
Onregelmatige boldriehoek

Is er ooit een rekenliniaal of een andersoortig analoog rekeninstrument of een nomogram geweest voor het berekenen van alle hoeken die voorkomen bij een onregelmatige boldriehoek?

Inleiding

Stelt u zich een bol voor met daarop twee punten A en B.

Het is mogelijk een vlak door die twee punten en het middelpunt M van de bol te leggen. Dit vlak kunnen we het equatoriaal vlak noemen.

Een derde punt C kan op de bol geplaatst worden op, laten we zeggen, het noordelijk halfrond. Door A, C, en M kan een tweede vlak gelegd worden. Door B, C en M kan een derde vlak gelegd worden.

De hoek tussen twee van die vlakken wordt gedefinieerd als de hoek tussen de twee raaklijnen aan de bol in elk van die twee vlakken in een hoekpunt van de boldriehoek ABC. Deze hoeken worden respectievelijk alpha bij A, bèta bij B en gamma bij C genoemd.

Vanuit het middelpunt van de bol kunnen drie stralen naar de punten A, B en C getrokken worden; hoek AMB heet c, hoek AMC heet b, hoek BMC heet a.

Zes hoeken

Er zijn dus zes hoeken; alpha, bèta, gamma, a, b en c. Drie van deze hoeken zijn gegeven en de andere drie moeten worden uitgerekend.

Non regular spherical triangle

Has there ever been a slide rule or some other analog calculating instrument or nomogram to calculate all the angles involved in a non regular spherical triangle?

Introduction

Imagine a sphere and two points A and B are placed upon it.

A plane through those two points and the middlepoint M of the sphere can be placed. This plane can be called the equatorial plane. A third point c is placed on the sphere, say on the north half of the sphere. Through A and C a second plane through the middlepoint M of the sphere can be placed. Through B and C a third plane through the middlepoint M of the sphere can be placed.

The angle between two of these planes is defined as the angle between the two tangents to the sphere in each plane in an apex of the spherical triangle. These angles are called alpha for A, beta for B and gamma for C.

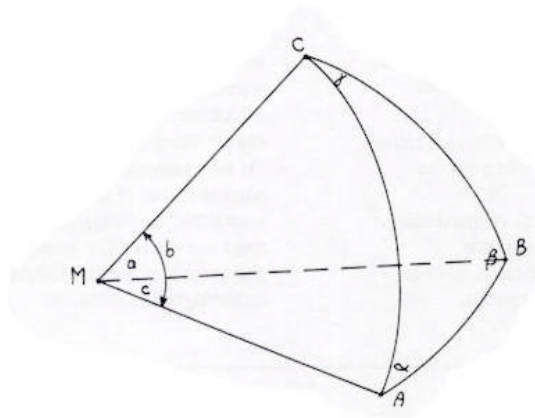
From the middlepoint of the sphere three radiusses can be drawn to the points A, B and C; the angle AMB is called c, the angle AMC is called b, the angle BMC is called a.

Six angles

So there are six angles, alpha, beta, gamma, a, b, c. Three of these six angles are given and the other three have to be calculated.

Dit leidt tot een verzameling van 20 problemen, die gereduceerd kunnen worden tot zes principieel verschillende problemen. De overige veertien problemen kunnen door omwisseling van hoeken uit die zes worden afgeleid.

This means 20 different problems which can be reduced to 6 principally different problems. The other 14 cases can be derived from these 6 by permutation.



Voorbeelden

Het probleem komt bijvoorbeeld naar voren als men probeert de verstekhoeken te berekenen bij het maken van het deksel van een doodskest of een voetbal, uit platte vlakjes van geplastificeerd spaanplaat. Men moet dan twee hoeken instellen: 1. de hoek van het zaagblad van de cirkelzaag t.o.v. de zaagtafel en 2. de hoek van de plankgeleider langs het zaagblad. In de praktijk zal een timmerman van een pasgemaakt model, met een zwenkhaak de hoeken opmeten. Het is ook mogelijk om deze hoeken exact te berekenen, vervolgens de zaag in te stellen en een perfect passend werkstuk te maken, zonder achteraf bijwerken. Ik ben zeer geïnteresseerd in welke *analoge* oplossing dan ook.

Erwin van Asbeck

Examples

The problem arises i.a. when one tries to calculate the mitre angles constructing the lid of a coffin or constructing a football from plasticised fibre wood. In practice carpenters will do it some other way, but it is mathematically rewarding to find the correct angles and setting the saw-blade accordingly and make a perfect fit.

It might be the case that some analogue navigating instrument provides the right answers although it was never intended for use by carpenters.

I am very interested in any analogue method used for solving this problem.

Erwin van Asbeck