

Контрольная работа по физике в форме ЕГЭ

Вариант 1

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения контрольной работы по физике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 32 задания.

В заданиях 1–4, 8–10, 14, 15, 20, 25–27 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

Ответ: -2,5 м/с².

3	-	2	,	5															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

Ответом к заданиям 5–7, 11, 12, 16–18, 21, 23 и 24 является последовательность двух 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

Ответ:

А	Б
4	1

7	4	1																	
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

Ответом к заданию 13 является слово. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: Вправо

13	В	П	Р	А	В	О													
----	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

Ответом к заданиям 19 и 22 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённым ниже образцам, не разделяя числа пробелом, в бланк ответов № 1.

КИМ

Заряд ядра Z	Массовое число ядра A
38	94

19	3	8	9	4															
----	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответ: (1,4 ± 0,2) Н.

22	1	,	4	0	,	2													
----	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

Ответ к заданиям 28–32 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!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

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

Константы

число π

$$\pi = 3,14$$

ускорение свободного падения на Земле

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

гравитационная постоянная

$$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$$

универсальная газовая постоянная

$$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$$

постоянная Больцмана

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$$

постоянная Авогадро

$$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

скорость света в вакууме

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

коэффициент пропорциональности в законе Кулона

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$$

модуль заряда электрона

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

постоянная Планка

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

Соотношение между различными единицами

Температура	$0 \text{ K} = -273 \text{ }^{\circ}\text{C}$
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	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
1 астрономическая единица	$1 \text{ а.е.} \approx 150\,000\,000 \text{ км}$
1 световой год	$1 \text{ св. год} \approx 9,46 \cdot 10^{15} \text{ м}$
1 парсек	$1 \text{ пк} \approx 3,26 \text{ св. года}$

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	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Астрономические величины

средний радиус Земли	$R_{\oplus} = 6370 \text{ км}$
радиус Солнца	$R_{\odot} = 6,96 \cdot 10^8 \text{ м}$
температура поверхности Солнца	$T = 6000 \text{ K}$

Плотность

воды	1000 кг/м^3	подсолнечного масла	900 кг/м^3
древесины	400 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
(сосна)		железа	7800 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	ртути	$13\,600 \text{ кг/м}^3$

Удельная теплоёмкость

во	$4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$	алюминия	$900 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$
ды			
ль	$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$	меди	$380 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$
да			
жел	$460 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$	чугуна	$500 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$
еза			
сви	$130 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$		
нца			

Удельная теплота

парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$

Нормальные условия: давление – 10^5 Па , температура – $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Молярная масса

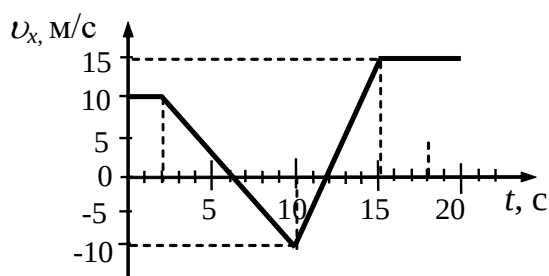
азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	лития	$6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воздуха	$29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воды	$18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. 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

На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела, движущегося вдоль оси Ox от времени.



Определите координату тела, в момент времени 10 с от начала наблюдения, если начальная координата $x_0 = -10$ м

Ответ: _____ м.

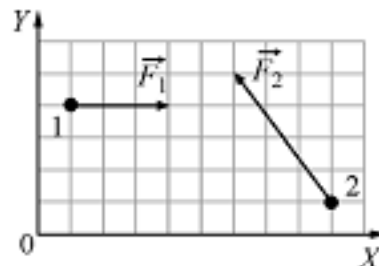
2

Модуль ускорения свободного падения вблизи поверхности астероида равен $0,2 \text{ м/с}^2$. Чему будет равен модуль ускорения свободного падения вблизи поверхности другого астероида, объём которого в 8 раз меньше? Оба астероида однородные, сферические и состоят из железа.

Ответ: _____ м/с^2

3

Тела 1 и 2 находятся на гладкой горизонтальной плоскости (см. рисунок, вид сверху). На них одновременно начинают действовать постоянные силы, равные, соответственно, $F_1 = 3 \text{ Н}$ и F_2 . Чему равно изменение проекции импульса системы этих тел на ось Ox за первые две секунды?



Ответ: _____ $\text{кг} \cdot \text{м/с}$.

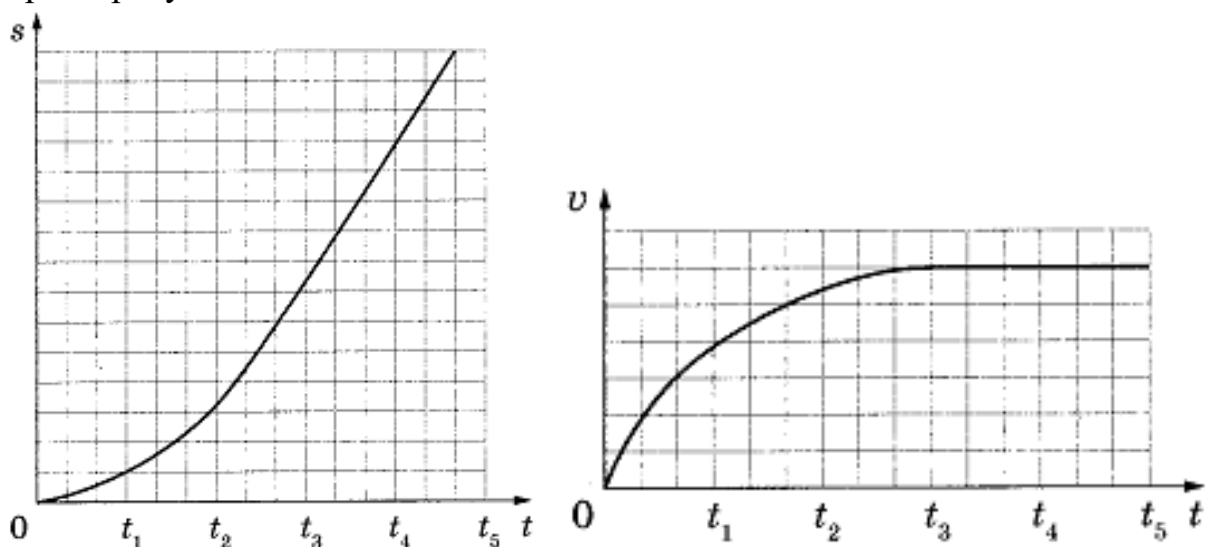
4

Частота свободных малых колебаний математического маятника равна 2 Гц. Какой станет частота колебаний потенциальной энергии, если и длину математического маятника и массу его груза уменьшить в 4 раза?

Ответ: _____ Гц.

5

Учащиеся роняли с башни шарики для настольного тенниса и снимали их полет цифровой видеокамерой. Обработка видеозаписей позволила построить графики зависимости пути s , пройденного шариком, и его скорости v от времени падения t . Выберите два верных утверждения, характеризующих наблюдаемое падение.



- 1) Величина ускорения, с которым падал шарик, увеличивалась в интервале времени $(0-t_3)$.
- 2) В течение всего времени падения $(0-t_5)$ потенциальная энергия шарика в поле тяжести, отсчитываемая от основания башни, уменьшалась
- 3) Сумма кинетической и потенциальной энергий шарика оставалась неизменной во время падения
- 4) В течение всего времени падения $(0-t_5)$ величина импульса шарика постоянно возрастала
- 5) Величина ускорения, с которым падал шарик, уменьшалась в интервале времени $(0-t_3)$, и оставалась постоянной при $t > t_3$

Ответ:

--	--

6

На поверхности воды плавает деревянный брусок, частично погружённый в жидкость. Как изменятся сила Архимеда, действующая на брусок, и глубина погружения бруска, если он будет плавать в керосине?

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.

Сила Архимеда	Глубина погружения бруска

7

Установите соответствие между зависимостью координаты тела от времени (все величины выражены в СИ) и зависимостью проекции скорости от времени для того же тела.

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

КООРДИНАТА

СКОРОСТЬ

А) $x = 5 - 4t^2$

1) $v_x = -4t^2$

Б) $x = 10 - 5t + 2t^2$

2) $v_x = 4t - 5$

3) $v_x = 5 + 4t$

4) $v_x = -8t$

Ответ:

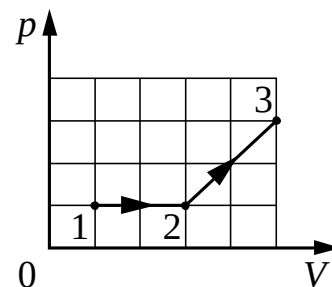
А	Б

8

В сосуде содержится гелий под давлением 100 кПа. Концентрацию гелия увеличили на 20%, а среднюю кинетическую энергию его молекул уменьшили в 4 раза. Определите установившееся давление газа.

Ответ: _____ кПа.

9 На pV -диаграмме (см. рисунок) показано, как изменялось давление газа при его переходе из состояния 1 в состояние 3. Каково отношение $\frac{A_{12}}{A_{23}}$ работ газа в процессах 1–2 и 2–3?



Ответ: _____.

10 Относительная влажность воздуха при температуре 100 °С равна 50 %. Определите массу водяного пара в одном литре такого влажного воздуха. Ответ приведите в граммах, округлив до десятых долей.

Ответ: _____ г.

11 Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В левой части сосуда содержится 16 г гелия, в правой – 2 моль аргона. Перегородка может пропускать молекулы гелия и является непроницаемой для молекул аргона. Температура газов одинакова и остаётся постоянной. Выберите два верных утверждения, описывающих состояние газов после установления равновесия в системе.

- 1) Концентрация гелия и аргона в правой части сосуда одинакова.
- 2) Давление в обеих частях сосуда одинаково.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов в 2 раза меньше, чем в левой части.
- 4) Внутренняя энергия гелия в сосуде в конечном состоянии больше, чем в начальном.
- 5) Внутренняя энергия гелия в сосуде больше, чем внутренняя энергия аргона.

Ответ:

--	--

12 В сосуде неизменного объёма находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 2 моль второго газа. Как изменились в результате парциальное давление первого газа и суммарное давление газов, если температура в сосуде поддерживалась неизменной? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

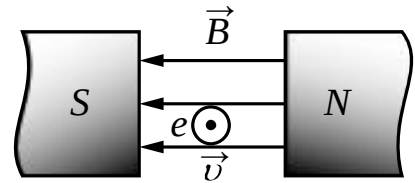
- 1) увеличилось
- 2) уменьшилось
- 3) не изменилось

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

Парциальное давление первого газа	Давление смеси газов в сосуде

13

Электрон e влетает в зазор между полюсами электромагнита со скоростью $\vec{v}$, направленной к наблюдателю перпендикулярно плоскости рисунка (см. рисунок, где кружок с точкой показывает направление движения электрона).

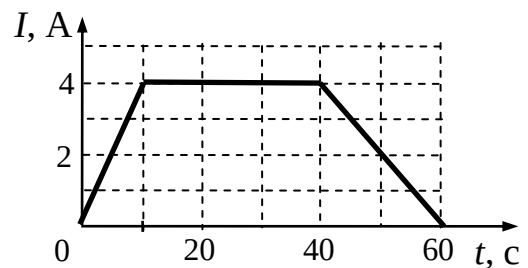


Как направлена (*вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю*) действующая на электрон сила Лоренца $\vec{F}$? Ответ запишите словом (словами).

Ответ: _____.

14

На графике показана зависимость силы тока I в проводнике от времени t . Определите заряд, прошедший через проводник за $\Delta t = 60$ с с момента начала отсчёта времени.



Ответ: _____ Кл.

- 15) Какая энергия запасена в катушке индуктивности, если известно, что при протекании через неё тока силой 0,5 А поток, пронизывающий витки её обмотки, равен 6 Вб

Ответ: _____ Дж

- 16) Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора и катушки, индуктивность которой можно изменять. В таблице представлены результаты измерения зависимости периода T свободных электромагнитных колебаний в контуре от индуктивности L катушки. Выберите два верных утверждения на основании данных, приведённых в таблиц

L , мГн	1	4	9	16	25
T , мкс	125,6	251,2	376,8	502,4	628

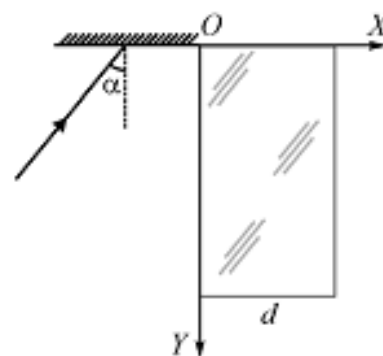
Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения.

- 1) Ёмкость конденсатора во всех проведённых измерениях была различной
- 2) Частота свободных электромагнитных колебаний в контуре увеличивается с ростом индуктивности катушки.
- 3) Ёмкость конденсатора во всех проведённых измерениях была равна 0,4 мкФ
- 4) Ёмкость конденсатора во всех проведённых измерениях была равна 400 Ф.
- 5) При индуктивности катушки 25 мГн энергия конденсатора достигает своего максимального значения примерно 3185 раз за каждую секунду

Ответ:

☐	☐
--------------------------	--------------------------

- 17) На поверхность плоского зеркала, перпендикулярного оси ОУ, падает луч света под углом α . Отражаясь от зеркала, луч попадает на поверхность плоскопараллельной стеклянной пластины толщиной d (см. рисунок).



Не изменяя угол падения луча на поверхность зеркала, пластину заменяют на другую пластину, показатель преломления которой больше, а толщина прежняя. Как в результате этого изменятся угол преломления луча при входе в пластину и расстояние вдоль оси ОУ между точками входа луча в пластину и выхода из неё?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения

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

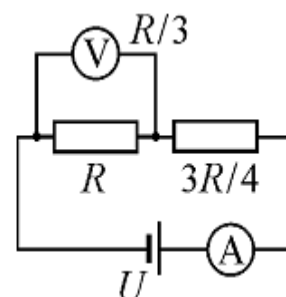
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Угол преломления луча при входе в пластину	Расстояние вдоль оси ОУ между точками входа луча в пластину и выхода из неё

18

На рисунке изображена схема электрической цепи, которая состоит из двух последовательно соединённых резисторов с сопротивлениями R и $3R/4$, подключённых к идеальной батарее с напряжением U . Для измерения силы тока в этой цепи использован идеальный амперметр, а вольтметр идеальным не является – его сопротивление равно $R/3$.

Определите формулы, которые можно использовать для расчётов показаний идеального амперметра и неидеального вольтметра в этой цепи. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПОКАЗАНИЕ ПРИБОРА

- А) показания амперметра
Б) показания вольтметра

ФОРМУЛА

- 1) U/R
2) $U/3$
3) $U/4$
4) $4U/(3R)$

Ответ:

А	Б

19

В составе изотопа некоторого элемента число протонов в 2 раза меньше числа нуклонов. Определите число нуклонов и число нейтронов в этом ядре, если известно, что его зарядовое число равно 4

Число нуклонов	Число нейтронов

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

20

Находящийся в пробирке радиоактивный таллий–207, начальное количество которого было равно 0,8 моль, претерпевает радиоактивный распад,

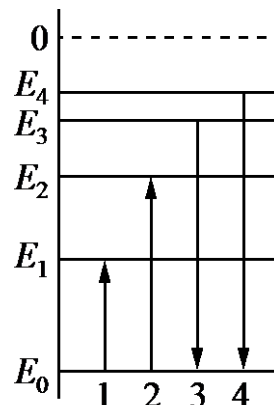
превращаясь в стабильный изотоп свинца. Какая масса свинца образуется в пробирке в течение трёх периодов полураспада таллия, если молярная масса получающегося свинца равна 207 г/моль? Ответ выразите в граммах и округлите до целого числа.

Ответ: _____ г.

21

На рисунке изображена упрощённая диаграмма энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какие из этих переходов связаны с поглощением света наименьшей длины волны и излучением кванта света с наибольшей энергией?

Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПРОЦЕСС

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
ПЕРЕХОД

- | | |
|---|------|
| А) поглощение света с наименьшей энергией | 1) 1 |
| Б) излучение кванта света с наибольшей длиной волны | 2) 2 |
| | 3) 3 |
| | 4) 4 |

Ответ:

А	Б

22

В старые времена в обращении находились золотые монеты. Некоторые нечестные купцы «добывали» из них золото следующим незаконным способом. Много монет клали в мешочек из плотной ткани, плотно завязывали и очень долго трясли. Золото – мягкий металл, монеты при тряске истирались друг о друга, и в мешке собиралось некоторое количество золотой пыли, которая и становилась добычей нечестного купца. При этом внешний вид монет не позволял заподозрить их умышленную порчу.

Как-то раз один такой купец определил, что после долгой тряски в мешке общая масса 50 золотых монет уменьшилась на $1,50 \pm 0,02$ г. Сколько (в среднем) золота украл купец из каждой монеты? Ответ выразите в мг и запишите с учётом погрешности.

Ответ: (_____ $\pm$ _____) мг.

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

23

Для проведения лабораторной работы по обнаружению зависимости сопротивления проводника от его диаметра ученику выдали пять проводников, изготовленных из разных материалов, различной длины и диаметра (см. таблицу). Какие два проводника из предложенных необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование?

№ проводника	Длина проводника	Диаметр проводника	Материал
1	10 м	1,0 мм	медь
2	10 м	0,5 мм	медь
3	20 м	1,0 мм	медь
4	5 м	1,0 мм	алюминий
5	10 м	0,5 мм	алюминий

В ответ запишите номера выбранных проводников.

Ответ:

--	--

Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца (в а.е.)	Диаметр в районе экватора, км	Наклон оси вращения	Первая космическая скорость, км/с
Меркурий	0,39	4879	0,6'	3,01
Венера	0,72	12 104	177°22'	7,33
Земля	1,00	12 756	23°27'	7,91
Марс	1,52	6794	25°11'	3,55
Юпитер	5,20	142 984	3°08'	42,1
Сатурн	9,58	120 536	26°44'	25,1
Уран	19,19	51 118	97°46'	15,1
Нептун	30,02	49 528	28°19'	16,8

Выберите **ВСЕ** утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

- 1) Среднее расстояние от Венеры до Солнца примерно в два раза меньше, чем от Марса до Солнца.
- 2) Вторая космическая скорость при старте с поверхности Юпитера составляет 25 км/с.
- 3) Ускорение свободного падения на Сатурне составляет около 10,5 м/с².
- 4) Чем дальше планета от Солнца, тем больше первая космическая скорость для её спутников.
- 5) На Марсе может наблюдаться смена времён года.

Ответ:

--	--	--	--	--

Часть 2

Ответом к заданиям 25,26 является число. Запишите это число 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.

25

Паровоз серии «ИС» при первых ходовых испытаниях развил полезную мощность 2500 лошадиных сил (одна лошадиная сила равна ≈ 735 Вт). КПД этого паровоза составлял 8%, а в качестве топлива использовался уголь с удельной теплотой сгорания 25 МДж/кг. Сколько тонн угля сгорало в топке паровоза за один час? Ответ округлите до десятых долей.

Ответ: _____ т.

26

Маленький шарик, несущий заряд 2 мкКл, подвешенный в вакууме на нити длиной 50 см, вращается в однородном вертикальном магнитном поле. При этом шарик движется в горизонтальной плоскости по окружности с постоянной угловой скоростью 20 рад/с, а нить всегда составляет с вертикалью угол 30° . Модуль силы Лоренца, действующей на этот шарик, равен 20 мкН. Определите модуль индукции магнитного поля.

Ответ: _____ Тл.

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.

Для записи ответов на задания 27–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

27

На рисунке 1 приведена зависимость внутренней энергии U 1 моль идеального одноатомного газа от его давления p в процессе 1-2-3. Постройте график этого процесса на рисунке 2 в переменных (p, V) . Точка, соответствующая состоянию 1, уже отмечена на этом рисунке. Построение объясните, опираясь на законы молекулярной физики.

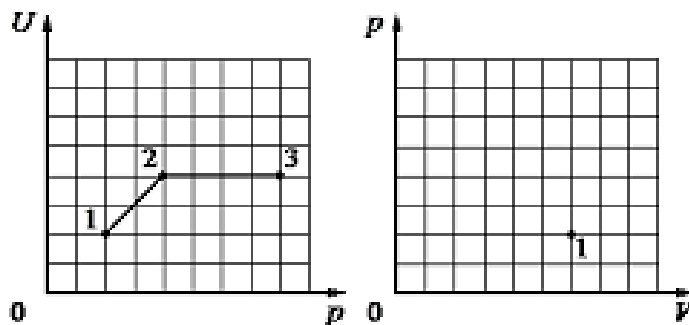


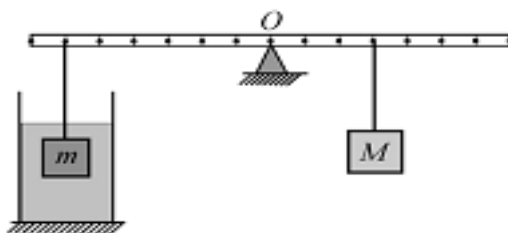
Рис. 1

Рис. 2

Полное правильное решение каждой из задач 28–32 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.

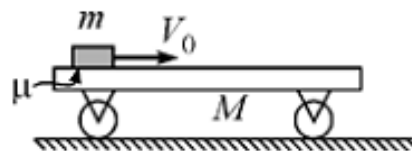
28

На невесомой рейке, способной вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку O , уравновешены два груза массами M и m из одинакового материала (см. рисунок). Груз массой m погружён в жидкость, и $M = 1,5m$. Определите отношение плотности тел к плотности жидкости



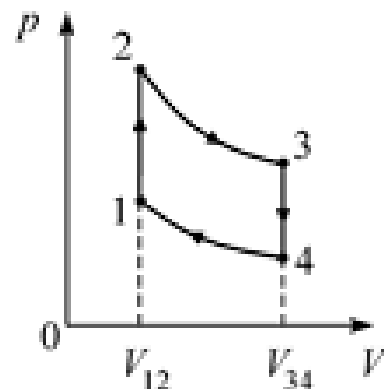
29

На горизонтальном столе стоит тележка массой $M = 700$ г с лёгкими колёсами, которые могут вращаться вокруг своих осей без трения. На тележку вблизи одного её конца положили грузик массой $m = 300$ г и мгновенно придали ему скорость $v_0 = 1,5$ м/с в направлении другого конца тележки (см. рис.). Коэффициент трения грузика о верхнюю плоскость тележки равен $\mu = 0,3$. При какой длине L тележки грузик остановится на ней, не свалившись на стол?



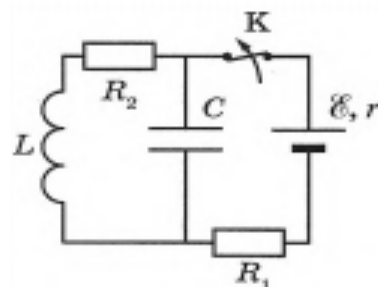
30

В тепловом двигателе в качестве рабочего тела используется идеальный газ, а цикл состоит из двух изохор 1–2 и 3–4 и двух адиабат 2–3 и 4–1 (см. рисунок). Известно, что в адиабатических процессах температура газа изменяется в n раз (растёт в процессе 4–1 и падает в процессе 2–3). Найдите n , если КПД цикла равен $\eta = 0,4$.



31

На рисунке показана схема электрической цепи, состоящей из источника тока с ЭДС $\mathcal{E}=12\text{В}$ и внутренним сопротивлением $r = 1\text{ Ом}$, двух резисторов с сопротивлениями $R_1=7\text{ Ом}$ и $R_2=4\text{ Ом}$, конденсатора ёмкостью



$C = 3\text{ мкФ}$ и катушки с индуктивностью L . Определите индуктивность катушки L , если известно, что после размыкания ключа K на резисторе R_2 выделилось количество теплоты, равное 40 мкДж . Сопротивлением провода катушки пренебречь.

32

На главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 10\text{ см}$ на расстоянии $d = 30\text{ см}$ от линзы находится точечный источник света S . За линзой в её фокальной плоскости расположено плоское зеркало, отражающая поверхность которого направлена в сторону линзы. Рассчитайте, на каком расстоянии от линзы находится изображение источника в данной оптической системе, и сделайте чертёж, поясняющий расчёт.



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