

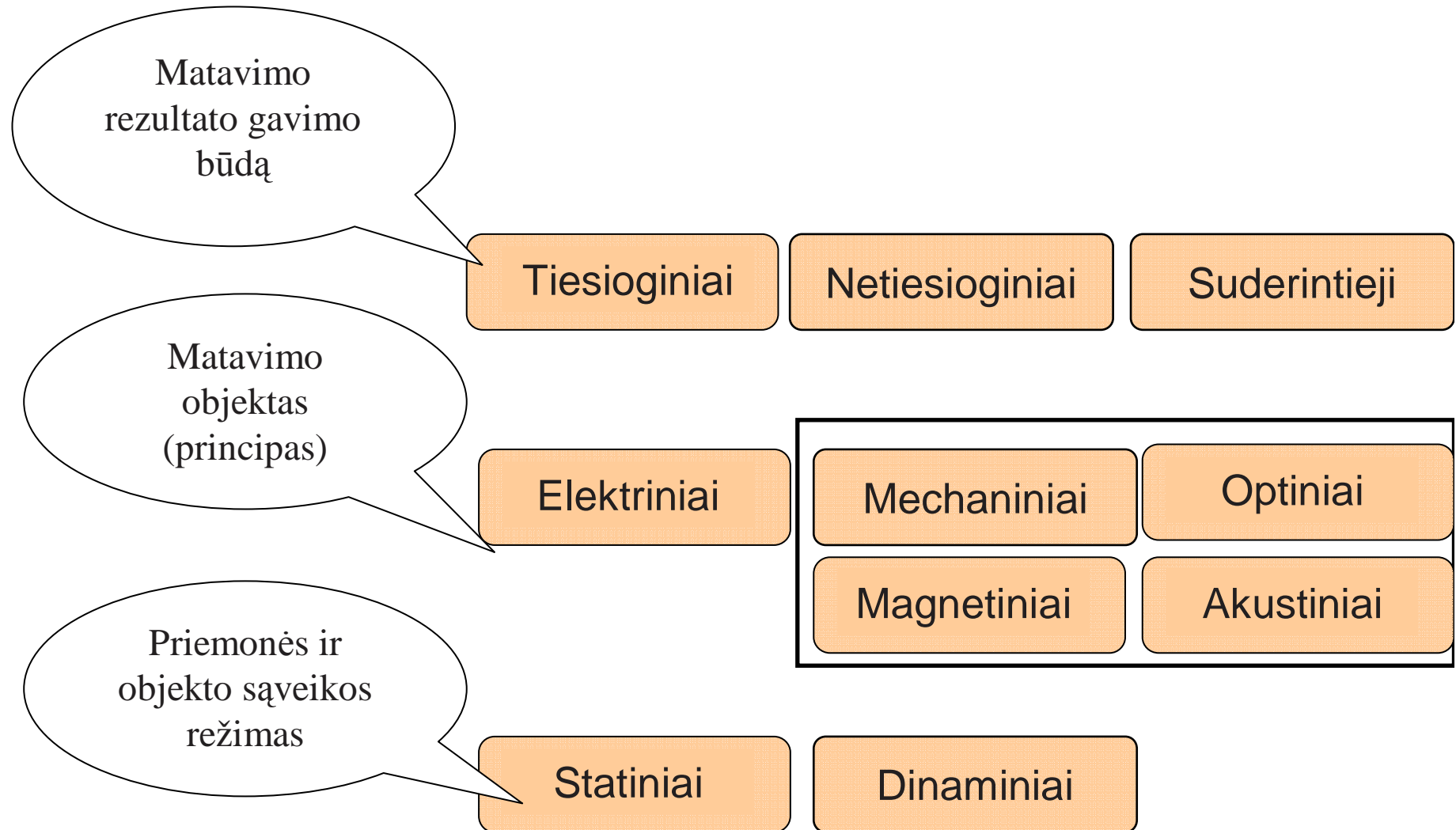
Matematinis matavimo proceso modeliavimas ?

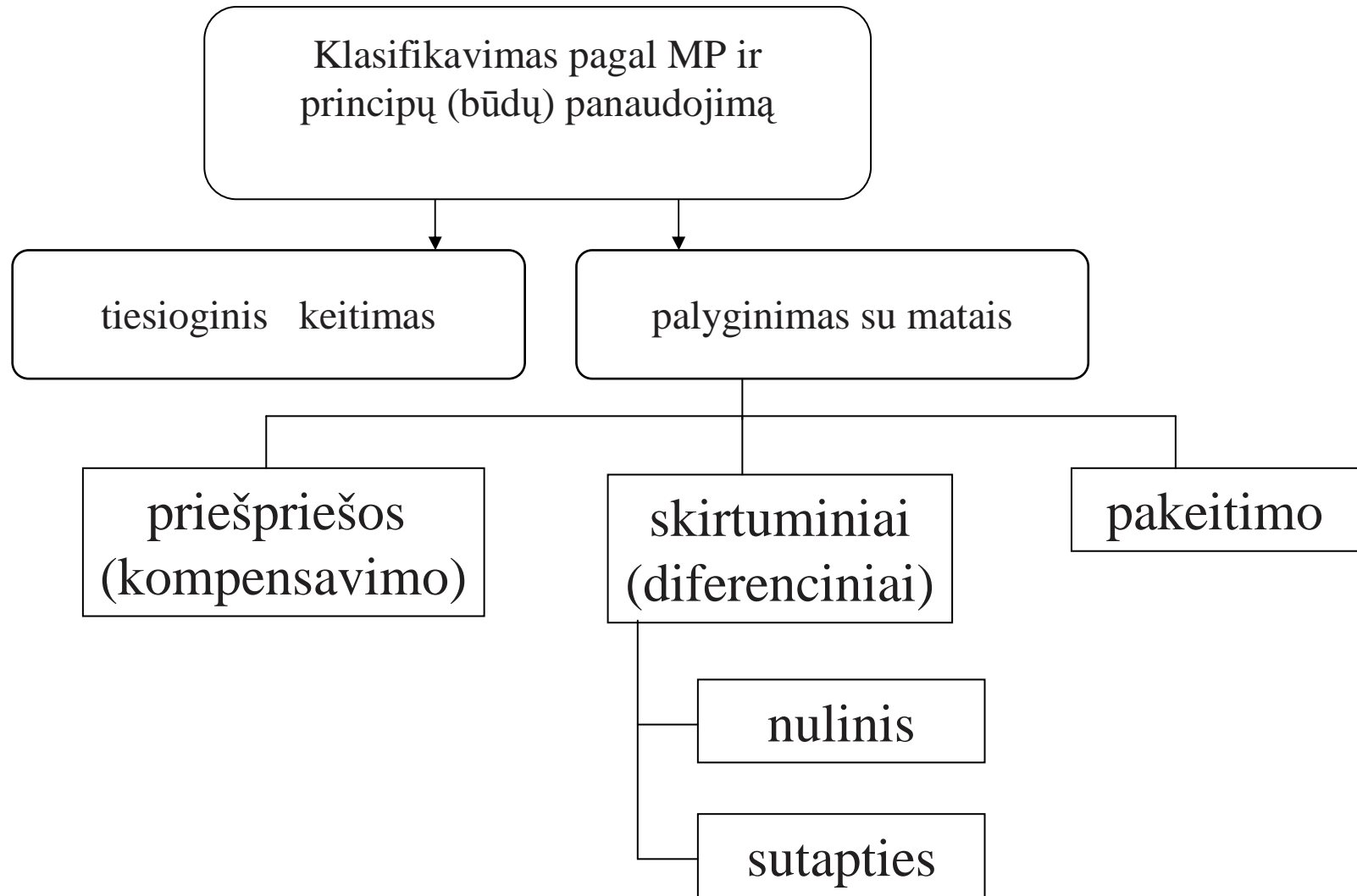
Matavimo lygtis (**matematinis modelis**)- tam tikra analizinė išraiška, siejanti matavimo rezultata su matavimo metu stebimais dydžiais

Skaičiais aprašomi matematiniai modeliai

Funkcijomis ir kt. aprašomi matematiniai modeliai

Matavimo metodai (klasifikavimo įvairovė)





Priešpriešos (kompensavimo) būdas-

kai matuojamojo dydžio arba su juo funkciniu ryšiu susijusio dydžio poveikis palyginimo įtaisui panaikinamas žinomo vienaarūšio dydžio priešingu poveikiu.

Nuolatinės įtampos matavimas kompensatoriumi, kuriuo galima įtampą palyginti su žinoma norminio elemento elektrovara.

Naudojant **skirtuminius (diferencinius) būdus**, indikatoriumi nustatomas matuojamojo dydžio ir mato atkuriamo fizikinio dydžio skirtumas.

Pvz.: Galinio ilgio mato patikra komparatoriumi ir ilgio (galinio ilgio mato) etalonu. Jis pagrįstas matuojamojo dydžio ir tos pačios rūšies žinomos vertės, artimos matuojamojo dydžio vertei, palyginimu bei algebrinio šių dydžių verčių skirtumo matavimu.

Nuliniai būdai yra atskiri skirtuminio būdo atvejai, kai suminis poveikis indikatoriui padaromas lygus nuliui.

Pagrįstas dviejų dydžių, matuojamojo ir pamatinio, verčių lyginimu. Kai jų skirtumas lygus 0, matuojamojo dydžio vertė lygi pamatinio dydžio vertei.

Skirtuminio metodo atmaina, kai lyginamasis įtaisas, veikiamas matuojamojo dydžio ir mato, rodo nulį.

Pvz.: Elektrinės varžos matavimas nuolatinės srovės tilteliu.

Sutapties būdas

Skirtumas tarp matuojamojo dydžio ir mato verčių įvertinamas pagal skalės žymių ar periodinių signalų sutaptį.

Šiuo atveju lyginamų dydžių skirtumas arba santykis turi sukelti tam tikros rūšies efektus indikatoriuje.

Pvz.: Ilgį matuojant slankmačiu sutampančios nonijaus žymės atitinka rodmenį (objekto ilgį).

Pakeitimo būdas- šiuo atveju matuojamasis dydis pakeičiamas mato atkuriamu žinomu dydžiu taip, kad šių dviejų dydžių poveikis matuokliui būtų tas pats.

Kaip galutinis matavimo rezultatas imama mato atkuriamą fizikinio dydžio vertė.

Taip yra eliminuojama matavimo prietaiso sistemingoji paklaida.

Matematinų modelių sudarymas (pataisos, pataisų koeficientai)

Rezistoriaus varža:

$$R_x = (R_e + \delta R_{ek} + \delta R_{te}) r_c \cdot \frac{R_{ix}}{R_{ie}} \cdot \delta R_{tx}$$

Keturių išvadų standartinių rezistorių varža nustatoma tiesioginiu pakeitimu, panaudojant jo varžos diapazonui skaitmeninį multimetą ir tos pačios vardinės vertės kalibruotą etaloninį rezistorių R_e .

Rezistoriai pamerkami į 23°C temperatūros tepalo vonią.

R_e - etaloninio rezistoriaus varža (iš kalibravimo liudijimo);

R_{ek} - etalono varžos kaitumas po paskutinio kalibravimo;

R_{te} - varžos pokytis dėl tepalo vonios temperatūros nuokrypio;

R_{tx} - kalibruojamojo rezistoriaus temperatūrinis varžos pokytis;

r_c - pataisos koeficientas, įvedamas dėl parazitinės įtampos ir matavimo priemonės skiriamosios gebos;

R_{ix}/R_{ie} – išmatuotų varžų santykis.

Cilindro tūris:

$$v = \pi \frac{D^2}{4} \cdot l \cdot (1 + \alpha_t \Delta t)$$

Pataisos koeficientas dėl temperatūros

Galinių ilgio matų kalibravimo palyginimo metodu :

Temperatūros pataisa lygi:
$$\delta l_{temp} = -L [(\alpha_e - \alpha_k)(t - 20^\circ)]$$

$$l_k = l_e + \delta l + \delta l_c - \delta l_{lyg} - \delta l_{temp};$$

l_k ir l_e - atitinkamai kalibruojamo ir etaloninio matų ilgiai,

δl - išmatuotas ilgių skirtumas,

δl_c - komparatoriaus pataisa,

δl_{lyg} - pataisa kontaktinio taško necentriškumui, atsirandanti dėl kalibruojamo mato plokštumų nelygiagretumo,

δl_{temp} - temperatūros pataisa

Jeigu komparatoriaus paskirtis tik sulygtinti du vienodus (vardine verte) dydžius, tuomet į jo suminę standartinę neapibrėžtį turėtų įeiti dvi dedamosios: standartinė neapibrėžtis dėl pasikartojamumo ir dėl skiriamosios gebos. Jeigu u dėl pasikartojamumo (gaunamas vidurkio standartinis nuokrypis komparatoriaus kalibravimo metu) daug mažesnis už u dėl skiriamosios gebos, tuomet suminę sudarytų tik standartinė neapibrėžtis dėl komparatoriaus skiriamosios gebos.

Slėgio matavimas deformaciniais manometrais :

$$\Delta p = p_e - \bar{a} \frac{p_{max}}{a_{max}} \left(1 + \frac{\rho_{sk} g_v h}{p_e} \right) + p_e \cdot H(t_n - t) + \Delta p_h + \Delta p_{sg}$$

čia p_e , p_k etaloninis ir kalibruojamas slėgis;

a - kalibruojamojo manometro rodmenų vidurkis sąlyginiais vienetais;

g_v - vietinis Žemės traukos pagreitis;

ρ_{sk} - etaloninio manometro darbinio skysčio tankis;

h - skysčio aukščių skirtumas;

H - tamprumo modulio temperatūrinis koeficientas;

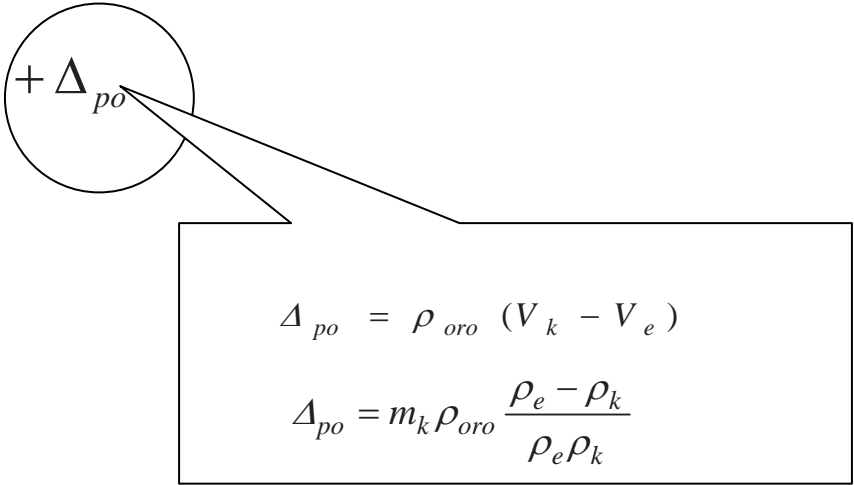
t_n - normuota temperatūra;

t - aplinkos temperatūra kalibravimo metu;

Δp_h - pataisa dėl histerezės;

Δp_{sg} - pataisa dėl skalės skiriamosios gebos.

Svarstyklių kalibravimas:

$$R = m_e + \Delta_{m_e} + \Delta_{sg} + \Delta_{po}$$


R- svarstyklių rodmenys;

m_e - etaloninių svarsčių masė;

Δ_{m_e} - etaloninių svarsčių masės pokytis po paskutinio kalibravimo;

Δ_{sg} - kalibruojamųjų svarstyklių skiriamoji geba;

Δ_{po} - pataisa plūdrumui ore.

$$\Delta_{po} = \rho_{oro} (V_k - V_e)$$

$$\Delta_{po} = m_k \rho_{oro} \frac{\rho_e - \rho_k}{\rho_e \rho_k}$$