

Автор: Орлов В.А. Изд.: Интеллект-Центр, 2022 г. Серия: Единый государственный экзамен Жанр: ЕГЭ. Физика.
<https://intellektcenter.ru/goods/Orlov-V-A-Hannanov-N-K-Fizika-eGe-2022-Gotovimsya-k-itogovoj-attestacii>
<https://www.litres.ru/vladimir-alekseevich/fizika-edinyy-gosudarstvennyy-ekzamen-gotovi-63943806/>

Автор: Орлов В.А. Изд.: Интеллект-Центр, 2022 г. Серия: Единый государственный экзамен Жанр: ЕГЭ. Физика.
<https://intellektcenter.ru/goods/Orlov-V-A-Hannanov-N-K-Fizika-eGe-2022-Gotovimsya-k-itogovoj-attestacii>
<https://www.litres.ru/vladimir-alekseevich/fizika-edinyy-gosudarstvennyy-ekzamen-gotovi-63943806/>

Н.К. Ханнанов, В.А. Орлов

ФИЗИКА

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ГОТОВИМСЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Электронное издание



Москва
Издательство «Интеллект-Центр»

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ И ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	сантиметры	см	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	мм	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мкм	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	нм	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	пм	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	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
Модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношение между различными единицами

Температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
Атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Масса частиц

Электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
Протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
Нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Плотность

Воды	1000 кг/м ³
Древесины (сосна)	400 кг/м ³
Керосина	800 кг/м ³
Подсолнечного масла	900 кг/м ³
Алюминия	2700 кг/м ³
Железа	7800 кг/м ³
Ртуту	13 600 кг/м ³

Удельная теплоёмкость

Воды	4,2 · 10 ³ Дж/(кг · К)
Льда	2,1 · 10 ³ Дж/(кг · К)
Железа	460 Дж/(кг · К)
Свинца	130 Дж/(кг · К)
Алюминия	900 Дж/(кг · К)
Меди	380 Дж/(кг · К)
Чугуна	500 Дж/(кг · К)

Удельная теплота

Парообразования воды	2,3 · 10 ⁶ Дж/кг
Плавления свинца	2,5 · 10 ⁴ Дж/кг
Плавления льда	3,3 · 10 ⁵ Дж/кг

Нормальные условия

Давление	10 ⁵ Па
Температура	0 °С

Молярная масса

Азота	28 · 10 ⁻³ кг/моль
Аргона	40 · 10 ⁻³ кг/моль
Водорода	2 · 10 ⁻³ кг/моль
Воздуха	29 · 10 ⁻³ кг/моль
Воды	18 · 10 ⁻³ кг/моль
Гелия	4 · 10 ⁻³ кг/моль
Кислорода	32 · 10 ⁻³ кг/моль
Лития	6 · 10 ⁻³ кг/моль
Неона	20 · 10 ⁻³ кг/моль
Углекислого газа	44 · 10 ⁻³ кг/моль

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ВАРИАНТЫ В ФОРМАТЕ ЕГЭ 2022

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 30 заданий.

В заданиях 4–12 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу в бланк ответа № 1. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

КИМ

Бланк

Ответ: -2,5 м/с²

4	-	2	,	5															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответом к заданиям 1–3, 13–22 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу без пробелов, запятых и других дополнительных символов в бланк ответов № 1.

КИМ

Бланк

Ответ:

А	Б
4	1

13	4	1																	
----	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответ к заданиям 23–30 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответами к заданиям 1–22 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ 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. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

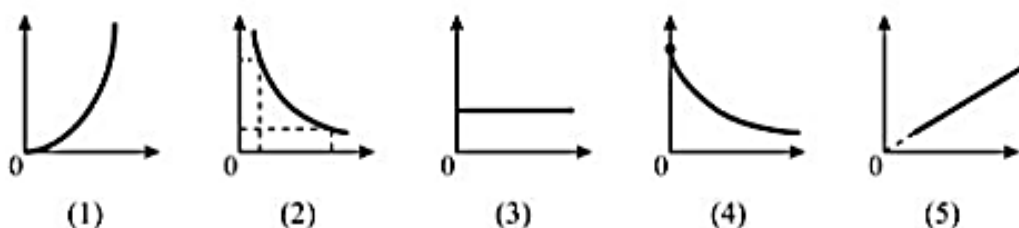
- 1) Кинетическая энергия определяется массой тела и его скоростью.
- 2) В ходе электронного β -распада из атома вылетает электрон, вращающийся на орбите вокруг ядра.
- 3) При разряде молнии ток в воздухе обеспечивается электронами и дырками.
- 4) При уменьшении температуры тела средняя кинетическая энергия движения молекул в теле уменьшается.
- 5) При проникновении звука в воду частота звуковой волны уменьшается.

Ответ: _____

2. Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость модуля равнодействующей силы при равноускоренном движении тела от времени;
- Б) зависимость силы тока через резистор от его сопротивления при постоянном напряжении на резисторе;
- В) зависимость импульса фотона электромагнитного излучения от его частоты.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Ответ:

А	Б	В

3. Груз массой 100 г, подвешивают на динамометр и поднимают с ускорением 6 м/с^2 . На сколько сантиметров растянется пружина динамометра, если жесткость его пружины 80 Н/м ?

Ответ: _____ см

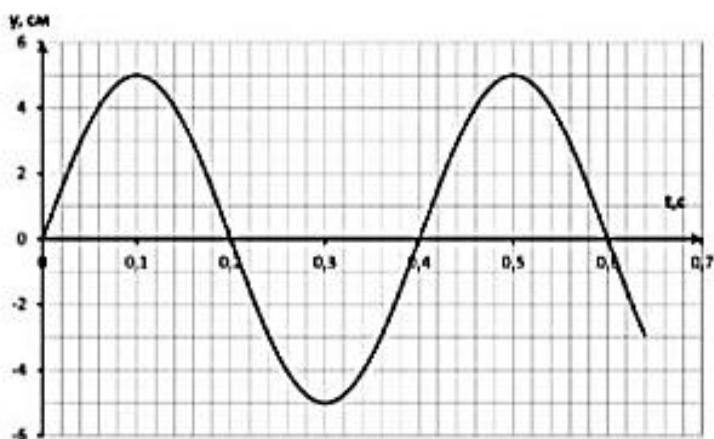
4. Начальный импульс тела равен $5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, начальная кинетическая энергия 25 Дж . В результате действия силы импульс тела увеличился на $2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$. На сколько джоулей возросла его кинетическая энергия?

Ответ: на _____ Дж

5. В лабораторной работе ученик, подвесив груз 100 г на вертикальную пружину обнаружил, что период колебаний груза равен 0,8 с. Груз какой массы нужно дополнительно подвесить к этому грузу, чтобы период колебаний увеличился до 1,2 с?

Ответ: _____ г

6. На рисунке представлен график зависимости координаты шарика, колеблющегося на вертикальной пружине относительно положения равновесия в системе координат, ось Y которой направлена вертикально вверх .



Выберите два верных утверждения, относящихся к описанию данного процесса.

- 1) Период колебаний груза равен 0,2 с
- 2) В момент времени 0,4 с сила тяжести груза равна силе натяжения пружины
- 3) В момент времени 0,5 с скорость груза максимальна
- 4) В момент времени 0,2 с проекция импульса на ось Y положительна
- 5) В момент времени 0,4 с скорость груза равна примерно 0,8 м/с

Ответ: _____

7. Как меняется частота колебаний нитяного маятника и максимальная скорость шарика на нити в ходе колебаний при замене шарика массой m шариком массой $2m$? Начальный угол отклонения нити от вертикали в обоих случаях остается одинаковым.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Выбранные цифры, заносимые в таблицу, с ответом могут повторяться.

О т в е т:

Частота колебаний	Максимальная скорость груза

8. По гладкой горе высотой H из состояния покоя съезжает брусок массой m . Чему равны в конце горки модуль импульса бруска и его кинетическая энергия? Установите соответствие между физическими величинами и формулами для их вычисления. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) Импульс бруска	1) mgH
Б) Кинетическая энергия бруска	2) $2 mgH$
	3) $m\sqrt{2gh}$
	4) $2m\sqrt{gh}$

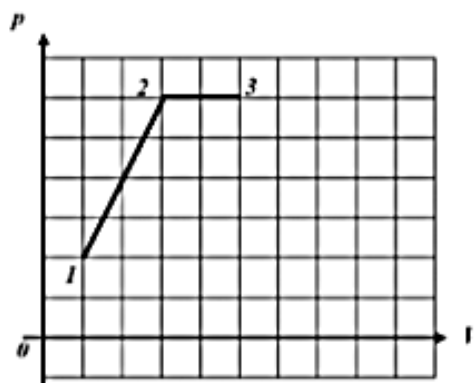
Ответ:

А	Б

9. Из сосуда с аргоном выпускают $2/3$ газа и температуру увеличивают в 6 раз. Во сколько раз изменится давление газа в сосуде?

Ответ: в _____ раз(а)

10. Чему равно отношение A_{23}/A_{12} работ газа на участках 23 и 12 процесса, диаграмма которого изображена на рисунке?



Ответ: _____

11. Какое количество теплоты выделится при конденсации водяного пара массой 20 г, находящегося при температуре кипения при нормальном давлении, и последующем охлаждении его до $20\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Ответ: _____ Дж

12. В таблице приведены данные о зависимости температуры изначально твердого вещества от времени. Количество теплоты, передаваемое веществу за единицу времени, в течение всего опыта постоянно.

t , мин	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
T , $^{\circ}\text{C}$	–	42	92	142	192	232	232	232	232	232	232	232	272	322	372

Выберите все верные утверждения, соответствующих результатам эксперимента.

- 1) Процесс плавления вещества продолжался более 30 минут.
- 2) Теплоемкости вещества в твердом и жидком состоянии отличаются.
- 3) Через 40 минут наблюдения в сосуде с веществом были и жидкое вещество, и твердое.
- 4) Температура плавления вещества $192\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 5) Через час нагревания вещество расплавилось наполовину.

Ответ: _____

13. Температуру холодильника идеального теплового двигателя снизили, а температуру нагревателя оставили прежней. Как при этом изменились КПД тепловой машины и количество теплоты отданной холодильнику за цикл теплоты, если количество теплоты, полученной за цикл от нагревателя не изменилось.

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.

О т в е т:	КПД тепловой машины	Количество теплоты, отданное холодильнику

14. Три резистора с сопротивлениями 1, 2, 3 Ом соединены последовательно и подключены к источнику тока с нулевым внутренним сопротивлением. При включении четвертого резистора между первым и вторым мощность тока на участке цепи из четырех резисторов оказалась в 4 раза меньше, чем на исходном участке из трех резисторов. Чему равно сопротивление четвертого резистора?

Ответ: _____ Ом

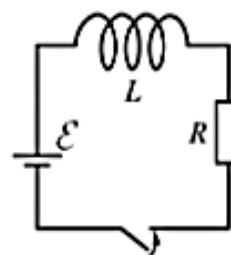
15. Рамка площадью $0,1 \text{ м}^2$ расположена в однородном магнитном поле с индукцией $0,05 \text{ Тл}$ и вращается вокруг оси, проходящей через одну из сторон рамки с частотой 100 оборотов в секунду. Чему равно максимальное значение ЭДС индукции, генерируемой в рамке?

Ответ: _____ В

16. Угол стояния Солнца над горизонтом 30° . Чему равен угол между падающим и отраженным от воды лучами?

Ответ: _____ °

17. В цепи последовательно соединены источник тока с малым внутренним сопротивлением, катушка индуктивности с малым сопротивлением проводов, из которых намотана катушка, резистор с сопротивлением 100 Ом и ключ. Выберите все верные утверждения о процессах в цепи, происходящих после замыкания ключа, если сила тока в цепи меняется так, как представлено в таблице.



Таблица

$t, \text{ мс}$	0	2	3	4	5	7	9	11	13
$I, \text{ мА}$	0	120	190	230	260	290	293	300	300

- 1) ЭДС источника равна 30 В
- 2) ЭДС самоиндукции в момент времени $t = 5 \text{ мс}$ равна нулю
- 3) Напряжение на резисторе в момент времени $t = 12 \text{ мс}$ равно нулю
- 4) ЭДС самоиндукции с течением времени нарастает
- 5) ЭДС самоиндукции в момент времени $t = 4 \text{ мс}$ равна 7В

Ответ: _____

18. Расстояние между пластинами плоского воздушного конденсатора увеличивают в 2 раза и вставляют между пластинами диэлектрическую прокладку с диэлектрической проницаемостью равной 4. При этих процедурах конденсатор остается подключенным к источнику тока. Что в результате происходит с модулем заряда на пластинах конденсатора и с энергией, запасенной в конденсаторе?

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.

Модуль заряда на пластине	Энергия конденсатора

19. В идеальном колебательном контуре заряд на одной из пластин конденсатора, емкость которого равна 2 мкФ, меняется по закону $q(t) = 8 \cdot 10^{-5} \cdot \cos(10^4 t)$, где все величины выражены в единицах СИ.

Поставьте в соответствие физические величины, характеризующие электромагнитные колебания, и формулы для их вычисления. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в ответ выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ ДЛЯ ИХ ВЫЧИСЛЕНИЯ
А) Сила тока через катушку	1) $3,2 \cdot 10^{-3} \cdot \sin^2(10^4 t)$
Б) Энергия колебаний магнитного поля катушки	2) $0,8 \cdot \sin(2 \cdot 10^4 t)$
	3) $-0,8 \cdot \sin(10^4 t)$
	4) $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot \sin^2(10^4 t)$

Ответ:

А	Б

20. Элемент с периодом полураспада 12 часов содержит $1,8 \cdot 10^{25}$ ядер и претерпевает α -распад. Сколько молей гелия образуется в герметичном контейнере, в котором хранится данный препарат, через сутки?

Ответ: _____ моль

21. Как меняется число протонов и нейтронов в ядре в ходе позитронного β -распада? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

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

Ответ:

Число протонов	Число нейтронов

22. Укажите показания амперметра с учетом погрешности измерений, считая, что погрешность прямого измерения равна цене деления прибора

Ответ: (_____ ± _____) А.



23. Для измерения ускорения свободного падения ученик решил использовать нитяной маятник. Из предложенного оборудования он выбрал штатив с муфтой, лапку штатива, нить и металлический шарик с приваренной металлической петлей. Какие еще два предмета понадобятся ему для проведения эксперимента?

- 1) Электронные весы
- 2) Динамометр
- 3) Линейка
- 4) Секундомер
- 5) Пружина

О т в е т:

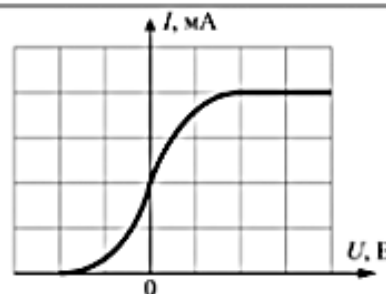
--	--

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

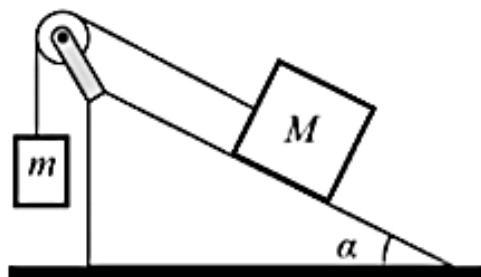
Часть 2

Полное правильное решение каждой из задач 23–30 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.

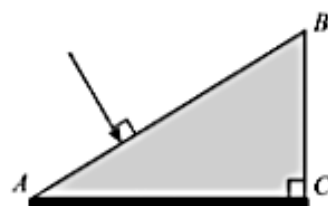
24. При изучении фотоэффекта получен график зависимости фототока от напряжения между фотокатодом, освещаемым монохроматическим светом, и анодом. Нарисуйте примерный ход графика после увеличения яркости источника.



25. Два груза, связанные нитью перекинутой через идеальный блок, покоятся (см. рис.). Коэффициент трения между грузом на наклонной плоскости и плоскостью $\mu = 0,3$, его масса $M = 0,9$ кг. При уменьшении массы груза, висящего на нити вертикально, до некоторого значения m , он начинает двигаться вверх. Найдите значение m , если угол наклона плоскости $\alpha = 30^\circ$. Сопроводите решение рисунком с указанием сил, действующих на каждый груз.

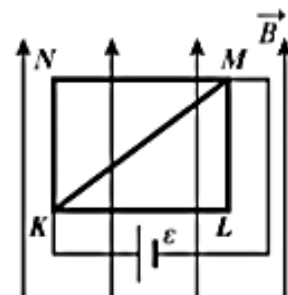


26. На клин из прозрачного стекла падает луч лазера перпендикулярно грани AB , отражается от посеребренной грани клина AC и выходит через грань AB . Чему равен показатель преломления стекла, из которого изготовлен клин, если угол при вершине A равен 15° , угол C – прямой, а угол преломления при выходе луча из клина через грань AB равен 60° . Сопроводите решение рисунком, демонстрирующим ход луча.



27. Баллон объемом 5 л рассчитан на давление равное $10p_{\text{атм}}$ ($p_{\text{атм}} = 100$ кПа). Баллон во время испытаний заполнили 1 молем гелия и нагрели до его разрушения. Какое количество теплоты было сообщено гелию, если начальная температура была равна 27°C ?

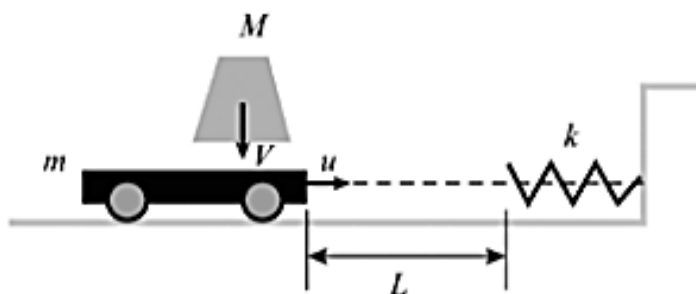
28. К точкам K и M проволочного контура (см. рис.) подключили источник тока с ЭДС равной 1,5 В и малым внутренним сопротивлением. С какой силой будет действовать на контур однородное магнитное поле с индукцией 0,2 Тл, если линии магнитного поля параллельны плоскости контура? Контур изготовлен из проволоки с удельным сопротивлением $2 \cdot 10^{-8}$ Ом·м, площадью поперечного сечения $0,1$ мм², стороны KL и LM равны 16 и 12 см соответственно. Покажите на рисунке направление сил действующих на каждый проводник контура.



29. Луч зеленого и красного лазера дают на экране максимумы после попадания на дифракционные решетки № 1 (50 шт/мм) и № 2 (500 шт/мм), соответственно. При этом на экране некоторые положения максимумов совпадают. Длины волн лазеров 500 нм и 800 нм. Расстояние от местоположения решетки до экрана 80 см. Каково расстояние от нулевого максимума дифракционной картины до точек экрана, в котором произошло совпадение?

30. На платформу массой $m = 200$ кг, едущую со скоростью $u = 1$ м/с, сверху падает бетонный блок, имеющий массу $M = 100$ кг и скорость перед ударом $v = 0,5$ м/с. Проехав расстояние $L = 2$ м, платформа с блоком упирается в пружину жесткости $k = 1000$ Н/м. Через какое время после момента падения бетонного блока на платформу платформа оторвется от пружины?

Какие законы Вы использовали для описания падения блока на платформу? Обоснуйте их применимость к данному случаю.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответами к заданиям 1–22 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ 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. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

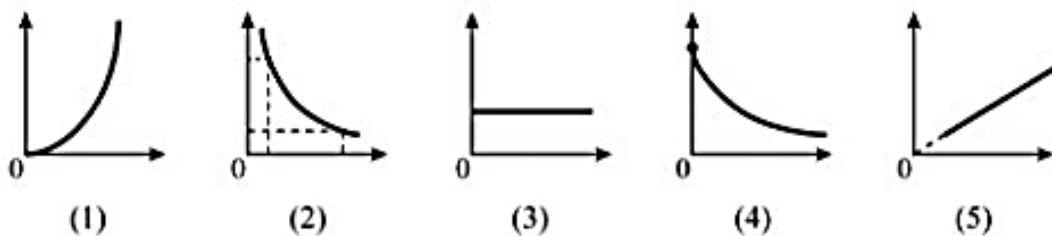
- 1) При электронном β -распаде массовое число ядра меняется на единицу.
- 2) Индукционный ток в кольце возникает при изменении магнитного потока, пронизывающего кольцо.
- 3) При параллельном соединении проводников сила тока в них всегда оказывается одинаковой.
- 4) При положительной работе внешних сил в адиабатном процессе внутренняя энергия газа возрастает.
- 5) Пушинка и дробинка падают в воздухе с одинаковым ускорением, если у них одинаковая масса.

Ответ: _____

2. Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость скорости тела от времени при равноускоренном движении из состояния покоя;
- Б) зависимость числа нераспавшихся ядер от времени при реакции радиоактивного распада;
- В) зависимость координаты изначально покоившегося тела от времени при действии постоянной силы.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Ответ:

А	Б	В

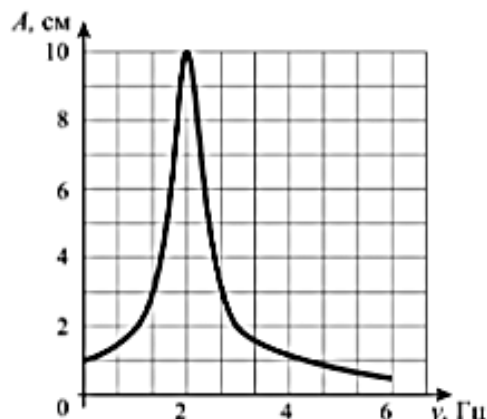
3. Груз массой 200 г тянут с ускорением 5 м/с^2 по горизонтальной плоскости с помощью динамометра, ось пружины которого расположена горизонтально. Показания динамометра 2 Н. Каков коэффициент трения груза о поверхность стола?

Ответ: _____

4. Максимальная потенциальная энергия шарика на нити относительно нижней точки его траектории в ходе колебаний равна 0,5 Дж. Чему равна длина нити, если максимальный угол отклонения нити от вертикали 60° , а масса шарика 100 г?

Ответ: _____ см

5. На рисунке приведена резонансная кривая для пружинного маятника. Какова жесткость пружины такого маятника, если резонанс изучался для груза массой 317 г? Ответ округлить до целых.



Ответ: _____ Н/м

6. Округлый кусок льда медленно всплывает со дна озера и останавливается на поверхности воды. Выберите два верных утверждения, относящихся к описанию данного процесса.

- 1) По мере продвижения к поверхности воды архимедова сила, действующая на кусок льда, уменьшается.
- 2) По мере продвижения к поверхности воды архимедова сила, действующая на кусок льда, увеличивается.
- 3) В состоянии покоя на поверхности воды под водой оказывается $9/10$ объема куска
- 4) Сила тяжести куска льда равна силе Архимеда, действующей на него, в ходе движения его под водой
- 5) Сила тяжести куска льда равна силе Архимеда, действующей на него, в состоянии покоя на поверхности воды

Ответ:

7. Брусок, к которому привязана нить, втаскивают равномерно вверх по наклонной плоскости. При этом нить направлена вдоль наклонной плоскости. Затем брусок поворачивают на 180° и также равномерно двигают вниз, прикладывая к нити силу, направленную вдоль наклонной плоскости. Как изменяются сила трения и сила натяжения нити при переходе от движения вверх по наклонной плоскости к движению вниз по наклонной плоскости? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

О т в е т:	Сила трения	Сила натяжения нити
	<input type="text"/>	<input type="text"/>

8. Два одинаковых пластинчатых шара одинаковой массы m висят на вертикальных нитях одинаковой длины L , касаясь друг друга. Один шар отводят в сторону так, что нить становится горизонтальной и отпускают. После соударения шары движутся как одно целое. Поставьте в соответствие физические величины, описывающие процесс, и формулы для их вычисления.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ ДЛЯ ИХ ВЫЧИСЛЕНИЯ
А) Скорость движения шаров сразу после соударения	1) $\sqrt{2gL}$
Б) Максимальная высота, на которую они поднимутся в ходе совместного движения	2) $\sqrt{\frac{gL}{2}}$
	3) $\frac{L}{2}$
	4) $\frac{L}{4}$

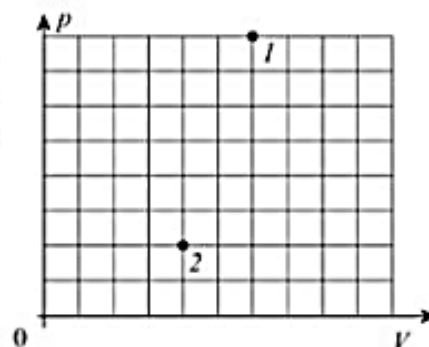
Ответ:

А	Б

9. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул идеального газа возросла в 4 раза при увеличении температуры до 527°C . Какой была начальная температура газа?

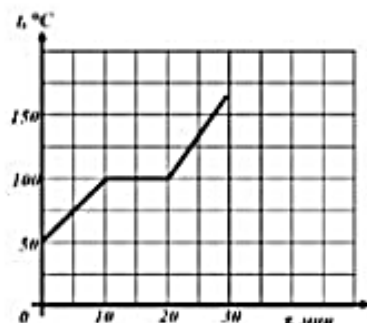
Ответ: _____ К

10. На рисунке показаны параметры газа в начальном (1) и конечном (2) состояниях. Чему равно изменение внутренней энергии идеального газа, если $V_1 = 3$ л, а $p_1 = 40$ кПа?



Ответ: _____ Дж

11. На рисунке приведён график зависимости температуры t кристаллического вещества массой 2 г от времени τ , полученный при равномерном непрерывном нагревании. Начальная температура вещества 50°C , начальное агрегатное состояние вещества – твердое. Удельная теплоемкость вещества в твердом состоянии 1200 Дж/кг $\times^\circ\text{C}$. Чему равна удельная теплота плавления вещества?



Ответ: _____ кДж/кг

12. Теплоизолированный сосуд разделен на две равные части пористой неподвижной перегородкой из материал, с очень плохой теплопроводностью. Перегородка проницаема для водорода, но непроницаема для азота. Первоначально в левой части находится 1 моль водорода при температуре 200 К, а в правой 1 моль азота при температуре 400 К. Выберите два верных утверждения, описывающих состояние газов в сосуде после установления термодинамического равновесия.

- 1) Температуры газов в правой и левой части будут одинаковы
- 2) Концентрации молекул обоих газов в обеих частях сосуда будут одинаковы
- 3) Суммарная внутренняя энергия газов сохранится
- 4) Парциальное давление газов в обеих частях сосуда будет одинаково
- 5) Скорости всех молекул в обеих частях сосуда будут одинаковы

Ответ:

--	--

13. В калориметр с водой, имеющей комнатную температуру, положили кусок льда при 0°C . После установления теплового равновесия в калориметре наблюдаются лед и вода. Как в ходе установления равновесия изменились температура воды, масса льда?

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.

О т в е т:

Температура воды	Масса льда

14. Чему равен модуль силы взаимодействия двух равных зарядов по 6 нКл , расположенных на расстоянии 15 см ?

Ответ: _____ мкН

15. Энергия катушки с индуктивностью 20 мГн равна 160 мДж . Чему равна сила тока в катушке?

Ответ: _____ А

16. Светящаяся точка равномерно движется к плоскости зеркала со скоростью 5 см/с по прямой, образующей угол 30° к плоскости зеркала. С какой скоростью сокращается расстояние между источником света и его изображением?

Ответ: _____ см/с

17. Переключатель CD , закрепленный перпендикулярно двум металлическим направляющим, содержит миллиамперметр (рис. 1). Сопротивление направляющих мало. Переключатель AB двигают так, что площадь контура $ABDC$ меняется так, как показано на графике (рис. 2).

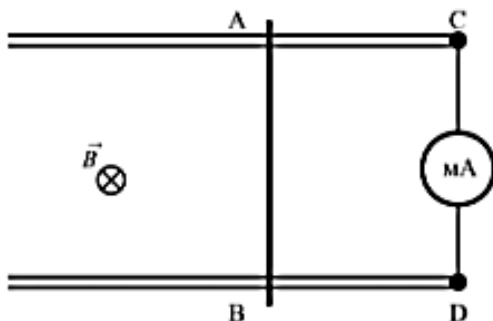


Рис. 1

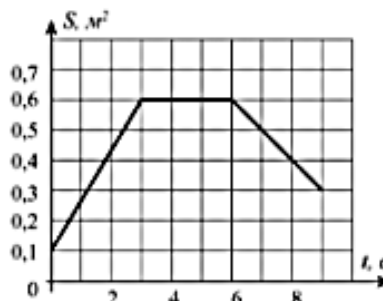


Рис. 2

Выберите все верные утверждения о процессах, протекающих в этой установке.

- 1) В момент времени 4 с на проводник АВ действует сила, направленная вправо.
- 2) От 0 до 8 с миллиамперметр регистрирует ненулевое значение силы тока через CD.
- 3) В промежутки времени от 0 до 3 с и от 6 до 9 с ток через перемычку АВ течет в разных направлениях.
- 4) В промежутке времени от 0 до 3 с сила,двигающая проводник АВ, максимальна по модулю.
- 5) В промежутке времени от 3 до 6 с сила,двигающая проводник АВ, максимальна по модулю.

Ответ: _____

18. Интерференционную картину от двух щелей, освещаемых лазером, наблюдают сначала в воздухе, а затем, погрузив экран со щелями и экран, на котором наблюдается интерференционная картина, в воду. Что произойдет при погружении в воду с расстоянием между интерференционными максимумами и частотой электромагнитной волны, движущейся между щелями и экраном, на котором наблюдается интерференционная картина? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

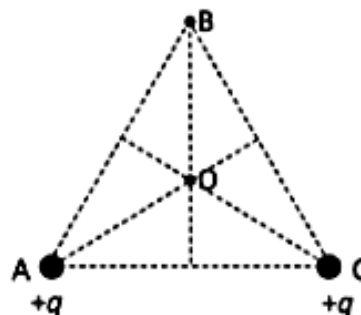
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

О т в е т:

Расстояние между интерференционными максимумами	Частота излучения в воде

19. В вершинах А и С равностороннего треугольника ABC со стороной a расположены два положительных точечных заряда $+q$. Точка О – центр треугольника (точка пересечения медиан, высот и биссектрис углов при вершинах треугольника). Поставьте в соответствие физические величины, характеризующее поле, созданное двумя зарядами, и формулы для их вычисления. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

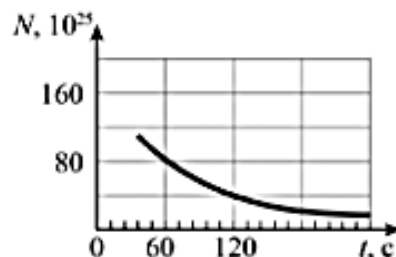


Физическая величина	Формула
А) Напряженность поля в точке В	1) $\frac{kq}{a^2}$ 2) $\frac{\sqrt{3}kq}{a^2}$ 3) $\frac{2kq}{a^2}$ 4) $\frac{3kq}{a^2}$
Б) Напряженность поля в точке О	

О т в е т:

А	Б

20. Определите период полураспада изотопа эрбия



Ответ: _____ с

21. При изучении давления света изучали воздействие на зеркальную пластину света двух лазеров излучающих красный и зеленый свет. Потребляемая электроэнергия и КПД лазеров, а также размер пятна света на пластине подобрано одинаковым. Как изменилась при переходе от красного лазера к зеленому частота излучения и давление света на пластину? 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.

О т в е т:

Частота излучения	Давление света

22. Запишите показания биметаллического термометра для измерения температуры в печи с учетом погрешности измерения (считать погрешность равной цене деления прибора)



Ответ: _____ ± _____ °С

23. Требуется экспериментально изучить зависимость мощности, выделяемой на резисторе от силы тока в нем. Для этого ученик приготовил соединительные провода, источник тока, резистор, ключ, амперметр. Какие еще два прибора из приведенного ниже списка ему следует взять, чтобы провести данное исследование?

- 1) лампочка
- 2) вольтметр
- 3) реостат
- 4) линейка
- 5) калориметр

О т в е т:

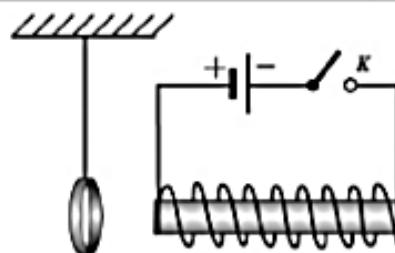
--	--

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

Часть 2

Полное правильное решение каждой из задач 23–30 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.

24. В опыте подвешивают металлическое кольцо на нити и замыкают ключ K , соединяющий электромагнит и источник тока. Опишите движение кольца, когда оно медное и когда стальное.



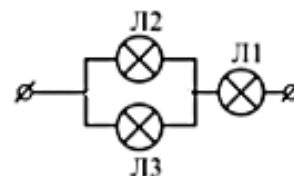
25. Грузы массой $m_1 > m_2$ связаны нитью, перекинутой через неподвижный блок, и движутся из состояния покоя с небольшим ускорением. За 3 с расстояние между ними увеличилось на 18 см, а через 4 с тяжелый груз коснулся воды. Система успокоилась в положении, при котором тяжелый груз погрузился в жидкость на $1/10$ своего объема. Какова плотность жидкости, если плотность первого тела равна 19300 кг/м^3 ? Считать $g=10 \text{ м/с}^2$.



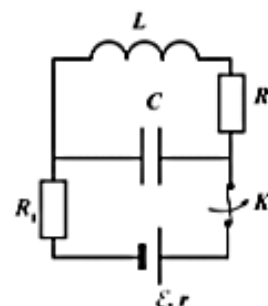
26. При освещении катода вакуумного фотоэлемента потоком монохроматического света с частотой $\nu = 5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$ происходит освобождение фотоэлектронов. При этом работа выхода равна половине энергии фотонов. Чему будет равна максимальная энергия вылетевших фотоэлектронов при уменьшении частоты падающего света в 2 раза?

27. В калориметр, в который налита вода и плавают кусочки льда, опускают чугунный цилиндр массой 132 г, выдержанный в морозильной камере при $-40 \text{ }^\circ\text{C}$. Какая масса воды была в калориметре перед опусканием цилиндра, если на цилиндр намерзло 20% от ее исходного количества? Теплоемкость калориметра считать малой.

28. Вольтамперные характеристики газовых ламп Л1, Л2 и Л3 описываются квадратичными зависимостями $U_1 = \alpha I^2$, $U_2 = 3\alpha I^2$, $U_3 = 6\alpha I^2$ (α – размерная константа). Лампы соединили по схеме, показанной на рисунке. Получите вольтамперную характеристику $U(I)$ для такого участка цепи.



29. После размыкания ключа в схеме, показанной на рисунке, на резисторе R_2 выделилось количество теплоты равное 40 мкДж . Характеристики элементов цепи следующие: ЭДС источника равна 12 В, его внутреннее сопротивление – 1 Ом, емкость конденсатора – 3 мкФ, сопротивление резисторов R_1 и R_2 – 7 Ом и 4 Ом, соответственно. Чему равна индуктивность катушки, если сопротивлением проводов катушки можно пренебречь?



30. Вдоль гладкой наклонной плоскости навстречу друг другу начинают скользить кубики массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 300$ г. В момент неупругого столкновения первый, начавший движение из состояния покоя, прошел путь $s_1 = 40$ см. Второй в момент столкновения имел скорость $v = 3$ м/с. На какую высоту относительно места соударения поднимутся кубики после неупругого удара? Угол наклона плоскости 30° . Какие законы Вы использовали для описания столкновения кубиков? Обоснуйте их применение к данному случаю.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Ответами к заданиям 1–22 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ 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. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

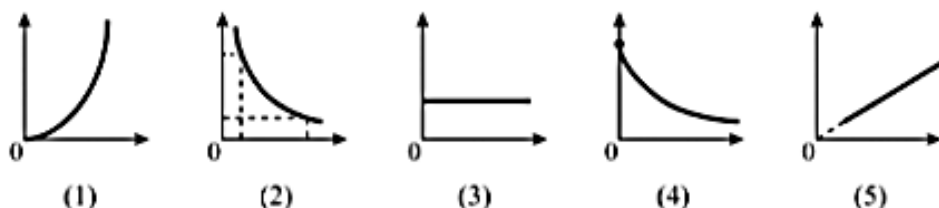
- 1) При соскальзывании тела по наклонной плоскости его ускорение не зависит от массы.
- 2) При движении луча из воздуха в воду угол падения меньше угла преломления.
- 3) С ростом длины волны импульс фотона увеличивается.
- 4) При изотермическом расширении внутренняя энергия идеального газа не меняется.
- 5) Напряженность поля между двумя заряженными параллельными пластинами на малом расстоянии по сравнению с их размерами уменьшается при удалении их друг от друга.

Ответ: _____

2. Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость пройденного пути от скорости тела в конце отрезка пути при равноускоренном движении из состояния покоя;
- Б) зависимость внутренней энергии идеального газа от абсолютной температуры;
- В) зависимость напряженности поля точечного заряда от модуля заряда при одинаковом расстоянии до источника поля.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Ответ:

А	Б	В

3. Запущенный с Земли спутник массой 100 кг движется по круговой орбите радиуса 5 млн. км вокруг спутника планеты Солнечной системы. Его скоростью на орбите постоянна и равна 5 км/с. Какова сила притяжения спутника к спутнику планеты?

Ответ: _____ Н

4. Пушка стреляет под углом 60° к горизонту. Масса пушки в 1000 раз больше массы снаряда. Скорость снаряда при вылете из ствола пушки 800 м/с. С какой скоростью начинает двигаться пушка при выстреле? Ответ округлить до десятых.

Ответ: _____ м/с

5. После падения камня недалеко от поплавок он совершает на поверхности воды 10 колебаний за 5 секунд. В этом расстоянии между гребнями волн 30 см. За какое время волна от места падения камня в 6 м от берега дойдет до берега?

Ответ: _____ с

6. В таблице представлена зависимость координаты груза, колеблющегося на вертикальной пружине с жесткостью 100 Н/м, в системе отчета с началом в положении равновесия груза и осью, направленной вертикально вниз. Груз колеблется после того, как его оттянули от положения равновесия на 5 см. Секундомер был включен в момент времени, когда груз проходил положение равновесия.

$t, \text{ с}$	0	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,5	0,55
$y, \text{ см}$	0	3,5	5,0	3,5	0	-3,5	-5,0	-3,5	0	3,5	5,0	3,5

Выберите два верных утверждения, описывающих колебания груза.

- 1) Масса колеблющегося груза 400 г
- 2) В момент времени 0,3 с груз имеет максимальную кинетическую энергию
- 3) В момент времени 0,1 с равнодействующая сил на груз направлена вниз
- 4) В момент времени 0,2 с груз покоится
- 5) Максимальный модуль импульса груза равен примерно 1,4 кг×м/с

Ответ:

--	--

7. Кубик, плавающий в воде, изготовлен из дерева плотности 600 кг/м³. Его заменяют на кубик того же размера, изготовленный из дерева плотности 800 кг/м³. Как при этом изменятся архимедова сила и величина части вертикального ребра кубика, выступающая из воды. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Выбранные цифры, заносимые в таблицу, с ответом могут повторяться.

Ответ:

Архимедова сила	Часть вертикального ребра, выступающая из воды
-----------------	--

8. В ходе движения тел А и Б по прямой одновременно измеряются проекция скорости тела в разные моменты времени и проекция перемещения тела в те же моменты времени. Установите соответствие между зависимостями от времени для двух регистрируемых величин для тела А и для тела В. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЕКЦИЯ СКОРОСТИ	ПРОЕКЦИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ
А) $v_x = 5 - 4t$	1) $s_x = 5t + 4t^2$
Б) $v_x = -4 + 5t$	2) $s_x = -4t + 5t^2$
	3) $s_x = 5t - 2t^2$
	4) $s_x = -4t + 2,5t^2$

Ответ:

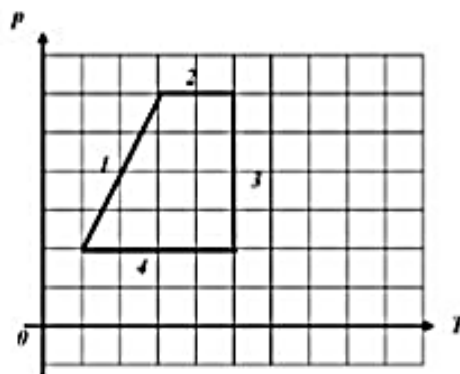
А	Б
---	---

9. В процессе, совершаемом с постоянной массой идеального газа, концентрация молекул уменьшается в 4 раза, а абсолютная температура газа растет в 5 раз?

Чему равно отношение p_2/p_1 конечного и начального давлений газа?

Ответ: _____

10. На каком участке циклического процесса, в котором этапы реализуются в последовательности 1-2-3-4 (см. рис.) изменение внутренней энергии газа положительно и равно количеству теплоты, полученной газом на этом участке?



Ответ : _____

11. Двигатель бензоилов проработав с оптимальной мощностью 2 кВт расходует 1 кг топлива за 45 минут. Каков КПД такого двигателя, если удельная теплота сгорания топлива 45 МДж/кг?

Ответ: _____%

12. В таблице приведены данные о зависимости давления насыщенного пара жидкости от температуры. Молярная масса вещества, образующего жидкость 0,072 кг/моль

$t, ^\circ\text{C}$	$p, \text{МПа}$	$t, ^\circ\text{C}$	$p, \text{МПа}$
5	0,030	25	0,067
10	0,037	30	0,081
15	0,046	35	0,096
20	0,058		

Выберите два верных утверждения о свойствах жидкости и ее паров.

- 1) Давление насыщенных паров растет пропорционально абсолютной температуре
- 2) Концентрация молекул вещества в газе при 25°C равна $1,63 \times 10^{25} \text{ м}^{-3}$
- 3) При нормальном атмосферном давлении жидкость закипит при температуре около 36°C
- 4) При давлении газов над жидкостью 58 кПа жидкость закипит при 25°C
- 5) Плотность насыщенных паров при 20°C равна примерно 3,42 кг/м³

Ответ:

13. Закрытую колбу с влажным воздухом охладили от 20°C до 10°C. Что произошло с парциальным давлением кислорода в воздухе и влажностью воздуха? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

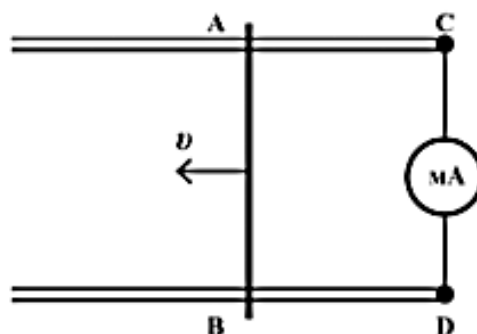
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

О т в е т:	Парциальное давление кислорода	Влажность воздуха

14. Ток в вакуумной лампе создается стационарным потоком электронов, движущихся от катода к аноду. За 2 с на анод поступает заряд равный 3 Кл. Чему равна сила тока через эту лампу?

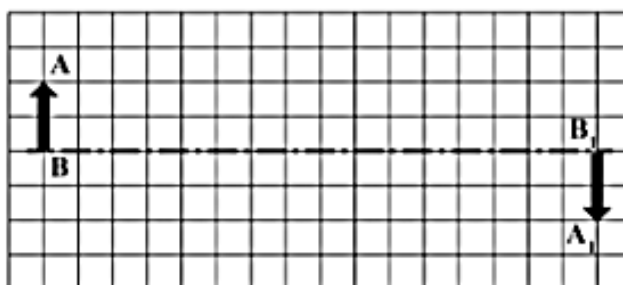
Ответ: _____ А

15. Перемычку AB длиной 0,5 м, имеющую электрическое сопротивление 2 Ом, двигают со скоростью $v = 3$ м/с по двум проводникам AC и BD с малым сопротивлением (рис.). Концы проводников замкнуты идеальным миллиамперметром, а перпендикулярно плоскости, образуемой проводниками, создано однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,4$ Тл. Чему равна сила тока, регистрируемая миллиамперметром?



Ответ: _____ мА

16. На клетчатой бумаге (размер клеток 0,5 см x 0,5 см) провели построение изображенное A_1B_1 источника света AB . Затем все построения стерли. Чему равнялось фокусное расстояние линзы?



Ответ: _____ см

17. На рисунке показаны два точечных заряда противоположного знака, расположенные в точках А и С. Точки А, В, С, D на одной прямой, расстояния между ближайшими точками одинаковы.



Выберите все верные утверждения об электрическом поле, созданном двумя зарядами.

- 1) В точке В напряженность поля направлена влево.
- 2) В Точке D напряженность поля направлена вправо.
- 3) Левее точки А на прямой AD есть точка, в которой напряженность поля равна нулю.
- 4) Выше отрезка AD можно найти точку, в которой напряженность поля будет равна нулю.
- 5) Отношение модулей напряженности поля в точках В и D равна 27/17.

Ответ: _____

18. При настройке радиопередатчика на определенную длину волны в колебательном контуре генератора, подающего напряжение на излучающую антенну, можно менять только емкость. Что произойдет с частотой колебаний в колебательном контуре генератора и с длиной излучаемой радиопередатчиком волны, если уменьшить емкость конденсатора?

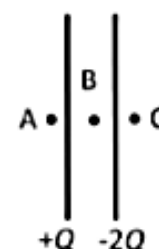
Для каждой физической величины определите характер изменения и впишите в таблицу ответа соответствующие цифры.

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

О т в е т:

Частота колебаний в контуре	Длина излучаемой волны

19. Две одинаковые пластины большой площади размещены на малом расстоянии друг от друга и равномерно заряжены зарядом $+Q$ и $-2Q$ (рис.). Напряженность однородного поля в точке А вблизи пластин равна по модулю E . Поставьте в соответствие физические величины, характеризующие электрическое поле вблизи пластин, и формулы для их вычисления. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Физическая величина	Формула
А) Модуль напряженности поля в точке В	1) 0
Б) Модуль напряженности поля в точке С	2) E
	3) $2E$
	4) $3E$

О т в е т:

А	Б

20. Две линии в спектре газа имеют длины волн $\lambda_1 = 410$ нм и $\lambda_2 = 656$ нм. Чему равно отношение импульсов фотонов p_2/p_1 , соответствующих этим длинам волн в воде (показатель преломления воды $n = 1,33$)?

Ответ: _____

21. Что происходит с числом протонов и нейтронов в ядре изотопа при электронном бета-распаде? 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.

О т в е т:

Число протонов	Число нейтронов

22. Запишите значение атмосферного давления по показаниям барометра – anerоида. Погрешность измерения считать равной цене деления прибора.



Ответ: _____ ± _____ кПа

23. Требуется экспериментально показать зависимость архимедовой силы от плотности жидкости. Ученик приготовил для этого алюминиевый груз, 2 стакана и динамометр. Какие еще два предмета из перечисленных ему следует взять для проведения данной демонстрации?

- 1) весы электронные
- 2) бутылка с водой
- 3) бутылка со ртутью
- 4) бутылка с подсолнечным маслом
- 5) мерный цилиндр

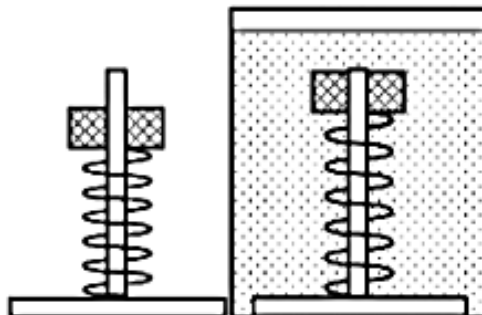
Ответ: _____

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

Часть 2

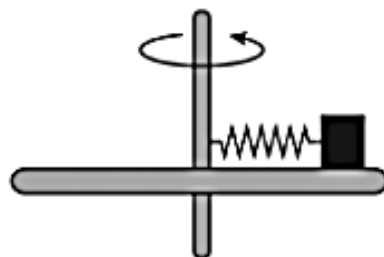
Полное правильное решение каждой из задач 23–30 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

24. Проводят опыты со свободным падением двух установок, состоящих из основания с вертикальным стержнем и деревянного кольца, укрепленного на пружинке и скользящего без трения по вертикальному стержню. Во второй установке эта же конструкция приклеена ко дну прозрачного цилиндрического пластикового стакана, заполнена водой и герметично закрыта крышкой. Что можно сказать о длине пружинок в первой и второй установке до начала падения и при падении с вертикальной ориентацией стержня, если пренебречь сопротивлением воздуха. При ответе укажите физические закономерности, которые Вы использовали для объяснения.

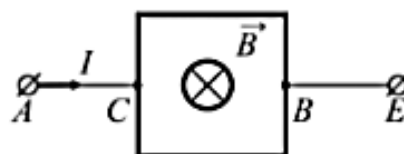


25. На горизонтально расположенном диске вращается небольшой брусок, прикрепленный к центру диска пружиной (рис.).

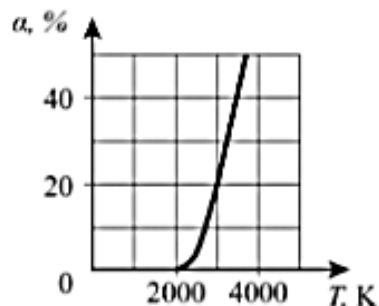
Чему равно максимальное расстояние от оси вращения до центра груза, если частота вращения 2 Гц, жесткость пружины 50 Н/м, ее начальная длина 20 см, масса груза 200 г, коэффициент трения груза о диск 0,2. Сопроводите решение рисунком с указанием всех сил, действующих на груз.



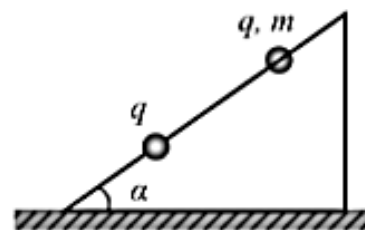
26. Квадратная рамка помещена в однородное магнитное поле так, что ее плоскость перпендикулярна линиям магнитной индукции. Если пустить по ней ток так, как показано на рисунке, то на рамку начинает действовать сила Ампера. Если в подводящем проводе AC сила тока 4 А, то на рамку действует сила Ампера в 160 мН. Чему равен модуль вектора магнитной индукции, если сторона рамки имеет длину 5 см? Сопроводите решение рисунком, показав на ней силу Ампера, действующую на каждую сторону рамки.



27. В термостойком цилиндре с подвижным поршнем объемом 0,2 л находится молекулярный водород при температуре 300 К. При нагревании водород может диссоциировать на атомы. Зависимость коэффициента диссоциации α (доля распавшихся молекул) от абсолютной температуры показана на рисунке. Какой объем займет смесь молекулярного и атомарного водорода, если его медленно нагреть так, что абсолютная температура в цилиндре возрастет в 10 раз. Эффектом ионизации атомов и при таком нагревании пренебречь.



28. Треугольный проволочный каркас закреплен в вертикальной плоскости (рис.). В нижней части наклонной проволоки каркаса приклеена бусинка с зарядом q . Выше нее находится бусинка с таким же зарядом q , которая может без трения скользить по проволоке. Масса второй бусинки m . При каком расстоянии между бусинками верхняя бусинка будет находиться в равновесии. Решение сопроводите рисунком с указанием сил, действующих на верхнюю бусинку. Эффектами поляризации стола можно пренебречь.



29. С помощью линзы с фокусным расстоянием 15 см на экране получено четкое изображение предмета. Размер изображения оказался в 3 раза больше самого предмета. Когда экран приблизили к линзе на 30 см, двигая его перпендикулярно оптической оси линзы, предмет пришлось также переместить относительно линзы, чтобы на экране вновь получилось четкое изображение. В каком направлении и на сколько пришлось сдвинуть предмет для получения четкого изображения?

Сопроводите решение рисунком с изображением хода лучей при получении четкого изображения.

30. Вдали от Земли движется космический аппарат. На нем начинает работать реактивный двигатель так, что из сопла ракеты каждую секунду выбрасывается 2 кг газа со скоростью $v = 500$ м/с. Исходная масса аппарата $M = 500$ кг. На сколько изменится скорость аппарата через $t = 6$ с после начала работы двигателя?

Какие законы Вы использовали для описания разгона аппарата. Обоснуйте их применение к данному случаю.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответами к заданиям 1–22 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ 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. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

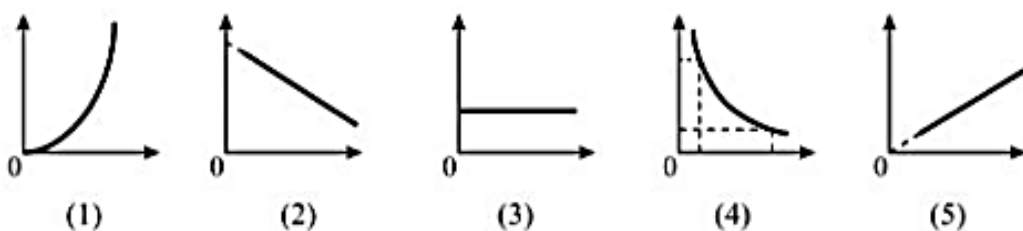
- 1) При контакте двух разноименно заряженных шариков сила притяжения всегда меняется на силу их взаимного отталкивания.
- 2) Мощности, выделяющиеся на двух параллельно соединенных резисторах, обратно пропорциональны их сопротивлениям.
- 3) Два параллельных проводника, по которым ток течет в одинаковом направлении, всегда притягиваются.
- 4) При переходе электрона со второго энергетического уровня на первый излучается фотон, частота которого соответствует видимому диапазону электромагнитных волн.
- 5) Через время, равное двум периодам полураспада, число радиоактивных ядер уменьшается вдвое.

Ответ: _____

2. Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость скорости тела от времени при торможении с постоянным по модулю ускорением;
- Б) зависимость емкости плоского воздушного конденсатора от расстояния между пластинами;
- В) зависимость мощности тепловыделения на резисторе от силы тока через него.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Ответ:

А	Б	В

3. Верхний конец легкой пружины длиной 10 см и жесткостью 50 Н/м укрепили на горизонтальном стержне. Затем к пружине подвесили груз массой 200 г. Какой стала длина пружины?

Ответ: _____ см

4. Подъемный кран поднимает груз массой 100 кг с ускорением 2 м/с^2 из состояния покоя в течение 2 с. Какова мощность силы натяжения троса крана в конце этого интервала времени?

Ответ: _____ кВт

5. В одном стакане плавает стержень, масса которого равна массе воды в нем. Плотность стержня составляет 0,9 от плотности воды. Во втором таком же стакане налита вода. Уровни воды в стаканах совпадают. Каково отношение давлений на дно в первом и втором стакане (p_1/p_2)?

Ответ: _____

6. На тележку, катящуюся по горизонтальным рельсам со скоростью v , падает по вертикали мешок с песком, имеющий ту же массу, что и масса тележки, и скорость перед ударом равную v . Выберите два верных утверждения, описывающих взаимодействие тележки и мешка.

- 1) Для системы тележка-груз сумма импульсов тел до и после взаимодействия равны
- 2) Сумма кинетических энергий мешка и тележки перед ударом равна кинетической энергии тележки с мешком после удара
- 3) Скорость совместного движения тележки с мешком после удара равна v
- 4) Скорость совместного движения тележки с мешком после удара равна $v/2$
- 5) Сумма проекций внешних сил на горизонтальную ось равна нулю до и в ходе взаимодействия мешка и тележки

Ответ: _____

7. Воздушный шарик равномерно падает с балкона вниз по вертикали. Что происходит в ходе движения с механической энергией шарика относительно поверхности земли и с потенциальной энергией шарика относительно балкона?

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.

Ответ:

	Механическая энергия относительно поверхности земли	Потенциальная энергия относительно балкона

8. Брусok движется равномерно, соскальзывая с наклонной плоскости с углом наклона к горизонту равным α . Поставьте в соответствие физические величины, описывающие такое движение и формулы для их вычисления.

Физическая величина	Формула для ее вычисления
А) Коэффициент трения бруска о плоскость	1) $\cos\alpha$
Б) Отношение модуля силы трения к модулю силы тяжести	2) $\sin\alpha$
	3) $\operatorname{tg}\alpha$
	4) $\operatorname{ctg}\alpha$

Ответ:

А	Б

9. Средняя квадратичная скорость молекул газа в замкнутом сосуде увеличивается в 2 раза. Чему равно отношение давления газа в конечном состоянии к его давлению и начальному?

Ответ: _____

10. Чему равно отношение количества теплоты, полученного 1 г гелия в закрытом сосуде и 1 г свинца при атмосферном давлении, если их нагревали от 27 °С до 327 °С? Температура плавления свинца 327 °С. Ответ округлить до целых.

Ответ : _____

11. В изобарном процессе начальный объем газа равен 2 л, а давление 50 кПа. Какую работу совершил газ если в ходе процесса его температура возросла в 3 раза.

Ответ: _____ Дж

12. Сосуд разделен на две равные части неподвижной пористой перегородкой из керамики с малой теплопроводностью. Левая его половина заполнена гелием, правая – неоном. Начальное давление газов одинаково, но температура гелия ниже, чем температура неона. Перегородка проницаема для гелия и непроницаема для неона. Выберите все верные утверждения о характеристиках газов после установления термодинамического равновесия в системе.

- 1) Температуры газов в обеих половинах сосуда выравниваются.
- 2) Давление в правой половине сосуда увеличится.
- 3) Концентрация молекул в начальном состоянии выше в правом сосуде.
- 4) Внутренняя энергия молекул гелия в начальном состоянии ниже, чем внутренняя энергия молекул неона.
- 5) Число молекул в правой и левой частях сосуда в конечном состоянии окажется одинаковым.

Ответ: _____

13. В стеклянной герметично закрытой колбе находится воздух с влажностью $\phi < 1$. Что произойдет с внутренней энергией и влажностью воздуха в колбе, если колбу нагреть на 50 °С? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

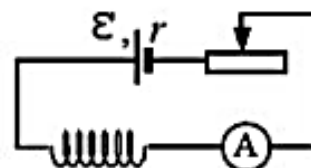
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

О т в е т:	Внутренняя энергия	Относительная влажность воздуха

14. Сила воздействия электрического поля конденсатора на электрон равна $3,2 \cdot 10^{-15}$ Н. Какова напряженность поля между пластинами конденсатора?

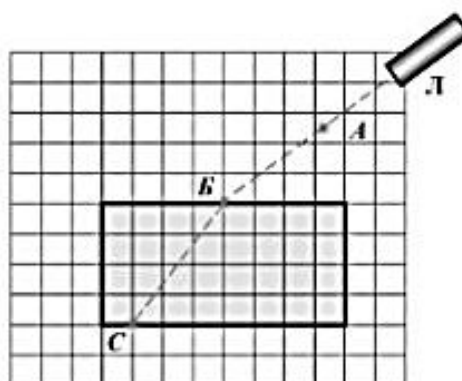
Ответ: _____ кВ/м

15. Движок реостата в схеме (рис.) начинают двигать так, что ток в цепи убывает от 10 А до 4А за 3 с. Чему равен модуль ЭДС самоиндукции катушки через 2 с после начала движения реостата, если индуктивность катушки равна 0,25 Гн?



Ответ: _____ В

16. На рисунке показан ход луча лазера L при падении на плоскопараллельную пластину. Чему равна скорость излучения лазера в материале пластины, если считать ее в воздухе равной скорости света в вакууме?



Ответ: _____ тыс. км/с

17. Между двумя пластинами плоского воздушного заряженного конденсатора вводят стеклянную пластину так, что она заполняет зазор между пластинами. Конденсатор при этом остается присоединенным к клеммам источника тока. Выберите все верные утверждения, описывающих процесс.

- 1) Заряд на пластинах уменьшается по модулю.
- 2) Энергия конденсатора увеличивается.
- 3) Напряженность поля между пластинами не изменяется.
- 4) Напряжение между пластинами увеличивается.
- 5) Емкость конденсатора увеличивается.

Ответ: _____

18. В колебательном контуре увеличивают начальный заряд на конденсаторе.

Как при этом изменятся частота колебаний тока и амплитуда колебаний магнитного поля катушки? 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.

О т в е т:

Частота колебаний тока	Амплитуда колебаний энергии магнитного поля катушки.

19. Два резистора с сопротивлениями $2R$ и $3R$ соединены параллельно и подключены к источнику с ЭДС равной E и внутренним сопротивлением $r = 0,4R$. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими параметры цепи, и формулами для их вычисления.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ВЕЛИЧИН
А) Напряжение на резисторе с сопротивлением $2R$	1) E 2) $E/4R$
Б) Сила тока через резистор $3R$	3) $3E/4$ 4) $3E/8R$

О т в е т:

А	Б

20. Атом, переходя из возбужденного состояния в основное, испускает фотон, импульс которого равен $4,8 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с. Чему равна разница между энергиями атома в возбужденном и основном состоянии?

Ответ: _____ эВ

21. В первом случае атом водорода переходит с третьего энергетического уровня на второй, а во втором случае – со второго уровня на первый. Как изменится длина волны излучаемого света и энергия излучаемого фотона при переходе от первого случая ко второму?

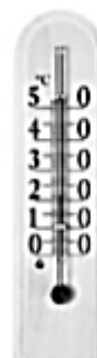
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

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

Ответ:	Длина волны излучаемого света	Энергия фотона

22. Укажите показания термометра с указанием погрешности, если погрешность прямого измерения равна цене деления прибора.



Ответ: _____

23. Ученику требуется показать, что сопротивление провода зависит от его длины. У него имеется 5 проводов, характеристики которых указаны в таблице. Какие из них следует взять для демонстрации данной зависимости?

Провод №	Материал	Диаметр, мм	Масса, г
1	Медь	0,1	0,7
2	Медь	0,2	2,8
3	Медь	0,2	5,6
4	Алюминий	0,1	0,2
5	Алюминий	0,2	0,8

Ответ: _____

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

Часть 2

Полное правильное решение каждой из задач 23–30 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.

24. Постройте график зависимости давления одного моля газа от объема, начиная из точки 1 (см. рис. 1), если зависимость его внутренней энергии от объема в процессе 1-2-3 задана графиком, показанном на рисунке 2. Поясните, какие законы молекулярной физики вы использовали для проведения построений.

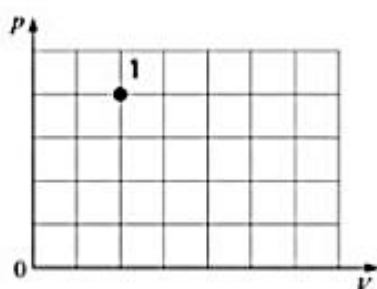


Рис. 1

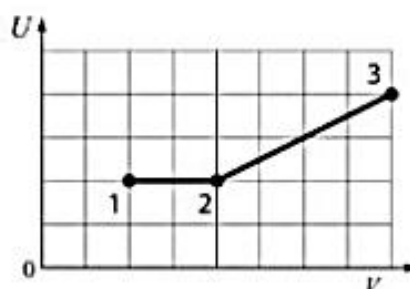
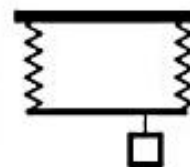


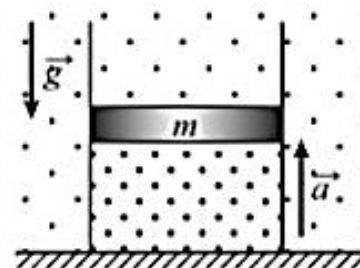
Рис. 2

25. Однородный стержень длиной $L = 30$ см подвешен на двух пружинах одинаковой начальной длины и занял горизонтальное положение, после подвешивания на него груза на расстоянии $l = 5$ см от его правого конца. Масса груза $m = 2$ кг, а жесткость правой пружины в два раза больше, чем жесткость левой. Чему равна масса стержня? Приведите в решении рисунок с изображением всех сил, действующих на стержень.

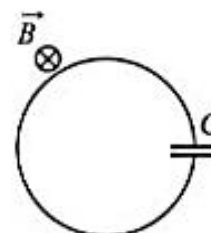


26. Точечный источник света расположен на оптической оси линзы на расстоянии равном двум фокусным расстояниям. Линза вмонтирована в непрозрачный экран диаметром 10 см. По другую сторону от источника света на расстоянии 30 см от линзы расположен матовый экран, перпендикулярный оптической оси линзы. Каков диаметр светового пятна на экране, если оптическая сила линзы 10 дптр. Приведите рисунок с изображением хода лучей.

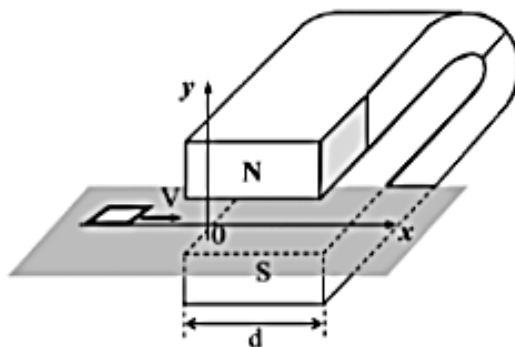
27. Газ в цилиндрическом сосуде плотно закрыт гладким тяжелым поршнем массой 5 кг и площадью сечения 5 см^2 , который может перемещаться без трения. Расстояние от дна сосуда до поршня сокращается на 10% при длительном движении сосуда вверх с постоянным ускорением 2 м/с^2 . Чему равно атмосферное давление?



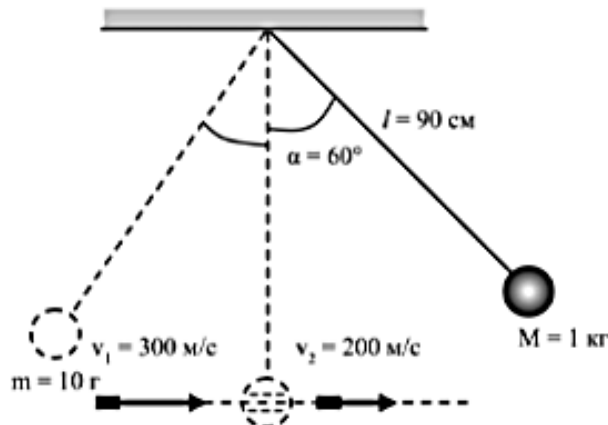
28. Провод длиной 35 см свернули в кольцо, к концам провода прикрепили небольшой конденсатор емкостью 2 мкФ и поместили кольцо в однородное магнитное поле. Линии магнитной индукции магнитного поля расположены перпендикулярно плоскости кольца. Каким будет заряд конденсатора, если индукция магнитного поля начнет уменьшаться по модулю до нуля с постоянной скоростью 4 Тл/с .



29. Квадратная рамка со стороной $b = 5$ см изготовлена из медной проволоки сопротивлением $R = 0,1$ Ом. Рамку перемещают по гладкой горизонтальной поверхности с постоянной скоростью V вдоль оси Ox . Начальное положение рамки изображено на рисунке. За время движения рамка проходит между полюсами магнита и вновь оказывается в области, где магнитное поле отсутствует. Индукционные токи, возникающие в рамке, оказывают тормозящее действие, поэтому для поддержания постоянной скорости движения к ней прикладывают внешнюю силу F , направленную вдоль оси Ox . С какой скоростью движется рамка, если суммарная работа внешней силы за время движения равна $A = 2,5 \cdot 10^{-3}$ Дж? Ширина полюсов магнита $d = 20$ см, магнитное поле имеет резкую границу, однородно между полюсами, а его индукция $B = 1$ Тл.



30. Массивный шар, висющий на нити, отводят вправо от положения равновесия на угол 60° и отпускают (рис.). В нижней точки траектории в него попадает пуля, летящая навстречу шару (масса пули 10 г, скорость 300 м/с). Она пробивает его и вылетает со скоростью 200 м/с горизонтально, а шар продолжает движение в прежнем направлении. На какой максимальный угол отклонится шар после этого, если считать, что начальная масса шара 1 кг не изменяется при пробитии пулей, а диаметр шара пренебрежимо мал по сравнению с длиной нити, равной 90 см. Какие законы Вы использовали для описания процесса? Обоснуйте их применение.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с намером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 5

Часть 1

Ответами к заданиям 1–22 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ 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. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

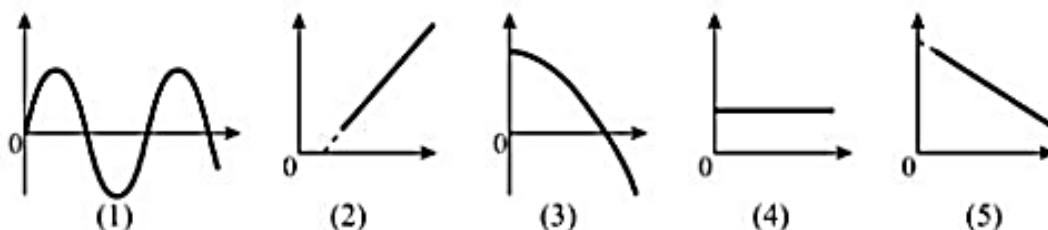
- 1) Явление полного внутреннего отражения возможно только при переходе света из среды с большим показателем преломления в среду с меньшим показателем преломления.
- 2) Положение южного магнитного полюса Земли совпадает с северным географическим полюсом.
- 3) ЭДС индукции определяется скоростью изменения магнитного потока, пронизывающего контур.
- 4) При неупругом ударе двух тел выполняется закон сохранения механической энергии.
- 5) При изобарном расширении изменение внутренней энергии идеального газа в 2,5 больше совершенной газом работы.

Ответ: _____

2. Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость проекции скорости тела на заданную ось при гармонических колебаниях тела;
- Б) зависимость координаты тела движущегося равноускоренно;
- В) зависимость кинетической энергии электронов выбиваемых из металлической пластины от частоты падающего излучения.

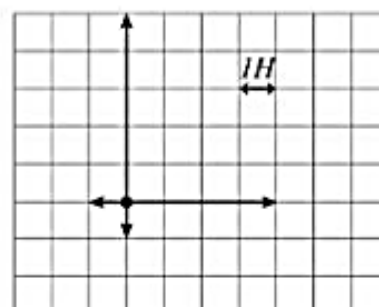
Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Ответ:

А	Б	В

3. На тело массой 250 г действуют 4 силы, изображенные на рисунке. Чему равно ускорение тела по модулю?



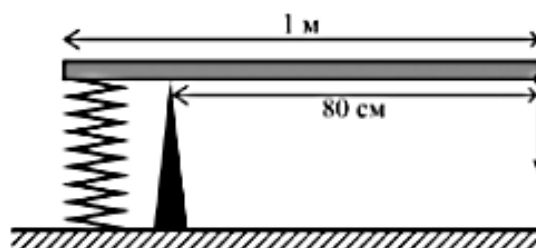
Ответ: _____ м/с²

4. В пружинном пистолете пружина имеет жесткость 500 Н/м и сжимается на 2 см. Какую кинетическую энергию имеет шарик пружинного пистолета при горизонтальном выстреле, если его масса 10 г?

Ответ: _____ Дж

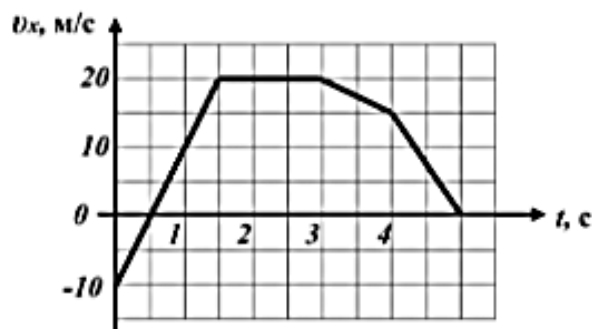
5. Для измерения жесткости пружины один ее конец закрепили на полу, а второй прикрепили к концу легкого рычага (см. рис.).

Какова жесткость пружины, если для приведения рычага в горизонтальное положение, если к другому концу рычага пришлось приложить силу 120 Н, и при этом пружина удлинилась от 20 до 22 см?



Ответ: _____ Н/м

6. Масса тела 2 кг. Тело движется по прямой. Зависимость проекции скорости тела на ось, расположенную вдоль этой прямой, приведена на рисунке. Выберите все верные утверждения из приведенных ниже.



- 1) Отношение модулей ускорения в промежутках времени от 0 до 1 с и от 3 до 4 с равно 4.
- 2) В промежутке от 1 до 2 с импульс тела увеличился на 20 кг·м/с.
- 3) В промежутке от 2 до 3 с тело сместилось на 60 м.
- 4) Равнодействующая сил, действующих на тело в промежутке от 0 до 1,5 с равнялась 40 Н.
- 5) Кинетическая энергия в промежутке от 1,5 до 3 с увеличивалась.

Ответ: _____

7. Два груза массами 1 и 2 кг подвешены на нити, перекинутой через невесомый блок без трения в оси. Массу каждого груза уменьшают на 0,5 кг. Как при этом изменяется модуль ускорения грузов и сила натяжения нити? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

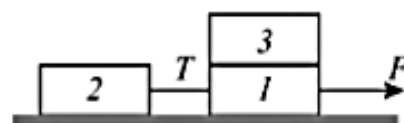
- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

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

Ответ:

Ускорение грузов	Сила натяжения нити

8. Брусочки 1 и 2 связаны нерастяжимой нитью. Брусочек 3 может быть неподвижно закреплен как на бруске 1, так и на бруске 2. По какой из приведенных в правом столбце таблицы формул, рассчитывается сила натяжения нити, связывающей брусочки 1 и 2, если к бруску 1 прикладывается сила \vec{F} (рис.)? Трения между столом и брусками нет, массы всех грузов одинаковы и равны m .



Сила натяжения нити Т	Формула для вычисления
А) Груз 3 на грузе 1	1) F
Б) Груз 3 на грузе 2	2) $F - mg$
	3) $F/3$
	4) $2F/3$

Ответ:

А	Б

7. Два баллона с газами длительное время находятся при комнатной температуре. В одном баллоне находится гелий, в другом аргон. Давление в первом баллоне в 2 раза выше, чем во втором. Чему равно отношение средней кинетической энергии молекул гелия к средней кинетической энергии молекул аргона?

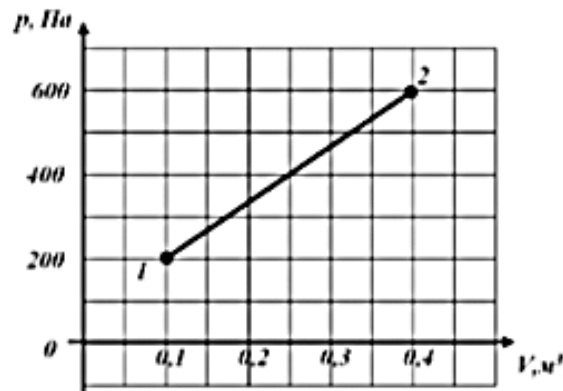
Ответ: _____

10. Чему равно отношение абсолютной температуры газа в состоянии 2 к температуре газа в состоянии 1?

Ответ: _____

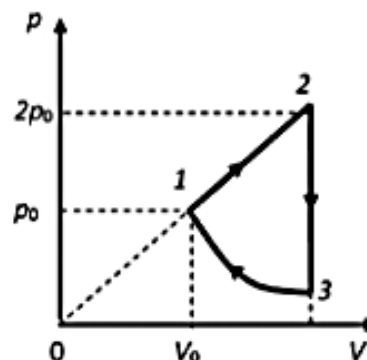
11. Чему равно количество теплоты, полученное газом в процессе 1-2 (см. рис. к заданию 10)?

Ответ: _____



12. На рисунке представлена диаграмм циклического процесса. Процесс 3-1 является адиабатным. Выберите два верных утверждения, которые характеризуют процессы, проводимые с газом.

- 1) Процесс 1-2 является изотермическим, так как прямая 1-2 идет в начало координат
- 2) Газ получает от нагревателя некоторое количество теплоты на участках 1-2 и 2-3
- 3) Газ совершает положительную работу на участках 1-2 и 2-3, и отрицательную на участке 3-1
- 4) Внутренняя энергия газа в процессе 3-1 увеличивается



5) Работа газа за цикл равна площади цикла и равна разности количества теплоты, полученной в процессе 1-2 и отданной в процессе 2-3

Ответ:

--	--

13. Объём сосуда с идеальным газом уменьшили вдвое, выпустив половину газа и поддерживая температуру газа в сосуде постоянной. Как изменились в результате этого плотность газа в сосуде и внутренняя энергия?

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.

О т в е т:	Плотность	Внутренняя энергия

14. На двух одинаковых шариках из меди находятся заряды -2 нКл и $+3$ нКл. Радиусы шаров во много раз меньше расстояния между ними. Шары приводят в соприкосновение и разводят на прежнее расстояние. Во сколько раз сила притяжения шаров превышает по модулю силу их отталкивания?

Ответ: в _____ раз

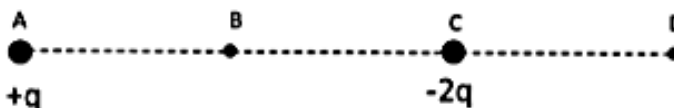
15. Максимальная сила, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 5 см при силе тока в нем 6 А, равна 27 мН. Чему равна индукция магнитного поля?

Ответ: _____ Тл

16. Радиоприемник настроен на прием передач радиостанции, работающей на длине волны 6 мм. Какова частота собственных колебаний колебательного контура приемника?

Ответ: _____ МГц

17. На рисунке показаны два точечных заряда противоположного знака, расположенные в точках А и С. Точки А, В, С, D на одной прямой, расстояния между ближайшими точками одинаковы



Выберите два верных утверждения об электрическом поле, созданном двумя зарядами.

- 1) В точке В напряженность поля направлена влево
- 2) В Точке D напряженность поля направлена вправо
- 3) Левее точки А на прямой AD есть точка, в которой напряженность поля равна нулю
- 4) Выше отрезка AD можно найти точку, в которой напряженность поля будет равна нулю
- 5) Отношение модулей напряженности поля в точках В и D равна 27/17

Ответ: _____

18. Луч лазера пускают перпендикулярно плоскости дифракционной решетке, имеющей 300 шт/мм, а затем аналогичный опыт проводят с решеткой имеющей 600 шт/мм, не меняя остальные параметры установки.

Как во втором опыте меняется расстояние между первыми дифракционными максимумами и разность хода электромагнитных волн идущих от соседних щелей решетки в точку первого дифракционного максимума?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

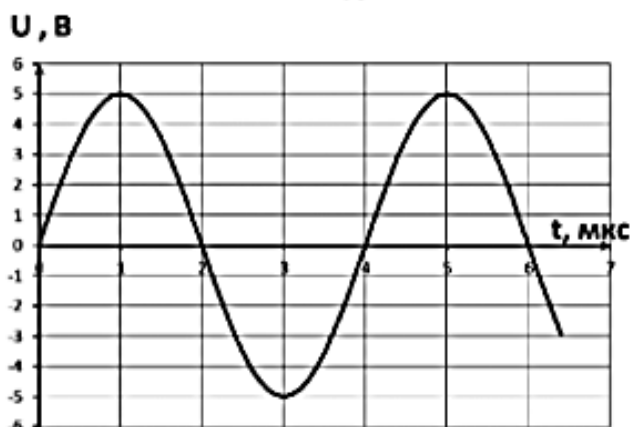
- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

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

О т в е т:

Расстояние между первыми максимумами	Разность хода волн от соседних щелей до первого максимума

19. На картинке показан график изменения напряжения между пластинами конденсатора в идеальном колебательном контуре. Поставьте в соответствие физические величины и формулы для их вычисления в этом колебательном контуре, если емкость конденсатора равна 1 мкФ.



Физическая величина	Формула для вычисления
А) Индуктивность катушки	1) $5 \sin(1,57 \times 10^6 t)$
Б) Сила тока через катушку	2) $7,85 \cos(1,57 \times 10^6 t)$
	3) $(4\pi^2) \times 10^{-6}$
	4) $(2/\pi) \times 10^{-6}$

О т в е т:

А	Б

20. За 6 часов число ядер радиоактивного изотопа уменьшилось в 32 раза. Чему равен период полураспада этого изотопа?

Ответ: _____ мин

21. При облучении атома водорода светом в первом опыте атом переходит с первого энергетического уровня на второй, а во втором опыте – со второго уровня на третий. Как меняется частота излучения и импульс фотонов, поглощаемых атомом водорода при переходе от первого опыта ко второму?

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.

О т в е т:

Частота поглощаемого света	Импульс поглощаемых фотонов

22. Запишите показания вольтметра с указанием погрешности, если погрешность прямого измерения равна цене деления прибора.



Ответ: _____

23. Имеются 5 плат, на которых спаяны 5 колебательных контуров, содержащих различные емкости и индуктивности.

Плата № 1: $L = 2$ мГн; $C = 1$ мкФ

Плата № 2: $L = 0,5$ мГн; $C = 0,5$ мкФ

Плата № 3: $L = 2$ мГн; $C = 3$ мкФ

Плата № 4: $L = 1$ мГн; $C = 1$ мкФ

Плата № 5: $L = 1$ мГн; $C = 2$ мкФ

Укажите номера двух плат, которые следует взять, чтобы обнаружить зависимость частоты собственных колебаний от индуктивности катушки.

Ответ:

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

Часть 2

Полное правильное решение каждой из задач 23–30 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.

24. К грузу массой $m = 0,3$ кг привязана лёгкая нить, которая перекинута через идеальный неподвижный блок. К правому концу нити прикладывают силу F под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту и постепенно ее увеличивают (рис. 1). Сделайте рисунок с указанием сил, приложенных к грузу (рис. 1) и постройте график зависимости модуля силы реакции стола N от модуля силы F ($0 \leq F \leq 10$ Н, рис. 2). Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения.

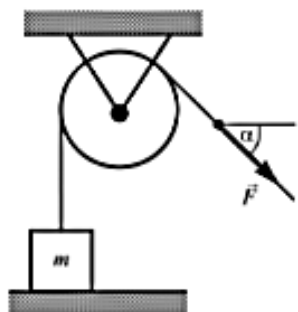


Рис. 1

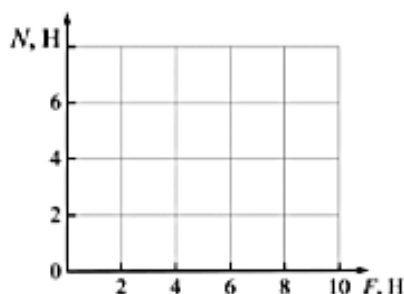
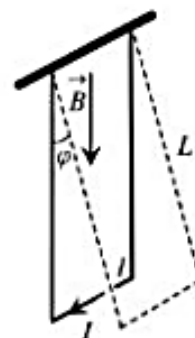


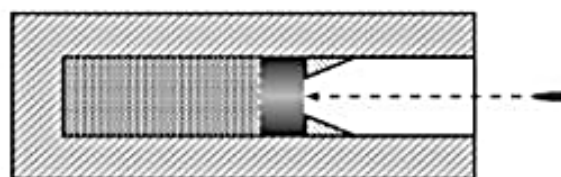
Рис. 2

25. В комнате объемом $83,1$ м³ влажность 60%, температура 27 °С. Давление насыщенных паров при этой температуре $3,56$ кПа. Какое количество паров воды висит в воздухе комнаты?

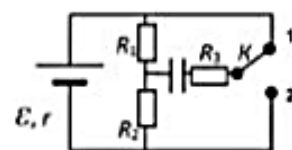
26. Металлический стержень длиной $l = 0,1$ м и массой $m = 10$ г подвешен на двух параллельных проводящих нитях длиной $L = 1$ м и расположен горизонтально (рис.). Индукция однородного магнитного поля равна по модулю $0,1$ Тл и направлена вертикально вниз. Какую максимальную скорость приобретёт стержень, если в течение $\Delta t = 0,05$ с по нему пропустить ток силой 10 А?



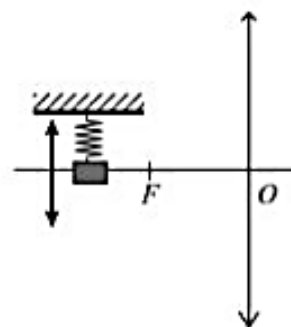
27. В вакууме закреплён горизонтальный цилиндр. В цилиндре находится $0,2$ моль аргона. Поршень, отделяющий газ от внешнего объема, удерживается упорами. В поршень попадает пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 800 м/с, и застревает в нем. Поршень, скользя влево вдоль стенок цилиндра без трения, останавливается. В момент остановки поршня температура аргона оказывается на 64 К выше исходной. Полагая, что за время движения поршня газ не успевает обменяться энергией со стенками цилиндра и с поршнем, рассчитайте массу поршня.



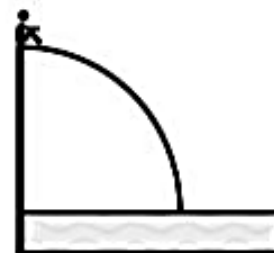
28. Какой заряд протечет через резистор R_3 к правой пластине конденсатора в схеме, показанной на рисунке, при переводе ключа К из положения 1 в положение 2? Параметры элементов схемы: ЭДС источника – 9 В, его внутреннее сопротивление – 1 Ом, сопротивление резисторов R_1 , R_2 и R_3 – 2 Ом, 3 Ом и 4 Ом, соответственно, емкость конденсатора – 2 мкФ.



29. Вблизи собирающей линзы с оптической силой 5 дптр укреплен груз на вертикальной пружине так, что центр тяжести груза находится на главной оптической оси (см. рисунок). Перемещая экран получают на экране чёткое изображение груза. Экран при этом оказывается на расстоянии $0,5$ м от линзы. После отклонения груза вниз он совершает колебания (см. рис), также как и его изображение на экране. Чему равна максимальная скорость груза, если максимальная скорость перемещения изображения груза на экране равна $0,6$ м/с.




30. Горка аквапарка представляет собой дугу окружности радиусом 5 м. При этом посетители, начиная двигаться с верхней точки без начальной скорости, в некоторой точке отрываются от сферы и летят свободно. Найдите время полета тела от момента отрыва до падения на поверхность воды. Какие законы вы использовали для описания движения человека? Обоснуйте их применимость к данному случаю.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

СЕРИЯ ПОСОБИЙ
Единый Государственный Экзамен
Готовимся к итоговой аттестации



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИНТЕЛЛЕКТ-ЦЕНТР»
предлагает серию пособий
«Готовимся к итоговой аттестации»:


- РУССКИЙ ЯЗЫК
- МАТЕМАТИКА. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ
- МАТЕМАТИКА. ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ
- ФИЗИКА
- ХИМИЯ
- БИОЛОГИЯ
- ГЕОГРАФИЯ
- ИСТОРИЯ
- ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ
- ЛИТЕРАТУРА
- ИНФОРМАТИКА
- АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК
- НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
- ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК

#ЕГЭУчебник2022



Каждый из предлагаемых предметных сборников предназначен для подготовки выпускников 2022 года к экзамену и включает: теоретические и справочные материалы, методические рекомендации, образцы решений и необходимое для оптимальной подготовки количество заданий, а также ответы ко всем заданиям.

Использование этих сборников создаёт основной фундамент подготовки к ЕГЭ, обеспечивает возможность эффективно повторять материал и готовиться к выпускным экзаменам.

Каждый предметный сборник включает новые варианты в формате ЕГЭ, ответы, решения и критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом. Эти сборники обеспечивают эффективный тренинг в формате предстоящего экзамена.



www.intellektcentre.ru

Мы в соц. сетях:  vk.com/intellektcentre  [@intellektcentre](https://www.instagram.com/intellektcentre)

По вопросам оптовых закупок и заключения договоров
обращайтесь по тел./факсу: + 7 (495) 660-34-53
Ждём Ваших писем: 125445, Москва, ул. Смольная, д. 24А,
этаж 6, ком. 24
e-mail: intellekt@izentr.ru