



Директору школы № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (город, поселок)

Всероссийская школа математики и физики «Авангард» совместно с газетой «Математика» и журналом «Квант», а также с ГОУ школа-интернат «Интеллектуал» Департамента образования города Москвы в семнадцатый раз проводит ежегодную **Межрегиональную заочную физическую олимпиаду** для школьников. В этот раз олимпиада проводится для учащихся 7–8-х классов. Срок проведения олимпиады: октябрь – декабрь 2010 г. Учащиеся 9–10-х 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.

Основная цель проведения заочных олимпиад – ознакомление учащихся с задачами олимпиадного уровня и предоставление возможности сравнить свои успехи в изучении математики с успехами своих ровесников. **Просим Вас провести в Вашей школе заочную физическую олимпиаду по предлагаемым вариантам.**

Министерство образования и науки РФ серьезным резервом повышения общего уровня знаний учащихся средних школ по естественнонаучным дисциплинам считает их обучение в заочных физико-математических школах. Большой практический опыт заочного обучения школьников физике и математике имеет Всероссийская школа математики и физики «Авангард». Работа этой школы ориентирована, прежде всего, на «среднего» ученика. Это позволяет оказывать реальную помощь в учебе не только отдельным одаренным учащимся, но и школам в целом.

#### **Инструкция по проведению Межрегиональной заочной олимпиады**

1. Учителя физики сообщают учащимся условия олимпиадных задач и требования к оформлению работ. Предлагают им в недельный срок аккуратно оформить решения и отослать их по почте в обычных почтовых конвертах в Оргкомитет олимпиады по адресу: **115446, Москва, а/я 450, ОРГКОМИТЕТ, «Ф» – номер класса**. Например, восьмиклассники пишут адрес: **115446, Москва, а/я 450, ОРГКОМИТЕТ, Ф-8**.

2. В письмо необходимо вложить **два конверта с маркой А** с написанным домашним адресом учащегося для сообщения результатов олимпиады. На первом листе работы указать: Ф.И. учащегося, домашний адрес, номер и адрес школы, класс, Ф.И.О. учителя физики.

3. Необходимо объявить учащимся, что:
- для участия в олимпиаде достаточно решить хотя бы одну задачу;
  - победители олимпиады получат дипломы, список победителей будет опубликован, авторы лучших работ будут приглашены на участие в летней математической школе в г. Москве;
  - все участники, приславшие свои работы в Оргкомитет олимпиады, независимо от результатов их проверки, получат решения олимпиадных задач и информацию о Заочном физико-математическом лицее "Авангард".
4. Крайний срок отсылки решений – **20 декабря 2010 г.**
5. Подробную информацию об олимпиадах можно найти на сайте **avangard-school.nm.ru**

Председатель Оргкомитета олимпиады  В.Н. Федосеев

#### К сведению участников олимпиады

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

1. Участником олимпиады считается школьник, приславший решение хотя бы одной задачи. К рассмотрению принимаются только индивидуально присланные работы. Все участники получают решения олимпиадных задач и информацию о Заочном физико-математическом лицее "Авангард".

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, номер и адрес школы, класс, Ф.И.О. учителя физики. Решение каждой задачи начинается с новой страницы. Последовательность задач в соответствии с их нумерацией.

4. К решениям необходимо приложить **два конверта с маркой А** и с написанным домашним адресом учащегося и обратным адресом оргкомитета. В первом конверте участнику будет выслано сообщение о регистрации работы, во втором - результаты и решения задач.

5. Работа высылается не позднее **20 декабря 2010 г.** На конверте после адреса обязательно указывается предмет (Ф) и номер класса. Например, восьмиклассники пишут: 115446, Москва, а/я 450, ОРГКОМИТЕТ, Ф-8.

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

Подробную информацию об олимпиадах можно найти на сайте **avangard-school.nm.ru**

**Вариант 7 класса**  
(на конверте указывается – Ф7)

1. Почему трещат горящие дрова?

2. В высокий цилиндрический сосуд диаметром 5 см упал мяч диаметром 4 см. Сможете ли вы достать мяч, не переворачивая сосуда?



3. Поезд проходит по мосту длиной 171 м за 27 с (считая с момента въезда на мост локомотива до ухода последнего вагона), а мимо пешехода, идущего навстречу поезду со скоростью 1 м/с, – за 9 с. Найдите скорость поезда и его длину.

4. Из двух полушарий, сделанных из разных материалов, склеили шар. Массы половинок отличаются в два раза. Шар плавает в воде, погружившись ровно наполовину. Найдите плотность материала тяжелой половинки.

5. Плотность сухого песка равна  $2250 \text{ кг/м}^3$ , а плотность очень влажного песка, насыщенного водой, равна  $2700 \text{ кг/м}^3$ . Найдите среднюю плотность песчинок.

**Вариант 8 класса**  
(на конверте указывается – Ф8)

1. Когда наливают сок из жестяной банки через отверстие в крышке, то делают два отверстия. Только тогда идет хорошая струя. Почему?

2. Можно ли измерить плотность воздуха, взвешивая мягкий, воздухонепроницаемый мешок сначала пустой (сжатый), а потом наполненный воздухом? Объем мешка в наполненном состоянии известен.

3. По шоссе равномерно движется длинная колонна автомобилей. Расстояния между соседними автомобилями в колонне одина-

ковы. Едущий по шоссе в том же направлении инспектор ГИБДД обнаружил, что если его скорость равна  $v_1 = 36$  км/ч, то через каждые  $\tau_1 = 10$  с его обгоняет автомобиль из колонны, а при скорости  $v_2 = 90$  км/ч через каждые  $\tau_2 = 20$  с он обгоняет автомобиль из колонны. Через какой промежуток времени будут проезжать автомобили мимо инспектора, если он остановится?

4. Алюминиевую болванку массой  $M = 108$  кг нужно переправить на противоположный берег озера. В качестве «плавсредства» можно использовать бревно с площадью поперечного сечения  $S = 0,034$  м<sup>2</sup>. Болванка привязывается к бревну веревкой. Какова должна быть минимальная длина бревна  $L$ ? Плотность алюминия  $\rho_a = 2700$  кг/м<sup>3</sup>, плотность древесины  $\rho_d = 600$  кг/м<sup>3</sup>, плотность воды  $\rho_v = 1000$  кг/м<sup>3</sup>. Сам переправляющий может тянуть бревно с болванкой за собой на веревке.

5. В сосуде находится лед при температуре  $t_1 = 0$  °С. Туда влили воду массой  $m_v = 0,4$  кг, взятую при температуре  $t_v = 60$  °С. Какая температура установилась в сосуде, если конечный объем его содержимого равен  $V = 1$  л? Чему равна масса содержимого сосуда? Плотности воды и льда  $\rho_v = 1000$  кг/м<sup>3</sup>,  $\rho_l = 900$  кг/м<sup>3</sup>, их удельные теплоемкости  $c_v = 4200$  Дж/(кг·°С) и  $c_l = 2100$  Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда  $\lambda = 335$  кДж/кг. Теплоемкостью сосуда и потерями тепла пренебречь.



Директору школы № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (город, поселок)

Всероссийская школа математики и физики «Авангард» совместно с газетой «Математика» и журналом «Квант», а также с ГОУ школа-интернат «Интеллектуал» Департамента образования города Москвы в семнадцатый раз проводит ежегодную **Межрегиональную заочную математическую олимпиаду** для школьников. В этот раз олимпиада проводится для учащихся 5–8-х классов. Срок проведения олимпиады: сентябрь – ноябрь 2010 г. Учащиеся 9–10-х 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.

Основная цель проведения заочных олимпиад – ознакомление учащихся с задачами олимпиадного уровня и предоставление возможности сравнить свои успехи в изучении математики с успехами своих ровесников. **Просим Вас провести в Вашей школе заочную математическую олимпиаду по предлагаемым вариантам.**

Министерство образования и науки РФ серьезным резервом повышения общего уровня знаний учащихся средних школ по естественнонаучным дисциплинам считает их обучение в заочных физико-математических школах. Большой практический опыт заочного обучения школьников физике и математике имеет Всероссийская школа математики и физики «Авангард». Работа этой школы ориентирована, прежде всего, на «среднего» ученика. Это позволяет оказывать реальную помощь в учебе не только отдельным одаренным учащимся, но и школам в целом.

### Инструкция по проведению Межрегиональной заочной олимпиады

1. Учителя математики сообщают учащимся условия олимпиадных задач и требования к оформлению работ. Предлагают им в недельный срок аккуратно оформить решения и отослать их по почте в обычных почтовых конвертах в Оргкомитет олимпиады по адресу: **115446, Москва, а/я 450, ОРГКОМИТЕТ, «М» – номер класса.** Например, восьмиклассники пишут адрес: 115446, Москва, а/я 450, ОРГКОМИТЕТ, М-8.

2. В письмо необходимо вложить **два конверта с маркой А** с написанным домашним адресом учащегося для сообщения результатов олимпиа-

ды. На первом листе работы указать: Ф.И. учащегося, домашний адрес, номер и адрес школы, класс, Ф.И.О. учителя математики.

3. Необходимо объявить учащимся, что:

- для участия в олимпиаде достаточно решить хотя бы одну задачу;
- победители олимпиады получают дипломы, список победителей будет опубликован, авторы лучших работ будут приглашены на участие в летней математической школе в г. Москве;

- все участники, приславшие свои работы в Оргкомитет олимпиады, независимо от результатов их проверки, получают решения олимпиадных задач и информацию о Заочном физико-математическом лицее "Авангард".

4. Крайний срок отсылки решений – **30 ноября 2010 г.**

Председатель Оргкомитета олимпиады



В.Н. Федосеев

### К сведению участников олимпиады

Оргкомитет оставляет за собой право не рассматривать работы, в которых не выполнены данные требования.

1. Участником олимпиады считается школьник, приславший решение хотя бы одной задачи. К рассмотрению принимаются только индивидуально присланные работы. Все участники получают решения олимпиадных задач и информацию о Заочном физико-математическом лицее "Авангард".

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, номер и адрес школы, класс, Ф.И.О. учителя математики. Решение каждой задачи начинается с новой страницы. Последовательность задач в соответствии с их нумерацией.

4. К решениям необходимо приложить **два конверта с маркой А** и с написанным домашним адресом учащегося и обратным адресом оргкомитета. В первом конверте участнику будет выслано сообщение о регистрации работы, во втором - результаты и решения задач.

5. Работа высылается не позднее **30 ноября 2010 г.** На конверте после адреса обязательно указывается предмет (М) и номер класса.

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

Например, восьмиклассники пишут: 115446, Москва, а/я 450, ОРГКОМИТЕТ, М-8.

Подробную информацию об олимпиадах можно найти на сайте [avangard-school.nm.ru](http://avangard-school.nm.ru)

### Вариант 5 класса (на конверте указывается – М5)

1. На столе лежат в ряд пять монет: средняя — вверх «орлом», а остальные — вверх «решкой». Разрешается одновременно перевернуть три рядом лежащие монеты. Можно ли при помощи нескольких таких переворачиваний все пять монет положить вверх «орлом»?

2. Найдите все натуральные числа, которые больше своей последней цифры в 5 раз.

3. Первый вторник месяца Митя провёл в Смоленске, а первый вторник после первого понедельника — в Вологде. В следующем месяце Митя первый вторник провёл во Пскове, а первый вторник после первого понедельника — во Владимире. Сможете ли вы определить, какого числа и какого месяца Митя был в каждом из городов?

4. Из горячего крана ванна заполняется за 23 минуты, из холодного — за 17 минут. Маша открыла сначала горячий кран. Через сколько минут она должна открыть холодный, чтобы к моменту наполнения ванны горячей воды налилсь в 1,5 раза больше, чем холодной.

5. Леша и Ира живут в доме, на каждом этаже которого 9 квартир (в доме один подъезд). Номер этажа Леши равен номеру квартиры Иры, а сумма номеров их квартир равна 329. Каков номер квартиры Леши?

### Вариант 6 класса (на конверте указывается – М6)

1. Гирлянда состоит из 10 последовательно соединенных лампочек. Ровно одна лампочка перегорела, но неизвестно, какая. Для замены перегоревшей имеется только одна запасная исправная лампочка. Чтобы вывинтить лампочку, нужно 10 секунд, чтобы завинтить — тоже 10 секунд (временем на остальные действия можно пренебречь). За какое минимальное время можно найти перегоревшую лампочку.

2. Подряд написаны числа 1, 2, 3, 4, 5, ..., 2010. Первое, третье, пятое и т.д. по порядку вычеркивают. Из оставшихся 1000 чисел снова вычеркивают первое, третье, пятое и т.д. Так делают, пока не останется одно число. Что это за число?

3. Из горячего крана ванна заполняется за 23 минуты, из холодного — за 17 минут. Маша открыла сначала горячий кран. Через сколько минут она должна открыть холодный, чтобы к моменту наполнения ванны горячей воды налилсь в 1,5 раза больше, чем холодной?

4. Леша и Ира живут в доме, на каждом этаже которого 9 квартир (в доме один подъезд). Номер этажа Леши равен номеру квартиры Иры, а сумма номеров их квартир равна 329. Каков номер квартиры Леши?

5. На доске написаны числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. За один ход можно увеличить любое число из чисел на 3 или на 5. Какое минимальное число ходов нужно сделать, чтобы все числа стали равными?

**Вариант 7 класса (на конверте указывается – М7)**

1. Числитель дроби увеличили на 20%. На сколько процентов надо уменьшить ее знаменатель, чтобы в итоге дробь возросла вдвое.

2. Из горячего крана ванна заполняется за 23 минуты, из холодного—за 17 минут. Маша открыла сначала горячий кран. Через сколько минут она должна открыть холодный, чтобы к моменту наполнения ванны горячей воды налилос в 1,5 раза больше, чем холодной?

3. На плоскости расположен квадрат, и невидимыми чернилами нанесена точка. Человек в специальных очках видит точку. Если провести прямую, то он говорит, лежит ли точка на прямой, а если не лежит, то говорит, по какую сторону от этой прямой лежит невидимая точка. Какое наименьшее число прямых необходимо провести, чтобы узнать, лежит ли невидимая точка внутри квадрата?

4. Сколькими способами можно расставить на шахматной доске черного и белого королей так, чтобы они не били друг друга (не стояли на соседних клетках)? (Расстановки, при которых черный и белый короли меняются местами, считаются разными).

5. Найдите последнюю цифру числа  $2017^{4207}$ .

**Вариант 8 класса (на конверте указывается – М8)**

1. Известно, что число  $a + \frac{1}{a}$  целое. Докажите, что число  $a^2 + \frac{1}{a^2}$  тоже целое.

2. Какое максимальное количество 12 %-ного раствора кислоты можно получить, имея по 1 л 5 %-ного, 10 %-ного и 15 %-ного раствора.

3. В треугольнике две высоты не меньше сторон, на которые они опущены. Найдите углы треугольника.

$$4. \sqrt{1+x} \sqrt{1+(x+1)} \sqrt{1+(x+2)} \sqrt{1+(x+3)} \sqrt{1+(x+5)} = x.$$

5. Два человека бросают монету: один бросил ее 10 раз, другой – 11 раз. Чему равна вероятность того, что у второго человека монета упала «орлом» большее число раз, чем у первого?