

## Тренировочная работа №2 по ФИЗИКЕ

11 класс

20 декабря 2021 года

Вариант ФИ2110201

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

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

В заданиях 3–5, 9–11, 14–16 и 20 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

Ответом к заданиям 1, 2, 6–8, 12, 13, 17–19, 21, 23 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответом к заданию 22 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответ к заданиям 24–30 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все записи выполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

***Желаем успеха!***

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

### Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$	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 $\pi$	$\pi = 3,14$
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	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

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

**Удельная теплоёмкость**

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

**Удельная теплота**

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

**Нормальные условия:** давление –  $10^5$  Па, температура –  $0$  °С

**Молярная масса**

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

**Часть 1**

*Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно*

**1**

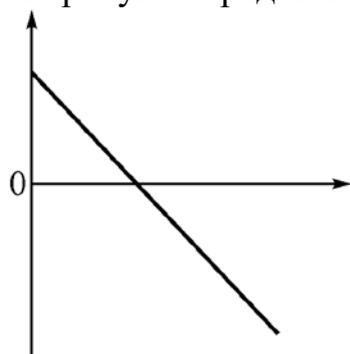
Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) При равномерном движении точечного тела по окружности вектор ускорения этого тела направлен к центру указанной окружности.
- 2) Внутренняя энергия неизменного количества идеального газа зависит от его температуры и объёма.
- 3) Модуль силы взаимодействия двух точечных электрических зарядов обратно пропорционален расстоянию между ними.
- 4) При сложении гармонических волн от двух синфазных точечных когерентных источников интерференционные максимумы наблюдаются там, где разность хода волн от указанных источников равна целому числу длин волн.
- 5) Любой движущейся частице можно поставить в соответствие волну, длина которой обратно пропорциональна модулю импульса этой частицы, а коэффициент пропорциональности является фундаментальной физической константой.

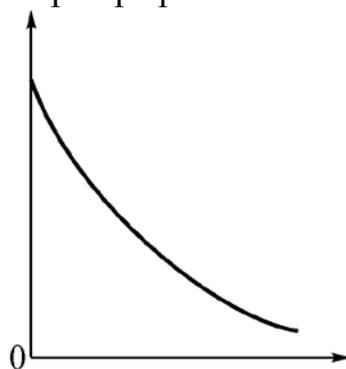
Ответ: \_\_\_\_\_.

2

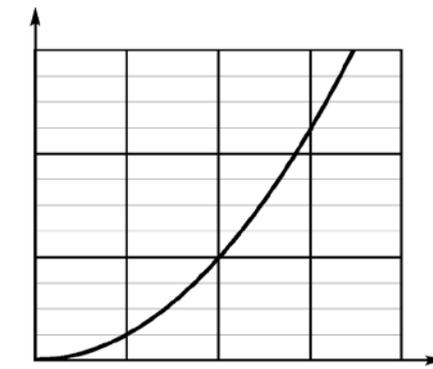
На рисунке представлены три графика.



А)



Б)



В)

Установите соответствие между этими графиками и перечисленными ниже зависимостями физических величин, которые эти графики могли бы отображать.

- 1) Зависимость модуля импульса материальной точки от модуля её скорости.
- 2) Зависимость количества нераспавшихся ядер от времени при радиоактивном распаде вещества.
- 3) Зависимость потенциальной энергии упругой пружины от величины её растяжения из недеформированного состояния.
- 4) Зависимость модуля силы гравитационного взаимодействия двух однородных шаров от расстояния между их центрами.
- 5) Зависимость проекции скорости материальной точки на ось  $Ox$  от времени при равнозамедленном ( $a_x < 0$ ) движении вдоль этой оси.

Ответ:

А	Б	В

3

Точечное тело движется по окружности так, что модуль его скорости за любую секунду движения возрастает на  $0,5$  м/с. В некоторый момент скорость тела была равна  $2$  м/с. Через какое время после этого момента модуль центростремительного ускорения тела возрастет в  $4$  раза?

Ответ: \_\_\_\_\_ с.

- 4) Снаряд, выпущенный под углом к горизонту, разрывается в верхней точке своей траектории на два осколка, массы, которых относятся как 2 : 1. Скорость снаряда непосредственно перед разрывом была равна 20 м/с. Оказывается, что сразу после разрыва более тяжёлый осколок летит вертикально вниз со скоростью 40 м/с. Найдите модуль скорости лёгкого осколка сразу после разрыва, если массой сгоревшего при взрыве вещества можно пренебречь.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

- 5) Однородный стержень массой  $m = 36$  кг подвешен в горизонтальном положении на двух канатах так, как показано на рисунке. Каждый из канатов составляет с горизонтом угол  $\alpha = 30^\circ$ . Найдите модуль силы натяжения каждого из канатов.



Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

- 6) Школьник прочитал в научно-популярной книге, что ускорение свободного падения на поверхности Луны в 6 раз меньше ускорения свободного падения на поверхности Земли, масса Земли равна  $6 \cdot 10^{24}$  кг, а радиус Земли примерно в 3,7 раз больше радиуса Луны. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, относящиеся к Земле и Луне. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Покоящееся тело массой 1 кг на поверхности Луны имеет такой же вес, как и на поверхности Земли.
- 2) Средняя плотность планеты Земля больше средней плотности Луны примерно в 1,62 раза.
- 3) Если бросить камень с горизонтальной площадки под одним и тем же углом к горизонту с одинаковой начальной скоростью на Земле и на Луне, то на Земле, без учёта сопротивления воздуха, камень пролетит до падения в 2 раза меньшее расстояние.
- 4) Радиус Земли, вычисленный исходя из приведённых в научно-популярной книге сведений, примерно составляет 6340 км.
- 5) Масса Луны примерно в 82 раза меньше массы Земли.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Подвешенный на пружине груз совершает незатухающие гармонические колебания с некоторой амплитудой, двигаясь вдоль оси пружины. Пружину заменили на другую, имеющую вдвое большую жёсткость, а груз оставили прежним. Как изменятся после замены пружины период колебаний груза и полная механическая энергия системы, если амплитуда колебаний и положение равновесия груза будут теми же, что и раньше?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

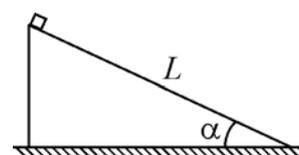
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период колебаний груза	Полная механическая энергия системы

**8** Небольшой брусок соскальзывает без начальной скорости с наклонной плоскости длиной  $L$ . Наклонная плоскость составляет с горизонтом угол  $\alpha$ . В процессе движения на брусок со стороны плоскости действует сила нормальной реакции, модуль которой равен  $N$ , а модуль силы трения скольжения при этом равен  $F$ .

Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими движение бруска, и формулами, выражающими эти величины в рассматриваемой задаче.

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



**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

**ФОРМУЛА**

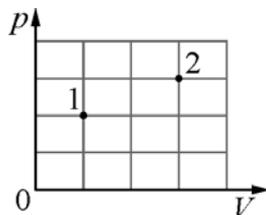
- А) модуль импульса бруска в конце движения по наклонной плоскости
- Б) работа силы тяжести за всё время движения по наклонной плоскости

- 1)  $NL \operatorname{tg} \alpha$
- 2)  $\frac{N}{\cos \alpha} \sqrt{\frac{2L}{g} \left( \sin \alpha - \frac{F}{N} \cos \alpha \right)}$
- 3)  $\frac{N}{\cos \alpha} \sqrt{2gL \left( \sin \alpha + \frac{F}{N} \cos \alpha \right)}$
- 4)  $\frac{NL}{\cos \alpha}$

Ответ:

А	Б

- 9** В сосуде находится некоторое постоянное количество идеального газа. Определите температуру газа в состоянии 2, если в состоянии 1 температура газа равна 100 К (см. рисунок).



Ответ: \_\_\_\_\_ К.

- 10** Тепловой двигатель, работающий по циклу Карно, имеет нагреватель с температурой  $+127\text{ }^\circ\text{C}$  и холодильник с температурой  $+27\text{ }^\circ\text{C}$ . Какую работу совершает этот двигатель за три цикла работы, если за каждый цикл он получает от нагревателя количество теплоты, равное 2 кДж?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

- 11** Для нагревания на  $20\text{ }^\circ\text{C}$  алюминиевой детали потребовалось сообщить ей некоторое количество теплоты. На сколько градусов нагреется чугунная деталь той же массы, если сообщить ей такое же количество теплоты?

Ответ: \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ .

- 12** В жёстком закрытом сосуде находится влажный воздух при температуре  $16\text{ }^\circ\text{C}$ . Плотность водяных паров в сосуде равна  $1,078 \cdot 10^{-2}\text{ кг/м}^3$ . Воздух в сосуде нагревают до  $25\text{ }^\circ\text{C}$ . Пользуясь таблицей зависимости плотности  $\rho_{\text{нп}}$  насыщенных паров воды от температуры  $t$ , выберите все верные утверждения о результатах этого опыта. Запишите цифры, под которыми они указаны.

$t, \text{ }^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$\rho_{\text{нп}}, \cdot 10^{-2}\text{ кг/м}^3$	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30

- 1) При температуре  $17\text{ }^\circ\text{C}$  на стенках сосуда есть капли росы.
- 2) Относительная влажность воздуха в сосуде при  $18\text{ }^\circ\text{C}$  равна 70 %.
- 3) При увеличении температуры относительная влажность воздуха в сосуде уменьшается.
- 4) Давление в сосуде остаётся постоянным.
- 5) Концентрация водяного пара в сосуде при нагревании остаётся постоянной.

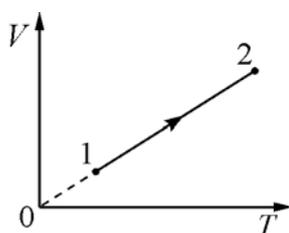
Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** На рисунке приведён график зависимости объёма  $V$  одного моля идеального одноатомного газа от температуры  $T$ . Как изменяются в этом процессе при переходе от состояния 1 к состоянию 2 концентрация газа и его внутренняя энергия?

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.

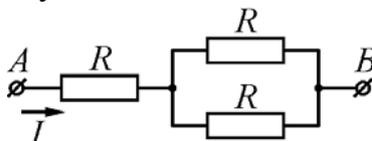


Концентрация газа	Внутренняя энергия газа

**14** Два маленьких одинаковых металлических шарика, имеющие заряды 4 мкКл и 6 мкКл, взаимодействуют в вакууме с силой 0,24 Н. Какой будет сила взаимодействия между этими шариками, если их привести в соприкосновение, а потом разнести на прежнее расстояние друг от друга?

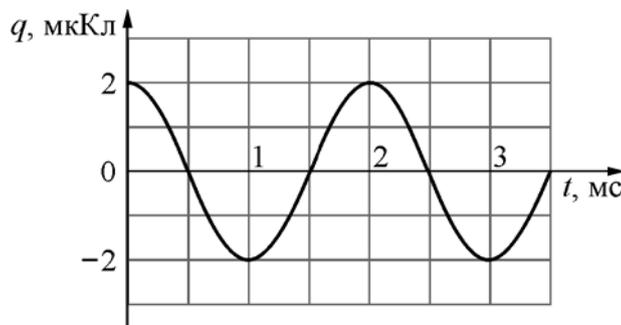
Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

**15** Через участок цепи  $AB$ , схема которого изображена на рисунке, протекает постоянный ток. Напряжение между точками  $A$  и  $B$  равно 12 В. Все резисторы имеют одинаковое сопротивление  $R = 4$  Ом. Какое количество теплоты выделится в данном участке цепи за 10 с?



Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

- 16** На рисунке изображён график зависимости заряда  $q$  конденсатора от времени  $t$  в идеальном колебательном контуре. Электроёмкость конденсатора равна  $20 \text{ мкФ}$ . Чему в процессе колебаний равна максимальная энергия магнитного поля катушки, входящей в состав этого контура?



Ответ: \_\_\_\_\_ мкДж.

- 17** При изучении законов геометрической оптики ученик расположил небольшой предмет на расстоянии  $50 \text{ см}$  от тонкой собирающей линзы. Оптическая сила линзы равна  $2,5 \text{ дптр}$ . После этого он стал перемещать предмет вдоль главной оптической оси линзы. Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта. В ответе укажите их номера.

- 1) Фокусное расстояние линзы равно  $25 \text{ см}$ .
- 2) Первоначальное изображение предмета получилось действительным и увеличенным.
- 3) При перемещении предмета на  $15 \text{ см}$  ближе к линзе изображение предмета стало мнимым.
- 4) Первоначально изображение предмета находилось на расстоянии  $2,5 \text{ м}$  от линзы.
- 5) При перемещении предмета на  $30 \text{ см}$  дальше от линзы размер изображения предмета уменьшился.

Ответ: \_\_\_\_\_.

18

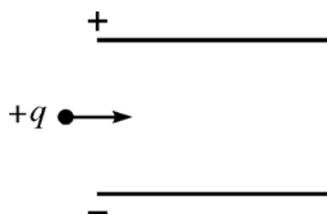
Положительно заряженная пылинка, движущаяся со скоростью, намного меньшей скорости света, влетает в пространство между пластинами заряженного плоского конденсатора так, как показано на рисунке. Пылинка пролетает через конденсатор. Действием сил тяжести и трения, а также искажениями электрического поля вблизи краев пластин конденсатора можно пренебречь.

Как изменятся за время пролёта через конденсатор модуль импульса пылинки и расстояние от пылинки до положительно заряженной пластины конденсатора, если увеличить напряжение между его пластинами?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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



Модуль импульса пылинки в момент вылета из конденсатора	Расстояние от пылинки до положительно заряженной пластины конденсатора в момент вылета

- 19** Заряженная частица, имеющая положительный заряд  $q$ , движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля по окружности радиусом  $R$  с периодом обращения  $T$ . Модуль импульса частицы равен  $p$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их в рассматриваемой задаче. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) масса частицы	1) $\frac{pR}{q}$
Б) модуль индукции магнитного поля	2) $\frac{p}{qR}$
	3) $\frac{pT}{2\pi R}$
	4) $\frac{2\pi T}{pR}$

Ответ:

А	Б

- 20** За 38 минут распадается 75 % от изначально большого количества ядер радиоактивного висмута. Чему равен период полураспада этого изотопа?

Ответ: \_\_\_\_\_ мин.

- 21** Для проведения опытов по наблюдению фотоэффекта взяли пластину из металла с работой выхода  $3,4 \cdot 10^{-19}$  Дж и стали освещать её светом частотой  $6 \cdot 10^{14}$  Гц. Как изменится сила фототока насыщения  $I_{\max}$  и работа выхода электронов с поверхности металла  $A_{\text{вых}}$ , если увеличить интенсивность падающего света, не изменяя его частоту?

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.

Сила фототока насыщения $I_{\max}$	Работа выхода электронов с поверхности металла $A_{\text{вых}}$

**22** На строительном рынке 150 одинаковых фанерных листов сложили в одну вертикальную стопку. Высота этой стопки оказалась равной 1,8 м. Абсолютная погрешность измерения высоты стопки составляет 3 см. Чему равна толщина одного фанерного листа с учётом погрешности измерений?

Ответ: ( \_\_\_\_\_  $\pm$  \_\_\_\_\_ ) мм.

**23** Необходимо собрать экспериментальную установку и определить с её помощью жёсткость пружины. При подготовке этого опыта школьник взял штатив, пружину и грузик. Какие два предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения данного эксперимента?

- 1) транспортер
- 2) линейку
- 3) манометр
- 4) весы
- 5) стакан с водой

В ответе запишите номера выбранных предметов.

Ответ: 

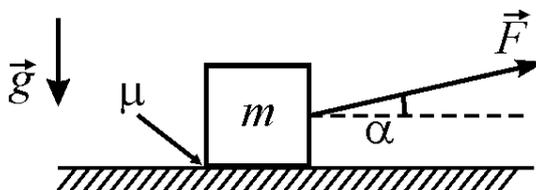
--	--

## Часть 2

*Для записи ответов на задания 24–30 используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

24

На шероховатом горизонтальном столе покоится небольшой брусок. К нему прикладывают очень маленькую силу  $\vec{F}$ , направленную под углом  $\alpha$  к горизонту (см. рисунок). Затем, не меняя этого угла, модуль силы  $\vec{F}$  начинают медленно увеличивать. Опираясь на законы физики, опишите характер движения бруска и изобразите график зависимости модуля силы трения  $f$ , действующей на брусок, от модуля силы  $F$ . Коэффициент трения  $\mu$  между столом и бруском постоянен. Объясните построение графика, указав явления и закономерности, которые Вы при этом использовали.

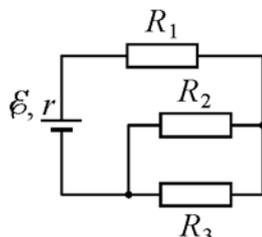


*Полное правильное решение каждой из задач 25–30 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.*

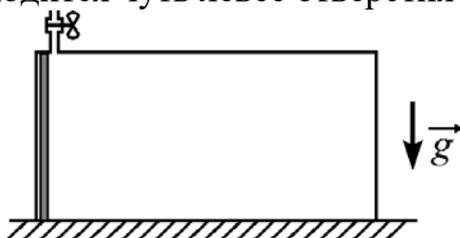
25

Для приготовления домашнего мороженого мама школьника использовала следующий способ. Она заморозила в морозильнике до температуры  $t_1 = -18^\circ\text{C}$  фруктовый сок, и далее при помощи блендера превращала кубики льда в «кашицу», состоящую на  $n_{\text{л}} = 80\%$  из мелких ледяных частиц и на  $n_{\text{с}} = 20\%$  жидкого сока, находящуюся при температуре  $t_2 = 0^\circ\text{C}$ . Какую массу  $m$  такого «мороженого» она могла получить за время  $\tau = 5$  мин работы блендера мощностью  $P = 100$  Вт, если  $\eta = 0,9$  этой мощности расходовалась на обработку смеси и доведение её до конечного состояния? Свойства жидкого сока считайте близкими к свойствам воды, теплообменом смеси с окружающими телами можно пренебречь.

- 26 В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, источник имеет ЭДС  $\varepsilon = 9$  В и внутреннее сопротивление  $r = 2$  Ом. Сопротивления резисторов равны  $R_1 = 1$  Ом,  $R_2 = 3$  Ом,  $R_3 = 6$  Ом. Найдите силу тока  $I_3$ , который течёт через резистор  $R_3$ .

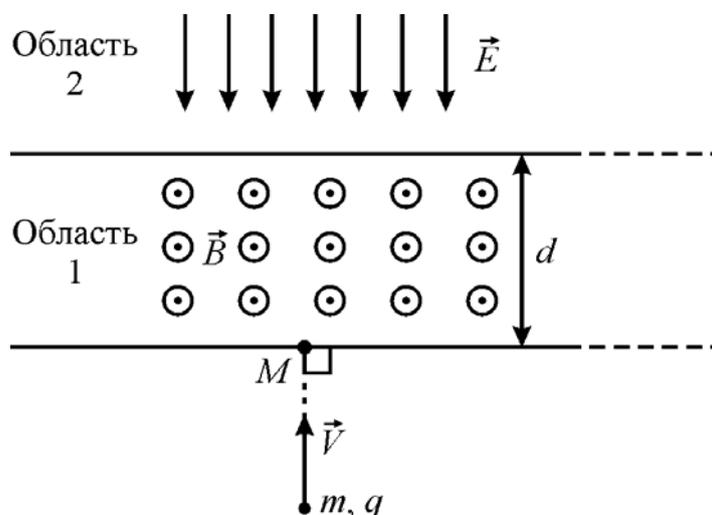


- 27 В закрытый теплопроводящий цилиндр объёмом  $V = 10$  л с гладкими внутренними стенками вставлен тонкий тяжёлый поршень, находящийся вначале, при горизонтальном положении цилиндра, около его левой крышки. Внутренний объём цилиндра сообщается с сухим атмосферным воздухом, находящимся при нормальных условиях, через тонкую трубку с открытым краном, который может отсоединять цилиндр от атмосферы. В исходном положении поршень находится чуть левее отверстия трубки (см. рисунок).

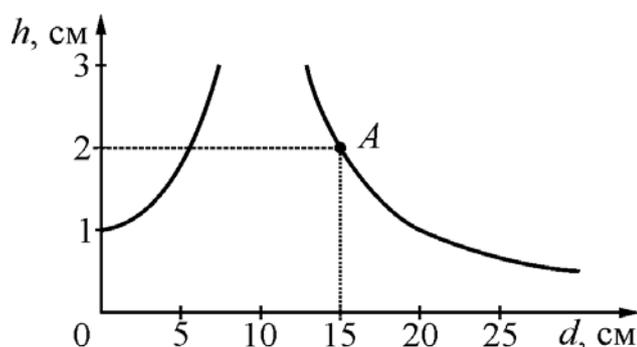


В некоторый момент цилиндр ставят в вертикальное положение с поршнем наверху, который опускается вниз, сразу перекрывая трубку и сжимая воздух под собой, а после установления равновесия находится на высоте  $l/2$  над дном цилиндра (высота цилиндра  $l = 0,9$  м). Затем кран перекрывают и снова кладут цилиндр горизонтально. На какое расстояние  $\Delta l$  сдвинется поршень после нового установления равновесия?

- 28** Частица массой  $m = 4 \cdot 10^{-10}$  кг с положительным зарядом  $q = 10^{-8}$  Кл влетает с начальной скоростью  $V = 10$  м/с в область пространства 1 шириной  $d = 20$  см, в которой создано однородное магнитное поле с индукцией  $B = 1$  Тл. Начальная скорость частицы направлена перпендикулярно границе области 1. После вылета из области 1 частица попадает в непосредственно граничащую с ней протяжённую область 2, в которой создано однородное электростатическое поле напряжённостью  $E = 5$  В/м. Направления линий магнитного и электрического полей в областях 1 и 2 показаны на рисунке. На каком расстоянии от точки  $M$  попадания в область 1 частица вылетит из неё, двигаясь в противоположном направлении, пройдя области обоих полей?

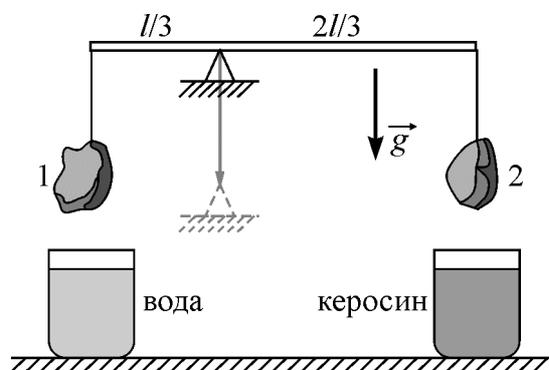


- 29** Перпендикулярно главной оптической оси некоторой тонкой линзы на расстоянии  $d$  от линзы расположена тонкая палочка высотой  $H = 1$  см. На рисунке изображён примерный график зависимости модуля высоты  $h$  изображения палочки от расстояния  $d$ . Пользуясь точкой  $A$ , найдите на этом графике оптическую силу  $D$  линзы.



30

К концам лёгкого стержня длиной  $l$ , лежащего на клиновидной опоре, установленной на расстоянии  $l/3$  от его левого конца, подвешены на невесомых нитях два тяжёлых груза 1 и 2 с плотностями  $\rho_1$  (слева) и  $\rho_2$  (справа). Стержень находится в равновесии в горизонтальном положении (см. рисунок).



Затем, опустив точку опоры стержня, грузы полностью погрузили в стаканы с жидкостями – водой слева и керосином справа, и при этом равновесие стержня сохранилось. Чему равно отношение плотностей грузов  $\rho_2/\rho_1$ ? Какие законы Вы использовали для решения этой задачи? Обоснуйте их применимость к данному случаю.