

**Задачи очного тура олимпиадной группы  
«Конкурс команд российских и иностранных абитуриентов  
(математика, физика, химия, информатика)»  
ТГТУ–2025**

**Математика**

**Задание №1.**

Дано  $a + b + c = 0$  и  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = -\frac{1}{abc}$ .  
Найдите:  $S_1 = a^2 + b^2 + c^2$ ,  $S_2 = a^4 + b^4 + c^4$ .

**Задание №2.**

Найдите все значения параметра  $a$ , при которых неравенство

$$\sqrt{2\pi - |x|}(\operatorname{ctg}^2(\sin x) - 2a \operatorname{ctg}(\sin x) - a) \leq 0$$

имеет конечное число решений. Для каждого найденного значения параметра укажите все решения неравенства.

**Физика**

**Задание №1.**

На длинном шоссе на расстоянии 1 км друг от друга установлены светофоры. Красный сигнал каждого светофора горит в течение 30 секунд, зелёный — в течение следующих 30 секунд. При этом все автомобили, движущиеся со скоростью 40 км/ч, проехав один из светофоров на зелёный свет, проезжают без остановки, то есть тоже на зелёный свет, и все следующие светофоры. С какими другими скоростями могут двигаться автомобили, чтобы, проехав один светофор на зелёный свет, далее нигде не останавливаться?

**Задание №2.**

На один конец лёгкого тонкого стержня надет шарик из свинца, на другой — шарик из алюминия. Стержень опирается серединой на остриё и находится в горизонтальном равновесии в воде, при этом расстояние между центрами шариков равно 20 см и они расположены симметрично относительно точки опоры. В какую сторону и на какое расстояние надо сдвинуть алюминиевый шарик для сохранения равновесия в воздухе? Плотность свинца  $11300 \text{ кг/м}^3$ , алюминия —  $2700 \text{ кг/м}^3$ , воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

**Химия**

**Задание №1.**

Рассчитайте массу электронов (в граммах, с точностью до тысячных) в 110 г 10%-ного раствора сульфида калия, если масса 1 электрона равна  $0,00055 \text{ а.е.м.}$

**Задание №2.**

При сжигании образца вещества массой 8,1 г получили 22 г углекислого газа, 6,3 г воды, 1,4 азота. При взаимодействии образца такой же массы с избытком калия при температуре  $127^\circ\text{C}$  и давлении 101,3 кПа образуется 1,64 л водорода. Определите возможную структурную формулу вещества и приведите структурные формулы двух его изомеров. Чему равна молярная масса этого вещества?

**Информатика**

**Задание №1.**

Автоматическая цифровая камера производит растровые изображения размером  $800 \times 600$  пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 600 Кбайт (размер заголовка файла не учитывается). Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

**Задание №2.**

Строки, состоящие из последовательности цифр, образуются по следующему алгоритму:

1. Первая строка состоит из четырёх единиц.
2. Каждая следующая строка получается из предыдущей, если после каждой её цифры дописать цифру, которая больше на 1.

Первые три строки, полученные по данному алгоритму, имеют вид:

- (1) 1111
- (2) 12121212
- (3) 1223122312231223

Определите, сколько цифр 3 будет записано в строке №7 и сколько цифр 4 будет записано в строке №8.