

Teorie și probleme de optică

TRADUCERE DE

NICOLAE COMAN

după lucrarea

Schaum's
OUTLINE SERIES

THEORY AND PROBLEMS OF

OPTICS

Eugene Hecht

Covers all course fundamentals and supplements any class text

•

Teaches effective problem-solving techniques

•

346 Solved Problems with complete solutions

•

Also includes hundreds of additional problems with answers

Schaum's Outlines
OVER 25 MILLION SOLD
WORLDWIDE

SCHAUM'S OUTLINE OF
THEORY AND PROBLEMS

of

OPTICS

by

EUGENE HECHT, Ph.D.

*Professor of Physics
Adelphi University*

SCHAUM'S OUTLINE SERIES

McGRAW-HILL, INC.

*New York St. Louis San Francisco Auckland Bogotá Caracas
Hamburg Lisbon London Madrid Mexico Milan Montreal
New Delhi Paris San Juan São Paulo Singapore
Sydney Tokyo Toronto*



Copyright © 1975 by McGraw-Hill, Inc. All rights reserved. Printed in the United States of America. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

07-027730-3

11 12 13 14 15 SH SH 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Cover design by Amy E. Becker.

Library of Congress Cataloging in Publication Data

Hecht, Eugene.

Schaum's outline of theory and problems of optics.
(Schaum's outline series)

1. Optics. I. Title. II. Title: Theory and
problems of optics.

QC355.2.H43

535

74-32228

ISBN 0-07-027730-3

Cuprins

MISCARE ONDULATORIE	4
INTRODUCERE	4
ECUATIA DIFERENTIALA A UNDEI	4
UNDE SINUSOIDALE	8
FAZA SI VITEZA DE FAZA	8
REPREZENTAREA CU NUMERE COMPLEXE	8
UNDE TRIDIMENSIONALE	8
FRONTURI DE UNDA	8
UNDE ELECTROMAGNETICE SI FOTONI	8
ECUATIILE LUI MAXWELL	8
INDICELE DE REFRACTIE	9
RADIANTA	9
ENERGIE SI MOMENTUL UNUI FOTON	9
SPECTRUL FOTO-ELECTROMAGNETIC	9
REFLEXIE SI TRANSMISIE	9
INTRODUCERE	9
LEGILE REFLEXIEI SI ALE REFRACTIEI	9
PRINCIPIUL LUI FERMAT	9
ECUATIILE LUI FRESNEL	9
UNGHIUL CRITIC	9
OPTICA GEOMETRICA	9
INTRODUCERE	10
SUPRAFETE DE REFRACTIE NON-SFERICE	10
SUPRAFETE DE REFRACTIE SFERICE	10
ECUATIA LENTILEI SUBTIRI	10
IMAGINI OBTINUTE CU LENTILE SUBTIRI SIMPLE	10
LENTILE SUBTIRI COMPUSE	10
LENTILE GROASE	10
COMBINATII DE LENTILE	10
OGLINZI	10
POLARIZARE	10
INTRODUCERE	10
POLARIZARE PLANA	10
POLARIZARE CIRCULARA	11
POLARIZARE ELIPTICA	11
LUMINA NATURALA SI PARTIAL POLARIZATA	11
DICROISM SI POLAROID	11

POLARIZARE PRIN REFLEXIE.....	11
BIREFRINGENTA.....	11
INTERFERENTA SI COERENTA.....	11
INTRODUCERE.....	11
INTERFERENTA A DOUA UNDE.....	11
INTERFEROMETRUL CU SCINDAREA FRONTULUI DE UNDA.....	11
SCINDAREA AMPLITUDINII PRIN PELICULE SUBTIRI.....	11
INTERFEROMETRUL CU SCINDAREA AMPLITUDINII.....	12
COERENTA.....	12
DIFRACTIE.....	12
INTRODUCERE.....	12
RADIATIA UNEI SURSE COERENTE.....	12
DIFRACTIA FRAUNHOFFER.....	12
DIFRACTIA PRIN MULTIPLE FANTE INGUSTE.....	12
DIFRACTIA PRIN ORIFICII PATRATE SI CIRCULARE.....	12
DIFRACTIA FRESNEL - SISTEME CIRCULARE.....	12
DIFRACTIA FRESNEL – MUCHII DREPTE.....	12
INTRODUCERE IN ANALIZA FOURIER.....	12
UNDELE PERIODICE SI SERIILE FOURIER.....	13
TRANSFORMARILE FOURIER.....	13
CONVOLUTIA.....	13
ANEXA.....	13

MISCARE ONDULATORIE

INTRODUCERE

Optica este studiul luminii sau, mai pe larg, studiul spectrului electromagnetic. Deși lumina este un fenomen electromagnetic, o mare parte a fenomenelor optice pot fi înțelese fără a e specifica natura undei. De exemplu, experimentele lui **FRESNEL** sunt bazate pe modelul mediului elastic, care astăzi nu mai este adoptat.

ECUATIA DIFERENTIALA A UNDEI

O undă luminoasă posedă multe proprietăți similare undei simple deplasându-se de-a lungul unei coarde. Deplasarea coardei este perpendiculară pe direcția de propagare a perturbației, deci unda se propagă de-a lungul corzii, în timp ce fiecare porțiune a acesteia oscilează în jurul unei poziții fixe. Acest tip de undă se numește *transversală*. La fel și în

cazul luminii, când componentele electrică și magnetică ale câmpului variază pe direcție perpendiculară cu propagarea.

Ecuția diferențială a undei

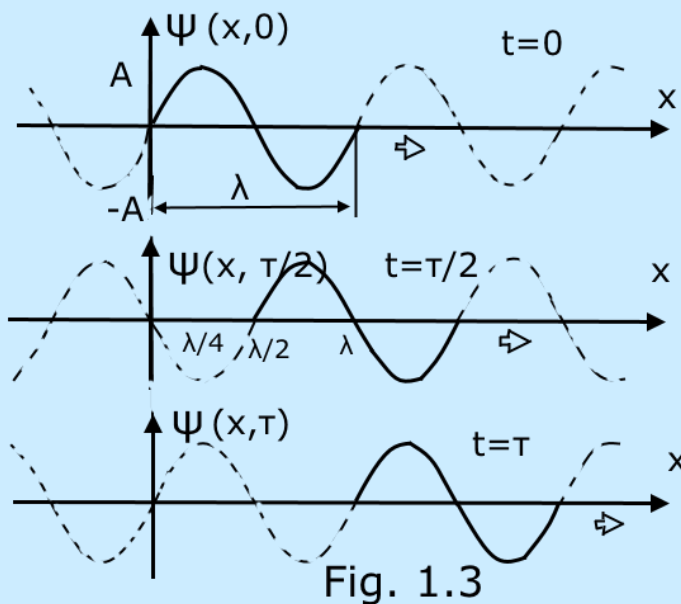
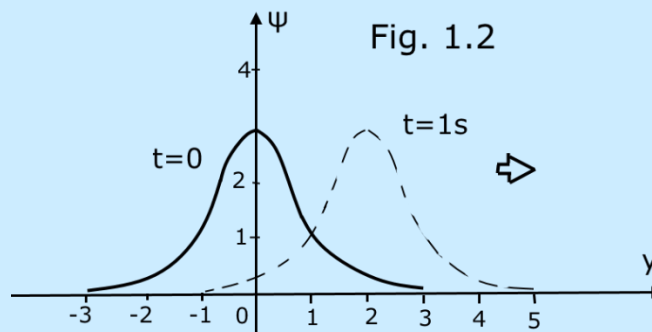
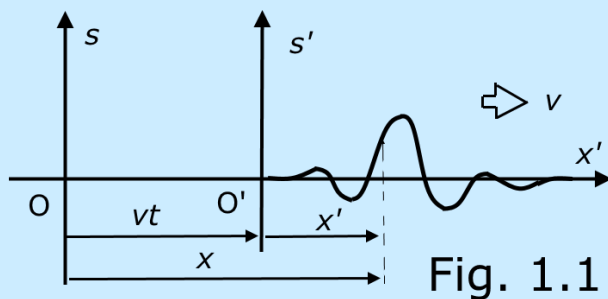
$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \cdot \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2}$$

descrie astfel de fenomene (când este variabilă numai o componentă a spațiului). Cantitatea $\psi(x, t)$, cunoscută ca *funcție de undă*, reprezintă perturbația în spațiu (x) și timp (t), fie o deplasare a coardei, fie variația unei mărimi ce caracterizează câmpul. Mărimea v reprezintă viteza de propagare a undei.

Soluția ecuației undei are forma:

$$\psi(x, t) = f(x - vt),$$

unde f este o funcție dublu derivabilă de variabilă ($x - vt$).



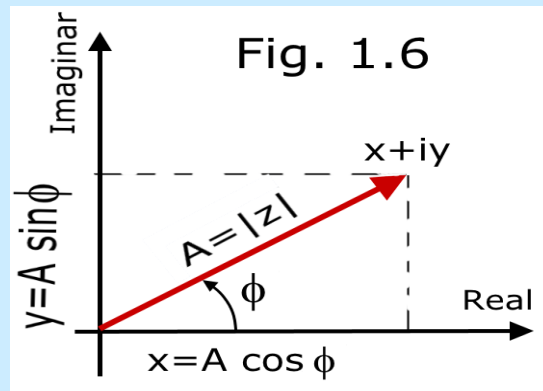
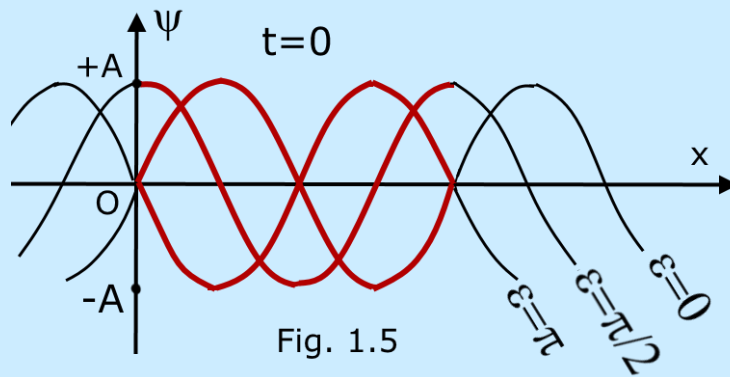
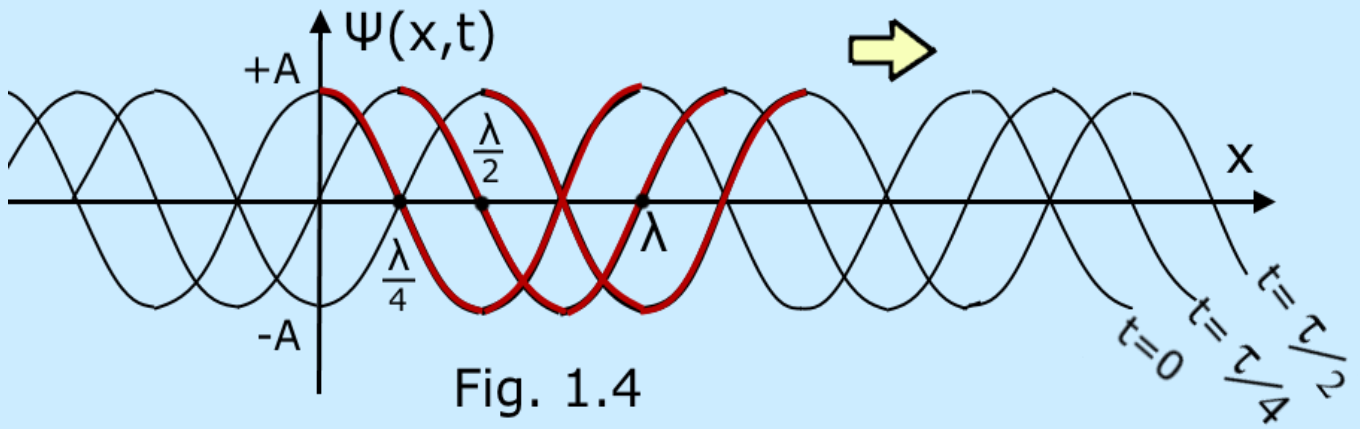


Fig. 1.7

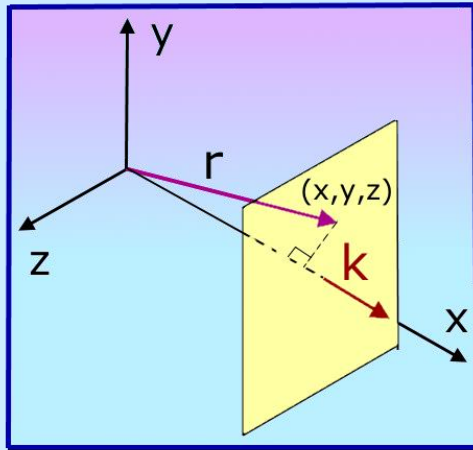
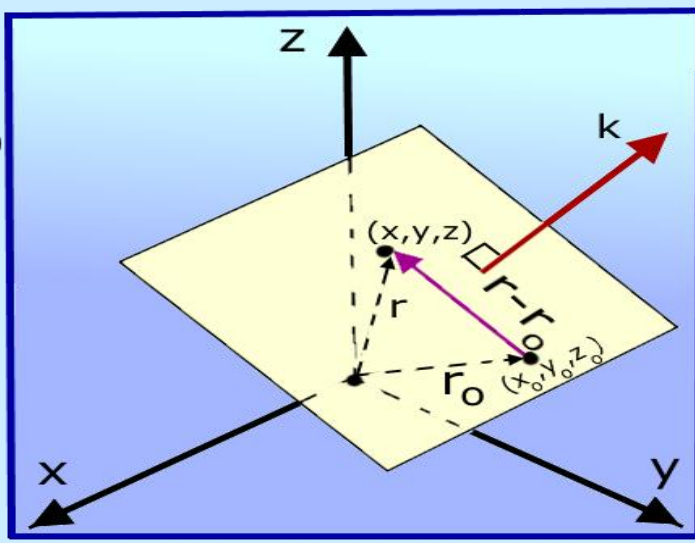


Fig. 1.8

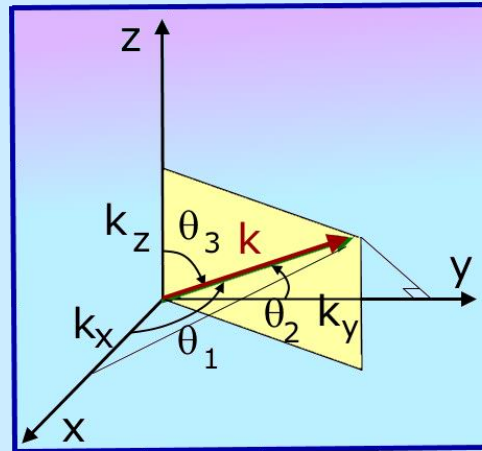


Fig. 1.9

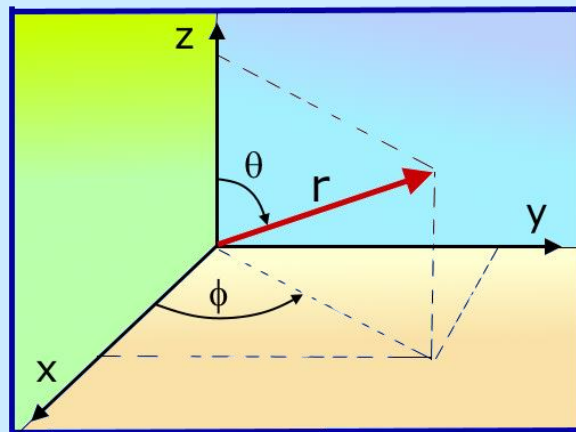


Fig. 1.10

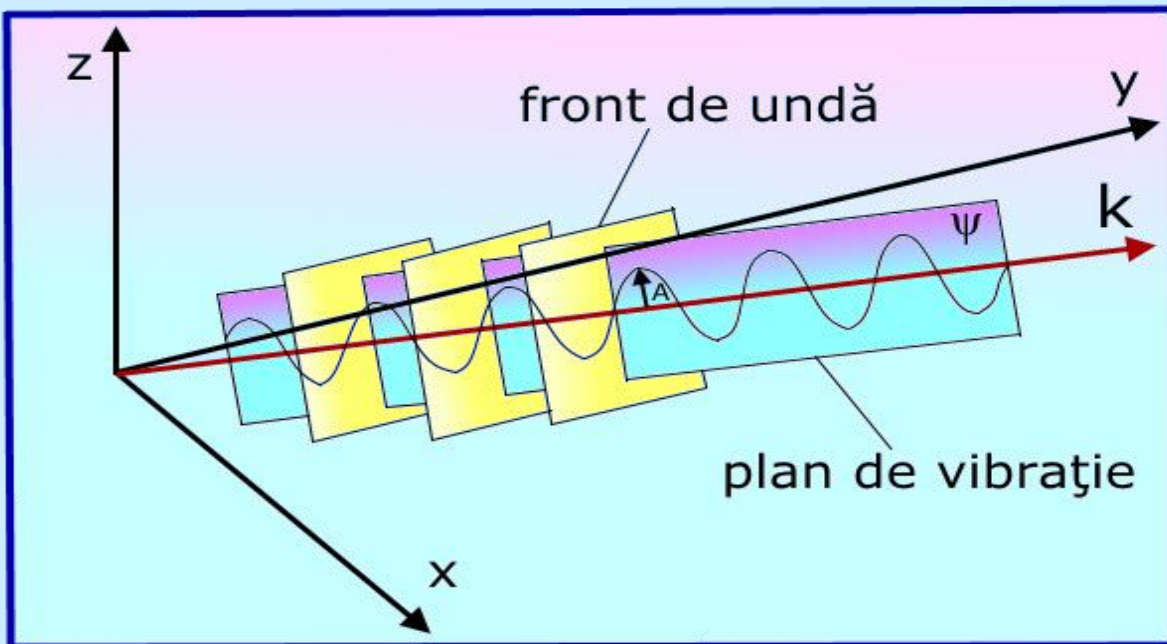


Fig. 1.11

UNDE SINUSOIDALE

FAZA SI VITEZA DE FAZA

REPREZENTAREA CU NUMERE COMPLEXE

UNDE TRIDIMENSIONALE

FRONTURI DE UNDA

UNDE ELECTROMAGNETICE SI FOTONI

ECUATIILE LUI MAXWELL

INDICELE DE REFRACTIE

RADIANTA

ENERGIE SI MOMENTUL UNUI FOTON

SPECTRUL FOTO-ELECTROMAGNETIC

REFLEXIE SI TRANSMISIE

INTRODUCERE

LEGILE REFLEXIEI SI ALE REFRACTIEI

PRINCIPIUL LUI FERMAT

ECUATIILE LUI FRESNEL

UNGHIUL CRITIC

OPTICA GEOMETRICA

INTRODUCERE

SUPRAFETE DE REFRACTIE NON-SFERICE

SUPRAFETE DE REFRACTIE SFERICE

ECUATIA LENTILEI SUBTIRI

IMAGINI OBTINUTE CU LENTILE SUBTIRI SIMPLE

LENTILE SUBTIRI COMPUSE

LENTILE GROASE

COMBINATII DE LENTILE

OGLINZI

POLARIZARE

INTRODUCERE

POLARIZARE PLANA

POLARIZARE CIRCULARA

POLARIZARE ELIPTICA

LUMINA NATURALA SI PARTIAL POLARIZATA

DICROISM SI POLAROID

POLARIZARE PRIN REFLEXIE

BIREFRINGENTA

INTERFERENTA SI COERENTA

INTRODUCERE

INTERFERENTA A DOUA UNDE

**INTERFEROMETRUL CU SCINDAREA FRONTULUI
DE UNDA**

**SCINDAREA AMPLITUDINII PRIN PELICULE
SUBTIRI**

INTERFEROMETRUL CU SCINDAREA AMPLITUDINII

COERENTA

DIFRACTIE

INTRODUCERE

RADIATIA UNEI SURSE COERENTE

DIFRACTIA FRAUNHOFFER

DIFRACTIA PRIN MULTIPLE FANTE INGUSTE

DIFRACTIA PRIN ORIFICII PATRATE SI CIRCULARE

DIFRACTIA FRESNEL - SISTEME CIRCULARE

DIFRACTIA FRESNEL – MUCHII DREPTE

INTRODUCERE IN ANALIZA FOURIER

UNDELE PERIODICE SI SERIILE FOURIER

TRANSFORMARILE FOURIER

CONVOLUTIA

ANEXA