

Resumé FyA/MaA

Emne: Kvantemekanik

## Resume

Det primære formål med opgaven er at undersøge, om fotoner altid opfører sig klassisk, eller om de også har kvantemekaniske egenskaber. Det opnås gennem en udledning af Bells ulighed, der ved at indføre et forskelligt interval for en parameter,  $S$ , ifølge hhv. den klassiske fysiks og kvantemekanikkens forudsigelser, muliggør en eksperimentel undersøgelse af, hvorvidt fotoners polarisation er et klassisk eller et kvantemekanisk fænomen. Først redegør opgaven for den lineære algebra og de kvantemekaniske postulater, der er nødvendige for udledningen af Bells ulighed. Dernæst udledes Bells ulighed, hvor intervallet for parameteren  $S$  bestemmes til  $-2 \leq S \leq 2$  for den klassiske fysik, og  $-2\sqrt{2} \leq S \leq 2\sqrt{2}$  for kvantemekanikken. Et forsøg, hvor der måles på polarisationstilstande for sammenfiltrede fotoner, udføres med to måleserier, og på baggrund af forsøget bestemmes  $S$ -værdien til 2,488 for første måling og 2,549 for anden måling med en spredning på 0,020. Selvom resultatet afviger med ca. 10% fra den højest mulige værdi på  $2\sqrt{2}$ , overskrider det den klassiske grænse med hhv. 24 og 27 spredninger, og dermed konkluderes, at Bells ulighed er brudt. Det viser, at fotoners polarisation følger kvantemekanikkens forudsigelser, og dermed er det bevist, at fotoner ikke altid opfører sig, som den klassiske fysik forudsiger.

**Kommenterede [SMB1]:** Eleven præsenterer opgavens formål og problemformulering, og hvordan denne løses.

**Kommenterede [SMB2]:** Eleven præsenterer, hvordan opgaven er bygget op taksonomisk set og præsenterer væsentligste resultater.

Til sidst præsenteres konklusionen kort og præcist.