



Civilittee

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

www.Civilittee-HU.com

ملخص

المساحة

إعداد : محمد السفاريني



www.civilittee-hu.com



Civilittee Hashemite



Civilittee HU | لجنة المدني

#سيفلتي العز

لولا المشقة ساد الناس كلهم الجوع يفقر والإقدام قتال

#سيفلتي العز

اللهم لك الحمد دائماً وأبداً وما توفيقي إلا بالله ، ملخص المساحة الجديد والذي قمت بإعداده حديثاً وهو ملخص يحتوى فقط على مادة الحل ومادة الحفظ غير موجودة به وجرت العادة والعرف أن لا يأتي حفظ في الإمتحان إلا شئ قليل ويكون لكم علم من الدكتور بذلك وتم وضع أسئلة السنوات المختصة ب مواضيع الحفظ ولكن أكرر ، أنها لا تشمل الحفظ وبالنسبة ل مادة الحل ، يوجد بها أسئلة السلايدات وأسئلة الكتاب وأسئلة سنوات سابقة مع التوضيح ل الحل بشكل كبير وأريد التنويه يوجد بعض المواضيع في السلايدات لم أتطرق لها لأنها تشرح فقط من باب المعرفة ولا يوجد عليها أسئلة ، ولكي تكون مرتاح الضمير لا يوجد أي مانع الإطلاع على السلايدات .

المادة سهلة جدا وهي ميد وفاينال ، الميد 30 علامة والفائنال 40 علامة و تقارير لاب المساحة من 30 علامة ، نمط الإمتحان هو حل وقد يكون فاينال أنسر أو ضع دائرة ويجب وضع طريقة الحل ، تتطلب فقط سرعة في الحل والدقة في الأرقام وهذا العمل صدقة جارية على كل من فقدناهم من أحببتنا ونسأل الله القبول ولا تنسوني من صالح الدعاء .

هذا الملخص والذي هو على شكل سلايدات هو فقط ل مادة الميد ومادة الفاينال سيكون على الملخص القديم وللأمام سيتم تحديثه كاملاً , وأي خطأ أو ما شابه يرجى إخباري به لكي يتم تعديله إن وجد وجل من لا يسهو ويخطأ .

وأخيرا هذا العمل صدقة جارية على روح كل من فقدناهم من أحببنا وأصدقائنا ونسأل الله القبول ولا تنسوني من صالح الدعاء .

محمد السفاريني

#لجنة المدني سيفلتي

اللجنة الاحديمية لفسر الهندسة المدنية

Accuracy: Relation between measured value and true value.

Precision: Refinement with which the measurement is made.

- Q(Years).** Two students (X and Y) were supposed to measure a 20m line . If student X measurements were (19.96,19.95,19.94) and the second students measurements were (19.99 , 19.96, 20.02) , which of the students is more precise ?

Ans. X (القيم متقاربة من بعضها البعض)

- Q(Years).** The relation between measured value and true value is known as precision ?

Ans. False (Accuracy)

- Q(Years).** As error to true value increases the accuracy of work decrease ?

Ans. True

- Q(Years).** Mistakes occur in every survey measurement and its beyond the control of surveyor ?

Ans. False (Accidental errors)

Q(Years).

Latitudes range from _____ to _____ degrees. They extend in the _____, _____ direction.

Ans.

0° to 180° , East to west

Longitudes range from _____ to _____ degrees, They extend in the _____, _____ direction.

0° to 360° , North to south

Q(Years). Longitudes are used as vertical geographical reference ?

Ans. False (Latitudes is the correct)

- ❑ Error of closure=Difference between the measured value and the theoretically correct value .

من باب التبسيط , الرقم الكبير ناقص الرقم الصغير , يجب أن يكون البسط موجب وفي حال كان سالب خذ المطلق

$$\text{Accuracy ratio} = \frac{\text{error}}{\text{True value}}$$

القانون حفظ

= Actual

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

□Q. A distance of 5700 ft measured in a surveying operation and was found to be 5740.75 ft due to error. Calculate the accuracy ratio ?

$$\begin{aligned}\text{Accuracy ratio} &= \frac{\text{error}}{\text{True value}} \\ &= \frac{5740.75 - 5700}{5700} \\ &= \frac{40.75}{5700} = 7.149 * 10^{-3}\end{aligned}$$

= Actual

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية
الرقم صحيح لكننا نريد أن يكون على هيئة كسر وأن يكون البسط قيمته واحد
وهذا شئ إجباري في الامتحان

$$\frac{1}{x} = 7.149 * 10^{-3}$$

$$x = 139.87$$

نقربها ل 140

$$= \frac{1}{140}$$

يجب أن تكون واحد

يجب أن يكون أقرب شيء ل 100 أو 1000
يعني من مضاعفات و سنوضح ذلك الآن

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

$$\frac{1}{1355} = \frac{1}{1360}$$

$$\frac{1}{138} = \frac{1}{140}$$

$$\frac{1}{152} = \frac{1}{150}$$

وهكذا

سؤال من الاسلايدات نفس الفكرة بالضبط ووضعتها من باب التأكيد والممارسة

Q:

⇒ Example: measured distance = 250.56
actual = 250.50

$$\text{Accuracy ratio} = \frac{0.06}{250.50} = \frac{1}{4175} = \frac{1}{4200}$$

نريد أن أتحدث عن بعض الجزئيات البسيطة هنا ، عندما نقول زاوية مقدارها 60 ونسكت ، هذا الكلام صحيح لكنه ليس دقيق والأصل أن نذكر عدد الدقائق وعدد الثواني

$$1^{\circ} = 60' \quad 1' = 60''$$

16° 9' 9''

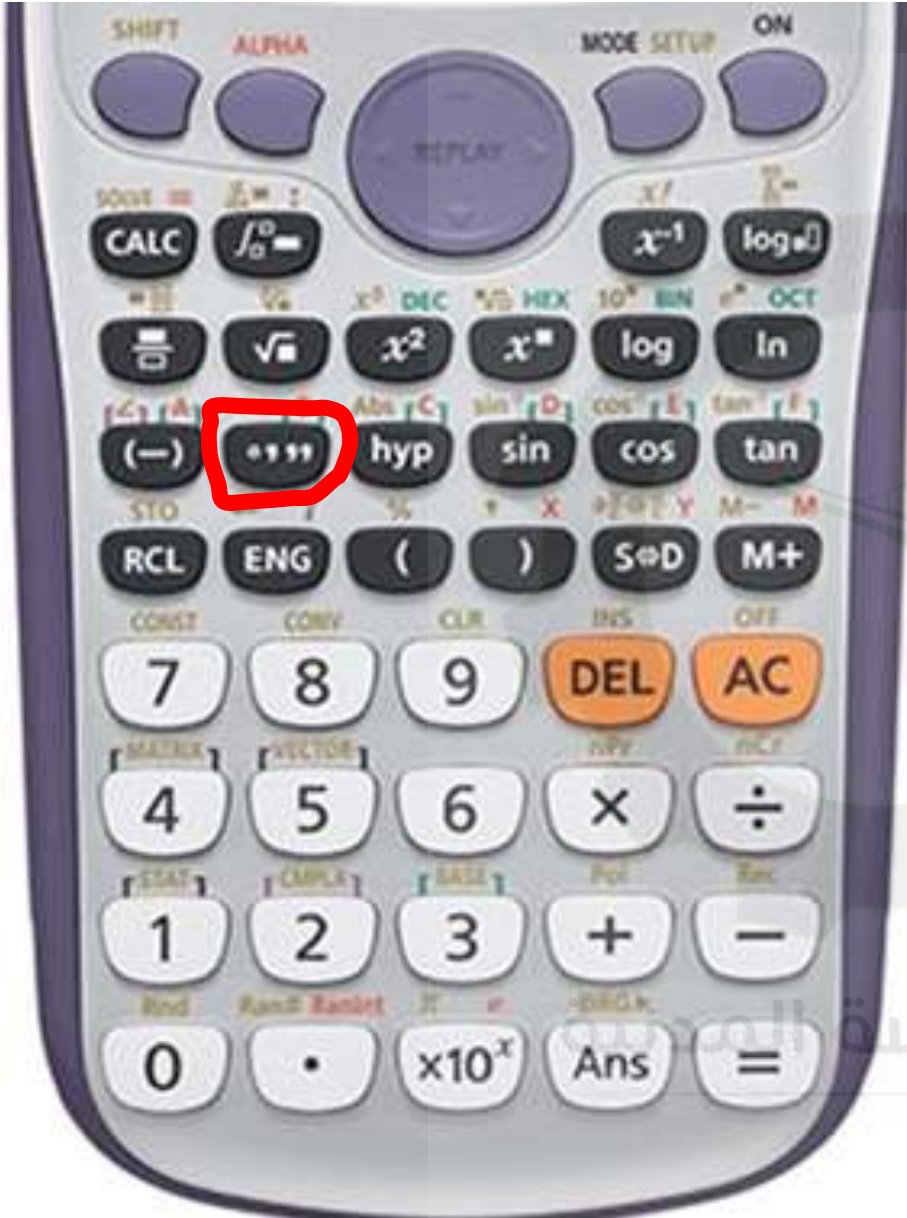
عدد الدرجات عدد الدقائق عدد الثواني

وسنعلمكم ايضا كيفية الإستخدام في الألة الحاسبة وهذا كله مقدمة ل موضوعنا الجديد

على سبيل المثال نريد إدخال هذه الزاوية :

$$16^{\circ}9'9''$$

نكتب الرقم 16 ومن ثم نضغط على الزر
ومن ثم نضغط 9 ومن ثم على الزر ومن
ثم 9 ومن ثم نضغط على الزر



ملاحظة : في حال أدخلت هذا المقدار وكانت النتيجة على شكل
رقم وليس ك درجات نعمل كالتالي , قد تكون هذه الملاحظة
إستخدامها ل الأمام لكني وضعتها هنا لكي تبقى الأفكار مترابطة

$$\frac{16^{\circ}9'9''}{9} = 8.07$$

لذلك إضغط على " شفت " ومن ثم الكبسة المشار إليها

سؤال سلايدات في حال تعاملنا مع زوايا المثلث

□Q. The accuracy ratio for a measured internal angles of a triangles of the values ?

Angle	Value
1	71° 12` 13``
2	55° 34` 27``

$$180^{\circ} 0' 0'' - (71^{\circ} 12' 13'' + 55^{\circ} 34' 27'') = 53^{\circ} 21' 59''$$

قمنا بإيجاد الزاوية الثالثة أولاً لأنه مثلث

Angle	Value
1	71° 12' 13"
2	55° 34' 27"
3	53° 21' 59"
Sum	180° 8' 39"

$$180^{\circ} 8' 39'' - 180^{\circ} 0' 0'' = 0^{\circ} 8' 39''$$

$$\frac{0^{\circ} 8' 39''}{180^{\circ} 0' 0''} = 8.00 * 10^{-4}$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

$$\frac{1}{x} = 4.00 * 10^{-3}$$

$$x = 1248.55$$

$$= \frac{1}{1250}$$

الموضوع ثاني , بسيط جدا لكنه مهم جدا ل الامام وهو عن المحطات

عند كتابة المسافات في كل مرة 169 و مرة 269 و مرة 369 وهكذا , يوجد طريقة أسهل لنا وهي المحطات

$$1 + 69 = 169m \quad \rightarrow \quad 1 * 100 + 69$$

وجوده يعني أنه قد أتم أول
100 متر ولو كتب 9
يعني 900 متر وهكذا

وجود منزلتين يدل على أن كل 100
متر يوجد محطة وفي حال وجد ثلاثة
منزل يدل على كل 1000 متر محطة

هذه تمارين لكم لكي تفهموا بشكل أكبر والآن سندخل في الموضوع

$$0 + 69 = 69 \text{ m}$$

$$1 + 1 = 11 \text{ m}$$

$$5 + 69 = 569 \text{ m}$$

$$3 + 69 = 369 \text{ m}$$

$$1 + 00 = 100 \text{ m}$$

$$3 + 169 = 3169 \text{ m}$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

□Q. If the station of a certain position is 2 + 36.72 and stations are taken each 100 m. Then the distance of that position from the base point is ?

$$2 * 100 + 36.72 = 236.72$$

□Q. If the station of a certain position is 237 + 024.32 and stations are taken each 1 km. Find the distance of that position from the base point ?

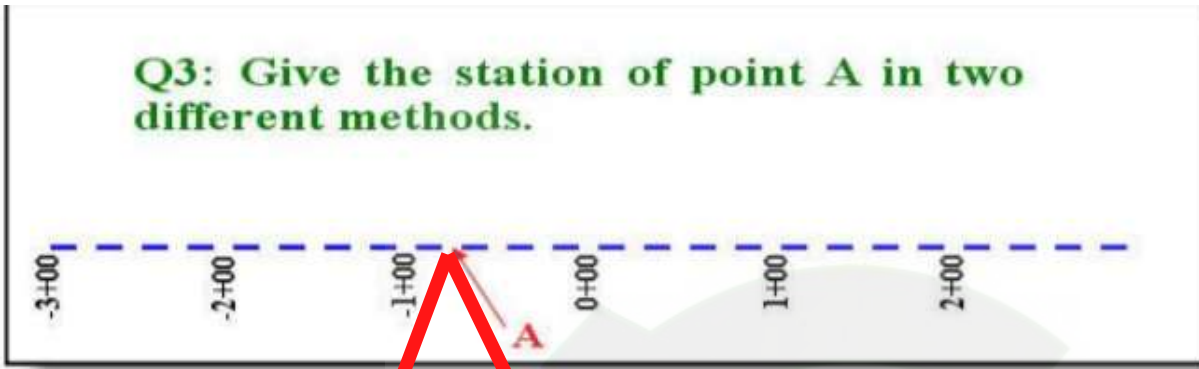
$$237 * 1000 + 024.32 = 237024.32$$

□Q(Years). The station of certain position is (987 + 65.43) if you knew that stations are taken each 75 m then the distance of that position to the base ?

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

$$987 * 75 + 65.43 = 74090.43$$

يريد موقع الرمز هنا كمحطة

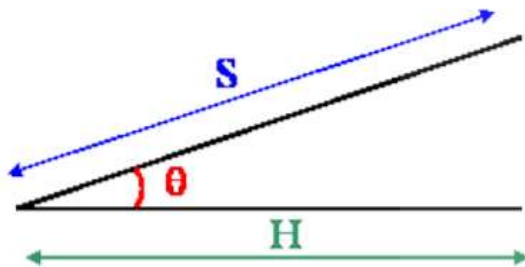


-1 + 30

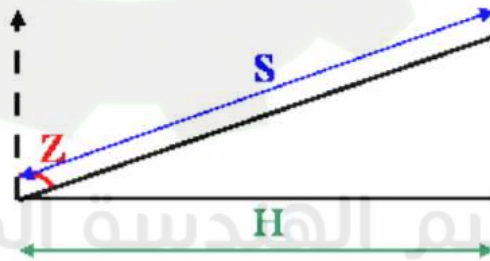
0 + (-70)

هنا يمكن الإشارة لها بطريقتين

معلومات مهمة ل الأمام

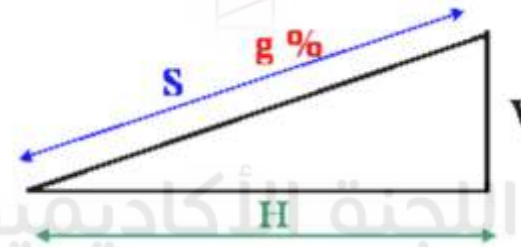


Slope angle (θ)



- Zenith angle (Z)

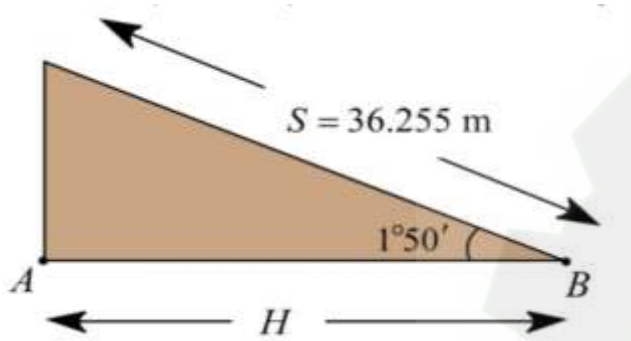
$$= 90 - \theta$$



- Vertical distance (V)

- Gradient (rate of grade) ($g\%$)

□ Q. The slope distance between two points is **36.255 m**, and the **slope angle is 1° 50'** Compute the **horizontal distance** ?



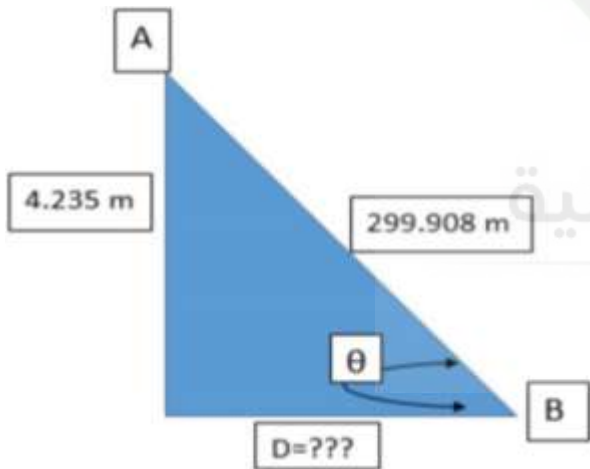
$$\cos \theta = \frac{H}{S}$$

$$\cos 1^{\circ} 51' = \frac{H}{36.255}$$

$$\boxed{36.23 \text{ m}}$$

الرسمه غير معطاه

□ Q(Years). The slope distance (الميل) between two points is 299.908 m , and the difference in elevations (الارتفاع) between the point is 4.235 , what is the horizontal distance (المسافة الافقيه) between the points ?

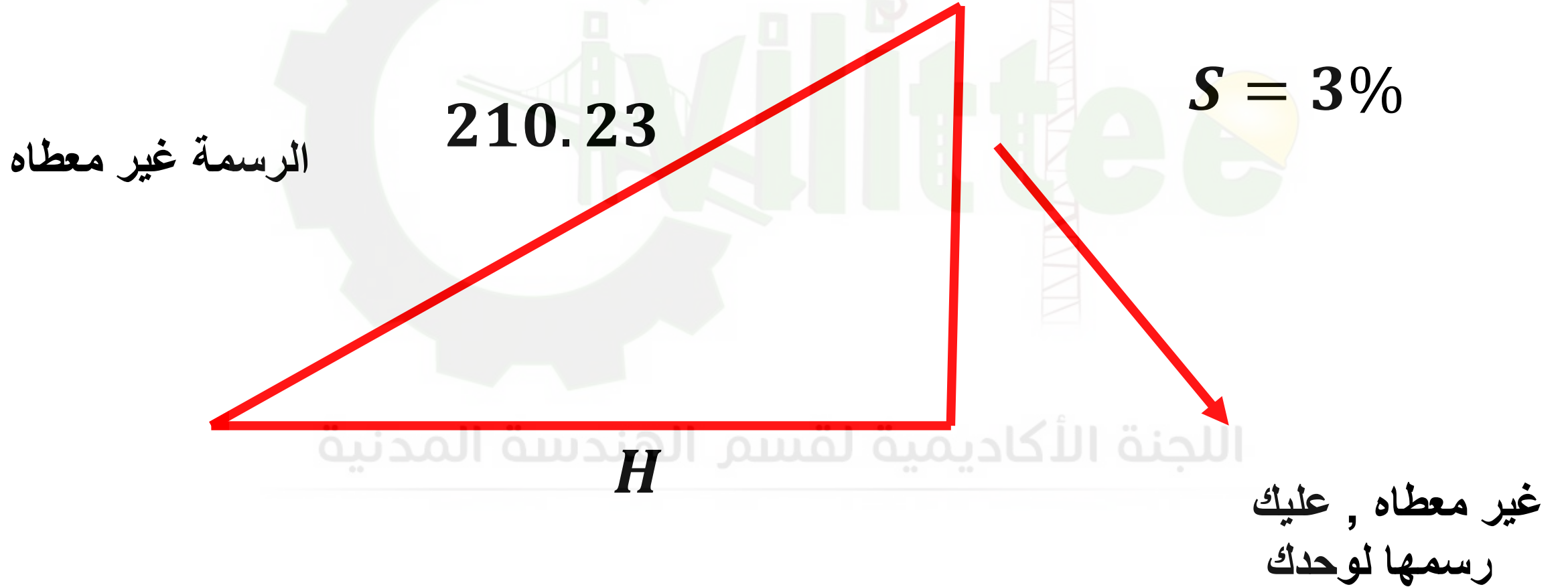


$$D^2 + (4.235)^2 = (299.908)^2 \quad D = 299.878$$

الرسمه غير معطاه

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

□Q. A distance of **210.23** m was measured along a **3-percent slope**.
Compute the horizontal distance ?



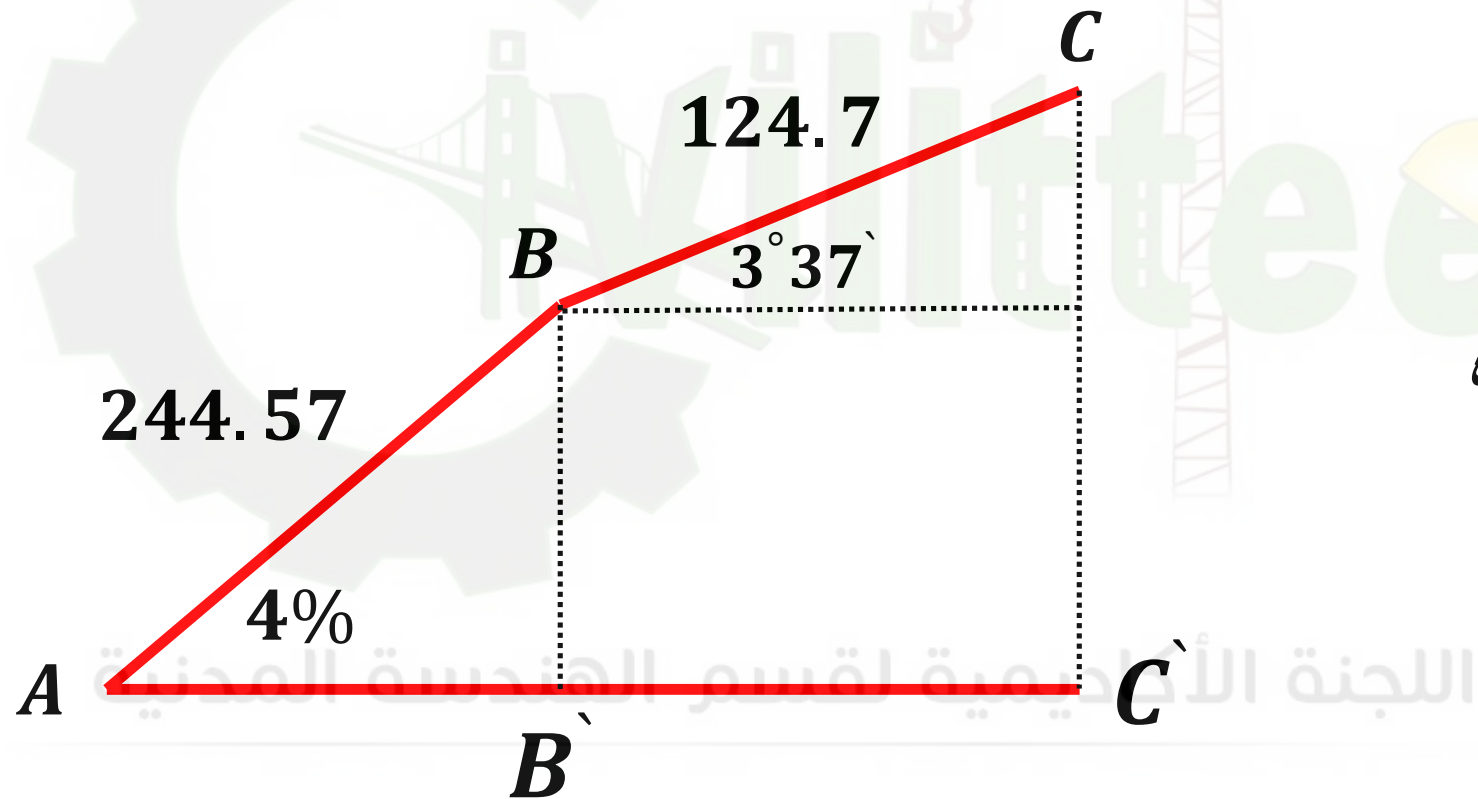
$$\theta = \tan^{-1} S \longrightarrow \theta = \tan^{-1} 0.03 \longrightarrow \theta = 1.71$$

$$\cos \theta = \frac{H}{S} \quad \cos 1.71 = \frac{H}{210.23}$$

$$H = 210.135$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

□Q. A distance AB of 244.57 ft was measured along a 4% slope. Then distance BC of 124.7 m was measured along a slope ground having angle of elevation of $3^{\circ} 37'$. Estimate total the horizontal distance A to C ?



الرسمه غير معطاه

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

$$\theta = \tan^{-1} S$$

$$\theta = \tan^{-1} 0.04$$

$$\theta = 2.29$$

$$\cos \theta = \frac{H}{S}$$

$$\cos 2.29 = \frac{H_1}{244.57}$$

$$H = 74.31$$

$$\cos 3^\circ 39' = \frac{H_2}{124.7}$$

$$H_2 = 124.45$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

$$H_1 + H_2 = 74.31 + 124.45 = 198.76$$

سؤال سلايدات

الرسمه غير معطاه

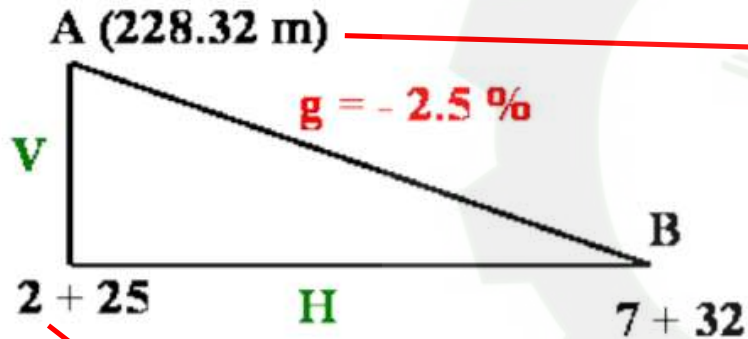
Given Station of point A = 2 + 25

Elevation of point A = 228.32 m

Station of point B = 7 + 32

AB gradient = - 2.5 %

Required Elevation of point B. المطلوب



الإرتفاع على المحور الصادي

حساب المسافة الأفقية والتي هي ناتج طرح المحطات والمسافة العمودية هي ناتج طرح الإرتفاع والتي لن نستطيع حسابها بسبب نقص المعطيات

المحطات توضع على المسافات الأفقية

$$H = 732 - 225 = 507$$

$$= 7 * 100 + 32$$

$$= 2 * 100 + 25$$

Given Station of point A = 2 + 25

Elevation of point A = 228.32 m

Station of point B = 7 + 32

AB gradient = - 2.5 %

$$g\% = \left(\frac{V}{H}\right) * 100\%$$

$$-2.5\% = \left(\frac{V}{507}\right) * 100\%$$

$$V = -12.68$$

$$E_B = EA - V$$

$$E_B = 228.32 - 12.68 = 215.64$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

Given Station of point A = 5 + 275

Elevation of point A = 375.85 m

Station of point B = 23 + 045

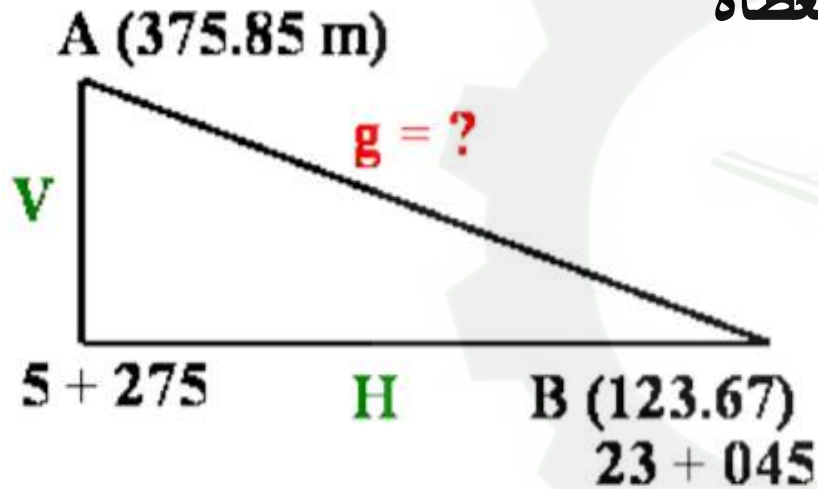
Elevation of point B = 123.67 m

Required Gradient of line AB.

المطلوب

سؤال سلايدات

الرسم غير معطاه



حساب المسافة الافقية والتي هي ناتج طرح المحطات
والمسافة العامودية هي ناتج طرح الإرتفاع

$$H = 23045 - 5275 = 17770$$

$$= 23 * 1000 + 045$$

$$= 5 * 1000 + 275$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

$$V = 123.67 - 375.85 = -252.18$$

$$g\% = \left(\frac{-252.18}{17770} \right) * 100\% = -1.42\%$$

□Q(Years). If the accuracy ratio for a measured internal angle of a hexagon of the values :

$L^{\circ}L^{\prime}L^{\prime\prime}$, $120^{\circ}5^{\prime}16^{\prime\prime}$, $119^{\circ}37^{\prime}15^{\prime\prime}$, $120^{\circ}1^{\prime}8^{\prime\prime}$, $120^{\circ}6^{\prime}38^{\prime\prime}$, $119^{\circ}52^{\prime}10^{\prime\prime}$ is $\frac{1}{1000}$, Find the two possible values for the missing angle ?

$$\text{True Value} = (N - 2) * 180^{\circ}$$

$$\Sigma \text{Angles} = 599^{\circ}42^{\prime}27^{\prime\prime} + \text{Angle L}$$

$$AC = \frac{720^{\circ} - \Sigma \text{Angles}}{720^{\circ}} = \frac{1}{1000} = \frac{720^{\circ} - (599^{\circ}42^{\prime}27^{\prime\prime} + \text{Angle L})}{720^{\circ}} \quad \text{Angle L} = 119^{\circ}34^{\prime}21^{\prime\prime}$$

$$AC = \frac{\Sigma \text{Angles} - 720^{\circ}}{720^{\circ}} = \frac{1}{1000} = \frac{(599^{\circ}42^{\prime}27^{\prime\prime} + \text{Angle L}) - 720^{\circ}}{720^{\circ}} \quad \text{Angle L} = 121^{\circ}00^{\prime}45^{\prime\prime}$$

□ Tape Measurements:

موضوع مهم وسهل ودائما يأتي عليه سؤال , الفكرة باختصار , عند استعمال الشريط قد تكون في ضمن الظروف القياسية وقد لا تكون موجود وستحدث عنهم بالتفصيل

Standard Conditions for Steel Tapes

Metric system:

- 1- Temp = 20°C
- 2- Fully supported (no sag)
- 3- Under 50 N tension = 5.1 kgf

or 68F°

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية
لكل عامل يوجد طريقة تصحيح , لذلك عندما قلت إذا كان تحت الظروف القياسية لا نصح 3 عوامل , وسوف نشرح كيفية تصحيح كل عامل

□Q. A 100-ft steel tape known to be only 99.98 ft long (**under standard conditions**) was used to record a measurement of 398.36 ft. What is the **distance corrected** for erroneous tape?

Ans .

Standard Conditions for Steel Tapes

Metric system:

- 1- Temp = 20°C
- 2- Fully supported (no sag)
- 3- Under 50 N tension = 5.1 kgf

If any condition is not met, then correction should be made.

يوجد لدينا أكثر من تصحيح من ضمنهم هذه العوامل , إذا قيل لك أن في تحت الظروف القياسية فهذا يعني أن العوامل المذكورة لا يوجد داعي ل تصحيحها وستفهم الفكرة بالتفصيل مع الأمثلة والتصحيح هنا فقط ل طول الشريط

Correction per length = Actual length of tape – Correct length of tape

$$\begin{aligned}\text{Correction per length} &= 99.98 - 100 \\ &= -0.02 \text{ ft}\end{aligned}$$

Used(seen)

هذا الرقم قد لا يعطى
و عليك معرفته لوحدك في
حالة عدم إعطاؤه وإنه
قريب من الرقم الفعلي

$$\begin{aligned}\text{Number of tape} &= \frac{\text{Total length measured}}{\text{Correct length of the tape}} \\ \text{Number of tape} &= \frac{398.36}{100} \\ &= 3.9836 \text{ tapes}\end{aligned}$$

Total correction = Correction per length \times Number of tape

$$\begin{aligned}\text{Total correction} &= 3.9836 \times -0.02 \\ &= -0.0797 \text{ ft}\end{aligned}$$

Corrected distance = Distance measured + Total correction

$$\begin{aligned}\text{Corrected distance} &= 398.36 - 0.0797 \\ &= 398.280 \text{ ft}\end{aligned}$$

مسافة تم قياسها , سنواجه
حالات نريد أن نقيس مسافة

اللجنة الأكاديمية قسم الهندسة المدنية

□Q. A 30-m steel tape, known to be 30.004 m (under standard conditions) was used to record a measurement of 271.118 m. What is the distance corrected for the erroneous tape length?

Correction per length = Actual length of tape – Correct length of tape

$$\begin{aligned}\text{Correction per length} &= 30.004 - 30 \\ &= +0.004 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\text{Number of tape} = \frac{\text{Total length measured}}{\text{Correct length of the tape}}$$

$$\begin{aligned}\text{Number of tape} &= \frac{271.118}{30} \\ &= 9.0373 \text{ tapes}\end{aligned}$$

 **used**

Total correction = Correction per length × Number of tape

$$\begin{aligned}\text{Total correction} &= 9.0373 \times (+0.004) \\ &= +0.03615 \text{ m}\end{aligned}$$

Corrected distance = Distance measured + Total correction

$$\begin{aligned}\text{Corrected distance} &= 271.118 + 0.03615 \\ &= 271.154 \text{ m}\end{aligned}$$

□ **Q(Years)**. The distance to be laid out for the front corner of building is 460.58 , the tape to be used is 99.98 under standard conditions , what is the corrected distance to be laid out if the seen length of the tape is 100 ?

$$99.98 - 100 = -0.02$$

$$\frac{460.58}{99.98} = 4.60$$

$$-0.02 * 4.60 = -0.092$$

اللجنة الأكاديمية للإشارة هنا

$$460.58 + 0.092 = 460.672$$

□Q. A rectangular commercial building must be laid out 200.00 wide and 300.00 ft long. If the steel tape being is 100.02 ft long (under standard conditions), what distances would be laid out?

Wide

سنقوم بهذه الخطوات ل العرض اولا ثم الطول

Correction per length = Actual length of tape – Correct length of tape

$$\begin{aligned}\text{Correction per length} &= 100.02 - 100 \\ &= +0.02 \text{ ft}\end{aligned}$$

$$\text{Number of tape} = \frac{\text{Total length measured}}{\text{Correct length of the tape}}$$

$$\begin{aligned}\text{Number of tape} &= \frac{200}{100} \\ &= 2 \text{ tapes}\end{aligned}$$

Total correction = Correction per length × Number of tape

$$\begin{aligned}\text{Total correction} &= 2 \times (+0.02) \\ &= +0.04 \text{ ft}\end{aligned}$$

Measured distance = Distance to be measured + Total correction

$$\text{Layout distance} = 200 - 0.04 = 199.96$$

Long

Correction per length = Actual length of tape – Correct length of tape

$$\begin{aligned}\text{Correction per length} &= 100.02 - 100 \\ &= +0.02 \text{ ft}\end{aligned}$$

$$\text{Number of tape} = \frac{\text{Total length measured}}{\text{Correct length of the tape}}$$

$$\begin{aligned}\text{Number of tape} &= \frac{300}{100} \\ &= 3 \text{ tapes}\end{aligned}$$

Total correction = Correction per length \times Number of tape

$$\begin{aligned}\text{Total correction} &= 3 \times (+0.02) \\ &= +0.06 \text{ ft}\end{aligned}$$

Measured distance = Distance to be measured + Total correction

$$\text{Layout distance} = 300 - 0.06 = 299.94$$

سيتم وضع قانون الخاص ب تعديل عامل الحرارة وفي السلايد القادم ستكون الأسئلة

$$C_t = a * (T - T_s) * L$$

$C_t \Rightarrow$ temperature correction

$a \Rightarrow$ thermal coefficient

$T \Rightarrow$ Temp. of tape

$T_s \Rightarrow$ Standard temp

$L \Rightarrow$ Total Distance measured

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

□Q. A survey distance of 338.12 ft was recorded when the field temperature was 96°F. What is the distance, corrected for temperature?

$$C_T = 0.00000645 (T - 68) L$$

$$C_T = 0.00000645 (96 - 68) 338.12$$
$$= +0.061 \text{ ft}$$

$$\text{Corrected distance} = L + C_T$$

$$\text{Corrected distance} = 338.12 + 0.061$$

$$= 338.181 \text{ ft}$$

عامل الحرارة قد إختلف ولم يكن في الوضع القياسي

لو كانت الإشارة سالبة والمسافة تم قياسها , تبقى كما هي , الإشارة تتغير فقط في حال المسافة نريد أن نقيسها

ملاحظة : في حال كانت درجة الحرارة ب السيلسيوس يكون معامل الحرارة هكذا

0.0000116

□Q. It is required to lay out two points in the field that will be exactly 100.000 m apart . Field conditions indicate that the temperature of the tape will be 27°C. What distance will be laid out?

$$C_T = 0.0000116(T - 20)L$$

مسافة نريد قياسها

$$\begin{aligned} C_T &= 0.0000116 (27 - 20) 100.000 \\ &= +0.008 \text{ m} \end{aligned}$$

لأن المسافة نريد قياسها نعكس الإشارة

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

$$\text{Layout distance} = 100.000 - 0.008 = 99.992 \text{ m}$$

Given a standard tension of 50 N for a 30-m steel tape that is being used with a 100-N force, if the cross-sectional area of the tape is 0.02 cm², what is the tension error per tape length?

$$C_P = \frac{(P - P_S) * L}{AE}$$

$$C_P = \frac{(100 - 50) 30}{(0.02 \times 21 \times 10^5 \times 9.087)} = +0.0036 \text{ m}$$

$C_P \Rightarrow$ tension correction per tape length

$P \Rightarrow$ applied tension

$P_S \Rightarrow$ standard tension (4.5 – 5.0 kg (50N))

$L \Rightarrow$ length of tape under consideration

$A \Rightarrow$ tape cross-sectional area

$E \Rightarrow$ average modulus of elasticity of steel tapes (21E5 kg/ sq cm)

• *Hint: 1 kg = 9.807 N*

21 * 10⁵

If a distance of 182.716 m has been measured

$$\frac{182.716}{30} * 0.0036 = +0.022$$

$$= 182.716 + 0.022 = 182.738$$

□Q. A distance of 72.55 ft is recorded; a steel tape supported only at the ends with a tension of 15 lb and weighing **0.016 lb per foot** is used. **Find the distance corrected for sag ?**

The sag correction, $C_s = \frac{-w^2 L^3}{24P^2} = -\frac{0.016^2 * 72.55^3}{24 * 15^2} = -0.02$ ft The corrected distance = $72.55 - 0.02 = 72.53$ ft

$$C_s = \frac{-w^2 L^3}{24P^2}$$

$$C_s = \frac{-W^2 L}{24P^2}$$

$w \Rightarrow$ weight of tape per unit length

$W \Rightarrow$ weight of tape

□Q. A 100-ft steel tape **weighing 1.8 lb** and supported only at the ends with a tension of 24 lb is used to measure a distance of 471.16 ft. What is the distance corrected for sag?

$$C_s = \frac{-W^2 L}{24P^2} = \frac{-(1.8)^2 * 471.16}{24 * 24^2} = -0.11$$

$$471.16 - 0.11 = 471.05$$

□ **Q(Years). Station 8 + 62.63** must be marked in the field. If the steel tape to be used is only 99.98 (under standard conditions), and if the temperature will be $90F^{\circ}$ at the time of the measurement, how far from the existing station mark at **10 + 45.26** will the surveyor have to measure back to locate the new station?

$$\text{The distance} = (10 + 45.26) - (8 + 62.63) = 182.63 \text{ ft}$$

$$\text{Temperature correction, } C_T = 0.00000645 (90 - 68) 182.63 = 0.03 \text{ ft}$$

$$\text{Error per tape length} = 99.98 - 100 = -0.02$$

$$-0.02 * \frac{182.63}{100} = -0.04$$

$$\text{The required layout distance} = 182.63 + 0.03 - 0.04 = 182.62$$

□ **Q(Years)**. If a 30 m tape that is 30.003 m long was used to measure a downgrade slope distance (AB) with 12% grade. AB was found to be 500 m long. If the air temperature at the time of measurement is 0°C, and a 105 N force was used instead of the standard tension of 50 N. If the tape was **fully supported** during all measurements taken.

□ **Note** : Stations are taken each 100 m the tape has a cross area 0.02cm^2 , weight of $0.035 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$, use $g = 9.807 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$ and $E = 21 * 10^5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

Find:

1 – *Tape length correction*

6- Corrected change of a point B if change of A 105+00

2 – *Temperature Correction*

3 – *Tension Correction*

7) Elevation of Point B if elevation A is 234.5

4 – *Sag Correction*

5–*Corrected Slope Distance*

$$1 - \text{Tape length correction} = (30.003 - 30) * \frac{500}{30} = +0.05$$

$$2 - \text{Temperature Correction} = 0.0000116(0 - 20) * 500 = -0.117$$

$$3 - \text{Tension Correction} = \frac{(105 - 50) * 30}{(0.02 * 21 * 10^5 * 9.807)} = 4.00589 * 10^{-3}$$

$$4 - \text{Sag Correction} = \text{Zero} , \text{Fully supported}$$

$$5 - \text{Corrected Slope Distance} = 500 + 0.05 - 0.117 + 0.004 = 499.937$$

$$6 - H = 499.9 \cos(\tan^{-1}(0.12)) \quad H = 496.277 \quad \text{distance} = 496.277 + 10500 = 10996.339$$

$$\text{Chainge} = 109 + 96.339$$

$$7 - V = \sqrt{(499.9)^2 - (496.339)^2} = 59.56$$

$$234.5 - 59.56 = 174.94$$

□ **Q(Years)**. A road center line runs from station (1+35.75) elevation (476.77) to station (3+57.25) elevation (255.27) , the slope of the center line ?

$$g = \frac{V}{H} * 100\%$$

$$g = \frac{221.5}{221.5} * 100\% = -100\%$$

□ **Q(Years)**.

The slope distance between two points is 78.22 and zenith angle is $1^{\circ}20'$, what is the horizontal distance ?

$$H = 78.22 * \cos(90^{\circ}0' - 1^{\circ}20') = 1.82$$

□ **Q(Years)**. A rectangular shape playground was measured with a 30m tape which measures 30.03 , the area was found to be 5625 , what is the corrected area ?

$$Area = 2L * L = 5625 \quad L = 53.033$$

$$(30.03 - 30) * \frac{53.033}{30} + 53.033 = L_{corrected}$$

$$Area = 2L * L = 5636.2468$$

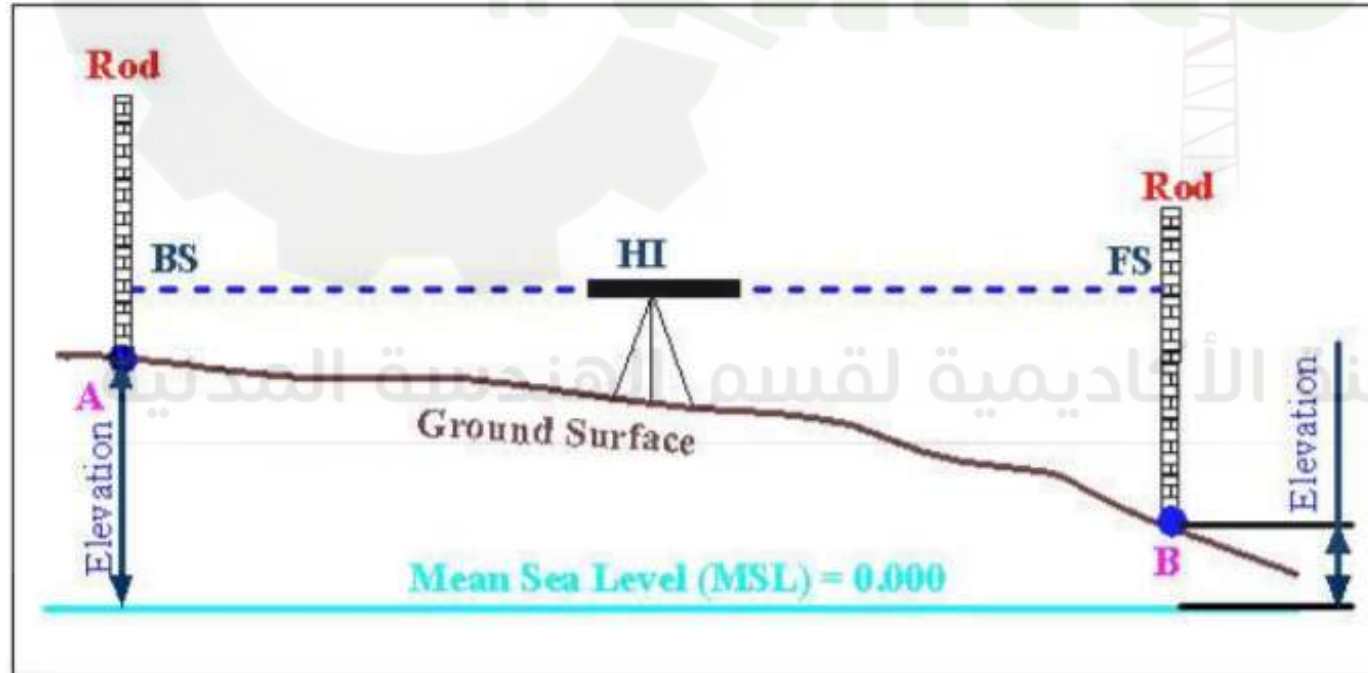
□CH3

➤ **Elevation:** Vertical distance above or below a reference datum (MSL (Mean Sea Level) .

الارتفاع: مسافة عمودية أعلى أو أسفل بالنسبة ل مرجع (متوسط مستوى سطح البحر).

➤ **Leveling:** Determining differences in elevation between two points

التسوية: تحديد الاختلافات في الارتفاع بين نقطتين



Types of Leveling Errors

$$C = 0.0785(KA)^2$$

refractor error = $\frac{1}{7}$ of curvature error

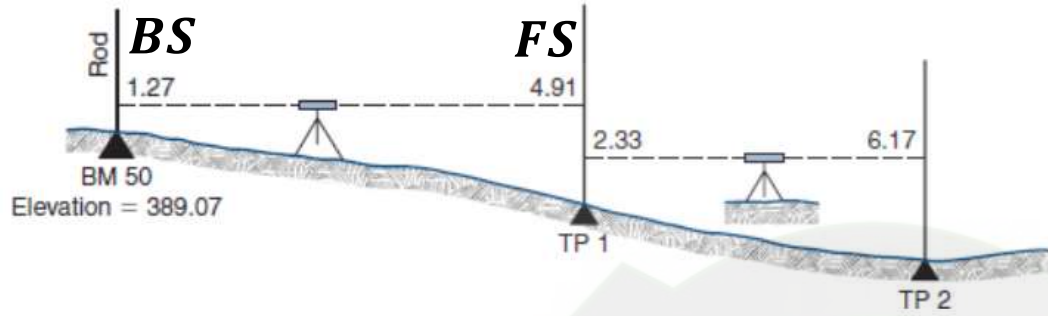
$$C + r = \frac{6}{7}C$$

□ **Q(Years).** The curvature and refraction errors for a measured distance of 5 km are ?

$$C = 0.0785(5)^2 = 1.96$$

$$\text{refractor error} = \frac{1}{7} * 1.96 = 0.28$$

FIGURE



- Benchmark(BM) Permanent point of known elevation

نقطة مرجعية ثابتة لارتفاع معروف وعند هذه النقطة يوجد شئ باك سايت .

Backsight ⇒ BS باك سايت

على يمين الجهاز ويساره يوجد قيمتين , القيمة التي على شمال الجهاز هي "باك سايت" والقيمة التي على يمين الجهاز تسمى "فور سايت" وهنا تكون النقاط جديدة , الموضوع سهل لكنه بحاجة إلى تركيز وسيتم توضيح كل شي في الاسئلة .

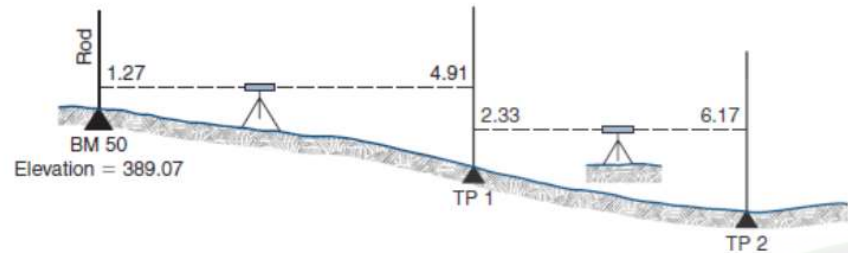
Foresight ⇒ FS فور سايت

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

Height of instrument ⇒ HI ارتفاع الجهاز

- Turning point(TP) : Used temporarily to transfer elevation. عند تغير مكان الجهاز

FIGURE



$$\text{Existing Elevation} + \text{BS} = \text{HI}$$

$$\text{HI} - \text{FS} = \text{New Elevation}$$

$$\begin{aligned} \text{HI} &= \text{H} + \text{BS} \\ &= 389.07 + 1.27 \\ &= 390.34 \end{aligned}$$

نبدأ من النقطة المعروف إرتفاعها ومن ثم ننظر ل الجهاز , علي يمينه ويساره يوجد قيمتين ومن ثم نجد صورة أخرى ل الجهاز وكذلك على يمينه وشماله قيمتين

Station	Back sight	Height of Instrument	Foresight	Elevation
BM 50	1.27	390.34		389.07

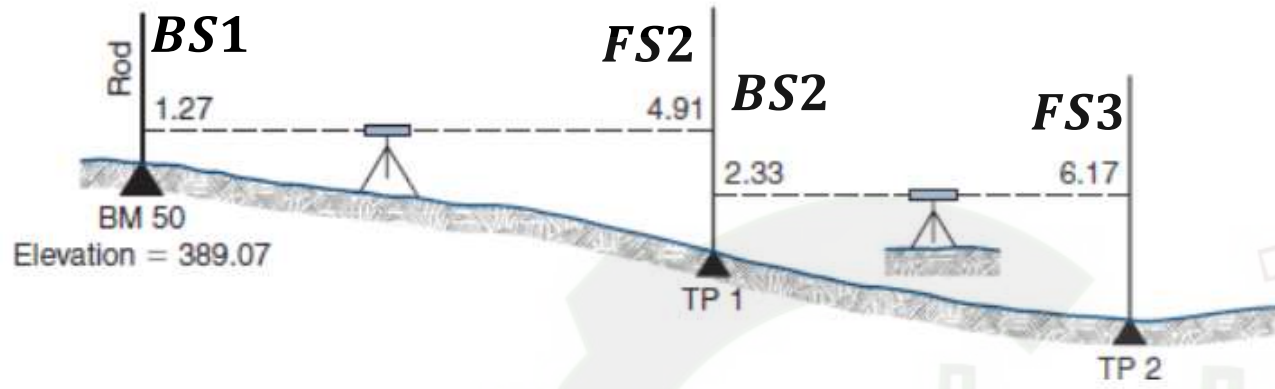
هذا الذي نقوم ب إيجاده

Station	Back sight	Height of Instrument	Foresight	Elevation
BM 50	1.27	390.34		389.07
TP 1	2.33	387.76	4.91	385.43
TP 2			6.17	381.59

تم تغير الجهاز لذلك جاءت لنا نقطة إسمها نقطة التغير وسيرافها وجود قيمة جديدة ل باك سايت والان نريد أن نجد الارتفاع الجديد ومن ثم نكرر الخطوة السابقة

$$\begin{aligned} \text{elev} &= \text{HI} - \text{FS} \\ &= 390.34 - 4.91 \\ &= 385.43 \end{aligned}$$

FIGURE



$$\begin{aligned}
 HI &= H + BS \\
 &= 385.43 + 2.33 \\
 &= 387.76
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{elev} &= HI - FS \\
 &= 387.76 - 6.17 \\
 &= 381.59
 \end{aligned}$$

Station	Back sight	Height of Instrument	Foresight	Elevation
BM 50	1.27	390.34		389.07
TP 1	2.33	387.76	4.91	385.43
TP 2			6.17	381.59

والان نريد أن نعمل تأكيدا على حلنا وأرقامانا والان سنقوم بالتوضيح .

$$\Sigma BS - \Sigma FS = \text{First Elevation} - \text{Final Elevation}$$

$$(1.27 + 2.33) - (4.91 + 6.17) = (389.07 - 381.59)$$

- **Q(Book).** Complete the set of differential levelling notes in table and perform the arithmetic ?

Station	BS	HI	FS	Elevation
BM 100	2.71			314.88
TP 1	3.62		4.88	
TP 2	3.51		3.97	
TP 3	3.17		2.81	
TP 4	1.47		1.62	
BM 100			1.21	

$$\begin{aligned} \text{HI} &= 314.88 + 2.71 \\ &= 317.59 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{elev} &= 317.59 - 4.88 \\ &= 312.71 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{HI} &= \text{H} + \text{BS} \\ &= 312.71 + 3.62 \\ &= 316.33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{elev} &= \text{HI} - \text{FS} \\ &= 316.33 - 3.97 \\ &= 312.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{HI} &= \text{H} + \text{BS} \\ &= 313.06 + 3.17 \\ &= 316.23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{elev} &= \text{HI} - \text{FS} \\ &= 316.23 - 1.62 \\ &= 314.61 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{HI} &= \text{H} + \text{BS} \\ &= 314.61 + 1.47 \\ &= 316.08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{elev} &= \text{HI} - \text{FS} \\ &= 316.08 - 1.21 \\ &= 314.87 \end{aligned}$$

$$14.48 - 14.49 = 314.88 - 314.87$$

Station	Back sight	Height of Instrument	Foresight	Elevation
BM 100	2.71	317.59		314.88
TP 1	3.62	316.33	4.88	312.71
TP 2	3.51	315.87	3.97	312.36
TP 3	3.17	316.23	2.81	313.06
TP 4	1.47	316.08	1.62	314.61
BM 100			1.21	314.87
SUM	14.48		14.49	

Station	Back sight	Height of Instrument	Foresight	Elevation
BM 100	2.71 (1)	317.59 (3)		314.88 (2)
TP 1	3.62 (6)	316.33 (7)	4.88 (4)	312.71 (5)
TP 2	3.51 (10)	315.87 (11)	3.97 (8)	312.36 (9)
TP 3	3.17 (14)	316.23 (15)	2.81 (12)	313.06 (13)
TP 4	1.47 (18)	316.08 (19)	1.62 (16)	314.61 (17)
BM 100			1.21 (20)	314.87 (21)
SUM	14.48		14.49	

سيتم توضيح الامور لكي نضمن
وصول المعلومة بشكل ممتاز

$$1 + 2 = 3$$

$$3 - 4 = 5$$

$$5 + 6 = 7$$

$$7 - 8 = 9$$

$$9 + 10 = 11$$

$$11 - 12 = 13$$

$$13 + 14 = 15$$

$$15 - 16 = 17$$

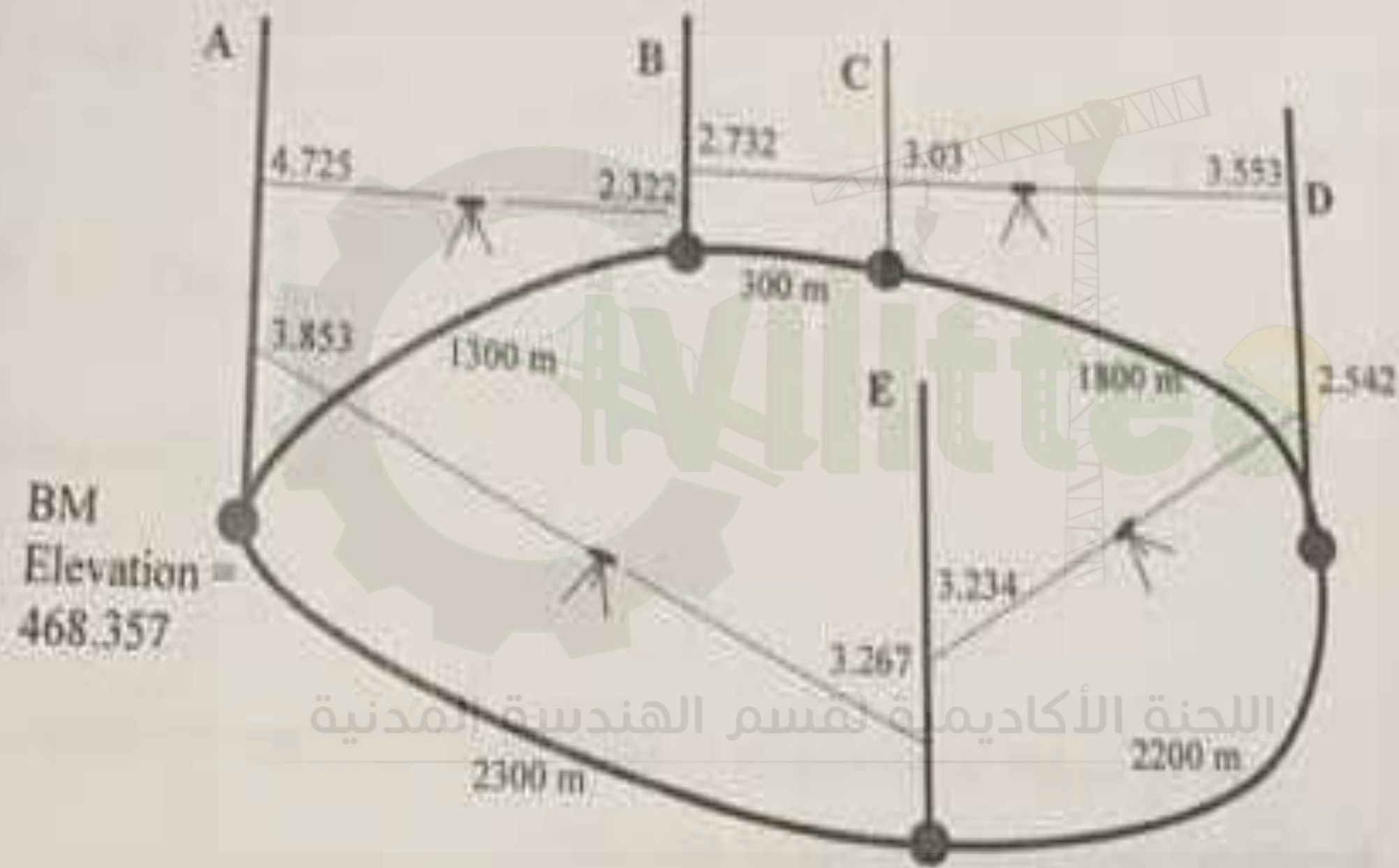
$$17 + 18 = 19$$

$$19 - 20 = 21$$

□ **Q(Years)**. Prepare a set of profile levelling notes for the survey illustrated, travel path A,B,C,D,E,A, in addition to computing all elevations, show the arithmetic check and the resulting error of closure, the work for which the survey was of a fourth order where the allowable error is $0.15\sqrt{k}$

Find :

- 1- Fill the table below with surveying data
- 2- calculate elevation of all points
- 3- Perform arithmetic check
- 4- Check if the error of closure is within the allowable limit or not
- 5- Calculate corrected elevation of all points in the table



B.S.	I.S.	F.S.	H.I.	Elev.	Remarks	Cum. Distance	Correction	Corrected Elevation
				468.357	A			
					B			
					C			
					D			
					E			
					A			

الجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

BS	IS	FS	HI	Elevation	Remark
4.725			473.082	468.357	A
2.732		2.322	473.992	470.760	B
	3.030			470.462	C
2.542		3.553	472.981	469.939	D
3.267		3.234	472.514	469.247	E
		3.853		468.661	A

Remark	Cum distance	Correction	Corrected Elevation
A	0	0	468.357
B	1300	± 0.05003	470.7099
C	1600	± 0.06156	470.4004
D	3400	± 0.13084	469.8081
E	5600	± 0.2155	469.0315
A	7900	± 0.304	468.357

$$4.725 + 468.357 = 473.082$$

$$473.082 - 2.322 = 470.760$$

$$2.732 + 470.760 = 473.492$$

$$473.492 - 3.030 = 470.462$$

$$473.992 - 3.553 = 469.393$$

$$469.939 + 2.542 = 472.981$$

$$472.981 - 3.234 = 469.247$$

$$469.247 + 3.267 = 472.514$$

$$472.514 - 3.853 = 468.661$$

$$13.266 - 12.962 = 468.357 - 468.661 = 0.304$$

$$\text{Elevation Correction} = \frac{\text{Distance from previous point}}{\text{Total travelled distance}} \times \text{Error}$$

$$\frac{1300}{7900} * 0.304 = 0.05003$$

$$\frac{1600}{7900} * 0.304 = 0.061$$

$$\frac{3400}{7900} * 0.304 = 0.13084$$

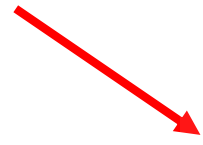
اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

$$\frac{5600}{7900} * 0.304 = 0.2155$$

$$\frac{7900}{7900} * 0.304 = 1$$

$$0.15 * \sqrt{7.9} = 0.4216$$

$$0.4216 > 0.304$$



travelled distance in km

Allowable Error > Error (Ok)

$$\text{Corrected Elevation} = \text{Elevation} \pm \text{Correction}$$

نجمع في حال كان الخطأ سالب
ونطرح في حال كان الخطأ موجب

$$\text{Corrected Elevation} = 470.760 - 0.05003 = 470.709$$

$$\text{Corrected Elevation} = 470.462 - 0.061 = 470.404$$

$$\text{Corrected Elevation} = 469.939 - 0.013084 = 469.808$$

$$\text{Corrected Elevation} = 469.247 - 0.2155 = 469.031$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

□Q(Years). Find the value of the symbols in provided table , your answer must be three digits after decimal point ?

B.S	IS	FS	HI	Elevation
A			B	864.753
1.732		1.322	868.888	864.156
	C			866.858
1.542		2.553	D	866.335
1.967		2.234	867.61	E
		2.857		864.753

$$A + 864.753 = B$$

$$A = 0.725$$

$$864.156 = B - 1.322$$

$$B = 865.478$$

$$867.61 - 1.962 = 865.643(E)$$

$$866.335 + 1.542 = 867.877(D)$$

$$868.888 - 866.858 = 2.030(C)$$

□ **Q(Years)**. Prepare a set of profile leveling notes for the survey illustrated , in addition to computing all elevation , show the arithmetic check and the resulting error of closure , the work for which the survey was performed is of a second order , where the allowable error is $0.03\sqrt{k}$, check if the error of closure is within the allowable limit and then distribute the error on the measured levels to balance the reading according to the travelled distance , compute the gradient of AB ?



اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

BS	IS	FS	HI	Elevation	Remark
4.52			461.17	456.65	A
	4.12			457.05	
	3.20			457.87	
4.21		0.11	465.27	461.06	TP
	3.76			461.51	
	2.92			462.35	
	2.72			462.55	
		2.60		462.67	B

Remark	Distance	Correction	Corrected Elevation
A	0	0	456.65
	250	0.00233	457.05
	750	0.00651	457.87
TP	1150	0.0107	461.049
	1250	0.01163	462.51
	1700	0.01581	462.35
	1900	0.01767	462.55
B	2150	0.02	462.65

$\Sigma BS - \Sigma FS = \text{First Elevation} - \text{Final Elevation}$

$$(4.52 + 4.21) - (2.60 + 0.11) = (462.67 - 456.65)$$

$$\text{Error of closure} = 462.67 - 462.65 = 0.02$$

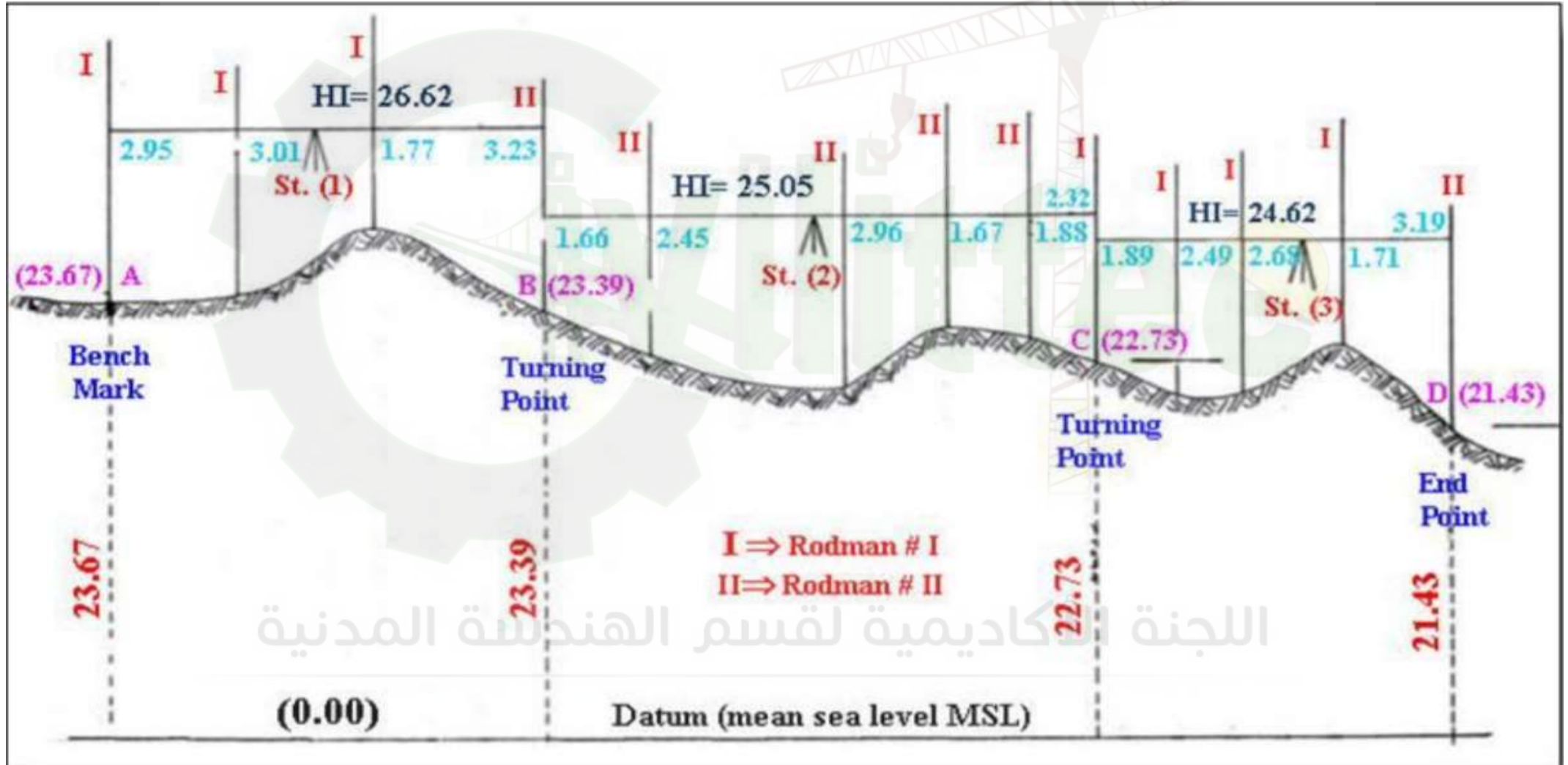
$$\text{Allowable error} = 0.03\sqrt{2.15} = 0.04399$$

$\text{Allowable Error} > \text{Error (Ok)}$

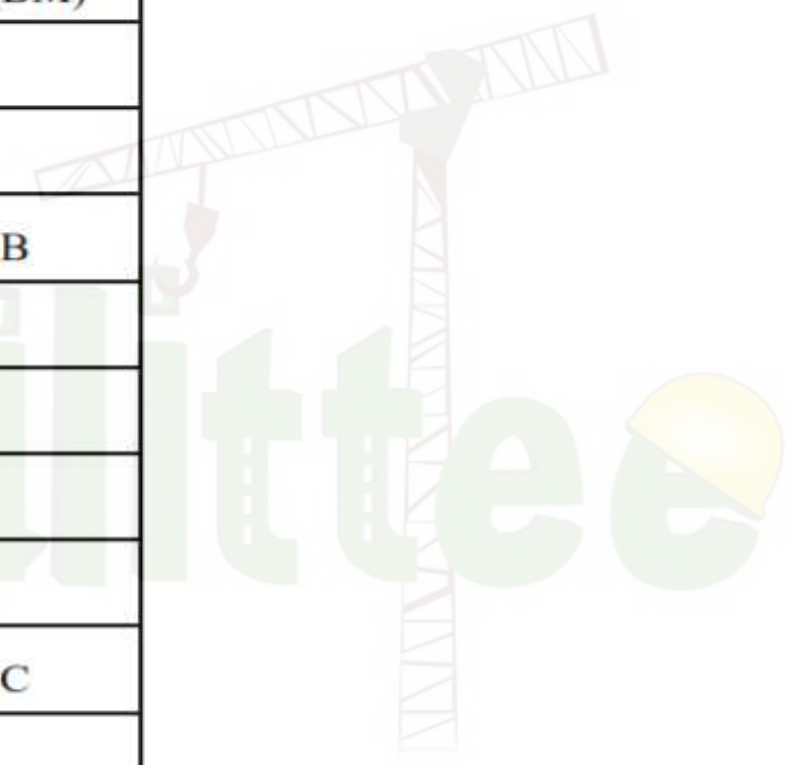
$$\text{Gradient of AB}\% = \frac{V}{H} * 100\% = \frac{6}{2150} * 100\% = 0.279\%$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

سؤال من السلايدات وضعته آخر شئ لأنه في حال وضعته في البداية سيكون مربك لكم



BS (m)	IS (m)	FS (m)	HI (m)	Elevation (m)	Remarks
2.95			26.62	23.67	Point A (BM)
	3.01			23.61	
	1.77			24.85	
1.66		3.23	25.05	23.39	Point B
	2.45			22.60	
	2.96			22.09	
	1.67			23.38	
	1.88			23.17	
1.89		2.32	24.62	22.73	Point C
	2.49			22.13	
	2.68			21.94	
	1.71			22.91	
		3.19		21.43	Point D
6.50		8.74			Sum
	-2.24			-2.24	Difference



اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

□ **Q(Years)**. L and M are opposite sides of 100m , what is elevation of M if L (120.123) reciprocal is used with the following results set up for L side [$R_{RM} = 0.543$ $R_{RL} = 1.234$] and set up for M side

[$R_{RM} = 1.892$ $R_{RL} = 1.199$]

$$h = \frac{(1.234 - 0.543) + (1.892 - 1.199)}{2} = 0.692$$

$$\text{Elevation of } M = 120.123 + 0.692 = 120.815$$

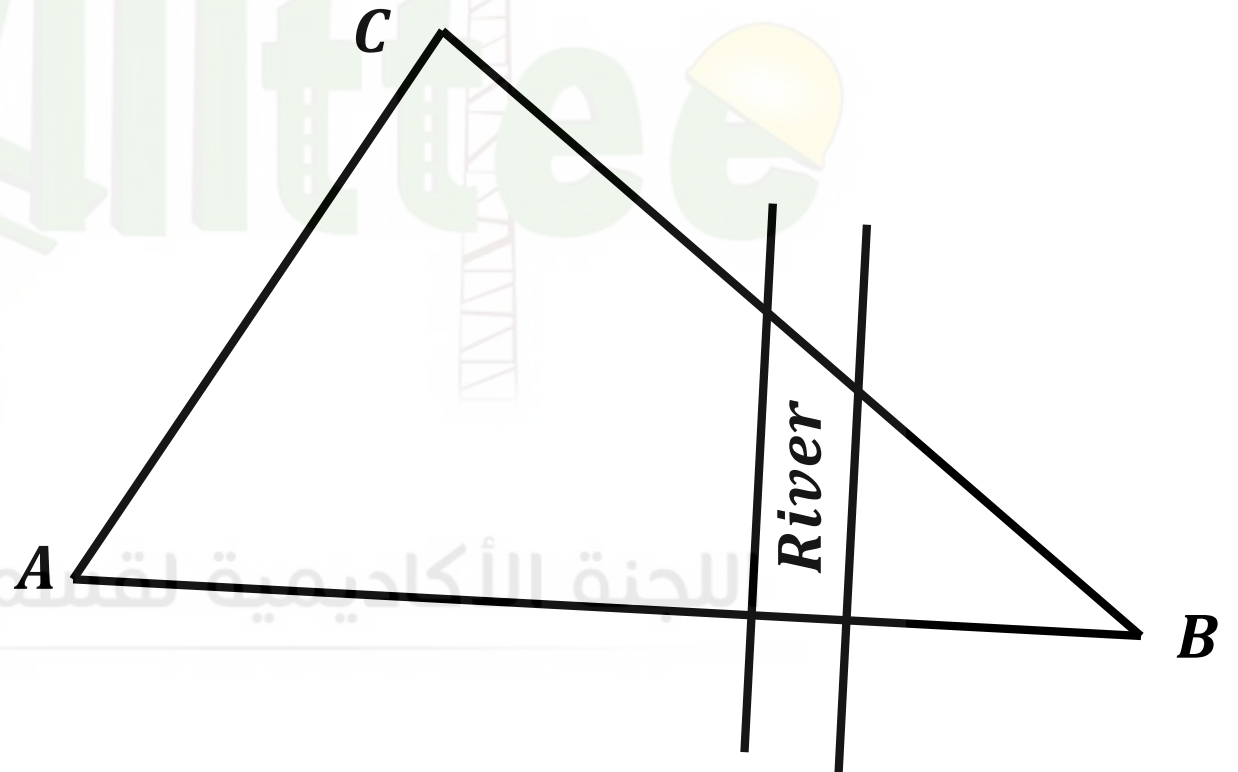
□**Q(Years)**. Line AB was obstructed by a river. What is the station of point B which is located on the other side of the river. Use the following information: point A (1 + 121.071). triangulation is used (with AC = 118.279 m, and angle of the triangle ABC are A = 65° 22' 20", C = 51° 46' 20", and B=62° 51' 20". Stations are (1000 m) ?

$$\frac{AC}{\sin B} = \frac{AB}{\sin C}$$

$$\frac{118.279}{\sin 65^\circ 22' 20''} = \frac{AB}{\sin 51^\circ 46' 20''}$$

$$AB = 104.415$$

$$\begin{aligned} \text{Station } B &= (1 + 121.071) + 104.415 \\ &= 1 + 225.486 \end{aligned}$$

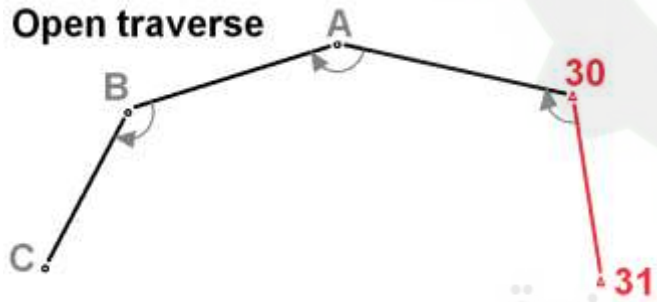


CHAPTER 4: ANGLES & DIRECTIONS

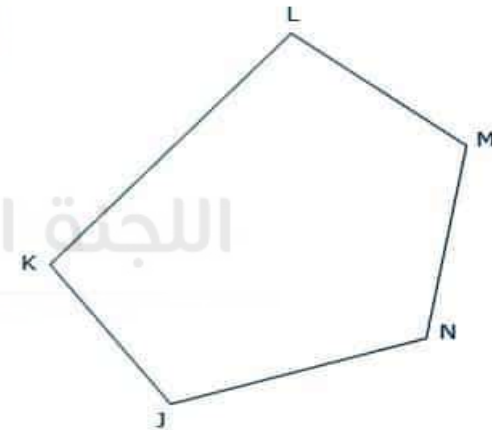
□ **Traverse:** Continues series of measured lines, lines are measured by lengths and angles, and defined by coordinates.

➤ We will deal with the Closed and Open Traverse.

Open traverse



Closed Traverse



- **Q.** A closed five-sided field traverse has the following interior angles ,
 $A = 121^{\circ}13'0''$, $B = 136^{\circ}44'30''$, $C = 77^{\circ}05'30''$, $D = 94^{\circ}20'30''$
Find the angle at E ?

Sum of interior angle = $(n - 2) * 180$ ***n: عدد الزوايا***

$$(5 - 2) * 180 = 540^{\circ}0'0''$$

$$\begin{aligned} \text{Sum of interior angles} &= 121^{\circ}13'0'' + 136^{\circ}44'30'' + 77^{\circ}05'30'' + 94^{\circ}20'30'' \\ &= 429^{\circ}23'30'' \end{aligned}$$

$$= (540^{\circ} - 429^{\circ}23'30'')$$

$$= 110^{\circ}36'30''$$

➤ ***Note : Sum of exterior angle = $(n + 2) * 180$***

Azimuth: Direction of a line given by the angle measured **clockwise** from the North meridian.

Range: 0 - 360°

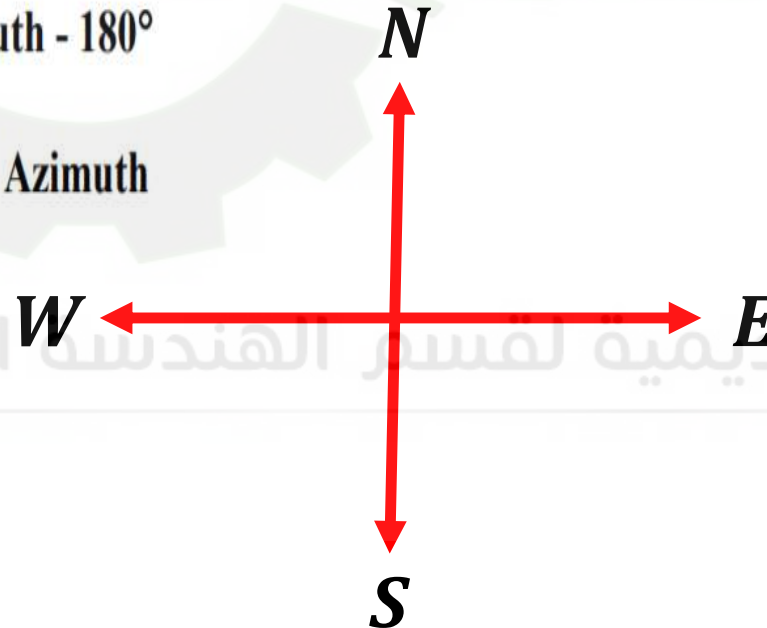
Bearing: Acute angle between N-S meridian and the line measured **clockwise or counterclockwise**.

To convert from Azimuths to Bearings

- NE quadrant: Bearing = Azimuth
- SE quadrant: Bearing = $180^\circ - \text{Azimuth}$
- SW quadrant: Bearing = Azimuth - 180°
- NW quadrant: Bearing = $360^\circ - \text{Azimuth}$

To convert from Bearings to Azimuths

- NE quadrant: Azimuth = Bearing
- SE quadrant: Azimuth = $180^\circ - \text{Bearing}$
- SW quadrant: Azimuth = $180^\circ + \text{Bearing}$
- NW quadrant: Azimuth = $360^\circ - \text{Bearing}$



Convert the following azimuths to bearings.

a. $210^{\circ}30'$

b. $128^{\circ}22'$

d. $300^{\circ}30'$

e. $0^{\circ}08'$

$$\begin{aligned}\text{Bearing} &= 210^{\circ}30' - 180^{\circ} \\ &= \text{S}30^{\circ}30' \text{ W}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bearing} &= 180^{\circ} - 128^{\circ}22' \\ &= \text{S}51^{\circ}38' \text{ E}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bearing} &= 360^{\circ} - 300^{\circ}30' \\ &= \text{N}59^{\circ}30' \text{ W}\end{aligned}$$

$$\text{Bearing} = \text{Azimuth}$$

$$\text{Bearing} = \text{N}0^{\circ}08' \text{ E}$$

Convert the following bearings to azimuths.

a. $\text{N } 20^{\circ}20' \text{ E}$

b. $\text{N } 1^{\circ}33' \text{ W}$

c. $\text{S } 89^{\circ}28' \text{ E}$

d. $\text{S } 82^{\circ}36' \text{ W}$

$$\text{Azimuth} = 20^{\circ}20'$$

$$\begin{aligned}\text{Azimuth} &= 360^{\circ} - 1^{\circ}33' \\ &= 358^{\circ}27'\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Azimuth} &= 180^{\circ} - 89^{\circ}28' \\ &= 90^{\circ}32'\end{aligned}$$

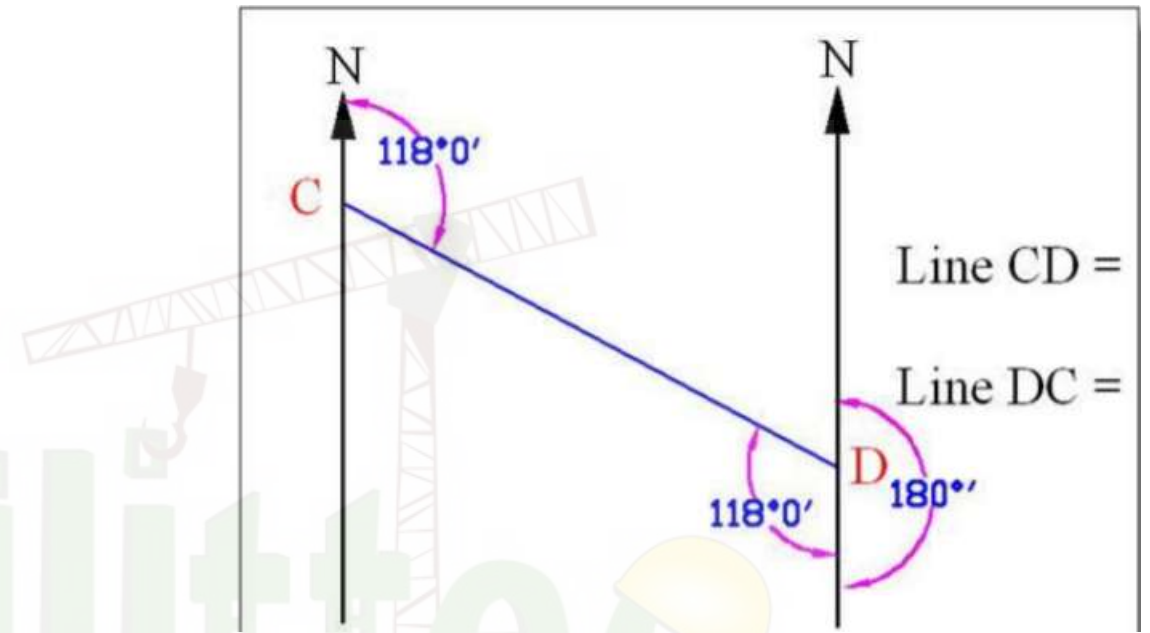
$$\begin{aligned}\text{Azimuth} &= 180^{\circ}00' + 82^{\circ}36' \\ &= 262^{\circ}36'\end{aligned}$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

⇒ To reverse Azimuth

if Azimuth $< 180^\circ \Rightarrow$ add 180°

if Azimuth $\geq 180 \Rightarrow$ Subtract 180°



Convert the azimuths given in Problem to reverse (back) azimuths.

Problem

Convert the following azimuths to bearings.

a. $210^\circ 30'$

b. $128^\circ 22'$

$$\begin{aligned}\text{Reverse Azimuth} &= 210^\circ 30' - 180^\circ \\ &= 30^\circ 30'\end{aligned}$$

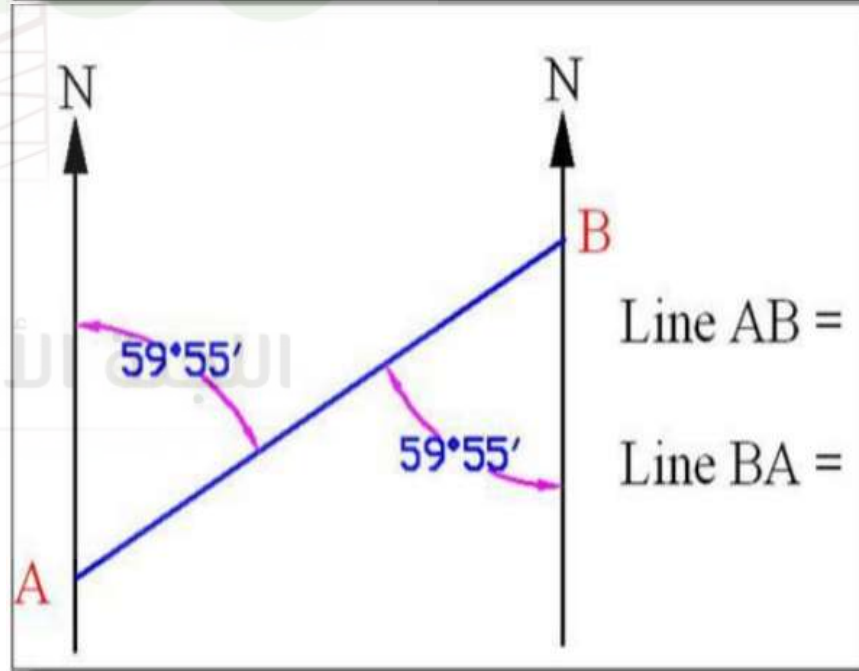
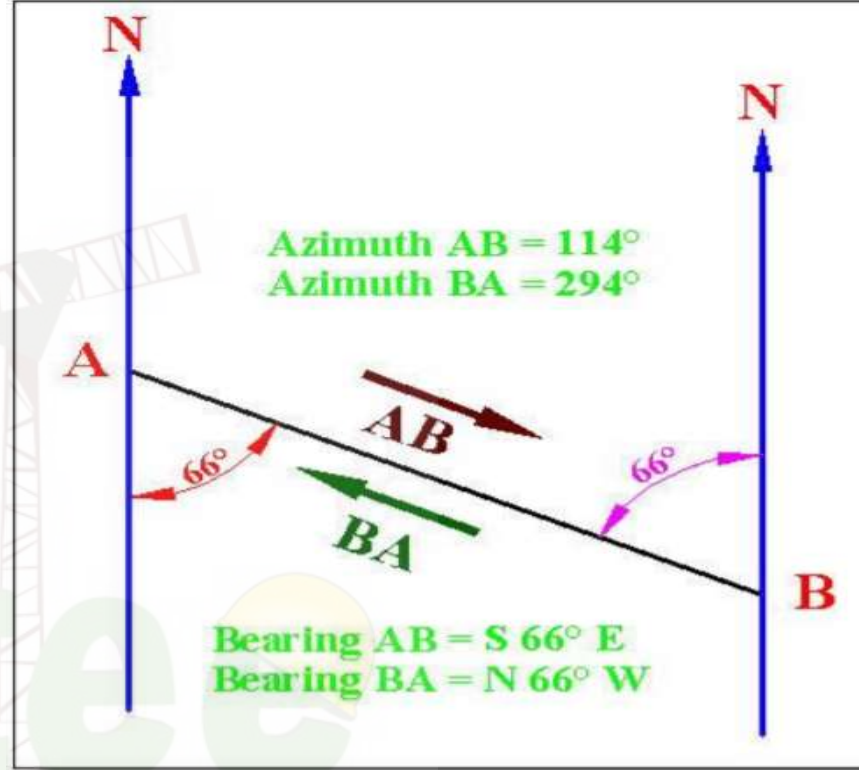
$$\begin{aligned}\text{Reverse Azimuth} &= 128^\circ 22' + 180^\circ \\ &= 308^\circ 22'\end{aligned}$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

> To reverse Bearing:

Reverse direction letters

<u>AB</u>	<u>BA</u>
N →	S
S →	N
E →	W
W →	E



and angles stay as is.

Convert the bearings given in Problem to reverse (back) bearings.

Problem

Convert the following bearings to azimuths.

a. N 20°20' E

b. N 1°33' W

c. S 89°28' E

d. S 82°36' W

Reverse bearing = S20°20'W

Reverse bearing = S1°33'E

Reverse bearing = N89°28'W

Reverse bearing = N82°36'E

هذه خطوات الحل الذي سوف نستخدمها لاحقا
سواء كنا ب إتجاه عقارب الساعة أو عكسها .

2: Counterclockwise (recommended)

- a- reverse Azimuth
- b- add next interior angle
- c- go to start and check

3: Clockwise

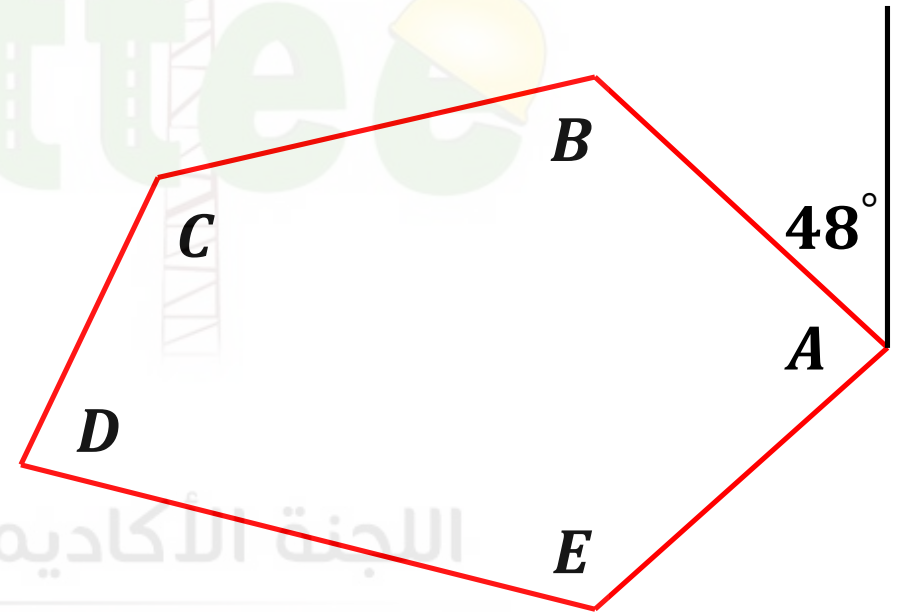
- a- find the Azimuth of the starting line (going clockwise)
- b- reverse Azimuth
- c- subtract interior angle
- d- go to start to check

□Q(Years). For the following closed traverse answer question ?

A	B	C	D	E
$73^{\circ}15'0''$	$145^{\circ}27'0''$?	$85^{\circ}0'0''$	$106^{\circ}33'0''$

• Find :

- 1- The value of the internal angle at C ?
- 2- What is the bearing of Line BA ?
- 3- What is the Azimuth of line DC ? (Show procedure)



$$(n - 2) * 180$$

$$(5 - 2) * 180 = 540^{\circ} 0' 0''$$

Type equation here.

$$\text{Angle C} = 540^{\circ} 0' 0'' - \Sigma \text{Angles} = 129^{\circ} 45' 0''$$

ملاحظة : يجب أن يكون مجموع الزوايا 540 وفي حال لم يكونوا كذلك يجب عمل ترتيب ل القيم وسنوضح ذلك لاحقا

- Assume the sum of the internal angles is = $540^{\circ} 16' 9''$

$$540^{\circ} 16' 9'' - 540^{\circ} 0' 0'' = 0^{\circ} 16' 9'' \quad \frac{0^{\circ} 16' 9''}{5} = 0^{\circ} 3' 14''$$

نقوم بطرح هذا المقدار من الزوايا الموجودين وفي حالة كان المجموع الزوايا أقل من 540 نقوم بجمعهم

$$\text{bearing line AB} = N 48^{\circ} W$$

$$\text{bearing line BA} = S 48^{\circ} E$$

$$\text{Azimuth } AB = 360^{\circ}0' - 48^{\circ}0' = 312^{\circ}0'$$

$$\text{Azimuth } BA = 312^{\circ}0' - 180^{\circ}0' = 132^{\circ}0'$$

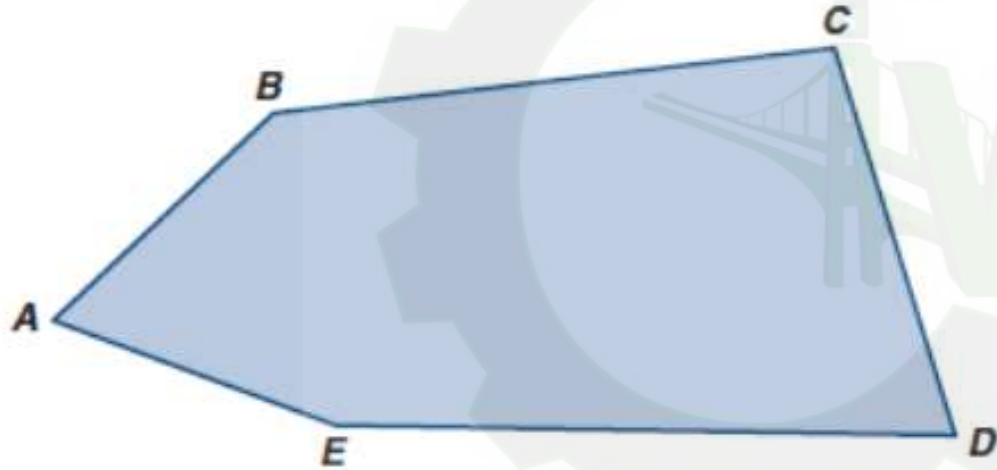
$$\text{Azimuth } BC = 132^{\circ}0' + 145^{\circ}29' = 277^{\circ}29'$$

$$\text{Azimuth } CB = 277^{\circ}29' - 180^{\circ}0' = 97^{\circ}29'$$

$$\text{Azimuth } DC = 97^{\circ}29' + 129^{\circ}45' = 227^{\circ}14'$$

$$\text{Azimuth } CD = 227^{\circ}14' - 180^{\circ}0' = 47^{\circ}14'$$

□Q. If the azimuth of AB is $42^{\circ}11'10''$, compute the azimuths of the remaining sides , provide two solutions , Clockwise and Counterclockwise ?



Interior angles

$$A = 63^{\circ}47'00''$$

$$B = 140^{\circ}28'50''$$

$$C = 101^{\circ}30'20''$$

$$D = 72^{\circ}48'10''$$

$$E = 161^{\circ}25'40''$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

سيتم الحل هنا ب الطريقتين , مع عقارب الساعة وعكس عقارب الساعة

$$\text{Azimuth at } BA = 180^\circ + 42^\circ 11' 10'' = 222^\circ 11' 10''$$

$$\text{Azimuth at } BC = 222^\circ 11' 10'' - 140^\circ 28' 50'' = 81^\circ 42' 20''$$

$$\begin{aligned}\text{Azimuth at } CB &= 180^\circ + 81^\circ 42' 20'' \\ &= 261^\circ 42' 20''\end{aligned}$$

$$\text{Azimuth at } CD = 261^\circ 42' 20'' - 101^\circ 30' 20'' = 160^\circ 12' 0''$$

$$\begin{aligned}\text{Azimuth at } DC &= 180^\circ + 160^\circ 12' 0'' \\ &= 340^\circ 12' 0''\end{aligned}$$

$$\text{Azimuth at } DE = 340^\circ 12' 0'' - 72^\circ 48' 10'' = 267^\circ 23' 50''$$

$$\text{Azimuth at } ED = 267^\circ 23' 50'' + 180^\circ 0' 0'' = 447^\circ 23' 50''$$

$$\text{Azimuth at } EA = 447^\circ 23' 50'' - 161^\circ 25' 40'' = 285^\circ 58' 10''$$

$$\text{Azimuth at } AE = 285^\circ 58' 10'' - 180^\circ 0' 0'' = 105^\circ 58' 10''$$

Azimuth at AB

$$= 105^\circ 58' 10'' - 63^\circ 47' 0'' = 42^\circ 11' 10''$$

Ok

هذه الطريقة مع عقارب الساعة
والآن في السلايد القادم سنكون
عكس عقارب الساعة

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

$$\begin{aligned}\text{Azimuth at } AE &= 63^\circ 47' 00'' + 42^\circ 11' 10'' \\ &= 105^\circ 58' 10''\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Azimuth at } EA &= 180^\circ + 105^\circ 58' 10'' \\ &= 285^\circ 58' 10''\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Azimuth at } ED &= 161^\circ 25' 40'' + 285^\circ 58' 10'' \\ &= 447^\circ 23' 50''\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Azimuth at } DE &= 180^\circ + 87^\circ 23' 50'' \\ &= 267^\circ 23' 50''\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Azimuth at } DC &= 72^\circ 48' 10'' + 267^\circ 23' 50'' \\ &= 340^\circ 12' 0''\end{aligned}$$

$$\text{Azimuth at } CD = 340^\circ 12' 0'' - 180^\circ 0' 0'' = 160^\circ 12' 0''$$

$$\begin{aligned}\text{Azimuth at } CB &= 101^\circ 30' 20'' + 160^\circ 12' 0'' \\ &= 261^\circ 42' 20''\end{aligned}$$

Azimuth at BC

$$= 261^\circ 42' 20'' - 180^\circ 0' 0'' = 81^\circ 42' 20''$$

$$\begin{aligned}\text{Azimuth at } BA &= 140^\circ 28' 50'' + 81^\circ 42' 20'' \\ &= 222^\circ 11' 10''\end{aligned}$$

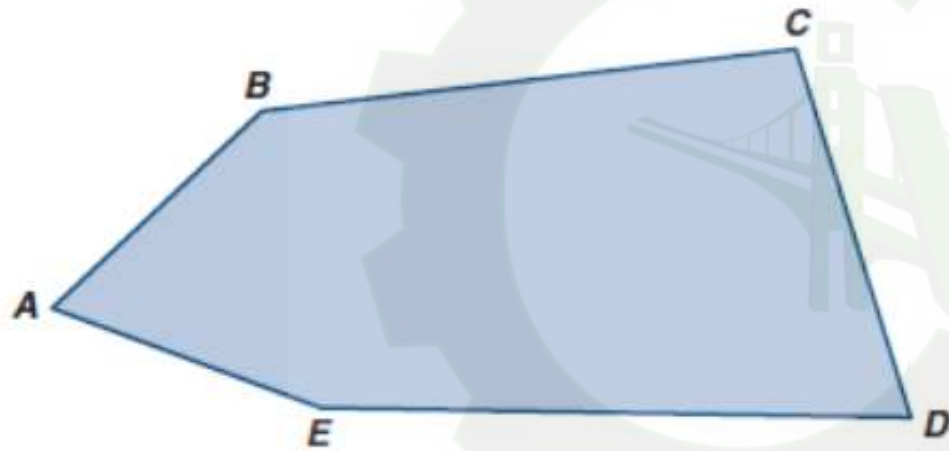
Azimuth at AB

$$= 222^\circ 11' 10'' - 180^\circ 0' 0'' = 42^\circ 11' 10''$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

Ok

□Q. If the bearing of AB is $N 42^{\circ} 11' 10'' E$, compute the bearings of the remaining sides proceeding in a Counterclockwise direction ?



Interior angles

$$A = 63^{\circ} 47' 00''$$

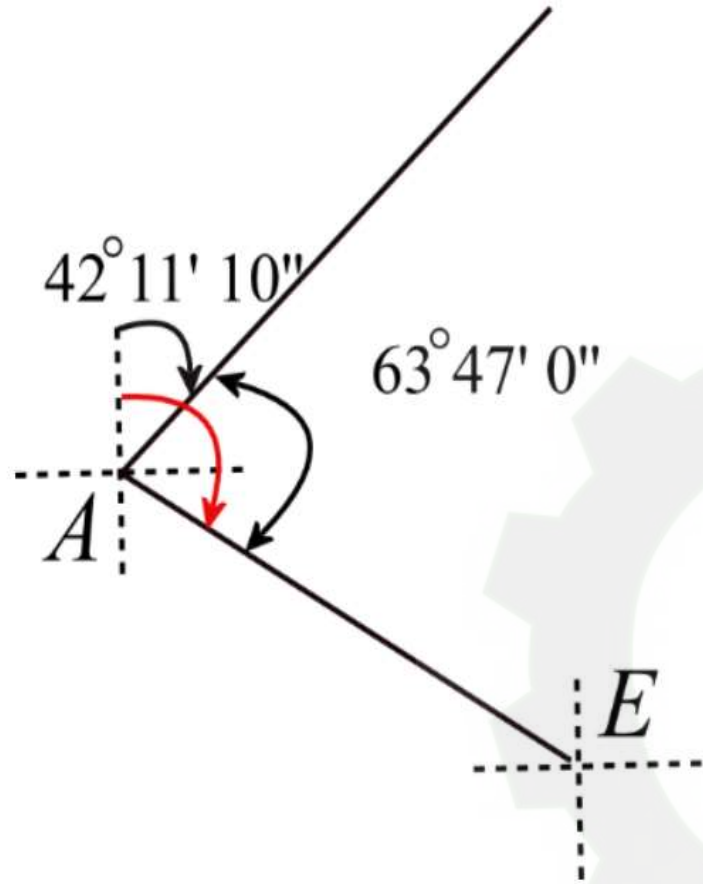
$$B = 140^{\circ} 28' 50''$$

$$C = 101^{\circ} 30' 20''$$

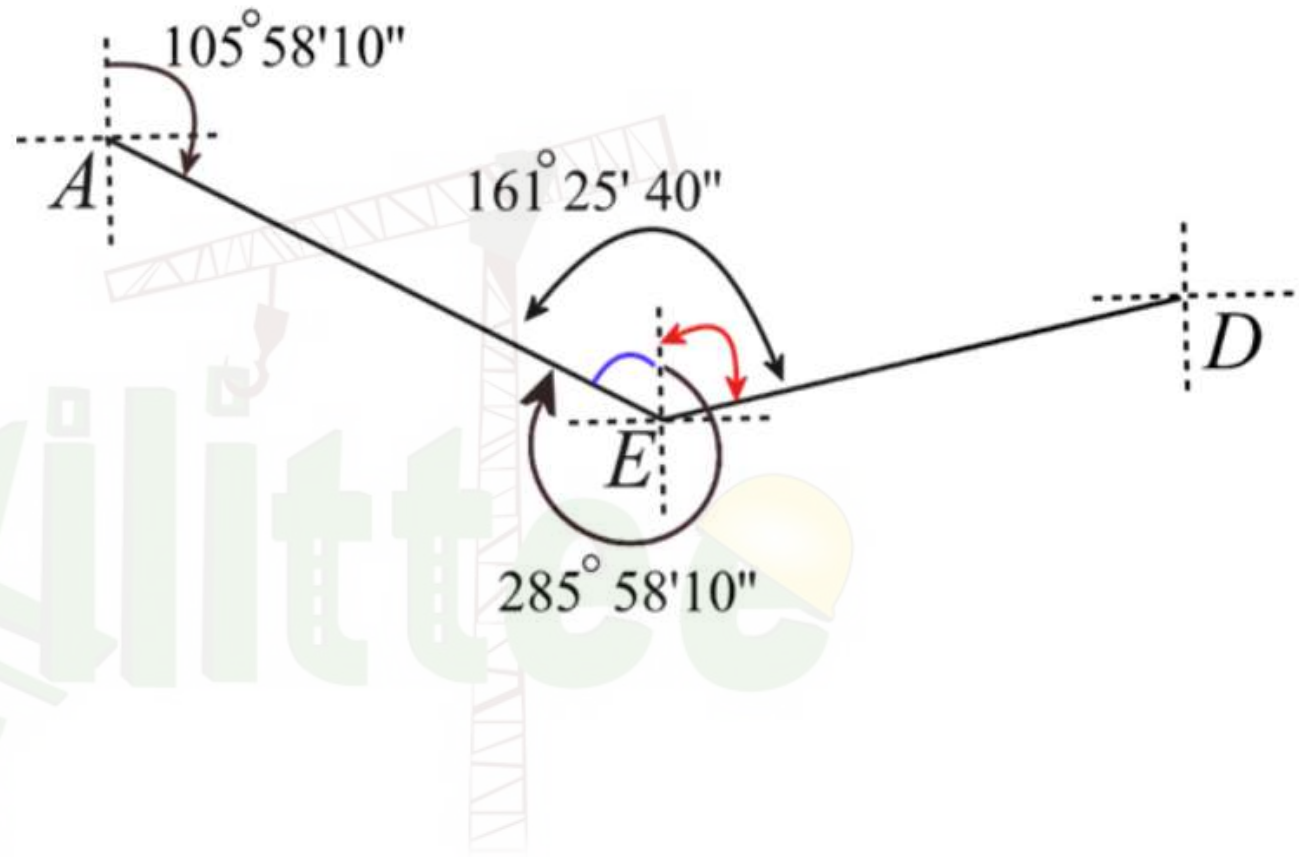
$$D = 72^{\circ} 48' 10''$$

$$E = 161^{\circ} 25' 40''$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

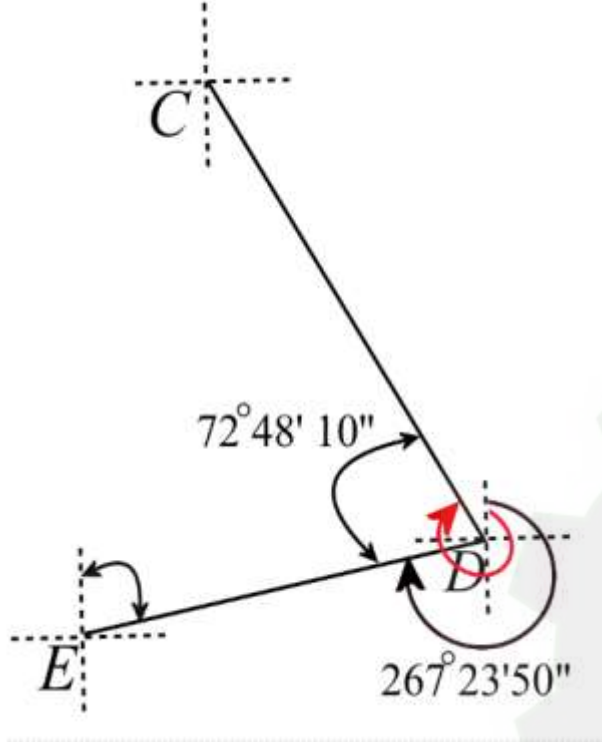


$$\begin{aligned} \text{Bearing at } AE &= 63^\circ 47' 0'' + 42^\circ 11' 10'' \\ &= 105^\circ 58' 10'' \\ &= S74^\circ 1' 50'' E \end{aligned}$$

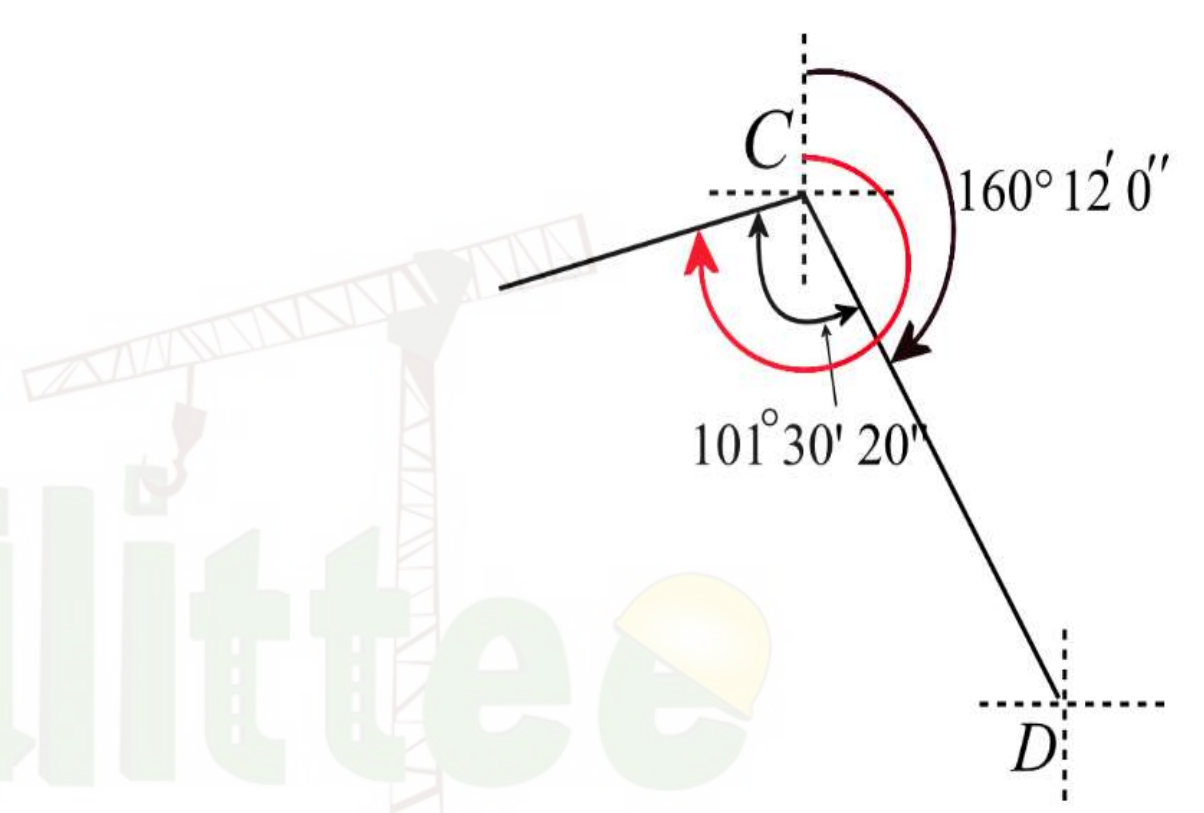


$$\begin{aligned} \text{Bearing at } ED &= 161^\circ 25' 40'' - (360^\circ - 285^\circ 58' 10'') \\ &= 161^\circ 25' 40'' - 74^\circ 1' 50'' \\ &= S87^\circ 23' 50'' E \end{aligned}$$

المعهد الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية



Bearing at $CB = \text{bearing of } CD + \text{interior angle at } C$
 $= 160^\circ 12' 0'' + 101^\circ 30' 20''$
 $= 261^\circ 42' 20''$
 $= S81^\circ 42' 20'' W$

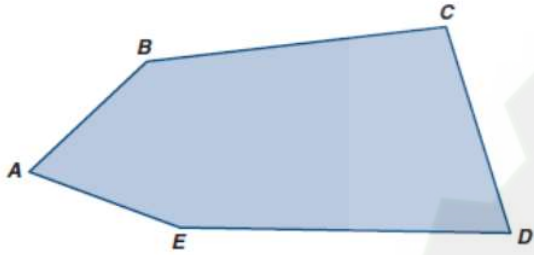


Bearing $BA = \text{internal angle at point } B + \text{bearing } BC$
 $= 140^\circ 28' 50'' + 81^\circ 42' 20''$
 $= 222^\circ 11' 10''$
 $= S42^\circ 11' 10'' W$

Bearing at $AB = 222^\circ 11' 10'' - 180^\circ$
 $= N42^\circ 11' 10'' E$ **(Ok)**

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

□Q. If the bearing of AB is $N 45^{\circ} 48' 56'' E$, compute the bearings of the remaining sides proceeding in a clockwise direction ?



Interior angles

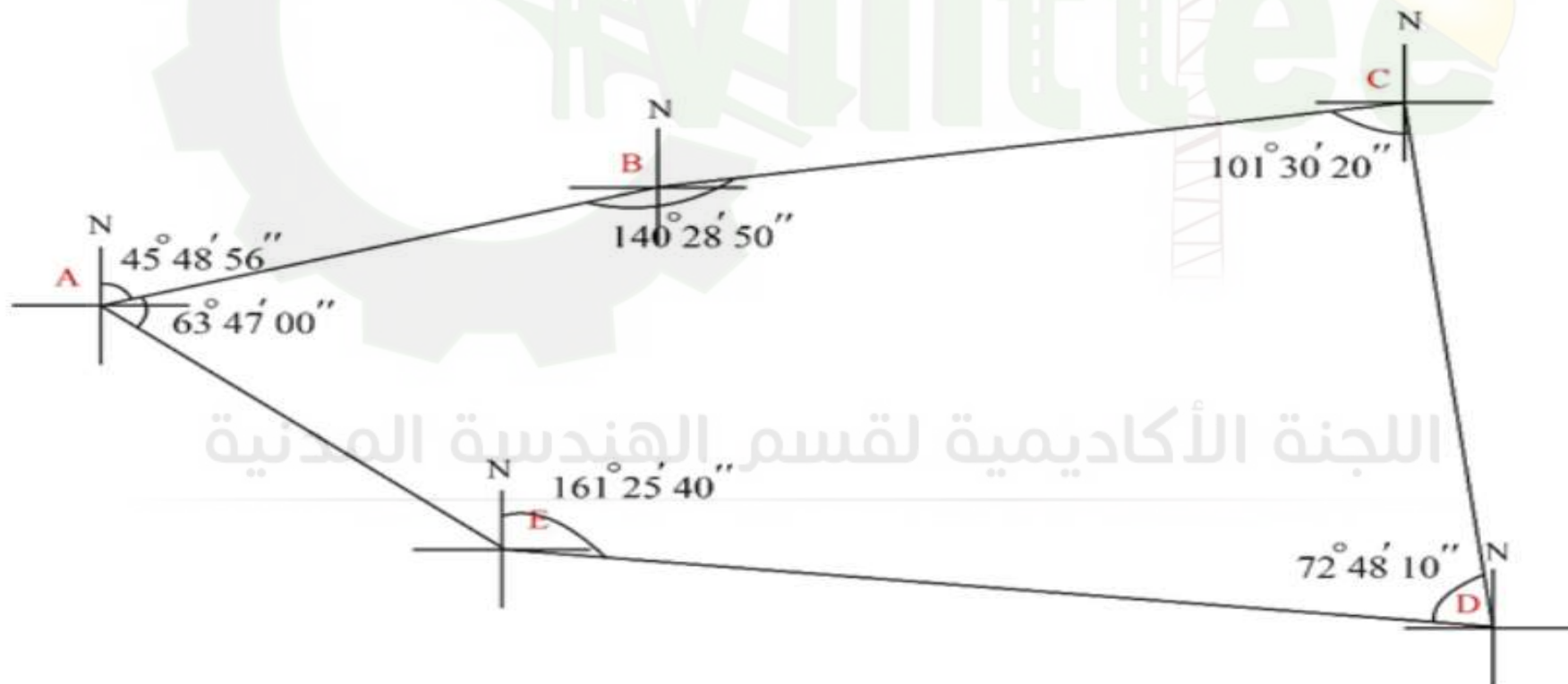
$$A = 63^{\circ} 47' 00''$$

$$B = 140^{\circ} 28' 50''$$

$$C = 101^{\circ} 30' 20''$$

$$D = 72^{\circ} 48' 10''$$

$$E = 161^{\circ} 25' 40''$$



اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

Bearing at $BA = 140^{\circ}28'50'' - S 45^{\circ}48'56'' W$
 $= 94^{\circ}39'54'' E$

Bearing at $BC = 180^{\circ} - 94^{\circ}39'54'' E$
 $= N 85^{\circ}20'6'' E$

Bearing at $CD = 101^{\circ}30'20'' - N 85^{\circ}20'6'' E$
 $= S 16^{\circ}10'14'' E$

Bearing at $DE = 72^{\circ}48'10'' + S 16^{\circ}10'14'' E$
 $= N 88^{\circ}58'24'' W$



اللجنة الأكاديمية

$$\begin{aligned}\text{Bearing at } EA &= 161^\circ 25' 40'' + N 88^\circ 58' 24'' W \\ &= 250^\circ 24' 4''\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bearing at } EA &= 180^\circ - 250^\circ 24' 4'' \\ &= N 70^\circ 24' 4'' W\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bearing at } AE &= 63^\circ 47' 00'' + N 70^\circ 24' 4'' W \\ &= 134^\circ 11' 4''\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bearing at } AB &= 180^\circ - 134^\circ 11' 4'' \\ &= N 45^\circ 48' 56'' E \quad (Ok)\end{aligned}$$

□ Q(Book).

An open traverse that runs from A through H has the following deflection angles: $B = 6^\circ 25' R$; $C = 3^\circ 54' R$; $D = 11^\circ 47' R$; $E = 20^\circ 02' L$; $F = 7^\circ 18' L$; $G = 1^\circ 56' R$. If the bearing of AB is $N 19^\circ 09' E$ compute the bearings of the remaining sides.



L: Left , R: Right

اليمين : إذا من الخط المتقطع
إتجهنا مع عقارب الساعة

اليسار : إذا من الخط المتقطع
إتجهنا عكس عقارب الساعة

$$\begin{aligned}\text{Bearing } BC &= N19^{\circ}09' E + 6^{\circ}25' \\ &= N25^{\circ}34' E\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bearing } FG &= N21^{\circ}13' E - 7^{\circ}18' \\ &= N13^{\circ}55' E\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bearing } CD &= N25^{\circ}34' E + 3^{\circ}54' \\ &= N29^{\circ}28' E\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bearing } GH &= N13^{\circ}55' E + 1^{\circ}56' \\ &= N15^{\circ}51' E\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bearing } DE &= N29^{\circ}28' E + 11^{\circ}47' \\ &= N41^{\circ}15' E\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bearing } EF &= N41^{\circ}15' E - 20^{\circ}02' \\ &= N21^{\circ}13' E\end{aligned}$$

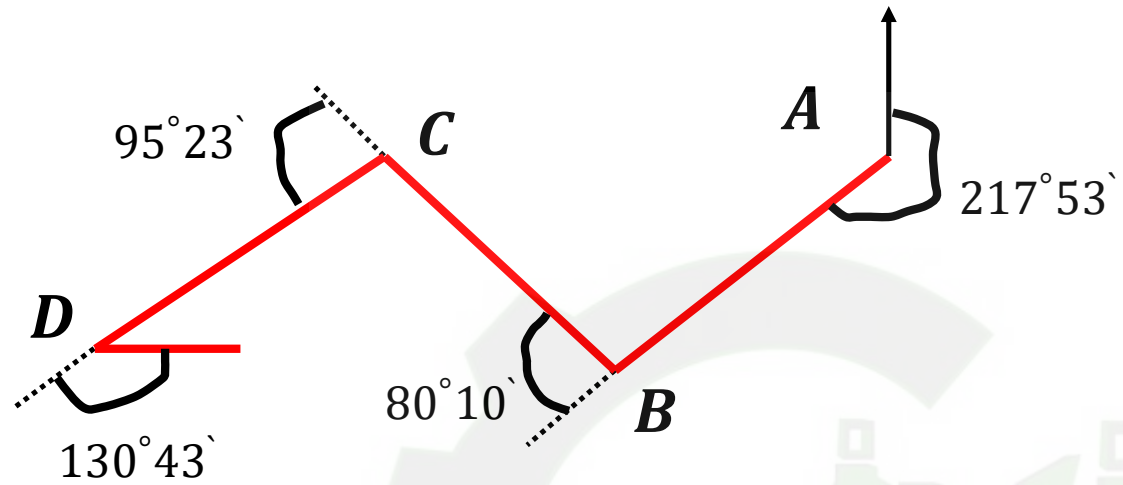
□ **Q(Years)**. An open traverse that runs from A through E has the following deflection angles : $B = 80^{\circ} 10' R$, $C = 95^{\circ} 23' L$, $D = 130^{\circ} 43' L$, if the bearing of AB is $S37^{\circ} 53' W$.

• **Find :**

1- Draw a schematic of the traverse

2- Compute the bearing and the azimuth of line BC

$$\text{Azimuth of } AB = 180^{\circ} 0' 0'' + 37^{\circ} 53' = 217^{\circ} 53'$$



Azimuth of BC = Azimuth of AB \pm Deflection angle at B

$$\text{Azimuth of BC} = 217^{\circ}53' + 80^{\circ}10' = 298^{\circ}30'$$

$$\text{Bearing of BC} = 360^{\circ}0' - 298^{\circ}30' = N 61^{\circ}57' W$$

□ **Q(Years)**. A 5 sided closed traverse ABCDEA with the following internal angles
 $A = 87^{\circ} 5' 0''$, $B = 120^{\circ} 28' 0''$, $C = 118^{\circ} 37' 0''$,
 $D = 105^{\circ} 22' 0''$, $E = 108^{\circ} 28' 0''$ If the Azimuth of Line AB = $330^{\circ} 0' 0''$ then the
Azimuth of Line BC and CB ?

$$\text{Azimuth of } BA = 360^{\circ} 0' 0'' - 180^{\circ} 0' 0'' = 180^{\circ} 0' 0''$$

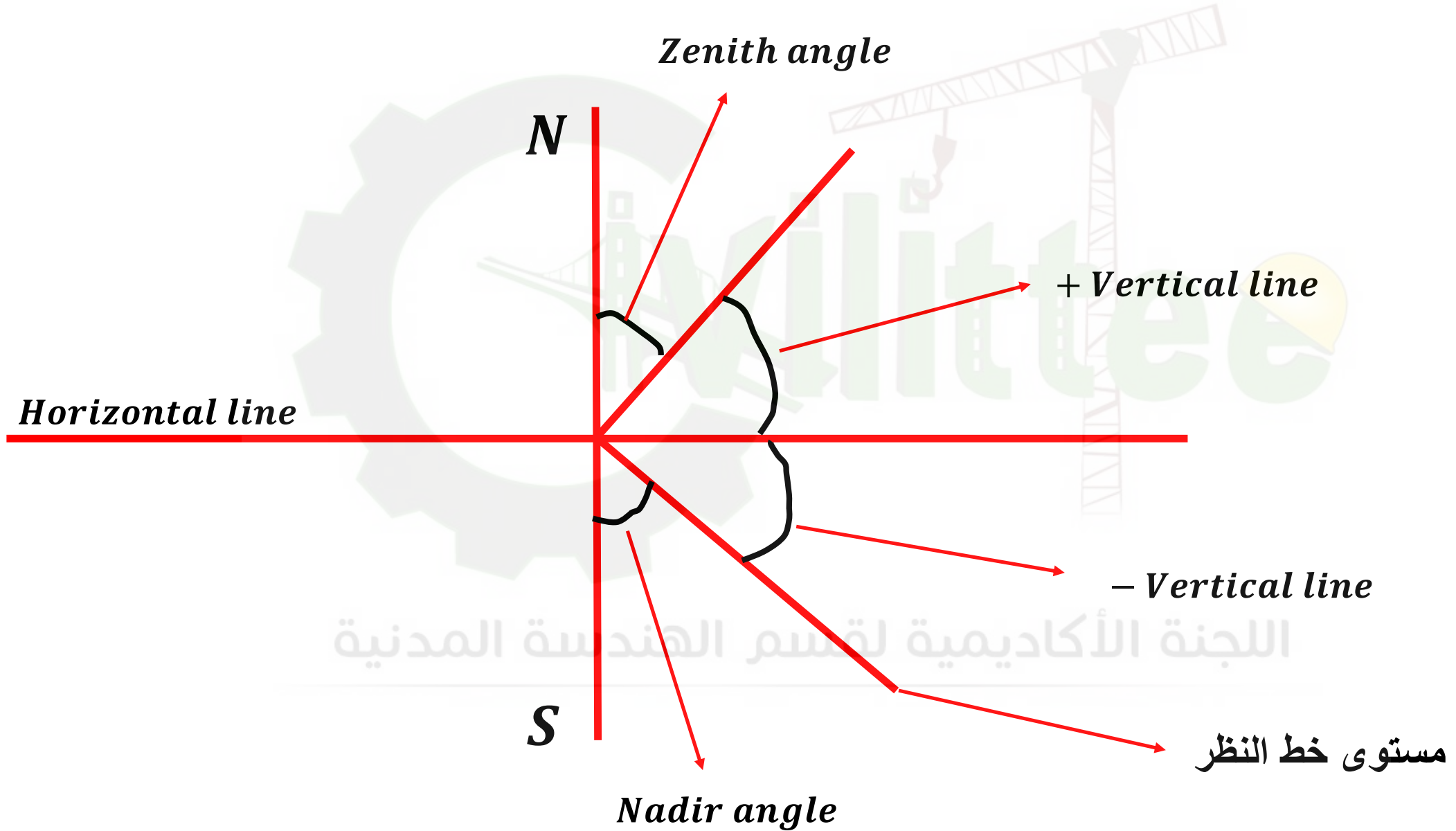
$$\text{Azimuth of } BC = 180^{\circ} 0' 0'' + 120^{\circ} 28' 0'' = 300^{\circ} 28' 0''$$

$$\text{Azimuth of } CB = 300^{\circ} 28' 0'' - 180^{\circ} 0' 0'' = 120^{\circ} 28' 0''$$

□ **Q(Years)**. The Azimuth of a line that inclines ($58^{\circ} 16' 40''$) from the west towards the
north is ?

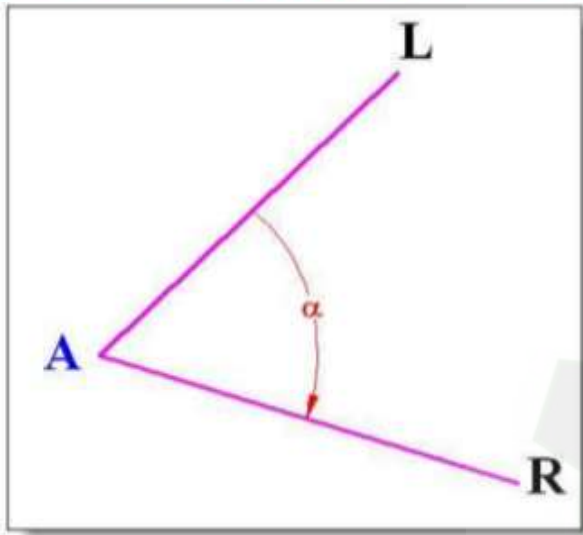
Ans. $328^{\circ} 16' 40''$

Chapter 5: Theodolites/Transits



اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

Measuring Horizontal Angles



Directional Theodolites

ST	PT	Position I (FL)	Position II (FR)	Mean	Angle
A	L	276° 14' 23" (a)	96° 14' 34" (d)	276° 14' 28"	31° 37' 09"
	R	307° 51' 33" (b)	127° 51' 41" (c)	307° 51' 37"	

FR: Face right

FL: Face left

Mean Angle: المطلوب إيجاده

خطوات الحل :

الطريقة الأولى

$$\frac{0^{\circ} 14' 23'' + 0^{\circ} 14' 34''}{2} = 0^{\circ} 14' 28.5''$$

$$276^{\circ} 14' 28.5''$$

$$\frac{0^{\circ} 51' 33'' + 0^{\circ} 51' 41''}{2} = 0^{\circ} 51' 37''$$

$$307^{\circ} 51' 37''$$

$$307^{\circ} 51' 37'' - 276^{\circ} 14' 28.5'' = 31^{\circ} 37' 8.5''$$

جمع الدقائق
والثواني فقط

إضافة الرقم ل الدرجات

الطريقة الثانية

$$307^{\circ} 51' 33'' - 276^{\circ} 14' 23'' = 31^{\circ} 37' 10''$$

$$127^{\circ} 51' 41'' - 96^{\circ} 14' 34'' = 31^{\circ} 37' 7''$$

$$\frac{31^{\circ} 37' 10'' + 31^{\circ} 37' 7''}{2} = 31^{\circ} 37' 8.5''$$

Repeating Theodolites

ST	Direct	Double
A	13° 20' 12"	26° 40' 28"

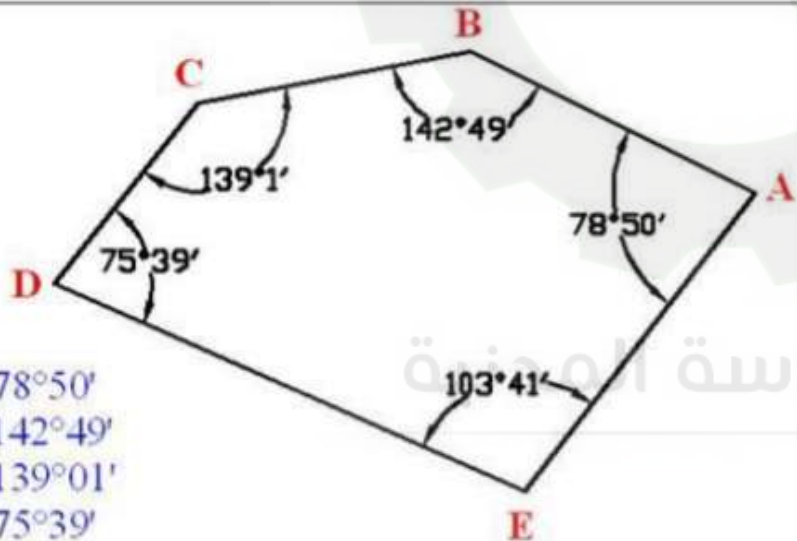
Mean Angle: المطلوب إيجاد

$$\text{Mean Angle} = \frac{\text{Double Angle}}{2}$$

ST	Direct	Double	Mean = Angle
A	13° 20' 12"	26° 40' 28"	13° 20' 14"

$$\text{Mean Angle} = \frac{26^{\circ} 40' 28''}{2}$$

➤ Example



- A - 78°50'
- B - 142°49'
- C - 139°01'
- D - 75°39'
- E - 103°41'

SUM = 540°00'

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

ST	Direct	Double	Mean = Angle
A	78° 49' 23"	157° 39' 08"	78° 49' 34"
B	142° 49' 53"	285° 38' 28"	142° 49' 14"
C	139° 00' 17"	278° 01' 56"	139° 00' 48"
D	75° 39' 12"	151° 17' 56"	75° 38' 58"
E	103° 41' 10"	207° 22' 28"	103° 41' 14"
Summation			539° 59' 58"

Mean Angle: المطلوب إيجاداه

$$\text{Mean Angle} = \frac{\text{Double Angle}}{2}$$

$$\text{Mean Angle} = \frac{157^{\circ} 39' 08''}{2} = 78^{\circ} 49' 34''$$

$$\begin{aligned} \text{Angular error of closure} &= 540^{\circ} 0' 0'' - 539^{\circ} 59' 58'' \\ &= 0^{\circ} 0' 2'' \end{aligned}$$

Measuring Vertical Angles

PT.	POSITION I	POSITION II	SUM	INDEX ERROR	VERTICAL ANGLE
P5	87° 22' 43"	272° 39' 57"	360° 02' 04"	- 0° 1' 20"	+2° 38' 37"
	87° 21' 23"	272° 38' 37"	360° 00' 00"		

يكون لدينا زاوية أقل من 90 و زاوية أكبر من 90

نقوم بجمعهم وفي حال كانوا 360 , الأمور تمام وفي حال لا يجب أن نقوم بتصحيح

$$87^{\circ}22'43'' + 272^{\circ}39'57'' = 360^{\circ}2'4''$$

$$Error = 360^{\circ}2'4'' - 360^{\circ}0'0'' = 0^{\circ}2'04''$$

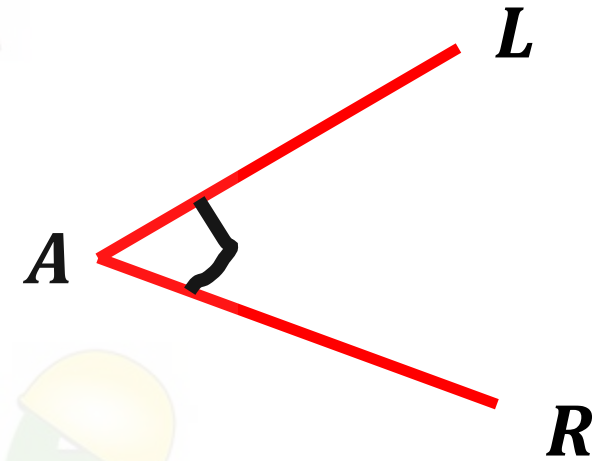
$$Index\ Error = \frac{Error}{2} = \frac{0^{\circ}02'04''}{2} = -0^{\circ}1'2''$$

الإشارة سالبة لأن مجموع
الزوايا أكبر من 360

$$Vertical\ angle = 90^{\circ}0'0'' - 87^{\circ}21'23'' = +2^{\circ}38'37''$$

□Q(Years). During measurements of horizontal angle , the following obtained angle value at L = $337^{\circ}42'40''$ and at R = $9^{\circ}19'52''$, find the measured angle ?

ST	PT	Angle
A	L	
	R	



$$360^{\circ}0'0'' - 337^{\circ}42'40'' + 9^{\circ}19'54'' = 31^{\circ}37'12''$$

□Q(Years). If the difference between stadia hairs is 1 cm , that means the distance between the theodolite and the rod is 100 m ?

Ans. False (100 cm)

□**Q(Years)**. During measurements of vertical angle , the following was obtained , find the measured vertical angle and state if its elevation or depression angle , Note : the device has zenith direction zero setup .

PT	Position 1	Position 2	Sum	Index error	Vertical angle	Elevation or depression
	92°22'43"	267°38'17"				
Correction						

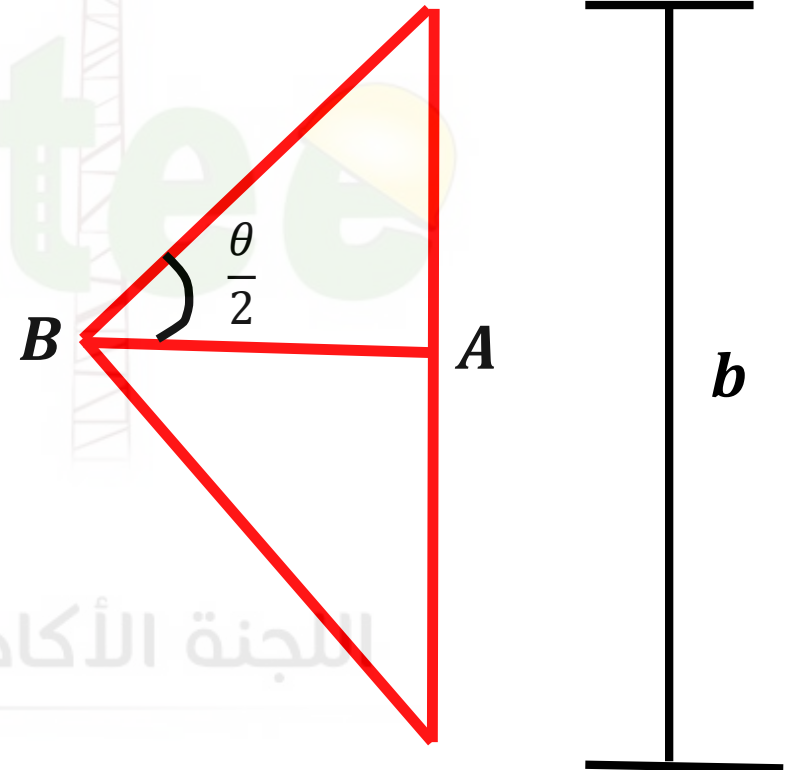
PT	Position 1	Position 2	Sum	Index error	Vertical angle	Elevation or depression
	92°22'43"	267°38'17"	360°1'0"	-0°0'30"	-2°22'13"	Depression
Correction	92°22'13"	267°37'47"	360°0'0"			

□Q(Years). If a subtense bar located at point A was used to measure the distance AB , if the horizontal angle measured using a theodolite on point B was $5^{\circ}5'25''$?

$$\tan \frac{\theta}{2} = \frac{\frac{b}{2}}{AB}$$

$$\theta = 5^{\circ}5'25''$$

$$AB = \frac{1}{\frac{\tan 5^{\circ}5'25''}{2}} = 22.49$$



□Q(Years). A theodolite was used to measure the vertical angle of a building top corner , the angle measured in position 1 was $(14^{\circ} 5' 16'')$ and Position 2 was $(345^{\circ} 49' 44'')$, the vertical angle measured is ?

$$360^{\circ} 0' 0'' - 345^{\circ} 49' 44'' = 14^{\circ} 10' 16''$$

$$14^{\circ} 5' 16'' + 14^{\circ} 10' 16'' = 2\alpha$$

$$\alpha = 14^{\circ} 7' 46''$$

اللجنة الأكاديمية لقسم الهندسة المدنية

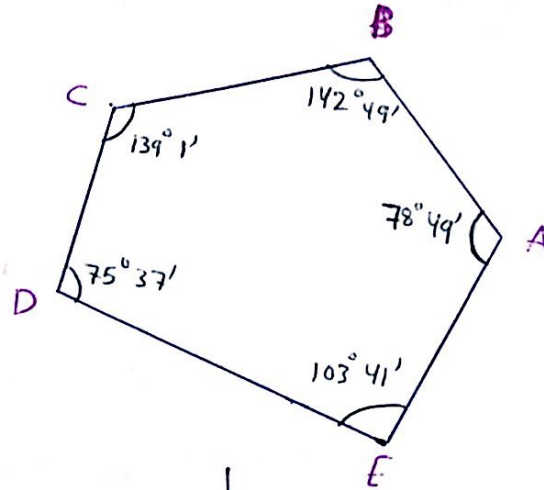
وكانت آخر دعواتهم أن الحمد لله رب العالمين

* Chapter (6) :-

Closed Traverse :-

* الدكتور كاتب مثال عليه سهل وما فيه فكرة
 لبيس بيدي العمل Correction للزاوية.

example:-



Point	Angle value	Correction	Corrected Angle
A	78° 49'	+ 00° 00' 26"	78° 49' 26"
B	142° 49'	+ 00° 00' 48"	142° 49' 48"
C	139° 01'	+ 00° 00' 46"	139° 01' 46"
D	75° 37'	+ 00° 00' 25"	75° 37' 25"
E	103° 41'	00° 00' 35"	103° 41' 35"
Total	539° 57'	+ 00° 03'	540° 00' 00"

* مجموع الزوايا أقل من 540 ← عثمان هيك بيدي ازيد ال error على كل الزوايا.

* الدكتور استعمل على طريقة Correction معينة-

تابع حل السؤال ←

$$\frac{\text{الزاوية}}{\text{مجموع الزوايا}} \times \text{error} \Rightarrow \frac{78^\circ 49'}{540^\circ 00'} \times 00^\circ 03' = + 00^\circ 00' 26''$$

①

بعد ما طلح ال correction ← جمعوا مع الزاوية
 $78^{\circ} 49' 00'' + 00^{\circ} 00' 26'' = \boxed{78^{\circ} 49' 26''}$

طيب ليش جمعنا ← ما طرحت
 له لأنه مجموع الزوايا طلح أقل من 540 وأنا بي اوصل
 لا 540

~~لو كان~~
 لو كان مجموع الزوايا أكثر من 540 ← بطرح

طريقة ثانية لل correction :-

الدكتور ما حتى هاي الطريقة

بناخذ ال error و بنقسمه على عدد الزوايا :-

$$\frac{\text{error}}{5} = \frac{0^{\circ} 3' 0''}{5} = \boxed{0^{\circ} 0' 36''}$$

بجمعه لكل زاوية

78°	$49'$	$36''$
142°	$49'$	$36''$
139°	$01'$	$36''$
75°	$37'$	$36''$
103°	$41'$	$36''$
540°	$00'$	$00''$

* Latitude and Departures:-

Latitude → هو طول الخط باتجاهه

الـ (N) أو (S)

$$N = +ve$$

$$S = -ve$$

departure → هو طول الخط باتجاهه

الـ (E) أو (W)

$$E = +ve$$

$$W = -ve$$

$$\text{Latitude} = H \cos \alpha$$

$$\text{Departure} = H \sin \alpha$$

H: طول الخط

α : الزاوية - إما (Azimuth) أو (Bearing)

← إذا أخذت الـ Azimuth ما في داعي تبين بالإشارة

← إذا أخذت الـ Bearing لازم أبين بالإشارة بكل ربع

$$\sum +ve \text{ latitude} = \sum -ve \text{ latitude}$$

$$\sum +ve \text{ departure} = \sum -ve \text{ departure}$$

* قوانین مهمه :-

Linear error of closure = LEC = $\sqrt{\Sigma(lat)^2 + \Sigma(dep)^2}$

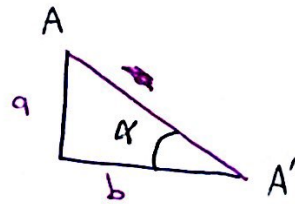
Accuracy Ratio = $\frac{LEC}{\Sigma H}$

Correction of latitude = $C_{lat} = -\Sigma lat$

Correction of departure = $C_{dep} = -\Sigma dep$

* لما يكون عندي error ← الشكل انكيد خارج يساوي
عشان هيكون عندي (A')

* $AA' = \sqrt{(C_{lat})^2 + (C_{dep})^2}$



* bearing of AA' = $\tan^{-1} \frac{C_{dep}}{C_{lat}}$

* Error of angle (E_a) = $\tan^{-1} \frac{a}{b} = \alpha$

* Total error in all angle = $E_a \sqrt{n}$ n: عدد الزوايا

في الشكل الاصل مني هاد المثلث

$$\text{Correction in latitude} = -(\text{error in lat}) \times \frac{\text{الطول}}{\text{مجموع الأطوال}}$$

$$\text{Correction in Dep} = -(\text{error in dep}) \times \frac{\text{الطول}}{\text{مجموع الأطوال}}$$

* آخر موضوع هو (Coordinates Computation)

هي تحدي ال station

دائماً بنفرضي أول station وبنستغل عالنفرضي

يفضل يكون أول فرضي 1000

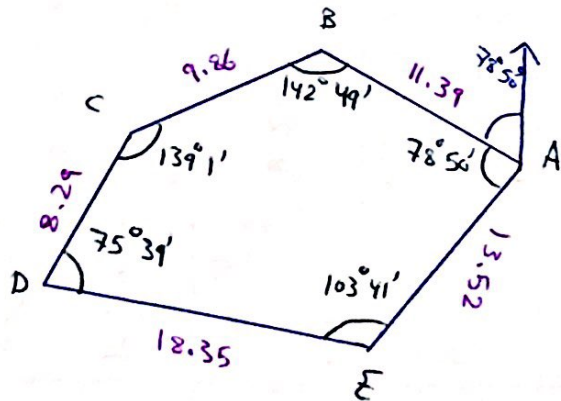
بعد ما نفرضي أول نقطة بنجمعها مع (Corrected latitude) التي بعدها

عشان نطلع Northing (y)

وبنجمعها مع (Corrected Departure) عشان نطلع Easting (x)

رح اكتب مثال هلا يشرح كل الأفكار التي حكيناها

حل السؤال ←



(5)

Point	Angle	Length	Azimuth	Bearing	Latitude $\Delta y = H \cos \alpha$	Departure $\Delta x = H \sin \alpha$	C_{lat}	C_{dep}	Balanced latitude	Balanced Departure	Corrected distance, Bearing	North (y)	East (x)
A	$78^{\circ} 50'$	11.39	$281^{\circ} 10'$	$N 78^{\circ} 50' W$	2.21	-11.17	-0.004	+0.022	2.21	-11.15		1000	1000
B	$142^{\circ} 49'$	9.86	$243^{\circ} 59'$	$S 63^{\circ} 59' W$	-4.32	-8.86	-0.003	+0.019	-4.32	-8.24	11.37 $N 78^{\circ} 50' W$	1002.21	928.85
C	$139^{\circ} 01'$	8.29	$203^{\circ} 00'$	$S 23^{\circ} 00' W$	-7.63	-3.24	-0.003	+0.016	-7.63	-3.22	8.22 $S 22^{\circ} 53' W$	997.84	920.49
D	$75^{\circ} 39'$	18.35	$98^{\circ} 39'$	$S 81^{\circ} 21' E$	-2.76	18.14	-0.006	+0.036	-2.77	18.18	18.39 $S 81^{\circ} 26' E$	990.26	976.79
E	$103^{\circ} 41'$	13.52	$22^{\circ} 20'$	$N 22^{\circ} 20' E$	12.52	5.01	-0.004	+0.026	12.52	5.04	13.5 $N 22^{\circ} 56' E$	987.49	994.97
A	$78^{\circ} 50'$				-0.02	0.12				0		1000	1000
Σ	$540^{\circ} 00'$	61.41								0			

$0.022 \leftarrow 0.12 \times \frac{11.39}{61.41}$
 $2.21 \leftarrow 2.21 - 0.004$
 $-11.15 \leftarrow -11.17 + 0.022$
 $\sqrt{(2.21)^2 + (11.15)^2} = 11.37$

Corrected departure (Cdep)
 Balanced latitude
 Balance dep.
 Corrected distance

(A B) بالتفصيل لحظ (A B)
 معطيات بالسؤال
 $281^{\circ} 10' \leftarrow 360 - 78^{\circ} 50'$
 $N 78^{\circ} 50' W$ جازمة ماني دائي اعدل عليها
 $2.21 \leftarrow 11.39 \cos(281^{\circ} 10')$
 $-11.17 \leftarrow 11.39 \sin(281^{\circ} 10')$
 $-0.004 \leftarrow -0.02 \times \frac{11.39}{61.41}$
 Corrected latitude C_{lat}

$$\tan^{-1} \frac{-11.15}{2.21} = \boxed{-78.826}$$

Corrected
Bearing

(11)

بحولها لدرجات و دقائق

$$\boxed{N 78^{\circ} 54' W}$$

كيف بي تحولها لدرجات و دقائق؟

بدخلها على الآلة الحاسبة - 78.826

بكبس على كبسة الدرجات ← $\boxed{0.000000}$
بكبس يساوي

$$\boxed{1000 \text{ وحدة فرضناها}} \leftarrow \text{Northing (y)} \text{ (12)}$$

تاني وحدة جمعنا ~~1000~~

$$1000 + \text{Balance latitude}$$

$$\boxed{= 1000 + 2.21 = 1002.21}$$

~~Northing (x) (12)~~

$$\boxed{1000 \text{ فرض 1000}} \leftarrow \text{Easting (x)} \text{ (13)}$$

تاني وحدة جمعنا

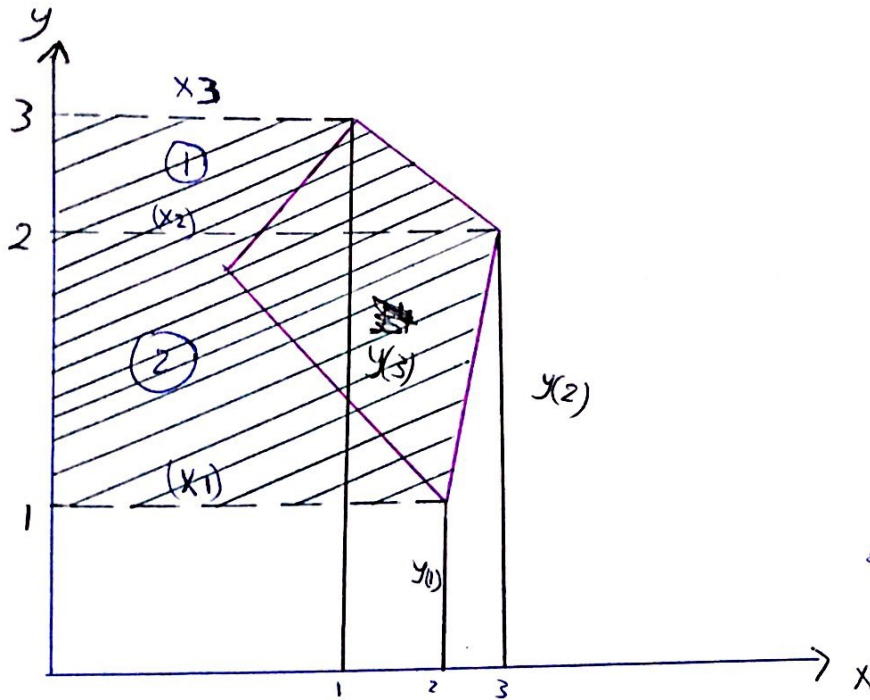
$$1000 + (\text{Balanced Departure})$$

$$\boxed{1000 - 11.15 = 988.85}$$

(7)

* area of Traverse:-

بسی بدنا نعرف كيف نوجد ال (area) ال (closed traverse)

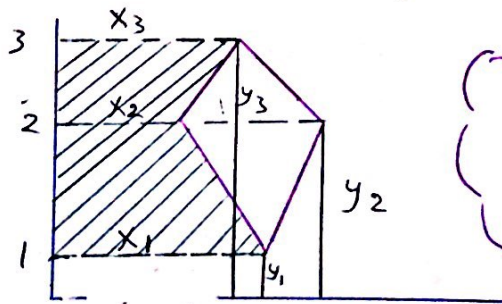


عشان نوجد مساحة ال (closed Traverse) ← باخذ مساحة الشكل المظلل
كل فوق (↑) ناقص مساحة الشكل المظلل تحت (↓)

* طيب كيف ؟!

بقسمه لشكلين وبسير القانون هيك :-

$$\boxed{\text{Area(1)}} = \left(0.5 (x_3 + x_2) (y_3 - y_2) \right) + \left(0.5 (x_2 + x_1) (y_2 - y_1) \right)$$



الرسمه مش رقيقه
كثير (المفروض إنه
الرسمين لنفس الشكل)

$$\boxed{\text{Area(2)}} = \left(0.5 (x_3 + x_2) (y_3 - y_2) \right) + \left(0.5 (x_2 + x_1) (y_2 - y_1) \right)$$

$$\boxed{\text{Area}} = \text{Area(1)} - \text{Area(2)}$$

مساحة المثلث غير منتظم الأضلاع :-

إيجاد المحيط = X

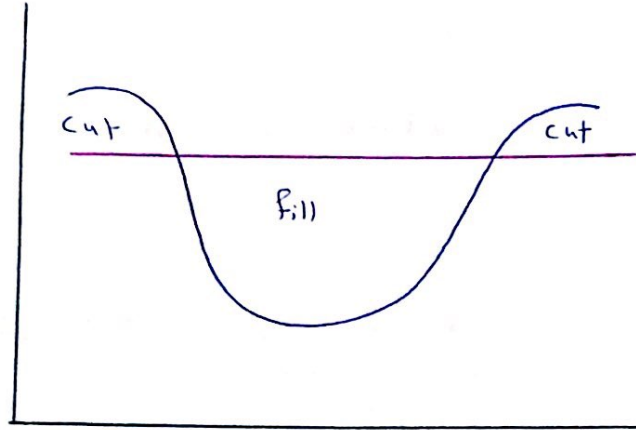
نقسم المحيط على (2) = $\frac{X}{2}$

$$\text{Area} = \sqrt{\frac{X}{2} \left(\frac{X}{2} - x_1 \right) \left(\frac{X}{2} - x_2 \right) \left(\frac{X}{2} - x_3 \right)}$$

* Chapter (9)

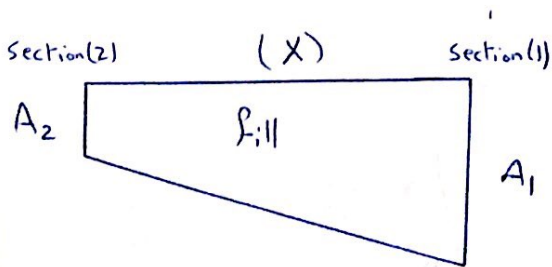
* فكرة الشايتير هي نعرف المناطق التي بدنا نعملها cut والمناطق التي بدنا نعملها fill لما نضم شارع ونعمل شوية حسابات

* لما يكون عندي هيكل رسمه:-

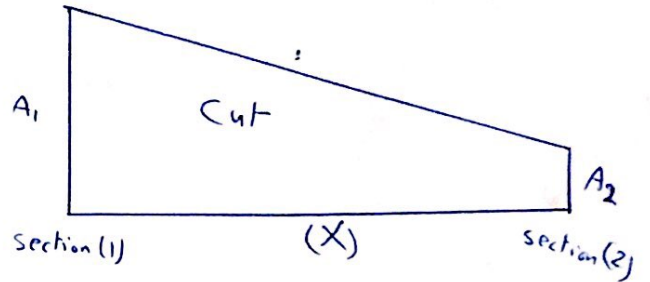


لما يكون عندي جبل مثلا و بدني اعمل عليه شارع بخط مستقيم
 لما هيكل في مناطق لازم اعملها cut ومناطق تانيه - fill
 كل شي فوق الخط cut
 وكل شي تحت الخط fill

* هلا انا بهمني اعرف
 (Volume of cut)
 (Volume of fill)

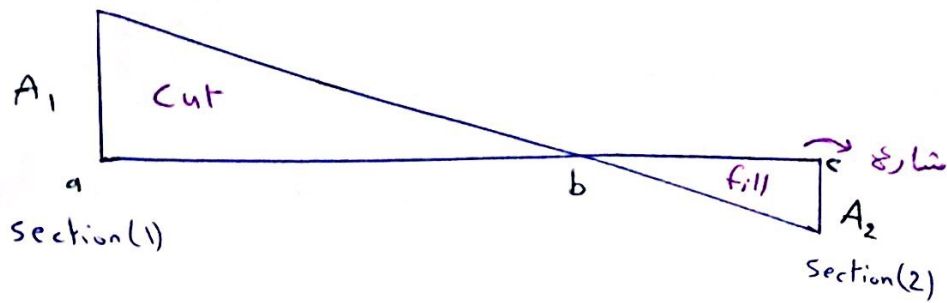


$$\text{Volume of fill} = \frac{A_1 + A_2}{2} (X)$$



$$\text{Volume of cut} = \frac{A_1 + A_2}{2} (X)$$

(1)



$$\text{Volume of cut} = \frac{A_1}{2} ab$$

$$\text{Volume of fill} = \frac{A_2}{2} bc$$

طريقة اخرى لإيجاد الـ volume ← التي هي ← (Prismoidal Formula)

$$V = \frac{(A_1 + 4A_m + A_2)}{6} \quad \leftarrow \text{المبدأ إنه}$$

$$V = L$$

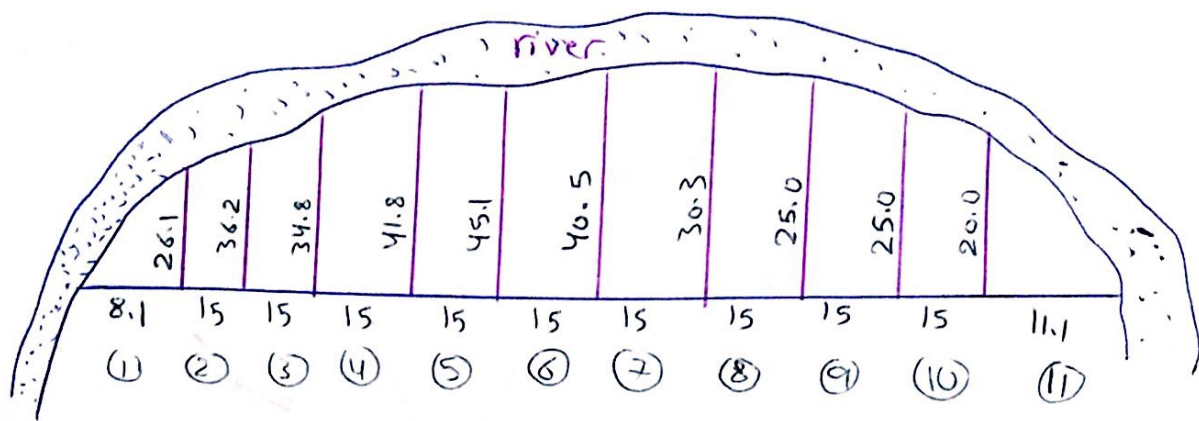
A_1 = face Area

A_m = Middle area at $(\frac{1}{2}L)$

A_2 = Back Area

L = Distance between A_1 and A_2

* Trapezoidal :-



$$A(I) = \left(\frac{1}{2}\right) \times (8.1) \times (26.1) = 106 \text{ m}^2$$

$$A(II) = \left(\frac{1}{2}\right) \times (20) \times (11.1) = 111 \text{ m}^2$$

باقي المساحات ياخذها Trapezoidal

$$\text{Area} = x \left(\frac{h_1 + h_n}{2} + h_2 + h_3 + \dots + h_n \right)$$

$$= 15 \left(\frac{26.1 + 20}{2} + 36.2 + 34.8 + 41.8 + 45.1 + 40.5 + 30.3 + 25 + 25 \right)$$

$$= 4391.25 \text{ m}^2$$

$$\text{Total area} = 4391.25 + 106 + 111 = \boxed{4608.25 \text{ m}^2}$$

* طريقة Simpson

$$A = \frac{\text{interval}}{3} \left(h_1 + h_n + 2 \sum h_{\text{odd}} + 4 \sum h_{\text{even}} \right)$$

$$= \frac{15}{3} \left(26.1 + 20 + 2 \times (34.8 + 45.1 + 30.3 + 25) + 4 \times (36.2 + 41.8 + 40.5 + 25) \right)$$

$$= 4452.5 \text{ m}^2$$

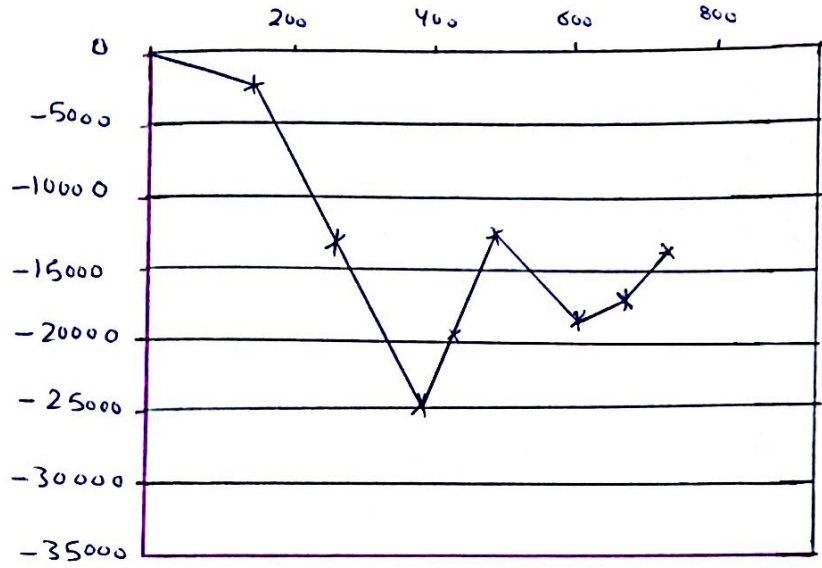
$$\text{Total area} = 4452.5 + 111 + 106 = \boxed{4669.5 \text{ m}^2}$$

(3)

(mass Haul)
Diagram

آخر موصولي بهاد الشايتر نمو

المثال رح يشرح كلتي :-



0	0
100	-2840
200	-13445
300	-25030
400	-19350
500	-11690
600	-18670
700	-16760
735	-14564

أنا بلست المثال بالعكس ← بدي أوصل ~~إنه~~ احنا بنعمل حسابات عشان نقدر نرسم Profile للسكشن اللي أخذنا طيب أنا كيف بدي أوجد هاي الحسابات؟

الجواب

(4)

Station	Dist.	Cut Area	Fill Area	Cut Volume	Fill Volume	Shrinkage (10%)	Total fill	Net Volume	Cumulative
0+00		53	30						
	100			3100	-5400	-540	-5940	-2840	-2840
1+00		9	78						
	100			450	-10050	-1005	-11055	-10605	-13445
2+00		0	123						
	100			350	-10850	-1085	-11935	-11585	-25030
3+00		7	94						
	100			10850	-4700	-470	-5170	5680	-19350
4+00		210	0						
	100			11400	-3400	-340	-3740	7660	-11690
5+00		18	68						
	100			1050	-7300	-730	-8030	-6980	-18670
6+00		3	78						
	100			6200	-3900	-390	-4290	1910	-16760
7+00		121	0						
	35			3062.5	-787.5	-78.75	-866.26	2196.25	-14563.75
7+35		54	45						

1) (station, distance, cut Area و fill area) ⇒ على الأتالي معطيات (إذا جاب رصمة كنتور عليها)
 (ستين و طلعتا المعلومات منها)

2) cut volume ⇒ $\frac{(53+9)}{2} \times 100 = 3100 \rightarrow$ دائماً cut موجب

3) fill volume ⇒ $\frac{(30+78)}{2} \times 100 = -5400 \rightarrow$ (fill) دائماً الـ سالب

(5)

④ shrinkage volume = $-5400 \times 10\% = -540$
Fill لـ شrinkage لـ

⑤ Total fill = $-5400 - 540 = -5940$

⑥ Net volume = $(\text{Total Fill}) + (\text{Cut Volume}) = -5940 + 3100 = -2840$

⑦ Cumulative = (Net Volume) مجموع كل مع التي قبلها

~~$(-13445) + (-2840)$~~

$(-2840) + (-10605) = (-13445)$

$(-13445) + (-11585) = (-25030)$

⑥