



Директору школы № _____

(город, поселок)

Автономная некоммерческая организация «Заочный физико-математический лицей «Авангард» совместно с газетой «Математика» и со школой для одаренных детей ГООУ школа-интернат «Интеллектуал» Департамента образования города Москвы в восемнадцатый раз проводит ежегодную **Межрегиональную заочную математическую олимпиаду** для школьников. Олимпиада проводится для учащихся 5–8-х классов. Цель проведения заочной олимпиады – ознакомление учащихся с задачами олимпиадного уровня и предоставление возможности сравнить свои успехи в изучении математики с успехами своих ровесников. Срок проведения олимпиады: сентябрь – ноябрь 2011 г. Крайний срок отсылки решений – **30 ноября 2011 г.**

Задания Межрегиональную заочной математической олимпиады для учащихся 5-8 классов и инструкции о порядке проведения олимпиады приведены ниже. Они также опубликованы на сайте **avangard-school.nm.ru**.

Просим Вас провести в Вашей школе заочную математическую олимпиаду по предлагаемым вариантам.

На сайте **avangard-school.nm.ru** также опубликованы задания и условия участия в **Межрегиональной заочной физической олимпиаде** для учащихся 7-8 классов.

Учащиеся 9-10 классов могут участвовать в **Олимпиаде атомных станций**, которая проводится по заказу ОАО «Концерн Росэнергоатом». Задания Олимпиады атомных станций рассылаются нашим оргкомитетом по управлениям образованием и школам. Они также опубликованы на сайтах **www.rosenergoatom.ru** и **avangard-school.nm.ru**.

Председатель Оргкомитета олимпиады

В.Н. Федосеев

Инструкция по проведению Межрегиональной заочной олимпиады

Учителя математики сообщают учащимся условия олимпиадных задач и требования к оформлению работ. Предлагают им аккуратно оформить решения и отослать их по почте в обычных почтовых конвертах в Оргкомитет олимпиады. Требования к олимпиадным работам:

1. Участником олимпиады считается школьник, приславший решение хотя бы одной задачи и оформивший свою работу в соответствии с пунктами 2-4. К рассмотрению принимаются только индивидуально присланные работы.
2. Решения аккуратно оформляются на двойных тетрадных листах с отрезанными полями (около 2 см), сшитых книжечкой и пронумерованных.
3. На первом листе указывается: Ф.И. учащегося, индекс и домашний адрес, электронный адрес (по желанию), номер и адрес школы, класс, Ф.И.О. учителя математики. Решение каждой задачи начинается с новой страницы.

Последовательность оформления задач и их нумерация в работе должна соответствовать их нумерации в задании.

4. К решениям необходимо приложить **два почтовых конверта с маркой А**. На каждом конверте должен быть написан почтовый домашний адрес учащегося и обратный адрес - адрес оргкомитета. В первом конверте участнику будет выслано сообщение о регистрации работы, во втором - результаты и решения задач.

5. Работа высылается в адрес оргкомитета не позднее **30 ноября 2011 г.** На конверте после адреса оргкомитета обязательно указывается предмет (М) и номер класса. Например, восьмиклассники пишут: 115446, Москва, а/я 450, ОРГКОМИТЕТ, М–8.

Адрес оргкомитета: **115446, Москва, а/я 450, ОРГКОМИТЕТ, М - номер класса**

Оргкомитет оставляет за собой право не рассматривать работы, в которых не выполнены требования 1-5 инструкции.

Все участники олимпиады независимо от результата получают решения олимпиадных задач и информацию о Заочном физико-математическом лицее "Авангард". Победители и призеры олимпиады получают дипломы, авторы лучших работ будут приглашены на участие в летней математической школе в г. Москву.

Подробную информацию об олимпиадах АНО ЗФМЛ «Авангард» можно найти на сайте avangard-school.nm.ru

Вариант 5 класса (на конверте указывается – М 5)

1. У мальчика столько же сестер, сколько и братьев, а у его сестры вдвое меньше сестер, чем братьев. Сколько в этой семье мальчиков и сколько девочек?

2. Двое мальчиков катались на лодке. К берегу подошел отряд солдат. Лодка так мала, что на ней могли переправляться двое мальчиков или только один солдат. Смогли ли солдаты переправиться через реку?

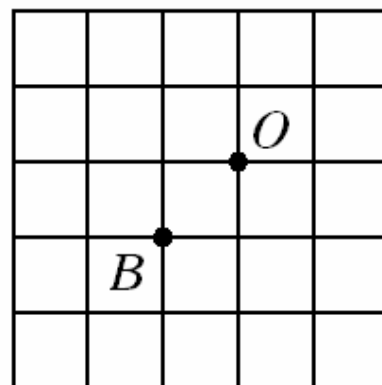
3. Мама положила на стол сливы и сказала детям, чтобы они, вернувшись из школы, разделили их поровну. Первой пришла Аня, взяла треть слив и ушла. Потом вернулся из школы Боря, взял треть оставшихся слив и ушел. Затем пришел Витя и взял 4 сливы – треть от числа слив, которые он увидел. Сколько слив оставила мама?

4. У каждого марсианина 3 руки. Могут ли 7 марсиан взяться за руки так, чтобы КАЖДАЯ рука КАЖДОГО марсианина пожимала одну из рук любого другого марсианина?

5. Пусть имеется 7 серебряных и 2 медные монеты. Медные монеты отличаются по внешнему виду от серебряных. Известно, что одна из монет фальшивая, а остальные настоящие. (Фальшивой может быть как медная, так и серебряная монета). Настоящая серебряная монета отличается по весу от настоящей медной монеты. Известно также, что фальшивая монета легче настоящей монеты, изготовленной из того же металла. Как определить фальшивую монету за два взвешивания на рычажных весах без гирь?

Вариант 6 класса (на конверте указывается – М 6)

1. Последовательностью цифр **161310141710010501** зашифровано слово следующим образом: каждой букве поставлено в соответствие двузначное число. Расшифруйте.
2. Разрежьте произвольный треугольник на четыре одинаковых треугольника.
3. Известно, что сумма и произведение **2011** чисел, каждое из которых по абсолютной величине не превосходит **2011**, равны нулю. Какое максимальное значение может принимать сумма квадратов этих чисел?
4. Турист хочет обойти как можно больше улиц центральной части Нью-Йорка (улица на плане представляет собой отрезок между двумя соседними перекрестками), начав обход с вокзала (точка **В**) и закончив в своем отеле (точка **О**). Однако дважды оказываться на одном и том перекрестке ему неинтересно, и он этого не делает. Какое максимальное число улиц он сможет пройти?
5. Среди **2012** внешне неразличимых шариков половина имеет один вес, а вторая половина – другой. Требуется выделить две кучки шариков так, чтобы количество шариков в кучках было одинаковым, а массы кучек – разными. Каким наименьшим числом взвешиваний на чашечных весах без гирь это можно сделать?



Вариант 7 класса (на конверте указывается – М 7)

1. Определите пропущенные числа и найдите сумму:

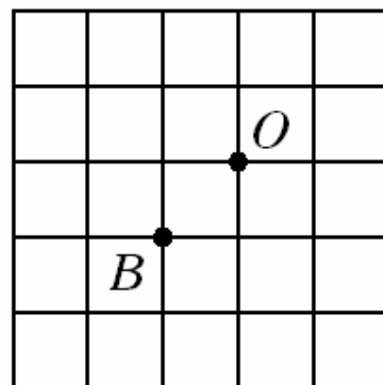
$$1 + 1 + 2 + 3 + 5 + \dots + 144 = ?$$

2. Решите в целых числах уравнение:

$$(x + 2010)(x + 2011)(x + 2012) = 24.$$

3. Автомобильный номер в стране Авангардии состоит из двух букв русского алфавита и пяти четных цифр. Сколько автомобилей можно зарегистрировать в Авангардии?

4. Блондинка хочет обойти все модные магазины центральной части Милана (см. план), начав обход с вокзала (точка **В**) и



закончив в своем отеле (точка **O**). Для этого ей надо пройти как можно большее число кварталов (квартал на плане представляет собой отрезок между двумя соседними перекрестками), но на каждом перекрестке она может оказаться не более одного раза, иначе она запутается и в отель не попадет (даже если дважды окажется на перекрестке, где расположен отель). Какое максимальное число кварталов сможет она пройти при условии, что рассматривать покупки она собирается в отеле?

5. Среди **2012** внешне неразличимых шариков половина имеет один вес, а вторая половина – другой. Требуется выделить две кучки шариков так, чтобы количество шариков в кучках было одинаковым, а массы кучек – разными. Каким наименьшим числом взвешиваний на чашечных весах без гирь это можно сделать?

Вариант 8 класса (на конверте указывается – М 8)

1. Дано множество точек и рассматривается множество всех векторов, начала и концы которых лежат в этих точках. Найдите их сумму.

2. Через терминал оплаты на мобильный телефон можно перевести деньги, при этом взимается комиссия – целое положительное число процентов. При переводе некоторой целочисленной суммы денег счет мобильного телефона пополнился на **847** рублей. Какая сумма была положена на счет, если известно, что комиссия менее **30%**?

3. В треугольнике **ABC** точка **K** делит сторону **BC** в отношении **2:1** (считая от точки **B**), точка **L** делит сторону **AB** в отношении **3:2** (считая от точки **A**), точка **M** делит сторону **AC** в отношении **4:3** (считая от точки **A**), а точка **N** делит отрезок **AK** в отношении **5:4** (считая от точки **A**). Найдите площадь четырехугольника **ALNM**, если площадь исходного треугольника **ABC** равна **1**.

4. При каких значениях параметра **a** уравнение $ax^{10} - ax^{12} + x^8 - x^6 + x^4 - x^2 = a^2 - a$ имеет ровно три решения?

5. Среди **2012** внешне неразличимых шариков половина имеет один вес, а вторая половина – другой. Требуется выделить две кучки шариков так, чтобы количество шариков в кучках было одинаковым, а массы кучек – разными. Каким наименьшим числом взвешиваний на чашечных весах без гирь это можно сделать?