

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

## **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**

Теоретического этап Конкурса проводится очной дистанционной форме. При выполнении работы обеспечивается строгое соблюдение порядка организации и проведения Конкурса. Разрешается использование непрограммируемого калькулятора.

## **3. Продолжительность выполнения**

На выполнение заданий теоретического этапа Конкурса отводится 90 минут.

## **4. Содержание и структура**

Задания теоретического этапа Конкурса разработаны преподавателями образовательных организаций высшего образования, участвующих в проекте «ИТ-класс в московской школе».

Индивидуальный вариант участника формируется автоматически во время проведения теоретического этапа Конкурса предпрофессиональных умений из базы конкурсных заданий.

Индивидуальный вариант участника включает 10 заданий, базирующихся на содержании предметов: математика, информатика, физика.

В работе используются задания с выбором одного или двух ответов из нескольких предложенных.

## **5. Система оценивания**

Задание считается выполненным, если ответ участника совпал с эталоном. Задания могут быть базовой или повышенной сложности. Базовое задание оценивается в 4 балла. Задание повышенной сложности оценивается в 8 баллов. 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. Обобщённый план конкурсных материалов для проведения *теоретического* этапа Конкурса.
2. Демонстрационный вариант конкурсных заданий теоретического этапа Конкурса.

**Обобщённый план конкурсных материалов для проведения теоретического этапа  
Конкурса**

<b>№ задания</b>	<b>Уникальные кодификаторы Конкурса</b>	<b>Контролируемые требования к проверяемым умениям</b>	<b>Балл</b>
1.	<i>ИНФОРМАТИКА (БАЗОВЫЙ) 1.1 Алгоритмические конструкции и их запись на выбранном языке программирования. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей, например составление программы нахождения цифр записи натурального числа в позиционной системе счисления с основанием, меньшим или равным 10</i>	<i>Умение читать алгоритмы записанные на языке программирования</i>	4
2.	<i>ИНФОРМАТИКА (БАЗОВЫЙ) 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.</i>	<i>Умение применять массивы в алгоритмических конструкциях</i>	4
3.	<i>МАТЕМАТИКА (БАЗОВЫЙ) 1.1.1 Неравенства с одной переменной</i>	<i>Умение анализировать степенные неравенства</i>	4
4.	<i>МАТЕМАТИКА (БАЗОВЫЙ) 1.1.6 Системы неравенств</i>	<i>Умение графически представить системы неравенств</i>	4
5.	<i>ФИЗИКА (БАЗОВЫЙ) 4.4.6 Технические устройства. Применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель, ускорители элементарных частиц</i>	<i>Умение использования основных законов и уравнений магнетизма</i>	4
6.	<i>ИНФОРМАТИКА (БАЗОВЫЙ) 1.3 Табулирование функций. Построение графиков и диаграмм ФИЗИКА (БАЗОВЫЙ) 5.2.1 Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона</i>	<i>Умение анализировать гармонически меняющиеся функции</i>	8

7.	ФИЗИКА (БАЗОВЫЙ) 4.4.4 Сила Ампера, её модуль и направление	<i>Умение работать с векторами сил.</i>	8
8.	МАТЕМАТИКА (БАЗОВЫЙ) 1.2.6 Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств ФИЗИКА (БАЗОВЫЙ) 5.2.1 Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона ФИЗИКА (БАЗОВЫЙ) 5.2.2 Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	<i>Умение работать с графически представленными данными. Умение рассчитывать колебательный контур.</i>	8
9.	МАТЕМАТИКА (УГЛУБЛЕННЫЙ) 1.2.3 Уравнения, системы уравнений с параметром ФИЗИКА (БАЗОВЫЙ) 4.5.8 Технические устройства. Генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь	<i>Умение анализировать работу реальных технических устройств. Работа с графически представленными данными</i>	8
10.	ФИЗИКА (БАЗОВЫЙ) 7.1.5 Технические устройства. Фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод	<i>Умение рисовать электрические схемы технических устройств</i>	8
<b>Сумма баллов:</b>			<b>60</b>

## Приложение 2

### Демонстрационный вариант конкурсных заданий теоретического этапа Конкурса

1. Какое максимальное натуральное число меньше 1000, при двойном применении приведенной функции, даст исходное число?

```
int f(int n) {
    int k = 0;
    while(n > 0) {
        int d = n%2;
        k = 2*k + (1 - d);
        n = n / 2;
    }

    return k;
}
```

**Ответ:**

1. 999
2. 998
3. 698
4. 752

2. Что будет выведено в результате выполнения приведённого кода на массиве  $a = \{9,3,15,7,27,13,14,20,33,8,2,71\}$ ,  $n = 12$ ?

```
int x, y;
x = y = 0;

for (int i = 0; i < n; i++) {
    if ((a[i] % 3) == 2) {
        x++;
    }
    if ((a[i] % 5) == 3) {
        y++;
    }
}

cout << x << ' ' << y << '\n';
```

**Ответ:**

1. 5 33
2. 4 33
3. 5 4
4. 4 4

3. Сколько целых значений  $x$  удовлетворяют следующему неравенству:

$$103 \cdot 3^x > 300 + 3^{2x} ?$$

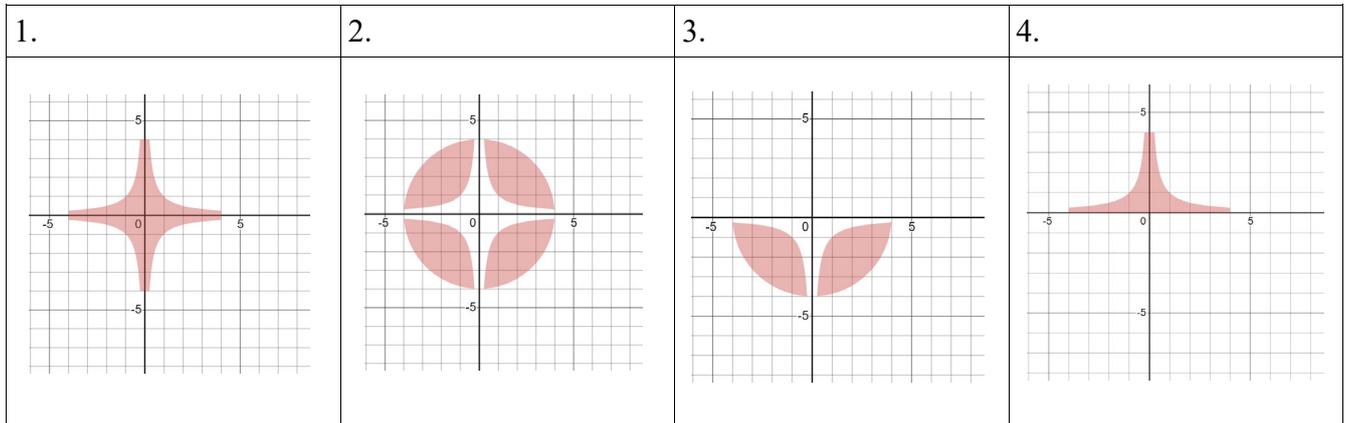
**Ответ:**

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

4. На каком рисунке изображено решение системы:

$$\begin{cases} |y| > \frac{1}{|x|}, \\ x^2 + y^2 < 16. \end{cases}$$

**Ответ:**



5. Протон летит в пространстве прямолинейно равномерно со скоростью  $10^4$  м/с. В некоторый момент времени включается однородное магнитное поле, магнитная индукция которого равна 100 мкТл, силовые линии которого перпендикулярны направлению движения. Под действием поля протон начинает двигаться по окружности. Оцените, какая величина ближе всех к радиусу данной окружности.

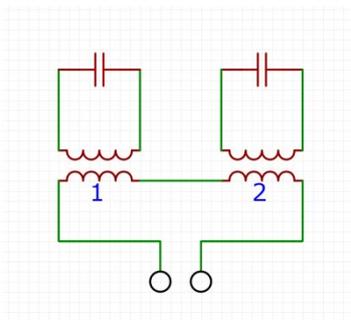
$$(m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}, q_p = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл})$$

**Ответ:**

1. 1 мм
2. 1 см
3. 1 дм
4. 1 м

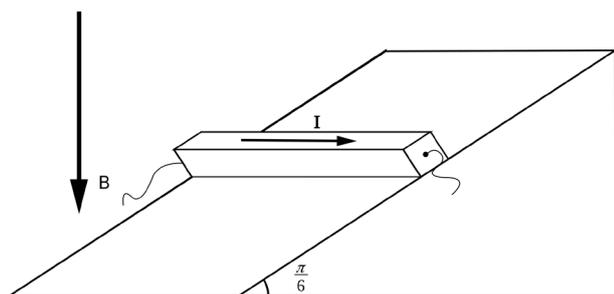
6. Рассмотрите схему, представленную на рисунке. Известно, что значения магнитных потоков, проходящих через катушки 1 и 2, меняются по гармоническому закону:  $\Phi_1 = 3 \cdot \sin\left(9t - \frac{\pi}{3}\right)$ ,  $\Phi_2 = 4 \cdot \cos\left(9t - \frac{\pi}{3}\right)$ . Найдите максимальную разность потенциалов, которая возникает между клеммами в какой-то момент времени.

Ответ:



1. 3
2. 4
3. 5
4. 36
5. 45

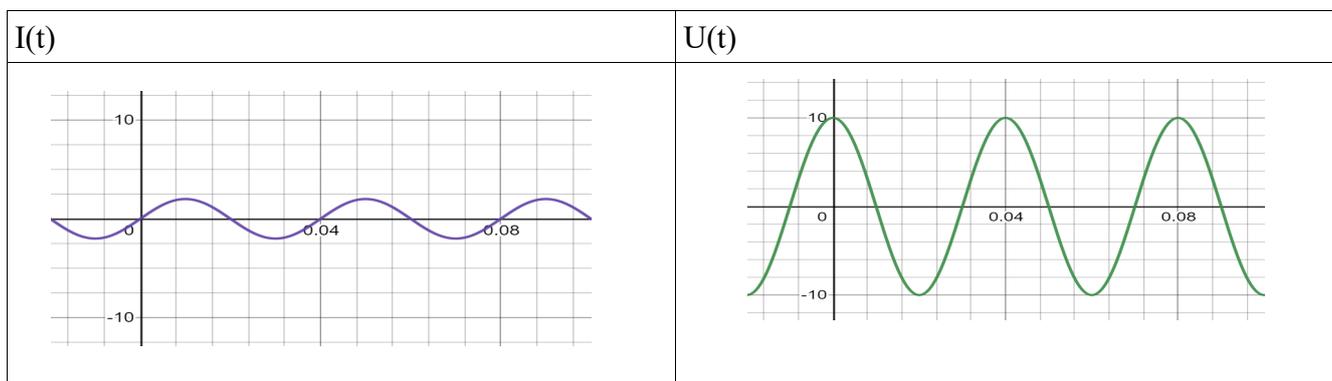
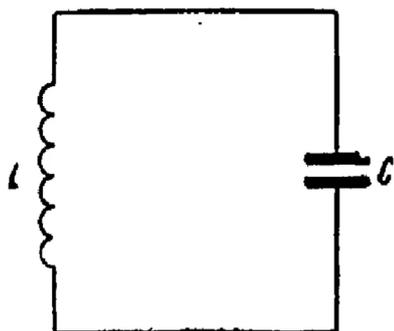
7. Непроводящий клин лежит горизонтально в вертикальном однородном магнитном поле. Угол наклона клина равен  $\frac{\pi}{6}$ . На нём горизонтально лежит балка длиной 2 метра и весом 3 килограмма. Магнитная индукция поля равна 2 Тл. Трение отсутствует. Найдите минимальную величину силы тока, при которой балка не поедет вниз. Выберите среди ответов ближайшее число (А).



Ответ:

1. 0.5
2. 2
3. 4
4. 8

8. Приведены графики изменения тока в индуктивности и напряжения на ёмкости в колебательном контуре, изображённом на рисунке:

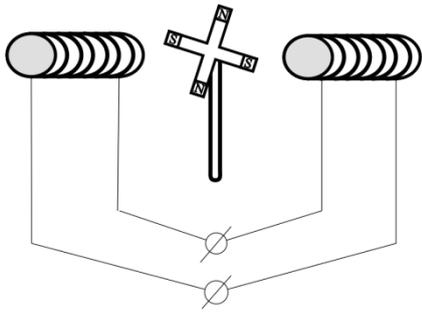


Необходимо определить ёмкость конденсатора в таком контуре (мФ). Укажите ближайшее значение.

**Ответ:**

1. 0.01
2. 0.5
3. 1.5
4. 3
5. 30

9. Генератор, показанный на рисунке, состоит из четырёхлопастной мельницы с прикрепленными к концам лопастей небольшими магнитами и двух катушек, расположенных на близком расстоянии к этой мельнице. Его подключили к вольтметру. Обе катушки намотаны в одну сторону, мельница с магнитами медленно вращается в вертикальной плоскости, перпендикулярной торцам катушек. Какой график описывает изменение показаний вольтметра?



1.	2.	3.	4.	5.

10. Как выглядит условное графическое обозначение фотодиода на схеме?

1.	2.	3.	4.

**ОТВЕТЫ:**

1.	2
2.	1
3.	3
4.	2
5.	4
6.	5
7.	3
8.	3
9.	1
10.	4