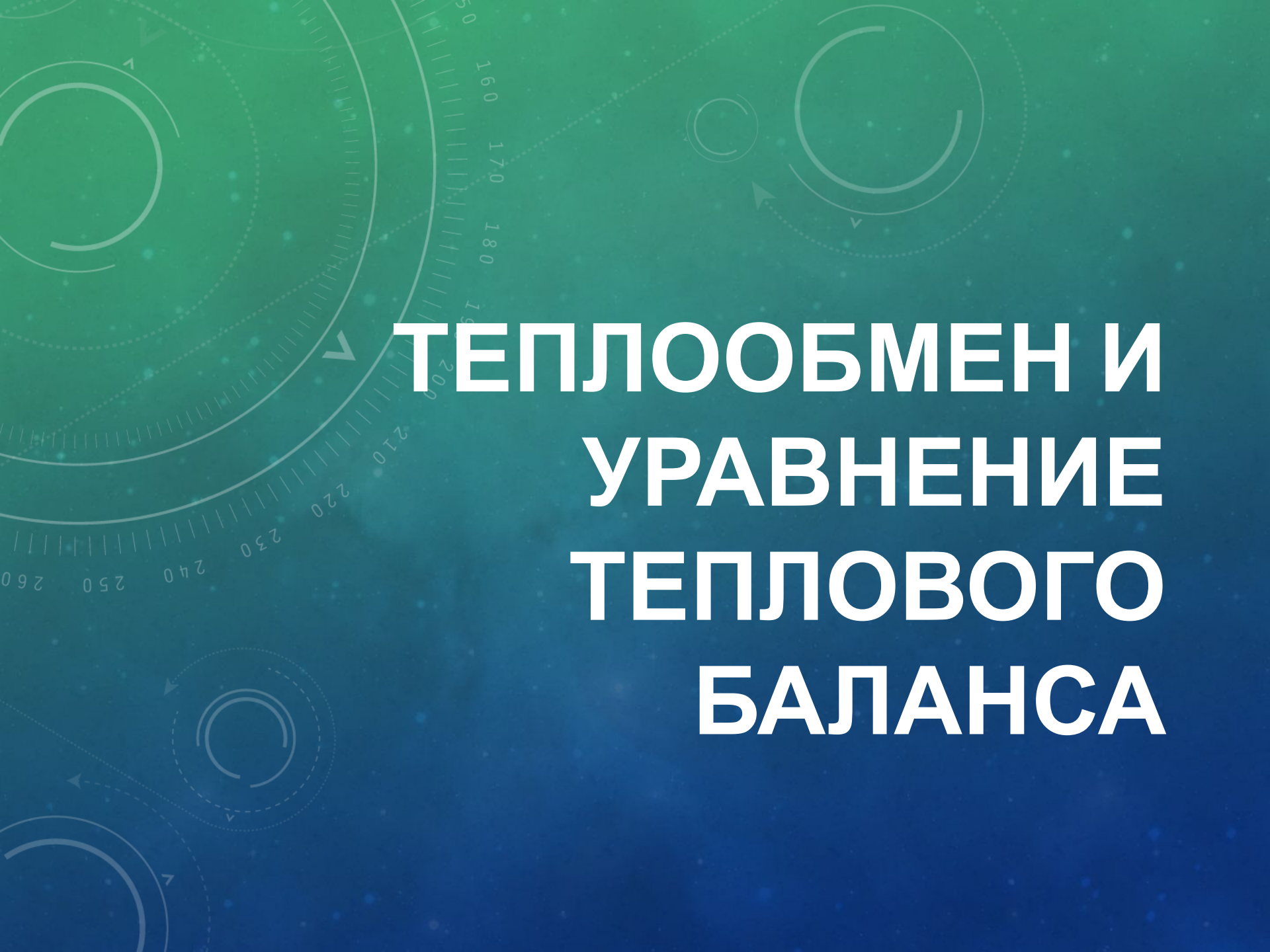




ТЕПЛООБМЕН И УРАВНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА

ЦЕЛЬ УРОКА:

Ввести понятие термодинамических величин.

Уметь записывать количественные зависимости между термодинамическими параметрами в газовых законах.

Уметь предсказывать изменения, происходящие с газом при переходе его из одного состояния в последующее.

Уметь анализировать и конкретизировать данную ситуацию.

Способы изменения внутренней энергии тела

```
graph TD; A[Способы изменения внутренней энергии тела] --> B[Совершение работы]; A --> C[Теплообмен]
```

Совершение работы

Теплообмен

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ

Теплопередача – это передача внутренней энергии от одного тела к другому в процессе взаимодействия беспорядочно движущихся атомов и молекул.

Теплопередача идёт от более нагретого тела к менее нагретому.

Количество теплоты Q – это энергия, передаваемая путём теплопередачи.

ФОРМУЛЫ

Нагревание/
охлаждение

$$Q = \pm ct\Delta T$$

Плавление/
кристаллизация

$$Q = \pm \lambda m$$

Парообразование/
конденсация

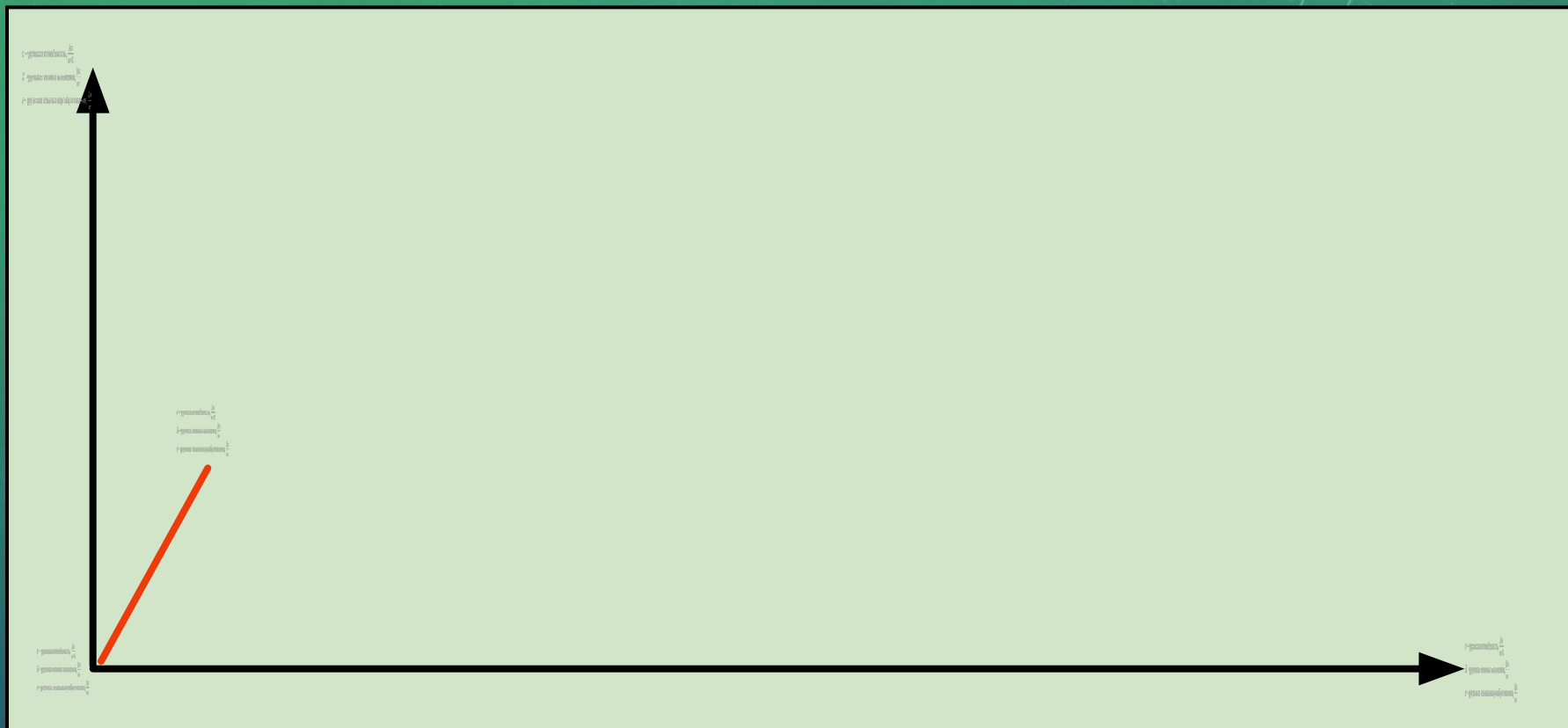
$$Q = \pm rm$$

ТАБЛИЧНЫЕ ДАННЫЕ

c – удельная теплоёмкость, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

λ – удельная теплота плавления, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

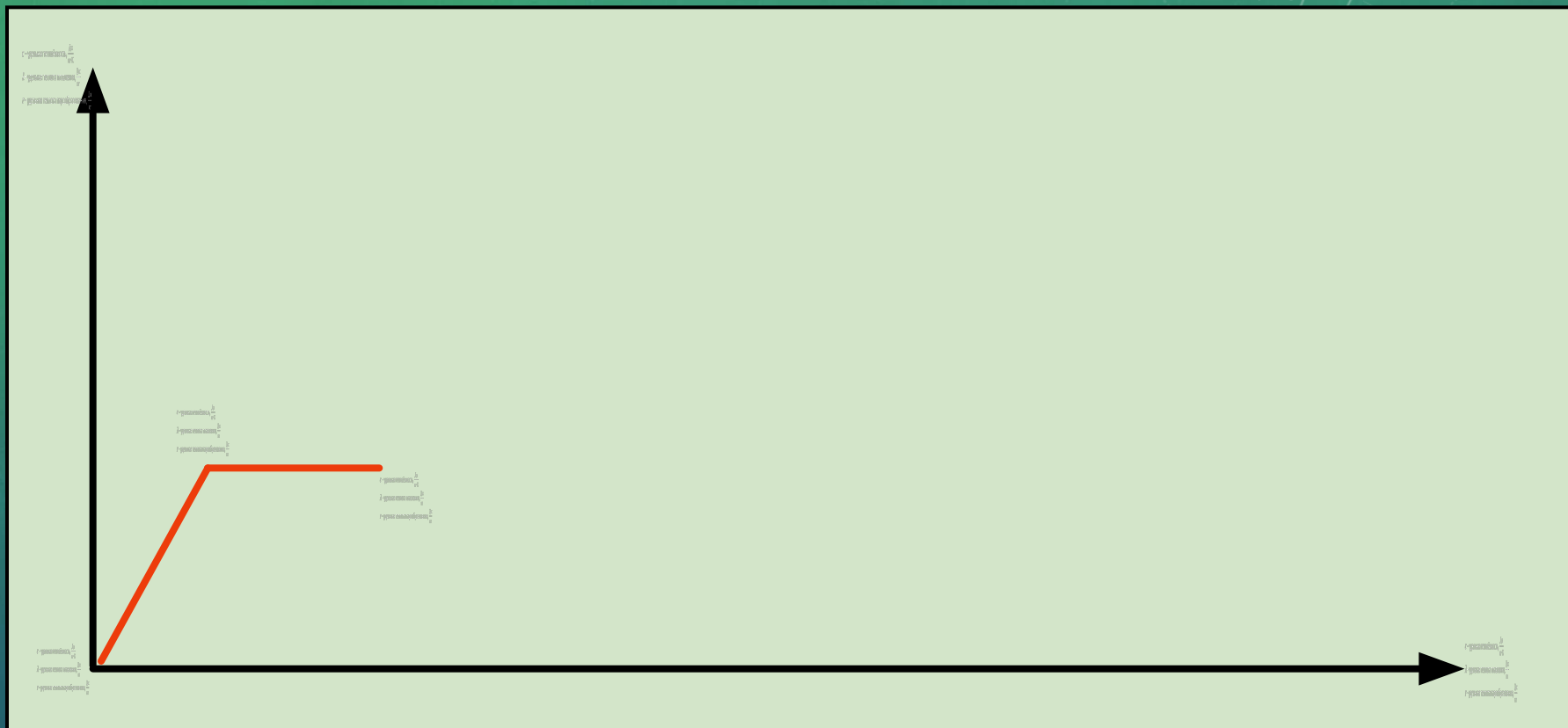
r – удельная теплота парообразования, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$



1-2

**Нагревание
твёрдого тела**

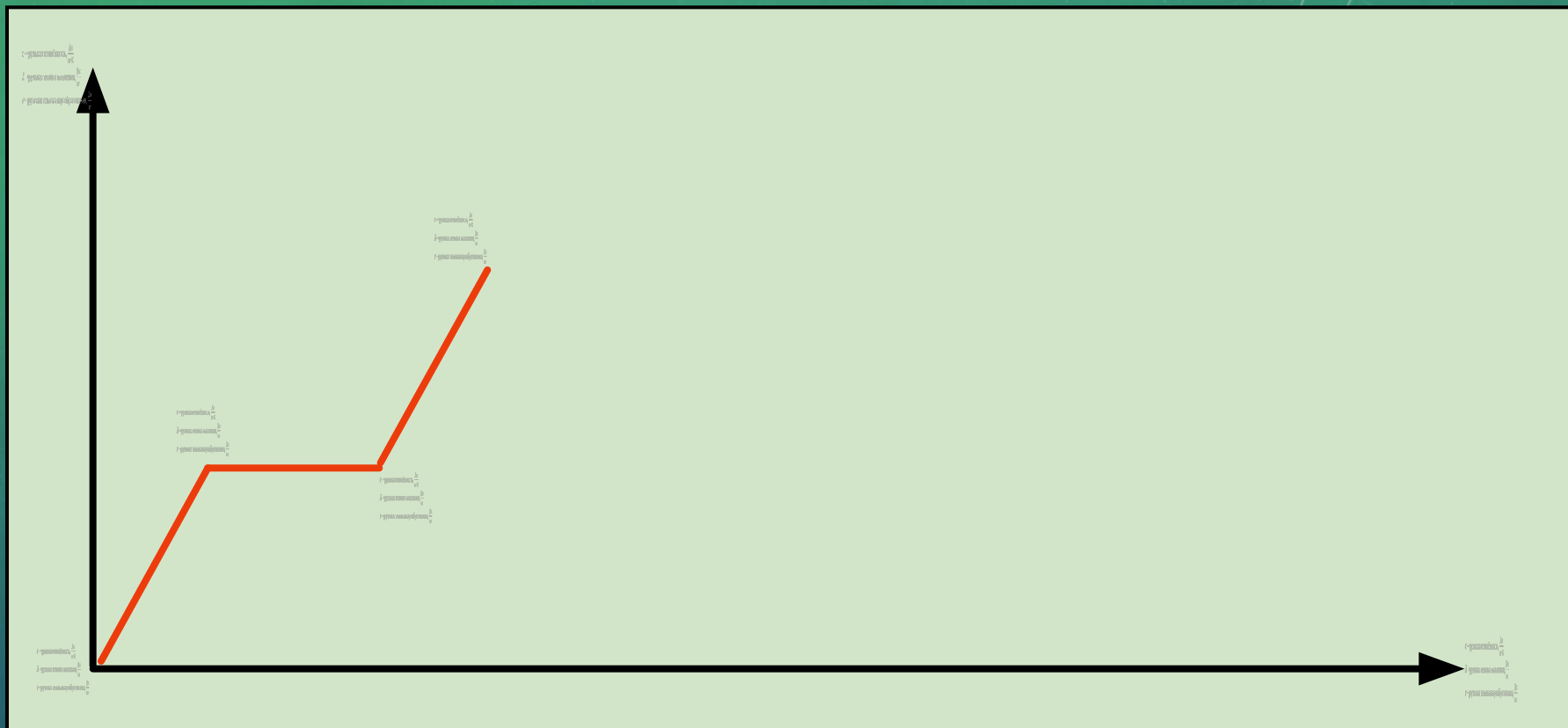
$$Q_1 = c_1 m \Delta T_1$$



2-3

**Плавление
твёрдого тела**

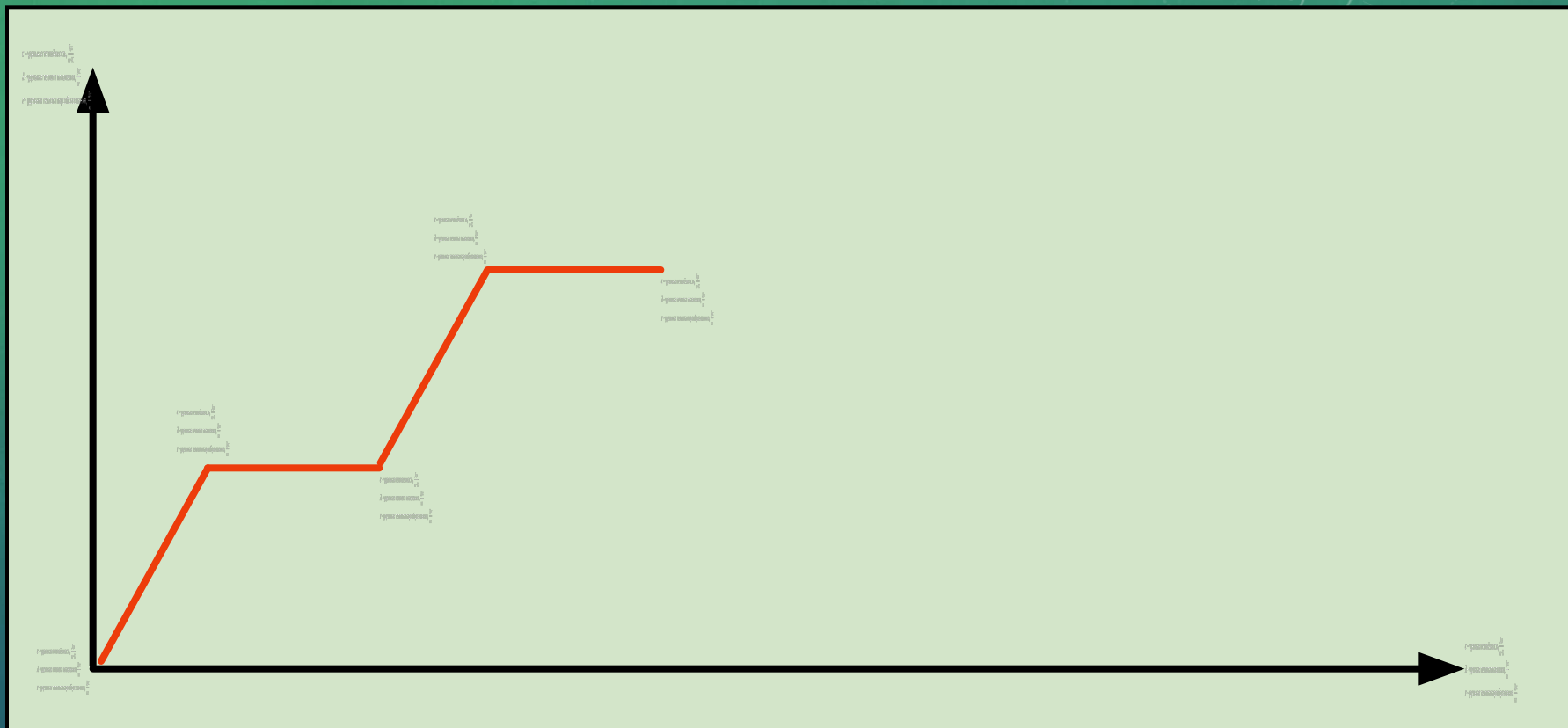
$$Q_2 = \lambda m$$



3-4

**Нагревание
жидкости**

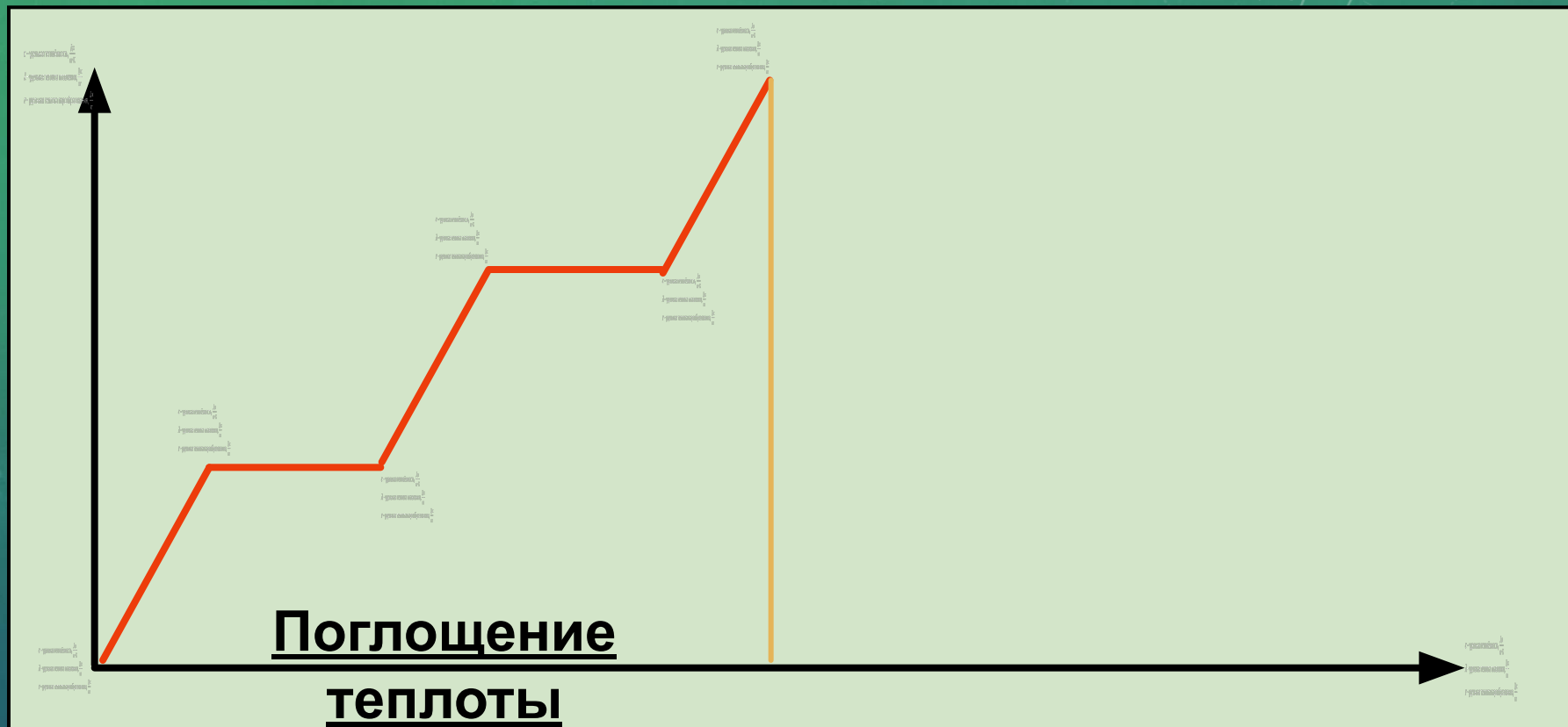
$$Q_3 = c_2 m \Delta T_2$$



4-5

Парообразование

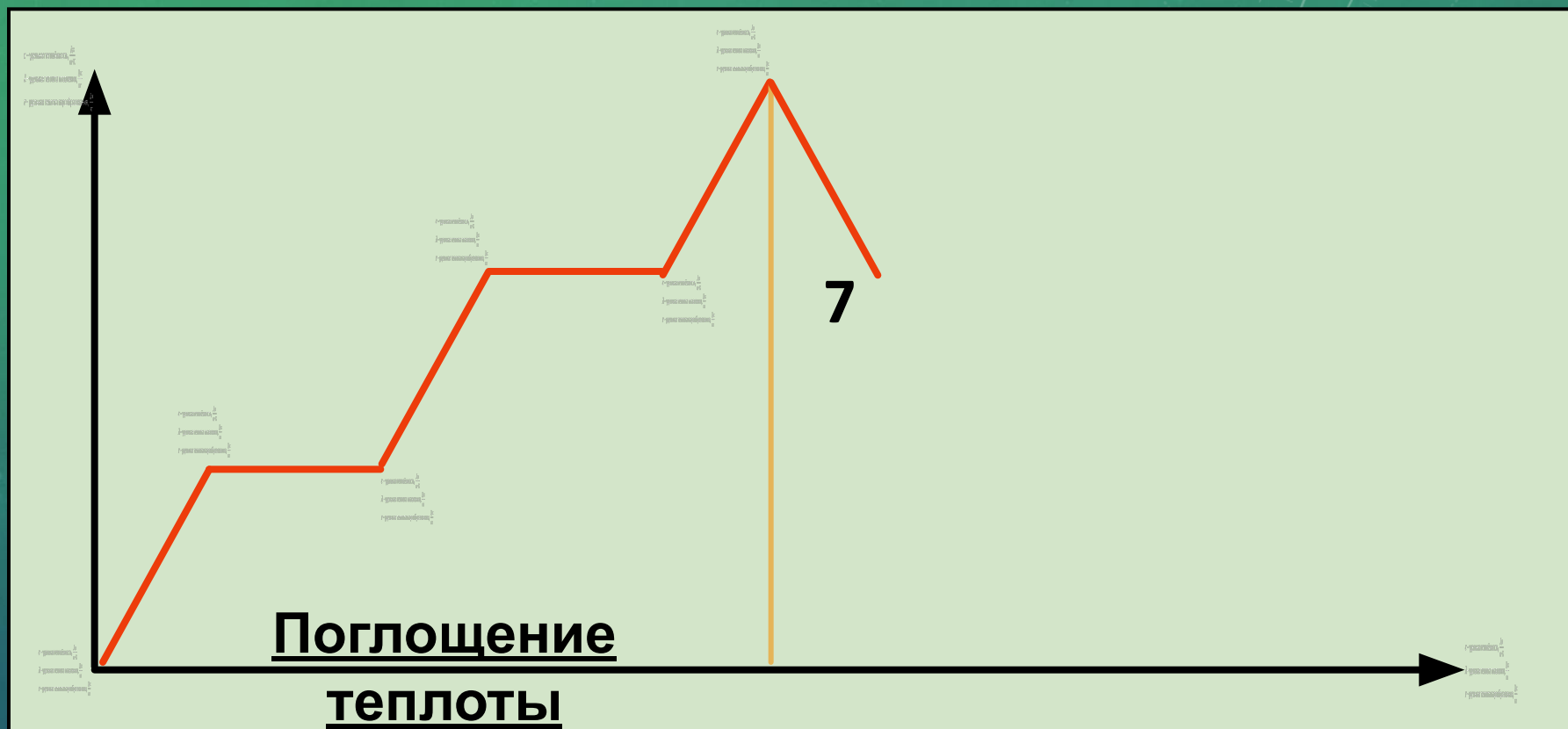
$$Q_4 = rm$$



5-6

Нагревание пара

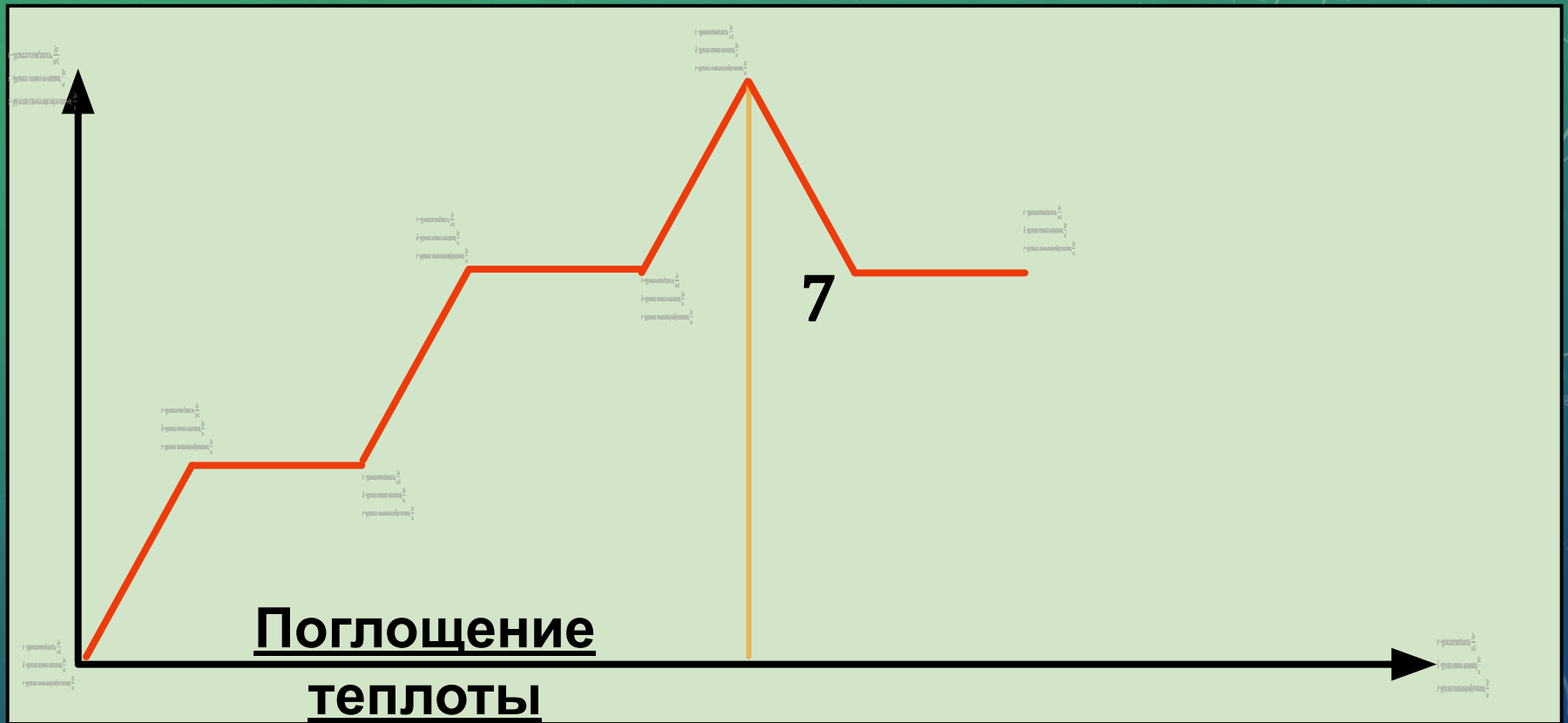
$$Q_5 = c_3 m \Delta T_3$$



6-7

Охлаждение пара

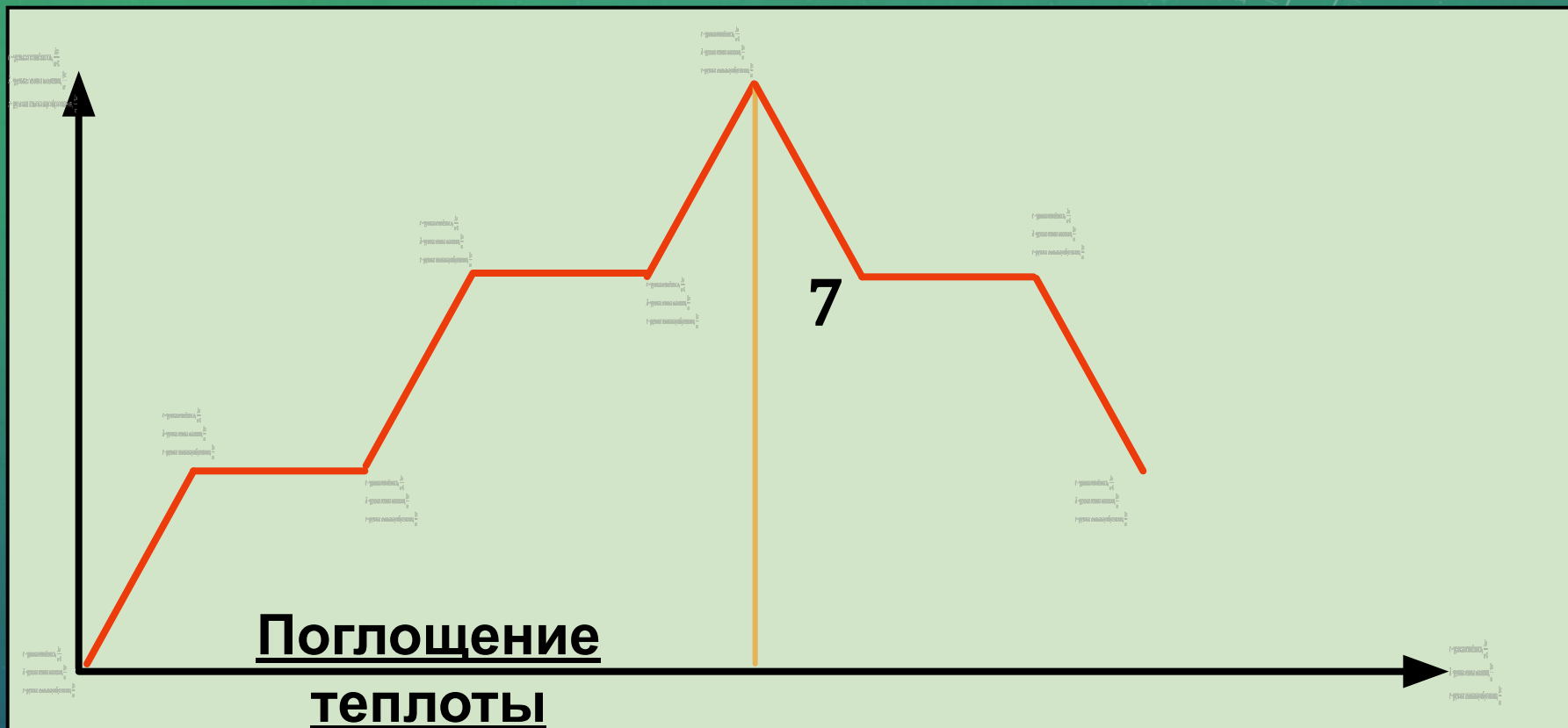
$$Q_6 = -c_3 m \Delta T_3$$



7-8

Конденсация

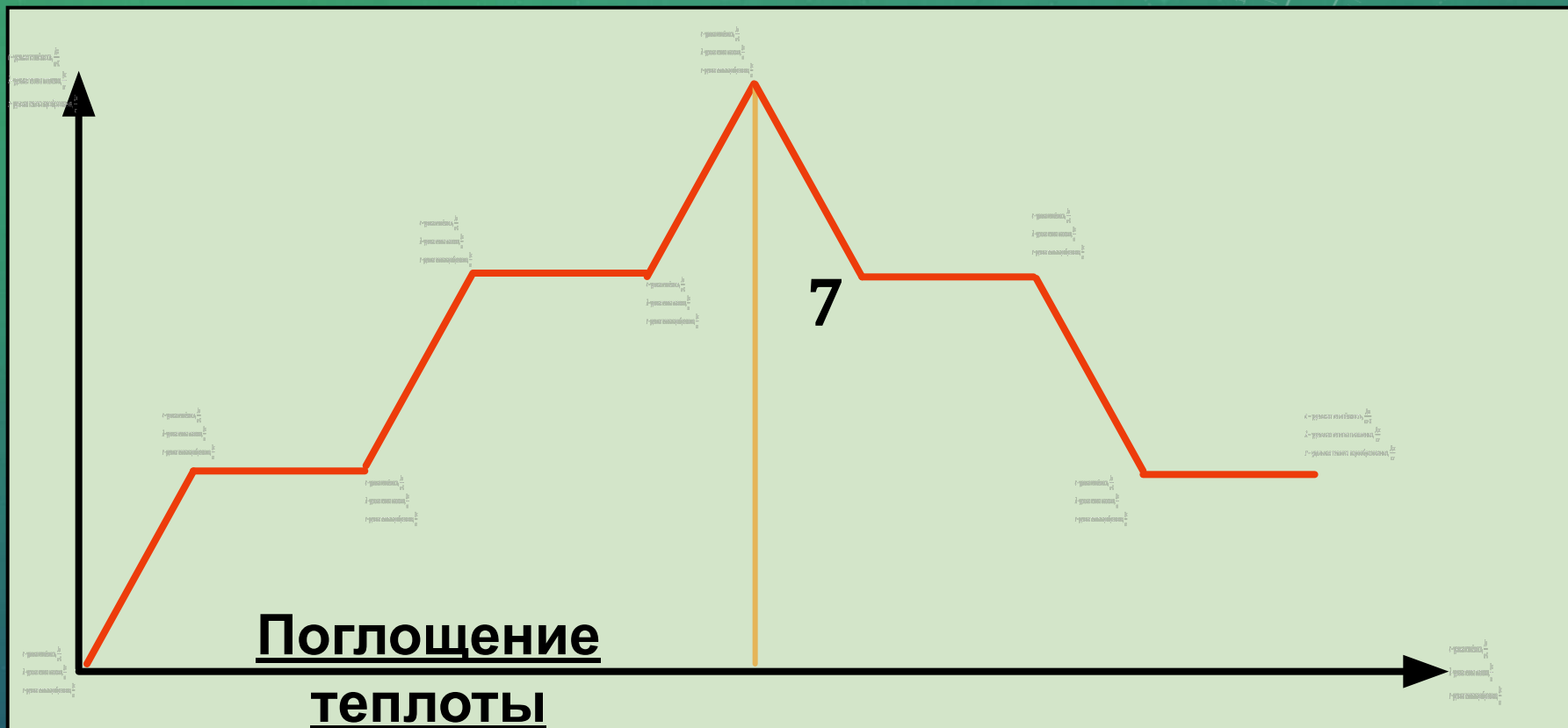
$$Q_7 = -rm$$



8-9

Охлаждение
жидкости

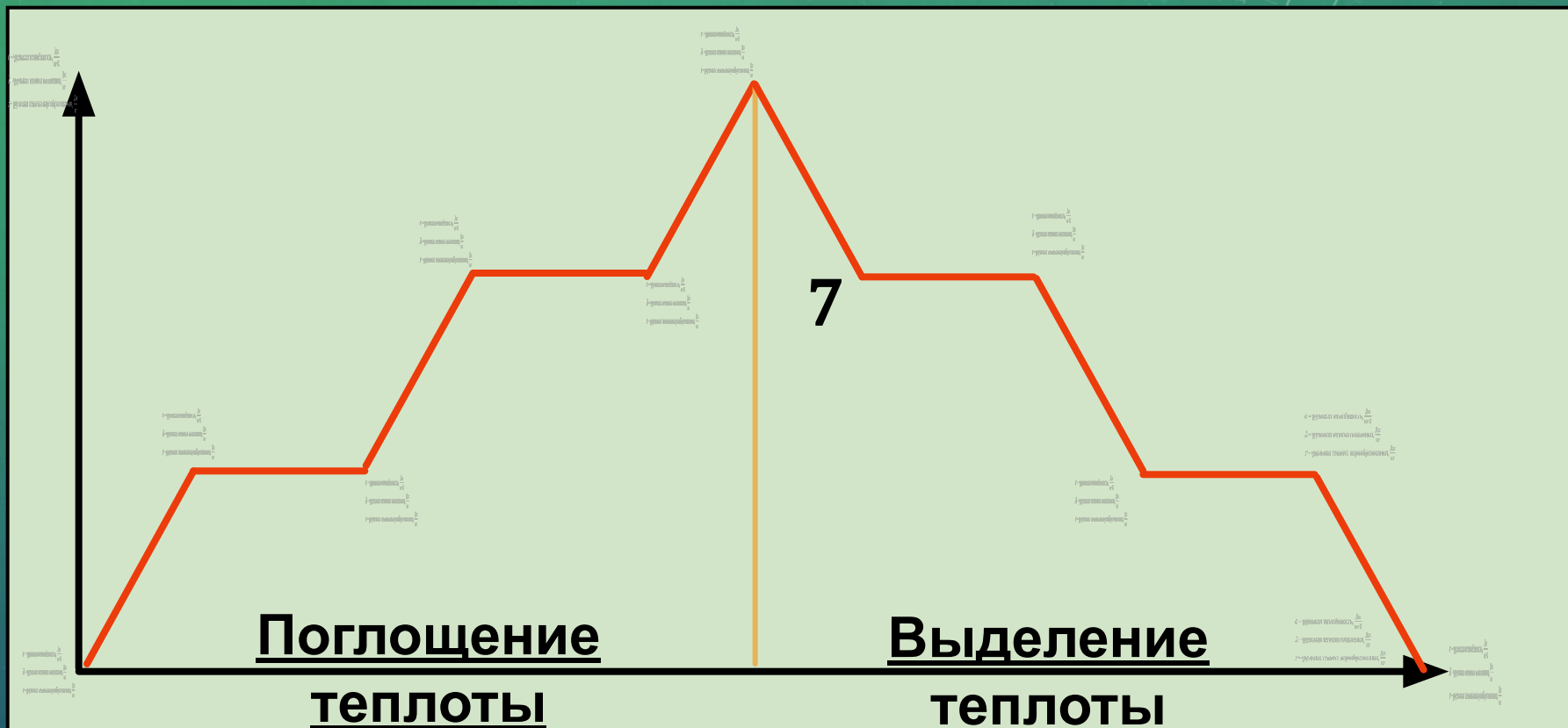
$$Q_8 = -c_2 m \Delta T_2$$



9-10

Кристаллизация

$$Q_9 = -\lambda m$$



10-11

**Охлаждение
твёрдого тела**

$$Q_{10} = -c_1 m \Delta T_1$$

УРАВНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА

c – удельная теплоёмкость, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

λ – удельная теплота плавления, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

r – удельная теплота парообразования, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МАССЫ

Масса веществ в
начальном состоянии
равна массе веществ в
конечном.

Калориметр –
прибор для
измерения
количества теплоты.



ЗАДАЧА 1

c – удельная теплоёмкость, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

λ – удельная теплота плавления, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

r – удельная теплота парообразования, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$