

Verniyer

Yazan
Yüksek Mühendis
Ekrem Ulsoy

Mustakim veya dairevi taksimat üzerinde, taksimat fasılasından daha küçük parçaların okunmasında kullanılan ve mucidine izafeten (Vernier : Verniyer) namıyla maruf olan tertibatın ekser teodolitlerde mevcud olduğu malûmdur.

Meselâ âdi bir teodolit taksimat dairesi 10, 20 veya 30 dakikaya ayrılmış olabilir. Gözün bir fasıla dahilindeki tahmin kabiliyeti 1/10 dan fazla olamayacağından mezkûr taksimat dairelerinde yapılacak kıraetlerin 1, 2, 3 dakikadan daha doğru olamayacağı aşîkârdır. Halbuki Verniyer yardımcı taksimatı ile kıraetleri daha doğru elde etmek imkân dahilindedir.

Teknikte pek büyük rol oynayan bu tertibatın tarihi oldukça eskidir. Bir taksimat dairesi veya hattı üzerinde taksimatın doğrudan doğruya gösterdiği kıymetten daha ince netice elde etmek için usullerin aranması ilk defa 1300 tarihlerine tesadüf eder. Fakat Verniyer prensibinin bulunmasını (1593) riyaziyeci Clavius a medyunuz. Clavius da henüz taksimat dairesi ve yardımcı taksimat ayrı ayrıdır. Yardımcı taksimatın müş'ir ile merbut bir hale getirilmesi ve bu gün malûm olan şekle sokulması 1631 senesinde Pierre Vernier tarafından kabil olmuştur. Verniyer yukarıda da zikredildiği veçhile, esas taksimat boyunca kaydırılabilen yardımcı bir taksimatdan ibaretdir. Bu taksimat:

$$(n - 1) L = n N$$

düsturu ile muayyendir. Bu düsturde L taksimat dairesinin bir fasılasını N de Verniyer taksimatının bir fasılatını gösterir.

Meselâ bir Teodolitin taksimat dairesinin 0,5 gradlık parçalara ayrılmış olduğunu kabul edelim. $n = 50$ olsun bu takdirde :

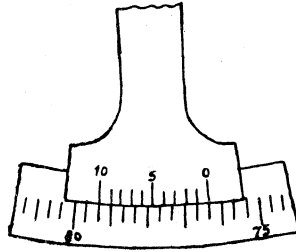
$$(50 - 1) L = 50 N$$

$$49 L = 50 N \quad N = 0,98 L$$

$$L = 0,5 \text{ grad idi :}$$

$$N = 0,98 \cdot 0,5 = 0,49 \text{ grad olur.}$$

Misalimizde n yi 50 olarak intihap ittik. Bunun kıraetin hassasiyeti ile alakası vardır. Onuun için muhtelif maksadlara göre n de değişir.

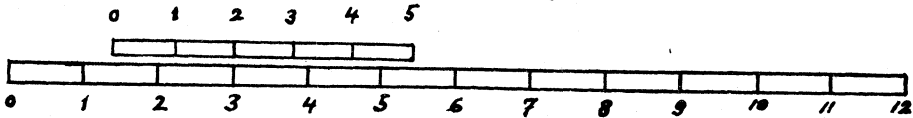


Şekil — 1

Şekilde 20 dakikaya ayrılmış bir taksimat dairesi ile 10 a ayrılmış Verniyer taksimatı görülmektedir. Burada 10 Verniyer Taksimatı 9 deire taksimatına tekabül etmektedir. Yâni

$$9 L = 10 N \text{ dır.}$$

Birde tul ölçmek için hattî bir Verniyer alalım.



Şekil — 2

Taksimat mihveri bir santimlik kısımlara ayrılmış olsun. Eğer Verniyer taksimatı 0,8 santimetre ise :

$$4 L = 5 N \text{ olacaktır.}$$

Verniyer taksimatı ile esas taksimat arasındaki münasebetin $(n - 1) L = n N$ olduğunu görmüşdük. buradan :

$$L - N = \frac{L}{n}$$

bulunur. Yani esas taksimat fasılası ile Verniyer taksimat fasılası

arasındaki fark esas taksimat fasılasının n de birine müsavidir. Bu fark a harfi ile gösterilir. Şu halde :

$$L - N = \frac{L}{n} = a$$

olur.

Mesela bizim birinci misalimizdeki a yı hesaplayalım :

$$a = \frac{L}{n} = \frac{0,50}{50} = 0,01$$

grad olur. Halbuki biz bunu $L - N$ şeklinde hesaplayabiliriz.

$$L = 0,50 \quad N = 0,49 \quad \text{idi. Binaenaleyh :}$$

$$L - N = 0,50 - 0,49 = 0,01 \quad \text{grad bulunur.}$$

a ya « Verniyer in hassasiyeti » namı verilir.

İkinci misaldeki Verniyer hassasiyeti :

$$a = \frac{L}{n} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ sm.} \quad \text{olur.}$$

Şimdi Verniyer ile ölçmeğe gelelim. Ve kolaylık olmak üzere şekil (2) yi nazarı itibara alalım. Kiraati bulmak için yapılacak ilk iş Verniyer taksimatı sıfırının taksimat mihverinin hangi fasılası dahilinde olduğunu tesbit etmektir.

Meselâ Şekil (2) de bu 1 ile 2 arasındadır. Binaenaleyh kira-et 1 ile birden küçük bir kısmın mecmuundan ibarettir. Verniyer in vazifesi bu küçük kısmın doğru olarak bulunmasıdır.

Eğer Verniyer taksimatının her hangi bir çizgisi esas taksimat çizgilerinden birine muntabık ise bunun yanındakilerinde birbirlerine muntabık olamayacakları aşikârdır. Zira esas taksimat ile verniyer yekdigelerine müsvi değillerdir. Verniyer fasılası umumiyetle a kadar küçktür. Binaenaleyh yandaki çizgiler kendilerine tekabül eden esas taksimat çizgilerinden a kadar inhiraf edeceklerdir. Şu halde intibak noktasından iki fasıla uzakdaki çizgiler $2a$, üç fasıla uzakdakiler $3a$ ilâh... fark edeceklerdir.

Şekil (2) de intibakın ikinci çizgide olduğu görülmektedir. Binaen aleyh sıfır çizgisi esas taksimat çizgisin 2 a kadar farklı olacaktır. $a = 0,2$ sm bulmuşduk. Şu halde kıraet :

$$1 + 2.0,2 = 1,4 \text{ sm.} \quad \text{olur.}$$

Binaen aleyh kıraeti elde etmek için evvelâ Verniyer mebdenin hangi fasıla dahilinde olduğu bulunur. Bilâhara bunun küçük rakkamına Verniyer hassasiyetinin muayyen bir misli ilâve olunur.

Hassasiyetin mislini bulmak için de Verniyer mebdinden itibaren kaçınıcı çizgide intibak olduğunu tesbit etmek kâfidir.

Fakat bu zarp ameliyesinden kurtulmak için Verniyer neticeyi verecek şekilde rakamlanmıştır. Gerek dairevî gerekse hattî Verniyerin esas taksimat cihetinde büyüdüğü görülmektedir. Birde bunun aksi vardır. Burada cari olan düstur :

$$(n + 1) L = n N$$

Yani verniyer taksimatı esas taksimattan büyüktür. Bu çeşit verniyer gayet nadirdir. Meselâ barometrelerde bu ikinci nevi kullanılır.

Verniyer hatası :

Verniyer taksimatı hatalı ise, bu taktirde kıraeti tashih etmek icap eder. Böyle bir hatanın mevcut olması demek :

$$(n - 1) L = n N$$

müsavatı yerine :

$$(n + e - 1) L = (n + e) N$$

gibi bir musavatın cari olması demektir. Burada e küçük bir mikdardır. Binaenaleyh :

$$L - N = \frac{L}{n + e}$$

olur.

Bu kesrin suretini n ile zarp ve taksim idelim :

$$\frac{L}{n+e} = \frac{\frac{L}{n}}{n+e} = \frac{L}{n} \frac{n}{n+e}$$

olur.

$\frac{n}{n+e}$ kesrini de şu şekle sokabiliriz.

$$\frac{n}{n+e} = \frac{n+e-e}{n+e} = 1 - \frac{e}{n+e}$$

Binaenaleyh :

$$L-N = \frac{L}{n+e} = a - a \cdot \frac{e}{n+e}$$

elde edilir. Burada ikinci had Verniyer in bir taksimatının hatasından ibarettir. Bu hatayı h ile gösterirsek :

$$h = - a \cdot \frac{e}{n+e}$$

olur. Kıraet hatasını k ile gösterelim ve intibakın r inci çizgide olduğunu kabul edelim :

$$k = - r \cdot a \cdot \frac{e}{n+e}$$

olur.

e yi bulmak için Verniyer mebdei taksimat dairesinin bir çizgisi üzerine getirilir. Sonuncu çizgi tekrar taksimat dairesi çizgisi ile mukayese edilir. Aradaki fark e den ibarettir. Taksimat dairesinin hatasının tesirini azaltmak için bu işi dairenin muhtelif yerlerinde yapmak daha muvafıktır.