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

1 example : measured distance = 250.56
actual = 250.5

accuracy ratio = $\frac{0.06}{250.5} = \frac{1}{4175} = \frac{1}{4200}$ * لازم نكتبهم على صورة نسبة

* إذا كتبته على شكل كسر عشري غلط
* بنقرب المقام لأقرب مئة (100) لها أطلع الناتج

---

2 example :- if the measured internal angles in a triangle are:-

71° 12′ 13″
55° 34′ 27″
53° 56′ 37″

find the error of closure and the accuracy ratio in the measurements.

solution:-

$$\begin{array}{r} 71^\circ\ 12'\ 13'' \\ 55^\circ\ 34'\ 27'' \\ 53^\circ\ 56'\ 37'' \\ \hline 180^\circ\ 43'\ 17'' \end{array} \quad (+)$$

مجموع الزوايا اللي قسناها

$\Rightarrow$

$$\begin{array}{r} 180^\circ\ 43'\ 17'' \\ (180^\circ\ 00'\ 00'') \quad (-) \\ \hline 00^\circ\ 43'\ 17'' \end{array}$$

مجموع زوايا المثلث الفعلية

$\Downarrow$

accuracy = $\frac{00^\circ\ 43'\ 17''}{180^\circ\ 00'\ 00''} = 4*10^{-3}$

على الآلة الحاسبة بطلع معاك هاد الرقم وإنت لازم تحوله لكسر عادي

$\Leftarrow$

$4*10^{-3} = \frac{1}{x}$

$x = 250$

$\Downarrow$

ومنها :-

accuracy ratio = $\frac{1}{250}$

Scanned by CamScanner

* station :-

1 example :- 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 :-

solution :-

2+36.72 ⟹ every 100m

⇓

(2*100) + 36.72 = 236.72

2 if the position 164+45 and the station is every (75 m)

solution :-

(164*75) + 45 = 12345

3 find the station at distance (12345) m if the station taken every (75)m

solution :-

$\frac{12345}{75} = 164.6 \Longrightarrow$ 164 + 0.6

غلط أكتبها هيك

0.6*75 = 45

164 + 45

الجواب النهائي

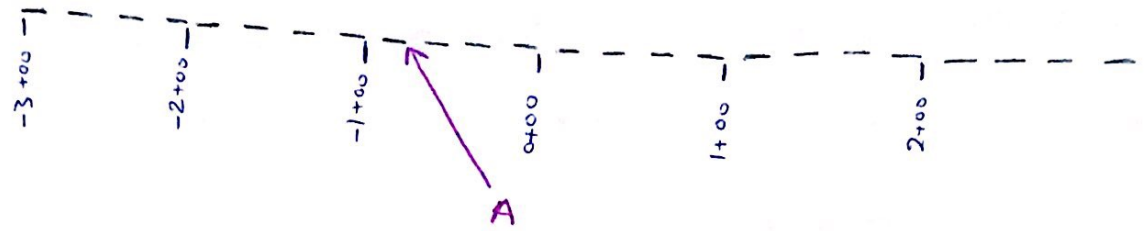
4 if station at certain position is 237+024.32 and stations are taken each (1)Km find the distance of that position from base point.

* solution :-

$\frac{237}{1000} + 024.32 = 0.237024\,32$

Scanned by CamScanner

5 Give station of point A in two different method :-



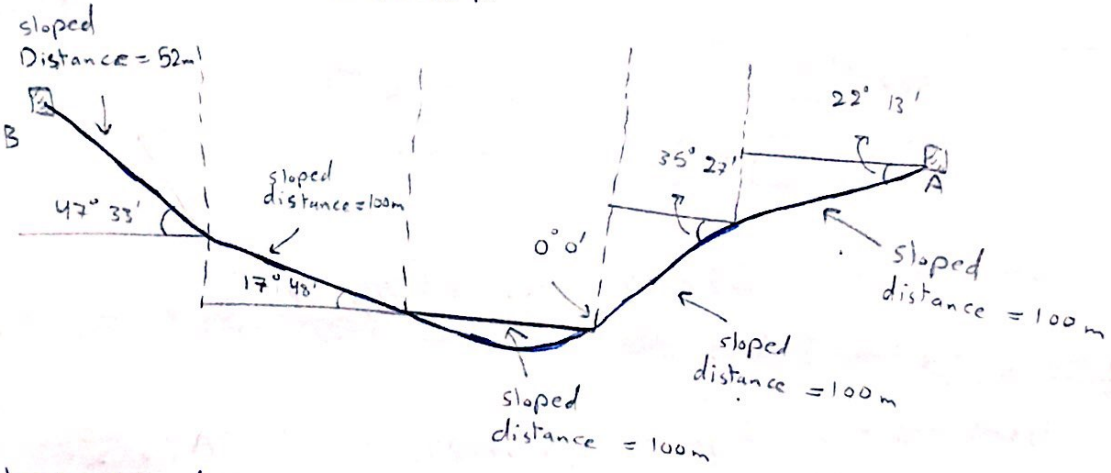
* إما بنمشي من اليمين لليسار :-

و الجواب يكون (-7) 0+

* أو بنمشي من اليسار لليمين :-

-1+(3)

* slope and horizantal distance :-



* Find the horizantal distance :-

على قانون ال (cos)

$$(100 * \cos(22^\circ 13')) + (100 * \cos(35^\circ 27')) + 100 + (100 * \cos(17^\circ 48')) + (52 * \cos(47^\circ 33'))$$

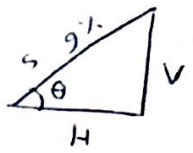
$$= 404.348 \text{ m}$$

Scanned by CamScanner

* Slope correction :-

Zenith angle (Z) = 90 - θ

Gradient (rate of grade) (g%) = (V/H) * 100



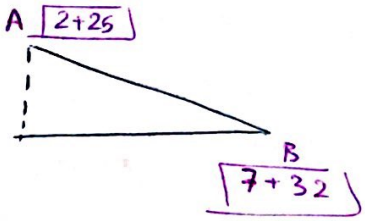
1 example :-

Given station A = 2+25
elevation of point A = 228.32 m
station of point B = 7+32
AB gradient = -2.5%

find elevation of point (B)

solution :-

H = 732 - 225 = 507 m



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

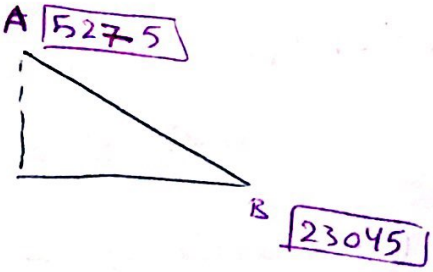
$-2.5 = \frac{V}{507} * 100$

V = -12.68 m

elevation of B = 228.32 - 12.68 = 215.64 m

2 example :-

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



find Gradient of line AB.

* solution :-

H = 23045 - 5275 = 17770 m

V = 375.85 - 123.67 = 252.18 m → الحل خطأ لأنه لازم يطلع سالب لأنه الميل عكسي → التصحيح → 123.67 - 375.85 = -252.18 m

$g\% = \frac{-252.18}{17770} * 100 = -1.419\%$

Scanned by CamScanner

Tape length Correction :-

خطوات الحل :-

١ أول شي بنطلع نسبة التصحيح لكل مرة استعملنا فيها Tape

$$\text{Correction per tape length} = \text{Actual length} - \text{Seen length}$$

Actual length ← القياس الفعلي

Seen length ← اللي احنا بنشوفه بالقياس

٢ بنطلع عدد المرات اللي استخدمنا فيها المتر.

$$\frac{\text{measured}}{\text{length of tape}}$$ ⇐ length of tape على (measured) عن طريق قسمة الـ

٣

$$\text{Total correction} = \left(\begin{matrix}\text{correction}\\ \text{per}\\ \text{tape length}\end{matrix}\right) \times \left(\begin{matrix}\text{Nomber of}\\ \text{time the tape}\\ \text{was used}\end{matrix}\right)$$

٤

$$\text{Corrected measured distance} = \text{measured distance} + \text{total correction}$$

tape قصير ← seen > actual

[redacted]

in case of laying out distance on the ground

٥

$$\text{Corrected distance} = \text{required distance} - \text{total correction}$$

tape طويل ⇒ actual > seen

بالعادة ما بستخدمي إذا كان lay out
أو لا ولازم أعرف الحالي مثل الفرق المكتوب باللون الأخضر

Scanned by CamScanner

[1] example :-

Given measured distance = 171.278 m
used tape 30 m (seen)
Actual length = 29.996 m (actual)

find corrected length :-

Solution :-

[1] Correction per tape length = 29.996 − 30 = −0.004 m

[2] nomber of times the tape was used = $\frac{171.278}{30}$ = 5.709

[3] Total correction = −0.004 × 5.709 = −0.023

[4] Corrected measured distance = 171.278 − 0.023 = 171.255

---

[2] example :-

Given Distance to lay out = 210.08
Used tape 30 m (seen)
Actual length = 30.006 m (actual)] → tape طويل

find corrected length to be laid out.

Solution :-

[1] Correction per tape length = 30.006 − 30 = 0.006

[2] nomber of times the tape was used = $\frac{210.08}{30}$ = 7.003

[3] Total correction = 0.006 × 7.003 = 0.042 m

[4] corrected measured distance to be laid out = 210.08 − 0.042 = 210.038 m

Scanned by CamScanner

* Temperature Correction:-

1) standard temp for steel tape:-

68° F or 20°c

2) Thermal coefficient of expansion for steel tape:-

(0.00000645 / L) → F°

or

(0.0000116 / L) ⇒ c°

→ 9

3) Correction due to temp:-

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

C_t → tempreture correction
a → thermal coefficient
T → Temp. of tape
T_s → standard temp → 68°F أو 20°c إذا ما أعطاني قيمتها بنزلها
L → total Distance measured

---

1) example:-

Given Distance to lay out = 210.08 m ← بالعادة ما بحكيلي إنها lay out ولازم أعرفها لحالي

used tape 30 m (seen)

Tape tempreture will be 27°c ← ما أعطاني أي خطأ بال tape و بس حكالي إنه الحرارة عالية ⟹ عشان هيك بحل عالقانون مباشرة.

find corrected length to be lay out.

Solution:-

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

$= 0.0000016 (27 - 20) * 210.08 = 0.017$ بما إنه موجب معناها (lay out)

corrected distance to be lay out = 210.08 − 0.017 = 210.063 m

Scanned by CamScanner

* Tension and Sag Correction :

$$C_p = (P - P_s) * L / AE$$

$C_p \rightarrow$ tension correction per tape length
$P \rightarrow$ applied tension
$P_s \rightarrow$ standard tension (4.5-5 kg (50 N)) عشان أحولها لنيوتن بضرب 9.81
$L \rightarrow$ length of tape under consideration
$A \rightarrow$ tape - cross sectional area
$E \rightarrow$ Average modulus of elasticity of steel tapes (21E5 kg/sq cm) $21 * 200 * 5 * 10^2$

for tension

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

weight of tape per unit length — weight of tape

for Sag

الإشارة سالبة لأنه لما يسير Sagging الطول بنقص.

* fully support إذا حكالي بالامتحان * معناها Sag = 0

1 example :

Given measured distance = 182.716 m → مش lay out لأنه قسناها وخلصنا
used tape 30 m
Tape cross sectional area = 0.02 sq.cm
standard tension force = 50 N
used tension force = 100 N

find corrected measured distance.

* Solution :-

$$C_p = \frac{(P - P_s) * L}{AE} = \frac{(100 - 50) * 30}{(0.02 * 21E5 * 9.807)} = 0.00364$$

$$\text{Total correction} = \left(\frac{182.716}{30}\right) * 0.00364 = 0.022 \text{ m}$$

Corrected measured distance = 182.716 + 0.022 = 182.738 m

Scanned by CamScanner

(2) Example :-

Measured distance = 42.071 m
used tape 100 m

Mass of the used part of the tape = 1.63 kg

Applied tension force = 100 N

Tape is not fully supported ⟶ sagging

find corrected measured distance.

* Solution :-

$$C_s = \frac{-W^2 L}{24 P^2} = \frac{-(1.63 * 9.807)^2 * 42.071}{24 * 100^2}$$

$$= -0.0447$$

Total correction = $-0.0447 * 1 = -0.0447$

Corrected measured distance = $42.071 - 0.0447 = 42.026$ m

* ممكن يجيب سؤال فيه كل الأخطاء مع بعض ← وقتها بجمعهم كلهم سوا و بجمعهم

Total correction = Slope + Temp + Sag + Tension

Scanned by CamScanner

كيف بدي أعرف إذا في عندي lay out بالطول أو لا ؟!

أول شي lay out معناها طول زيادة في القياس

* في حالة Tape length correction :-

إذا كان actual > seen ← lay out

actual < seen ← ما عندي lay out

* في حالة Tempreture correction :-

إذا كانت درجة الحرارة أعلى من 20 معناها صار في تمدد بال steel tape وبالتالي زاد الطول وهاد معناها إنه عندي lay out

يعني

درجة الحرارة أكبر من 20 ← عندي lay out

درجة الحرارة أقل من 20 ← ما عندي lay out

* في حالة الـ (tension) :-

لما نشد الـ tape الطول رح يقل وبالتالي ما عندي lay out

وبالتالي لما يكون عنا ~~الطول~~ قوة الشد أكبر من 50 معناها ما في lay out

ولما يكون الشد أقل من 50 معناها عنا lay out

* في حالة الـ sagging :-

الإشارة دايماً سالبة وما في عندي lay out

Scanned by CamScanner

B.S	I.S	F.S	HI	elevation	Remarks
2.95	—	—	26.62	23.67	Point A (B.M)
—	3.01	—	—	23.61	
—	1.77	—	—	24.85	
1.66	—	3.23	23.39+1.66 = 25.05	23.39	Point B → نقطة جديدة بطلع HI جديدة
—	2.45	—	—	22.6	
—	2.96	—	—	22.09	
—	1.67	—	—	23.38	
—	1.88	—	—	23.17	
1.89	—	2.32	24.62	22.73	Point C → نقطة جديدة بطلع HI جديدة
—	2.49	—	—	22.13	
—	2.68	—	—	21.94	
—	1.71	—	—	22.91	
—	—	3.19		21.43	Point D → نقطة جديدة بطلع HI جديدة
Sum 6.5		8.74		(21.43 − 23.67) = −2.24	الفرق بين أول وآخر ارتفاع

طرح — يساوي — طرح

* المعطيات اللي بتكون بالسؤال هي (B.S, IS , F.S) و نقطة ال B.M و أول elevation

* كل سطر بالجدول يمثل نقطة وحدة

* أول سطر بحسب HI وهي عبارة عن ← B.S + elevation

* بعد ما نخلص السطر الأول بناخد HI اللي بالسطر الأول و بطرحها من I.S أو F.S من السطر اللي بعدها عشان أطلع elevation.

$$\text{elevation} = \underbrace{HI}_{\text{من السطر اللي قبلها}} - \underbrace{(F.S \text{ or } I.S)}_{\text{من السطر نفسه}}$$

Scanned by CamScanner

* عند كل نقطة جديدة (A, B, C, ---) بطلع (HI) جديدة لأنه غيرنا مكان الجهاز

* بس أخلص الجدول بحسب مجموع B.S , F.S
و بحسب الفرق بين أول ارتفاع و آخر ارتفاع

* كيف بدي أعرف إذا حلي صح أو غلط ؟!
(الجواب :- بشتغل على هاد القانون :-

$$\Sigma BS - \Sigma FS = \text{last elevation} - \text{First elevation}$$

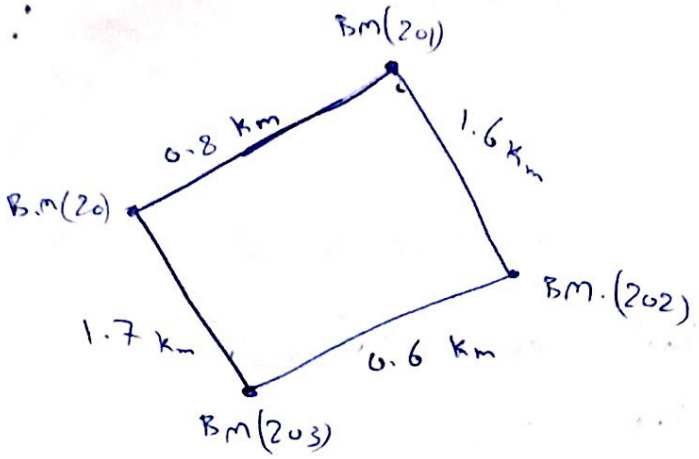
$$6.5 - 8.74 = 21.43 - 23.67$$

$$-2.24 = -2.24 \quad \text{ok}$$

* ملخص القوانين :-

* HI = B.S + Elevation
* Elevation = HI - (F.S or I.S)
* $\Sigma BS - \Sigma FS$ = last elevation - first elevation

Scanned by CamScanner



BM	Comulative distance	elevation	Correction	Corrected value
20	0	186.273	0	186.273
201	0.8	184.242	+0.003	184.245
202	2.4	182.297	+ 0.008	182.305
203	3	184.227	+ 0.010	184.237
20	4.7	186.258	+ 0.015	186.273

distributed error = 186.258 − 186.273 = −0.015

allowable error = $0.008\sqrt{4.7}$ = 0.017

0.015 < 0.017 ok

(بناخد القيمة المطلقة عند المقارنة)

$$\text{Correction} = \frac{\text{Comulative distance}}{\text{total distance}} * \text{error}$$

$$\text{ex.} = \frac{0}{4.7} * 0.015 = 0$$

corrected value = elevation ∓ correction → (الإشارة دائماً عكس الـ error اللي بطلع معنا)

= 184.242 + 0.003

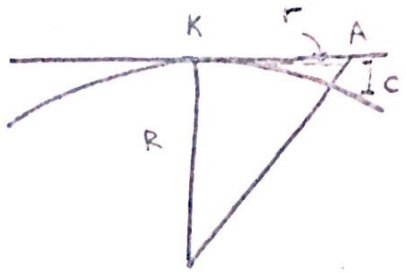
= 184.245

Scanned by CamScanner

* Curvature Error :-

$$C = \frac{(KA)^2 * 10^3}{2 * 6370}$$

$$\approx 0.0785 (KA)^2$$



KA → خط مستقيم

radius of earth = 6370

* هون بطلب نطلع الـ Curvature error و بيعطينا (KA) طول

* بالنسبة لـ (r) بالرسمة (Refractor Error) هي عبارة عن

$$r = \frac{1}{7} C$$

* ممكن يجيبلي أوجد (C + r) مع بعض ووقتها القانون بسير

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

* ملخص الحكي :-

$$C \approx 0.0785 (KA)^2$$

$$r = \frac{1}{7} C$$

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

Scanned by CamScanner

~~Distributed~~

* Distributed error = last elevation − first elevation
* allowable error = $0.008\sqrt{k}$

k in km

if (Distributed error) > (allowable error) Not ok

repeat your work in the field

if (Distributed error) < (allowable error) ok

Correction = $\frac{\text{Distance}}{\text{total Distance}} * \text{error}$

Scanned by CamScanner