



Урок изучения нового материала

# ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ И СПОСОБЫ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ Н.А.  
МАЛЫШЕВА

# Цель урока

- Обобщение, закрепление и коррекция ранее полученных знаний о понятии «внутренняя энергия». Расширение и систематизация знаний, их практическая направленность.

# Задачи урока

- ◎ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
- ◎ Формирование знаний об основных положениях МКТ, обобщение широкого круга физических явлений на основе данной теории. Систематизация понятий, их мировоззренческой интерпретации в современной научной картине мира.

# Задачи урока

- ◎ РАЗВИВАЮЩАЯ
- ◎ Формирование умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления, а также умений пользоваться учебником, дополнительной литературой. Развитие познавательного интереса к физике и технике, творческих способностей. Формирование осознанных мотивов учения.

# Задачи урока

- ⦿ ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ
- ⦿ Воспитание аккуратности, навыков письменной и устной речи.  
Воспитание способности следовать нормам поведения.

Обедая, я часто замечал, что некоторые блюда сохраняют своё тепло гораздо дольше других, а яблочные пироги и яблоки с миндалём оставались горячими удивительно долго. Сильно поражённый такой необычной способностью сохранять теплоту, которой обладали яблоки, я часто размышлял о ней; обжигая рот яблоками или встречая другие блюда с такими же свойствами, я всегда пытался, но напрасно, найти хоть какое-нибудь объяснение этому удивительному явлению... Позднее, заведя сверлением пушечных стволов в мастерских военного арсенала в Мюнхене, я был сильно поражён тем значительным количеством тепла, которое за короткое время получает ствол при сверлении.

*Румфорд (физик Томсон)*

1. Какое движение называют тепловым?

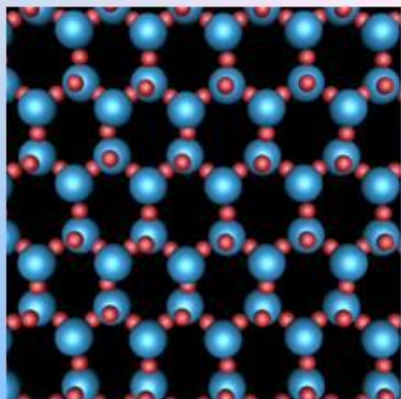
2. Как связано движение молекул с температурой тела?

3. Как связано движение молекул с температурой тела?

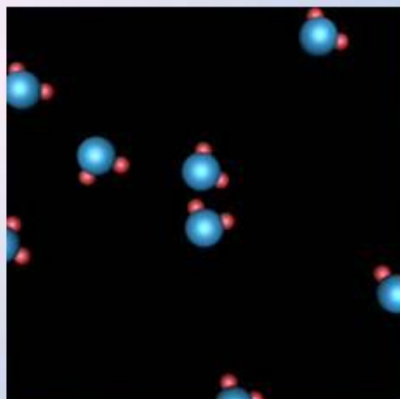


# Физические свойства воды

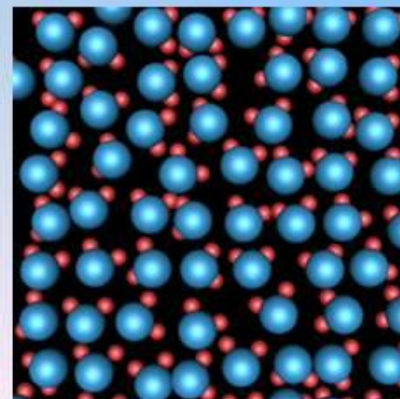
## Агрегатные состояния воды



Твердое  
(лед)



Газообразное  
(пар)



Жидкое  
(вода)

- без цвета, без вкуса, без запаха, прозрачная
- обладает слабой электропроводностью
- $t_{\text{кип}} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\text{пл}} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$



# Вспомним!

- ⦿ - что такое энергия
- ⦿ - виды энергии тела
- ⦿ - закон сохранения энергии
- ⦿ - что такое температура
- ⦿ - что такое деформация

# ЭНЕРГИЯ

```
graph TD; A[ЭНЕРГИЯ] --> B[КИНЕТИЧЕСКАЯ]; A --> C[ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ]; B <--> C; B --- D[Взаимное превращение]; C --- D;
```

## КИНЕТИЧЕСКАЯ

Энергия, которой обладает тело вследствие своего движения.

## ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ

Энергия, которая определяется взаимным положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела.

Взаимное превращение

# Внутренняя энергия

- ⦿ В состав внутренней энергии входят:
- ⦿ кинетическая энергия поступательного, вращательного и колебательного движения молекул;
- ⦿ потенциальная энергия взаимодействия атомов и молекул;
- ⦿ внутриатомная и внутриядерная энергии.

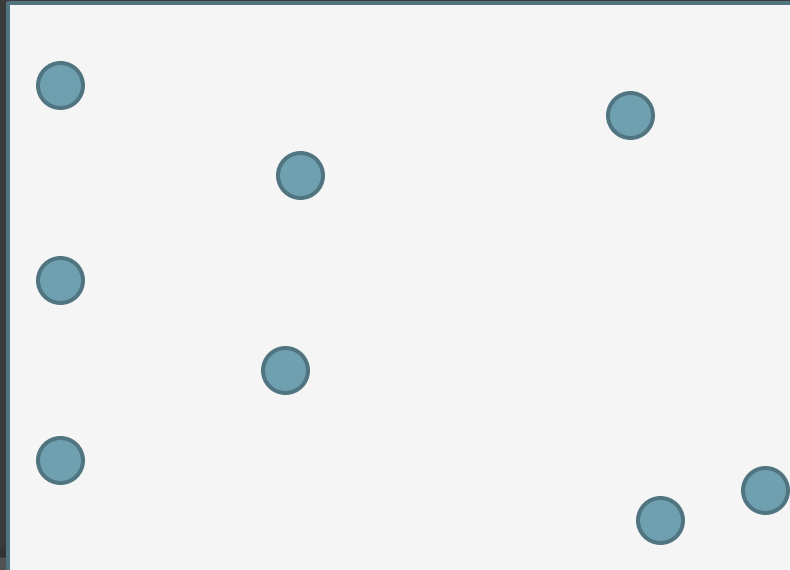
# Внутренняя энергия

Суммарная энергия движения и взаимодействия всех частиц, из которых состоит тело.

Кинетическая  
энергия молекул  
тела



Потенциальная  
энергия молекул  
тела



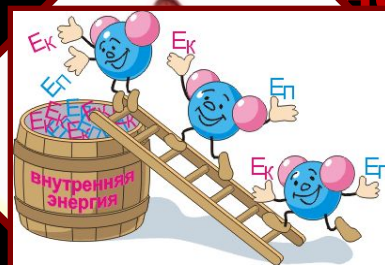
# Внутренняя энергия тела

$$E_{вн} = E_{п} + E_{к} \text{ в всех молекул}$$

**тела**

Молекулы обладают потенциальной энергией, т.к. взаимодействуют друг с другом

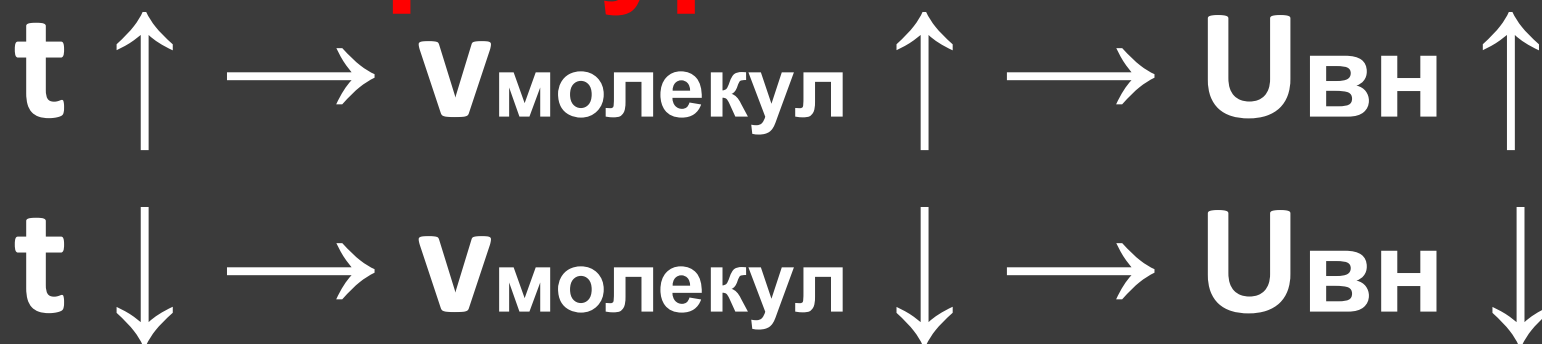
Молекулы обладают кинетической энергией, т.к. непрерывно движутся



$E_{п}$  зависит от расстояния между молекулами (агрегатного состояния вещества)

$E_{к}$  зависит от скорости движения молекул (температуры)

# Зависимость внутренней энергии тела от температуры



*Выясним, какими способами можно изменить внутреннюю энергию*

Внутренняя энергия тела не является какой-то постоянной величиной. У одного и того же тела она может меняться. Как определить что внутренняя энергия тела изменилась?

*По его температуре и агрегатному состоянию.*

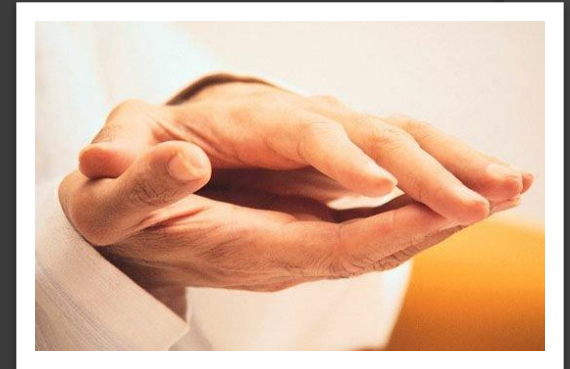
**Изменить внутреннюю энергию тела – это значит нагреть тело или остудить.**

«Очень хорошо известно, что  
теплота возбуждается  
движением: от взаимного трения  
руки согреваются, дерево  
загорается пламенем; при ударе  
кремня об огниво появляются  
искры; железо накаливается от  
проковывания частыми  
ударами...» М.В.Ломоносов



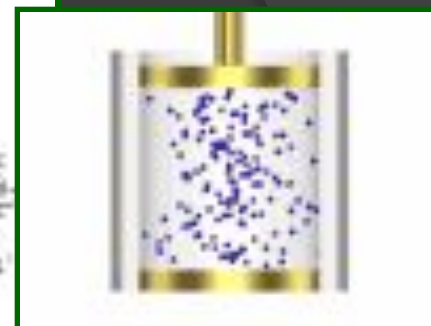
# Совершение работы

- Потрите несколько секунд ладонь о ладонь. Что вы чувствуете?
- Как добывали огонь в древности?
- Почему нагреваются детали работающего двигателя?

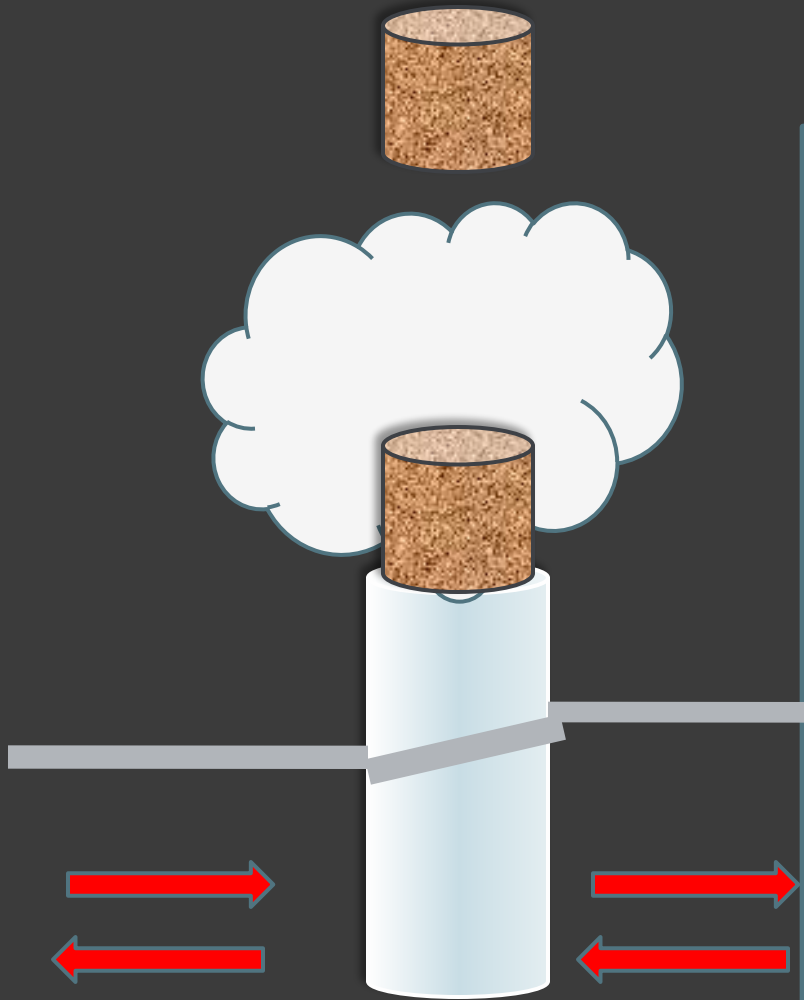




Древнѣйшая машина — добываніе огня трениемъ.  
По Тейлору „Древняя исторія челоуѣчества“.



# Способ



**Увеличение  
внутренней  
энергии  
произошло за  
счет совершения  
работы при  
натирании  
трубки веревкой**



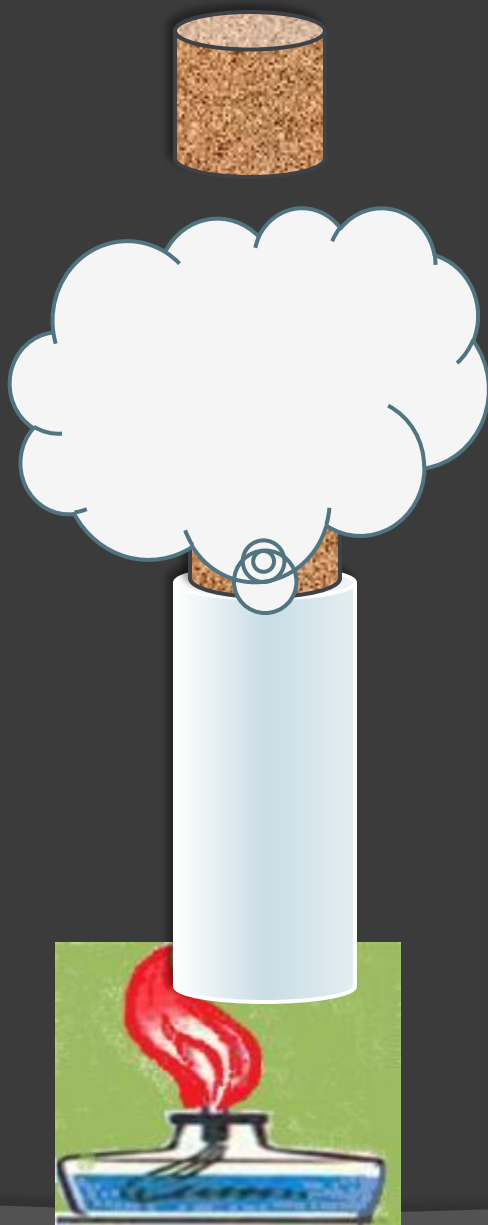
**Внутреннюю энергию тела можно увеличить, совершая над телом механическую работу.**

**(удар, сгибание, разгибание – деформация)**



**Сжатый воздух  
выталкивает пробку  
и при этом  
охлаждается.**

**Внутренняя  
энергия тела  
уменьшается,  
если тело само  
совершает  
механическую работу**



**Вода в цилиндре  
нагревается,  
кипит, образуется пар.  
Нагретый пар  
расширяется  
и выталкивает  
пробку.**

***Внутренняя энергия  
пара  
превращается  
в механическую  
энергию пробки***

# Совершение работы

Удар



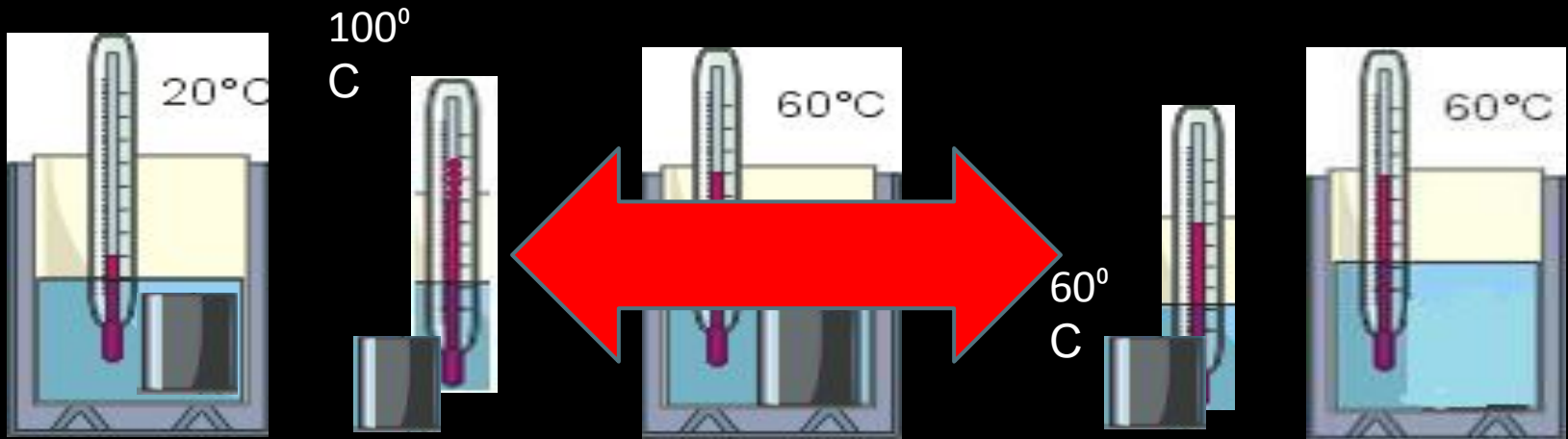
Трение



Деформация



# Способ 2



**Металлический цилиндр  
передал воде  
часть своей внутренней энергии**



**Процесс изменения внутренней энергии без совершения работы над телом или самим телом называется теплопередачей**



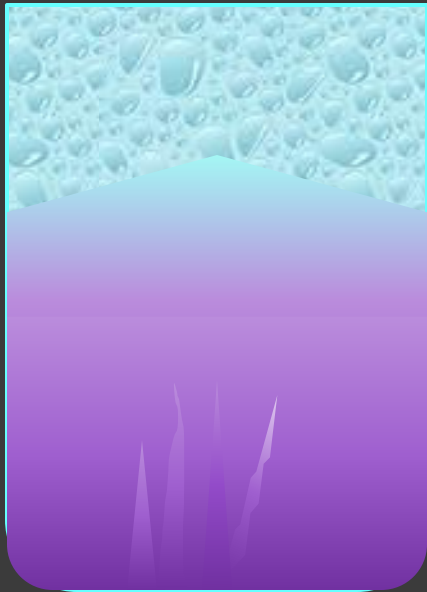
# Теплопроводность

- Тип теплопередачи, когда тепло перемещается от более нагретых участков тела к менее нагретым вследствие теплового движения молекул.



# Конвекция

- Перенос энергии струями жидкости или газа.



## Опыт

В сосуд с водой опустите кристаллы марганцовокислого калия. Поставьте сосуд на огонь. Наблюдайте за жидкостью.

Конвекция в твёрдых телах происходить не может.

# Излучение

- Перенос энергии в виде электромагнитных волн.

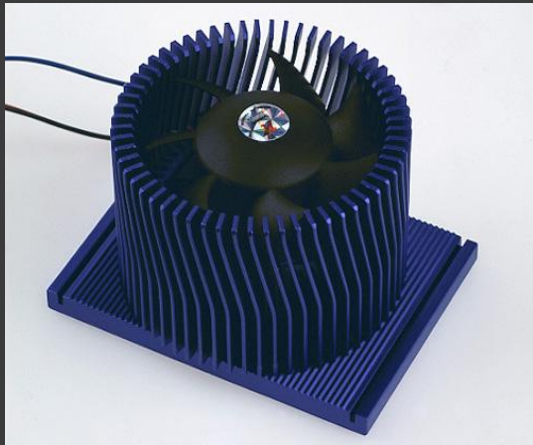


**Излучение может осуществляться в полном вакууме.**

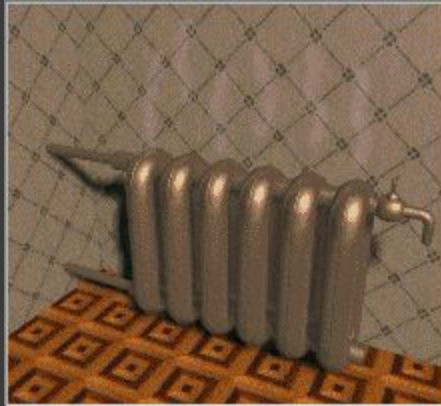
**Темные тела лучше поглощают и излучают энергию.**

# Теплообмен

теплопроводность  
ь



конвекция



излучение





излучение



конвекция



теплопроводность

# Способы изменения внутренней энергии тела

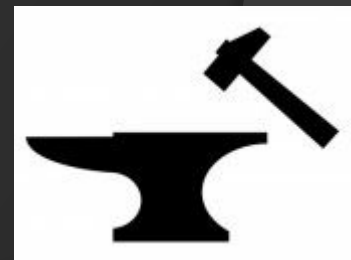


- ✓ Во что лучше всего завернуть кастрюлю, чтобы сохранить ее содержимое горячим: газету, пуховое одеяло, фольгу, полотенце?
- ✓ Почему для возникновения конвекции в жидкости ее надо подогревать снизу?
- ✓ Какой способ теплопередачи позволяет людям греться у костра?
- ✓ Каким способом осуществляется теплопередача от Солнца к Земле?
- ✓ Чтобы поверхность тела, например дирижабля, как можно меньше нагревалась солнцем, ее покрывают краской. Какую краску следует выбрать для этого: чёрную, синюю, красную, серебристую?



проволоки расклепать на наковальне или быстро изгибать в одном и том же месте то в одну, то в другую сторону, то это место сильно нагревается. Объясните явление.

**Ответ:** Над проволокой совершается механическая работа. Механическая энергия превращается во внутреннюю.



**Чем объясняется сильный нагрев покрышек автомобиля во время длительной езды?**

**Ответ:** Покрышки нагреваются за счёт работы трения при частичном проскальзывании из по полотну дороги, и за счёт работы деформации покрышки при качении.



Когда автомобиль расходует больше горючего: при езде без остановки или с остановками? Почему?



**Ответ:** При остановке кинетическая энергия автомобиля превращается во внутреннюю энергию тормозных колодок. Чтобы каждый раз после остановки приобрести необходимую скорость, в двигателе должно быть израсходовано дополнительно некоторое количество горючего.

**Какие виды теплопередачи используются при работе отопительной батареи?**



# Домашнее задание

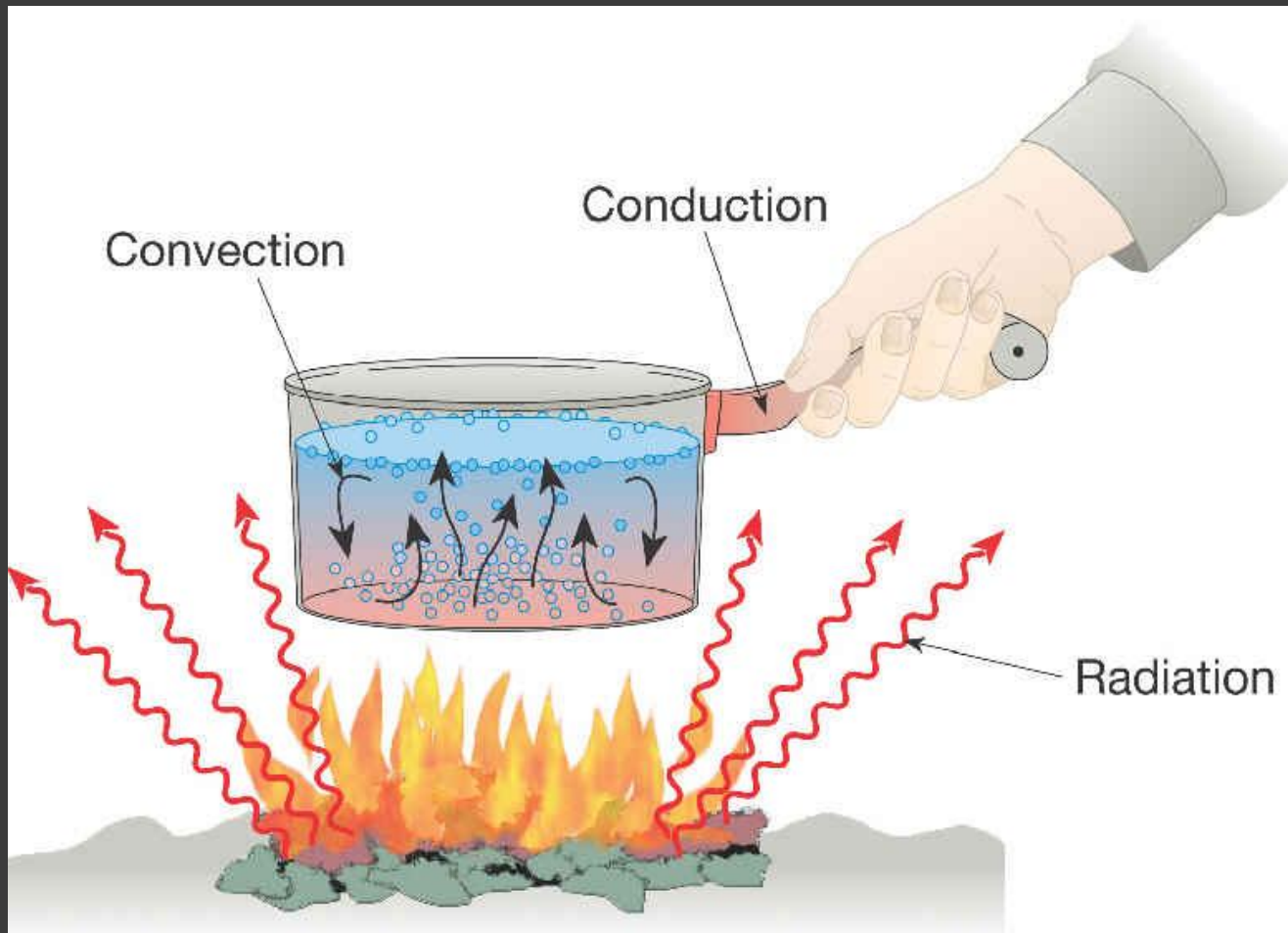
- **Подумайте!**

Все любят печеную на костре картошку. Обычно ее помещают в слой золы и углей. Если взять крупную картофелину и разместить ее таким образом: наполовину закопать в землю, а другую половину засыпать золой и горячими углями. Через некоторое время можно проверить готовность картошки. Окажется, что верхняя часть испеклась, а нижняя – сырая. Что можно сказать о теплопроводности картофеля и земли на основании этого опыта?

# Практическое значение внутренней энергии

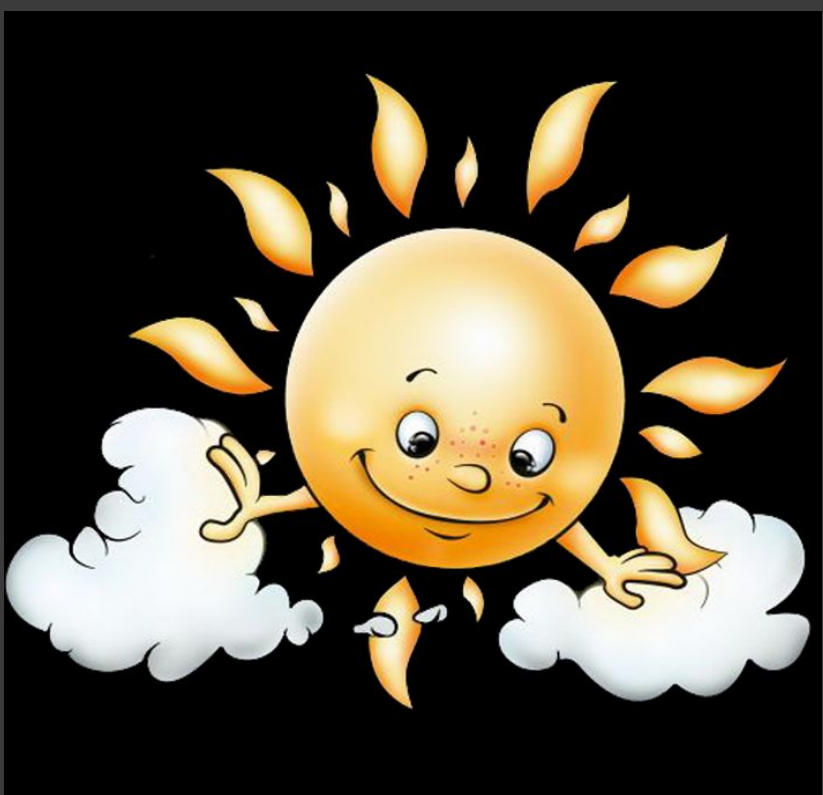
- ⦿ За счет внутренней энергии топлива работают паровые турбины электростанций, совершают работу двигатели автомашин, теплоходов.
- ⦿ За счет внутренней энергии продуктов питания осуществляется жизнедеятельность всех животных и людей.

# Что человек нарушает в данном случае?



При понижении температуры  
Земного шара всего на один  
градус выделилась бы  
энергия, примерно в  
миллиард раз превосходящая  
вырабатываемую ежегодно  
всеми электростанциями  
мира.





Хвала великому светилу!  
Спустя столетья солнца жар  
Чудесно переходит в силу,  
Свет, электричество и пар.

Сюлли-Прюдом

Спасибо за внимание!!!

