МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ №3»

Моделирование

Сборник заданий для проведения метапредметных испытаний по моделированию

Составитель:

Жулдыбина Ольга Александровна,

учитель математики высшей

 квалификационной категории

г.Березники, 2019

**Содержание**

Введение …………………………………………………………………………………………3

Метапредметного испытания …………………………………………………….…………….3

Сюрприз от Копатыча………………………………………………………………..…….……3

Волчок…………………………………………………………………………………………….5

Сушилка для белья………………………………………………………………………………7

Спиннер…………………………………………………………………………………………..8

Емкость максимального объема………………………………………………………………..9

Орнамент………………………………………………………………………………………..10

Средство связи…………………………………………………………………………………12

Прыгун………………………………………………………………………………………….13

Список литературы…………………………………………………………………………….15

Введение

Новая парадигма современного образовательного процесса, основанная на Федеральном государственном образовательном стандарте, нацеливает на необходимость серьезных изменений, как в содержании, так и в технологии образовательной деятельности. Современная школа должна в большей степени делать упор не на предметную деятельность, а на метапредметные универсальные учебные действия (УУД).

В п.10 ФГОС ООО сказано: «Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать:

* умение самостоятельно планировать пути  достижения целей,  в том числе альтернативные,  осознанно выбирать  наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач»

В сборнике использованы материалы КПК экспертов по метапредметным испытаниям в номинации «Моделирование», разработки учащихся.

Метапредметные испытания

1. «**Сюрприз от Копатыча»**

# Описание метапредметного испытания

**Категория участников:** обучающиеся 5-7 классов.

**Образовательный метапредметный результат, проверяемый в ходе испытания:** умение самостоятельно планировать пути  достижения целей,  в том числе альтернативные,  осознанно выбирать  наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

**Объект оценивания:** способность участника самостоятельно смоделировать, применить и затем описать способ определения площади нестандартной фигуры.

**Дидактический материал испытания:**

Окончилось теплое лето и Копатыч, собрав весь урожай, решил в свободное время сделать подарки своим друзьям, а именно – нарисовать портреты Кроша, Ежика и Бараша. Первым делом он нарисовал контуры, а затем хотел раскрасить получившиеся фигуры. Но мудрая Совунья ему посоветовала, прежде чем раскрашивать, наложить слой белой грунтовки. Краски у Копатыча есть, а вот белую грунтовку ему придется приобрести.

Копатыч задумался: а сколько банок грунтовки ему понадобится? Он приобрел одну банку и потратил ее всю на покраску квадрата. Затем он решил определить, на чей портрет потребуется больше всего грунтовки.

А вот, как это сделать и, главное, что делать дальше? Ведь никаких измерительных приборов у него нет. Остались только мешок пшенки после уборки урожая и весы.

Помогите Копатычу довести задуманный сюрприз для друзей до конца.

**Техническое задание**

В вашем распоряжении имеется следующий набор:

* контуры фигур смешариков, напечатанные на бумаге формата А4;
* чистый лист бумаги формата А4;
* образец квадрата;
* пшено;
* лабораторные весы без грузов;
* ручка;
* ножницы.

**Имея исходный набор вам предлагается:**

1. Определить портрет, на который потребуется больше всего грунтовки. Сделать это можно несколькими способами. Для каждого способа необходимо описать план своих действий на Бланке ответов.
2. Определить количество банок, необходимое для покрытия этой фигуры. Описать на Бланке ответов, каким образом вы это рассчитали.
3. Подсчитать оптимальное количество банок для всех трех фигур.

Время на выполнение задания 60 минут. В результате работы необходимо:

* сдать подписанный и заполненный бланк ответов для оценивания;
* продемонстрировать один из способов (пункт **1**.) членам жюри (на свой выбор).

**Критерии оценивания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Критерий | Макс. кол-во баллов |
| 1. | Полнота выполнения технического задания:* план действий описан в бланке ответов;
* на основании действий сделан вывод.
 | За каждый способ до 15 баллов. |
| 2. | Обоснованность и правильность расчетов количества банок для наибольшей фигуры. | 10 баллов |
| 3 | Корректность определения конечного результата. | 10 баллов |
| 4. | Демонстрация способа по выбору. | 10 баллов |

**Бланк ответов**

Ф.И. участника\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

# Процедура проведения метапредметного ипытания

Для данного испытания приглашаются ученики 5-7 классов. Для процедуры проведения испытания и дальнейшего оценивания необходимо жюри в количестве двух-трех человек.

Каждому участнику необходимо предоставить отдельное рабочее место. Возможно расположение в одном помещении, но участники не должны мешать друг другу при выполнении задания.

Для проведения испытания необходимо подготовить на каждом рабочем месте следующую ресурсную базу:

* текст задания;
* бланк ответов;
* контуры фигур смешариков, напечатанные на бумаге формата А4 (Приложение 1);
* чистый лист бумаги формата А4;
* образец квадрата размером 4х4 см, вырезанный из бумаги той же плотности, что и фигуры смешариков;
* пшено;
* лабораторные весы без грузов;
* ручка;
* ножницы.

При выполнении задания запрещено использовать какие-либо дополнительные материалы.

Участники знакомятся с заданием, при необходимости допускаются вопросы по уточнению задания, а также по ресурсной базе. Далее на выполнение работы отводится 60 минут.

По истечении времени в экспертную комиссию каждый участник должен сдать бланк ответа и продемонстрировать один из способов определения площади по собственному выбору. Члены жюри выслушивают каждого участника, при необходимости задают ему вопросы. Заполненные бланки ответов участников остаются, с помощью них члены жюри подводят окончательные итоги.

 **2. Волчок**

1. **Описание метапредметного испытания**

*Техническое задание:*

Волчок — детская игрушка, которая при вращении вокруг своей оси держит вертикальное положение, а при замедлении вращения падает. Вам необходимо из предложенных материалов изготовить волчок, чтобы время его вращения до полной остановки было максимальным. Для замера времени используется секундомер *(можно использовать телефон).*

 ****

Ваша задача – определить, что способствует длительности вращения волчка. Проделав ряд экспериментальных попыток, вы должны объяснить каким способом добились лучшего результата, ответ зафиксировать на обратной стороне этого листа, который сдается для оценивания.

Время выполнения всего задания 40 минут.

**Материалы:** простой карандаш, ножницы, толстый картон (от коробки примерно размер листа А5), лист картона А5, лист бумаги А5, 2 зубочистки, обивочный гвоздь, пластилин 1/8 брикета.

**Процедура проведения**

Волчок изготавливается в аудитории, участник располагается за отдельным столом, на котором имеется набор материалов. Изготовив волчок, участник подходит к месту эксперимента *(отдельный стол в аудитории или место на полу)*, демонстрирует свою модель, и проводит эксперимент. Всего у него есть три попытки, фиксируется все, в зачёт идёт лучший результат. Итог подводится по максимальному результату.

Каждый участник вправе забрать свою модель.

**Критерии оценивания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Критерии** | **Баллы** |
|  | Наличие модели  | 5 |
|  | Длительность вращения волчка до полной остановки | 1 секунда = 1 баллу |
|  | Описаны изменения в модели с обоснованием результата | 3 |
|  | Обоснован результат без описания модели | 2 |
|  | Описаны изменения в модели без обоснования результата | 1 |
|  | Нет описаний | 0 |

1. **Процедура проведения метапредметного испытания**

Данное испытание проводилось в рамках I школьной метапредметной олимпиады номинация «Моделирование» 30.10.2017 года. В мероприятии приняли участие учащиеся 6-8 классов в количестве 10 человек: 6 класс – 3 ученика; 7 класс – 4 ученика; 8 – класс 3 ученика и три педагога в качестве экспертов жюри.

Мероприятие проводилось в отдельной аудитории, оснащенной всем необходимым. Участники располагались за отдельным столом, у каждого был свой набор материалов и инструментов, необходимых для выполнения технического задания. По истечении времени ребята демонстрировали свои модели. Члены жюри оценивали каждого участника, согласно таблице критериев, засекали время испытания волчка и заносили результат в оценочный лист. Выполненные этапы задания оценивались в баллах и впоследствии суммировались. Итог подводился по максимальному результату.

**Оценивание по критериям**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Критерий | Макс. кол-во баллов |
| 1. | Полнота выполнения технического задания:* план действий описан в бланке ответов;
* на основании действий сделан вывод.
 | За каждый способ до 15 баллов. |
| 2. | Обоснованность и правильность расчетов количества банок для наибольшей фигуры. | 10 баллов |
| 3 | Корректность определения конечного результата. | 10 баллов |
| 4. | Демонстрация способа по выбору. | 10 баллов |

**Пояснения к критериям**

**Критерий 1**

*Описание плана действий:*

* последовательное подробное описание шагов – 10 б.
* описание имеется, но очень кратко, без каких-либо подробностей – 5 б.

*Вывод из описания:*

* вывод описан с его обоснованием – 5 б.
* вывод есть, но без обоснования – 2 б.

**Критерий 2:**

Для оценивания по данному критерию у членов жюри должна быть информация о точном значении площади фигур, контуры которых предоставлены ученикам.

* найденный результат отличается от реального значения площади в пределах 10% - 10 б.
* найденный результат отличается от реального значения в пределах 11-25 % - 5 б.

**Критерий 3:**

* найденный результат отличается от реального значения площади в пределах 10% - 10 б.
* найденный результат отличается от реального значения в пределах 11-25 % - 5 б.

**Критерий 4:**

* при демонстрации способа участник самостоятельно обосновывает выбор данного способа и его преимущество перед другими – 10 б.
* обоснование выбора участник озвучивает после наводящих вопросов – 8 б.
* демонстрация без каких-либо обоснований – 5 б.
1. **Сушилка для белья**

**Описание метапредметного испытания**

Ваша задача создать сушилу для белья с регулируемой в высоту перекладиной, для комнаты малой площади.

**Материалы:** верёвки (разной толщины), трубочки (разных диаметров), скотч, ножницы, предметы находящиеся в помещении.

**Процедура проведения**

1. В кабинете для проведения испытаний заранее необходимо подготовить:
2. - рабочие места по числу участников испытания;
3. - отдельно стоящие столы с материалами для проведения испытания;
4. - место для проведения испытаний.
5. Перед началом испытания участникам выдаются тексты технического задания и проводится общий инструктаж (зачитывается техническое задание и правила техники безопасности, поясняется, что участники для выполнения технического задания сами берут необходимые предметы на столе, и находящиеся в помещении .
6. По окончании инструктажа модератор отвечает на вопросы участников по процедуре и записывает время начала и окончания работы на доске из расчета, что общее время для выполнения работы составляет 30 минут.
7. В ходе работы члены жюри, эксперты следят за процедурой выполнения работы каждым участником, заполняют протокол, на основании которых выставляется в последствии экспертная оценка и (или) снимаются баллы за нарушение техники безопасности.
8. После демонстрации модели, с участниками проводится рефлексия, работы оцениваются членами жюри.
9. Участники соревнуются в изготовлении и защите действующей модели по предложенному техническому заданию.
10. Время на изготовление модели – **30 минут.**

**Критерии оценивания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Критерии** | **Баллы** |
| 1 | Полнота выполнения технического задания | Макс. 25 |
| 2 | Востребованность модели | Макс. 10 |
| 3 | За некорректность поведения – штраф | -10 |
| 4 | Креативность | Макс. 10 |
| 5 | Содержательность ответов на вопросы  | Макс. 5 |
|  | **ИТОГО:** | **Макс. 50** |

**Порядок определения победителей**

Счетная комиссия подводит итоги и по среднему баллу, посчитанному из критериальных карточек, выстраивает итоговый рейтинг выступлений участников испытания. Три лучших участника рейтинга становятся победителями олимпиады.

**4.Спиннер**

Описание метапредметного испытания.

Наверняка многие любят повертеть всякие крутилки и бесполезные штуки в руках, когда нервничают или когда просто нечем заняться. Такие игрушки - антистрессы можно взять где угодно. На сегодняшний день самыми распространенными являются спиннеры – развлекательная вращающаяся игрушка. Их можно приобрести в магазине, но учащиеся 7 классов попробовали сами сделать их своими руками и выбрать лучшую модель спиннера.

В метапредметном испытании принимали девять учащихся 7-х классов. Время для проведения занятия было выбрано седьмым уроком, место проведения - кабинет физики в школе. Заходя в кабинет, в котором уже расставлены столы и подготовлен материал для испытания, учащиеся рассаживались по три человека. Всего получилось три команды. После вводных слов (общее описание работы, инструктажа по технике безопасности) дети получили листы с техническим заданием и приступили к работе. Всего время на выполнения задания 45 минут: 15 минут на изготовление спиннера, 15 минут на заполнение таблицы, по 5 минут для каждой команды для представления своих моделей и объяснения результатов.

**Техническое задание.**

Вам предоставлен материал и описание изготовления спиннера тремя способами. Требуется изучить способы изготовления спиннеров и собрать их из предложенных материалов. Затем сравнить каждый с оригиналом, предоставленному по одному на команду. Для результатов дана таблица с двумя критериями оценивания, оставшиеся два придумать самим. Оценивать по трехбалльной системе, где максимальный балл - 3. По результатам таблицы выбрать наилучшую модель спиннера. Предоставить изготовленную модель спиннера и доказать другим командам, что именно эта модель является наилучшей.

**Способы изготовления спиннера.**

1 способ

Материал: пять крышек из под пластиковых бутылок, суперклей, ножницы, шило или гвоздь, деревянная палочка, заданного размера.

Изготовление:

Две крышки понадобятся для середины, остальные три для лепестков. В центральных крышках сделайте строго по центру отверстие при помощи шила или гвоздя. Для соединения используйте суперклей. Нанесите его на внешнюю сторону крышки, но избегайте его попадания в дырку. Склейте две заготовки вместе внешними сторонами. Остальные крышки приклейте равномерно к средней детали, как это сделано на оригинале. На середине деревянной палочки нанесите клей и вставьте в крышки с отверстиями. Спиннер готов.

2 способ:

Материал: 4 подшипника, суперклей

Изготовление:

Один подшипник является серединой. К нему равномерно приклейте остальные. Спиннер готов.

3 способ:

Материал: картон, монеты, стержень, заданного размера, ножницы, суперклей, карандаш

Изготовление:

Из картона вырежьте шаблон для спиннера, используя монеты. Сделайте отверстие в центре шаблона. Вырежьте из картона 2 круга. К одному концу стержня приклейте перпендикулярно кружок, проденьте стержень через отверстие в шаблоне. Приклейте второй кружок к другому концу стержня. Спиннер готов.

Таблица результатов:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Способ | Прочность (не распался при вращении) | Протяженность вращения (сравнивать относительно оригинала) |  |  | Итого |
| 1  |  |  |  |  |  |
| 2  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |

**5.Емкость максимального объема**

У вас есть бумага. Необходимо изготовить три емкости, которые удовлетворяют следующим требованиям:

1. для каждой емкости должен быть использован только один лист бумаги
2. емкости должны стоять самостоятельно
3. должны сохранять конструктивную целостность в процессе измерения.

Ответьте на вопрос: Какой максимальный объем поместится в емкость?

Меру объема можно измерять любым доступным способом и в любых единицах. Пояснения того, как измерена мера, необходимо изложить на бланке ответов, сопроводив его описанием процедуры получения результата.

Для оценивания предоставляются бланк ответа, модели

Материалы: 3 листа бумаги (А5), клей, ножницы, крупа для измерения

Время на выполнение 30 минут.

**Критерии:**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Полнота выполнения задания: |  |
| а. Наличие всех емкостей. | 10 б за каждую |
| б. Емкости стоят самостоятельно | 5 б за каждую |
| в. Ответ на вопрос задания. | 10 б |
| г. Обоснование к ответу на вопрос. | 10 б |
| 2. Создана модель наибольшего объема | 10 б |
|  | 75 баллов |

Процедура проведения.

1. Рассадка за столом по 1 человеку
2. Техническое задание в печатном варианте выдается непосредственно перед выполнением
3. Время начала и окончания прописано на доске
4. За 5 минут до окончания учащиеся предупреждаются
5. После окончания проводится демонстрация всех работ учащихся
6. Жюри оценивает работы по разработанным критериям
7. Результаты оформляются в виде рейтинговой таблицы на следующий день

**6.Орнамент**

**Техническое задание**

1.Орна́мент  - это узор, основанный на повторе и чередовании составляющих его элементов; предназначается для украшения различных предметов (утварь, орудия и оружие, текстильные изделия, мебель, книги и так далее) и архитектурных сооружений.

 Рисунок 1. Орнамент

2.Машина-автомат выполняет вышивку орнамента, повторяя несколько раз одну и ту же последовательность действий по условным обозначениям (рис. 2):



Рисунок 2. Условные обозначения

3.Вам необходимо, используя условные обозначения разработать свою схему 3 циклов геометрического орнамента для программы машины ( не допускается наложения шагов).

4. На выполнение работы отведено 30 минут.

5. Рисунок орнамента нарисовать на листе ответов, указывая точку начала работы.

**Критерии оценки:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Содержание критерия | Сумма баллов |
| 1. | Орнамент составлен  | 10  |
| 2. | Обозначена точка начала работы | 10 |
| 3. | Представлено 3 цикла орнамента  | 10  |
| 4. | Наличие правильной схемы орнамента без наложения шагов  | 10  |
| 5. | Сложность орнамента  |  До 10 баллов |
|  | Итого | 40 баллов + сложность орнамента |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код участника |  | Бланк ответа |
|  |
| Кол-во баллов  |

# Процедура проведения

1. В отборочном туре испытаний участвует все учащиеся 7 классов.
2. Задания на олимпиаду разрабатывает творческая группа учителей, прошедших обучение на курсах из которых формируется и состав жюри для оценки работ.

3. Для проведения олимпиады приглашаются учителя-организаторы в аудитории, которые проводят инструктаж и обеспечивают порядок проведения испытания.

4. Испытание проходит одновременно для всех участников, для этого в расписании отводится урок с указанием аудитории.

5. На проведение испытания отводится 1урок (40 минут): 30 минут на выполнение задания и 10 минут на организационные моменты.

6. Рассадка за столом по 1 участнику.

7. Работа кодируется перед началом проведения испытания.

8. Техническое задание в печатном варианте выдается непосредственно на олимпиаде.

9. Время начала и окончания олимпиады фиксировать на доске.

10. За 5 минут до окончания олимпиады учащиеся предупреждаются об окончании испытания.

11. При сдаче готовых работ еще раз проверяются коды.

12..После окончания олимпиады проводится демонстрация всех работ учащихся.

13. Жюри оценивает работы по разработанным критериям.

14. Результаты олимпиады оформляются в виде рейтинговой таблицы (протокола) на следующий день.

15.Во второй тур проходят 1/3 участников.

**7.Средство связи**

**Техническое задание группе.** Изготовить средство связи.

**Описание метапредметного испытания.**

Участники: обучающиеся 6-7 классов

Место проведения: актовый зал

Работа выполняется в группе из 2 человек.

Время на выполнение задания: 40 минут.

Предметы использования: 2 коробки спичек, 2 одноразовые стаканчики, нитки.

По окончании испытания заполняется экспертный лист группы участников, потом баллы по каждому критерию суммируются. Выстраивается рейтинг участников.

**Процедура и техника проведения.**

Моделирование средства связи.

**Вводная часть.**

В вашем распоряжении имеются 2 коробки спичек, 2 одноразовые стаканчики, нитки. Используя выданные материалы и предложенную схему изготовить средство связи, которое удовлетворяет следующие требования:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Модель должна сохраниться в процессе эксперимента
2. Описать способ моделирования
3. Продемонстрировать модель членам жюри
 | http://class-fizika.spb.ru/images/stories/kap/sv6.jpg |

**Критерии.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания** | **Баллы** |
| Наличие модели | 0-10 |
| Функциональность (возможность общения) | 0-10 |
| Описание способа моделирования | 0-10 |
| Ответы на вопросы | 0-10 |
| **Итого** | 40 |

**8.Задание «Прыгун»**

**Материалы:** В вашем распоряжении мячик для пинг-понга, стакан с водой.

**Техническое задание:** с использованием предложенного набора материалов необходимо провести эксперимент: погрузить легкое тело в воду и отпустить его, оно выпрыгнет из воды:

шарик под водой

1. Как зависит высота прыжка над поверхностью воды от глубины погружения;
2. Какие другие параметры влияют на высоту прыжка.

**Критерии оценивания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Критерии** | **Показатели** | **Баллы** |
| Проведение опыта  | Опыт проведен | 30 |
| Опыт не проведён | 0 |
| Измерение высоты прыжка | Способ измерения найден и применён | 40 |
| Способ измерения найден, но не применён | 30 |
| Способ измерения не найден  | 0 |
| Пояснение опыта  | Представлено описание опыта со схемой | 30 |
| Представлено описание опыта без схемы | 20 |
| Представлена схема опыта без описания | 10 |
| Не представлены описание опыта и схема  | 0 |
| Параметры, влияющие на высоту прыжка | Параметры указаны | 5 баллов за каждый |
| Параметры не указаны | 0 |
| всего |  | 100 +… |

**Процедура проведения апробации**

1. **Для проведения испытания формируется группа учителей, которая будет проводить апробацию.**

Вера Тимофеевна Берсенева учитель математики и Валентина Анатольевна Тетюева учитель географии.

1. **Распределение обязанностей при подготовке к апробации.**

Вера Тимофеевна Берсенева – выбирает класс, время и место проведения, (8 класс, кабинет математики, время 14.10), оценивает работы, готовит отчет по итогам апробации.

Валентина Анатольевна Тетюева – готовит ресурсную базу (на каждого участника) раздаточный материал, текст технического задания с критериями оценивания, бланк ответов, оценивает работы, готовит отчет по итогам апробации.

1. **Процедура проведения.**

Участники испытания занимают рабочие места, каждому участнику предоставляется отдельное рабочее место, которое обеспечит выполнение основного условия – участники не должны мешать друг другу при выполнении задания. Учитель зачитывает задание, учащиеся приступают к выполнению. Во время выполнения задания участниками члены жюри могут ответить на вопросы конкурсантов. Допускаются вопросы, касающиеся уточнения содержания задания и ресурсной базы.

1. **Оценивание.**

Оценивание результатов работы руководителями происходит только после полного завершения выполнения задания всеми участниками.

1. **Определение победителей.**

Победителем (победителями) становится участник (или участники) набравший максимальное количество баллов

Список литературы

1. Метапредметная программа развития культуры моделирования и конструирования (на всех этапах обучения) /Контент-платформаPandia.ru
2. http://www.inforeg.ru/ Информационные ресурсы
3. http://www.uchportal.ru/load/109 Учительский портал.