



Примеры открытых заданий по математической грамотности PISA- 2012

Оглавление

ОТКРЫТОЕ ЗАДАНИЕ 1. ФЛЕШКА.....	376
Вопрос №1	37
Вопрос №2	38
ОТКРЫТОЕ ЗАДАНИЕ 2. ПОКУПКА КВАРТИРЫ.....	40
Вопрос №1	41
ОТКРЫТОЕ ЗАДАНИЕ 3. СКОРОСТЬ ПАДЕНИЯ КАПЕЛЬ.....	42
Вопрос №1	43
Вопрос №2	44
ОТКРЫТОЕ ЗАДАНИЕ 4. ПИНГВИНЫ	45
Вопрос №1	45
Вопрос №2	46
Вопрос №3	47
Вопрос №4	48
ОТКРЫТОЕ ЗАДАНИЕ 5. ПАРУСНЫЕ КОРАБЛИ.....	50
Вопрос №1	50
Вопрос №2	51
Вопрос №3	52

ОТКРЫТОЕ ЗАДАНИЕ 1. ФЛЕШКА

Флешка (USB-накопитель) - это компактное электронное запоминающее устройство.

У Ивана есть флешка, на которой он хранит музыку и фотографии. Ее объем - 1 ГБ (1000 МБ). На графике ниже (см. рис. 1) показано текущее состояние памяти этого USB-накопителя.

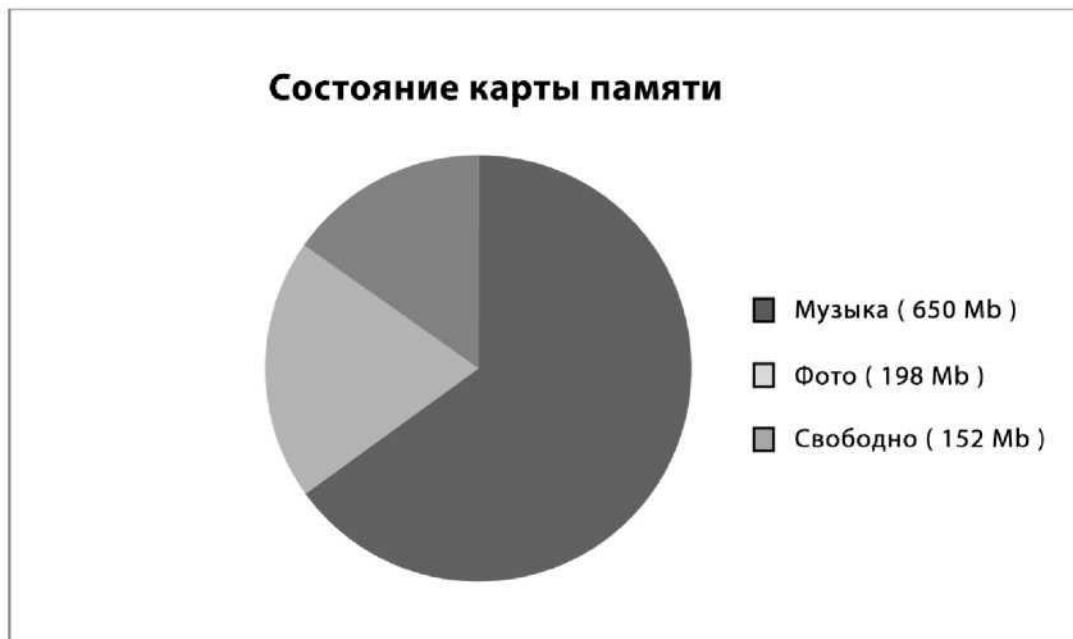


Рисунок 22. Текущее состояние флешки.

Иван собирается перенести фотоальбом размером 350 Мб на свою флешку, но на ней недостаточно свободного места. Он не хочет удалять существующие фотографии, но с удовольствием удалит один или два музыкальных альбома.

На флешке у Ивана хранятся музыкальные альбомы следующего размера.

Альбом	Размер
Альбом 1	100 МБ
Альбом 2	75 МБ
Альбом 3	80 МБ
Альбом 4	55 МБ
Альбом 5	60 МБ
Альбом 6	80 МБ
Альбом 7	75 МБ
Альбом 8	125 МБ

Если Иван удалит не более двух музыкальных альбомов, хватит ли на его флешке места, чтобы добавить фотоальбом? Обведите «Да» или «Нет» и покажите расчеты, обосновывающие Ваш ответ.

Ответ: Да / Нет

ФЛЕШКА: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 1

ЦЕЛЬ ВОПРОСА

Описание: сравнить и рассчитать значения для соответствия заданным критериям.

Область математического содержания: количество.

Контекст: личный.

Познавательная деятельность: интерпретация.

Ответ принимается полностью

Код 1: ДА, приведен любой пример комбинации двух альбомов, которые занимают 198 МБ или больше.

Возможные варианты ответов.

- Ему нужно удалить 198 МБ (350-152), чтобы можно было стереть любые два музыкальных альбома, которые занимают больше 198 МБ, например, альбомы 1 и 8.
- Да, он может удалить альбомы 7 и 8, что освободит $152 + 75 + 125 = 352$ МБ памяти.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

Вопрос №2

PM00AQ02

В течение следующих недель Иван удаляет некоторые фотографии и музыку, а также добавляет новые фото и музыкальные файлы. Текущее состояние памяти USB-накопителя показано в таблице ниже.

Музыка	550 МБ
Фотографии	338 МБ
Свободное пространство	112 МБ

Брат дает ему новую флешку объемом 2 ГБ (2000 МБ), которая полностью свободна. Иван переносит содержимое своей старой флешки на новую.

Какой из следующих графиков (см. рис. 2) отображает текущее состояние памяти нового USB-накопителя? Обведите А, В, С или D.

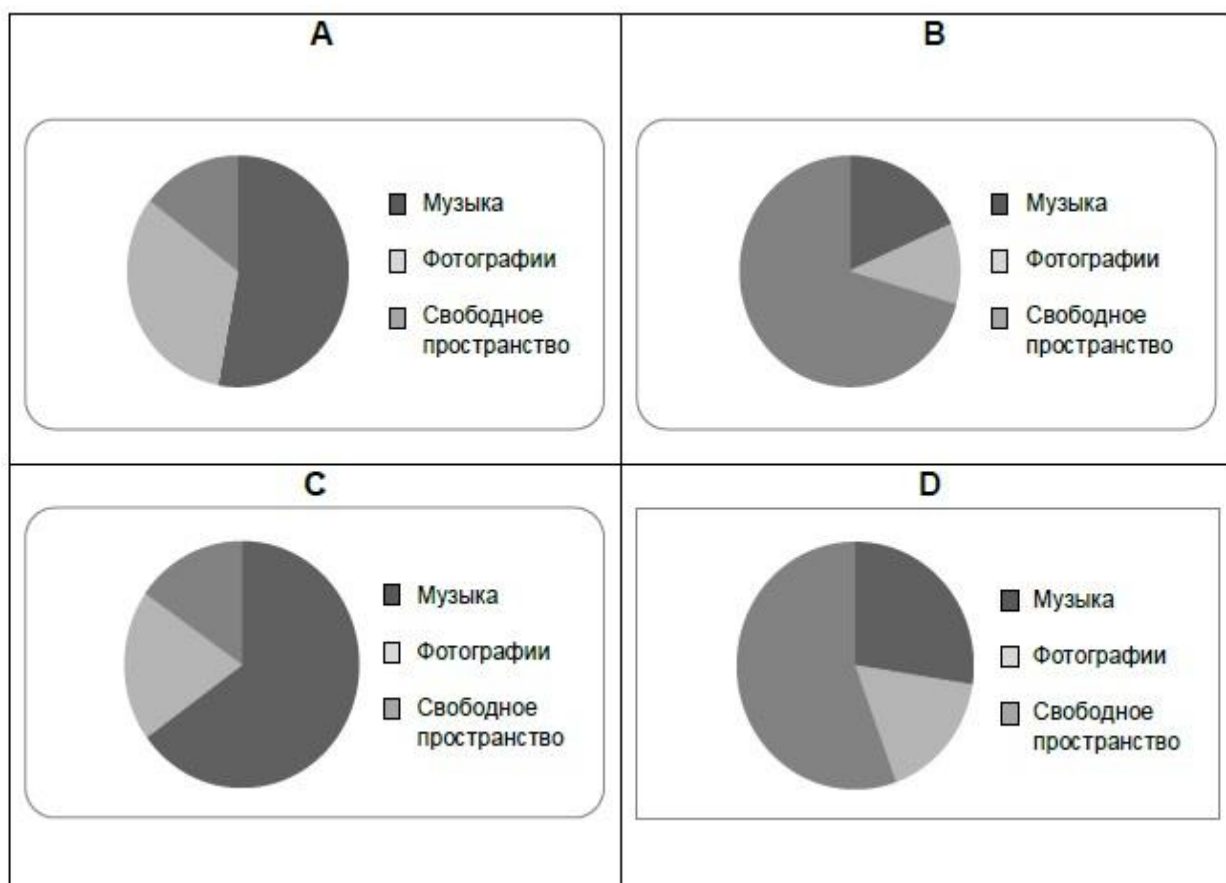


Рисунок 23. Структура флешки - вопрос 2

ФЛЕШКА: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 2

ЦЕЛЬ ВОПРОСА

Описание: понять взаимосвязь языка задачи с символьным, формальным языком, необходимым для ее математического представления.

Область математического содержания: неопределенность и данные.

Контекст: личный.

Познавательная деятельность: интерпретация.

Ответ принимается полностью

Код 1: D

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

ОТКРЫТОЕ ЗАДАНИЕ 2. ПОКУПКА КВАРТИРЫ

Это план квартиры, которую родители Гриши хотят купить через агентство недвижимости (см. рис. 3).



Рисунок 24. План квартиры

Для вычисления общей площади квартиры (включая террасу и стены) можно измерить размеры каждой комнаты, рассчитать площадь каждой из них и сложить все площади.

Однако существует более эффективный метод, при котором для вычисления общей площади квартиры нужно измерить только 4 отрезка. Укажите на этом плане четыре отрезка, которые нужно измерить, чтобы вычислить общую площадь квартиры.

ПОКУПКА КВАРТИРЫ: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 1

ЦЕЛЬ ВОПРОСА

Описание: использовать пространственное мышление, чтобы показать на плане (или другим способом) минимальное количество сторон, длина которых нужна для определения площади квартиры.

Область математического содержания: пространство и форма.

Контекст: личный.

Познавательная деятельность: формулировать.

Ответ принимается полностью

Код 1: На плане указаны четыре измерения, необходимые для вычисления площади квартиры. Возможны 9 способов решения, которые приведены ниже на рисунках (см. рис. 4).

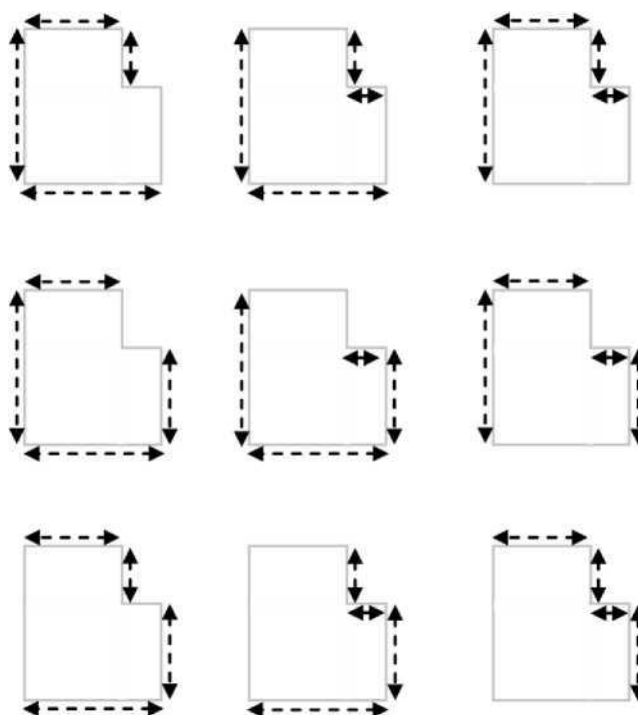


Рисунок 25. Способы вычисления площади

• $S = (9,7 \text{ м} \times 8,8 \text{ м}) - (2 \text{ м} \times 4,4 \text{ м})$, $S = 76,56 \text{ м}^2$ [Использованы только 4 длины и вычислена требуемая площадь].

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

ОТКРЫТОЕ ЗАДАНИЕ 3. СКОРОСТЬ ПАДЕНИЯ КАПЕЛЬ

Внутривенные капельные вливания (внутривенные капельницы) используются для введения жидкости и лекарств пациентам.



Для осуществления вливания медсёстрам нужно вычислять скорость падения капель (D), измеряемую в каплях в минуту. Они используют формулу $D= 60kv/n$, где

k - показатель числа капель в единице объёма, который измеряется в каплях в миллилитре(мл);

v - объём вливания, в мл;

n - количество часов, в течение которых необходимо делать капельницу.

Вопрос №1

PM903Q01-0129

Медсестра хочет увеличить вдвое время вливания.

Приведите точное описание того, как изменится значение D , если n увеличить в два раза, а k и v оставить без изменения.

СКОРОСТЬ ПАДЕНИЯ КАПЕЛЬ: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 1

ЦЕЛЬ ВОПРОСА

Описание: объяснить эффект, который производит удвоение одной переменной в формуле на значение подсчитываемой величины, если другие переменные остаются без изменения.

Область математического содержания: изменение и зависимости.

Контекст: профессиональный

Познавательная деятельность: применение.

Ответ принимается полностью

Код 2: В объяснении описаны и направление, и величина изменения.

Возможные формулировки:

- оно разделится пополам;
- оно составит половину;
- D будет на 50% меньше;
- D будет в два раза меньше.

Ответ принимается частично

Код 1: Ответ, в котором правильно описано либо направление, либо величина изменения, но не оба параметра.

Возможные формулировки:

- D станет меньше [*не говорится о величине изменения*];
- будет изменение на 50% [*не говорится о направлении изменения*];
- D будет на 50% больше [*верная величина изменения, но неверное направление изменения*].

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Возможные формулировки:

- D тоже удвоится [*и величина, и направление изменения указаны неверно*].

Код 9: Ответ отсутствует.

Вопрос №2

PM903Q03-0 1 9

Медсестрам также нужно вычислять объём вливания (v), используя скорость падения капель D . Вливание со скоростью 50 капель в минуту необходимо сделать пациенту за 3 часа. Показатель числа капель в единице объёма для данного вливания равен 25 каплям в миллилитре.

Каков объём вливания (в мл)?

Объём вливания: мл

СКОРОСТЬ ПАДЕНИЯ КАПЕЛЬ: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 3

ЦЕЛЬ ВОПРОСА:

Описание: преобразовать уравнение и подставить значения двух данных величин.

Область математического содержания: изменение и зависимости.

Контекст: профессиональный.

Познавательная деятельность: применение.

Ответ принимается полностью

Код 1: 360 или приведены верное преобразование и подстановка значений.

• 360

• $(60 \times 3 \times 50) / 25$ [верное преобразование и подстановка]

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует

ОТКРЫТОЕ ЗАДАНИЕ 4. ПИНГВИНЫ



Фотограф-анималист Джин Баптист отправился в годичную экспедицию и сделал множество фотографий пингвинов и их птенцов. Особенно его интересовал рост размеров различных колоний пингвинов.

Вопрос №1

PM921Q01

Как правило, каждый год пара пингвинов производит два яйца. Обычно выживает только птенец из более крупного яйца.

У хохлатых пингвинов первое яйцо весит приблизительно 78 г, а второе яйцо - примерно 110 г.

На сколько процентов второе яйцо тяжелее первого?

- A. 29%
- B. 32%
- C. 41%
- D. 71%



ПИНГВИНЫ: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 1

ЦЕЛЬ ВОПРОСА

Описание: вычислить проценты в рамках контекста ситуации.

Область математического содержания: количество.

Контекст: научный.

Познавательная деятельность: применение.

Ответ принимается полностью

Код 1: С. 41%

Ответ не принимается

Код 0: другие ответы.

Код 9: ответ отсутствует.

Джин задается вопросом, о том, как изменится размер колонии пингвинов в течение следующих нескольких лет. Он делает следующие предположения:

- в начале года колония состоит из 10 000 пингвинов (5 000 пар);
- каждый год весной каждая пара пингвинов выращивает одного птенца;
- к концу года 20% всех пингвинов (взрослых и птенцов) умирают.

Сколько пингвинов (взрослых и птенцов) будет в колонии в конце первого года?

Количество пингвинов:

ПИНГВИНЫ: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 2**ЦЕЛЬ ВОПРОСА**

Описание: проанализировать реальную ситуацию для расчета конкретного числа, основываясь на изменениях, а также учитывая процентное увеличение / уменьшение.

Область математического содержания: количество.

Контекст: научный.

Познавательная деятельность: формулировать.

Ответ принимается полностью

Код 1: 12 000

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

Вопрос №3

PM921Q03

Джин предполагает, что колония будет продолжать расти следующим образом:

- в начале каждого года колония состоит из равного числа самцов и самок, которые образуют пары;
- каждый год весной каждая пара пингвинов выращивает одного птенца;
- к концу каждого года 20% всех пингвинов (взрослых и птенцов) умирают;
- годовалые пингвины также будут выращивать птенцов.

Исходя из данных предположений, вычислите, какая из приведенных ниже формул описывает количество пингвинов в колонии P через 7 лет.

A. $P = 10\,000 \times (1.5 \times 0.2)^7$

B. $P = 10\,000 \times (1.5 \times 0.8)^7$

C. $P = 10\,000 \times (1.2 \times 0.2)^7$

D. $P = 10\,000 \times (1.2 \times 0.8)^7$

ПИНГВИНЫ: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 3

ЦЕЛЬ ВОПРОСА

Описание: проанализировать ситуацию и выбрать подходящую математическую модель.

Область математического содержания: изменение и зависимости. Контекст: научный.

Познавательная деятельность: формулировать.

Ответ принимается полностью

Код 1: B. $P = 10\,000 \times (1.5 \times 0.8)^7$

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

Когда Джин Баптист вернулся из поездки, он решил поискать в интернете информацию о том, сколько в среднем птенцов выращивает пара пингвинов.

Ученый нашел следующую гистограмму для трех видов пингвинов: папуанского, хохлатого и Магелланова пингвина.

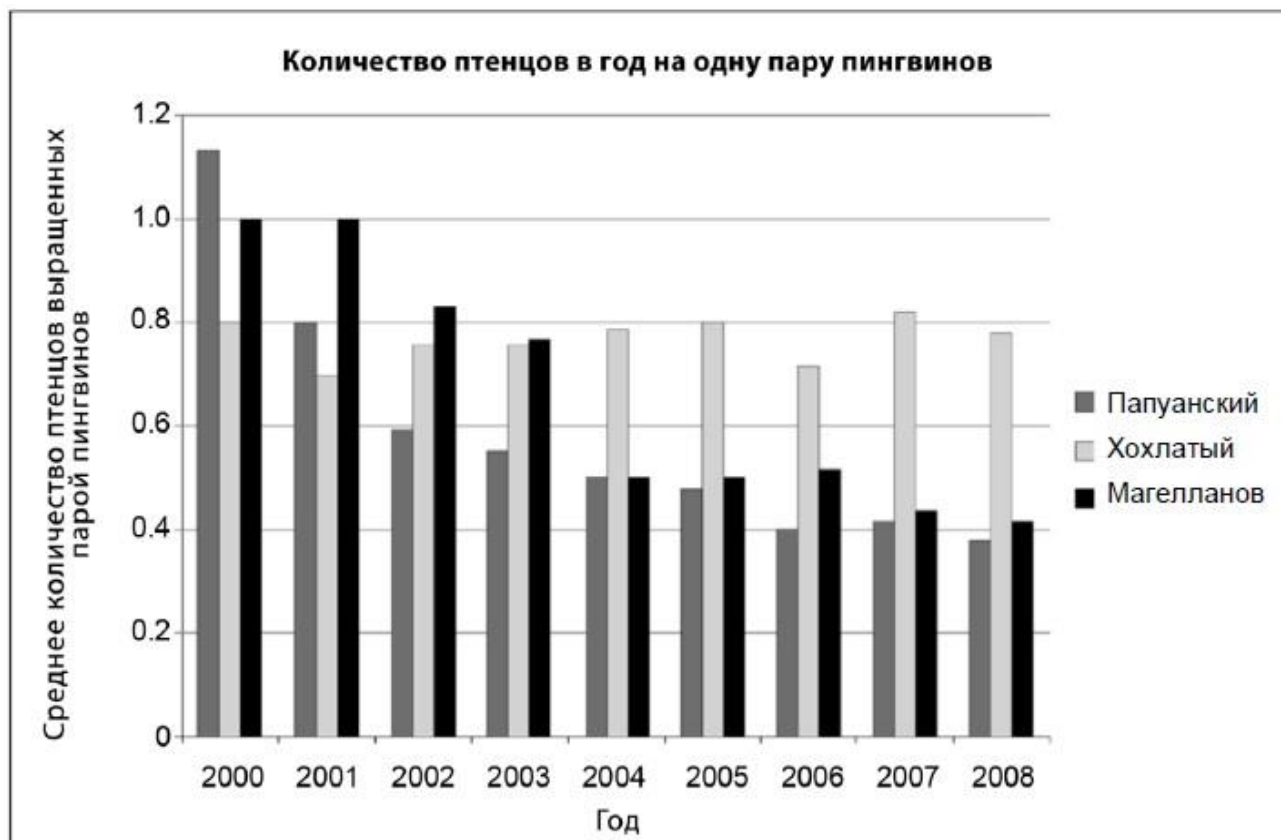


Рисунок 26. Распределение количества пингвинов

Основываясь на приведенной выше диаграмме (см. рис. 5), определите, какие утверждения об этих трех видах пингвинов являются истинными, а какие ложными.

Обведите «Верно» или «Неверно» для каждого утверждения.

Утверждение	Является ли данное утверждение верным?
В 2000 году среднее количество птенцов, выращенных одной парой пингвинов, было больше 0,6.	Верно / Неверно
В 2006 году в среднем менее 80% пар пингвинов вырастили птенца.	Верно / Неверно
Примерно к 2015 году эти три вида пингвинов исчезнут.	Верно / Неверно
Среднее количество птенцов, выращенных одной парой Магеллановых пингвинов, уменьшилось в период с 2001 по 2004 год.	Верно / Неверно

ПИНГВИНЫ: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 4

ЦЕЛЬ ВОПРОСА

Описание: анализировать различные утверждения, опираясь на данные, полученные из гистограммы.

Область математического содержания: неопределенность и данные.

Контекст: научный.

Познавательная деятельность: интерпретация.

Ответ принимается полностью

Код 1: Четыре правильных ответа в следующем порядке:

- Верно,
- Верно,
- Неверно,
- Верно

Ответ не принимается

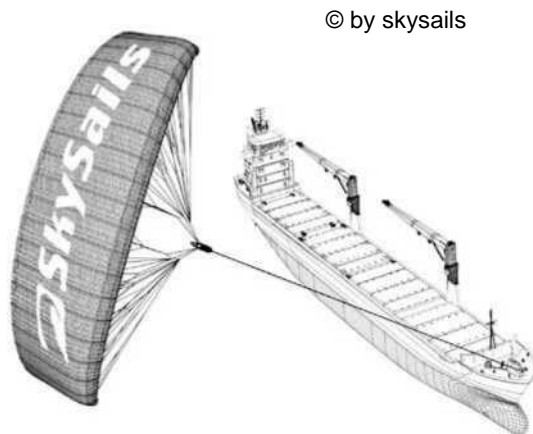
Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

ОТКРЫТОЕ ЗАДАНИЕ 5. 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 №1

PM923Q01

Одно из преимуществ использования кайта заключается в том, что он летает на высоте в 150 м. Там скорость ветра примерно на 25% больше, чем на уровне палубы корабля. С какой примерно скоростью дует ветер на кайт, когда скорость ветра, измеренная на палубе корабля, равна 24 км/ч?

- A. 6 км/ч
- B. 18 км/ч
- C. 25 км/ч
- D. 30 км/ч
- E. 49 км/ч

ПАРУСНЫЕ КОРАБЛИ: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 1

ЦЕЛЬ ВОПРОСА

Описание: Применить вычисления с процентами в рамках данной ситуации в реальном мире.

Область математического содержания: Количество

Контекст: Научный

Познавательная деятельность: Применять

Ответ принимается полностью

Код 1: D. 30 км/ч

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

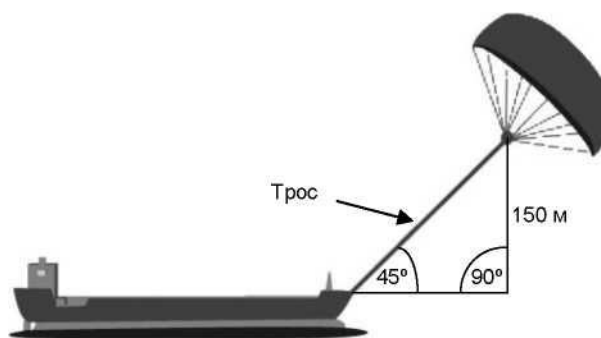
Код 9: Ответ отсутствует.

Вопрос №2

PM923Q03

Чему примерно должна быть равна длина каната у кайта, чтобы он тянул корабль под углом в 45° и находился на высоте в 150 м по вертикали, как показано на рисунке?

- A. 173 м
- B. 212 м
- C. 285 м
- D. 300 м



© by skysails

ПАРУСНЫЕ КОРАБЛИ: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 2

ЦЕЛЬ ВОПРОСА

Описание: Использовать теорему Пифагора в рамках геометрического содержания реальной ситуации.

Область математического содержания: Пространство и форма

Контекст: Научный

Познавательная деятельность: Применять

Ответ принимается полностью

Код 1: В. 212 м

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

Из-за высокой стоимости дизельного топлива в 0.42 зедра за литр владельцы корабля «Новая волна» думают о том, чтобы снабдить свой корабль кайтом. Подсчитано, что подобный кайт даёт возможность уменьшить расход дизельного топлива на 20%. Стоимость установки на «Новой волне» кайта составляет 2 500 000 зедов.

Название: «Новая волна»

Тип: фрахтовое судно

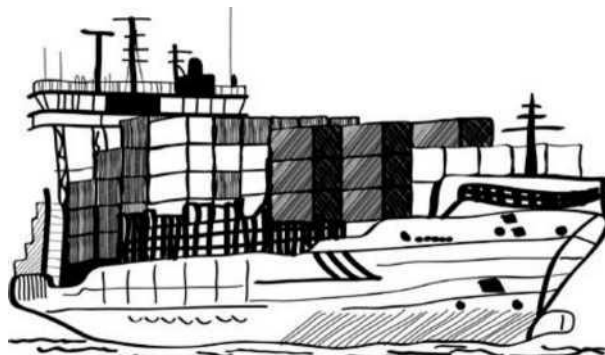
Длина: 117 метров

Ширина: 18 метров

Грузоподъёмность: 12 000 тонн

Максимальная скорость: 19 узлов

Дизельного топлива за год без использования кайта: 3 500 000 литров



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

Количество лет:

ПАРУСНЫЕ КОРАБЛИ: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 3

ЦЕЛЬ ВОПРОСА

Описание: Решить ситуацию в реальном мире, включающую экономию затрат и расхода топлива.

Область математического содержания: Изменение и зависимости

Контекст: Научный

Познавательная деятельность: Формулировать

Ответ принимается полностью

Код 1: Ответ от 8 до 9 лет сопровождается соответствующими (математическими) вычислениями.

- Расход дизельного топлива за год без паруса: 3,5 миллионов литров, цена 0,42 зедра/литр, стоимость дизельного топлива без паруса 1 470 000 зедов.

Если 20% экономит парус, то это приводит к экономии $1\,470\,000 \cdot 0,2 = 294\,000$ зедов за год. Таким образом, $2\,500\,000 / 294\,000 = 8,5$, т.е.: после 8 – 9 лет парус станет (финансово) выгодным.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.