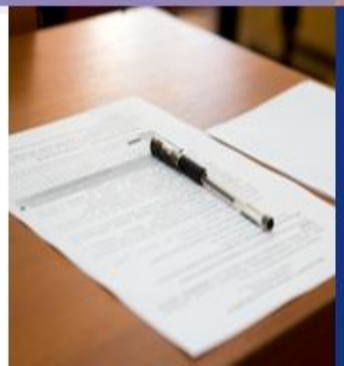
Исследование уровня функциональной грамотности 15-летних учащихся в области чтения, математики и естественных наук

Камзеева Елена

Евгеньевна, начальник экспертно-аналитического отдела МЦКО,

kamzeeva@mail.ru



18.04.2016

Проведение исследования

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

РАСПОРЯЖЕНИЕ

25 МАРТА 2016 № 47р

Об организации и проведении мониторингового исследования оценки уровня функциональной грамотности 15-летних учащихся в области чтения, математики и естественных наук

- Все инструктивные материалы по организации исследования – через личные кабинеты МРКО

- Обучение координаторов – 25-28 апреля
- Проведение тестирования – 11, 12, 13 мая и 19 мая

Цель исследования – оценка уровня сформированности умений 15-летних школьников осуществлять перенос полученных знаний в ситуации жизненного характера и, тем самым, полноценно функционировать в современном обществе.

Инструментарий исследования

- Тестирование 15-летних учащихся
- Анкетирование 15-летних учащихся
- Анкетирование администрации ОО

Проведение тестирования в ОО (11, 12, 13 мая)

- 45 мин
- 15 мин
- 60 мин
- 5 мин
- 60 мин

Блоки заданий

- Читательская грамотность
- Математическая грамотность
- Естественнонаучная грамотность

Группа заданий, построенных на едином контексте

Включение в контекст заданий таблиц, графиков, диаграмм, карт, схематических рисунков

Типы заданий

- Выбор одного ответа из четырех предложенных
- Оценивание истинности утверждений

Утверждение	Верно/неверно

- Задания с открытым ответом

Читательская грамотность – способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.

СИТУАЦИИ	**ПРИМЕРЫ ТЕКСТОВ**
личные	*Театр – и только театр.*
общественные	*Безопасность мобильных телефонов*
учебные	*Бегуны*
деловые	*Телекомьютинг*

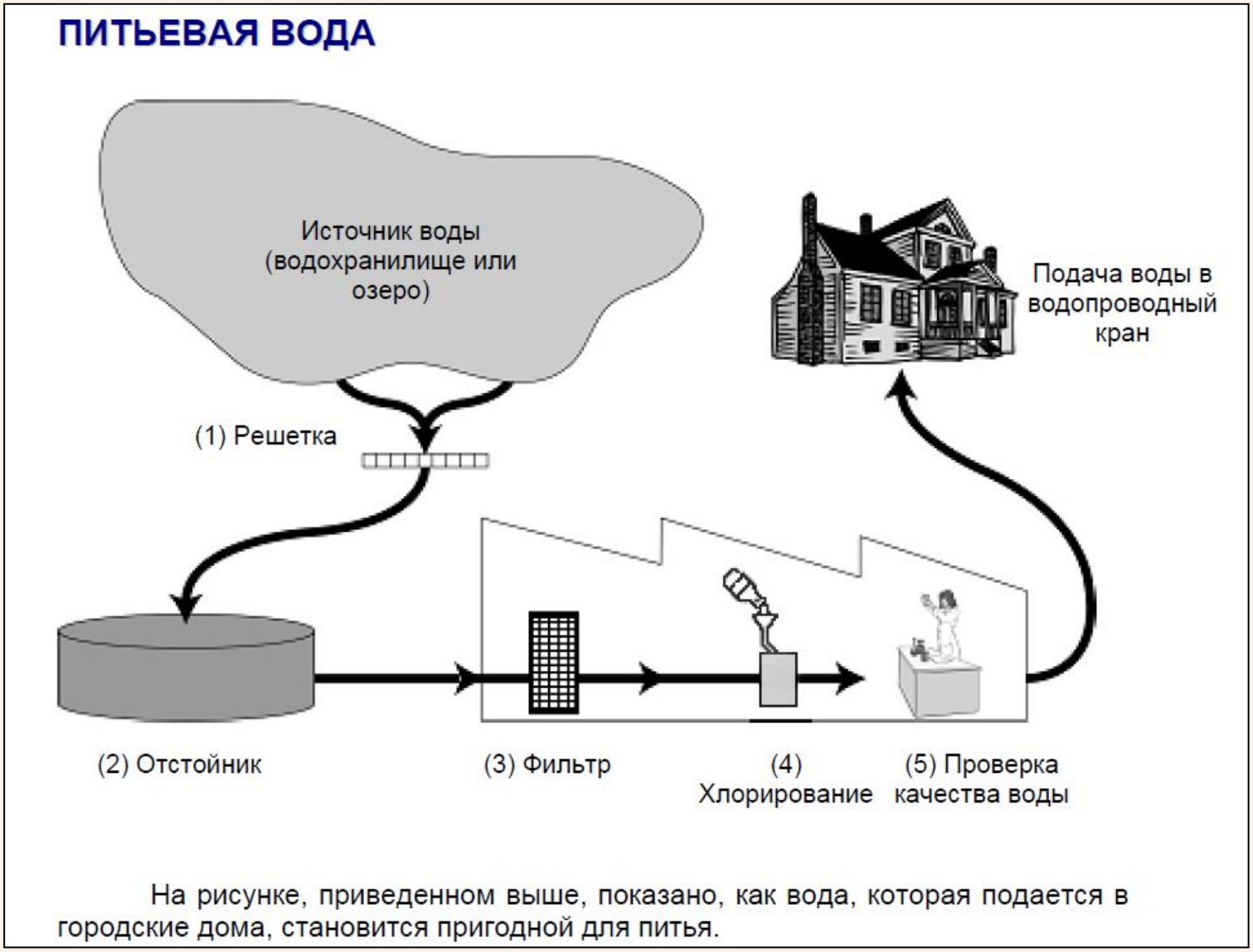
Контролируемые читательские умения:

1. найти и извлечь *(сообщение или информацию)*,
2. интегрировать и интерпретировать *(сообщение)*, или – по-русски: связывать и толковать,
3. осмыслить и оценить *(сообщение)*.

Выполняя первое действие, читатель концентрируется, прежде всего, на отдельных фрагментах информации текста. Выполняя второе действие, читатель соединяет эти фрагменты в общую картину. Выполняя третье действие, читатель соотносит сообщение текста с внетекстовой информацией.

Естественнонаучная грамотность – способность человека
осваивать и использовать естественнонаучные знания для распознания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования основанных на научных доказательствах выводов в связи с естественнонаучной проблематикой;
понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания;
демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технология оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества;
проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием.

Примеры заданий



Вопрос 1.1

Важно иметь источник хорошей питьевой воды. Воды, которые находятся под землей, называются ***грунтовыми водами***.

Назовите одну причину, почему в грунтовой воде меньше бактерий и загрязняющих частиц, чем в воде, взятой из поверхностных источников, таких как озера и реки.

.....

.....

Ответы, в которых учащиеся ссылаются на фильтрацию грунтовых вод во время просачивания через земные пласты.

- *Во время прохождения воды через песок и почву вода очищается.*
- *Происходит естественная фильтрация.*
- *Потому что когда вода проходит через землю, происходит ее фильтрация с помощью камней и песка.*

Ответы, в которых делаются ссылки на то, что грунтовые воды находятся в замкнутом пространстве и тем самым защищены от возможных загрязнений; ИЛИ что поверхностные воды более легко загрязняются.

- *Грунтовые воды находятся внутри земли и, следовательно, загрязнение воздуха не может сделать эти воды грязными.*
- *Потому что грунтовые воды не открытые, они под чем-то находятся.*
- *Озера и реки могут загрязняться через воздух, в них можно, например, плавать, поэтому они не чистые.*
- *Потому что озера и реки загрязняются людьми и животными.*

Другие правильные ответы.

- *В грунтовых водах нет достаточно питательной среды для бактерий, поэтому они там существовать не могут.*

Вопрос 1.2

Очистка воды часто осуществляется в несколько этапов, включающих в себя различные способы. Процесс очистки, показанный на рисунке, включает в себя четыре этапа (пронумерованные 1-4). На втором этапе вода собирается в отстойнике.

Каким образом происходит очистка воды на этом этапе?

A Бактерии, находящиеся в воде, погибают.
B В воду добавляют кислород.
C Гравий и песок оседают на дно.
D Токсичные вещества растворяются.

Вопрос 1.4

Предположим, что сотрудники водоочистительных сооружений, ответственные за контроль качества воды, при сборе очередной пробы обнаружили в воде какие-то опасные бактерии ***после*** того, как очистительный процесс уже был завершен.

Что должны сделать в этом случае люди у себя дома перед тем, как пить эту воду?

.....

Ответы со ссылками на кипячение воды.

- *Вскипятить ее.*

Ответы со ссылками на другие способы очистки, которые возможно без риска проводить в домашних условиях.

- *Добавить в воду таблетки хлора.*
- *Использовать микропористый фильтр.*

Вопрос 1.5

Может ли употребление загрязненной воды вызвать следующие заболевания?

Обведите «Да» или «Нет» для каждого случая.

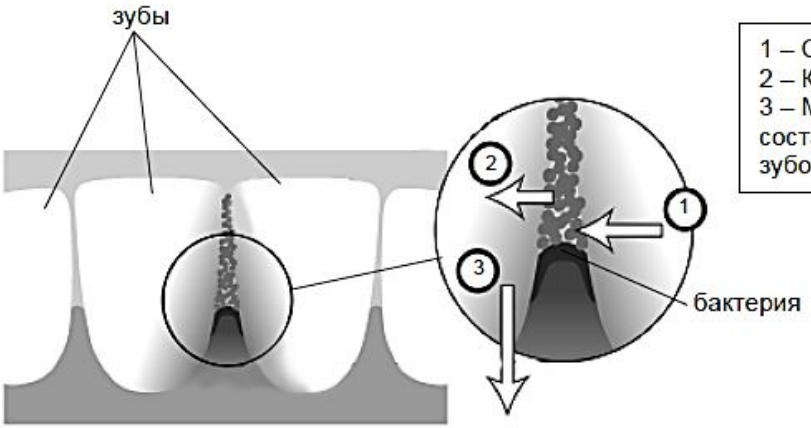
Может ли употребление загрязненной воды вызвать следующие заболевания?	**Да или Нет?**
Диабет	Да / Нет
Диарея	Да / Нет
ВИЧ-инфекция или СПИД	Да / Нет

КАРИЕС ЗУБОВ

Бактерии, живущие у нас во рту, являются причиной кариеса зубов. Кариес стал проблемой с начала 18 века, когда сахар стал доступным благодаря увеличению его производства из сахарного тростника.

В настоящее время мы многое знаем о кариесе. Например:

- Бактерии, которые являются причиной кариеса, питаются сахаром.
- Сахар превращается в кислоту.
- Кислота повреждает поверхность зубов.
- Чистка зубов помогает предотвратить кариес.



1 – Сахар
2 – Кислота
3 – Минералы, входящие в состав эмалевого покрытия зубов

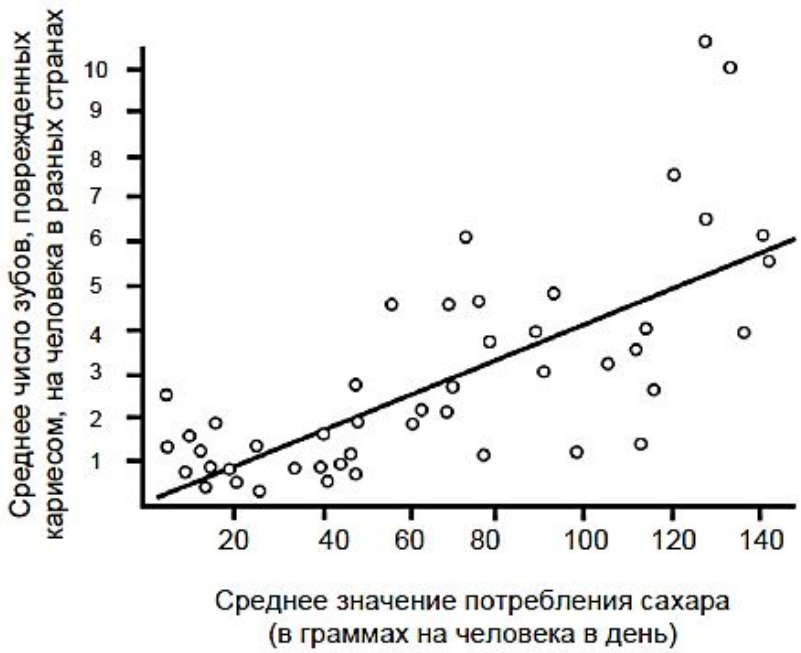
Вопрос 2.1

Какова роль бактерий при кариесе зубов?

A Бактерии вырабатывают эмаль.
B Бактерии вырабатывают сахар.
C Бактерии вырабатывают минералы.
D Бактерии вырабатывают кислоту.

Вопрос 2.2

На графике показано потребление сахара и число случаев кариеса в разных странах.



Каждая страна на графике представлена точкой.

Какое из следующих высказываний подтверждается ***данными, приведенными на графике***?

A В некоторых странах люди чистят зубы чаще, чем в других странах.
B Чем больше люди едят сахара, тем более вероятно, что у них будет кариес.
C В последние годы во многих странах увеличилась частота заболеваний кариесом.
D В последние годы во многих странах потребление сахара увеличилось.

ЗВЕЗДНЫЙ СВЕТ

Саша любит смотреть на звезды. Однако он не может как следует наблюдать за звездами ночью, потому что живет в большом городе.

В прошлом году Саша был в сельской местности, где увидел огромное количество звезд, которые не мог видеть, когда находился в городе.

Вопрос 7.1

Почему в сельской местности можно увидеть больше звезд, чем в больших городах?

A Луна в городах ярче, и она закрывает свет многих звезд.

B В сельской местности по сравнению с городской воздух содержит больше частичек пыли, которые отражают свет.

C Многие звезды трудно увидеть из-за ярких городских огней.

D Воздух в городах теплее за счет выделения тепла от транспорта и домов.

Вопрос 7.2

Саша использует телескоп с линзами большого диаметра для того, чтобы наблюдать за неяркими звездами.

Почему использование телескопа с линзами большого диаметра позволяет наблюдать за неяркими звездами?

A Чем больше линзы, тем больше света они собирают.

B Чем больше линзы, тем сильнее они увеличивают.

C Большие линзы позволяют видеть больше небесного пространства.

D Большие линзы позволяют обнаружить темные цвета в звездах.

Математическая грамотность –
это способность человека формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах.

- Изменения и зависимости (алгебра)
- Пространство и форма (геометрия)
- Количество (арифметика)
- Неопределенность и данные (статистика и вероятность)

Таблица средних показателей роста и массы для детей с рождения до года				
Возраст (в месяцах)	Рост (в см)		Масса (в кг)	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
Рождение	50,3	49,5	3,38	3,28
1	53,2	52,5	3,97	3,76
2	56,8	55,7	4,91	4,60
3	59,9	58,7	5,76	5,35
4	62,6	61,1	6,49	6,05
5	64,8	63,1	7,11	6,65
6	66,5	64,8	7,59	7,12
7	68,1	66,4	8,09	7,62
8	69,6	67,8	8,51	8,06
9	70,9	69,1	8,89	8,39
10	72,1	70,4	9,20	8,74
11	73,3	71,6	9,53	9,00
12	74,4	72,7	9,82	9,25

К концу первого года жизни масса мальчиков в среднем увеличивается

1) на 290 %
2) в 2, 9 раз
3) на 9,82 кг
4) на 0,57 кг больше по сравнению с девочками

Ответ (2)

На сколько сантиметров к концу первых 6 месяцев жизни увеличение роста мальчиков превышает увеличение роста девочек?

Ответ: _____ см

В бланк запишите только число.

Ответ 0,9

10 К 2050 году численность населения мира по сравнению с 2000 годом увеличится

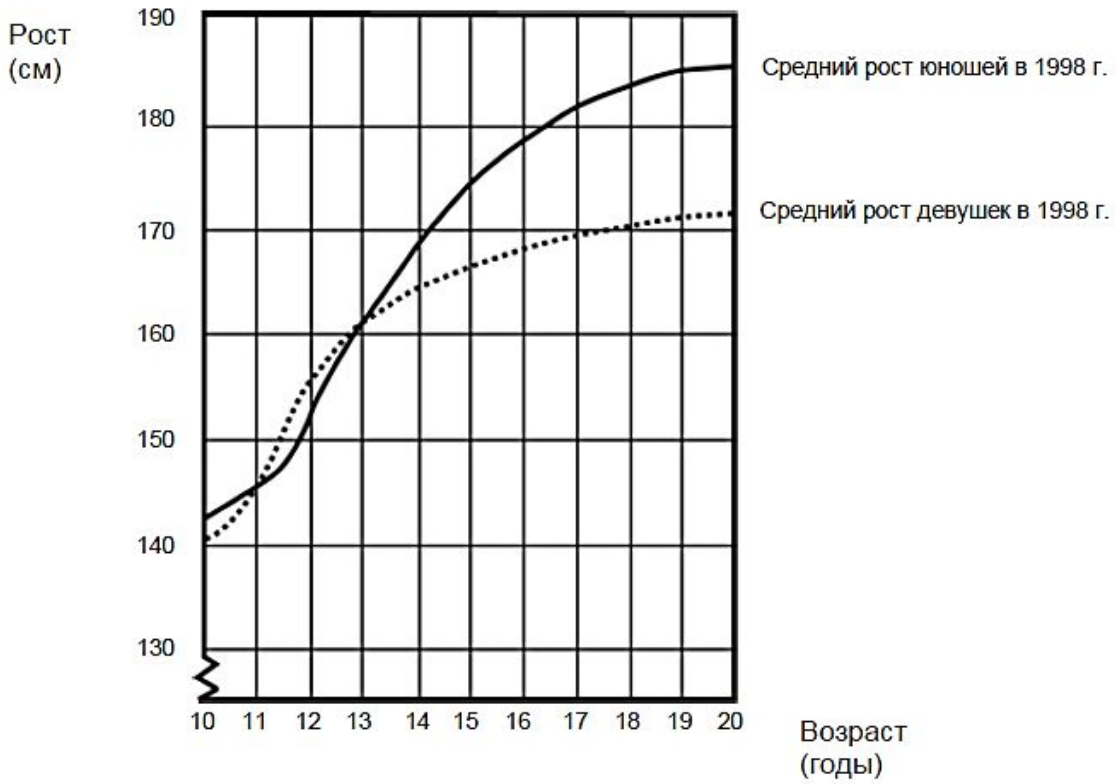
1) на 11 млрд человек
2) на 5 млрд человек
3) на 11000 человек
4) на 5000 человек

Ответ: 2

11 Во сколько раз к 2000 году увеличилась численность населения мира за предыдущие 150 лет?

Ответ: ____ (6)

На графике показан средний рост девушек и юношей в Нидерландах в 1998 году.



Вопрос 1: УВЕЛИЧЕНИЕ РОСТА *M150Q01*

По сравнению с 1980 годом средний рост 20-летних девушек в 1998 году увеличился на 2,3 см и стал равным 170,6 см. Чему был равен средний рост 20-летних девушек в 1980 году?

Ответ: ..... см

168,3 см

Вопрос 3: УВЕЛИЧЕНИЕ РОСТА *M150Q03*

Объясните, как можно по данному графику определить, что увеличение роста девушек в среднем замедляется после 12 лет.

.....

.....

Кодирует ответы, в которых говорится об уменьшении кривизны кривой после 12 лет и далее, используя повседневный язык, а не математический.

- Она более не поднимается прямо вверх, а выпрямляется.
- Кривая выравнивается.
- Она более плоская после 12 лет.
- Линия девушек начинает выравниваться, а линия мальчиков поднимается еще выше.
- Она выпрямляется, а график мальчиков продолжает подниматься.

Используя математический язык, делается ссылка на то, что кривизна кривой после 12 лет и далее уменьшается.

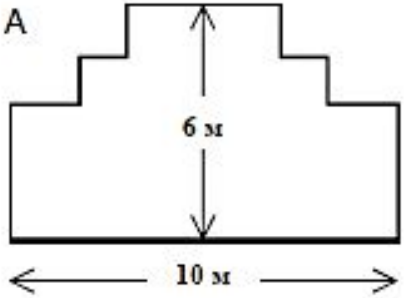
- Вы можете видеть, что наклон уменьшается.
- Скорость изменения графика уменьшается после 12 лет и далее.
- [*Ученик подсчитывает значения углов наклона кривой к оси* ***x*** *до 12 лет и после 12 лет.*]

В общем, в ответах математически грамотно использованы такие слова, как «градиент», «наклон», «кривизна» или «скорость изменения».

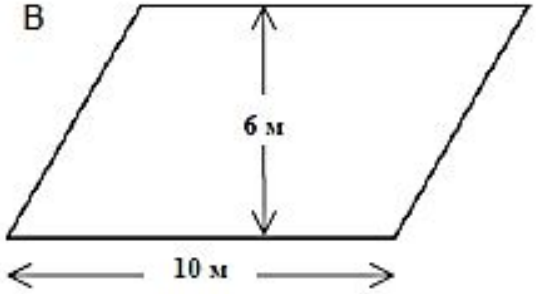
Проводится сравнение конкретных значений изменения роста (сравнение может проводиться опосредованно).

У садовника имеется 32 м провода, которым он хочет обозначить на земле границу клумбы. Форму клумбы ему надо выбрать из следующих вариантов.

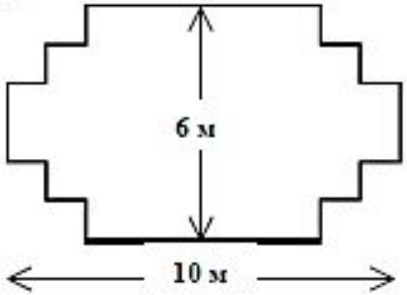
A



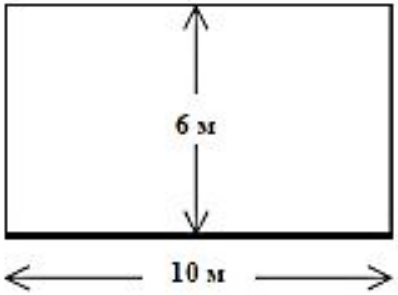
B



C



D



Обведите слово «Да» или «Нет» около каждой формы клумбы в зависимости от того, хватит или не хватит садовнику 32 м провода, чтобы обозначить ее границу.

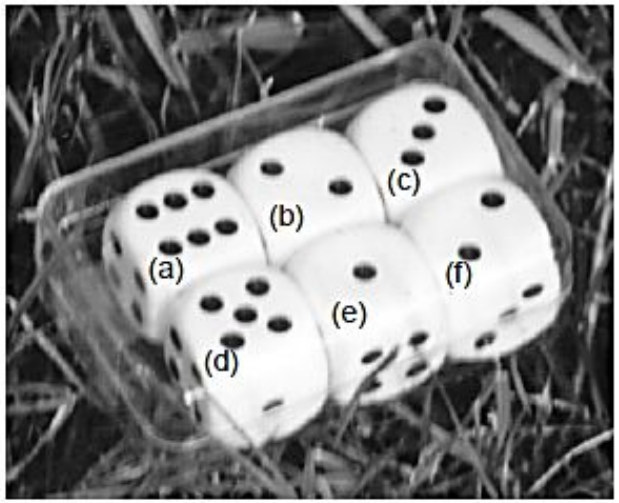
Форма клумбы	Хватит ли 32 м провода, чтобы обозначить границу клумбы?
Форма A	Да / Нет
Форма B	Да / Нет
Форма C	Да / Нет
Форма D	Да / Нет

Вопрос 1: КУБИКИ

M145Q01

На фотографии видны 6 кубиков, обозначенных буквами от **a** до **f**. Для каждого из них выполняется следующее правило:

> сумма кружков, изображенных на двух любых противоположных гранях кубика, всегда равна семи.



В каждой клетке таблицы запишите число кружков, которые изображены на **нижней** грани соответствующего кубика.

(a)	(b)	(c)
(d)	(e)	(f)

Вопрос 2: ИГРАЛЬНЫЕ КУБИКИ

M555Q02

Справа изображены два игральных кубика.

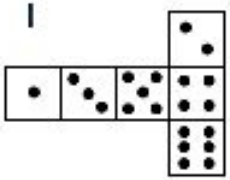
Игральные кубики – особые, так как для них выполняется следующее правило:

> Сумма очков, изображенных на двух любых противоположных сторонах кубика, равна семи.

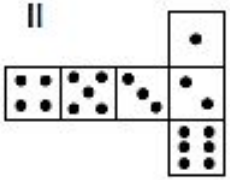
Вы можете сделать обычный игральный кубик, вырезая, складывая и склеивая кусочки картона. Это можно сделать разными способами. Ниже изображены четыре развертки куба, на которых нанесены очки.

Из каких разверток можно сложить кубик, у которого сумма очков на противоположных сторонах будет равна 7? Обведите слово "Да" или "Нет" в каждой строке следующей таблицы.

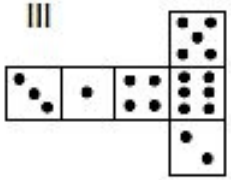
I



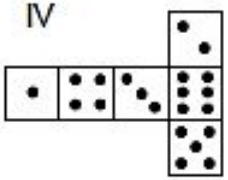
II



III



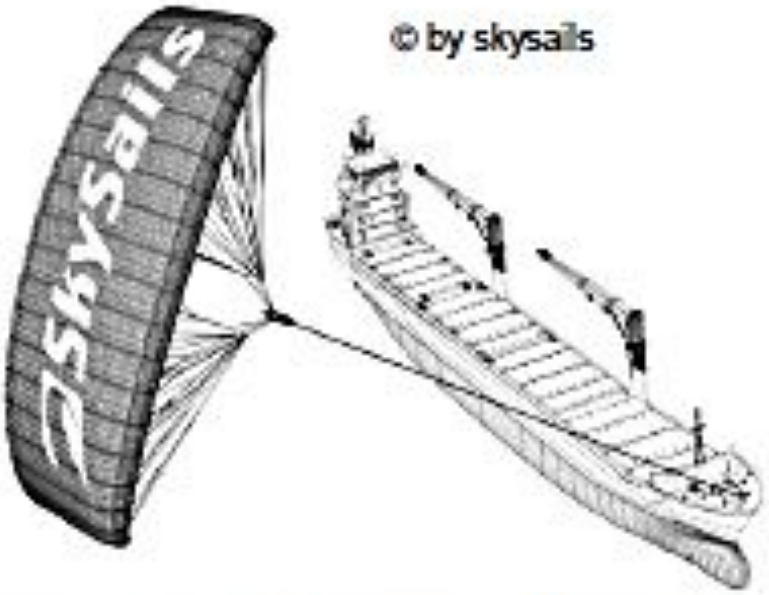
IV



Развертка	Выполняется ли правило: сумма очков на противоположных сторонах кубика равна 7?
I	Да / Нет
II	Да / Нет
III	Да / Нет
IV	Да / Нет

ПАРУСНЫЕ КОРАБЛИ

Девяносто пять процентов товаров в мире перевозят по морю примерно 50 000 танкеров, грузовых кораблей и контейнеровозов. Большинство этих кораблей используют дизельное топливо.



Инженеры планируют разработать поддержку кораблей, используя силу ветра. Их предложение заключается в прикреплении к кораблям кайтов (парящих в воздухе парусов) и использовании силы ветра, чтобы уменьшить расход дизельного топлива и его влияние на окружающую среду.

Вопрос 4: ПАРУСНЫЕ КОРАБЛИ

Из-за высокой стоимости дизельного топлива в 0,42 зеда за литр хозяева корабля *«Новая волна»* думают о том, чтобы снабдить свой корабль кайтом.

Подсчитано, что подобный кайт даёт возможность уменьшить расход дизельного топлива на 20%.

Название: *«Новая волна»*

Тип: фрахтовое судно (сдаётся в наём)

Длина: 117 метров

Ширина: 18 метров

Грузоподъёмность: 12 000 тонн

Максимальная скорость: 19 узлов

Расход дизельного топлива за год без использования кайта: примерно 3 500 000 литров

Стоимость установки на *«Новой волне»* кайта составляет 2 500 000 зедов.

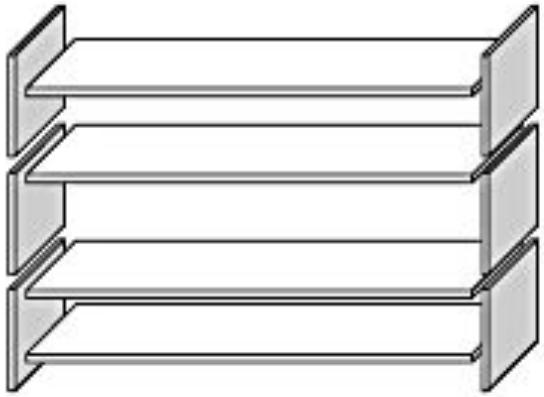
Через сколько примерно лет экономия на дизельном топливе покроет стоимость установки кайта? Приведите вычисления, подтверждающие ваш ответ.

Возможен такой способ рассуждений: Расход топлива за год без паруса: 3,5 миллионов литров, цена 0,42, стоимость топлива 3500000 · 0,42= 1 470 000 зед. 20% экономит парус, тогда экономия 1 470 000 · 0,2 = 294 000 зед. за год. Стоимость кайта 2 500 000 : 294 000 ≈ 8,5 (лет). Значит, после 8-9 лет покроется стоимость паруса.

Вопрос 1: КНИЖНЫЕ ПОЛКИ

M484Q01

Чтобы собрать один комплект книжных полок, плотнику нужны следующие детали:



4 длинных деревянных панели,

6 коротких деревянных панелей,

12 маленьких скоб,

2 больших скобы и

14 шурупов.

У плотника есть 26 длинных деревянных панелей, 33 коротких панели, 200 маленьких скоб, 20 больших скоб и 510 шурупов.

Какое наибольшее число комплектов книжных полок может собрать из этих деталей плотник?

Ответ: .....

5

Вопрос 1: ВЫБОР *M510Q01*

В пиццерии всегда можно получить пиццу с двумя обязательными начинками: сыром и помидорами. Но можно заказать пиццу по своему рецепту с **дополнительными** начинками. Вы можете выбрать из четырех различных дополнительных начинок: оливок, ветчины, грибов и колбасы.

Вера хочет заказать пиццу с двумя **дополнительными** начинками.

Сколько у Веры вариантов выбора различных комбинаций из предлагаемых дополнительных начинок?

Ответ: количество вариантов .....

6