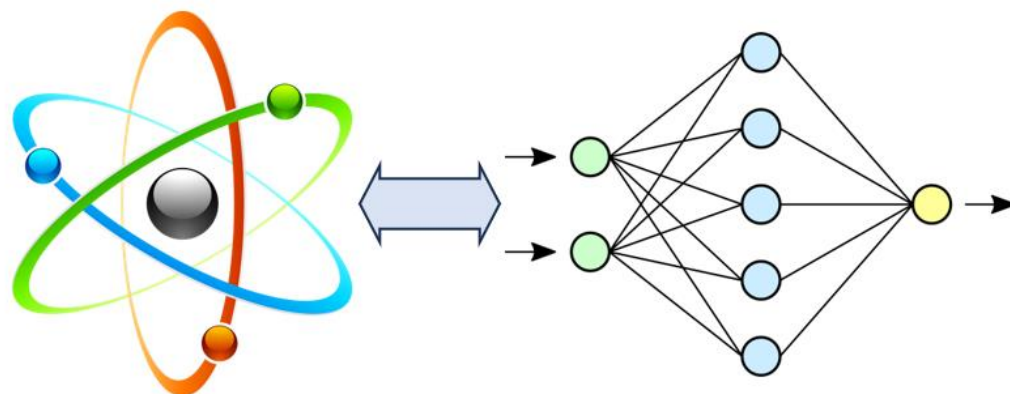


# Искусственный интеллект и законы физики



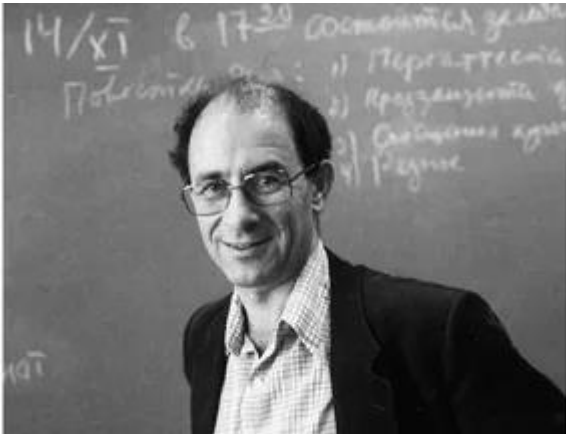
# 13-ая проблема Гильберта

---

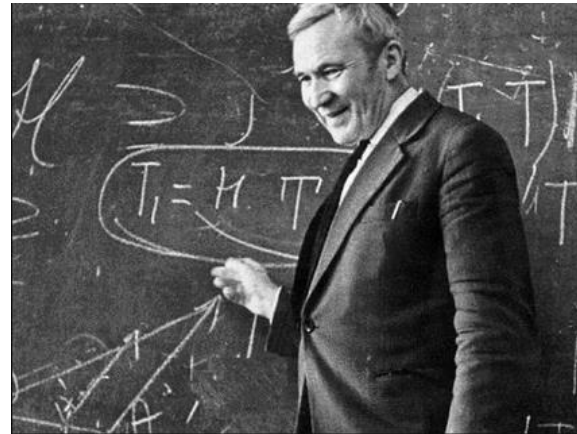
**13-я проблема Гильберта** – это вопрос, можно ли выразить решение уравнения седьмого порядка через набор сложений, вычитаний, умножений, делений и алгебраических функций от максимум двух переменных.

**Теорема Колмогорова-Арнольда** — одна из ключевых теорем, лежащих в основе построения нейронных сетей. Она была разработана в 1957 году советским математиком Андреем Колмогоровым и его учеником Владимиром Арнольдом.

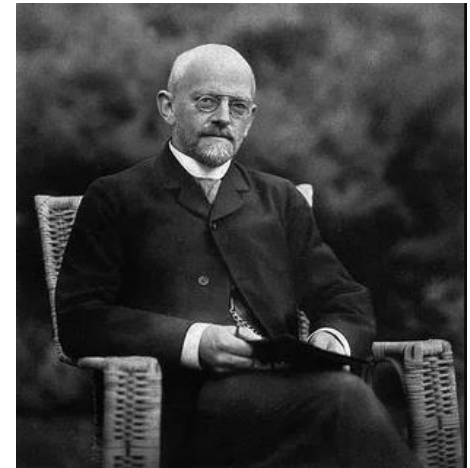
**Теорема утверждает, что сложные многомерные функции могут быть разложены на более простые одномерные функции.** Например, если есть сложная функция, которая зависит от нескольких переменных, теорема Колмогорова-Арнольда говорит, что её можно разложить на более простые части, которые зависят только от одной переменной.



В. И. Арнольд



А. Н. Колмогоров



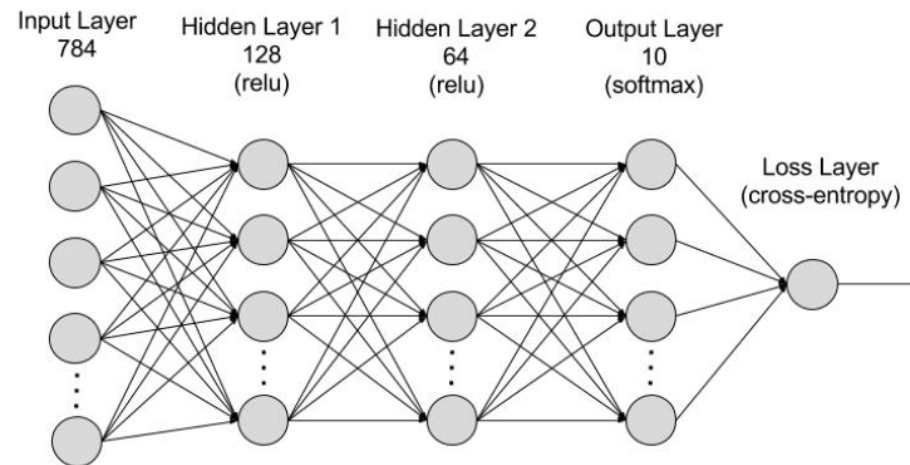
Д. Гильберт

# Искусственная нейронная сеть

Нейронная сеть (искусственная нейронная сеть, ИНС) — математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма. Это понятие возникло при изучении процессов, протекающих в мозге, и при попытке смоделировать эти процессы.

ИНС представляет собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов). Каждый процессор подобной сети имеет дело только с сигналами, которые он периодически получает, и сигналами, которые он периодически посылает другим процессорам. И, тем не менее, будучи соединёнными в достаточно большую сеть с управляемым взаимодействием, такие простые по отдельности процессоры вместе способны выполнять довольно сложные задачи.

Нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются. Возможность обучения — одно из главных преимуществ нейронных сетей перед традиционными алгоритмами. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными и выходными данными, а также выполнять обобщение. Это значит, что в случае успешного обучения сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке, а также неполных и/или «зашумлённых», частично искажённых данных.



# Физически информированные нейронные сети (PINN)

**Физически информированные нейронные сети ( PINN )**, являются типом универсальных аппроксиматоров функций, которые могут встраивать знания любых физических законов, управляющих заданным набором данных, в процесс обучения и могут быть описаны обыкновенными дифференциальными уравнениями и уравнениями в частных производных. . Априорное знание общих физических законов действует при обучении нейронных сетей (NN) как инструмент , который ограничивает пространство допустимых решений, увеличивая правильность аппроксимации функции. Таким образом, встраивание этой априорной информации в нейронную сеть приводит к повышению информационного содержания доступных данных, облегчая алгоритму обучения нахождение правильного решения и хорошее обобщение даже при небольшом количестве обучающих примеров.

