



«Заочный физико-
математический
лицей «Авангард»

Уважаемый организатор физико-математической олимпиады!

Заочный физико-математический лицей «Авангард» проводит традиционную **XXXIII Межрегиональную заочную физико-математическую олимпиаду школьников.**

Олимпиада *по математике* проводится для учащихся 4–9 классов.

Олимпиада *по физике* проводится для учащихся 7–9 классов.

Цель проведения заочной Олимпиады – повышение интереса учащихся к изучению физики и математики.

Все участники Олимпиады получают приглашение учиться в Заочном физико-математическом лицее «Авангард». Обучение в нашем лицее значительно повысит качество знаний Ваших учеников и их мотивацию к обучению.

В этом году занятия по физике для 7–9-х классов и по математике для 5-х классов будут проходить в режиме ON-LINE.

Списки победителей олимпиады будут опубликованы на сайте ЗФМЛ «Авангард» avangard-lyceum.ru.

Просим Вас провести в Вашей школе по предлагаемым вариантам:

- 1) заочную физическую олимпиаду;
- 2) заочную математическую олимпиаду;

Сроки проведения олимпиады: **15 сентября – 15 ноября 2025 г.**

Крайний срок отсылки решений – 15 ноября 2025 г.

Для участия в олимпиаде каждому участнику необходимо внести **организационный взнос:**

- 1) за участие в **физической олимпиаде – 250 рублей;**

- 2) за участие в математической олимпиаде – 250 рублей;
- 3) за участие в двух олимпиадах: по физике и математике – 400 рублей.

Оплату нужно произвести через сайт Лицея **avangard-lyceum.ru** в разделе «интернет-магазин»

Задания XXXIII Межрегиональной заочной физико-математической олимпиады и инструкция о порядке проведения олимпиады приведены ниже.

Инструкция о порядке проведения XXXIII Межрегиональной заочной физико-математической олимпиады

1. Участвовать можно как в любой из указанных олимпиад, так и сразу в двух по желанию учащихся.

2. Оформленные решения и копию квитанции об оплате оргвзноса нужно выслать в одном письме по e-mail адресу: avangard-school@mail.ru не позднее 15 ноября 2024 года.

3. Титульный лист оформляется строго печатным шрифтом, указав: ФИО участника, класс, предмет выполнения олимпиады, почтовый адрес участника, контактный сотовый телефон участника или его родителей, а также ФИО учителя.

Все участники олимпиады получают сертификат об участии в олимпиаде и информацию о Заочном физико-математическом лицее "Авангард". Победителям и призерам будут высланы дипломы, а решившим более половины задач – похвальные грамоты.

Крайний срок отсылки решений – 15 ноября 2025 г.

Решения задач будут опубликованы на сайте avangard-lyceum.ru не позднее 25 ноября 2025 года.

Председатель
Оргкомитета олимпиады

Е.Н. Филатов

УСЛОВИЯ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ

4 класс

1. Учительница заменила некоторые (возможно, разные) цифры в верном равенстве символами: $\bigcirc, \square, \Delta$.

$$\bigcirc 58 + 2\Delta\square = 431.$$

Вася хочет восстановить это равенство. Помогите ему это сделать.

2. Каждое утро Ангелина покупает батон хлеба по одной и той же цене в одном и том же магазине. Батон хлеба стоит целое число рублей. Известно, что 1000 рублей хватает на 27 батонов, а 1400 не хватает на 38 батонов. Сколько стоит батон хлеба?

3. На кружки по математике записалось несколько школьников. Их хотят распределить по группам равномерно – таким образом, чтобы количество учеников в любых двух группах отличалось не более, чем на 1. В результате такого деления получилось 6 групп, среди которых ровно 4 группы по 11 учеников. Сколько всего могло быть учеников во всех группах?

4. До конца суток осталось в 5 раз меньше времени, чем прошло от их начала. Какой сейчас час?

5. Чашечные весы приходят в равновесие, когда на обеих чашах одинаковый вес. На одной чаше весов лежат 9 одинаковых алмазов, а на другой – 4 одинаковых изумруда. Если добавить один такой же изумруд к алмазам, то весы будут уравновешены. Сколько алмазов уравновесят один изумруд?

5 класс

1. В записи натурального числа все цифры одной четности (то есть все четные или все нечетные). Сумма цифр равна 29. Найдите наименьшее такое число.

2. В большой семье несколько детей. Каждый из них сказал: «У меня ровно три брата». Ровно четверть детей сказали правду, остальные слугавили. Сколько детей может быть в семье.

3. Вася написал на доске 20 натуральных чисел: 1,2,..., 20. Вася сначала стёр все чётные числа, а затем стер все числа, дающие остаток 4 при делении на 5. Сколько чисел осталось на доске?

4. Почтальон Печкин с тремя поросятами написал кулинарную книгу «Красная Шапочка», а затем с Красной Шапочкой и ее бабушкой – остросюжетный детектив «Три поросенка». В издательстве выдали гонорар за все книги поросенку Ниф-Нифу. Он забрал свою долю и передал оставшиеся 2400 золотых монет почтальону Печкину. Гонорар за каждую книгу делится поровну между ее авторами. Сколько денег Печкин должен взять себе?

5. После чемпионата мира по футболу три журналиста написали статью о сборной Италии – каждый для своей газеты.

Первый написал: «Сборная Италии за весь чемпионат забила больше 10, но меньше 15 голов»

Второй: «Сборная Италии за весь чемпионат забила больше 11, но меньше 18 голов».

Третий: «Сборная Италии за весь чемпионат забила нечетное число голов».

В итоге оказалось, что правду написали только 2 журналиста.. Сколько голов могла забить сборная Италии? Укажите все возможные варианты.

6 класс

1. Простым или составным является число: $2025^{2025} + 1$?

2. Два тигра: амурский и бенгальский начали бегать по кругу в 12:00, каждый со своей скоростью. К 14:00 амурский тигр пробежал на 6 кругов больше бенгальского. Затем амурский тигр увеличил скорость на 10 км/ч и к 15:00 он сумел пробежать на 17 кругов больше бенгальского. Сколько метров составляет длина круга?

3. Известно, что в многоэтажном доме на всех этажах во всех подъездах равное количество квартир (больше одной). Также во всех подъездах поровну этажей. При этом количество этажей больше количества квартир на этаже, но меньше, чем количество подъездов. Сколько в доме этажей, если всего квартир 429?

4. Приведите пример такого арифметического выражения, состоящего из единиц, знаков «+» и «×», что:

1) его значение равно 5;

2) если все знаки «+» поменять на знаки «×», а знаки «×» поменять на знаки «+», значение выражения не изменится.

5. За круглым столом сидят 30 человек. Некоторые из них носят шляпы. Люди в шляпах всегда говорят правду, а люди без шляп могут как сказать правду, так и солгать. Каждый из них сказал: «Хотя бы один из моих соседей носит шляпу». Чему равно максимально возможное количество людей в шляпах за этим столом?

7 класс

1. В кулинарной книге «Три поросенка» листы пронумерованы следующим образом: первый лист - это две страницы (с номерами 1 и 2), второй лист – это следующие две страницы (с номерами 3 и 4) и так далее. Волк вырвал из книги несколько подряд идущих листов: первая вырванная страница имеет номер 185, а номер последней страницы состоит из тех же цифр, но идущих в другом порядке. Сколько листов вырвал Волк?

2. Решите ребус: $C,BA + A,AA = B,A$.

3. На берегу моря находится рыбацкий поселок. В этом поселке 7 человек рыбачат каждый день, 8 человек рыбачат через день, 3 человека рыбачат раз в три дня. Вчера рыбачили 12 человек, сегодня рыбачат 10 человек. Сколько человек будут рыбачить завтра?

4. Василиса заметила, что каждый час её наручные часы спешат на одну минуту, а часы на экране ее телефона отстают на две минуты. Вчера Василиса одновременно выставила на обоих часах одинаковое время, а сегодня увидела, что одни часы показывают 11:00, а другие 12:00. Когда она подводила часы вчера?

5. Дядя Федор хотел смешать 2 литра синей краски и 3 литра желтой, чтобы получить 5 литров зеленой краски. По неосторожности он смешал 3 литра синей и 2 литра желтой красок. Какое

наименьшее количество получившейся краски ему надо выбросить, чтобы, добавив вместо неё синюю и (или) желтую краску получить 5 литров краски необходимого зеленого оттенка?

8 класс

1. Число меньше своей половины и больше своего удвоенного значения. Сумма числа и его квадрата равна нулю. Что это за число?

2. Кролик и Винни Пух одновременно начинают бежать в противоположных направлениях на круговой беговой дорожке в противоположных направлениях. Длина беговой дорожки 550 метров. Скорость кролика 10 м/с, а Винни Пуха – 1 м/с. Когда они встретились на беговой дорожке, Винни Пух тут же развернулся и побежал за Кроликом. На сколько секунд кролик финишировал раньше Винни Пуха?

3. Маугли спросил Багиру и волка: «Какой сегодня день?». Волк всегда лжет по понедельникам, вторникам и средам. Багира всегда лжет по четвергам, пятницам и субботам. Ответы волка и Багиры были одинаковы: «Вчера был день, когда я лгу». В какой день недели Маугли задал им свой вопрос?

4. Петя отметил на прямой несколько точек. Затем между каждой парой соседних точек он поставил ещё одну. После этого он еще три раза проделал эту процедуру. Всего Петя получил 225 точек. Сколько точек он изначально отметил на прямой?

5. В Австралии есть семь парков, в которых живут коалы и кенгуру. Известно, что всего имеется 216 кенгуру, причем в каждом парке число кенгуру равно числу коал в остальных шести парках. Сколько всего коал живет в семи парках?

9 класс

1. В футбольном чемпионате принимают участие 8 команд. Каждая команда играет с каждой один раз. За выигрыш победи-

тель получает три очка, за ничью каждая команда получает по 1 очку. В конце турнира общее число очков, заработанных всеми командами, оказалось равно 61. Какое наибольшее число очков могла набрать команда, победившая на этом чемпионате?

2. Пираты делят клад, состоящий из 200 золотых и 600 серебряных монет. Каждый офицер получил 5 золотых и 10 серебряных монет, каждый матрос – по 3 золотых и 8 серебряных, каждый юнга – по 1 золотой и 6 серебряных монеты. Сколько всего было пиратов?

3. Петя вскапывает грядку один на a минут дольше, чем он делает это вместе с Васей. Вася вскапывает ту же грядку на b минут дольше, чем он это сделал бы вместе с Петей. За сколько минут вскапывают ту же грядку Вася и Петя вместе?

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. Один из попугаев A , B , C всегда говорит правду (т.е. рыцарь), другой всегда лжет (т.е. лжец), а третий – хитрец (иногда говорит правду, иногда лжет). На вопрос «Кто B ?» они ответили:

A : «Лжец»,

B : « Я хитрец»,

C : «Абсолютно честный попугай».

Кто из попугаев лжец, а кто хитрец?

УСЛОВИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

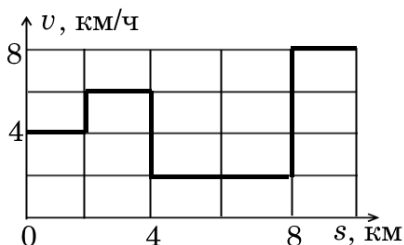
7 класс

1. В цилиндрический сосуд налили немного воды. Вода испаряется и её уровень понижается за неделю на 1,6 дюйма. Чему равна эта скорость, если выразить её в миллиметрах в час? Через какое время из стакана испарится вся вода, если изначально в нём было налито 2 вершка воды. В одном дюйме 2,54 см, а в одном вершке 44,5 мм.

2. Две девочки тренируются на стадионе. Беговая дорожка на стадионе – это прямоугольник со сторонами 130 м и 80 м. Внутри прямоугольника на земле лежат часы. Школьницы Марина и Ангелина бегают по дорожке. Ангелина движется неравномерно, но так, что секундная стрелка часов всё время указывает на неё. Марина бежит с постоянной по величине скоростью. Один круг девочки пробежали за одно и то же время. С какой скоростью бежит Марина?

3. *Хочу я купить сапоги – скороходы,
Ходить в скороходах отлично в походы:
Шагнул один шаг – и проделал семь верст.
Обгонишь автобус и паровоз.
За час не спеша обойдешь вокруг света,
Догнать тебя сможет только ракета!*

Будем считать, что 1 верста = 1070 м, пусть за 1 секунду путешественник делает 2 шага, а длина экватора - 40000 км. Можно ли с помощью волшебных сапог совершить кругосветное путешествие за один час? Какое время потребуется для такого путешествия?



4. На рисунке показан график зависимости скорости туриста от пройденного туристом пути. Определите, за какое время турист прошел 10 км.

5. Дядя Федор пошёл из деревни в город со скоростью $v_1 = 6$ км/ч. Начался сильный снегопад, и он снизил скорость до $v_2 = 3$ км/ч. Когда снегопад кончился, дядя Федор вновь пошёл со скоростью v_1 . В результате, в город он прибыл на 30 минут позже запланированного срока. Сколько времени шел снегопад?

8 класс

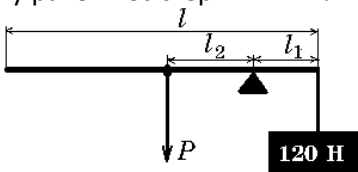
1. В среднем автомобиль стоит в пробке, 5 мин, а едет 1 мин. С какой минимальной скоростью он должен ехать, чтобы двигаться быстрее спешащего пешехода? Скорость пешехода 7,2 км/ч.

2. Известно, что планета Венера совершает полный оборот вокруг Солнца за время $T = 0,615$ года. Пусть в начальный момент Венера находится на одной прямой с Землёй и Солнцем. Через какой промежуток времени Венера снова окажется на одной прямой с Землёй и Солнцем между Землёй и Солнцем?

3. На рычажных весах уравновешен сосуд с водой. В воду опустили подвешенный на нити куб из железа. При этом он не касается дна и стенок сосуда. Площадь поверхности куба равна $S = 150$ см². Какой груз и на какую чашу следует положить, чтобы привести весы в равновесие? Плотность воды 1 г/см³, плотность железа 7,8 г/см³.

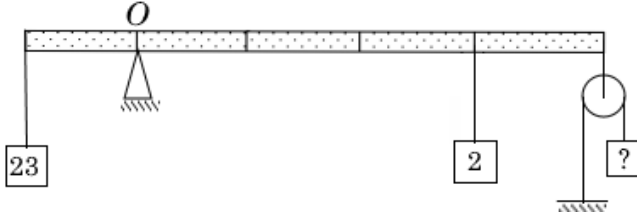
4. Бетонная плита лежала на глинистом дне реки на глубине $h = 2,0$ м так, что под нижнюю грань не попала вода. Площадь плиты $S = 1,2$ м², атмосферное давление $p_a = 100\ 000$ Па. При подъёме плиты подъёмным краном пришлось приложить усилие $F = 163$ кН. Определите массу плиты.

5. Стержень, на одном конце которого подвешен груз весом $P_1 = 120$ Н (см. рисунок), будет находиться в равновесии в горизонтальном положении, если его подпереть на расстояние $1/5$ длины стержня от груза. Чему равен вес стержня: $P = ?$



9 класс

1. При какой массе крайнего правого груза (см. рисунок) рычаг будет находиться в равновесии? Массы остальных грузов указаны в килограммах. Весом блока и рычага пренебречь.



2. Известно, что вода из чайника вся выкипела за $\tau = 40$ мин. Сколько времени она нагревалась в этом чайнике от $t_1 = 15^\circ\text{C}$ до кипения? Удельная теплота парообразования воды 2260 кДж/кг , удельная теплоемкость воды $4190 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{град)}$.

3. Как получить сопротивление 9 Ом , используя минимальное число резисторов сопротивлением 15 Ом ? Нарисуйте схему соответствующего соединения.

4. Две электроплитки, одна из которых рассчитана на мощность $P_1^0 = 240 \text{ Вт}$, а вторая на мощность $P_2^0 = 360 \text{ Вт}$, соединены последовательно и подключены к напряжению $U = 220 \text{ В}$. Обе плитки рассчитаны на напряжение 220 В . Определите их общую тепловую мощность при последовательном включении.

5. Мальчик, находящийся в точке A (см. рисунок), хочет пустить солнечный зайчик в окно девочки (в точку B). Под каким углом к горизонту он должен расположить плоское зеркало, если $AC = BC = 20 \text{ м}$, а солнечные лучи падают под углом 25° к горизонту?

