

**Спецификация конкурсных материалов для проведения *теоретического* этапа
Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный
мегаполис. Потенциал» в номинации «ИТ-класс»**

1. Назначение конкурсных материалов

Материалы *теоретического* этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» (далее – Конкурс) предназначены для оценки уровня *теоретической* подготовки участников Конкурса.

2. Условия проведения

Теоретический этап Конкурса проводится в *дистанционной форме*. При выполнении работы обеспечивается строгое соблюдение порядка организации и проведения Конкурса.
Используемое оборудование: калькулятор, MS Excel

3. Продолжительность выполнения

На выполнение заданий *теоретического* этапа Конкурса отводится *90* минут.

4. Содержание и структура

Индивидуальный вариант участника включает 12 заданий, базирующихся на содержании *предметов «Математика», «Физика», «Информатика»*.

5. Система оценивания

Задание считается выполненным, если ответ участника совпал с эталоном. Максимальный балл за выполнение всех заданий – 60 баллов. Для получения максимального балла за *теоретический* этап Конкурса необходимо дать верные ответы на все задания.

6. Приложения

1. План конкурсных материалов для проведения *теоретического* этапа Конкурса.
2. Демонстрационный вариант конкурсных заданий *теоретического* этапа Конкурса.

План конкурсных материалов для проведения *теоретического* этапа Конкурса

№ задания	Уровень сложности	Уникальные кодификаторы Конкурса	Контролируемые требования к проверяемым умениям	Балл
1	Базовый	4.2.2. Закон Ома для участка цепи. Напряжение	<p>– владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой</p> <p>-умение определять силу тока, напряжение, сопротивление на участке цепи при параллельном/последовательном соединении проводников</p>	4
2	Базовый	5.1 Механические колебания	<p>– владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой</p> <p>– сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни</p> <p>– владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;</p>	4

3	Базовый	1.3.5. Графическое решение уравнений и неравенств с использованием свойств и графиков изученных функций	<ul style="list-style-type: none"> - уметь применять графики функции при решении уравнений; - владеть знаниями про монотонность функций; - уметь решать уравнения и неравенства; - уметь выполнять действия с функциями; 	4
4	Базовый	1.2.7 Системы уравнений, уравнения, неравенства и системы с параметром	<ul style="list-style-type: none"> - уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; - уметь выполнять вычисления и преобразования; - уметь решать уравнения и неравенства; - уметь выполнять действия с функциями; - уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами; - уметь строить и исследовать математические модели; 	4
5	Повышенный	1.6.10 Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути	<ul style="list-style-type: none"> - владеть терминологией; - уметь определять вид графа; - уметь находить кратчайший путь в графе; 	6
6	Повышенный	1.2.3 Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших	<ul style="list-style-type: none"> - уметь выполнять действия с функциями; - уметь выполнять вычисления и преобразования; 	6

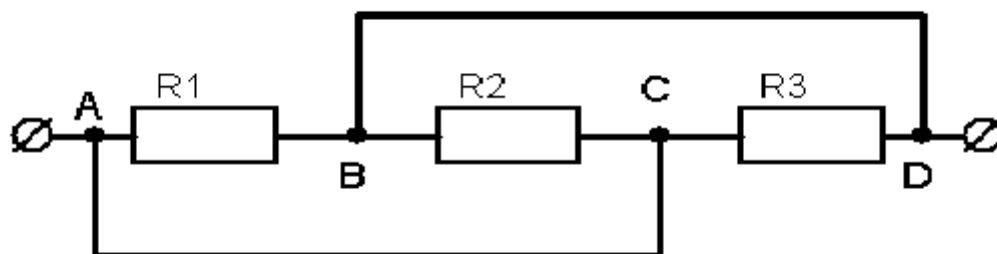
		<i>тригонометрических неравенств</i>	<ul style="list-style-type: none"> – уметь строить и исследовать простейшие математические модели; – уметь решать уравнения и неравенства; 	
7	<i>Базовый</i>	3.1 Принципы построения компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Адресация в сети Интернет	<ul style="list-style-type: none"> - владеть терминологией - уметь вычислять количество хостов в сети; - уметь применять маски сети 	4
8	<i>Базовый</i>	1.3. Решение типовых задач обработки массива: суммирование элементов массива, поиск наибольшего (наименьшего) элемента, проверка соответствия элементов массива некоторому условию, подсчёт числа элементов, равных данному или наибольшему (наименьшему) элементу.	<ul style="list-style-type: none"> - уметь анализировать и выполнять заданный алгоритм на предложенных исходных данных; - уметь подбирать исходные данные для получения заданным алгоритмом указанного результата; 	4
9	<i>Повышенный</i>	1.4. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Перевод числа из системы счисления с основанием $p = k^t$ в систему счисления с основанием $q = k^{(t-n)}$ ($k, n, t \in \mathbb{N}, k, t > n > 1$). Выполнение основных арифметических действий (сложение, вычитание, умножение и деление)	<ul style="list-style-type: none"> - владеть терминологией; - уметь осуществлять перевод из одной системы счисления в другую; - уметь определять систему счисления 	6

		<i>в системе счисления с основанием, отличным от 10</i>		
10	<i>Повышенный</i>	<i>2.2. Логические игры. Построение и анализ графа игры. Выигрышные стратегии</i>	<i>- владеть терминологией; - уметь находить выигрышную стратегию</i>	6
11	<i>Повышенный</i>	<i>2.4. Стохастические модели. Генератор случайных чисел. Вычисление площадей фигур сложной формы методом Монте-Карло</i>	<i>- владеть терминологией; - уметь применять метод Монте-Карло для нахождения площади сложной фигуры;</i>	6
12	<i>Повышенный</i>	<i>4.3. Информационная безопасность. Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах и в Интернете. Резервное копирование. Шифрование данных. Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним. Антивирусы</i>	<i>- владеть терминологией; - уметь применять простые средства шифрования (шифр Цезаря, шифр Виженера) для шифрования и дешифрования текста;</i>	6
Сумма баллов:				60

Демонстрационный вариант конкурсных заданий *теоретического* этапа Конкурса

Пример состава задания теоретического этапа Конкурса.

Задание 1.



Найдите сопротивление резистора R_2 , если известно, что сопротивление $R_1=R_3=6$ Ом, а сопротивление между точками A и D равно 2 Ом. Сопротивлением соединительных проводов пренебречь. В ответ записать только число.

Ответ: 6 Ом.

Задание 2.

Сколько гармонических колебаний N совершает математический маятник длиной

$l = \frac{5}{2\pi^2}$ м за время $t = 10$ с? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

Ответ: 10.

Задание 3. Найдите значения целых корней уравнения: $x^3 = 10 - x$

Ответ: 2

Задание 4. Найти все значения параметра a , при которых график функции

$$y = (a + 2)\sqrt{x^2 - 2x + a^2 + 4a + 6}$$

проходит через точку $M(1; -\sqrt{2})$.

Ответ: -3.

Задание 5. При проектировании роскошного сада, в котором планируется установить 25 беседок, которые соединены дорожками, нужно учесть одно правило – каждые две беседки соединяет ровно один путь. Сколько дорожек должно быть в саду, чтобы правило выполнялось? В ответ записать только число.

Ответ: 24.

Задание 6.

Решить уравнение

$$3\sin^2x + 6\cos x - 3^{|x|+1} + 3^{|x|}\sin^2x + 2 \cdot 3^{|x|}\cos x = 5.$$

Ответ: 0.

Задание 7. Системному администратору известно, что маска подсети их компании - 255.255.255.0. Помогите определить размер идентификатора хоста и максимальное количество хостов.

- 1) 8 бит; 254
- 2) 16 бит; 6
- 3) 3 бит; 6
- 4) 24 бит; 254

Задание 8.

На вход некоторой программе подаётся последовательность целых чисел, принимающих значения от -1000 до 1000. Программа находит и выводит на экран разницу между минимальным и максимальным числами данной последовательности, удовлетворяющих условиям:

1. Число не кратно 3.
2. Число по абсолютной величине не превосходит 100.

Известно, что на вход программе была подана следующая последовательность из 15 чисел (в ней одно неизвестное число обозначено переменной X):

-169; 11; -123; -74; 75; -111; X; -136; 60; -145; -62; 66; -144; -20; -121.

При этом программа вывела ответ: 96. Найдите число X.

Ответ: 22.

Задание 9. На столе лежит 22_x (где x – это основание системы счисления) книги с красной обложкой, $22_{(2*x+1)}$ книги с синей обложкой, если добавить еще 4 книги с обложкой зеленого цвета, то всего на столе окажется 28 книг. Сколько книг с обложкой синего цвета лежит на столе? Ответ записать в десятичной системе счисления, записать только число в ответ.

Ответ: 16.

Задание 10. Два игрока играют в игру. Перед ними лежат монеты, поделенные на две кучки, в первой – 3 монеты, во второй – 6.

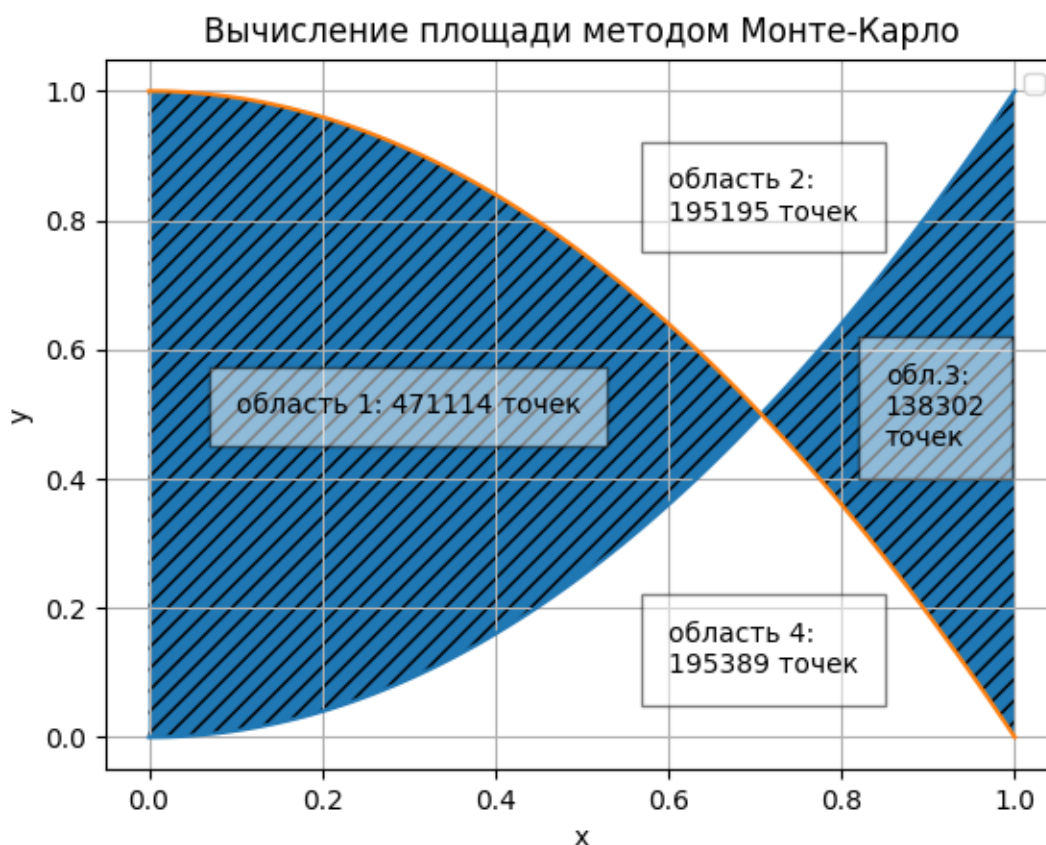
Игрок должен либо удвоить количество монет в кучке, либо добавить две монеты к одной из кучек за ход. Выигрывает тот игрок, который сможет довести количество монет в обеих кучках до 24 и более монет. Количество монет у каждого игрока не ограничено для совершения ходов. Кто выигрывает, какой первый шаг должен сделать игрок для своей победы? Выберите верный ответ:

Ответ:

- 1) 1; должен первым ходом добавить две монеты в первую кучку
- 2) 1; должен первым ходом добавить две монеты во вторую кучку
- 3) 1; должен первым ходом удвоить количество монет в первой кучке
- 4) 1; должен первым ходом удвоить количество монет во второй кучке;
- 5) 2; должен первым ходом добавить две монеты в первую кучку
- 6) 2; должен первым ходом добавить две монеты во вторую кучку
- 7) 2; должен первым ходом удвоить количество монет в первой кучке
- 8) 2; должен первым ходом удвоить количество монет во второй кучке;

Задание 11.

Площадь фигуры, ограниченной некоторыми кривыми, вычисляется методом Монте-Карло. Для этого было сгенерировано 1 000 000 случайных точек с координатами на отрезке $[0; 1]$. Найдите площадь заштрихованной фигуры, если количество точек, попавших в каждую из 4 областей, ограниченных соответствующими линиями, указано на рисунке ниже.



Ответ укажите с точностью до третьего знака после запятой.

Ответ: 0,609

Задание 12.

Шифром Цезаря называется такой подстановочный шифр, в котором каждый символ исходного текста заменяется символом, находящимся на некотором постоянном числе позиций левее или правее него в заданном алфавите (рис. 1).

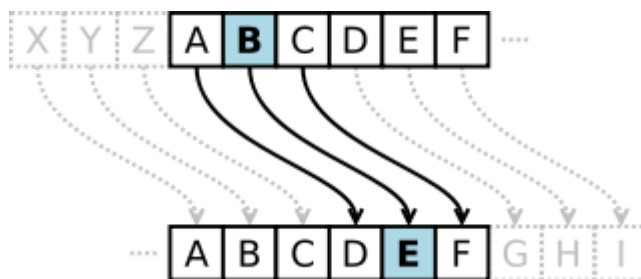


Рис.1. Пример шифра Цезаря для полного латинского алфавита со сдвигом 3.

Вам дан зашифрованный текст сообщения:

ЯДИЫВВЫБИЙЦВТДСАГЫЩЦЁЕВЯЗЁЕИЫДМЯЦВ

Известно, что для шифрования использован полный кириллический алфавит из 33 букв в алфавитном порядке, а исходное сообщение содержит некий осмысленный текст. Определите величину сдвига, если известно, что исходный текст не содержит символов «Э», «Ю», «Я». В ответе укажите только натуральное число – величину сдвига, которая была использована для шифрования исходного текста.

Ответ: 23.