Саратовский техникум железнодорожного транспорта- филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования«Самарский государственный университет путей сообщения»

ЗАОЧНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 2013 ГОДА

****

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

по подготовке и проведению

Математической олимпиады

Саратов 2013

Рассмотрено и одобрено Утверждаю:

На заседании цикловой комиссии Зам. Директора по УР

Математика, информатика и ИКТ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Моисеева Т.В.

Председатель цикловой комиссии

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Полкова С.И.

Данная методическая разработка предназначена для проведения «Заочной математической Олимпиады» с целью выявления наиболее способных и подготовленных абитуриентов техникума из числа обучающихся в предпрофильных и профильных группах.

Составители: Лусточкина Г.Н.- преподаватель математики высшей категории СТЖТ – филиала СамГУПС

Рецензенты:

Кравец Т.Н.- преподаватель математики высшей категории СТЖТ – филиала СамГУПС

Пояснительная записка

Математическая олимпиада проводится с целью выявления уровня знаний и умений учащихся 9-11 классов по математике, а также с целью организации самостоятельной работы по углублению и упрочнению знаний и умений. Математическая Олимпиада содержит 20 заданий различного уровня сложности, каждый уровень требует от учащихся умения применять полученные знания, умения логически мыслить, рассуждать, анализировать.

**ПОЛОЖЕНИЕ**

**о проведении Заочной математической Олимпиады**

Математическая олимпиада проводится техникумом для выявления наиболее способных учащихся 9-11 классов по дисциплине «Математика», а также с целью организации самоподготовки к поступлению в техникум.

1. **Цели и задачи олимпиады**

Главные цели олимпиады:

* + выявление наиболее способных и подготовленных учащихся их поддержка и поощрение;
  + привития интереса к математике;
  + решение нестандартных задач связанных с железнодорожным транспортом.

1. **Участники Олимпиады**

В Олимпиаде принимают участие учащиеся 9- 11 классов- обучающихся в группах предпрофильного и профильного обучения.

1. **Организация и проведение Олимпиады.**

Заочная математическая олимпиада организуется циклом « Математика. Информатика и ИКТ» под руководством методического кабинета техникума и филиалом ОАО РЖД Приволжской железной дороги .

**4. Содержание олимпиады**

В ходе проведения заочной математической олимпиады выявляются учащиеся 9-11 классов, имеющие высокий уровень знаний, умеющие логически мыслить, анализировать, делать выводы.

Проведение олимпиады предполагает:

* + оценку уровня логического мышления учащихся;
  + анализ знаний и умений учащихся по математике;
  + организацию повторения и углубления знаний и умений по дисциплине «Математика».

Олимпиада проводится в три тура. Каждый тур имеет свои цели и задачи.

На первом туре: предлагаются задачи на смекалку и логическое мышление.

На этом этапе используются межпредметные связи ( математика-физика)

На втором туре: предлагаются прикладные задачи с использованием умения математического моделирования.

На третье туре: предлагаются задачи с нестандартным подходом решения.

**6. Оргкомитет конкурса**

Для организации и проведения олимпиады в техникуме создается оргкомитет. В его задачу входит координация проведения олимпиады. Оргкомитет определяет порядок, сроки проведения олимпиады, сроки сдачи материалов учащимися, подведение итогов. В оргкомитет входит:

- Председатель цикла «Математика информатика и ИКТ» – Полкова С.И.

- Заведующая отделением «Доссузовской подготовки» – Лусточкина Г.Н.

- Преподаватели математики: Воротилова Е.А., Кравец Т.Н., Ионкина О.Ю., Головлева Е.А.

**7. Порядок проведения «Олимпиады»**

Олимпиада проводится заочно по материалам помещенным на сайте техникума в разделе абитуриенту.

В указанные сроки учащиеся сдают выполненные работы заочной олимпиады кураторам предпрофильного и профильного обучения или в отделение «Доссузовской подготовки» (каб.1202) на печатном носителе. (написанном от руки или напечатанном виде). Работа выполняется на листах в клетку с полями, записи ведутся фиолетовыми чернилами, чертежи выполняются карандашом, каждый этап решения поясняется, в конце указывается ответ.

Преподаватели коллегиально оценивают представленные учащимися работы, выбирают лучшие согласно критериям оценок.

1. Титульный лист:

Ф.И.О. учащегося

Школа

Город. Район

Домашний адрес, телефон

Адрес электронной почты.

1. Финал – награждение победителей.

****

**Критерии оценки работ участников**

**«Заочной математической Олимпиады»**

1. Работа выполнена полностью – в полном объема, без исправлений, помарок, по эталону оформлений заданий с объяснением и полным описанием методов, используемых в решении заданий, с приведением используемых формул, определений и т.д. – 200 баллов.
2. Работа выполнена не полностью, тогда оценивание производится по оцениванию каждого задания отдельно, а общая оценка является суммой этих оценок.
3. Каждое задание имеет свою «цену», являющихся суммой трех критериев, определяемых с помощью таблицы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Уровни сложности | Правильность решения | Рациональность решения | Правильность оформления решения |
| Сложность А | 3 | 3 | 2 |
| Сложность В | 5 | 3 | 2 |
| Сложность С | 7 | 3 | 2 |

1. Ошибки в решении имеют свою «цену» и вычитаются из «цены» задания.
2. «Цена» ошибок.

Вычислительная ошибка – 1 балл

Описка – 0,5 балла

Исправления – 0,5 балла

Ошибка в формулах – 1 балл.

**Эталон решения.**

Из городов A и B, расстояние между которыми равно 180 км, отправлены в одно и то же время два поезда навстречу друг другу. После их встречи поезд, вышедший из A, прибывает в B через 2 часа, а другой поезд приходит в A через 4 часа 30

минут. Найти скорость каждого поезда (скорости считать постоянными).

**Решение.**

A

B

C

x

180-x

Обозначим точкой C место встречи поездов. Пусть AC=x км, тогда CB=(180-x) км. Тогда скорость первого поезда км/ч, а скорость второго поезда км/ч. Время до встречи первого поезда часов, а время до встречи второго поездачасов. Так как время до встречи одинаковое, то можно

составить уравнение: ; ;  ; ; .

Таким образом, скорость первого поезда равна (км/ч), скорость второго поезда (км/ч).

**Ответ.** 36 км/ч; 24 км/ч.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Баллы*** | ***Критерии оценивания выполнения задания №1*** |
| **5** | Обоснованно получен правильный ответ. |
| **3** | Верно составлено уравнение, но допущена вычислительная ошибка. |
| **1** | Ход рассуждений верен, но неверно составлено уравнение. |
| **0** | Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше. |

**Первый тур: Задачи на сообразительность и логику**

**Задача 1.**

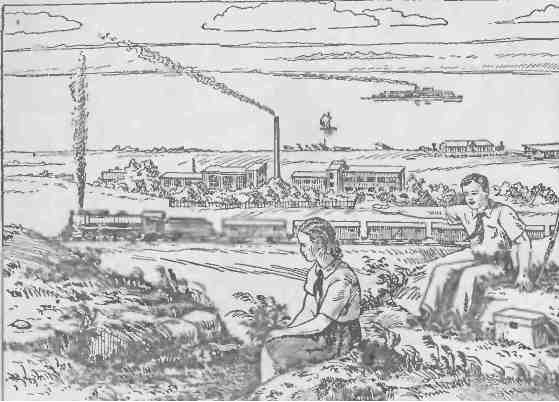
В вершинах квадрата помещены 4 компьютера, соединенных со своими соседями по сторонам квадрата. В начальный момент на каждый компьютер пришло по важной новости (на каждый – своя). Каждую секунду компьютер может или передавать все известные ему новости на соседний компьютер, или принимать соответствующую информацию с соседнего компьютера, или бездействовать.

**Каким образом за наименьшее время все компьютеры могут получить все имеющиеся в системе новости?**

**Задача 2.**

**Наблюдательные пионеры**

Школьники - мальчик и девочка - только что произвели метеорологические измерения.  
Теперь они отдыхают на пригорке и смотрят на проходящий мимо них товарный поезд.  
Паровоз на подъеме отчаянно дымит и пыхтит. Вдоль полотна железной дороги ровно, без порывов дует ветер.  
- Какую скорость ветра показали наши измерения?- спросил мальчик.  
- 7 метров в секунду.  
- Сегодня мне этого достаточно, чтобы определить, с какой скоростью идет поезд.  
- Ну, да, - усомнилась девочка.  
- А ты присмотрись повнимательнее к движению поезда.  
Девочка немного подумала и тоже сообразила, в чем тут дело.  
**С какой скоростью идет поезд?**  
**А увидели они в точности то, что нарисовал художник. С какой же скоростью шел поезд?**

****

**Задача 3.**

На железной дороге между Тель-Авивом и Хайфой расположено 8 станций, включая конечные. Сколько различных видов отдельных билетов следует выпустить, чтобы можно было купить билет от любой станции до любой другой станции?

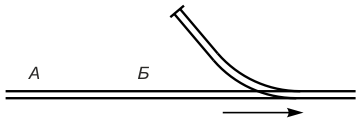
**Задача 4.**

Представьте, что вы написали книгу, где очень много разных фамилий и сделали алфавитный указатель этих фамилий. Но ваш спонсор поставил условие, что его фамилия должна упоминаться в этом алфавитном указателе. Придумайте, как можно обоснованно поместить туда фамилию, которая в книге нигде не упоминается.

**Задача 5.**

Поезд *Б* приближается к станции железной дороги, но его нагоняет быстрее идущий поезд *А*, который необходимо пропустить вперёд. У станции от главного пути отходит боковая ветка, куда можно отвести на время вагоны с главного пути, но ветка эта настолько короткая, что на ней не помещается весь поезд *Б*.

**Спрашивается, как всё-таки пропустить поезд *А* вперёд?**

****

**Задача 6.**

Что является «нулем» на карте железных дорог России?

**Задача 7.**

Что отличает один поезд от другого с точки зрения математика?

**Задача 8.**

Один чудак любил сидеть у железной дороги и смотреть на поезда. Он замечал восьмизначные номера на стремительно пролетающих мимо товарных вагонах, быстро возводил их в квадрат, у полученного числа считал сумму цифр, затем у полученного числа снова считал сумму цифр и так далее, пока не получится однозначное число.   
  
Он обратил внимание, что числа 2 и 8 после таких операций получались значительно реже, чем число 7.   
  
Как объяснить такое странное явление?

****

**Второй тур:**

**Задача 9.**

Откос насыпи железнодорожного полотна образует уклон в 40 градусов. Длина откоса 5,8 метра. С увеличением скорости поездов понадобилось изменить откос насыпи, при этом не меняя ее высоты, уменьшить уклон в 30 градусов. Для этого по бокам насыпи пришлось присыпать грунт. Определить, на сколько увеличилось основание насыпи.

**Задача 10.**

Два поезда отправляются на встречу друг другу из городов А и В. Если поезд из города А отправится на 1,5 ч раньше, чем поезд из города В, то они встретятся на середине пути. Если оба поезда выйдут одновременно, то через 6 ч они еще не встретятся, а расстояние между ними составит десятую часть первоначального. За сколько часов может проехать каждый поезд расстояние между А и В?

**Задача 11.**

Из города А и В навстречу друг другу одновременно вышли два поезда. Двигаясь без остановок с постоянной скоростью, они встретились через 30 ч после выхода. Сколько времени затратил на прохождение пути АВ каждый поезд, если известно, что первый прибыл в В на 25ч позже, чем второй прибыл в А?

**Задача 12.**

Поезд должен был пройти 840км в определенное время. На половине пути он был задержан на 30 мин из-за технической неисправности. Чтобы прибыть вовремя, ему пришлось увеличить скорость на 2км/ч. Сколько часов поезд находился в пути?

**Задача 13.**

На строительстве железной дороги работали две путевые бригады. Первая бригада ежедневно прокладывала на 40 м пути больше чем второй и проложила 270 м. Вторая бригада работала на 2 дня больше первой и проложила 250 м. Сколько дней работала каждая бригада?

**Третий тур:**

**Задача 14.**

Эрудит получил на Новый год в подарок железную дорогу, но очень расстроился, когда оказалось, что в подарке нет вагонов, а только сама железная дорога - рельсы и шпалы.К счастью у Эрудита было 200 рублей и он решил их потратить на приобретение железнодорожного состава. Эрудит купил 20 вагонов трех разных видов, причем пассажирские стояли по 40 рублей за штуку, грузовые по 5 рублей, а угольные контейнеры - по 2 с половиной рубля.  
  
**По сколько вагонов каждого вида купил Эрудит за 200 рублей?**

**Задача 15.**

Пусть ширина железнодорожной колеи 1,5 метра. Если сделать кольцевую дорогу с постоянным радиусом, то длина внутренней колеи будет меньше наружной на 2\*PI\*1,5 метров, и какую бы форму мы ни придавали кольцу, если траектория состоит из сопряженных циркульных кривых, разница между внутренней и наружной лентами рельсов всегда будет оставаться 3\*PI метров.

**Как же сделать такую кольцевую железную дорогу, состоящюю из радиусных кривых, чтобы длины обеих лент рельсов сравнялись?**

**Задача 16.**

Отрезок железной дороги между городами A и K имеет длину 56 км.Поезд делает на нем 9 промежуточных остановок – на станциях B, C, D, E, F, G, H, I и J. Известно, что длина любых двух соседних участков дороги не превосходит 12 км, а длина любых трех подряд идущих участков дороги не меньше 17 км.

**Найдите расстояние между станциями B и G.**

**Задача 17.**

Поезд за четверть минуты проходит мимо телеграфного столба, а за 50 сек.- мост длиной 0,7 км. Вычислить среднюю скорость движения поезда и его длину.

**Задача 18.**

Я еду в поезде, который идет со скоростью 40 км/ч и вижу как в течение 3 сек. Мимо моего окна в противоположном направлении проходит скорый поезд имеющий длину 75м. С какой скоростью шел встречный поезд?

**Задача 19.**

Масса состава товарного поезда, состоящего из локомотива и 15 вагонов, равна 349,5 т. Найдите массу вагона, если масса локомотива меньше массы четырех вагонов на 11,5 т.

**Задача 20**.

По кругу сидят четыре друга: Иванов , Петров, Марков и Карпов. Их профессия: электрик, оператор АТМ, машинист, дежурный по станции. Известно, что Иванов не электрик и не дежурный по станции. Оператор АТМ сидит между Марковым и машинистом. Петров сидит между Карповым и электриком. Кем работают друзья?