Quantummechanica en verstrengeling

**Opgave 1**. Wat valt je op aan de tabel met meetuitkomsten?

**Opgave 2**. Beantwoord de volgende vragen:

a) Welke verschillende instructiesets zouden de deeltjes mee kunnen krijgen? Hoeveel instructiesets zijn dit in totaal?

b) In welke twee soorten kun je deze instructiesets indelen?

c) Voor elk van deze soorten: hoeveel combinaties van schakelaarstanden (11, 12, enzovoort) geven gelijke kleuren licht (GG of RR), en hoeveel geven verschillende kleuren licht (RG of GR)?

d) Iemand zet de schakelaars in twee willekeurige standen. Hoe groot is *ten minste* de kans dat de lampjes dezelfde kleur licht geven? En waarom "ten minste"?

e) Kunnen de meetgegevens die we in opgave 1 bekeken hebben, verklaard worden aan de hand van instructiesets zoals in deze opgave?

**Opgave 3.** Gebruik de op het bord uitgelegde quantummechanica om de volgende vragen te beantwoorden over het deeltjespaar in toestand ψ.

a) Iemand zet de schakelaars in de stand "11"; beide detectoren meten dus onder een hoek van 0 graden. Wat zijn de kansen op de uitkomsten RR, RG, GR en GG?

b) Nu zet iemand de schakelaars in de stand "12"; de tweede detector wordt dus 120 graden gedraaid. Schrijf de toestanden |↑> en |↓> in termen van de toestanden |↑120> en |↓120>. Schrijf vervolgens de toestand ψ in termen van de toestanden |↑>|↑120> , |↑>|↓120>, |↓>|↑120> en |↓>|↓120>.

c) Wat zijn nu de kansen op de uitkomsten RR, RG, GR en GG?

d) Als we een lange serie metingen doen, steeds bij een andere willekeurige stand van de schakelaars, hoe vaak verwacht je dan de uitkomsten RR, RG, GR en GG?

e) Kunnen de meetgegevens die we in opgave 1 bekeken hebben, verklaard worden aan de hand van quantummechanische verstrengeling?