



***Своя игра на тему  
МКТ и термодинамика***

Балуева Т.В.  
Учитель физики  
МБОУ «Менделеевская СОШ»



Тип 1

Теоретический

Уравнения	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
Графики	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
Анаграммы	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
Физические постоянные	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
Модели	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>



2 тур

Исторический



Ученые	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
Изобретения	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
Открытия	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
Фотографии	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
Тепловые двигатели	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>



3 тур

Практический

Приборы	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
ДВС	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
Верно Не верно	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
Почему	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
Опыты	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>

10.

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

- Закон Шарля





20.

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

- Уравнение Менделеева-Клапейрона



30.

$$p = \frac{1}{3} n m_0 \overline{V^2}$$

- Основное уравнение МКТ



40.

$$\Delta U = A + Q$$

- Первый закон термодинамики



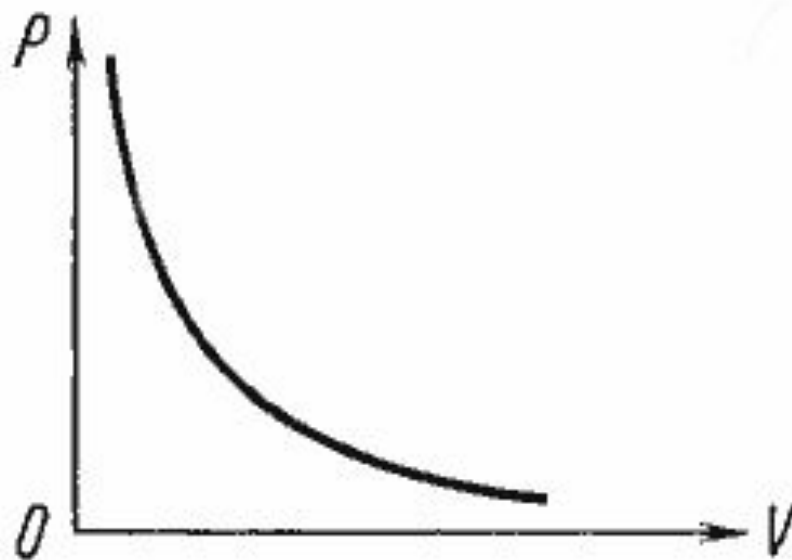
50.

$$\Delta U = A + Q$$

Уравнение теплового баланса



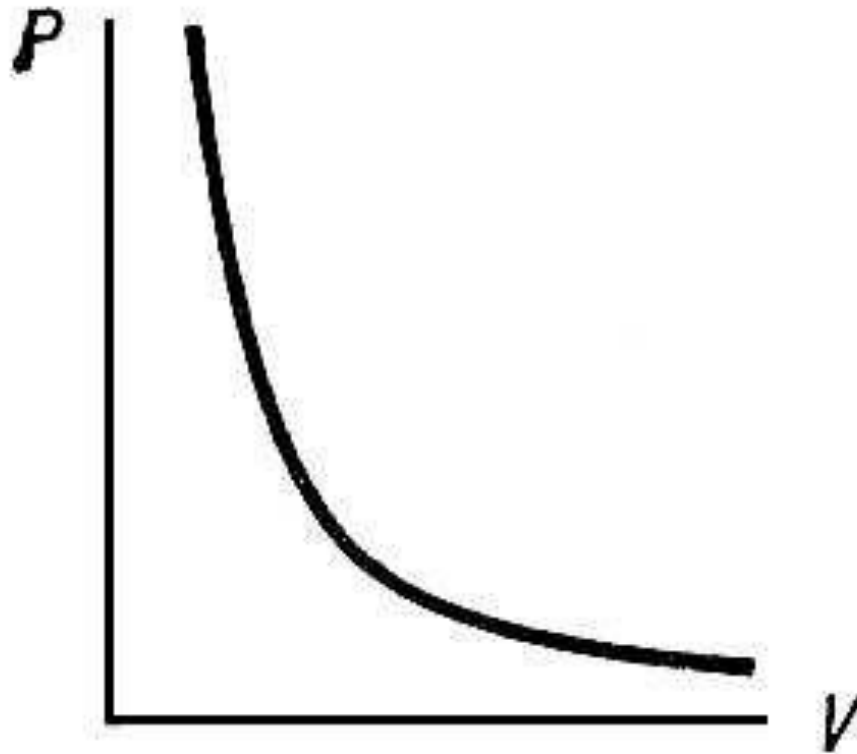
# 10. НАЗОВИТЕ ГРАФИК И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ



Изотерма



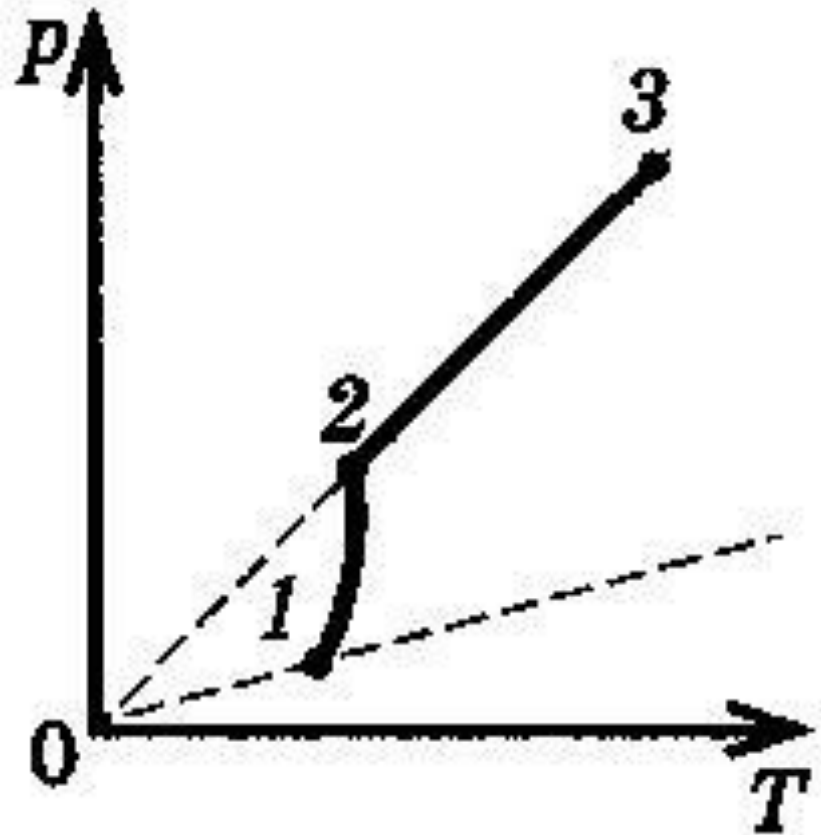
## 20. НАЗОВИТЕ ГРАФИК И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ



Адиабата



# 30. НАЗОВИТЕ ГРАФИКИ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ



Зависимость насыщенного пара от температуры



# 40. НАЗОВИТЕ ГРАФИК И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ

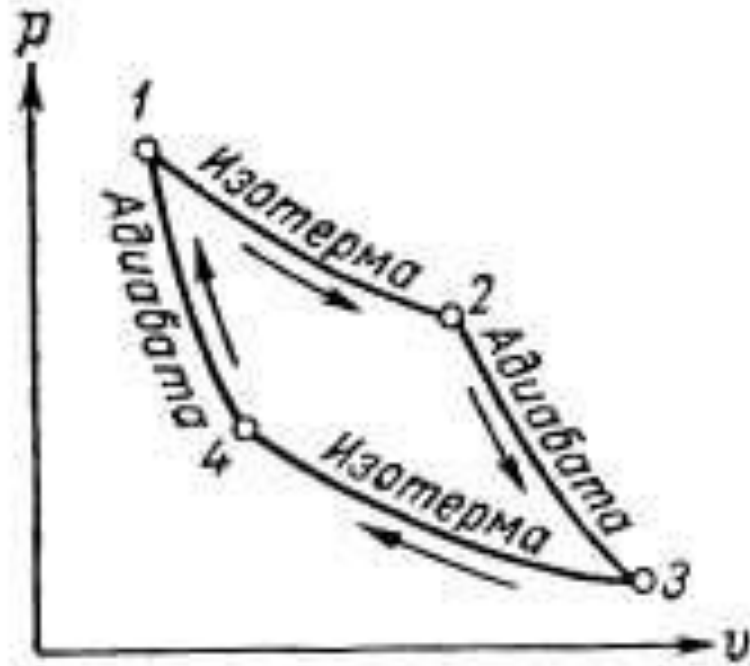


Распределение Максвелла





# 50. НАЗОВИТЕ ГРАФИК И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ



Цикл Карно



10.

# ТОРСЬСОК

Скорость



20.

# УМЕРПЕТРАТА

Температура



30.

# ЕВЕЛАДИН

Давление



40.

# ЦАРОКЕНТИЯНЦ

Концентрация



50.

# ЭНТРОПИЯ

Энтропия



10. НАЗОВИТЕ ФИЗИЧЕСКУЮ  
ПОСТОЯННУЮ И ЧЕМУ ОНА РАВНА

$$\Delta U = A + Q$$

$$\Delta U = A + Q$$



20. НАЗОВИТЕ ФИЗИЧЕСКУЮ  
ПОСТОЯННУЮ И ЧЕМУ ОНА РАВНА

*k*

Постоянная Больцмана

$$k = 1.38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$





30. НАЗОВИТЕ ФИЗИЧЕСКУЮ  
ПОСТОЯННУЮ И ЧЕМУ ОНА РАВНА

R

Универсальная газовая постоянная

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$



40. НАЗОВИТЕ ФИЗИЧЕСКУЮ  
ПОСТОЯННУЮ И ЧЕМУ ОНА РАВНА

$$\Delta U = A + Q$$

$$\Delta U = A + Q$$



50. НАЗОВИТЕ ФИЗИЧЕСКУЮ  
ПОСТОЯННУЮ И ЧЕМУ ОНА РАВНА

Стандартное атмосферное давление

$P=101325 \text{ Па}$



# 100. ЧТО ЭТО?



1)  $D \ll l;$

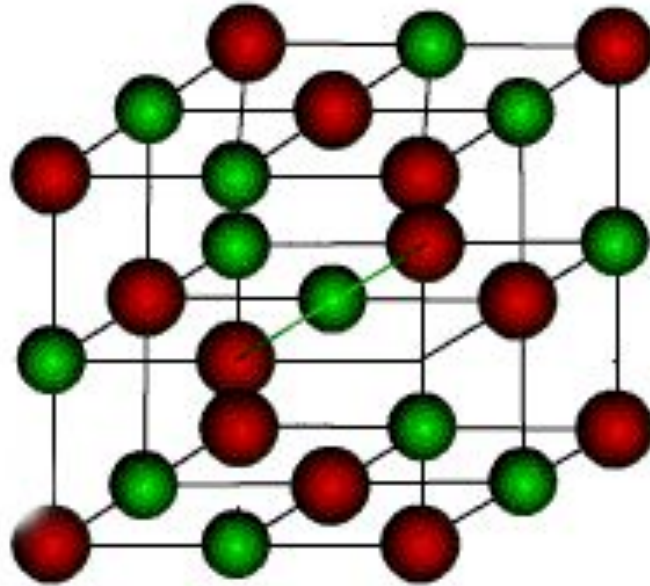
2)  $\bar{E}_k \gg \bar{E}_p;$

3)  $\bar{E}_k < I^*$

Идеальный газ и его условия



## 200. ЧТО ЭТО?



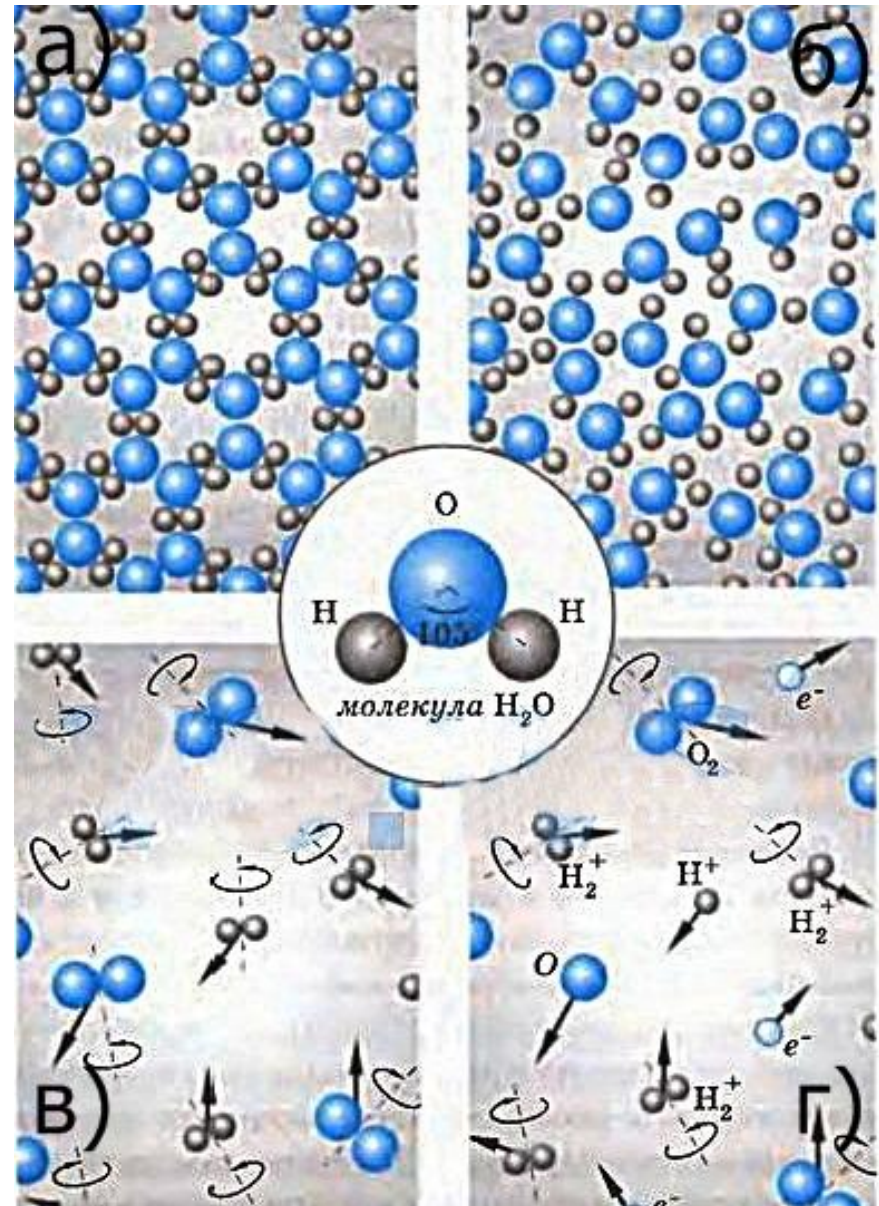
Кристаллическая решетка поваренной соли



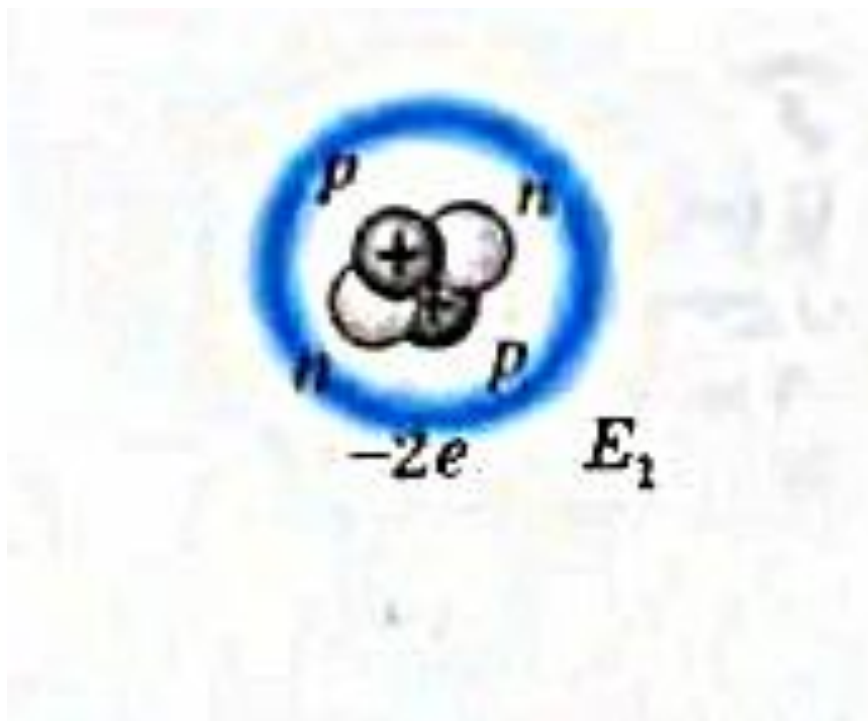
# 300. ЧТО ИЗОБРАЖЕНО НА РИСУНКЕ?

Молекулярная структура агрегатных состояний воды:

- а) твердое тело
- б) жидкость
- в) газ
- г) плазма



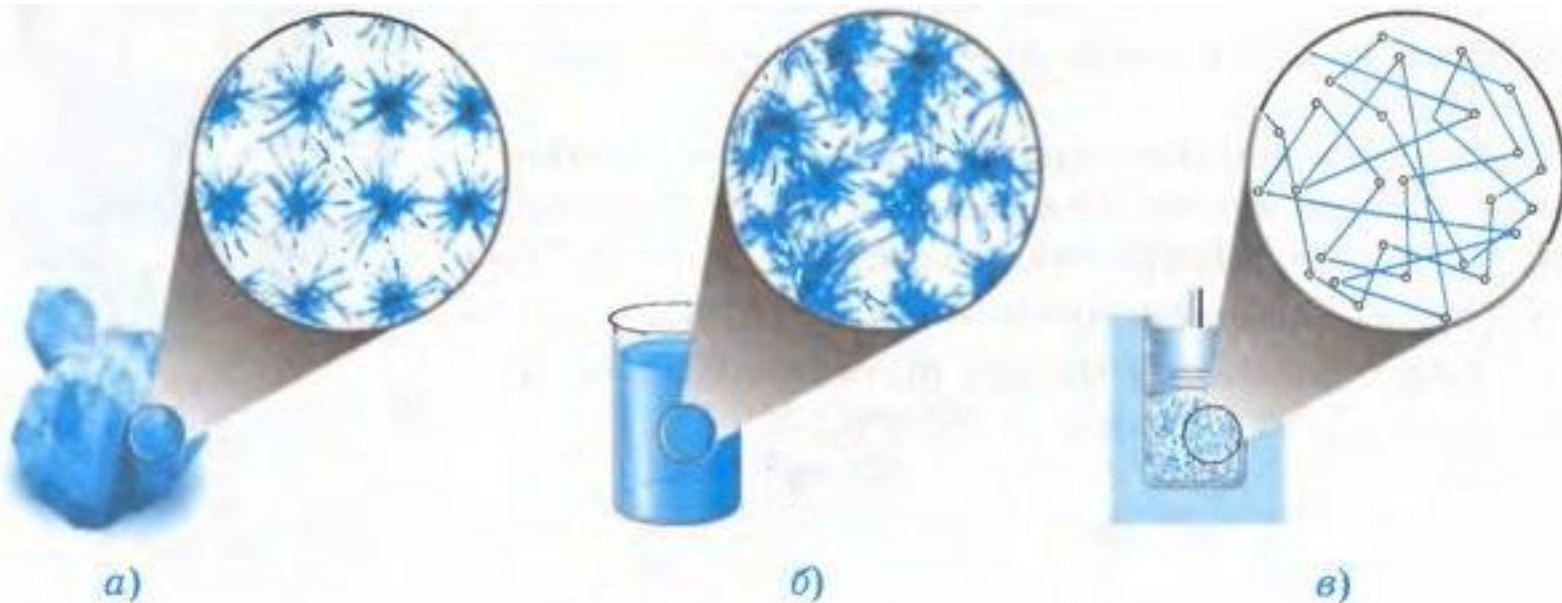
400. ЧТО ИЗОБРАЖЕНО НА РИСУНКЕ



Атом гелия



# 500. ЧТО ИЗОБРАЖЕНО НА РИСУНКЕ?



Модель теплового движения частиц в различных агрегатных состояниях:

а) твердое тело

б) жидкость

в) газ





100. НАЗОВИТЕ УЧЕНОГО И РАССКАЖИТЕ,  
КАКОЙ ВКЛАД ОН ВНЕС В РАЗВИТИЕ МКТ



М.В. Ломоносов, великий русский ученый, создал молекулярно-кинетическую теорию тепла



## 200. НАЗОВИТЕ УЧЕНОГО И РАССКАЖИТЕ, КАКОЙ ВКЛАД ОН ВНЕС В РАЗВИТИЕ МКТ



Д.И. Менделеев, великий русский ученый, впервые получил уравнение состояния идеального газа



300. НАЗОВИТЕ УЧЕНОГО И РАССКАЖИТЕ, КАКОЙ ВКЛАД ОН ВНЕС В РАЗВИТИЕ МКТ



Лазар Карно, Французский ученый и инженер, создатель теории тепловых двигателей



400. НАЗОВИТЕ УЧЕНОГО И РАССКАЖИТЕ, КАКОЙ ВКЛАД ОН ВНЕС В РАЗВИТИЕ МКТ

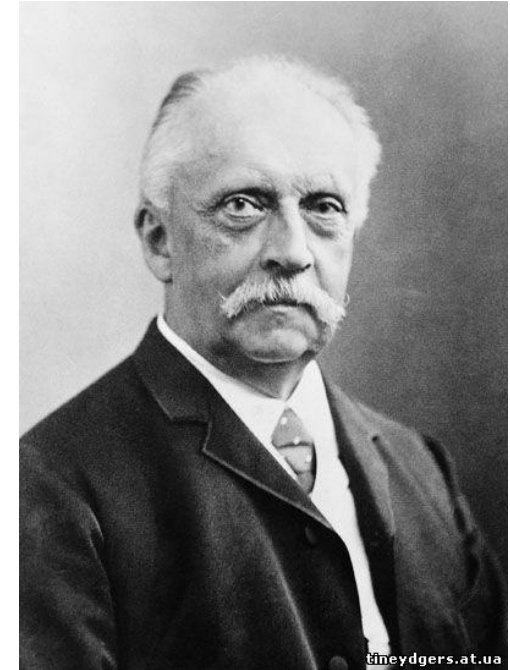
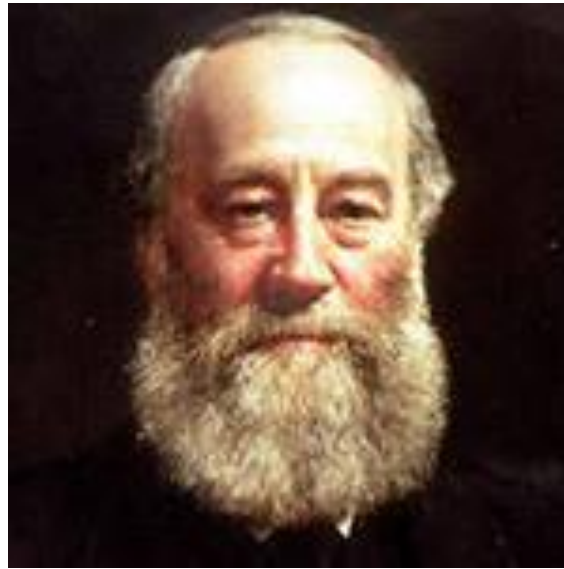


Людвиг Больцман

Великий австрийский физик, один из основоположников МКТ



## 500. НАЗОВИТЕ УЧЕНОГО И РАССКАЖИТЕ, КАКОЙ ВКЛАД ОН ВНЕС В РАЗВИТИЕ МКТ

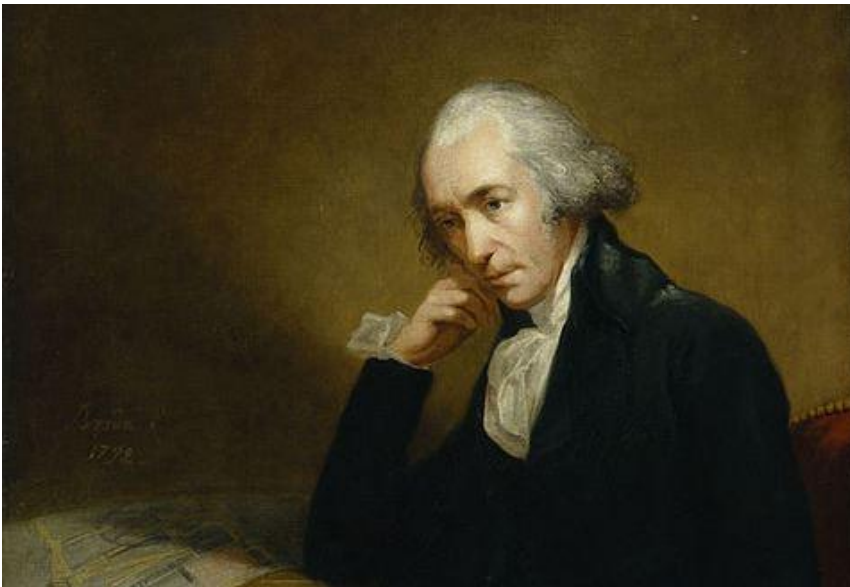


*Майер Юлиус Роберт, Джоуль Джеймс Прескотт, Гельмгольц Герман Людвиг ученые, чьи исследования привели к формированию одного из самых фундаментальных законов природы- закона сохранения энергии*



# 100. КТО?

Изобретатель первого универсального  
теплого двигателя

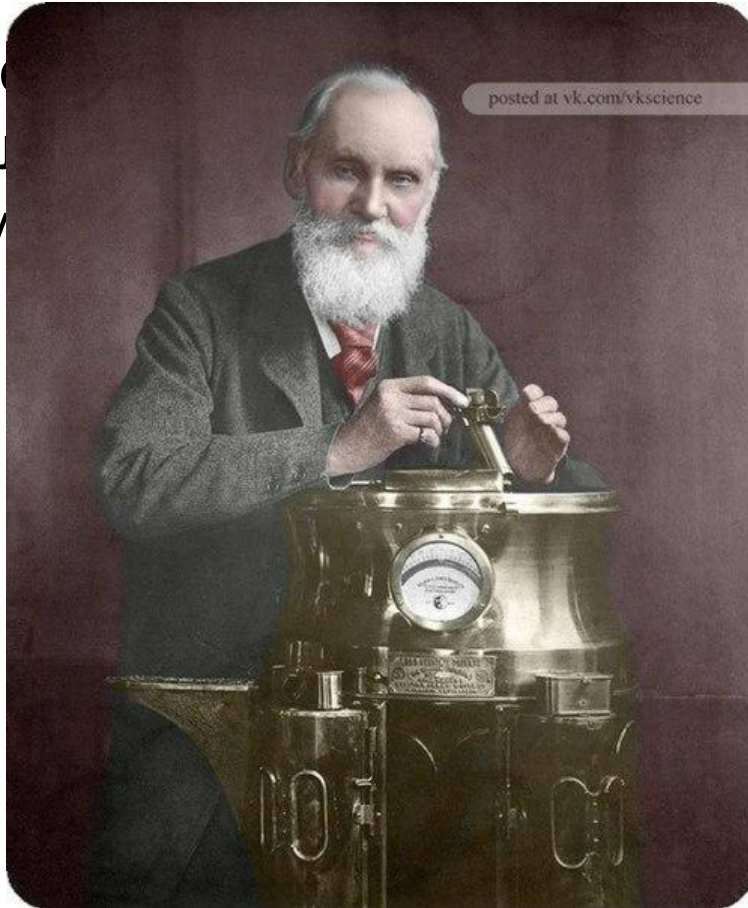


Джеймс Уатт

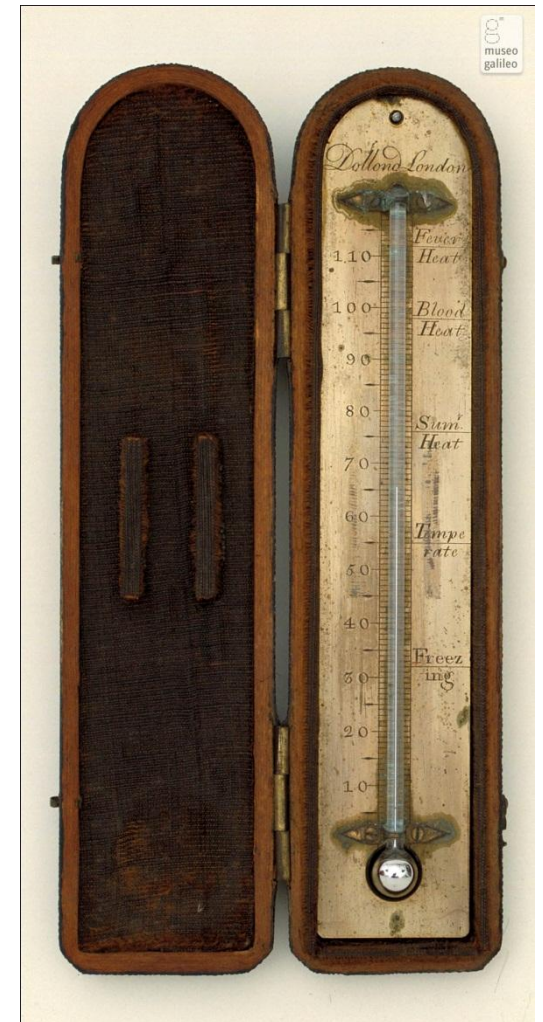


## 200. КТО?

Неме  
стекл  
терм



добные



Фаренгейт Даниэль Габриэль



## 300. КТО ЭТО?

Анг  
изо  
пар



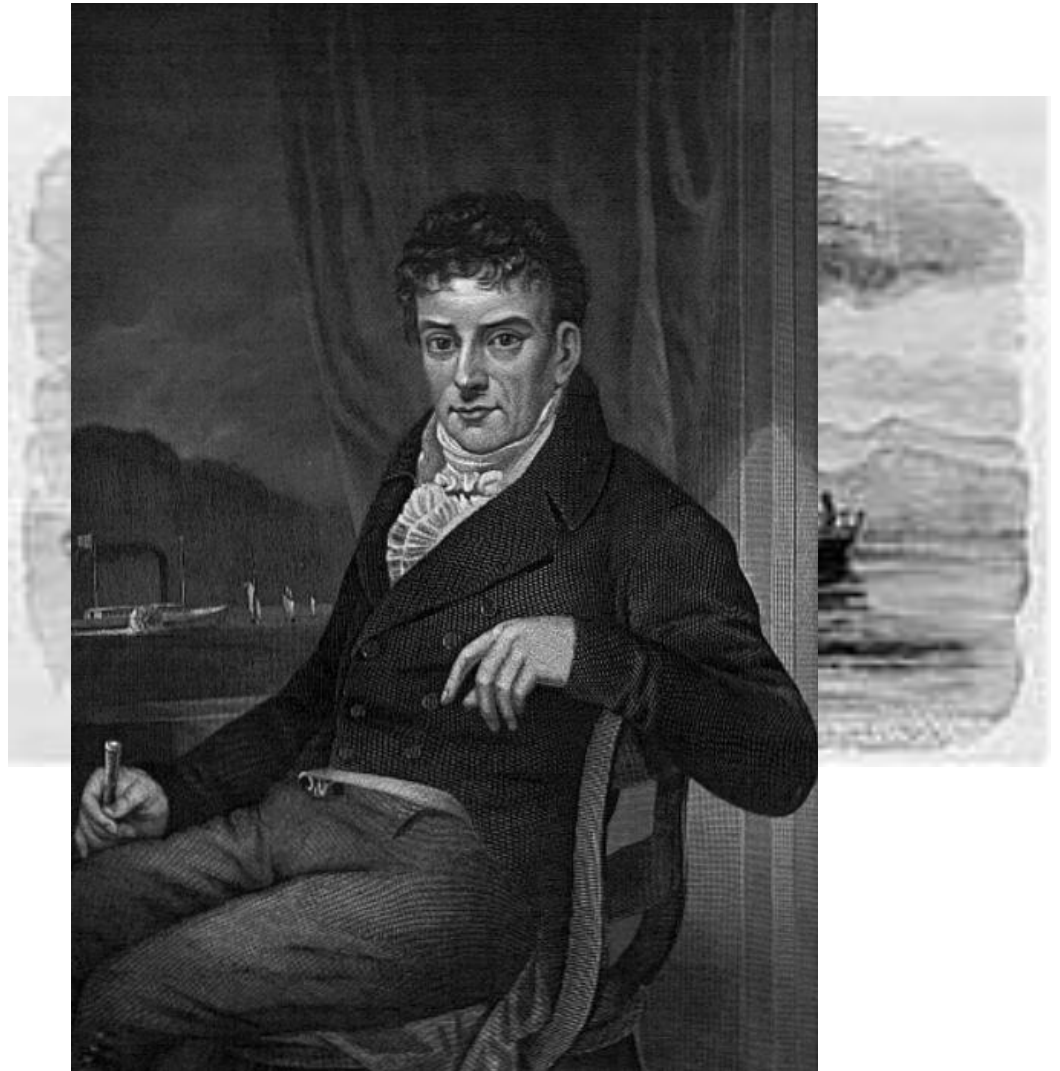
Джордж Стефенсон и Ричард Тревитик





## 400. КТО ЭТО?

Американец, изобрел  
первый пароход

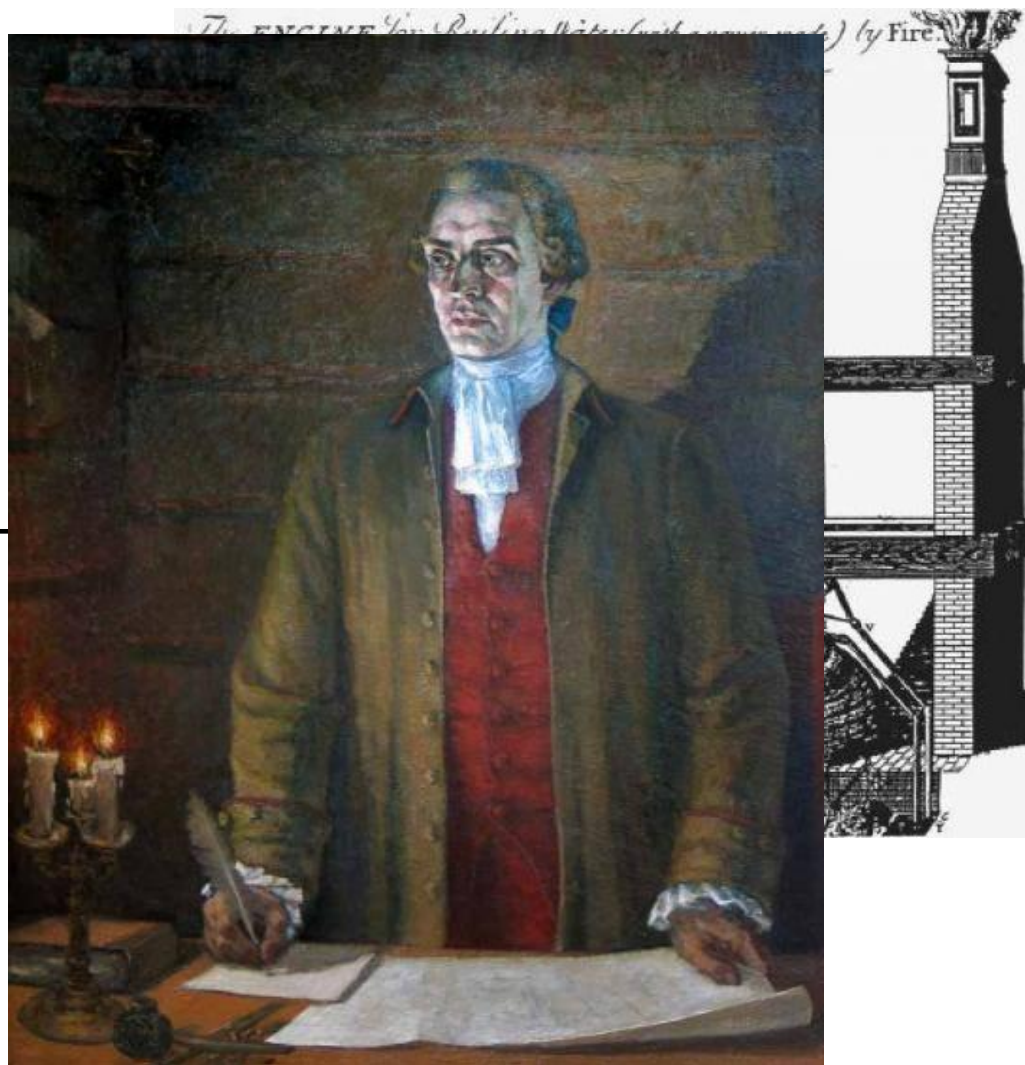


Роберт Фултон



## 500. КТО ЭТО?

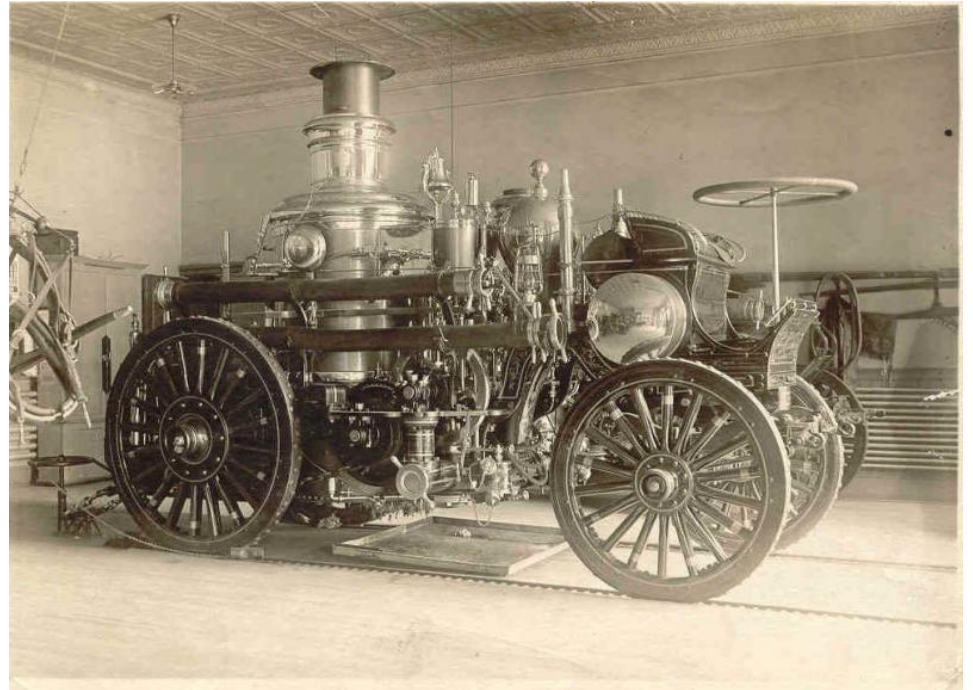
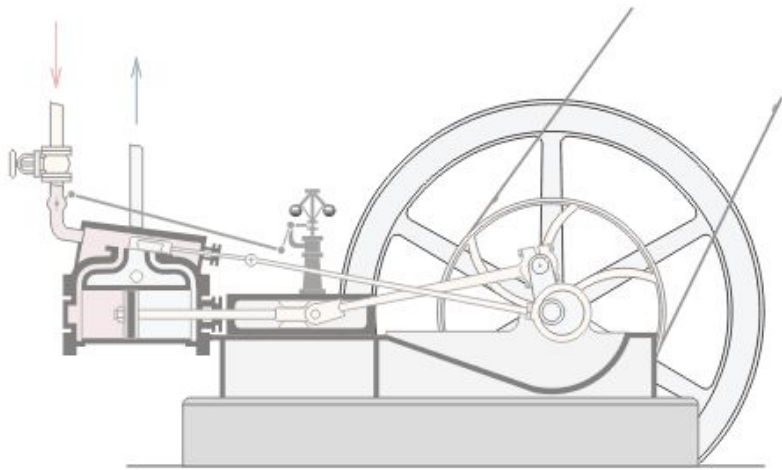
Русский механик,  
изобретатель первой  
пароатмосферной маш



И.И. Ползунов



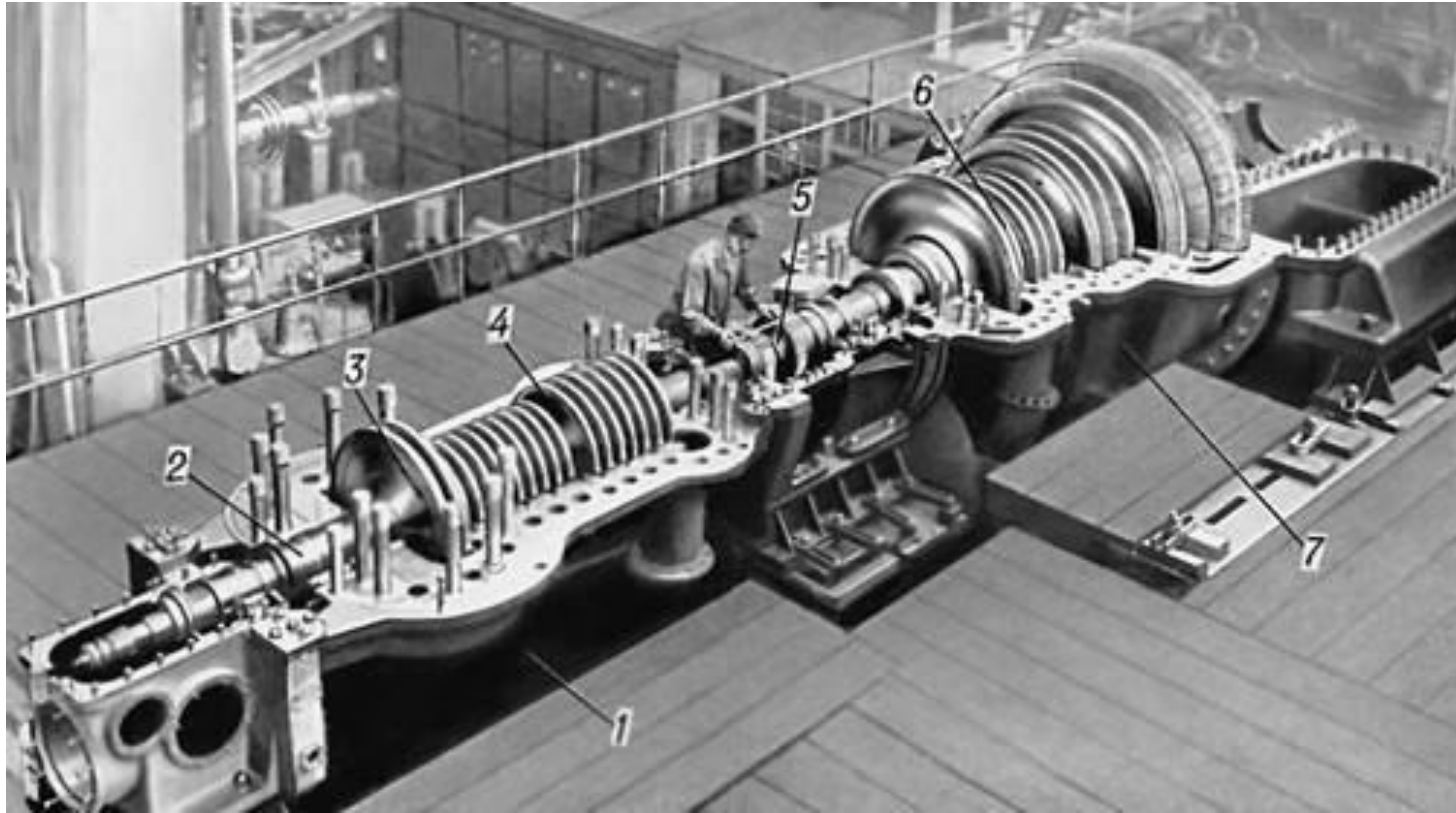
# 100. ЧТО ЭТО?



Паровая машина



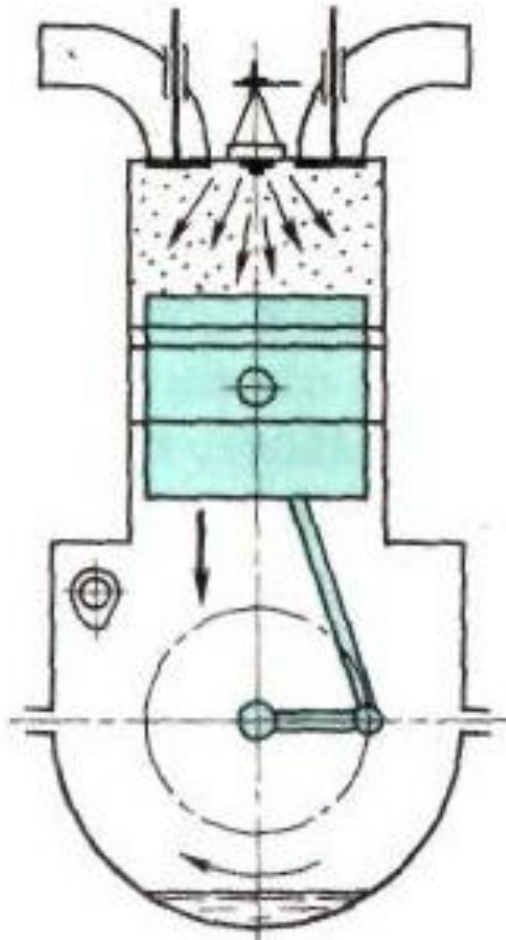
# 200. ЧТО ЭТО?



Паровая турбина



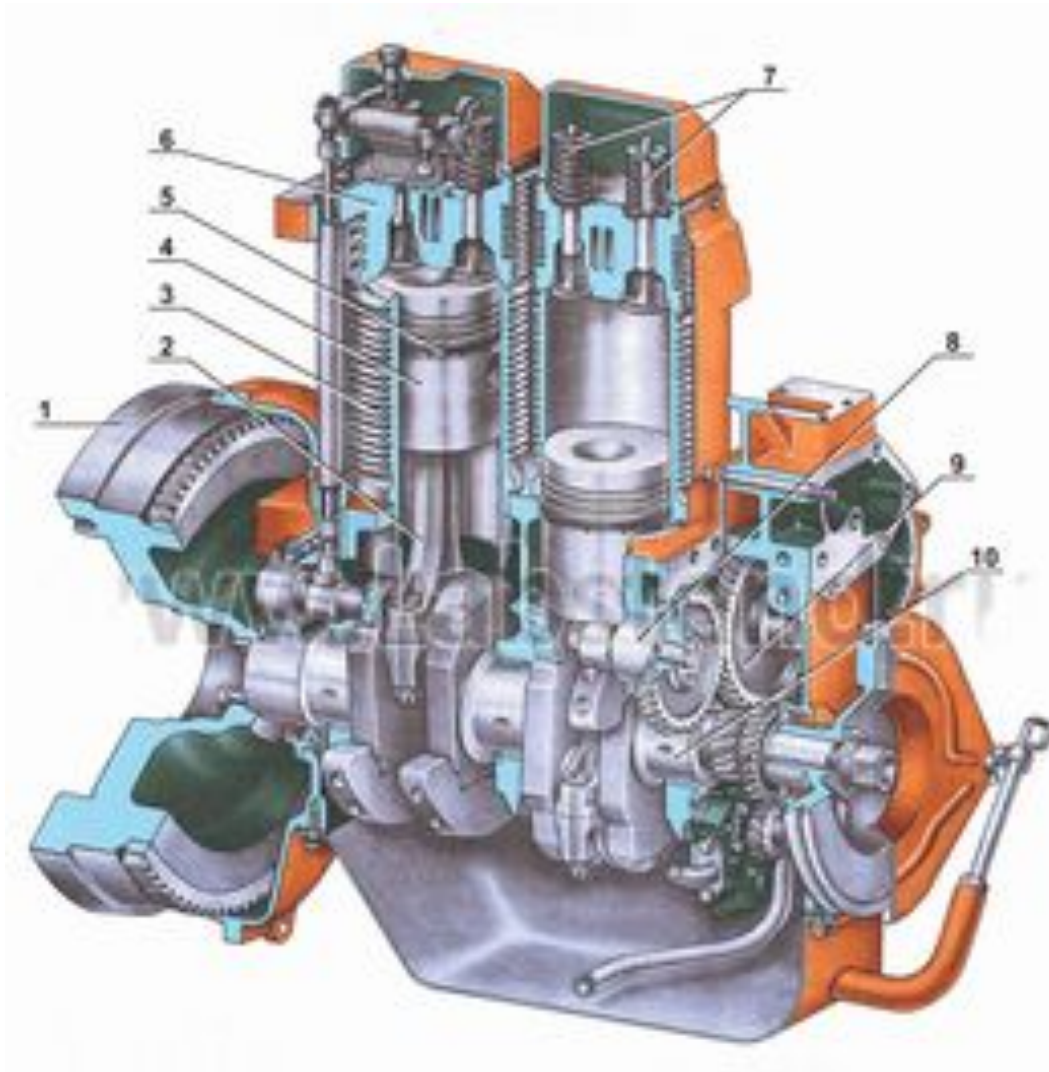
# 300. ЧТО ЭТО?



Карбюраторный двигатель



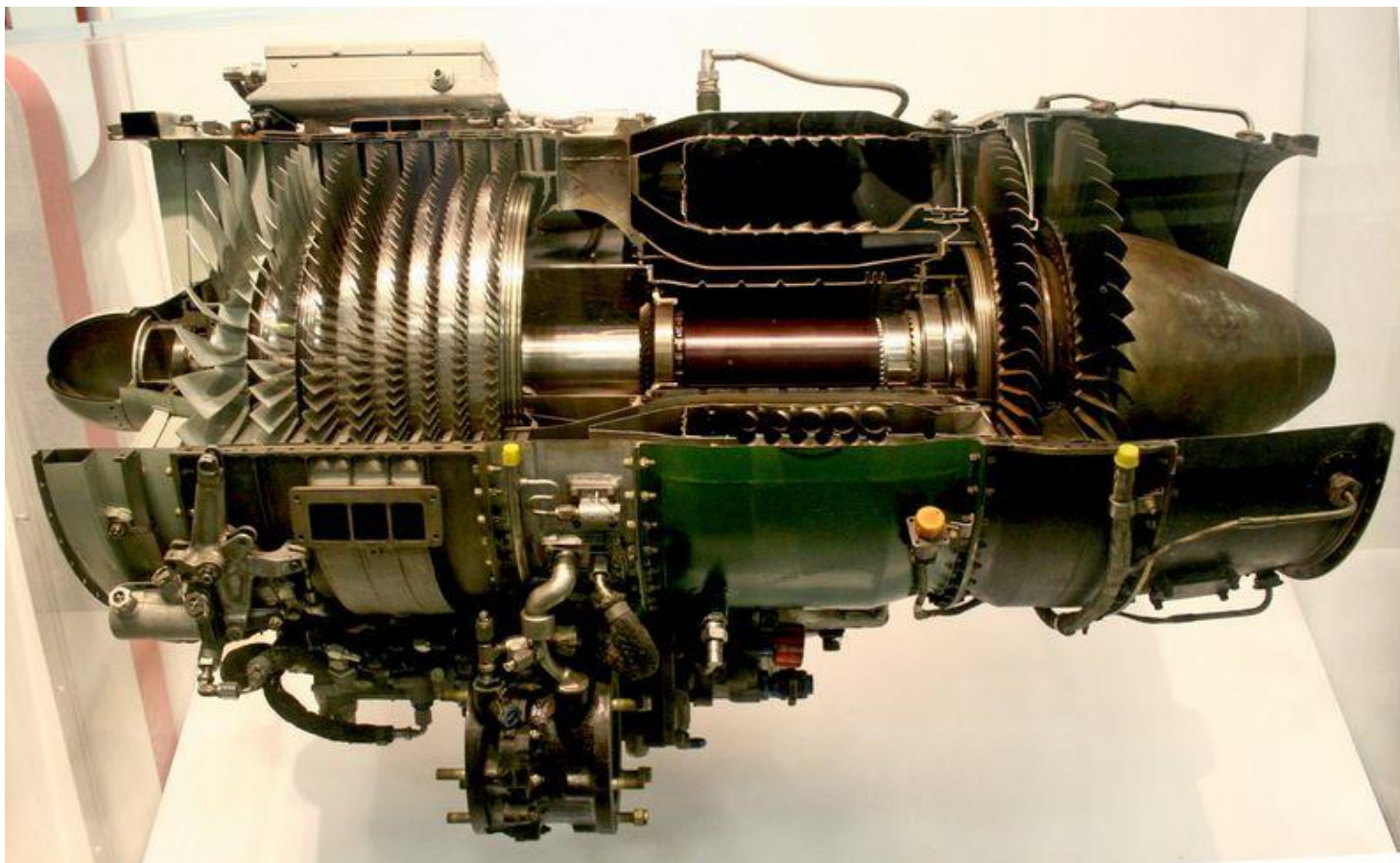
# 400. ЧТО ЭТО?



Дизельный двигатель



# 500. ЧТО ЭТО?



Реактивный двигатель



# 100. ЧТО ИЗОБРАЖЕНО?

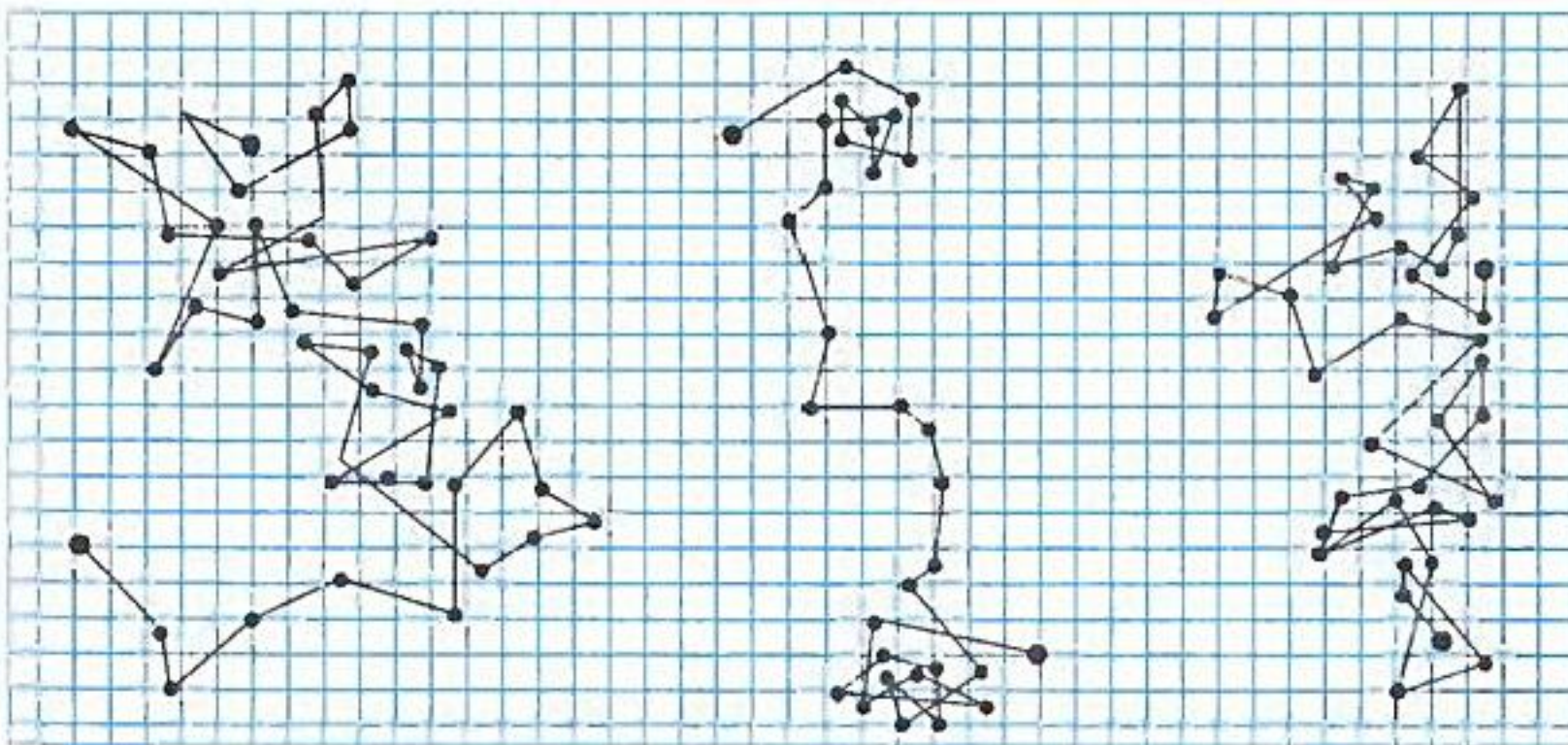
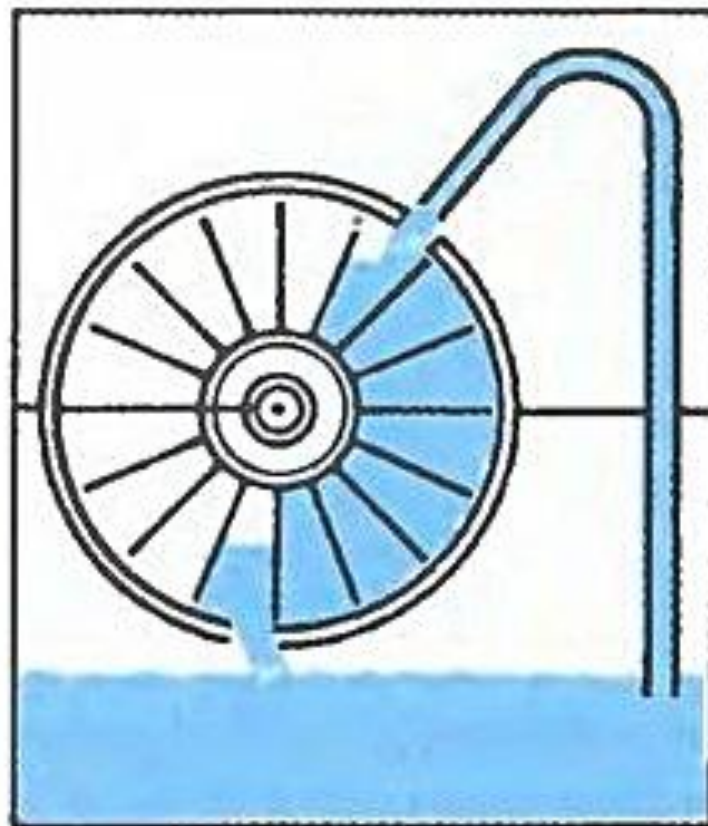


Рисунок Перрена. Траектория Броуновских частиц





## 200. ЧТО ИЗОБРАЖЕНО?



Проект вечного двигателя



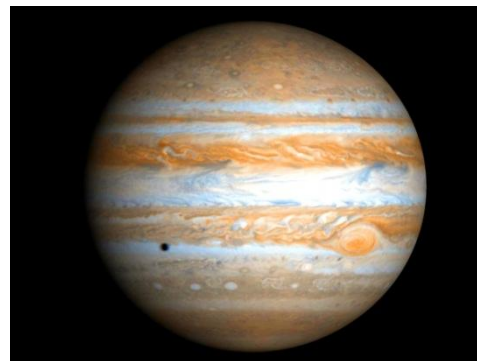
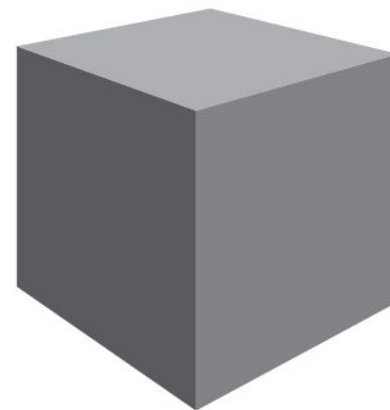
# 300. ЧТО ИЗОБРАЖЕНО?



Микрофотография поверхности кремниевой пластины



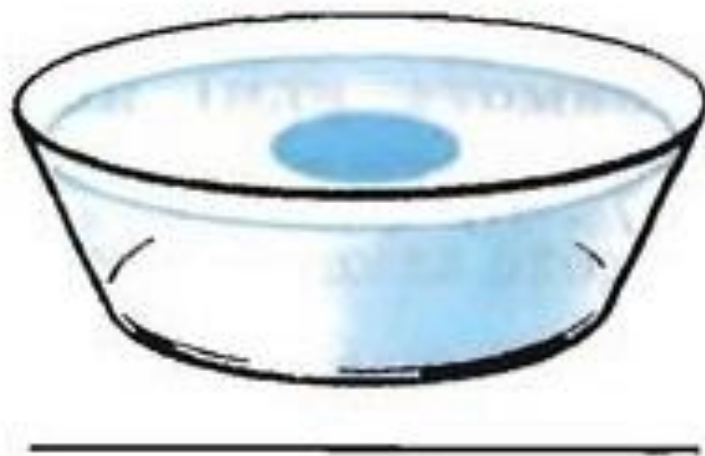
# 400. ЧТО ИЗОБРАЖЕНО?



Макроскопические тела



## 500. КАКОЙ ОПЫТ ИЗОБРАЖЕН?

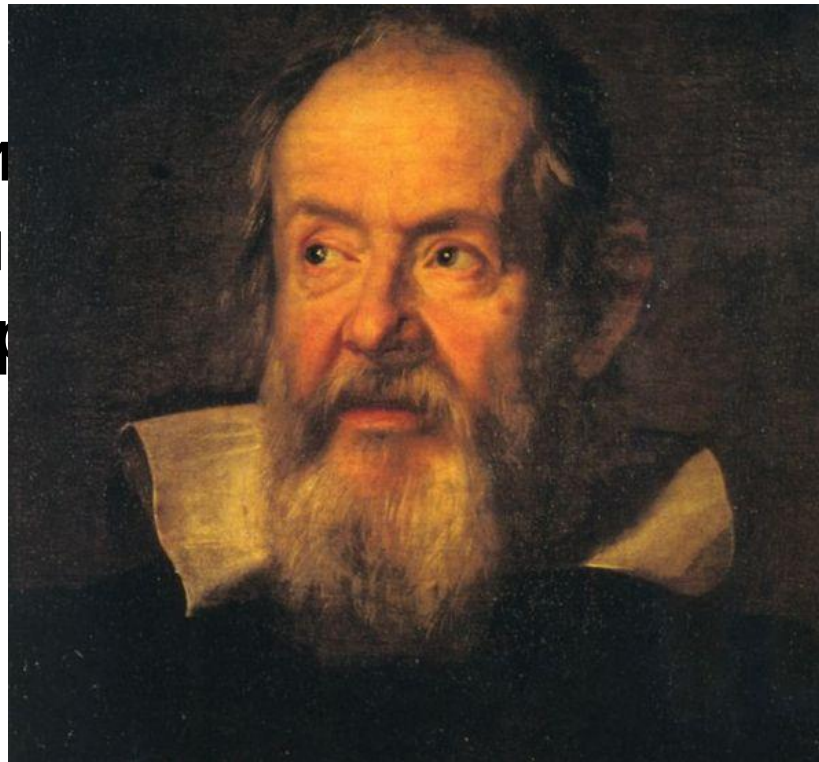


Определение размеров молекул



# 100. КТО ЭТО?

Великий и  
сконструир  
термометр



орый  
браз



Галилео Галилей

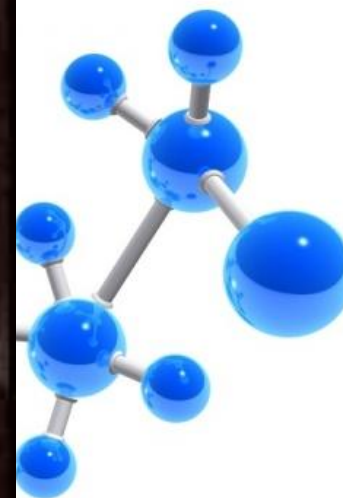


## 200. КТО ЭТО?

Итальянский ученый  
молекул в 1 моле в



ано число



Амедео Авогадро



300. КТО ЭТО?

Советский физик-  
современной теор  
вещества.



ия

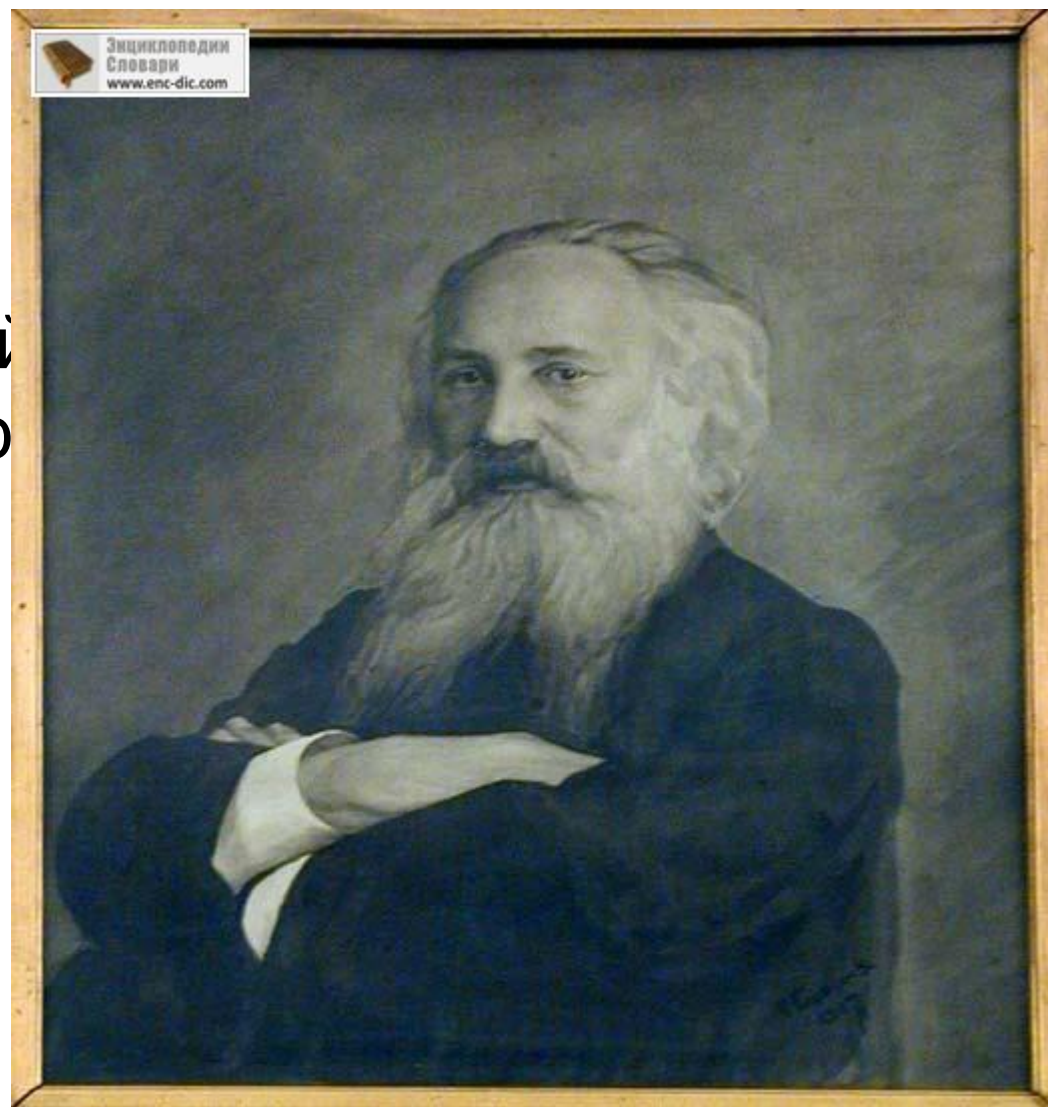
Я. И. Френкель



400. КТО ЭТО?

Русский ученый  
кристаллограф

Е. С. Федоров

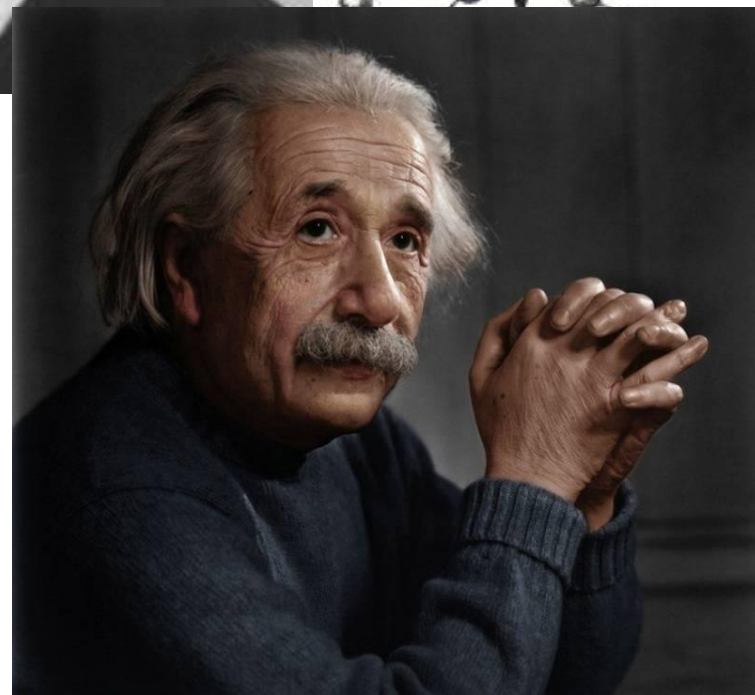
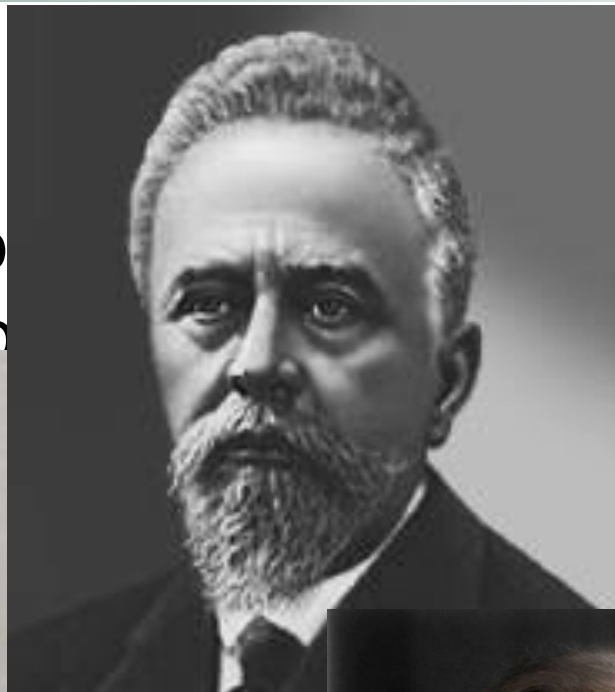
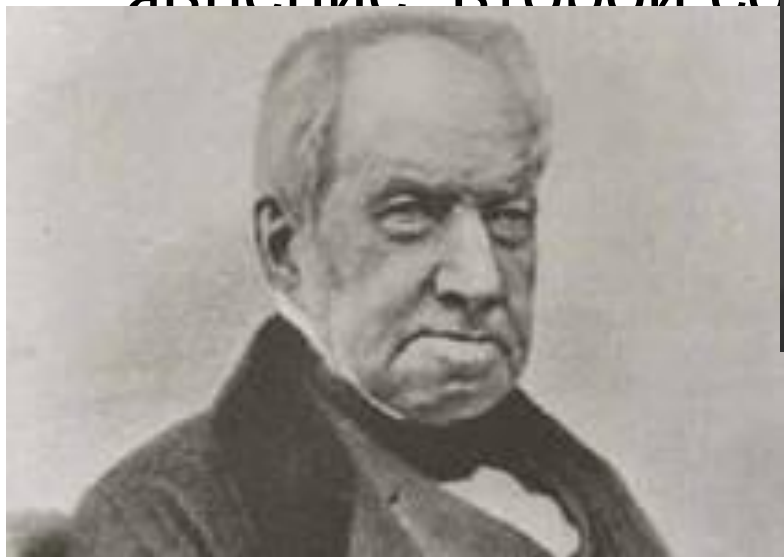




500. КТО ЭТО?

Назовите имена трех ученых, которые открыли явление второй соли

и открыл  
етий



- 1) Роберт Броун
- 2) Альберт Эйнштейн
- 3) Жан Батист Перрен

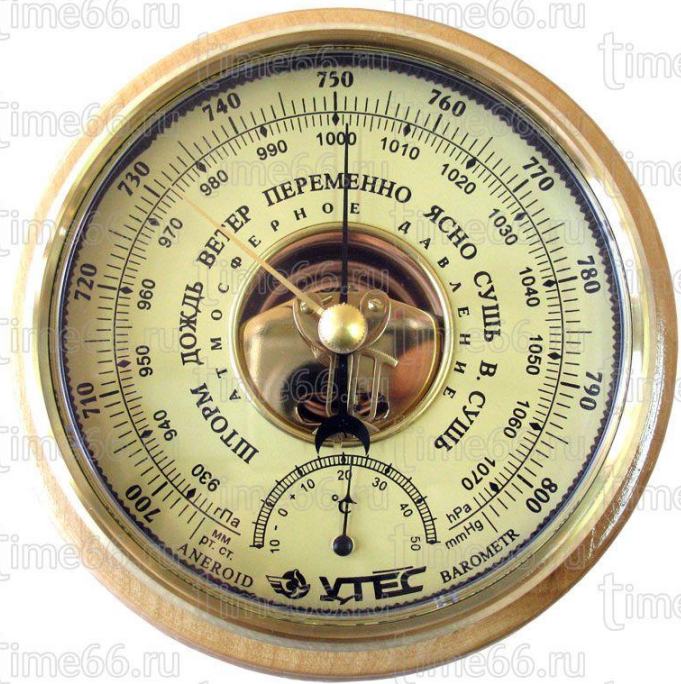
# 100. НАЗОВИТЕ ЭТОТ ПРИБОР



Термометр (жидкостный)



## 200. НАЗОВИТЕ ЭТОТ ПРИБОР



Барометр



# 300. НАЗОВИТЕ ЭТОТ ПРИБОР



Манометр



# 400. НАЗОВИТЕ ЭТОТ ПРИБОР



Гигрометр



500. НАЗОВИТЕ ЭТОТ ПРИБОР



Волосной психрометр



100.

Можно ли заставить воду замерзнуть кипением?



Да можно, если из сосуда произвести откачку воздуха и водяного пара, так что бы вода постоянно кипела



## 200. ВЕРНО ЛИ УТВЕРЖДЕНИЕ

В одежде из синтетической ткани в холод холоднее, а в жару теплее чем в шерстяной



Да, плотная синтетическая ткань обладает лучшей теплопроводностью, чем шерсть, содержащая внутри себя воздух





## 300. ВЕРНО ЛИ УТВЕРЖДЕНИЕ?

Автомобиль больше расходует горючего при езде с остановкой, чем без остановки



Да



## 400. ВЕРНО ЛИ УТВЕРЖДЕНИЕ?

Человек не чувствует прохлады на воздухе при  $t=20^{\circ}\text{C}$ , а в воде зябнет при  $t=25^{\circ}\text{C}$



Да, теплопроводность воды выше, чем теплопроводность воздуха



## 500. ВЕРНО ЛИ УТВЕРЖДЕНИЕ?

Воду можно вскипятить в бумажной коробке



Да, можно, если коробку поместить в герметичный сосуд и начать откачивать воздух



100.

Почему порох невыгодно использовать как топливо, а бензином нельзя заменить порох в артиллерийских орудиях?



Порох в отличие от бензина имеет меньшую теплоту сгорания, но большую скорость сгорания (вся энергия пороха выделяется в тысячные секунды)



200.

Земля непрерывно излучает энергию в космическое пространство. Почему же Земля не замерзает?



Наряду с процессом излучения энергии в космос происходит процесс поглощения энергии Солнца и звезд. Кроме того, радиоактивные элементы Земли также нагревают ее



300.

Замерзая в закрытом сосуде (например, в закупоренной бутылке), вода разрывает его. Что произойдет с чайным стаканом, если в нем

Вода, замерзая, расширяется не только вверх, но и в стороны. Стекло при этом, наоборот, сжимается. Это вызывает появление в стекле напряжений, приводящих к его разрушению



400.

В кипящую воду можно спокойно налить растительное масло; если же в кипящую воду капать водой, то оно разбрызгивается. Почему?



Температура кипения масла выше температуры кипения воды. Вода, попадая в кипящее масло, быстро испаряется, и пар разбрызгивает масло



500.

Почему язык примерзает зимой к металлическим предметам и не примерзает к деревянным?



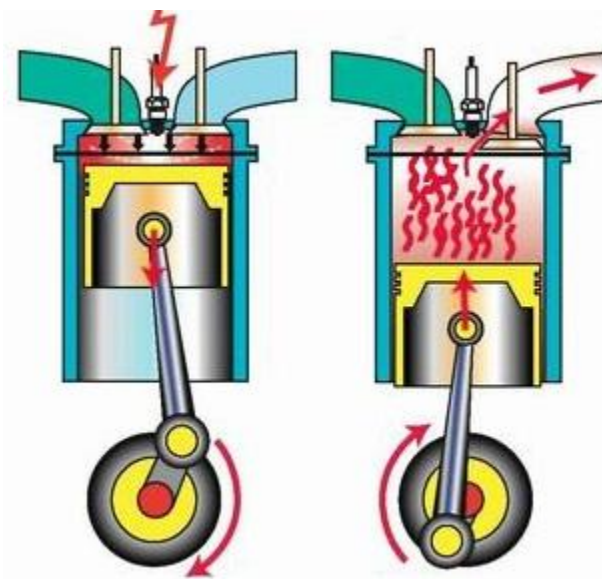
Металл, обладая больше, чем дерево, теплопроводностью, отводит от тонкой пленки воды теплоту настолько быстро, что она охлаждается ниже точки плавления и замерзает.





100.

Когда газ в цилиндре двигателя обладает большей внутренней энергией: после проскакивания искры или к концу рабочего хода?

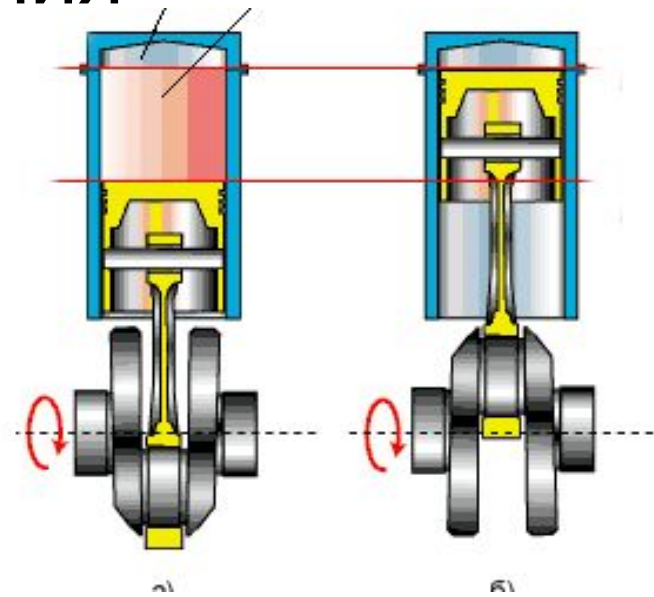


В первом случае, так как за счет своей внутренней энергии газ во время рабочего хода совершает полезную работу.



200.

Почему между цилиндром и поршнем двигателя внутреннего сгорания оставляют зазор?



Так как во время работы двигателя поршень имеет температуру большую, чем цилиндр. При точной подгонке размеров поршня и цилиндра произойдет заклинивание цилиндра и двигатель может выйти из строя.

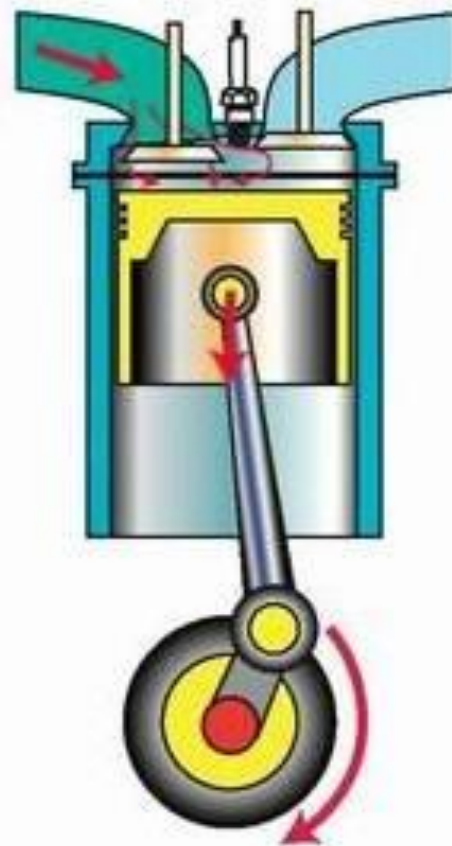


300.

Какую форму должен  
двигателя внутреннег



де егс  
темпе



нь  
сли  
до

В верхней части поршень должен иметь  
меньший диаметр, чем в нижней.



400.

Почему поршень делается из легкого материала с хорошей теплопроводностью и небольшим тепловым расширением?

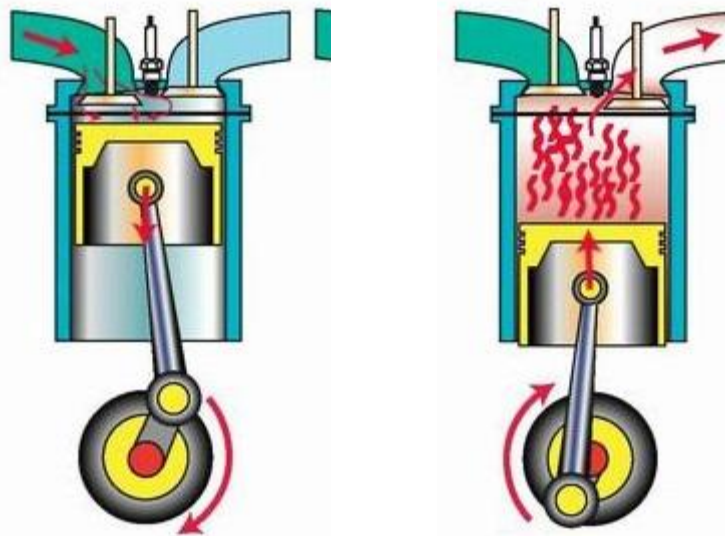


При плохой теплопроводности поршень расплавлялся бы, а изготовленный из металла с большим тепловым расширением заклинивался бы в цилиндре.



500.

Из одинакового ли материала должны делаться впускной и выпускной клапаны?



Выпускной клапан работает в более жестком режиме( при больших температурах), чем впускной, поэтому его изготавливают из жаропрочной стали.



## 100. ОБЪЯСНИТЕ ОПЫТ

Вода из опрокинутой бутылки выливается с бульканьем, а из резиновой медицинской грелки вытекает без звука.



Когда воду выливают из бутылки, на месте вытекшей воды образуется разреженное пространство, вода начинает течь медленнее из-за разности внешнего и внутреннего давлений. Когда эта разность достигает некоторого значения, воздух снаружи в виде пузыря прорывается внутрь, давление выравнивается, и процесс бульканья повторяется



## 200. ОБЪЯСНИТЕ ОПЫТ

### Дырявый мяч не отскакивает от пола

При ударе дырявого мяча об пол в него, и кинетическая энергия движения превращается частично в кинетическую энергию движения воздушного потока, и лишь частично в потенциальную энергию сжатой резины, которая затем превращается в кинетическую энергию обратного движения мяча, - он все-таки чуть-чуть отскакивает



## 300. ОБЪЯСНИТЕ ОПЫТ

Медицинская банка  
присасывается к телу  
человека

Нагретый пламенем внутри  
соприкасаясь с ее холодными  
охлаждается. Давление внутри становится  
меньше атмосферного, а поскольку банка  
плотно прижата к телу и нет сообщения с  
наружным воздухом, она присасывается еще  
сильнее





## 400. ОБЪЯСНИТЕ ОПЫТ

Спички на поверхности воды расплываются если капнуть мылом по середине чашки, и собираются по центру, если туда же кинуть сахар

Когда мыло помещается в воду, образуется мыльная плёнка. Её поверхностное натяжение слабее поверхностного натяжения чистой воды. Поэтому спички и "разбегаются" по поверхности. Наоборот, если поместить сахар в воду, то поверхностное натяжение воды увеличится, и спички соберутся по центру.



## 500.

Налейте стакан до половины водой, положите в него какой-нибудь груз, закройте листом бумаги и, придерживая рукой, переверните. Несмотря на то что изнутри на бумагу давят воздух, вода и груз, она когда перевернутый стакан придерживают рукой, не отрывается. Объясните опыт. Бумага смачивается водой и прилипает к краям под действием сил поверхностного притяжения. Когда руку убирают, то под тяжестью воды и груза бумажка слегка прогибается, объем воздуха внутри увеличивается и его давление становится меньше атмосферного. Разность между силой внешнего атмосферного давления и давления внутри и силы поверхностного натяжения уравнивает вес содержимого стакана.

