

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

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 этапа

Теоретический этап Конкурса проводится в форме компьютерного тестирования дистанционно. Во время выполнения работы не допускается использование вспомогательных материалов. Задачи при необходимости сопровождаются справочными комментариями. Разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении работы обеспечивается строгое соблюдение порядка организации и проведения Конкурса.

3. Продолжительность выполнения работы

На выполнение заданий теоретического этапа Конкурса отводится **90 минут**. В процессе выполнения заданий предусмотрены **две** автоматические паузы продолжительностью по **5 минут** в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях.

4. Содержание и структура работы

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 15 заданий, основанных на содержании предметов «Математика», «Физика» и «Информатика», изучаемых на базовом и углублённом уровне.

5. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Задание считается выполненным, если ответ участника совпал с эталоном. В работе используются задания двух типов: с выбором одного ответа из нескольких предложенных, с кратким ответом. Максимальный балл за каждое задание выставляется в зависимости от указанного типа, предмета и уровня сложности задачи следующим образом:

- базового уровня сложности с выбором одного ответа из нескольких предложенных – 3 балла;
- повышенного уровня сложности с выбором одного ответа из нескольких предложенных – 4 балла;
- базового уровня сложности с кратким ответом – 4 балла;
- повышенного уровня сложности по физике с кратким ответом – 4 балла;
- повышенного уровня сложности по математике или информатике с кратким ответом – 5 баллов.

Максимальный балл за выполнение заданий – 60 баллов. Для получения максимального балла за теоретический этап Конкурса необходимо дать верные ответы на все предложенные задания.

6. Приложения

Приложение 1. Обобщённый план конкурсных материалов для проведения теоретического этапа Конкурса.

Приложение 2. Демонстрационный вариант конкурсных заданий теоретического этапа Конкурса.

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

№ задания	Уровень сложности	Проверяемые темы	Контролируемые требования к проверяемым умениям	Балл
1	Базовый	1.3.1. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. 1.3.2. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. 1.3.4. Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной	Умение искать производные функций, применять их для анализа	3
2	Базовый	2.1.3. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. 2.1.4. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. 2.1.5. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота. Центростремительное ускорение	Умение решать задачи по теме «Кинематика»	3
3	Базовый	3.1. Принципы построения компьютерных сетей	Умение корректно использовать терминологию по теме «Компьютерные сети»	3
4	Базовый	3.1. Сетевые протоколы	Знание основных сетевых протоколов	3
5	Повышенный	1.3. Равномерное и неравномерное кодирование. Условие Фано. 1.3. Коды, обеспечивающие обнаружение и исправление ошибок при передаче информации. Код Хэмминга	Знание базовых принципов кодирования информации	4
6	Базовый	1.2.3. Тригонометрические уравнения. 1.2.4. Показательные уравнения. 1.2.5. Логарифмические уравнения	Умение решать уравнения разных типов	4
7	Базовый	2.1.2. Сложение перемещений и сложение скоростей. 2.1.3. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. 2.2.1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта (ИСО). Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры). 2.2.2. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. 2.2.3. Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО. Третий закон Ньютона для материальных точек	Умение решать задачи по теме «Динамика»	4
8	Базовый	3.1.7. Газовые законы. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Закон Дальтона. 3.1.8. Изопрцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества: изотерма, изохора, изобара. 3.2.2. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. 3.2.3. Расчёт количества теплоты при теплопередаче.	Умение решать задачи по теме «Термодинамика»	4

№ задания	Уровень сложности	Проверяемые темы	Контролируемые требования к проверяемым умениям	Балл
		3.2.4. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Понятие об адиабатном процессе. Расчёт работы газа с помощью pV -диаграмм. 3.2.5. КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД		
9	Базовый	3.1. Адресация в сети Интернет	Умение решать задачи по теме «IP-адресация»	4
10	Повышенный	2.2.4. Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы. 2.2.5. Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. 2.2.6. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость	Умение решать задачи по темам «Закон всемирного тяготения», «Ускорение свободного падения», «Первая космическая скорость»	4
11	Повышенный	5.1.4. Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. 5.1.5. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	Умение решать задачи по теме «Колебания»	4
12	Повышенный	1.1. Основы логики. Операции импликации, эквиваленции, исключаящего «или». Задача восстановления логического выражения заданной структуры по его таблице истинности. Решение логических уравнений и систем логических уравнений	Умение решать задачи по теме «Алгебра логики»	5
13	Повышенный	1.1.1. Решение задач с применением изученных фактов о делимости целых чисел	Умение решать задачи на делимость	5
14	Повышенный	1.4.7. Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. 1.4.8. Формула Ньютона – Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла	Умение решать задачи по теме «Интегралы»	5
15	Повышенный	2.3.1. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками. 2.3.2. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями	Умение решать задачи по теме «Планиметрия»	5
ИТОГО				60

Демонстрационный вариант конкурсных заданий теоретического этапа Конкурса

Задача 1. Производной какой из предложенных функций является $3 + 18x \cdot \operatorname{arctg}(3x)$?

Вариант ответа	Ответ
А.	$(9x^2 + 1) \cdot \operatorname{arctg}(3x)$
Б.	$(9x^2 - 1) \cdot \operatorname{arctg}(3x)$
В.	$(18x^2 + 1) \cdot \operatorname{arctg}(x/3)$

Задача 2. Какая формула позволяет определить максимальную высоту тела, брошенного с начальной скоростью v под углом α к горизонту?

Вариант ответа	Ответ
А.	$\frac{2v^2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{g}$
Б.	$\frac{v \cdot \sin \alpha}{g}$
В.	$\frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

Задача 3. Закончите фразу. Узел сети, с помощью которого соединяются две сети, построенные по одинаковой технологии, называется

Вариант ответа	Ответ
А.	шлюзом
Б.	мостом
В.	сервером

Задача 4. Как называется уровень модели OSI, к которому относится протокол L2TP?

Вариант ответа	Ответ
А.	сеансовый
Б.	транспортный
В.	канальный

Задача 5. Из предложенных методов кодирования выберите лишний (все остальные относятся к одному виду).

Вариант ответа	Ответ
А.	инверсный код
Б.	код кратных повторений
В.	код Хаффмана

Задача 6. Решите предложенное уравнение. В ответе введите действительный корень, арифметически округлённый до десятых. Если корней несколько, укажите их произведение.

$$\log_8(x - 2)^6 = \log_4(x - 1)^4$$

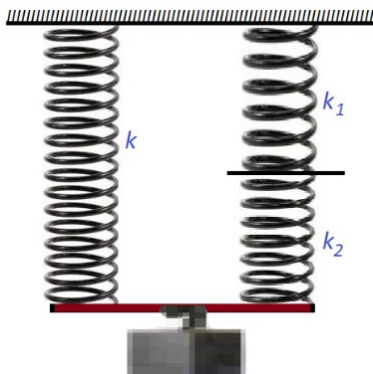
Задача 7. Движение тела массой 5 кг описывается уравнением $x = t + 0,2 \cdot t^2$ (м). Рассчитайте модуль силы, под действием которой происходит это движение. Ответ запишите в единицах СИ, округлив арифметически до целого значения.

Задача 8. Газ при температуре 300 К изохорно нагревают так, что его давление увеличилось в 1,2 раза. На сколько градусов нагрели газ? В ответе укажите целое число.

Задача 9. В ответе укажите возможное количество узлов подсети с маской 255.255.248.0.

Задача 10. Вычислите первую космическую скорость для некоторого космического тела, принимая его за однородный шар радиусом 2700 км, а ускорение свободного падения тел на его поверхности – 1,2 м/с². В ответе укажите скорость (км/с), округлив до десятых.

Задача 11. На систему из трёх пружин (см. рисунок) подвесили груз. Известно, что $k = 30$ Н/м, $k_1 = 60$ Н/м, $k_2 = 30$ Н/м. В результате зафиксированы свободные колебания с циклической частотой 15 рад/с. Определите массу груза. Ответ запишите в единицах СИ, округлив до десятых.



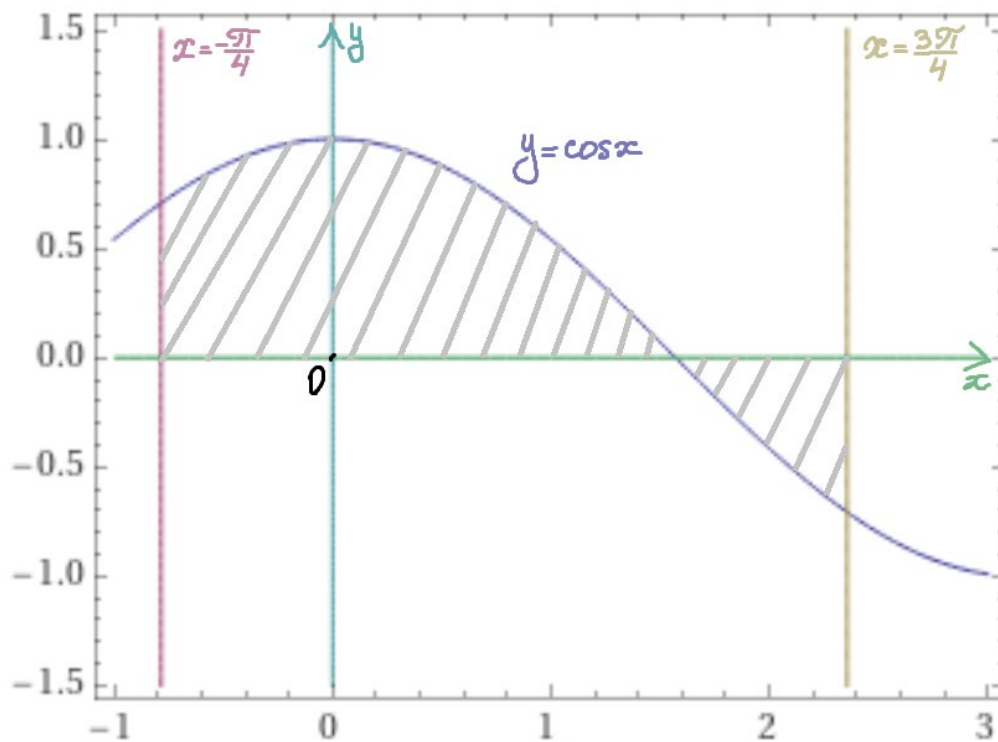
Задача 12. В ответе укажите вектор, состоящий из значений предложенной логической функции:

$$F = (a \vee \neg b) \rightarrow (c \vee a \wedge d)$$

Значения F(a,b,c,d) выписывать в порядке возрастания для abcd от 0000 до 1111.

Задача 13. Разложите число 21 681 на простые множители. В ответе приведите все простые делители в порядке возрастания, написанные подряд без разделителей. Если множитель кратный, запишите его столько раз, какова его кратность.

Задача 14. Какова площадь заштрихованной области (см. рисунок)? В ответе укажите целое число.



Задача 15. К некоторой окружности из точки А провели две касательные. На окружности выбрана точка Т на расстоянии 1,25 и 5 от касательных. Определите расстояние от точки Т до отрезка, соединяющего точки касания. В ответе укажите число, округлённое до десятых.

№ п/п	Верный ответ
1.	А
2.	В
3.	Б
4.	А
5.	В

№ п/п	Верный ответ
6.	1,5
7.	2
8.	60
9.	2046
10.	1,8

№ п/п	Верный ответ
11.	0,2
12.	0011111101110111
13.	3331173
14.	2
15.	2,5