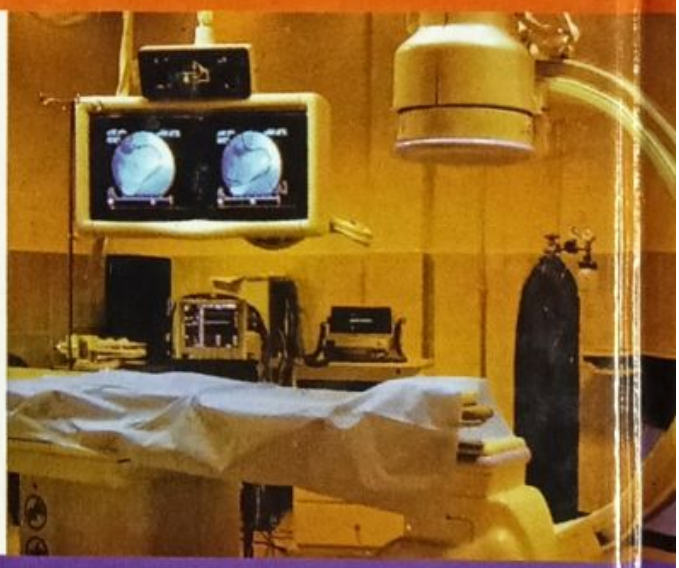
اساسيات
البصريات و الليزر





الدكتور
غازي ياسين القيسي
دكتوراه المملكة المتحدة - جامعة ريدنگ
PhD .reading university-UK

Preview sample - page 1 of 8 - Soran University Academic Digital Library

المحتويات

الفصل الأول

الأمواج الكهرومغناطيسية

1.1: معادلات ماكسويل واكتشافات هيرتز 16
1.2: الأمواج الكهرومغناطيسية المستوية 18
1.3: الطاقة المحمولة بوساطة الأمواج الكهرومغناطيسية 28
1.4: كمية الحركة وضغط الإشعاع 32
1.5: إنتاج الأمواج الكهرومغناطيسية بوساطة هوائي 39
1.6: طيف الأمواج الكهرومغناطيسية 45
أسئلة 50
تمارين 53

الفصل الثاني

طبيعة الضوء وقوانين البصريات الهندسية

2.1 طبيعة الضوء 61
2.2 قياس انطلاق الضوء 63
2.3 التقدير التقريبي للشعاع في البصريات الهندسية 67
2.4 الانعكاس 69
2.5 الانكسار 75
2.6 مبدأ هيجنز 86

Preview sample - page 2 of 8 - Soran University Academic Digital Library

2.7 التفريق والمواشير 90
2.8 الانعكاس الداخلي الكلي 97
2.9 مبدأ فيرمات..... 104
أسئلة 110
تمارين 112

الفصل الثالث

البصريات الهندسية

3.1 الصور المتكونة بواسطة المرايا المسطحة..... 119
3.2 الصور المتكونة بواسطة المرايا الكروية..... 125
3.3 الصور المتكونة بواسطة الانكسار 136
3.4 العدسات الرقيقة 145
3.5 زيغ العدسات..... 167
3.6 الكاميرا 170
3.7 العين 174
3.8 المكبر البسيط..... 181
3.9 المايكروسكوب المركب 184
3.10 التلسكوب..... 185
أسئلة 189
تمارين 191

Preview sample - page 3 of 8 - Soran University Academic Digital Library

الفصل الرابع

تداخل أمواج الضوء

4.1: شروط التداخل..... 197
4.2: تجربة الشق المزدوج ليونج..... 198
4.3: توزيع شدة اهداب تداخل الشق المزدوج..... 208
4.4: جمع الطور للامواج 212
4.5: تغيّر الطور بسبب الانعكاس 220
4.6: التداخل في الاغشية الرقيقة..... 221
4.7: تداخل مايكلسون 231
أسئلة 233
تمارين 235

الفصل الخامس

انماط الحيود والاستقطاب

5.1: مقدمة لأنماط الحيود 241
5.2: أنماط الحيود من شقوق ضيقة 244
5.3: درجة حدة الشق المنفرد والفتحات الدائرية 260
5.4: محزز الحيود..... 268
5.5: حيود الأشعة السينية بوساطة البلورات..... 279
5.6: استقطاب أمواج الضوء 283
أسئلة 297
تمارين 299

Preview sample - page 4 of 8 - Soran University Academic Digital Library

الفصل السادس

ضوئيات الكم والليزر

6.1: الفوتونات والأمواج الكهرومغناطيسية 305

6.2: الخواص الموجية للجسيمات..... 306

6.3: الجسيم الكمي 311

6.4: تجربة الشق المزدوج 317

6.5: مبدأ اللايقينية..... 322

6.6: الطيف الذري للغازات..... 327

6.7:نموذج بور لذرة الهيدروجين 331

6.8: النموذج الكمي للذرة 343

6.9 مبدأ باولي للاستبعاد 350

6.10: الانتقالات التلقائية والمحفّزة 357

6.11: طبيعة ضوء الليزر وتطبيقاته 359

أسئلة 388

تمارين 391

Preview sample - page 5 of 8 - Soran University Academic Digital Library

المقدمة

الضوء والبصريات

يعد الضوء اساسيا لمعظم متطلبات الحياة على الارض فتحوّل النباتات الطاقة المنقولة بوساطة ضوء الشمس الى طاقة كيميائية من خلال عملية التركيب الضوئي photosynthesis. إضافة الى ان الضوء هو الوسيط الاساسي الذي بوساطته نتمكن من إرسال واستقبال المعلومات من والى الاشياء المحيطة بنا وخلال الكون.

كانت طبيعة وخواص الضوء ومنذ العصور القديمة مثار اهتمام وبحث بالغين، فلقد اعتقد الأغريق ان الضوء يتكون من جسيمات غاية في الصغر تنبعث بوساطة مصدر الضوء وان هذه الجسيمات هي التي تحفز احساس الابصار عند سقوطها على عين المشاهد.لقد استعمل نيوتن هذه النظرية الجسيمية في توضيح الانعكاس والانكسار (انحناء) الضوء. وفي عام 1678 تمكن احد معارضي نيوتن العالم كرستين هيجنز Christian Huygens من توضيح خواص عديدة اخرى للضوء مقترحاً فيها ان الضوء موجة. وفي عام 1801 بيّن توماس يونك Thmas Young ان حزم الضوء يمكن ان تتداخل مع بعضها البعض الاخر ليعطي دعما كبيراً للنظرية الموجية وفي عام 1865 طوّر ماكسويل Maxwell نظرية ثاقبة مفادها ان الامواج الكهرومغناطيسية تسافر بانطلاق الضوء مما جعل النظرية الموجية للضوء اكثر قبولاً.

وبداية القرن العشرين عاد بنا ماكس بلانك Max Planck الى النظرية الجسيمية للضوء في توضيحه الإشعاع المنبعث بوساطة الأجسام الساخنة ثم استعمل اينشتين النظرية الجسيمية في توضيح كيفية انبعاث الاليكترونات بوساطة معدن يتعرض إلى ضوء. ويرى العلماء اليوم الضوء على انه يمتلك طبيعة ازدواجية (أي يظهر الضوء ميزات موجة في بعض الحالات وميزات جسيمية في حالات أخرى).

استعرضنا في الفصل الأول مفاهيم الأمواج الكهرومغناطيسية منطلقين من معادلات ماكسويل واكتشافات هيرتز مرورا بانتاج الامواج الكهرومغناطيسية

Preview sample - page 6 of 8 - Soran University Academic Digital Library

وطيفها وركزنا في الفصول2 الى 5 على مواضيع الضوء التي تم فهما بشكل جيد من خلال الانموذج الموجي اما الفصل السادس فتناولنا فيه مقدمة عن ضوئيات الكم وماهية ضوء الليزر وطرق انبعاثه واستخداماته. سوف نناقش اولا معادلات ماكسويل واكتشافات هيرتز وكيفية إنتاج الأمواج الكهرومغناطيسية ونسلط الضوء على طيف هذه الأشعة ثم نستعرض انعكاس الضوء عند الحد الفاصل بين وسطين والانكسار الذي يحدث عند تقدم الضوء من وسط الى اخر ثم سنستعمل هذه الافكار لدراسة الانعكاس والانكسار عندما يكوّن الضوء الصور من خلال المرايا والعدسات وثم سنصف كيف تستعمل هذه المرايا والعدسات في اجهزة مثل المرقاب Telescopes والمجاهر Microscopes التي تساعدنا في رؤية ما لا يمكن رؤيته بوضوح من خلال العين المجردة. واخيراً سوف ندرس ظاهرة الحيود والاستقطاب والتداخل للضوء وبعد هذه المواضيع الاساسية سنتابع ضوئيات الكم وماهية الليزر وطرق انبعاثه المختلفة مع اهم التطبيقات له.

آمل ان يلبي هذا الكتاب حاجة القارىء لأساسيات الضوء وضوئيات الكم والليزر من خلال الطريقة المبسطة والتحليلية في عرض مفرداته ولقد اعتمدنا بشكل اساسي على آخر الاصدارات العالمية في مجال هذا الكتاب ومن بينها كتاب Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics لمؤلفه Raymond A. Serway و John W. Jewett, Jr الطبعة السادسة 2004 وكتاب Fundamentals of Optics لمؤلفه Francis A. Jenkins وHarvey E. White الطبعة الرابعة وعدد من نشريات الانترنت التي صممت من قبل كل من Melissa Santo و Donna Warrington و Mark Kaucher و Vy Le وKatherine Tarrant و Mary و Julie Mertzman وJohn Paul lacoianni و Matthew Cathell وMeghan Livingstone و Kimberly Evans وJoshua Fantini .

والله ولي التوفيق.

الدكتور

غازي ياسين القيسي

Preview sample - page 7 of 8 - Soran University Academic Digital Library



اساسيات
البصريات و الليزر

دار
لمسيرة
شر والتوزيع والطباعة
www.massira.jo

9789957064808

Preview sample - page 8 of 8 - Soran University Academic Digital Library