

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	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

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 при нормальном атмосферном давлении	
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

1

Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в Международной системе единиц (СИ). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) сила
Б) плечо силы
В) момент силы

ЕДИНИЦЫ

- 1) джоуль (1 Дж)
2) ньютон-метр (1 Н·м)
3) ватт (1 Вт)
4) метр (1 м)
5) ньютон (1 Н)

Ответ:

А	Б	В

2

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: ρ – плотность; g – ускорение свободного падения; m – масса; h – расстояние.

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

ФОРМУЛЫ

- А) mg
Б) ρgh

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

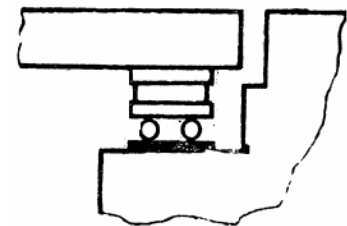
- 1) сила давления
2) сила тяжести
3) выталкивающая сила, действующая на тело в жидкости на глубине h
4) гидростатическое давление жидкости на глубине h

Ответ:

А	Б

3

Большие мосты из стали или железобетона ставят особым способом. Неподвижно закрепляют только один конец моста, а другой лежит на стальных катках, так как длина моста в течение года изменяется. Какое физическое явление объясняет это изменение длины моста?



- 1) намагничивание стали
2) тепловое расширение тел
3) упругая деформация
4) неупругая деформация

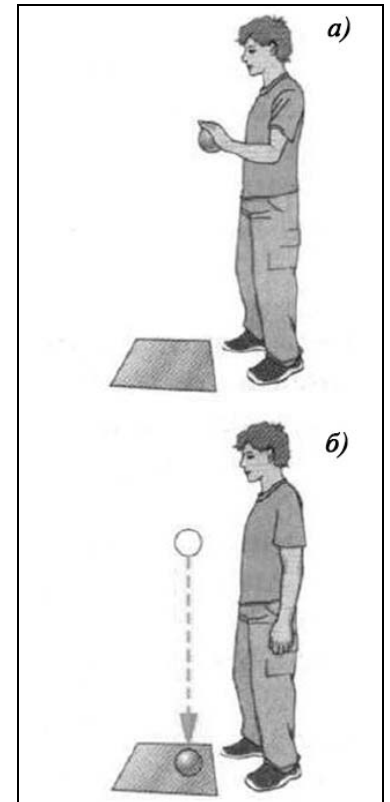
Ответ.

4

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова из приведённого списка.

Свинцовый шар подняли на некоторую высоту над свинцовой плитой и отпустили (рис. а). После того как шар ударился о свинцовую плиту, он остановится (рис. б). Механическая энергия, которой обладал шар в начале опыта, перешла в (А)_____ энергию.

При ударе шар и плита немного деформировались. При деформации изменилось взаимное расположение их частиц, а значит, изменилась и их (Б)_____ энергия. Если измерить температуру шара и плиты сразу после удара, то обнаружится, что она (В)_____. При этом изменяется (Г)_____ энергия частиц.



Список слов:

- 1) повысилась
- 2) понизилась
- 3) не изменилась
- 4) кинетическая
- 5) потенциальная
- 6) электрическая
- 7) механическая
- 8) внутренняя

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

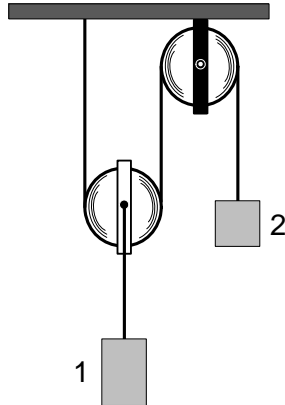
5

Тело свободно падает по вертикали с нулевой начальной скоростью в течение 5 с. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Какой путь пройдёт тело за вторую секунду от начала движения?

Ответ: _____ м.

6

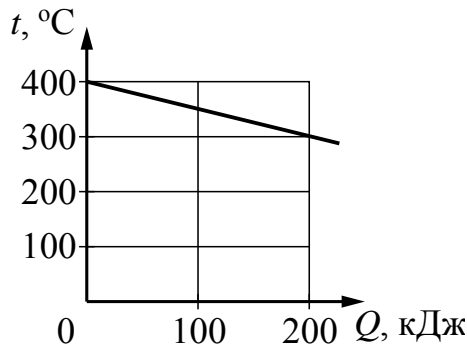
Изображённая на рисунке система находится в равновесии. Блоки и нить очень лёгкие, трение пренебрежимо мало. Масса груза 2 равна 4 кг. Чему равна масса груза 1?



Ответ: _____ кг.

7


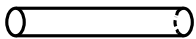
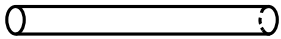

На рисунке представлен график зависимости температуры t твёрдого тела от отданного им количества теплоты Q . Чему равна масса охлаждаемого тела, если известно, что его удельная теплоёмкость равна $500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$?



Ответ: _____ кг.

8

Четыре проволочных резистора изготовлены из различных материалов и имеют различные размеры (см. рисунок).

- 1  серебро
- 2  медь
- 3  железо
- 4  алюминий

Укажите номер резистора (1–4), который имеет наибольшее электрическое сопротивление?

Ответ: _____ .

9

Расстояние между предметом и зеркалом равно 10 см. Каково расстояние между предметом и его изображением?

Ответ: _____ см.

10

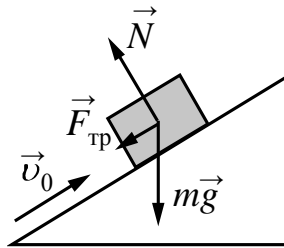
Сколько нейтронов рождается в результате реакции деления

$${}_0^1\text{n} + {}_{92}^{238}\text{U} \longrightarrow {}_{56}^{146}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + [?]{}_0^1\text{n}?$$

Ответ: _____.

11

В инерциальной системе отсчёта брусок, которому сообщили начальную скорость \vec{v}_0 , скользит вверх по наклонной плоскости (см. рисунок). Как изменяются по мере подъёма ускорение бруска и его кинетическая 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.

Ускорение бруска	Кинетическая энергия бруска

12

В процессе трения о шёлк стеклянная палочка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и шёлке при условии, что обмен атомами при трении не происходил?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

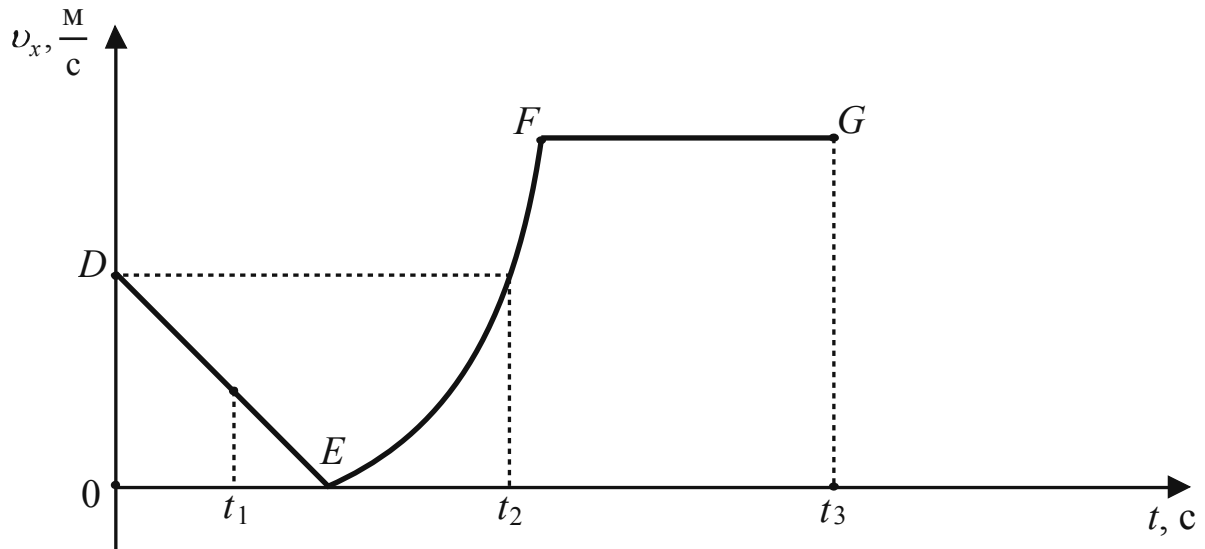
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Количество электронов на палочке	Количество протонов в материале шёлка

13

На рисунке представлен график зависимости проекции скорости v_x от времени t для тела, движущегося вдоль оси Ox .



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

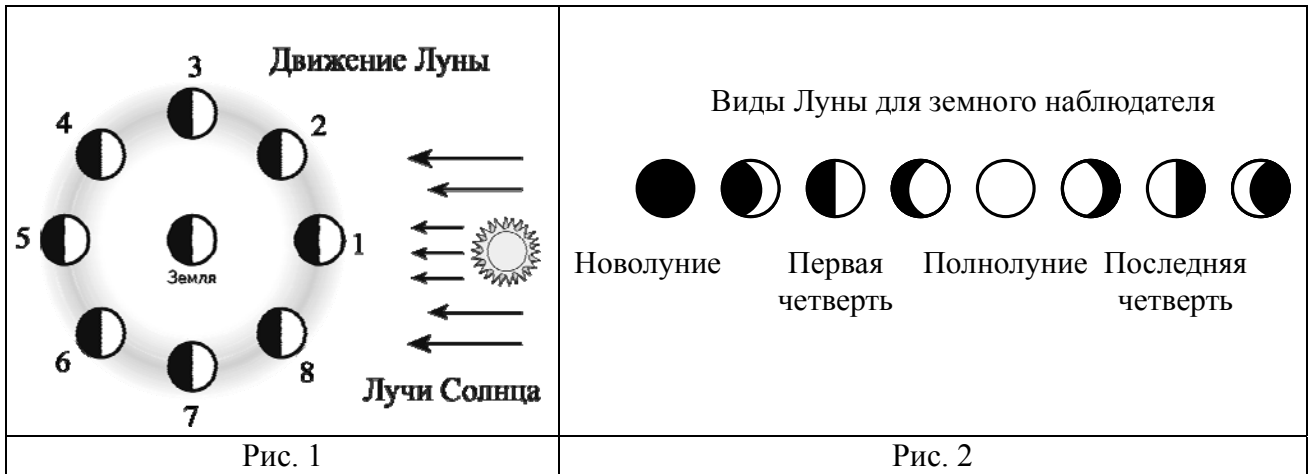
- 1) Участок DE соответствует равномерному движению тела.
- 2) Участок FG соответствует движению тела с максимальным по модулю ускорением.
- 3) В момент времени t_1 двигалось тело в направлении, противоположном направлению оси Ox .
- 4) В момент времени t_2 тело имело скорость, равную скорости в начальный момент времени.
- 5) Точка E соответствует остановке тела.

Ответ.

--	--

14

На рис. 1 представлена схема движения Луны вокруг Земли, а на рис. 2 – изменение вида Луны для земного наблюдателя в течение лунного месяца.



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

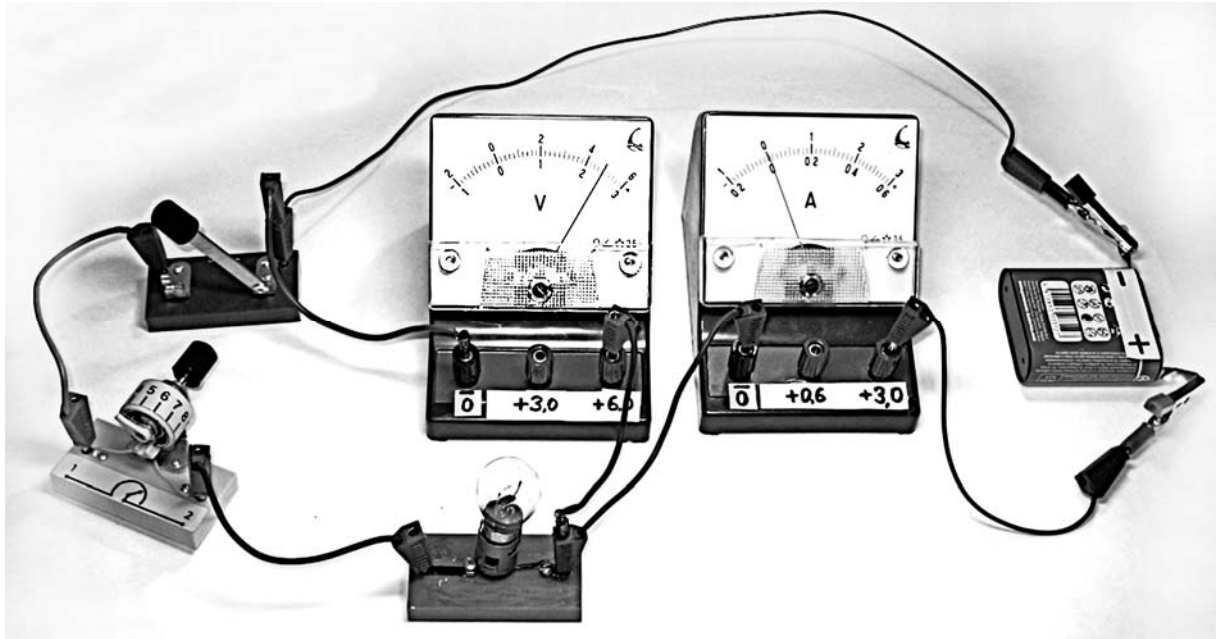
- 1) Полнолунию соответствует положение 1 Луны на рис. 1.
- 2) По мере перемещения Луны из положения 1 в положение 3 земной наблюдатель видит рост освещённой части Луны.
- 3) Полный оборот вокруг Земли в геоцентрической системе отсчёта Луна делает за 24 ч.
- 4) Новолунию соответствует положение 5 Луны на рис. 1.
- 5) Лунное затмение можно наблюдать в полнолуние, когда тень от Земли попадает на лунный диск.

Ответ.

--	--

15

Для измерения силы тока, проходящего через лампу, и электрического напряжения на лампе ученик собрал электрическую цепь, представленную на рисунке.



Какие измерительные приборы включены в электрическую цепь правильно?

- 1) Только амперметр
- 2) Только вольтметр
- 3) И амперметр, и вольтметр включены правильно
- 4) И амперметр, и вольтметр включены неправильно

Ответ:

16

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) жидкостный термометр
- Б) пружинный динамометр

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

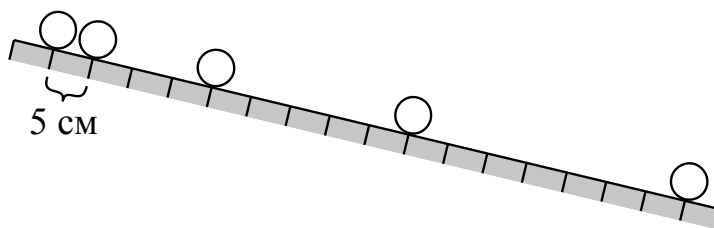
- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
- 2) зависимость силы упругости от деформации тела
- 3) расширение жидкостей при нагревании
- 4) изменение давления жидкости при изменении её объёма

Ответ:

А	Б

17

Учитель на уроке провёл опыт по изучению движения тела по наклонной плоскости: шарик скатывался по наклонной плоскости из состояния покоя, причём фиксировались начальное положение шарика и его положения через каждую секунду (см. рисунок).



Выберите из предложенного перечня *два* утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Движение шарика является ускоренным.
- 2) Пути, проходимые шариком за последовательные равные промежутки времени, относятся как ряд последовательных нечётных чисел.
- 3) При увеличении угла наклона плоскости ускорение шарика увеличивается.
- 4) Характер движения шарика не зависит от его массы.
- 5) За вторую секунду шарик прошёл путь, равный 20 см.

Ответ.

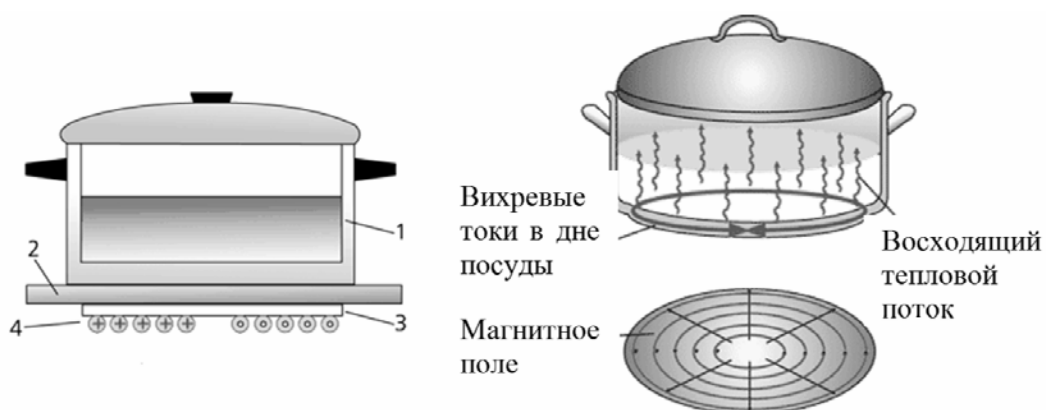
--	--

Прочитайте текст и выполните задания 18 и 19.

Принцип действия индукционной плиты

В основе действия индукционной плиты лежит явление электромагнитной индукции – возникновения электрического тока в замкнутом проводнике при изменении магнитного потока через площадку, ограниченную контуром проводника. Индукционные токи при изменении магнитного поля возникают и в массивных образцах металла, а не только в проволочных контурах. Эти токи обычно называют вихревыми токами, или токами Фуко, по имени открывшего их французского физика. Сила вихревого тока зависит от свойств материала, из которого сделан образец, а также от скорости изменения магнитного поля (сила вихревого тока увеличивается при увеличении частоты переменного магнитного поля, в котором находится образец). В массивных проводниках вследствие небольшого электрического сопротивления токи могут быть очень сильными и вызывать значительное нагревание.

Принцип работы индукционной плиты показан на рисунке. Под стеклокерамической поверхностью плиты находится катушка индуктивности, по которой протекает переменный электрический ток, создающий переменное магнитное поле. Частота тока составляет 20–60 кГц. В дне посуды наводятся токи индукции, которые нагревают его, а заодно и помещённые в посуду продукты. Нет никакой теплопередачи снизу вверх, от конфорки через стекло к посуде, а значит, нет и тепловых потерь. С точки зрения эффективности использования потребляемой электроэнергии индукционная плита выгодно отличается от всех других типов кухонных плит: нагрев происходит быстрее, чем на газовой или обычной электрической плите, а КПД нагрева у индукционной плиты выше, чем у этих плит.



Устройство индукционной плиты: 1 – посуда с дном из ферромагнитного материала; 2 – стеклокерамическая поверхность; 3 – слой изоляции; 4 – катушка индуктивности

Индукционные плиты требуют применения металлической посуды, обладающей ферромагнитными свойствами (к посуде должен притягиваться магнит). Причём чем толще дно, тем быстрее происходит нагрев.

21

На одну лодку, плавающую в озере, погрузили 10 кг дров, а на другую, такую же, 10 кг металлолома. Обе лодки продолжают плавать. Какая из лодок при этом погрузилась глубже? Ответ поясните.

Grid area for answer

