

**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Заочная физико-техническая школа**

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на 2021 – 2022 учебный год

55 лет
в сфере дополнительного
образования детей!



г. Долгопрудный, 2021

Составители:

А.З. Нусратуллин, научный сотрудник МФТИ.

С.Е. Городецкий, доцент кафедры высшей математики МФТИ.

И.Г. Дерябина, учитель информатики и ИКТ, школа №777 г. Москва

Г.М. Болейко, доцент департамента химии МФТИ.

Вступительное задание на 2021 – 2022 учебный год, 2021, 16 с.

Составители:

**Нусратуллин Ахат Зинурович
Городецкий Сергей Евгеньевич
Дерябина Ирина Геннадьевна
Болейко Гелена Михайловна**

Подписано 25.03.21 Формат 60×90 1/16.

Бумага типографская. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 1,00. Уч.-изд. л. 0,88.

Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)

Заочная физико-техническая школа

МФТИ, Институтский пер., 9, г. Долгопрудный, Москов. обл., 141700.

Телефон:

(495) 408-51-45 – заочное отделение,

(498) 744-63-51 – очно-заочное отделение,

(499) 755-55-80 – очное отделение.

E-mail:

zftsh@mail.mipt.ru – заочное отделение,

fakultativ@mipt.ru – очно-заочное отделение

Web:

www.school.mipt.ru

<https://zftsh.online>

© МФТИ, ЗФТШ, 2021

Все права защищены. Воспроизведение учебно-методических материалов и материалов сайта ЗФТШ в любом виде, полностью или частично, допускается только с письменного разрешения правообладателей.

Заочная физико-техническая школа (ЗФТШ) Московского физико-технического института (национального исследовательского университета) (МФТИ) **проводит набор в 8 – 11 классы учащихся 7 – 10 классов** общеобразовательных учреждений (школ, лицеев, гимназий и т. п.), расположенных на территории Российской Федерации.

О школе

ЗФТШ работает в сфере профильного дополнительного образования детей с 1966 года. За прошедшие годы школу окончили более 100 тысяч учащихся; практически все её выпускники поступают в ведущие вузы страны, а каждый второй студент МФТИ – её бывший ученик.

Научно-методическое руководство школой осуществляет Московский физико-технический институт.

Обучение в школе ведётся по четырём предметам научно-технической направленности – **физике, математике, информатике и химии**.

В 8 классе изучаются только физика и математика. В 9 – 11 классах к этим предметам добавляются предметы математические основы информатики и ИКТ (информатика) и химия. Учащиеся могут по своему выбору изучать один, два, три или четыре предмета.

Количество заданий в год по классам и предметам:

	физика	математика	информатика	химия
8 класс	5	6		
9 класс	6	7	4	4
10 класс	6	7	4	4
11 класс	7	8	5	4

Задания составляют опытные преподаватели кафедр общей физики, высшей математики и департамента химии МФТИ, а также выпускники МФТИ и другие специалисты, имеющие большой опыт работы с одарёнными школьниками. Задания содержат теоретический материал, разбор характерных примеров и задач по соответствующей теме и по 8 – 12 контрольных вопросов и задач для самостоятельного решения. Это и простые задачи, и более сложные. Примеры заданий можно посмотреть на сайте ЗФТШ.

Цель нашей школы – помочь учащимся 8 – 11 классов общеобразовательных учреждений, интересующимся предметами научно-технической направленности, углубить и систематизировать свои знания по этим предметам, а также способствовать их профессиональному самоопределению.

Программы ЗФТШ являются профильными дополнительными общеобразовательными программами и едины для всех отделений.

Набор в 8, 9, 10 и 11 классы на 2020 – 2021 учебный год проводится на **заочное, очное и очно-заочное отделения.**

Полная программа обучения рассчитана на 4 года с 8-го по 11-й классы включительно, но начать обучение можно с любого из указанных классов.

Согласно положению о ЗФТШ учащийся может обучаться только на одном отделении ЗФТШ.

Учащиеся всех отделений, успешно справившиеся с программой ЗФТШ, по окончании 11 класса получают свидетельство с итоговыми оценками по изучавшим в 11-м классе предметам. **Свидетельство** учитывается при поступлении в МФТИ в соответствии с правилами приёма в МФТИ и Порядком учёта индивидуальных достижений поступающих (https://pk.mipt.ru/bachelor/2020_ID)

Ученикам всех отделений будет предложено участвовать в физико-математической олимпиаде «ФИЗТЕХ – 2022», которая проводится на базе МФТИ и в ряде городов России в феврале или начале марта, в других очных и заочных олимпиадах МФТИ и его факультетов.

Для учащихся и руководителей факультативных групп работает **online - лекторий** по физике, математике и химии по программе ЗФТШ. Лекции читают преподаватели МФТИ (как правило, авторы заданий). Подробнее об этих мероприятиях можно прочитать на сайте ЗФТШ.

Обучение в ЗФТШ бесплатное.

Для учащихся, проживающих за пределами Российской Федерации, возможно только платное обучение на заочном или очно-заочном отделениях.

ЗАОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (индивидуальное заочное обучение)

Телефон: (495) 408-51-45,
e-mail: zftsh@mail.mipt.ru

Приём на заочное отделение проводился на конкурсной основе по результатам выполнения онлайн-олимпиады по выбранным для изучения предметам.

Школьники, поступавшие на заочное отделение, выполняли задание в формате онлайн-олимпиады на сайте **<https://zftsh.online>** с помощью встроенного редактора или путём прикрепления скан-копий или фотографий работ, выполненных в тетради.

При регистрации на <https://zftsh.online> необходимо было прикрепить хорошо читаемую копию справки из школы.

В этом году олимпиада стартовала 22 марта 2021 и закончилась 28 марта 2021г.

Решение приёмной комиссии будет сообщено до 1 июля 2021 года по указанному при регистрации адресу электронной почты. Также в личном аккаунте появится справка о зачислении в ЗФТШ.

Обучение на платформе zftsh.online

Ученик в течение учебного года в соответствии с программой получает в личном кабинете на сайте <https://zftsh.online> доступ к заданиям по изучаемым предметам. Ученик выполняет на сайте задания с помощью встроенного редактора или путём прикрепления скан-копий или фотографий работ, выполненных в тетради.

Работы по истечении срока выполнения проверяют на сайте закреплённые за учеником преподаватели ЗФТШ. Как только работа проверена, ученик видит свою работу с рецензией и авторскими решениями контрольной части задания.

ОЧНО-ЗАОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (обучение в факультативных группах)

Телефон: (498) 744-63-51,
e-mail: fakultativ@mipt.ru

Факультативные группы могут быть организованы в любом общеобразовательном учреждении *двумя, тремя или четырьмя преподавателями* – физики, математики, информатики и химии, в отдельных случаях разрешается обучение по одному предмету. Руководители факультатива принимают в него учащихся, успешно выполнивших вступительное задание ЗФТШ (работы проверяются руководителями групп и в ЗФТШ не высылаются).

Группа (не менее 7 человек) принимается в ЗФТШ по заявлению директора на бланке общеобразовательного учреждения (образец можно посмотреть на сайте ЗФТШ в разделе «отделения» → «очно-заочное» → «поступление»). В заявлении должны быть указаны Ф.И.О. руководителей факультативной группы по предметам и поимённый алфавитный список обучающихся (Ф. И. О. в алфавитном порядке полностью с указанием класса, **в который поступают учащиеся** и итоговых оценок за вступительное задание по выбранным предметам, **адрес, телефон и e-mail школы**).

Заявление можно выслать в отсканированном виде (с подписями и печатью) на e-mail: fakultativ@mipt.ru до **30 мая 2021 г.**

Работа руководителей факультативов может оплачиваться общеобразовательным учреждением как руководство профильными факультативными занятиями по предоставлении ЗФТШ соответствующих сведений.

Руководители, работающие с учащимися, будут в течение учебного года получать: учебно-методические материалы (программы по физике, математике, химии и информатике, задания по темам программ, решения заданий с краткими рекомендациями по оценке работ учащихся); приглашаться на курсы повышения квалификации учителей физики и математики (kpk.mipt.ru), проводимые на базе МФТИ. Работы учащихся проверяют и оценивают руководители факультативных групп (**в ЗФТШ не высылаются**), а в ЗФТШ высылаются ведомости с итоговыми оценками по каждому заданию и итоговая ведомость (11 класс) за год, образец на сайте ЗФТШ. (Подробнее в разделе «Рекомендации»).

ОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

(заочное обучение с посещением очных консультаций)

Телефон: (925) 755-55-80,
Группа ВК: <https://vk.com/vftsh>

Для учащихся Москвы и Московской области по программе ЗФТШ работают вечерние консультационные пункты.

Набор в них проводится в сентябре в два этапа:

- заочный этап – тестирование на сайте <http://zftsh.online>,
- очный этап – устные экзамены.

Более подробная информация о наборе на очное отделение будет размещена на сайтах ЗФТШ в августе 2021 г.

Занятия с учащимися очного отделения проводятся в учебных корпусах МФТИ в городах Долгопрудный и Жуковский.

Контакты

Почтовый адрес: Институтский пер., д. 9, г. Долгопрудный,
Московская область, 141700, ЗФТШ

Телефон: (495) 408–51–45 – заочное отделение
(498) 744–63–51 – очно-заочное отделение
(498) 744 – 65 – 83 }
(925) 755 – 55 – 80 } очное отделение

E-mail: zftsh@mail.mipt.ru – заочное отделение,
fakultativ@mipt.ru – очно-заочное отделение,

Web: www.school.mipt.ru
<https://zftsh.online>

ВК: <https://vk.com/club1032617>

Очное отделение при ФАЛТ МФТИ в Жуковском

E-mail: vftsh@mail.ru
ВК: <https://vk.com/vftshfalt>

ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

ФИЗИКА

в 8 класс

1. Человек услышал раскаты грома через $t = 15$ с после того, как сверкнула молния. На каком расстоянии от человека произошёл электрический разряд? Скорость звука в воздухе $v = 340$ м/с.

2. Есть два бруска одинакового объёма. Масса бруска из железа $m_1 = 780$ г, что на $\Delta m = 510$ г больше бруска из алюминия. Найдите плотность алюминия ρ_2 , если плотность железа $\rho_1 = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

3. Найдите давление, которое лыжник оказывает на снег. Масса лыжника 81 кг, ширина одной лыжи 12 см, а её длина 1,5 м. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

4. При какой минимальной площади льдины толщиной $H = 40$ см она сможет удержать над водой человека массой $m = 80$ кг? Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

5. В подводной части океанского лайнера на глубине $H = 5$ м образовалась пробоина площадью $S = 100$ см². Оцените, какую минимальную силу необходимо приложить для удержания пластыря, закрывающего пробоину изнутри. Солёностью морской воды пренебречь (плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$). Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

в 9 класс

1. Два мальчика массами $m_1 = 50$ кг и $m_2 = 30$ кг качаются, сидя на концах однородной доски длиной $l = 3,6$ м и массой $m = 20$ кг. На каком расстоянии от центра доски должна быть точка опоры?

2. Полый стальной шар объёмом $V = 200$ см³ плавает в воде, погружившись наполовину. Найдите объём полости шара. Плотность стали $\rho_{\text{ст}} = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

3. Сколько литров горячей воды при температуре 70°C и холодной воды при температуре 20°C потребуется для приготовления ванны ёмкостью 100 литров и температурой 40°C ? Потерями тепла пренебречь.

4. Мощность тока в проводнике равна $P_0 = 300 \text{ Вт}$. Не изменяя напряжения на концах, проводник укоротили на четверть его длины. Какая стала мощность тока?

5. В широкий сосуд с водой вертикально установлена длинная трубка, площадь поперечного сечения которой $S = 2 \text{ см}^2$. Нижний конец трубки находится на $l = 10 \text{ см}$ ниже уровня воды. Какую максимальную массу масла можно налить в трубку, чтобы масло не выливалась из неё через нижнее отверстие? Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг / м}^3$.

в 10 класс

1. Тело падает с некоторой высоты с нулевой начальной скоростью. За последнюю секунду своего движения тело проходит такой же путь, как и за первые две секунды падения. Найдите время и высоту падения тела. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

2. Санки, находящиеся на горизонтальной поверхности, тянут, действуя силой, направленной вверх под углом α к горизонту. В другом случае такая же по величине сила, приложенная к санкам, направлена горизонтально. Оказалось, что в обоих случаях санки разгоняются из состояния покоя до одной и той же скорости за одинаковое время. Найдите коэффициент μ трения скольжения санок по поверхности.

3. В сосуде находится $m_{\text{в}} = 200 \text{ г}$ тёплой воды при температуре $t_{\text{в}} = 50^{\circ}\text{C}$. Какую максимальную массу льда, взятого при температуре $t_{\text{л}} = -10^{\circ}\text{C}$, можно расплавить, используя эту воду? Теплоёмкостью сосуда и потерями теплоты пренебречь. Удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж / (кг} \cdot ^{\circ}\text{C)}$, удельная теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж / (кг} \cdot ^{\circ}\text{C)}$, удельная теплота плавления льда $\lambda_{\text{л}} = 3,35 \cdot 10^5 \text{ Дж / кг}$.

4. Электромотор крана приводится в движение от сети постоянного напряжения $U = 220 \text{ В}$. При подъеме груза сила тока, протекающего через электромотор, равна $I = 11 \text{ А}$. Сопротивление обмотки мотора $R = 2 \text{ Ом}$. Найдите массу M груза, который движется по вертикали со скоростью $v = 0,5 \text{ м/с}$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

5. На дне открытого бассейна с водой установлен вертикальный шест. Определите длину тени, отбрасываемой шестом на дно бассейна, если угол падения солнечных лучей равен α , где $\sin \alpha = 0,8$. Уровень воды в бассейне $H = 2$ м, длина шеста $h = 1,6$ м метра, показатель преломления воды $n = \frac{4}{3}$.

в 11 класс

1. Пуля летит горизонтально со скоростью v_0 , пробивает лежащую на горизонтальной поверхности стола коробку и вылетает в том же направлении со скоростью втрое меньшей. Масса коробки в пять раз больше массы пули. Коэффициент трения между коробкой и столом μ .

1) Найти скорость коробки сразу после вылета из неё пули.

2) На какое расстояние передвинется коробка?

2. Водитель ручным насосом накачивает полностью спустившую шину. Объём шины $V = 25$ л. Насос при каждом рабочем ходе захватывает $V_0 = 0,5$ л воздуха из атмосферы при нормальных условиях ($p_0 = 100$ кПа). Сколько ходов должен сделать поршень насоса, чтобы накачать шину до давления $p = 200$ кПа?

3. Концы однородного провода сопротивлением $R = 25$ Ом замкнули между собой, а сам провод изогнули в форме правильного пятиугольника. Что покажет омметр, подключённый к соседним вершинам этого пятиугольника?

4. Найдите разность потенциалов между проводящей пластиной с зарядом Q ($Q > 0$) и проводящей пластиной с отрицательным зарядом $-4Q$. Площадь каждой пластины S , расстояние между пластинами равно d и намного меньше размеров пластины. Пластины расположены напротив друг друга.

5. Есть собирающая линза с фокусным расстоянием f . На каком расстоянии от линзы нужно расположить предмет, чтобы его изображение было такого же размера, как и сам предмет?

МАТЕМАТИКА

в 8 класс

1(4). Найдите все значения a такие, что система уравнений

$$\begin{cases} ax + 24y = 9, \\ 3x + 2ay = \frac{a+12}{4} \end{cases}$$

не имеет решений.

2(3). Делится ли на 3 число $1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + \dots - 2020 + 2021$? Ответ обоснуйте.

3(4). Путешественник, едуший из A в B , одну половину затраченного на путь времени ехал на мотоцикле, а вторую – на автобусе. Если бы он всю дорогу ехал на автобусе, он бы затратил в $\frac{4}{3}$ раза больше времени. Во сколько раз быстрее проходит путь от A до B мотоцикл, чем автобус?

4(4). Прямая l проходит через точки A, B, C , причём B лежит между A и C . Точки P и Q лежат по одну сторону от l , и при этом:

- угол ABP меньше угла ABQ ;
- угол PBQ в 5 раз больше разности углов ABP и CBQ ;
- угол ABP в 1,6 раза больше разности углов CBQ и PBQ .

Найдите $\angle PBQ$.

5(3). Сумма каких-то двух сторон прямоугольника равна 14, а сумма каких-то трёх его сторон равна 19. Какие значения может принимать периметр прямоугольника?

6(3). Сумма двух натуральных чисел равна 2593. Если у одного из них зачеркнуть последнюю цифру, равную 8, то получится второе число. Найдите все такие пары чисел.

в 9 класс

1(4). Числа a и b – корни уравнения $x^2 + 3ax - 2b = 0$ (и при этом $a \neq b$). Определите все возможные значения a и b .

2(4). Две медианы треугольника взаимно перпендикулярны и равны 9 и 12. Найдите стороны треугольника.

3(4). Решите уравнение: $y^2 + 20y + 96 = 3|y + 10|$.

4(5). В двух сосудах объёмом по 40 литров каждый, содержится (в сумме) 50 литров концентрированной кислоты. Первый сосуд доверху доливают водой, и содержимое тщательно перемешивают. После этого второй сосуд доверху наполняют смесью из первого сосуда. Оказалось, что во втором сосуде содержится на 21,2 литра чистой кислоты больше, чем в первом. Найдите первоначальное содержание кислоты в первом сосуде.

5(4). Найдите все значения k такие, что прямая $y = kx + 10$ имеет с графиком $g(x) = \frac{x^2(3x-2)(x+3)}{(3x-2)(x+3)}$ ровно одну общую точку.

6(5). Точка M – середина стороны BC равнобедренного треугольника ABC , в котором $AB = BC$. Прямая l пересекает сторону AB в точке D , а продолжение стороны AC – в точке F , и при этом $l \perp AB$, а точка M лежит на прямой l . Найдите периметр треугольника ABC , если $BD = 2$, а $BC = 2CF$.

7(4). Найдите наименьшее натуральное число, записанное одинаковыми цифрами и делящееся на 36.

в 10 класс

1(4). Числа $(a+b)$ и $(a-b)$ удовлетворяют уравнению $x^2 - (b+1)x + a+b-2 = 0$. Найдите всевозможные значения $(a;b)$.

2(3). Найдите все пары натуральных чисел $(a;b)$ такие, что $\frac{a^2-b^2}{a-b} - \frac{a^3-b^3}{a^2-b^2} = \frac{2021}{a+b}$.

3(4). Медианы AF и BT треугольника ABC равны 12 и 15 и пересекаются в точке O . Известно, что $\angle AOB = 120^\circ$. Найдите стороны треугольника ABC .

4(4). Решите уравнение $|3x^2 + x - 1| + |3x^2 + x - 3| = 6$.

5(4). Волк и Заяц за час выполняют $\frac{3}{4}$ всей работы. Если сначала Волк выполнит $\frac{1}{4}$ всей работы, а затем Заяц, сменив его, выполнит $\frac{1}{2}$ всей работы, то они затратят 2,5 часа. За какое время Заяц может выполнить всю работу?

6(5). Решите неравенство $\frac{4x^2 - 26x + 27}{2x - 10} + \frac{7}{2x - 14} \leq 2x - 3$.

7(6). Точки E и F лежат на сторонах BC и CD параллелограмма $ABCD$ соответственно, причём $BE:EC = DF:FC = 1:2$. Отрезки AE и BF пересекаются в точке K . Найдите отношение площади четырёхугольника $CEKF$ к площади треугольника AFK .

в 11 класс

1(4). Упростите выражение $\frac{\sqrt{34-24\sqrt{2}}+1}{\sqrt{18-8\sqrt{2}}-\sqrt{3+2\sqrt{2}}} - \frac{31}{7-3\sqrt{2}}$.

2(4). Найдите все пары целых чисел $(x;y)$ таких, что $xy = 5x + 5y$.

3(2). Найдите $\sin 2\alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

4(3). Решите уравнение $\sqrt{3y-11} - \sqrt{3y-35} = 4$.

5(5). Углы при большем основании трапеции равны 30° и 60° , её средняя линия равна 7, а отрезок, соединяющий середины оснований, равен 3. Найдите площадь трапеции.

6(3). Поднимаясь в гору, за первый день путешественник достиг высоты 348 метров, а каждый следующий день поднимался на высоту, на 11 метров меньшую, чем в предыдущий. За сколько дней он достиг высоты 5400 метров?

7(4). Перпендикулярные хорды AB и CD окружности ω пересекаются в точке K . Известно, что $AK = 4$, $BK = 6$, $DK = 8$. Найдите радиус окружности.

8(4). Решите неравенство $\frac{|3x^2 - 10x + 7|}{9x^2 - 18x + 11} \geq \frac{1}{3}$.

ИНФОРМАТИКА

в 9 класс

1(1). В джунглях разгорелся пожар. Багира должна перенести котенка, лисенка и мышонка через пропасть. В какой последовательности она будет их переносить, учитывая, что котенок и лисенок охотятся за мышами?

2(2). Сколько символов содержит сообщение, записанное с помощью 16-символьного алфавита, если его объем составил 1/16 часть мегабайта?

3(1). В школьной столовой на первое можно заказать щи, гороховый суп и борщ, на второе – котлету и рыбу, а на третье чай, морс или сок. Сколько вариантов обеда можно получить из указанных блюд?

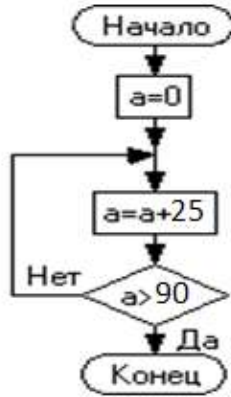
4(2). За какое минимальное количество переливаний можно набрать 1 литр воды, если имеются в наличии пустые сосуды объемом 6 (А), 10 (В) и 15 литров (С). Составьте алгоритм.

5(1). Учитель работал в каталоге D:\Материалы к урокам\7класс\Практические работы. Затем перешел по дереву каталогов на уровень выше, а потом спустился в подкаталог Лекции и удалил из него файл Введение.docx. Каково было полное имя файла Введение.docx?

6(1). В шаблоне (маске) имен файлов символ «?» означает ровно один символ, а символ «*», означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе и пустую последовательность. Какое имя файла соответствует маске ?u*.c*

- А) luc.com
- Б) muc.exe
- В) ulu.com

7(1). Чему равно значение переменной a после выхода из цикла?



в 10 класс

1(1). Какое число стоит перед 3333_4 и после?

2(1). У исполнителя Троечник есть только две команды, которым присвоены номера: 1 – «Прибавь 2», 2 – «Умножь на 3». Напишите программу, которая из числа 12 позволяет получить число 122.

3(2). Сколько клеток будет закрашено исполнителем Робот в результате выполнения набора команд?

Повтори 4 раза

Вниз

Закрась

Вниз

Повтори 2 раза

Закрась

Вправо

Закрась

Вверх

Конец повтори

Вниз

Вправо

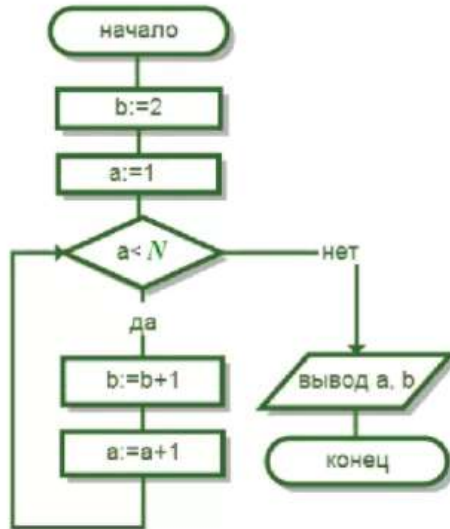
Закрась

Вниз

Конец повтори

4(1). Палитра некоторого изображения составляла 65536 цветов. После сжатия в палитре этого изображения осталось 256 цветов. Во сколько раз уменьшился информационный объем изображения?

5(2). Чему равно значение переменных a , b после выхода из цикла при $N=6$?



6(1). Надо передать файл объемом 10 Мбайт с одного планшета на другой по WI-FI. Это можно сделать двумя способами: заархивировать файл и после передачи распаковать его или передать файл, не архивируя его. Какой способ и на сколько секунд быстрее, если известно:

- Скорость передачи данных равна 2^{20} бит/с;
- Объем архивированного файла равен 20% от исходного файла;
- Время сжатия файла – 5 секунд, время распаковки – 1 секунда?

7(3). На вход программе подаётся последовательность натуральных чисел. Признак конца ввода – ноль. Напишите программу, которая находит сумму трехзначных чисел, кратные пяти и последняя цифра которых равна 0.

Числа не превосходят 10000. Массивы не использовать.

в 11 класс

1(1). Укажите наименьшее пятизначное восьмеричное число, двоичная запись которого содержит 7 единиц.

2(2). В корзине лежат белые грибы и подберезовики. Среди них 18 подберезовиков. Сообщение о том, что достали белый гриб, несет 2 бита информации. Сколько всего грибов в корзине?

3(2). Логическая функция задана выражением

$$F = \overline{A} * \overline{B} + C * A + \overline{B} * C$$

Найдите значение функции при $A=1$, $B=0$ и $C=0$.

4(2). Сколько существует различных последовательностей из символов «А», «Б», «В», «Г» длиной ровно 3 символа?

5(1). Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки B2 в ячейку D3 была скопирована формула. Каким стало числовое значение формулы в ячейке D3?

	A	B	C	D	E
1	4	7	7	10	1
2	5	=E\$3+A2	20	23	2
3	6	9	44		3
4	7	10	50	53	4

6(3). Дано целое трехзначное положительное число. Напишите программу, выводящую число, полученное из цифр заданного числа, записанных в обратном порядке.

7(3). Напечатать все четырехзначные натуральные числа, в записи которых нет одинаковых цифр.

ХИМИЯ

в 9 класс

1(1). Рассчитайте массу образца сульфата калия, в котором содержится 16 г атомов кислорода.

2(1). Чему равна масса молекулы кислорода в граммах?

3(2). Массовая доля кислорода в оксиде трёхвалентного металла составляет 47%. Какой металл входит в состав оксида?

4(3). Определите плотность по воздуху смеси, состоящей из 20 л (н. у.) азота и 30 л (н. у.) аммиака. Ответ округлите до тысячных.

5(3). Образец пирита массой 200 г, содержащий 10% примесей, сожгли в избытке кислорода. Определите объём (н. у.) образовавшегося газообразного продукта.

6(2). Есть раствор хлорида натрия, масса которого 120 г и массовая доля соли в нём составляет 15%. Определите, какую массу кристаллического хлорида натрия нужно добавить к этому раствору, чтобы массовая доля соли стала равна 20%?

7(3). Через 100 г раствора гидроксида натрия с массовой долей щёлочи 20% пропустили 11,2 л (н. у.) углекислого газа. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

8(3). Смесь карбонатов натрия и калия массой 52 г растворили в воде и обработали избытком нитрата бария. В результате образовался осадок массой 78,8 г. Вычислите массовые доли карбонатов в исходной смеси.

в 10 класс

1(2). В кубике из цинка находится $3,612 \cdot 10^{24}$ электронов. Чему равна масса кубика?

2(2). Хлор пропустили через горячий раствор гидроксида натрия. К полученному раствору добавили избыток нитрата серебра. Напишите уравнения всех описанных реакций, расставьте коэффициенты. В ответе дайте сумму коэффициентов в обеих реакциях. Не забывайте учитывать коэффициент единицы!

3(2). При хлорировании 17,6 г смеси меди с железом затрачено 8,96 л хлора (н. у.). Определите массовую долю меди в смеси.

4(4). Смесь углекислого газа и азота объемом 11,2 л с плотностью по водороду 17,2 пропустили через 100 г 8% - ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.

5(3). В водный раствор гидроксида бария массой 100 г и массовой долей щёлочи 8,55% положили кусочек бария массой 4,11 г. Определите массовую долю щёлочи в полученном растворе. Ответ дайте в процентах, округлив до сотых.

6(3). Навеску простого вещества элемента X массой 2,8 г сожгли в токе кислорода. Масса полученного твёрдого оксида равна 6,0 г. Определите элемент X. Составьте уравнение его сгорания в кислороде.

в 11 класс

1(2). Атом изотопа элемента X имеет массу $21,58 \cdot 10^{-24}$ г. Число нейтронов больше числа протонов на 1. Определите элемент.

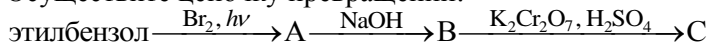
2(2). Газовая смесь водорода и аммиака при нормальных условиях имеет плотность $\rho = 0,424$ г/л. Определите массовую концентрацию (%) водорода в смеси. Ответ дайте с точностью до десятых.

3(3). Какую массу металлического натрия нужно добавить к 100 г 5%-ного раствора гидроксида натрия, чтобы массовая доля щёлочи в растворе стала 13%?

4(3). Рассчитайте объём водного раствора гидроксида калия, необходимый для получения гидрофосфата калия в реакции с ортофосфорной кислотой. Концентрация гидроксида калия в исходном растворе составляет 2 моль/л. Концентрация ортофосфорной кислоты в исходном растворе составляет 39,2%, масса раствора 100 г.

5(3). При гиллатании 32,8 г гомолога апитилена образовалось 34 г органического вещества. Выход продукта составил 85%. Определите молекулярную формулу углеводорода и установите его строение, если известно, что в его составе есть четвертичный атом углерода. Приведите название исходного углеводорода по номенклатуре ИЮПАК.

6(3). Осуществите цепочку превращений:



Определите вещества A, B, C и назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

Приведите сумму коэффициентов в уравнении перехода $\text{B} \rightarrow \text{C}$.