Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

غير أن هناك خطأ يجب تصميمه عند استعمال البوصلة وسببه الانحراف المغناطيسي ولم يكن معروفا في عصر ابن ماجد . وهذا الخطأ يساوي خمس درجات بالنسبة لمدينة القاهرة مثلا (المرجع السابق ، ص ١٧٥) .

ـ آلة الكمـــال :

وقد أدرك ابن ماجد أن طريقة القياس المتقدمة طريقة بدائية ، فأدخل عليها تحسينات فيما بعد باستخدام ما يسمى بالخشبات أو الألواح ، وأطلق عليها اسم آلة «الكمال» ، وهي عبارة عن خشبة مربعة على شكل متوازي مستطيلات يربط في وسطها خيط معقود على مسافات بنسب يتفق تدريجها مع ظل تمام منتصف الزاوية بين الأفق وعين الراصد والنجم المرصود .

ولاستعمال هذه الآلة يثبت الراصد الضلع الأسفل لمتوازي المستطيلات على الأفق بحيث يماس الضلع النجم المرصود ، وهو في هذه الحالة يقرب الخشبة أو يبعدها حتى يحصل على هذا الوضع . ثم يقرأ مباشرة عدد العقد التي بين العين ومركز الخشبة . ويوضح هذا العدد ارتفاع النجم بالأصابع . وهذه القاعدة مبنية على حساب المثلثات ، ومنها يمكن معرفة خط العرض برصد النجم القطبي ، ويلاحظ أن تدريج هذه الآلة يتفق مع المراحل الملاحية في المحيط الهندي وبحر الصين بين درجات ٢٠ جنوبا ، ٣٣ شمالا .

وقد وصف جيمس برنسبس هذه الآلة بالتفصيل أثناء مقابلته مع الربابنة العرب في جزر ملديف في أوائل القرن الماضي .

والحكمة في استخدام العقد هي تمكين الملاح من معرفة العدد الدال عليها الذي يوضح مباشرة ارتفاع النجم بالأصابع بطريقة اللمس دون الحاجة إلى قراءة تدريج أثناء الظلام ليلا .

وجدير بالذكر أن الربابنة كانوا يستخدمون خشبات ذات أحجام مختلفة في