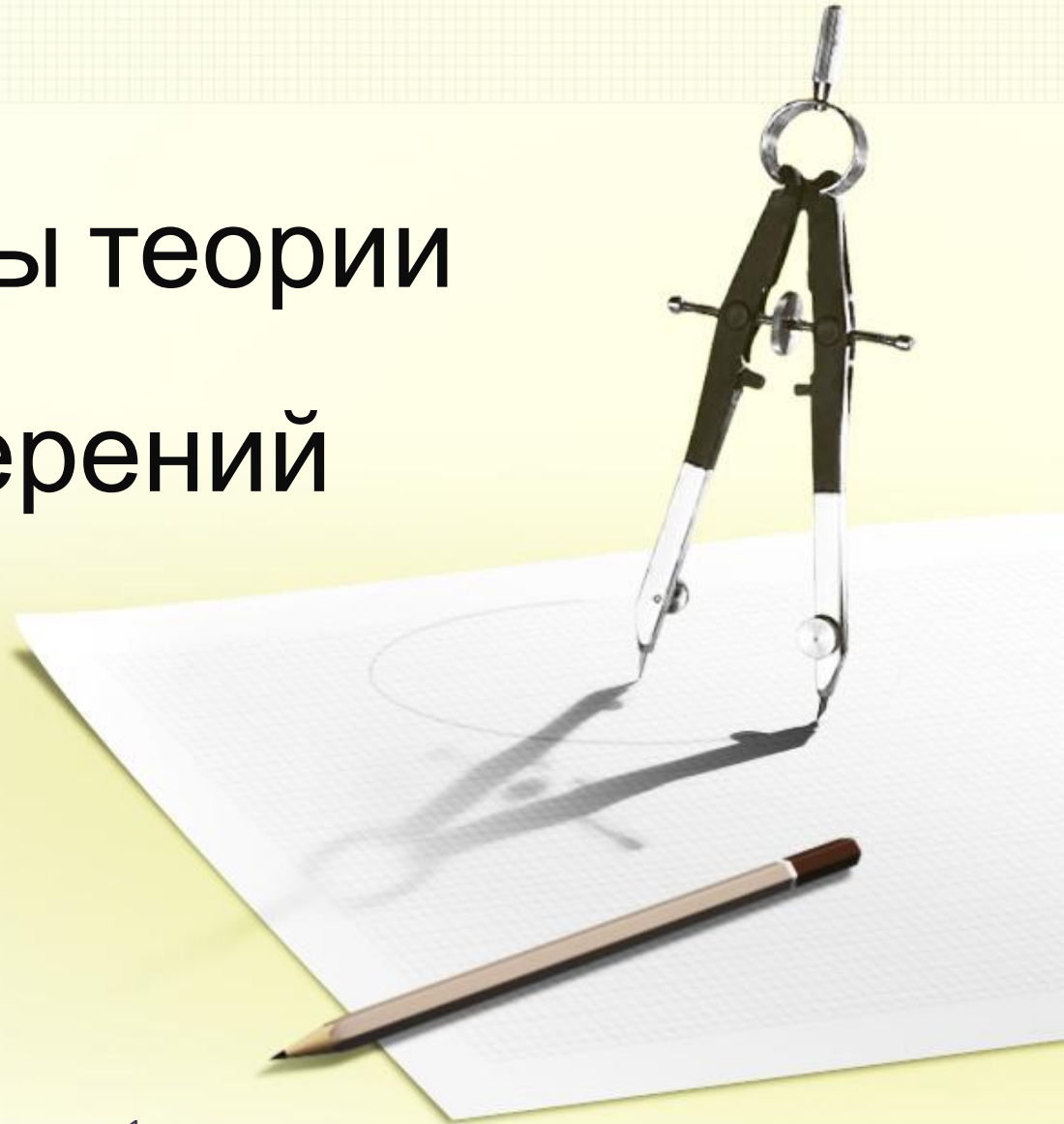


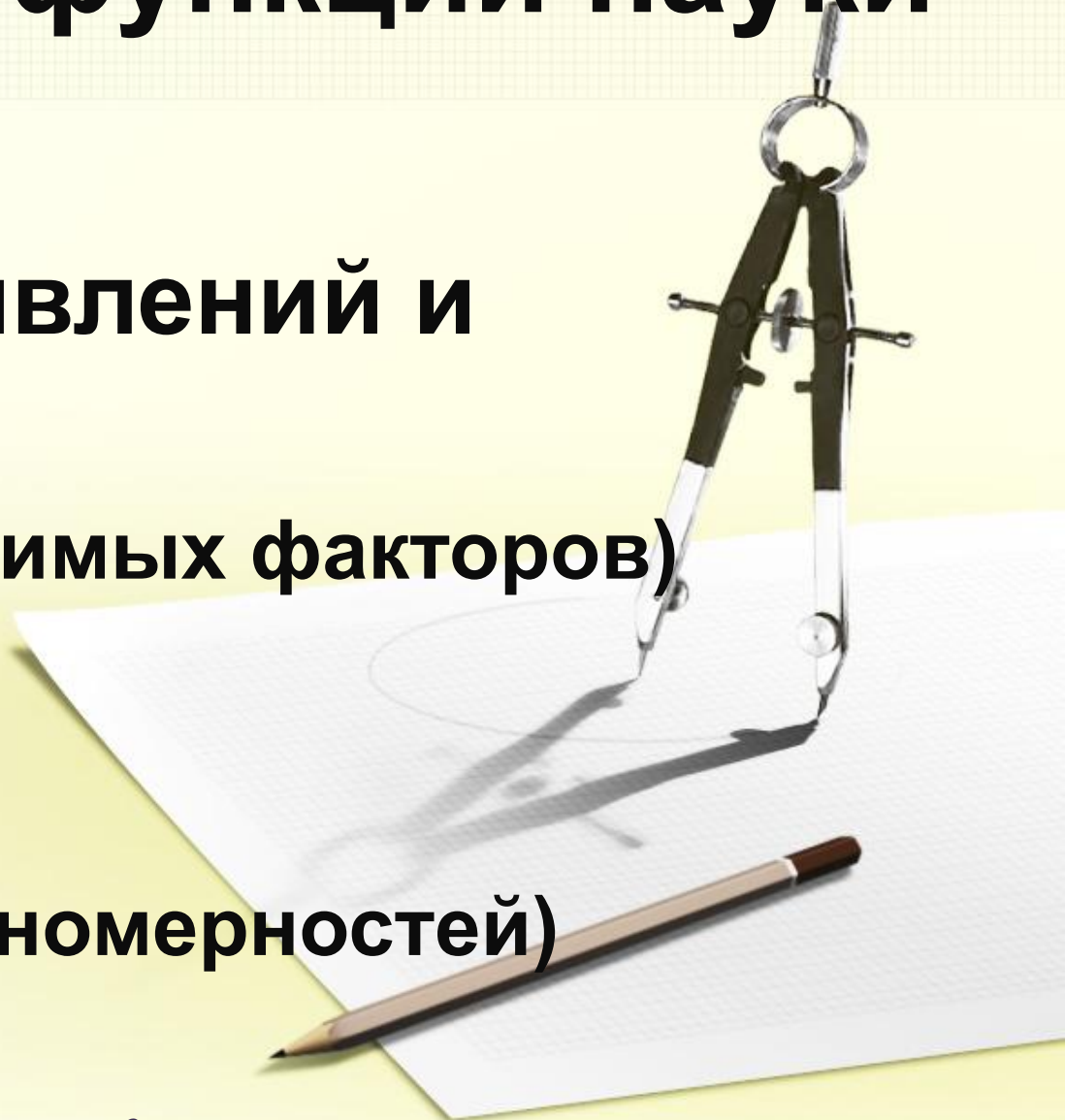
Основы теории измерений



Основные функции науки

1. Описание явлений и процессов
(выявление значимых факторов)

2. Прогноз
(выявление закономерностей)



Роль измерений в науке



- **«Измеряй измеримое и делай неизмеримое измеримым»**
(Галилео Галилей)
- **«Наука начинается с измерения»**
(Д.И. Менделеев)
- **«Если что-то существует, то оно существует в каком-то количестве»**
(Э.Торндайк)
- **«История науки – это история измерений»**
(Р.Кеттел)

Роль измерений



- Когда вы можете измерить то, о чем говорите и выразить это числом, вы что-то знаете об этом. Но когда вы не можете это измерить, не можете выразить это числом, ваше знание является скудным и недостаточным.

(лорд Кельвин)

- Более категоричное высказывание «Все, что можно узнать, имеет число, без него ничего нельзя понять или осмыслить».
(Филолаос из Кротона, 5 век до н.э.)
- Миром правят числа.
(Пифагор из Кротона, 6 век до н.э.)

The earliest known record of social measurement is Egyptian god Anubi weighing the soul of Lady Anahai, a singer of Amun, 5,000 years ago.



Роль измерений



- важнейший способ познания окружающего мира – раскрытие закономерностей;
- измерение физических величин, технических параметров, состава и свойств веществ, проводимые при научных исследованиях, испытаниях и контроле продукции в различных отраслях;
- проектирование, контроль и управление технологическими процессами и системами:

Особенности латентной переменной



Любые объекты, будь-то физические величины, индивиды или системы имеют свойства относительно которых можно рассуждать в таких терминах как «больше или меньше», «сильнее или слабее», «лучше или хуже» и т.д.

Например, мы можем быть более или менее способными в математике, более или менее высокими, более или менее коммуникабельными и т.д. Студент может быть более или менее подготовленным, курсовая работа может быть более или менее качественной.

Особенности латентной переменной



Это свойства, признаки, качества или атрибуты, которые должны быть измерены. Часто эти свойства называют **конструктами** (constructs).

Свойства, признаки, качества, атрибуты, конструкты – все это синонимы.

Символ, приписанный некоторому качеству или свойству, называется **переменной** (variable).

Поскольку отсутствует прямая процедура измерения латентной переменной необходимо разработать такой **измерительный инструмент**, который бы позволял трансформировать **проявления** (manifestations) интересующего качества в числа, которые можно рассматривать как результат измерения.

Особенности латентной переменной



Свойство или конструкт нельзя измерить непосредственно, оно измеряется опосредованно, через свои проявления:

- измерить способности индивида в математике мы можем, только вовлекая его в решение математических задач;
- измерить вес объекта мы можем, только вовлекая его во взаимодействие с инструментом, который реагирует на вес.

Чтобы подчеркнуть тот аспект, что такие качества нельзя измерить непосредственно, используется термин **латентные** (скрытые) качества или **переменные**.

Атрибуты измерения



Измерение, с одной стороны, нам очень хорошо знакомо из повседневной жизни, например измерение длины, веса, температуры и тому подобное. Поэтому многие свойства измерений мы считаем как само собой разумеющееся.

Какие это свойства?

Требования к измерениям

- результат измерений не должен зависеть:
 - от того, кто измеряет;
 - от того, какой измерительный инструмент используется;
- измерение должно проводиться на линейной шкале;
- измеряемая переменная должна быть одномерной.



Числа, шкалы и измерения

Результаты измерения всегда выражаются в виде чисел, но **всегда ли числа являются результатом измерений?**

Согласно Стивенсу «Измерение есть приписывание чисел вещам в соответствии с определенными правилами».

1. Покупка яблок, помидор и т.д. по весу, а не по штукам

2. Средняя успеваемость в школе

$$(3 + 5) / 2 = 4$$

В школах США, Австралии $A=5$, $B=4$, $C=3$

$$(A + C) / 2 = B?$$

(задания теста различаются по трудности, так же как и яблоки по весу)