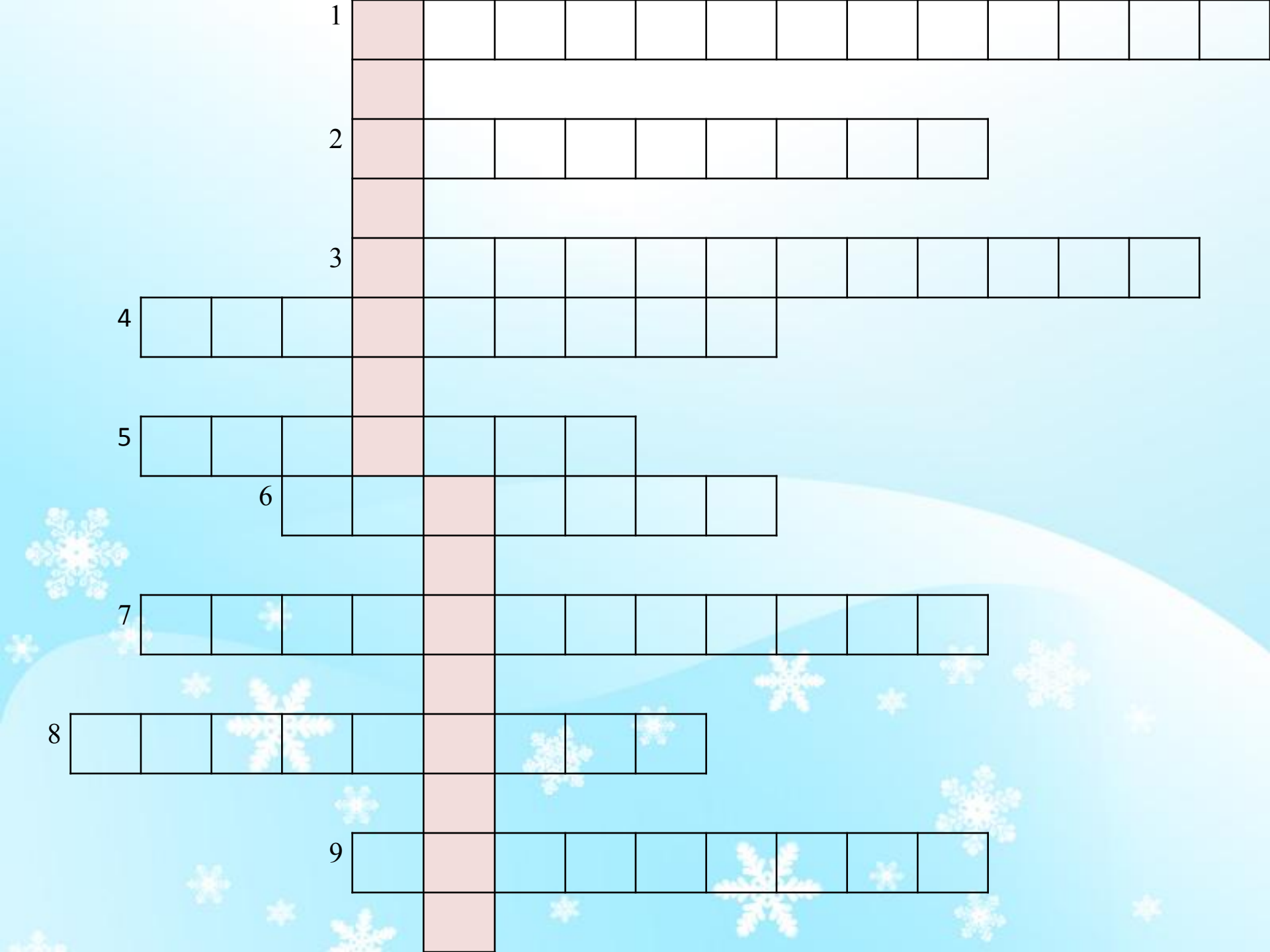


"Всё выучить невозможно, а научиться рассуждать - необходимо"

"Человек страшится только того, чего не знает, знанием побеждается всякий страх"

"Хорошая команда - залог успеха"

"Он стал поэтом. Для занятий физикой у него было слишком мало воображения"



1

2

3

4

5

6

7

8

9

1 **Т** е п л о п е р е д а ч а

2

3

4

5

6

7

8

9

1 **Т** е п л о п е р е д а ч а

2 **П** л а в л е н и е

3

4

5

6

7

8

9

1 **Т** е п л о п е р е д а ч а
2 **П** л а в л е н и е
3 **О** т в е р д е в а н и е
4
5
6
7
8
9

4

5

6

7

8

9

1 **Т** е п л о п е р е д а ч а

2 **П** л а в л е н и е

3 **О** т в е р д е в а н и е

4 **К** о н **В** е к ц и я

5

6

7

8

9

1 **Т** е п л о п е р е д а ч а

2 **П** л а в л е н и е

3 **О** т в е р д е в а н и е

4 К О Н **В** е к ц и я

5 К И П **е** Н И е

6

7

8

9

1 **Т** е п л о п е р е д а ч а

2 **П** л а в л е н и е

3 **О** т в е р д е в а н и е

4 К О Н **В** е к ц и я

5 К И П **е** Н И е

6 Т О **П** Л И В О

7

8

9

1 **Т** е п л о п е р е д а ч а

2 **П** л а в л е н и е

3 **О** т в е р д е в а н и е

4 к о н **В** е к ц и я

5 к и п **е** н и е

6 т о **П** л и в о

7 т е п л **о** е м к о с т ь

8

9

1 **Т** е п л о п е р е д а ч а

2 **П** л а в л е н и е

3 **О** т в е р д е в а н и е

4 к о н **В** е к ц и я

5 к и п **е** н и е

6 т о **П** л и в о

7 т е п л **о** е м к о с т ь

8 и з л у ч **е** н и е

9

1 **Т** е п л о п е р е д а ч а

2 **П** л а в л е н и е

3 **О** т в е р д е в а н и е

4 к о н **В** е к ц и я

5 к и п **е** н и е

6 т о **п** л и в о

7 т е п л **о** е м к о с т ь

8 и з л у ч **е** н и е

9 и **с** п а р е н и е

1 **Т** е п л о п е р е д а ч а
е

2 **П** л а в л е н и е
л

3 **о** т в е р д е в а н и е

4 к о н **в** е к ц и я
ы

5 к и п **е** н и е

6 т о **п** л и в о
р

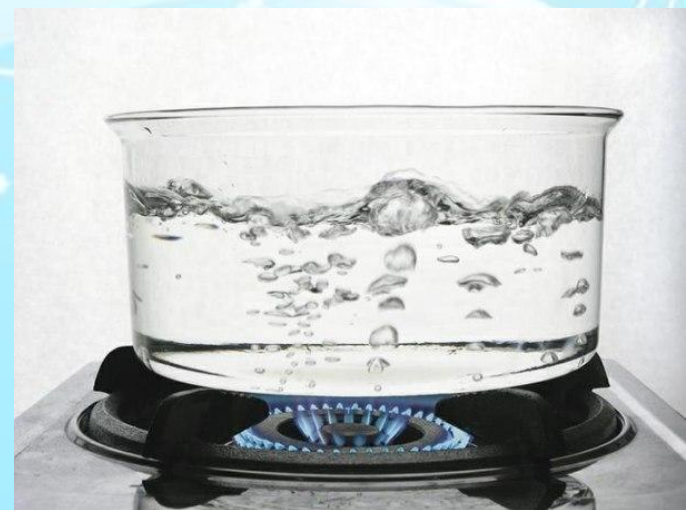
7 т е п л **о** е м к о с т ь
ц

8 и з л у ч **е** н и е
с

9 и **с** п а р е н и е
ы



ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ



Эксперимент



1 команда: теплоемкость некоторых жидкостей отличается из-за различия их физических свойств.

Вопрос: Как определить теплоемкость неизвестной вам жидкости?

2 команда: теплоемкость некоторых тел отличается из-за различия состава, они не представлены в таблице.

Вопрос: Как определить теплоемкость тела неизвестного состава?

3 команда: Какое значение не может превосходить КПД установки?

Вопрос: Определите КПД установки состоящей из спиртовки и чаши с водой.

4 команда: Назовите представителей твердых тел с кристаллической решеткой и представителей аморфных тел.

Вопрос: Построить графики зависимости температуры от времени отвердевания твердых и аморфных тел?

Физкультминутка



Проверка знаний

Задача 1. Каким количеством теплоты можно нагреть 300 г воды от 12 до 20 °С?

Задача 2. Какое количество теплоты потребуется, чтобы расплавить 100 г льда, взятого при температуре -5 °С, а затем полученную воду нагреть до 20 °С?

Задача 3. Сколько необходимо сжечь спирта, чтобы 2 кг льда, взятого при -5 °С, расплавить и 1 кг полученной воды превратить в пар? КПД спиртовки 40%.

Задача

1

<i>Дано:</i> $m=300 \text{ г}$ $t_{\text{н}} = 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{к}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $c=4200$ $\text{Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$	<i>СИ:</i> $0,3 \text{ кг}$	<i>Решение</i> $Q = c \cdot m \cdot (t_{\text{к}} - t_{\text{н}})$	<i>Вычисление</i> $Q = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}) \cdot 0,3 \text{ кг} \cdot (20 \text{ }^{\circ}\text{C} - 12 \text{ }^{\circ}\text{C})$ $Q = 10080 \text{ Дж}$ <i>Ответ:</i> $Q = 10080 \text{ Дж}$
$Q=?$			

Задача

Дано:

$$m=100 \text{ г}$$

$$t_{\text{НЛ}} = -5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{КЛ}} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{НВ}} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{КВ}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda=335 \cdot 10^3$$

Дж/кг

$$c_{\text{Л}}=2100$$

$$\text{Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$$

$$c_{\text{В}}=4200$$

$$\text{Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$$

$$Q=?$$

СИ:

$$0,1 \text{ кг}$$

Решение

$$Q = c_{\text{Л}} \cdot m \cdot (t_{\text{КЛ}} - t_{\text{НЛ}}) + \lambda \cdot m + c_{\text{В}} \cdot m \cdot (t_{\text{КВ}} - t_{\text{НВ}})$$

$$Q = m \cdot (c_{\text{Л}} \cdot (t_{\text{КЛ}} - t_{\text{НЛ}}) + \lambda + c_{\text{В}} \cdot (t_{\text{КВ}} - t_{\text{НВ}}))$$

Вычисление

$$Q = 0,1 \text{ кг} \cdot (2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}) \cdot (0 \text{ }^{\circ}\text{C} + 5 \text{ }^{\circ}\text{C})) + 335 \cdot 10^3 \text{ Дж}/\text{кг} + 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}) \cdot (20 \text{ }^{\circ}\text{C} - 0 \text{ }^{\circ}\text{C}) = 42950 \text{ Дж}$$

Ответ: $Q = 42950 \text{ Дж}$

Задача

Дано:

$$m_{\text{л}} = 2 \text{ кг}$$

$$m_{\text{п}} = 1 \text{ кг}$$

$$t_{\text{нл}} = -5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{кл}} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{нв}} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{кв}} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$c_{\text{л}} = 2100$$

$$\text{Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$$

$$c_{\text{в}} = 4200$$

$$\text{Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$$

$$\eta = 40\%$$

$$q_{\text{с}} = 27 \cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг}$$

$$m_{\text{с}} = ?$$

Решение

3

$$\eta = \frac{Q_{\text{п}}}{Q_{\text{з}}} \cdot 100\%$$

$$Q_{\text{п}} = c_{\text{л}} \cdot m_{\text{л}} \cdot (t_{\text{кл}} - t_{\text{нл}}) + \lambda \cdot m_{\text{л}} + c_{\text{в}} \cdot m_{\text{л}} \cdot (t_{\text{кв}} - t_{\text{нв}}) + L \cdot m_{\text{п}}$$

$$Q_{\text{з}} = q_{\text{с}} \cdot m_{\text{с}}$$

$$\eta = \frac{c_{\text{л}} \cdot m_{\text{л}} \cdot (t_{\text{кл}} - t_{\text{нл}}) + \lambda \cdot m_{\text{л}} + c_{\text{в}} \cdot m_{\text{л}} \cdot (t_{\text{кв}} - t_{\text{нв}}) + L \cdot m_{\text{п}}}{q_{\text{с}} \cdot m_{\text{с}}} \cdot 100\%$$

$$m_{\text{с}} = \frac{c_{\text{л}} \cdot m_{\text{л}} \cdot (t_{\text{кл}} - t_{\text{нл}}) + \lambda \cdot m_{\text{л}} + c_{\text{в}} \cdot m_{\text{л}} \cdot (t_{\text{кв}} - t_{\text{нв}}) + L \cdot m_{\text{п}}}{q_{\text{с}} \cdot \eta} \cdot 100\%$$

Вычисление

$$m_{\text{с}} = \frac{2100 \cdot 2 \cdot (0 + 5) + 335 \cdot 10^3 \cdot 2 + 4200 \cdot 2 \cdot (100 - 0) + 2256 \cdot 10^3 \cdot 1}{27 \cdot 10^6 \cdot 40\%} \times$$

$$\times 100\% = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

Ответ: $m_{\text{с}} = 3,5 \text{ г}$

Домашнее задание

Повторить определения и
формулы

Спасибо за внимание

