

МБОУ «Лицей № 120 г. Челябинска»

**Сборник задач по математике  
(в рамках международного исследования  
PISA)**

Составитель: Мартыненко Любовь Владимировна,  
учитель математики

МБОУ «Лицей № 120 г. Челябинска»

## Пояснительная записка

Современный этап развития Российской системы образования предъявляет к школе соответствующие требования, о чем свидетельствует Закон «Об образовании». Требования времени обуславливают необходимость реформирования школы, её перестройки, изменения акцентов в управлении. Школа сегодня, как и во все времена, является социально значимым объектом, а в условиях рыночной экономики её развитие имеет особое значение для экономического прогресса страны.

Объективные потребности общества определяют цели, задачи, содержание развития школы на современном этапе. Современные тенденции развития образовательного учреждения постоянно усложняют задачи, стоящие перед школой, повышаются требования к организации учебно - воспитательного процесса. В настоящее время в школах наблюдается изменение целевых установок, характеризующихся постепенным отходом от традиционных форм организации обучения, перестройки отношений на субъект - субъектные, вместо привычных субъект - объектных.

Школа, как социальный институт, должна выполнять социальный заказ, не только исходящий от вышестоящих инстанций, но соответствовать потребностям самих учащихся и их родителей. Школа должна формировать у учащихся те знания, которые они хотят получить, считают для себя интересными и важными, адаптированными к реалиям жизни.

«Функциональная грамотность» как понятие появилось в конце 60-х годов XX века в документах ЮНЕСКО. Функциональная грамотность в наиболее широком определении выступает как способ социальной ориентации личности, интегрирующий связь образования (в первую очередь общего) с многоплановой человеческой деятельностью. В современном, быстро меняющемся мире, функциональная грамотность становится одним из базовых факторов, способствующих активному участию людей в социальной, культурной, политической и экономической деятельности, а также обучению на протяжении всей жизни.

Технология оценивания исследования функциональной грамотности включает шесть уровней образовательных достижений 15-летних обучающихся более 60 стран мира. Самая высокая планка – 5 и 6 уровень - умения самостоятельно мыслить, анализировать и выдвигать собственные гипотезы, 4-3 - способность использовать имеющиеся знания и умения для получения новой информации, 2 - умение применить, имеющиеся знания и навыки в простейших не учебных ситуациях, 1 уровень - низкий уровень элементарных знаний и небольшая вероятность успешного выполнения заданий.

Данный сборник заданий по развитию функциональной грамотности на уроках математики предназначен для учителей среднего и старшего звена, учащихся 8 – 9 классов. Представленные задания содержат вопросы с выбором ответа; вопросы, требующие краткого ответа; вопросы, требующие

развернутого ответа. Задания разно-уровневые, интегрированные с биологией, физикой, географией. Кроме того, задания можно использовать как на уроке, так и во внеурочное время, как для индивидуальной работы с учащимися, так и при работе в группах.

Задания рассматриваются в четырех областях: «Пространство и форма», «Изменения и отношения», «Неопределенность и данные», «Количество».

Область «Пространство и форма» касается пространственных и плоских геометрических форм и их свойств. Другое название этой области – геометрия. Здесь рассматриваются задания на распознавание форм в различных представлениях и размерах, определение сходств и различий форм, а также понимание свойств объектов.

Область «Изменения и отношения» наиболее тесно связана с алгеброй. В данной области рассматриваются задания на математическое описание зависимости между переменными в различных процессах. Область охватывает такие понятия как уравнения, неравенства, эквивалентность и делимость. Отношения в математическом смысле могут быть визуализированы различными способами, например, в виде формул, графиков и таблиц.

К области «Неопределенность и данные» относятся вопросы вероятностного и статистического характера. Эту область можно также назвать вычисление вероятности и статистика.

Область «Количество» включает в себя количественные соотношения и закономерности. К этой области относятся такие понятия как количественные представления, вычисление площади и объема, устный счет, приближенное вычисление и понимание смысла математических операций. Эта область наиболее тесно связана с арифметикой.

Эти математические области предлагаются в различных контекстах: задачи из области личной жизни (личное), задачи связанные с профессиональной деятельностью (профессиональное), связанные с обществом (публичное), и научно-ориентированные задачи (научное). Этим подчеркивается важная роль, которую математика играет в современном мире.

Для успешного выполнения заданий по математике учащийся должен обладать следующими компетенциями: формулирование, применение и интерпретация.

Под формулированием подразумевается выявление возможностей для применения и использования математики. При этом в процессе решения задачи нужно выяснить, какой существенный математический аспект можно применить для ее анализа. Под применением подразумевается использование математических знаний, понятий, инструментов для решения задач.

Интерпретация предусматривает размышление о выборе, рациональности, целесообразности математического решения и рассуждение в отношении конкретной задачи.

Использование сборника заданий позволит учащимся связывать изучаемый материал с ранее изученным, применять математические знания в конкретных жизненных ситуациях, поможет подготовиться к тестированию в рамках международного исследования PISA.

Данное пособие позволит учителю реализовать связь между предметами, применять математические знания в смежных науках; способствует формированию функциональной грамотности учащихся.

### Образцы заданий по математике для формирования функциональной грамотности учащихся.

Название задачи	Номер вопроса	Типы вопросов			Область применения				Контекст				Компетенция		
		Вопросы с выбором ответа	Вопросы, требующие короткого ответа	Вопросы, требующие развернутого ответа	Пространство и форма	Измерения и отношения	Неопределенность и данные	Количество	Личное	Профессиональное	Публичное	Научное	Формулирование	Применение	Интерпретация
«Баня»	1	X			X					X				X	
	2	X				X				X				X	
	3		X			X						X	X		
	4			X		X						X			X
«Эритроциты»	1		X			X			X				X		
	2		X			X					X			X	
«Гемоглобин»	1		X			X			X					X	
	2		X			X			X				X		
«Ритм сердца»	1		X			X					X			X	
	2			X		X			X						X
«Мотоцикл»	1	X				X			X					X	
	2		X			X					X	X			
	3			X			X			X					X
	4		X				X			X		X			
	5			X				X		X					X
	6		X			X						X			X
«Дом»	1	X			X					X				X	
	2		X					X		X				X	
	3			X	X					X		X			
	4			X				X			X				X
«Кухня»	1		X			X			X					X	
	2			X				X	X				X		
«Кальций»	1		X					X			X			X	
	2			X					X	X			X		

**Задача «Баня».** В семье N, состоящей из шести человек и проживающей в г.Нижний Тагил, решили заменить крышу бани ( смотрите

на рис.), при этом выяснилось, что существует несколько способов перекрытия крыш.

**Задание 1.** Есть определенная закономерность архитектурного построения здания, при котором расчет угла наклона крыши определяется отношением высоты крыши к ширине дома как 1:3. Этот способ определения угла крыши очень приблизительный, так как не учитывает ни выбор кровельного материала, ни ветровые и снеговые нагрузки в данном регионе. Определите, какой должна быть высота крыши, если ее ширина 3 м, длина 3 м.



- А) 1 ;    Б) 2 ;    С) 3 ;    Д) 4.

**Задание 2.** Рассчитайте , чему равен тангенс угла наклона крыши.

- А) 0,3333 ;    Б) 0, 3335 ;    С) 0,6666 ;    Д) 0, 6667.

**Задание 3.** Математический подход определения угла наклона крыши подразумевает выполнение расчета с помощью специальной таблицы, в которой указаны градусы уклона, проценты уклона и коэффициент подъема конька, на который умножается длина горизонтальной проекции ската крыши.

Вид кровли	Уклон		
	в градусах	в %	в соотношении высоты конька к половине заложения кровли
4- и 3-слойные кровли из рулонных материалов на основе битума	0–3	до 5	до 0:20
2-слойная кровля из рулонных материалов на основе битума	8,5	15	1:6,6
Волнистые асбестоцементные листы	9	16	1:6
Глиняная черепица	9,5	20	1:5
Стальные листы	18	29	1:3,5
Сланцевые и асбестоцементные плиты	26,5	50	1:2
Цементно-песчаная черепица	34	67	1:1,5
Деревянная кровля	39	80	1:1,125

Часто определение угла наклона крыши связано с выбором кровельного материала. Объясняется это тем, что разные кровельные материалы имеют различные рекомендованные углы укладки, при которых обеспечивается максимальная герметичность крыши.

Определите, пользуясь данными таблицы, какова будет высота крыши бани, если выбрать кровельный материал - волнистые асбестоцементные листы.

**Решение:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Задание 4.** Дедушка семьи N говорит, что если брать кровельный материал волнистые асбестоцементные листы, то крыша их бани должна быть под углом  $30^{\circ}$ , а папа утверждает, что снеговая нагрузка в этом случае на их крышу будет составлять около 900 кг. Кто из них прав?

Дайте развернутый ответ, используя следующую информацию:

На прочность и долговечность конструкций крыш существенное влияние оказывают снег, ветер, дождь, перепады температуры и другие физико-механические факторы, воздействующие на здание.

Для расчета полной снеговой нагрузки на крышу или кровлю, существует формула  $S=Sg*\mu$ .

$Sg$  - вес снегового покрова на  $1m^2$ . В таблице приведены значения  $Sg$  (кг снега/ $m^2$ ), на карте снеговой район.

$\mu$  - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на кровельное покрытие.

$\mu$  - зависит от угла наклона ската кровли:

$\mu = 1$  при углах наклона ската кровли меньше  $25^{\circ}$ .

$\mu = 0,7$  при углах наклона ската кровли от  $25$  до  $60^{\circ}$ .

При углах наклона крыши более чем на  $60^{\circ}$ , значение  $\mu$ — в расчёте не учитывают.

Снеговой район	1	2	3	4	5	6	7	8
$Sg$ (кгс/ $m^2$ )	80	120	180	240	320	400	480	560



Ответы:

задание 1: 1м;

задание 2: 0,6667;

задание 3: 0,25м;

задание 4: оба не правы.

### Задача «Эритроциты»

Человеческие эритроциты – очень маленькие эластичные клетки дисковидной двояковогнутой формы диаметром от 7 до 10 мкм. Размер и эластичность способствуют им при движении по капиллярам, их форма повышает площадь поверхности и облегчает газообмен. Приблизительно четверть всех клеток в теле человека — эритроциты.



Эритроциты — высокоспециализированные клетки, функцией которых является перенос кислорода из лёгких к тканям тела и транспорт диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ) в обратном направлении.

Возраст	Количество эритроцитов в 1 мм <sup>3</sup> крови	
	среднее	колебания
При рождении	5 250 000	4 500 000 — 6 000 000
1-й день жизни	6 000 000	5 000 000 — 7 500 000
1-й месяц жизни	4 700 000	3 500 000 — 5 600 000
6-й месяц жизни	4 100 000	3 500 000 — 5 000 000
2—4 года	4 600 000	4 000 000 — 5 200 000
10—15 лет	4 800 000	4 200 000 — 5 300 000
Взрослый	5 000 000	4 000 000 — 5 500 000

**Задание 1.** При изучении темы «Внутренняя среда организма человека» Алексей заполнил таблицу 2. Учитель сказал, что Алексей допустил ошибку в таблице 2. Сравните обе таблицы и определите, где ошибся Алексей, исправив ошибку.

Таблица 2.

В одном литре крови содержится эритроцитов		
Мужчины	$4,5 \cdot 10^{12}/л$ — $5,5 \cdot 10^{12}/л$	<i>Верно/неверно</i>
Женщины	$3,7 \cdot 10^{12}/л$ — $4,7 \cdot 10^{12}/л$	<i>Верно/неверно</i>
Новорожденные	до $7,5 \cdot 10^{12}/л$	<i>Верно/неверно</i>
Пожилые	Меньше $4,0 \cdot 10^{12}/л$	<i>Верно/неверно</i>

**Задание 2.** Всего у человека 25 трлн эритроцитов. Диаметр эритроцитов составляет 7-10 мкм ( 1 мкм =  $10^{-6}$  м ). Если сложить все эритроциты в один ряд, то получилась бы цепочка, которая обмотала бы экватор Земли 4 раза? Ответ пояснить.

**Задача «Гемоглобин».**

Железо – это основной элемент в крови, составляющая часть гемоглобина, главной функцией которого является транспорт кислорода к каждой клетке нашего тела. Если в организме железа не хватает, органы не получают необходимое количество кислорода, что негативно сказывается на состоянии здоровья.

Одной из причин анемии – пониженного содержания уровня гемоглобина в крови - является неправильное питание.

Организму человека в сутки необходимо поступление железа 1,5 мг. Как утверждают врачи, только 10% микроэлемента, полученного из питания,

усваивается организмом. Соответственно, с пищей человек должен получать 15 мг железа в день.

В понедельник в меню школьной столовой на обед было предложено: гречневая каша (200 гр.) с котлетой (100 г.) и салат из морской капусты (100 г). Во вторник в меню предложили печеночные оладьи (150 г.) с салатом из свеклы с черносливом (100 г), а в среду картофельное пюре (200г) с жареным цыпленком (50 г) и салат из моркови (100г).

Продукт	Содержание железа мг/100г	Продукт	Содержание железа мг/100г
Грибы сушеные	30-35	Мясо кролика	4-5
Печень свиная	18-20	Миндаль	4-5
Отруби пшеничные	18-20	Мясо индюшачье	3-5
Пивные дрожжи	16-19	Персики	4-4,5
Капуста морская	15-17	Малина	1.6-1.8
Какао	12-14	Свекла	1.0-1.4
Печень телячья	9-11	Яблоки	0.5-2.2
Гречка	7-8	Брокколи вареная	1.0-1.2
Яичный желток	6-8	Картофель	0.8-1.0
Сердце	6-7	Морковь	0.7-1.2
Язык говяжий	5-6	Цыпленок жареный	0.7-0.8
Грибы свежие	5-6	Бананы	0.7-0.8
Бобы	5-6	Белок яичный	0.2-0.3

**Задание 1.** Рассчитай, какое количество железа ты получишь в сутки, съев обед в школьной столовой?

Понедельник \_\_\_\_\_

Вторник \_\_\_\_\_

Среда \_\_\_\_\_

**Задание 2.** Предложи список продуктов, которые нужно добавить в меню каждого дня, чтобы ты получил суточную норму железа.

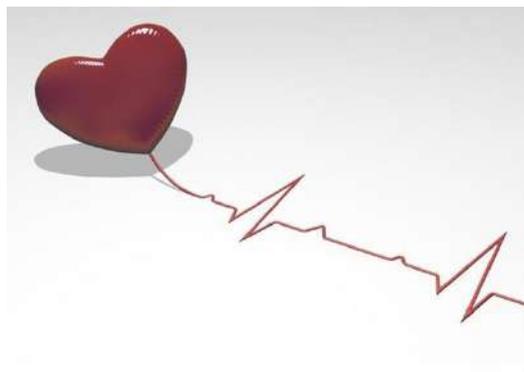
Понедельник \_\_\_\_\_

Вторник \_\_\_\_\_

Среда \_\_\_\_\_

### Задача «Ритм сердца».

**Сердце** — единственный мышечный орган, неподвластный управлению человеком. Оно работает само по себе и регулируется с помощью вегетативной нервной системы. В нашем сердце есть так называемый **синусовый узел**, который задает ритм работе всего сердца. Ритмичное сокращение и расслабление сердечной мышцы и называют **ритмом сердца**. **Норму ритма**



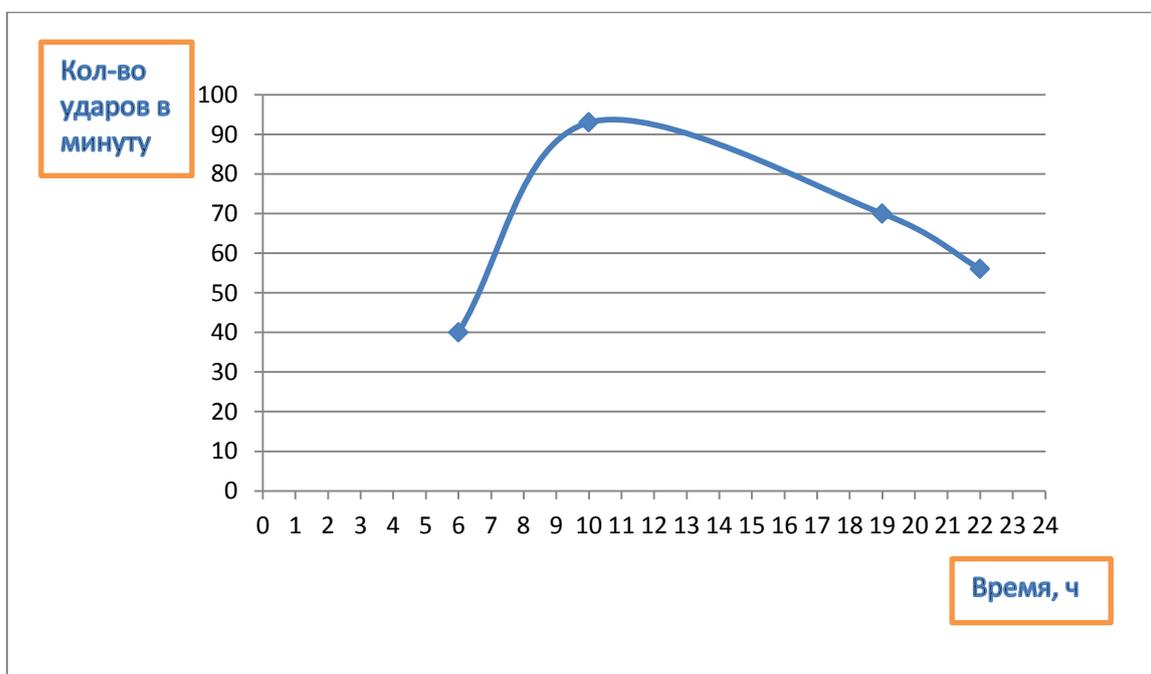
**сердца можно рассчитать по формуле:**

$$118,1 - (0,75 * \text{возраст}).$$

**Задание 1.** Рассчитайте норму ритма сердца для каждого возраста, ответ округлите до целого значения.

Возраст	Количество ударов сердца в минуту
10 лет	
25 лет	
40 лет	
65 лет	
70 лет	

**Задание 2.** Роман, которому сейчас 25 лет, с детства занимается лыжным спортом. В состоянии покоя число ударов его сердца составляет 71% от нормы. Во время сна количество сокращений сердца уменьшается от состояния покоя на 20%. Во время обычных тренировок число ударов сердца понижается до 40 ударов, а при высоких физических нагрузках число ударов сердца повышается на треть от состояния покоя. На графике отмечено количество ударов сердца Романа в течении дня. Составь, используя график, примерный режим дня Романа.



Режим дня Романа:

---

---

---

---

### Задача «Мотоцикл»

Марат увлекается мотоциклами и в дальнейшем мечтает стать профессиональным гонщиком. Собирая информацию о мотоциклах из журнала «ЗА РУЛЕМ», он получил следующие сведения:

Вид мотоцикла	Масса мотоцикла	Максимальная мощность	Объем топливного бака	Норма расхода топлива литр/ 100км
BWs (YW100)	94кг	кВт (об/мин): 133,9 кВт (182 л. с.) при 12500 об/мин	18литров	1,85
Мотоцикл YZF-R6	169кг	кВт (об/мин): 91.0 кВт при 14 500 об/мин	17литров	6
Мотоцикл FZ1-N	214кг	кВт (об/мин): 110,3 кВт (150 л. с.) при 11000 об/мин	18,2 литра	5,6
Мотоцикл XJ6-N	205кг	кВт (об/мин): 57,0 кВт (78 л.с.) при 10 000 об/мин	17,3 литра	3,8

На приобретённом мотоцикле он отправился из города Челябинска в поселок Куртамыш Курганской области расстояние между которыми 240км, двигаясь с постоянной скоростью. Возвращаясь обратно, он проехал половину пути с той же скоростью, а затем на повороте увеличил скорость на 10 км/ч. В результате на обратный путь было затрачено на 24мин меньше.

**Задание 1.** С какой скоростью ехал Марат из города Челябинска в поселок Куртамыш?

А) 70 км/ч; В) 60 км/ч; С) 50 км/ч; D) 40 км/ч.

*Пусть  $x$  (км/ч) – скорость Марата из Челябинска в Куртамыш, тогда*

**Задание 2** Дайте пояснение каждому действию к задаче

- 1) Пусть  $x$  (км/ч) -
- 2)  $120 : x$  -
- 3)  $\frac{120}{x+10}$  -

4)  $240 : x -$

5)  $\frac{2}{5} ч -$

**Задание 3** Какая опасность подстерегает Марата на пути из Челябинска в Куртамыш? Ответ представьте в виде рисунка, воспользовавшись следующей информацией:

1. Приблизительно 3/4 мото - аварий происходят по причине столкновения с другим автомобилем, чаще всего с пассажирским.

2. Приблизительно 1/4 мото - аварий происходит по причине наезда мотоцикла на какое-либо препятствие.

3. Менее 3% мото - аварий происходит по причине неисправности мотоцикла, и преимущественно по причине потери управляемости из-за спущенных покрышек.

4. Дефекты дорожного полотна (неровности, ямы) - причины 2% аварий, животные - причины 1% аварий.

5. В случаях столкновения с другими транспортными средствами, причина столкновения в 2/3 случаев - игнорирование водителем другого транспортного средства права мотоциклиста на проезд.

6. Основная причина мото - аварий это то, что другие водители не видят и не опознают мотоцикл. Водители других транспортных средств не видели мотоцикл до аварии или видели его слишком поздно.

7. Специальные злонамеренные действие водителей других транспортных средств являются очень редкой причиной мото - аварий. Типичная конфигурация аварии - внезапный левый поворот автомобиля перед движущимся мотоциклом.

8. Самое вероятное место мото - аварии - перекрёсток, где водители других транспортных средств нарушают право преимущественного проезда мотоцикла или игнорируют сигнал светофора.

9. Погода - не причина 98% мото - аварий.

10. Большинство аварий случаются во время коротких поездок (магазины, приятели, отдых) и чаще всего в самом начале маршрута.

11. Плохая видимость на дороге мотоцикла или другого транспортного средства по причине ослепления водителей или помехи видимости другим автомобилем - причина почти половины мото - аварий.

12. Видимость мотоцикла - критический фактор. Аварийность была бы значительно ниже при включенных днём фарах или при ношении мотоциклистом яркой жёлтой, оранжевой или ярко-красной куртки.

13. После мото - аварии в 62% случаев отмечалось вытекание топлива. Повышенный риск пожара.

14. Средняя предаварийная скорость - 45 км/ч. Средняя аварийная скорость - 30 км/ч. В одном случае из тысячи аварийная скорость 130 км/ч.

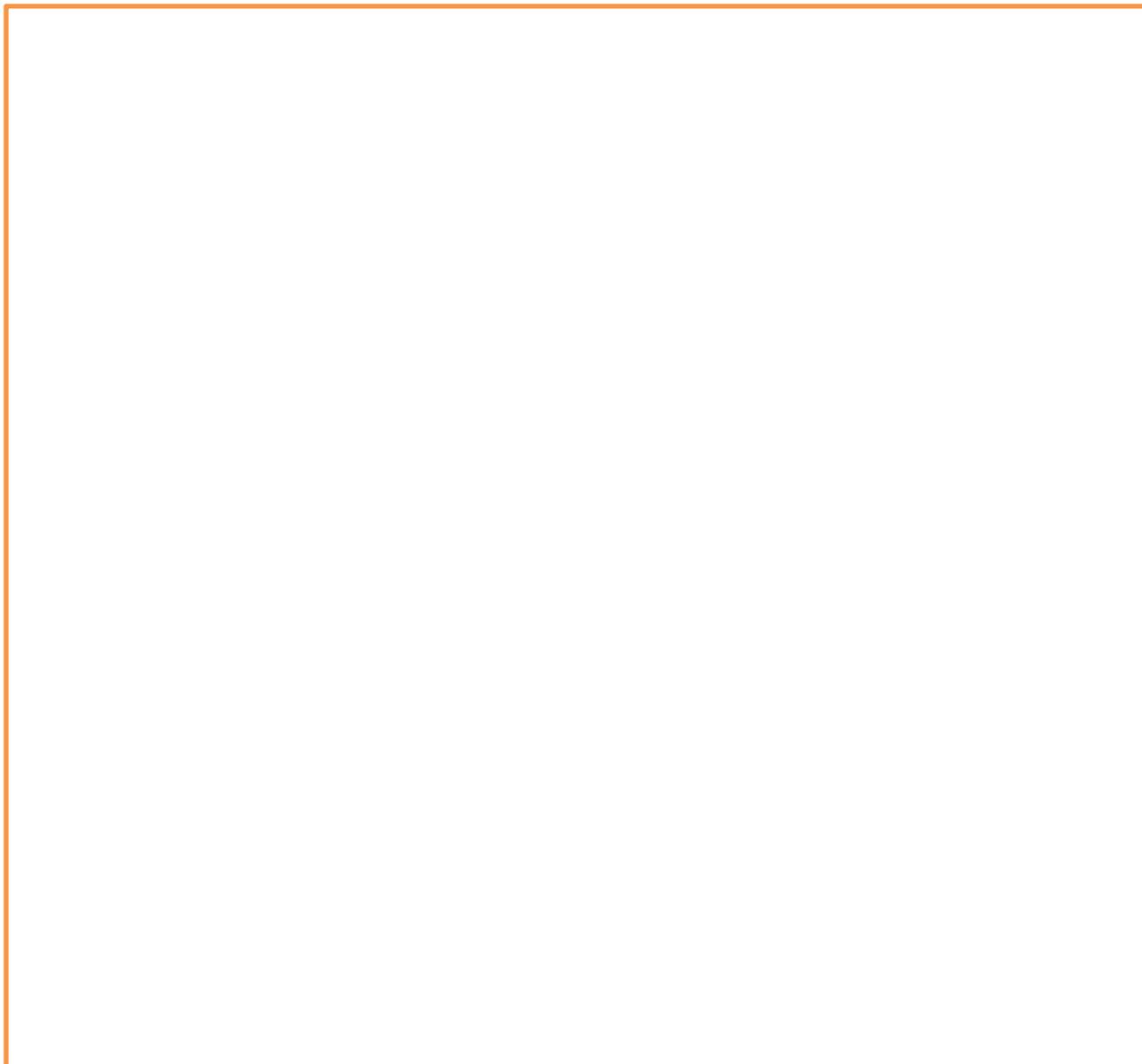
15. Ограничение периферийного зрения в шлеме не является причиной типичных аварий. Более чем 3/4 всех причин аварии находятся в секторе 45 градусов от взгляда "прямо".

16. Видимость мотоцикла особенно критична для фронтальных поверхностей мотоциклиста и мотоцикла.

17. Неисправности мотоцикла - редкая причина аварий. К таким неисправностям в основном относятся недостаточное или некачественное техобслуживание мотоцикла.

18. Мотоциклисты с недавним опытом ДТП чаще попадают в аварии.

19. Алкоголь присутствовал почти в половине смертельных случаев.



**Задание 4.** Изучив предложенный текст, определите как влияют на здоровье человека выхлопные газы? Ответ представьте в виде Синквейна.

Наибольшую опасность представляют оксиды азота, примерно в 10 раз более опасные, чем угарный газ, доля токсичности альдегидов относительно невелика и составляет 4—5 % от общей токсичности выхлопных газов. Токсичность различных углеводородов сильно отличается. Непредельные углеводороды в присутствии диоксида азота фотохимически окисляются, образуя ядовитые кислородсодержащие соединения — составляющие смога.

Качество дожигания на современных катализаторах таково, что доля СО после катализатора обычно менее 0,1 %.

Обнаруженные в газах полициклические ароматические углеводороды — сильные канцерогены. Среди них наиболее изучен бензпирен, кроме него обнаружены производные антрацена:

- 1,2—бензантрацен
- 1,2,6,7—дибензантрацен
- 5,10—диметил—1,2—бензантрацен

Кроме того при использовании сернистых бензинов в отходящие газы могут входить оксиды серы, при применении этилированных бензинов — свинец (Тетраэтилсвинец), бром, хлор, их соединения. Считается, что аэрозоли галоидных соединений свинца могут подвергаться каталитическим и фотохимическим превращениям, участвуя в образовании смога.

Длительный контакт со средой, отравленной выхлопными газами автомобилей, вызывает общее ослабление организма — иммунодефицит. Кроме того, газы сами по себе могут стать причиной различных заболеваний. Например, дыхательной недостаточности, гайморита, ларинготрахеита, бронхита, бронхопневмонии, рака лёгких. Также выхлопные газы вызывают атеросклероз сосудов головного мозга. Опосредованно через легочную патологию могут возникнуть и различные нарушения сердечно-сосудистой системы.

#### **Синквейн**

- 1-существительное
- 2-прилагательных или причастия
- 3-глагола
- фраза
- синоним к существительному

---

---

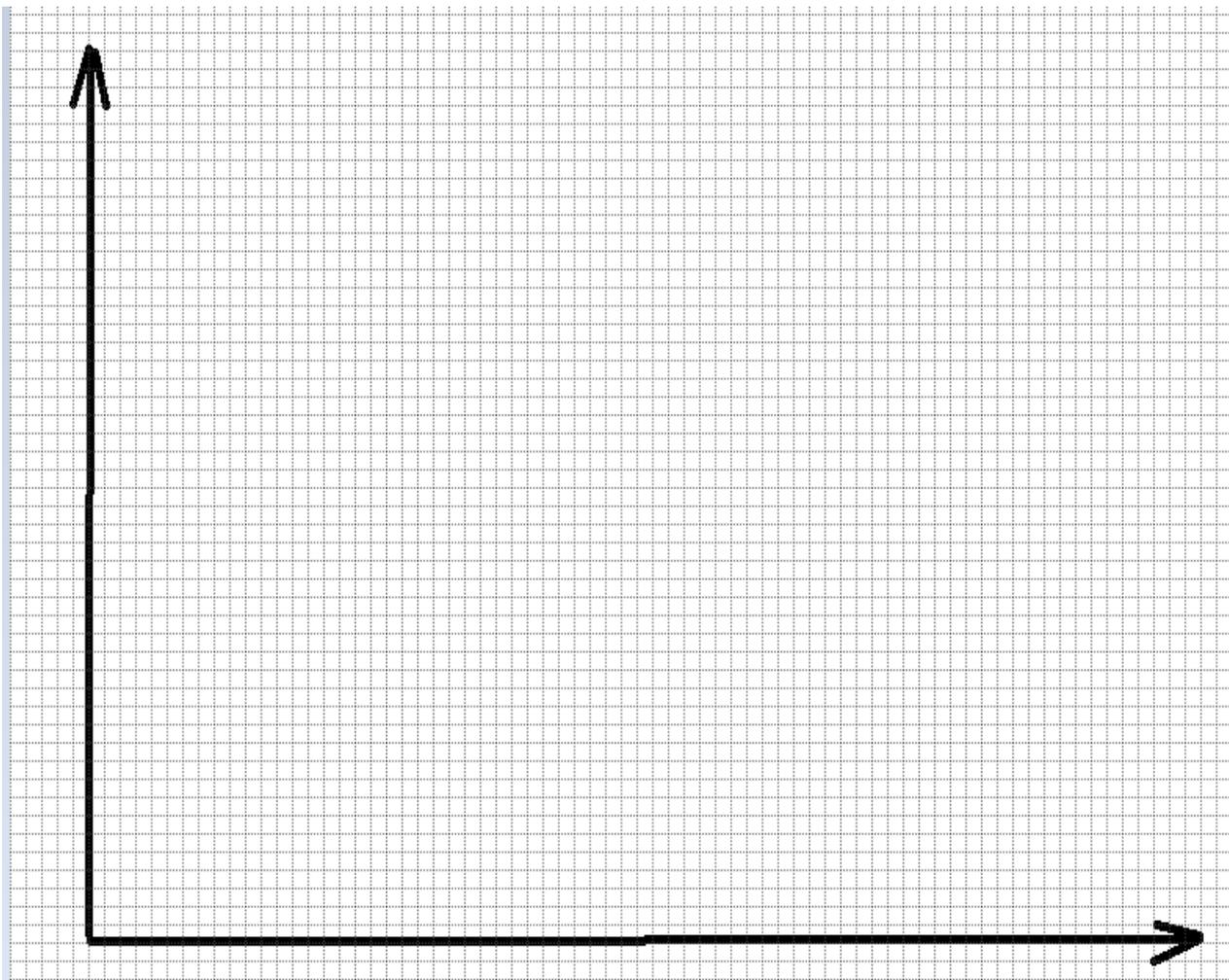
---

---

---

**Задание 5.** Используя данные таблицы из журнала «ЗА РУЛЕМ», составьте столбчатые диаграммы по каждой характеристике мотоциклов. Посоветуйте Марату какую марку мотоцикла купить.

*Рекомендации к решению: предположить возраст Марта, обратить внимание на массу, мощность и расход топлива .*



**Задание 6.** Определите, к какому классу относится каждая марка мотоцикла.

Классификация по массе мотоциклов	Масса	Марка мотоцикла
Сверх легкий	от 60 до 80	
Легкий	от 120 до 140	
Средние	от 150 до 170	
Тяжелые	от 180 и выше	

Какими знаниями должен воспользоваться Марат проезжая поворот?

**Рекомендации к решению:** Мотоцикл (масса которого не превышает 140кг), когда проезжает поворот, он движется по дуге окружности, в этом случае скорость мотоцикла всегда будет постоянной величиной и направленной по касательной к дуге окружности. Ускорение направлено к центру и оно не меняется. В этом случае мотоцикл наклоняется к центру окружности и плавно совершает поворот по дуге.

Однако, если масса мотоцикла гораздо больше 140кг плавно наклонить тяжёлый мотоцикл не получится, так как сместиться центр тяжести. В итоге решение приходит рефлекторно, когда пытаешься вилить на некоторой скорости - наклон можно ОЧЕНЬ быстро создать кратковременным отклонением руля в сторону противоположную повороту. Мотоцикл наклоняется и руль уже почти сам крутится в сторону поворота (поворот по инерции).

### Задача «Дом».

В городе Н на улице, протяженностью 3,5 км расположен дом с участком, стоимостью 42000\$. Вокруг дома имеется прямоугольный газон, обнесенный изгородью, длина которой 30м. Известно, что площадь дома в 2 раза меньше площади газона, площадь газона равна 56 м<sup>2</sup>. Хозяева дома хотят узнать:

**Задание 1.** Определите, какова ширина и длина участка?

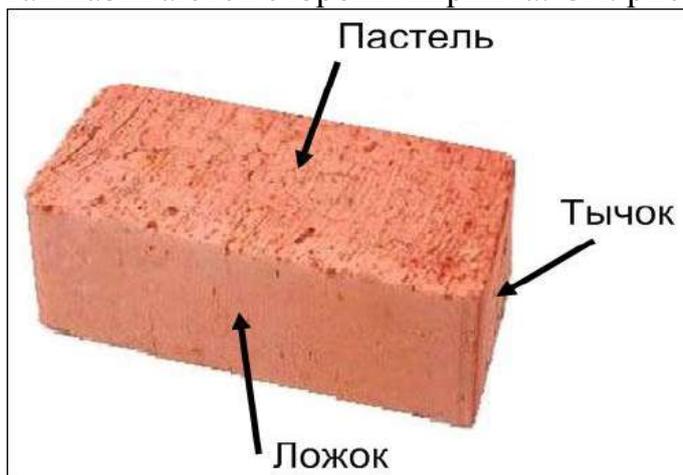
А) 4 м и 7 м;    В) 5 м и 6 м;    С) 6 м и 7 м;    D) 7 м и 8 м.

**Задание 2.** Пользуясь данными таблицы, определите каким видом кирпича выгоднее выложить забор, высотой 1,5 м.

Вид кирпича а (Размер)	Размеры , мм	Кол- во шту к в м <sup>3</sup>	Кол-во на 1 м <sup>2</sup> стены толщиной 12 0 мм	Стоимост ь кирпича 1 шт	Стоимост ь забора
Одинарный	250 x 120 x 65	513	55	45 тг	
Полуторный	250 x 120 x 88	379	41	66 тг	
Двойной	250 x 120 x 138	242	27	72 тг	

**Задание 3.** Изменится ли количество кирпичей на 1 м<sup>2</sup> стены толщиной 120 мм, если кирпичи укладывать в ложок?

Так называются стороны кирпича. См. рисунок 1.



Решение: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Задание 4.** Источники поступления радона в дом показаны на рис.2. На рисунке также указаны мощности излучений радона от того или иного источника.

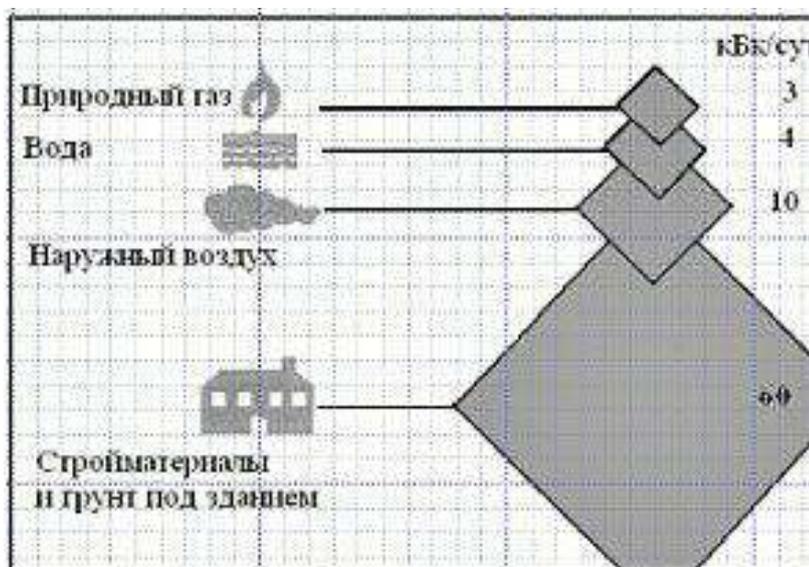


Рис2. Мощности излучений различных источников радона в типичном доме.

Мощность излучения пропорциональна количеству радона.

Рассчитайте, сколько процентов составляет наибольший источник излучения радона

\_\_\_\_\_ %

(Из рисунка видно, что основным источником поступления радона в дом являются стройматериалы и грунт под зданием).

Как Вы думаете, количество выделяемого радона из грунта под зданием зависит от каких факторов?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

( количества радиоактивных элементов в толще земли, строения земной коры, газопроницаемости и водо-насыщенности верхних слоев земли, климатических условий, конструкции здания)

### Задача « Кухня».

На кухне, как правило, есть окно. Допустим, что окно имеет размеры  $a = 1,2$  м;  $b = 1,3$  м. За окном зима,  $\frac{1}{5}$  площади окна покрылась инеем, толщина слоя инея  $h = 0,8$  мм.

**Задание 1.** Определите площадь окна и объем слоя инея.

Решение :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Задание 2.** Определите количество теплоты, которое выделит водяной пар, находящийся в воздухе кухни, при температуре  $20^{\circ}\text{C}$  соприкасаясь с оконным стеклом.

Воспользуйтесь табличными данными:

$$C_{\text{воды}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{с}} ; \Gamma_{\text{пара}} = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} ; \rho_{\text{воды}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} .$$

### Задача « Кальций».

В газете «Новости» Диана прочитала статью о важности кальция в организме человека. Вот, что она узнала:

**Кальций** — элемент периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Обозначается символом **Ca** (лат. *Calcium* — «известь», «мягкий камень»). Простое вещество **кальций** — мягкий, химически активный металл серебристо-белого цвета.

Кальций играет важную роль в развитии костей и зубов. Это особенно верно для младенцев, маленьких детей и для подростков.

Кальций играет важнейшую роль в поддержании здоровья сердца - помогает регулировать сердцебиение.

Кальций также обеспечивает правильное функционирование нервной системы.

Кальций позволяет снизить уровень плохого холестерина.

Человеку требуется стабильное количество кальция в организме, чтобы этого микроэлемента хватало для выполнения всех ролей, которые он играет.

Для людей всех возрастов требуется регулярная *суточная доза* данного минерала.

**Задание 1.** Используя данные таблицы, определите какое количество кальция и магния ( в граммах, 1г = 1000 мг) необходимо подростку за 4 дня, за месяц.

**Таблица № 1.**

Суточные нормы минералов для мальчиков (данные в мг)		Суточные нормы минералов для девочек (данные в мг)	
<u>Хлориды</u>	1900	<u>Хлориды</u>	1900
<u>Фосфор</u>	1200	<u>Фосфор</u>	1200
<u>Магний</u>	300	<u>Магний</u>	280
<u>Калий</u>	1500	<u>Калий</u>	1500
<u>Кальций</u>	1200	<u>Кальций</u>	1200
<u>Натрий</u>	1100	<u>Натрий</u>	1100
<u>Железо</u>	12	<u>Железо</u>	15
<u>Йод</u>	0,13	<u>Йод</u>	0,15
<u>Селен</u>	0,04	<u>Селен</u>	0,04-0,045
<u>Фтор</u>	4	<u>Фтор</u>	4

**Задание 2.** (для работы в группах). Верно ли, что Диана получает достаточное количество кальция в сутки и в месяц, если известно меню её четырех дней? (Воспользуйтесь приложением)

1 день – «**Поездка на экскурсию**». В этот день Диана уезжала в город на экскурсию, экскурсия бывает один раз в месяц.

2 день – «**Обычный рабочий день**». В этот день Диана ходит в школу, второй завтрак получает в школе, а остальное время находится дома.

3 день – «**Выходной**». Обычный выходной день.

4 день – «**Участие в спортивных соревнованиях в школе**». В этот день Диана завтракает и ужинает дома, а обедает - в школьной столовой, соревнования бывают один раз в неделю.

Каждая группа просчитывает количество кальция, который Диана получает за один день, результаты заносятся в общую таблицу. Затем вместе подсчитываем за месяц.

Необходимо обсудить, сколько существует способов решения? Что может повлиять на итог решения? Если кальция не достаточно (достаточно), то что в меню можно изменить, что бы получилась норма?

	1 день	2 день	3 день	4 день	За четыре дня	За месяц
<b>Кол-во кальция в сутки</b>						

### Приложение №1.

#### Меню 1 дня «Поездка на экскурсию».

##### Завтрак



#### Омлет с беконом и сыром 1 порция

1. Бекон - 50 гр
2. Сыр твердый - 50 гр
3. Петрушка зелень - 5 гр
4. Соль, перец - по вкусу
5. Молоко - 100 гр
6. Яйцо - 4 шт

**Кофе с молоком** 1 порция

1. Молоко - 50 мл
2. Сахар - 2 ч. л.
3. Кофе растворимый - 1 ч. л.
4. Вода - 100 мл

**Печенье песочное** 100 гр

**Обед**

**Домашняя лапша с курицей** 1 порция

1. Морковь - 50 гр
2. Зелень (лук, укроп, петрушка) - 5 гр
3. Перец сладкий - 50 гр
4. Куриная грудка - 50 гр
5. Лук репчатый – 5 гр
6. Соль, перец - по вкусу
7. Мука - 1 (0,25) стакан
8. Картофель – 200 гр
9. Яйцо - 1 (0,25) шт

**Салат "Овощное ассорти"** 1 порция

1. Майонез – 20 гр
2. Перец сладкий - 25 гр
3. Уксус - 2 ч. л.
4. Лук репчатый – 25 гр
5. Огурцы маринованные – 50 гр
6. Сметана – 30гр
7. Морковь – 50 гр
8. Огурцы – 150 гр

**Ужин**

**Плов с курицей** 1 порция

1. Лук - 100 гр
2. Рис - 300 гр
3. Соль - по вкусу
4. Перец черный молотый - по вкусу

5. Морковь - 150 гр
  6. Куркума - по вкусу
  7. Куриное филе - 300 гр
- 

## Меню 2 дня «Выходной день».



### Завтрак

#### Кофейный напиток на молоке

1. Сахар - 6 гр
2. Молоко 3,2% жирности - 80 мл
3. Кофейный напиток "Золотой колос" - 1 гр
4. Вода - 35 мл

#### Каша молочная из овсяных хлопьев

1. Соль йодированная - 0.25 гр
2. Вода - 12 мл
3. Масло сливочное - 3 гр
4. Сахар - 3 гр
5. Овсяные хлопья "Геркулес" - 10 гр
6. Молоко 3,2% жирности - 75 мл

### Обед



#### Борщ с фасолью со сметаной 1 порция

1. Фасоль - 4 гр
2. Лук - 4 гр
3. Петрушка зелень - 2 гр
4. Картофель - 15 гр
5. Соль - 0.35 гр
6. Сахар - 0.4 гр
7. Свекла - 15 гр
8. Морковь - 6 гр
9. Капуста белокочанная - 18 гр

10. Лимонная кислота - 0.05 гр
11. Сметана 15% жирности - 4 гр

**Салат фруктовый** 1 порции

1. Виноград - 20 гр
2. Яблоки - 30 гр
3. Яблочный сок - 20 мл
4. Бананы - 33 гр
5. Груши - 27 гр

**Жаркое по-домашнему** 1 порция

1. Лук - 10 гр
2. Картофель - 120 гр
3. Масло сливочное - 2 гр
4. Морковь - 10 гр
5. Соль йодированная - 0.2 гр
6. Масло подсолнечное - 1 мл
7. Говядина - 25 гр
8. Вода - 20 мл

**Компот из свежемороженых ягод** 1 порция

1. Сахар - 8 гр
2. Ягоды свежемороженые - 12 гр
3. Вода - 85 мл

**Ужин**

**Запеканка рисовая с изюмом** 1 порция

1. Сухари панировочные - 2 гр
2. Изюм - 5 гр
3. Молоко 3,2% жирности - 50 мл
4. Соль йодированная - 0.25 гр
5. Сметана 15% жирности - 2 мл
6. Вода - 35 мл
7. Масло сливочное - 2 гр
8. Рис - 25 гр
9. Яйцо - 1 шт
10. Сахар - 4 гр

**Чай с сахаром** 1 порция

1. Сахар - 6 гр
2. Чай черный байховый - 0.3 гр

3. Вода - 95 мл

---

### **Меню 3 дня «Участие в спортивных соревнованиях в школе».**

#### **Завтрак**

##### **Чай сладкий с молоком** 1 порция

1. Сахар - 6 гр
2. Молоко 3,2% жирности - 80 мл
3. Кофейный напиток "Золотой колос" - 1 гр
4. Вода - 35 мл

##### **Сырники творожные, запеченные** 1 порция

1. Яйцо куриное диетическое - 1 шт
2. Масло подсолнечное - 2 мл
3. Масло сливочное - 3 гр
4. Сахар - 4 гр
5. Творог 9% жирности - 93 гр
6. Мука пшеничная в/с - 12 гр

#### **Обед**

##### **Суп крестьянский со сметаной** 1 порция

1. Лук - 5 гр
2. Петрушка зелень - 2 гр
3. Картофель - 45 гр
4. Морковь - 10 гр
5. Соль йодированная - 0.35 гр
6. Пшено крупа - 5 гр
7. Сметана 15% жирности - 5 гр
8. Вода - 120 мл

##### **Салат из свежих огурцов со сладким перцем** 1 порция

1. Огурцы - 86 гр
2. Перец красный сладкий - 16 гр
3. Соль йодированная - 0.25 гр
4. Масло подсолнечное рафинированное - 7 мл

##### **Фрикадельки мясные** 1 порция

1. Хлеб белый - 15 гр
2. Соль йодированная - 0.2 гр
3. Говядина (котлетное мясо) - 95 гр

4. Вода - 20 мл

**Вермишель с маслом** 1 порция

1. Масло сливочное - 5 гр
2. Вермишель - 36 гр
3. Соль йодированная - 0.5 гр

**Кисель витаминизированный** 1 порция

1. Кисель концентрат "Золотой шар" - 10 гр
2. Вода - 100 мл

**Ужин**



**Картофель отварной, запеченный с маслом** 1 порция

1. Картофель - 170 гр
2. Масло сливочное - 3 гр
3. Соль йодированная - 0.25 гр

**Отвар шиповника** 1 порция

1. Сахар - 4 гр
2. Шиповник (сухой) - 8 гр
3. Вода - 100 мл



**Кнели рыбные отварные** 1 порция

1. Яйцо куриное диетическое - 1 шт
2. Треска филе - 85 гр
3. Молоко 3,2% жирности - 30 мл
4. Соль йодированная - 0.5 гр
5. Мука пшеничная в/с - 5 гр

---

## Меню 4 дня «Обычный рабочий день».

### Завтрак

#### Какао-напиток витаминизированный на молоке 1 порция

1. Молоко 3,2% жирности - 105 мл
2. Какао-напиток витаминизированный (сухая смесь) - 7 гр



#### Каша молочная из пшена и риса (Дружба) 1 порция

1. Соль йодированная - 0.25 гр
2. Пшено крупа - 5 гр
3. Вода - 12 мл
4. Масло сливочное - 3 гр
5. Рис - 5 гр
6. Сахар - 3 гр
7. Молоко 3,2% жирности - 75 мл

### Обед

#### Салат из свежих овощей 1 порция

1. Масло подсолнечное рафинированное- 7 мл
2. Салат кочанный - 30 гр
3. Лук зеленый - 20 гр
4. Помидоры - 40 гр
5. Огурцы - 30 гр
6. Соль йодированная - 0.25 гр

#### Суп фасолевый 1 порция

1. Лук - 5 гр
2. Картофель - 45 гр
3. Укроп зелень - 1 гр
4. Соль - 0.35 гр
5. Морковь - 8 гр
6. Фасоль - 12 гр
7. Вода - 120 мл



**Мясо тушеное с картофелем по-домашнему** 1 порция

1. Лук - 5 гр
2. Картофель - 90 гр
3. Масло сливочное - 3 гр
4. Морковь - 15 гр
5. Помидоры - 10 гр
6. Говядина бескостная 1-го сорта - 50 гр
7. Вода - 30 мл

**Компот из сухофруктов** 1 порция

1. Сахар - 8 гр
2. Сухофрукты - 10 гр
3. Вода - 100 мл

**Ужин**

**Котлеты рыбные паровые** 1 порция

1. Вода - 20 мл
2. Треска филе - 65 гр
3. Хлеб белый - 15 гр
4. Соль йодированная - 0.5 гр
5. Яйцо куриное диетическое - 1 шт

**Чай с сахаром** 1 порция

1. Сахар - 6 гр
2. Чай черный байховый - 0.3 гр
3. Вода - 95 мл

**Рагу овощное** 1 порция

1. Лук - 15 гр
2. Картофель - 60 гр
3. Масло сливочное - 3 гр
4. Соль - 0.3 гр
5. Морковь - 32 гр
6. Капуста белокочанная - 32 гр
7. Молоко 3,2% жирности - 30 мл

## ПРОДУКТЫ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ КАЛЬЦИЯ:

Название продукта	Содержание кальция в 100гр
Кунжут	1474 мг
Сыр	1000 мг
Соль поваренная	368 мг
Семена подсолнечника (семечки)	367 мг
Шоколад молочный	352 мг
Соя (зерно)	348 мг
Миндаль	273 мг
Петрушка (зелень)	245 мг
Укроп (зелень)	223 мг
Халва подсолнечная	211 мг
Фундук	188 мг
Чеснок	180 мг

## Содержание кальция в молочных продуктах:

Название продукта	Содержание кальция в 100гр
Брынза (из коровьего молока)	630 мг
Йогурт	124 мг
Кефир	120 мг
Масса творожная 16,5% жирности	135 мг
Молоко	120 мг
Молоко козье	134 мг
Молоко сгущённое с сахаром 5%	317 мг
Сметана	90 мг
Сырки глазированные 27,7% жирности	114 мг
Творог 11%	160 мг
Творог 18% (жирный)	150 мг

## Содержание кальция в яйцах и яйцепродуктах:

Название продукта	Содержание кальция в 100гр
Яйцо куриное	55 мг
Яйцо перепелиное	54 мг

**Содержание кальция в орехах и семенах:**

<b>Название продукта</b>	<b>Содержание кальция в 100гр</b>
Арахис	76 мг
Грецкий орех	89 мг
Желуди сушёные	54 мг
Кедровый орех	16 мг
Кешью	47 мг
Кунжут	1474 мг
Миндаль	273 мг
Семена подсолнечника (семечки)	367 мг
Фисташки	105 мг
Фундук	188 мг

**Содержание кальция в мясе, рыбе и морепродуктах:**

<b>Название продукта</b>	<b>Содержание кальция в 100гр</b>
Вобла	40 мг
Горбуша	20 мг
Икра красная зернистая	90 мг
Икра чёрная зернистая	55 мг
Камбала	45 мг
Кета	20 мг
Килька балтийская	50 мг
Килька каспийская	60 мг
Креветка	70 мг
Лещ	25 мг
Лосось атлантический (сёмга)	15 мг
Мидии	50 мг
Минтай	40 мг
Мойва	30 мг
Мясо (индейка)	12 мг
Мясо (кролик)	20 мг
Мясо (куриное)	16 мг
Мясо (цыплята бройлеры)	14 мг
Окунь морской	120 мг
Осётр	50 мг
Палтус	30 мг

Сазан	35 мг
Сельдь жирная	60 мг
Сельдь нежирная	60 мг
Сельдь среднесолёная	80 мг
Скумбрия	40 мг
Щука	40 мг

**Содержание кальция в крупах, зерновых продуктах и бобовых:**

<b>Название продукта</b>	<b>Содержание кальция в 100гр</b>
Горох (лущенный)	89 мг
Горох зелёный (свежий)	26 мг
Гречиха (зерно)	70 мг
Крупа гречневая (продел)	20 мг
Крупа гречневая (ядрица)	20 мг
Крупа кукурузная	20 мг
Крупа манная	20 мг
Крупа овсяная	64 мг
Крупа перловая	38 мг
Крупа пшеничная	40 мг
Крупа пшено (шлифованное)	27 мг
Крупа ячневая	80 мг
Макароны из муки 1 сорта	25 мг
Макароны из муки в/с	19 мг
Мука гречневая	41 мг
Мука кукурузная	20 мг
Мука овсяная	56 мг
Мука овсяная (толокно)	58 мг
Мука пшеничная	24 мг
Мука ржаная	34 мг
Рис (зерно)	40 мг
Рожь (зерно)	59 мг
Соя (зерно)	348 мг
Фасоль (зерно)	150 мг
Фасоль (стручковая)	65 мг
Хлопья овсяные "Геркулес"	52 мг
Ячмень (зерно)	93 мг

**Содержание кальция во фруктах, овощах и зелени:**

<b>Название продукта</b>	<b>Содержание кальция в 100гр</b>
Абрикос	28 мг
Ананас	16 мг
Апельсин	34 мг
Арбуз	14 мг
Баклажаны	15 мг
Виноград	30 мг
Вишня	37 мг
Гранат	10 мг
Грейпфрут	23 мг
Груша	19 мг
Дыня	16 мг
Инжир свежий	35 мг
Кабачки	15 мг
Капуста	48 мг
Картофель	10 мг
Киви	40 мг
Клюква	14 мг
Крыжовник	22 мг
Лимон	40 мг
Лук зелёный (перо)	100 мг
Малина	40 мг
Мандарин	35 мг
Морковь	27 мг
Огурец	23 мг
Персик	20 мг
Петрушка (зелень)	245 мг
Помидор (томат)	14 мг
Редис	39 мг
Свекла	37 мг
Слива	20 мг
Хурма	127 мг
Черешня	33 мг
Черника	16 мг
Чеснок	180 мг
Яблоки	16 мг

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, А. Знания или компетенции? Текст. / А. Андреев // Высшее образование в России. 2005. - № 2.
2. Воровщиков. С.Г. Учебно-познавательная компетентность старшеклассников: состав, структура, деятельностный компонент: Монография. – М.: АПК и ППРО, 2006. – 160 с.
3. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании– М.: Исследовательский центр проблем качества специалистов, 2004.
4. Зимняя, И. А. Ключевые компетенции новая парадигма результата образования. Высшая школа. - 2004. - № 6.
5. А.С.Залманов. Тайная мудрость человеческого организма - М.: Наука, 1966.- 165с.
6. Комисарова, М. Н. Развитие познавательной компетентности старшеклассников в учебном процессе. Магнитогорск, 2006.
7. Лебедев, О. Е. Ситуационные задачи: что они могут изменить в учебном процессе? Текст. / О. Е. Лебедев // Учимся вместе решать проблемы. Ч. 1: Образование культура. - СПб. , 2004.
8. Полищук, Л. Н. Формирование функциональной грамотности технологического типа как основы профессионального самоопределения учащихся. Минск, 2004.
9. Примеры заданий по математике /авт.-сост.: Г.С.Ковалева, к.п.н., К.А. Краснянская, к.п.н. – Москва «Международная оценка образовательных достижений учащихся», 2006 – 50 с.

### Интернет – ресурсы

1. [http://www.testent.ru/load/uchitelju/uchitelu/zakon\\_respubliki\\_kazahstan\\_ob\\_obrazovanii/7-1-0-2494](http://www.testent.ru/load/uchitelju/uchitelu/zakon_respubliki_kazahstan_ob_obrazovanii/7-1-0-2494)
2. <http://inform.kz/rus/article/2478586>
3. <http://sohmet.ru/books/item/f00/s00/z0000030/st010.shtml>
4. <http://www.happy-giraffe.ru/community/33/forum/post/31506/>
5. [www.atlas.windenergy.kz](http://www.atlas.windenergy.kz).