

**Глаза открываешь – восемь,
Сходил в магазин – среда,
Сварил себе кофе – осень,
Прилег отдохнуть – зима...**



От ромбического домкрата



к восприятию времени

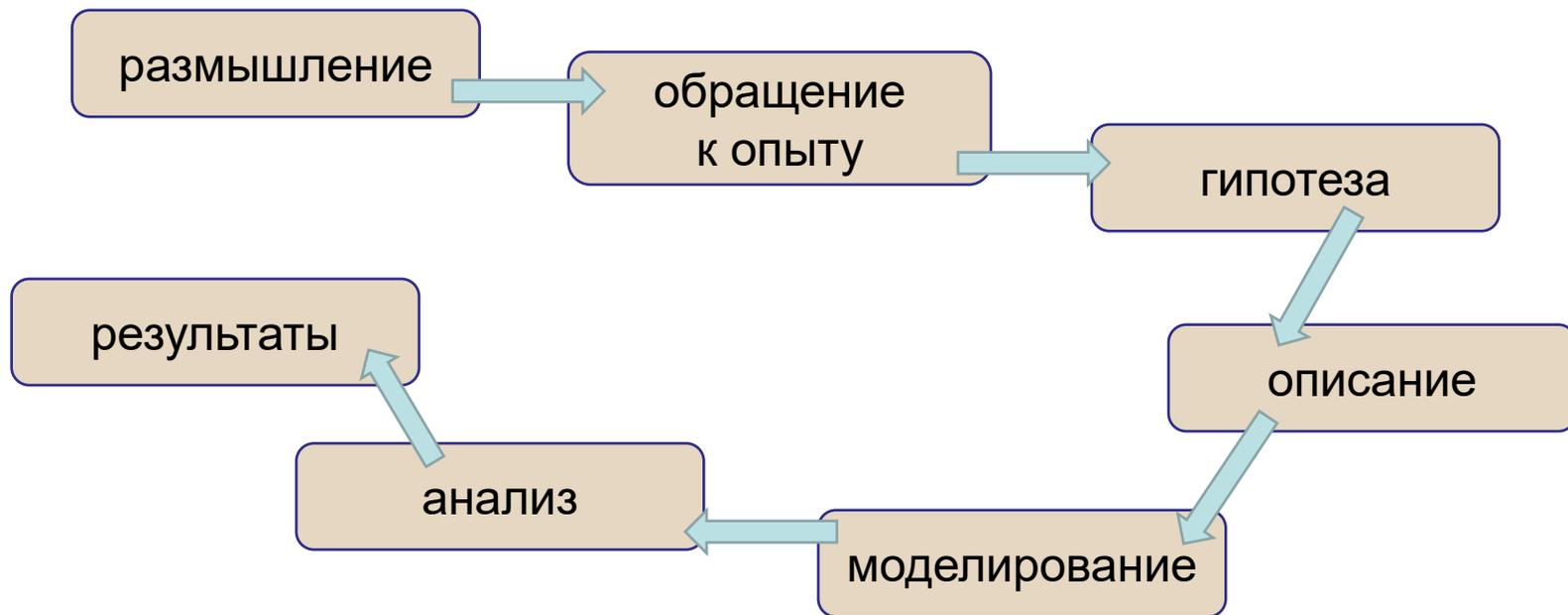


Корчажкина О.М. к.т.н. с.н.с.

ФИЦ «Информатика и управление» РАН, г. Москва

**4-5 февраля
2025 года**

Этапы исследования



Размышление

Время – не универсальная истина, а иллюзия, это просто наше ощущение последовательности событий, их причинно-следственных связей. Время есть форма нашего взаимодействия с миром. Тайна времени, вероятно, в большей степени связана с тем, что такое мы сами, чем с тем, что такое космос.



Карло Ровелли,
итальянский и американский учёный-физик,
физик-теоретик, специалист в области
квантовой гравитации



Обращение к опыту: модель ромбического домкрата



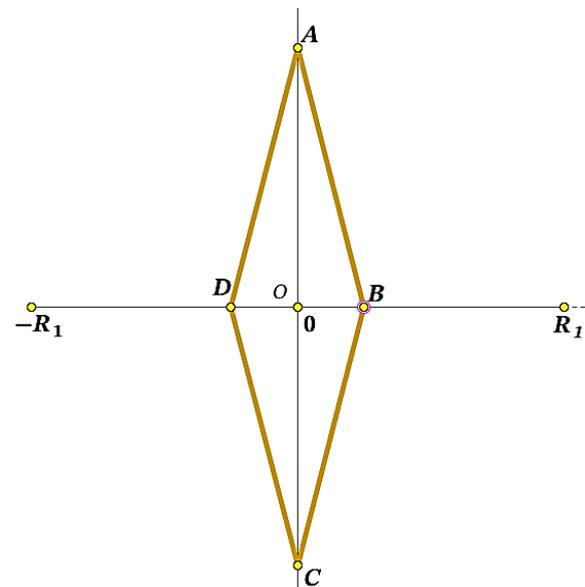
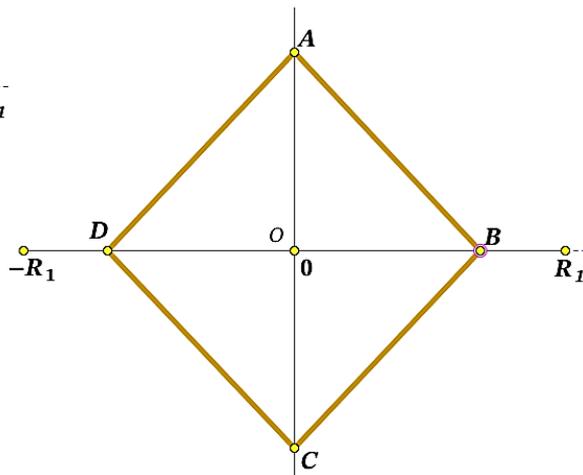
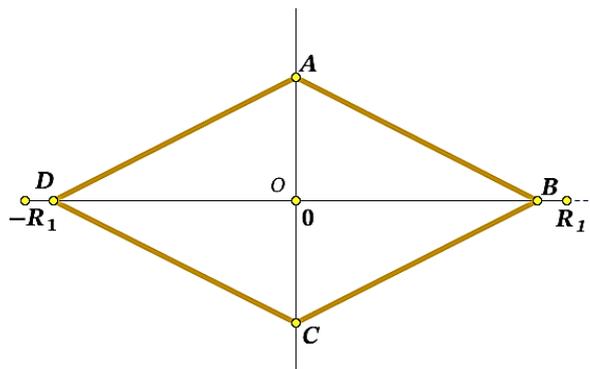
Примеры создания и исследования модели: 1. Задача о домкрате (ТММ 2023)

При вращении ручки ромбического домкрата его горизонтальная диагональ сокращается на 1 мм в секунду, а вертикальная растёт; при этом груз, лежащий на верхней площадке, поднимается, пока ромб не вытянется вдоль вертикали.

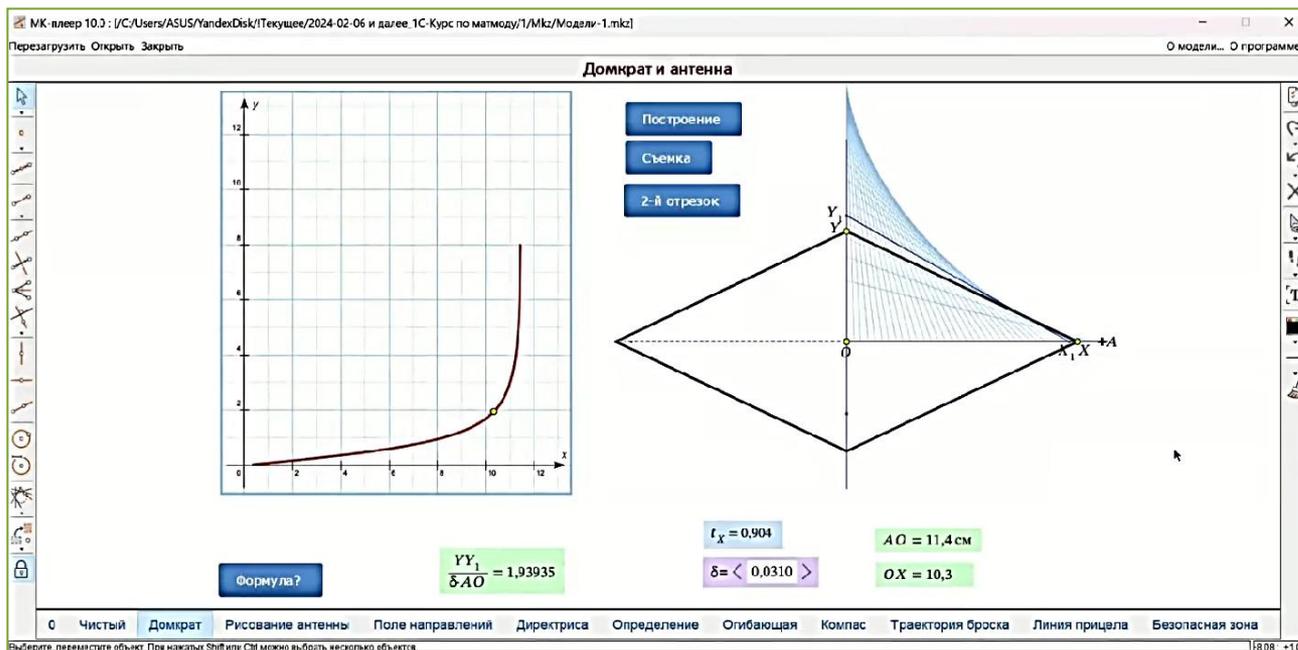
- а) когда скорость подъёма максимальна: в начале вращения, в конце вращения или где-то посередине?
- б) в каких границах меняется эта скорость?



Обращение к опыту: модель ромбического домкрата



Обращение к опыту: модель ромбического домкрата



Обращение к опыту: задача о кажущемся времени



Задача о кажущемся времени



Давно замечено, что год жизни для маленького ребенка длится целую вечность, а для пожилого человека пролетает почти мгновенно. Это объясняется тем, что когда человек уже прожил время t , ему кажется, что он прожил некоторое время $x(t)$ (искажённое в его сознании). При этом малый интервал Δt истинного времени воспринимается им не абсолютно, а как кажущийся ему интервал Δx (также искажённый), который в $x(t)$ раз короче истинного (отсюда и следует, что чем больше величина $x(t)$, тем меньше кажется ему этот интервал).

Какой при этом может быть функция $x(t)$?



Ответ: $x(t) = \sqrt{2t}$

Гипотеза: метафора времени



Туман времени



Мудрец, изучающий время



Время бежит



Время летит

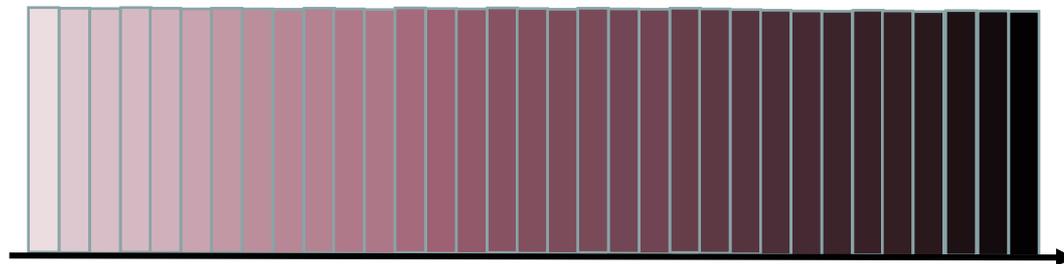


Груз времени

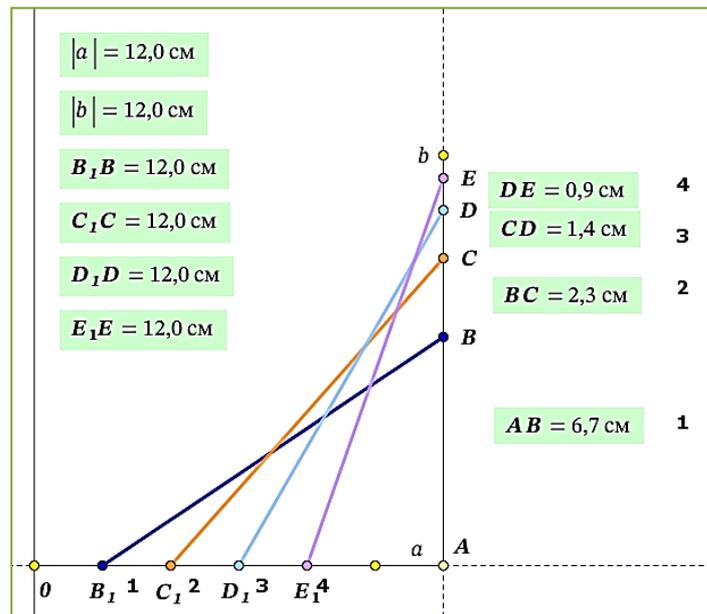
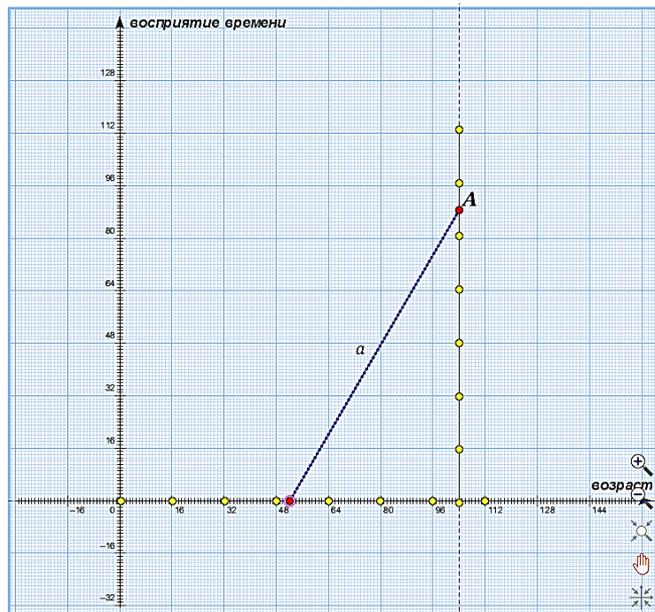
Пресс времени



Сгущение времени



Описание: эксперимент (подготовка к моделированию)



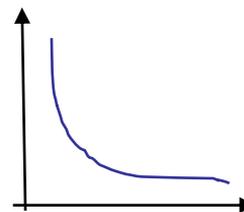
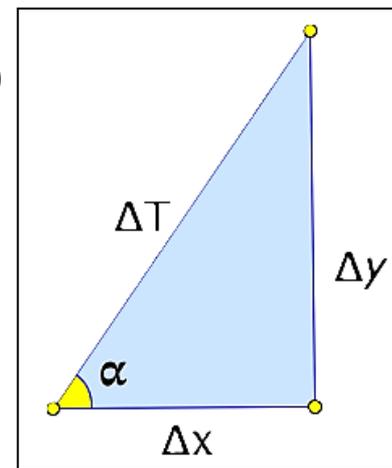
Описание: три показателя уплотнения (сжатия) времени

- **относительное** уплотнение (сжатие) времени;
- **сила** уплотнения (сжатия) времени;
- **скорость** уплотнения (сжатия) времени



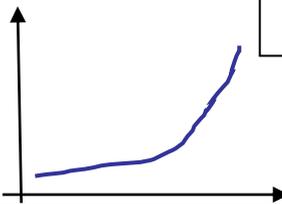
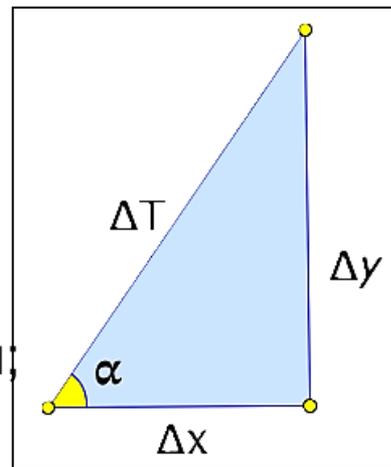
Относительное уплотнение времени $\Delta y(x)$

- характеризует кажущийся период времени, принимаемый человеком за реальный в зависимости от его возраста;
- показывает, как приращение кажущегося времени $\Delta y(x)$ соотносится с единичным отрезком реального времени $\Delta x = 1$: $\frac{\Delta y(x)}{\Delta x} = \Delta y(x)$;
- с каждой последующей итерацией реального времени Δx величины $\alpha(x)$ и $\Delta y(x)$ уменьшаются;
- аналогом зависимости $\Delta y(x)$ может служить функция $\text{tg}(\pi/2 - \alpha(x)) = \text{ctg}\alpha(x)$, где $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$,



Сила уплотнения времени $\frac{1}{\Delta y(x)}$

- величина, обратная относительному уплотнению времени;
- показывает, как приращение кажущегося времени $\Delta y(x)$ соотносится с единичным отрезком реального времени $\Delta x = 1$: $\frac{\Delta x}{\Delta y(x)} = \frac{1}{\Delta y(x)}$;
- с каждой последующей итерацией реального времени Δx (с возрастом) величины $\alpha(x)$ и $\Delta y(x)$ уменьшаются, а сила уплотнения $\frac{1}{\Delta y(x)}$ увеличивается;
- аналогом зависимости $\frac{1}{\Delta y(x)}$ может служить функция $\text{ctg}(\pi/2 - \alpha(x)) = \text{tg}\alpha(x)$, где $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$



Скорость уплотнения времени

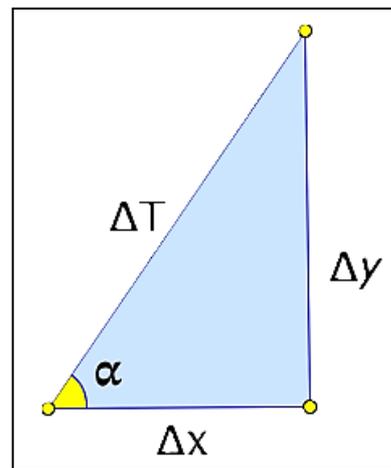
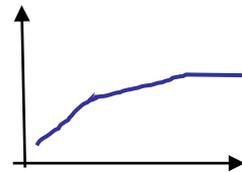
- показывает, с какой скоростью искажалось реальное время в сознании человека, прожившего жизнь длиной T лет, по достижении определённого возраста ($T - x_n$);

- $$P(x, T) = K(T) * \arctg(\Delta y(x, T)) = K(T) * \arccos\left(\frac{T - x_n}{T}\right) =$$

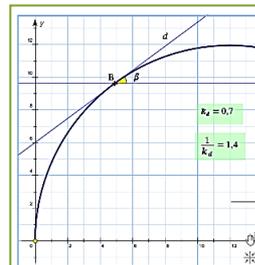
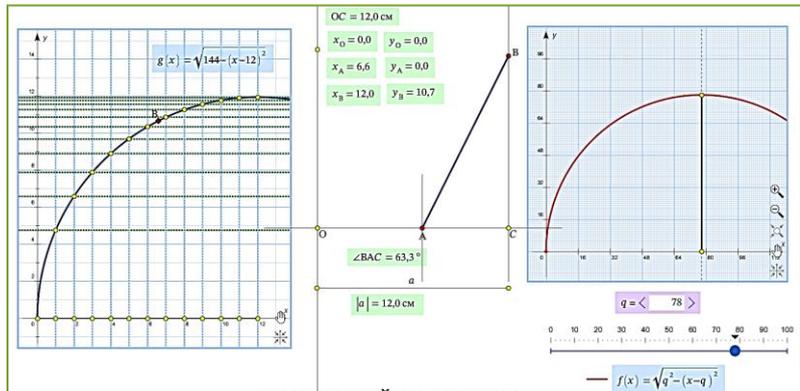
$$= K(T) * \alpha(x, T),$$

где T – продолжительность жизни человека,
 $K(T)$ – поправочный коэффициент;

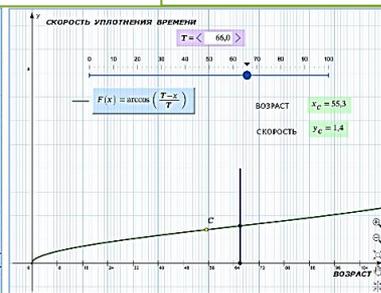
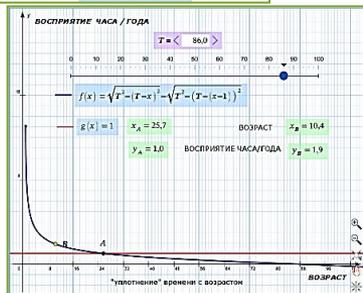
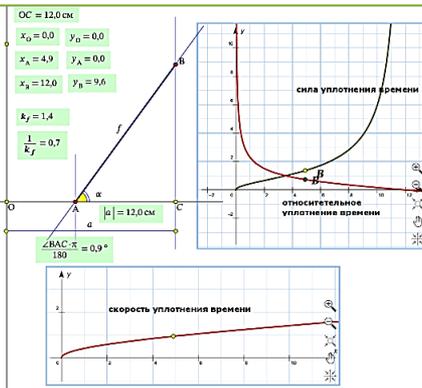
- может считаться результирующим показателем восприятия времени конкретным человеком за все прожитые годы



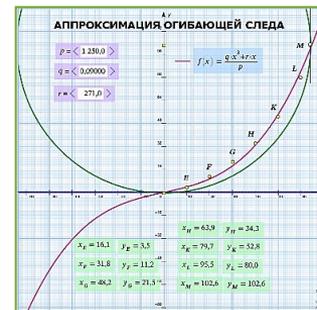
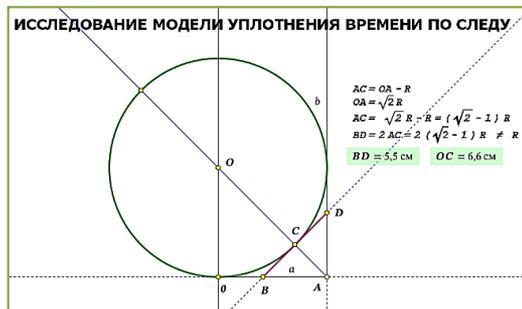
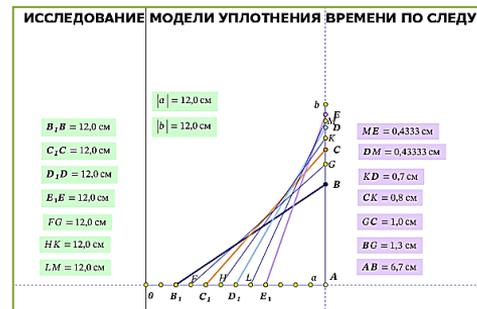
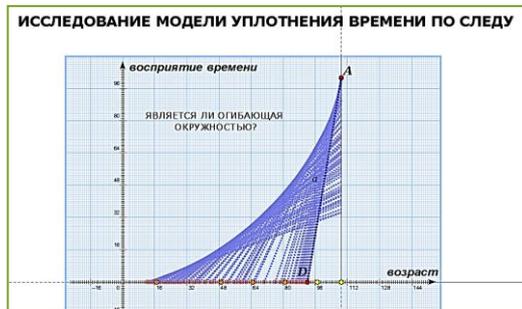
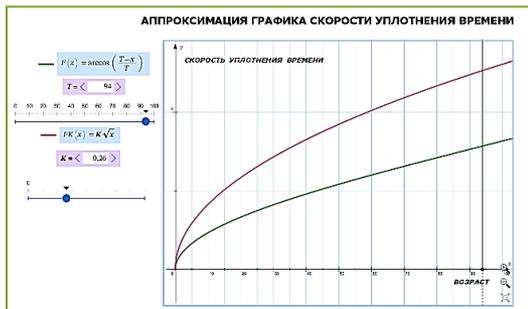
Моделирование



ДИНАМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ



Анализ



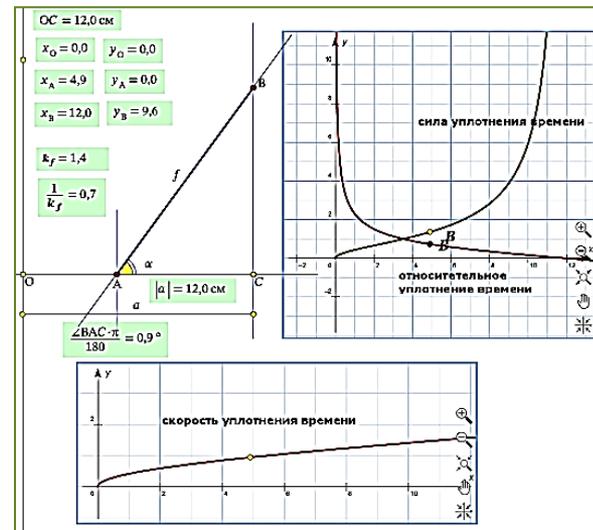
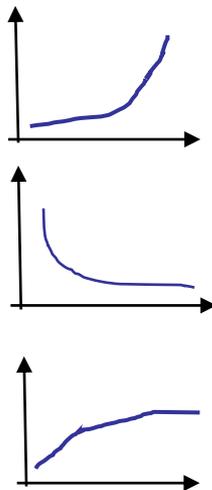
Результаты: ограничения модели восприятия времени по типу уплотнения

Вызваны неопределённостью начальных условий:

- предельный возраст T изначально неизвестен и выбирается произвольно;
- не установлено, какими дополнительными параметрами модели определяется нормировочный коэффициент $K(T)$ – предположительно психофизическим состоянием человека;
- полученные числовые значения не отражают реальных физических процессов, а являются лишь условными параметрами модели;
- позволяет изучить основные принципы, согласно которым протекает моделируемый процесс, используя термины сопоставления: «больше-меньше», «быстрее-медленнее», «короче-длиннее», «более-менее плотный» и пр.

Результаты: три показателя уплотнения времени при $\Delta x = 1, T = \text{const}$

- сила уплотнения (сжатия) времени: $\frac{1}{\Delta y(x)} = \mathbf{tg\alpha(x)}$;
- относительная величина уплотнения (сжатия) времени $\Delta y(x) = \mathbf{ctg\alpha(x)}$;
- скорость уплотнения (сжатия) времени: $K(T) * \alpha(x)$;



Результаты: пример числовых показателей при $T=96$

Относительная величина уплотнения времени показывает, как воспринимается год жизни в разном возрасте при $K(T=96) = 1$

возраст (год.)	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Восприя- тие	13,8	5,67	4,31	3,61	3,16	2,08	1,32	0,96	0,73	0,55	0,41	0,29	0,18	0,07



**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**