7. gyakorlat: Számpéldák az egyetlen mennyiségre végzett közvetlen mérések kiegyenlítése témaköréből

A gyakorlathoz kapcsolódó számpéldák:

1. példa

A súly és a középhiba összefüggése

$m_1 = \pm 1{,}9cm \qquad m_2 = \pm 3{,}3cm$

$p_1 = ? \qquad p_2 = ?$

Legyen: p_2=1, ugyanis $m_2 > m_1$, így p_1 egynél nagyobb szám lesz, egyszerűbb lesz a későbbi számolás.

2. példa

Két alappont távolságát két különböző távmérőműszerrel határoztuk meg. Az alábbi mérési eredmények, és a középhibák alapján számítsa ki a távolság legvalószínűbb értékét és annak középhibáját.

L_i [m]	m_i [mm]	$L_i^{'}$ [mm]	p_i [mm^{-2}]	$p_i L_i$ [-]	v_i [mm]	$p_i \cdot v_i$ [mm^{-1}]	$p_i \cdot v_i^2$ [-]
316,343	3						
316,339	3						
316,348	5						
316,336	5						
$\sum$							

Az egyszerűbb számítás érdekében a mérési eredményekből csak a megváltozó értékeket – esetünkben a centimétereket és a millimétereket – használjuk.

Az a priori súlyegység középhiba legyen **3×3×5×5=225**, mert így a súlyok egész számok lesznek.

A számítás eredményei:

1. $\hat{L}$ =
2. $p_{\hat{L}}$ = v_i (a táblázatban), ellenőrzés: **Σ $p_i v_i$ ≈ 0**
3. μ =
4. $m_{\hat{L}}$ =
5. m_1 = m_2 = m_3 = m_4 =

Láthatjuk, hogy a kiegyenlített érték középhibája kisebb lett, mint az egyes mérések középhibája.

3. példa

A mérési eredmények azonos súlyúak

L_i [° ' "]	L_i' ["]	v_i	v_i^2
25-44-15			
25-44-11			
25-44-20			
25-44-10			
$\sum$			

Az egyszerűbb számítás érdekében a mérési eredményekből csak a megváltozó értékeket – esetünkben a másodperceket – használjuk.

Az számítás eredményei:

1. $\hat{L}$ =
2. $p_{\hat{L}}$ =
3. v_i (a táblázatban), ellenőrzés: $\boldsymbol{\Sigma v_i = 0{,}0}$
4. μ =
5. $m_{\hat{L}}$ =
6. $m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = \mu$ =

Láthatjuk, hogy a kiegyenlített érték középhibája kisebb lett, mint az egyes mérések középhibája.

4. példa

Hányszor kell a szöget megmérni, ha azt akarjuk, hogy a középérték középhibája kisebb legyen ±2"-nél?

Egy mérés középhibája: $m_{van} = \pm 4{,}5''$

A középérték szükséges középhibája: $m_{kell} = \pm 2{,}0''$