

Metrizálási (számszerűsítési) mátrix:

A mérés **objektív**, (mérő)eszközt használó művelet, amely e két alapvető vonásával különül el más „számszerűsítési” művelettől.

A köznyelv a „mérést” ennél tágabb értelemben használja. Gyakran mindenféle felmérést, vizsgálódást, adatfelvételt is így neveznek, holott az ide besorolt „értékelő becslés” (véleményalkotás) vagy „preferencia vizsgálat” (egyéni véleménytől függő előnyben részesítés, véleménykutatás) pusztán sorrendet („rang-skálát”) próbál megállapítani szubjektív, lélektanilag befolyásolt értékítélettel.

AZ EREDMÉNY ELŐÁLLÍTÁSA	AZ EREDMÉNY MEGÍTÉLÉSE/ÉRTÉKLÉSE	
	egységes (objektív)	eltérő (személy függő)
mérőeszköz	MÉRÉS	-
„élő műszer” (szakértő személy)	értékelő becslés	preferencia vizsgálat

Szenzorok Miller-indexe:

Az érzékelők sokfélesége közötti *tájékozódást* segíti, első lépésként, az energia-átalakításra alapozott és a működtető (ún. segéd)energiát is tekintő durva osztályozás, amely a kristálytanban honos ún. Miller-index (x,y,z) mintájára rendszerezi a különféle érzékelőket.

Az index az érzékelőket a bemeneti (x) , kimeneti (y) és segéd (z) **energia** hármás alapján csoportosítja:

energia fajta	x	y	z
mechanikai	+		+
termikus	+		+
villamos	+	+	+
mágneses	+		+
sugárzási	+		+
kémiai (biológiai)	+		+
			(0)

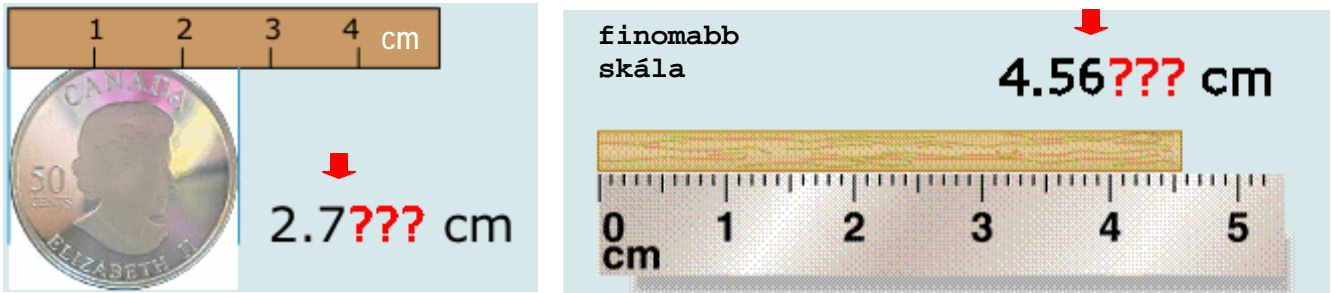
Példa: [nyúlásmérő bélyeg](#) – (*mech, vill, vill*)

Arányaiban domináns az $y = villamos$ kimeneti energiájú érzékelők csoportja, a kedvező jel és adat feldolgozási és továbbítási lehetőségek miatt, ezért csak ezt jelöli a táblázat (bár fontos hányad a *mechanikai*, ill. *optikai* (sugárzási) kimenet is).

Speciálisan $z = 0$ az ún. aktív érzékelő, amely nem külső, hanem a bemeneti energiából nyeri a működéshez szükséges energiát.

A Miller-index szemléletes csoportosítás, de nem eléggé részletes. További, egymásra épülő alosztályok (az információt hordozó jel, a működést leíró hatásmechanizmus, az alkalmazott technológia, az integráltsági és intelligencia fok, az alkalmazási terület, a pontosság stb. szerinti bontás) segíthetnek az eligazodásban és választásban.

Távolság mérés:



Ha a becsült számjegy (↓) nulla, azt is meg kell adni!

Tömeg mérés:

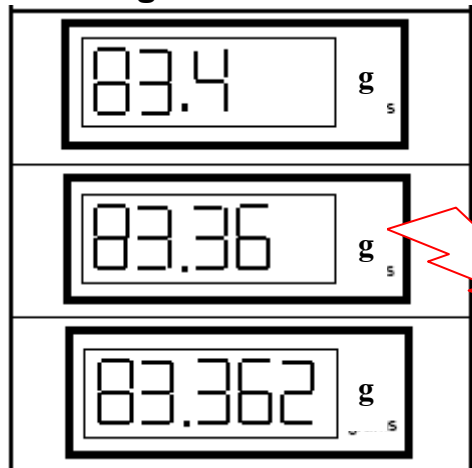
a mérési bizonytalanság egyik komponense:

egyre
javuló
felbontás



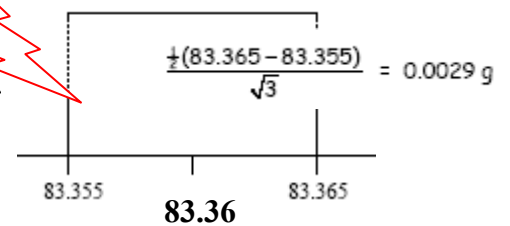
„durva” és „finom”
(analitikai) mérleg

digitális műszer



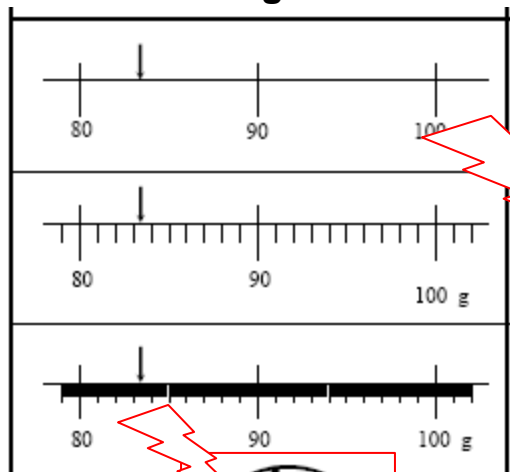
Egyenletes
hiba-eloszlás

felbontás korlát ($\pm 1/2$)
és szórása



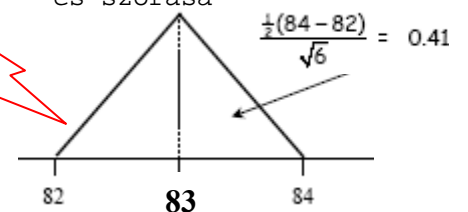
analóg műszer

egyre
finomabb
skála



Háromszög (Simpson)
hiba-eloszlás

leolvasás korlát (± 1)
és szórása



Egy hossz-paradoxon:

Konkrét térképi elemek (partvonal, folyó) mérésénél már régen felfigyeltek arra, hogy a méretarány¹ nagymértékben befolyásolja a mérési eredményeket. Az első ilyen mérést még Penck végezte 1894-ben, az Isztriai-félsziget partvonalának egy részére.

(A kifejezés Steinhaustól származik, aki a Visztula folyó part-vonalára végzett Penckhez hasonló hosszmeréseket.)

Gyakran nehéz a mérendő pontos definiálása is (mely tengerszinthez viszonyítunk, apály-dagály, egy tölcseértorkolat esetében hol végződik a folyó és hol kezdődik a tenger...).

Az Isztriai-félsziget partvonala

méretarány	mért hossz (km)
1:15 000 000	105
1:3 700 000	132
1:1 500 000	157.6
1:750 000	199.5
1:300 000	190.6
1:75 000	223.81

Mekkora a nanométer:

Naponta a kézen a köröm kb. tized mm ($= 0.1 \cdot 10^{-3}$ m)-t nő.

Kérdés: mennyit nő a köröm 1 s alatt?

$$\frac{0.1 \cdot 10^{-3} [m]}{24 \cdot 60 \cdot 60 [s]} = \frac{10^{-7}}{86.4} = \frac{100}{86.4} \cdot 10^{-9} \approx 1 \cdot 10^{-9} = 1 [nm/s]$$

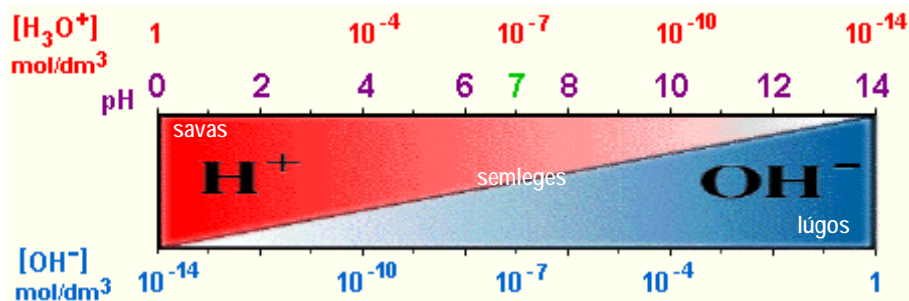
Válasz: „két szívdobbanás között” kb. 1 nm-t nő a köröm (a kézen, ennél legalább egy nagyságrenddel kevesebbet a lábon).

A pH skála:

Segítségével egyszerűen adható meg vizes oldatnál a **SAVASSÁG** (aciditás) vagy **LÚGOSSÁG** mértéke (Sørensen, 1909). Vizes oldatban a H_2O molekulák egy kis része H_3O^+ és OH^- ionokra disszociált² alakban található. **SEMLEGES** kémhatású, kémiaileg tiszta vizes oldatban e két ion **koncentrációja** egyenlő: $[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \cdot 10^{-7} [mol/dm^3]$.

A $[H_3O^+]$ arány logaritmusának (-1)-szeresét az un. *hidrogén-kitevőt* („pondus Hidrogenii”, hidrogén exponens)³ jelöli a pH („pé-Há”): $pH = -\log (H_3O^+/1 [mol/dm^3])$.

Így tiszta víznél: **pH = 7**, a **savas** oldatokban $pH < 7$, míg a **lúgos** kémhatású oldatokban $pH > 7$.



A (dimenzió nélküli) skálán a koncentráció **10-szeres megváltozásának** (tehát 1 nagyságrendi változásnak!) felel meg **1 pH eltérés**. A **pH = 0 nem azt jelenti, hogy az oldat nem savas, épp ellenkezőleg!** Becsléséhez gyakran használnak *indikátoranyagot*, amely meghatározott pH értéknél megváltoztatja a színét („átcsap”).

¹ A térképen egységnyi hosszúság, rendszerint 1 cm, a valóságban hány centiméternek felel meg.

² Disszociáció = két (vagy több) részre bomlás

³ power of Hydrogen = a hidrogén ereje

Gumiabroncs jelölések:

Példa: P220/60 R16 80V

P: személyautó (Passanger car)

220: szélesség **mm**-ben

60: az oldalfal magasság és a szélesség **aránya %-ban** (oldalfal magasság: **?**)⁴

R: Radiál típus

16: felni átmérő **inch**-ben (inch = 2.54 **cm**), amire az abroncs való

80: terhelhetőségi **index szám** („80”: max. súly abroncsenként 450 kg)

V: sebesség-határ betűjel („V”: max. 240 km/h)

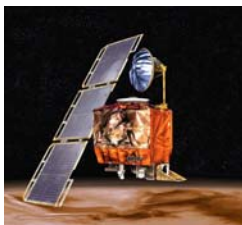
ANGOLSZÁSZ MÉRTÉKEGYSÉGEK

A tudomány **metrikus** és a közélet **angolszász** hosszúság egységei meglehetősen zavart jelentenek Amerikában. Elképesztő példa erre a Mars Climate Orbiter űrmisszió (1999, a bolygó térképezésére és a légkör tanulmányozására), amely a NASA hivatalos elemzése szerint főként azért veszett oda, mert **57 mérföld**⁵ helyett **57 km** magasan léptették be a Mars légkörébe.

A jelentés persze ennél *diplomatikusabban* fogalmaz: egyrészt közli a tényt, hogy 90 km magasság helyett 57 km-en lépett be a légkörbe, másrészt pedig hibaként felrója, hogy nem váltottak át bizonyos mennyiségeket angolszászról metrikus egységekre.

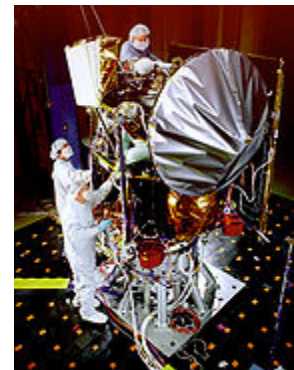
A Mars légköre ritka: a felszíni légnyomás mindössze 0,75%-a a földinek: 7,5 mbar,⁶ szemben a földi 1013 mbar-ral (1 atm-val). A légkörének 95%-a széndioxid, 3%-a nitrogén, 1,6%-a argon és nyomokban van oxigén és víz.

The Mars Climate Orbiter was intended to enter orbit at an altitude of 140–150 km (460 000-500 000 ft)⁷ above Mars.



However, a navigation error caused the spacecraft to reach as low as 57 km (190 000 ft). The spacecraft was destroyed by atmospheric stresses and friction at this low altitude. **The navigation error arose because a NASA subcontractor (Lockheed Martin) used Imperial units (pound-seconds)**

instead of the metric system. Following this incident, NASA reverted back (!) to using Imperial units as their only system of measurement, starting with the Mars Rovers in 2004.



⁴ $(220/100) \cdot 60 = 132$ mm

⁵ 1 angol mérföld (mile) = 1760 yards = 1609,3 m

1 yard = 3 láb (feet) = 36 hüvelyk (inches) = 0,9144 m

⁶ 1 mbar = 100 Pa (pascal)

⁷ 1 ft = 30,48 cm (ft: foot, láb)