

**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 10000. 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 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 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 коленах 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 линейки на опору при равновесии системы. Размеры грузов малы по сравнению с длиной линейки. Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

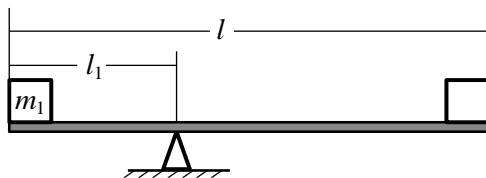


Рис. 1

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  $t_1 = 50^\circ \text{С}$ , а выходит при температуре  $t_2 = 48^\circ \text{С}$ . 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

$$\rho = 1 \text{ г/см}^3, \text{ удельная теплоёмкость воды } c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}.$$

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.

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  $\rho_{\text{в}} = 10^3 \text{ кг/м}^3$ ,  $\rho_{\text{л}} = 0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ,  $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$ .

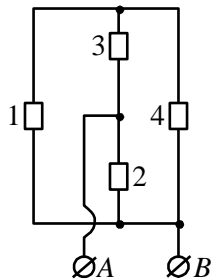


Рис. 2

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? Сопротивление 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  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

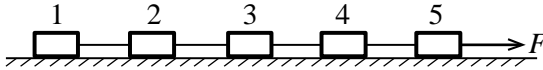


Рис. 3

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  $(-53, 26)$

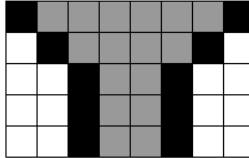
Найдите целое значение  $b$ , для которого после выполнения программы Чертёжник окажется в исходной точке.

**5(1).** Выберите правильный ответ.

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

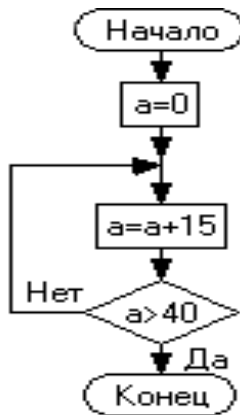
- 1)  $B=X; X=Y; Y=B;$
- 2)  $B=X; X=Y; X=B;$
- 3)  $B=X; X=Y; B=Y;$
- 4)  $X=Y; Y=X;$

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:D2), если значение ячейки D2 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.	Продано, шт.	Цена, тыс. руб.	Продано, шт.	Цена, тыс. руб.	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).** Бертолетову 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.

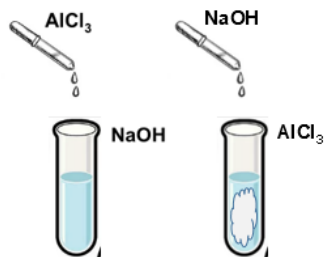
**5(4).** Масса атома изотопа элемента X равна  $4,98 \cdot 10^{-24}$  г. Определите, что это за элемент и рассчитайте объём фтора (л, н. у.), который может прореагировать с простым веществом элемента X массой 6,0 г. Каким станет данный объём при давлении 2 атм и температуре 40°C?

**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

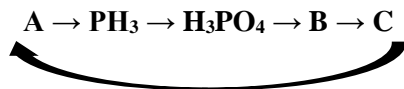
этими оксидами? Объясните, почему? Если возможно, напишите уравнение реакции.

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:

