



**Дополнительный набор
Вступительный экзамен 10 класс**

Часть 1. Физика

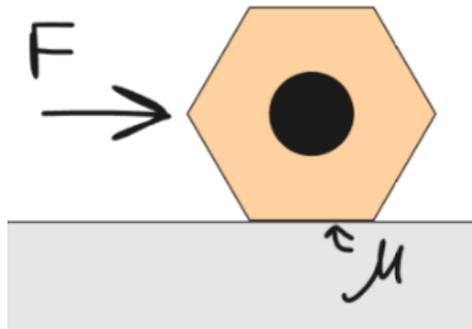
Задача 1 (50 баллов)

В пробирке объемом V находится жидкое вещество. Молярная масса вещества M , а его плотность ρ . Оцените длину цепочки L , которая получится, если составить молекулы этого вещества друг на друга.

P.s. Можно считать, что между молекулами отсутствует пустое пространство (они расположены плотно друг к другу) и имеют форму куба. Другие разумные допущения при верном способе решения принимаются и оцениваются полным баллом.

Задача 2 (50 баллов)

Шестигранный карандаш, лежащий на горизонтальной поверхности, толкнули в направлении, перпендикулярном его продольной оси (см. рис.). При каких значениях коэффициента трения μ между карандашом и поверхностью карандаш будет скользить по поверхности, не вращаясь вокруг продольной оси? Ответ дать с точностью до сотых.



Часть 2. Математика

Задание 1 (25 баллов)

Найдите абсолютные экстремумы функции $f(x) = e^x \cdot \cos x$ на интервале $[0; \pi]$.

Задание 2 (40 баллов)

Дана последовательность $a_n = \frac{3^n - 2^n}{n!}$. Найдите все значения параметра n , при которых $a_n > 0.5$.

Задание 3 (35 баллов)

Решите систему уравнений для параметра a :

$$\begin{cases} 2x + 3y = a \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$$

Часть 3. Информатика

Задание 1 (40 баллов)

Напишите две программы, которые по заданному году н.э. определяют количество високосных лет, прошедших с 1 года н.э. в григорианском летоисчислении. Первая программа должна решать задачу, используя цикл, а вторая – при помощи одной формулы. Напомним, что год считается високосным в григорианском календаре, если его номер делится на 400, или не делится на 100 и делится на 4.

Задание 2 (60 баллов)

На вход программы в первой строчке подается натуральное число $N \geq 1$ – количество точек на плоскости. В следующих N строчках заданы пары целочисленных координат этих точек (X и Y). Точка A ниже точки B , если Y координата точки A меньше Y координаты точки B , а если Y координаты совпадают, то будем считать ниже ту, у которой меньше X координата.

- Вывести через пробел номера (начиная с нуля) самой нижней и самой верхней точки. Если таких точек несколько, то вывести номер самой первой в списке.
- В следующих N строчках вывести координаты точек, упорядоченные снизу вверх.