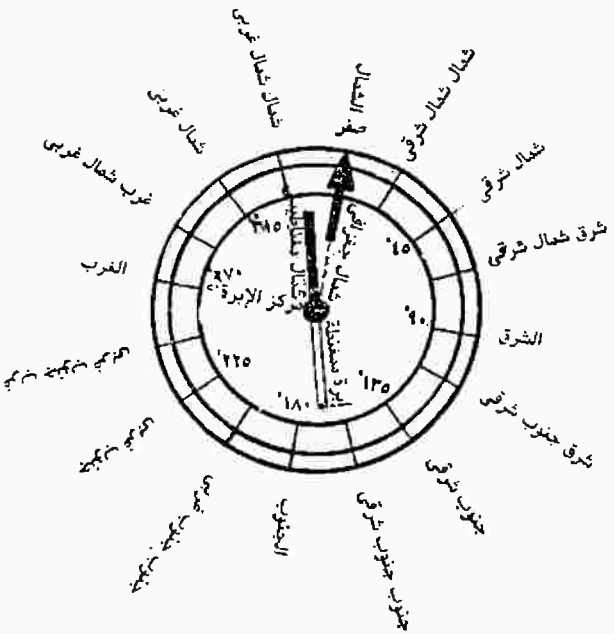
الفصل السادس

البوصلـــة

هناك عدة أنواع للبوصلة ولكل منها استخداماتها:

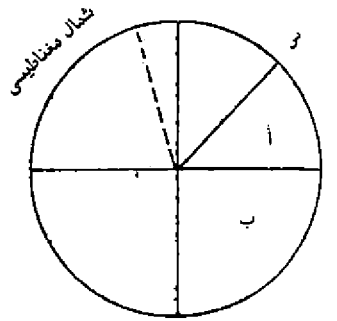
١ – البوصلة الجافة: عبارة عن جهاز صغير الحجم مستدير يشبه الساعة من معدن غير قابل للمغطسة مثل النحاس أو الألومنيوم حتى لا تتأثر به الإبرة المغناطيسية. وتحتوى على ميناء مقسم إلى ٣٦٠ درجة وموضحا عليها الاتجاهات الأصلية والفرعية والخطوط المتوسطة. وتتحرك عليها وفى منتصفها إبرة مغناطيسية تدور حرة حول محور. ويشير أحد أطراف هذه الإبرة إلى الشمال دائما مهما اختلف موضع البوصلة بشرط أن تكون فى وضع أفقى. هذا الشمال هو الشمال المغناطيسى. وتغطى البوصلة بالزجاج لحفظها وحمايتها من الأتربة والأقذار. (شكل ٢٠)..

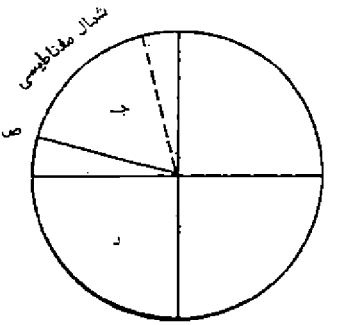


البوصلة (شكل ٢٠)

وفيما يلى بعض الأمثلة توضح كيفية تحديد الشماليين الجغرافى والمغناطيسى:

• أولاً: إذا كانت الزاوية بالوجب أى فى الجزأين (أ،ب) (شكل ٢١)..





(شكلى ٢١، ٢٢)

مثال ١: شخص يقف فى نقطة «س» التى تميل بزاوية ٦٠ درجة على الشمال المغناطيسى. والمطلوب إيجاد ميله على الشمال الجغرافى..

الحل: الميل على الشمال المغناطيسى - زاوية الانحراف

أى ٦٠ - ١٥ = ٤٥ درجة على الشمال الجغرافى..

مثال ٢: شخص يقف فى نقطة »س« التى تميل على الشمال الجغرافى بزاوية ٦٠ درجة. والمطلوب إيجاد ميله على الشمال المغناطيسى..

الحل: الميل على الشمال الجغرافى + زاوية الانحراف

أى ٦٠ + ١٥ = ٧٥ درجة على الشمال المغناطيسى..

ثانيًا: إذا كانت الزاوية بالسالب أى فى الجزءين _جـ،د)..

مثال ٣: شخص يقف فى نقطة «ص» التى تميل على الشمال المغناطيسى بزاوية ٢٢٠ درجة. والمطلوب إيجاد ميله على الشمال الجغرافى..

الحل: (٣٦٠ - الميل على الشمال المغناطيسى) + زاوية الانحراف أى (٣٦٠ - ٢٢٠) + ١٥..

أى ١٤٠ + ١٥ = ١٥٥ درجة على الشمال الجغرافى..

مثال ٤: شخص يقف فى نقطة «ص» التى تميل على الشمال الجغرافى بزاوية ٢٢٠ درجة. والمطلوب إيجاد ميله على الشمال المغناطيسى..

الحل: ٣٦٠ - (الميل على الشمال الجغرافى + زاوية الانحراف)

أى ٣٦٠ - (٢٢٠ + ١٥)..

أى ٣٦٠ - ٢٣٥ = ١٢٥ درجة على الشمال المغناطيسى..

توجيه البوصلة: إذا لم تكن البوصلة فى وضعها الصحيح كانت قراءتها خطأ. ولذلك يجب توجيهها قبل أخذ أية قراءة..

ويقال أن البوصلة موجهة إذا انطبق القطب الشمالى للإبرة المغناطيسية على خط الشمال والرموز له بحرف N .

ولتوجيه البوصلة يتبع الآتى:

(أ) ضع البوصلة فى وضع أفقى. وعندئذ سوف تتجه الإبرة إلى وضع معين..

(ب) أدر البوصلة رويدًا رويدًا إلى أن ينطبق القطب الشمالى للإبرة على خط الشمال وعندئذ تكون البوصلة موجهة..

الخطأ البوصلي: توجد هناك عوامل تؤثر على الإبرة المغناطيسية مما يساعد على إبعادها عن اتجاه الشمال المغناطيسى الذى تحاول الإبرة الاتجاه إليه. مما ينتج عنه زيادة أو نقص الفرق بين اتجاهها واتجاه الشمال الحقيقى ويسبب خطأ القراءات. ومن تلك العوامل الكهرباء والمعادن التى تتأثر بالمغناطيسية والتى تكون قريبة من البوصلة..

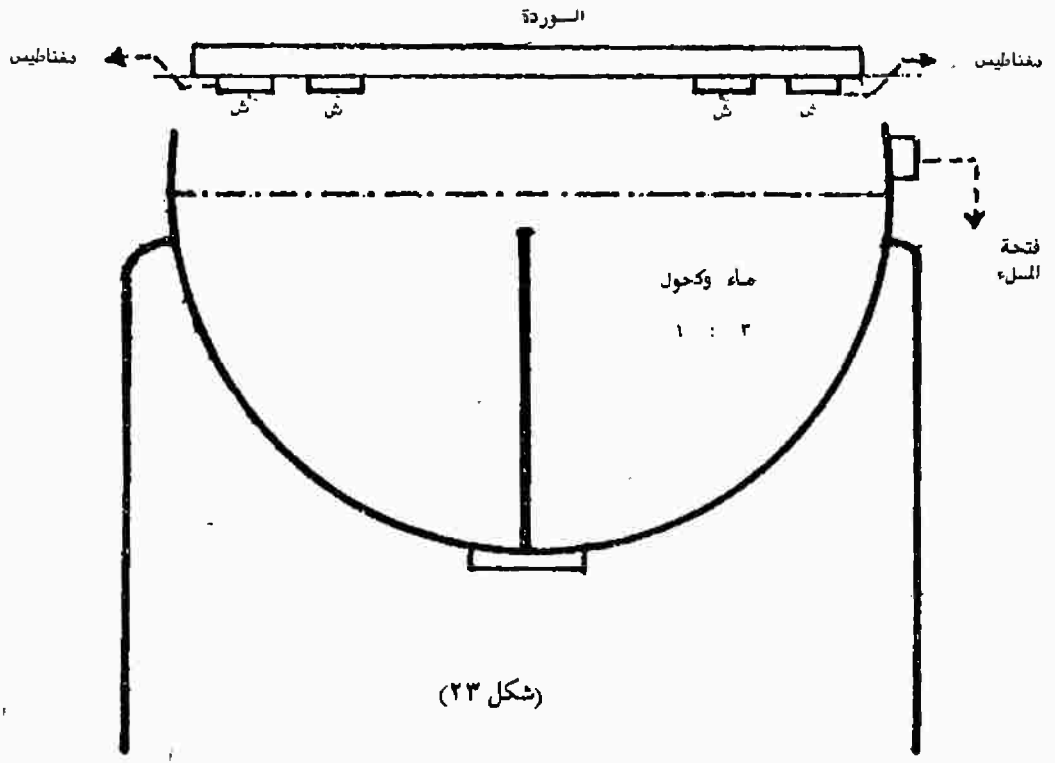
ويطلق على هذا الانحراف »الخطأ البوصلى« وهو يتغير تبعا لتغير المكان الذى توضع فيه البوصلة من حيث قربها أو بعدها عن المؤثرات المعدنية. الأمر الذى يحتم اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتلاشى ذلك للحصول على قراءة صحيحة..

٢ - البوصلة السائلة (البحرية):

هذه البوصلة تستخدم فى هداية السفن فى البحار. وتتكون من وعاء إسطوانى من معدن غير قابل للمغنطة وله فتحة علوية للتعبئة فى حالة انخفاض منسوب المحلول داخلها نتيجة البخر، وفتحة سفلية للتفريغ (شكل ٢٣)..

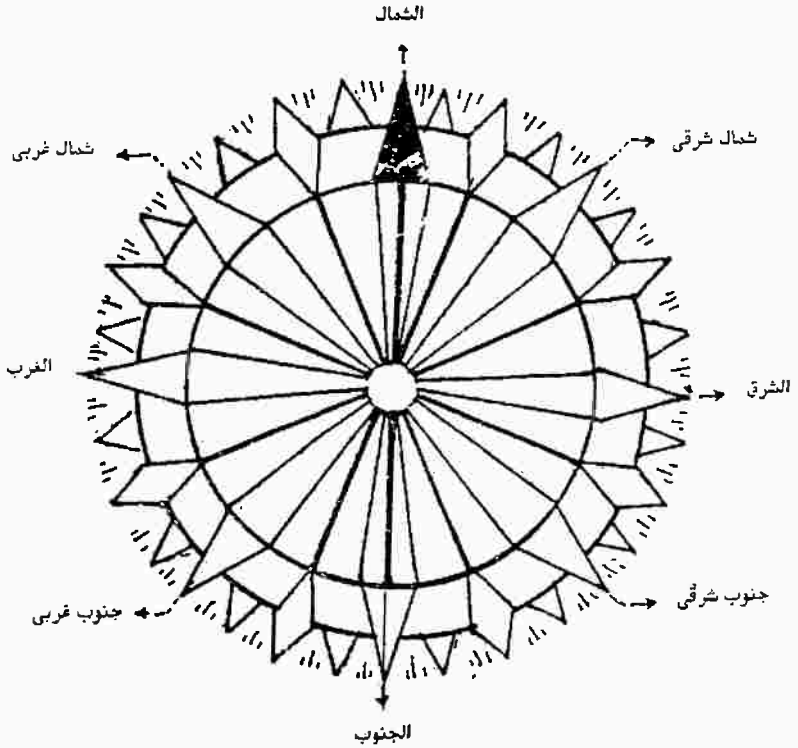
والمحلول المستعمل عبارة عن خليط من الماء والكحول بنسبة ٣ : ١ والحكمة من وضع الكحول على الماء هى لمنع تجمد الماء فى حالة مرور السفن فى مناطق شديدة البرودة..

ويوضع فوق سطح السائل ويطفو عليه قرص البوصلة (وردة الرياح) من مادة الميكا وبحيث يكون قطر هذا القرص مساو تقريبا لقطر الوعاء وبما يسمح له بحرية الحركة. ويثبت أسفل القرص وعلى جانبيه قضبان مغناطيسية متساوية فى القوة والوزن وذلك لحسن اتزان القرص مع ملاحظة أن تكون الأقطاب المتشابهة فى اتجاه واحد. ويراعى ألا تكون هذه الأقطاب من الثقل بحيث تجعل القرص يغوص فى المحلول..



(شكل ٢٣)

عند وضع القرص فوق سطح المحلول فإنه يطفو فوق سطحه بينما تكون الأقطاب مغمورة فى المحلول ويقسم القرص إلى ٣٦٠ درجة وتوضح عليه الاتجاهات (شكل ٢٤)..



(شكل ٢٤)

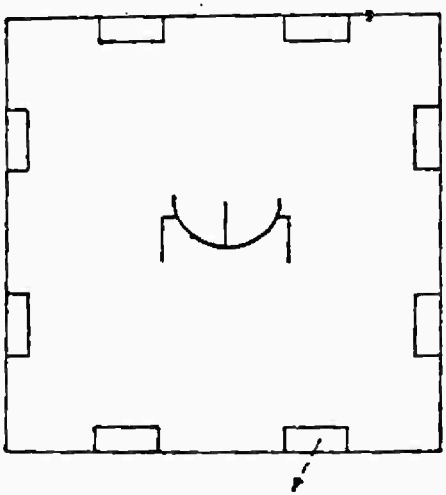
تعليق البوصلة:

كانت السفينة عرضة دائما للتحرك والاضطراب والاهتزاز الجانبى أو الأمامى أو الخلفى. ولما كان من الضرورى بقاء قرص البوصلة أفقيًا فقد روعى تعليق البوصلة على محاور متعامدة تكفل لها التواجد فى وضع أفقى

باستمرار مهما تغير وضع السفينة تحت تأثير العوامل الخارجية كالأمواج والرياح..

بيت البوصلة:

توضع البوصلة فى وعاء يسمى (بيت البوصلة) وهو مجهز بقضبان مغناطيسية تسمى «أقطاب التصحيح» تعمل على تلاشى أى تأثيرات مغناطيسية على قرص البوصلة نتيجة وجود أجسام معدنية قابلة للمغطسة بالقرب منها (شكل ٢٥)..



أقطاب التصحيح
(شكل ٢٥)

تركيب البوصلة:

توضع البوصلة فى مقدمة السفينة وعلى خط منتصفها تماما لأن هذه المنطقة تعتبر أقل منطقة عرضة للاهتزاز. ويراعى الابتعاد بالبوصلة قدر الإمكان عن الأجزاء المعدنية القابلة للمغطسة مثل المداخن وغيرها..

ولتيسير قراءة البوصلة ليلا توضع لمبة كهربية للإضاءة..

من المعلوم أن مرور التيار الكهربى فى سلك يولد قوة مغناطيسية ذات قطبين شمالى وجنوبى. ولما كان يخشى أن تؤثر هذه القوة على حركة القرص فإنه توضع مقاومة تعمل على تلاشى هذه المغناطيسية الناتجة عن مرور التيار للإضاءة.

٣ - البوصلة الكهربية (الجيرو):

عبارة عن ملف حر الحركة على قرص مدرج. وبمرور التيار الكهربى فى هذا الملف فإنه يأخذ اتجاه القطبين الشمالى والجنوبى. إلا أنه لا يمكن أخذ قراءة صحيحة من هذه البوصلة إلا بعد مرور ساعتين من سريان التيار الكهربى بالملف وهى الفترة اللازمة لاستقرار الملف من الاهتزازات الناشئة عن مرور التيار..

جميع السفن الحديثة تحوى بوصلة سائلة وأخرى كهربية تكون عند القبطان نفسه حيث يسير على هديها ويقوم بمضاهاة هذه البوصلة على البوصلة السائلة بين الفينة والأخرى للتأكد من صحة الاتجاه. كما تستعمل هذه البوصلة أيضاً فى الطائرات..

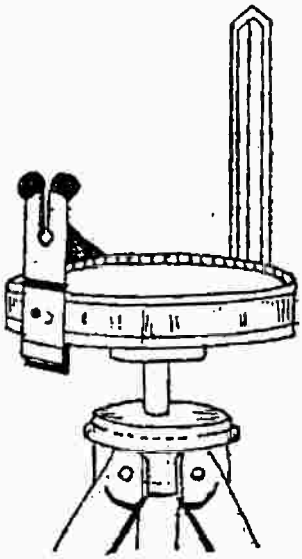
٤ - البوصلة المنشورية:

هى جهاز دقيق يستعمل فى تعيين انحراف أى خط مستقيم فى الطبيعة عن اتجاه الشمال (شكل ٢٦) وهى تتركب من:

(أ) إبرة مغناطيسية تدور حرة على حامل رأسى مثبت فى مركز علبة إسطوانية من النحاس مغطاة بقرص من الزجاج لحفظها وحمايتها..

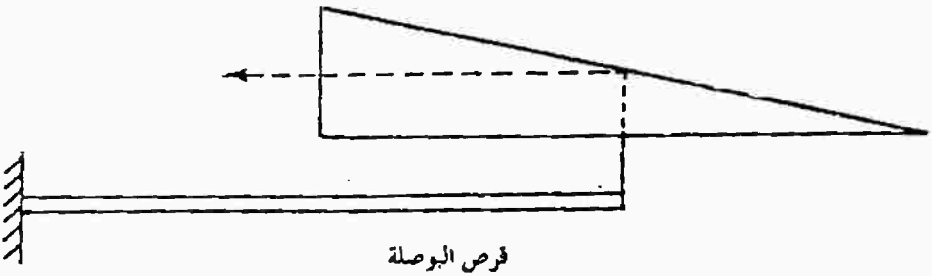
(ب) حلقة لإمساك البوصلة منها وتثبيتها..

(جـ) عدسة توجد فوق الحلقة وهى مغلفة بمعدن ماعدا ثقب موجود فوق المفصلة للنظر. وثقب آخر يقابله فى الأسفل للسماح بدخول الشعاع الضوئى المنعكس من وجه البوصلة إلى العدسة المنشورية التى تعكسه إلى عين الناظر..



(شكل ٢٦)

الشكل (٢٧) يبين طريق سير الشعاع



قرص البوصلة

شكل (٢٧)

(د) مسماران على الحلقة النحاسية. أحدهما لرفع وجه البوصلة عن محور الارتكاز فى حالة عدم استعمال البوصلة..

والآخر لتثبيت الغطاء الزجاجي والذى يوجد به خط لامع لتعين الاتجاه المراد إيجاد زاوية ميله..

(هـ) قرص مستدير من الألومنيوم مقسم إلى ٣٦٠ درجة. ويبدأ التقسيم من رأس السهم الدال على الشمال المغناطيسى ويستمر فى اتجاه عقارب الساعة بعيدًا عن حافة القرص. هذا التقسيم مرة أخرى ولكن ابتداء من ذيل السهم الدال على الجنوب المغناطيسى فى نفس الاتجاه بكاتبة معكوسة (مقلوبة) حتى تظهر كتابتها فى فتحة النشور. وهذه الدرجات تنوب عن أسماء الجهات المختلفة للبوصلة. فمثلاً الجنوب يقابل ١٨٠ درجة. والجنوب الشرقى يقابل ١٢٥ درجة.. إلخ

والتقسيم يكون على دائرتين بترتيب يسمح بالقراءة المباشرة من الدائرة الخارجية، أو القراءة المعكوسة على العدسة من الدائرة الخارجية

(و) وجه البوصلة وله سهم يتجه نحو درجة الصفر والتى تبين اتجاه الشمال فى الدائرة الداخلية..

(ز) مثلث من المعدن داخل حافة الحلقة النحاسية وبه خط رأسى فى مستوى واحد مع الخط اللامع الموجود بغطاء البوصلة. ولهذا الغطاء نافذة زجاجية مستديرة يقسمها الخط الرأسى المذكور بحيث عند فتح البوصلة نجد أن الحافة الخارجية للدائرة النحاسية على خط واحد مع الخط الذى بالمثلث المعدنى مع الخط الذى على النافذة الزجاجية مع المسمار الذى يثبت الغطاء بالبوصلة..

طريقة الاستعمال:

١ - وجه الدليل إلى الهدف المطلوب إيجاد انحراف الخط الواصل بينه وبين نقطة الراصد..

٢ - انظر خلال الشق الموجود على السطح الرأسى من المنشور الزجاجى حتى ترى الشعرة منطبقة على الهدف..

٣ - خذ قراءة القرص المستدير خلال الفتحة الأمامية فتكون هى مقدار انحراف الخط عن الشمال..

(يلاحظ أننا نقيس انحراف أى خط ابتداء من الشمال فى اتجاه عقارب الساعة)..