

Государственная (итоговая) аттестация по ФИЗИКЕ

Вариант № 1103

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 25 заданий.

Часть 1 содержит 18 заданий (1–18). К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении задания части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если вы обвели не тот номер, то зачеркните этот обведённый номер крестиком, а затем обведите номер правильного ответа.

Часть 2 включает 3 задания с кратким ответом (19–21). При выполнении заданий части 2 ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Часть 3 содержит 4 задания (22–25), на которые следует дать развёрнутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном листе. Задание 22 – экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

Желаем успеха!

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

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	Г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{М}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327°C	воды	100°C
олова	232°C	спирта	78°C
льда	0°C		

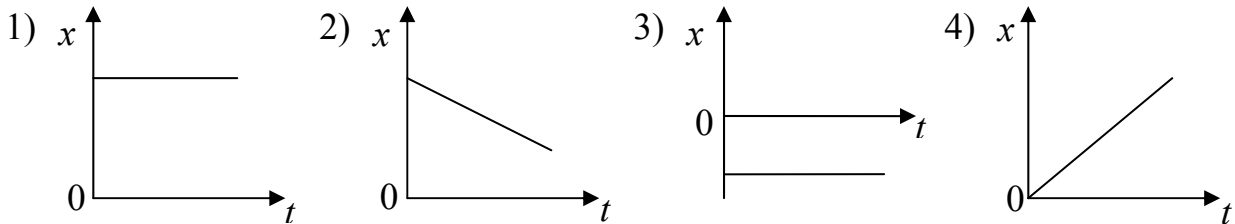
Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20°C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0°C.

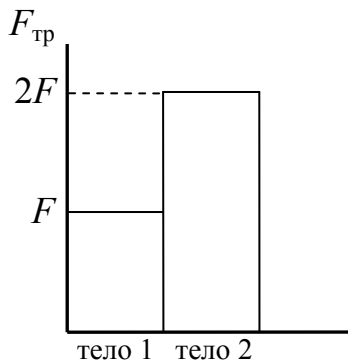
Часть 1

К каждому из заданий 1–18 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

- 1** На рисунке приведены графики зависимости координаты тела от времени. Какой из графиков соответствует равномерному движению в положительном направлении оси Ox ?



- 2** Учащийся выполнял эксперимент по измерению силы трения, действующей на два одинаково обработанных тела из одинакового материала, движущихся по одной горизонтальной поверхности. Он получил результаты, представленные на рисунке в виде диаграммы. Какой вывод можно сделать из анализа диаграммы?

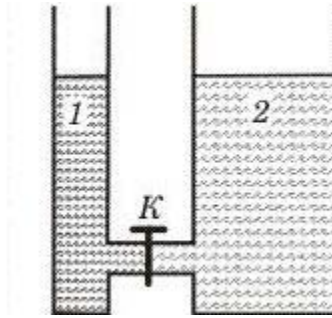


- 1) сила нормального давления $N_2 = 2N_1$
 2) коэффициент трения $\mu_2 = 2\mu_1$
 3) сила нормального давления $N_1 = 2N_2$
 4) коэффициент трения $\mu_1 = 2\mu_2$
- 3** Тело движется равномерно по горизонтальной поверхности стола. Потенциальная энергия тела относительно поверхности земли зависит
- 1) только от скорости и массы тела
 2) только от массы тела и высоты стола над уровнем земли
 3) только от скорости тела и высоты стола над уровнем земли
 4) от скорости, массы тела и высоты стола над уровнем земли

4 С помощью неподвижного блока

- 1) выигрывают в работе в 2 раза
- 2) проигрывают в силе в 2 раза
- 3) не выигрывают в силе
- 4) выигрывают в силе в 2 раза

5 В открытых сосудах 1 и 2 находятся соответственно ртуть и вода. Если открыть кран К, то



- 1) ни вода, ни ртуть перетекать не будут
- 2) вода начнёт перетекать из сосуда 2 в сосуд 1
- 3) перемещение жидкостей будет зависеть от атмосферного давления
- 4) ртуть начнёт перетекать из сосуда 1 в сосуд 2

6 Мяч массой 100 г бросили вертикально вверх от поверхности земли. Поднявшись на высоту 2 м, мяч начал падать вниз, и его поймали на высоте 0,5 м от земли. Чему была равна кинетическая энергия мяча на этой высоте? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 0,5 Дж 2) 1,5 Дж 3) 2 Дж 4) 3,5 Дж

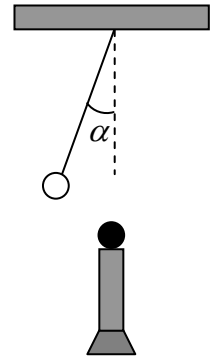
7 При нагревании вода превращается в пар той же температуры. При этом

- 1) увеличивается среднее расстояние между молекулами
- 2) уменьшается средний модуль скорости движения молекул
- 3) увеличивается средний модуль скорости движения молекул
- 4) уменьшается среднее расстояние между молекулами

8 Какое количество теплоты необходимо для превращения в стоградусный пар 200 г воды, взятой при температуре 40°C? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

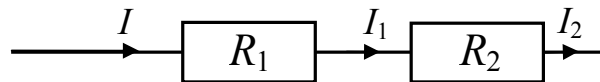
- 1) 510400 кДж 2) 510400 Дж 3) 460000 Дж 4) 50400 Дж

- 9 Ученик во время опыта по изучению взаимодействия металлического шарика, подвешенного на шёлковой нити, с положительно заряженным пластмассовым шариком, расположенным на изолирующей стойке, зарисовал в тетради наблюдаемое явление: нить с шариком отклонилась от вертикали на угол α . На основании рисунка можно утверждать, что металлический шарик



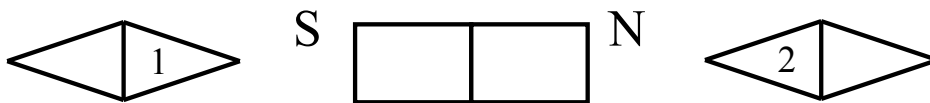
- 1) заряжен отрицательно
- 2) заряжен положительно
- 3) не заряжен
- 4) заряжен, но однозначно определить его знак невозможно

- 10 На рисунке изображена схема электрической цепи. В эту цепь последовательно включены два резистора сопротивлением R_1 и R_2 . Сила тока I на этом участке цепи



- 1) $I = I_1 + I_2$
- 2) $I = I_1 - I_2$
- 3) $I = I_1 = I_2$
- 4) $I = \frac{I_1 I_2}{I_1 + I_2}$

- 11 На рисунке показано, как установились магнитные стрелки рядом с магнитом. Укажите полюса стрелок, обращённые к магниту.



- 1) 1 – S, 2 – S
- 2) 1 – S, 2 – N
- 3) 1 – N, 2 – N
- 4) 1 – N, 2 – S

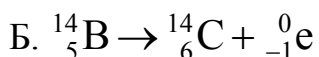
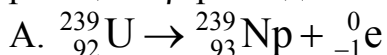
- 12 Размеры изображения предмета в плоском зеркале

- 1) больше размеров предмета
- 2) равны размерам предмета
- 3) меньше размеров предмета
- 4) больше, равны или меньше размеров предмета в зависимости от расстояния между предметом и зеркалом

13 Какую энергию за 20 мин потребляет электрическая плитка, включенная в сеть напряжением 220 В, если сопротивление её спирали 44 Ом?

- 1) 1320 кДж 2) 193,6 кДж 3) 22 кДж 4) 6 кДж

14 Ниже приведены уравнения двух ядерных реакций. Какая из них является реакцией β -распада?



- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

15 Ученик исследовал зависимость силы тока в электроплитке от приложенного напряжения и получил следующие данные.

$U, \text{В}$	25	50	75	100	125	150
$I, \text{А}$	1	2	3	5	6	7

Проанализировав полученные значения, он высказал предположения:

А. Закон Ома справедлив для первых трёх измерений.

Б. Закон Ома справедлив для последних трёх измерений.

Какая(-ие) из высказанных учеником гипотез верна(-ы)?

- 1) только А
2) только Б
3) и А, и Б
4) ни А, ни Б

Прочитайте текст и выполните задания 16–18.

Металлические стёкла

Внимание материаловедов давно привлекают так называемые аморфные металлы, или металлические стёкла. В этих соединениях, состоящих из металлических элементов – например, циркония, титана, меди, никеля – отсутствует какая-либо упорядоченная кристаллическая структура.

Каким образом можно металлический расплав заставить перейти в твёрдое, но не кристаллическое, а аморфное состояние, то есть получить металлическое «стекло»? Для этого надо расплав заставить затвердеть настолько быстро, чтобы атомы вещества остались «замороженными» в тех положениях, которые они занимали, будучи в жидком состоянии, и не успели перестроиться в кристаллическую решётку. Использование специальных методов позволяет достигать скорости охлаждения более 10^6 град/с и получать металл в стеклообразном аморфном состоянии. Следствием такой

аморфной структуры являются необычные магнитные, механические, электрические свойства и коррозионная стойкость аморфных металлических сплавов.

Одним из промышленных способов получения аморфных металлических лент является охлаждение (закалка) тонкой струи жидкого металла на внешней поверхности охлаждаемого вращающегося барабана (рис. 1) или прокатка расплава между холодными вращающимися валками. Различие состоит том, что при закалке на барабане расплав быстрее охлаждается со стороны, прилегающей к барабану. Метод прокатки расплава позволяет получить хорошее качество обеих поверхностей ленты.

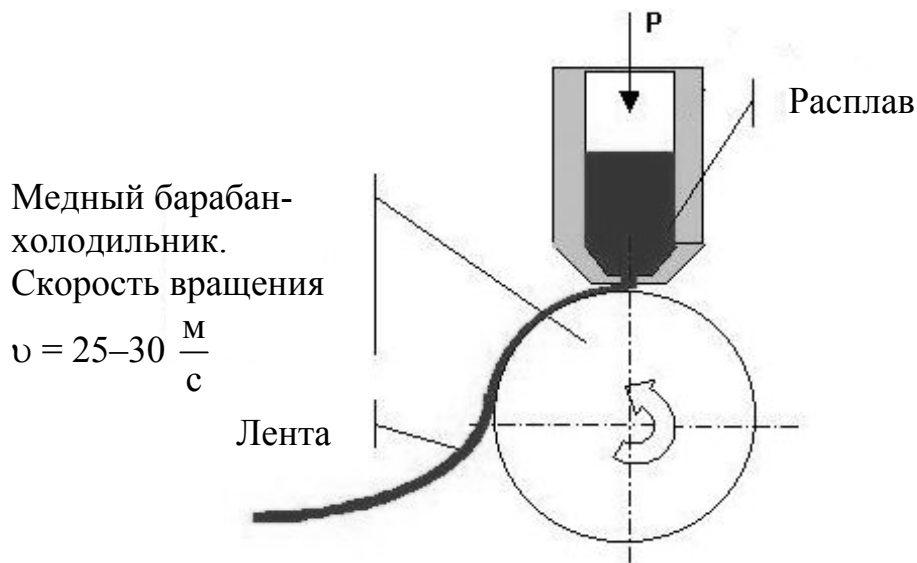


Рис.1. Схема установки для получения аморфной металлической ленты.

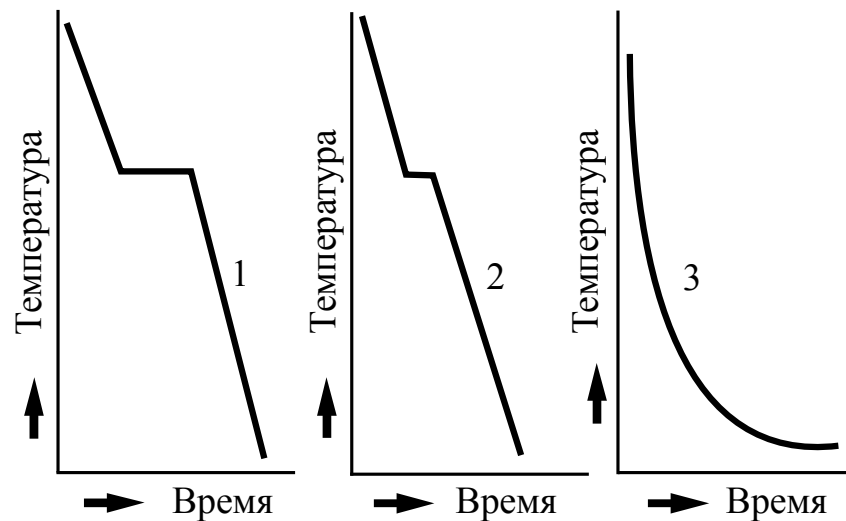
Аморфные сплавы находятся в неравновесном состоянии: при нагреве в них может проходить кристаллизация. Поэтому для стабильной работы изделий из аморфных сплавов необходимо, чтобы их рабочая температура не превышала некоторой заданной для каждого сплава максимальной температуры.

- 1) имеют неупорядоченную аморфную структуру и находятся в равновесном состоянии
- 2) имеют упорядоченную кристаллическую структуру и находятся в неравновесном состоянии
- 3) имеют упорядоченную кристаллическую структуру и находятся в равновесном состоянии
- 4) имеют неупорядоченную аморфную структуру и находятся в неравновесном состоянии

17 При постепенном увеличении толщины струи расплава, подаваемой на вращающийся холодный барабан (см рис.1),

- 1) металлическая лента начинает накручиваться на барабан
- 2) на прилегающей к барабану стороне ленты может начаться рост микрокристаллов
- 3) на внешней по отношению к барабану стороне ленты может начаться рост микрокристаллов
- 4) увеличивается скорость охлаждения металлической ленты

18 На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени для расплава, подаваемого на вращающийся барабан.



Образованию ленты в аморфном состоянии соответствует(-ют)

- 1) только график 1
- 2) только график 2
- 3) только график 3
- 4) графики 1 и 2

Часть 2

При выполнении заданий с кратким ответом (задания 19–21) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.

Ответом к каждому из заданий 19–21 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Цифры в ответах к заданиям 19–20 могут повторяться.

- 19** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
Б) единица физической величины
В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) кристаллизация
2) паскаль
3) кипение
4) температура
5) мензурка

Ответ:

А	Б	В

- 20** Для каждого примера проявления световых явлений из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца.
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИМЕРЫ

- А) увеличение лупой букв текста
Б) наблюдение изображения в плоском зеркале
В) наблюдение света от Луны на ночном небе

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

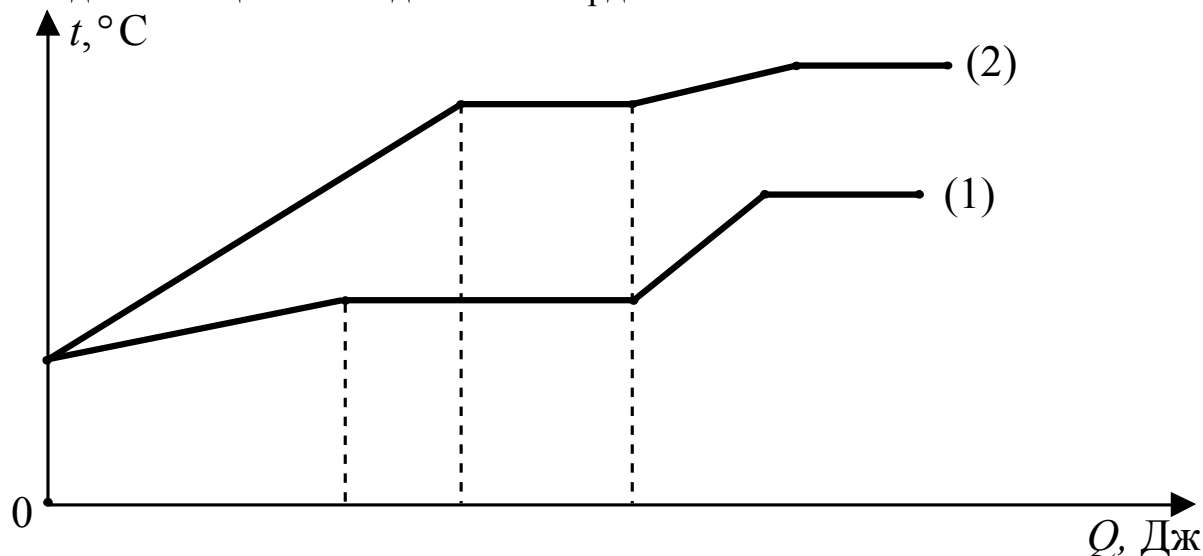
- 1) зеркальное отражение света
2) рассеянное отражение света
3) преломление света
4) дисперсия света
5) поглощение света

Ответ:

А	Б	В

21

На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для двух веществ одинаковой массы. Первоначально каждое из веществ находилось в твёрдом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Удельная теплоёмкость первого вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости второго вещества в твёрдом состоянии.
- 2) В процессе плавления первого вещества было израсходовано большее количество теплоты, чем в процессе плавления второго вещества.
- 3) Представленные графики не позволяют сравнить температуры кипения двух веществ.
- 4) Температура плавления у второго вещества выше.
- 5) Удельная теплота плавления у второго вещества больше.

Ответ:

--	--

Часть 3

Для ответа на задания части 3 (задания 22–25) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

22 Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_1 , соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А. Определите работу электрического тока за 10 минут.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,2 А;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

Задание 23 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

23 Два одинаковых по размеру бруска лежат на дне аквариума, который заполняют водой. Один брусок металлический и с ровной нижней гранью, другой – кирпичный и пористый. Одинаковы ли значения выталкивающих сил, действующих на бруски? Объясните, почему.

Для заданий 24–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

24 Нагревательный элемент, рассчитанный на напряжение 120 В, имеет номинальную мощность 480 Вт. Спираль элемента изготовлена из никелиновой проволоки, имеющей площадь поперечного сечения 0,24 мм². Чему равна длина проволоки?

25 Полезная мощность двигателей самолёта равна 2300 кВт. Каков КПД двигателей, если при средней скорости $250 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ они потребляют 288 кг керосина на 100 км пути?