جهاز الميزان Level

هو اله هندسية الغرض منها الحصول على خط نظر أفقي تماما يوازى متوسط منسوب مستوى سطح البحر. وجميع الموازين مبنية على فكرة انه إذا ثبتنا ميزان تسوية على منظار ، وضبطنا الفقاعة ، فإن محور خط النظر لهذا المنظار يصبح أفقيا ،

ويعتبر جهاز الميزان (level) من الأجهزة الشائعة الاستخدام والضرورية للأعمال المساحية والمشاريع الحيوية. و يعتمد علية المهندس والمساح في كثير من الأعمال وهو يستخدم في تعيين الانخفاضات والارتفاعات او بمعنى اخر الايجاد مناسيب النقط

أنواع أجهزة الميزان :

١- جهاز الميزان الإلكتروني الرقمي :

هو جهاز مزود بتكنولوجيا متطورة لمعالجة صور القامات لتعيين فروق المناسيب والمسافات الأفقية وعرض المعلومات على شاشة الجهاز وتسجيل المعلومات والبيانات في ذاكرة الجهاز الداخلية وتبلغ دقة الجهاز في تعيين المناسيب ١مم/١كم ودقة تعيين المسافات ١-٥ سم

٢- جهاز الميزان بنظام الليزر الدوار :

يعمل الجهاز على إرسال شعاع ليزر يستقبل على وحده خاصة تابعة للجهاز تقوم بإظهار المعلومات والبيانات الخاصة بالمنسوب أو الميل وتصل دقة الجهاز إلى+ ١٠ثواني في تعيين الميول وتبلغ سرعة دورانه ٦٠٠- ٩٠٠ لفة / دقيقة ويصلح للانحدارات والميول

٣- جهاز الميزان العادي :

هو جهاز مكون من منظار ومسامير خاصة بالضبط وهو شائع الاستخدام في أغلب المشاريع الهندسية مثل القطاعات الطولية والعرضية وتمديدات المياه والمجاري ويستخدم فيه القامة العادية .

العنوان : طنطا \ سبرباى امام موقف الاتوبيس ت : 01271193695 \ 01224320134 \ 01060083183

تكوين جهاز الميزان

١- منظار مساحي(التلسكوب) :يتكون هذا المنظار من :

أ- عدسة شيئية.

ب- عدسة عينية

ج مسمار توضيح الشعرات.

د- حامل الشعرات.

ه- مسمار توضيح الرؤية.

و- علامة التوجيه الخارجي.

٢- انبوبة التسوية : او ميزان التسوية

٣- قاعدة : مركب عليها مسامير التسوية الثلاثة لضبط أفقية ميزان التسوية (الفقاعة).

٤- مسمار الحركة الأفقية البطيئة : وهو خاص بحركة الجهاز الأفقية البطيئة مع العلم أن الحركة السريعة تتم بتحريك الجهاز باليد

٥- حامل الجهاز(الركيزة) : ويتكون من ثلاثة أرجل ويمكن رفعه أو خفضه حسب الطول المطلوب.

العنوان : طنطا \ سبرباى امام موقف الاتوبيس ت : 01271193695 \ 01224320134 \ 01060083183

القامة مسطرة التسوية (Staff) :

هي عبارة عن مسطره خشبية أو معدنية أحد وجهيها مدرج إلى أمتار وسنتيمترات. و هي مسطرة من الخشب المتين طولها ٣،٤،٥ أمتار وعادة يكون ٤ متر و مقسمة إلى أربع أقسام

على شكل مستطيلات تتبادل موقعها كل ٥ سم على يمين و يسار ويوجد بطرفي القامة غطاء من الحديد السميك. للحفاظ علها من التآكل الناتج عن الاستعمال و الاحتكاك بالأرض والقامة مغطاة من الأمام بالطلاء الأبيض ومن الخلف بطلاء رمادي أو اسود لحفظها من العوامل الجوية .

UNITED GULF SURVEYING CO.

أنواع القامات :

١ – القامة المطوية Folding Staff

تسمى بالقامة الفرنسية وتتكون من قطعتين من الخشب طول كل منهما ٢ متر

ويتصلان و تطويان ببعضهما و عند الاستعمال تفرد القامة في استقامة واحدة .

٢- القامة التلسكوبي Telescopic Staff

تسمى بالقامة الانجليزية أو المتداخلة حيث تتكون من ثلاث أجزاء متداخلة

تنزلق داخل بعضها وتتميز بصغر طولها عند عدم الاستخدام و ضمان عدم وجود ميل في أي جزء من أجزاء القامة

٣- القامة المنزلقة :

تتكون من جزئين منفصلين أحداهما ينزلق و راء الآخر في مجرى صغير و ميزتها أنها سهلة الاستعمال خاصة إذا ساءت الأحوال الجوية حيث لا تحتاج لفردها كلها بطبيعة الحال ووجهها الخارجي من ٠ إلى ٢ متر. ومن عيوبها أنها عرضه عند فرد الجزئين في تداخل بعض السنتيمترات و بالتالي تكون المناسيب خاطئة .

ملحقات القامة

١. **ميزان التسوية :** يثبت خلف القامة ميزان مياه دائري صغير ليجعل القامة راسية تماما

٢. **القاعدة الحديدة :** مثلثة الشكل بكل راس قائم عمودي مدبب و تستخدم في الأراضي الرخوة

الروبيرات Bench Marks

هي نقط ثابتة معلومة المنسوب توضع في أماكن مختلفة حتى يتم البدا منها عند إجراء الميزانية. وتقوم مصلحة المساحة بتحديد مواقع هذه النقط على مسافات تتراوح بين ٣،١ كم حسب أهمية المنطقة. وعند القيام بإجراء ميزانية في منطقة ما يجب معرفة اقرب مناطق الروبير للبدا من هذه النقطة المعلومة. ولكل روبير رقم مسلسل محفوظ عند المصلحة في خريطة و دفتر به أماكنها و أرقامها وتفاصيل أخرى.

أنواع الروبيرات :

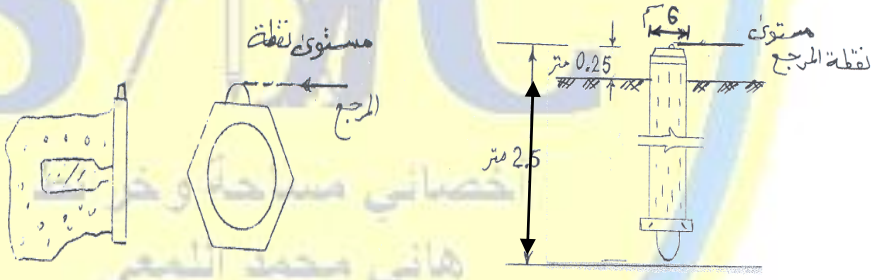
١- الروبير الحائطي : على المباني و السدود و القناطر و الكباري بواسطة خابور من الحديد مثبت بالإسمنت

درجة أولى :: اسطوانة مسدسه من الحديد في أعلاه بروز من النحاس قمته تمثل منسوب الروبير و يثبت في المباني الثابتة الغير معرضة للهبوط وغالبا في المباني الحكومية و دقته من الدرجة الأولى ويرمز بـ أ

درجة ثانية :: اسطوانة من الحديد رأسها مستدير و قمته تمثل منسوب الروبير. و يثبت في المباني التي يحتمل تعرضها للإزالة أو الهبوط و دقته من الدرجة الثانية.

٢- الروبير الأرضي :

هي ماسورة من الحديد طولها ٢،٧٥ متر وقطرها ٦ سم ويبرز منها فوق سطح الأرض (٢٥-٣٠)سم. وقمته هو منسوبه و أسفله بريمة لتثبيتها في الأرض في حالة عدم وجود مباني وتثبت على جوانب الترع و المصارف و بجوار السكك الحديدية و في المناطق الجبلية و الصحراوية حيث تلزم وجودها



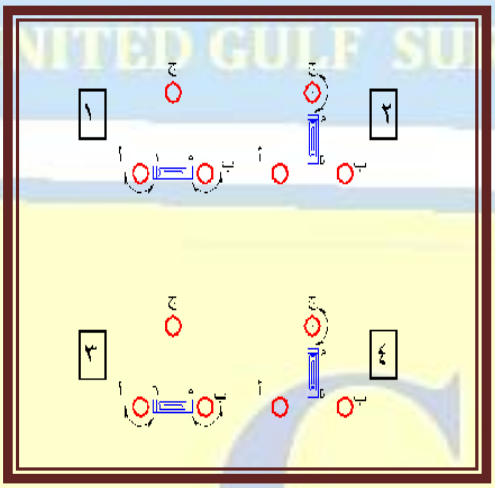
العنوان : طنطا \ سبرباى امام موقف الاتوبيس ت : 01271193695 \ 01224320134 \ 01060083183

الضبط المؤقت لجهاز التسوية

وهو ما يجب إجراؤه في الحقل كلما أعد الجهاز للرصد ويشمل:

١- ضبط أفقية الجهاز.

ويتم ذلك بأن نجعل ميزان التسوية الطولي الخاص بالدائرة الأفقية موازيا لأي مسمارين من مسامير التسوية الثلاثة ، وندير هذين المسمارين معا إما للداخل أو الخارج حتى تثبت في منتصف مجراها ، ثم نجعل ميزان التسوية عموديا علي وضعه الأول ، ونحرك المسمار الثالث حتى تصير الفقاعة في منتصف مجراها ونكرر العمل حتى تستقر الفقاعة في منتصف مجراها



٢ : التطبيق (ضبط الرؤية) و تصحيح خطأ الوضع

إن خطأ الوضع هو عبارة عن عدم ثبات الصورة تبعاً لتحريك العين وذلك لعدم سقوط الصورة المتكونة من العدسة الجسمية على مستوى حامل الشعرات تماماً بحيث إذا حرك الراصد عينه إلى أعلى أو إلى أسفل أمام عينية المنظار يشاهد أن الشعرة الأفقية تتحرك على قراءات أقسام القامة.

ولتصحيح هذا الخطأ نوجه المنظار نحو هدف فاتح اللون أو إلي ورقة بيضاء ونحرك العينية حتى يظهر حامل الشعرات بوضوح وفي هذه الحالة نجد صورة حامل الشعرات تقع علي قاع العين ، نطبق صورة الهدف المتكونة من الشيئية علي حامل الشعرات بواسطة مسمار التطبيق

العنوان : طنطا \ سبرباى امام موقف الاتوبيس ت : 01271193695 \ 01224320134 \ 01060083183

تعريفات :-

١- **مستوى سطح المقارنة** : هو المستوى (الخط) الذي تنسب له مناسيب النقاط الموجودة على سطح الأرض وهو متوسط منسوب سطح البحر

شركة الخليج المتحدة للأعمال المساحية
UNITED GULF SURVEYING CO.

٢- **المنسوب النقطة** : هو ارتفاع النقطة عن مستوى المقارنة.

٣- **منسوب سطح الميزان** : المستوى الرأسي الوهمي الذي يحدده خط النظر لمقدار الارتفاع أو الانخفاض عن مستوى سطح المقارنة.

٤- **القراءة الخلفية** : هي أول قراءة تؤخذ بعد وضع الجهاز في أي موضع بحيث نرى اكبر عدد ممكن من النقط المطلوب إيجاد منسوبها.

٥- **القراءة الأمامية** : هي آخر قراءة تؤخذ قبل عملية نقل الجهاز.

٦- **القراءة المتوسطة** : هي أي قراءة تؤخذ سوى القراءة الخلفية والأمامية أو بينها.

٧- **نقطة الدوران** : هي النقطة التي ينقل بعدها الجهاز ويؤخذ عليها قراءتان قبل وبعد نقل الجهاز.

أخصائي مساحة وخرائط
هاني محمد اللمعي

العنوان : طنطا \ سبرباى امام موقف الاتوبيس ت : 01271193695 \ 01224320134 \ 01060083183

أهمية الميزانية :

١- إنشاء الخرائط الكنتورية.

٢- إنشاء الطرق و الجسور و المباني و الكباري.

٣- تسوية و حصر الأراضي.

٤- شق و تطهير الترع و المصارف.

٥- ردم المستنقعات و حساب كميات الحفر و الردم.

٦- تقدير كميات الخامات المعدنية و غير المعدنية الظاهرة على سطح الأرض.

٧- قياس ارتفاع أو انخفاض مناسيب النقط الموجودة على سطح الأرض بالنسبة لسطح المقارنة.

خطوات إجراء الميزانية:

١- أي مكان على سطح الأرض يسمى نقطة

٢- نضع الميزان في مكان مناسب بحيث نرى اكبر عدد ممكن من النقط المطلوب إيجاد منسوبها

٣- نضع القامة فوق الروبير ونوجه إليها منظار الميزان ونقرا ما تعينه الشعرة الأفقية الوسطى

٤- نوجه المنظار إلى باقي النقاط المراد معرفة منسوبها

٥- تبدأ القراءة بالمؤخرة (خ) و تنتهي بالمقدمة (ق) وما في الوسط بينهما متوسطات (م)

٦- عند توسط قامة (ق ، خ) بين جهازين يطلق عليه محور دوران الجهاز

العنوان : طنطا \ سبرباى امام موقف الاتوبيس ت : 01271193695 \ 01224320134 \ 01060083183

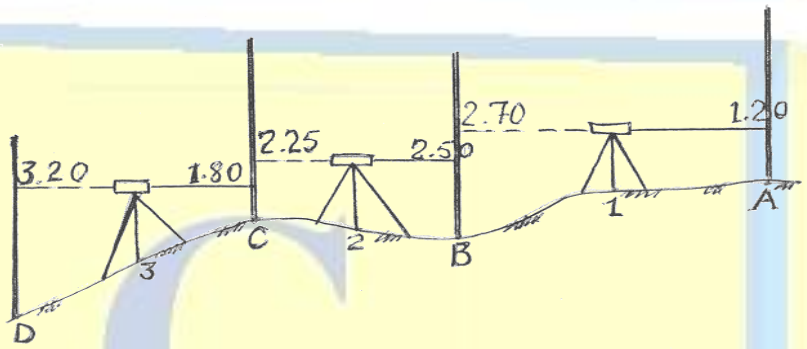
أنواع الميزانية:

١- الميزانية الطولية :

تجرى في الاتجاه و القطاع الطولي للمشروع لتعيين مناسيب النقط (طرق – مجارى مائية – قيعان الاودية).

ميزانية بسيطة : من أول القطاع لآخره من موضع واحد للجهاز دون نقله

ميزانية مسلسلة : إذا كان القطاع طويل يتم نقل الجهاز لأكثر من موضع



٢- الميزانية العرضية :

تجرى في الاتجاه و القطاع العرضي للمشروع لتعيين مناسيب النقط (للترع – المصارف – الأنهار و الأودية). واغلب هذا النوع من الميزانية البسيطة وعن طريقها يتبين شكل جوانب الأودية و مدى اتساع قيعانها.

٣- الميزانية الشبكية :

تجرى في الاتجاهات الطولية و العرضية معا لتحديد و إظهار شكل سطح المنطقة المرفوعة وعمل خريطة كنتورية لها ، بمعلومية مناسيب النقط المنتشرة على هذا السطح .

العنوان : طنطا \ سبرباى امام موقف الاتوبيس ت : 01271193695 \ 01224320134 \ 01060083183

طرق تدوين القراءات و حساب المناسيب :

١- طريقة منسوب سطح الميزان : ارتفاع خط النظر

١- منسوب سطح الميزان = منسوب الروبير + قراءة القامة الروبير

٢- منسوب النقطة = منسوب سطح الميزان – قراءة القامة

٣- التحقيق الحقلي = عدد المؤخرات = عدد المقدمات

٤- التحقيق الحسابي = مجموع المؤخرات – مجموع المقدمات = منسوب أخر نقطة – منسوب أول نقطة

مثال :-

تم رصد النقاط التالية (A-1-2-3-4-5- B) واخذت قراءة القامه عند هذه النقاط وبعد أخذ القراءة عند النقطة ٣ تم نقل الجهاز وكانت الارصاد كالتالي :- A= 3.250 B=0.680

1 = 3.000 2 = 2.850 - 3 = 1.820 -2.750 4 = 2.130 5 = 0.780

A – B نقطتان معلومتا المنسوب (روبير)

A = 550.170 B = 551.810 احسب مناسيب النقط ١-٢-٣-٤-٥

جدول حساب مناسيب النقاط (طريقة سطح الميزان)

رقم النقطة	مسافة	القراءات على القامة			منسوب سطح الميزان	منسوب النقطة	ملاحظات
		مؤخرة	متوسطة	مقدمة			
A		3.250			553.420	550.170	
1			3.000			550.420	
2			2.850			550.570	
3		1.820		2.750	552.490	550.670	
4			2.130			550.360	
5			0.078			551.710	
B				0.680		551.810	

التحقيق الحسابي

مجموع المؤخرات - مجموع المقدمات = (٣,٢٥٠+١,٨٢٠) - (٢,٧٥٠+٠,٦٨٠) = ١,٦٤٠

منسوب اخر نقطة - منسوب اول نقطة = (٥٥١,٨١٠ - ٥٥٠,١٧٠) = ١,٦٤٠

العنوان : طنطا \ سبرباى امام موقف الاتوبيس ت : 01271193695 \ 01224320134 \ 01060083183

٣- طريقة الارتفاع و الانخفاض: Fall and Rise

١- خانة الارتفاع و الانخفاض : لا نحسب أول خانتين ولذلك نضع _ حيث تكون صفر

٢- كلما كبرت القراءة دل ذلك على الانخفاض والعكس صحيح و ترتبط القراءة بما قبلها

٣- مناسيب النقط : نقوم بتحديد الروبير المعلوم ثم (+ ، -) حسب الارتفاع أو الانخفاض ولا نضع الناتج في أول خانة حيث لن يتم احتساب الخانة بجانبها وإنما الخانة أسفل ما بجانبها حيث أول خانتين صفر _ _

٤- منسوب النقطة المعلوم + ناتج خانة الارتفاع أو منسوب النقطة المعلوم – ناتج خانة الانخفاض

٦- التحقيق الحسابي = مجموع المؤخرات – مجموع المقدمات = منسوب أخر نقطة – منسوب أول نقطة

مثال :-

تم رصد النقاط التالية (A -1-2-3-4-5-B) واخذت قراءة القامه عند هذه النقاط وبعد أخذ القراءة عند النقطة ٣ تم نقل الجهاز وكانت الارصاد كالتالي :- A= 3.250 B=0.680

1 = 3.000 2 = 2.850 - 2.750 -3 = 1.820 4 = 2.130 5 = 0.780

A – B معلومتا المنسوب (روبير) A = 550.170 B = 551.810 احسب مناسيب النقط ١-٢-٣-٤-٥

جدول حساب مناسيب النقاط (طريقة الارتفاع والانخفاض)

رقم النقطة	مسافة	القراءات على القامة			ارتفاع (+)	اخفاض (-)	منسوب النقطة	ملاحظات
		مؤخرة	متوسطة	مقدمة				
A		3.250					550.170	
1			3.000		0.250		550.420	
2			2.850		0.150		550.570	
3		1.820		2.750	0.100		550.670	
4			2.130			0.310	550.360	
5			0.078		1.350		551.710	
B				0.680	0.100		551.810	

التحقيق الحسابي

مجموع المؤخرات - مجموع المقدمات=(٢,٧٥٠+٠,٦٨٠)-(١,٨٢٠+٣,٢٥٠)= ١,٦٤٠

مجموع الارتفاعات - مجموع الانخفاضات (١,٩٥٠ - ٠,٣١٠) = ١,٦٤٠

منسوب اخر نقطة - منسوب اول نقطة = (٥٥١,٨١ - ٥٥٠,١٧٠) = ١,٦٤٠

العنوان : طنطا \ سبرباى امام موقف الاتوبيس ت : 01271193695 \ 01224320134 \ 01060083183

الخطأ المسموح به في الميزانية

يرتبط الخطأ مع عدد أوضاع الميزان حيث يكون عددها ثابت تقريبا في كم الواحد والاستنتاج من خلال

١٠ × طول التسوية بالكم

شركة الخليج المتحدة للأعمال المساحية
UNITED GULF SURVEYING CO.

فإذا كانت المسافة من أول مرجع تسوية إلى مرجع التسوية الثاني هي ٤ كيلومتر مثلاً فإن فرق المنسوب بين القيمة المعطاة للنقطة المرجعية والقيمة التي تم حسابها لها من عمل التسوية يجب ألا تزيد على القيمة : $10 \times [4]^{1/2} = \pm 20$ مم

ن : عدد ثابت ، ك : طول الميزانية بالكم.

يتوقف العدد الثابت على (خبرة الراصد – نوع الميزانية – طبيعة الأرض – الظروف الجوية

الأخطاء و أسبابها وكيفية التخلص منها

اولا : الأخطاء الشخصية :

هي أخطاء قد يقع فيها الراصد دون قصد

١- بالنسبة للميزان :

- تثبيت حامل الميزان جيدا في الأرض بكعب حديدي في نهاية الأرجل ، خصوصا في الأراضي الغير متماسكة
- ضبط أفقية ميزان التسوية ومراجعتها باستمرار لضمان توسط الفقاعة في منتصف مجراها
- ملاحظة تحريك المنظار بخفة و تجنب الضغط عليه أو الإمساك بالحامل أو الاستناد عليه
- حماية الميزان من الشمس وخاصة إذا كان التعرض من جانب واحد حيث يقلل من حساسية الفقاعة وتمدد أجزاء من الميزان بغير تساوي و لذلك نستعين بمظلة
- البعد عن الميزان و القامة في نقط الدوران يجب ألا يزيد عن ١٠٠ متر ليمكن قراءة القامة

العنوان : طنطا \ سبرباى امام موقف الاتوبيس ت : 01271193695 \ 01224320134 \ 01060083183

٢- بالنسبة للقامة :

١- يجب التعرف على طريقة تدريج القامة و التحقق من صحة طولها و أقسامها

٢- العناية أثناء فرد القامة المنزلقة أو التلسكوبية لضمان اتصال الأقسام

٣- ملاحظة وضع صفر تدريج القامة على الأرض

٤- ملاحظة وضع القامة راسية تماما إما بـ

خيط شاغول – ميزان تسوية متصل أو مستقل – التحرك إلى الأمام أو الخلف ببطيء

٥- الابتعاد عن وضع القامة في ارض رخوة و خاصة نقط الدوران ووضع قاعدة حديدية

٣- أخطاء القراءة :

- الخطأ في تقدير كسور السنتيمترات أو المليمترات خاصة في الميزانية الدقيقة

- الخطأ في القراءة على الشعرة العليا أو السفلى بدلا من الشعرة الوسطى

الخطأ الذي يقع المبتدأ في قراءة الأمتار أو في تدوين القراءة

ثانيا : الأخطاء الطبيعية

هي أخطاء لا دخل للراصد أو للأجهزة فيها ولكن يمكن تجنب تلك العوامل الطبيعية

١- الحرارة :

٢- الرياح :

٣- انكسار الأشعة :

شركة الخليج المتحدة للأعمال المساحية
UNITED GULF SURVEYING CO.
أخصائي مساحة وخرائط
هاني محمد اللمعي

العقبات في الميزانية و كيفية معالجتها

١- إجراء ميزانية على المنحدرات الشديدة :

صعودا و هبوطا على منحدر شديد نتجنب الأرصاد ذات المسافة القصيرة ونلتزم بوضع الميزان بعيدا و السير على خط منكسر حتى نوازن و تتساوى بين المقدمات و المؤخرات

٢- إيجاد منسوب نقطة أعلى من منسوب سطح الميزان :

(سقف) توضع القامة مقلوبة و صفرها في الأعلى و تدون في خانة المتوسطات بالسالب

٣- اعتراض سطح مائي لخط الميزانية :

(بحيرة – مستنقع – مجارى مائية – انهار – ترع) يمكن اعتبارهم نقط دوران في حالة إذا كان عرض المسطح المائي كبير إذن لا يمكن رصد القامة على الجانب الآخر لعدم وضوح قراءتها و إذا كان سطح المياه ساكنا و هادئا دون تموج في سطحه نحدد منسوب الماء بوضع كلا القامتين على طرفاه. ونأتي **بمنسوب** سطح الميزان الجديد و تستمر في إجراء الميزانية وهى غير دقيقة حيث لا بد من وجود اختلاف.

٤- العقبات المرتفعة في طريق الميزانية :

(سور – باب) يمكن اعتبارهم نقط دوران ونأتي بمنسوب قمته:

- الجانب الأول ندق مسمار بارز في أسفل السور و نقيس المسافة بين المسمار و قمة السور
- نضع القامة فوق المسمار ونعتبرها مقدمة لآخر وضع في الميزانية وبالتالي إيجاد منسوب قمة السور
- ننتقل إلى الجانب الآخر وندق مسمار أخر ونقيس بعد المسمار عن قمة السور وبالتالي منسوب المسمار
- نضع القامة على المسمار ونعتبرها مؤخرة للوضع الجديد للميزان ويكمل العمل باعتباره نقطة دوران
- في الوضع الأول : منسوب قمة السور = م . س . م – قراءة القامة + ارتفاع القامة
- في الوضع الثاني : منسوب سطح الميزان = منسوب قمة السور – ارتفاع السور + قراءة المؤخرة

العنوان : طنطا \ سبرباى امام موقف الاتوبيس ت : 01271193695 \ 01224320134 \ 01060083183