

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

## **ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**

**на 2020 – 2021 учебный год**

**Более 50 лет**  
в сфере дополнительного  
образования детей!



**г. Долгопрудный, 2019**

*Составители:*

В.И. Чивилев, доцент кафедры общей физики МФТИ.

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

Т.В. Сотникова, учитель высшей категории информатики и ИКТ,  
лицей № 5 г. Долгопрудный.

Г.М. Болейко, доцент департамента химии МФТИ.

Вступительное задание на 2020 – 2021 учебный год, 2019, 16 с.

Составители:

**Чивилев Виктор Иванович**  
**Городецкий Сергей Евгеньевич**  
**Сотникова Татьяна Васильевна**  
**Болейко Гелена Михайловна**

Подписано 01.12.19. Формат 60×90 1/16.

Бумага типографская. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,00.

Уч.-изд. л. 0,88. Тираж 5000. Заказ №33-з.

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

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	6	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 общеразвивающими 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 изучавшимся 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](https://pk.mipt.ru/bachelor/2020_ID))

Ученикам всех отделений будет предложено участвовать в физико-математической олимпиаде «ФИЗТЕХ – 2021», 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 проводится на конкурсной основе по результатам выполнения вступительного задания по выбранным для изучения предметам.

Школьники, поступающие на заочное отделение, выполняют вступительное задание на сайте <https://zftsh.online> с помощью встроенного редактора или путём прикрепления скан-копий или фотографий работ, выполненных в тетради.

**Работы, выполненные в тетрадях и присланные по почте, приниматься не будут.**

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

Вступительное задание необходимо отправить на проверку не позднее **1 марта 2020 г.**

Решение приёмной комиссии будет сообщено в июле 2020 года по указанному при регистрации адресу электронной почты. Также в личном аккаунте появится справка о зачислении в ЗФТШ.

### **Вниманию школьников, уже обучающихся на заочном отделении ЗФТШ**

Если школьник уже обучается в ЗФТШ и хочет добавить на следующий год ещё предмет, необходимо **до 1 марта 2020 г.** выполнить на сайте <https://zftsh.online> вступительное задание по этому предмету. Выполнить вступительное задание нужно из своего уже имеющегося аккаунта. **Еще раз регистрироваться не надо.**

Решение приёмной комиссии в таких случаях не высылается, а справка о добавлении предмета и задания по нему становятся доступными ученику в личном аккаунте в июле в случае положительного решения приёмной комиссии.

### **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 обычной почтой, вложив конверт для ответа о приёме в ЗФТШ с обратным адресом одного из руководителей на адрес ЗФТШ (с пометкой «Факультатив»), или выслать в отсканированном виде (с подписями и печатью) на e-mail: **fakultativ@mipt.ru** до 1 апреля 2020 г.

Работа руководителей факультативов может оплачиваться общеобразовательным учреждением как руководство профильными факультативными занятиями по предоставлению 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 итовыми 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 2020 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 } очное отделение  
(925) 755 – 55 – 80 }

E-mail: [zftsh@mail.mipt.ru](mailto:zftsh@mail.mipt.ru) – заочное отделение,  
[fakultativ@mipt.ru](mailto:fakultativ@mipt.ru) – очно-заочное отделение,

Web: [www.school.mipt.ru](http://www.school.mipt.ru)  
<https://zftsh.online>

ВК: <https://vk.com/club1032617>

### Очное отделение при ФАЛТ МФТИ в Жуковском

E-mail: [vftsh@mail.ru](mailto:vftsh@mail.ru)  
ВК: <https://vk.com/vftshfalt>

Номера задач, обязательных для выполнения (для поступления на заочное и очно-заочное отделения), приводятся в таблице:

	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс
<b>физика</b>	1–5	4–8	8–12	7, 8, 12–14
<b>математика</b>	1–5	3–8	4, 5, 7–10	5, 7–12
<b>информатика</b>		1–7	6, 8–12	8, 9, 11, 13–15
<b>химия</b>		1–5	2, 3, 6–9	2, 3, 7, 10–12

### Максимальные баллы

В физике каждая задача оценивается по пятибалльной системе, в остальных предметах максимальное количество баллов за задачу указано в скобках.

	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс
<b>физика</b>	25	25	25	25
<b>математика</b>	21	25	26	31
<b>информатика</b>		10	11	12
<b>химия</b>		30	40	40

Номера классов указаны на текущий 2019 – 2020 учебный год

## ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### ФИЗИКА

1. Поезд длиной 150 м, двигаясь с постоянной скоростью, въезжает на мост длиной 300 м. Последний вагон покидает мост через 1,5 мин после въезда поезда на мост. Найти скорость поезда.

2. U – образная трубка с вертикально расположенными коленами заполнена частично водой. В правое колено долили масло. В результате в правом колене оказались вода и слой масла высотой 20 см, а в левом – вода. Найти разность уровней верхних поверхностей жидкостей в коленях трубки. Плотность воды и масла  $1 \text{ г/см}^3$  и  $0,9 \text{ г/см}^3$ . Вода и масло не смешиваются.

3. С какой силой действует вода на пробку в дне бочки? Площадь пробки  $S = 10 \text{ см}^2$ . Высота слоя воды в бочке  $H = 1,5 \text{ м}$ . Атмосферное давление  $P_0 = 100000 \text{ Па}$ . Плотность воды  $\rho = 1 \text{ г/см}^3$ . Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

4. На концах лёгкой линейки, расположенной горизонтально, лежат два груза (см. рис. 1). Масса более тяжёлого груза  $m_1 = 100 \text{ г}$ . Длина линейки  $l = 40 \text{ см}$ . Расстояние от опоры до груза с большей массой  $l_1 = 15 \text{ см}$ . Найти силу давления

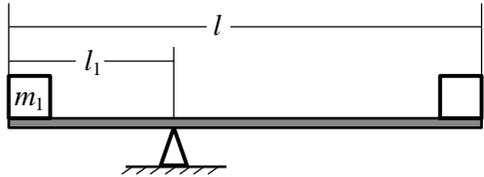


Рис. 1

линейки на опору при равновесии системы. Размеры грузов малы по сравнению с длиной линейки. Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

5. Однородный шар висит на нити в воздухе. Сила натяжения нити  $F = 13,5 \text{ Н}$ . Если шар погрузить полностью в воду, то сила натяжения уменьшится на  $F_1 = 5 \text{ Н}$ . Найти плотность шара.

6. В батарею отопления вода поступает по трубе при температуре  $t_1 = 50^\circ \text{ C}$ , а выходит при температуре  $t_2 = 48^\circ \text{ C}$ . Сечение трубы  $S = 4 \text{ см}^2$ , скорость воды  $v = 0,25 \text{ м/с}$ . Какое количество теплоты получит помещение от этой батареи за  $\tau = 1 \text{ час}$ ? Плотность воды  $\rho = 1 \text{ г/см}^3$ , удельная теплоёмкость воды  $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ .

7. Цепь собрана из четырёх одинаковых резисторов (см. рис. 2). К точкам  $A$  и  $B$  цепи подведено напряжение. Найти отношение мощностей, выделяющихся на резисторах 2 и 1.

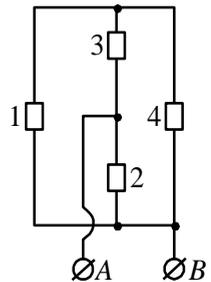


Рис. 2

8. Чувствительные равноплечные весы уравновешены. На одной чашке лежит кусок льда массой  $m = 1,5 \text{ кг}$ , а на другой – гиря. Когда лёд растаял, вся вода осталась в чашке, но равновесие нарушилось. Какой массы грузик надо положить на чашку с гирей для восстановления равновесия? Плотность воды, льда и воздуха  $\rho_{\text{в}} = 10^3 \text{ кг/м}^3$ ,  $\rho_{\text{л}} = 0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ,  $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$ .

9. Камень бросили со скоростью  $v_0 = 20 \text{ м/с}$  под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. На какой высоте окажется камень после  $t = 1,6 \text{ с}$  полёта? Соппротивление воздуха не учитывать. Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

10. Пять одинаковых брусков, связанных лёгкими нитями движутся по горизонтальной поверхности стола под действием горизонтальной силы  $F = 1,25 \text{ Н}$  (см. рис. 3). Масса одного бруска  $m = 0,1 \text{ кг}$ , коэффициент трения между каждым бруском и столом  $\mu = 0,2$ . Найти силу натяжения между вторым и третьим брусками. Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

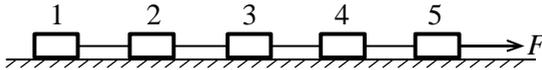


Рис. 3

11. Спутник Земли движется по круговой орбите радиусом  $3R$ , где  $R = 6400 \text{ км}$  – радиус Земли. Найти период обращения спутника (в минутах).

12. На гладком горизонтальном столе удерживают горку с небольшой шайбой на вершине. Масса горки в 8 раз больше массы шайбы. Если горку продолжать удерживать, а шайбе сообщить незначительный толчок, то шайба, съехав с горки, имеет на столе скорость  $v_1$ . Какую скорость  $v_2$  будет иметь шайба после съезда на стол, если горку и шайбу одновременно отпустить и шайба от незначительного толчка начнёт съезжать с горки? Поверхность горки гладкая и имеет плавный переход к поверхности стола. Шайба скользит по горке, не отрываясь от неё.

13. Идеальный одноатомный газ в количестве  $\nu$  моль нагревают изобарически от температуры  $T$  до температуры  $1,2T$ . Какое количество теплоты получил газ?

14. В двух ближайших вершинах квадрата со стороной  $a$  находятся точечные заряды  $Q$  и  $2Q$ . Найти напряжённость электростатического поля в ближайшей к заряду  $Q$  третьей вершине квадрата.

## МАТЕМАТИКА

1(4). В треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $AA_1$  и  $BB_1$ . Биссектрисы внешних углов при вершинах  $A$  и  $B$  пересекаются в точке  $L$ . Найдите угол при вершине  $C$  треугольника, если известно, что  $\angle A_1AL = 72^\circ$ ,  $\angle B_1BL = 75^\circ$ .

2(4). Найдите все пары натуральных чисел  $(x; y)$ , удовлетворяющих равенству  $xy = 38x + 38y$ .

**3(3).** Фигура  $\Phi$  на плоскости определяется системой

$$\begin{cases} x + |x| = 0, \\ y - |y| = 0, \\ 3x + a \geq y. \end{cases}$$

Найдите все значения параметра  $a$ , при которых площадь фигуры  $\Phi$  равна 5046.

**4(4).** Сумма двух натуральных чисел равна 3597. При этом, если к одному из этих чисел справа приписать цифру 6, а у другого вычеркнуть последнюю цифру, то получатся два одинаковых натуральных числа. Найдите эти числа.

**5(6).** Антон, Борис и Василий решили переплыть с одного берега озера на противоположный, расстояние между которыми составляет 3 км. При этом Антон решил плыть вместе с Борисом на лодке, а Василий отправился вплавь самостоятельно со скоростью 10 метров в минуту. В некоторый момент времени Борис выпрыгнул из лодки и поплыл к месту назначения также со скоростью 10 метров в минуту. В тот же самый момент, когда Борис выпрыгнул из лодки, Антон развернулся, доплыл до встречи с Василием, после чего Василий залез обратно в лодку, и они отправились к пункту назначения. Оказалось, что все трое прибыли на противоположный берег реки одновременно, а скорость лодки в 12 раз больше скорости каждого из пловцов. Определите, сколько времени заняла переправа.

**6(4).** Мотоциклист проехал по замкнутому пути  $ABCA$  такому, что  $ABC$  – прямоугольный треугольник с катетами  $AB$  и  $BC$ , причём  $AB + 1 = BC$ .

По участкам  $AB$  и  $BC$  мотоциклист ехал со скоростью 41 км / ч, а на промежутке  $CA$  пошёл дождь, и вследствие ухудшения погодных условий скорость была снижена до 29 км / ч. В результате оказалось, что на путь  $ABC$  вдоль катетов треугольника мотоциклист затратил столько же времени, сколько и на путь вдоль гипотенузы  $CA$ . Определите длину пути  $ABCA$ , пройденного мотоциклистом.

**7(4).** Уравнение  $x^2 + ax + b = 0$  имеет два корня такие, что их разность равна 17, а разность их кубов равна 1547. Найдите коэффициенты  $a$  и  $b$ .

**8(4).** Медианы треугольника  $ABC$ , проведённые из вершин  $A$  и  $C$ , взаимно перпендикулярны. Найдите  $AC$ , если  $AB^2 + BC^2 = 605$ .

**9(5).** На отрезке  $KM$  выбрана точка  $L$  такая, что  $KL = 6$ ,  $LM = 30$ . На отрезках  $KL$ ,  $LM$  и  $KM$  как на диаметрах в одну сторону построены полуокружности. Окружность  $\omega$  касается всех трёх полуокружностей. Найдите радиус  $\omega$ .

**10(3).** Длины сторон прямоугольного треугольника равны  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , а его площадь равна  $S$ . Известно, что числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $S$  составляют в указанном порядке арифметическую прогрессию. Найдите периметр треугольника.

**11(5).** Числа  $x$ ,  $y$ ,  $z$  образуют (в указанном порядке) геометрическую прогрессию; числа  $x$ ,  $y + 10$ ,  $z$  образуют (в указанном порядке) арифметическую прогрессию, а числа  $x$ ,  $y + 10$  и  $z + 80$  (в указанном порядке) – также геометрическую прогрессию. Найдите  $x$ ,  $y$  и  $z$ .

**12(4).** Известно, что  $\operatorname{ctg} x = 3$ . Найдите значение выражения

$$\sin^2(30^\circ + x) - \sin^2(45^\circ - x) + \cos 75^\circ \sin(75^\circ + 2x).$$

### ИНФОРМАТИКА

**1(1).** В какой системе счисления справедливо равенство  $22 + 44 = 110$ ?

**2(1).** Автомат получает на вход трёхзначное десятичное число, в котором нет цифр больше, чем 7. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Вычисляется сумма первой и второй, а также второй и третьей цифры.

2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Определите, какое из следующих чисел может быть результатом работы автомата.

- 1) 1510    2) 1406    3) 1210    4) 1014

**3(2).** Исполнитель умеет двигаться вперёд, оставляя след и поворачиваться на угол, кратный 60 градусам. Какие фигуры можно нарисовать с помощью данного исполнителя?

- 1) правильный шестиугольник;  
2) правильный пятиугольник;  
3) квадрат;  
4) правильный треугольник;

**4(2).** Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Сместиться на (3, -6)

Повтори N раз

Сместиться на (4, b)

Сместиться на (6, -6)

конец

Сместиться на (-53, 26)

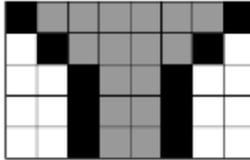
Найдите целое значение  $b$ , для которого после выполнения программы Чертёжник окажется в исходной точке.

5(1). Выберите правильный ответ.

Для того, чтобы значения переменных X и Y поменялись местами, необходима следующая последовательность команд присваивания:

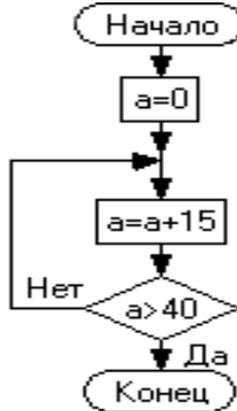
- 1) B=X; X=Y; Y=B;
- 2) B=X; X=Y; X=B;
- 3) B=X; X=Y; B=Y;
- 4) X=Y; Y=X;

6(2). Дана схема изображения в виде таблицы пикселей. Минимальное количество бит для его кодирования равно?



- 1) 40;
- 2) 120;
- 3) 160;
- 4) 80;

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



8(1). Логическая функция задана выражением

$$F = (A + B) * (\bar{B} + C) * A * \bar{C}$$

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

9(2). Дан фрагмент программы на языке программирования Pascal. Вычислите, что будет выведено на экран монитора в результате выполнения следующей последовательности операторов:

```

ws:='электрификация';
sw:='тр';
p:=pos(sw,ws);
write(p:2);
  
```

10(2). Исполнителю был дан следующий алгоритм:

ПОКА число меньше 100, выполняй:

Прибавь 3

Умножь на 2

Сколько раз будет выполнен данный цикл, если исходное число равно 5?

11(2). Рассматриваются символьные последовательности длиной 5 в шестибуквенном алфавите {А, Б, В, Г, Д, Е}. Сколько существует таких последовательностей, которые начинаются с буквы А и заканчиваются буквой Е?

12(2). Что будет напечатано в результате выполнения процедуры?

```

procedure proc;
var
  x, y, z: integer;
begin
  x:=17;
  y:=x div 5;
  z:=y mod 2;
  write(z);
end;
begin
  proc;
end.

```

13(2). В электронной таблице значение формулы =СРЗНАЧ(А2:С2) равно 5. Чему равно значение формулы =СУММ(А2:Д2), если значение ячейки Д2 равно 7?

1) 27

2) 22

3) 15

4) 20

14(2). В динамической (электронной) таблице приведены данные о продаже путевок турфирмой «Все на отдых» за 4 месяца. Для каждого месяца вычислено общее количество проданных путевок и средняя цена одной путевки.

Страна	май		июнь		июль		август	
	Продано, шт.	Цена, тыс. руб.						
Египет	12	24	15	25	8	22	10	25
Турция	13	27	16	27	15	26	16	28
ОАЭ	12	19	10	22	10	21	9	22
Хорватия	6	30	7	34	13	35	10	33
Продано, шт.	43		48		46		45	
Средняя цена, тыс.руб.		25		27		26		27

Известно, что доход фирмы от продажи каждой путевки не зависит от места отдыха и равен 10% от средней цены путевки в текущем месяце. В каком месяце доход турфирмы был максимальный?

- 1) май
- 2) июнь
- 3) июль
- 4) август

**15(3).** На вход программе подаётся последовательность натуральных чисел. Признак конца ввода – ноль. Напишите программу, которая находит сумму трехзначных чисел, кратные трём и последняя цифра которых равна 7. Числа не превосходят 10000. Массивы не использовать.

## ХИМИЯ

**1(2).** Рассчитайте плотность 12 %-ного раствора карбоната натрия, полученного упариванием его 10 %-ного раствора массой 150 г до объёма 112 мл.

**2(5).** Бертоллеву соль массой 24,5 г прокалили в присутствии диоксида марганца. Полученный газ смешали с газом, который образовался при взаимодействии диоксида марганца массой 26,1 г с избытком концентрированной соляной кислоты.

Определите относительную плотность полученной газовой смеси по воздуху. Возможно ли взаимодействие компонентов данной смеси друг с другом?

**3(15).** Даны четыре вещества: водный раствор гидроксида натрия, соляная кислота, углекислый газ и оксид хрома (III). Напишите не менее пятнадцати уравнений реакций с участием данных веществ, а также с участием продуктов их взаимодействия.

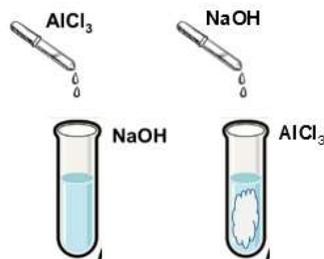
**4(4).** В водном растворе соляной и азотной кислот массой 170 г соотношение массы воды и массы обеих кислот составляет 3:2. При обработке этого раствора избытком гидрокарбоната натрия выделилось 33,6 л газа. Определите массовые доли каждой из кислот в растворе.

**5(4).** Масса атома стабильного изотопа элемента X равна  $4,98 \cdot 10^{-24}$  г. Определите, что это за элемент и рассчитайте объём фтора (л, н. у.), который может прореагировать с простым веществом элемента X массой 6,0 г. Каким станет данный объём при давлении 2 атм и температуре 40°C?

**6(8).** Изотопы элементов X и Y имеют массовые числа 37 и 40 соответственно. Их ядра содержат по 20 нейтронов. 1) Определите, каким химическим элементам соответствуют изотопы, напишите электронные конфигурации для их атомов. 2) Определите характерные степени окисления данных элементов и напишите электронные конфигурации для всех полученных заряженных частиц. 3) Приведите формулы высших оксидов данных элементов. Возможно ли взаимодействие между этими оксидами? Объясните, почему? Если возможно, напишите уравнение реакции.

**7(4).** Растворимость сульфата натрия в 100 г воды при 20°C составляет 19,2 г, а при 30°C – 40,8 г. Вычислите массу глауберовой соли, которая выпадет в осадок, если 500 г насыщенного при 30 °C раствора охладить до 20°C.

**8(3).** При добавлении по каплям раствора гидроксида натрия к раствору хлорида алюминия образуется белый аморфный осадок, а при добавлении раствора хлорида алюминия к раствору гидроксида натрия – нет. Объясните данное явление, напишите уравнения протекающих реакций в молекулярной и краткой ионной формах.



**9(5).** Осуществите цепочку превращений:



**10(6).** Изотопы элементов X и Y имеют массовые числа 37 и 40 соответственно. Их ядра содержат по 20 нейтронов. 1) Определите, каким химическим элементам соответствуют изотопы, напишите электронные конфигурации для их атомов. 2) Определите характерные степени окисления данных элементов и напишите электронные конфигурации заряженных частиц в высшей и низшей степенях окисления. 3) Приведите формулы высших оксидов данных элементов. Возможно ли взаимодействие между этими оксидами? Объясните, почему? Если возможно, напишите уравнение реакции.

**11(4).** При сжигании дихлоралкена массой 37,5 г получили смесь газов (200°C) общей массой 85,5 г. Установите молекулярную и структурную формулу органического вещества, если известно, что оно не имеет ни геометрических изомеров, ни заместителей при атомах углерода, находящихся в  $sp^3$ -гибридном состоянии.

**12(6).** Составьте цепочку превращений:

