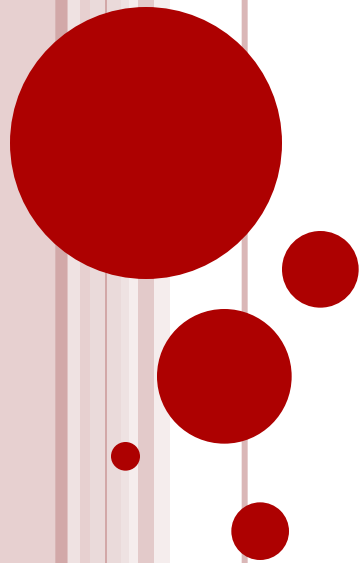


# **ПЕРВОЕ НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ**

## **ВИДЫ ТЕПЛООБМЕНА**



# Внутренняя энергия

**Внутренняя энергия**  $U$  системы - это кинетическая энергия движения ее молекул и потенциальная энергия их взаимодействия

Внутренняя энергия является *функцией состояния* термодинамической системы:

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

# ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ

$$U_{ud} = \frac{i}{2} \nu RT$$

$$\Delta U_{ud} = \frac{i}{2} \nu R \Delta T$$

# СПОСОБЫ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ

1.

## Теплообмен

**Количество теплоты**  $Q$  – количество энергии, переданное от одного тела другому посредством теплообмена

$Q > 0$  – система получает тепло

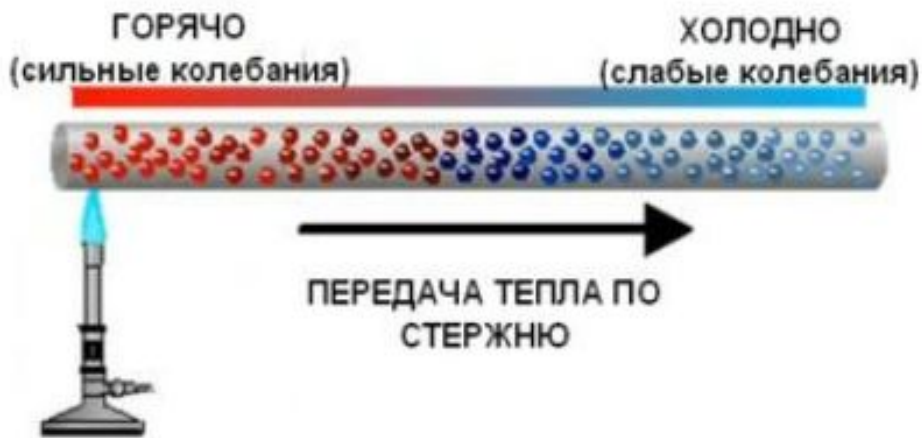
$Q < 0$  – система отдаёт тепло

## Способы теплообмена:

- **Теплопроводность** – перенос тепла без переноса вещества
- **Конвекция** – перенос тепла путем переноса вещества
- **Излучение** – перенос тепла с помощью э/м энергии

# ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

Перенос тепла **без переноса** вещества



# ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

**Хорошая**

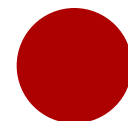
**металлы:** медь, серебро, золото, железо и др.

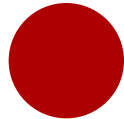
**Плохая**

шерсть, волосы, перья птиц, бумага, пробка, стекло, керамика, древесина, солома, опилки, воздух, **жидкости, газы**

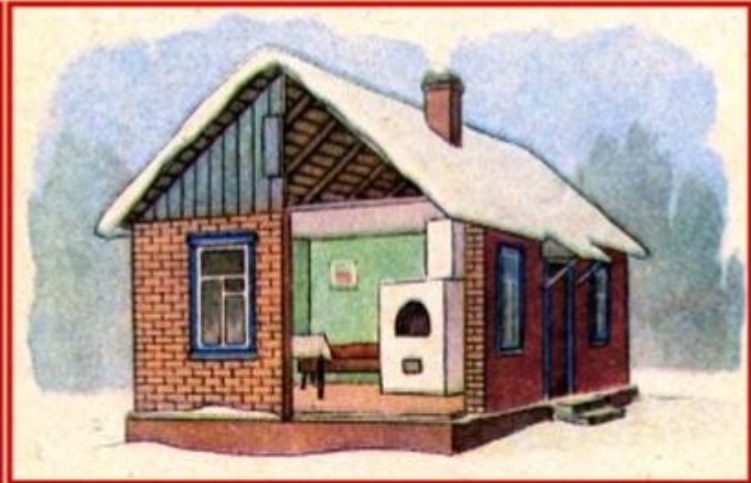
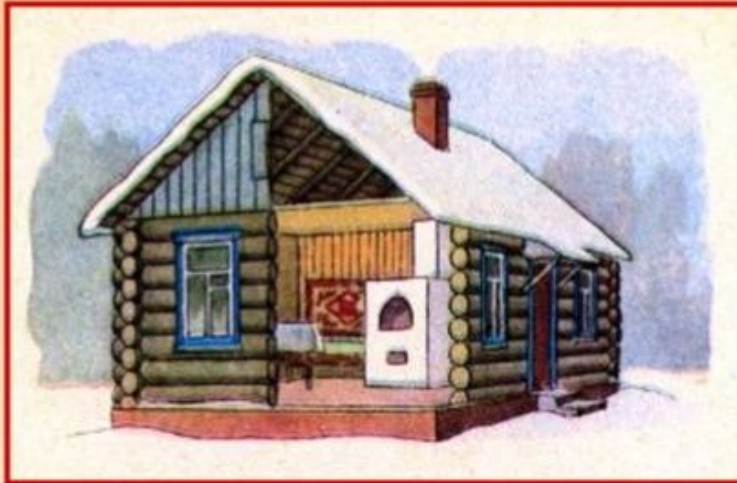
**Самая низкая**

**вакуум**









**В каком доме теплее зимой,  
если толщина стен одинакова?**

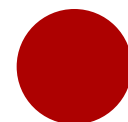
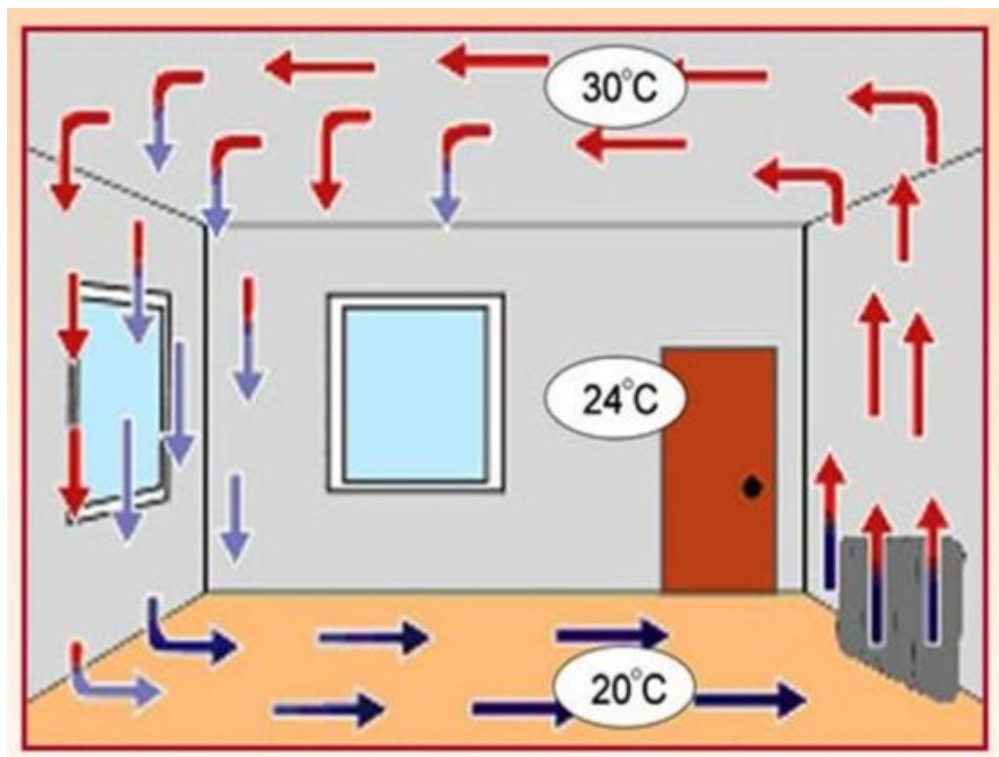
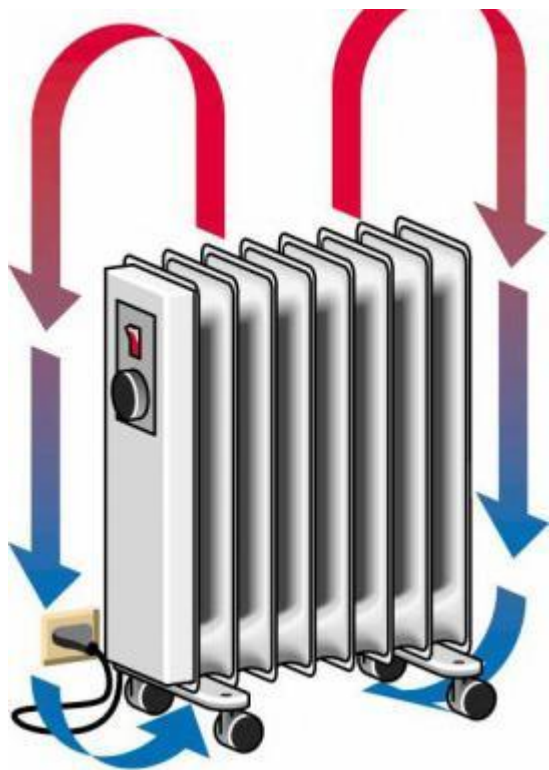
**Ответ:** теплее в деревянном доме, так как дерево содержит 70% воздуха, а кирпич 20%. Воздух — плохой проводник тепла.

**В последнее время в строительстве применяют «пористые» кирпичи для уменьшения теплопроводности.**



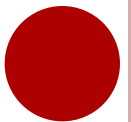
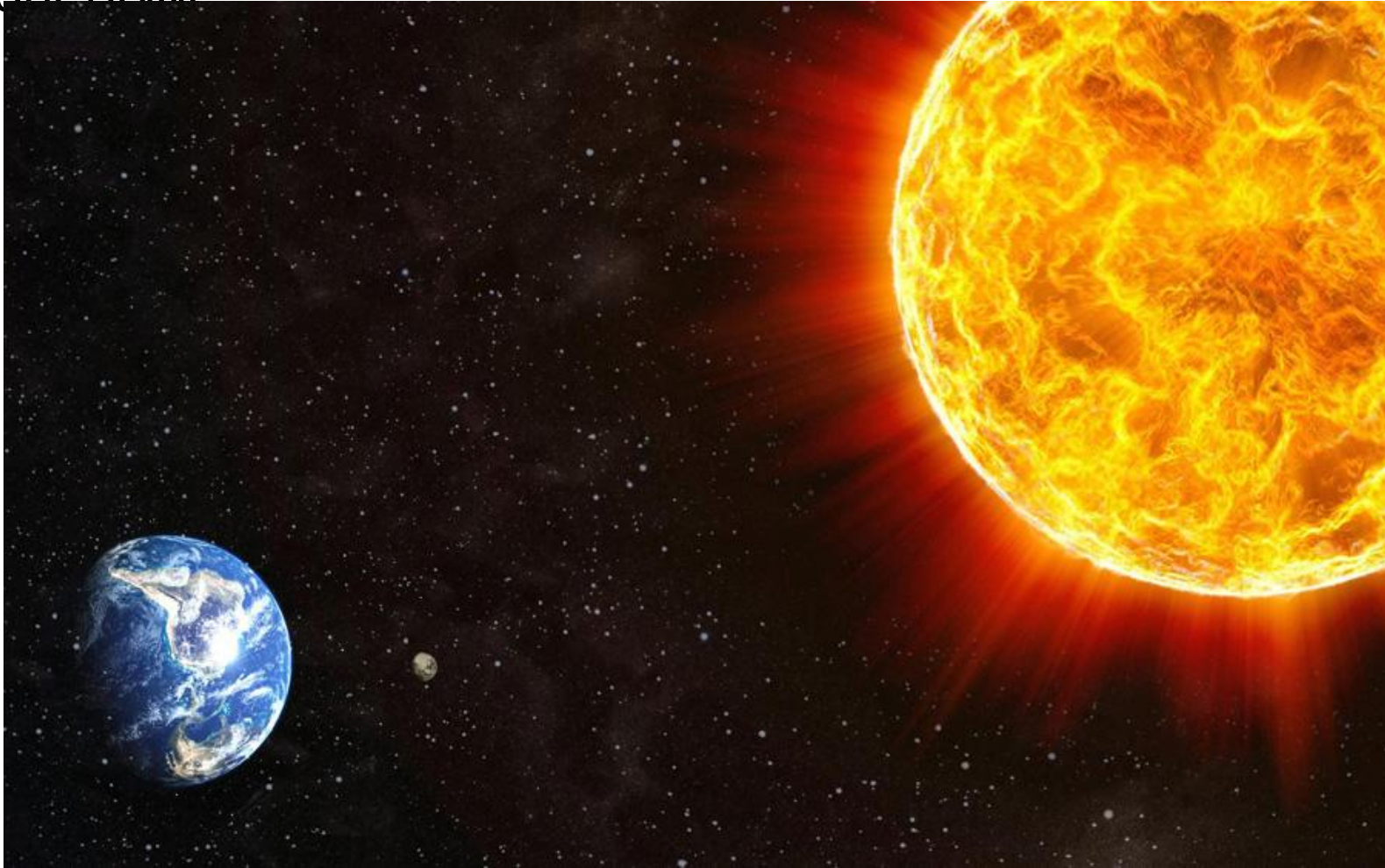
# Конвекция

Перенос тепла путем **переноса** вещества

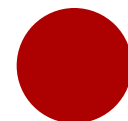


# Излучение

Перенос тепла с помощью **электромагнитной** энергии



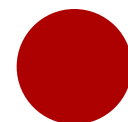
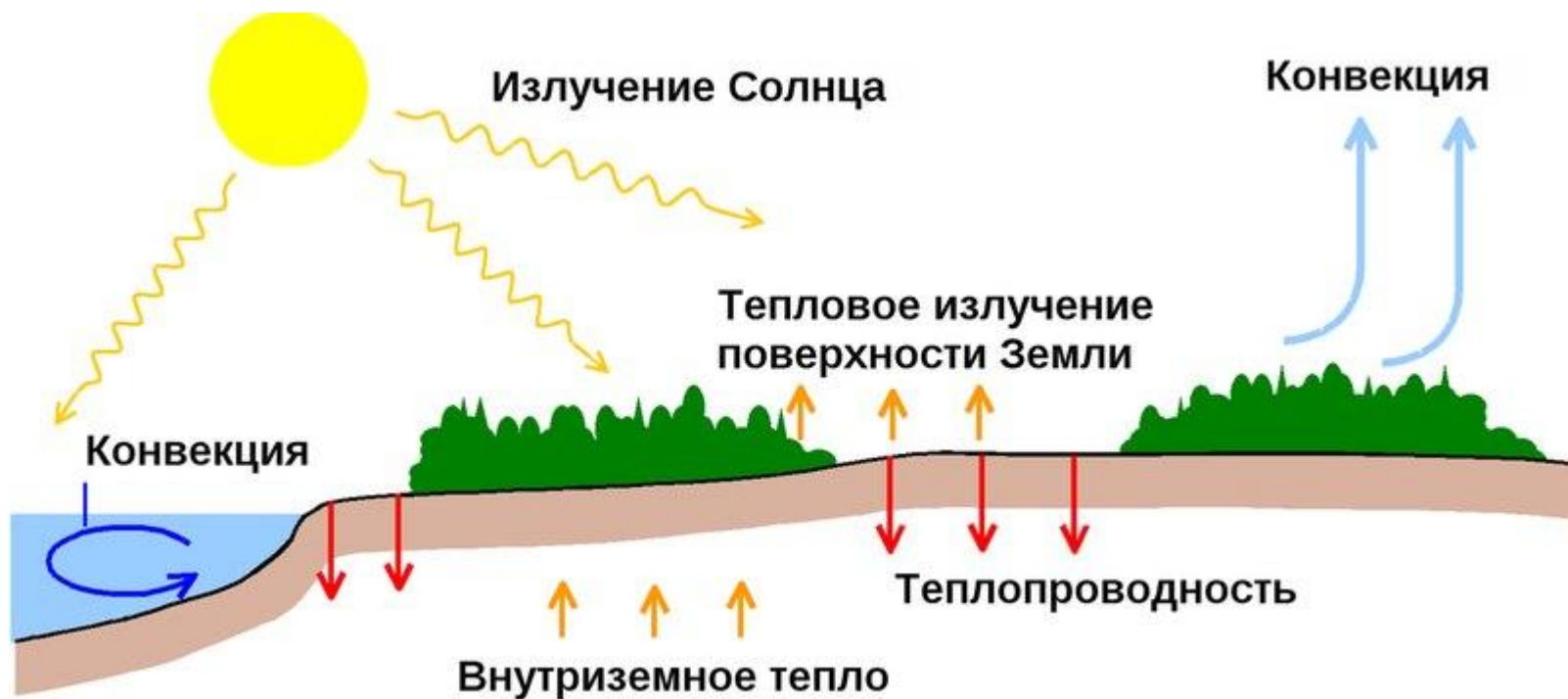
# ОСОБЕННОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ







# ВСЕ ТРИ ВИДА ИЗЛУЧЕНИЯ

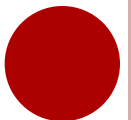


# СПОСОБЫ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ

## 2. Совершение работы $A$

$A > 0$  – система совершает работу над внешними телами

$A < 0$  – внешние тела совершают работу над системой



# ПЕРВОЕ НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ

Теплота  $Q$ , подводимая к системе, идёт на **изменение** ее внутренней энергии  $\Delta U$  и на совершение этой системой **работы**  $A$  над внешними телами:

$$Q = \Delta U + A$$



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

