

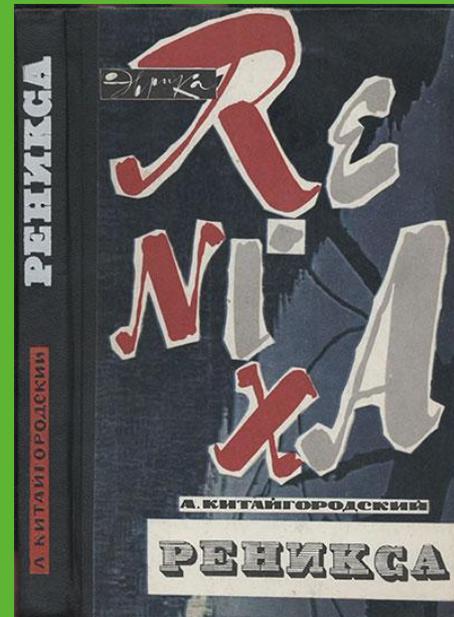
1. Реникса

чепуха

В какой-то семинарии учитель написал на сочинении «чепуха», а ученик прочел «реникса» — думал, по-латыни написано.

А. Чехов, «Три сестры», 1900

20 вопросов, с которых надо отличить научные факты от заведомой чепухи — рениксы



Одна из первых книг против лженауки.

*А.
Китайгородский,
«Реникса», М.,
1967*



РЕНИКСА 1

В любом органическом веществе есть углерод

ФАКТ

Т

1806. Йёнс Якоб Берцелиус

Органическая химия — «часть физиологии, которая описывает состав живых тел вместе с химическими процессами, происходящими в них».

1865. Фридрих Август Кекуле

Органическая химия — «химия соединений углерода».

Сегодня. Как неорганические рассматриваются многие простые соединения углерода (CO_2 , HCN , H_2CO_3 и т.п.), карбиды металлов. Фуллерены, графен, хлорорганика, кремнийорганика — отдельные направления химии.

Но! Органика обязательно содержит углерод.



РЕНИКСА 2

Летом Эйфелева башня больше, чем зимой

ФАКТ
Т

$12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ — коэффициент теплового расширения стали

~**0,001%** на каждый градус нагрева

+2°C — средняя температура января в Париже

+22°C — средняя температура июля в Париже

324 м — высота Эйфелевой башни

$12 \times 10^{-6} \cdot 22 \cdot 324 = 0,085 \text{ м} = 8,5 \text{ см}$ — средний прирост

-25,6°C — рекорд зимней температуры в Париже

+39,3°C — рекорд летней температуры в Париже

$12 \times 10^{-6} \cdot 64,9 \cdot 324 = 25 \text{ см}$ — рекордный прирост

18 см — максимальное боковое отклонение из-за неодинакового нагрева с разных сторон

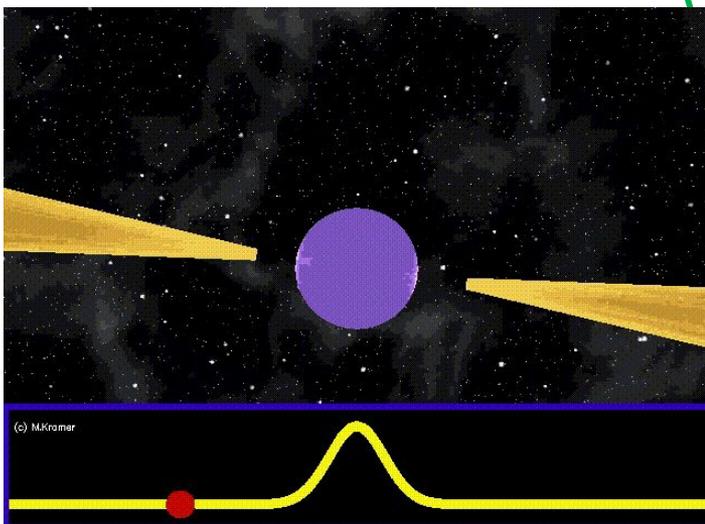
12 см — максимальное отклонение из-за ветра



РЕНИКСА 3

Скорость солнечного зайчика
может быть выше скорости света

ФАКТ



Крабовидная туманность

— пульсар в ней
7000 св. лет — расстояние
44 000 св. лет — окружность
0,03 секунды — период
Скорость пятна подсветки
— **в 40 трлн раз выше световой**

0,25°
— поворот зеркала смещает зайчик на 3,5 тыс. км

25°/с
— скорость вращения зеркала для сверхсветового зайчика на Луне

384 000 км
— до Луны

0,5°
— диск Луны

3476 км
— диаметр Луны





РЕНИКСА 4

Вселенная расширяется с ускорением

ФАК
Т

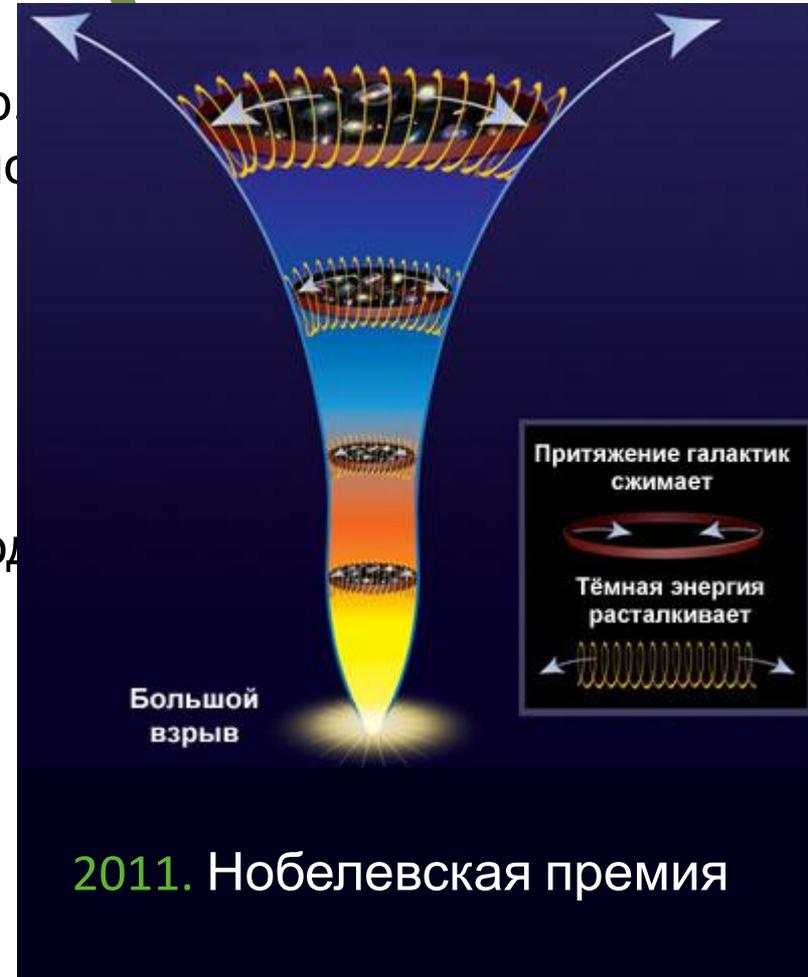
1915. Эйнштейн. ОТО

1922-1924. Фридман, Лемтер.
Нестационарность Вселенной

1929. Хаббл.
Разбегание галактик

1981. Гут, Старобинский.
Идея инфляции —
ускоренного расширения под
действием энергии вакуума

1998. Перлмуттер.
Измерение ускоренного
расширения Вселенной по
далеким сверхновым





РЕНИКСА 5

Все металлы прочнее дерева

РЕНИКС

А

Щелочные металлы — самые мягкие:
Натрий можно резать, как твердый сыр.

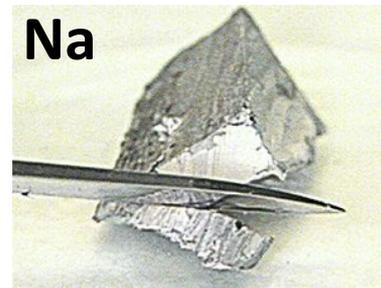
Индий можно откусывать зубами.

Олово царапается ногтем.

Все эти металлы можно расплющить
бруском дерева мягкой породы (ель)

Дерево особо твердых пород (**самшит**,
белая акация) ногтем не поцарапать.

Прочность — способность материала
сопротивляться разрушению. Она не
исчерпывается твердостью. Есть хрупкость,
усталость, ползучесть, износ, коррозия и т.п.
Но твердости достаточно для ответа.



Твердость по Бринеллю

0,7 — натрий

0,9 — индий

1,3 — ель

2,5 —

лиственница

3,7 — дуб

4,0 — свинец

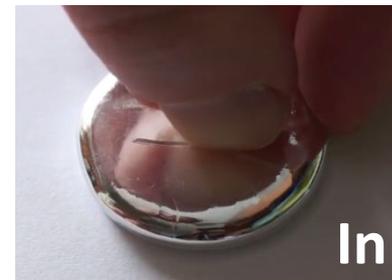
5,0 — орех

5,2 — олово

7,1 — акация

белая

20 — алюминий





РЕНИКСА 6

Спутники-шпионы видят орбиты номера машин

РЕНИКС

Дифракция — отгибание светом препятствий

Дифракционный предел (ψ) — угловое расстояние, на котором различимы точки

$\psi = 1,2 \cdot \lambda / D$, где λ — длина волны света, а D — диаметр объектива

При $D = 1$ м и $\lambda = 400$ нм $\Rightarrow \psi = 0,1''$.

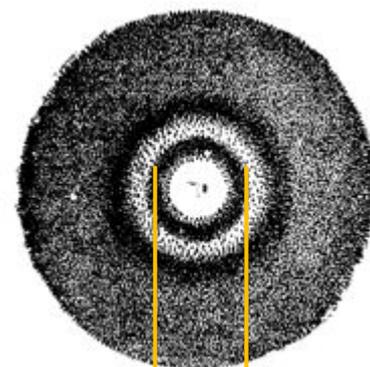
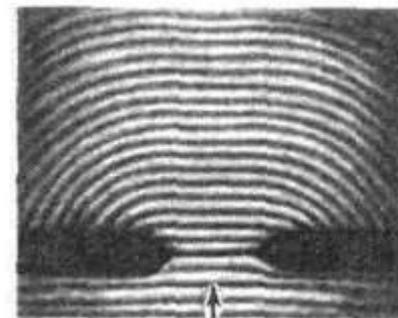
При высоте орбиты спутника 300 км, это дает разрешение $d = 15$ см.

При $D = 2,4$ м («Хаббл») — $d = 6$ см.

Крупнее — было бы видно с Земли.

Атмосфера снижает разрешение до **15-20 см.**

Недостаточно для чтения номеров (~10 см).



дифракционно
е
пятно



РЕНИКСА 7

Целая семья может позавтракать
всего одной животной клеткой

ФАКТ
Т

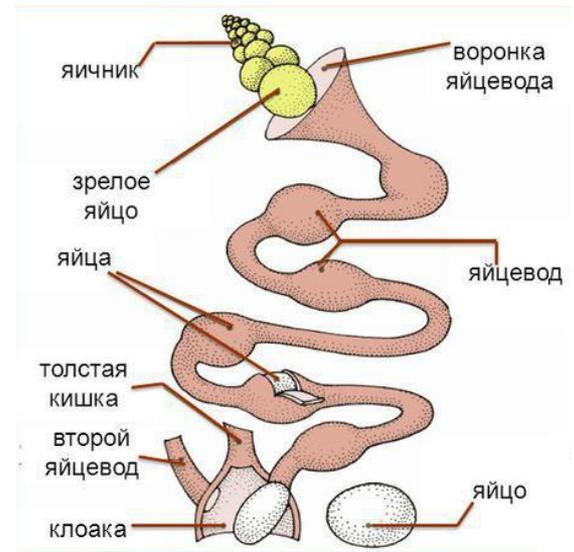
1,5-2 кг — вес страусиного яйца
как 30 куриных яиц

500 г — вес **желтка**, именно
желток можно считать клеткой —
он образуется из разросшейся
яйцеклетки

Белок и скорлупа образуются
при движении яйцевода — это
часть яйца, но не клетки

Желток — необычная клетка: он
не делится как целое; делится
только небольшой
зародышевый диск

И все же это клетка и ее хватит
на четверых





РЕНИКСА 8

Все вещества состоят из молекул

РЕНИКС

А

Плазма — смесь ионов и электронов.

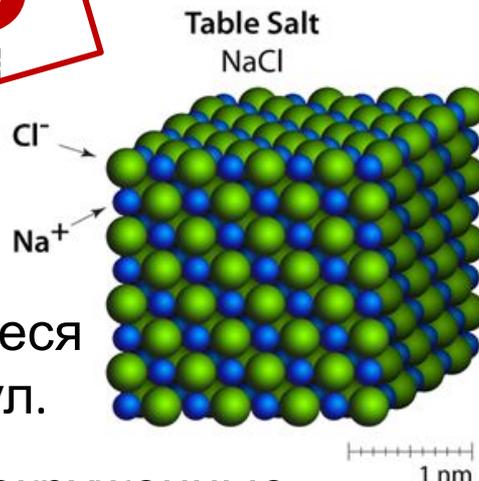
NaCl (ионный кристалл) — чередующиеся атомы не образуют отдельных молекул.

NaCl (в растворе) — отдельные ионы, окруженные «шубой» из молекул воды.

Металлы (твердые) — решетка положительных ионов, заполненная вырожденным электронным газом.

Металлы (пары), **инертные газы** — одиночные атомы.

* **Для физиков** инертные газы состоят из одноатомных молекул, т.е. молекула — минимальная порция вещества, сохраняющая его химические свойства. Но **для химиков** молекула — это обязательно атомы, соединенные ковалентной связью. Впрочем, иногда, например, при решении химических уравнений, химики рассуждают о





РЕНИКСА 9

Полярная звезда — самая яркая на ночном небе

РЕНИКС

А

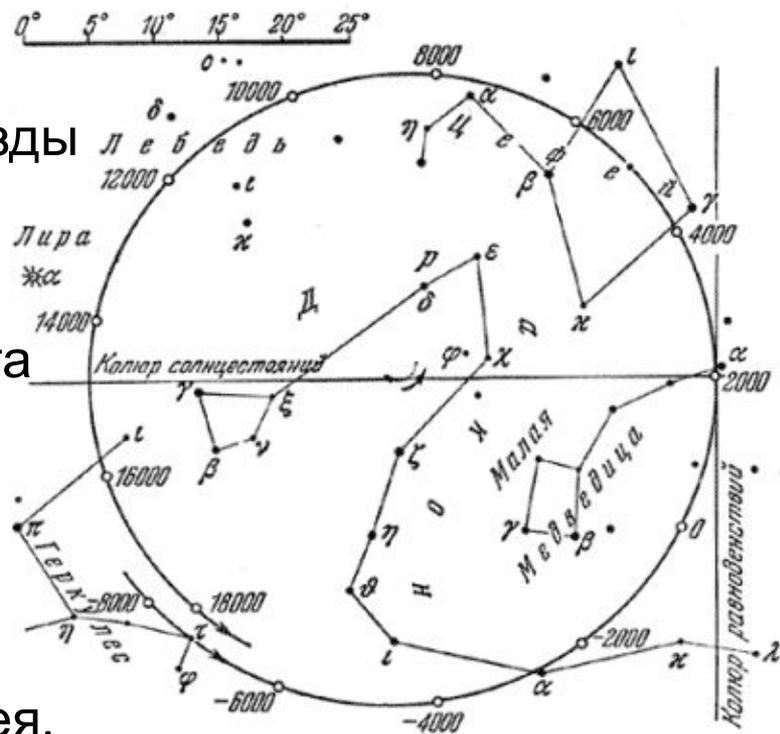
+2,0^m — блеск Полярной звезды (α Малой Медведицы).

-1,5^m — блеск Сириуса (α Большого Пса), самой яркой звезды на небе.

0^m — блеск Арктур (α Волопаса), ярчайшей звезды Северного полушария неба (4-е место на всем небе).

Полярная звезда знаменита близостью к полюсу мира.

Прецессия поворачивает земную ось. 5000 лет назад полярной была α Дракона. Через 2000 лет будет γ Цфефея.





РЕНИКСА 10

С антибиотиками всегда надо принимать пробиотики для восстановления кишечной микрофлоры

РЕНИКС

Антибиотики —

уничтожают целевые грибы и бактерии, но могут затрагивать и полезную кишечную микрофлору.

Пробиотики — это не лекарства, а пищевые добавки. Они содержат живые культуры микроорганизмов. Считается, что они помогают восстановить микрофлору.

А (1) Не все антибиотики сильно вредят кишечной микрофлоре.

(2) Клиническая эффективность пробиотиков не доказана, даже когда антибиотик действительно вредит кишечной микрофлоре.

(3) Микрофлора сама очень быстро восстанавливается.



РЕНИКСА 11

Нейроны составляют
менее половины клеток мозга человека

С 1950-х годов было известно, что глиальных клеток в мозге **около триллиона** — на порядок больше, чем нейронов.

Однако не так давно выяснилось, что эта оценка, которая полвека кочевала из одной книги в другую, **неверна.**

Современные оценки:

86,1 ± 8,1 млрд — число нейронов в мозге человека

84,1 ± 9,8 млрд — число глиальных клеток в мозге человека

Это не позволяет нам сказать, что нейронов в мозгу больше или меньше, чем клеток глии. Приведенное в задании утверждение **не является ни фактом, ни чепухой.**

Иногда знать, что мы чего-то не знаем, не менее важно, чем отыскать факты и цифры. **Внимательно читайте**

НЕОПРЕДЕЛЕН

РЕНИКСА 11



Ой! Нет... Это картина Джексона Поллока ТКИ
«№5, 1948», проданная в 2006 году за \$165
млн

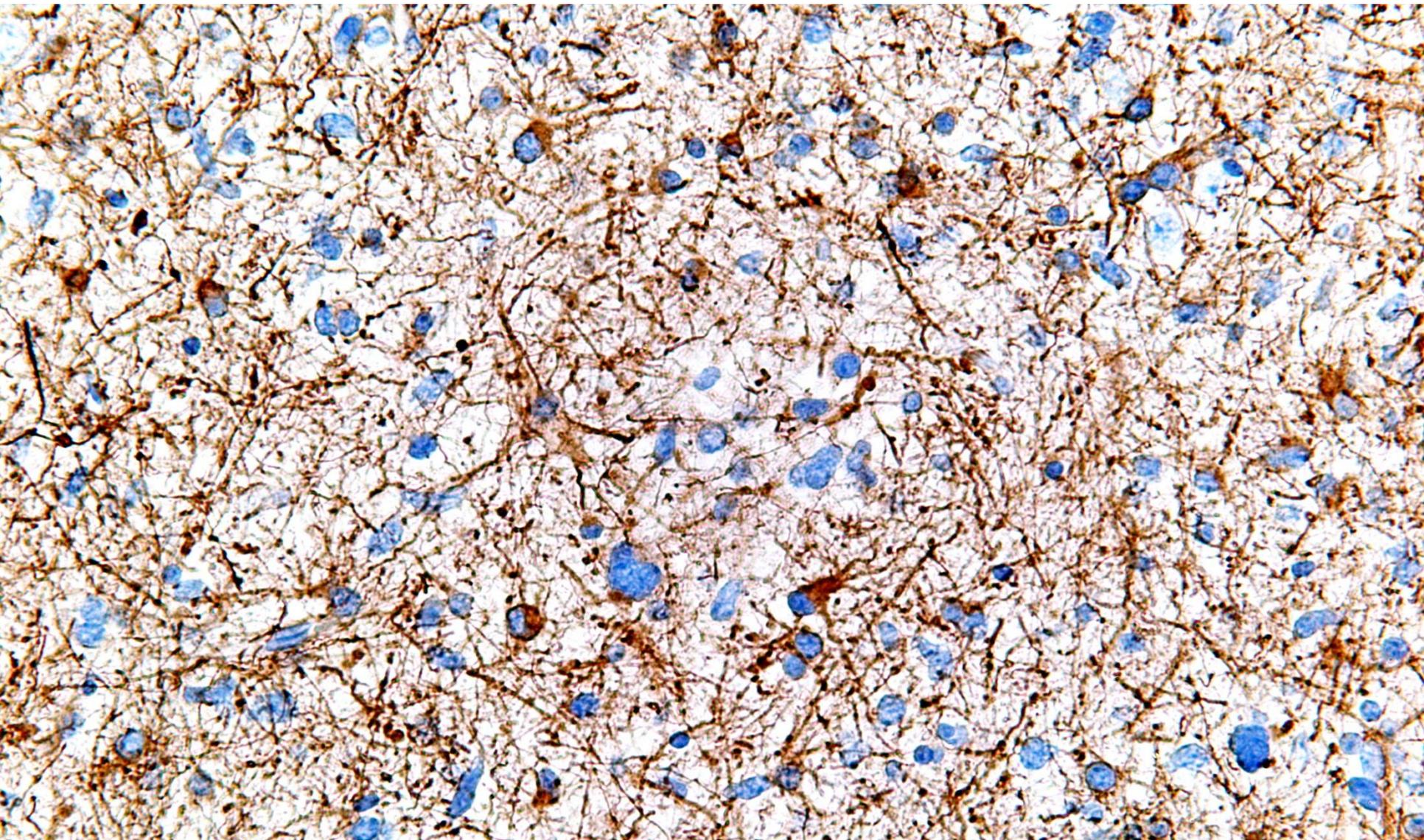


РЕНИКСА 11



Вот настоящая глия (коричневая) и нейроны (голубые).

Зато теперь мы знаем, что рисовал Поллак!

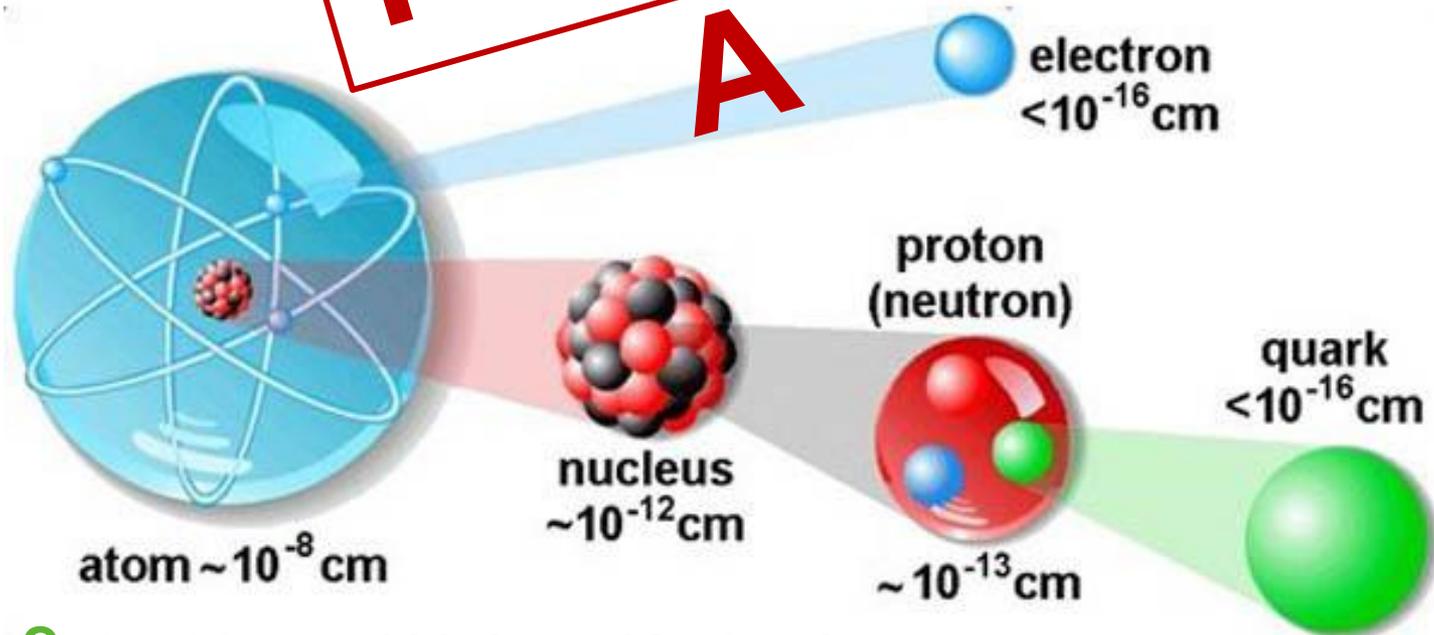




РЕНИКСА 12

Ядра атомов состоят
из протонов, нейтронов и электронов

РЕНИКС



Электроны в состав ядра **не** входят.

Ядро состоит из нуклонов — протонов и нейтронов.

Нуклоны — состоят из кварков.

Кварки и нуклоны связаны между собой **глюонами**.

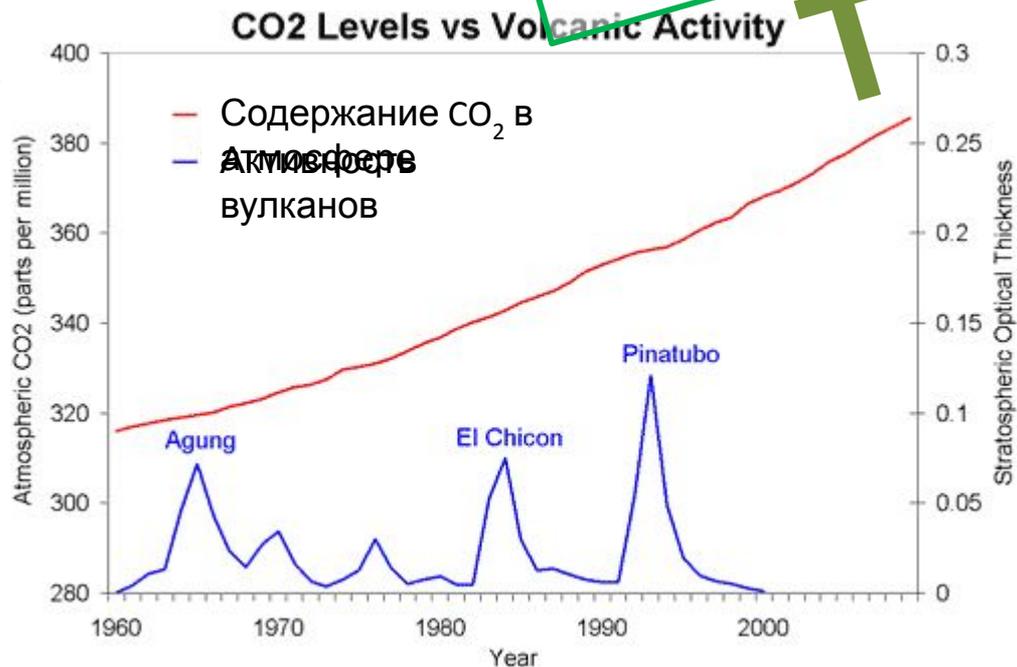
Глюоны — это кванты **сильного ядерного взаимодействия**.



РЕНИКСА 13

Автомобили за год выбрасывают больше углекислого газа, чем вулканы

ФАКТ



31-32 млрд тонн в год — антропогенные выбросы

20% из них — выбросы автомобилей (**6 млрд тонн**)

300 млн тонн в год — средние выбросы CO₂ вулканами

График: активность вулканов (измеренная по аэрозолям в стратосфере) не влияет на рост содержания CO₂ в атмосфере

42 млн тонн CO₂ выбросил вулкан Пинатубо в 1991 г. Всего **0,2%** антропогенных выбросов в тот же год. Это сильнейшее извержение на Земле за 50 лет.

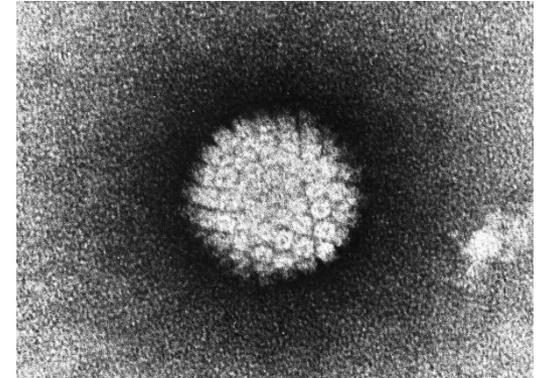


РЕНИКСА 14

Лягушки и жабы могут
заразить людей бородавками

РЕНИКС

А



Старый миф,
основанный на
внешнем сходстве
наростов на коже
амфибий
с бородавками.

Бородавки
вызываются
некоторыми
штаммами
**папилломавируса
человека (HPV).**

Вакцины от HPV
предохраняют от
опасных штаммов,
вызывающих рак,
но не затрагивают
безобидные
«бородавочные»
штаммы.



РЕНИКСА 15

Один бит — это минимальная возможная порция информации

РЕНИКС

Исход — шанс — код — длина кода



Лотерея 1 из 10

В каждой игре выиграл или проиграл — **1 бит?**

А если сообщать о **двух играх за раз?**

А

выиграл-выиграл — 1% — 1110 — 4
 выиграл-проиграл — 9% — 110 — 3
 проиграл-выиграл — 9% — 10 — 2
 проиграл-проиграл — 81% — 0 — 1

Среднее сообщение о двух играх за раз

$$1 \times 81\% + 2 \times 9\% + 3 \times 9\% + 4 \times 1\% =$$

$$= 0,81 + 0,18 + 0,27 + 0,04 = \mathbf{1,3 \text{ бита}}$$

На 100 игр нужно $50 \times 1,3 = 65$ битов.

Сообщение об одной игре — **< 0,65 бита.**

Ответ «да/нет» несет 1 бит только при равновероятных исходах. Сообщение о более вероятном исходе несет меньше 1 бита информации

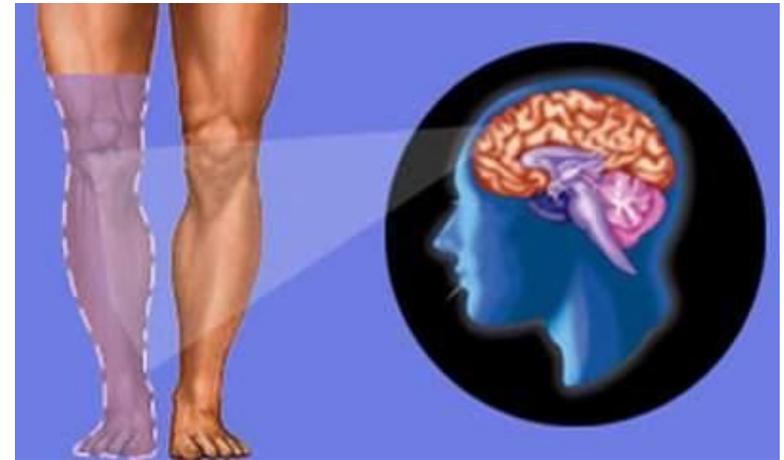


РЕНИКСА 16

Источником эпидуральной боли
не являются ткани мозга

ФАКТ

Т



В тканях мозга нет болевых рецепторов.

На снимке: музыканту Брэду Картеру **оперируют мозг без наркоза.** Он играет, и медики видят, что не задела ничего важного.

Субъективная локализация боли зависит не только от рецепторов.

Есть фантомные и, шире, мнимые боли — **болевые галлюцинации.** Их порождает сам мозг, хотя и не на уровне тканей, а на уровне обработки информации.



РЕНИКСА 17

Горение водорода на Солнце происходит без участия кислорода

ФАКТ

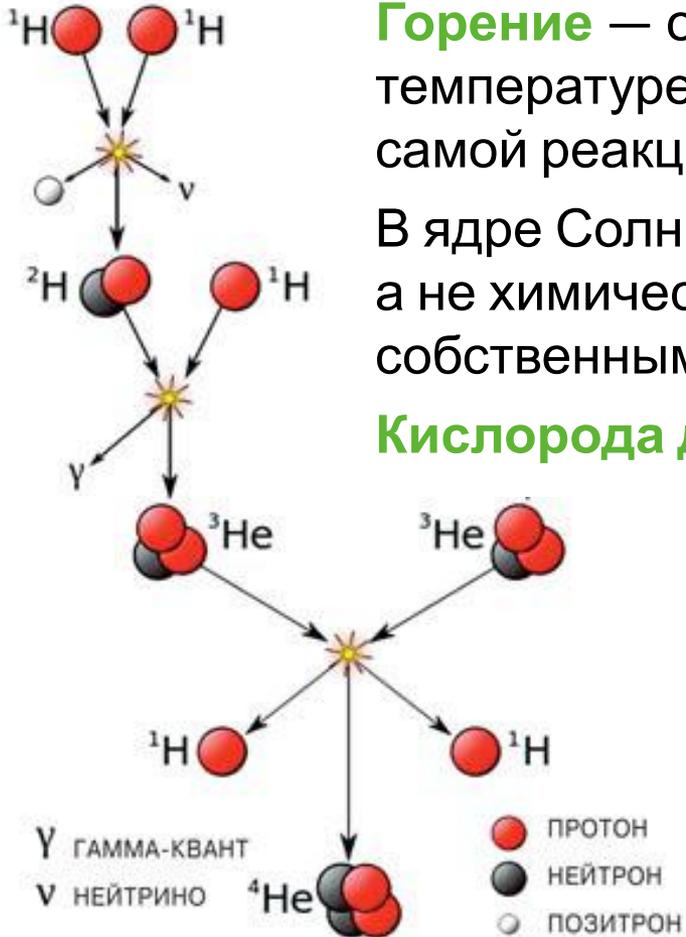
Горение — окисление при высокой температуре, которую поддерживает тепло от самой реакции.

В ядре Солнца идет **термоядерное «горение»**, а не химическое, но оно тоже поддерживается собственным энерговыделением.

Кислорода д Удельное (на грамм реагентов) выход энергии при термоядерном горении в **40 млн раз выше**.

На химии Солнце могло бы светить **около тысячи лет**.

Через 6,5 млрд лет Солнце станет красным гигантом, в котором будет «гореть» гелий, превращаясь в углерод и

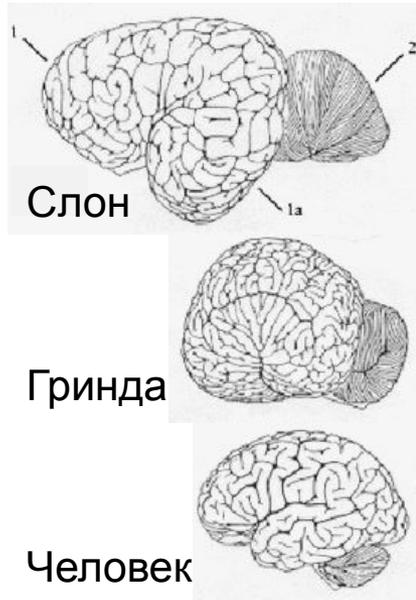




РЕНИКСА 18

Человек умнее животных, потому что у него больше нейронов в мозге

РЕНИКС



Слон

Гринда

Человек

Масса мозга	Число нейронов	А Нейронов коры	Коэффициент энцефализации
5 кг	257 млрд	5,6 млрд	1,3–1,7
1,5 кг		37 млрд	1,4–1,7
1,3 кг	86 млрд	17 млрд	7-8

По числу нейронов человек уступает слонам.

По числу нейронов коры человек уступает дельфину гринде.

Человек лидирует по коэффициенту энцефализации:
 $EQ = 8,3 (m/M^{2/3})$, где m — масса мозга, а M — масса тела



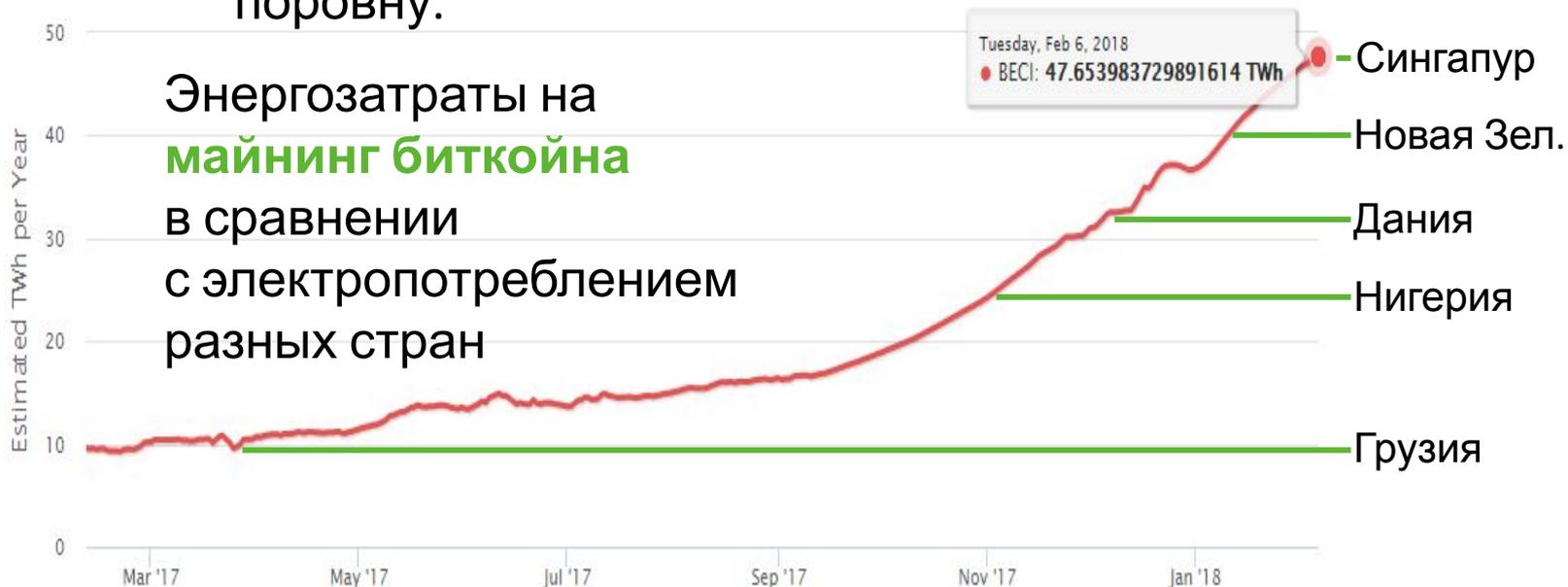
РЕНИКСА 19

Вся используемая компьютером электроэнергия превращается в тепло

ФАКТ

Компьютер **не совершает работы**, меняющей кинетическую или потенциальную энергию тел.

- Диски и вентиляторы все расходуют на трение.
- Излучения поглощаются, переходя в тепло.
- Энергия намагниченности памяти ничтожна и почти не меняется: нулей и единиц примерно поровну.





РЕНИКСА 20

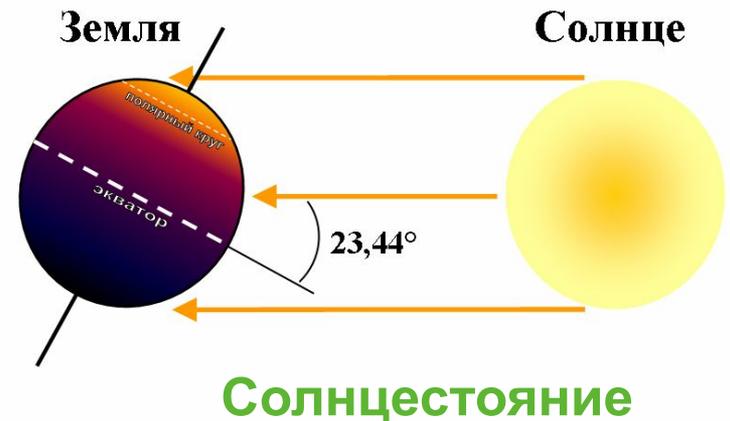
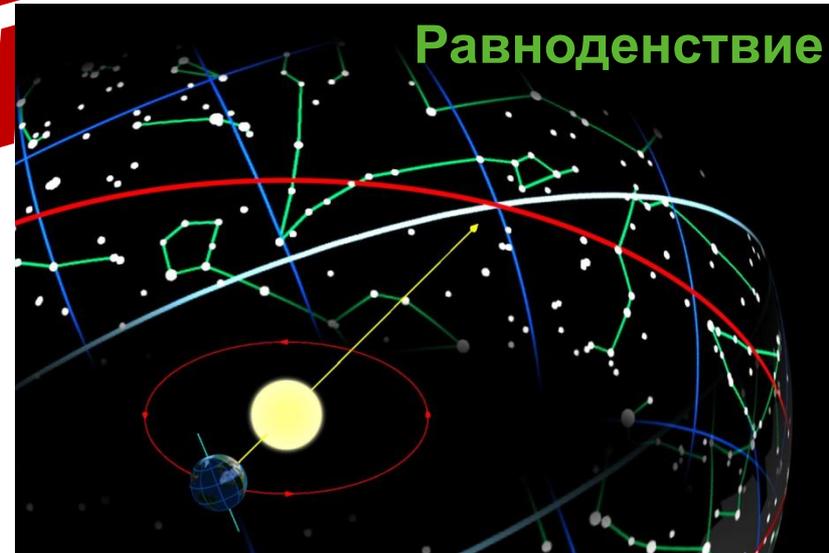
В дни солнцестояния день равен ночи

РЕНИКС

День равен ночи в равноденствие. Можно догадаться по звучанию.

В эти моменты Солнце равно освещает оба полушария, поскольку находится над экватором.

Вблизи солнцестояний оно долго задерживается на максимальном (на $23,5^\circ$) удалении от экватора. Отсюда и термин.





OPEN LAB

2. Ваша версия



ВАША ВЕРСИЯ 1

Вокруг Солнца: какие явления подтверждают обращение Земли вокруг Солнца, а не наоборот?

А. Небольшие ежегодные смещения звезд на небе.
Звезды описывают на небе небольшие эллипсы, отражая движение Земли по орбите вследствие явлений абберации света и параллакса.

В. Регулярная смена времен года.

Смена времен года связана с наклоном земной оси к плоскости эклиптики (видимого движения Солнца)

С. Движение по небу искус-ственных спутников Земли.
Спутники движутся относительно Земли, и не зависят от движения самой Земли.

Д. Солнечные и лунные затмения.

Затмения объясняются в геоцентрической системе мира не хуже, чем в гелиоцентрической



ВАША ВЕРСИЯ 1

Вокруг Солнца:

1727 г. — годовичная аберрация.

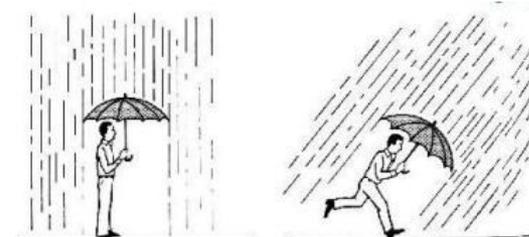
Орбитальная скорость Земли складывается со скоростью звездного света. Кажется, что свет меняет направление, как капли дождя при движении.

1830-е — параллакс.

Близкие звезды смещаются на фоне далеких, если смотреть с разных сторон земной орбиты.

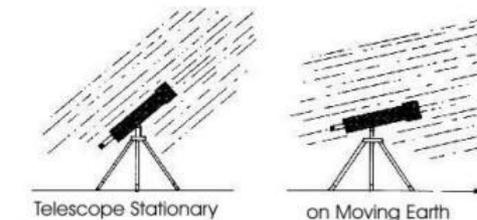
1848 г. — доплеровский сдвиг.

Линии в спектрах звезд смещаются, когда, двигаясь по орбите Земля меняет свою скорость.



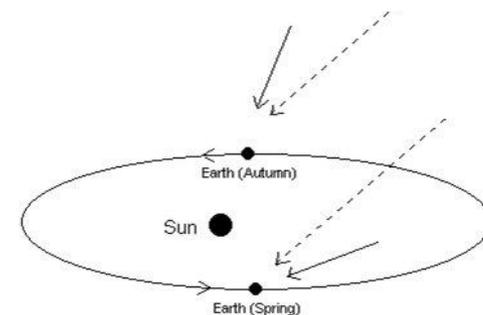
Standing

Moving



Telescope Stationary

on Moving Earth





ВАША ВЕРСИЯ 2

Органические продукты: какое из утверждений об органических продуктах верное?

А. Не содержат химических элементов.

Чепуха. Все вещества на Земле состоят из химических элементов. Миф играет на контрасте «органически» и «искусственно химии».

В. Всегда зеленые.

Далеко не все органические продукты имеют зеленый цвет. И даже если понимать в переносном смысле, не все органические продукты поставляются свежими (необработанными).

С. Содержат больше вита-минов и микроэлементов.

Как правило, нет. Бывают отдельные отличия.

Органические продукты искусственно содержат в разы меньше витаминов и кислот, чем обычные продукты.

Е. Нет правильного варианта.

Д. Содержат меньше консервантов.

Органические продукты хранятся меньше, т.к. в них ограничено применение консервантов.

ВАША ВЕРСИЯ 3



Главный парниковый газ: какое из веществ вносит наибольший вклад в парниковый эффект на Земле?

А. Угарный газ.

Не следует путать угарный газ (CO) с углекислым (CO_2). В контексте парникового эффекта говорят о CO_2 , он дает прибавку температуры на несколько градусов, но он не главный парниковый газ.

В. Метан.

Метан дает большой *удельный* вклад в парниковый эффект, но ввиду малого содержания в атмосфере его общее влияние невелико.

С. Озон.

Озон важен тем, что поглощает ультрафиолет, идущий от Солнца, а не инфракрасное излучение земной поверхности. Его роль в парниковом эффекте мала.

Д. Водяной пар.

Водяной пар — основной парниковый газ. Он повышает среднюю температуру Земли примерно на 30°C . Без него у нас было бы в среднем -18°C и океаны бы замерзли.



ВАША ВЕРСИЯ 4

Занимаем эшелон: главная причина для полетов на высоте около 10 000 метров?

А. Избежать столкновений с птицами

И птицы в основном мешают на взлете и посадке.

Винтовые самолеты спокойно летают на 4-6 тыс. м. Расположение гор известно и авиатрассы проложены с их учетом.

В. Там нет облаков и

грозы. Туманные системы нередко достигают высоты в 10 км. Гражданские лайнеры их стараются обходить стороной.

С. Чтобы шум двигателей не мешал

людям на земле. Шум двигателя заметен на земле уже при высоте полета в 3 тыс. м. Из-за шума не стоило бы подниматься так высоко.

Д. Оптимальная плотность воздуха.

Воздух создает сопротивление, но необходим двигателям и крыльям. Для дозвуковых реактивных лайнеров оптимальная высота 9-12 км. Для турбовиновых — 4-6 км, для сверхзвуковых — 15-20 км.



ВАША ВЕРСИЯ 5

Пляжные неприятности: кто с большей вероятностью получит солнечный ожог?

А. Блондинка.

В. Брюнетка.

С. Рыжий.

Рыжие волосы, нередко сочетающиеся с веснушками и белоснежной кожей, являются самым частым фенотипом, получающим солнечный ожог.

Д. Ребенок.

Данных о цветотипе ребенка в вопросе нет. Если он окажется рыжеволосым, то может пострадать. Однако вероятность этого составляет 1-2% — столько, по статистике, в мире рыжеволосых людей.



OPEN LAB
**3. Масштаб
явлений**

МАСШТАБ ЯВЛЕНИЯ 1



Космическая кругосветка: Сколько кругосветных путешествий совершают в сутки космонавты на МКС?

А. 1.

Один оборот вокруг Земли в сутки совершают спутники, находящиеся на геостационарной орбите на высоте 36 тыс. км.

В. 2.

Два оборота вокруг Земли в сутки совершают спутники, навигационные системы GPS, которые движутся на высоте около 20 тыс. км.

С. 6.

Д. 16.

Высота орбиты МКС — 400 км.
Длина окружности — 43 тыс. км.

Скорость — 7,9 км/с (чуть меньше первой космической)
Отсюда период — 5400 с (1,5 ч.)

А можно просто вспомнить, что Гагарин сделал виток за 108 минут (1,8 часа).

МАСШТАБ ЯВЛЕНИЙ 2



А ты мне нравишься, нравишься! Сколько лайков ставят в сутки пользователи социальной сети Вконтакте?

А. 100 тыс.

В. 1 млн.

С. 10 млн.

Аккаунт ВК есть у большинства активных пользователей. Всего из около 90 млн. Нереально, чтобы они ставили меньше одного лайка в неделю.

Д. 1 млрд.

Большинство пользователей соцсетей ставит лайки почти каждому понравившемуся сообщению или комментарию. А таких в течение дня бывает от нескольких до нескольких десятков.

МАСШТАБ ЯВЛЕНИЙ 3



Информационный взрыв. В каких единицах выражается общая емкость цифровых накопителей в мире?

А. Петабайты.

Петабайт — тысяча терабайтов. Столько дисков бывает в скромном дата-центре на несколько сотен серверов. В крупном может быть в тысячи раз больше.

В. Эксабайты.

В 10 эксабайт оценивалась емкость датацентр АНБ США в 2013 г. По закону Яровой в России планируется хранить 30–60 эксабайт интернет-трафика пользователей.

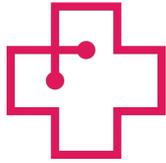
С. Зеттабайты.

Если на каждого жителя Земли имеется 10 терабайт памяти, получится около 80 зеттабайт. Это, похоже на оценку сверху, т.к. значительное число людей не пользуются компьютерами (маленькие дети, старики, жители беднейших стран).

Д. Йоттабайты.

Емкость накопителей достигнет объема в один йоттабайт, примерно лет через десять.

МАСШТАБ ЯВЛЕНИЙ 4



Медицинское облучение. Где больше облучение в рентгеновском кабинете или в реактивном лайнере?

А. Примерно одинаково.

Фоновое облучение на Земле — 6,5 мкЗв/сут (микрозивертов в сутки) вызвано космическими лучами и естественными радионуклидами. На самолете вы ближе к космосу и получаете в 5-10 раз больше — столько же, сколько на цифровом рентгене. Это не

В. При рентгене заметно меньше.

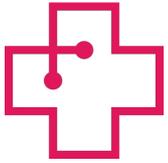
Вероятно, скоро так и будет. Новейшая аппаратура делает снимки выдавая всего суточную дозу фонового облучения.

С. На самолете заметно меньше.

При использовании старых пленочных рентгеновских аппаратов вы получаете примерно на порядок большее облучение, чем на самолете. Нежелательно делать больше 3-4 таких обследований в год.

Д. При рентгене на порядки больше.

В самолете облучение на порядок выше фонового. Если бы рентген был еще на «порядки» интенсивнее, его просто нельзя было бы применять.



МАСШТАБ ЯВЛЕНИЙ 5

Не верблюд. Сколько слюны выделяет человек в день?

А. До 1 мл.

Столько в сутки выделяется слезной жидкости при условии, что нет стресса или повышенного раздражения глаз.

В. Около 10 мл.

С. Около 100 мл.

Д. Более 1 л.

Грубая оценка. Попробуйте минут копить во рту слюну. Ее окажется заметно больше 1 мл. В стуках 1440 минут. Так что слюны должно быть не менее литра. Общепринятая оценка — от 1 до 2,5 л.



OPEN LAB

4. Лаборатория



ЛАБОРАТОРИЯ 1

Налево или направо?

Объяснение

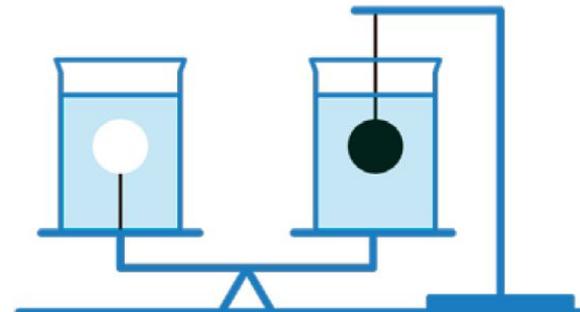
Вода в стаканах весит одинаково.

Сила тяжести, действующая на стальной шарик, уравнивается силой Архимеда и натяжением подвеса.

Сила Архимеда действует на шарик со стороны воды, и по третьему закону Ньютона на стакан с водой действует сила реакции, равная вес воды в объеме шарика.

Слева у шарика для пинг-понга отрицательный вес (он стремится всплыть) и тянет чашу вверх. Но ей противостоит все та же реакция на силу Архимеда. Поэтому привязанный ко дну шарик не влияет на вес стакана.

Весы склоняются вправо. (А вот если левый шарик привязать не ко дну, а к столу или опустить на тонкой



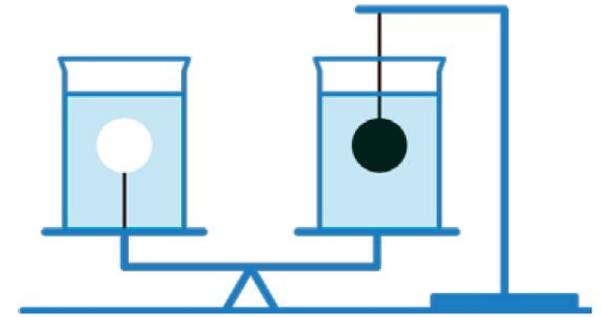


ЛАБОРАТОРИЯ 2

Налево или направо?

Ответ

- A. Вправо, потому что стальной шарик перевесит пингпонговый.
- B. Влево, потому что стальной шарик висит на штативе и не влияет на весы, а шарик для пинг-понга имеет небольшой вес.
- C. Вправо, потому что штатив удерживает лишь часть веса стального шарика.
- D. Останутся в равновесии, поскольку в обоих стаканах одинаковое количество воды, а шарики ни на что не влияют.
- E. Вправо, потому что шарик для пинг-понга тянет свою чашу вверх, а стальной на свою чашу не влияет.



Итак, весы склонятся вправо.

Ответы B и D отпадают. Остается выбрать объяснение.

Ответ A не проходит, т.к. шарики не сравниваются непосредственно друг с другом

В **ответе E** наоборот: шарик для пинг-понга не влияет на свою чашу, а стальной —



ЛАБОРАТОРИЯ 2

Который килограмм тяжелее?

Объяснение

Килограмм — мерой массы, а не веса (ответ В).

Взвешивание предметов одинаковой массы может давать разные результаты, если помимо силы тяжести на них действуют другие силы.

В эксперименте дополнительно действует сила Архимеда, со стороны окружающего воздуха (ответ С).

Из-за большей плотности килограмм железа в 8 раз меньше килограмма воды по объему. Во столько же меньше действующая на него сила Архимеда (ответ А).

Сила Архимеда, действующая на килограмм воды, равна весу одного литра воздуха (~1,2 г). Килограмм железа примерно на грамм (точнее на 0,01 ньютона) тяжелее килограмма воды.

На бытовых весах (точность 5-10 г) это незаметно, но на более точных лабораторных разницу (0,1%) легко измерить.



ЛАБОРАТОРИЯ 2

Который килограмм тяжелее?

Ответ: А, В, С

А. Килограмм железа меньше по объему.

В. Килограмм не является мерой веса.

С. На результат влияет воздух.

Д. Воду измеряют в литрах, а не в килограммах.

Е. На результат влияет температура.

На железо слабее действует сила Архимеда. Вес килограмма зависит не только от силы тяжести, но и от других сил. Воздух создает силу Архимеда.

Воду можно измерять в чем угодно.

Температура на результат влияет температура (в разумных пределах).