Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Математическая грамотность: ключевые понятия и структура оценки

Занятие 1

10.02.2023

Л.О. Рослова, канд. пед. наук, заведующий лабораторией математического общего образования и информатики Института стратегии развития образования РАО, главный редактор журнала «Математика»

Ответим на вопросы:

- *Как оценивают математическую грамотность в исследовании PISA?*
- Что такое «математическая грамотность» и ее связь с ФГОС ООО
- Какова структура оценки
- Какие задания используются
- *Особенности стартовой диагностики*
- Для чего проводим
- Как выполнять учащимся
- Как проверять учителям

Что такое «математическая грамотность»

«**Математическая грамотность** – это *способность* индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира.

Она включает использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления.

Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые необходимы конструктивному, активному и размышляющему гражданину.»

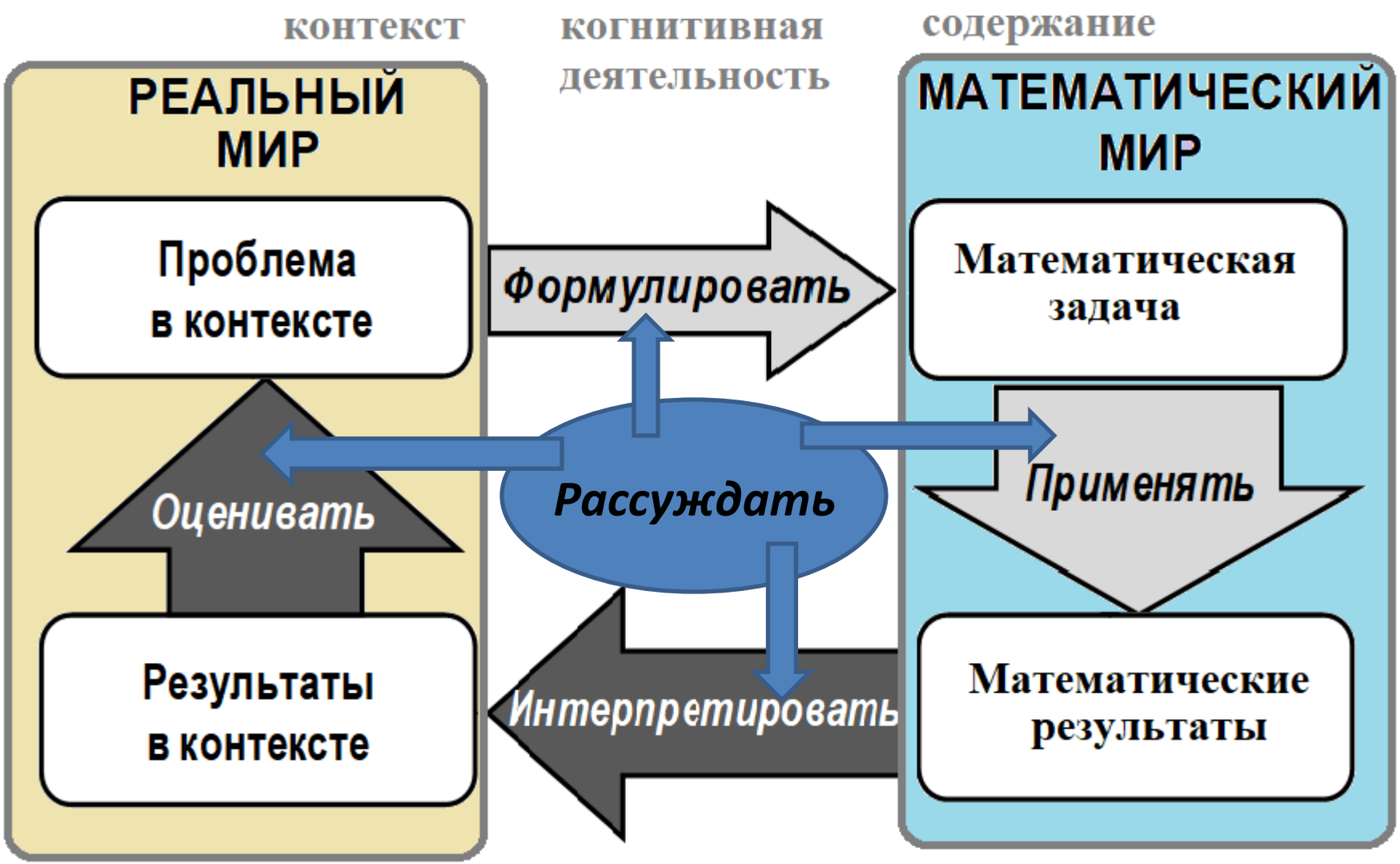
Что такое «математическая грамотность»

«**Математическая грамотность** – это *способность* индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира. - *Метапредметный результат*

Она включает использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. - *Предметный результат*

Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые необходимы конструктивному, активному и размышляющему гражданину.» *- Личностный результат*

Механизм оценки функциональной грамотности



Структура оценки математической грамотности

- **Контекст,** в котором представлена проблема:

Личная жизнь; Образование/профессиональная деятельность; Общественная жизнь; Научная деятельность

- **Математическое содержание**, которое используется в тестовых заданиях (предметное ядро функциональной грамотности):

Изменение и зависимости; *Пространство и формы*; *Неопределенность и данные; Количество*

- **Когнитивные процессы** *(составляющие интеллектуальной деятельности)*, которые описывают деятельность ученика:

Формулировать ситуацию математически; *Применять* математические понятия, факты, процедуры; *Интерпретировать*, использовать и оценивать математические *результаты*; *Рассуждать*

Когнитивные процессы

- ***Формулировать ситуации математически*** - способность распознавать и выявлять возможности использовать математику, а затем трансформировать проблему, представленную в контексте реального мира, в математическую структуру
- ***Применять математику*** - способность применять математические понятия, факты, процедуры, рассуждения и инструменты для решения математически сформулированной проблемы и получения математических выводов
- ***Интерпретировать/оценивать результаты*** - способность размышлять над математическим решением, результатами или выводами, интерпретировать и оценивать их в контексте реальной проблемы
- ***Рассуждать*** – способность делать логические заключения, а также рассуждать над тем, как сформулировать ситуацию математически, как применить предметные навыки, как интерпретировать результат

PISA-2022: Акценты

Центральный компонент математической грамотности - связь между математическими рассуждениями и решением поставленной проблемы

Для решения проблемы учащийся сначала должен ***увидеть математическую природу проблемы, представленной в контексте реального мира, и сформулировать ее на языке математики*.**

Акцент при оценке - математические ***рассуждения.***

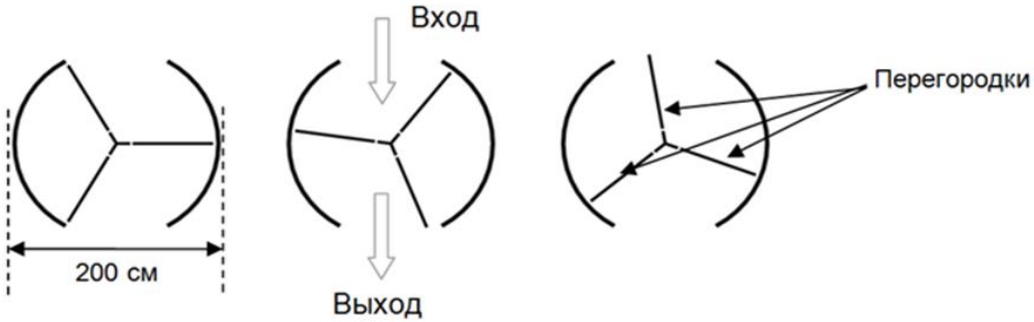
Динамика результатов РФ

Уровни МГ

- **6 уровень:** *исследование и моделирование сложных проблем*, нетипичные контексты, разные источники, различные формы, новые стратегии, рассуждения, интуиция, выводы и аргументация в письменной форме, рефлексия.
- **5 уровень:** *сложные проблемы, модели, распознавание ограничений, установление допущений*, различные стратегии решения, связанные формы информации, использование формального языка, выводы и размышления, начала рефлексии.
- **4 уровень:** *четко определенные модели, сложная, но конкретная ситуация, понимание ограничений*, рассуждения и ограниченная интуиция в простых ситуациях, интеграция информации из различных форм, своя интерпретация, объяснения и аргументы.
- **3 уровень:** *простые модели,* четко описанные процедуры, простые методы, различные источники, прямые рассуждения, элементарная интерпретация, предметные навыки – рациональные числа.
- **2 уровень:** единственный источник, единственная форма представления, стандартные алгоритмы, формулы, действия, методы, прямой вывод, интерпретация полученного результата, предметные навыки – натуральные числа.
- **1 уровень:** знакомые контексты, вся необходимая информация и вопросы в явном виде, прямые указания, стандартные процедуры, очевидные действия.

Пример комплексного задания

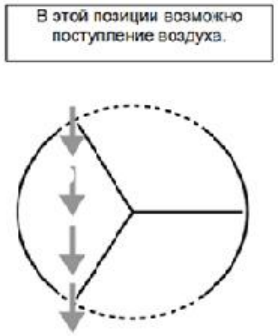
Пример «Вращающаяся дверь». Вращающаяся дверь имеет три стеклянных перегородки, которые вместе с этой дверью вращаются внутри кругового пространства. Внутренний диаметр этого пространства 2 метра (200 сантиметров). Три дверные перегородки делят пространство на три равных сектора. Ниже на плане показаны дверные перегородки в трёх разных позициях, если смотреть на них сверху.



Вопрос 2. Два дверных проёма (пунктирные дуги на рисунке) имеют одинаковый размер. Если эти проёмы слишком широкие, то вращающиеся двери не смогут закрыть открытое пространство, и воздух сможет свободно поступать через вход и выход.

Это приведет либо к потере тепла, либо к его увеличению. Этот случай показан на рисунке справа.

Какую наибольшую длину дуги в сантиметрах (см) может иметь каждый дверной проём, чтобы воздух никогда не мог свободно поступать через вход и выход?



Уровень: 6

Вопрос 1. Чему равна в градусах величина угла между двумя дверными перегородками?

Уровень: 3

Вопрос 3. Дверь делает 4 полных оборота за минуту. В каждом из трёх секторов двери могут поместиться максимально 2 человека. Какое наибольшее число людей может войти в здание через эту дверь за 30 минут?

A. 60 – 16%

B. 180 – 14%

C. 240 – 29%

D. 720* – 38%

Уровень: 4

Пример «Вращающаяся дверь»

Вопрос 1

- ***Область содержания:*** Пространство и форма.
- ***Когнитивный процесс:*** Применять.
- ***Контекст:*** Научная деятельность
- ***Результаты:*** РФ: 58%, стран ОЭСР: 58%, максимальный: 90%.

Вопрос 2

- ***Область содержания:*** Пространство и форма.
- ***Когнитивный процесс:*** Формулировать.
- ***Контекст:*** Научная деятельность
- ***Результаты:*** РФ: 3%, стран ОЭСР: 4%, максимальный: 14%

Вопрос 2

- ***Область содержания:*** Количество.
- ***Когнитивный процесс:*** Формулировать.
- ***Контекст:*** Научная деятельность
- ***Результаты:*** РФ: 38%, стран ОЭСР: 46%, максимальный : 65%

Стартовая диагностика

Цель проведения: знакомство

учащихся - с новым типом заданий и компьютерным тестированием,

учителей – с заданиями, их характеристиками и особенностями оценивания

Структура диагностики

- Комплексное задание «**Инфузия**»
- 4 задания (функциональная зависимость, формула, перевод величин)
- Комплексное задание «**Многоярусный торт**»
- 4 задания (длина окружности, площадь круга, проценты, пропорциональность)

Всего: 2 сюжета - 8 заданий

Время выполнения: 40 минут

Особенности стартовой диагностики

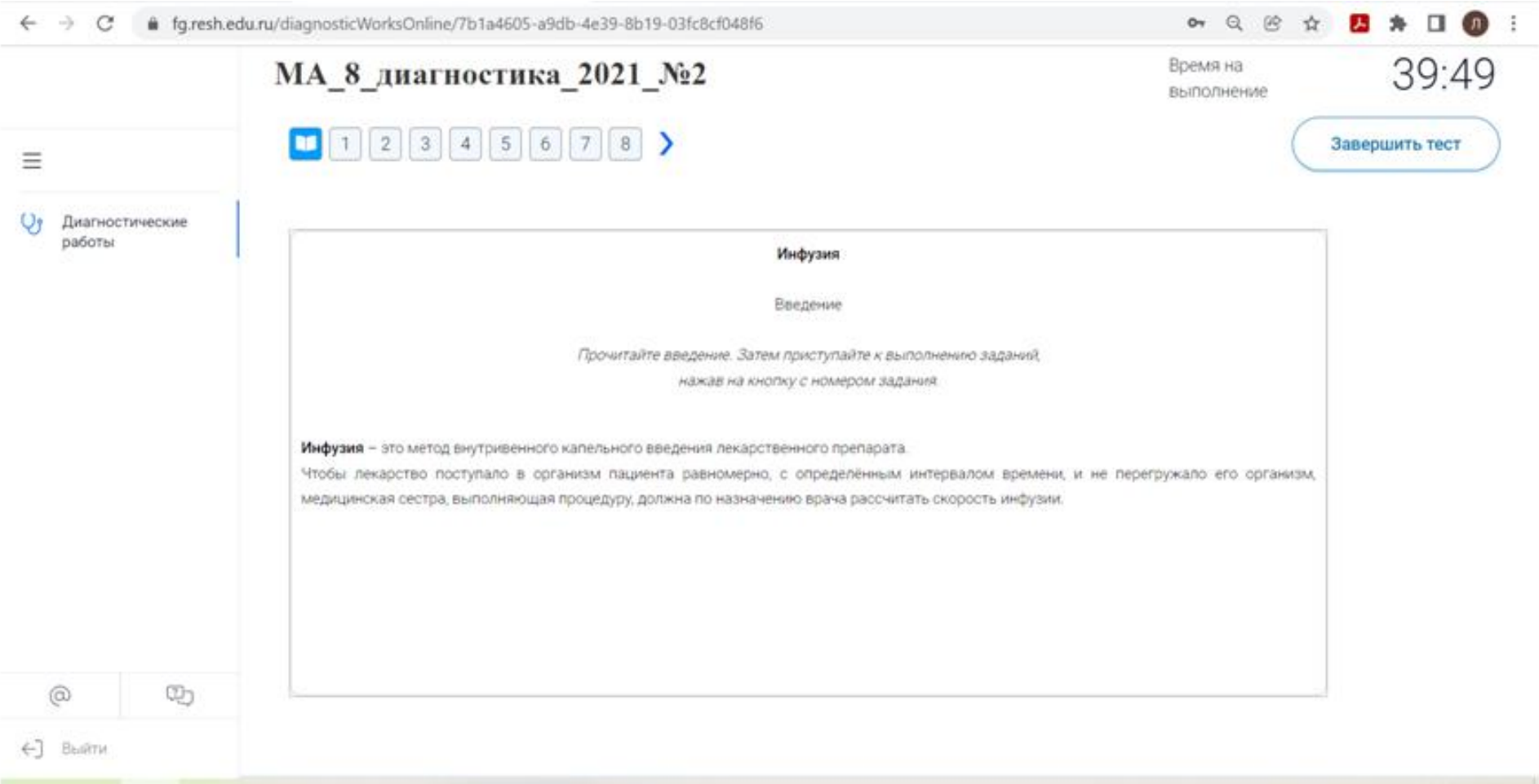
Области содержания: Изменения и зависимости, Количество, Пространство и формы

Типы заданий:

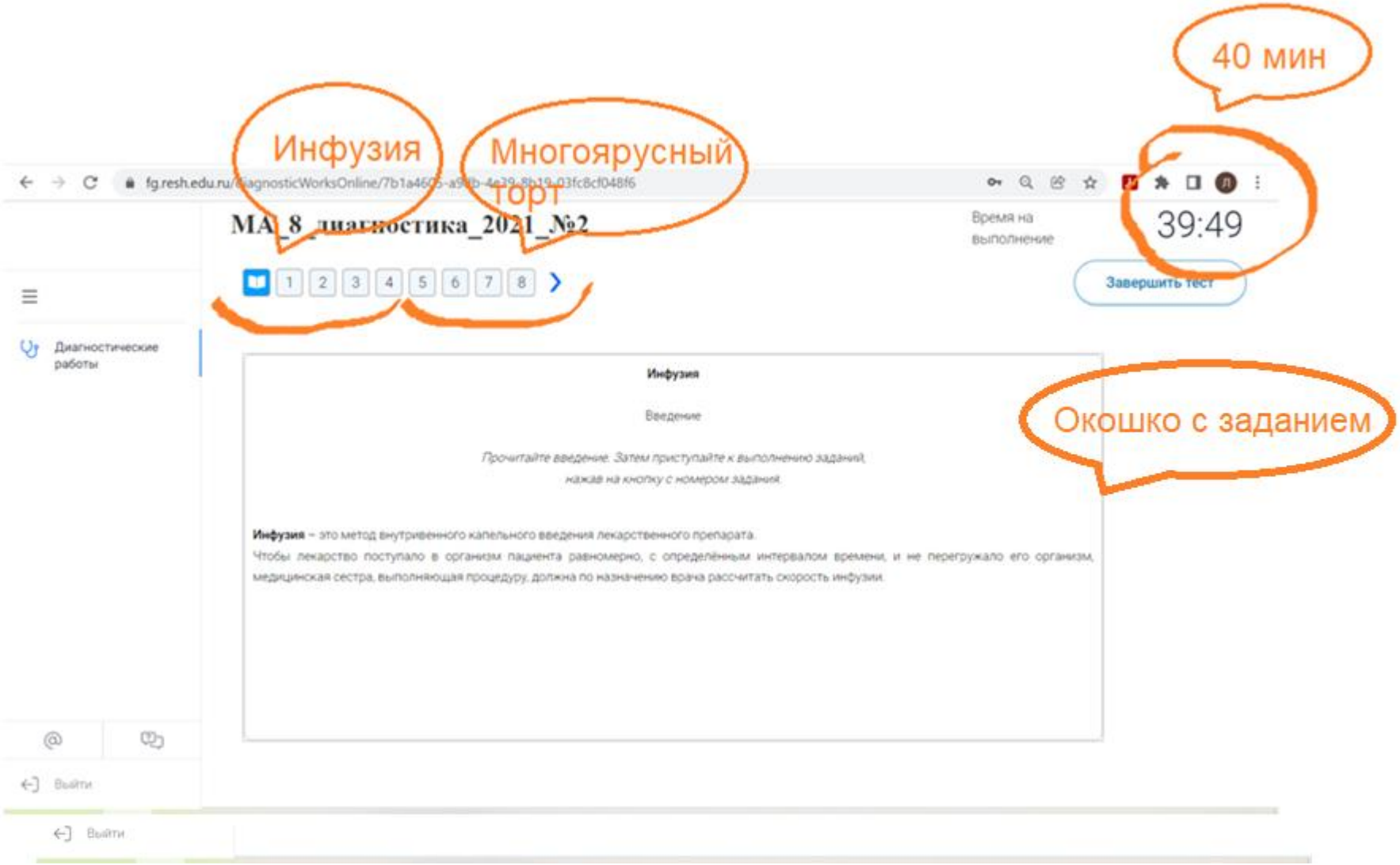
- с выбором ответа
- с комплексным множественным выбором
- с кратким ответом (в виде цифр)
- с кратким и развернутым ответом

Экспертная проверка – 3 задания: задания с кратким (автоматическая проверка) и развернутым ответом (решение)

«Внешний вид»


fg.resh.edu.ru/diagnosticWorksOnline/7b1a4605-a9db-4e39-8b19-03fc8cf048f6
МА_8_диагностика_2021_№2
Время на выполнение
39:49
1 2 3 4 5 6 7 8
Завершить тест
Диагностические работы
Инфузия
Введение
Прочитайте введение. Затем приступайте к выполнению заданий, нажав на кнопку с номером задания.
Инфузия – это метод внутривенного капельного введения лекарственного препарата.
Чтобы лекарство поступало в организм пациента равномерно, с определённым интервалом времени, и не перегружало его организм, медицинская сестра, выполняющая процедуру, должна по назначению врача рассчитать скорость инфузии.
Выйти

«Внешний вид». Области



Как выглядит задание

fg.resh.edu.ru/diagnosticWorksOnline/7b1a4605-a9db-4e39-8b19-03fc8cf048f6

МА_8_диагностика_2021_№2

Время на выполнение 34:11

1 2 3 4 5 6 7 8

Завершить тест

Диагностические работы

Калькулятор

Инфузия

Задание 1 / 4

Прочитайте текст «Инфузия», расположенный справа. Отметьте в таблице нужные варианты ответа.

Вы можете воспользоваться Калькулятором, расположенным выше.

После практики студент медицинского училища высказал на занятии несколько утверждений, которые указаны в таблице ниже.

*Отметьте **«Верно»** или **«Неверно»** для каждого утверждения.*

Утверждение	Верно	Неверно
Чем меньше капля, тем больше капель в одном мл.	○	○
Чем меньше капля, тем больше капель в одном мл.	○	○

ИНФУЗИЯ

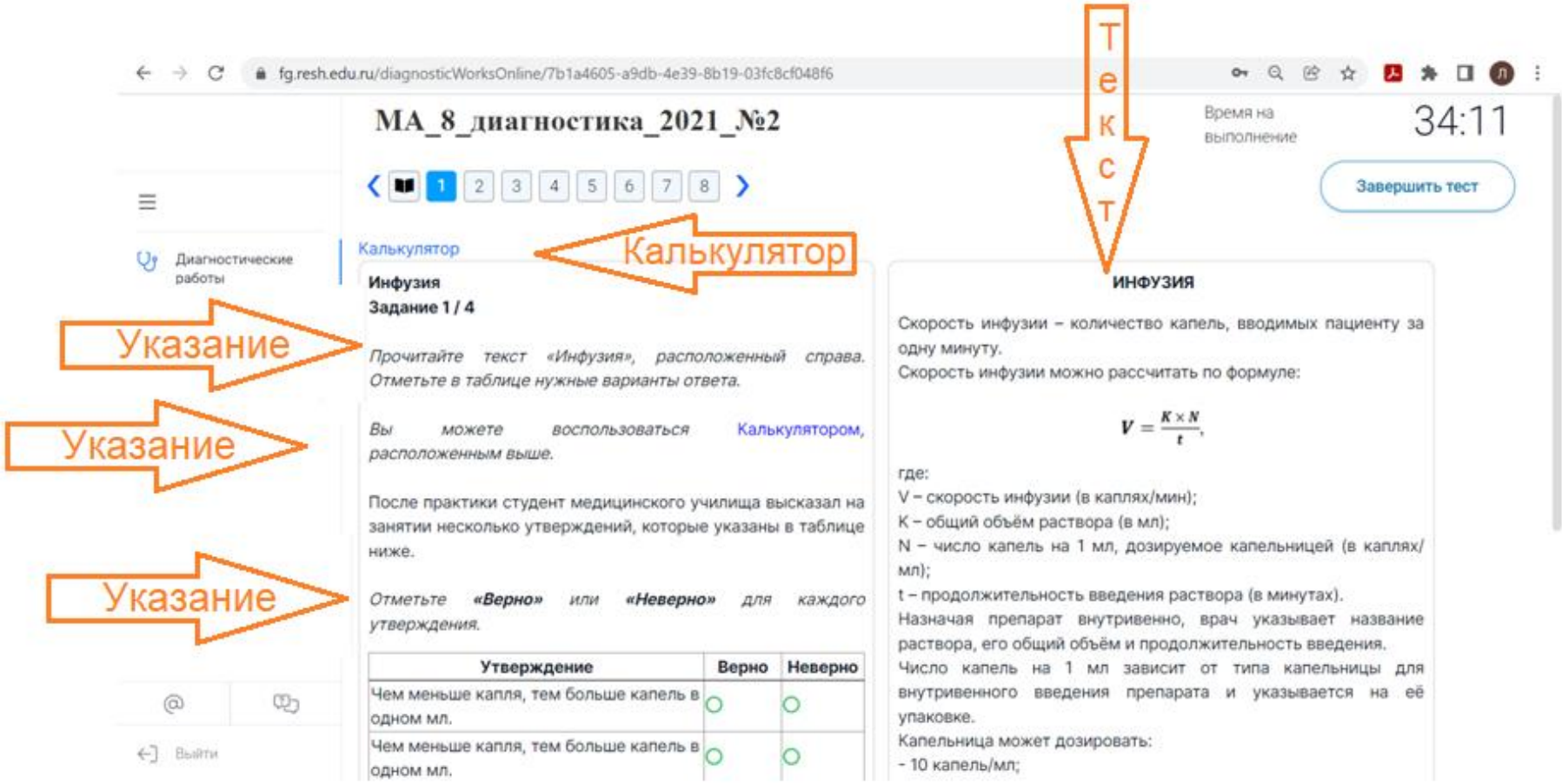
Скорость инфузии – количество капель, вводимых пациенту за одну минуту.
Скорость инфузии можно рассчитать по формуле:

$$V = \frac{K \times N}{t},$$

где:
V – скорость инфузии (в каплях/мин);
K – общий объём раствора (в мл);
N – число капель на 1 мл, дозируемое капельницей (в каплях/мл);
t – продолжительность введения раствора (в минутах).
Назначая препарат внутривенно, врач указывает название раствора, его общий объём и продолжительность введения.
Число капель на 1 мл зависит от типа капельницы для внутривенного введения препарата и указывается на её упаковке.
Капельница может дозировать:
- 10 капель/мл;

Выйти

Структура представления задания



Задание 1

fg.resh.edu.ru/diagnosticWorksOnline/7b1a4605-a9db-4e39-8b19-03fc8cf048f6

Калькулятор

Инфузия

Задание 1 / 4

Прочитайте текст «Инфузия», расположенный справа. Отметьте в таблице нужные варианты ответа.

Вы можете воспользоваться Калькулятором, расположенным выше.

После практики студент медицинского училища высказал на занятии несколько утверждений, которые указаны в таблице ниже.

*Отметьте **«Верно»** или **«Неверно»** для каждого утверждения.*

Утверждение	Верно	Неверно
Чем меньше капля, тем больше капель в одном мл.	○	○
Если за 1 мин пациенту вводится внутривенно с помощью капельницы 10 капель, то за 1 час – 100 капель.	○	○
Если 1 мл раствора капельница дозирует по 10 капель, то в 0,1 л будет 1000 капель.	○	○

ИНФУЗИЯ

Скорость инфузии – количество капель, вводимых пациенту за одну минуту.

Скорость инфузии можно рассчитать по формуле:

$$V = \frac{K \times N}{t},$$

где:

V – скорость инфузии (в каплях/мин);

K – общий объём раствора (в мл);

N – число капель на 1 мл, дозируемое капельницей (в каплях/мл);

t – продолжительность введения раствора (в минутах).

Назначая препарат внутривенно, врач указывает название раствора, его общий объём и продолжительность введения.

Число капель на 1 мл зависит от типа капельницы для внутривенного введения препарата и указывается на её упаковке.

Капельница может дозировать:

- 10 капель/мл;
- 15 капель/мл;
- 20 капель/мл;
- 60 капель/мл.

Для справок: 1 литр (л) = 1000 миллилитров (мл).

Характеристики задания 1

ЗАДАНИЕ 1. ИНФУЗИЯ. (1 из 4).МФГ_МА_8_044_01_А9

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** интерпретировать
- **Контекст:** образовательный
- **Уровень сложности:** низкий
- **Формат ответа:** задание с комплексным множественным выбором
- **Объект оценки:** извлекать информации из текста,переводить из одной единицы измерения в другую (из часов в минуты, из литров в миллилитры), вычислять отношение величин
- **Максимальный балл:** 2

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Выбраны следующие ответы и никакие другие:
1	В любых двух случаях правильно определены истинные и ложные утверждения
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

Утверждение	Верно	Неверно
Чем меньше капля, тем больше капель в одном мл.	⦿	○
Если за 1 мин пациенту вводится внутривенно с помощью капельницы 10 капель, то за 1 час – 100 капель.	○	⦿
Если 1 мл раствора капельница дозирует по 10 капель, то в 0,1 л будет 1000 капель.	⦿	○

Задание 2

fg.resh.edu.ru/diagnosticWorksOnline/7b1a4605-a9db-4e39-8b19-03fc8cf048f6

Калькулятор

Инфузия
Задание 2 / 4

Воспользуйтесь текстом «Инфузия», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Вы можете воспользоваться Калькулятором, *расположенным выше.*

Подруги учатся в медицинском училище. При изучении темы внутривенного капельного введения лекарственного препарата они должны научиться правильно читать назначение врача и рассчитывать скорость инфузии.
На практике студентки получили указание от врача:
«*Ввести пациенту внутривенно капельно 1 литр 5 % раствора глюкозы в течение 12 часов с помощью капельницы, дозирующей 10 капель/мл*».

Вычислите скорость инфузии. Ответ дайте в каплях/мин, округлив результат до целого.

Запишите свой ответ в виде числа.

ИНФУЗИЯ

Скорость инфузии – количество капель, вводимых пациенту за одну минуту.
Скорость инфузии можно рассчитать по формуле:

$$V = \frac{K \times N}{t},$$

где:
V – скорость инфузии (в каплях/мин);
K – общий объём раствора (в мл);
N – число капель на 1 мл, дозируемое капельницей (в каплях/мл);
t – продолжительность введения раствора (в минутах).
Назначая препарат внутривенно, врач указывает название раствора, его общий объём и продолжительность введения.
Число капель на 1 мл зависит от типа капельницы для внутривенного введения препарата и указывается на её упаковке.
Капельница может дозировать:
- 10 капель/мл;
- 15 капель/мл;
- 20 капель/мл;
- 60 капель/мл.

Для справок: 1 литр (л) = 1000 миллилитров (мл).

Характеристики задания 2

ЗАДАНИЕ 2. ИНФУЗИЯ. (2 из 4).МФГ_МА_8_044_02_А9

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** применять
- **Контекст:** образовательный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с кратким ответом
- **Объект оценки:** вычислять по формуле, переводить из одной единицы измерения в другую (из литров в миллилитры, из часов в минуты), округлять числа
- **Максимальный балл:** 2

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Записано число14.
1	Записаны числа13,89 или 13,9. Записаны числа 833 или 833,3.
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

Задание 3

fg.resh.edu.ru/diagnosticWorksOnline/7b1a4605-a9db-4e39-8b19-03fc8cf048f6

тические

Инфузия
Задание 3 / 4

Воспользуйтесь текстом «Инфузия», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос, а затем объясните его.

Вы можете воспользоваться Калькулятором, *расположенным выше.*

Для инфузии медсестра использует капельницу, которая дозирует 20 капель на 1 мл раствора.

Сколько мл лекарственного раствора можно ввести внутривенно больному за 3 часа, если скорость инфузии при этом составляет 90 капель/мин?

Запишите свой ответ в виде числа.

Объясните свой ответ.

Экспертная проверка!

ИНФУЗИЯ

Скорость инфузии – количество капель, вводимых пациенту за одну минуту.
Скорость инфузии можно рассчитать по формуле:

$$V = \frac{K \times N}{t},$$

где:
V – скорость инфузии (в каплях/мин);
K – общий объём раствора (в мл);
N – число капель на 1 мл, дозируемое капельницей (в каплях/мл);
t – продолжительность введения раствора (в минутах).
Назначая препарат внутривенно, врач указывает название раствора, его общий объём и продолжительность введения.
Число капель на 1 мл зависит от типа капельницы для внутривенного введения препарата и указывается на её упаковке.
Капельница может дозировать:
- 10 капель/мл;

Характеристики задания 3

Экспертная проверка!

ЗАДАНИЕ 3. ИНФУЗИЯ. (3 из 4).МФГ_МА_8_044_03_А9

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** формулировать
- **Контекст:** образовательный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с кратким ответом и развернутым ответом
- **Объект оценки:** преобразовывать формулу, переводить из одной единицы измерения в другую (из часов в минуты, из литров в миллилитры)
- **Максимальный балл:** 2

Ключевой момент на 1 балл – преобразование формулы выполнено верно.

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ: 810 мл или 0,81 л и приведено верное объяснение. Приведено объяснение: из формулы выразили $K = \frac{V \times t}{N}$; $K = \frac{90 \times 3 \times 60}{20}$; K = 810 мл
1	Дан неверный ответ 13,5 мл и приведено следующее объяснение: $K = \frac{V \times t}{N}$; $K = \frac{90 \times 3}{20}$ (забыли перевести часы в минуты). ИЛИ дан неверный ответ, но приведено объяснение, где из формулы верно выразили $K = \frac{V \times t}{N}$, но при подстановке допустили одну вычислительную ошибку или допустили ошибку при переводеполученного количества миллилитров в литры.
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

Задание 4

fg.resh.edu.ru/diagnosticWorksOnline/7b1a4605-a9db-4e39-8b19-03fc8cf048f6

агностические
боты

йти

выше.

На лекции студентка медицинского училища, отвечая на вопросы преподавателя, высказала несколько утверждений, которые указаны в таблице ниже.

*Отметьте **«Верно»** или **«Неверно»** для каждого утверждения.*

Утверждение	Верно	Неверно
При одинаковой скорости инфузии пациент за одну минуту получит в два раза меньше лекарственного раствора с помощью капельницы, которая дозирует 10 капель/мл, чем с помощью капельницы, которая дозирует 20 капель/мл.	○	○
Чтобы в одной и той же капельнице уменьшить время вливания раствора заданного объёма в 2 раза, надо скорость инфузии увеличить в 2 раза.	○	○
Чем больше объём вливания раствора в одной и той же капельнице при постоянной скорости инфузии, тем меньше продолжительность введения раствора.	○	○

где:
V – скорость инфузии (в каплях/мин);
K – общий объём раствора (в мл);
N – число капель на 1 мл, дозируемое капельницей (в мл;
t – продолжительность введения раствора (в минутах).
Назначая препарат внутривенно, врач указывает на раствора, его общий объём и продолжительность введе
Число капель на 1 мл зависит от типа капельни внутривенного введения препарата и указывается упаковке.
Капельница может дозировать:
- 10 капель/мл;
- 15 капель/мл;
- 20 капель/мл;
- 60 капель/мл.
Для справок: 1 литр (л) = 1000 миллилитров (мл).

Характеристики задания 4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** интерпретировать
- **Контекст:** научный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** задание с комплексным множественным выбором
- **Объект оценки:** вычислять по формуле, распознавать прямую и обратную пропорциональности; сравнивать числа
- **Максимальный балл:** 2

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Выбраны следующие ответы и никакие другие:
1	В любых двух случаях правильно определены истинные и ложные утверждения.

Утверждение	Верно	Неверно
При одинаковой скорости инфузии пациент за одну минуту получит в два раза меньше лекарственного раствора с помощью капельницы, которая дозирует 10 капель/мл, чем с помощью капельницы, которая дозирует 20 капель/мл.	○	⦿
Чтобы в одной и той же капельнице уменьшить время вливания раствора заданного объёма в 2 раза, надо скорость инфузии увеличить в 2 раза.	⦿	○
Чем больше объём вливания раствора в одной и той же капельнице при постоянной скорости инфузии, тем меньше продолжительность введения раствора.	○	⦿

Задания 1-4

ЗАДАНИЕ 1. ИНФУЗИЯ. (1 из 4).МФГ_МА_8_044_01_А9

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** интерпретировать
- **Контекст:** образовательный
- **Уровень сложности:** низкий
- **Формат ответа:** задание с комплексным множественным выбором
- **Объект оценки:** извлекать информации из текста,переводить из одной единицы измерения в другую (из часов в минуты, из литров в миллилитры), вычислять отношение величин
- **Максимальный балл:** 2

ЗАДАНИЕ 2. ИНФУЗИЯ. (2 из 4).МФГ_МА_8_044_02_А9

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** применять
- **Контекст:** образовательный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с кратким ответом
- **Объект оценки:** вычислять по формуле, переводить из одной единицы измерения в другую (из литров в миллилитры, из часов в минуты), округлять числа
- **Максимальный балл:** 2

ЗАДАНИЕ 3. ИНФУЗИЯ. (3 из 4).МФГ_МА_8_044_03_А9

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** формулировать
- **Контекст:** образовательный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с кратким ответом и развернутым ответом
- **Объект оценки:** преобразовывать формулу, переводить из одной единицы измерения в другую (из часов в минуты, из литров в миллилитры)
- **Максимальный балл:** 2

ЗАДАНИЕ 4. ИНФУЗИЯ. (4 из 4).МФГ_МА_8_044_04_А9

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** интерпретировать
- **Контекст:** научный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** задание с комплексным множественным выбором
- **Объект оценки:** вычислять по формуле, распознавать прямую и обратную пропорциональности; сравнивать числа
- **Максимальный балл:** 2

Задание 5

fg.resh.edu.ru/diagnosticWorksOnline/7b1a4605-a9db-4e39-8b19-03fc8cf048f6

Калькулятор

Многоярусный торт
Задание 1 / 4

Прочитайте текст «Многоярусный торт», расположенный справа. *Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.*

Чтобы воспользоваться услугами курьера для доставки торта покупателю, Анна должна указать массу готового торта.
При изготовлении торта диаметром 28 см она тратит 900 г теста на бисквит, 120 г белкового крема на украшение из розочек и 400 г творожного крема на прослойку. Анна знает, что масса готового бисквита составляет 80 % от массы теста. Какова масса готового торта (в граммах)?

Запишите свой ответ в виде числа.

МНОГОЯРУСНЫЙ ТОРТ

Набор для выпечки тортов состоит из трёх круглых разъёмных форм разных диаметров. С помощью набора форм можно создать многоярусный торт, который станет украшением любого торжества.
Анна – начинающий кондитер. Она уже умеет печь одноярусный торт и украшать его кремом, как показано на рисунке. Она купила набор из трёх форм диаметрами 28 см, 24 см, 20 см.

При выполнении заданий вы можете пользоваться формулами:
$C = 2\pi r$ – длина окружности,
$S = \pi r^2$ – площадь круга, где r – радиус круга.
При вычислениях считайте, что π ≈ 3,14.

Характеристики задания 5

ЗАДАНИЕ 1. МНОГОЯРУСНЫЙ ТОРТ (1 из 4). МФГ_МА_8_026_01_А9

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** количество
- **Компетентностная область оценки:** применять
- **Контекст:** образовательный/деловой
- **Уровень сложности задания:** низкий
- **Формат ответа:** задание с кратким ответом
- **Объект оценки:** вычислять процент от числа в реальной ситуации
- **Максимальный балл:** 1 балл

Система оценивания

1 балл	Дан верный ответ: 1240 г.
0 баллов	В других случаях.

Задание 6

fg.resh.edu.ru/diagnosticWorksOnline/7b1a4605-a9db-4e39-8b19-03fc8cf048f6

Калькулятор

Многоярусный торт
Задание 2 / 4

Воспользуйтесь текстом «Многоярусный торт», расположенным справа. *Запишите свой ответ на вопрос, а затем приведите решение.*

Анна хочет испечь торт из трёх ярусов, точно так же сделав внутри прослойки из творожного крема и украсив каждый ярус по краю розочками. Для приготовления бисквита она будет использовать купленные ею формы.
Для прослойки нижнего яруса она расходует 400 г творожного крема. Сколько граммов творожного крема ей потребуется для среднего яруса, если высота слоя такая же, как и в нижнем ярусе? Округлите результат до десятков.

Запишите свой ответ в виде числа.

Экспертная проверка!

Приведите решение.

МНОГОЯРУСНЫЙ ТОРТ

Набор для выпечки тортов состоит из трёх круглых разъёмных форм разных диаметров. С помощью набора форм можно создать многоярусный торт, который станет украшением любого торжества.
Анна – начинающий кондитер. Она уже умеет печь одноярусный торт и украшать его кремом, как показано на рисунке. Она купила набор из трёх форм диаметрами 28 см, 24 см, 20 см.

При выполнении заданий вы можете пользоваться формулами:
$C = 2\pi r$ – длина окружности,
$S = \pi r^2$ – площадь круга, где r – радиус круга.
При вычислениях считайте, что $\pi \approx 3{,}14$.

Характеристики задания 6

ЗАДАНИЕ 2. МНОГОЯРУСНЫЙ ТОРТ (2 из 4). МФГ_МА_8_026_02_А9

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** формулировать
- **Контекст:** образовательный/деловой
- **Уровень сложности задания:** высокий
- **Формат ответа:** задание с кратким и развернутым ответом
- **Объект оценки:** использовать формулу площади круга для решения задач, использовать прямо пропорциональную зависимость величин, проводить округление до заданного разряда
- **Максимальный балл:** 2 балла

Экспертная проверка!

Система оценивания

2 балла	Дан верный ответ: 290 г. Приведено верное обоснование. *Возможное обоснование:* Пусть для среднего яруса требуется x граммов творожного крема. Составим пропорцию: $(\pi \cdot 28^2) : 400 = (\pi \cdot 24^2) : x$, $28^2 : 400 = 24^2 : x$, $x = (24 : 28)^2 \cdot 400 = 36 \cdot 400 : 49$, $x = 293{,}87\ldots \approx 294$, значит, потребуется 290 г крема. Комментарий. Допустимо при вычислениях использование числа 50 вместо 49.
1 балл	Приведено верное обоснование, не содержащее логических ошибок. При этом получен неверный ответ в результате ошибки в округлении (например, в ответе 293 или 294) или арифметической ошибки.
0 баллов	В других случаях, включая случай, когда составлено отношение 28:24 или 24:28.

Ключевой момент на 1 балл – есть логически верное решение, вычисляется площадь

Задание 7

fg.resh.edu.ru/diagnosticWorksOnline/7b1a4605-a9db-4e39-8b19-03fc8cf048f6

Калькулятор

Многоярусный торт
Задание 3 / 4

Воспользуйтесь текстом «Многоярусный торт», расположенным справа. *Запишите свой ответ на вопрос.*

Сколько цветочков из крема поместится на верхний ярус торта по периметру, если диаметр одного цветочка приблизительно равен 3 см?

Запишите свой ответ.

Экспертная проверка!

Приведите решение.

МНОГОЯРУСНЫЙ ТОРТ

Набор для выпечки тортов состоит из трёх круглых разъёмных форм разных диаметров. С помощью набора форм можно создать многоярусный торт, который станет украшением любого торжества.
Анна – начинающий кондитер. Она уже умеет печь одноярусный торт и украшать его кремом, как показано на рисунке. Она купила набор из трёх форм диаметрами 28 см, 24 см, 20 см.

При выполнении заданий вы можете пользоваться формулами:
$C = 2\pi r$ – длина окружности,
$S = \pi r^2$ – площадь круга, где r – радиус круга.
При вычислениях считайте, что π ≈ 3,14.

Характеристики задания 7

ЗАДАНИЕ 3. МНОГОЯРУСНЫЙ ТОРТ (3 из 4). МФГ_МА_8_026_03_А9

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** рассуждать
- **Контекст:** образовательный/деловой
- **Уровень сложности задания:** средний
- **Формат ответа:** задание с кратким и развернутым ответом
- **Объект оценки:** использовать формулу длины окружности для решения задач, проводить округление по смыслу
- **Максимальный балл:** 2 балла

Ключевой момент на 1 балл – есть логически верное решение, вычисляется длина окружности, учитывается диаметр розочек

Система оценивания

Экспертная проверка!

2 балла	Дан верный ответ: 17. Приведено верное обоснование. *Возможное обоснование:* $3{,}14\cdot(20-3):3\approx 17{,}8\approx 17$ Здесь диаметр равен 20 – 3, т.к. центры розочек расположены не по краю, а на расстоянии 1,5 см от края. То есть при подсчете длины окружности диаметр уже не 20, а на 3 см меньше. Ответ: 17 целых розочек. Комментарий: обоснование диаметра 20 – 3 может отсутствовать.
1 балл	Дан ответ: 20 розочек. Приведено логичное обоснование, в котором использован диаметр окружности 20 см. Дан ответ: 18 розочек, т.к. округление произведено по правилам, а не по смыслу.
0 баллов	В других случаях.

Задание 8

fg.resh.edu.ru/diagnosticWorksOnline/7b1a4605-a9db-4e39-8b19-03fc8cf048f6

Калькулятор

Многоярусный торт
Задание 4 / 4

Воспользуйтесь текстом «Многоярусный торт», расположенным справа. *Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.*

Для упаковки приготовленного трёхъярусного торта Анне нужно выбрать коробку. Укажите наименьшие размеры коробки в форме параллелепипеда, которые могут подойти для её торта, если высота каждого яруса равна примерно 7 см.

Отметьте один верный вариант ответа. Ответы записаны в формате: Длина x Ширина x Высота (в см).

- 28 x 28 x 21
- 28 x 24 x 20
- 14 x 14 x 21
- 56 x 56 x 21

МНОГОЯРУСНЫЙ ТОРТ

Набор для выпечки тортов состоит из трёх круглых разъёмных форм разных диаметров. С помощью набора форм можно создать многоярусный торт, который станет украшением любого торжества.
Анна – начинающий кондитер. Она уже умеет печь одноярусный торт и украшать его кремом, как показано на рисунке. Она купила набор из трёх форм диаметрами 28 см, 24 см, 20 см.

При выполнении заданий вы можете пользоваться формулами:

$C = 2\pi r$ – длина окружности,

$S = \pi r^2$ – площадь круга, где r – радиус круга.

При вычислениях считайте, что $\pi \approx 3{,}14$.

Характеристики задания 8

ЗАДАНИЕ 4. МНОГОЯРУСНЫЙ ТОРТ (4 из 4). МФГ_МА_8_026_04_А9

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** пространство и форма
- **Компетентностная область оценки:** рассуждать
- **Контекст:** образовательный/деловой
- **Уровень сложности задания:** низкий
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответа
- **Объект оценки:** использовать представления об измерениях прямоугольного параллелепипеда для решения задач
- **Максимальный балл:** 1 балл

Система оценивания

1 балл	Дан ответ: 1 (28 x 28 x 21).
0 баллов	В других случаях.

Задания 5-8

ЗАДАНИЕ 1. МНОГОЯРУСНЫЙ ТОРТ (1 из 4). МФГ_МА_8_026_01_А9

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** количество
- **Компетентностная область оценки:** применять
- **Контекст:** образовательный/деловой
- **Уровень сложности задания:** низкий
- **Формат ответа:** задание с кратким ответом
- **Объект оценки:** вычислять процент от числа в реальной ситуации
- **Максимальный балл:** 1 балл

ЗАДАНИЕ 2. МНОГОЯРУСНЫЙ ТОРТ (2 из 4). МФГ_МА_8_026_02_А9

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** формулировать
- **Контекст:** образовательный/деловой
- **Уровень сложности задания:** высокий
- **Формат ответа:** задание с кратким и развернутым ответом
- **Объект оценки:** использовать формулу площади круга для решения задач, использовать прямо пропорциональную зависимость величин, проводить округление до заданного разряда
- **Максимальный балл:** 2 балла

ЗАДАНИЕ 3. МНОГОЯРУСНЫЙ ТОРТ (3 из 4). МФГ_

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зави
- **Компетентностная область оценки:** рассуждать
- **Контекст:** образовательный/деловой
- **Уровень сложности задания:** средний
- **Формат ответа:** задание с кратким и развернутым ответом
- **Объект оценки:** использовать формулу длины окружности для решения задач, проводить округление по смыслу
- **Максимальный балл:** 2 балла

ЗАДАНИЕ 4. МНОГОЯРУСНЫЙ ТОРТ (4 из 4). МФГ_МА_8_026_04_А9

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** пространство и форма
- **Компетентностная область оценки:** рассуждать
- **Контекст:** образовательный/деловой
- **Уровень сложности задания:** низкий
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответа
- **Объект оценки:** использовать представления об измерениях прямоугольного параллелепипеда для решения задач
- **Максимальный балл:** 1 балл

Проверка: важно!

Алгоритм работы проверяющего (эксперта):

1) Решить задачу несколькими способами.
2) Ознакомиться с критериями оценивания задания, разобрать критерии и принять логику оценивания.
3) Соотнести решение учащегося с критериями. Если запись решения не совпадает с примерами в критериях, надо понять логику решения ребенка.

Спасибо за внимание!
Будьте здоровы!

Лариса Олеговна Рослова
roslova.math@yandex.ru