

مبانی انتشار نور و سامانه‌های نوری

مؤلفین

دکتر ملیحه سادات کاظمی

(رئیس هیئت علمی انتشارات علمی و حرفه‌ای)

مهندس طاهر عجمی

(هیئت علمی جهاد دانشگاه صنعتی شریف)

سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

۱۳۹۲

سرشناسه	: کاظمی، ملیحه السادات، ۱۳۳۹-
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی انتشار نور و سامانه‌های نوری / مولفین ملیحه السادات کاظمی، عاطفه عجمی.
مشخصات نشر	: تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۱۴۰ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۴۹۷-۹
نوعیت فهرست نویسی: فیا	
موضوع	: نور هندسی
سود	: قطعات نوری
موضوع	: سامانه‌های نوری
شناخت افزوده	: عجمی، عاطفه، ۱۳۴۰-
شناخت افزوده	: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی
رده بندی کتب	: QC۴۲۷/۴/۴۲م۲
رده بندی دیسی	: ۵۳۵/۲
شماره کتابشناسی	: ۶۸۶

مبانی انتشار نور و سامانه‌های نوری

نگارش: ملیحه السادات کاظمی - عاطفه عجمی

ویراستار: دکتر فریده حبیبی - علمی دانشگاه تهران

ناشر: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

چاپ: اول - ۱۳۹۲

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۶۵۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۴۹۷-۹

این اثر مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از آن را بدون اجازه مولف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه نماید مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



سازمان انتشارات

نشانی سازمان انتشارات: تهران - خیابان انقلاب اسلامی - خیابان فخررازی - خیابان شهدای ژاندارمری - پلاک ۷۲، تلفن: ۶۶۹۵۲۹۴۸
مرکز پخش:

خیابان انقلاب - بین فلسطین و چهارراه ولیعصر - جنب مؤسسه نمایشگاه‌های فرهنگی ایران - تلفن: ۶-۶۶۸۷۶۲۵
پایگاه اطلاع‌رسانی: www.isba.ir پست الکترونیکی: info@isba.ir فروشگاه اینترنتی: www.Jdbookfair.com

تشکر و قدردانی

تقدیر و قدردانی را که فرصتی به ما عنایت فرمود تا این اثر را تقدیم پویندگان راه علم نماییم. در تدوین این کتاب از منابعی استفاده شده که فهرست آنها در انتهای کتاب ارائه شده است که بدین وسیله از محبت و عنایت آن محترم قدردانی می‌شود. شایسته است از نگارنده سرکار خانم مهندس مریم صمدیان که در ویرایش و بازبینی این کتاب ما را یاری کرد تشکر و قدردانی نماییم.

ملیحه سادات کاظمی

عاطفه عجمی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳	پیشگفتار.....
۱۵	فصل اول: انتشار نور.....
۱۵	۱-۱ مقدمات.....
۱۶	۲-۱ سرعت نور.....
۱۶	۳-۱ شار نور.....
۱۶	۴-۱ شدت روشنایی.....
۱۸	۵-۱ منبع نوری.....
۱۹	۶-۱ اجسام شفاف، نیم‌شفاف و کدر.....
۱۹	۷-۱ جسم منیر.....
۱۹	۸-۱ تشکیل سایه و نیم‌سایه.....
۲۱	۹-۱ خورشید گرفتگی (کسوف).....
۲۲	۱۰-۱ ماه گرفتگی (خسوف).....
۲۳	۱۱-۱ اتاق تاریک.....
۲۴	مسائل فصل اول.....
۲۵	فصل دوم: بازتاب نور.....
۲۵	۱-۲ قوانین بازتاب نور.....
۲۶	۲-۲ بازتاب منظم - بازتاب نامنظم.....
۲۷	۳-۲ اصل فرما.....
۲۷	۴-۲ تعریف آینه.....
۲۸	۵-۲ تصویر در آینه تخت.....
۲۹	۶-۲ دوران آینه تخت.....
۳۰	۷-۲ تصویر در دو آینه متقاطع.....

۳۲	۸-۲ آینه‌های کروی
۳۳	۹-۲ تصویر در آینه کروی
۳۳	۱-۹-۲ تصویر در آینه مقعر
۳۵	۲-۹-۲ تصویر در آینه محدب
۳۶	۱۰-۲ روابط ریاضی آینه‌های کروی
۳۸	۱۱-۲ آینه سهمیگون
۳۹	۱۲-۲ بیرامی کروی در آینه‌ها
۳۹	۱۲-۲ نایسه میدان دید آینه‌ها با یکدیگر
۴۱	مسائل فصل دوم
۴۵	فصل سوم: شکست نور
۴۵	۱-۳ مقدمه
۴۶	۲-۳ قوانین شکست نور
۴۶	۳-۳ ضریب شکست - ضریب بازتاب
۴۹	۴-۳ شکست نور در محیط همگن
۴۹	۱-۴-۳ تغییر گسسته ضریب شکست
۵۰	۲-۴-۳ تغییر پیوسته ضریب شکست
۵۱	۵-۳ زاویه حد یا زاویه بحرانی - بازتاب کلی
۵۲	۶-۳ شکست نور در تیغه‌های متوازی‌السطوح
۵۳	۷-۳ زاویه پروستر
۵۳	۸-۳ شکست نور در آب: عمق واقعی - عمق ظاهری
۵۵	۹-۳ سراب
۵۵	۱۰-۳ منشور
۵۶	۱-۱۰-۳ انواع منشور
۵۷	۲-۱۰-۳ شکست نور در منشورها
۶۰	۱۱-۳ فیبر نوری
۶۰	۱۲-۳ عدسی‌ها
۶۲	۱۳-۳ مشخصات عدسی‌ها
۶۲	۱۴-۳ تصویر در عدسی‌ها
۶۳	۱-۱۴-۳ تصویر در عدسی محدب

۶۶	۳-۱۴-۲ تصویر در عدسی مقعر.....
۶۶	۳-۱۵ بیراهی رنگی.....
۶۷	۳-۱۶ روابط عدسی‌ها.....
۶۷	۳-۱۷ عدسی ضخیم.....
۶۸	۳-۱۸ ضریب عبور - ضریب بازتاب.....
۷۱	مسائل فصل سوم.....
۷۵	فصل چهارم: تجزیه نور.....
۷۵	۴-۱ تجزیه نور.....
۷۷	۴-۲ رنگ.....
۷۷	۴-۳ رنگ‌های اصلی و فرعی نور.....
۷۸	۴-۴ فیلتر.....
۷۸	۴-۵ رنگ آسمان.....
۷۹	۴-۶ رنگین کمان.....
۸۰	پرسش فصل چهارم.....
۸۱	فصل پنجم: سامانه‌های نوری.....
۸۱	۵-۱ تعریف سامانه‌های نوری.....
۸۳	۵-۲ چشم.....
۸۴	۵-۳ ذره‌بین.....
۸۴	۵-۳-۱ ساختار، عملکرد و تاریخچه.....
۸۷	۵-۳-۲ کمیت‌های ذره‌بین.....
۸۷	۵-۳-۲-۱ بزرگنمایی (توان درشتنمایی).....
۸۹	۵-۳-۲-۲ میدان دید.....
۹۱	۵-۳-۳-۱ عمق میدان و عمق تنظیم.....
۹۲	۵-۳-۳-۲ فاصله کار.....
۹۲	۵-۳-۳ انواع ذره‌بین.....
۹۲	۵-۳-۳-۱ ذره‌بین با توان پایین.....
۹۳	۵-۳-۳-۲ ذره‌بین با توان بالا.....
۹۳	۵-۳-۳-۳ معرفی چند نوع ذره‌بین با توان بالا.....
۹۵	۵-۴ چشمی.....

۹۶	 ۱-۴-۵ کمیت‌های مهم چشمی
۹۶	 ۱-۱-۴-۵ فاصله آسودگی چشم
۹۶	 ۲-۱-۴-۵ میدان دید
۹۶	 ۳-۱-۴-۵ درشتنمایی
۹۷	 ۲-۴-۵ انواع چشمی
۹۷	 ۱-۲-۴-۵ چشمی هویگنس
۹۷	 ۲-۲-۴-۵ چشمی رامسدن
۹۸	 ۳-۲-۴-۵ چشمی کلنر
۹۸	 ۵ میکروسکوپ
۹۹	 ۱-۱-۵-۵ میکروسکوپ
۱۰۰	 ۲-۵-۵ های‌الی یک میکروسکوپ
۱۰۰	 ۱-۲-۵-۵
۱۰۲	 ۲-۲-۵-۵ چند
۱۰۲	 ۳-۲-۵-۵ کندانسور
۱۰۵	 ۴-۲-۵-۵ اجزای دیگر میکروسکوپ
۱۰۶	 ۳-۵-۵ کمیت‌های موثر در میکروسکوپ
۱۰۶	 ۱-۳-۵-۵ طول لوله نوری و مکانیک
۱۰۷	 ۲-۳-۵-۵ درشتنمایی میکروسکوپ
۱۰۹	 ۳-۳-۵-۵ روزنه عددی
۱۱۱	 ۴-۳-۵-۵ فاصله کار
۱۱۱	 ۵-۳-۵-۵ قدرت تفکیک
۱۱۳	 ۶-۳-۵-۵ پارفوکالیتی
۱۱۳	 ۷-۳-۵-۵ شیشه محافظ
۱۱۳	 ۴-۵-۵ انواع میکروسکوپ
۱۱۳	 ۱-۴-۵-۵ میکروسکوپ تک چشمی
۱۱۴	 ۲-۴-۵-۵ میکروسکوپ دو چشمی
۱۱۶	 ۳-۴-۵-۵ میکروسکوپ سه بعدی یا استریو
۱۱۷	 ۶-۵-۵ تلسکوپ
۱۱۷	 ۱-۶-۵-۵ انواع تلسکوپ

۱۱۷.....	۵-۶-۱- ۱ تلسکوپ‌های بازتابی
۱۱۹.....	۵-۶-۱- ۲ تلسکوپ‌های شکستی
۱۲۰.....	۵-۶-۱- ۳ سامانه‌های بازتابی - شکستی
۱۲۱.....	۵-۶-۲- کمیت‌های مهم در تلسکوپ
۱۲۱.....	۵-۶-۲- ۱ توان درشتنمایی
۱۲۱.....	۵-۶-۲- ۲ قدرت تفکیک
۱۲۲.....	۵-۶-۲- ۳ میدان دید
۱۲۲.....	۵-۶-۲- ۴ موانع و مردمک‌ها
۱۲۲.....	۵-۶-۲- ۵ عدد f
۱۲۲.....	۵-۶-۲- مقایسه تلسکوپ‌های بازتابی و شکستی
۱۲۳.....	۵-۷- دستگاه‌های اندازه‌گیری ضریب شکست
۱۲۵.....	۵-۷- ۱ طیف‌سنجی
۱۲۶.....	۵-۷- ۲ شکست سطح‌ها و رویه بحرانی
۱۲۹.....	۵-۷- ۳ شکست سطح به سطح
۱۳۲.....	مسائل فصل پنجم
۱۳۵.....	منابع
۱۳۷.....	فهرست نمایه

پیشگفتار

یرانیان اعتقاد داشتند که به واسطه خروج پرتوهای نور از چشم و برخورد آنها به اجسام بازتاب آنها به چشم، اجسام مشاهده می‌شوند. یکی از دانشمندان مسلمان در زمینه نور، ابوعلی الحسن ابن‌هیثم است. او در مورد چگونگی انتشار نور، چگونگی تشکیل سایه، بازتاب نور در آینه‌ها و آینه‌های سهمیگون مطالعاتی داشته است. ابن‌هیثم نشان داد که پرتوهای که از بینهایت و به موازات یکدیگر به آینه سهمیگون برخورد می‌کنند، بعد از تابش یکدیگر را در ناحیه‌ای که منطقه سوزان نامیده می‌شود، قطع می‌کنند. او همچنین توانایی بازتاب و شکست نور را به‌دست آورد که بعدها به نام قانون اسنل معروف شد. ابن‌هیثم در مورد کاربرد عدسی‌ها نیز تحقیقاتی داشته است.

به‌علاوه کمال‌الدین فارسی انشأ بر ایرانی در نور شناسی تحقیقاتی داشته است. نظریات این دانشمند در مورد شکست نور در کتاب تنقیح المناظر آورده شده که چند قرن بعد توسط فرما مجدداً مطرح شد. ابن‌فیزیکدان انگلیسی انتشار نور را به‌صورت حرکت ذرات مادی بسیار کوچکی که با سرعت زیاد روی خط مستقیم حرکت می‌کنند مطرح کرد. در مورد انتشار نور ابن‌هیثم همچنین در باب انتشار نور به‌صورت امواج را نیز در کتاب المناظر مطرح کرد که بعدها این نظریه به‌صورت نسبت داده شد. هویگنس دانشمند آلمانی، انتشار نور را همانند امواج صوتی در نظر گرفت و برای انتشار نور در خلاء فرض کرد که در عالم ماده بسیار سبکی به نام اتر وجود دارد که امواج نوری در آن قادر به عبور می‌باشند. پدیده‌های نوری مانند تداخل و پراش نور را می‌توان با فرضیه موجی بودن نور توجیه کرد.

ماکسول انتشار نور را به‌صورت امواج الکترومغناطیسی در نظر گرفت. این امواج، از نوع امواج عرضی بوده و قابلیت عبور از خلاء را نیز دارا می‌باشند. او چهار معادله اساسی را که به‌نام او معروف هستند، ارائه کرد. ماکسول نور را به‌صورت موج الکترومغناطیسی در نظر گرفت که شامل دو بردار نوسان‌کننده الکتریکی و مغناطیسی است.

طبق نظریه مکانیک کوانتومی نور، که به‌وسیله ماکس پلانک، آلبرت انیشتین و بور در قرن بیستم مطرح شد، نور به‌صورت ذرات ریزی که فوتون نامیده می‌شوند در نظر گرفته شد.

در تدوین این کتاب سعی شده تا مباحث نور هندسی به زبان ساده مطرح شوند تا علاوه بر دانشجویان کارشناسی، برای دانشجویان مقطع کاردانی رشته‌هایی مانند گرافیک و رشته‌های مرتبط کاربرد داشته باشد. در فصل اول این کتاب چگونگی انتشار نور آورده شده است. در فصل دوم بازتاب نور و چگونگی تشکیل تصویر در آینه‌های تخت و کروی مطرح گردیده است. در فصل سوم شکست نور در تیغه‌های متوازی‌السطوح و در آب مطرح شده و روابط مربوطه مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند. همچنین، شکست نور در منشور و عدسی‌های محدب و مقعر مورد بحث قرار گرفته است. در فصل چهارم این کتاب تجزیه نور در منشور، رنگ‌های نور و چگونگی تشکیل رنگین کمان بررسی شده‌اند. در فصل پنجم ابزارهای نوری نظیر میکروسکوپ و تلسکوپ مورد بررسی قرار گرفته‌اند و روابط مربوطه مطرح شده‌اند. در پایان فصل پنجم بعضی از مباحث تخصصی نیز تدوین شده است.

www.ketab.ir