

## КЛАССИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА ФЕРМИ. СКОЛЬКО НАСТРОЙЩИКОВ ПИАНИНО В ЧИКАГО?



Несмотря на то, что, кажется, данных в задаче совсем нет, это не так. Известна численность населения Чикаго во времена Ферми — это три миллиона человек. Известно среднее число человек в семье — это два или три человека (имеем миллион семей). Процент семей, имеющих пианино и пользующихся услугами настройщиков — от 3 до 10. Это самые тонкие и сложно определяемые цифры. Возьмем 5% (50000 инструментов, требующих настройки). Дальше — проще: берется частота настройки, скажем, раз в год, количество настроек в день и число рабочих дней в году. Настройка четырех инструментов в день при 250 рабочих днях в году (всего 365 минус 52 воскресенья, 52 субботы, несколько дней праздников) даст 1000 настроек в год и необходимость наличия 50 настройщиков. Что Ферми и проверял по «Желтым страницам» (или их аналогу). Конечно, количество пианино, требующих настройки (процент семей), определено очень приблизительно и, если подставлять границы интервала, результат получит большой разброс (от 30 до 100). Но это лучше, чем ничего, и позволит оценить порядок величины количества настройщиков.

Прошло 60–70 лет и население Чикаго оказалось равно 9 млн человек.

А может, можно узнать население города по количеству настройщиков пианино, взятому из «Желтых страниц»?

*Поэтому не случайно, что такой великолепный воспитатель, как Ферми, задавал начинающим, поступающим к нему молодым людям вопрос на здравый смысл: «Скажите, сколько примерно настройщиков роялей в Чикаго?» Ну и действительно, человек, обладающий здравым смыслом, может сообразить, сколько примерно должно быть*

роялей, и как сейчас рояль нужно настраивать, и сколько поэтому нужно иметь настройщиков. И разумеется, вот это была проверка на здравый смысл, который лежит в основе любых ваших научных действий. Конечно, догадки, мысли неконтролируемы, но здравый смысл может облегчить, обуздать фантазию вашу, направить ее в нужное направление. И здравый смысл позволяет и правильно расположить ваш труд, определить правильный порядок действий. Можно установить для теоретической физики, например, очень разумный порядок действий.

[Мигдал1978]



**Adam1995p21:**

Adam John A. Educated Guesses // Quantum: The Magazine of Math and Science. — 1995, Sept/Oct. — Vol. 6, No. 1. — P. 20-24.

**Baeyer1993p7:**

Baeyer Hans Christian, von. The Fermi Solutions. — New York: Random House, 1993. — 173p. (1. The Fermi Solution, p. 3-12)

**Francis1999q1:**

Francis Paul. «Back-of-the-Envelope» Calculations. Or: The Seven Habits of Highly Effective Astronomers / ANU Dept. of Physics. — 1999, 25th February. — 7p.

**Morrison1963:**

Morrison Philip. Fermi Questions // American Journal of Physics. — 1963, August. — Vol. 31, Iss. 8. — P. 626-627.

<https://aapt.scitation.org/doi/10.1119/1.1969701>

**Nasa.gov:**

[https://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/Numbers/Math/Mathematical\\_Thinking/fermis\\_piano\\_tuner.htm](https://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/Numbers/Math/Mathematical_Thinking/fermis_piano_tuner.htm)

**Santos2009p14:**

Santos Aaron. How Many Licks? Or, How to Estimate Damn Near Anything. — Philadelphia, London, 2009. — 176p.

**Левитин2019p416-419:**

Левитин Дэниел. Организованный ум. Как мыслить и принимать решения в эпоху информационной перегрузки / пер. с англ. Н. Брагиной, Т. Землеруб. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. — 544с.

**Мигдал1978:**

Аркадий Бейнусович Мигдал о вопросах здравого смысла в программе «Очевидное-невероятное», 1978 г.

<https://youtu.be/mmrnjbJpi00>

**Паундстоун2014p169:**

Паундстоун У. Найти умного. Как проверить логическое мышление и творческие способности кандидата. — М.: Альпина паблишер, 2014. — 266с.

**Рёслер2017p123:**

Рёслер Вольфганг. Физика, рассказанная на ночь. — СПб.: Питер, 2017. — 384с. — Тираж 3000. — Библиогр.: с. 377-383 (94 назв. На нем. яз.).

**Тэтлок2018p139-143:**

Тэтлок Филип, Гарднер Дэн. Думай медленно — предсказывай точно. Искусство и наука предвидеть опасность. — М.: Издательство АСТ, 2018. — 384с.

**Ташнер2018p53-55:**

Ташнер Рудольф. Число, пришедшее с холода. Когда математика становится приключением. — М.: Азбука, 2018. — 256с.

**Хаббард2009p9-11:**

Хаббард Д. Как измерить все, что угодно. Оценка стоимости нематериального в бизнесе / пер. с англ. Е. Пестеревой. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2009. — С. 9-11.