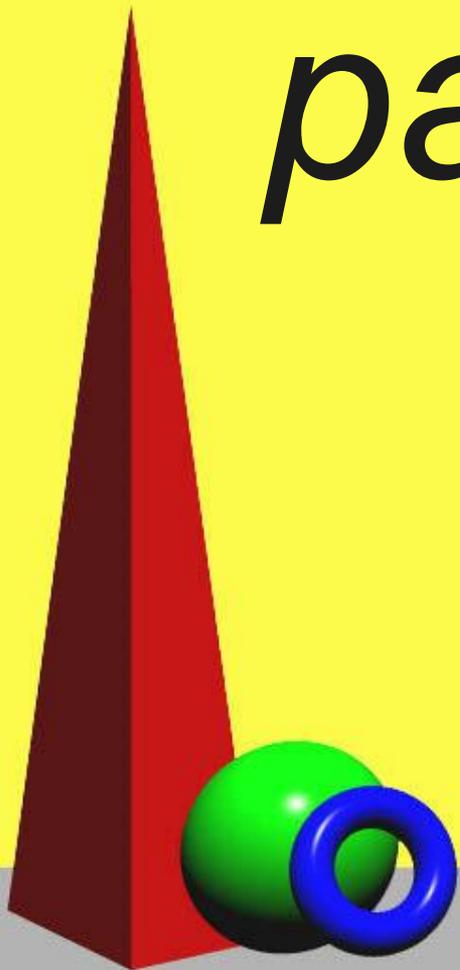


# *Лабораторная работа №1*

*стр. 220*



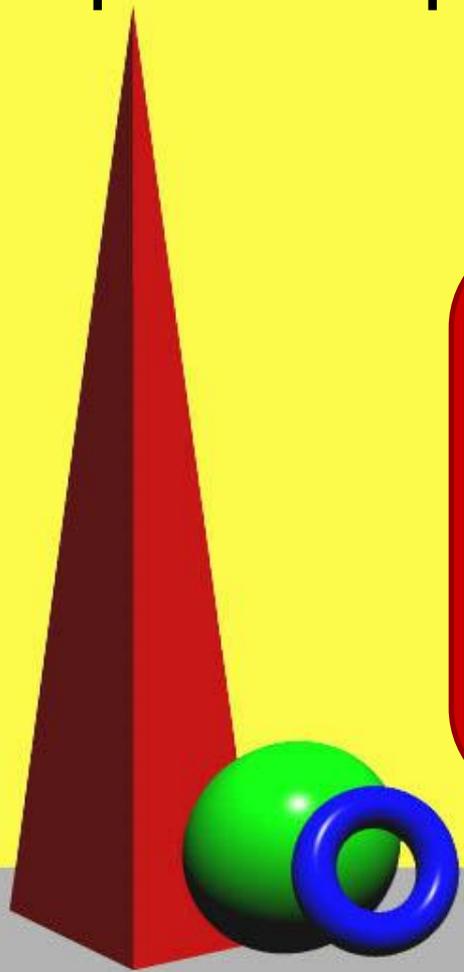
***Сравнение количеств  
теплоты при  
смешивании воды  
разной температуры.***



**Цель работы:** определить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене, и объяснить полученный результат.



**Приборы и материалы:** калориметр, измерительный цилиндр (мензурка), термометр, стакан.



**Примечание.** Калориметр – прибор, применяемый в опытах по тепловым явлениям. Состоит из двух сосудов, разделенных воздушным промежутком. Дно внутреннего сосуда отделено от внешнего пластмассовой подставкой, что позволяет уменьшить теплообмен содержимого внутреннего сосуда с внешней средой.

# **Инструкция по технике безопасности при выполнении лабораторной работы**

***Будьте внимательны и дисциплинированы, точно выполняйте указания учителя.***

***Не приступайте к выполнению работы без разрешения учителя.***

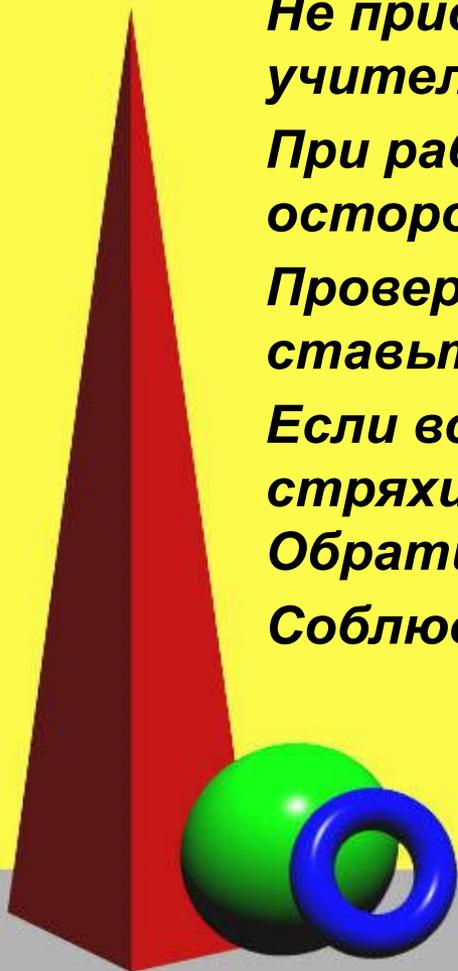
***При работе с приборами из стекла соблюдайте особую осторожность.***

***Проверьте целостность стеклянной посуды, не ставьте ее на край стола.***

***Если все же произошла «авария», осколки стекла нельзя стряхивать со стола руками, сметайте их щеткой.***

***Обратитесь за помощью к учителю или лаборанту.***

***Соблюдайте осторожность при работе с горячей водой.***



# Ход работы.

1. Налейте в стакан холодную воду  
массой

$$m_x = 100\text{г} = \dots\text{кг.}$$

Измерьте температуру холодной

$$t_x = \dots^\circ\text{C}$$

Налейте в калориметр горячую  
воду массой

$$m_r = 100\text{г} = \dots\text{кг,}$$

и измерьте температуру горячей

воды  $t_r = \dots^\circ\text{C}$

Примечание. Горячую воду нужно наливать во внутренний  
сосуд калориметра, вставленный во внешний сосуд.



# Ход работы.

2. Осторожно влейте холодную воду в сосуд с горячей водой, помешайте аккуратно термометром полученную смесь и измерьте её температуру

$$t_{\text{см}} = \dots \dots \text{°C}$$



# Ход работы.

3. Рассчитайте количество теплоты, отданное горячей водой при остывании до температуры смеси

$$Q_2 = cm_2(t_{см} - t_2)$$

$$Q_2 = \dots\dots\dots$$



# Ход работы.

3. Рассчитайте количество теплоты, полученное холодной водой при её нагревании до температуры смеси

$$Q_x = cm_x (t_{см} - t_x)$$

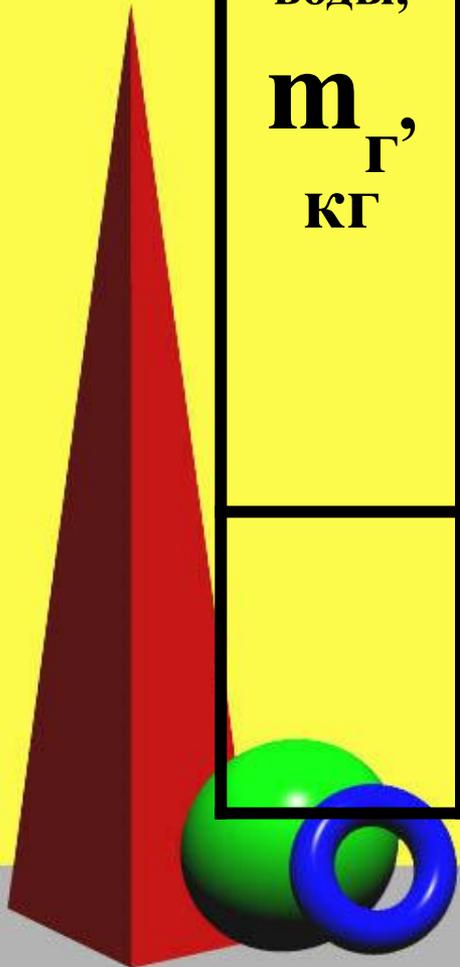
$$Q_x = \dots\dots\dots$$



# Ход работы.

Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу

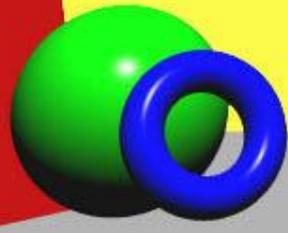
Масса горячей воды, $m_{\text{Г}}$ , КГ	Начальная температура горячей воды, $t_{\text{Г}}$ , °С	Температура смеси, $t_{\text{см}}$ , °С	Количество теплоты, отданное горячей водой, $Q_{\text{Г}}$ , Дж	Масса холодной воды, $m_{\text{Х}}$ , КГ	Начальная температура холодной воды, $t_{\text{Х}}$ , °С	Количество теплоты, полученное холодной водой, $Q_{\text{Х}}$ , Дж



# Ход работы.

Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу

Масса горячей воды, $m_{Г}$ , КГ	Начальная температура горячей воды, $t_{Г}$ , °С	Температура смеси, $t_{см}$ , °С	Количество теплоты, отданное горячей водой, $Q_{Г}$ , Дж	Масса холодной воды, $m_{Х}$ , КГ	Начальная температура холодной воды, $t_{Х}$ , °С	Количество теплоты, полученное холодной водой, $Q_{Х}$ , Дж
0,1	0,1	73	18	43		



$$Q_{г} =$$

$$Q_{х} =$$

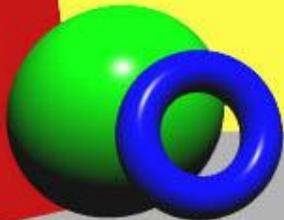
# Ход работы.

Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу

$m_{\Gamma},$ кг	$m_{\text{X}},$ кг	$t_{\Gamma},$ °C	$t_{\text{X}},$ °C	$t_{\text{см}},$ °C	$Q_{\Gamma},$ Дж	$Q_{\text{X}},$ Дж
0,1	0,1	55	21	37	7560	6720

4.  $Q_{\text{X}} >$  (больше)  $<$  (меньше)  $=$  (равно)  $Q_{\Gamma}$ , так как..... (смотри стр.29 учебника)....

$$Q_{\Gamma} \geq Q_{\text{X}}$$



# Ход работы.

**4. Сравните количество теплоты, отданное горячей водой, с количеством теплоты, полученным холодной водой, и сделайте соответствующий вывод.**

Попробуйте объяснить полученные вами результаты.

- Сравните вычисленные значения  $Q_x$  и  $Q_r$ . Почему не у всех из вас эти величины равны?
- Можно ли полностью исключить теплообмен с окружающей средой?
- Какой результат вы получили бы в идеальных условиях?
- Достигнута ли вами поставленная цель (проверено ли предположение опытом)?
- Можно ли утверждать, что все показания и расчеты были абсолютно точны?)



**Вывод: я научился вычислять количество теплоты отданное горячей и полученное холодной водой при теплообмене и выяснил, что**

**$Q_x >$  (больше)  $<$  (меньше)  $=$  (равно)  $Q_G$ , так как.....**



Домашнее задание

**§7-9**

**Задания на слайде 18-37 +  
задача №1 для  
подготовки к ЛР№2;**

**Подготовиться к лр№2**



# Решение задач

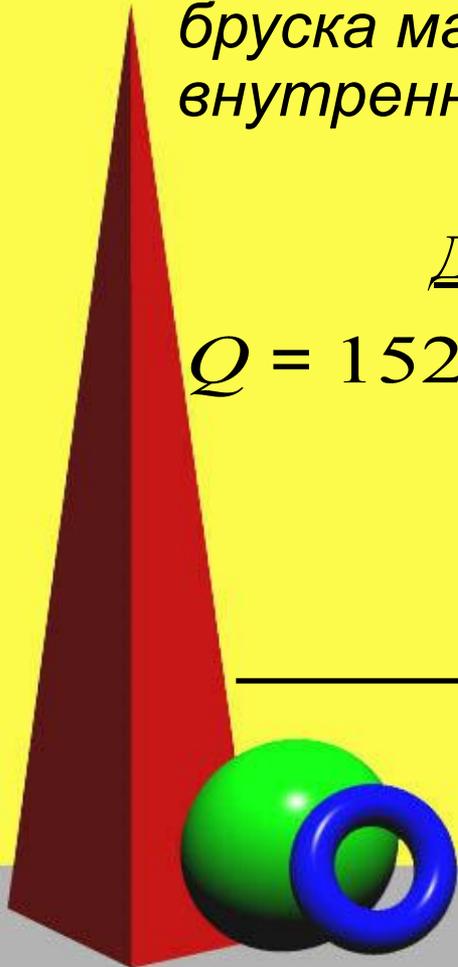
Задача №1024 (Сб.Лукашик).

Определите удельную теплоемкость металла, если для изменения температуры от  $20^{\circ}\text{C}$  до  $24^{\circ}\text{C}$  у бруска массой  $100\text{г}$ , сделанного из этого металла, внутренняя энергия увеличилась на  $152\text{Дж}$ ?

Дано:

$$Q = 152 \text{ Дж}$$

Решение:



# Решение задач

## Задача №1.

Определите удельную теплоемкость металла, если для изменения температуры от  $24^{\circ}\text{C}$  до  $20^{\circ}\text{C}$  у бруска массой  $100\text{г}$ , сделанного из этого металла, вода получила энергию  $152\text{Дж}$ ?

Дано:

$$m = 0,1\text{кг}$$

$$t_1 = 20^{\circ}\text{C}$$

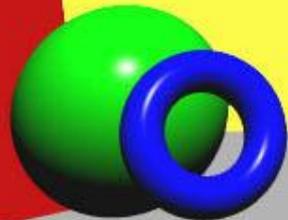
$$t_2 = 24^{\circ}\text{C}$$

$$Q_{\text{воды}} = 152\text{Дж}$$

---

$$c_{\text{бруска}} = ?$$

Решение:



# Решение задач

## Задача №1.

Определите удельную теплоемкость металла, если для изменения температуры от  $24^{\circ}\text{C}$  до  $20^{\circ}\text{C}$  у бруска массой  $100\text{г}$ , сделанного из этого металла, вода получила энергию  $152\text{Дж}$ ?

Дано:

$$m = 0,1\text{кг}$$

$$t_1 = 20^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 24^{\circ}\text{C}$$

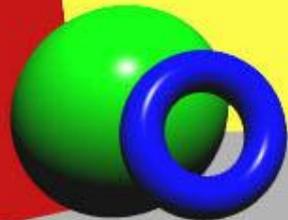
$$Q_{\text{воды}} = 152\text{Дж}$$

---

$$c_{\text{бруска}} = ?$$

Решение:

$$Q_{\text{воды}} = Q_{\text{бруска}}$$



# Решение задач

Дано:

$$m = 0,1 \text{ кг}$$

$$t_1 = 20^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 24^\circ \text{C}$$

$$Q_{\text{воды}} = 152 \text{ Дж}$$

$c_{\text{бруска}} = ?$

Решение:

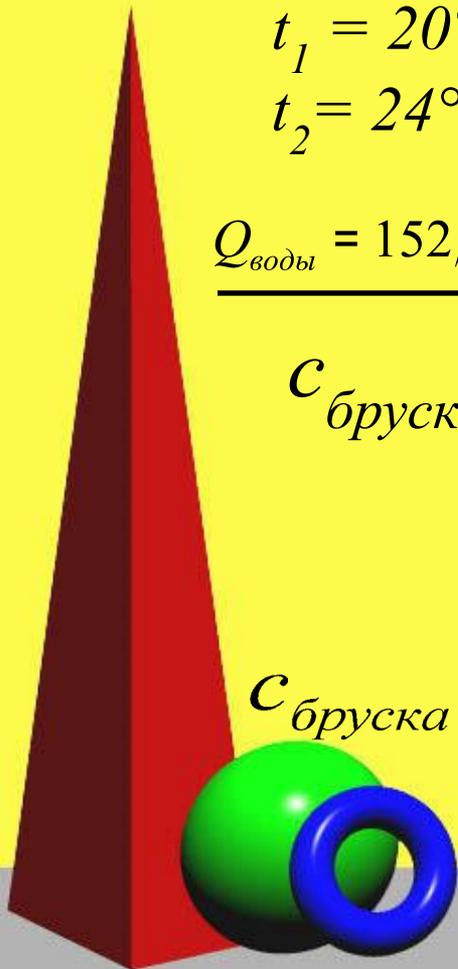
$$Q_{\text{воды}} = Q_{\text{бруска}}$$

$$Q_{\text{воды}} = Q_{\text{бруска}} = c_{\text{бруска}} \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$$

$$c_{\text{бруска}} = \frac{Q_{\text{воды}}}{m \cdot (t_2 - t_1)}$$

$$c_{\text{бруска}} = \frac{152 \text{ Дж}}{0,1 \text{ кг} \cdot (24^\circ \text{C} - 20^\circ \text{C})} = 380 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

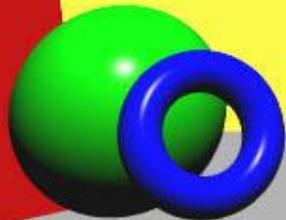
**Ответ:**  $c_{\text{бруска}} = 380 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$  - медь



# Игра «Верю – не верю».

Ученик получает поощрительные баллы в случае своего согласия с правильным утверждением из числа приведенных ниже или несогласия с неправильным.

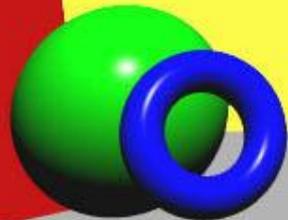
1. Тепло всегда передается от горячего тела холодному.
2. Количество теплоты, полученное холодной водой, может быть больше, чем отданное горячей водой.
3. Количество теплоты измеряется в джоулях.
4. Чтобы рассчитать массу  $m$  тела, необходимо его объем разделить на плотность  $\rho$ .
5. Если в холодный чай налить горячее молоко, то чай станет еще холоднее.



# Игра «Верю – не верю».

Ученик получает поощрительные баллы в случае своего согласия с правильным утверждением из числа приведенных ниже или несогласия с неправильным.

1. Тепло всегда передается от горячего тела холодному.
2. Количество теплоты, полученное холодной водой, может быть больше, чем отданное горячей водой.
3. Количество теплоты измеряется в джоулях.
4. Чтобы рассчитать массу  $m$  тела, необходимо его объем разделить на плотность  $\rho$ .
5. Если в холодный чай налить горячее молоко, то чай станет еще холоднее.



# 1 вариант

## 1. Внутренняя энергия

(записать буквенное обозначение и единицу измерения данной физической величины)



# 2 вариант

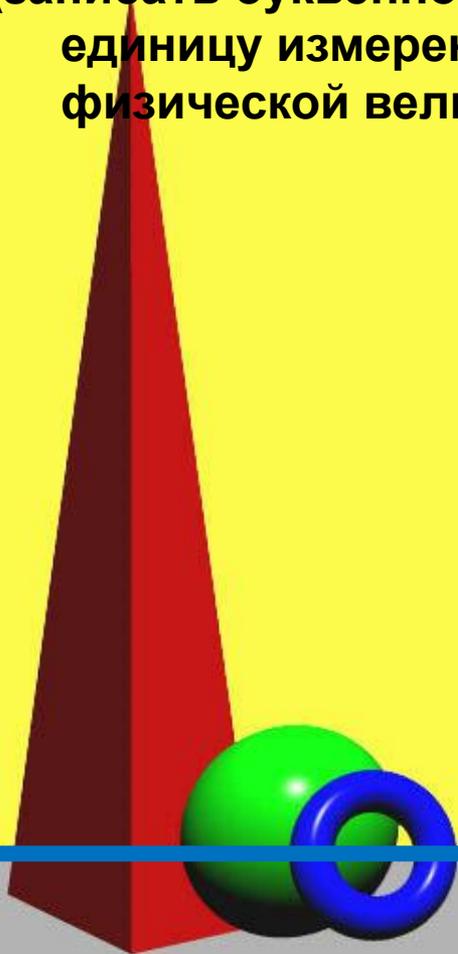
## 1. Количество теплоты.

(записать буквенное обозначение и единицу измерения данной физической величины)

# 1 вариант

## 2. Работа.

(записать буквенное обозначение и единицу измерения данной физической величины)



# 2 вариант

## 2. Изменение внутренней энергии

(записать буквенное обозначение и единицу измерения данной физической величины)

# 1 вариант

# 2 вариант

## 3. Конечная температура.

(записать буквенное обозначение и единицу измерения данной физической величины)



## 3. Начальная температура.

(записать буквенное обозначение и единицу измерения данной физической величины)

# 1 вариант

# 2 вариант

## 4. Масса

### вещества.

(записать буквенное обозначение и единицу измерения данной физической величины)



## 4. Удельная

### теплоемкость

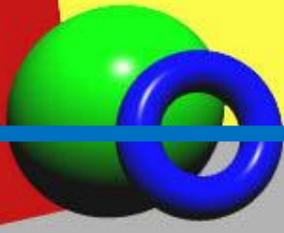
(записать буквенное обозначение и единицу измерения данной физической величины)

## 1 вариант

**5. Формула  
для расчета  
количества  
теплоты при  
охлаждении  
вещества.**

## 2 вариант

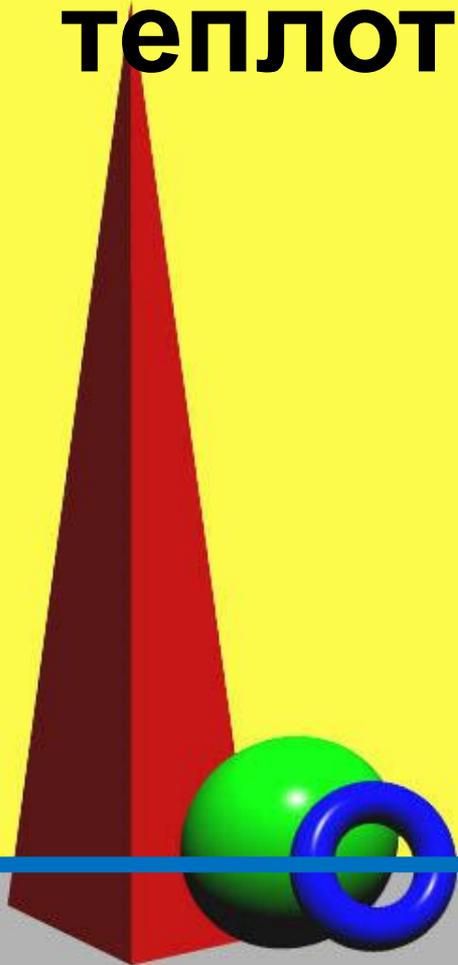
**5. Формула  
для расчета  
количества  
теплоты при  
нагревании  
вещества.**



# 1 вариант

# 2 вариант

**6. Количество  
теплоты -.....**



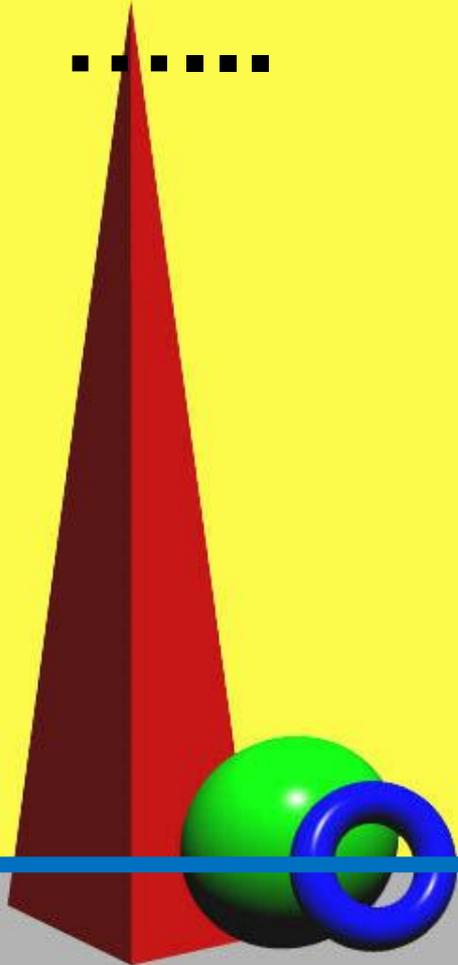
**6. Внутренняя  
энергия-.....**

# 1 вариант

# 2 вариант

## 7. Конвекция -

.....

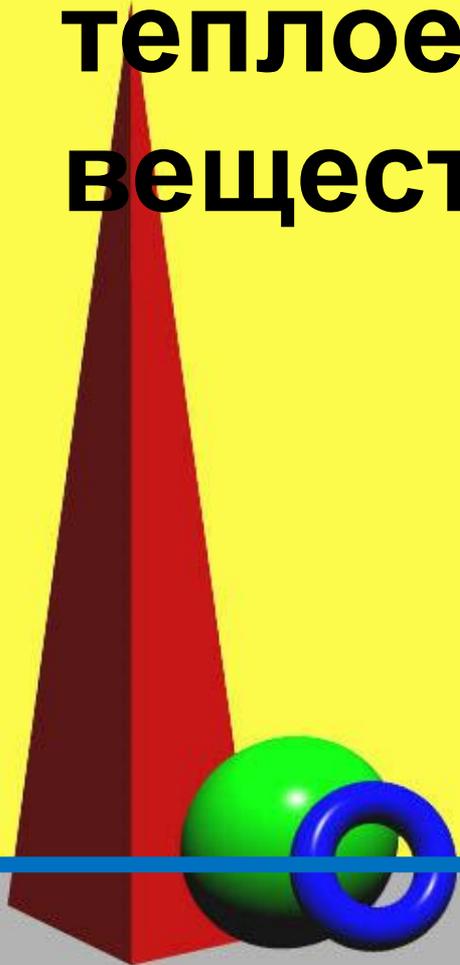


## 7. Излучение-....

.

## 1 вариант

8. Удельная  
теплоемкость  
вещества-.....



## 2 вариант

8. Что означает  
эта запись?

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{C}}$$

# 1 вариант

9. Какое  
количество  
теплоты отдает  
стакан кипятка  
массой 250 г.,  
остываая от 30  
°C до 14 °C?

# 2 вариант

9. Сколько энергии  
требуется для  
того, чтобы  
изменить  
температуру  
свинца массой  
500 г. на 20 °C?



# Диагностический тест.

1. От каких физических величин зависит внутренняя энергия тела?

А. От массы и скорости тела.

Б. От высоты тела над землей и его скорости.

В. От температуры и массы тела.



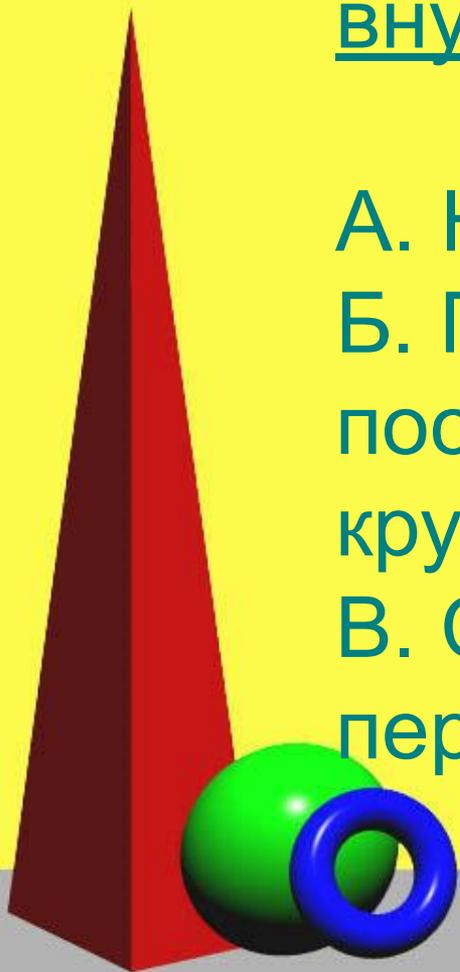
Диагностический тест.

2. В металлическую кружку налита вода. Какое из перечисленных ниже действий приводит к изменению внутренней энергии воды?

А. Нагревание воды на горячей плите.

Б. Приведение воды в поступательное движение вместе с кружкой.

В. Совершение работы над водой: перемешивание ее миксером.



## Диагностический тест.

3. Какая температура принята за  $0^{\circ}\text{C}$ ?

А. Температура льда.

Б. Температура тающего льда при нормальном атмосферном давлении.

В. Температура тающего льда, перемешанного с солью.



Диагностический тест.

4. Сковорода стоит на горячей плите. Каким способом происходит в основном теплопередача от внешней поверхности сковороды к ее внутренней поверхности?

А. Теплопроводностью.

Б. Конвекцией.

В. Излучением.



## Диагностический тест.

5. Почему грязный снег в солнечную погоду тает быстрее, чем чистый?

А. Грязный снег поглощает солнечные лучи в большей степени.

Б. Чистый снег отражает солнечные лучи сильнее, чем грязный.

В. Оба ответа верны.



## Диагностический тест.

6. Один ученик нагрел 2 кг льда от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$ , другой нагрел 1 кг воды от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+20^{\circ}\text{C}$ . Кто из учеников затратил большее количество теплоты и во сколько раз?

А. Второй ученик в 2 раза, так как удельная теплоемкость воды в 2 раза больше удельной теплоемкости льда.

Б. Первый ученик в 2 раза, так как масса льда в 2 раза больше массы воды.

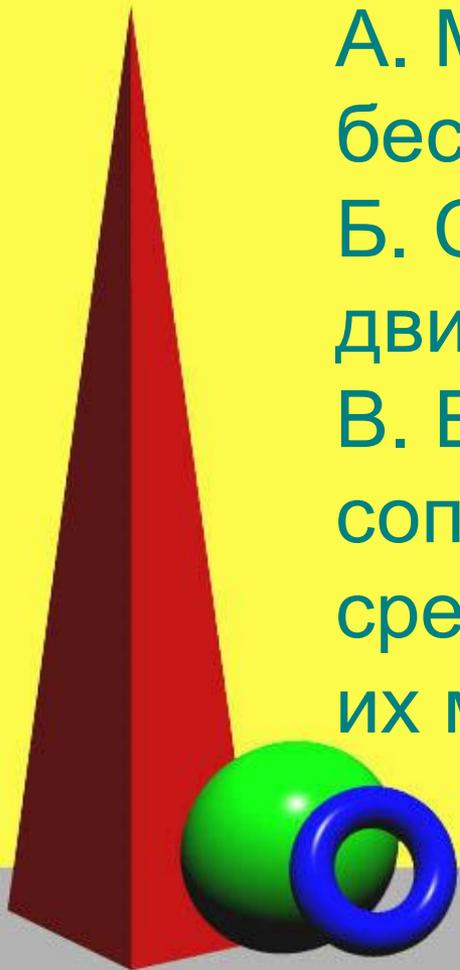
В. Оба ученика затратили одинаковое количество теплоты.



## Диагностический тест.

7. Укажите неверные среди предложенных утверждений:

- А. Молекулы вещества находятся в беспорядочном непрерывном движении.
- Б. С повышением температуры скорость движения молекул увеличивается.
- В. Если два тела долгое время соприкасаются друг с другом, то средние значения скоростей движения их молекул становятся равными.



Диагностический тест.

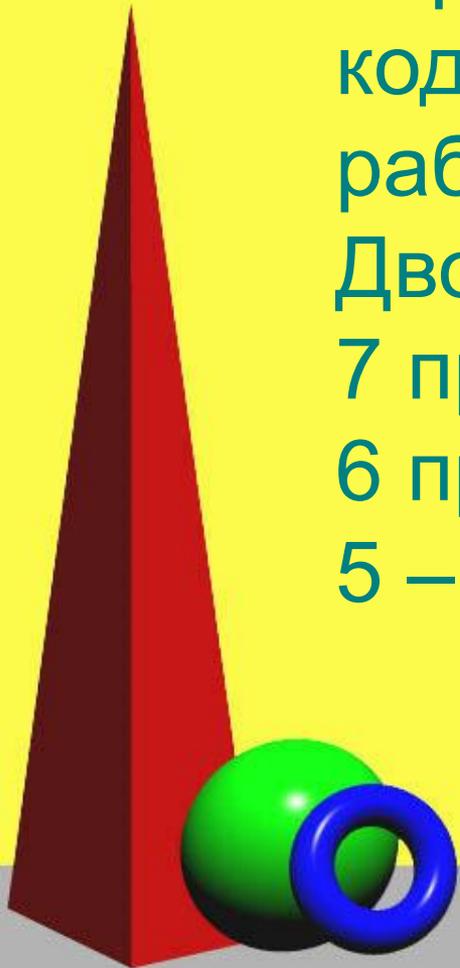
После выполнения теста ребята  
меняются тетрадями с соседом по  
парте, проверяют работы, используя  
коды ответа, и выставляют оценки в  
рабочую карту.

Двойку не ставят.

7 правильных ответов – “5”;

6 правильных ответов – “4”;

5 – 4 правильных ответа – “3”.



# Ответы на диагностический тест.

№ вопроса	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Код ответа	<b>В</b>	<b>В</b>	<b>Б</b>	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>В</b>	<b>В</b>



теплопроводность

конвенция

Излучение

1. Воздух в комнате нагревается через стены.
2. Через открытое окно, в которое входит теплый воздух.
3. Через стекло, которое пропускает лучи солнца.
4. Земля нагревается лучами солнца.
5. Жидкость нагревается на плите.



Теплопроводность	Конвенция	Излучение

- 
6. Стальная ложка нагревается от чая.
  7. Воздух нагревается от свечи.
  8. Газ двигается около тепловыделяющих деталей машины.
  9. Нагревание ствола пулемета.
  10. Кипение молока.