Министерство образования и науки Российской Федерации
Московский физико-технический институт
(государственный университет)
Заочная физико-техническая школа

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на 2017 – 2018 учебный год

г. Долгопрудный, 2016

Составители: С.Д. Кузьмичёв, доцент кафедры общей физики МФТИ.
С.Е. Городецкий, доцент кафедры высшей математики МФТИ.
В.В. Мерзляков, учитель информатики Физтех-лицея им. П.Л. Капицы.
Г.М. Болейко, доцент кафедры общей химии МФТИ.

Вступительное задание на 2017 – 2018 учебный год, 2016, 21 с.

Составители:

Кузьмичев Сергей Дмитриевич
Городецкий Сергей Евгеньевич
Мерзляков Василий Владимирович
Болейко Гелена Михайловна

Подписано 08.11.16. Формат 60×90 1/16.
Бумага типографская. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,75.
Уч.-изд. л. 1,55. Тираж 15000. Заказ №46-з.

Московский физико-технический институт
(государственный университет)
Заочная физико-техническая школа

ООО «Печатный салон ШАНС»

МФТИ, Институтский пер., 9, г. Долгопрудный, Москов. обл., 141700.
ЗФТШ, тел./факс (495) 408-5145 – **заочное отделение,**
тел./факс (498) 744-6351 – **очно-заочное отделение,**
тел. (499) 755-5580 – **очное отделение.**

e-mail: zftsh@mail.mipt.ru

Наш сайт: www.school.mipt.ru

© МФТИ, ЗФТШ, 2016

Заочная физико-техническая школа (ЗФТШ) Московского физико-технического института (государственного 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.

ЗФТШ работает в сфере профильного дополнительного образования детей с 1966 года. За прошедшие годы школу окончили более 97 тысяч учащихся; практически все её выпускники поступают в ведущие вузы страны, а каждый второй студент МФТИ – её бывший ученик.

Научно-методическое руководство школой осуществляют советы из преподавателей профильных кафедр МФТИ.

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 добавляется предмет «Математические основы информатики и ИКТ» (информатика) и химия. Учащиеся могут по своему выбору изучать один, два, три или четыре (в 9, 10 и 11 кл.) предмета.

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 образовательными программами и едины для всех отделений.

Набор в 8, 9, 10 и 11 классы на 2017 – 2018 учебный год проводится на заочное, очное и очно-заочное отделения.

ЗАОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ *(индивидуальное заочное обучение)*

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

В течение учебного года в соответствии с программой ЗФТШ ученик будет получать по каждой теме задания по физике, математике, информатике и химии, а затем рекомендуемые авторские решения этих заданий вместе с проверенной работой.

Количество заданий в год по классам и предметам:

8 класс		9 класс				10 класс				11 класс			
ф	**м**	**ф**	**м**	**и**	**х**	**ф**	**м**	**и**	**х**	**ф**	**м**	**и**	**х**
5	6	6	6	4	4	6	6	4	4	6	7	5	4

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. Задания составляют опытные преподаватели кафедр общей физики и высшей математики МФТИ, а также выпускники МФТИ и другие специалисты. Примеры заданий можно посмотреть на сайте ЗФТШ: **http://www.school.mipt.ru.**

Работы учащихся – заочников проверяют студенты, аспиранты и выпускники МФТИ (из них 80% – выпускники нашей школы).

Срок отправления решения вступительного задания – **не позднее 1 марта 2017 года.** Проверенные вступительные работы обратно поступающему не высылаются. Решение приёмной комиссии будет выслано в июле 2017 года.

Тетрадь с выполненными заданиями высылайте на адрес ЗФТШ: Институтский пер., д. 9, г. Долгопрудный, Московская область, 141700, ЗФТШ.

Вступительное задание по выбранным предметам ученик выполняет самостоятельно в **одной** школьной тетради на русском языке, сохраняя тот же порядок задач, что и в задании. Тетрадь нужно выслать в конверте **простой бандеролью** или простым письмом. На лицевую сторону тетради наклейте **заполненный бланк со стр. 17.**

На внутреннюю сторону обложки тетради наклейте справку из школы, в которой учитесь, с указанием класса.

На конкурс ежегодно приходит более 4 тысяч вступительных работ.

Пожалуйста, обратите внимание на правильность заполнения бланка! Пишите аккуратно, лучше **наберите на компьютере и распечатайте.**

Для получения ответа на вступительное задание и для отправки Вам первых заданий *обязательно* вложите в тетрадь два одинаковых конверта размером 160 х 230 мм. Марки наклеивать не надо. На конвертах чётко напишите свой домашний адрес.

ОЧНО-ЗАОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ *(обучение в факультативных группах)* **Тел. (498) 744-63-51, e-mail: fakultativ@mipt.ru, zftsh@mail.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.

Группа (не менее 7 человек) принимается в ЗФТШ по заявлению директора на бланке общеобразовательного учреждения (образец можно посмотреть в разделе «очно-заочное отделение» сайта ЗФТШ), в котором должны быть указаны фамилии, имена, отчества руководителей факультативной группы по предметам и поимённый алфавитный список обучающихся (Ф. И. О. в алфавитном порядке полностью с указанием класса **текущего учебного года** и итоговых оценок за вступительное задание по выбранным предметам, **адрес, телефон, факс и e-mail школы**). Заявление и обычный конверт для ответа о приёме в ЗФТШ с обратным адресом одного из руководителей следует выслать **до 25 мая 2017 г.** на адрес ЗФТШ (с пометкой «Факультатив»). Адрес ЗФТШ: Институтский пер., д. 9, г. Долгопрудный, Московская область, 141700, ЗФТШ. Тетради с работами учащихся проверяются учителями физики, математики, информатики и химии, в ЗФТШ **не высылаются.**

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, проводимые на базе МФТИ. Работы учащихся проверяют и оценивают руководители факультативных групп, а в ЗФТШ ими высылаются ведомости с итоговыми оценками по каждому заданию и итоговая ведомость (11 класс) за год образец на сайте ЗФТШ.

ОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (*заочное обучение с посещением очных консультаций)*

Тел. (925) 755-55-80, e-mail: zftsh@mail.mipt.ru

Для учащихся Москвы и Московской области по программе ЗФТШ работают вечерние консультационные пункты. Набор в них проводится по результатам вступительных экзаменов по физике и математике и собеседования, которые проходят в сентябре. Обучение ведётся по трём предметам (информатика – по желанию учащегося).

Кроме того, ученикам всех отделений будет предложено участвовать в физико-математической олимпиаде «ФИЗТЕХ – 2017», 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, и физтехшкол.

Для учащихся 8 – 11 классов работает **online - лекторий** по физике и математике по программе ЗФТШ.

Лекции читают преподаватели института (как правило, авторы заданий). Подробнее об этих мероприятиях можно прочитать на сайте ЗФТШ: **http://www.school.mipt.ru.**

По окончании учебного года учащиеся, успешно выполнившие программу ЗФТШ, переводятся в следующий класс, а выпускники (11кл.) получают свидетельство об окончании школы с итоговыми оценками по изучавшимся в 11-м классе предметам

Свидетельство об окончании ЗФТШ учитывается при поступлении в МФТИ, в соответствии с правилами приёма в МФТИ, как индивидуальных достижений обучающихся.

Обучение в ЗФТШ бесплатное. С 2015 – 2016 учебного года деятельность ЗФТШ финансово поддерживается Фондом развития МФТИ.

Этот фонд основан выпускниками МФТИ для поддержки приоритетных проектов родного института и является фондом целевого капитала. Подробную информацию о деятельности Фонда вы можете узнать на сайте: **http://mipt.ru/alumni/fund/.**

Для учащихся Украины работает УЗФТШ при ФТННЦ НАН Украины (обучение платное). Желающим поступить туда следует высылать работы по адресу: 03680, Украина, г. Киев, б-р Вернадского, д. 36, ГСП, УЗФТШ. Тел: 8-(10-38-044) 424-30-25, 8-(10-38-044) 422-95-64. Сайт УЗФТШ: www.mfti.in.ua, e-mail: ftcsch@imp.kiev.ua.

Для учащихся из зарубежных стран возможно только платное обучение на заочном и очно-заочном отделениях. Справки по **e-mail: zftsh@mail.mipt.ru, Тел/факс: (495) 408-51-45, (498) 744-63-51.**

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

	7 класс	**8 класс**	**9 класс**	**10 класс**
физика	**1 – 5**	**6 – 10**	**9 – 13**	**10 – 14**
математика	**1 – 5**	**3 – 8**	**6 – 11**	**8 – 14**
информатика		**1 – 5**	**3 – 7**	**5 – 9**
химия		**1, 2, 4, 7, 8**	**1, 3 – 8**	**1, 4, 9 – 13**

Максимальные баллы

	7 класс	**8 класс**	**9 класс**	**10 класс**
физика	**25**	**25**	**25**	**25**
математика	**25**	**33**	**37**	**37**
информатика		**7**	**10**	**14**
химия		**25**	**35**	**35**

Номера классов указаны на текущий 2016 – 2017 учебный год

В С Т У П И Т Е Л Ь Н Ы Е З А Д А Н И Я

Ф И З И К А

1. Улитка начала свою ежедневную прогулку вокруг круглого циферблата стрелочных часов ровно в полдень по часовой стрелке (12 - 00), а закончила в 13 - 00. Она начала своё движение, находясь напротив кончика часовой стрелки, и закончила движение, как только снова оказалась напротив часовой стрелки. Определите скорость v улитки, если радиус циферблата $R = 10$ см.

2. Группа туристов совершала сплав на плоту. Первый участок длиной L проходил по широкому руслу реки, где скорость течения $v_1 = 4$ км/ч. Второй участок такой же протяжённости проходил по узкому руслу реки, где скорость течения возросла до $v_2 = 12$ км/ч. Определите расстояние, пройденное туристами за всё время сплава, если он продолжался $T = 4$ часа.

3. При замораживании некоторой массы m воды объём получившегося льда оказался на $V = 1\ \text{см}^3$ больше объёма воды. Определите m. Плотность льда $\rho_\text{л} = 900\ \text{кг/м}^3$, плотность воды $\rho_\text{в} = 1000\ \text{кг/м}^3$.

4. В мерном сосуде находится 1 л неизвестной жидкости. При подвешивании его к динамометру с пределом измерения 10 Н выяснилось, что указатель сместился за границы шкалы. Ученик отлил 0,5 л жидкости и вновь подвесил сосуд к динамометру. В этот раз указатель остановился у значения 5,8 Н. Отлив ещё 0,3 литра, и проведя измерения, ученик получил показание динамометра 3,2 Н. Определите: 1) массу мерного сосуда; 2) первоначальную массу жидкости; 3) плотность жидкости. Считать $g = 10$ Н/кг.

5. В тонкостенный сосуд с вертикальными стенками и площадью основания $S_1 = 30\ \text{см}^2$ налита вода до некоторого уровня h_1. На внутренней стороне стенки на расстоянии $h_1/2$ от дна сосуда установлен небольшой датчик давления. В сосуд начинают опускать цилиндр с площадью основания $S_2 = 12\ \text{см}^2$. Ось цилиндра расположена вертикально. К моменту полного погружения цилиндра в воду показания датчика давления увеличились на $\Delta p = 700$ Па по сравнению с начальным. Какова высота цилиндра? Цилиндр не касается стенок и дна сосуда, вода из сосуда не выливается. Плотность воды $\rho_\text{в} = 1000\ \text{кг/м}^3$, $g = 10$ Н/кг.

6. Однородный горизонтально расположенный стержень массой M и длиной $L = 1{,}2$ м с закреплённым на его конце точечным грузом массой $m = 0{,}5M$ находится в равновесии, опираясь на опору. Определите расстояние от точки опоры до груза.

7. Кусок льда массой M плавает в воде. После того как к нему снизу прикрепили кусочек алюминия массой $m = 10\ \text{г}$, он остался на плаву, полностью погрузившись в воду. Определите массу льда. Плотности воды, льда и алюминия считать равными $\rho_\text{в} = 1\ \text{г/см}^3$, $\rho_\text{л} = 0{,}9\ \text{г/см}^3$ и $\rho_\text{ал} = 2{,}7\ \text{г/см}^3$ соответственно.

8. Двигатель скутера развивает полезную мощность $P = 3$ кВт при скорости $v = 36$ км/ч. Сколько километров проедет скутер со скоростью v, израсходовав $V = 3$ л бензина, если КПД двигателя $\eta = 20\%$? Удельная теплота сгорания бензина $q = 46$ МДж/кг, его плотность $\rho = 700$ кг/м^3

9. В чашке вместимостью $V = 200$ мл находится тёплая вода при температуре $t_1 = 40^\circ$C. Кусочек льда, температура и масса которого составляют $t_2 = 0^\circ$C и $m_л = 20$ г, опускают в чашку таким образом, что уровень воды поднимается до краёв чашки, а лёд плавает, не касаясь её дна. Определите температуру воды в чашке после установления теплового равновесия. Удельная теплоёмкость воды $c_в = 4200$ Дж/(кг·К), удельная теплота плавления льда $\lambda_л = 3{,}35 \cdot 10^5$ Дж/кг. Теплоёмкостью чашки и потерями теплоты пренебречь.

10. В электрическом чайнике с сопротивлением нагревателя $R_н = 24$ Ом, подключённым непосредственно к электрической сети, вода закипает через время $t_1 = 3$ мин 45 с. Когда чайник подключили к сети через удлинитель, такая же порция воды закипела через время $t_2 = 3$ мин 49 с. Определите сопротивление $R_у$ проводов удлинителя. Потерями тепла чайником в окружающую среду пренебречь. В обоих случаях начальные температуры воды одинаковы.

11. Из некоторой точки *А* вертикально вверх бросают мячик. Мимо точки *Б*, расположенной над точкой *А* на одной с ней вертикали, мячик пролетает первый раз спустя $t_1 = 1$ с после начала движения, второй раз – спустя $t_2 = 2$ с после начала движения. Определите: 1) полное время полёта мячика (от момента начала движения из точки *А* до момента возвращения в точку *А*); 2) начальную скорость мячика; 3) максимальную высоту полёта над точкой *А*; 4) расстояние по вертикали от точки *А* до точки *Б*. Сопротивление воздуха не учитывать, считать $g = 10$ м/с^2.

12. Через лёгкий блок с неподвижной осью перекинута лёгкая нерастяжимая нить, к концам которой прикреплены небольшие грузы массами $m_1 = 210$ г и неизвестной массы m_2. В начальный момент

грузы удерживают на одной высоте, затем отпускают. Через время $t_1 = 1$с груз массы m_2 оказался на $h = 50$ см выше груза массы m_1. Определите m_2. Сопротивление воздуха не учитывать, считать $g = 10$ м/с^2.

13. Внутри закрытого с обоих концов горизонтального цилиндра длиной $L = 100$ см. и площадью поперечного сечения $S = 50$ см^2 имеется тонкий поршень, который может скользить в цилиндре без трения. Поршень делит объём цилиндра на два равных объёма, в которых находится воздух при давлении p_0. К одному из объёмов подключают насос, рабочий объём которого $V_0 = 0{,}5$ л. Сколько качаний нужно сделать насосом, чтобы поршень сместился на $l = 10$ см? Атмосферное давление равно p_0. Воздух считать идеальным газом, процесс происходит при постоянной температуре.

14. В сосуде постоянного объёма находятся $m = 8$ г гелия при температуре $T = 300$ К. После работы в течение $t = 3$ мин находящегося в сосуде небольшого нагревателя давление гелия увеличилось на 10%. Определите мощность нагревателя. Потерями теплоты пренебречь, объём сосуда считать постоянным.

МАТЕМАТИКА

1(3). В олимпиаде по математической лингвистике приняли участие школьники – математики и гуманитарии. Мальчиков было 18, математиков было 24. Сколько всего человек приняли участие в олимпиаде, если мальчиков-математиков было столько же, сколько девочек-гуманитариев?

2(3). Известно, что 11 одинаковых книг стоят дороже 2050 рублей, а 13 таких же книг стоят дешевле 2440 рублей. Сколько стоит одна книга, если известно, что цена выражается целым числом рублей?

3(4). Есть два слитка, содержащие медь. Масса второго слитка на 10 кг больше массы первого. Процентное содержание меди в первом слитке равно 60%, во втором слитке – 30%. Если эти два слитка сплавить друг с другом, то получится слиток с содержанием меди 37,5%. Найдите массу полученного сплава.

4(4). Чиполлино шёл от дома до троллейбусной остановки пешком со скоростью 6 км/ч, затем ехал на троллейбусе до школы со скоростью 30 км/ч и затратил на весь путь 54 минуты. Обратно из школы он ехал на троллейбусе со скоростью 36 км/ч и шёл от остановки до дома со скоростью 5 км/ч. На обратную дорогу он потратил 56 минут. Найдите расстояние от дома до остановки.

5(4). Точка A лежит на стороне PR остроугольного треугольника PQR. AL – биссектриса треугольника APQ, AH – высота треугольника AQR. Найдите HR, если $QR=15$, а $\angle LAH=90^\circ$.

6(4). График функции $y=|2x+a|+b$ проходит через точки $(0;0)$ и $\left(1;\frac{1}{4}\right)$. Найдите a и b.

7(4). В окружности радиуса $\sqrt{65}$ проведены две параллельные хорды, длины которых равны 16 и 8. Найдите расстояние между этими хордами.

8(4). Пусть x_1 и x_2 – корни уравнения $3x^2+x-3=0$. Составьте *квадратное* уравнение, корнями которого являются числа x_1+2 и x_2+2.

9(5). Составьте уравнения касательных к окружности $x^2+y^2=2x+6y+19$, проходящих через точку $(0;-14)$.

10(5). В трапеции одна из диагоналей равна 16, а угол, под которым основание трапеции видно из точки пересечения диагоналей, равен 120°. Найдите вторую диагональ, если высота трапеции равна 8.

11(5). Два туриста вышли из пункта A в пункт B. Первый турист половину затраченного от начала движения времени шёл со скоростью v_1 км/ч, а затем – со скоростью v_2 км/ч. Второй же турист первую половину пути шёл со скоростью v_1 км/ч, а вторую половину – со скоростью v_2 км/ч.

а) Кто из них затратил больше времени на путь от A до B, если $v_1\neq v_2$?

б) Найдите отношение времени, затраченного первым туристом на путь от A до B, к времени, затраченному вторым туристом, если $v_1 = 1,25v_2$.

12(4) Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$h(x) = \frac{1}{\sin^4 x + \cos^4 x - \sin^2 x \cos^2 x}.$$

13(4) В геометрической прогрессии с чётным числом членов сумма всех её членов в пять раз больше суммы членов, стоящих на нечётных местах. Найдите знаменатель прогрессии.

14(5) В угол, равный 60°, вписаны две окружности, причём эти окружности касаются друг друга. Найдите радиус большей окружности, если радиус меньшей равен 3.

И Н Ф О Р М А Т И К А

1(1 балл). Витя пригласил своего друга Сергея в гости, но не назвал ему код цифрового замка своего подъезда, а послал следующее SMS-сообщение: “В последовательности чисел 4, 3, 8, 2, 6, 9, 5 все числа, большие 5, разделить на 2 нацело, а затем удалить из полученной последовательности все чётные числа”. Вычислите код цифрового замка подъезда Вити.

2(1 балл). Почтовый индекс в некоторой стране состоит из одной первой буквы (используется 26-символьный алфавит) и двух десятичных цифр, одновременно не равных пяти. Сколько различных индексов можно построить?

3(2 балла). У исполнителя Множик две команды, которым присвоены номера:

1. Умножь на 2,

2. Раздели на 7.

Первая из них увеличивает число на экране в 2 раза, вторая – уменьшает его в 7 раз. Программа для Множика – это последовательность команд. Сколько различных чисел можно получить из числа 7^5 при помощи программы, содержащей ровно 5 команд? Ответ обосновать.

4(2 балла). Исполнитель Черепашка перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

`Вперед n` (*n* – целое число) – вызывает передвижение Черепашки на *n* шагов в направлении движения.

`Направо m` (*m* – целое число) – вызывает изменение направления движения на *m* градусов по часовой стрелке.

Запись `Повтори k [Команда1 Команда2]` означает, что последовательность команд в скобках повторится *k* раз.

Напишите программу для данного исполнителя, которая приведёт к появлению на экране правильного пятиугольника (у которого все стороны равны).

5(1 балл). Для **каких** из приведённых имён верно высказывание: `НЕ(первая буква гласная И последняя буква гласная)`:

1) Иван, 2) Пётр, 3) Светлана, 4) Елена.

6(2 балла). Сколько значащих нулей в двоичной записи шестнадцатеричного числа $18DC,C8_{16}$? Ноль называется значащим, если удаление его из записи числа ведёт к изменению значения числа. Приведите решение задачи.

7 (3 балла). Для кодирования файлов используются маски, в которых есть два служебных символа:

Символ ? обозначает ровно один произвольный символ.

Символ * обозначает любую последовательность символов (в том числе * может задавать и пустую последовательность).

В каталоге находятся 6 файлов:

```
primera.dat   primera.doc   merchant.doc
k-mer.doc   omerta.doc   Tamerlan.docx
```

Определите, по какой из масок из каталога будет отобрано ровно 3 файла. Укажите какие

```
1) *mer ?*.d* 2) ?*mer ?*.doc 3) *mer* ?.doc*
4) * ?mer* ?.doc*
```

8(4 балла). Напишите на языке программирования Паскаль или Си, либо в виде блок-схемы алгоритм, определяющий количество различных корней в обобщённом квадратном уравнении. На вход алгоритму подаются коэффициенты a, b, c, на выходе нужно вывести количество различных корней.

9(4 балла). Напишите на языке программирования Паскаль или Си, либо в виде блок-схемы алгоритм, определяющий, являются ли два числа, поданных на вход, взаимно простыми. В качестве ответа должно быть слово ДА или НЕТ.

ХИМИЯ

1. а) Напишите электронную конфигурацию элемента №16 в Периодической системе Д.И. Менделеева. Укажите состав ядра элемента. Какие степени окисления проявляет этот элемент?

Приведите примеры соединений, в которых он проявляет все свои возможные степени окисления.

б) Напишите формулы оксидов, которые образует данный элемент. Каков их характер? Какие гидроксиды им соответствуют?

в) Напишите формулу водородного соединения данного элемента. Какой будет реакция среды в водном растворе данного водородного соединения? Приведите для него примеры реакций обмена, замещения, соединения, конпропорционирования.

г) Возможно ли взаимодействие между высшим гидроксидом данного элемента и его водородным соединением? Ответ мотивируйте.

2. Навеску смеси сульфатов натрия и калия массой 158 г растворили в воде и обработали избытком хлорида бария. В результате образовался осадок массой 233 г. Вычислите массовые доли сульфатов в исходной смеси.

3. Определите массу осадка, который выпал при сливании 50 мл 0,2 М раствора нитрата алюминия и 100 мл 0,15 М раствора сульфида натрия?

4. Пластинку из неизвестного двухвалентного металла массой 100 г опустили в 515,2 г раствора нитрата серебра. Через некоторое время пластинку вынули, высушили и взвесили. Её масса оказалась равной 115,2 г. В растворе же появился нитрат двухвалентного металла, его массовая доля оказалась равной 3,76% . Из какого металла сделана пластинка?

5. Смешали 20%-ый раствор гидроксида натрия массой 140 г и 10%-ый раствор ортофосфорной кислоты массой 294 г. Вычислите массовые доли солей в растворе после реакции.

6. Осуществите цепочку превращений:

(9 класс) углерод→ углекислый газ → карбонат натрия → гидрокарбонат натрия → раствор $AlCl_3$

карбонат натрия → осадок А

(10 класс) азот → А → аммиак → нитрат аммония → нитрат натрия → хлорид натрия → гидроксид натрия

Каким может быть вещество А? Все переходы осуществляются в ОДНУ стадию.

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

8. Какие газообразные вещества, молекулы которых состоят их трёх атомов, должны быть пропущены через водный раствор $Na[Al(OH)_4]$ до выпадения осадка? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

9. К 250 граммам раствора, содержащего NaOH и KOH в массовом соотношении 3:1, добавили избыток раствора сульфата меди. Осадок отфильтровали, прокалили и получили 24 г вещества чёрного цвета. Определить концентрации веществ в исходном растворе.

10. Допишите левую часть уравнений, расставьте коэффициенты:

…….. → $FeCl_2$

…….. → $FeCl_3$

…….. → $Fe(OH)_3$

……..→ $I_2 + NO + H_2O$

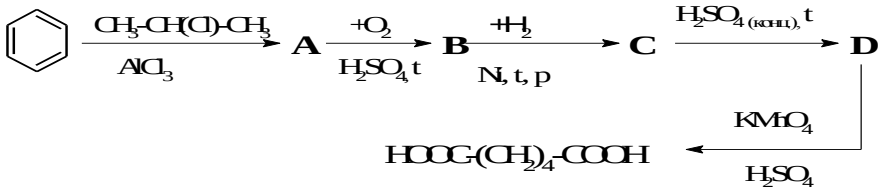
…….. → $Na_2CO_3 + CO_2 + N_2$

…….. → $Fe(OH)_3 + Ca(NO_3)_2 + SO_2$

……..→ $Ca(OH)_2 + H_2O$

……..→ $HPO_3 + N_2O_5$

11. Осуществите цепочку превращений:



12. При взаимодействии кальция с неизвестным веществом X массой 32 г образовалось соединение формулы CaX массой 72 г. При обработке этого соединения избытком соляной кислоты выделилось газообразное вещество, которое сожгли, а продукты сгорания пропустили через 200 г 25%-го раствора гидроксида натрия. Найдите массовую долю образовавшегося продукта в полученном растворе и определите исходное простое вещество.

13. Приведите четыре уравнения реакций, не заканчивающихся образованием осадка, которые могут протекать в водном растворе между следующими веществами: гидрокарбонатом натрия, хлоридом бария, нитратом аммония, соляной кислотой, гидроксидом натрия, сульфатом калия.

Данный бланк наклейте на лицевую сторону тетради, заполнив:

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ линия разреза_ _

Л№																	
№ задач	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	∑
ф																	
м																	
и																	
х																	

(таблица заполняется методистом ЗФТШ)

1. Республика, край, область _____
2. Фамилия, имя, отчество _____
   _____
3. Класс, в котором учитесь _____
4. Если вы уже учитесь в ЗФТШ, напишите свой личный номер _____
5. Предметы, по которым выполнены задания (**отметьте галочками**) □ физика □ мат-ка □ инф-ка □ химия
6. Номер школы _____
7. Вид школы (обычная, лицей, гимназия, центр образования) _____
8. Ф. И. О. учителей по физике _____
   по математике _____
   по информатике _____
   по химии _____
9. Подробный домашний адрес (с указанием индекса), телефон, e -mail _____
10. Адрес школы и телефон, e-mail _____
    _____
11. Как Вы узнали о ЗФТШ?
    □ от учителя □ от друзей □ из Internet
    □ из журнала «Потенциал» □ из журнала «Квант»
    □ другие источники_____