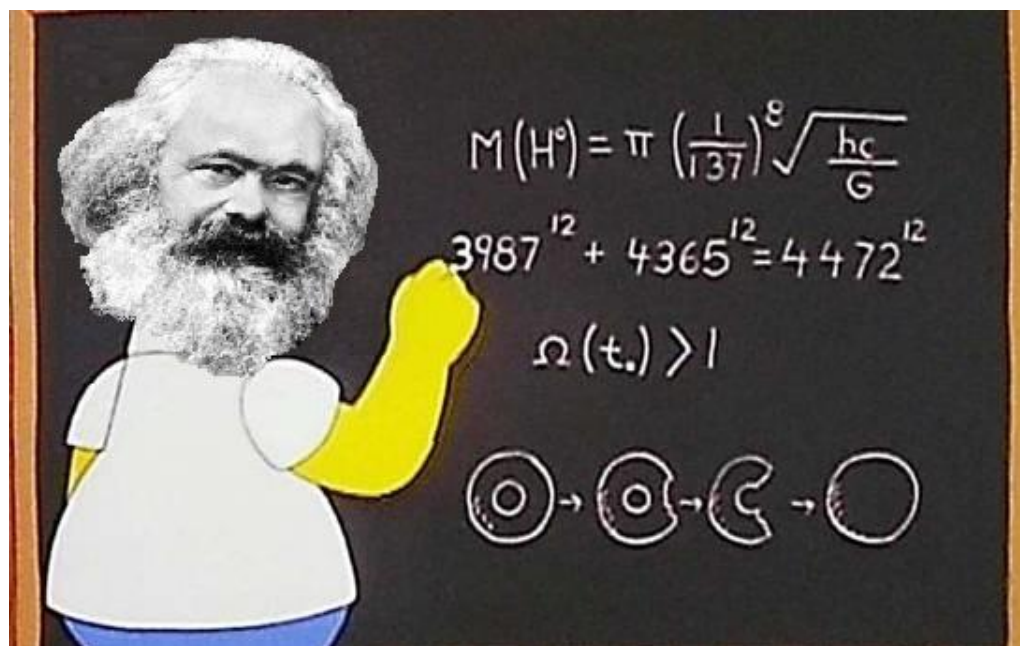


Математика для марксистов

Обзор избранных результатов "буржуазных" и околomarксистских экономических теорий

Кирилл Барышников – barysh.1989@gmail.com

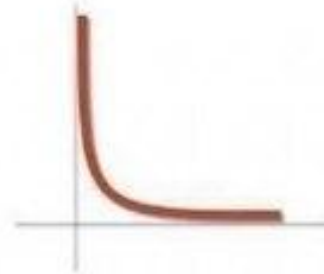


Вопросы

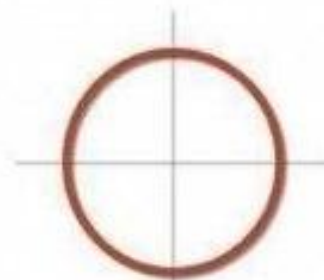
1. Что такое экономика и зачем ей математика?
2. Какие языки нужно знать?
3. Что наша жизнь? – Игра
4. Когда выгодно разделение труда?
5. Плюсуем доход или процент? При чем здесь классы?

ALL YOU NEED IS

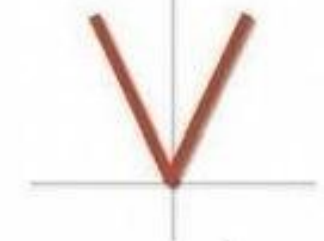
$$y = \frac{1}{x}$$



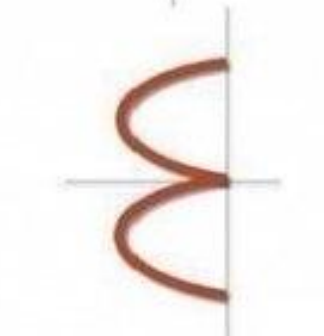
$$x^2 + y^2 = 9$$



$$y = |-2x|$$



$$x = -3|\sin y|$$



Что такое экономика?

Курс И.А. Кима (ВШЭ) «Экономика для не экономистов»

https://www.youtube.com/watch?v=vgUwHs-vK-Q&index=1&list=PLpmpdicfeBju0Jj5SPdBr3GMe_Kq2nn3-

Экономика:

- Правило ведения домашнего хозяйства
(букв. пер. с др.греч.)
- Народное хозяйство (Economy)
- **Экономическая теория**
(Economics)



Экономика и Математика

Экономика – общественная наука (гуманитарная – изучает человека и общество).

Но в экономике больше чем в других общественных науках используются продвинутые математические методы.

Это и естественно, так как для экономики исчислимость результатов на первый взгляд более очевидна, чем, например, для физики.

История развития математики тесно связана с историей экономики



Математика – это язык

Какие языки надо знать?

- Русский
- Английский
- Математику (общие представления + логику, т.е. каркас математики)



Наука Логика

Проблема в том, что марксисты часто противопоставляют формальную логику якобы более продвинутой – диалектической логике.

Человек обучается словечкам из словаря диаматиков а-ля «развитие через отрицание», «диалектическое единство» и т.п.

При этом легко можно встать на позицию всезнайки, который постиг «суть».

На самом деле, подобная софистика никогда не может сказать ничего полезного о предмете обсуждения, поскольку всегда есть возможность избежать точных формулировок и подменить понятия (т.е. такие рассуждения не могут быть опровергнуты априори).



Наука Логика

Как мы знаем, Маркс перевернул Гегеля с ног на голову...

Тем не менее марксисты, начиная с Энгельса и Ленина, всегда яростно отстаивали **диалектический материализм**.
Зачем?..

Борьба на два фронта:

- против **эмпиризма**,
- против **метафизики**.



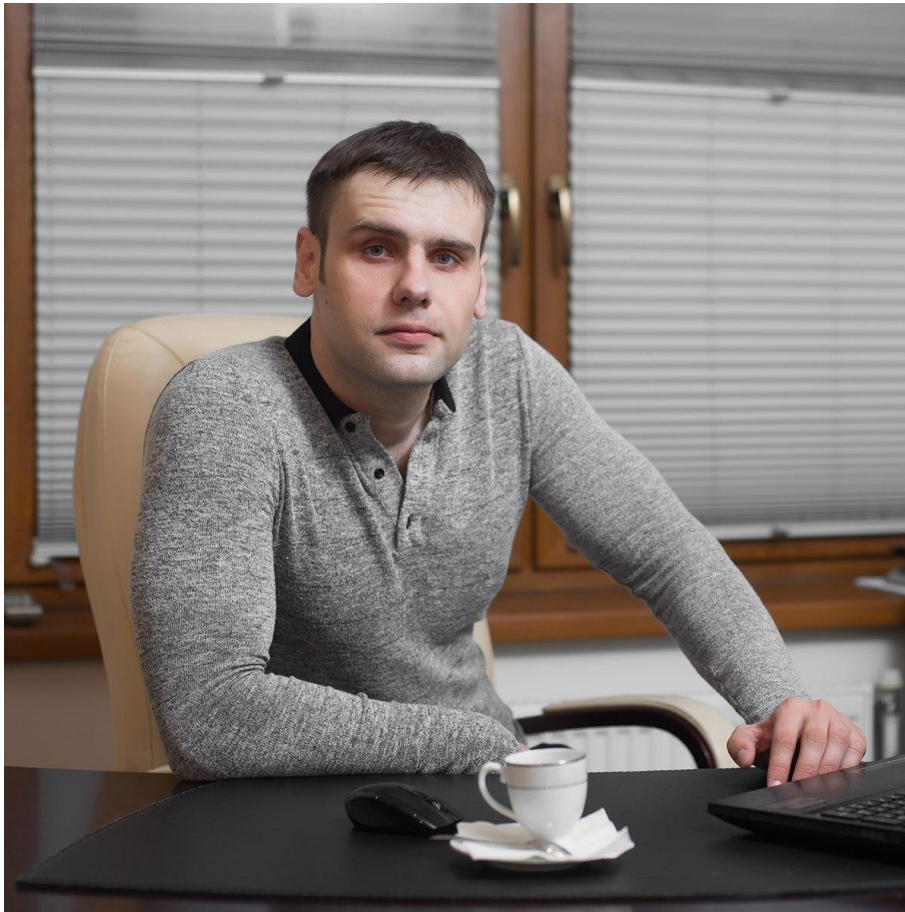
Цикл лекций Лекса Кравецкого «Научный метод»

https://www.youtube.com/watch?v=i6hKeiALKZ4&list=PLm5qn0QJdrWbO7RINPdsW5v23QT_0L8c3



Философский трактат Владимира Гаптова «Диалектика - миф»

https://www.youtube.com/watch?v=d2XxWjD_UVE



Наука Логика

Вывод: диалектику можно использовать, только как эффективную метафору, подчеркивающую принципиальное значение развития объекта исследования (его принципиальную нестационарность).



Всё-таки Аристотель?

Фреска Рафаэля «Афинская школа» в парадном зале дворца в Ватикане



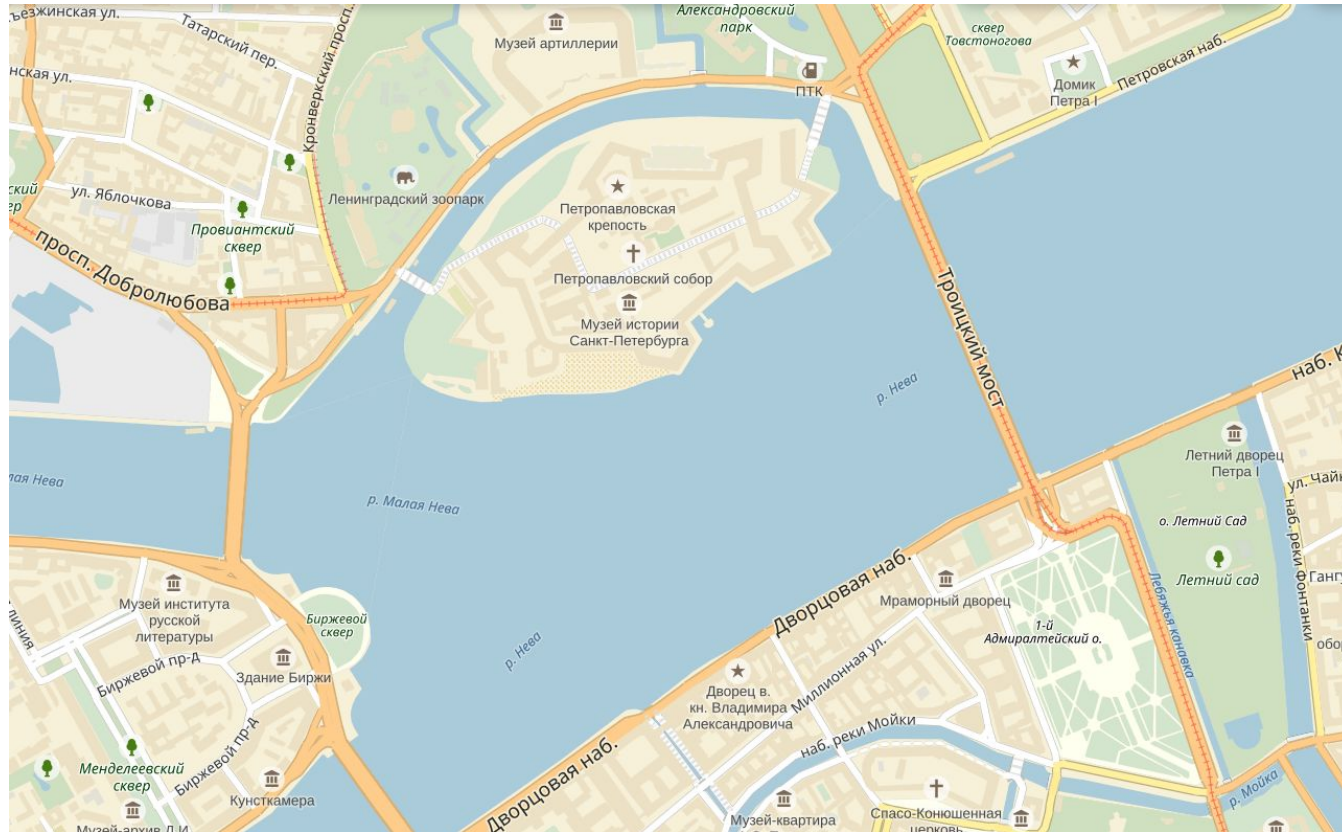
Аристотель неплох, но математика лучше

Мозаика справа от входа в собор Св. Павла в Реджо-ди-Калабрия, Италия



Математические модели

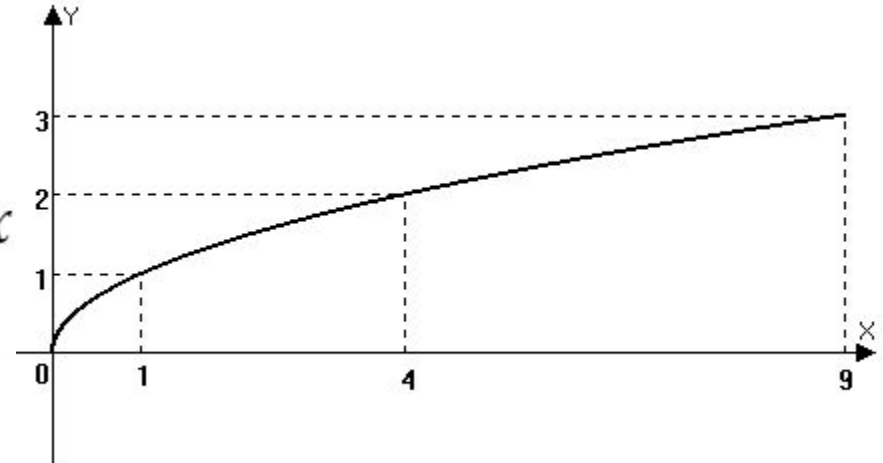
Аналогия – карта местности. Это и упрощение действительности (иначе нельзя было бы использовать), но в то же время в картах соблюдена точность относительно имеющих значение деталей (иначе она не лучше любой другой картинки).



Что изучает экономика?

Распределение ограниченных ресурсов

$$f_1(x_1) + f_2(x_2) + f_3(x_3) \rightarrow \max$$
$$x_1 + x_2 + x_3 \leq Z$$
$$\Rightarrow x_i^*$$



$$\exists p: f_i(x_i) - px_i \rightarrow \max$$

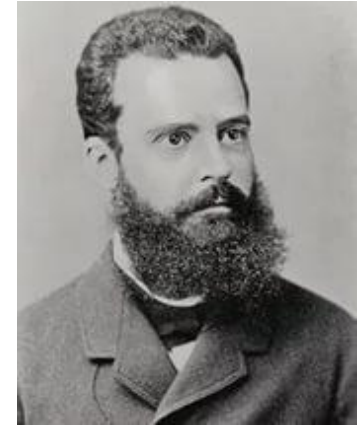
$$\Rightarrow x_i^e$$

$$x_i^e = x_i^*$$

Оптимальность и равновесие

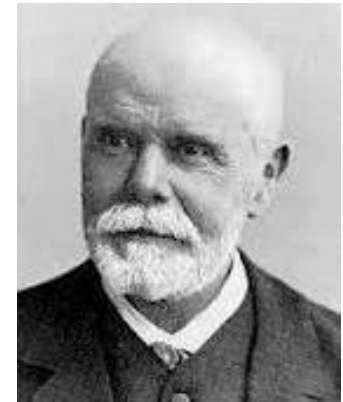
Оптимальное распределение по Парето:

Распределение благ, при котором уже не существует такого передела, который строго улучшил бы достаток (полезность) хоть кого-то, не ухудшив положения других.



Равновесие по Вальрасу:

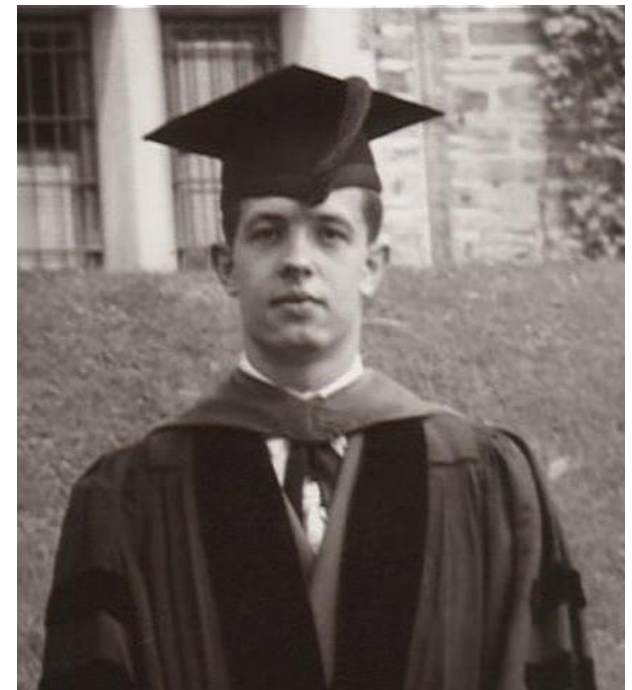
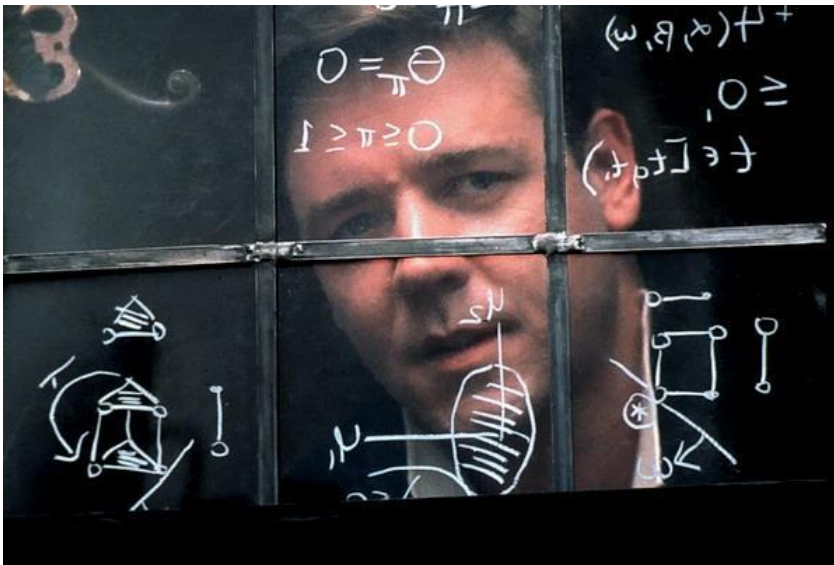
Распределение благ, которое устанавливается само, когда даём торговать агентам по установленным «свыше» (невидимой рукой рынка) ценам. При этом суммарная стоимость всех благ при данных ценах в процессе торговли не меняется.



Игры разума

Равновесие по Нэшу:

Такой набор стратегий участников экономического взаимодействия, когда ни один участник не может увеличить свой выигрыш, при условии, что остальные участники уже играют свои равновесные стратегии.



Наша жизнь игра?

Дилемма заключенного



Алексей Савватеев: Дуэль трёх лиц

<https://www.youtube.com/watch?v=PoTvO4MH7-s>



Базис и надстройка

Модель Янга

(Xiaokai Yang, Incomplete Contingent Labor Contract, Asymmetric Residual Rights, and the Theory of the Firm, 2001)

$$U = (x + kx_{\text{спрос}})(y + ky_{\text{спрос}}) \rightarrow \max$$

Коэффициент
транзакционных издержек

$$0 \leq k \leq 1$$

$$x + x_{\text{предлож.}} = l_x^a$$

$$y + x_{\text{предлож.}} = l_y^a$$

$$a > 1$$

Коэффициент, отражающий
возрастающую отдачу от
масштаба производства

$$l_x + l_y = 1 \quad \text{– ограничение по затратам времени на производство}$$

$$p_x x_{\text{предлож.}} + p_y y_{\text{предлож.}} = p_x x_{\text{спрос}} + p_y y_{\text{спрос}}$$

– равенство стоимостей спроса и предложения
(отвечает за определение пропорций обмена)

Разделение труда

Модель Янга

(Xiaokai Yang, Incomplete Contingent Labor Contract, Asymmetric Residual Rights, and the Theory of the Firm, 2001)

Два варианта действий

Специализация

$$\begin{aligned} x, x_{\text{предлож.}} > 0, x_{\text{спрос}} = 0 \\ y, y_{\text{предлож.}} = 0, y_{\text{спрос}} > 0 \end{aligned} \quad U_x = \frac{kp_x}{4p_y}$$

$$\begin{aligned} y, y_{\text{предлож.}} > 0, y_{\text{спрос}} = 0 \\ x, x_{\text{предлож.}} = 0, x_{\text{спрос}} > 0 \end{aligned} \quad U_y = \frac{kp_y}{4p_x}$$

Автаркия

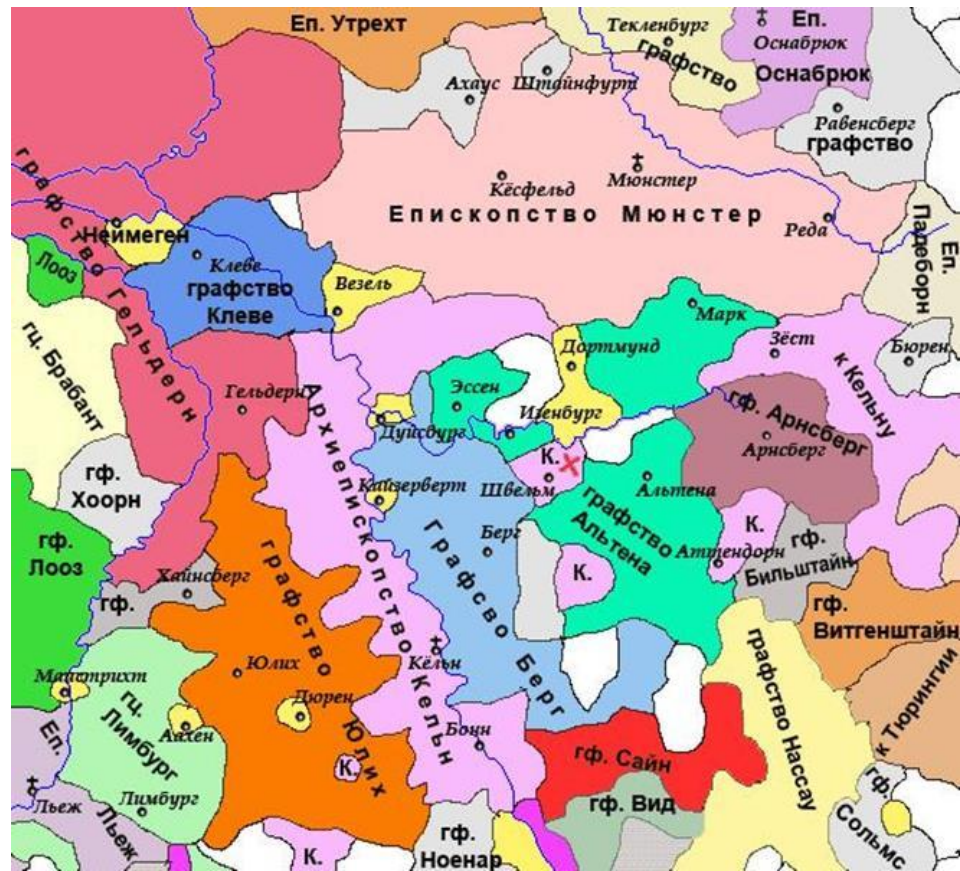
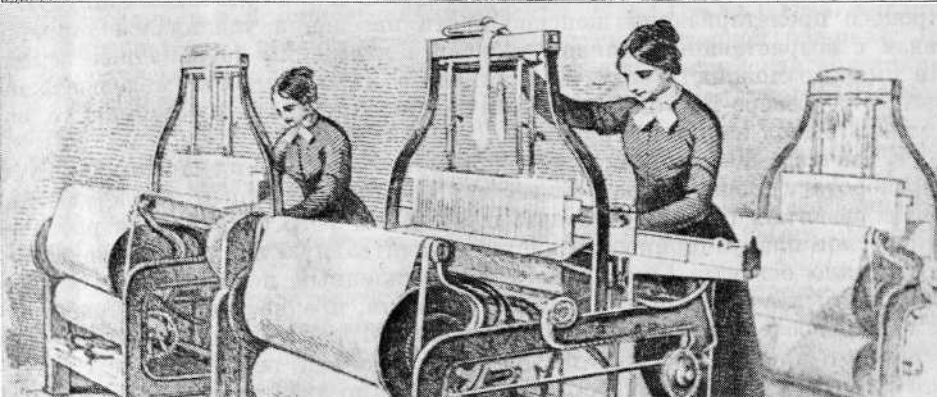
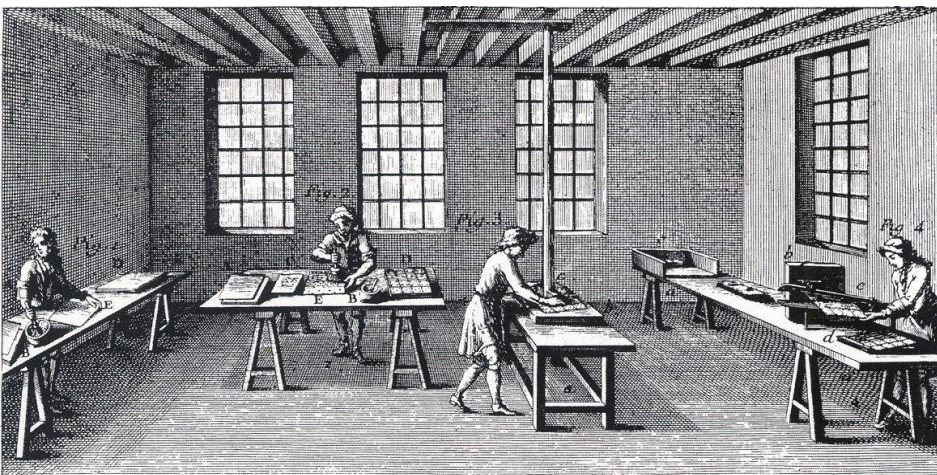
$$\begin{aligned} x, y > 0 \\ x_{\text{спрос}}, x_{\text{предлож.}} = 0 \\ y_{\text{спрос}}, y_{\text{предлож.}} = 0 \end{aligned}$$

$$U_A = \frac{1}{4a}$$

Сначала a – потом k

$$\begin{cases} U_A > U_x \\ U_A > U_y \end{cases} \Leftrightarrow k4^{a-1} < \frac{p_x}{p_y} < \frac{1}{k4^{a-1}}$$

$$k < \frac{1}{4^{a-1}}$$




Эконофизика vs Мейнстрим



Victor Yakovenko: What Causes Inequality? An Econophysics Approach



New Economic Thinking

 Подписаться 24 727

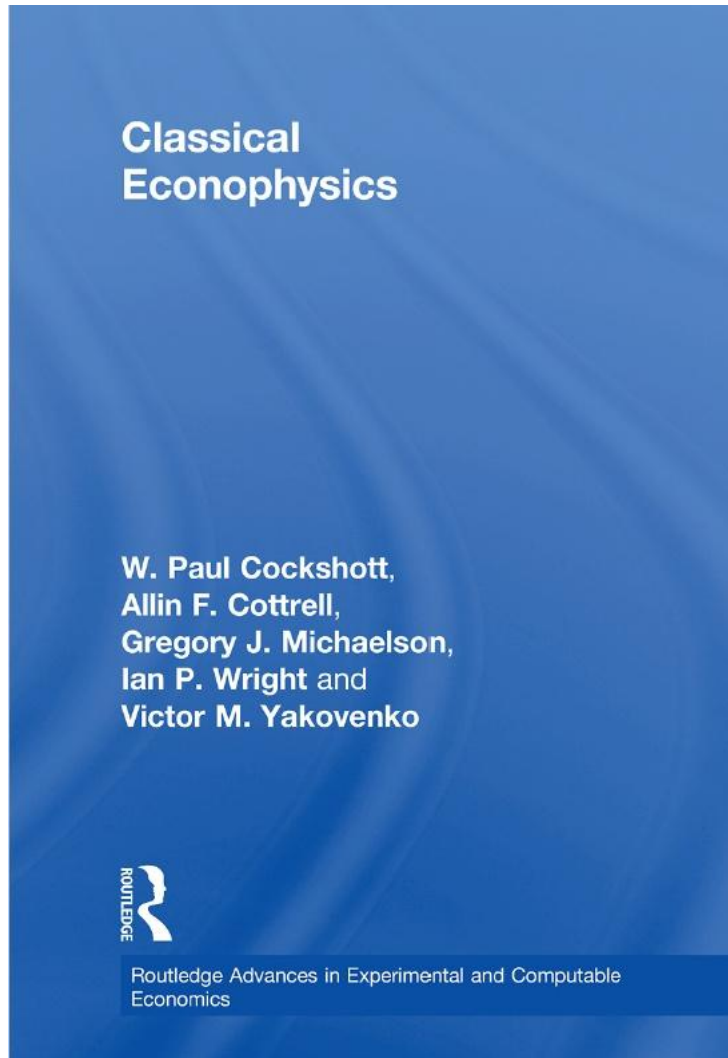
 Скачать ▾

7 541 просмотр

 Добавить в  Поделиться  Ещё

 79  1

Экономифизика vs Мейнстрим



Обсуждаются проблемы, которые ставила перед собой классическая политэкономия:

Рикардо, Смит, Маркс.

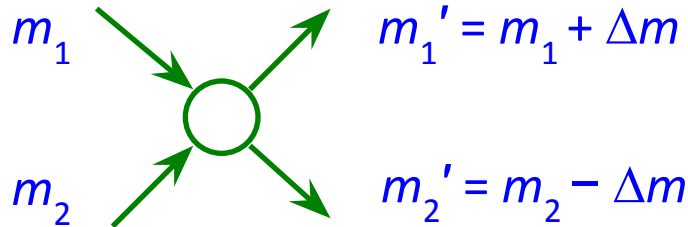
При этом даётся современная их интерпретация на основе новых подходов и знаний, полученных из развития теоретической физики и теоретической информатики за последние сто лет.

Книга 2009 года, поэтому в ней приводятся современные экономические модели с учетом гетерогенности экономических агентов.

«Деньги – это газ» (Pink Floyd)

Victor M. Yakovenko and J. Barkley Rosser, Jr., Reviews of Modern Physics **81**, 1703 (2009)

Обмен между агентами
(следим только за деньгами)



Сохранение денег
при каждом акте обмена

$$m_1 + m_2 = m_1' + m_2'$$

Уравнение детального баланса:

$$w_{12 \rightarrow 1'2'} P(m_1) P(m_2) = w_{1'2' \rightarrow 12} P(m_1') P(m_2')$$

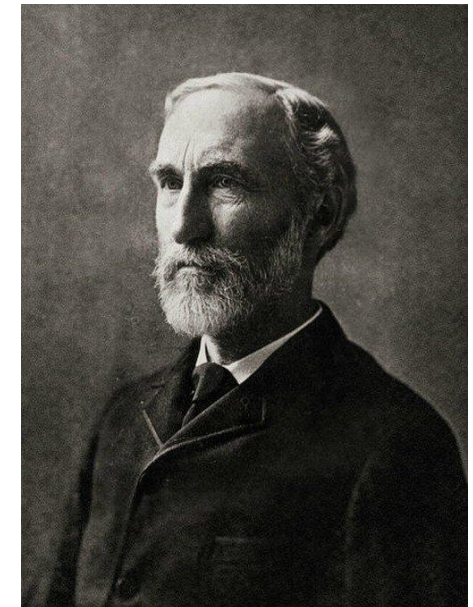
Распределение **Больцмана-Гиббса**

$$P(m) \sim \exp(-m/T)$$

где $T = \langle m \rangle$ - «температура» денег



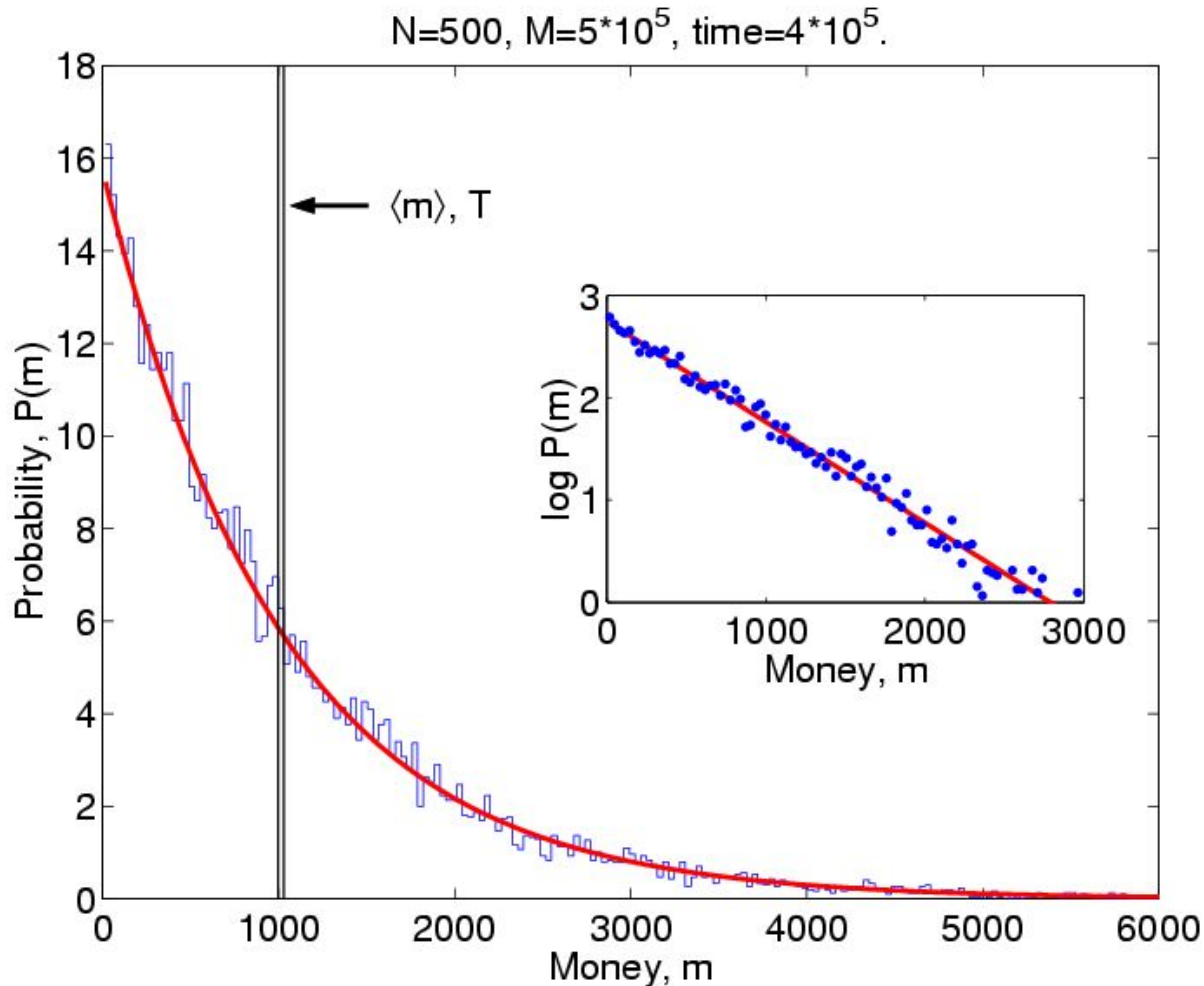
Больцман



Гиббс

«Деньги – это газ» (Pink Floyd)

Victor M. Yakovenko and J. Barkley Rosser, Jr., *Reviews of Modern Physics* **81**, 1703 (2009)



Стационарное
распределение денег
 m экспоненциально:
 $P(m) \sim e^{-m/T}$

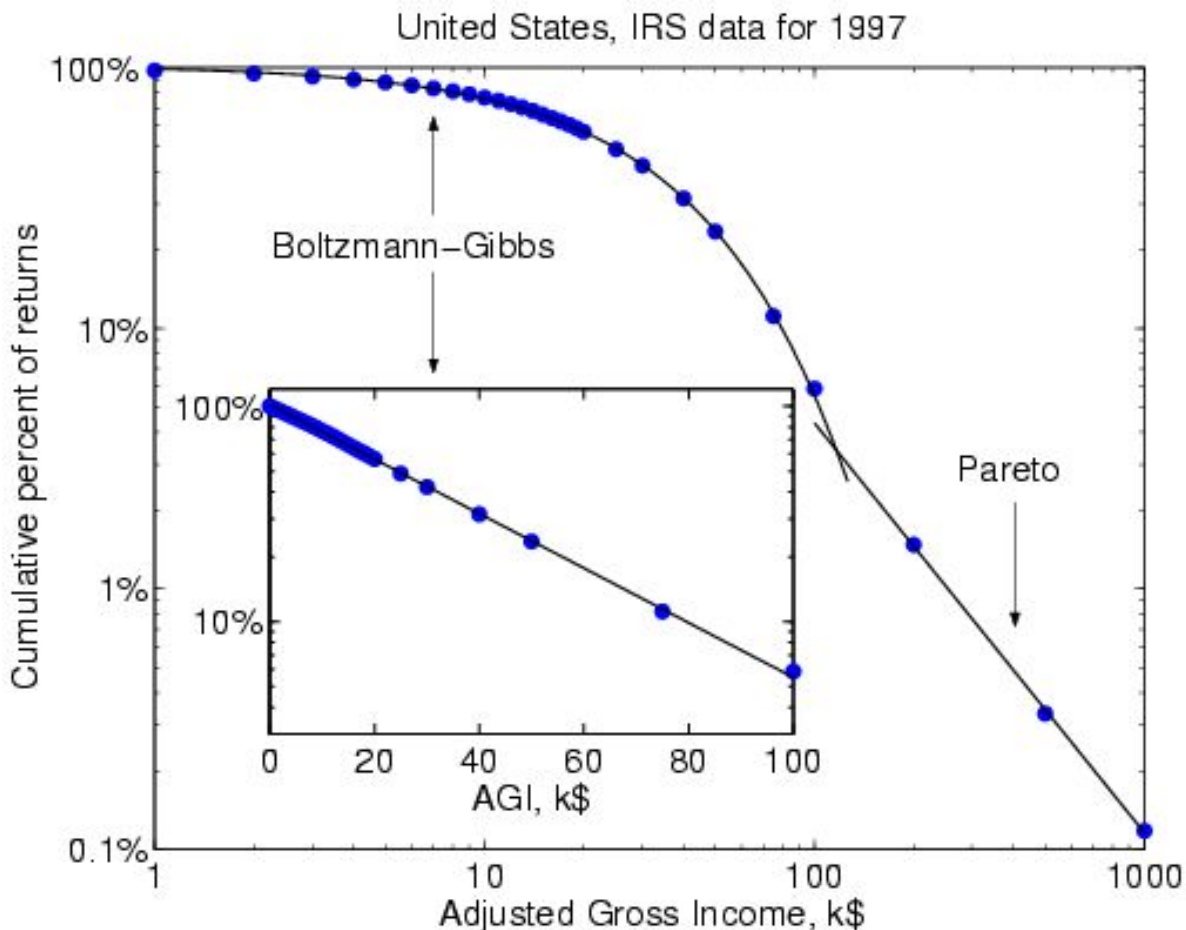
Вычисления на
компьютере:

- 1) $\Delta m = 1$
- 2) $\Delta m = \gamma(m_1 + m_2)/2$
 γ – фиксированная доля
- 3) $\Delta m = \theta \langle m \rangle$
 θ – случайная доля

Dragulescu, Yakovenko,
*European Physical
Journal B* **17**, 723 (2000)

Общественные классы по источнику дохода

Victor M. Yakovenko and J. Barkley Rosser, Jr., Reviews of Modern Physics **81**, 1703 (2009)



Высший класс (условная буржуазия)

- Степенное распределение по Парето

- 3% населения, 16% дохода

- источник: процент на капитал

Нижший класс (условный пролетариат)

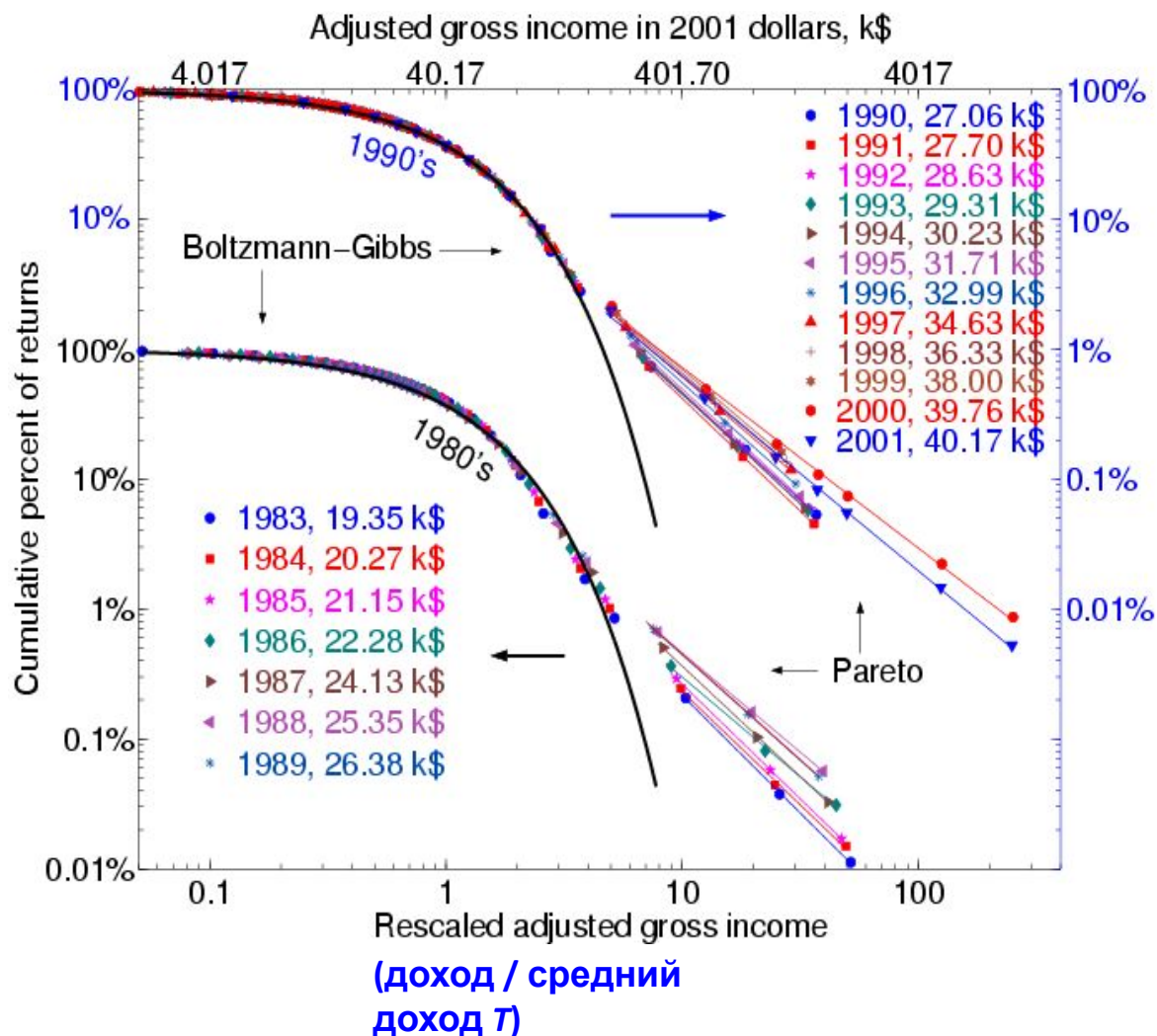
- Экспоненциальное распределение Больцмана-Гиббса

- 97% населения, 84% дохода

- источник: зарплаты

Общественные классы по источнику дохода

Victor M. Yakovenko and J. Barkley Rosser, Jr., *Reviews of Modern Physics* **81**, 1703 (2009)



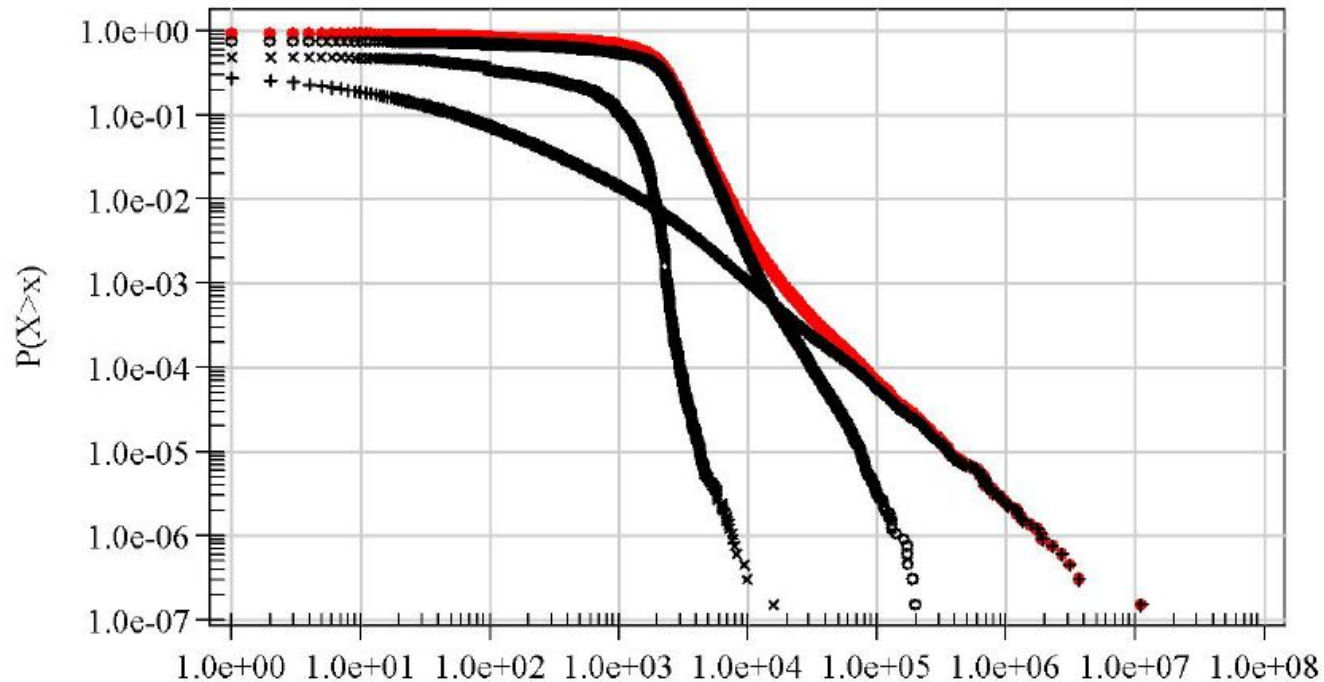
Распределение доходов

в США, 1983-2001

- Аддитивная диффузия:
 $\Delta r \sim 1 \Rightarrow$ Случайное блуждание величины дохода \Rightarrow Больцман-Гиббс

- Мультипликативная диффузия:
 $\Delta r \sim r \Rightarrow$ Случайное блуждание логарифма дохода, т. е. его прироста \Rightarrow Парето

Income distribution in Sweden



The data plot from
Fredrik Liljeros and Martin Hällsten,
Stockholm University

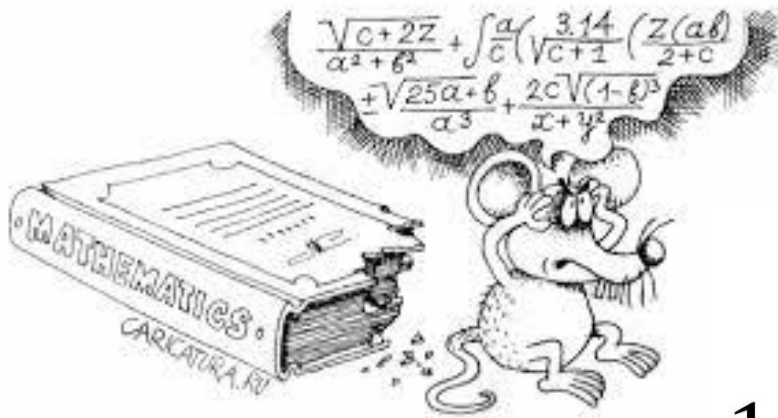
- Total incomes
- Work
- + Capital
- × Social transfers

Вместо выводов...

Лайфхак 1: знание математики помогает читать карты (и наоборот!).

Лайфхак 2: изучайте математику, чтобы избегать неприятных дилемм.

Лайфхак 3: математика помогает компактно формулировать сложные мысли.



СПАСИБО ВСЕМ

$$1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n}} + \dots$$

КТО БЫЛ РЯДОМ

В. Гаппов:

Диалектика «как метод... несостоятельна, ибо нет у нее совокупности приемов или каких-либо действий, применяющихся согласно какому-либо плану.»

«Нельзя сразу в одно и то же время держать в голове объект и обдумывать весь его генезис, все его возможные вариации форм, развития... Поэтому-то... чтобы познать что-то, надо уметь... абстрагировать наиболее существенные признаки предмета от несущественных.»

«Когда у объекта исследования выделены существенные признаки, и он получил свое понятие в голове у человека, то теперь человечество знает, что с этим делать и как дальше использовать. Диалектика же не может, в принципе, выработать понятия, а потому и не применима к познанию мира. ...диалектика своим отрицанием закона тождества одновременно отрицает и какое-либо обобщение.»