

**Отборочный тест**  
**в Экономическую школу**  
**Факультета Экономических Наук**

22 сентября 2022 года

Базовая группа

Продолжительность работы — **120 минут**. Максимальная сумма баллов — **100**.

**Задача 1.** **(20 баллов)**

**а) (10 баллов)** Укажите все точки локального и глобального максимума функции  
 $f(x) = \sqrt{|x| + |2x^2 - 2|}$

**б) (10 баллов)** Найдите максимум функции  $U = x^2 + y^2$  при условии, что  $2x + y = 10$  и  $x$  и  $y$  - неотрицательные.

**Задача 2.** **(20 баллов)**

Заданы две последовательности  $x(n)$  и  $y(n)$ . Известно, что каждая из них задается рекуррентно, т.е. её значение зависит от предыдущего значения и предыдущего значения другой последовательности.  $x_{n+1} = 0.6x_n + 0.2y_n + 8$  и  $y_{n+1} = 0.8y_n + 0.3x_n + 8$ . Найдите точку равновесия (стабильную точку) системы таких последовательностей, то есть такую точку, что значения последовательностей не изменяются и остаются на одном уровне.

**Задача 3.** **(20 баллов)**

Известно, что  $x + 0.5 > y^2 + z^2$ .  $x, y, z \in R$ . Докажите, что  $x + y + z > -1$ .

**Задача 4.** **(20 баллов)**

Дана функция

$$f(x) = 1 + \frac{3x}{a^2 - a + 1} - x^2$$

При каком значении параметра  $a$  максимальное значение функции  $f$  будет наибольшим? Найдите это максимальное значение и значение  $x$ , при котором оно достигается.

**Задача 5.****(20 баллов)**

В соревнованиях по гонкам на КамАЗах участвует 36 человек. Гоночная трасса узкая, поэтому в одном заезде может принимать участие только 6 машин. К сожалению, судья забыл секундомер и поэтому мы не можем определить, за какое время проехал каждый участник. Какое наименьшее количество заездов потребуется, чтобы определить трех самых быстрых гонщиков на КамАЗах? Считайте, что в каждом заезде все гонщики показывают разное время, и что мы можем сравнить гонщиков только тогда, когда они приняли участие в одном заезде и один обогнал другого.