ON THE QUANTA EXPLANATION OF VISION

ON THE QUANTA EXPLANATION OF VISION

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DE GRAAD VAN DOCTOR IN DE
WIS- EN NATUURKUNDE AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE
UTRECHT, OP GEZAG VAN DE RECTOR MAGNIFICUS
DR. H. WAGENVOORT, HOOGLERAAR IN DE FACULTEIT
DER LETTEREN EN WIJSBEGEERTE, VOLGENS BESLUIT
VAN DE SENAAT DER UNIVERSITEIT IN HET OPENBAAR
TE VERDEDIGEN OP MAANDAG 7 MAART 1949, DES
NAMIDDAGS TE 4 UUR

DOOR

MAARTEN ANNE BOUMAN

GEBOREN TE UTRECHT

Springer-Science+Business Media, B.V.

1949

ISBN 978-94-017-5718-8

ISBN 978-94-017-6063-8 (eBook)

DOI 10.1007/978-94-017-6063-8

PROMOTOR: PROF. DR J. M. W. MILATZ

AAN MIJN OUDERS
AAN TREES

VOORWOORD

Bij de voltooiing van dit proefschrift betuig ik gaarne mijn dank aan allen, die tot mijn wetenschappelijke vorming hebben bijgedragen.

Allereerst, U Hooggeleerde Milatz, Hooggeachte Promotor, ben ik dankbaar voor de wijze, waarop U mij in staat gesteld hebt de onderwerpen, die mijn belangstelling hadden te bewerken. Zeer in het bijzonder ben ik U erkentelijk voor Uw daadwerkelijke steun mij geboden in moeilijke omstandigheden voortvloeiend uit de oorlogstoestand.

U, Hooggeleerde Weve, dank ik voor de belangstelling, die U steeds voor mijn werk hebt getoond. Dat ik een gedeelte van de experimenten voor dit proefschrift als medewerker van de Organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek verrichtte, was mede aan Uw medewerking te danken.

Zeergeleerde Fischer, de gedachtenwisselingen, die ik met U heb mogen voeren, hebben veel bijgedragen voor het verkrijgen van dieper inzicht in zintuig-fysiologische problemen. Uw hulp voor het verschijnen van dit manuscript heb ik op hoge prijs gesteld.

Beste van der Velden en ten Doesschate. De onderlinge discussies, wederzijdse hulp en samenwerking waren voor mij zeer waardevol.

Tenslotte dank ik alle medewerkers van het Fysisch Laboratorium voor de vriendschap en medewerking.

ON THE QUANTA EXPLANATION OF VISION

BY

M. A. BOUMAN

11-V-'48

Survey of contents.

	Page
Introduction	11
I. The two-quanta explanation	
1. The experiments of van der Velden and the theoretical foundation of the two-quanta explanation	15
2. Theoretical and experimental observations on the two-quanta explanation	22
II. The deviations from the two-quanta explanation for threshold-values when the flash-time and the visual-angle of the test spot are large	
1. Our confirmation of the two-quanta theory when $t < \tau$ and $d < D$	29
2. The discussion of the deviations	31
III. The two-quanta hypothesis as a general explanation for the behaviour of threshold-values for the several receptors of the human eye	
1. The experimental arrangement	38
2. The peripheral threshold-measurements	39
3. The central-foveal threshold-measurements	44
4. The mutual dependence of the receptors of different kinds in the retina	49
IV. Some properties of the nervous system of the visual sense	
1. The nerve-elements	54
2. Some properties of the transmission in the nervous system	58

	Page
V. The sensitivity dependence on wave-length for foveal and peripheral vision and the fundamental response curves	
1. Introduction	62
2. The peripheral sensitivity measurements	63
3. The foveal sensitivity measurements	65
VI. The quanta-explanation and the brightness-impression	
1. The experiments	74
2. Discussion	79
α . The dependence on time	79
β . The dependence on the visual angle	80
3. Conclusion	81
VII. Visual Acuity	85
VIII. Aspects of vision	90
IX. Summary	94
Zusammenfassung	97
References	101