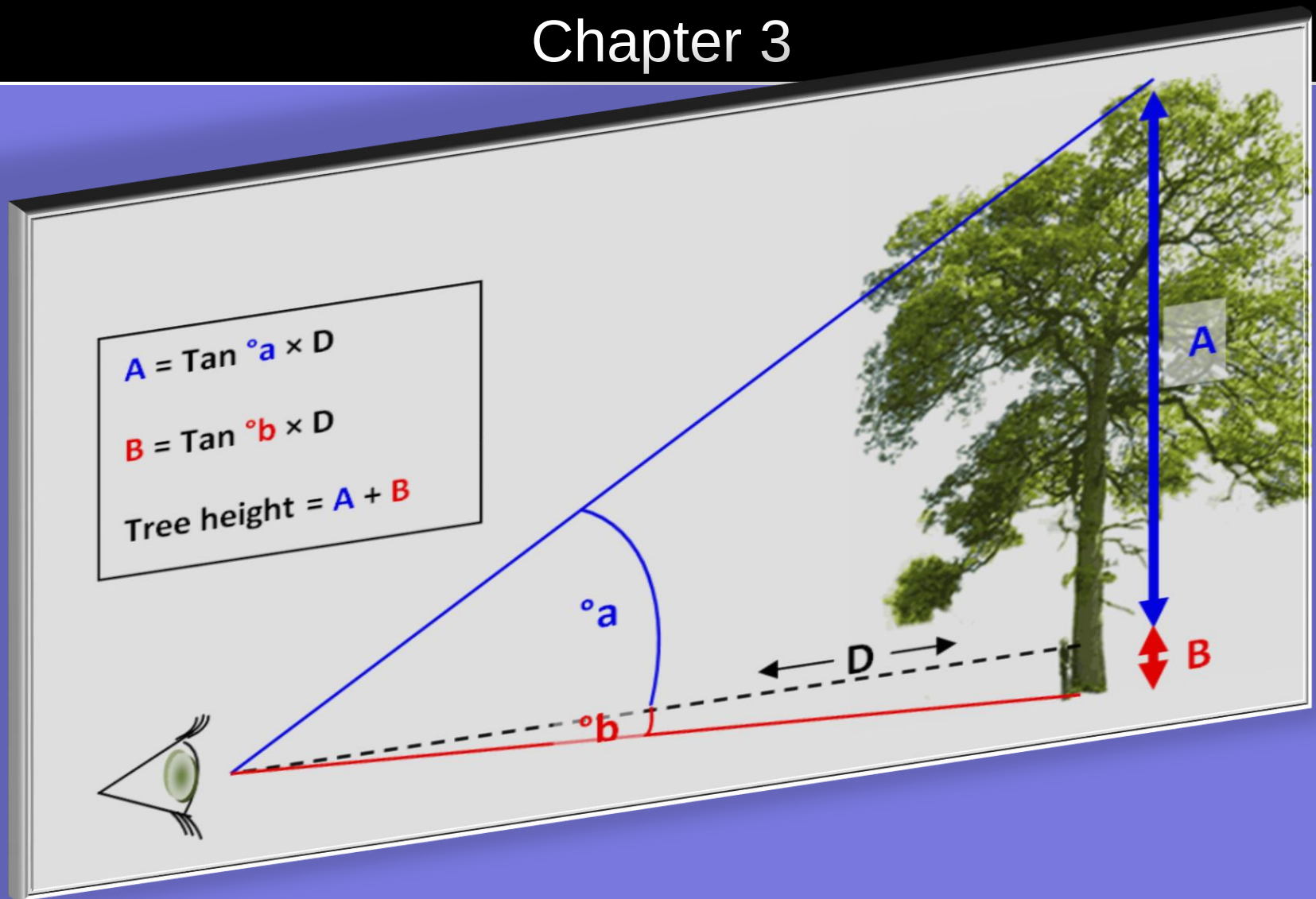


Surveying

Chapter 3



Overview

Distance Measurement.....	CHAPTER(3)
3-1: Introduction	1
3-2: Pacing.....	2
3-3: Odometers and measuring wheels.....	3
3-4: Tachymetry.....	4
3-5: Summary of measurement methods.....	5
3-6: Taping or chaining.....	6
3-7: Equipment Required for Taping.....	7
3-8: Taping Over Level Ground.....	8
3-9: Taping Along Sloping Ground Or Over Underbrush.....	9
3-10: Review of Some Trigonometry.....	10

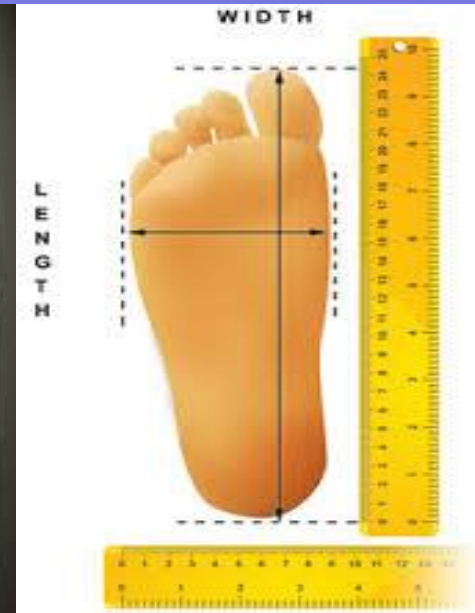
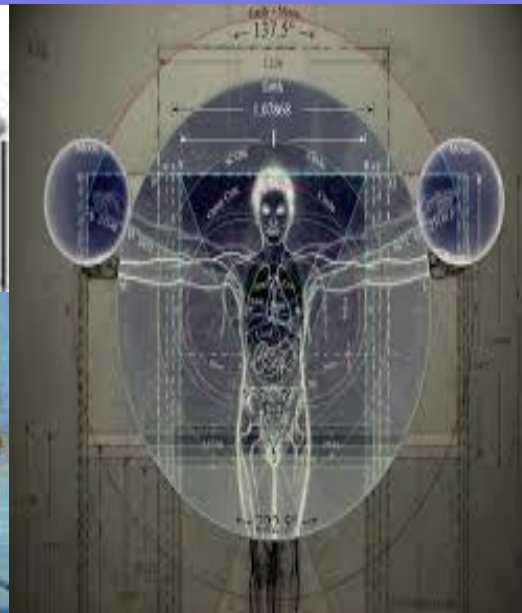
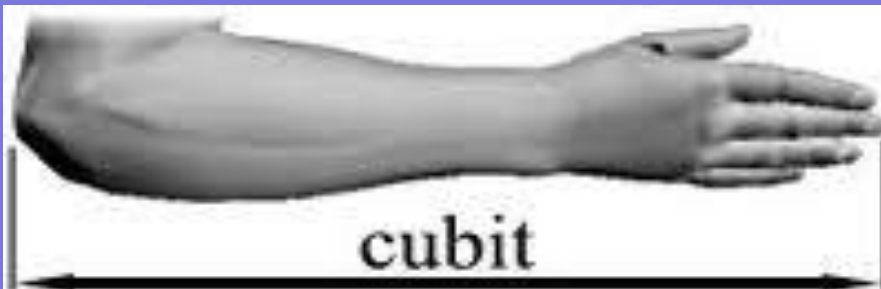
Introduction

از جمله وظایف سرویر یکی هم اندازه گیری فواصل میباشد و فواصل معمولاً بین نقاط افقی در نظر گرفته میشود چون نقشه های که ترتیب میگردد در آن فواصل افقی درج میگردد ولی بعضی نقشه ها از این حالت استثنا است. در گذشته از اعضای بدن انسان ها جهت آلات اندازه گیری استفاده میگردد مانند.

Cubits: از این واحد اندازه گیری در زمان نوح (ع) در هنگام ساختن کشتی استفاده میگردد و اندازه آن از نوک انگشت کلان الی ارنج در حدود 18-in میباشد.

Fathom: عبارت از فاصله از نوک انگشت کلان و امتداد دست ما تا دست دیگر در صورتیکه دست ما کاملاً مستقیم باشد که در حدود 6-ft را دربر میگیرد.

Foot: عبارت از فاصله از نوک انگشت کلان پای الی کوری پا میباشد.



Introduction...

در تمام جهان به جزاز United states، Liberia ، Burma از سیستم متریک برای اندازه گیری استفاده مینمایند سیستم مذکور در سال 1970 در فرانسه به طور رسمی معرفی گردید و واحد اندازه گیری طول در سیستم متریک عبارت از متر میباشد.

متر: عبارت از $\frac{1}{10,000,000}$ حصه فاصله از خط استوا الی قطب شمال زمین میباشد مترستندرد از 90% پلاتین و 10% اریدیم ساخته شده .

در حقیقت حاصلین باید با هر دو سیستم اشنایی داشته باشد و آلات که جهت اندازه گیری استفاده میشود با هر دو سیستم فعالیت انجام داده میتواند.

میتود های مختلف جهت اندازه گیری های فواصل موجود است که شامل Pacing, Odometer Readings, Stadia ,Taping, EDMs (Electronic Distance Measuring), GPS(Global Positioning System) و مشهورترین آنها فعلاً در سروی عبارت از GPS(Global Positioning System), Taping, EDMs میباشد.



Pacing

قادر بودن به سروی نسبتاً دقیق توسط قدم به هرسرویر ضروری پنداشته میشود، سروی توسط قدم جهت کنترل سریع سروی و در یافت فواصل تقریبی استفاده میگردد و توسط قدم میتوان غلطی های بسیار بزرگ را تشخیص نمود. قابل ذکر است که هرفرد میتواند فاصله قدم خویش را دریافت نماید و اندازه گیری توسط قدم میتواند به شکل افقی و یا در ساحه که میلان داشته باشد اجرا گردد با پركتس زیاد میتوان فواصل را به دقت $1/200 - 1/50$ قدم نمایم این دقت مربوط حالت زمین میگردد در صورتیکه زمین دارای میل زیاد باشد و موانع از قبیل بته ها و غیره بالای آن موجود باشد و یا هرگا فواصل زیاد را اندازه نمایم میتوان از آله به نام Pedometer استفاده نمایم. آله مذکور به شکل میخانیکی فعالیت مینماید و به قدم شخص اعیار گردیده و فواصل را اندازه مینماید.



Pacing...

طریقه دریافت اندازه فی قدم شخص:

اولاً بالای یک فاصله ده مرتبه رفت آمد به عمل می‌آید و تعداد قدم‌ها در هر مرتبه با تخمین یک خانه اعشاری یادداشت می‌گردد.

1-73.0	4-73.2	7-73.1	10-73.3
2-73.2	5-73.2	8-73.1	
3-73.1	6-73.3	9-73.2	

بعداً اوسط ده مرتبه اخذ می‌گردد.

$$\text{Total} = 73.0 + 73.2 + 73.1 + 73.2 + 73.2 + 73.3 + 73.1 + 73.1 + 73.2 + 73.3$$

$$\text{Total} = 731.7$$

$$\text{Average} = \frac{731.7}{10} = 73.2$$

و در آخر طول فاصله که توسط فیته قبلاً اندازه گردیده بود به اوسط تعداد قدم‌ها تقسیم می‌شود و طول قدم طبیعی بدست می‌آید.

$$\text{Natural pace length} = \frac{50m}{73.2} = 0.683m$$

Pacing...

DISTANCES

BY

A. DETERMINING LENGTH OF PACE

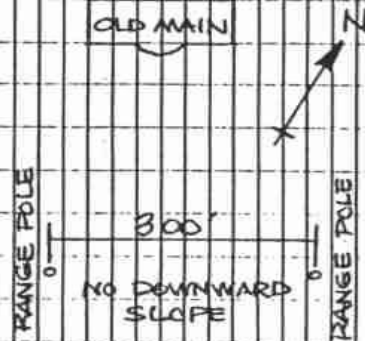
NO. OF PACES	DIRECTION PAVED	DISTANCE TAPED
117	SW	300'
116	NE	300'
116	SW	300'
116	NE	300'
116	AVERAGE	
$\text{LENGTH OF PACE} = \frac{300'}{116} = 2.59'$		
$\text{NO. OF PACES PER } 100' = 38.67$		

B. LENGTH OF SIDES OF TRAVERSE E

LINE	FORWARD (PACES)	REVERSE (PACES)	AVERAGE (PACES)	DISTANCE (FEET)
62-81	51	52	52	135
81-22	109	111	110	285
22-43	115	117	116	300
43-62	130	132	131	339

PACING

PART A



AUGUST 20, 1992

R. ROGERS, N

J. R. EWING, RT

R. McDONALD, HT

FAIR, WARM, 65°

3:00-4:05 PM

PENN STATE UNIV.

LOCKER # T-8

100' STEEL TAPE

TRAVERSE E

PART B



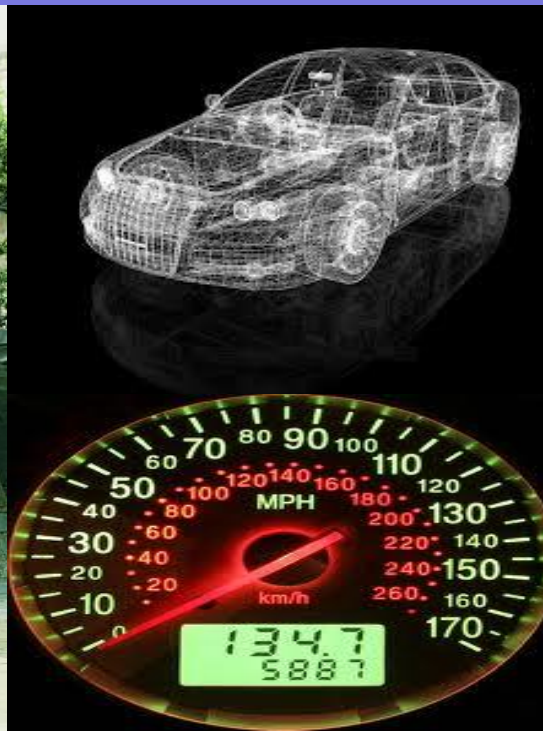
R. Rogers

Odometers and measuring wheels

در این طریقه فواصل به شکل انتقالی اندازه می‌گردد یعنی با لولاند چرخ بروی زمین تعداد چرخ ها حساب گردیده وفواصل تثبیت

می‌گردد زمانی که اراضی هموار باشد به دقت $1/200$ اندازه مینماید ونتیجه زمانی بسیار ضعیف خواهد بود که اراضی هموار نباشد.

Odometer جهت سروی ابتدایی استفاده می‌گردد واله مشابه به آن عبارت از چرخ می باشد ومعمولاً جهت دریافت فواصل در گولایی ها استفاده می‌گردد.



Tachymetry

تکیومتری ویا تخیومتری یک کلمه یونانی بوده Takus به معنی سریع و Metron به معنی اندازه گیری میباشد از جمله پروسه های تخیومتری میتوان از Subtense Bar(Obsolete) و Stadia نام برد و از جمله وسایل جدید در این بخش تذکر نگردیده است.

: Subtense Bar (Obsolete)

سروی به طریقه فوق از چند دهه اخیر به این طرف غیر قابل استفاده میباشد و فعلاً تعویض به Electronic Distance Measurement گردیده.

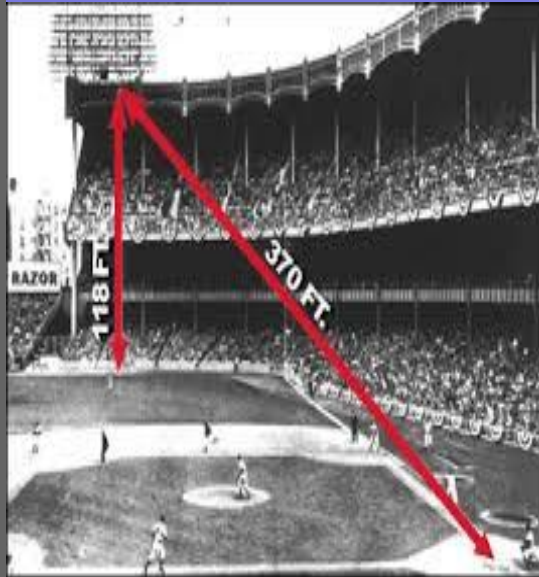
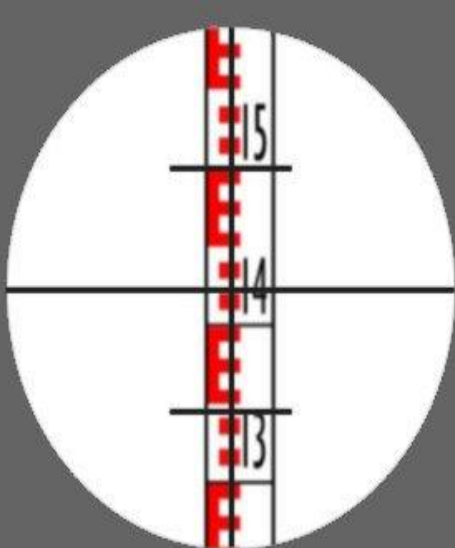


Tachymetry...

:Stadia

اندازه گیری به طریقه Stadia برای بارنخست در ایالات متحده امریکا استفاده گردید و توسط Scotsman James watt در سال 1771 انکشاف داده شد کلمه Stadia یک کلمه یونانی میباشد که از کلمه Stadium گرفته شده الات چون ترانزیت، تیودولیت، لیول، توتل ستیشن دارای مویک های چون Top reading ، Medal Reading ، Bottom Reading میباشد و مویک بالا و پائین آن را به نام مویک های Stadia یاد مینمایند مویک های بالا و پائین از هم به فاصله های معین قرار دارد چنانچه در هر 100-Ft فاصله بین مویک بالا و پائین در حدود 1-Ft و در 200-Ft تفاوت آن در حدود 2-Ft میباشد و به همین شکل ادامه دارد.

با استفاده از طریقه Stadia میتوان فواصل افقی را در ساحات هموار و میلان دار دریافت نمود که تفصیل این موضوع را در چپتر 14 و اجرای آن را با استفاده از توتل ستیشن در فصل 10, 14 خواهید آموخت قابل یاد آوریست که دقت در این پروسه در حدود $1/250$ الی $1/1000$ میباشد.



Summary of measurement methods

جدول 1-3 اختصاص داده شده به دقت اندازه گیری ها.

Table 3-1 Method for measuring distances

Method	Precision
Pacing	1/50 to 1/200
Odometer	1/200
Subtense bar	1/1000 to 1/5000
Stadia	1/250 to 1/1000
Ordinary Taping	1/1000 to 1/5000
Precision Taping	1/10,000 to 1/30,000
Base-line taping	1/100,000 to 1/1,000,000
Electronic distance measurement	1/20,000 to 1/300,000
Global Positioning System	1/1,000,000

Taping or chaining

اندازه گیری ها توسط شرید یا فیته:

یکی از طریقه های بسیار معمولی اندازه گیری فاصله توسط شرید یا فیته میباشد.

برای کارهای عادی معمولاً شرید استعمال می گردد ولی در جاهای که دقت و صحت بیشتر ضرورت باشد فیته فولادی استعمال میگردد.

اصطلاح شرید در سال های قبل معمول بود ولی در عصر حاضر کلمه فیته زیاد مروج است.

انواع شرید (Types of Chain):

□ شرید انجینری (Engineering Chain):

شرید انجینری 100ft طول دارد و دارای 100 حلقه زنجیر است که از فولادی ساخته شده و فاصله مرکز تا مرکز زنجیر ها یک فیت است.

در هر فاصله 10 Ft یک نوار برنجی وصل شده تا نماینگر فاصله 10 Ft باشد.



Taping or chaining...

□ شرید گنتر (Gunter):

شرید گنتر توسط عالم به نام گنتر اختراع گردیده و مشابه زنجیر است این شرید 66 Ft طول دارد و دارای 100 حلقه میباشد و هر زنجیر آن 0.66 Ft طول دارد که در اندازه گیری های معمولی استفاده میگردد.

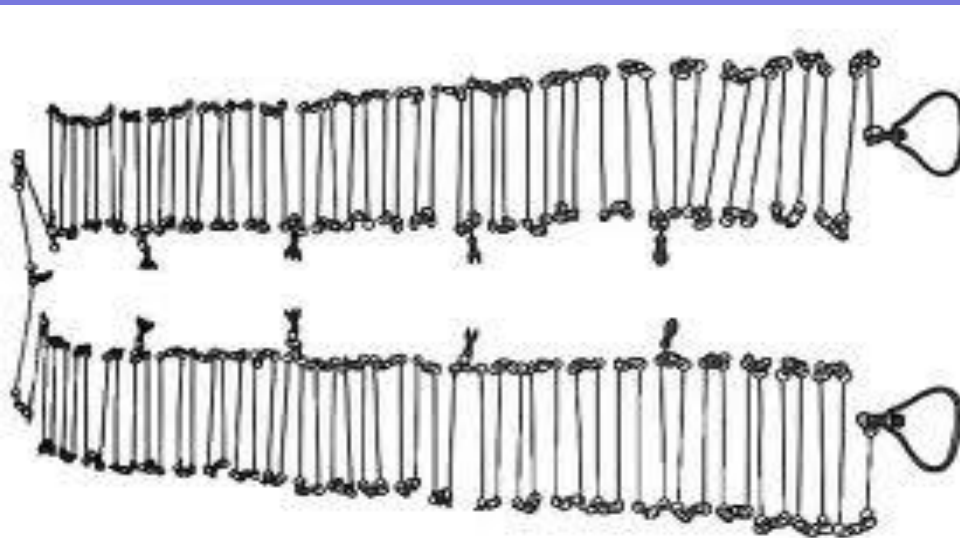
80 Gunter Chain = 1 mile

□ شرید فولادی (Steel Band):

این شرید به طول های 20m و 30m پیدا میشود و در کارهای حساس بکار میرود.

□ شرید متری (Metric Chain):

این نوع شرید به طول های 20m ، 30m ، 50m ، 100m ساخته میشود .



Taping or chaining...

انواع فیته (Type of Tape):

□ فیته تکه (Cloth or Linen Tape):

نواری است که از مواد تکه با مواد مخصوص ساخته شده است.

این نوع فیته بطول های 33 Ft ، 50 Ft ، 66 Ft ، 100 Ft ویا 10m ، 20m و 30m ساخته میشود فیته مذکور به آسانی چمک شده و رطوبت را جذب میکند لذا باید درست نگداری شود.

□ فیته فلزی (Metallic Tape):

فیته است که از سیم باریک برنجی یا مسی ساخته شده این سیم ها فیته را از چمک شدن محفوظ مینماید.

□ فیته فولادی (Steel Tape):

این نوع فیته از انوارهای نازک فولادی ساخته شده و به طول های 10m ، 20m ، 30m و 50m یافت میشود اکثراً در کار های حساس ساحوی از آن استفاده میشود.

□ فیته انوار (Invar Tape):

این نوع فیته ها از فولاد و نکل به عرض 6mm ساخته شده و دارای کمترین ضریب انبساط میباشد.

فیته انوار به طول 30m ، 50m و 100m موجود است و این فیته در حساس ترین کارهای ساحوی سروی استعمال میگردد

Equipment Required for Taping

- (Chain or Tape) شریڈ یا فیتہ ✓
- (Range Poles) رنج پول ✓
- (Arrows) سیخ نشان ✓
- (Plumb bob) شاقول ✓
- (Tension Balance) قوه سنج ✓
- (Hand Level) آبترازو ✓
- (Thermometer) ترمامتر ✓
- (Compass) قطب نما ✓
- (Pegs) میخ چوبی ✓
- (Field Glasses) عینک ساحوی یا آفتابی ✓
- (Pencil) پنسل ✓
- (Hammer) چکش ✓
- (Nails) میخ آهنی ✓
- (Survey Field Note Book) کتابچہ یادداشت ✓

Taping Over Level Ground

به شکل تخیلی یک متر فلزی باید به شکل هموار در سطح گرفته شود که این در حقیقت امکان ندارد و علت آن هم بلندی و پستی زمین، میل زمین و موجودیت علف ها می باشد.

در صورت که اندازه گیری در زمین مسطح صورت گیرد و در زمین علف ها بسیار زیاد نباشد می توانیم که متر را در سطح زمین قرار دهیم افراد که در اندازه گیری فاصله سهیم می باشند شامل head tapeman و rear tapeman می باشند، head tapeman بطرف پیش حرکت میکند و rear tapeman در آغاز کار باقی می ماند با یک pin که در زمین کوبیده شده زمانی که قسمت آخری متر میرسد مثلاً 100 ft فرد که در آخر قرار دارد (rear tapeman) صدا میکند که chain یا tape تا که head tapeman ایستاده شود.

در بعضی از موارد سرویر با حالاتی روبرو میشود که نقطه انجामी را دیده نمی تواند یا اشارات rear tapeman را مشاهده کرده نمی توانند در چنین موارد باید که بعضی از خطوط وسطی را سرویر در نظر بگیرد.

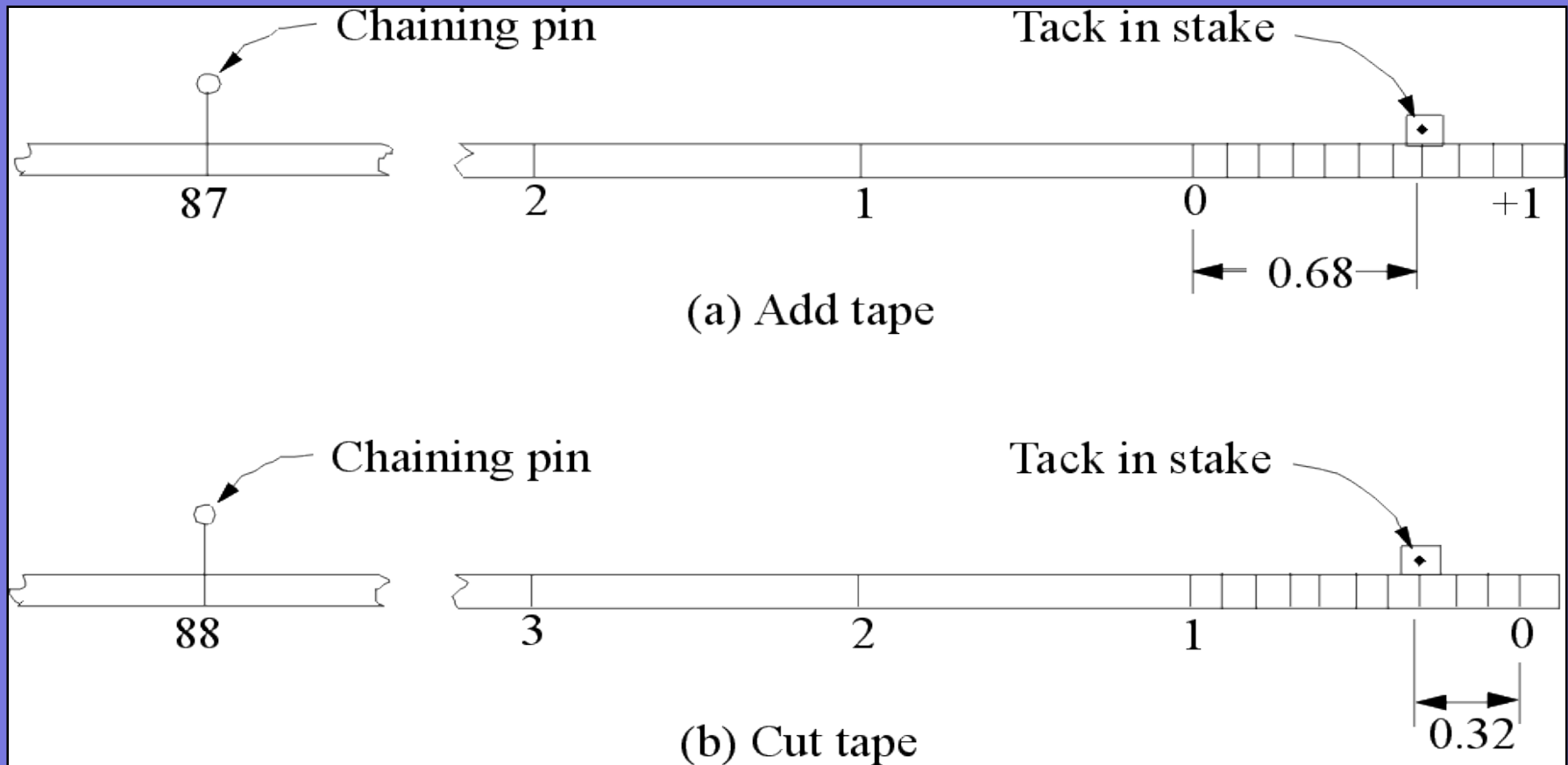
زمان که rear tapeman متر را می بیند که به 100 فوت رسیده و head tapeman در یک alignment دقیق قرار دارد میگوید درست است (all right) یا بعضی از کلمات مشابه این را.

به یاد داشته باشید که تعداد فاصله های صد فوتی که بوسیله تیم اندازه شده مساوی به تعداد pin های است که به وسیله rear tapeman جمع آوری میشود بعد از اینکه 1000 فوت اندازه شود باید که head tapeman میخ (pin) یازدهم را استفاده کند و با استفاده پین یازدهم head tapeman می گوید tally یا بعضی از کلمات مشابه این و این در حالتی است که rear tapeman پین های را که جمع کرده به head tapeman تسلیم میکند و اندازه گیری 1000 فوت دیگر را شروع میکنند. اما امروز این طریقه اندازه گیری بسیار معمول نیست زیرا که فواصل که بیشتر از 200 فوت باشند به وسیله EDM اندازه میشوند.

زمانی که قسمت آخری اندازه گیری میرسد از آخرین پین تا به نقطه اخیر در حقیقت یک کسر از فیته می باشد در فیته های کهنه اولین فوت آن به ده واحد مساوی تقسیم میشد ولی در فیته های جدید یک فوت اضافی وجود دارد که به ده واحد تقسیم شده و این هر دو بنام های Add Tape و یا Cut Tape یاد میکنند.

Taping Over Level Ground...

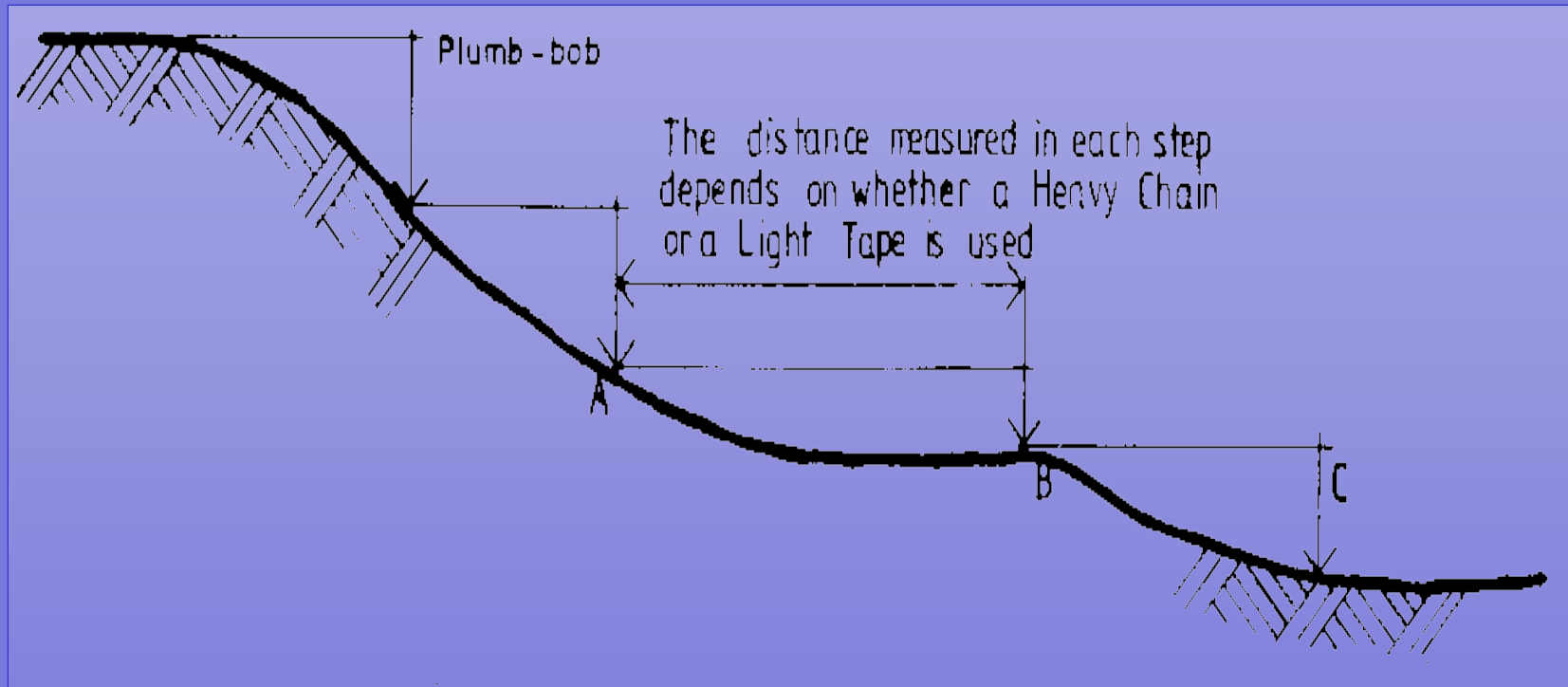
زمانیکه قسمت آخری اندازه گیری میرسد از آخرین پین تا به نقطه اخیر در حقیقت یک کسر از فите میباشد در فите های کهنه اولین فت آن به ده واحد مساوی تقسیم میشد ولی در فите های جدید یک فت اضافی وجود دارد که به ده واحد تقسیم شده و این هر دو بنام های Add Tape و Cut Tape یاد میکنند.



Taping Along Sloping Ground Or Over Underbrush

اگر زمین میل داشته باشد ما میتوانیم از سه میتود برای اندازه گیری فاصله استفاده کنیم که عبارت انداز :

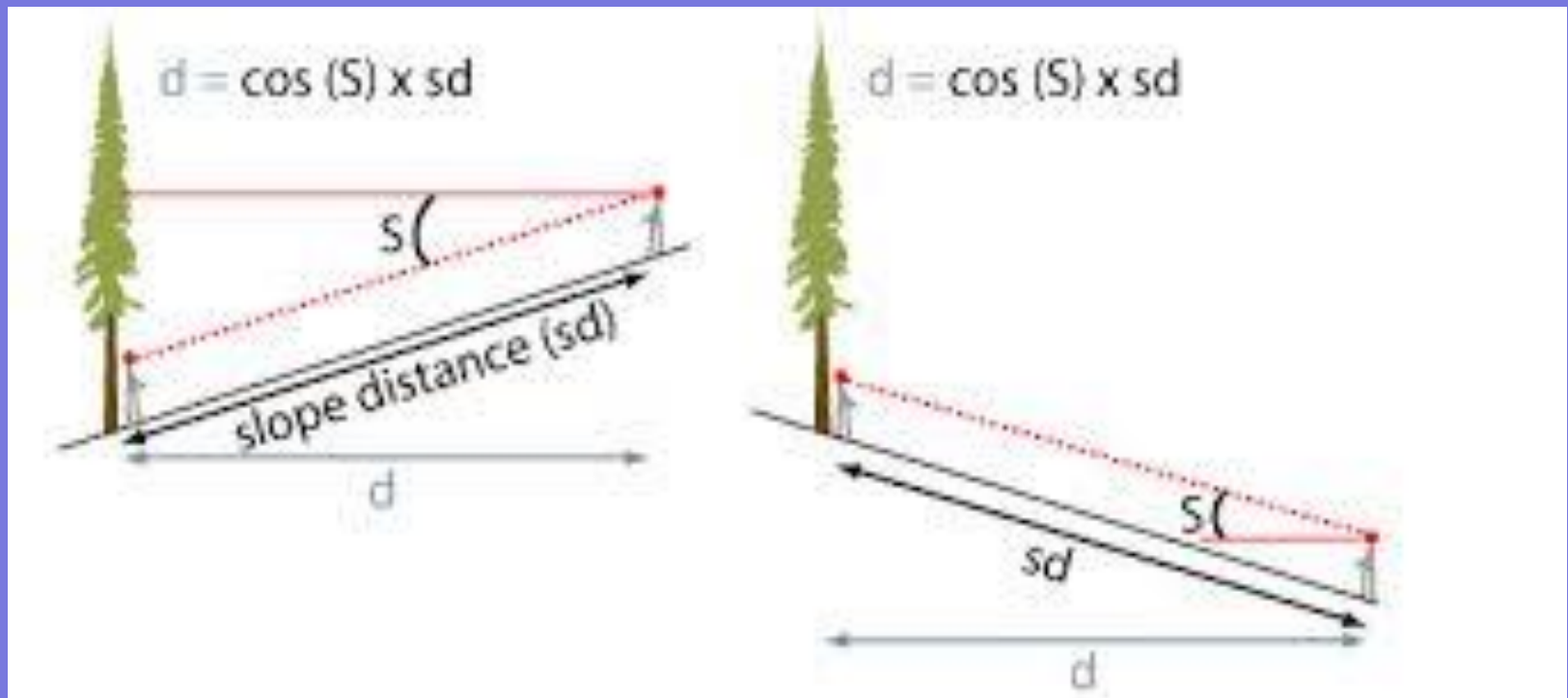
□ فیته می تواند که به شکل افقی به وسیله head tapeman و rear tapeman یا یکی از این دو فرد افقی گرفته شود.



Taping Along Sloping Ground Or Over Underbrush...

□ فیتہ می تواند کہ به شکل مایل گذاشته شود و بعداز correction فاصله افقی بدست می آید.

□ فاصله مایل اندازه میشود و یک زاویه عمودی اندازه گیری میشود و بعداً فاصله افقی محاسبه میشود و همین طریقہ را بنام Dynamic میتود یاد میکنند.



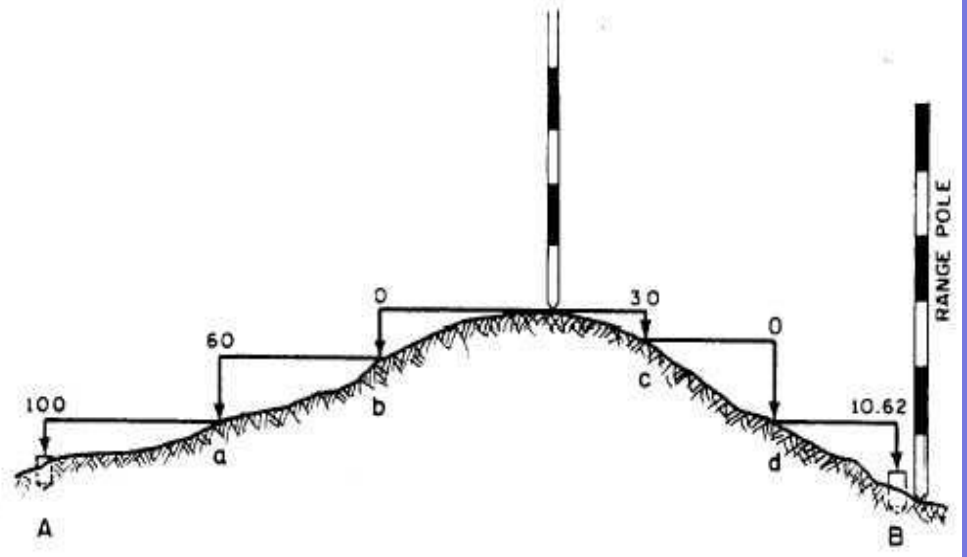
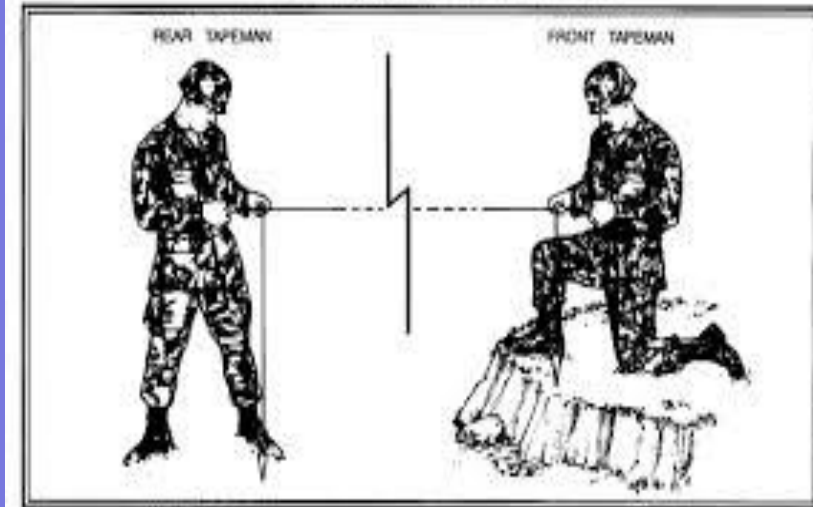
Taping Along Sloping Ground Or Over Underbrush...

گرفتن اندازه فاصله طوری که فیته به شکل افقی باشد

اگر اندازه گیری در سطوح باشد طور که ما به طرف بالا حرکت کنیم یا بطرف پایان حرکت کنیم یا هم بطرف پایان حرکت کنیم و هم بطرف بالا, درین سه حالت ما ضرورت داریم که یا از دو شاقول استفاده کنیم یا از یک شاقول که نظر به حالات در ساحه متفاوت میباشند.

Head tapeman همیشه طرف تقسیم شده فیته را که بنام (Smart End or Divided end) یاد میشود را میگیرند.

Figure 2-3. Applying tension and use of plumb bobs



Taping Along Sloping Ground Or Over Underbrush...

Slope Correction در سطوح مایل و انجام دادن

اندازه گیری بوسیله فیته طوری که فیته مایل باشد بزودی انجام میشود نظر به حالت قبلی که فیته به شکل افقی گرفته میشد و غلطی های که به وسیله استفاده شاقول بوجود می آمد از بین میروند زیرا که شاقول استفاده نمی شود.

اکثراً میل با گرید (grade) بیان میگردد و grade عبارت از تغییرات عمودی به فیت بر 100 فیت فاصله افقی میباشد گرید همیشه با فیصدی نشان داده میشود و میل های که بطرف بالا باشند دارای علامه مثبت و میل های که بطرف پایین باشند دارای علامه منفی میباشند.

زمان که یک سرویر یک فاصله مایل را طوری که فیته در سطح قرار داشته باشد اندازه کند برای سرویر ضروری می باشد که تفاوت ارتفاع بین نقاط مذکور را پیدا کند یا اینکه زاویه عمودی را پیدا کند بعد از اینکه این کار اجرا شد میتواند که فاصله افقی را بوسیله تخنیک های مثلثاتی و غیره تخنیک های ریاضیکی دریافت کرد یا اینکه از روابط تخمینی که چپتر چهارم وجود دارد میتوان استفاده کرد.

Clinometer وسیله ایست که به وسیله آن میتوان زاویه عمودی را دریافت کرد و دقت آن در حدود 10 ثانیه میباشد ولی اکنون از این اله دیگر استفاده نمی شود.

Dynamic Taping:

Dynamic Taping بسیار مشابه است به slope taping میتواند و درین میتواند تفاوت بین میل ها دریافت میگردد بعداً زاویه عمودی اندازه گیری میشود و در اخیر فاصله افقی محاسبه میشود.

