

Демидова Вариант 7

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 26 заданий.

В заданиях 1–4, 7, 8, 11–13 и 16 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.

Ответ: -2,5 м/с².

-2,5

Ответом к заданиям 5, 6, 9, 10, 14, 15, 17, 18 и 20 является последовательность цифр. В заданиях 5, 9, 14 и 18 предполагается два или три верных ответа. 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.

Ответ:

А	Б
4	1

41

Ответом к заданию 19 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу, не разделяя числа пробелом, в бланк ответов № 1.

Ответ: (1,4 ± 0,2) н.

1,40,2

Ответ к заданиям 21–26 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!

Справочные материалы

Десятичные приставки

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

Константы	
число π	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}^2$
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	подсолнечного масла	900 кг/м^3
древесины (сосна)	400 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3
		ртути	$13\,600 \text{ кг/м}^3$

Удельная теплоёмкость			
воды	$4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$	алюминия	$900 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$
льда	$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$	меди	$380 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$
железа	$460 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$	чугуна	$500 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$
свинца	$130 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$		

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 $0 \text{ }^\circ\text{С}$

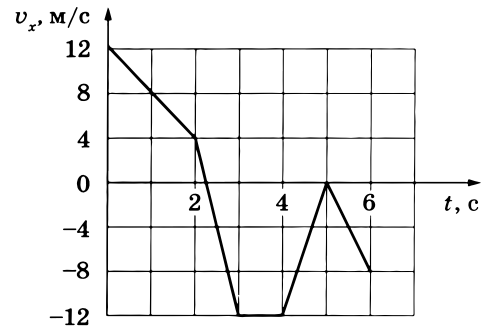
Молярная масса			
азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	лития	$6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воздуха	$29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воды	$18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
молибдена	$96 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$		

Часть 1

Задание 1

На рисунке показан график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Какова проекция a_x ускорения этого тела в момент времени 4,5 с? Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: _____ м/с².



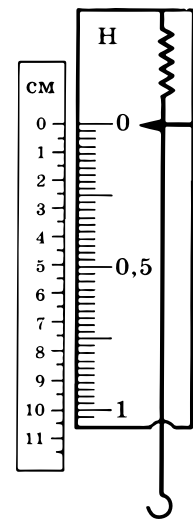
[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 2

На рисунке изображены лабораторный динамометр и линейка. Шкала динамометра проградуирована в ньютонах, шкала линейки проградуирована в сантиметрах. Определите жёсткость пружины этого динамометра.

Ответ: _____ Н/м.



[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 3

Тело движется в инерциальной системе отсчёта по прямой в одном направлении. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, постоянна и равна по модулю 0,75 Н. Модуль импульса тела изменился на 3 кг·м/с. Сколько времени потребовалось для этого?

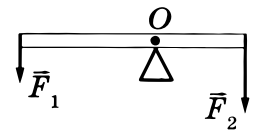
Ответ: _____ с.

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 4

Невесомый рычаг находится в равновесии (см. рисунок). Модуль силы $F_1 = 12$ Н, её плечо равно 80 см, а модуль силы $F_2 = 48$ Н. Определите длину рычага.



Ответ: _____ см.

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 5

Небольшой груз, покоящийся на гладком горизонтальном столе, соединён пружиной со стенкой. Груз немного смещают от положения равновесия вдоль оси пружины и отпускают из состояния покоя, после чего он начинает совершать гармонические колебания, двигаясь вдоль оси пружины, вдоль которой направлена ось Ox . В таблице приведены значения координаты груза x в различные моменты времени t .

Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта на основании данных, содержащихся в таблице.

t, c	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
x, cm	2,0	1,4	0,0	-1,4	-2	-1,4	0,0	1,4	2,0

- 1) Период колебаний груза равен 1,6 с.
- 2) Частота колебаний груза равна 0,25 Гц.
- 3) В момент времени 1,2 с модуль ускорения груза минимален.
- 4) Модуль силы, с которой пружина действует на груз, максимален в момент времени 0,6 с.
- 5) В момент времени 1,6 с кинетическая энергия груза минимальна.

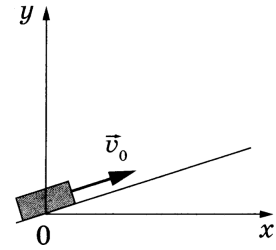
Ответ: _____ .

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 6

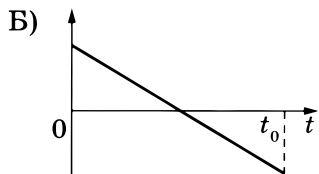
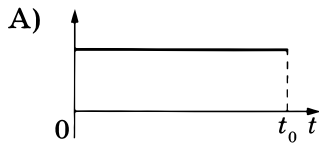
После удара в момент времени $t = 0$ шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью v_0 , как показано на рисунке. В момент времени t_0 шайба вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.

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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция скорости v_y
- 2) проекция ускорения x
- 3) кинетическая энергия E_k
- 4) полная механическая энергия $E_{\text{мех}}$

Ответ:

А	Б

[Видеоразбор задачи](#)



Задание 7

В сосуде содержится разреженный неон под давлением 150 кПа. Концентрацию неона увеличили в 4 раза, а среднюю кинетическую энергию поступательного теплового движения его молекул уменьшили в 3 раза. Определите установившееся давление газа.

Ответ: _____ кПа.

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 8

Рабочее тело тепловой машины с КПД 30 % за цикл работы получает от нагревателя количество теплоты, равное 120 Дж. Какое количество теплоты рабочее тело отдаёт холодильнику за три цикла работы тепловой машины?

Ответ: _____ Дж.

[Видеоразбор задачи](#) 

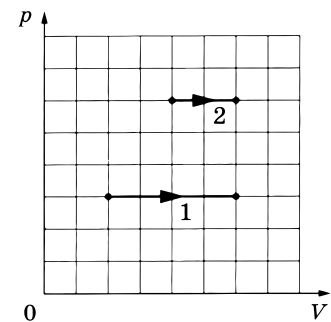


Задание 9

На рисунке показаны два процесса, проведённых с одним и тем же количеством газообразного разреженного аргона (p – давление аргона, V – его объём).

Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы, изображённые на рисунке.

- 1) В процессе 1 объём аргона увеличился в 4 раза.
- 2) В процессе 1 абсолютная температура аргона увеличилась в 3 раза.
- 3) В процессе 2 плотность аргона уменьшилась в 1,5 раза.
- 4) В процессе 2 концентрация молекул аргона увеличилась в 2 раза.
- 5) Работа, совершённая аргоном, в процессе 2 больше, чем в процессе 1.



Ответ: _____ .

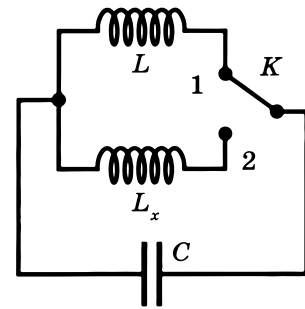
[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 13

При переводе ключа K из положения 1 в положение 2 (см. рисунок) период собственных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре увеличился в 1,5 раза. Во сколько раз индуктивность L_x катушки в колебательном контуре больше L ?

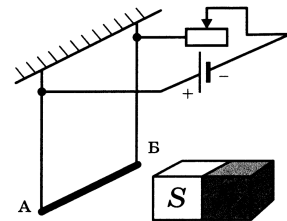
Ответ: в _____ раз(а).



[Видеоразбор задачи](#) 

Задание 14

Алюминиевый проводник АБ подвешен на тонких медных проволочках к деревянной балке и подключён к источнику постоянного напряжения так, как показано на рисунке. Вблизи проводника справа от него находится южный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают **влево**.



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.

- 1) Сопротивление внешней цепи уменьшается.
- 2) Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом, вблизи проводника АБ направлены вправо.
- 3) Сила тока, протекающего по проводнику АБ, уменьшается.
- 4) Сила Ампера, действующая на проводник АБ, увеличивается.
- 5) Силы натяжения проволочек, на которых подвешен проводник АБ, уменьшаются.

Ответ: _____ .

[Видеоразбор задачи](#) 



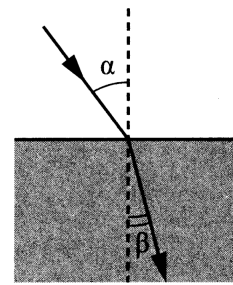
Задание 15

Световой пучок переходит из воздуха в бензин (см. рисунок). Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью её распространения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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



Частота	Скорость

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 16

Ядро лития захватывает альфа-частицу, в результате чего происходит ядерная реакция: ${}^4_2\text{He} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^1_0\text{n}$ с образованием ядра химического элемента ${}^A_Z\text{X}$. Какова масса образовавшегося ядра (в атомных единицах массы)?

Ответ: _____ .

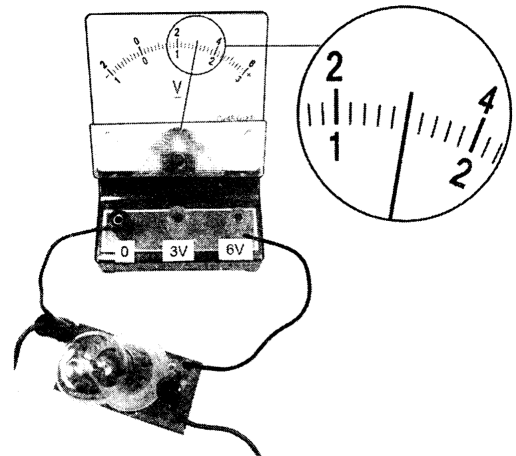
[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 19

Определите напряжение на лампочке с учётом абсолютной погрешности измерений (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра.

Ответ: (_____ ± _____) В.



[Видеоразбор задачи](#)



Задание 20

Необходимо экспериментально изучить зависимость силы Архимеда, действующей на тело, погружённое в жидкость, от плотности жидкости.

Какие **две** установки следует использовать для проведения такого исследования?

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| <p>1)</p> | <p>3)</p> | <p>5)</p> |
| <p>2)</p> | <p>4)</p> | |

Ответ:

[Видеоразбор задачи](#)



Часть 2

Задание 21

На рисунке *a* приведена зависимость концентрации n идеального одноатомного газа от его давления p в процессе 1-2-3. Количество вещества газа постоянно. Постройте график этого процесса в координатах $p - V$ (V – объём газа). Точка, соответствующая состоянию 1, уже отмечена на рисунке *б*. Построение объясните, опираясь на законы молекулярной физики.

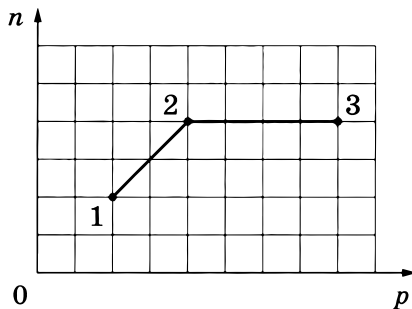


Рис. а

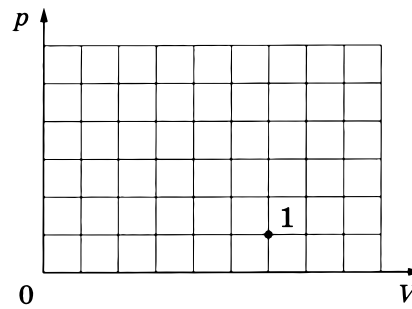


Рис. б

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 22

Прямолинейно движущийся поезд последние перед остановкой 1200 м своего пути преодолел за 2 минуты. Определите скорость поезда за 30 с до остановки. Ускорение поезда считать постоянным.

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 23

Заряженная частица с массой $m = 1,6 \cdot 10^{-25}$ кг и зарядом q движется по окружности радиусом $R = 0,4$ м перпендикулярно линиям магнитной индукции однородного магнитного поля с индукцией $B = 0,5$ Тл. Кинетическая энергия частицы $W = 8 \cdot 10^{-14}$ Дж. Найдите заряд данной частицы, считая его положительным. Релятивистскими эффектами пренебречь.

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 24

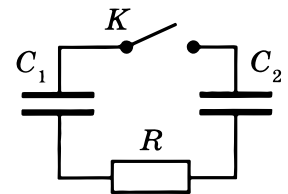
Влажный воздух с относительной влажностью φ находится в вертикальном гладком цилиндрическом сосуде под невесомым поршнем с площадью S . На поршень медленно насыпают песок. Какую массу песка m нужно насыпать, чтобы на стенках сосуда начала появляться роса? Температура влажного воздуха в сосуде поддерживается постоянной. Снаружи сосуда давление воздуха равно нормальному атмосферному давлению p_0 .

[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 25

Конденсатор C_1 заряжен до напряжения $U = 300$ В и включён в последовательную цепь из резистора $R = 300$ Ом, незаряженного конденсатора C_2 и разомкнутого ключа K (см. рисунок). После замыкания ключа в процессе перезарядки конденсаторов в цепи выделяется количество теплоты $Q = 30$ мДж. Чему равна ёмкость конденсатора C_1 ?

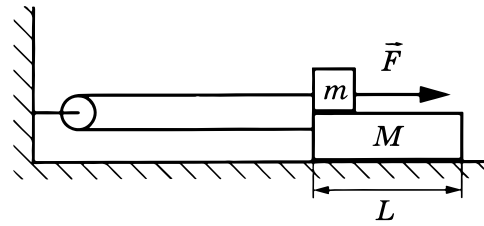


[Видеоразбор задачи](#) 



Задание 26

На гладком горизонтальном столе лежит доска массой $M = 1$ кг и длиной $L = 50$ см. На левом краю доски находится маленький брусок массой $m = 200$ г. Брусок и доска связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый гладкий блок, закреплённый на стене



(отрезки нити, не лежащие на блоке, горизонтальны и параллельны). Коэффициент трения между бруском и доской $\mu = 0,3$. Брусок начинают тянуть вправо постоянной силой \vec{F} , параллельной горизонтальным отрезкам нити. Через время $t = 2$ с после начала движения брусок соскальзывает с доски. Определите модуль силы \vec{F} . Размерами бруска пренебречь. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на доску и брусок.

Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.

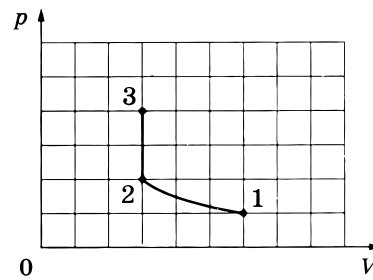
[Видеоразбор задачи](#) 



ОТВЕТЫ

- 1. 12
- 2. 10
- 3. 4
- 4. 100
- 5. 135
- 6. 41
- 7. 200
- 8. 252
- 9. 23
- 10. 32
- 11. 1,5
- 12. 6,25
- 13. 2,25
- 14. 124
- 15. 32
- 16. 10

- 17. 13
- 18. 23
- 19. 3,00,2
- 20. 12
- 21. Ответ:



- 22. 5 м/с
- 23. $8 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 24. $m = \frac{Sp_0(1 - \varphi)}{\varphi g}$
- 25. 1 мкФ
- 26. 1,35 Н

Начни заниматься
с нами уже сегодня



Степан Балыбин

преподаватель по физике

★ Лично подготовил более 600 учеников

★ Выпускник Физфака МГУ

★ Опыт подготовки к ЕГЭ – 12 лет

Объясняет физику понятно, показывает опыты,
пытается заинтересовать каждого ученика.

Ещё больше
полезных методичек
в нашем Telegram-
канале



Отзывы
о школе

