

Министерство просвещения Российской Федерации

Академия Минпросвещения России

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

*Приложение для тиражирования,
групповой и индивидуальной работы обучающихся
к пособию по развитию функциональной грамотности
старшеклассников*

Москва
2021

БЮДЖЕТ СТУДЕНТА

Уважаемые ученики! Совсем скоро вам предстоит вступить в самостоятельную жизнь. Пройдут выпускные экзамены, выпускной, и вы станете студентами. «Сбылось все, о чем мы так долго мечтали!» – решат многие, уезжая из родительского дома, отправляясь в новую жизнь.

А знаете ли вы, что ждет вас там? Можете ли вы считать себя взрослыми, способны ли справиться с трудностями? Сумеете ли вы спланировать свой бюджет так, чтобы не остаться без средств к существованию? И в этом вам помогут математические знания, полученные в школе. Выполняя предложенные задания, вы оцените и поймете значимость математических навыков, возможность их применения в разных жизненных ситуациях. Логика, последовательность действий, моделирование, нахождение способов решения проблемы, анализ помогут вам благополучно спланировать свой студенческий бюджет в будущем.

Вы стали студентом колледжа, преодолев высокий проходной балл. Но колледж вашей мечты находится в другом городе. Помимо учебы вам предстоит решить ряд бытовых проблем. В чужом городе рядом не будет мамы и папы, все придется делать самим в свободное от учебы время. Предстоит научиться правильно распределять деньги, учитывая, что основная часть расходов – это оплата проживания (общежития или съемного жилья), коммунальных услуг, мобильной связи, проезда и питания. Только после этого можно планировать расходы на одежду и развлечения. Большие траты придутся на первый месяц учебы: предстоит купить набор необходимой посуды, канцелярские принадлежности, хозяйственные товары. Нехватка денег – одна из главных проблем всех студентов, поэтому вам необходимо научиться экономить и найти способ снизить свои затраты. Дерзайте, пройдете отличную школу выживания.

Маша после 9 класса поступила в колледж в Коломне. По расписанию занятия в колледже проходят 5 дней в неделю. До колледжа Маша добирается на автобусе и трамвае. Студентка устроилась на работу по специальности недалеко от колледжа в вечернее время. Девушке регулярно переводят аванс 10 тыс. руб. 25-го числа каждого месяца и зарплату 13 тыс. руб. 10-го числа. Кроме того, в колледже она получает стипендию 3800 руб. первого числа. Зарабатывая собственные деньги, Маша решила начать жить отдельно от родителей и снять вместе с однокурсницей квартиру в Коломне недалеко от колледжа. Студентки нашли квартиру за 20 тыс. руб. в месяц, за которую нужно платить 20-го числа текущего месяца. При этом Маша каждую неделю на выходные ездит домой. Цена билета на автобус в один конец составляет 98 руб., билета на трамвай – 33 руб.



Илл.²

Илл.³

👤 Задание 1*

Сможет ли Маша исполнить свою мечту и жить финансово независимо от родителей? Ответ аргументируйте.

Ответ: _____

👤 Задание 2*

Перечислите, какие еще постоянные статьи расходов обязательно появятся в самостоятельной жизни Маши.

Ответ: _____

👤 Задание 3*

Какая сумма остается ежемесячно у Маши сверх обязательных расходов?

Ответ: _____

Проверьте себя, найдите и исправьте возможные ошибки.

15752 руб.

- Картофель – 3 шт.
- Морковь – 1 шт.
- Лук репчатый средний – 1 шт.
- Вермишель – 100 г.
- Зелень петрушки (для подачи) – по вкусу.
- Лист лавровый – 2 шт.
- Перец черный молотый – 2 щепотки (по вкусу).
- Соль – 3 щепотки (по вкусу).
- Масло растительное – 2 ст. л.
- Вода – 2 л.

Курица с грибами, овощами и рисом

Продукты (на 5 порций):

- Куриное филе – 2 шт.
- Шампиньоны – 400 г.
- Перец красный сладкий – 1 шт.
- Сливки – 175 мл.
- Рис нешлифованный – 300 г.
- Соль.
- Перец черный молотый.
- Перец горошком.

Ужин

Жареный картофель с грибами

Продукты (на 2 порции):

- Картофель – 600 г.
- Шампиньоны – 250 г.
- Лук репчатый – 1 шт.
- Соль – 1 ч. ложка (по вкусу).
- Перец чёрный молотый – по вкусу.
- Масло растительное для жарки – 100 мл (6 ст. ложек).

Витаминный салат из капусты, огурцов и кукурузы

Продукты (на 4 порции):

- Капуста белокочанная – 300 г.
- Огурец свежий – 1 шт.
- Кукуруза консервированная – 1 банка (120 г).
- Зелень укропа – 6-7 веточек.
- Масло растительное – 2 ст. ложки.
- Соль – 1 щепотка (по вкусу).

Мониторинг цен в магазинах

Продукт	Стоимость, руб.
Филе куриное, 500 г	174,9
Картофель в сетке, 2,5 кг	44,9
Морковь отечественная, 1,2 кг	39,5
Лук репчатый в сетке, 2 кг	39,9
Вермишелька легкая, 450 г	55,9
Масло подсолнечное, 1 л (0,9 кг)	110
Шампиньоны, 400 г	109,9
Перец красный сладкий, 1 кг	239,9
Сливки, 500 г	115,7
Рис, 900 г	97,9
Капуста белокочанная, 1 кг	37,9
Огурец свежий, 1 кг	79,9
Кукуруза консервированная сладкая, 340 г	79,9

Сведения о массе пищевых продуктов. Соотношение количества и веса

Продукт	Количество	Масса, г
Морковь средняя	1 шт.	75
Картофель средний	1 шт.	100
Лук		
– средний	1 шт.	75
– крупный		120
Огурец свежий средний	1 шт.	100
Огурец солёный средний	1 шт.	90
Кабачок молодой средний	1 шт.	250
Баклажан средний	1 шт.	200
Перец болгарский средний	1 шт.	100
Перец горький средний	1 шт.	25
Помидор средний	1 шт.	100
Лимон средний	1 шт.	120
Яйцо среднее	1 шт.	50
Зубчик чеснока средний	1 шт.	6
Окорочок куриный средний	1 шт.	300
Грудка куриная средняя	1 шт.	500
Булка городская	1 шт.	200

Дополнительная информация: Масло подсолнечное – 1 ст. ложка – 17 г.

📌 Задание 6**

Прожив несколько недель отдельно, Маша поняла, что на косметику, телефонную связь, одежду и развлечения она тратит от 150 до 250% расходов на квартиру, проезд и питание. Пришлось Маше возвращаться домой. Самым сложным было упаковать компьютер. На балконе Маша нашла коробку с пенопластовыми вставками. Размер коробки – $138 \times 98 \times 39$ см. Ширина пенопластовых вставок – 7 см. Размер системного блока – $173 \times 432 \times 490$ мм, а размер монитора без подставки – $811 \times 521 \times 143$ мм.



Сможет ли Маша упаковать системный блок и монитор в коробку для безопасной перевозки?

Ответ: _____

Кейс 2.

РАЗБИТЫЙ ТЕЛЕФОН

Андрею на десятилетний юбилей 22 сентября 2019 года подарили телефон.

Во время тренировки 12 октября 2021 года телефон упал, и сенсорный экран был полностью разбит. На семейном совете встал вопрос: «Менять экран или менять телефон?» Основанием для принятия решения стал финансовый момент. В выходной день Андрей вместе с родителями обратились в службу сервиса для консультации.

В сервисной организации стоимость услуги по замене сенсорного экрана составляет 2770 руб.

Есть другой вариант – сдать старый телефон и купить новый.

Для расчета стоимости сдачи телефона используются формулы:

$$S = 0,9Z(1 - 0,2n)$$

(для телефона в рабочем состоянии) и

$$S = 0,9Z(1 - 0,3n)$$

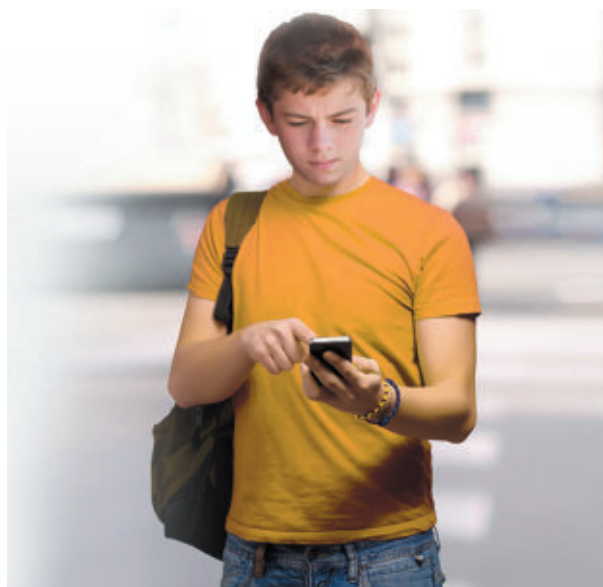
(для телефона в нерабочем состоянии),

где S – сумма, которую выплачивает сервис за сданный телефон (в рублях);

Z – цена телефона по чеку на момент покупки (в рублях);

n – количество лет эксплуатации.

К счастью, чек на телефон сохранился в коробке.



ИТОГ	≐8660.00
ОПЛАТА	
ПЛАТ. КАРТОЙ	≐8660.00
ПОЛУЧЕНО	≐8660.00
СДАЧА	≐0.00
ВСЕГО ОПЛАЧЕНО	
НАЛИЧНЫМИ	≐0.00
ЭЛЕКТРОННЫМИ	≐8660.00
СНО	

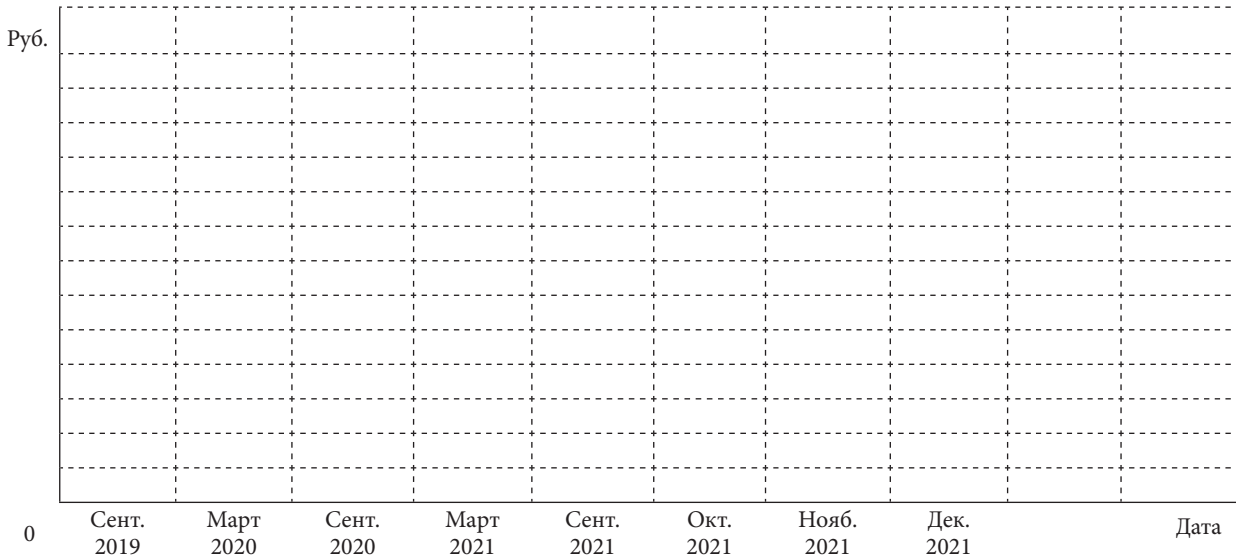
I Задание 1***

Какой вариант решения (ремонт или покупка телефона) является оптимальным с финансовой точки зрения? Обоснуйте свой ответ расчетами и аргументами.

Ответ: _____

III Задание 2**

Постройте график зависимости стоимости телефона при сдаче в сервис от даты: от сентября 2019 года до декабря 2021 года (масштаб по вертикальной оси выберите самостоятельно). На основе графика объясните, какой фактор сильнее влияет на изменение стоимости телефона при сдаче его в сервис.



Ответ: _____

📌 Задание 3*

В настоящее время в семье средства строго ограничены запланированными расходами, в которые покупка телефона не входила. Но через две недели оба родителя получают зарплату и тогда покупку нового телефона можно заложить в семейный бюджет на следующий месяц.

Подойдите к решению поставленного вопроса с экономической точки зрения, наиболее приемлемой для вашей семьи. Какой выбор сделали бы вы: поменяли дисплей или сдали старый телефон и купили новый? Аргументируйте свой выбор.

Ответ: _____

📌 Задание 4*

Андрей очень хотел новый телефон, и родители поддержали его в этом решении. При покупке телефона решили учесть прежние ошибки и купить ударопрочное защитное стекло. Продавец предложил на выбор защитные стекла с диагоналями 5,8; 6,4 и 7,2 дюйма. Характеристики телефона никто еще не выучил, но у Андрея на ключах был брелок с мини-рулеткой. Размеры экрана составляли 68×145 мм.

Какое стекло нужно выбрать Андрею? Проверьте себя!

Справочный материал: 1 дюйм = 2,5 см.

Ответ: _____

Кейс 3.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Сколько времени ребенок должен тратить на домашнее задание?⁴

Дима прочитал интересную информацию в интернете о том, что объем домашних заданий (по всем предметам) должен быть таким, чтобы затраты времени на его выполнение не превышали (в астрономических часах): во 2–3-м классах – 1,5 ч, в 4–5-м классах – 2 ч, в 6–8-м классах – 2,5 ч, в 9–11-м классах – до 3,5 ч.



Илл.⁵

Дима учится в 7 классе, домашнее задание выполняет регулярно. Информация о домашних заданиях его озадачила: норма, конечно, интересная и нужная, но её сложно выполнить на практике.

Получается, что учителя должны совместно регулировать домашнее задание для отдельного класса. А это в принципе невозможно. Отсюда и ситуации: задали то много, то мало, это подросток уже не раз испытал на себе.

Преподавание – процесс творческий: учителю захотелось чуть отклониться от программы и задать что-то интересное и неординарное. Поэтому, даже если школа и регулирует объём домашних заданий для детей, в любом случае нестандартные ситуации возникать будут.

Работу учителей ещё хоть как-то можно регламентировать, работу ученика – нет. Дима из личного опыта знает, что скорость выполнения домашнего задания зависит и от самого ученика, и от помощи родителей. Кто-то из одноклассников открыл ГДЗ, списал и в норму времени уложился. А кто-то решал задачки и считал сам и потратил на это время, гораздо больше отведённого. Один прочитал стихотворение и сразу его запомнил. А другой потратил на его заучивание весь вечер, а потом ещё и утром встал пораньше, чтобы доучить. Тут уж ни в какие 2,5 часа не уложишься! И конечно – творческие работы и проекты. Здесь не один день можно потратить на выполнение.

! Задание 1*

Укладываетесь ли вы в вышеуказанные нормы при выполнении домашнего задания? Если нет, то почему? Сколько времени в среднем тратите вы на выполнение домашнего задания?

Ответ: _____

! Задание 2**

Диме необходимо дома оформить проект к пятнице. Он считает, что справится с ним за 2 часа. Но в среду после тренировки, ужина и выполнения остальных заданий на часах уже 22:00. А утром надо быть на занятиях к 8:00.

Как вы считаете, стоит ли Диме садиться за оформление проекта в среду? Аргументируйте свою точку зрения.

Ответ: _____



Кейс 4.

СЕССИЯ СТУДЕНТА

Через 2 недели, а именно с 25 октября, у Ярослава начинается сессия в университете города Коломны.

Последний экзамен по расписанию его курса назначен на 1 декабря текущего года. Занятия в университете организованы каждый день, кроме воскресений и праздничных дней, которые попадают на 4 и 5 ноября текущего года.

Чтобы не тратить время на дорогу, Ярослав задумался о переезде в Коломну на период сессии. Он стал искать объявления о сдаче жилья в Коломне и рассматривать разные варианты. На основе информации, полученной в интернете, студент остановился на двух вариантах аренды квартиры: за 18 000 руб. в месяц или за 1350 руб. за сутки.



Илл.⁶

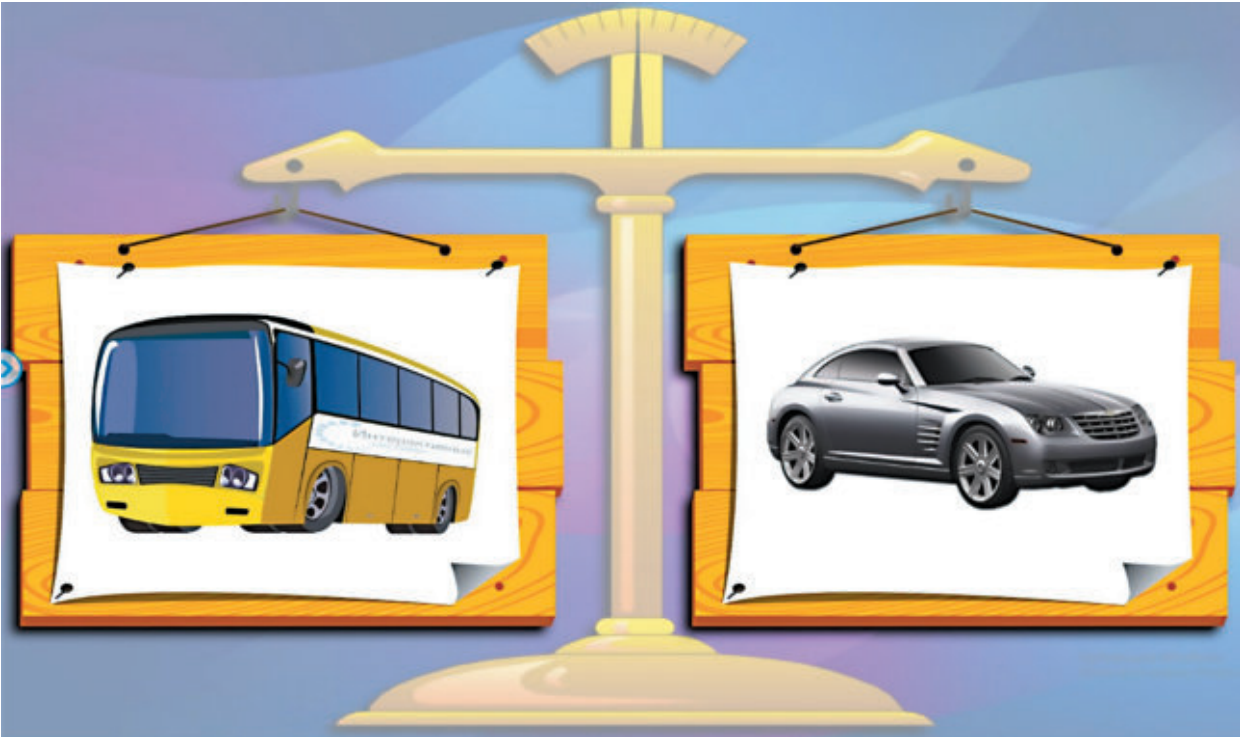
👤 Задание 1*

Какой из вариантов аренды квартиры является экономически выгодным? Ответ обоснуйте расчетами.

Ответ: _____

Задание 3**

Какой из вариантов поездки до университета и обратно выбрали бы вы? Свой ответ обоснуйте расчетами. Какие обстоятельства, кроме экономических, нужно учитывать при выборе способа поездки в университет? Укажите хотя бы 2 обстоятельства.



Илл.⁸

Ответ: _____

Задание 4**

Проанализируйте результат, полученный в задании 3 и задании 2. Рассмотрите полученные варианты решения с разных точек зрения. Какой вариант следует принять как оптимальный? Аргументируйте свой ответ.

Ответ: _____

Кейс 5.

СЕМЕЙНЫЙ БЮДЖЕТ

Как только зарождается семья, появляется вопрос о соотношении доходов и расходов. Секрет финансового благополучия семьи заключается в умении составлять общий бюджет и правильно распределять заработанные средства.

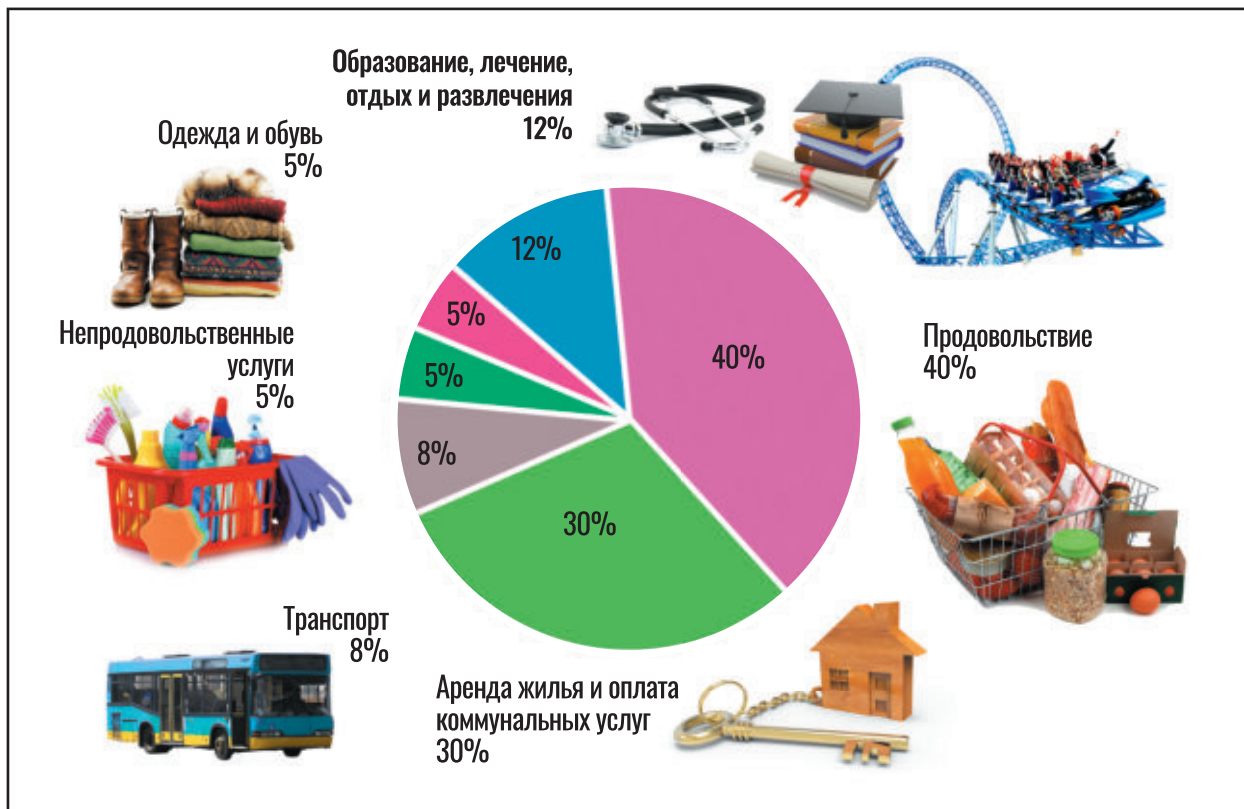
Бюджет семьи – это финансовый план, представляющий собой перечень её доходов и расходов за определенный промежуток времени.

В разные времена сознательные семейства использовали все доступные способы ведения домашней бухгалтерии. Расчеты производились на счетах или бумаге. Потом появились калькуляторы и компьютеры.

Математическая грамотность позволит вам грамотно и легко анализировать будущий семейный бюджет.

У каждой семьи обязательно есть мечта: путешествовать и познавать мир, дать хорошее образование детям, построить новый дом или купить квартиру, машину, дачу. Но для одной семьи мечта превращается в реальность, а у другой нет денег, чтобы покрыть насущные потребности.

Никита Юрьевич и Валентина Петровна женаты второй год, мечтают летом съездить на море, но пока им не удастся это осуществить, так как все заработанные деньги тратятся на текущие нужды. Чтобы к следующему лету отложить необходимую для отдыха сумму, они решили составить план грамотного распределения семейного бюджета и в течение месяца записывали свои расходы.



📌 Задание 1*

Определите все статьи расходов семьи Никиты Юрьевича и Валентины Петровны. Достаточно ли записывать семейные расходы, чтобы планировать семейный бюджет?

Ответ: _____

📌 Задание 2**

Оцените финансовую ситуацию семьи. Какие способы обеспечения летнего отдыха существуют в семье при текущей финансовой ситуации? Предложите альтернативные планы действий для семьи.

Ответ: _____

📌 Задание 3**

Для того чтобы комфортно отдохнуть летом, Никита Юрьевич и Валентина Петровна решили в течение года каждый месяц откладывать 10% своего дохода на отпуск. Какие статьи расходов семья может уменьшить, на сколько и почему?



Илл.⁹

Ответ: _____

👤 Задание 4**

Зарплата Никиты Юрьевича – 37 тыс. руб. в месяц, у Валентины Петровны – 28 тыс. руб. Они решили ежемесячно откладывать 10% своего дохода. Изучив все предложенные варианты летнего отдыха, супруги выбрали туристическую путевку за 120 тыс. руб. Их родители планируют подарить им 30 тыс. руб. на годовщину свадьбы.

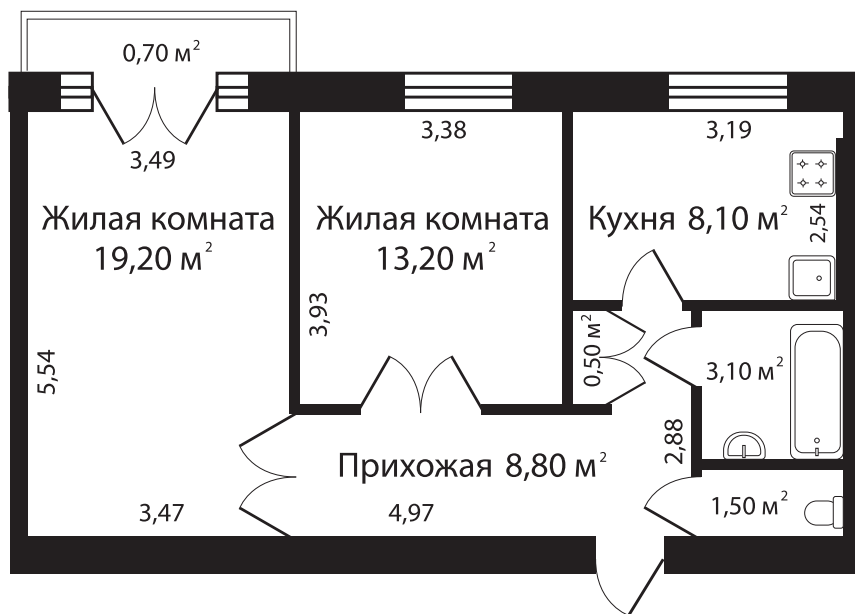
Нужно ли будет молодой семье брать кредит на отдых перед отпуском? Если да, то на какую сумму?

Ответ: _____

РЕМОНТ КВАРТИРЫ

Квартира или дом, в котором вы живете, – это место, где вы отдыхаете и можете расслабиться после работы или учебы, поэтому очень важно, чтобы в наших квартирах или домах все было именно так, как мы этого хотим. Но наступает момент, когда необходимо делать ремонт. С чего его начать? Самое сложное – начать. Чтобы пережить ремонт с наименьшими потерями времени, сил и денег, важно знать, что и в какой последовательности делать.

Семья Петровых живет в двухкомнатной квартире. Мама с папой решили сделать небольшой косметический ремонт – самостоятельно переклеить обои в большой жилой комнате после того, как подросток их сын Вася.



Первое, с чем пришлось определяться, – какой вид обоев выбрать. В интернете была найдена следующая информация о видах обоев в магазинах (см. таблицу).

Вид обоев	Характеристика
Бумажные	Бумажные обои – самые распространенные и самые дешевые. Их популярность обусловлена невысокой ценой, широким ассортиментом, хорошими эксплуатационными свойствами. Они экологически безопасные, проницаемые для воздуха, но боятся повышенной влажности, имеют невысокую механическую прочность, быстро выцветают. Средний срок службы – 3–5 лет. Немного, но этот и все другие недостатки компенсируются очень привлекательной ценой
Флизелиновые	Флизелиновые обои бывают двух типов: обычные и «под покраску», приклеиваются специальным клеем на основе хорошо очищенного крахмала и/или ПВА. Могут быть гладкими, текстурными, с тисненым или объемным рисунком. Имеют хорошие эксплуатационные свойства: <ul style="list-style-type: none"> • флизелин при намокании не разбухает от клея или воды, не меняет свою форму после высыхания;

Вид обоев	Характеристика
Флизелиновые	<ul style="list-style-type: none"> • подготовка стен может быть неидеальной – за счет плотности материал скроет некоторые неровности, но большие впадины или выступы недопустимы; • можно использовать в новых домах – он не рвется при образовании новых небольших трещин; • немного снижает теплопроводность и звукопроницаемость стен
Виниловые	<p>Виниловые обои производят на основе бумаги или флизелина. На основу наносится слой поливинилхлорида (ПВХ, PVC, или проще – винила). Эта пленка толщиной менее миллиметра придает отделочному материалу прочность (можно мыть щеткой), водоотталкивающие свойства, высокую стойкость к выцветанию. Именно виниловые полотна можно мыть, причем многие из них стойкие к истиранию и допускают использование щетки.</p> <p>Такой набор свойств позволяет использовать этот вид обоев в помещениях с повышенной влажностью, в частности, в кухне или ванной, но не в непосредственной близости от источников воды. Они также отлично проявляют себя там, где требуется высокая прочность отделки (коридор, прихожая) – поцарапать их очень трудно.</p> <p>Основной недостаток этих обоев – не пропускают воздух, поэтому в жилых помещениях их стараются не использовать или компенсировать наличием хорошей системы вентиляции</p>
Акриловые	<p>Если быть точным, то это – бумажные обои с акриловым напылением. Наносится полимер точно, не закрывая основание полностью, потому такие обои бывают только с фактурной поверхностью. На количество расцветок это практически не влияет, а вот на вес – довольно сильно. Акриловые полотна не настолько тяжелые, как виниловые, поэтому для них используется не такой густой клей. Благодаря точечному нанесению полимера (сам по себе он воздухонепроницаемый) этот вид отделки можно отнести к категории дышащих, поэтому этот вид обоев часто используют в жилых помещениях.</p> <p>Частичное покрытие бумаги акрилом немного повышает ее стойкость к мытью (они относятся к категории водостойких), стойкость к выцветанию – средняя, как и ценовая категория. Наклеиваются по тому же принципу, что и бумажные: клеем намазываются и обойное полотно, и стена; сложность приклеивания – средняя. Могут возникнуть проблемы, если акриловое покрытие слишком мягкое: чуть сильнее прижмешь – и оно сдирается. В эксплуатации такое полотно ведет себя так же – напыление можно снять, случайно задев чем-то жестким, даже ногтем</p>

! Задание 1*

Какой вид обоев стоит выбрать родителям? Почему, на ваш взгляд, эти обои больше всего подходят? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

Задание 2***




Родители Васи выбрали флизелиновые обои в рулонах шириной 53 см при длине 10 м. Стоимость одного рулона – 396 руб.

Сколько будет стоить покупка обоев для оклеивания комнаты, если высота потолков в доме – 2,8 м, а в боковом пространстве возле балконной двери родители решили сделать навесные шкафы на всю высоту стены?

Ответ: _____

Задание 3**

Следующий шаг в подготовке к ремонту – покупка клея. На сайте строительных материалов родители с помощью сына нашли следующую информацию о клее для флизелиновых обоев (см. рисунок).

		
<p>Арт. 81983774 Клей для флизелиновых обоев Kleo, 50 м² ★★★★☆ (102)</p>	<p>Арт. 82216210 Клей для флизелиновых обоев Quelyd «Спец-Флизелин» до 60 м² ★★★★☆ (28)</p>	<p>Арт. 18149604 Клей для флизелиновых обоев Axton 20 м² ★★★★☆ (41)</p>
<p>410 Р/шт. В корзину</p>	<p>435 Р/шт. В корзину</p>	<p>148 Р/шт. В корзину</p>

Илл.¹⁰

Какой клей следует купить семье? Обоснуйте выбор клея для обоев и рассчитайте его стоимость.

Ответ: _____

Задание 4*

Папе предложили на выходные взять дополнительную работу домой – оформить чертеж. За работу он может получить 13 тыс. руб. Но в эти выходные родители планировали делать ремонт. На семейном совете нужно решить – взять дополнительную работу, но при этом нанять ремонтную бригаду, или все же выполнять ремонт самостоятельно. По объявлению родители выяснили, что бригада, которая работает в их городе, берет за данную работу 900 руб. за квадратный метр жилой площади (из расчета с округлением до полного метра).

Какое решение примет семейный совет? Свой ответ обоснуйте.

Ответ: _____

📌 Задание 5***

Родители ознакомились с характеристиками разных типов обоев, с отзывами, но не прочитали инструкцию на сайте магазина. После покупки выяснилось, что листы обоев должны быть целым куском от пола до потолка.

Сколько еще рулонов обоев необходимо докупить?

Ответ: _____

📌 Задание 6**

После того как родители поняли, что совершили ошибку, не прочитав предварительно инструкцию, они решили ознакомиться с правилами использования клея. Тут их тоже ждал сюрприз. Оказывается, клей необходимо нанести на обе склеиваемые поверхности (обои и стену), к тому же рекомендовано учесть 10% на потери.

Сколько клея нужно еще заказать?

Ответ: _____

📌 Задание 7*

Чтобы не делать еще несколько заказов из-за невнимательности, родители Васи решили более подробно изучить вопрос ремонта, после чего выяснили, что кроме кисточек нужны еще различные другие дополнительные инструменты, такие как лотки для клея, валики, скребки, резак и множество другой полезной мелочи. Стоимость дополнительного инструмента на сайте строительного магазина составила 4600 рублей.

Сколько придется доплатить семье Петровых по сравнению с суммой, на которую семья рассчитывала первоначально?

Ответ: _____

САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

У Вики есть дочка Катя, которой 13 лет. Совсем недавно семья узнала, что у Кати сахарный диабет 1-го типа. При данном заболевании можно полноценно жить, необходимо лишь придерживаться некоторых правил.

Сахарный диабет 1-го типа¹¹ – заболевание эндокринной системы, основным диагностическим признаком которого является хроническая гипергликемия – повышенный уровень сахара в крови и, как следствие, – неутолимая жажда, потеря веса, чрезмерный либо сниженный аппетит, сильное общее утомление организма, боли в животе. При длительном течении болезни в отсутствие поддерживающей терапии происходит отравление организма продуктами распада, что проявляется в виде запаха ацетона от кожи, изо рта.

В отличие от сахарного диабета 2-го типа, сахарный диабет 1-го типа характеризуется абсолютной (а не относительной) недостаточностью инсулина. Он может развиваться в любом возрасте, но наиболее часто им заболевают лица молодого возраста (дети, подростки, взрослые люди моложе 30 лет). Это заболевание может быть также врожденным.

Причина возникновения диабета 1-го типа пока неизвестна. С ним придется учиться жить.

Основные принципы рационального питания при сахарном диабете:

1. Дробное сбалансированное питание 6 раз в сутки небольшими порциями в одно и то же время (три основных приема, три перекуса).
2. В пищу необходимо употреблять продукты, включающие в себя сложные углеводы (злаки, фрукты, овощи), богатые пищевыми волокнами.
3. Ограничить в ежедневном рационе питания продукты с быстрыми углеводами, поскольку они резко повышают уровень глюкозы в крови.
4. Употреблять большое количество богатых клетчаткой продуктов.
5. Уменьшить долю насыщенных жиров (< 10%). Не менее 2/3 от общего количества должны составлять жиры растительного происхождения.
6. Ограничить потребление соли до 3 г/сут.
7. Умеренное употребление сахарозаменителей (растительного происхождения).



Понятие о хлебной единице, правила расчета

За 1 хлебную единицу (ХЕ) принимается количество продукта, в котором содержится 10–12 г углеводов (примерно 50 ккал). 1 ХЕ повышает сахар крови на 1,7–2,2 ммоль/л. На переработку 1 ХЕ требуется примерно 2 ед. инсулина.

По системе хлебных единиц подсчитываются продукты, которые относятся к группе повышающих уровень сахара в крови (зерновые, фрукты, жидкие молочные продукты, картофель, кукуруза, сладости).

Для удобства составления меню существуют специальные таблицы хлебных единиц, в которых приводятся данные о количестве различных углеводовсодержащих продуктов, содержащих 1 ХЕ.



Илл.¹²

Примеры таблиц продуктов, содержащих 1 ХЕ¹³

Таблица 1

Продукт	Единица измерения	Масса, объем	Жиры, г	Холестерин, мг%	Ккал	ХЕ
Хлебобулочные изделия						
Хлеб белый	1 кусок	20 г	0,6	0	52	1
Хлеб ржаной	1 кусок	20 г	0,22	0	58	1
Хлеб зерновой	1 кусок	25 г	0,35	0	57	1
Хлеб бородинский	1 кусок	30 г	0,4	0	60	1
Сушка	1 шт.	15 г	0,2	0	51	1
Крекер	3 шт.	15 г	2	0	22	1
Макаронны отварные	1 тарелка	100 г	0	0	98	2
Крупы и каши						
Фасоль вареная	1 порция	100 г	0	0	292	2
Каша рисовая	1 тарелка	100 г	3,5	0	144	2
Каша из хлопьев «Геркулес»	1 тарелка	100 г	4	0	105	2
Каша овсяная	1 тарелка	100 г	4,1	0	109	2
Каша гречневая из крупы ядрица	1 тарелка	100 г	3,4	0	101	2
Молочные продукты						
Молоко 2,5%	1 стакан	200 мл	5	14	108	0,8
Кефир 2,5%	1 стакан	200 мл	5	16	106	0,8
Йогурт 1,5%	1 стакан	200 мл	3	10,6	114	1
Творог 9%	1 ст. ложка	30 г	2,7	8,1	50,7	0,1
Сметана 10%	1 ст. ложка	25 г	2,5	7,5	29,8	0,1
Сыр российский	1 ломтик	30 г	8,85	26,4	109,2	0

Продукт	Единица измерения	Масса, объем	Жиры, г	Холестерин, мг%	Ккал	ХЕ
Масло сливочное	1 ч. ложка	5 г	3,6	8,5	33	0,01
Масло растительное						
Масло оливковое	1 ч. ложка	5 г	5	0	45	0
Масло подсолнечное	1 ч. ложка	5 г	5	0	45	0
Мясные продукты						
Говядина отварная	1 порция	60 г	10,08	58,2	152,4	0
Говядина тушеная	1 порция	60 г	3,24	28,8	69,6	0,2
Свинина отварная	1 порция	60 г	18,9	45,6	223,8	0
Свинина тушеная	1 порция	60 г	12,24	23,4	141	0,2
Печень говяжья жареная	1 порция	60 г	6,12	140,4	124,8	0,5
Колбаса докторская	1 ломтик	30 г	6,6	15	77	0,1
Сервелат	1 ломтик	10 г	4,05	7,5	46	0
Сосиски молочные	1 шт.	50 г	11,95	26	130,5	0,2
Индейка отварная; жареная	1 порция	75 г	11,5 12,6	110 101	158 162	0
Курица отварная; жареная	1 порция	75 г	9,7 11,1	43 40	159 162	0
Рыба						
Горбуша отварная	1 порция	60 г	4,38	36	101	0
Камбала дальневосточная	1 порция	60 г	1,8	30	54	0
Карп жареный	1 порция	60 г	6,3	31,8	108,6	0,2
Минтай отварной	1 порция	60 г	0,7	30	45	0
Тунец (консервы)	1 порция	60 г	0,42	15	57,6	0
Скумбрия в масле	1 порция	60 г	17,34	33,6	190	0
Шпроты в масле	1 порция	60 г	19,4	43,2	217,8	0
Овощи свежие						
Капуста белокочанная	1 порция	100 г	0,1	0	28	0,4
Картофель	1 порция	100 г	0,4	0	77	1,33
Огурцы	1 порция	50 г	0,05	0	7	0,1
Томаты	1 порция	50 г	0	0	12	0,16

Продукт	1 хлебная единица	Углеводы, г	Продукт	1 хлебная единица	Углеводы, г
Белый хлеб	1 кусок	20	Арбуз	1 кусок	270
Ржаной хлеб	1 кусок	25	Апельсин	1 шт., средний	150
Бородинский хлеб	1 кусок	25	Банан	½ шт., средний	70
Булочка	1/2 маленькой	20	Брусника	7 ст. ложек	140
Крекеры	5 шт.	15	Виноград	12 шт., небольших	70
Сухари несладкие	2 шт.	15	Вишня	15 шт.	90
Сухари панировочные	1 ст. ложка	15	Гранат	1 шт., большой	
Хлебцы хрустящие	2 шт.	25	Грейпфрут	½ шт., крупный	170
Гречневая крупа	1 ст. ложка	15	Груша	1 шт., средняя	90
Кукуруза	1/2 початка	100	Дыня	1 кусок	100
Кукурузные хлопья	1 ст. ложка	15	Ежевика	8 ст. ложек	140
Манная	1 ст. ложка	15	Инжир	1 шт.	80
Мука (любая)	1 ст. ложка	15	Киви	1 шт., крупная	110
Овсяная	1 ст. ложка	15	Клубника	10 шт., средних	160
Овсяные хлопья	1 ст. ложка	15	Крыжовник	6 ст. ложек	120
Перловая	1 ст. ложка	15	Малина	8 ст. ложек	150
Пшено	1 ст. ложка	15	Манго	1 шт., небольшая	110
Рис	1 ст. ложка	15	Мандарины	2-3 шт., средних	150
Картофель	1 клубень с кур. яйцо	65	Персик	1 шт., крупный	120
Картофельное пюре	2 ст. ложки (с горкой)	75	Сливы	4 шт., средние	90
Жареный картофель	2 ст. ложки (с горкой)	35	Смородина	7 ст. ложек	140
Сухой картофель		25	Хурма	1 шт., средняя	70
Абрикосы	2-3 шт.	110	Черника, чёрная смородина	7 ст. ложек	140
Айва	1 шт., крупная	140	Яблоко	1 шт., средняя	90
Ананас	1 кусок (поперечн. срез)	140			

Содержание в продуктах ХЕ

Мучные продукты, каши, бобовые		
Хлеб	1 кусочек	1 ХЕ
Мука	1 ст. л.	1 ХЕ
Макаронны	3 ст. л.	2 ХЕ
Вареная крупа	2 ст. л.	1 ХЕ
Бобовые	7 ст. л.	1 ХЕ
Молочные продукты, сладкое		
Молоко	1 ст.	1 ХЕ
Сахарный песок	1 ст. л.	1 ХЕ
Сахар-рафинад	2,5 кусочка	1 ХЕ
Овощи		
Картофель	1 шт.	1 ХЕ
Морковь	3 шт.	1 ХЕ
Свекла	1 шт.	1 ХЕ
Ягоды, фрукты		
Виноград	3 ягоды	1 ХЕ
Грейпфрут	0,5 шт.	1 ХЕ
Банан	0,5 шт.	1 ХЕ
Кукуруза (початок)	0,5 шт.	1 ХЕ
Груша	1 шт.	1 ХЕ
Персик	1 шт.	1 ХЕ
Апельсин	1 шт.	1 ХЕ
Хурма	1 шт.	1 ХЕ
Арбуз, дыня	1 шт.	1 ХЕ
Мандарины	3 шт.	1 ХЕ
Абрикосы	3 шт.	1 ХЕ
Сливы	3 шт.	1 ХЕ
Черешня, вишня	горсть	1 ХЕ
Клубника, малина	горсть	1 ХЕ
Смородина	горсть	1 ХЕ
Соки, напитки		
Виноградный сок	1/3 ст.	1 ХЕ
Яблочный сок	1/3 ст.	1 ХЕ
Квас	1 ст.	1 ХЕ
Мясо и рыбу можно есть в неограниченных количествах		

Таблица 4

Ориентировочная суточная потребность в ХЕ в зависимости от возраста

Возраст	1–3 лет	4–6 лет	7–10 лет	11–14 лет,	11–14 лет,	15–18 лет,	15–18 лет,
				мал.	дев.	мал.	дев.
Завтрак	2	3	3	4	3–4	4–5	3–4
2-й завтрак	1–1,5	2	2	2	2	2	2
Обед	2	3	4	4–5	4	5	4
Полдник	1	1,5–2	2	2	2	2	2
Ужин	1,5–2	2–3	3	4	3–4	4–5	3–4
2-й ужин	1,5	2	2	2	2	2	2
Общее кол/во ХЕ	9–10	13,5–15	15–16	18–19	16–18	19–21	16–18

Задание 1*

В школьной столовой в меню на день указано:

Завтрак:

1. Напиток кофейный с молоком – 200 мл.
2. Каша рисовая молочная с сахаром – 200 г.
3. Хлеб белый – 30 г.
4. Сыр – 30 г.

У Кати еще нет опыта расчета ХЕ. Но и пропускать прием пищи нельзя. Опасен как сильный перебор ХЕ, так и их сильный недостаток.

Из опыта приготовления еды дома вместе с мамой Катя прикинула, что в тарелке – столовая ложка крупы, 1 стакан молока и 2 чайные ложки сахара. В напитке, скорее всего, тоже 2 чайные ложки сахара на стакан.

Что оптимально стоит выбрать Кате на завтрак из блюд, предложенных в школьном меню?

Ответ: _____

Задание 2**

Дома Катя с мамой тренировались высчитывать количество ХЕ в готовых продуктах. В холодильнике стояли 2 йогурта. Нужно выяснить, в каком из них ХЕ меньше – его и съест Катя, а второй – мама.

Какой йогурт съест Катя, а какой – мама?

Формула для подсчета углеводов в готовых продуктах:

$$\text{ХЕ} = \frac{(N \cdot D) : 100}{12},$$

где ХЕ – количество хлебных единиц в блюде;

N – количество углеводов в 100 г продукта (указано на упаковке);

D – общий вес продукта в блюде.

Йогурт с клубникой, киви и бананом «Баниссимо», массовая доля жира 5,4%

Состав: молоко цельное, молоко обезжиренное, сахар, наполнитель (клубника; киви; банановое пюре; сахарный сироп; загустители – Е1442, гуаровая камедь; красители – кармины, каротины, куркумин; регуляторы кислотности – лимонная кислота, цитрат натрия; ароматизаторы), йогуртная закваска. Пищевая ценность на 100 г: жира – 5,4 г; белка – 4,9 г; углеводов 15,2 г, в т.ч. сахарозы – 11,1 г. Энергетическая ценность на 100 г: 129 ккал/542кДж. Количество молочнокислых микроорганизмов не менее 10^7 КОЕ/г. Хранить при $t (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Продукт после вскрытия упаковки не хранить. Произведен/Годеи до (число, месяц, год): см. на упаковке. ТУ 9222-014-48779702. Масса нетто 130 г

Йогурт «Баниссимо»

Йогурт «Чудесный», массовая доля жира 4%

Состав: молоко цельное, молоко обезжиренное, йогуртная закваска. Пищевая ценность (содержание в 100 г): жира – 4,0 г; белка – 7,5 г; углеводов – 4,2 г. Энергетическая ценность: 83 ккал/346 кДж. Количество молочнокислых микроорганизмов не менее 10^7 КОЕ/г. Хранить при температуре $t (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Продукт после вскрытия упаковки не хранить. Произведен/Годеи до (число, месяц, год): см. на упаковке сверху.

ТУ 9222-009-00435637-15. Масса нетто 120 г

Йогурт «Чудесный»

Задание 3**

Сахарный диабет 1-го типа подразумевает обязательный учет ХЕ в рационе пациента, так как на каждую единицу требуется определенная доза инсулина. Одна ХЕ может повысить сахар в крови примерно на 2,77 ммоль/л. Для компенсации 1 ХЕ необходимо ввести инсулин в объеме 1–4 единицы.

Существует стандартная схема потребления инсулина в течение суток:

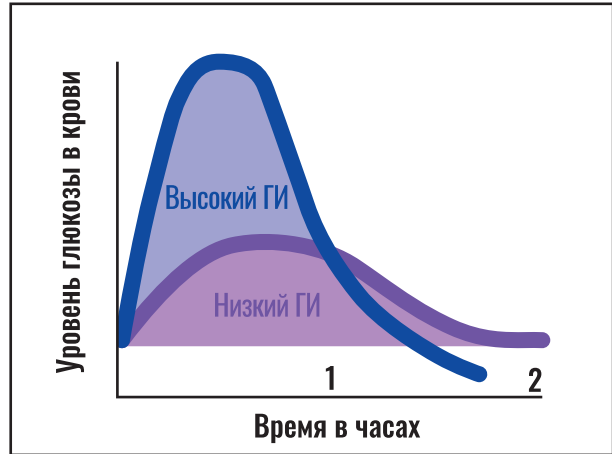
- утром для компенсации 1 ХЕ необходимо 2 ед. инсулина;
- в обед необходимо 1,5 ед. инсулина;
- вечером количество единиц инсулина равно количеству ХЕ, т. е. 1 : 1 соответственно.

Гликемический индекс (ГИ) – уровень повышения сахара крови после приема пищи по сравнению со стандартом. Этот показатель будет тем выше, чем больше в пище содержится простых углеводов и ниже уровень пищевых волокон. Он демонстрирует, как быстро тот или иной продукт после его потребления вызывает повышение уровня сахара в крови человека. Это понятие относительное. В основу расчета показателя ГИ взяли глюкозу, ее индекс был приравнен к 100, а индексы всех остальных продуктов составляют определенное количество процентов относительно гликемического индекса глюкозы.

По этому показателю все углеводы делятся на «хорошие» (с низким ГИ) и «плохие» (с высоким ГИ). На ГИ продукта влияют количество и качество углеводов: чем больше в пище, включающей разные продукты, содержится клетчатки, тем ниже будет суммарный ГИ.

Овощи и фрукты, подвергшиеся тепловой обработке, имеют более высокий ГИ, чем сырые. Сочетание белков с углеводами снижает общий ГИ. Чем больше продукт измельчен, тем выше его ГИ. Замороженные десерты из фруктов имеют более низкий ГИ, чем свежие.

В таблице указан ГИ некоторых продуктов.



Илл.¹⁴



Илл.¹⁵

Продукт	ГИ	Продукт	ГИ
Бананы	60	Овощи, помидоры, грибы, лимон	15
Белый хлеб	95	Овсяные хлопья	40
Вареный картофель	70	Рис (белый)	70
Горох	50	Сахар	75
Фасоль, чечевица	30	Свежие фрукты	30
Горький шоколад	22	Свекла	65
Гречневая каша	40	Фруктовый сок (свежий без сахара)	40

Кейс 8.

СОСТАВ КРОВИ

Задание 1*

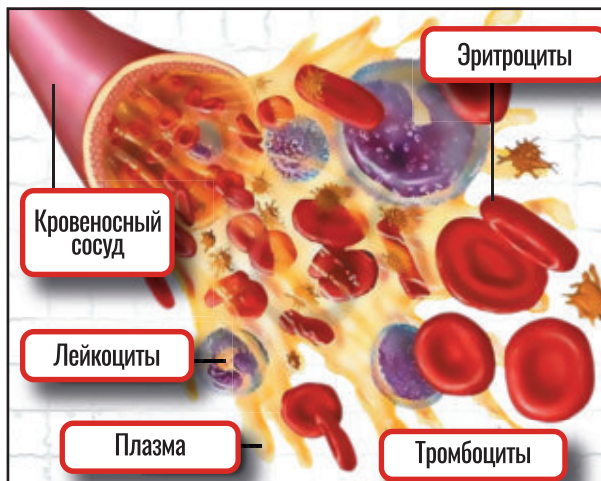
Кровь¹⁶ – важнейшая составляющая внутренней среды организма. Эта ткань относится к жидким соединительным тканям и состоит из плазмы (на 55%) и форменных элементов (оставшиеся 45%). У взрослого человека объем крови составляет около 5 л.

Эритроциты – красные кровяные тельца, самые многочисленные клетки крови. В переводе с греческого слово «эритроцит» означает «красная клетка» (έρυθρός – красный и κύτος – вместилище, клетка). Основная функция этих клеток – дыхательная. Они переносят газы: кислород от альвеол легких к тканям и углекислый газ от тканей к альвеолам. В 1 мм³ крови находится около 5 млн эритроцитов.

Основной белок эритроцита – гемоглобин. Эритроцит¹⁸ может содержать до 400 млн молекул гемоглобина, что составляет около 98% массы внутреннего содержимого этой клетки. В молекуле гемоглобина выделяют белковый компонент глобин и связанные с ним четыре молекулы другого органического вещества – железосодержащего гема. Каждая молекула гема содержит один атом двухвалентного железа, к которому может присоединиться одна молекула кислорода. Следовательно, молекулы гемоглобина в одном эритроците способны присоединить 1600 млн молекул кислорода.

Масса молекулы кислорода – $5 \cdot 10^{-26}$ кг. Возможно ли рассчитать массу кислорода в организме взрослого человека? Если да, рассчитайте ее, ответ дайте в граммах.

Ответ: _____



Илл.¹⁷

Задание 2*

Сродство гемоглобина к угарному газу в 300 раз выше, чем к кислороду.

Вообразите: при содержании во вдыхаемом воздухе 0,1% угарного газа 80% от общего количества гемоглобина связываются с угарным газом, а не с кислородом! Угарный газ образуется при пожарах в замкнутом пространстве, отравиться им и потерять сознание можно очень быстро. Если немедленно не вынести человека на свежий воздух, то летальный исход неизбежен. Кровь проходит большой круг кровообращения в среднем за 25 с.

Как быстро спустится юноша с 5-го этажа задымленного помещения, если средняя скорость бега человека в помещении равна 3 м/с, время реакции составляет 3 с, а дли-

на одного лестничного марша не превышает 7 м вместе с поворотом? Ответ округлите до десятых значений числа. Сравните найденное время с расчетным временем эвакуации, которое для данного помещения составляет 22 с.

Ответ: _____

Задание 3*

Лейкоциты¹⁹ – важнейший элемент крови и основа иммунитета организма. В переводе с греческого слово «лейкоцит» означает «белая клетка» (λευκός – белый и κύτος – вместилище, тело). Лейкоциты – белые кровяные тельца, имеющие ядро и не содержащие гемоглобин. Дифференцируются в красном костном мозге, лимфатических узлах. С кровью переносятся к тканям организма, где проходит основная часть их жизненного цикла: они выполняют защитную функцию, которая заключается:

- в осуществлении фагоцитоза;
- обезвреживании ядов, токсинов;
- участии в клеточном и гуморальном иммунитете.

Число лейкоцитов в 1 мм³ крови составляет 4–9 тыс.

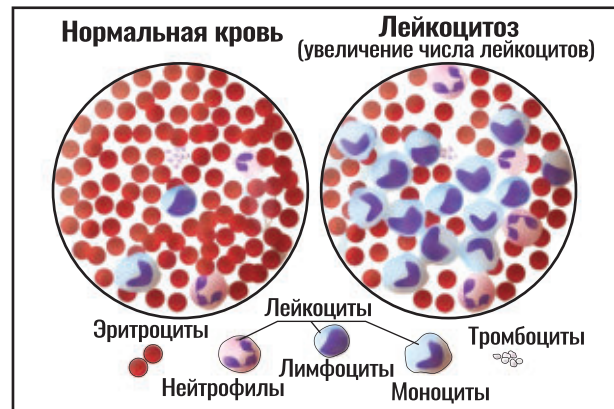
Если в анализе крови находят лейкоциты в повышенном количестве, то врач может заподозрить инфекционный процесс: при инфекциях количество лейкоцитов возрастает, чтобы уничтожить бактерии и вирусы, попавшие в организм.

Около 25–40% всех лейкоцитов составляют лимфоциты, в популяции которых можно обнаружить Т- и В-лимфоциты. Они выполняют важнейшие функции, благодаря которым формируется иммунитет.

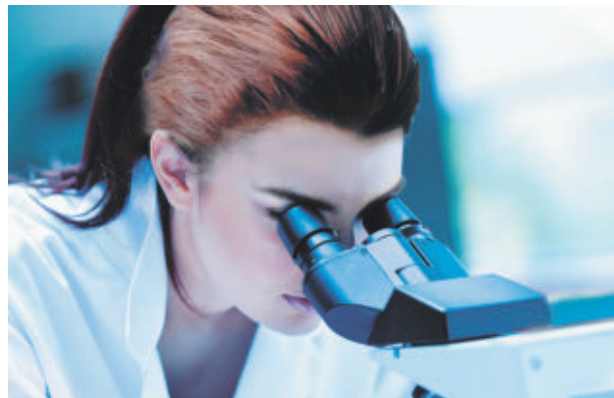
Гуморальный (от греч. humor – жидкость) иммунитет обеспечивается В-лимфоцитами. После контакта с антигеном (чужеродным веществом в организме) В-лимфоцит превращается в плазмочит – клетку, которая вырабатывает антитела. Антитела (иммуноглобулины) – белковые молекулы, препятствующие размножению микроорганизмов и нейтрализующие выделяемые ими токсины.

Часть плазматических клеток может оставаться в организме после устранения антигена многие годы; эта часть обеспечивает иммунную память, благодаря которой в случае повторного попадания того же антигена человек не заболевает либо легко и быстро перенесет болезнь.

В отличие от других клеток иммунитета плазмочиты не присутствуют в крови постоянно. Они содержатся преимущественно в лимфатических тканях, селезёнке и костном мозге, покидая свои убежища только в случае опасности для организма. Основной их функцией является выработка антител. Механизм появления происходит следующим образом: иммунные клетки подают сигнал мозгу о том, что внедрились патогенные организмы определённого вида; мозг подаёт сигнал В-лимфоцитам с информацией о том, какой именно вирус либо бактерия проникла; В-лимфоциты перемещаются в лимфатические узлы, где перестраиваются в плазмочиты (плазматические клетки) для борьбы с конкретным возбудителем болезни; плазмочиты начинают выработку иммунного ответа, образуя за секунду несколько тысяч молекул белковых соединений – антител.



Илл.²⁰



Для детей наличие небольшого процента плазматических клеток – норма. Начиная с 5-го дня жизни и до окончания периода полового созревания в крови может содержаться от 0,25 до 0,5% плазмоцитов.

Процентное значение рассчитывается в соотношении к общему числу лейкоцитов.

Тане 2 года. В среду к обеду она выглядела расстроенной и вялой. Мама, обеспокоенная ее состоянием, вызвала врача-педиатра на дом, чтобы проконсультироваться и получить рекомендации, как оказать дочке помощь. Врач назначила сделать анализ крови, чтобы понять причину недомогания. Результат анализа показал, что уровень лейкоцитов в крови $9 \cdot 10^9$ ед/л, уровень плазмоцитов – $9 \cdot 10^7$ ед/л.

Какой вывод можно сделать из этих данных?

Ответ: _____

📌 Задание 4*

Накануне Таня была в детском саду. Помещение, где расположена группа для малышей, имеет размеры 5 м х 6 м. В группе – шестеро детей. Оцените вероятность того, что вирус не попадет в организм одного из детей, если кто-то из них пришел уже больным в детский сад.

При кашле выбрасывается около 3000 капель слюны, при чихании – до 40 тыс. Микрокапли мокроты и слюны разлетаются при кашле и чихании на расстояние от 90 см до 8 м. Обоснуйте свое мнение. Приведите не менее 2 аргументов.

Ответ: _____

Кейс 9.

ЭФФЕКТ МОЛНИИ

Молния – зрелищное и известное каждому явление, сопровождающееся раскатами грома. Несмотря на невероятный научно-технический прогресс и человеческие возможности, природа молнии до сих пор малоизучена.

Молния – это мощный электрический искровой разряд, который возникает в газовой оболочке нашей планеты – атмосфере. Как правило, молния возникает во время грозы. Она принимает облик ярких световых вспышек, сопровождающихся громом. Грозовые тучи отчетливо выделяются на фоне остальных за счет насыщенного темного цвета. Темно-синий оттенок появляется из-за толщины облака. При этом нижний его край располагается на высоте около 1 км над поверхностью земли, а верхний достигает 6–7 км в высоту.

Для формирования молнии необходимо возникновение и разделение положительных и отрицательных зарядов в грозовом облаке. Вверху грозовая туча со знаком плюс, а внизу – со знаком минус. В результате возникает разница потенциалов. Причем она образуется как между разными частями облака, так и между тучей и землей. Эта разность измеряется в сотнях тысяч вольт. Молния не возникает мгновенно из ничего, хоть и движется она достаточно быстро. Иногда скорость «главной» молнии достигает 50 000 км/с.



Илл.²¹

📌 Задание 1*

Понятно, что убежать от молнии не удастся. А есть ли смысл пытаться избежать попадания молнии, если быстро ехать на автомобиле?

Ответ: _____

📌 Задание 2*

С детства мы все определяли, как далеко бушует гроза по временному интервалу между вспышкой молнии и звуком грома.

Объясните это явление, учитывая, что скорость света – 300 км/с, а скорость звука – 300 м/с.

Ответ: _____



Илл.²²

Задание 3**

Сила тока в разряде молнии (I) равна 10^5 А, напряжение (U) – 10^7 В, длительность импульса – около 0,001 с. Мощность Красноярской ГЭС составляет 6000 МВт.

Что обладает большей мощностью – спонтанная, почти неконтролируемая вспышка электрического разряда или плотина высотой 128 м и длиной 1072 м?

Дополнительная информация. Мощность электрического тока можно рассчитать по формуле $P = I \cdot U$.

Ответ: _____



Илл.²³

Задание 4***

Можно ли использовать энергию молнии? Существует специальный термин – грозовая энергетика. Это способ получения энергии, заключающийся в «поимке», удержании и перенаправлении энергии в электрические сети. Данный вид энергетика использует альтернативный возобновляемый источник.

Потенциал использования энергии молнии огромен, ее запас бесконечен. С помощью грозовой энергетика можно решить проблему дорогостоящего электричества и снизить ущерб, который сейчас наносится экологии планеты. В настоящее время ведутся разработки экспериментальных установок для захвата молнии, изучается грозовая активность.



Илл.²⁴

Сколько же денег теряет человечество каждый час, пока не приручена энергия молний, если стоимость электроснабжения – 5,56 руб./кВт·ч, а каждую секунду над землей сверкает примерно 100 молний?

Дополнительная информация. Формула для расчета работы в Дж: $A = P \cdot t$.

Ответ: _____

Содержание

Кейс 1. БЮДЖЕТ СТУДЕНТА	2
Кейс 2. РАЗБИТЫЙ ТЕЛЕФОН	7
Кейс 3. ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ	9
Кейс 4. СЕССИЯ СТУДЕНТА	12
Кейс 5. СЕМЕЙНЫЙ БЮДЖЕТ	15
Кейс 6. РЕМОНТ КВАРТИРЫ	18
Кейс 7. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ	22
Кейс 8. СОСТАВ КРОВИ	30
Кейс 9. ЭФФЕКТ МОЛНИИ	33