



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Время выполнения задания – 120 минут. Максимальный балл за выполнение теста - 100

ВАРИАНТ № 20190502

Задание 1. В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.

Из приведенного ниже списка выберите те полезные ископаемые, которые являются жидкостью

- а) нефть
- б) мрамор
- в) алюминиевая руда
- г) минеральные воды

Задание 2. В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.

Четыре шарика заполнили различными газами и одновременно отпустили. Шарик, заполненный каким газом, обгонит остальные?

- а) Гелий
- б) Азот
- в) Водород
- г) Углекислый газ

Задание 3. В бланке ответа запишите решение

В природе существует металл, который почти такой же пластичный, как и золото. Кусочек этого металла весом в 30 грамм можно вытянуть в тонкую проволоку, да такую длинную что она протянулась бы через половину Европы - от города Кёльна в Германии до Москвы. Что это за металл? И где он находит свое применение?

Задание 4. В бланке ответа запишите решение

На изделиях из драгоценных металлов ставится проба, которая показывает содержание его в сплаве. Старая российская золотниковая проба, введенная указом Петра I в 1700 году, обозначала количество золотников чистого металла в одном фунте сплава. Один золотник равен 96 долям (4,266 г). Современная метрическая проба, принятая в нашей стране в 1926 году, показывает массу драгоценного металла в граммах в 1000 г сплава. Определите какой старой пробе 84 соответствует современное проба.

Задание 5. В бланке ответа запишите решение.

Алюминиевый брусок длиной 9 м, имеющий сечение квадрата 10 см×10 см раскатали в слой фольги толщиной 9 мкм. Чему равна площадь этой фольги?

Задание 6. В бланке ответа запишите решение

Какой металлический сплав может плавать в своем расплаве?

Задание 7. В бланке ответа запишите решение

В трехзначном числе не меньше двух цифр, которые меньше 6, и не меньше двух четных цифр. Запишите самое большое из таких чисел



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

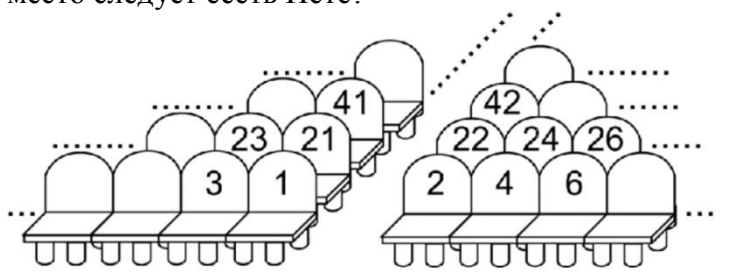
Задание 8. В бланке ответа запишите решение

Запишите слово, которое получается в результате разгадки ребуса



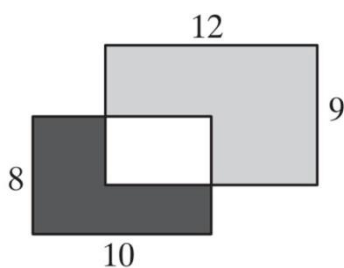
Задание 9. В бланке ответа запишите решение

Места в зале для защит научных работ по математике на конкурсе «13 элемент. Алхимия будущего» пронумерованы так, как изображено на рисунке. Соседние ряды находятся на расстоянии ширины одного места. Васе при регистрации досталось место №100. Его друг Петя хочет сесть как можно ближе к нему. Однако свободными остались только места №76, №94, №99, №104, №118. На какое место следует сесть Пете?



Задание 10. В бланке ответа запишите решение

Два прямоугольных алюминиевых листа уложены так, как показано на рисунке. Площадь части, закрашенной чёрным, равна 37 дм². Найдите площадь в дм² части, закрашенной серым?





Время выполнения задания – 120 минут. Максимальный балл за выполнение теста - 100

ВАРИАНТ № 20190602

Задание 1. В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.

Выберите из предложенного списка элемент, который назван в честь России

- а) Самарий
- б) Родий
- в) Полоний
- г) Рутений

Задание 2. В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.

Какую химическую посуду из предложенного списка следует использовать для взвешивания и хранения жидких и твердых веществ?

- а) Делительная воронка
- б) Чашка Петри
- в) Бюкс
- г) Бюретка

Задание 3. В бланке ответа запишите решение

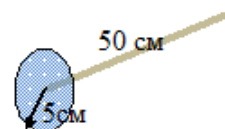
В 1912 году погибла британская полярная экспедиция Роберта Скотта в неравной борьбе с природой Антарктики. Однако реальность оказалась намного суровее и прозаичнее. Среди снежной пустыни люди остались без горючего, так как керосин вытек из разрушившихся по неизвестной причине жестяных банок. Оказалось, что в паяных швах банок содержался металл, который при низкой температуре превращается в серый порошок. Причём, если пораженные вещи соседствуют с целыми происходит заражение «здорового» металла прямо как при чуме. О каком металле идет речь? При какой температуре процесс превращения в серый порошок протекает наиболее активно? И как называется заболевание этого металла?

Задание 4. В бланке ответа запишите решение

В книге Г.Прицлера «Возникновение и гибель алхимии» приведены многочисленные средневековые «рецепты» обработки металлов. Как средневековые металлурги обрабатывали медь, чтобы она приобретала серебристый оттенок? И что необходимо сделать, чтобы медь окрасилась в золото?

Задание 5. В бланке ответа запишите решение

Колесо радиуса 5 см установлено на конце стержня радиуса 50 см. При вращении стержня вокруг другого конца колесо катится по полу без проскальзывания. Сколько оборотов оно совершит вокруг стержня при одном полном обороте стержня?



Задание 6. В бланке ответа запишите решение

Машина едет со скоростью 45 км/час. Сколько метров проезжает эта машина каждые 5 секунд?

Задание 7. В бланке ответа запишите решение

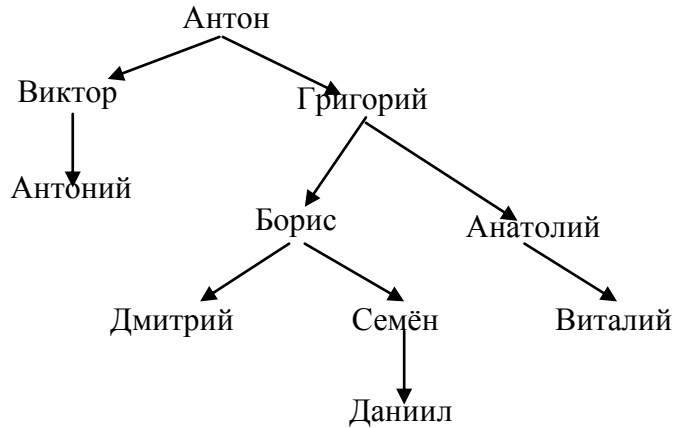
Члены семьи напутствовали Петю перед контрольной работой: «С двойкой можешь домой не возвращаться», – говорил папа. «Возвратись, пожалуйста, с оценкой ненамного меньше пятёрки», – вздыхала мама. «Петенька, Петенька, получи оценку больше тройки!» – просила младшая сестрёнка. Может ли Петя вернуться домой, выполнив указания всех родственников?



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

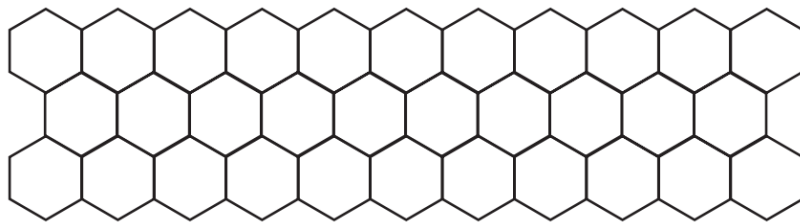
Задание 8. В бланке ответа запишите решение

Антон рассматривает родословное дерево своей семьи, где отмечены одни мужчины. Стрелка идет от отца к сыну. Как звали сына брата деда брата отца Антона?



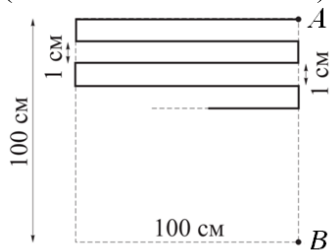
Задание 9. В бланке ответа запишите решение

Из одинаковых алюминиевых трубочек сложили конструкцию из 32 шестиугольников, представленную на рисунке. Сколько трубочек было использовано?



Задание 10. В бланке ответа запишите решение

Проволока из алюминия изогнута так, как показано на рисунке. Найдите длину этой проволоки в см (от точки А до точки В).





ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Время выполнения задания – 120 минут. Максимальный балл за выполнение теста - 100

ВАРИАНТ № 20190702

Задание 1. В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.

Из приведенного ниже перечня выберите обозначение химического элемента, название которого с греческого переводится как «Солнце»

- а) Au
- б) He
- в) H
- г) Am

Задание 2. В бланке ответа запишите решение.

В химической лаборатории студент Дмитрий работал с сероводородом. Сероводород представляет собой токсичный бесцветный газ с характерным неприятным запахом тухлых яиц. В какой-то момент произошла незамеченная Дмитрием поломка и 35,85 л газа ($\rho = 1,434$ г/л) оказалось в воздухе лаборатории. Известно, что содержание сероводорода в воздухе (предельно допустимая концентрация - ПДК) не должна превышать 10 мг/м³. Во сколько раз концентрация сероводорода в лаборатории больше ПДК, если площадь лаборатории 40 кв.м., а высота потолка – 2,5 м? Ответ округлите до целого числа, приведите только число.

Задание 3. В бланке ответа запишите решение

Для физических экспериментов из разных металлов (свинец, золото, железо, алюминий, натрий, серебро, литий, иридий, платина) были изготовлены гири массой 1 кг, которые надо было расставить в ряд по размеру от малого до великого. В какой последовательности вы расположите эти гири?

Задание 4. В бланке ответа запишите решение

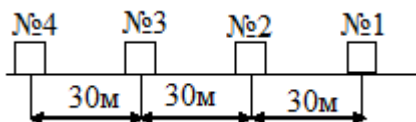
Для строительства предприятия были заказаны трубы: медные, алюминиевые, стальные. Однако грузчики выгрузили их все в одну кучу. Как можно определить из какого металла изготовлены трубы? И какое свойство металлов может помочь в этом?

Задание 5. В бланке ответа запишите решение

На упаковке пищевой алюминиевой фольги написано: ширина 290 мм, толщина 9 мкм. В рулоне 25 метров фольги. Чему равна ее масса? Плотность алюминия $\rho = 2,7$ г/см³. Ответ выразить в граммах и округлить до целого.

Задание 6. В бланке ответа запишите решение

Механик обслуживает 4 станка, расположенных на одинаковом расстоянии 30 метров друг от друга вдоль одной прямой. Он проверяет работу первого станка 3 минуты, затем со скоростью 3,6 км/ч переходит ко второму станку, проверяет его работу столько же времени. От второго идет к третьему, обслуживает. От третьего к четвертому, обслуживает и от четвертого опять возвращается к первому. Дальше работает в том же режиме. Чему равна средняя скорость движения механика за час работы? Ответ выразить в км/ч.

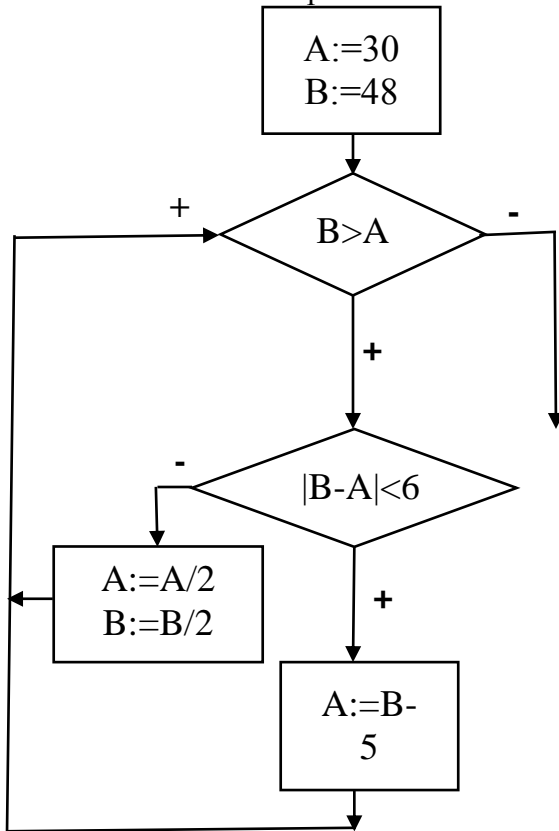




ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Задание 7. В бланке ответа запишите решение

Запишите значение переменной В после выполнения фрагмента алгоритма:



Задание 8. В бланке ответа запишите решение

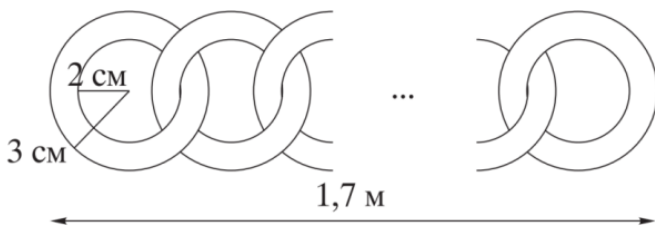
Имеются две коробочки, а также 50 черных и 50 белых шариков. Разложить шарики по коробкам таким образом, чтобы вероятность вытащить черный была максимальной. Определите вероятность. В ответе запишите число

Задание 9. В бланке ответа запишите решение

Какое наибольшее количество алюминиевых шариков радиуса 1 см можно поместить в кубическую коробку, объемом 64 см³?

Задание 10. В бланке ответа запишите решение

Мастер изготавливает цепочку из одинаковых алюминиевых колец. Сколько колец в цепи, если длина цепи равна 1,7 м?





ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Время выполнения задания – 120 минут. Максимальный балл за выполнение теста - 100

ВАРИАНТ № 20190802

Задание 1. *В бланке ответа запишите решение*

Вещество X - бесцветный газ, тяжелее воздуха, хорошо растворимый в воде. Находясь в воздухе, X соединяется с парами воды, образуя туман, состоящий из мельчайших капелек. Известно, что водный раствор вещества X содержится у людей и животных в желудочном соке, который помогает переваривать пищу и защищает организм от микробов, попадающих в желудок вместе с пищей. Тривиальное название X связано с методом его получения, который использовали долгое время: из известной соли. О каком веществе идет речь? В ответе приведите формулу соли, из которой его получали.

Задание 2. *В бланке ответа запишите решение*

Название этого химического элемента имеет «небесное» происхождение. Его самый стабильный изотоп имеет атомную массу 238 а.е.м. В ответе укажите количество нейтронов, которые содержатся в ядре данного изотопа.

Задание 3. *В бланке ответа запишите решение*

Прочность металлов и сплавов определяется их атомно-кристаллической структурой. В 1926 году Яков Ильич Френкель подсчитал, что прочность реальных металлов в сотни и даже тысячи раз меньше теоретической прочности идеальных кристаллов. Чем это объясняется?

Задание 4. *В бланке ответа запишите решение*

Индийские «металлурги» обладали выдающимися познаниями в области приготовления сплавов, особенно на основе золота. Их изделия состояли из сплава, который имел температуру плавления 880 0С (у золота 1064 0С). Этот сплав сильно упрочнялся при холодной обработке, обрабатывался значительно легче чистого золота и обходился дешевле. Какие металлы входят в состав сплава и в каких соотношениях? В какой отрасли он в основном используется?

Задание 5. *В бланке ответа запишите решение*

500 м фольги толщиной 10 мкм наматывают на картонную трубку диаметром 4 см. Чему будет равен диаметр рулона фольги? Ответ выразить в миллиметрах и округлить до целого.

Задание 6. *В бланке ответа запишите решение*

Пробирка с площадью поперечного сечения 2 см² заполнена на 10 см твердым воском. Пробирку начинают нагревать. За минуту воск растаял. С какой скоростью поднимался уровень воска в пробирке? Ответ выразить в мкм/с и округлить до целых.

Задание 7. *В бланке ответа запишите решение*

Сколько существует пятизначных чисел, состоящих из нечетных цифр, если ни одна из цифр в записи числа не повторяется?



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Задание 8. В бланке ответа запишите решение

Запишите слово, которое получается в результате разгадки ребуса



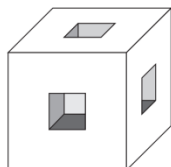
Задание 9. В бланке ответа запишите решение

15

Вася сделал газету, посвященную конкурсу «13элемент. Алхимия будущего». Он положил листов бумаги друг на друга и согнул их посередине, получив газету из 60 страниц. По дороге в школу лист со страницей №7 потерялся. Какие страницы при этом также потерялись? В ответ запишите сумму номеров найденных страниц.

Задание 10. В бланке ответа запишите решение

Алюминиевая деталь представляет собой кубик объемом 27 дм³ и весит 810 г. В ней высверлили три отверстия (см. рисунок) в виде параллелепипедов 1х1х3. Сколько весит полученная деталь в граммах?





ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Время выполнения задания – 120 минут. Максимальный балл за выполнение теста - 100

ВАРИАНТ № 20190902

Задание 1. *В бланке ответа запишите решение*

Цезий был открыт в 1860 г немецкими учеными Р.В. Бунзеном и Г.Р. Кирхгофом методом спектрального анализа в водах Бад-Дюркхаймского минерального источника (Германия). В металлическом состоянии он впервые был выделен методом электролиза шведским химиком К. Сеттербергом в 1882 г. В Сибири (г. Новосибирск) находится единственное крупное предприятие в России по извлечению и переработке солей цезия. Основной природный источник цезия – минерал поллуцит, состава $Cs_xNa_{1-x}[AlSi_2O_6] \cdot nH_2O$ ($0,5 \leq x \leq 0,7$). Рассчитайте минимальное значение массы цезия, содержащегося в 8,5 т поступившего на завод поллуцита. Ответ приведите в тоннах, округлив до целого числа (запишите только число).

Задание 2. *В бланке ответа запишите решение*

Одной из главных альтернатив нефтяных моторных топлив является пропан-бутановая (C_3H_8 и C_4H_{10}) смесь. Заправка автомобилей такой смесью проводится на автомобильных газозаправочных станциях (АГЗС). Газовоз привез на АГЗС 5 м³ жидкого пропан-бутана, плотность которого равна 0,584 г/см³, массовая доля пропана в смеси - 58 %. Рассчитайте общее количество молекул в цистерне. Ответ после соответствующего округления представьте в следующем виде: $5,1 \cdot 10^3$.

Задание 3. *В бланке ответа запишите решение*

Алмаз самый твердый из известных природных материалов, которые в старину не умели обрабатывать. Алмаз выглядел тускло и неказисто. В 1745 году голландец Людвиг Беркен обработал алмаз для бургундского герцога Карла Смелого, огранив его «розочкой», используя для этого острые края другого алмаза. Однако такой способ обработки превращает в отходы больше половины драгоценного кристалла. Спустя годы алмаз научились резать и гранить железом. Какие условия надо создать для этого? И за счет чего происходит резание?

Задание 4. *В бланке ответа запишите решение*

Электропоезда Синкансэн японской сети высокоскоростных железных дорог изготовлена из сплава, который очень легкий, но прочный. Прочность этого сплава 350-370 МПа, а плотность 2500-2800 кг/м³. Какой металл является основой этого сплава, а какие металлы легирующими элементами? Как называется этот сплав и благодаря чему получил свое название? Какой процесс способствует повышению прочности сплава?

Задание 5. *В бланке ответа запишите решение*

На ленте транспортера перевозят отливки из цеха на склад. Отливки расположены на одинаковом расстоянии друг от друга. Контролер ходит вдоль ленты. При движении в одном направлении мимо контролера проезжает в 3 раза больше отливок, чем в другом. Скорость контролера 5 км/ч. С какой скоростью движется лента транспортера, если известно, что ее скорость меньше скорости контролера? Ответ выразить в м/с и округлить до сотых.



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Задание 6. *В бланке ответа запишите решение*

Алюминий плавят на газовой плите мощностью 5 кВт в чугунном цилиндре с диаметром дна 30 см. С какой скоростью поднимается уровень расплава, если на плавление алюминия идет 20% мощности, выделяющейся горелкой? Плотность алюминия в твердом состоянии 2697 кг/м³, в жидком – 2367 кг/м³. Ответ выразить в мкм/час и округлить до сотых.

Задание 7. *В бланке ответа запишите решение*

Тридцать пять студентов металлургического института отправились сдавать зачёты. Пятнадцать человек успели сдать за день введение в специальность. Десять человек сдали информатику. Семнадцать человек сдали математический анализ. Сколько всего студентов сдало два предмета, если математический анализ и информатику одновременно не сдал никто?

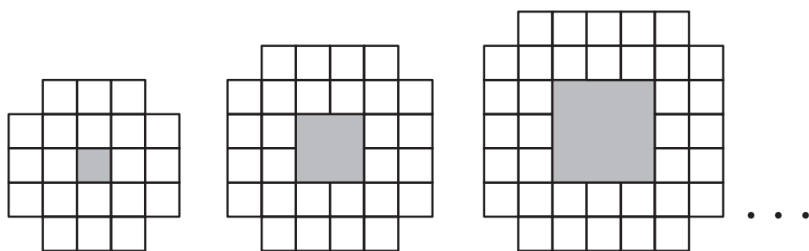
Задание 8. *В бланке ответа запишите решение*

Дана электронная таблица в режиме отображения формул. Какое значение будет выведено в ячейке С3, если ячейки А1:С2 – числа и формулы согласно приведенному рисунку? Ответ дать с точностью до второго знака после запятой (например, 13,32). В ответ укажите число с точностью до сотых.

	A	B	C
1	12	=A2+2	=B1-B3
2	=КОРЕНЬ(A1)	9	=СТЕПЕНЬ(B2;C1)
3	=СТЕПЕНЬ(B1;2)-5	=(A3+7)/9	=СРЗНАЧ(A1:C2)
4			

Задание 9. *В бланке ответа запишите решение*

Из квадратной алюминиевой плитки (белые квадраты) последовательно складывают фигуры, первые три из которых представлены на рисунке. Сколько необходимо плиток, чтобы сложить десятую фигуру?



Задание 10. *В бланке ответа запишите решение*

Если Лена даст Маше 6 фунтиков, то у них станет поровну фунтиков, а если Маша даст Лене 9 фунтиков, то у Лены фунтиков станет в n раз больше, чем у Маши. При каком наибольшем n это возможно?



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Время выполнения задания – 120 минут. Максимальный балл за выполнение теста - 100

ВАРИАНТ № 20191002

Задание 1. *В бланке ответа запишите решение*

Для защиты стальных изделий от коррозии сталь часто покрывают цинком. Технологию электрохимического завода Дмитрию необходимо покрыть цинком стальной лист площадью 1 м² с обеих сторон слоем в 10 микрон. Какое количество хлорида цинка необходимо израсходовать Дмитрию для создания покрытия, если выход цинкования составляет 71%? В ответе указать массу шестиводного кристаллогидрата хлорида цинка в кг (округлить до сотых, единицы измерения не указывать), площадь торцов пластины принять равной нулю, плотность цинка считать равной 7,1 г/см³

Задание 2. *В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.*

Химик Наталья однажды получила от коллеги 11,1 г жидкости, содержащей равные количества изомеров состава C₃H₆O₂, ни один из которых не обесцвечивал подкисленный раствор перманганата калия. Для подтверждения своих предположений относительно состава жидкости, Наталья прибавила к ней водный раствор эквимолярного количества гидроксида натрия и прокипятила. В процессе кипячения жидкость, изначально не смешивающаяся с водой, полностью прореагировала, образовав однородный раствор. Путем осторожного упаривания Наталье удалось получить сухую смесь натриевых солей. В ответе укажите массу полученной смеси в граммах, ответ округлите до целых, единицы измерения не указывать.

Задание 3. *В бланке ответа запишите решение*

Для добычи полезных ископаемых с морских глубин японские судостроители создали оригинальную драгу. Она представляла собой прочный синтетический трос из пропилена длиной 8 км. Он свободно свисал с судна и к нему были прикреплены черпаки. Трос спускали у носа корабля, а поднимали у кормы. Сейчас чаще всего, рассеянные на морском дне ископаемые, добывают более эффективным способом. Что это за оборудование? В чём заключается принцип его работы?

Задание 4. *В бланке ответа запишите решение*

Внимательно изучая историю науки и техники, инженер завода «Северсталь» Иван Кузьмич, убедился в точности выражения: «Всё новое - это хорошо забытое старое». А натолкнула его на эту мысль технология изготовления заготовок «уваган» древними японскими кузнецами, которые получали высокоуглеродистые стали путем дробления крицы в мелкий порошок, науглероживали его в горне, с последующим свариванием под молотом. Эту заготовку приваривать к куску мягкого железа и подвергали ее термической обработке. Готовый инструмент имел очень твёрдый износостойкий наконечник и мягкую упругую сердцевину. Как в современных условиях осуществляют аналогичный процесс получения прочного износостойкого инструмента?

Задание 5. *В бланке ответа запишите решение*

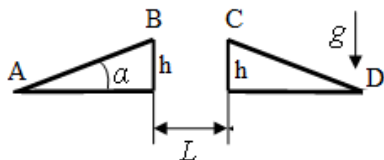
Медный провод с площадью поперечного сечения 2,5 мм² в квартире заменили алюминиевым сечением 3 мм². Сравните, во сколько раз изменение температуры медного провода отличается от изменения температуры алюминиевого провода при одной и той же нагрузке за одно и то же время. Ответ округлить до тысячных. Плотность меди 8900 кг/м³, плотность алюминия 2700 кг/м³, удельное электрическое сопротивление меди 17 мОм·мм²/м, удельное электрическое сопротивление алюминия 28 мОм·мм²/м, удельная теплоемкость меди 380 Дж/(кг·К), удельная теплоемкость алюминия 890 Дж/(кг·К).



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Задание 6. В бланке ответа запишите решение

С какой минимальной скоростью надо толкнуть ящик в точке А первой эстакады, чтобы он мог попасть в точку D второй эстакады? $\alpha = 30^\circ$, $h = 0,5$ м, $L = 1$ м, коэффициент трения ящика о поверхность эстакады 0,2; $g = 10$ м/с². Ответ выразить в м/с и округлить до целого.

**Задание 7.** В бланке ответа запишите решение

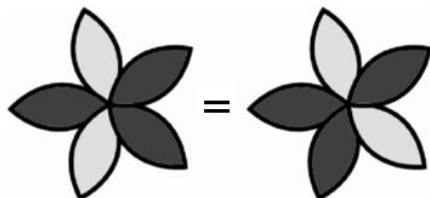
Дано арифметическое выражение, все числа которого записаны в шестнадцатеричной системе счисления: $A \cdot 8F - 1$. Подсчитайте сумму цифр числа, являющегося результатом вычисления этого выражения в шестнадцатеричной системе счисления. В ответе запишите полученную сумму в десятичной системе счисления.

Задание 8. В бланке ответа запишите решение

Укажите маску (шаблон), позволяющую правильно объединить в одну группу все файлы, в имени которых второй символ «Р» и заканчивается оно на «Д», а расширение состоит всего из одного символа. Пример записи маски (шаблона) файла: ??A*.B?

Задание 9. В бланке ответа запишите решение

Катя делает поделки из алюминия для конкурса «13 элемент. ALхимия будущего». Девочка изготовила цветок (5 лепестков) из алюминия и хочет покрасить лепестки в оранжевый и белый цвета. Какое наибольшее число различных цветков может сделать Катя? (На рисунке представлены одинаковые цветки.)

**Задание 10.** В бланке ответа запишите решение

Рабочий алюминиевого завода в 21:00 ехал со скоростью 100 км/ч домой. Он рассчитал, что с такой скоростью хватит бензина еще на 80 км. Расход бензина пропорционален скорости движения автомобиля, а ближайшая АЗС через 100 км. Найдите самое раннее время $hh:mm$, когда рабочий сможет доехать до АЗС? В ответ запишите сумму $hh+mm$.



Время выполнения задания – 120 минут. Максимальный балл за выполнение теста - 100

ВАРИАНТ № 20191102

Задание 1. *В бланке ответа запишите решение*

Радиохимия – область науки, изучающая физико-химические свойства радиоактивных изотопов. Ее достижения используются в методе радиоуглеродного датирования, в медицине и радиобиологии, в ядерной энергетике и многих других областях. Химик Денис, увлеченный изучением природной радиоактивности, решил применить свои знания на практике и оценить, сколько калия содержится в бананах. Все знают, что бананы полезны, потому что содержат много калия. Природный калий содержит 0,012 мас.% радиоактивного изотопа калий-40, активность одного грамма которого составляет $2,7 \cdot 10^5$ Бк (1 Беккерель (Бк) соответствует 1 распаду атома в секунду). Денис измерил активность банана массой 183 г. Она составила 17,8 Бк. Рассчитайте массовую долю калия (суммарную – радиоактивного и нерадиоактивного) в банане (в %). Ответ округлите до десятых. Целую и дробную часть разделите запятой. Единицы измерения не указывать.

Задание 2. *В бланке ответа запишите решение*

В пробирке находится смесь толуола (метилбензола), бензойной кислоты и фенола. Химик Лена решила разделить данную смесь, получив в конечном счете все те же толуол, бензойную кислоту и фенол. В поисках всего необходимого она пришла в лаборантскую, где лабораторный техник Анастасия предложила ей следующие реактивы и оборудование:

- А) Аппарат для перегонки (без термометра)
- Б) Хлорид натрия
- В) Гидроксилламин
- Г) Гидроксид калия
- Д) Соляная кислота
- Е) Аппарат Киппа
- Ж) Фенолфталеин
- З) Бутилацетат
- И) Карбонат натрия
- К) Бумажные фильтры

В ответе укажите последовательность букв, под которыми находятся необходимые реактивы и оборудование. Буквы указывать в алфавитном порядке без пробелов.

Задание 3. *В бланке ответа запишите решение*

Несколько тысяч лет назад был известен процесс купелирования, применяемый для выделения благородных металлов из сплавов со свинцом. Первое систематическое изложение этого искусства приведено в труде итальянского металлурга Ванноччио Берингуччио, опубликованом в 1540 году. А как разделить сплав, состоящий из свинца, цинка и серебра?

Задание 4. *В бланке ответа запишите решение*

В пяти пронумерованных пробирках содержатся растворы следующих солей: AgNO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, но утерян список, в котором указывалось, какому номеру какой раствор соответствует. Как можно установить содержание пробирок? Опишите последовательность действий, приведите уравнения соответствующих реакций.



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Задание 5. В бланке ответа запишите решение

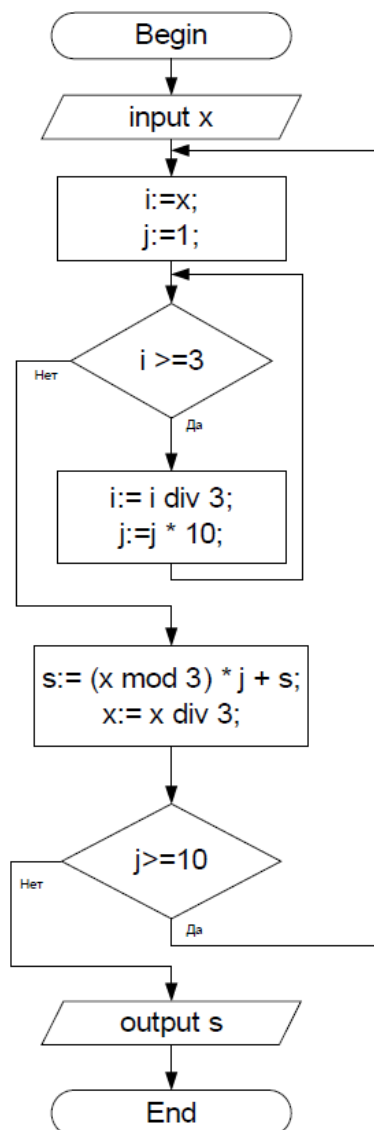
Под землей (вблизи поверхности) имеется сферическая полость диаметром 6000 м (например, станция метрополитена). Оцените на сколько секунд (целое) изменится ход маятниковых часов за сутки в данном месте

Задание 6. В бланке ответа запишите решение

Дымом, выходящим из трубы, заполняют воздушный шар объемом 250 м³ с массой оболочки 100 кг. При какой температуре дыма шар сможет начать подниматься? Температура окружающего воздуха +20°C, атмосферное давление нормальное 100 кПа. Дым считать смесью углекислого газа и окиси углерода в отношении 1:1 по массе. Молярная масса Углекислого газа 44 г/моль, окиси углерода 28 г/моль, воздуха 29 г/моль. Ответ выразить в градусах Кельвина и округлить до целого числа.

Задание 7. В бланке ответа запишите решение

Дана блок-схема алгоритма. Какое минимальное целое положительное число x нужно подать на вход алгоритма, чтобы получить на выходе значение s равное 21022? Перед началом выполнения алгоритма переменная s равна нулю. А $\text{div } B$ – операция, вычисляющая целую часть при делении A на B . А $\text{mod } B$ – операция, вычисляющая остаток при делении A на B . В ответе напишите число.





ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Задание 8. В бланке ответа запишите решение

Запишите слово, которое получается в результате разгадки ребуса



Задание 9. В бланке ответа запишите решение

В мешке лежат болты, винты, гайки и шурупы. Известно, что среди любых 27 предметов из мешка есть хотя бы один болт, среди любых 25 – хотя бы один винт, среди любых 22 – хотя бы одна гайка, и среди 17 – хотя бы один шуруп. Какое наибольшее количество предметов может лежать в мешке?

Задание 10. В бланке ответа запишите решение

В супермаркете есть два ряда плотно вставленных друг в друга тележек. Длина первого ряда 2,9 м и в нём находятся 10 тележек, длина второго ряда 4,9 м и в нём – 20 тележек. Какова длина одной тележки в метрах?



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Время выполнения задания – 120 минут. Максимальный балл за выполнение теста – 100

Каждое задание оценивается в 10 баллов

ВАРИАНТ № 20190501

Задание 1. В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.

Из приведенного ниже списка выберите то полезное ископаемое, из которого получают бензин

- а) нефть
- б) уголь
- в) алюминиевая руда
- г) мрамор

Задание 2. В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.

Первый великий русский ученый мирового уровня. Энциклопедист, физик и химик. Основоположник научного мореплавания и физической химии, заложил основы науки о стекле

- д) Ломоносов М.В.
- е) Николай Коперник
- ж) Курчатов И.В.
- з) Д.И. Менделеев

Задание 3. В бланке ответа запишите решение

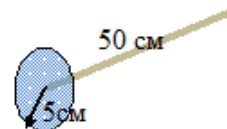
Лом какого цветного металла легче всего собрать для вторичной переработки, и почему?

Задание 4. В бланке ответа запишите решение

Лиса, медленно погружаясь в воду, избавляется от паразитов. При этом блохи перебирается постепенно на сухую шерсть и в конце на нос. Лиса ныряет в воду и смывает блох сноса. С каким металлургическим процессом очистки металлов от примесей ассоциируется избавление лисы от блох?

Задание 5. В бланке ответа запишите решение.

Колесо радиуса 5 см установлено на конце стержня радиуса 50 см. При вращении стержня вокруг другого конца колесо катится по полу без проскальзывания. Сколько оборотов оно совершит вокруг стержня при одном полном обороте стержня?



Задание 6. В бланке ответа запишите решение

Машина едет со скоростью 45 км/час. Сколько метров проезжает эта машина каждые 5 секунд?

Задание 7. В бланке ответа запишите решение

Определите конечное значение переменной X в результате выполнения следующего алгоритма:

$$X:=4.5$$

$$X:=3+2*X$$

$$Y:=X/3$$

$$Y:=X+Y$$



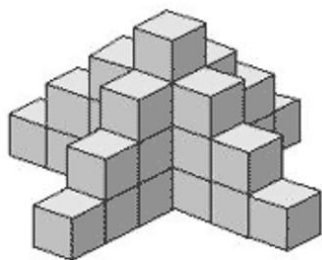
ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

$$X:=Y-X$$

В ответе запишите число

Задание 8. В бланке ответа запишите решение

Определите количество кубиков в изображении пирамиды. В ответе запишите число.

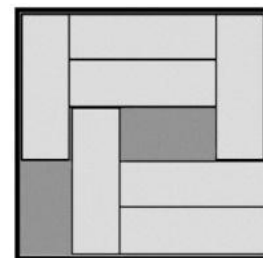


Задание 9. В бланке ответа запишите решение

В автопарке алюминиевого завода 750 автобусов и грузовых машин, причём автобусы имеют по 4 колеса, а грузовые машины – по 6 колес. На сколько в автопарке завода легковых машин больше, чем грузовых, если известно, что общее число колес 3024?

Задание 10. В бланке ответа запишите решение

На дне ящика лежат семь алюминиевых слитков (см. рисунок). Какое наименьшее число слитков нужно передвинуть по дну ящика, чтобы на дно можно было положить еще один такой же слиток?





ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Время выполнения задания – 120 минут. Максимальный балл за выполнение теста – 100

Каждое задание оценивается в 10 баллов

ВАРИАНТ № 20190601

Задание 1. *В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.*

Из предложенного списка выберите сложные вещества

- а) Медь (Cu)
- б) Серная кислота (H₂SO₄)
- в) Водород (H₂)
- г) Железо (Fe)

Задание 2. *В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.*

Выберите из списка элемент, название которого образовано от греческого слова, обозначающего «луна»

- д) Рентгений
- е) Селен
- ж) Борий
- з) Теллур

Задание 3. *В бланке ответа запишите решение*

Рельсы очень прочный продукт. Они работают в экстремальных условиях: это вибрация, ударная нагрузка, климатическое воздействие (особенно в условиях северных широт). И все эти нагрузки должны выдерживать рельсы, чтобы железнодорожные перевозки были безопасными. Известно, что рельсы изготавливают из стали. А что же такое сталь? Из каких основных химических элементов она состоит? И какие элементы надо в неё добавить, чтобы рельсы не ржавели и не трескались при низких температурах?

Задание 4. *В бланке ответа запишите решение*

На поверхности алюминия очень быстро образуется защитная оксидная пленка. Кроме того, он очень лёгкий металл. Благодаря этим свойствам алюминий широко используется в самолетостроении. Оксид алюминия очень твердая вещь. Однако детали самолёта может разрушить другой металл, который категорически запрещено проносить в самолёт. Что это за металл и почему он так опасен?

Задание 5. *В бланке ответа запишите решение*

Какой металлический сплав может плавить в своем расплаве?

Задание 6. *В бланке ответа запишите решение*

Алюминиевый брусок длиной 9 м, имеющий сечение квадрата 10 см×10 см раскатали в слой фольги толщиной 9 мкм. Чему равна площадь этой фольги?

Задание 7. *В бланке ответа запишите решение*

Запишите слово, которое получается в результате разгадки ребуса



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА



Задание 8. В бланке ответа запишите решение

Приведенные словосочетания получены из словосочетаний, связанных с компьютерами и информатикой, слова в которых заменены на противоположные по смыслу. Например, «функциональная клавиша» по этим правилам была бы записана как «бесполезная клавиша». Определите исходное словосочетание из фразы: «ОТЦОВСКИЙ ТРАНЗИСТОР»

Задание 9. В бланке ответа запишите решение

В ящике находятся 9 кубиков из алюминия. По крайней мере один из них покрашен в синий цвет. Не менее двух кубиков среди любых четырёх покрашены в один и тот же цвет. Не более трёх кубиков среди любых пяти покрашены в один и тот же цвет. Сколько синих кубиков в ящике?

Задание 10. В бланке ответа запишите решение

Один шар поднимает корзину с алюминием, весящую 80 кг. Два таких же шара поднимают корзину с алюминием, весящую 180 кг. Сколько кг весит корзина?



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Время выполнения задания – 120 минут. Максимальный балл за выполнение теста – 100

Каждое задание оценивается в 10 баллов

ВАРИАНТ № 20190701

Задание 1. *В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.*

В правилах работы с химическими реактивами сказано, что категорически запрещается приливать воду к концентрированной серной кислоте. Почему нельзя совершать данные действия и в чем заключается опасность?

- а) Разлагается серная кислота
- б) Возможно самовоспламенение кислоты
- в) Реакция взаимодействия серной кислоты с водой протекает с выделением большого количества тепла, возможно вскипание и разбрызгивание кислоты
- г) Нарушается чистота реактивов

Задание 2. *В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.*

Из приведенного ниже перечня выберите обозначение химического элемента, который был назван в честь родины Марии Склодовской-Кюри — Польши

- д) Po
- е) Pu
- ж) Ru
- з) Cm

Задание 3. *В бланке ответа запишите решение*

В современном машиностроении нередко используются детали приборов, изготовленные из немагнитного материала. Ранее для этой цели применяли цветные металлы – латунь, бронзу. Известно, что железо утрачивает магнитное свойство лишь выше точки Кюри (770°C). Это явление открыл Уильям Гильберт в 1600 году, обнаружив утрату магнитных свойств у стали при температуре красного каления. Добавление в сплав углерода в количестве 1 %, позволяет получить сталь, которая теряет свои магнитные свойства при 700°C . С помощью добавления какого легирующего элемента, сталь сохранит свои немагнитные свойства при комнатной температуре.

Задание 4. *В бланке ответа запишите решение*

Хозяева рудников американского штата Юта решив, что запасы руды исчерпаны, закрыли медные рудники и затопили их водой. Когда спустя два года воду откачали в ней оказалось несколько тысяч тонн меди. Откуда же взялась в заброшенном и затопленном руднике медь, да еще в таких количествах?

Задание 5. *В бланке ответа запишите решение*

Жестяная банка имеет внутренний объем 250 мл. В банку была упакована вода. Когда банку вынесли на мороз, то лёд заполнил всю банку. Банка при этом не деформировалась. Какой объем воды был в банке?

Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность льда 900 кг/м^3

Задание 6. *В бланке ответа запишите решение*



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

В здании два лифта: грузовой и пассажирский. За то время, пока грузовой лифт поднимается с первого этажа на пятый, пассажирский лифт поднимается с первого этажа на девятый. Во сколько раз скорость пассажирского лифта больше скорости грузового?

Задание 7. В бланке ответа запишите решение

Запишите слово, которое получается в результате разгадки ребуса



Задание 8. В бланке ответа запишите решение

«Шифр Вижнера» представляет шифр Цезаря с переменной величиной сдвига. Величину сдвига задают ключевым словом. Например, ключевое слово ВАЗА означает следующую последовательность сдвига букв исходного текста: 31913191 и т.д. Используя в качестве ключевого слово **ИНФОРМАЦИЯ**, декодируйте фразу:

уьбюмктыщмчт бэфслящнкнвчх

Задание 9. В бланке ответа запишите решение

Один набор сувениров из алюминия стоит 10 фунтиков. Но в каждом наборе находится билет, причем за каждые 3 такие билета выдается такой же набор сувениров бесплатно. Какое максимальное число таких наборов можно получить за 150 фунтиков?

Задание 10. В бланке ответа запишите решение

Когда-то давно организаторы конкурса «13 элемент. Алхимия будущего» хотели, чтобы эмблемой конкурса была следующая чёрно-белая фигура (см. рисунок), границы которой – полуокружности радиусов 2 см, 4 см и 8 см. Какую часть этой эмблемы составляет чёрный цвет?





ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Время выполнения задания – 120 минут. Максимальный балл за выполнение теста – 100

Каждое задание оценивается в 10 баллов

ВАРИАНТ № 20190801

Задание 1. *В бланке ответа запишите решение*

X - твердое белое гигроскопичное вещество, хорошо растворимое в воде, причем его растворение сопровождается выделением тепла. Водный раствор этого вещества окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет, мылкий на ощупь, и очень едкий, способен разъедать ткани, бумагу и кожу, что и отразилось в его тривиальном названии. Определите формулу вещества, если оно содержит 57,5 мас.% металла. В ответе укажите молярную массу X (г/моль), округлив до целых. Единицы измерения молярной массы вещества X в ответе не указывайте

Задание 2. *В бланке ответа запишите решение*

Название этого химического элемента с греческого языка переводится как «скрытый». Известно, что газ, состоящий из атомов этого элемента, используется для заполнения ламп накаливания, увеличивая срок службы нити накала. В ответе укажите количество протонов, которое содержится в атоме этого химического элемента.

Задание 3. *В бланке ответа запишите решение*

В 1868 году Дмитрий Константинович Чернов заложил основу для составления диаграммы железо-углерод, указав на существование в стали критических точек, и на зависимость их от содержания углерода. На глубокое исследование Д.К. Чернова направило изучение структуры различных орудий. Одни орудия служили долго, а другие развивались после одного выстрела. Ему удалось выявить зависимость: чем мельче структура стали, тем выше ее механическая прочность. Но химический анализ стали показывал один и тот же результат. Почему сталь в одних случаях обретает добротную мелкую структуру, а в других образует крупные зёрна?

Задание 4. *В бланке ответа запишите решение*

Известно, что свинец мягкий металл, который режется ножом, легко царапается ногтём, и при ударе по нему издает глухой звук. А можно ли сделать колокол из свинца, и если да, то как это сделать?

Задание 5. *В бланке ответа запишите решение*

Спасательный плот (полый параллелепипед), сделанный из стали имеет массу 5 кг и может удержать груз 95 кг при полном погружении плота в воду. Какой груз может удержать такой же плот, изготовленный из алюминия того же объема, что и сталь? Плотность алюминия $2,7 \text{ г/см}^3$, плотность стали $7,8 \text{ кг/см}^3$, плотность воды 1 г/см^3 . Ответ выразить в килограммах и округлить до десятых.

Задание 6. *В бланке ответа запишите решение*

Пустая пол литровая алюминиевая кружка стояла в духовке, когда там выпекали пирог при 100°C . После того, как кружку вынули из духовки, в нее до краев налили холодную воду при температуре 20°C . До какой температуры остыла кружка, если ее масса 100 г?

Задание 7. *В бланке ответа запишите решение*



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Шифр Вижнера» представляет шифр Цезаря с переменной величиной сдвига. Величину сдвига задают ключевым словом. Например, ключевое слово ВАЗА означает следующую последовательность сдвига букв исходного текста: 31913191 и т.д. Используя в качестве ключевого слово **ФАЙЛ**, декодируйте фразу:

ялйэёиюфяаафу кшшдзьющрчжй окёщкььц

Задание 8. *В бланке ответа запишите решение*

Если в слове А отбросить последние несколько букв, образующих слово В, а к оставшейся части приписать букву р, то получится слово С. А - устройство, машина или система, выполняющие действия по заданной программе без участия человека; В – положение в компьютерной игре, имитирующей древнеиндийскую игру; с – разработчик программы. Определите слова А, В, С. Запишите их через запятую.

Задание 9. *В бланке ответа запишите решение*

В течение трех летних месяцев санаторий-профилакторий алюминиевого завода заполнен на 88%, а в остальные месяцы года – на 44%. Найдите наполняемость санатория-профилактория в процентах в течение всего года.

Задание 10. *В бланке ответа запишите решение*

Футбольный матч между рабочими и руководством алюминиевого завода закончился со счётом 5:4 в пользу рабочих. Известно, что рабочие забили первый мяч и в течение всего матча сохраняли перевес в счёте. Найдите количество всех возможных вариантов изменения счёта в матче.



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Время выполнения задания – 180 минут. Максимальный балл за выполнение теста – 100

Каждое задание оценивается в 10 баллов

ВАРИАНТ № 20190902

Задание 1. *В бланке ответа запишите решение*

Цезий был открыт в 1860 г немецкими учеными Р.В. Бунзеном и Г.Р. Кирхгофом методом спектрального анализа в водах Бад-Дюркхаймского минерального источника (Германия). В металлическом состоянии он впервые был выделен методом электролиза шведским химиком К. Сеттербергом в 1882 г. В Сибири (г. Новосибирск) находится единственное крупное предприятие в России по извлечению и переработке солей цезия. Основной природный источник цезия – минерал поллуцит, состава $Cs_xNa_{1-x}[AlSi_2O_6] \cdot nH_2O$ ($0,5 \leq x \leq 0,7$). Рассчитайте массу поступившего на завод поллуцита, если известно, что он максимально обогащен цезием, масса которого в минерале составляет 940 кг. Ответ приведите в тоннах, округлив до целого числа (запишите только число).

Задание 2. *В бланке ответа запишите решение*

Электрические аккумуляторы – химические источники тока многократного действия. Наиболее широкое распространение в быту получили свинцово-кислотные аккумуляторы ввиду умеренной цены, высокой удельной мощности и неплохого ресурса. Принцип работы свинцово-кислотных аккумуляторов основан на электрохимических реакциях свинца и диоксида свинца в водном растворе серной кислоты. При разряде аккумулятора серная кислота разлагается на газообразный SO_3 , который выделяется из электролита, и воду, поэтому плотность электролита падает. При заряде происходит обратный процесс, и электролит регенерируется. Однако иногда регенерация протекает не до конца. Допустим, в процессе работы нашего аккумулятора, содержащего 1,5 л электролита, его плотность упала от 1,260 г/мл до 1,140 г/мл. Какая масса серной кислоты разложилась (считайте, что объем электролита не изменился)? Ответ приведите в граммах, округлив до десятых (запишите только число).

Задание 3. *В бланке ответа запишите решение*

Известный ученый-экспериментатор Майкл Фарадей, проводя исследования по электричеству в 1832 году, установил, что масса вещества, выделившегося на электроде, прямо пропорциональна электрическому заряду, прошедшему через электролит. А также заметил, что не все вещества будут электролизироваться при пропускании электрического тока. Почему перед электролизом раствор Zn очищают от примесей, а медный раствор не очищают?

Задание 4. *В бланке ответа запишите решение*

Изделия из стали изготавливают либо литьем, либо с помощью порошковой металлургии, изделия из меди – только литьем. А почему изделия из вольфрама и молибдена изготавливают только с использованием порошковой металлургии?

Задание 5. *В бланке ответа запишите решение*

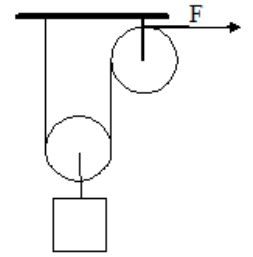
Полую медную трубу длиной 1 м с внешним диаметром 1,5 см и толщиной стенок 2 мм залили расплавленным алюминием. Чему равно сопротивление полученного проводника при температуре $20^\circ C$? Удельное электрическое сопротивление меди $17 \text{ мОм} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$, удельное электрическое сопротивление алюминия $28 \text{ мОм} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$. Ответ представить в мОм округлив до сотых.



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Задание 6. В бланке ответа запишите решение

С какой силой надо тянуть трос, чтобы поднять груз массой 20 кг на высоту 2 м за 10 с? Ускорение свободного падения принять $9,8 \text{ м/с}^2$. Ответ выразить в Ньютонах и округлить до целого числа.



Задание 7. В бланке ответа запишите решение

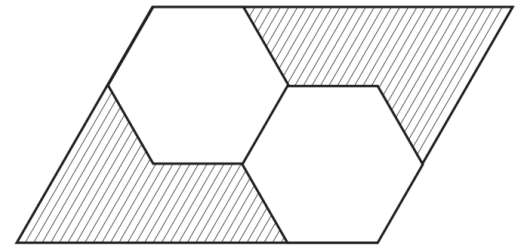
Логические переменные K, L и M таковы, что высказывание $(K \vee L) \rightarrow (L \& M)$ ложно. Сколько имеется различных наборов значений переменных R, L и M, удовлетворяющих этому условию?

Задание 8. В бланке ответа запишите решение

Рассчитать значение выражения: $111100101010100_2 + CF21_{16} + 2116_8$. Ответ записать в четверичной системе счисления.

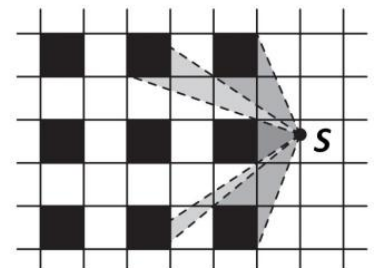
Задание 9. В бланке ответа запишите решение

Из листа алюминия в виде параллелограмма вырезали два правильных шестиугольника (см. рисунок). Какая часть площади алюминиевая листа осталась неиспользованной (заштрихованная часть)?



Задание 10. В бланке ответа запишите решение

Сторож алюминиевого завода из точки S может «увидеть» только 5 из 9 цехов (остальные цеха целиком загорожены). Какое наибольшее число цехов может увидеть сторож, выбрав другую точку расположения?





ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Время выполнения задания – 180 минут. Максимальный балл за выполнение теста – 100

Каждое задание оценивается в 10 баллов

ВАРИАНТ № 20191001

Задание 1. *В бланке ответа запишите решение*

Магнетит (Fe_3O_4) – важная железная руда, представляющая собой смешанный оксид железа (II,III). Его также можно рассматривать как феррит железа (II) - соль несуществующей в свободном виде двухосновной кислоты $\text{H}_2\text{Fe}_2\text{O}_4$. Помимо важного сырьевого значения, это соединение за счет выраженных магнитных свойств активно применяется в различных отраслях, включая физику, медицину, биологию и химию. Одним из способов получения наночастиц магнетита является частичное окисление гидроксида железа (II) нитратом натрия в щелочной среде. Аспирантка Татьяна решила осуществить данную реакцию. Рассчитайте, какое количество магнетита ей удастся получить, взяв 510 мг нитрата натрия в качестве окислителя, если известно, что в ходе реакции окисления нитрат-ион восстанавливается до нитрит-иона, а выход целевого продукта составляет 85 %? В ответе укажите массу магнетита в граммах, ответ округлите до десятых. Единицы измерения в ответе не указывать.

Задание 2. *В бланке ответа запишите один или несколько верных ответов.*

Производя один из рутинных синтезов, химик Кирилл получил соединение состава C_8H_{18} . К его удивлению, это воскоподобное белое вещество образовывало лишь одно монохлорпроизводное. Какое количество различных дихлорпроизводных возможно для данного соединения? В ответе укажите число изомерных дихлопроизводных.

Задание 3. *В бланке ответа запишите решение*

При выщелачивании в 10-процентной серной кислоте металлов из смеси оксидов: CuO , ZnO , NiO , Al_2O_3 , CaO , CdO , SiO_2 какие металлы перейдут в раствор, а какие останутся в твердом осадке?

Задание 4. *В бланке ответа запишите решение*

На заводе «Северсталь» производят стали различных марок, отличающихся структурой и свойствами. Например, сталь 20 состава (% по массе): Fe; 0,2% C; 0,3% Si; 0,5% Mn; 0,3% P; 0,03% S и высокоуглеродистую сталь: Fe; 1,0% C; 0,3% Si; 0,5% Mn; 0,3% P; 0,03% S. Сталь 20 хорошо сваривается, не поддается закалке и обладает высокой жесткостью. Высокоуглеродистая сталь плохо сваривается, при закалке в воду становится хрупкой, как стекло, и обладает ограниченной жесткостью. Химический состав обеих марок стали совпадает на 99,2%. Каким образом ничтожная добавка в 0,8% углерода может приводить к столь разительному расхождению в свойствах? Для расчета следует использовать данные: один моль вещества содержит $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов, а атомами марганца, кремния, фосфора и серы можно пренебречь, так как в обеих марках стали они находятся в равных количествах.

Задание 5. *В бланке ответа запишите решение*

В опыте Штерна электрический ток пропускают по вольфрамовой проволоке покрытой слоем серебра. Проволока нагревается до температуры примерно 600°C . Атомы серебра испаряются с поверхности проволоки и оседают на стенках цилиндра, окружающего проволоку. С какой



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

скоростью растет толщина покрытия цилиндра? Известно, что пары серебра создают давление 0,1 Па на стенку цилиндра. Молярная масса серебра 108 г/моль,

Задание 6. В бланке ответа запишите решение

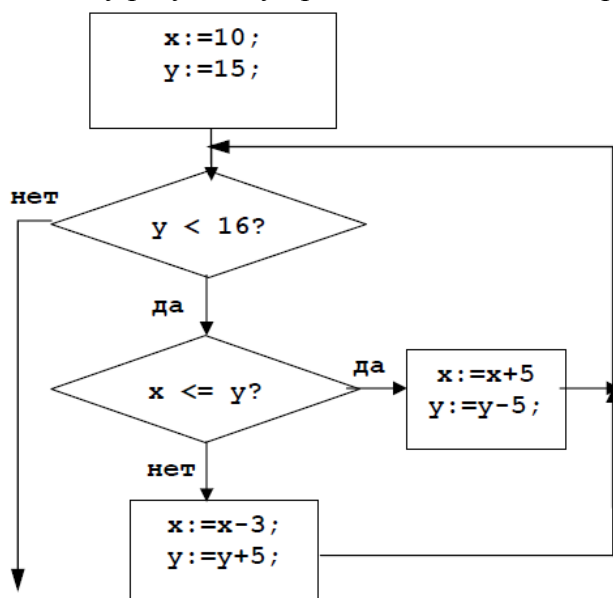
Мешки поднимают транспортером на помост высотой 1,5 м. Лента транспортера движется с постоянной скоростью 20 см/с. Угол ее наклона (соответственно длину ленты) можно менять. За какое минимальное время поднимается один мешок, если коэффициент трения между мешком и лентой равен 0,6? Ответ записать в секундах с точностью до десятых.

Задание 7. В бланке ответа запишите решение

Запишите при каком значении $x \in \mathbb{R}$ данное логическое выражение $((x \geq 3) \wedge (x \leq 10)) \rightarrow (x > 5)$ имеет значение ложь. Если таких значений несколько, то перечислите их в порядке убывания без запятых и пробелов.

Задание 8. В бланке ответа запишите решение

К какому результату приведет исполнение представленного в виде блок-схемы алгоритма?



В ответе запишите два числа, в порядке убывания через запятую.

Задание 9. В бланке ответа запишите решение

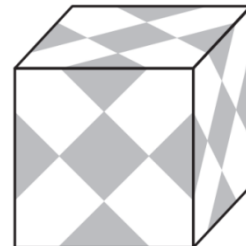
В кабинете директора алюминиевого завода находится сейф, где лежат алюминиевые коробки, в каждой коробке – одинаковое (более 1) количество алмазов. Количество алмазов в шкатулке и количество шкатулок таковы, что по количеству всех алмазов в сейфе однозначно определяется количество коробок. Определите количество алюминиевых коробок, если алмазов в сейфе больше 200, но меньше 300.

Задание 10. В бланке ответа запишите решение



ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

У Васи есть деревянный кубик со стороной 10 см. Вася обклеил его одинаковыми квадратными кусками алюминиевой фольги так, что все грани выглядят одинаково (см. рисунок). Определите площадь поверхности кубика в см^2 , обклеенную алюминиевой фольгой.





ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Время выполнения задания – 180 минут. Максимальный балл за выполнение теста – 100

Каждое задание оценивается в 10 баллов

ВАРИАНТ № 20191101

Задание 1. *В бланке ответа запишите решение*

Контрольные источники (КИ) ионизирующего излучения используются для калибровки радиометров, дозиметров, а также в гамма-дефектоскопии, в уровнемерах и многих других приборах на производстве, и даже в некоторых датчиках дыма. Так, активность источника на основе америция-241 в обычном датчике дыма, который случайно достался работнице санитарно-эпидемиологической службы Диане, составляла 39000 Беккерелей (1 Беккерель (Бк) соответствует 1 распаду атома в секунду). Зная, что удельная активность америция-241 составляет $1,3 \cdot 10^8$ Бк/мг, рассчитайте какова масса диоксида америция, содержащегося в полученном Дианой источнике. Ответ выразите в микрограммах, округлив до сотых и отделив дробную часть запятой. Единицы измерения не указывать.

Задание 2. *В бланке ответа запишите решение*

Готовя растворы иода и брома в различных растворителях, Михаил случайно перепутал пробирки. В итоге в его руках оказалось 16 пробирок с растворами (8 с бромом и 8 с иодом). Но Михаил, будучи сведущ не только в неорганической, но и в органической химии, сумел все-таки в некоторых случаях определить, в какой из пробирок какой галоген находится.

Выберите, с какими веществами иод и бром будут давать растворы с сильно различающейся окраской:

- А) Гексан
- Б) Хлороформ
- В) Бензол
- Г) Этиловый спирт
- Д) Глицерин
- Е) 1,2-дихлорэтан
- Ж) Толуол
- З) Метиловый спирт

В ответе укажите последовательность букв (без пробелов) в алфавитном порядке.

Подсказка: раствор иода в воде (с добавлением иодида калия для повышения растворимости иода) имеет коричневый цвет, а в циклогексане – фиолетовый. Бром в обоих случаях имеет коричневую окраску.

Задание 3. *В бланке ответа запишите решение*

Железо существует в двух полиморфных модификациях: α -железо и γ -железо. α -железо устойчиво при температурах до 910°C и выше 1390°C , а γ -железо устойчиво в интервале температур от 910°C до 1390°C . В чём отличие между α -железом и γ -железом? Что такое полиморфизм?

Задание 4. *В бланке ответа запишите решение*

Американским дантистом в 1860 году был изобретён сплав, состоящий из 4 металлов с температурами плавления $271,4^\circ\text{C}$; $327,5^\circ\text{C}$; $231,9^\circ\text{C}$; 321°C . Из этого сплава была выплавлена обыкновенная чайная ложечка, которую на приёме подарили Аврааму Линкольну - шестнадцатому президенту США в качестве розыгрыша. Каково же было удивление президента, когда ложечка развалилась на части в чашке горячего чая. Как называется этот удивительный сплав? Из каких

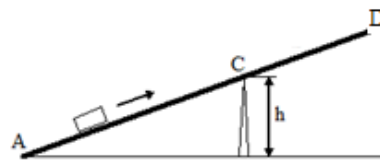


ЗАДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

металлов он состоит? Напишите химический состав сплава. Назовите имя его изобретателя и температуру плавления сплава.

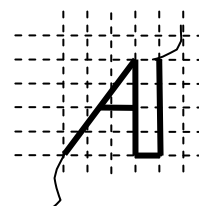
Задание 5. В бланке ответа запишите решение

Ящик массой 25 кг толкают вверх из точки А по доске длиной 3 м. В точке С доска шарнирно закреплена ($AC = 2CD$). При какой минимальной скорости в точке А ящик доезжает до точки D? Высота крепления доски $h = 0,5$ м, масса доски 10 кг, коэффициент трения ящика о доску 0,1. Трение в шарнире пренебрежимо мало. Ускорение свободного падения принять за 10 м/с^2 . Ответ представьте в м/с округлив до десятых



Задание 6. В бланке ответа запишите решение

Из алюминиевой проволоки сечением 4 мм^2 сделали рекламную вывеску. На рисунке клетки имеют размер 10×10 см. Определите сопротивление между точками подключения, обозначенными проводами. Удельное сопротивление алюминия $28 \text{ мОм} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$. Ответ представьте в мОм, округлив до сотых.



Задание 7. В бланке ответа запишите решение

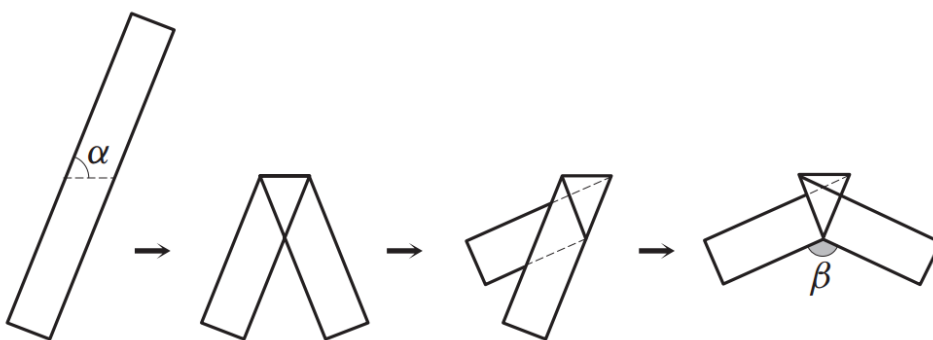
Один геолог сообщил, что к полудню 11 ноября 1928 г. он прожил в XIX в. ровно столько же, сколько и в XX. Определите возраст геолога в годах. Будем считать, что он родился в полдень.

Задание 8. В бланке ответа запишите решение

В компьютерной игре некоей гильдии состоит 27 персонажей. В походе в подземелье персонаж может выполнять роль танка, бойца или лекаря. Один персонаж в гильдии может быть и танком, и бойцом, и лекарем. Шестнадцать персонажей могут быть танками. Двенадцать персонажей могут быть лекарями. Четырнадцать могут быть бойцами. И танком, и лекарем могут быть семеро. И танком, и бойцом – пятеро. И бойцом, и лекарем – четверо. Сколько персонажей могут быть только бойцами?

Задание 9. В бланке ответа запишите решение

Тонкую алюминиевую ленту перегнули так, как изображено на рисунке. Определите градусную меру угла β , если $\alpha = 70^\circ$.



Задание 10. В бланке ответа запишите решение

В прошлом году за 30 минут до окончания олимпиады «13 элемент. Алхимия будущего» в одной из аудиторий находились преподаватель и несколько учащихся. Известно, что средний возраст учащихся на 24 года меньше среднего возраста преподавателя, а средний возраст всех присутствующих в аудитории на 20 лет меньше среднего возраста преподавателя. Сколько учащихся еще писало олимпиаду?