

Часть 1. Тело человека

Задание 1

Сердце

Питательные вещества, вода, кислород – всё это перемещается по нашему телу благодаря кровообращению, которое постоянно поддерживается сердцем. За одну минуту оно прокачивает кровь по всему телу. Около 7000 литров оно перекачивает за сутки. Среднее сердце имеет размер кулака и составляет примерно 0,43% от общей массы тела человека. В состоянии покоя оно совершает 70-80 ударов в минуту. Сердце находится в грудной клетке позади грудины (с небольшим смещением влево), защищённое рёбрами и грудиной от внешних ударов и повреждений.

Источник: http://www.planet-wissen.de/natur/anatomie_des_menschen/herz/pwwbherz100.html

1. Сколько весит твоё сердце? Сравни свой результат с результатом соседки / соседа по парте. От чего зависит масса сердца?
2. Сколько весит сердце твоей мамы / бабушки, твоего папы / дедушки?
3. Посчитай, сколько ударов совершает твоё сердце за минуту. Вычисли, сколько ударов совершает твоё сердце за час / за сутки / за год.
4. Сколько ударов совершило твоё сердце с твоего рождения?
5. Сколько литров крови перекачивает твоё сердце (приблизительно) за неделю / за месяц / за год?
6. Сколько литров крови перекачало твоё сердце с твоего рождения?

Задание 2

Кровь

Кровь – это „жидкий орган“, один из самых важных и больших органов. В нашем теле приходится 70-80 миллилитров крови на килограмм массы тела. Кровь человека имеет следующий состав: 55% – плазма крови (вода, белки, жир, сахар, поваренная соль и др.), 42,8% – красные кровяные тельца (эритроциты), 2,14% – кровяные пластинки (тромбоциты) и 0,07% – белые кровяные тельца (лейкоциты). Кровяные клетки образуются не в крови, а в костном мозге. Каждую минуту костный мозг производит около 180 миллионов новых эритроцитов.

До сегодняшнего дня учёным не удалось создать искусственную кровь. Даже самая лучшая медицина не может обойтись без доноров. Сдавать кровь могут все здоровые люди старше 18 лет, чья масса тела превышает 50 кг. У донора забирается примерно 450 миллилитров крови.

Источник: <http://www.das-blut.ch/deutsch/arbeitsheft-das-blut/arbeitsheft-herunterladen/>

1. Сколько литров крови (примерно) циркулирует в твоём теле? Сколько крови у твоей соседки/ твоего соседа по парте?
2. Сколько процентов от массы тела составляет кровь?
3. Вычисли объём плазмы крови, объём красных кровяных телец, объём тромбоцитов и белых кровяных телец в твоей крови.
4. Сколько эритроцитов производится костным мозгом за сутки?
5. Ты уже можешь быть донором?
6. Какая часть крови забирается у донора во время сдачи крови?

Задание 3

1. Как ты думаешь, какой объём воздуха вдыхает и выдыхает за сутки здоровый взрослый человек?
 - a) около 100 литров
 - b) около 1000 литров
 - c) около 10 000 литров
 - d) около 100 000 литров
2. Как ты думаешь, что весит больше: вдыхаемый тобой за сутки кислород или съедаемая за сутки пища?
3. Проверь твои предположения. Найди необходимые данные в текстах и произведи вычисления.

Примерно 420 лет назад Галилео Галилей смог доказать, что воздух имеет вес. 1 кубический метр (= 1000 литров) воздуха весит примерно 1 килограмм 300 граммов.

Источники: <https://www.brigg-paedagogik.de/leseproben/609/leseprobe1.pdf>,
<http://www.wissen.de/wie-viel-wiegt-ein-kubikmeter-luft>

Большую часть воздуха составляют два газа: азот (около 78%) и кислород (около 21%). Кроме того, в нём ещё содержится аргон (0,93%) углекислый газ (0,04%) и другие газы в незначительных количествах. (Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Luft>)

Каждую минуту взрослый человек делает от 12 до 18 вдохов, дети дышат в 2-3 раза быстрее. За один вдох и выдох мы вдыхаем и выдыхаем примерно пол-литра воздуха. Но из содержащегося во вдыхаемом воздухе кислорода только часть попадает в наше тело. Выдыхаемый воздух всё ещё содержит 16% кислорода.

Источник: <https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/ifdn-physik/atmungstoffwechsel.pdf>

По данным Росстата, средний россиянин потребляет в год 99 килограммов хлебных продуктов, 59,5 килограмма картофеля, 104 килограмма овощей, 72,5 килограмма фруктов и ягод, 88 килограммов мяса и мясопродуктов, 252 килограмма молока и молочных продуктов, 228 яиц, 21,3 килограмма рыбы и рыбопродуктов, 32 килограмма сахара, 11 килограммов растительного масла и других жиров.

В итоге на среднего россиянина в год приходится 752 килограмма еды (в месяц около 65 килограммов).

Источник: <https://www.mvestnik.ru/newslet/v-god-srednestatisticheskij-rossiyanin-sedaet-752-kg-edy>

4. Тебя удивили результаты? Ты можешь продолжить исследование: подпрыгни 20 раз или сделай 20 приседаний и попроси своих одноклассников посчитать при этом количество твоих вдохов за минуту. Сколько кислорода ты потребил(а)? Какие выводы можно сделать?

5. В интернете (например, здесь <https://www.artofliving.ru/blog/337891> и здесь <https://vova-91.livejournal.com/7244132.html>) есть интересные факты о дыхании. Составь свои математические задания для одноклассников.

Рекомендации для учителя:

Дайте учащимся задание подумать в группах (по 3-4 человека) и сформулировать вопросы, на которые они должны найти ответы, чтобы получить необходимые решения, например: „Сколько весит воздух? Сколько вдохов и выдохов я делаю за сутки? Сколько воздуха я вдыхаю за один вдох? Сколько кислорода содержится в воздухе?“ и т.д.

Попросите группы произвести необходимые вычисления и представить результаты своей работы.

Решение:

Для выполнения вычислений в задании учащимся нужны следующие данные: 1) объём воздуха, вдыхаемого и выдыхаемого при каждом вдохе и выдохе, 2) количество вдохов и выдохов за минуту и 3) количество минут в 24 часах.

1) Информацию об объёме воздуха в одном вдохе и выдохе можно найти в тексте. Но можно и приблизительно определить его, выдохнув (как можно более «нормально») в целлофановый пакет, а затем опустив пакет в воду. Объём воздуха в пакете соответствует объёму вытесняемой воды. В этом случае данные будут индивидуальными, можно изобразить их на плакате.

2) Количество вдохов и выдохов за минуту индивидуально (в тексте нет точного числа). Но это число учащиеся могут легко определить, работая в парах, с помощью секундомера в их сотовых телефонах. Эти данные могут быть тоже представлены на плакате.

3) Количество минут в сутках составляет $60 \cdot 24 = 1440$.

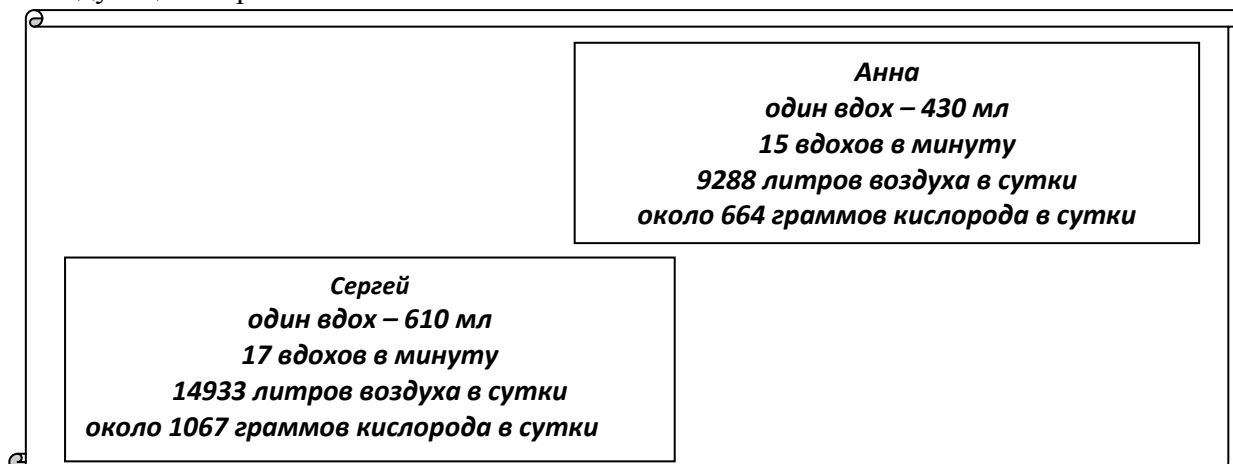
Если человек совершает, например, 17 вдохов за минуту, тогда объём вдыхаемого за минуту воздуха составляет $17 \cdot 0,5 = 8,5$ л/мин. Это первое число, которое нам необходимо, чтобы получить ответ на вопрос, сколько воздуха человек вдыхает и выдыхает за сутки: $1440 \cdot 8,5 = 12240$ л, итак, более 12000 литров в сутки.

Сколько кислорода усваивается нашим организмом (задание 2)? Содержание кислорода в воздухе – около 21% (есть в тексте). Но только часть вдыхаемого кислорода усваивается организмом. Выдыхаемый воздух содержит всё ещё 16% кислорода (есть в тексте). Это означает: в 8,5 литрах вдыхаемого в минуту воздуха около 5% составляет кислород, который усваивается нашим организмом. Это $0,05 \cdot 8,5$ л/мин = 0,425 л/мин. Это первый промежуточный результат: человек потребляет примерно 0,425 литра кислорода в минуту. (Источник: <https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/ifdn-physik/atmungstoffwechsel.pdf>)

За сутки это $0,425 \cdot 1440 = 612$ л. Столько кислорода наше тело усваивает за сутки. Сколько весит такое количество кислорода? Чтобы вычислить вес 612 литров кислорода, нам необходимы данные о его плотности (можно посмотреть в учебнике химии, спросить у учителя химии или найти в интернете). Нетрудно выяснить, что плотность кислорода составляет $1,429$ кг/м³. Литры нужно перевести в кубические метры: $612 \cdot 0,001 = 0,612$ м³.

Теперь мы можем по формуле $m = V \cdot \rho$ (m – масса, V – объём, ρ – плотность) вычислить

массу потребляемого за сутки кислорода: $0,612 \cdot 1,429 = 0,874548$ кг (результаты получатся тоже индивидуальными, можно и их записать на плакат). Плакат в итоге может выглядеть следующим образом:



Количество пищи, съедаемое человеком за сутки можно определить, разделив количество съедаемого за год (есть в тексте) на 365: $752 : 365 \approx 2,06$ кг.

Задание 4

- Как изменяется качество воздуха в классе за время урока?
- Действительно ли необходимо проветривание? Становится ли учёба благодаря этому эффективнее?

Каждому человеку для жизни необходим кислород. Его содержание во вдыхаемом воздухе – 21%, а в выдыхаемом воздухе его количество уменьшается примерно до 16%. Человек производит при каждом выдохе около 5% CO_2 . В закрытых помещениях с большим количеством людей содержание CO_2 в воздухе быстро увеличивается. CO_2 является существенным фактором, определяющим качество воздуха. При превышении уровня CO_2 0,1% от общего объёма воздух в помещении считается израсходованным. Чем больше углекислого газа в воздухе, тем сложнее сосредоточиться и справиться с учебной нагрузкой.

Источник: <https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/ifdn-physik/atmungstoffwechsel.pdf>

Не учите без перерывов по несколько часов подряд. Нашему мозгу нужен кислород. Мозг весит только 2% от массы нашего тела, но он использует 40% вдыхаемого кислорода. Делайте паузы и занимайтесь спортом: велосипед, пробежка, гимнастика. При этом мозг получает больше кислорода.

Нашему мозгу нужна жидкость. Выпивайте в течение дня 2 литра жидкости. Наш мозг состоит на 70% из воды и может быть активным только во влажной среде. Кто мало пьёт жидкости во время учёбы, начинает хуже соображать, не может ничего запомнить.

Нашему мозгу необходимо полноценное питание. Наша пища должна содержать 50 - 60% углеводов, не более 30% жиров и только 10-20% белков. Это значит: картофель, зелень. Растительные жиры и рыба являются источниками Omega 3 жирных кислот, которые являются строительным материалом для новых клеток мозга.

Очень важными являются витамины группы В из цельнозерновых продуктов и салата, бобовых, молока, яиц и сыра. Нам необходимы белки для способности концентриро-

ваться и для долговременной памяти в мозге. Углеводы являются важным источником энергии для клеток мозга.

Источник: www.bankhofer-gesundheitstipps.de/brain-fitness-so-bleibt-ihr-gehirn-fit.html

«Для учёбы мозгу необходимы энергия, кислород, движение, жидкость и время». Исследователь мозга, профессор Мартин Корте «Как человек учится?»

1. Сколько весит твой мозг?
2. Сколько граммов кислорода потребляет твой мозг за 45 минут?
3. Сколько кубических метров углекислого газа выдыхают ученики твоего класса за 45 минут? Сколько весит CO_2 , который выдохнул класс за урок?
4. Сколько процентов от всего объёма воздуха в классе к концу урока составляет CO_2 ?
5. Каким станет качество воздуха в кабинете, если твой класс проведёт в нём ещё 45 минут без проветривания?

Рекомендации для учителя:

1. Для ответа на первый вопрос учащимся необходимо знать свой вес. Весы обычно есть в кабинете врача, или учитель может принести напольные весы в класс.
2. В [задании 3](#) учащиеся уже вычисляли количество кислорода, которое усваивает их организм за минуту. Используя эти данные, учащиеся могут вычислить количество кислорода, потребляемого за 45 минут их организмом в целом и мозгом в частности.
3. Перед тем, как учащиеся начнут искать ответ на третий вопрос, можно попросить их нарисовать две круговые диаграммы: 1) состав вдыхаемого воздуха, 2) состав выдыхаемого воздуха (можно построить диаграммы онлайн: <https://www.onlinecharts.ru>).

<u>Состав вдыхаемого воздуха:</u>	<u>Состав выдыхаемого воздуха:</u>
<ul style="list-style-type: none">• азот: 78% (N_2)• кислород: 21% (O_2)• углекислый газ: 0,04% (CO_2)• водяной пар и благородные газы: ~1%	<ul style="list-style-type: none">• азот: 78% (N_2)• кислород: 16% (O_2)• аргон: 0,93% (Ar)• углекислый газ: 4% (CO_2)• другие компоненты: ~1%

Источник: <https://de.wikipedia.org/wiki/Atem>

Задание 4. Решение:

Если человек выдыхает примерно 0,5 л воздуха за один выдох и совершает, например, 17 вдохов и выдохов за минуту, тогда объём вдыхаемого за минуту воздуха составляет $17 \cdot 0,5 = 8,5$ л/мин. Поскольку 4% в выдыхаемом воздухе составляет углекислый газ, это значит, что человек выдыхает $8,5 \cdot 0,04 = 0,34$ литров CO_2 в минуту. За 45 минут это $0,34 \cdot 45 = 15,3$ литров CO_2 . 15,3 литров – это 0,0153 кубических метров. Весь класс (например, 25 учащихся) выдыхает за 45 минут 382,5 л или 0,3852 м³ CO_2 . Информацию о плотности CO_2 можно найти в учебнике химии или в интернете. Согласно Википедии, она составляет 1,98 кг/м³. Теперь можно вычислить массу выдыхаемого CO_2 . Один ученик: $0,0153 \cdot 1,98 = 0,030294$ кг. Округляем до 30 граммов. Весь класс: $30 \cdot 25 = 750$ граммов.


Чтобы определить долю углекислого газа в воздухе кабинета, необходимо вычислить объём помещения. После этого можно вычислить содержание углекислого газа в воздухе в процентах. Если результат превысит 0,1%, то воздух считается истраченным (есть в тексте). Срочно необходимо проветривание.

Задание 5

- Как ты думаешь, сколько деревьев необходимо, чтобы в течение года обеспечивать всех учеников и учителей твоей школы кислородом? Прочитай текст и проверь своё предположение.

Какая польза от дерева? Сколько кислорода производит одно дерево?

Взрослый бук, дуб или каштан улавливает за год около 100 кг пыли. 200-300 литров воды испаряет в день листва большого дерева. Это даёт прохладу и увлажняет воздух.

За день такое дерево потребляет от 13 до 18 кг углекислого газа, это 5-6 тонн за год, и производит при этом от 10 до 13 кг кислорода, то есть около 4 тонн кислорода за год. Это соответствует годовому запасу воздуха для дыхания  человек. (Источник: <http://www.derkleinegarten.de/nutzgarten-kleingarten/gartenarbeiten/kleine-baumschulung.html>)



1. Какое число отсутствует в тексте? Используй для вычислений данные, которые ты получил(а) в [задании 3](#).
2. Сколько деревьев необходимо, чтобы в течение года обеспечивать всех учеников и учителей твоей школы кислородом?
3. Сосчитай количество деревьев на территории вокруг твоей школы. Этого достаточно? Может быть, имеет смысл организовать весной акцию по посадке деревьев?

Ответ: Это соответствует годовому запасу воздуха для дыхания 11 человек.

Задание 6

- Как ты думаешь, что весит больше: твоя кожа или твой скелет?
- Прочитай текст и проверь своё предположение. Ты удивлён / удивлена?

О том, что **кожа** – это самый большой орган человеческого тела, многие из нас уже слышали. Средняя площадь всей поверхности кожи взрослого человека – от 1,5 до 2 квадратных метров. А вы знали, что кожа весит больше, чем **скелет** человека?

Вес кожи составляет около 20% от веса тела человека, а вес костей – только около 12%. Таким образом, у взрослого человека с весом 70 кг скелет весит около  кг, а кожа – около  кг.

Источник: http://www.t-online.de/nachrichten/wissen/id_67899758/schon-gewusst-die-gesamte-haut-des-menschen-wiegt-mehr-als-sein-skelett.html

1. Дополни недостающие данные в тексте. Вычисли вес кожи и скелета взрослого человека, вес которого 70 кг.
2. Сколько весит твой скелет? Сколько весит твоя кожа? Сравни твои результаты с результатами твоего соседа / соседки по парте.

Ответ: „У взрослого человека с весом 70 кг скелет весит около 8,4 кг, а кожа – около 14 кг“.

Задание 7

- В английском и немецком языках есть выражение «сырные ноги» (cheesy feet, Käsefüße). Что это такое? У тебя есть идеи?
- Прочитай текст и проверь свои предположения.

На **коже подошвы ноги** на каждом квадратном сантиметре располагаются 360 потовых желез. Не удивительно, что ноги очень быстро потеют и начинают распространять неприятный запах. За один день каждая ступня может производить около 500 мл пота!

Источник: <https://jolinchen.de/ich-sag-dir-was/koerper/muskeln-und-knochen/seiten/6.html>

1. Сколько потовых желез расположено на подошвах твоих ног?
2. Как можно бороться с «сырными ногами»?

Рекомендации для учителя:

Площадь подошвы ноги можно вычислить следующим образом: обведите свою ногу на бумаге и разделите получившуюся фигуру на геометрические фигуры (прямоугольники, треугольники, круги). Вычислите и сложите площади этих фигур.

Задание 8

- Предположи, сколько мышц у человека?
- Что проще: смеяться или морщить лоб?
- Какая мышца в нашем теле самая важная? Самая большая? Самая сильная? Где расположена самая маленькая мышца? Самая быстрая? Проверь свои предположения.

У человека 650 **мышц**. И у всех мышц разные задачи. Самая важная мышца в человеческом теле – это сердце. Любое действие (есть, дышать, говорить, смеяться) немислимо без мышц. Во время смеха задействованы 17 различных лицевых мышц, а для того, чтобы человек поморщил лоб, в работу должны вступить 43 мускула. У человека весом 70 кг мышцы весят примерно 30 кг. Человек, который не занимается регулярно спортом, теряет к своему 65-летию примерно до 80% своей мускулатуры.

Источник: <http://www.wdr.de/tv/wissenmachtah/bibliothek/muskeln.php5>

Самая сильная мышца человеческого тела – это язык. Хотя языком не поднять большой вес, в соотношении к массе тела эта мышца самая сильная.

Самая большая мышца в теле – это большая ягодичная мышца.

Источник: <http://thefitnesst.de/interessante-fakten-ueber-unsere-muskeln/>

Самая маленькая мышца – это стремениная мышца, которая передаёт энергию звуковых волн во внутреннее ухо. Её длина – 5 мм, а толщина – 1,27 мм (тоньше, чем хлопковая нить).

Наша сердечная мышца перемещает за год около 2,5 миллионов литров крови. С помощью насоса, имеющего мощность сердца человека, можно было бы за час наполнить ванну водой.

Самой быстрой мышцей в человеческом теле является круговая мышца глаза. Её задача – защищать глаз. Мы мгновенно реагируем, если что-то приближается к глазу.

Источник: <http://sport-attack.net/8-interessante-fakten-uber-unseren-korper/>

1. Сколько весят сейчас твои мускулы?
2. Сколько будут весить твои мышцы через 50 лет, если ты не будешь заниматься спортом?
3. Сколько процентов от массы твоих мышц составляет масса сердца? (См. [Задание 1](#))

Задание 9

«Химическая фабрика», «очистные сооружения» – о каком органе идёт речь?

Печень – это самый тяжёлый внутренний орган и одновременно самая большая железа в теле человека. Масса здоровой печени составляет примерно 2,4% массы тела. Задача печени – очищать кровь. Она заботится о том, чтобы яды были "обезврежены". Печень также накапливает такие питательные вещества, как сахар и витамины. Если человек слишком много съел, печень позаботится о том, чтобы часть из этого была запасена в виде жира.

Вместе с пищей и напитками в наш организм постоянно попадают вредные вещества. От чрезмерного потребления жира, печень страдает от ожирения и увеличивается. Ежедневное потребление жира не должно превышать 70-80 граммов. В большом гамбургере уже содержится 25 граммов жира.

Алкоголь – это яд, который расщепляется в печени. Она трансформирует его в безопасную субстанцию, которая выводится почками из организма. Печень взрослого человека может расщеплять лишь небольшие количества алкоголя. При потреблении больших количеств алкоголя на протяжении долгого времени печень повреждается. Клетки отмирают и не восстанавливаются.

Риск цирроза печени увеличивается у женщин при потреблении от 20 до 30 граммов алкоголя в день, у мужчин – от 40 граммов. 15 граммов алкоголя соответствуют одной бутылке пива 0,33 литра, 20 граммов – бокалу вина 0,2 литра. Печень ребёнка вообще не может расщеплять алкоголь. (Источник: <http://www.wasistwas.de>)

По данным Немецкого центра исследования рака табачный дым содержит, по меньшей мере, 250 ядовитых веществ, провоцирующих рак. Исследования показывают: примерно каждый второй пациент, страдающий раком печени, курил. Даже пассивное курение может вызвать ожирение печени. (Источник: <http://www.vorsorge-online.de>)

1. Определи, здоров ли человек, если при весе тела 70 кг его печень весит 1,9 кг? Если он нездоров, какие причины это могло иметь?
2. Лекарство, которое способствует регенерации печени, стоит 2111 рублей. Одна упаковка содержит 20 таблеток. Таблетки необходимо принимать три раза в день.


Курс лечения длится от 2 до 8 недель. Какую сумму потратит на лечение человек, который не заботился о здоровье своей печени?


3. Твой друг любит фастфуд и хочет перекусить гамбургером с большой порцией картошки. Куда ты ему посоветуешь пойти: в McDonald's, в KFC или в Burger King? Где его печени будет нанесён меньший вред? Информацию можно найти здесь: <http://kalorien-guru.de/fast-food>. Как часто ты позволял(а) бы себе есть фастфуд?


Задание 10

Как ты думаешь, ты по-прежнему состоишь из тех же клеток, что и при рождении, или клетки в твоём организме обновились? Проверь свои предположения.

Организм человека состоит из 220 миллиардов клеток, которые подразделяются на 200 различных групп. Но четко различаются две категории: 20 миллиардов «бессмертных», главным образом нервных клеток (нейронов), существующих на протяжении всей жизни человека; и 200 миллиардов «смертных», которые постоянно замещаются. Следовательно, бóльшая часть клеток организма всё время обновляется.

Например, продолжительность жизни клеток кишечника составляет 3-5 дней, а скорость замещения клеток – 1 миллион в минуту, и каждые четыре дня появляется новый орган. Таким образом, за год ты «изнашиваешь»  кишечников.

Если учесть, что высота клетки 0,07 мм, то все клетки тела, положенные одна на другую, вытянулись бы в линию, равную расстоянию от Лиссабона до Магадана, то есть на  километров.

Протяженность этой линии из клеток увеличится, если расправить нити ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты), содержащиеся почти в каждой клетке и представляющие собой «микрофильмы» длиной около 1 м, обладающие генетической информацией о каждом индивидууме и закрученные в крошечные комочки. Если соединить концы этих клеток, то получится расстояние от Земли до Солнца, то есть  км.

Источник: <https://www.poznovatelno.ru/child/man/arrangement/11851.html>

1. Дополни недостающие данные в тексте.

2. Сколько раз клетки твоего кишечника обновились со дня твоего рождения?

Ответы:

«Таким образом, за год ты «изнашиваешь» 91 кишечник».

«Все клетки тела, положенные одна на другую, вытянулись бы в линию, равную расстоянию от Лиссабона до Магадана, то есть на 15 400 км».

«Если соединить концы этих клеток, то получится расстояние от Земли до Солнца, то есть 150 миллионов километров».

Часть 2. Курение: твоё тело курит вместе с тобой

Задание 11

«Сигарета курит человека», – написал Манфред Хинрих (1926-2015), немецкий философ, педагог, журналист и писатель. Как ты понимаешь это высказывание? Какие факты приводятся в тексте?

Каждые 8 секунд в мире умирает один человек от последствий курения. В Германии это каждый день более 300 человек. (Источник: <http://www.rauch-frei.info>)

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), от последствий потребления табака в год умирают около 5 миллионов человек. В Австрии число ежегодных смертельных исходов оценивается примерно в 14.000 человек.

(Источник: <https://www.gesundheit.gv.at>)

Ежедневно в России умирают 600 человек от болезней, которые вызываются курением. (Источник: <http://ne-kurim.ru/articles/stat/smertnost-ot-kurenija/>)

Для сравнения: в автомобильных авариях в России ежегодно погибают 36 тысяч человек. (Источник: <http://www.nosmoking18.ru/statistika-kurenija-v-rossii/>)

1. Сколько человек умирает ежедневно в мире от последствий курения?
2. Соответствуют ли друг другу данные первого и второго абзацев? Если каждые 8 секунд в мире умирает один человек от последствий курения, то в год это примерно 5 миллионов смертельных случаев?
3. Сколько процентов населения Австрии умирает за год вследствие курения?
4. От последствий курения в России ежедневно погибает в 6 раз больше людей, чем в автомобильных авариях. Это так?

Рекомендации для учителя:

Чтобы найти ответ на третий вопрос, учащимся необходимо знать количество жителей в Австрии. Они могут найти эти данные самостоятельно.

Учащиеся могут (в парах или группах) составить по текстам другие задания друг для друга.

Задание 12

1. Иоганн Вольфганг фон Гёте писал: «Курение оглушает. Оно делает человека неспособным думать и творить». Что является биологической причиной этой неспособности? Вспомни [Задание 4](#). Что необходимо мозгу для того, чтобы мыслить? Найди необходимую информацию в тексте.

Кислородное голодание тканей

С каждой сигаретой курильщики вдыхают монооксид углерода (СО) – ядовитый газ, который содержится и в выхлопных газах автомобилей (угарный газ). Попадая в кровь, монооксид углерода затрудняет снабжение организма кислородом, поскольку он намного легче соединяется с красными кровяными тельцами (эритроцитами), чем кислород. У курильщиков примерно от двух до 15% красных кровяных телец связаны с СО, у некурящих это всего 1%. Эти эритроциты не могут транспортировать кислород в ткани. Организм может это лишь частично компенсировать, производя больше

красных кровяных телец. Если кровь доставляет меньше кислорода, то даже незначительное сужение кровеносных сосудов вызывает боли. В дыме сигарет с низким содержанием никотина тоже можно обнаружить много угарного газа (СО).

Источник: www.dkv.com/gesundheit-rauchen-wirkungen-koerper-12537.html

1. В [задании 2](#) ты узнал(а), сколько красных кровяных телец костный мозг производит за минуту. Не меньше какого количества эритроцитов должно быть произведено, чтобы организм мог компенсировать последствия курения?

2. В [задании 3](#) ты рассчитал(а), сколько кислорода наш организм потребляет ежедневно. Какое количество кислорода сможет усвоить за день организм заядлого курильщика, если 15% его красных кровяных телец связаны угарным газом СО?

Задание 13

Каждый человек хочет жить долго и счастливо. Но есть молодые и здоровые люди, которые сознательно сокращают свою жизнь. Как ты думаешь, по каким причинам они это делают?

По оценкам Росстата за 2021 год, ожидаемая продолжительность жизни мужчин при рождении составила 65,51 года, а женщин – 74,51 года.

Источник: <https://gogov.ru/articles/life-expectancy>

В возрасте 15-19 лет в России курят 7% девушек и 40% юношей. В среднем девушки выкуривают 7 сигарет в день, а юноши – 12 сигарет. В числах эта статистика выглядит следующим образом – в России курят около 3 миллионов подростков: 0,5 миллионов девушек и 2,5 миллиона юношей. Источник: www.podymim.ru/statistika_v_Rossii.shtml

Исследователи доказывают, что курение существенно сокращает срок жизни. Каждая сигарета «стоит» курильщику в среднем 11 минут его жизни. Поскольку сизый дым существенно повреждает сосуды, инфаркты и инсульты случаются у курильщиков чаще и раньше, чем у некурящих. Источник: www.t-online.de/themen/rauchen – «Курение: насколько драматичны последствия»

1. На сколько лет девушка в среднем сокращает свою жизнь, если она начинает курить в 15 лет?

2. На сколько лет юноша в среднем сокращает свою жизнь, если он начинает курить в 15 лет?

3. В среднем взрослые женщины в России выкуривают 13 сигарет в день, а взрослые мужчины – 18 сигарет (www.nosmoking18.ru/statistika-kureniya-v-rossii). На сколько лет дольше они могли бы жить?

Рекомендации для учителя:

Класс можно разделить на две группы (девочки и мальчики). Девочки ищут ответ на вопрос 1, а мальчики – на вопрос 2. Вопрос 3 можно тоже разделить на две части: для девочек и для мальчиков. Для решения задач учащиеся должны найти нужную информацию в текстах.

Решение:

Если 15-летняя девушка выкуривает в день 7 сигарет, она сокращает ежедневно свою жизнь на $11 \cdot 7 = 77$ минут. За год это уже $77 \cdot 365 = 28105$ минут. Поскольку ожидаемая продолжи-

тельность жизни девочки в России составляет 74,51 лет, она будет курить на протяжении 59,51 лет. Это сократит её жизнь на $28105 \cdot 59,51 = 1672528,55$ минут или 27875,5 часов. Это 1161,5 дней или 3,2 года. Подобным образом решаются задания 2 и 3.

Задание 14

Что общего у сигареты и чистящего средства или батарейки? Прочитай тексты и проверь свои предположения.

Дым одной сигареты содержит (в среднем):
1 миллиграмм (mg) = 1000 микрограмм (μg)

Соединение	Количество	Соединение	Количество
угарный газ(CO)	14–23 mg	ацетон	100–650 μg
углекислый газ (CO ₂)	600 mg	метанол	90-180 μg
никотин	1–3 mg	свинец	0,017-0,98 μg
синильная кислота (цианистый водород)	400–500 μg	мышьяк	0,012-0,022 μg
аммиак	50-130 μg	кадмий	0,007-0,35 μg
формальдегид	20–100 μg	ртуть	ca. 0,004 μg

Источник: <https://de.wikipedia.org/wiki/Zigarette>

Синильная кислота и фенол содержатся в средствах для борьбы с сорняками и вредителями. Кадмий и свинец есть в батарейках. Мышьяк известен каждому любителю детективов как смертельный яд. Формальдегид – это консервирующее и дезинфицирующее средство. Аммиак является компонентом агрессивных чистящих средств. (Источник: www.gesuendernet.de)

Никотин считается одним из самых сильных существующих ядов. В ротовую полость курильщика попадает примерно 20 % никотина из табака (в сигаретах с фильтром – 12 %). Смертельная доза для взрослого человека составляет 1 миллиграмм на килограмм массы тела. У детей уже от 1 до 3 проглоченных сигарет могут иметь смертельные последствия. Источник: www.chemie.de/lexikon/Tabakrauch.html

Если человек ежедневно выкуривает пачку сигарет, в лёгкие попадает за год примерно чашка (200 мл) **смолы** (чёрно-коричневая вязкая жидкость). Смола склеивает реснички эпителия в дыхательных путях и в лёгких. Когда реснички слипаются, попавшая в дыхательные пути пыль не может выкашляться наружу.

Quelle: www.gutefrage.net/frage/aus-was-besteht-eine-zigarette

1. Сколько никотина вдыхает ежедневно курящая девушка / курящий юноша? Используй для ответа на эти вопросы данные из [задания 13](#).

2. Сколько сигарет содержат дозу никотина, смертельную для человека, который весит столько же, как и ты?

3. Объём лёгких (в литрах) взрослого молодого человека можно вычислить по формуле $V = 2,5 \frac{1}{m} \cdot G$ (m – масса тела, G – рост). Объём лёгких молодой женщины – по формуле $V = 1,88 \frac{1}{m} \cdot G$ (Источник: <https://de.wikipedia.org>).

Сколько процентов от объёма лёгких окажутся занятыми смолой через год интенсивного курения у юноши / девушки твоего роста и твоего веса?

Рекомендации для учителя:

Класс можно разделить на две группы (девочки и мальчики). Вопросы 1 и 3 мальчики будут отвечать о мальчиках, девочки – о девочках.

Для решения задач учащиеся должны найти нужную информацию в текстах. Данные о количестве сигарет, которые ежедневно выкуривает среднестатистическая девушка или юноша, можно найти в тексте в [задании 13](#).

Свой вес и рост учащиеся могут измерить сами (можно прибегнуть к помощи школьного врача).

Решение:

1. Если дым одной сигареты содержит 3 мг никотина, а в рот курильщика попадает 20% от этого количества, тогда это при каждой сигарете $3 \cdot 0,2 = 0,6$ мг. При выкуривании одной сигареты с фильтром это $3 \cdot 0,12 = 0,36$ мг. Если 15-летняя девушка выкуривает ежедневно 7 сигарет ([задание 13](#)), она вдыхает при этом $0,6 \cdot 7 = 4,2$ мг никотина. При курении сигарет с фильтром ежедневная доза никотина для девушки составляет $0,36 \cdot 7 = 2,52$ миллиграммов. Подобным образом решаются задания о курящих юношей.

2. Мы уже вычислили количество никотина, которое человек вдыхает с каждой сигаретой. Теперь необходимо вычислить смертельную дозу ($1 \text{ мг} \cdot \text{м}$). Для человека массой 60 кг смертельной дозой являются 60 мг никотина. Разделив это число на 0,6 (количество никотина в одной сигарете), мы получим количество сигарет, которые могли бы убить этого человека: $60 : 0,6 = 100$.

3. Чтобы решить эту задачу, каждый учащийся должен вычислить объём своих лёгких. После этого можно определить, сколько процентов от этого объёма составляют 0,2 литра (200 мл).

Задание 15

«Благодаря» всем курильщикам в мире в атмосферу ежегодно попадает свыше 55000 тонн угарного газа (СО), 720 тонн синильной кислоты, 384000 тонн аммиака. Ты в это веришь? Прочитай тексты, произведи вычисления (используй таблицу в [задании 14](#)) и проверь свои предположения.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), на Земле курят примерно 1,3 миллиарда человек в возрасте старше 15 лет. Курильщики в разных странах выкуривают в среднем по 10-12 сигарет в день.

Источник: www.rg.ru/2012/08/23/kurenie-site.html

Курение наносит вред окружающей среде

Чтобы высушить килограмм табака, используется около 150 кг дров. Кто ежедневно выкуривает 20 сигарет, сжигает, таким образом, по одному дереву в две недели.

Миллионы выброшенных окурков загрязняют города и дикую природу. В оставшемся фильтре от сигареты содержится никотин, диоксин, формальдегид и кадмий. Вместе с дождём эти яды попадают в грунтовые воды. Один окурочек загрязняет, таким образом, 40 литров питьевой воды.

Источник: www.bund.net/nc/service/oekotipps/detail/artikel/rauchen-belastet-die-umwelt/

1. Сколько углекислого газа и сколько мышьяка выдыхают в атмосферу все курильщики на планете за год? Используй таблицу в [задании 14](#).

2. Сколько деревьев сжигают за день все курильщики на планете?
3. Если бы каждый курильщик бросал на землю только один окурок в день, сколько питьевой воды было бы загрязнено?
4. Придумай другие задания по тексту для своих одноклассников.

Рекомендации для учителя:

1. Чтобы решить задания до текста и первое задание после текста, учащимся необходима информация о количестве курильщиков на планете и о количестве сигарет, которые каждый курильщик выкуривает в среднем за день. Эти данные можно найти в текстах и в таблице в [задании 14](#) о количестве вредных веществ в среднестатистической сигарете. Учащиеся могут перед решением задач заполнить таблицу:

Дано:	Найти:

2. Из задания о деревьях нам стало известно, что при выкуривании 280 сигарет (20 сигарет умножить на 14 дней) сжигается одно дерево. Если посчитать, сколько сигарет выкуривают в день все курильщики в мире, и разделить это количество на 280, получим искомое число.
3. После решения всех задач о курении учащиеся могут наглядно представить полученные результаты на плакатах.