

# NİVELMAN ÇEŞİTLERİ

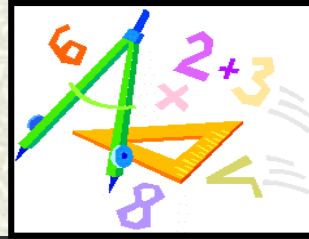
- NOKTA NİVELMANI

**Doç. Dr. Alper Serdar ANLI**

9. hafta

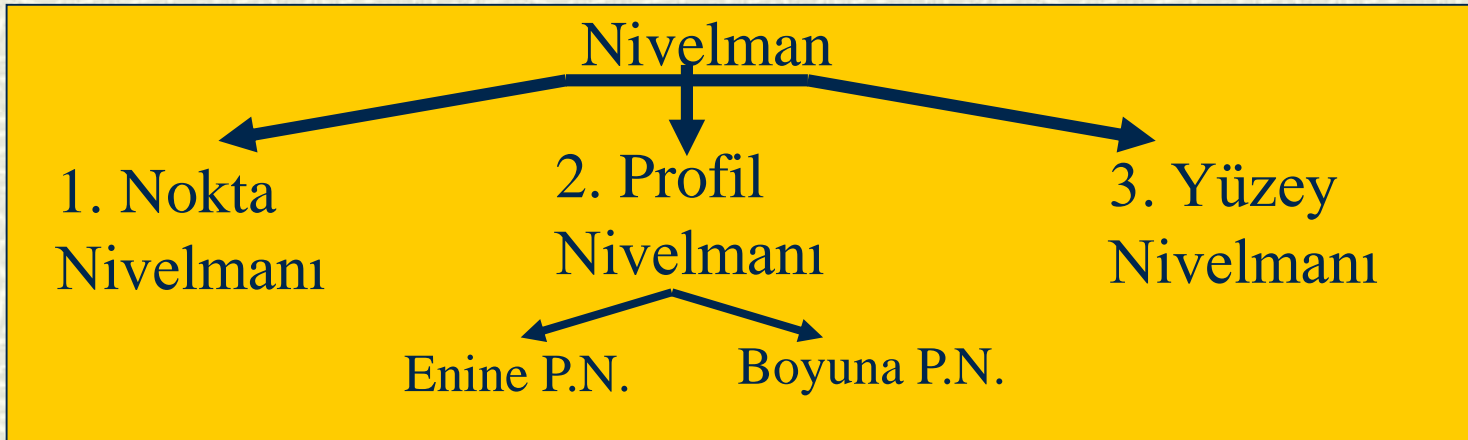


# NİVELMAN ÇEŞİTLERİ



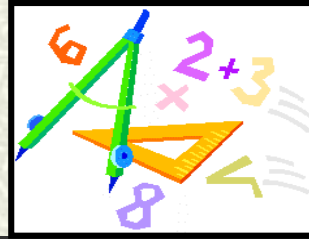
## Yükseklik ölçmeleri

1. İki noktanın yükseklik farkını bulmak (**Nokta Nivelmanı**)
2. Seçilmiş bir hat üzerindeki noktaların yüksekliklerini bulmak (**Profil Nivelmanı**)
3. Bir alan üzerindeki noktaların yüksekliklerini bulmak ve bir ölçeğe göre plan çizmek (**Yüzey nivelmanı**) için yapılır.

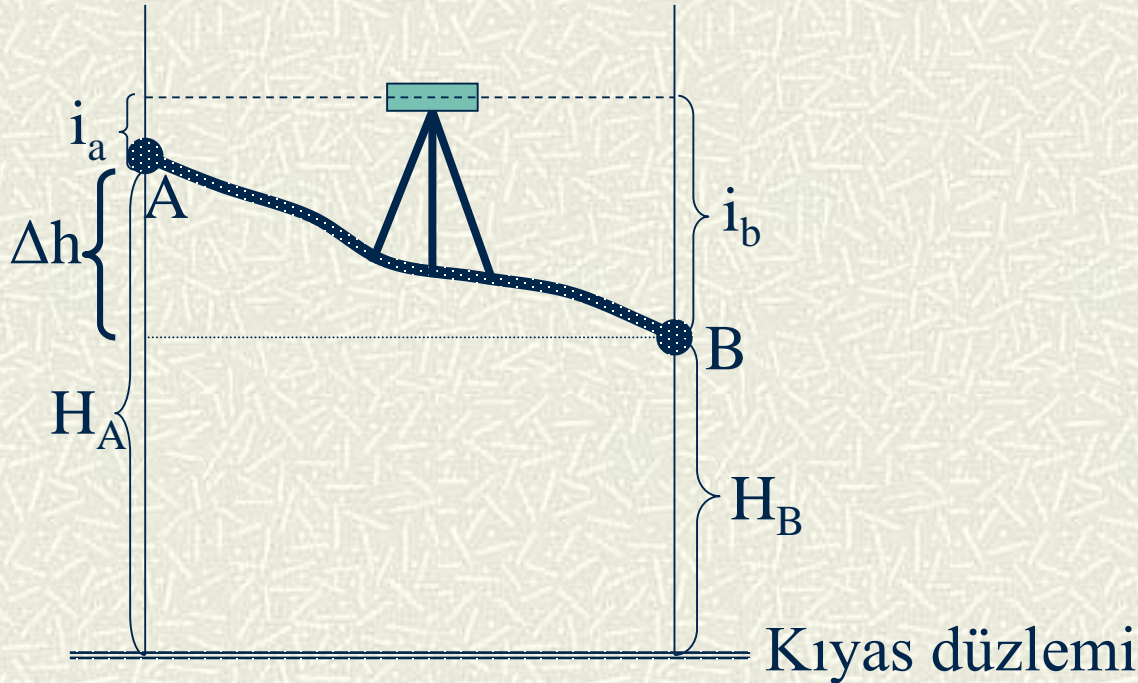




## NOKTA NİVELMANI



Deniz seviyesinden yüksekliği bilinen bir noktadan yararlanarak başka bir noktanın yüksekliğini bulmak yada iki nokta arasındaki yükseklik farkını bulmak amacıyla yapılan nivelman işlemine **nokta nivelmanı** denir.



$$\Delta h = i_b - i_a$$

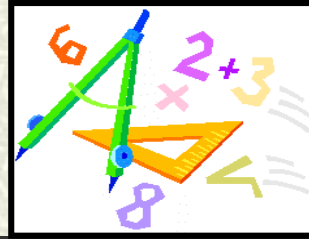
$$H_A + i_a = H_B + i_b$$

$$H_B = H_A + i_a - i_b$$

$$H_B = H_A \pm \Delta h$$



## NOKTA NİVELMANI



### ÖRNEK:

$$H_A = 100.000 \text{ m.} \quad i_a = 1.852 \text{ m.} \quad i_b = 0.974 \text{ m.} \quad H_B = ? \text{ m.}$$

$$H_B = 100.000 + 1.852 - 0.974 = 100.878 \text{ m.}$$

$$\Delta h = i_b - i_a$$

$$H_A + i_a = H_B + i_b$$

$$H_B = H_A + i_a - i_b$$

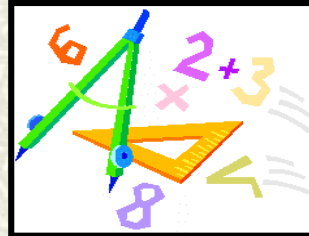
$$H_B = H_A \pm \Delta h$$

Nivelman yapılacak A ve B noktaları arasındaki mesafe miranın sağlıklı okunması açısından 50-60 m.'yi geçmemelidir. Eğer geçiyorsa araya 1, 2, 3, 4 gibi yardımcı noktalar yerleştirilmelidir.





# NOKTA NİVELMANI



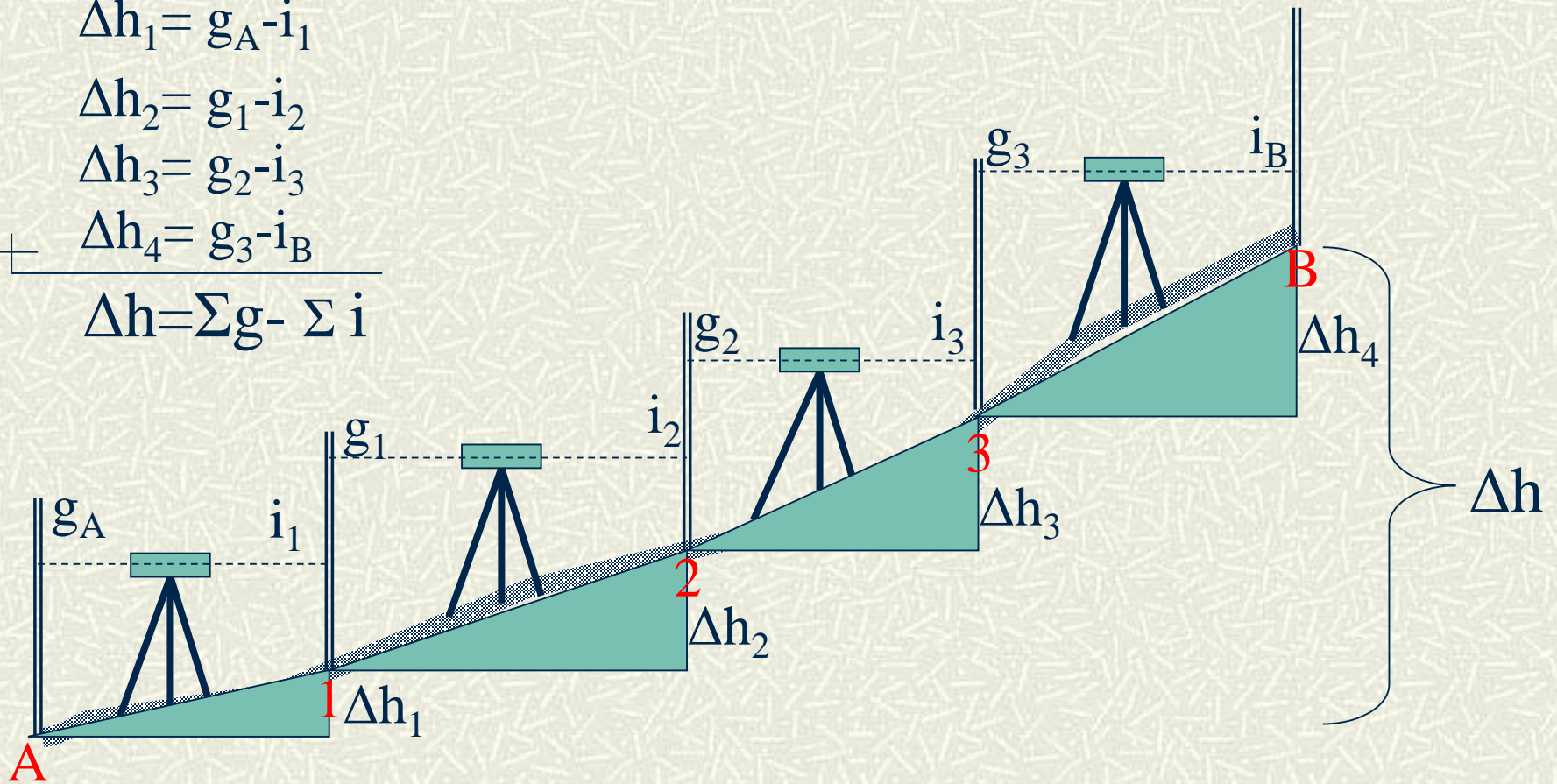
$$\Delta h_1 = g_A - i_1$$

$$\Delta h_2 = g_1 - i_2$$

$$\Delta h_3 = g_2 - i_3$$

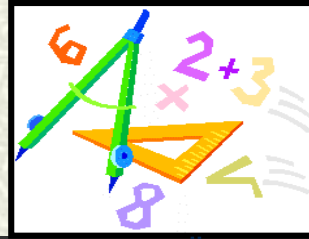
$$\Delta h_4 = g_3 - i_B$$

$$\Delta h = \sum g - \sum i$$

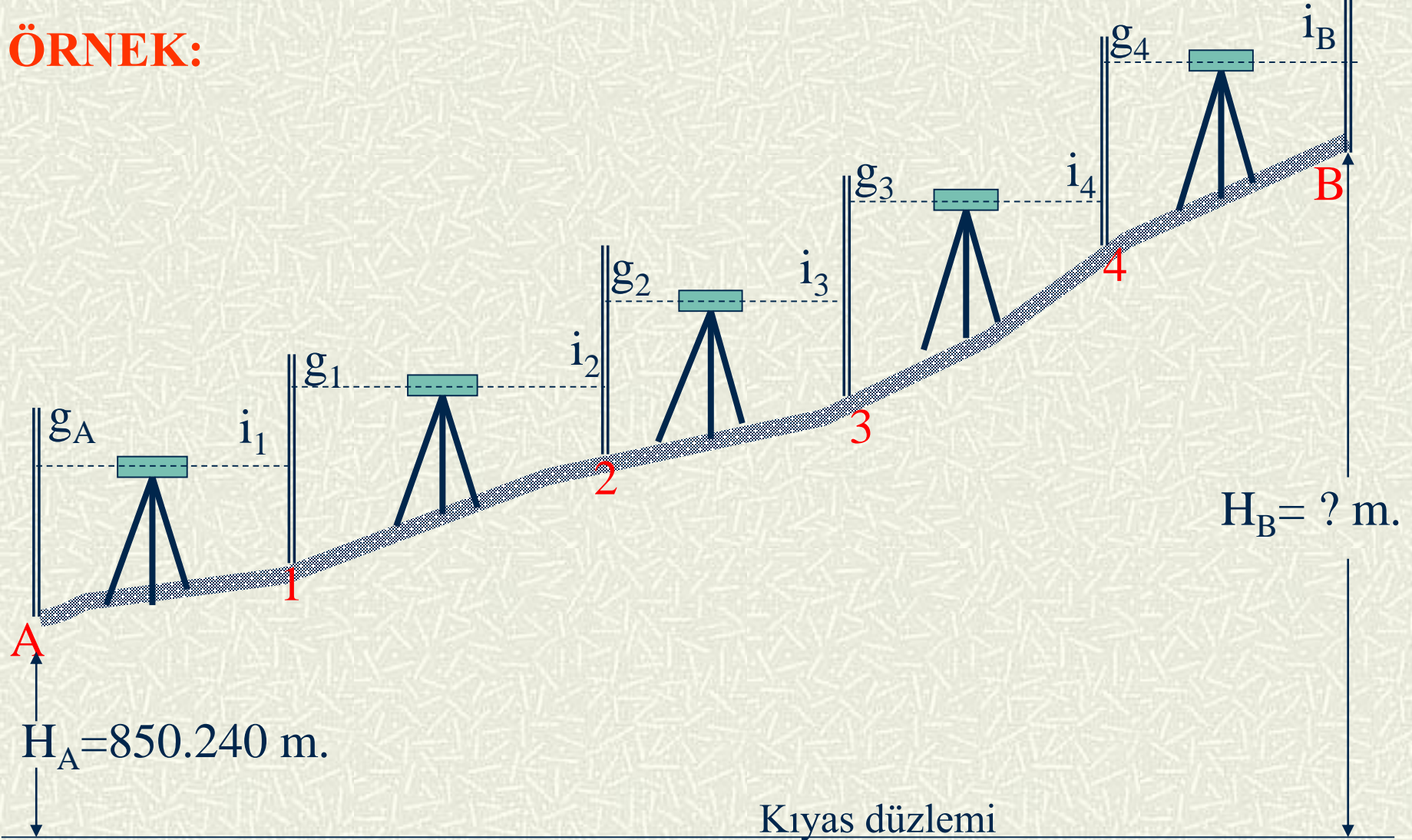




# NOKTA NİVELMANI

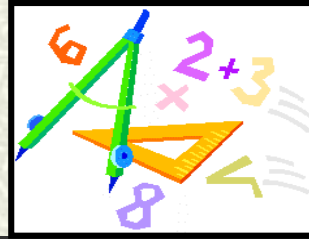


**ÖRNEK:**





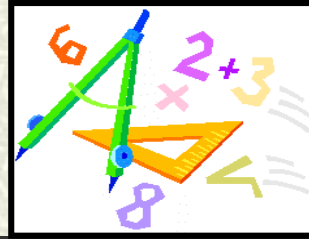
$G - İ = +$  ise çıkış ,  $-$  ise iniş



Alet Durağı	Gözleme Noktaları	Mira okumaları		Yükseklik Farkları		Noktaların Yükseklikleri	Not
		Geri	İleri	Çıkış (+)	İniş (-)		
I	A 1	1.861	1.312			850.240	$H_A=850.240$
II	1 2	2.103	0.844				
III	2 3	3.314	0.625				
IV	3 4	2.205	0.684				
V	4 B	1.924	0.402				
Toplam							
Farklar							

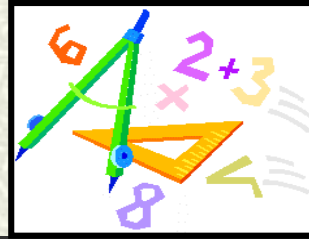


$$NY + \text{çıkış} - \text{iniş} = \text{YeniNY}$$

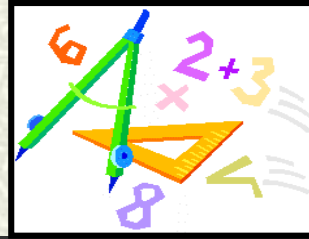


Alet Durağı	Gözleme Noktaları	Mira okumaları		Yükseklik Farkları		Noktaların Yükseklikleri	Not
		Geri	İleri	Çıkış (+)	İniş (-)		
I	A 1	1.861	1.312	0.549		850.240 850.789	H <sub>A</sub> =850.240
II	1 2	2.103	0.844	1.259			
III	2 3	3.314	0.625	2.689			
IV	3 4	2.205	0.684	1.521			
V	4 B	1.924	0.402	1.522			
Toplam							
Farklar							





Alet Durağı	Gözleme Noktaları	Mira okumaları		Yükseklik Farkları		Noktaların Yükseklikleri	Not
		Geri	İleri	Çıkış (+)	İniş (-)		
I	A 1	1.861	1.312	0.549		850.240 850.789	$H_A=850.240$
II	1 2	2.103	0.844	1.259		852.048	
III	2 3	3.314	0.625	2.689		854.737	
IV	3 4	2.205	0.684	1.521		856.258	
V	4 B	1.924	0.402	1.522		857.780	
Toplam							
Farklar							

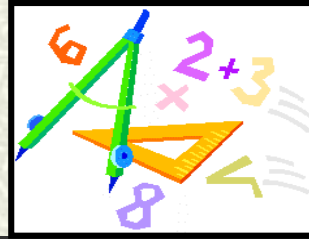


Alet Durağı	Gözleme Noktaları	Mira okumaları		Yükseklik Farkları		Noktaların Yükseklikleri	Not
		Geri	İleri	Çıkış (+)	İniş (-)		
I	A 1	1.861	1.312	0.549		850.240 850.789	$H_A=850.240$
II	1 2	2.103	0.844	1.259		852.048	
III	2 3	3.314	0.625	2.689		854.737	
IV	3 4	2.205	0.684	1.521		856.258	
V	4 B	1.924	0.402	1.522		857.780	$H_B-H_A=$ 857.780 850.240 7.540 m.
Toplam		11.407		7.540	0		
Farklar			3.867				
		+7.540		7.540			
$\Sigma\Delta h = \Sigma g - \Sigma i = 7.540 \text{ m.}$							

Bu 3 ü aynı ise Hesaplar doğrudur.



## NOKTA NİVELMANI



Hesapların doğru olması, büro çalışmalarının doğru olduğunu gösterir. Arazi çalışmalarının doğru olduğunu göstermez.

Genellikle nokta nivelmanı 2 kez yapılır. Eğer iki nokta nivelmanı sonucu arasında farklılık varsa bu fark, hata sınırı eşitliği ile kontrol edilir. Yapılan hatanın hata sınırı içinde olması gerekir.

Hata sınırı eşitlikleri ;

$$\Delta h = 9\sqrt{n} \quad \text{veya} \quad \Delta h = 40\sqrt{s}' \quad \text{dir.}$$

$\Delta h$  = İzin verilen hata sınırı (mm)

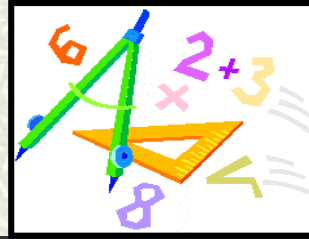
$n$  = Gözleme mesafesi (A-B arası yatay mesafe) (hm)

$s$  = Gözleme mesafesi (A-B arası yatay mesafe) (km)





## NOKTA NİVELMANI



### ÖRNEK:

Örneğin A ve B noktaları arasındaki mesafe 600 m olsun.

$H_A = 850.240$  m olarak biliniyor.

1. Nivelmanda  $H_B = 857.780$  m

2. Nivelmanda  $H_B = 857.774$  m olarak bulunuyor.

Buna göre arazide yapılan işlem kabul edilir mi?

### Yapılan hata

$$\Delta h_s = |H_{B1} - H_{B2}| = |857.780 - 857.774| = 0.006 \text{ m.} = 6 \text{ mm}$$

### İzin verilen hata sınırı

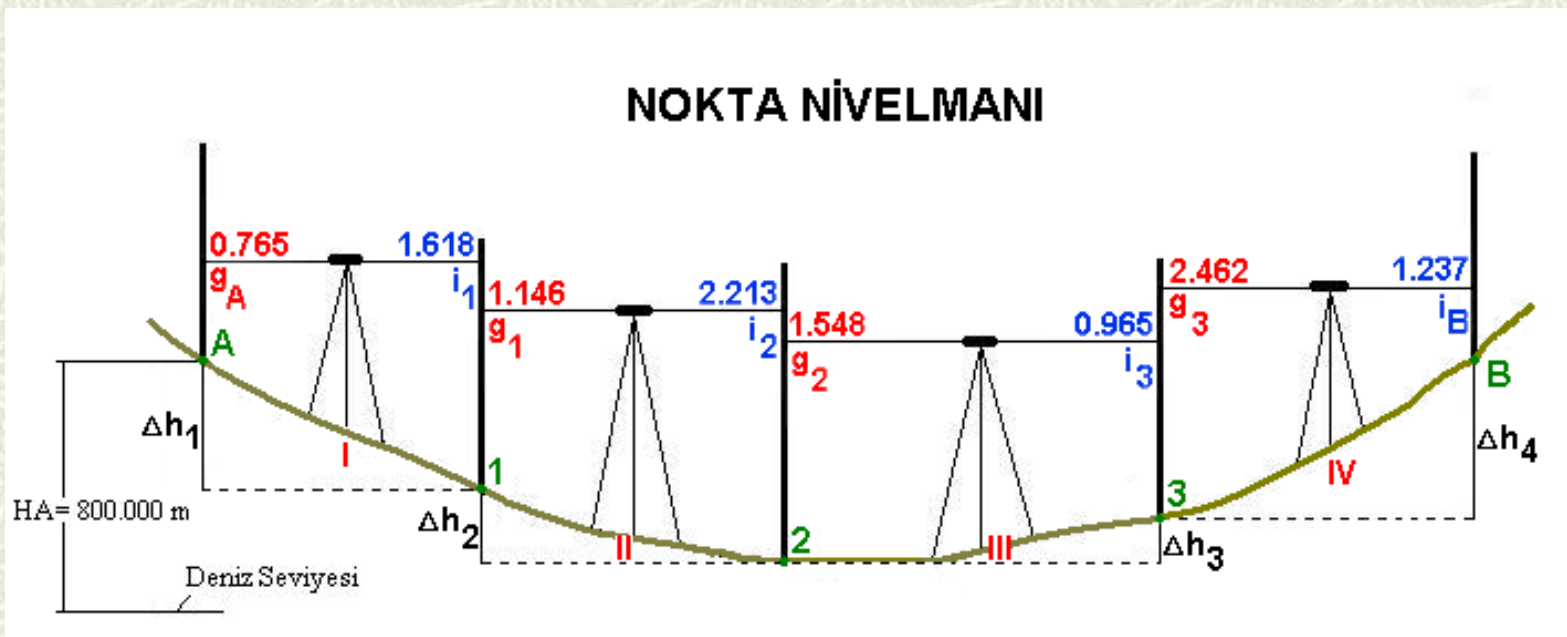
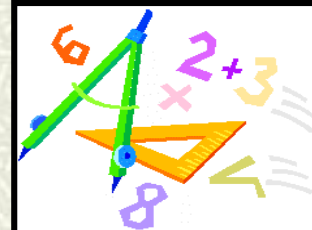
$$\Delta h = 9\sqrt{n} = 9\sqrt{6} = 22.04 \text{ mm} \quad (600 \text{ m} = 6 \text{ hm})$$

$\Delta h = 22.04 \text{ mm} > \Delta h_s = 6 \text{ mm}$  yapılan işlem doğrudur.



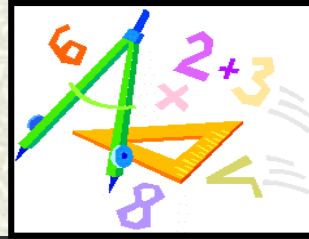


# NOKTA NİVELMANI





# NOKTA NİVELMANI



Alet durağı	Gözleme noktalar 1	Mira okumaları		Yükseklik farkları		Noktaların yükseklikleri	Not
		Geri	İleri	Çıkış (+)	İniş (-)		
I	A	0.765				800.000	$H_A = 800.000$ m           (Kontrol nivelmanı) $H_B = 799.860$ m
	1		1.618		0.853	799.147	
II	1	1.146					
	2		2.213		1.067	798.080	
III	2	1.548					
	3		0.965	0.583		798.663	
IV	3	2.462					
	B		1.237	1.225		799.888	

TOPLAM : 5.921    6.033    1.808    1.920

FARKLAR :  $\Sigma g - \Sigma i = \Sigma \checkmark - \Sigma i = H_B - H_A$  olmalıdır.

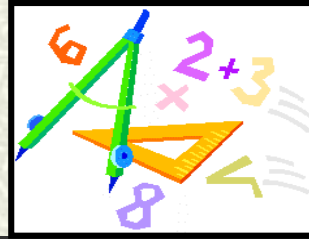
$$5.921 - 6.033 = -0.112 \checkmark$$

$$1.808 - 1.920 = -0.112 \checkmark$$

$$799.888 - 800.000 = -0.112 \checkmark$$



# NOKTA NİVELMANI



İzin verilen hata sınırı,  $\Delta h = 9 \sqrt{n}$  veya  $\Delta h = 40 \sqrt{s}$

(mm)

n = Hektometre sayısı

s = Kilometre sayısı

A ve B noktaları arasındaki yatay mesafe 400 m olduğuna göre ve yapılan kontrol nivelmanında (2.nci nivelman) B noktasının yüksekliği  $H_B = 799.860$  m olarak bulunduğuna göre nokta nivelmanı işlemini kontrol ediniz.

$$\Delta h = 9 \sqrt{n} = 9 \sqrt{4} = \underline{18 \text{ mm}} \text{ (izin verilebilir hata)}$$

$$799.888 - 799.860 = 0.028 \text{ m} = \underline{28 \text{ mm}} \text{ (yapılan hata)}$$

18 mm (hata sınırı) < 28 mm (hata) olduğu için

“Yapılan hata, hata sınırı içinde değildir. İşlem tekrar edilmelidir.”