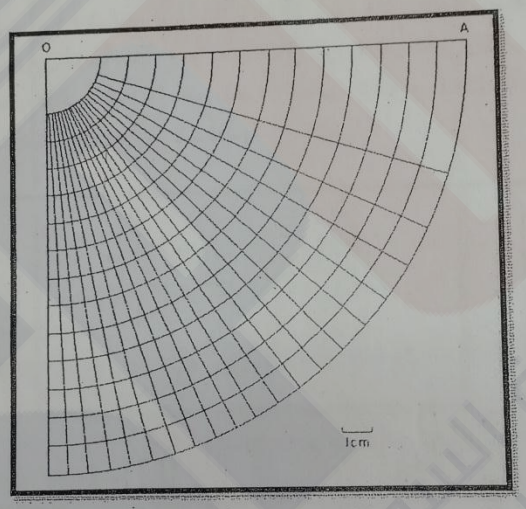
الأسبوع الثاني (١٢-١٦)

بعين الاعتبار عدم كفاية تصحيح الارتفاع وضرورة حساب الانحراف عن القيم المحسوبة من تصحيح الارتفاع. يتم ذلك بحساب التأثير الجاذبي في المحطة الناتج عن الهضاب والوديان المحيطة بالمحطة المقاسة. يتم القيام بذلك باستخدام معيّرة (graticula) (الشكل 1-2) مصنوعة من البلاستيك الشفاف ومصممة خصيصاً حسب مقياس الخريطة المستخدمة وتقسم إلى أحزمة بواسطة دوائر، ثم تقسم الدوائر إلى حجرات بواسطة خطوط شعاعية منطلقة من المركز. توضع هذه المعيّرة على الخريطة بحيث ينطبق مركزها على المحطة التي يجري فيها القياس. ويقدر الارتفاع المتوسط لكل حجرة، ثم يبحث عن التأثير الجاذبي لكل حجرة في جداول مجهزة للاستخدام مع المعيّرة. تعطي هذه الجداول الجذب في مركز المعيّرة لحجرات كل حزام كتابع لمتوسط الارتفاع فوق مستوى المحطة.



الشكل (1-2). معيرة لحساب شواذ الجاذبية لجسم ثنائي الأبعاد.

يساوي التأثير لكل حجرة $6.67x\ 10^{-6}\ \sigma\ S\ mgal$ حيث $S = 1$ و σ هي تباين الكثافة.

تضاف كل تأثيرات الجاذبية لكل الحجرات وتعتبر الوديان ككتل سالبة تحت المحطة لذا يجب إضافة تأثيرها أيضاً.

يمكن وضع قيم الجاذبية واعتبارها جاذبية بوغيه g_B (Bouguer gravity) بالشكل التالي:

$$g_B = g_{obs} \pm dg_L + dg_{FA} - dg_B + dg_T \qquad (1\text{-}13)$$

وتعرّف شواذ بوغيه δg_B (Bouguer anomalies) كما يلي:

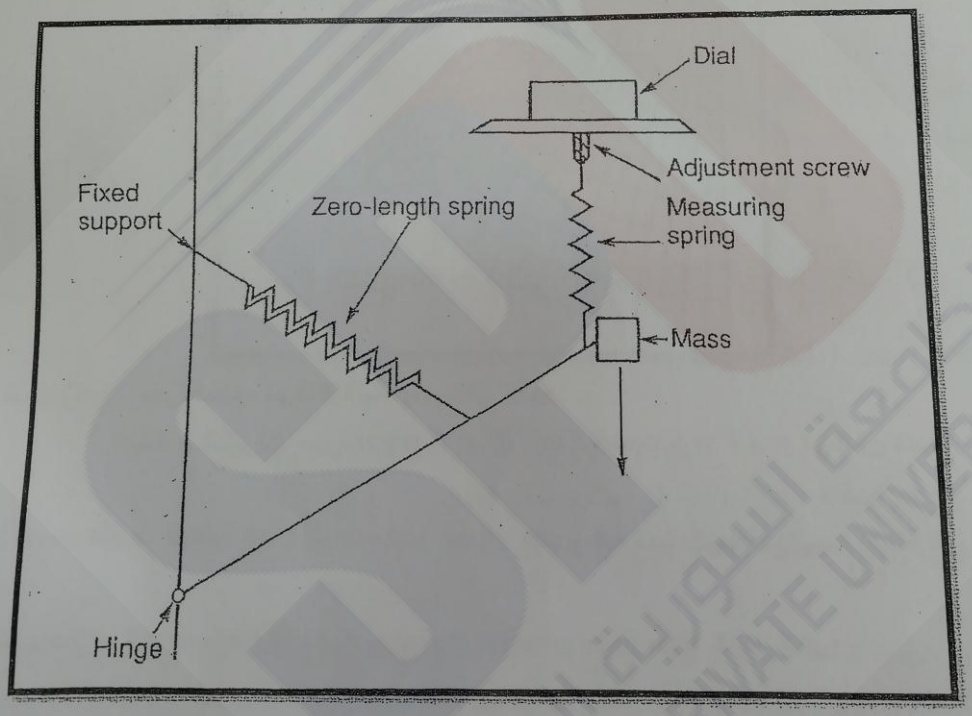
$$\delta g_B = g_B - g_r = g_{obs} \pm dg_L + dg_{FA} - dg_B + dg_T - g_r \qquad (1\text{-}14)$$

حيث g_r قيمة الجاذبية في المحطة المرجع في المنطقة الممسوحة، بحيث يتم الحصول على قيم نسبية للجاذبية محسوبة على اعتبار أن الجاذبية في المحطة المرجع مساوية للصفر.

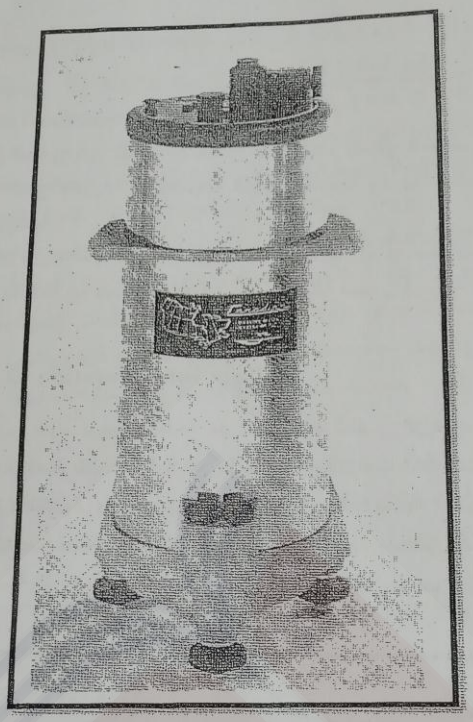
1-5- مقاييس الجاذبية Gravimeters:

تقاس الجاذبية بمقياس الجاذبية من النوع السكوني (astatic gravimeter). يتألف المقياس (الشكل 1-3) من ذراع أفقي تقريباً مرتبط في إحدى نهايتيه بالجدار بمفصلة (Hinge) ويرتبط بنهايته الأخرى ثقل (Mass). ويرتبط هذا الذراع في منتصفه بنابض صفري الطول (Zero-length spring) مرتبط إلى الجدار فوق المفصلة مباشرة بدعامة ثابتة (fixed support). إذا ازدادت الجاذبية (أي كثافة المنطقة الواقعة تحت المقياس) ستجذب الكتلة نحو الأسفل إلى أن تصل إلى نقطة التوازن، ولإعادة الذراع إلى مكانه الأولي تربط النهاية العليا للذراع بقرص ميكرومتري مرقم (Dial) يدار بحيث يعاد الذراع إلى الوضع الأولي، ويمثل مقدار الدوران قيمة الجاذبية التي طُبقت على الكتلة نتيجة ازدياد الجاذبية.

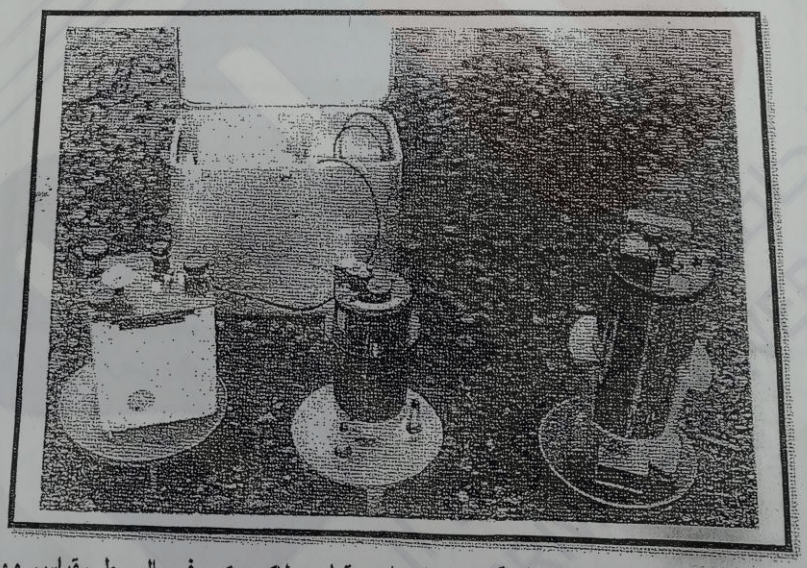
يجب المحافظة على درجة حرارة المقياس لمنع تـأثير تغيرات الحرارة على النابض. تخضع مقاييس الجاذبية إلى انزياح مع الزمن، ويكون موجباً عادة. وهو عملياً الفرق بين القياس الأول والقياس الأخير في المحطة المرجع. صُممت مقاييس الجاذبية لتستخدم على القارة (الشكلين 1-4 و 1-5)، لكن العديد منها صمم للاستخدام على سفينة، وتمت بعض التجارب لاستخدامها على الطائرة.



الشكل (1-3). مبدأ عمل مقياس الجاذبية الحديث.



الشكل (1-4). منظر خارجي لمقياس الجاذبية نموذج CG-2.



الشكل (1-5). نماذج من مقاييس الجاذبية، من اليسار مقياس لاكوست وفي الوسط مقياس ووردن ومن اليمين مقياس نموذجT-420.

1-6- المسح الجاذبي Gravity survey:

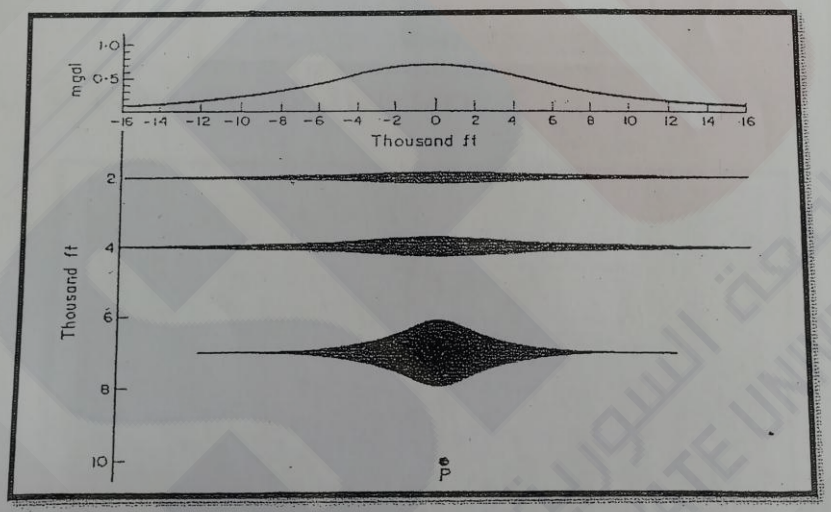
إذن يهدف التنقيب الجاذبي إلى كشف التراكيب تحت السطحية بواسطة التغيرات التي تحدثها في الحقل الجاذبي الأرضي (earth's gravitational field).

تعتمد إجراءات المسح الجاذبي على الهدف من المسح الذي يتحكم باختيار المقياس المناسب، وأبعاد شبكة المسح وعدد مسارات المسح (البروفيلات) والمحطة المرجع المطلوبة وخريطة خطوط تساوي شواذ بوغيه المطلوب إخراج النتائج وفقها.

نظراً لأن مواقع المحطات وارتفاعاتها مطلوب معرفتها بدقة، لابد من إجراء مسح طبوغرافي، كما يجب أخذ عدد من العينات الصخرية الطازجة بحيث يتم حساب متوسط كثافة صخور المنطقة لإدخالها في التصحيحات المطلوبة.

1-7- تفسير المعطيات Data interpretation:

تبدو خرائط خطوط تساوي شواذ بوجيه مشابهة لخرائط خطوط تساوي الارتفاع، لكن الهدف من تفسير الشواذ المرجعة وباستخدام المعلومات المتوفرة هو تحديد مواقع التراكيب تحت السطحية التي سببت شواذ الجاذبية، وحساب أبعادها وأشكالها. مع أنه من السهل حساب شواذ الجاذبية الناتجة عن جسم ما، لكن لا يوجد حل وحيد للمسألة العكسية لحساب معاملات الجسم من شواذ الجاذبية فقط، لأنه من الممكن أحياناً بناء مجموعة من الحلول المحتملة التي تساوي شواذها المحسوبة للشواذ المقاسة كما يبدو في الشكل (1-6).



الشكل (1-6). مقطع عرضي يظهر أجساماً عدسية الشكل تنتج شواذاً جاذبية مشابهة لتلك الناتجة عن كرة نصف قطرها 2000 قدماً وفيها تباين بالكثافة مقداره $1\ g/cm^3$ عن الوسط المحيط ومتمركزة في نقطة P.