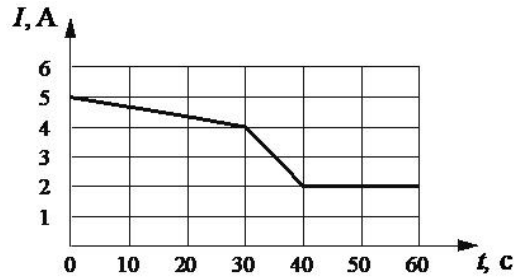
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Давление газа	Сила Архимеда

- 11 На графике показана зависимость силы тока в проводнике от времени. Определите заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за  $\Delta t = 60$  с.



Ответ: \_\_\_\_\_ Кл

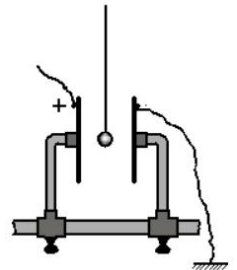
- 12 В опыте по наблюдению электромагнитной индукции квадратная рамка из одного витка тонкого провода находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Индукция магнитного поля равномерно возрастает от 0 до максимального значения  $B_{\text{макс}}$  за время  $T$ . При этом в рамке возбуждается ЭДС индукции, равная 6 мВ. Какая ЭДС индукции возникнет в рамке, если  $T$  уменьшить в 3 раза, а  $B_{\text{макс}}$  уменьшить в 2 раза?

Ответ: \_\_\_\_\_ мВ

- 13 Предмет находится перед плоским зеркалом на расстоянии 80 см от него. Каким будет расстояние между предметом и его изображением в зеркале, если предмет приблизить к зеркалу на 35 см от первоначального положения?

Ответ: \_\_\_\_\_ см

- 14 Для оценки заряда, накопленного воздушным конденсатором, можно использовать устройство, изображённое на рисунке: лёгкий шарик из оловянной фольги подвешен на изолирующей нити между двумя пластинами конденсатора, при этом одна из пластин заземлена, а другая заряжена положительно. Когда устройство собрано, а конденсатор заряжен (и отсоединён от источника), шарик приходит в колебательное движение, касаясь поочередно обеих пластин.



Выберите все верные утверждения, соответствующие колебательному движению шарика после первого касания пластины.

- 1) При движении шарика к заземлённой пластине он заряжен отрицательно, а при движении к положительно заряженной пластине – положительно.
- 2) При движении шарика к заземлённой пластине он заряжен положительно, а при движении к положительно заряженной пластине – отрицательно.
- 3) При движении шарика к положительно заряженной пластине его заряд равен нулю, а при движении к заземлённой пластине – положителен.
- 4) По мере колебаний шарика электрическая ёмкость конденсатора уменьшается.
- 5) По мере колебаний шарика напряжение между пластинами конденсатора уменьшается.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 15 Протон движется по окружности в однородном магнитном поле между полюсами магнита под действием силы Лоренца. Как изменятся модуль силы Лоренца и частота обращения, если в этом же поле с той же скоростью по окружности будет двигаться  $\alpha$ -частица?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

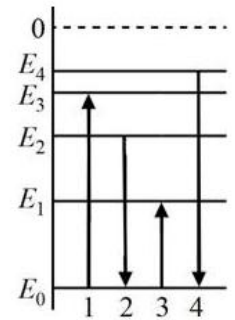
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль силы Лоренца	Частота обращения

- 16 Образец радиоактивного радия находится в закрытом сосуде. Ядра радия испытывают  $\alpha$ -распад с периодом полураспада 3,6 суток. Определите количество гелия (в мкмоль) в сосуде через 7,2 суток, если в начальный момент времени образец содержал 2 мкмоль радия.

Ответ: \_\_\_\_\_ мкмоль

- 17 На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов связан с поглощением света наименьшей частоты, а какой – с излучением света наибольшей частоты?



Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома.

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

ПРОЦЕСС

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД

- А) поглощение света наименьшей частоты
- Б) излучение света наибольшей частоты

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ:

А	Б

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

- 1) При вынужденных механических колебаниях в колебательной системе резонанс возникает в том случае, если собственная частота колебаний системы совпадает с частотой изменения внешней силы.
- 2) В процессе изохорного нагревания постоянной массы газа давление газа уменьшается.
- 3) Поверхность проводника, находящегося в электростатическом поле, является эквипотенциальной.
- 4) При преломлении света при переходе из одной среды в другую изменяются скорость волны и длина волны, а её частота остаётся неизменной.
- 5) Энергия связи ядра равна той энергии, которая выделяется при реакции синтеза ядра из ядер более лёгких изотопов.

Ответ: \_\_\_\_\_

19 Определите показания вольтметра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра. Вольтметр проградуирован в вольтах.

Ответ: ( \_\_\_\_\_  $\pm$  \_\_\_\_\_ ) В



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

20 Для 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, см	Диаметр проводника, мм	Материал
1	200	1,0	алюминий
2	100	0,5	медь
3	100	1,0	медь
4	100	0,5	алюминий
5	200	1,0	медь

Запишите в ответе номера выбранных проводников.

Ответ:

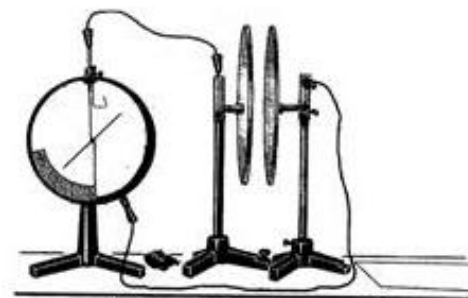


**Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

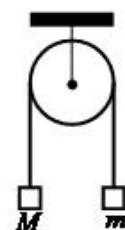
*Для записи ответов на задания 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 21** Две плоские пластины конденсатора, закреплённые на изолирующих штативах, расположили на небольшом расстоянии друг от друга и соединили одну пластину с заземлённым корпусом, а другую со стержнем электрометра (см. рисунок). Затем пластину, соединённую со стержнем электрометра, зарядили. Объясните, опираясь на известные Вам законы, как изменяются показания электрометра при внесении между пластинами диэлектрической пластины. Отклонение стрелки электрометра пропорционально разности потенциалов между пластинами.

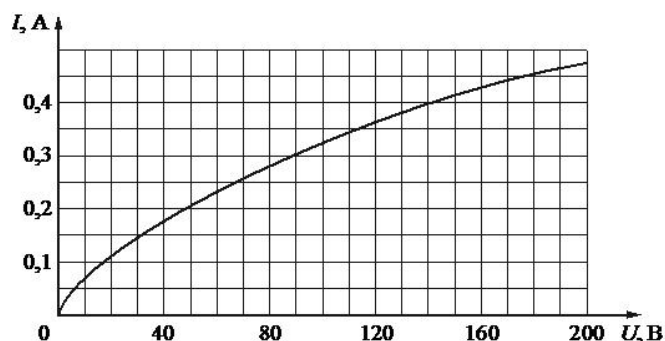


*Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.*

- 22** Два груза подвешены на достаточно длинной невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через идеальный блок (см. рисунок). Грузы удерживали неподвижно, а затем осторожно отпустили, после чего они начали двигаться равноускоренно. Через  $t = 1$  с после начала движения скорость правого груза (массой  $m = 1$  кг) была направлена вертикально вверх и равна  $4$  м/с. Определите силу натяжения нити. Трением пренебречь.



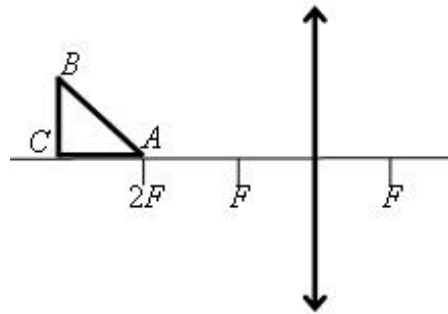
- 23** На рисунке изображена зависимость силы тока в лампе накаливания от приложенного к ней напряжения. Найдите мощность, выделяющуюся на резисторе, включённом последовательно с лампой в сеть с напряжением  $220$  В, если сила тока в цепи равна  $0,4$  А.



- 24** Воздушный шар объёмом  $2500$  м<sup>3</sup> с массой оболочки  $400$  кг имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой до температуры  $77$  °С. Какой должна быть максимальная температура окружающего воздуха плотностью  $1,2$  кг/м<sup>3</sup>, чтобы шар взлетел вместе с грузом (корзиной и воздухоплателем) массой  $200$  кг? Оболочку шара считать нерастяжимой.

25

Равнобедренный прямоугольный треугольник  $ABC$  расположен перед тонкой собирающей линзой оптической силой  $2,5$  дптр так, что его катет  $AC$  лежит на главной оптической оси линзы (см. рисунок). Вершина прямого угла  $C$  лежит дальше от центра линзы, чем вершина острого угла  $A$ , расстояние от центра линзы до точки  $A$  равно удвоенному фокусному расстоянию линзы,  $AC = 4$  см. Постройте изображение треугольника и найдите площадь получившейся фигуры.



26

На гладком горизонтальном столе лежит доска массой  $M = 1$  кг и длиной  $L = 50$  см. На левом краю доски находится маленький брусок массой  $m = 200$  г. Брусок и доска связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый гладкий блок, закреплённый на стене (отрезки нити, не лежащие на блоке, горизонтальны). Коэффициент трения между бруском и доской  $\mu = 0,2$ . Брусок начинают тянуть вправо горизонтальной силой  $F = 1,2$  Н. Через какое время  $t$  после начала движения брусок соскользнет с доски? Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на тела. **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.**

