

ВОПРОС 1

~~М~~
АТОН

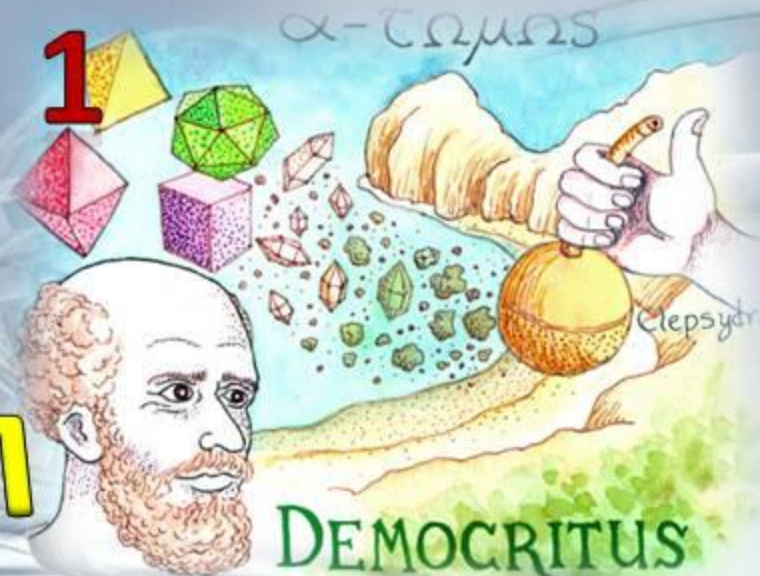
Бог Солнца – Атон

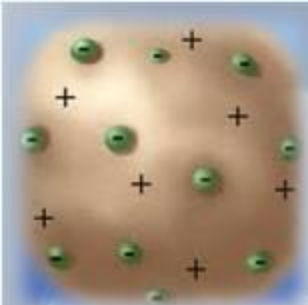
Др. грекам была известна частица – атом (неделимый).

Основоположниками атомистической теории считаются Левкипп и его ученик Демокрит.

«Ничего не существует, кроме атомов и пустоты...»

Частица, известная др. грекам – атом





Модель атома
Томсона –
«Пудинг с
изюмом»



Модель атома
Резерфорда –
планетарная
модель

Для описания свойств атомных ядер были созданы различные модели, в которых ядро проявляет себя то как газ, то как жидкость, то как твердое тело.

Атом состоит из ядра и окружающего его электронного "облака".

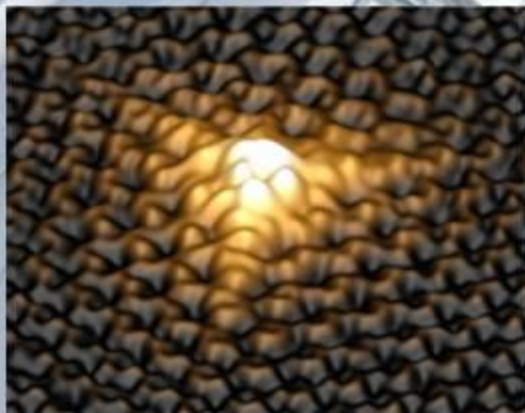
Находящиеся в электронном облаке электроны заряжены отрицательно. В 1933 году В. Гейзенберг и Д. Иваненко выдвинули гипотезу о том, что атомное ядро состоит из протонов и нейтронов.



Атомное ядро может находиться в основном и возбужденном состояниях. Важными характеристиками атомных ядер являются электрический и магнитный моменты, спины, четности, изоспины ядерных состояний. В основном состоянии атомные ядра могут быть как стабильными, так и радиоактивными.



**Современный
атомный силовой
микроскоп позволяет
увидеть атомную
структуру металлов**



Атомы золота

Протоны и нейтроны связаны в ядре ядерными силами, которые являются проявлением сильного взаимодействия кварков и глюонов.

Масса атома в основном сосредоточена в его ядре. Атомное ядро состоит из нуклонов — положительно заряженных протонов и нейтральных нейтронов. Протоны и нейтроны состоят из кварков.



ВОПРОС 2



ПЛАТИНА – химический элемент VIII группы периодической системы, атомный номер 78, атомная масса 195,08. Серовато-белый пластичный металл, температуры плавления и кипения – 1769°C и 3800°C. Платина – один из самых тяжелых (плотность 21,5 г/см³) и самых редких металлов: среднее содержание в земной коре 5·10⁻⁷ % по массе.

Pt	78
	195,08
5d ⁹ 6s ¹	
Платина	

Маркизу не удалось поднять кубик из платины, т.к. этот кубик имел массу примерно **21,45 кг!**



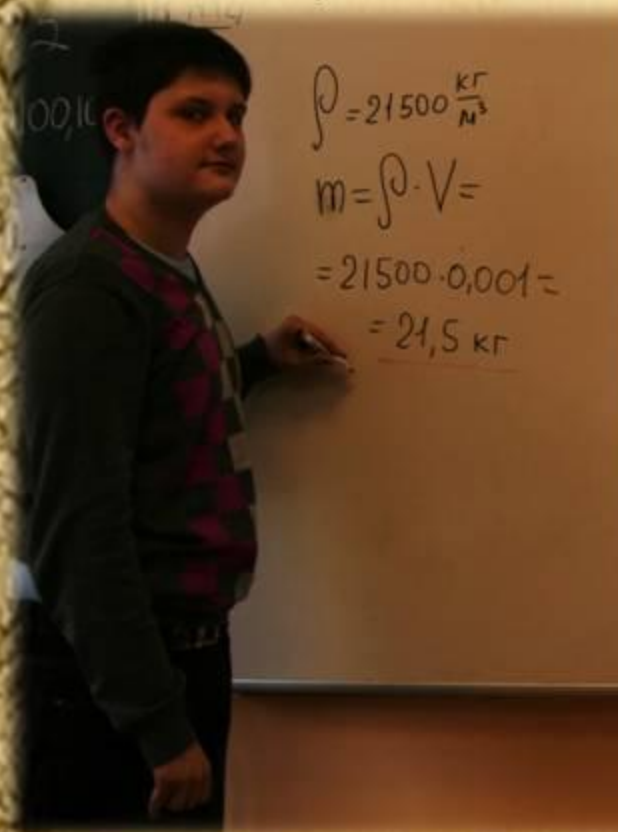
Плотность платины: $\rho = 21,45 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 21450 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Находим объем куба:

$$V = a^3 = 10^3 \text{ см}^3 = 1000 \text{ см}^3 = 0,001 \text{ м}^3$$

Находим массу куба:

$$m = \rho V = 21450 \cdot 0,001 = 21,45 \text{ кг}$$



$$\begin{aligned} \rho &= 21500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \\ m &= \rho \cdot V = \\ &= 21500 \cdot 0,001 = \\ &= 21,5 \text{ кг} \end{aligned}$$

1. В имени этого древнеславянского бога Солнца замени одну букву и получишь название частным, введенное ученым Древней Греции.

2. Однажды в ювелирную мастерскую французского ювелира Пьера Франсуа Шабано при дворе испанского короля Карла III в Мадриде зашел некий пожилой маркиз Аранда, чтобы приобрести платиновые изделия. На столе ювелира стоял кованный платиновый кубик с длиной ребра около 10 см. Старый маркиз хотел приобрести его, но не смог. Почему маркизу не удалось поднять кубик?

3. Почему выглаживают ковры, чем неакрашились?

4. Молекула воды испарилась из стакана, подлетая к потолку, столкнулась с неизвестной молекулой, прокраившейся на кухню молекулой второпала. Кто быстрее отлетел?

5. Когда мы движемся вокруг Солнца быстрее – днём или ночью?

6. Если с интеллигентного, скромного и тактичного

10 см

$$V = a^3 = 1000 \text{ см}^3 = 0,001 \text{ м}^3$$

Немного истории

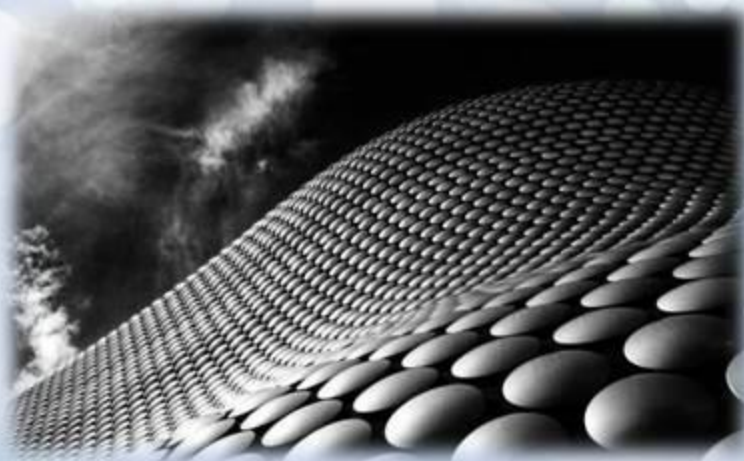
Когда испанцы в середине 16 в. познакомились в Южной Америке с новым для себя металлом, внешне очень похожим на серебро (по-испански plata), они назвали его platina, что означает «маленькое серебро», «серебришко». Назвали так из-за тугоплавкости платины, которая не поддавалась переплавке, долго не находила применения. Но когда ювелиры обнаружили, что платина хорошо сплавляется с золотом, некоторые из них стали подмешивать сравнительно дешевый металл к золотым изделиям.

Сейчас платину используют для изготовления химической аппаратуры, в электро- и радиотехнике, в ювелирном деле...



Изделия из платины

ВОПРОС 3

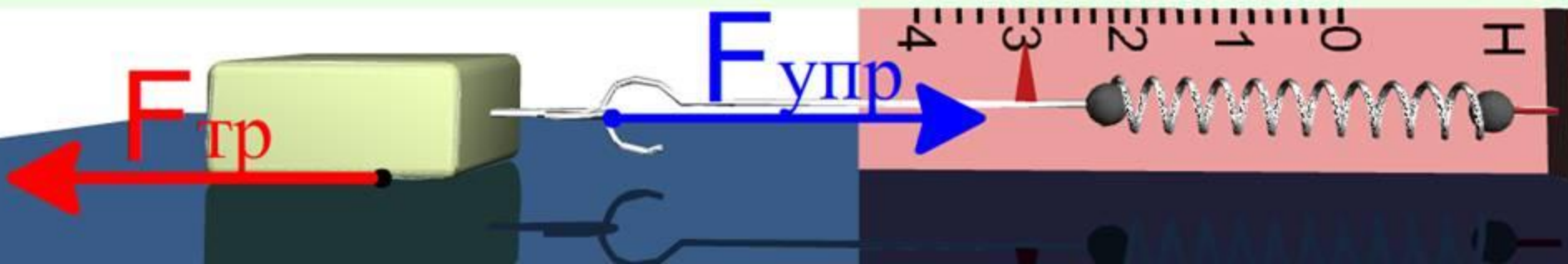


Гладкая поверхность при
большом увеличении

Гладкие поверхности
уменьшают **силу
трения** и грязь и пыль
будут хуже
удерживаться на
поверхности ткани.

Выглаженное крахмаленное бельё
имеет более гладкую поверхность. К
гладким поверхностям, из-за малой силы
трения, плохо прилипают частицы грязи и
пыли.

Гладкие поверхности менее
восприимчивы к вредным
воздействиям, чем грубые,
шероховатые, на которых грязь
будет удерживаться в
микроскопических
неровностях.





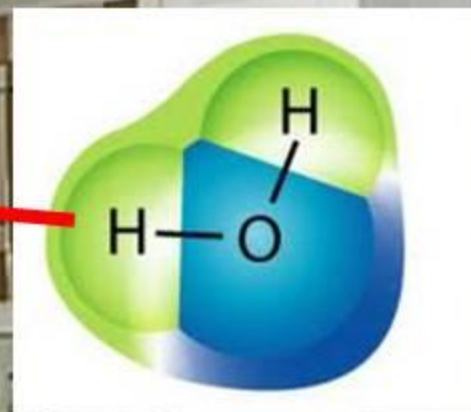
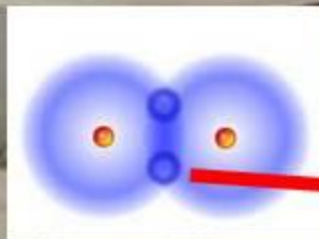
Крахмал в процессе варки клейстера и особенно при глажении белья частично расщепляется с образованием *декстрина* и образует на поверхности ткани тонкую и ровную воздухопроницаемую пленку, которая защищает ткань от загрязнений, принимая их на себя.

Если такое белье замочить, а потом прополоскать, большая часть загрязнений вместе со старым крахмалом перейдет в раствор.



ВОПРОС 4

Быстрее отлетит молекула водорода, т.к. масса молекулы водорода меньше. При взаимодействии изменяется скорость обоих тел, но скорости после взаимодействия будут зависеть от масс тел. Более массивное тело меньше изменит свою скорость, чем легкое.



Масса молекулы водорода: $3,3 \cdot 10^{-27}$ кг

Масса молекулы воды: $29,905 \cdot 10^{-27}$ кг

**Молекула водорода в 9 раз
легче молекулы воды**

Во сколько раз скорость первого тела больше (меньше) скорости второго тела, во столько раз масса первого тела меньше (больше) массы второго. Чем *меньше* *меняется* *скорость тела* при взаимодействии, тем большую массу оно имеет. Такое тело называется **более инертным. И наоборот, чем *больше* *меняется* *скорость тела* при взаимодействии, тем меньшую массу оно имеет, тем **меньше** оно инертно. **Масса тела - это физическая величина, которая характеризует его инертность.****

Молекула водорода здесь будет менее инертной, а молекула воды более инертной.

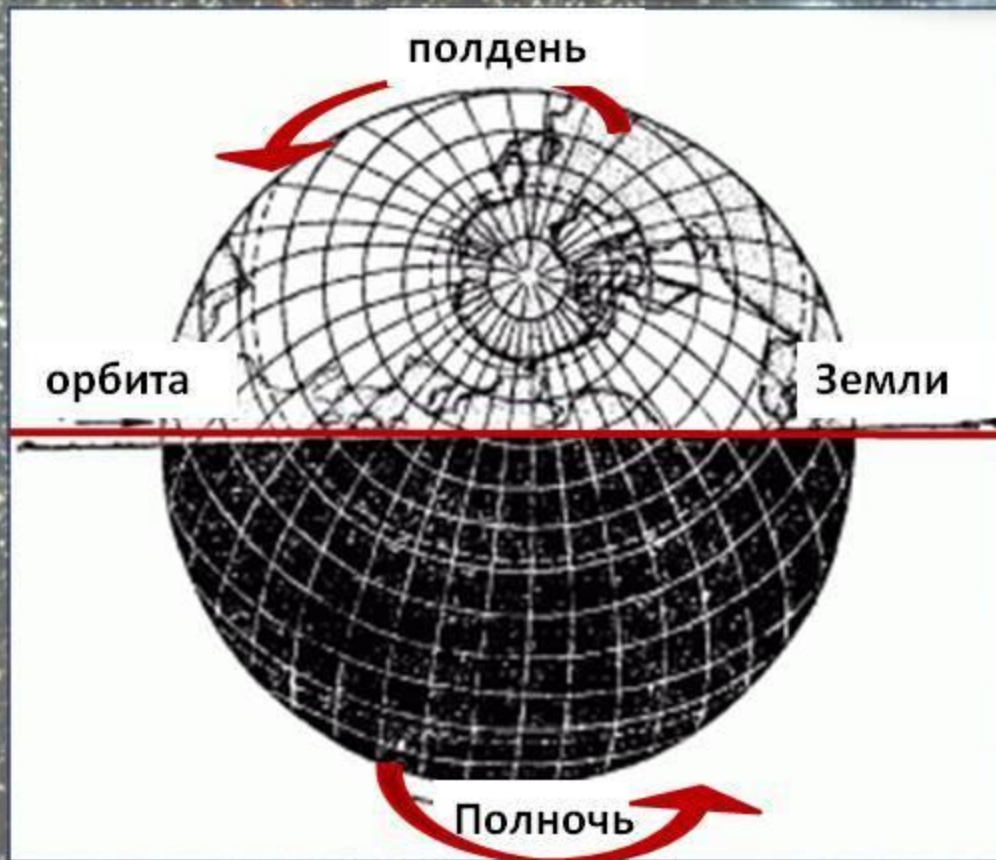


ВОПРОС 5

В полночь мы движемся быстрее, чем в полдень.

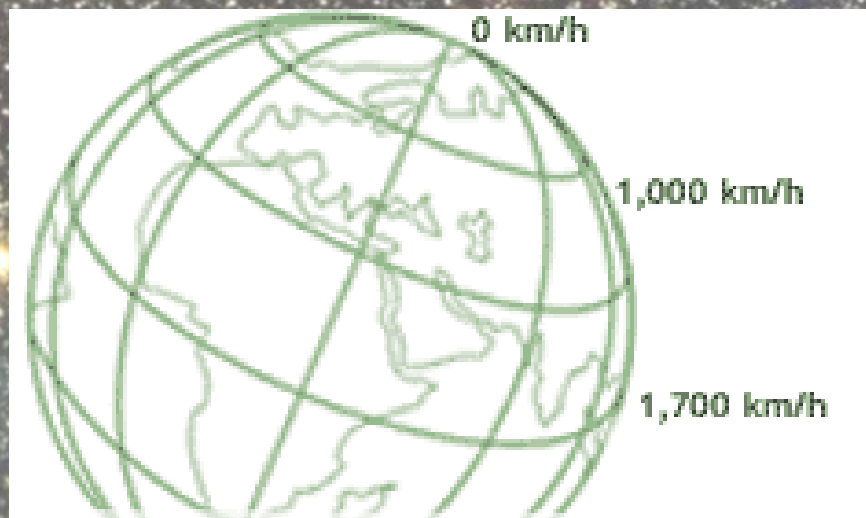


Это связано с законом сложения скоростей.



В Солнечной системе мы совершаем два движения: вращаемся вокруг Солнца и в то же время обращаемся вокруг земной оси. Оба движения складываются. Но результат получается различный, смотря по тому, находимся ли мы на дневной или ночной половине Земли. В полночь скорость вращения прибавляется к поступательной скорости Земли, а в полдень, наоборот, отнимается от нее. Значит, в полночь мы движемся в солнечной системе быстрее, нежели в полдень.





Так как точки экватора пробегают в секунду около полукилометра, то для экваториальной полосы разница между полуденной и полуночной скоростью достигает целого километра в секунду.

Ежесекундно планета наша со всеми своими обитателями перемещается в пространстве на 30 км, вращаясь одновременно и вокруг оси.

Я. Перельман, книга 1.

ВОПРОС 6



Вежливый физик не станет кричать.

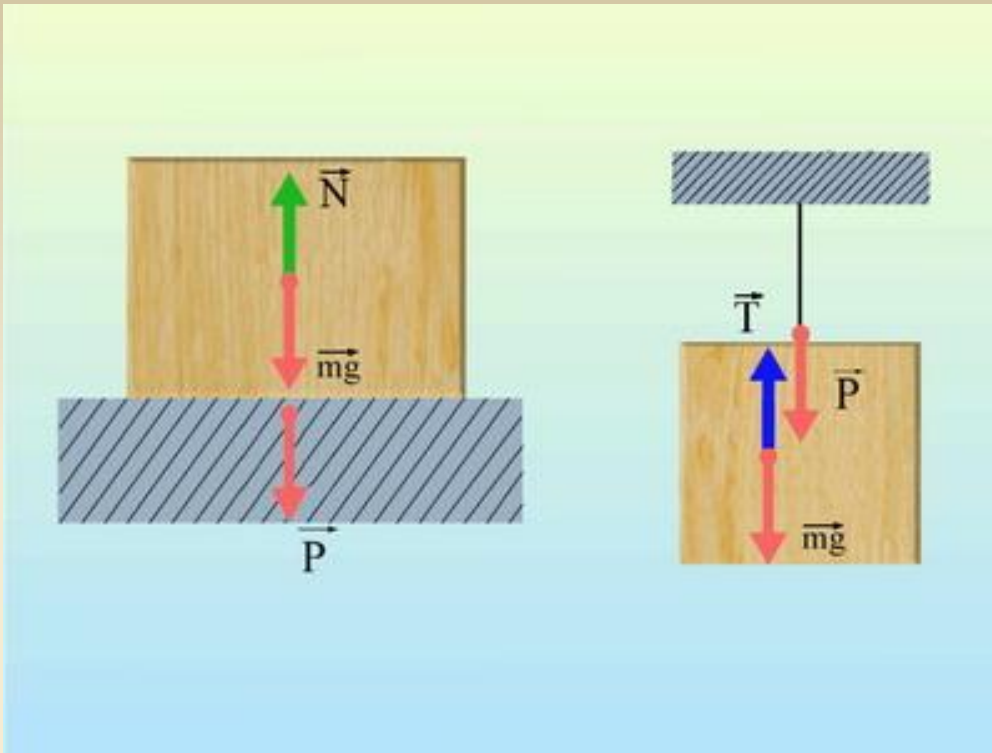
Так как в килограммах измеряется масса, а вес тела в ньютонах.

Обычные пружинные весы измеряют силу, с которой на них действует тело, т.е. вес. Убедиться в этом можно, если пытаться измерить массу на них в невесомости, они тогда покажут 0 .

Но в этой задаче, если весы измеряют именно **ВЕС** колбасы – **1Н**, то **масса этой колбасы будет всего 100 г**. И с физика требуют слишком много денег.

$$m = \frac{P}{g} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ кг}$$





Вес тела - это сила, с которой тело вследствие его притяжения к Земле действует на опору или подвес. Если тело покоится, или движется равномерно и прямолинейно, то вес равен силе тяжести.

Масса – это...

- 1) мера инертности тел
 - 2) мера гравитационного взаимодействия тел
 - 3) мера внутренней энергии тел
- Т.е. это внутреннее свойство тела.

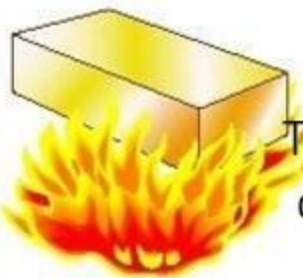
$$P = F_{\text{тяж}} = mg$$



Скорость движения молекул и атомов кристаллической решетки зависит от температуры: чем выше скорость движения частиц, тем выше температура тела, тем выше **внутренняя энергия** тела. Температура утюга будет высокой, если скорость движения его молекул относительно друг друга будет также высокой.

ВОПРОС 7

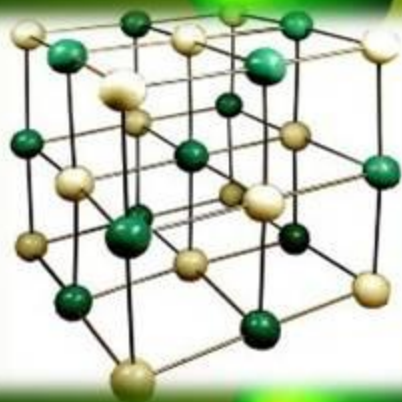
Энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело, называется **внутренней**. Внутренняя энергия тела не зависит от скорости движения и массы тела, а также от расположения данного тела относительно других тел. Внутренняя энергия определяется скоростью движения частиц, из которых состоит тело, и их взаимным расположением. Так, скорость движения молекул утюга не будет зависеть от движения самого утюга, с какой бы скоростью он не летел в самолете!



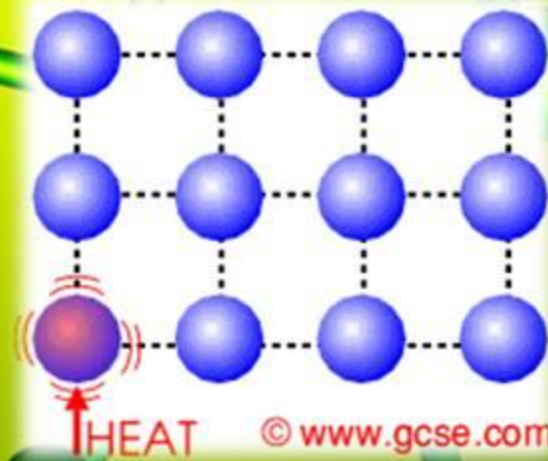
Так можно изменить скорость движения молекул



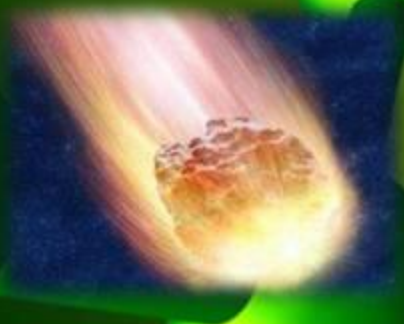
Аналогия. Пусть, уютг – это самолет, а пассажиры – это молекулы. Пассажиры сидят на своих местах, или медленно перемещаются по салону. По отношению к самолету они покоятся или двигаются с небольшой скоростью, но самолет летит с большой скоростью и без разницы движется самолет или покоится, скорости людей относительно самолета не изменяются. Тоже происходит с молекулами в уютге. Поэтому уютг в летящем самолете нагреваться не будет.



В горячем уютге атомы кристаллической решетки колеблются чаще, чем в холодном.



Но если бы уютг кинуть с большой скоростью в атмосферу, как например метеорит, то он нагрелся бы за счет трения о молекулы воздуха.



ВОПРОС 8



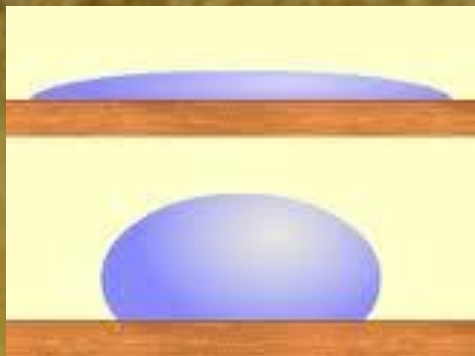
Это связано с явлением смачивания и несмачивания. Керосин очень хорошо смачивает практически все тела, поэтому пылинки, попав на его поверхность, сразу будут тонуть.

Сила поверхностного натяжения у воды больше, чем у керосина, поэтому легкие тела на поверхности воды будут удерживаться силами поверхностного натяжения и не утонут.



Коэффициент поверхностного натяжения жидкостей, мН/м (при 20°C)

Вода	73
Керосин	24

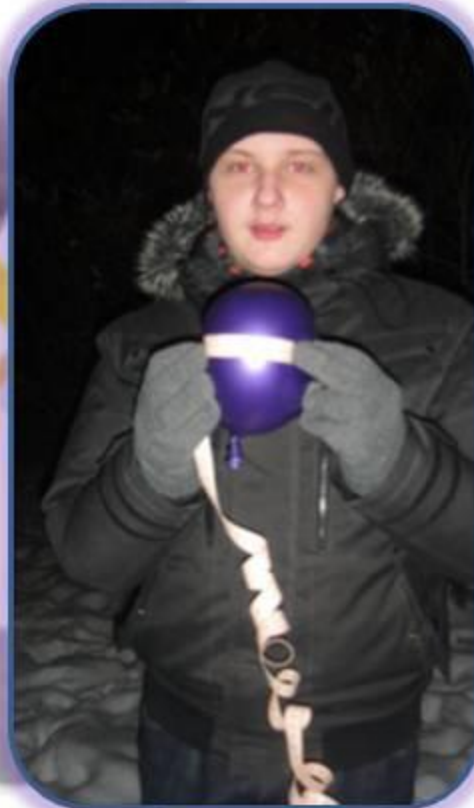


Смачивание и несмачивание

Если силы притяжения молекул жидкости друг к другу меньше сил их притяжения к молекулам твердого тела, жидкость должна растекаться по поверхности твердого тела и смачивать его. Если же будут преобладать силы притяжения между молекулами самой жидкости, она будет стремиться принять форму капли. Поверхность твердого тела смачиваться не будет. Не смачиваются водой жирные поверхности, листья некоторых растений. Капельки ртути на стекле, по той же причине, имеют форму шариков.

ВОПРОС 9

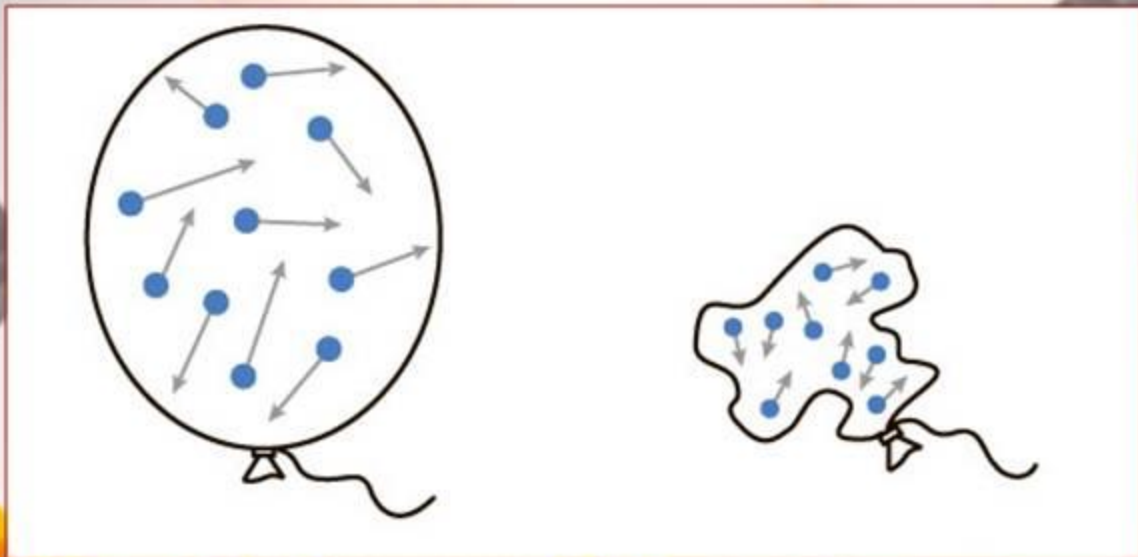
Чтобы уменьшить объем шарика, не выпуская воздуха из него, нужно положить шарик в холодное место (холодильник, на мороз), т.е. уменьшить наружную температуру воздуха вокруг шарика.



Или увеличить давление воздуха снаружи: поместить шарик под колокол насоса, накачать туда воздух, объем шарика также уменьшится, т. к. на него будут давить снаружи молекулы воздуха сильнее.



Так, при 20°C молекулы кислорода движутся со скоростью 440 м/с.



Скорость движения молекул зависит от температуры. Температура – мера средней кинетической энергии движения молекул.

С понижением температуры, молекулы внутри шарика двигаются медленнее, давление на стенки шарика уменьшается, уменьшается и объем шарика, он сдуется.

А еще эффективнее – опустить шарик в жидкий азот, у которого температура кипения -196°C .

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=pIKYw2dV10Y#! - криогенные опыты с шариком

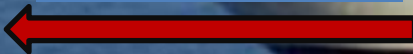
ВОПРОС 10

1. Если движение корабля равномерное прямолинейное, то балерина приземлится на то же самое место.

2. Если корабль движется с ускорением, то приземлится немного позади места прыжка.

3. Если корабль тормозит, то приземлится впереди места прыжка.

$$\vec{V} = 50 \text{ км/ч}$$



Траектория балерины относительно берега – парабола.


Галилео Галилей



«...При равномерном движении корабля, с какой угодно скоростью... не удастся обнаружить ни малейшего изменения - падающие капли будут по-прежнему падать в горлышко подставленного сосуда, несмотря на то, что за время падения капли сосуд вместе с кораблем успеваает переместиться на значительное расстояние. ...»

«Диалог о двух главнейших системах мира — птолемеевой и коперниковой»

Во всех инерциальных системах механические явления происходят одинаково. Это утверждение о механической эквивалентности всех инерциальных систем отсчета в механике и составляет содержание принципа относительности Галилея.



Если за систему отсчёта принять корабль, то балерина в этой системе будет покоиться. Поэтому приземлится она на том же самом месте. Траектория движения балерины по отношению к кораблю будет прямая линия, а вот по отношению к земле – балерина сместится по параболе. В какой именно инерциальной системе отсчета рассматривается изучаемое механическое движение — совершенно безразлично.

Наша команда поздравляет всех

С наступающим
Новым Годом
и Рождеством!

