**ОТВЕТЫ:**

****

**РЕНИКСА (**на 20 вопросов дай ответ «да» или «нет»)



1. Вселенная расширяется с ускорением?

Ответ:Да, это правда. Астроном Эдвин Хаббл еще в 1929 году открыл разбегание галактик. При этом чем дальше от нас находится галактика, тем быстрее она удаляется. Современные ученые винят в этом темную энергию

2. Спутники-шпионы видят с орбиты номера машин на Земле?

Ответ: Нет, это не правда. Разрешение спутников во время съемки не превосходит 15‒20 см. Цифры на автомобильных номерах имеют размер около 7 см, потому неразличимы на космических снимках.

3. Полярная звезда — самая яркая на ночном небе?

Ответ: Нет, это не правда. Полярная звезда известна своим положением: она находится всего в одном градусе от Северного полюса мира. Однако, самая яркая звезда – это Сириус. Он ярче Полярной звезды в 27 раз.

4. Горение водорода на Солнце происходит без участия кислорода?

Ответ: Да, это правда. Энерговыделение в ядре Солнца обеспечивается не химическими, а термоядерными реакциями превращения водорода в гелий. Кислород для этого не требуется и в качестве продукта реакции тоже не образуется.

5. В дни солнцестояния день равен ночи?

Ответ: Нет, это не правда. День равен ночи во время весенних и осенних равноденствий, потому они так и называются. А во время летних и зимних солнцестояний продолжительность дня максимальна или минимальна соответственно.



6. Целая семья может позавтракать всего одной животной клеткой?

Ответ: Да, это правда. Самые крупные животные клетки ‒ это яйца птиц, а точнее их желтки. Желтка из страусиного яйца хватит для приготовления яичницы на четырех человек.

7. С антибиотиками всегда надо принимать пробиотики для восстановления кишечной микрофлоры?

Ответ: Нет, это не правда. Клиническая эффективность пробиотиков пока не доказана, а кишечная микрофлора способна восстанавливается и самостоятельно. К тому же, некоторые антибиотики нацелены против грибов или бактерий, которых в кишечнике нет.

8. Нейроны составляют менее половины клеток мозга человека?

Ответ: Это одновременно правда и не правда. Помимо нейронов ткани мозга содержат миллиарды вспомогательных глиальных клеток. Они не обладают импульсной активностью, но служат опорой для нейронов, подают им питательные вещества, выделяют сигнальные молекулы, изолируют друг от друга нервные волокна, уничтожают патогены и удаляют мертвые клетки. 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. По современным оценкам глиальных клеток примерно столько же, сколько и нейронов. Приведенное в задании утверждение не является ни фактом, ни чепухой.

9. Лягушки и жабы могут заразить людей бородавками?

Ответ: Нет, это не правда. Это миф, возникший из-за того, что на коже этих амфибий есть характерные наросты, внешне напоминающие бородавки. Лягушки и жабы не могут заразить человека бородавками. Их, как правило, вызывают папилломавирусы человека.

10. Источником головной боли не является мозг человека?

Ответ: Да, это правда. В тканях мозга нет болевых рецепторов. Они есть в стенках кровеносных сосудов, в мышцах и коже головы, а также в мозговых оболочках. Пользуясь отсутствием болевых рецепторов в мозге, медики иногда оставляют пациентов в сознании во время операции на мозге и даже разговаривают с ними.

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

Ответ: Нет, это не правда. Интеллект не связан жестко ни с размером мозга, ни с количеством клеток в нем. Определяющую роль играют тонкие архитектурные особенности его строения.



12. Скорость солнечного зайчика может быть выше скорости света?

Ответ: Да, это правда. Солнечный зайчик не является материальным телом. Перемещаясь по поверхности, он не переносит от одной ее точки к другой энергию или информацию, поэтому по достаточно далекой поверхности он может перемещаться сколь угодно быстро.

13. Все металлы прочнее дерева?

Ответ: Нет, это не правда. Есть много мягких металлов, которые уступают по прочности дереву. Ртуть в нормальных условиях и вовсе находится в жидком состоянии.

14. Все вещества состоят из молекул?

Ответ: Нет, это не правда. Металлы, например, состоят только из положительных ионов, заполненных вырожденным электронным газом. Инертные газы тоже не образуют молекул, так как состоят из отдельных атомов.

15. Ядра атомов состоят из протонов, нейтронов и электронов?

Ответ: Нет, это не правда. Атомные ядра состоят только из протонов и нейтронов, которые собирательно называются нуклонами. Электроны в состав ядра не входят. Они занимают орбитали, диаметр которых в 10000 раз больше размеров ядра.

16. В любом органическом веществе есть углерод?

Ответ: Да, это правда. Ученые расходятся в понимании того, какое вещество называть органическим. Однако, при любом понимании в органическом соединении обязательно должен быть углерод, но далеко не всякое соединение углерода является органическим веществом.



17. Летом Эйфелева башня выше, чем зимой?

Ответ: Да, это правда. При повышении температуры металл расширяется. С каждым градусом высота Эйфелевой башни увеличивается примерно на 0,001%. В среднем в июле она на 8,5 см выше, чем в январе.

18. Автомобили за год выбрасывают больше углекислого газа, чем вулканы?

Ответ: Да, это правда. Автомобили выбрасывают примерно 6 млрд тонн углекислого газа в год, а вулканы – всего 300 млн тонн, то есть в 20 раз меньше.

19. Один бит — это минимальная возможная порция информации?

Ответ: Нет, это не правда. С точки зрения математической теории информации количество информации является непрерывной величиной, аналогичной понятию энтропии в физике. Даже двоичное сообщение (да/нет) несет 1 бит информации лишь при условии, что оба варианта являются равновероятными. Если же один из вариантов более вероятен, то сообщение о нем несет менее 1 бита информации.

20. Вся используемая компьютером электроэнергия превращается в тепло?

Ответ: Да, это правда. Компьютер не совершает никакой работы, приводящей к долгосрочному увеличению потенциальной или кинетической энергии материальных тел, поэтому в практическом смысле вся потребляемая компьютером энергия переходит в тепло. Это хорошо иллюстрирует мощное тепловыделение при майнинге криптовалют.

**ВАША ВЕРСИЯ**



**1. ВОКРУГ СОЛНЦА**

В 2011 году Всероссийский центр изучения общественного мнения провел опрос, показавший, что 32% россиян считают, будто Солнце обращается вокруг Земли. В предыдущем исследовании, которое проводилось в 2007 году, таких ответов было меньше — 28%.

А) Небольшие ежегодные смещения звезд на небе.

Б) Регулярная смена времен года.

В) Движение по небу искусственных спутников.

Г) Солнечные и лунные затмения.

Д) Здесь более одного правильного ответа.

Ответ: А. Смена времен года происходила бы и при вращении Солнца вокруг Земли с наклоненной осью. Затмения и полеты спутников на низких орбитах возможны и в геоцентрической модели. Наиболее явный признак движения Земли вокруг Солнца ‒ небольшие периодические (ежегодные) смещения звезд на небе. Они связаны с двумя эффектами:  
1) Годичная аберрация. Скорость движения Земли по орбите складывается (векторно) со скоростью идущего к ней звездного света. Из-за этого звезды на небе немного смещаются в направлении движения Земли ‒ подобно тому, как капли вертикально падающего дождя оставляют косые следы на стекле едущей электрички. Наблюдаемое направление отклонения за полгода меняется на противоположное, отчего положение всех звезд на небе немного меняется.  
2) Годичный параллакс: за полгода Земля перемещается на противоположную сторону своей орбиты вокруг Солнца, и земной наблюдатель смотрит на звезды уже из другой точки пространства. Расстояние между этими точками составляет 300 млн км. Из-за этого перемещения кажется, что более близкие звезды немного сдвигаются на фоне очень далеких, подобно тому, как рука перемещается на фоне пейзажа, если смотреть на нее поочередно левым и правым глазом.

**2. ОРГАНИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ**

В последнее время активно развивается рынок так называемых органических продуктов. При их производстве исключается или ограничивается использование химических удобрений, пестицидов, гормональных и пищевых добавок, запрещаются ГМО, рафинирование, минерализация, искусственная ароматизация. Вокруг полезности органических продуктов, выращенных без «всякой химии и ГМО», распространилось много мифов.

А) Органические продукты не содержат химических элементов.

Б) Органические продукты всегда зеленые, потому что только такие могут считаться органическими.

В) Органические продукты содержат больше витаминов и микроэлементов, чем «неорганические».

Г) Органические продукты дольше хранятся.

Д) Нет правильного варианта.

Ответ: Д. Все приведенные варианты ‒ мифы, на которых строится маркетинговая кампания «органических» продуктов. А еще очень часто можно услышать, что в «органических» продуктах нет веществ, которые в пищевой промышленности обозначают E-кодами и которые многие считают вредными. В действительности в списке E-кодов есть множество безвредных в разумных концентрациях веществ ‒ например, аскорбиновая кислота (E300), сода (E500), лимонная кислота (E330), уксусная кислота (E260). И, конечно, такие вещества присутствуют и в «органических» продуктах.

**3. ГЛАВНЫЙ ПАРНИКОВЫЙ ГАЗ**

Парниковый эффект на Земле возникает оттого, что тепло с земной поверхности не уходит сразу в космос, а задерживается в нижних слоях атмосферы. Именно благодаря парниковому эффекту наша планета достаточно теплая для жизни. Без него средняя температура у поверхности составляла бы около минус 15°C

А) Угарный газ. Б) Метан. В) Озон. Г) Водяной пар.

Д) Нет правильного варианта.

Ответ: Г. Основной вклад в парниковый эффект дает водяной пар. Его присутствие в атмосфере поднимает среднюю температуру у поверхности Земли более чем на 30°С. Если бы не водяной пар, средняя температура на поверхности Земли составляла бы −18°C. Углекислый газ дает к этой величине прибавку еще в несколько градусов. Метан тоже дает большой удельный вклад в парниковый эффект, но ввиду малого содержания в атмосфере его общее влияние невелико. Угарный газ представляет собой сильнейшее отравляющее вещество, предельно допустимые концентрация для которого составляет 3 мг на кубометр. Его не следует путать с углекислым.

**4. ЗАНИМАЕМ ЭШЕЛОН**

«Наш полет проходит на высоте 10 тысяч метров» — типичное объявление командира реактивного лайнера по окончании набора высоты. И как правило, высота полета незначительно отличается от этой величины. Для такого выбора есть довольно много разных причин, но они не равнозначны.

А) Чтобы избежать столкновений с птицами и горами.

Б) На такой высоте нет облаков и гроз.

В) Чтобы шум двигателей не мешал людям на земле.

Г) Здесь оптимальная плотность воздуха для реактивного полета.

Д) Основная причина здесь не указа

Ответ: Г. Для каждой скорости полета есть своя оптимальная плотность воздуха. Высокая плотность воздуха создает значительное лобовое сопротивление, но в то же время воздух необходим для создания подъемной силы и работы двигателей самолета. С набором высоты плотность воздуха быстро снижается. Для пассажирских реактивных самолетов оптимальной оказывается высота 9‒12 км. Турбовинтовые самолеты летают медленнее и, соответственно, ниже (4‒6 км). Для сверхзвуковых самолетов оптимален полет в нижних слоях стратосферы (15‒20 км). Шум двигателей самолета едва заметен на земле уже при высоте в 3 км, а грозовые системы нередко бывают и на высоты в 10 км, гражданские лайнеры их стараются обходить стороной. Расположение гор хорошо известно, и маршруты регулярных линий проложены с их учетом. Птицы в основном создают угрозу для самолетов на этапе взлета и посадки, и только из-за них не имело бы смысла подниматься так высоко.

**5. ПЛЯЖНЫЕ НЕПРИЯТНОСТИ**

Блондинка, брюнетка, рыжий парень и ребенок целый день загорали на пляже без защитного крема.

А) Блондинка. Б) Брюнетка. В) Рыжий. Г) Ребенок.

Д) Недостаточно данных для оценки вероятности.

Ответ: В. У рыжих людей с белой кожей и веснушками действительно больше шансов получить солнечный ожог. В их организме меньше меланина, защищающего от вредного воздействия солнечных лучей.

**МАСШТАБ ЯВЛЕНИЙ**



**1. КОСМИЧЕСКАЯ КРУГОСВЕТКА**

Спутник на околоземной орбите непрерывно падает на Землю, но из-за большой скорости все время промахивается и в итоге облетает планету вокруг. Представляете ли вы, как быстро это происходит?

|  |  |
| --- | --- |
| А)  Б)  В)  Г) | 1  2  6  16 |

Ответ: Г. Один оборот вокруг Земли в сутки совершают спутники, находящиеся на геостационарной орбите на высоте 36 тыс. км. Два оборота вокруг Земли в сутки совершают спутники, навигационные системы GPS, которые движутся на высоте около 20 тыс. км. МКС движется по низкой орбите на высоте около 400 км и успевает совершить за сутки 16 оборотов вокруг Земли.

**2. А ТЫ МНЕ НРАВИШЬСЯ, НРАВИШЬСЯ!**

Сегодня дети проводят в социальных сетях едва ли не больше времени, чем во сне. Но в текстовом общении не хватает мимики и жестов, позволяющих быстро выражать свое отношение к происходящему. Отчасти роль этой важной невербальной составляющей живого общения выполняют лайки и смайлики.

|  |  |
| --- | --- |
| А)  Б)  В)  Г) | 100 000  1 000 000.  10 000 000  1 000 000 000 |

Ответ: Г. На самом деле более 90 миллионов пользователей социальной сети «ВКонтакте» оставляют ежедневно даже несколько больше 1 миллиарда лайков. Большинство пользователей соцсетей ставит лайки почти каждому понравившемуся сообщению или комментарию. А таких в течение дня бывает от нескольких до нескольких десятков. Меньшее значение (10 млн) уже выглядит нереальным: оно предполагает, что пользователи ставят лайки примерно раз в 7‒10 дней.

**3. ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЗРЫВ**

Мы живем в эпоху информационного взрыва. Все быстрее растет количество данных, записанных на разных носителях. В начале 1990-х винчестер на 40 мегабайт считался большим. Сегодня никого не удивишь и 4 терабайтами — это рост в 100 000 раз, на пять порядков величины (105)! Многие уже путаются в размерных приставках: кило — тысяча (103), мега — миллион (106), гига — миллиард (109), тера — триллион (1012), пета — (1015), экса — (1018), зетта — (1021), йотта — (1024).

|  |  |
| --- | --- |
| А)  Б)  В)  Г) | Петабайты.  Эксабайты.  Зеттабайты.  Йоттабайты |

Ответ: В. Емкость жестких дисков персональных компьютеров измеряется сейчас терабайтами. Еще как минимум столько же места в совокупности есть для хранения данных каждого пользователя на интернет-серверах, а также на рабочих компьютерах различных компаний. Можно считать, что в среднем имеется 10 терабайт данных на одного человека. Умножим эту величину на численность населения Земли (7 млрд человек) и получим около 100 зеттабайт. Однако, эта величина учитывает, что многие люди (маленькие дети, старики, жители беднейших стран) не являются пользователями компьютеров.

**4. МЕДИЦИНСКОЕ ОБЛУЧЕНИЕ**

Вокруг нас всегда есть небольшой уровень фоновой радиации от космических лучей и естественных радиоактивных элементов. Этот уровень в тысячи раз ниже опасного для здоровья. Это позволяет без вреда подвергаться иногда дополнительным видам облучения, но все же стоит немного представлять себе их величину.

|  |  |
| --- | --- |
| А)  Б)  В)  Г) | Примерно одинаково.  При рентгене заметно меньше.  На самолете заметно меньше.  При рентгене на порядки больше. |
|  |  |

Ответ: А. Один цифровой рентгеновский снимок грудной клетки несет дозу облучения 30‒50 мкЗв, что соответствует неделе воздействия естественного фона от космических лучей и распада естественных радиоактивных элементов, содержащихся в окружающей среде. Примерно столько же получает и пассажир при длительном авиаперелете из-за того, что на высоте около 10 км, где проходит полет, атмосфера в меньшей степени защищает от воздействия космических лучей. Таким образом, в течение года можно совершенно безопасно делать до 20‒30 подобных рентгеновских обследований и дальних авиаперелетов.

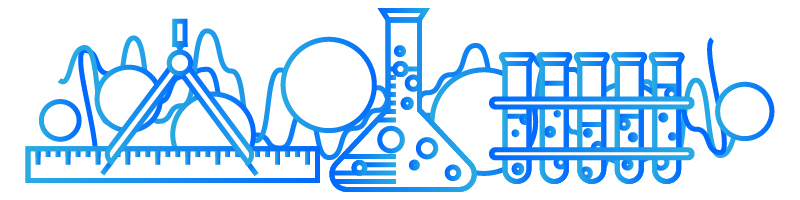
**5. НЕ ВЕРБЛЮД**

Две трети веса человеческого тела приходится на воду. В жидкой фазе протекают важные биохимические реакции. Физиологические жидкости — кровь, лимфа, слюна, желчь, желудочный сок и другие — доставляют по месту назначения самые разные вещества. Например, сердце прокачивает порядка 10 тыс. литров крови в сутки.

|  |  |
| --- | --- |
| А)  Б)  В)  Г) | До 1 мл  Около 10 мл  Около 100 мл  Более 1 л |
|  |  |

Ответ: Г. Грубо оценить эту величину можно, просто накопив слюну во рту в течение минуты. Если вас не мучает жажда, ее наберется заметно больше 1 мл. Учитывая, что в сутках 1440 минут, можно предположить, что за сутки вырабатывается не менее литра слюны. Общепринятая оценка ‒ от 1 до 2,5 л. Кстати, ответ A (до 1 мл) соответствует суточному выделению слезной жидкости в условиях, когда нет стресса или повышенного раздражения глаз.

**ЛАБОРАТОРИЯ**



**1. КАКОЙ КИЛОГРАММ ТЯЖЕЛЕЕ?**

Как известно, любая проблема имеет простое, очевидное неправильное решение. Например, есть классическая научно-популярная задача, в которой спрашивается: что весит больше — килограмм воды или килограмм железа? Простой и очевидный неправильный ответ состоит в том, что они весят одинаково — по одному килограмму.

|  |  |
| --- | --- |
| А)  Б)  В)  Г)  Д) | Килограмм железа меньше по объему.  Килограмм не является мерой веса.  На результат влияет воздух.  Воду измеряют в литрах, а не в килограммах.  На результат влияет температура. |

Ответ: А, Б, В. Килограмм является мерой массы, а не веса (ответ B), поэтому взвешивание двух предметов одинаковой массы может давать разные результаты, если помимо силы тяжести на них действуют другие силы. В данном случае такой дополнительной силой является сила Архимеда, действующая со стороны окружающего воздуха (ответ C). Из-за большей плотности килограмм железа в 8 раз меньше по объему килограмма воды, поэтому действующая на него сила Архимеда в 8 раз меньше (ответ A). Варианты D и E к делу не относятся. Воду можно измерять как в литрах, так и в килограммах, а температура на рассматриваемую задачу не влияет.

**2. НАЛЕВО ИЛИ НАПРАВО?**

На весах два одинаковых стакана с водой. В левом ко дну привязан пустой шарик для пинг-понга. В правый со штатива свешивается такой же стальной шарик.

|  |  |
| --- | --- |
| А)  Б)  В)  Г)  Д) | Вправо, потому что стальной шарик перевесит пингпонговый.  Влево, потому что стальной шарик висит на штативе и не влияет на весы, а шарик для пинг-понга все же имеет небольшой вес.  Вправо, потому что штатив удерживает лишь часть веса стального шарика.  Останутся в равновесии, поскольку в обоих стаканах одинаковое количество воды, а шарики ни на что не влияют.  Вправо, потому что шарик для пинг-понга тянет свою чашу вверх, а стальной на свою чашу не влияет. |

Ответ: В. Вода в стаканах весит одинаково. Справа сила тяжести, действующая на стальной шарик, компенсируется силой Архимеда и силой натяжения подвеса, равной по величине весу шарика в воде. Поскольку сила Архимеда действует на шарик со стороны воды в стакане, на сам стакан с водой по третьему закону Ньютона действует сила реакции, и его вес увеличивается на величину веса воды в объеме шарика. На левой чаше отрицательный вес шарика для пинг-понга (он стремится всплыть) компенсируется натяжением нити, которая тянет чашу вверх. Но тут ей противостоит давление воды (реакция на силу Архимеда). В итоге привязанный ко дну шарик не влияет на вес стакана. Весы склоняются вправо. А вот если левый шарик привязать не к дну, а к столу или опустить на тонкой спице со штатива, весы придут в равновесие.

**ДИКТАНТ В ЛАБОРАТОРНОЙ**



**КАКИЕ УТВЕРЖДЕНИЯ ВЕРНЫЕ, А КАКИЕ ОШИБОЧНЫЕ?**

1. Косатки летают, а касатки — плавают?

Ответ: Неверно. Касатки ‒ это ласточки, они не умеют плавать. Косатки ‒ это определенные виды дельфинов, пресноводных рыб и уток: все они умеют плавать. Эти слова когда-то испытывали колебания в написании, которое и сейчас еще сохраняется.

2. Слова «периметр», «перигей», «периферия» и «периодика», в отличие от слова «перила», образованы при помощи греческой приставки «пери-»?

Ответ: Верно. Греческая приставка «пери-» означает «вокруг, около». Периметр ‒ это длина контура, окружающего геометрическую фигуру, перигей ‒ ближайшая к Земле точка орбиты, периферия ‒ область, окружающая центральный регион, периодика происходит от слова «период», означающего циклическое движение: «пери-» ‒ вокруг, «одос» ‒ путь. А вот слово «перила» с греческой приставкой никак не связано и происходит от русского слова «переть», то есть опираться.

3. Название науки минералологии, которая изучает естественные химические соединения (минералы) часто пишут с ошибкой — минералогия?

Ответ: Неверно. Правильно именно минералогия.

4. Корень «-фил-» выражает предрасположенность к чему-либо: библиофил любит книги, философ — мудрость, а хлорофил — склонен соединяться с хлором?

Ответ: Неверно. Слово «хлорофилл» пишется с двойным «л» и происходит не от корня «фил» (любить, быть расположенным к чему-либо), а от латинского phyllon (лист). А корень «хлор» указывает не на элемент хлор, а на зеленый цвет (chloros). Впрочем, название элемента тоже связано с зеленоватым цветом этого газа.

5. Хотя микробы и живые, писать можно как «средство убивает всех микробов», так и «средство убивает все микробы»?

Ответ: Верно. Это равноправные варианты, однако в разных контекстах может быть предпочтителен тот или другой. Например, если контекст предполагает рассмотрение микробов в качестве организмов с определенным поведением, то лучше пользоваться первым вариантом («убивает микробов»). Если же они рассматриваются в основном как составляющая среды, например патоген, то предпочтительна неодушевленная форма «убивает микробы». Нежелательно, однако, в пределах одного текста переходить с одного варианта на другой.

6. Хотя слово «электричество» пишется через «и», производные от корня «электро» слова (за исключением «электрика» и «электризации») пишутся через «о»: электроника, электроэнергия, электрофорез, электрофикация?

Ответ: Неверно. В слове «электрификация» пишется соединительная «и», как в словах «газификация», «интенсификация», «русификация».

Определите количество ошибок в данном тексте:

**"Внештатная ситуация на космодроме произошла на крайнем пуске ракетоносителя"**

Ответ: 5 ошибок.  
1. «Внештатная ситуация»: внештатными бывают корреспонденты, а ситуации ‒ нештатными.  
2. «Ситуация произошла»: ситуации не происходят, а возникают или складываются, так как ситуация ‒ это положение дел, а не событие или процесс.  
3. «На… пуске»: либо на запуске, либо при пуске.  
4. «На крайнем пуске»: не на крайнем, а на последнем.  
5. «Ракетоноситель»: правильно «ракета-носитель». Ракетоносителями иногда (редко) называют военные ракетоносцы, но к космическим ракетам это слово не применяется.