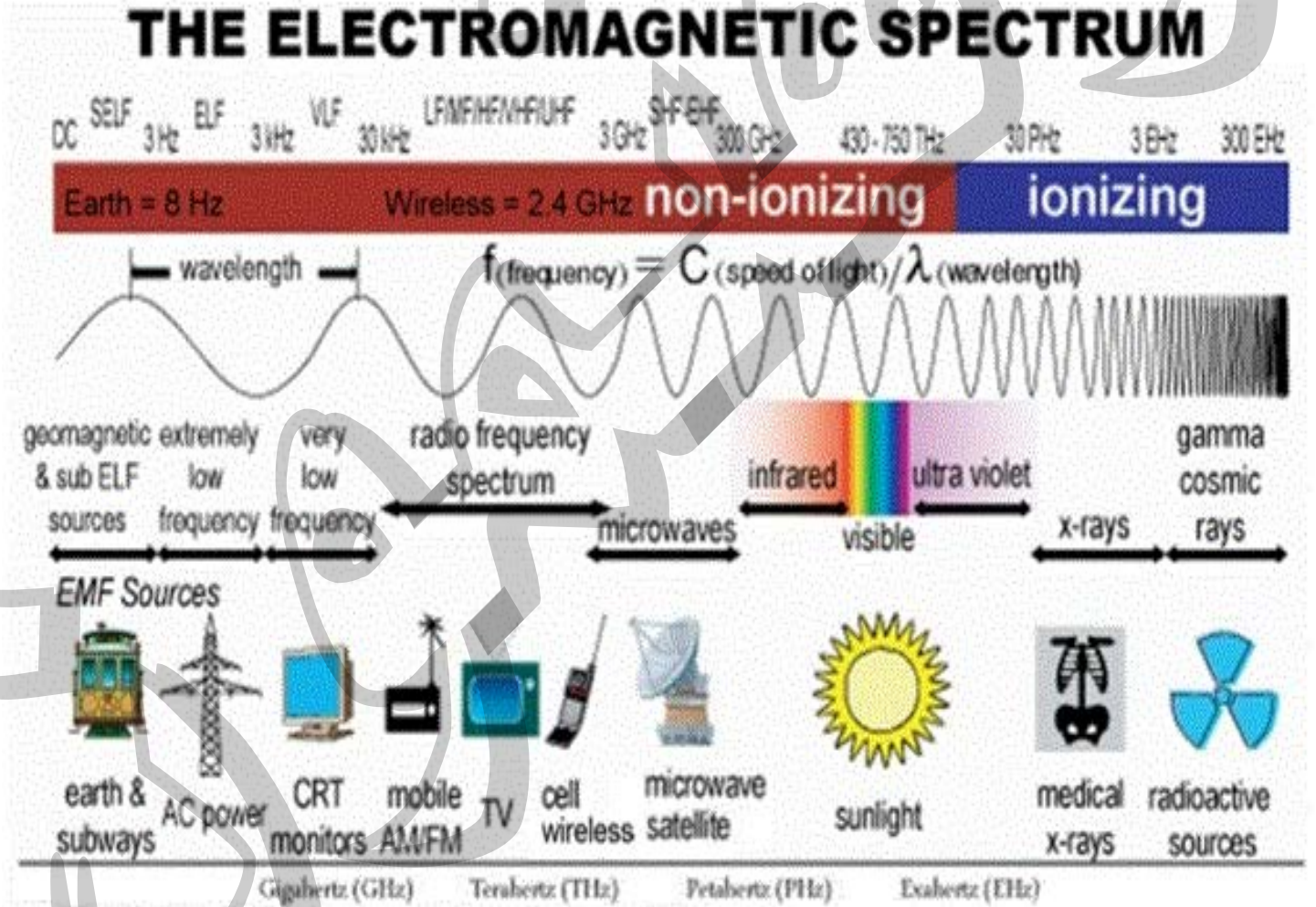


امواج الكتر ومغناطيس

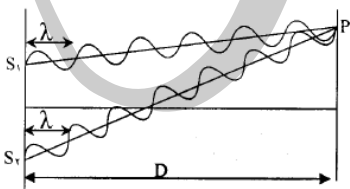


مدرس: مسعود رهنمون

نمونه سوالات امواج الکترو مغناطیس

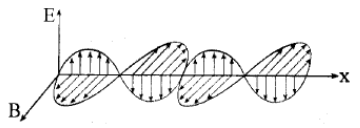
مدرس: مسعود رهنمون

۱	<p>از داخل پرانتز، عبارت درست را انتخاب کرده و به پاسخ برگ انتقال دهید:</p> <p>الف) در یک محیط، سرعت انتشار پرتوی فرسرخ (بیش تر از ، کم تر از، مساوی با) سرعت انتشار پرتوی گاما است.</p> <p>ب) پرتوی ایکس با (صفحه‌ی فلوترسان، شمارش گر گایگر) آشکارسازی می‌شود.</p> <p>پ) طول موج امواج رادیویی (کم تر از، بیش تر، مساوی با) طول موج پرتو فرابنفش است.</p> <p>ت) پرتو (ایکس، گاما) بافت سرطانی را از بین می‌برد.</p> <p>ث) از پرتو (فروسرخ، نور مرئی) برای فیلم برداری و عکاسی در مه استفاده می‌شود.</p>
۲	<p>در آزمایش یانگ فاصله‌ی دو شکاف 0.2 میلی‌متر و فاصله‌ی پرده تا دو شکاف 80 سانتی‌متر است. اگر طول موج نور مورد آزمایش 600 نانومتر باشد:</p> <p>الف) فاصله‌ی نوار روشن پنجم تا نوار مرکزی را حساب کنید.</p> <p>ب) اگر این آزمایش در آب عیناً در آب انجام شود، طول موج پرتوها چه تغییری می‌کند. چرا؟</p>
۳	<p>الف) اگر آزمایش یانگ عیناً در آب انجام گیرد، چه تغییری در وضعیت نوارها نسبت به هوا حاصل می‌شود. چرا؟</p> <p>ب) اگر فاصله‌ی دو شکاف از هم 0.4 میلی‌متر و فاصله‌ی پرده از سطح شکافها 80 سانتی‌متر باشد و طول موج نور مورد آزمایش 0.6 میکرون باشد، فاصله‌ی دهمین نوار روشن از نوار مرکزی چند میلی‌متر است.</p> <p>پ) دو روش برای افزایش پهنای نوار بنویسید.</p>
۴	<p>جمله‌های زیر را با کلمه‌های مناسب، تکمیل کنید:</p> <p>الف) در موج‌های الکترومغناطیسی، نوسان میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با یکدیگر</p> <p>ب) موج‌های الکترومغناطیسی برای انتشار نیاز به . . . و حامل انرژی‌اند.</p> <p>پ) همه‌ی موج‌های الکترومغناطیسی، در خلاء با سرعت . . . منتشر می‌شوند.</p>
۵	<p>در آزمایش یانگ، فاصله‌ی دو شکاف یانگ از یکدیگر 0.4 میلی‌متر و فاصله‌ی صفحه‌ی شکافها تا پرده 80 سانتی‌متر است. اگر فاصله‌ی نوار روشن ششم از وسط نوار مرکزی 6 میلی‌متر باشد:</p> <p>الف) طول موج نور به کار رفته چند متر است. این طول موج در چه محدوده‌ای است.</p> <p>ب) اگر این آزمایش را در محیطی غیر از هوا به ضریب شکست n انجام دهیم، توضیح دهید چه تغییری در طول موج ایجاد می‌شود.</p>
۶	<p>در آزمایش یانگ، فاصله‌ی دو شکاف یانگ از یکدیگر 0.6 میلی‌متر و فاصله‌ی صفحه‌ی شکافها تا پرده $1/2$ متر است. اگر فاصله‌ی نوار روشن دهم از وسط نوار مرکزی 10 میلی‌متر باشد:</p> <p>الف) طول موج به کار رفته چند متر است.</p> <p>ب) پهنای هر نوار تداخلی چه قدر است.</p>
۷	<p>در آزمایش یانگ:</p> <p>الف) فاصله‌ی دو شکاف $1/4$ میلی‌متر و فاصله‌ی پرده تا سطح شکافها 140 سانتی‌متر است. اگر فاصله‌ی نوار روشن پنجم از نوار مرکزی 3 میلی‌متر باشد، طول موج مورد آزمایش چند نانومتر است.</p> <p>ب) هر کدام از تغییرات زیر چه تأثیری در پهنای نوارها دارد</p> <p>(۱) پرده را از سطح شکافها دور کنیم</p> <p>(۲) فاصله‌ی دو شکاف را بیش تر کنیم.</p>
۸	<p>الف) در شکل مقابل که طرحی از آزمایش یانگ است، معین کنید در نقطه‌ی P نوار روشن تشکیل شده است یا نوار تاریک. چرا؟</p> <p>ب) اگر فاصله‌ی دو شکاف از هم $1/4$ میلی‌متر و فاصله‌ی پرده از سطح شکافها $1/4$ متر و فاصله‌ی چهارمین نوار روشن از نوار مرکزی $1/6$ میلی‌متر باشد، طول موج نور مورد آزمایش چند میلی‌متر و چه رنگی است.</p>
۹	<p>آزمایش یانگ را با نور تک‌رنگی به طول موج 0.6 میکرون انجام داده‌ایم. اگر فاصله‌ی اولین نوار روشن از وسط نوار مرکزی 0.3 میلی‌متر و</p>



نمونه سوالات امواج الکترو مغناطیس

مدرس: مسعود رهنمون

		فاصله‌ی پرده از شکاف‌ها ۸۰ سانتی‌متر باشد، فاصله‌ی دو شکاف یانگ از یکدیگر چه قدر است.												
۱۰		با توجه به نوع موج الکترومغناطیسی در ستون اول، یک عبارت مرتبط را در ستون دوم انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید:												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">نوع موج</th> <th style="width: 50%;">ویژگی‌های موج یا کاربرد</th> </tr> <tr> <td>(۱) گاما</td> <td>الف) از رادیاتورهای تابش می‌شود.</td> </tr> <tr> <td>(۲) ایکس</td> <td>ب) در سیستم‌های مخابراتی به‌کار می‌رود.</td> </tr> <tr> <td>(۳) فرسرخ</td> <td>پ) در پرتونگاری به‌کار می‌رود.</td> </tr> <tr> <td>(۴) نور مرئی</td> <td>ت) چشمه‌ی آن هسته‌های مواد رادیواکتیو است.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ث) توسط شیشه جذب می‌شود.</td> </tr> </table>	نوع موج	ویژگی‌های موج یا کاربرد	(۱) گاما	الف) از رادیاتورهای تابش می‌شود.	(۲) ایکس	ب) در سیستم‌های مخابراتی به‌کار می‌رود.	(۳) فرسرخ	پ) در پرتونگاری به‌کار می‌رود.	(۴) نور مرئی	ت) چشمه‌ی آن هسته‌های مواد رادیواکتیو است.		ث) توسط شیشه جذب می‌شود.	
نوع موج	ویژگی‌های موج یا کاربرد													
(۱) گاما	الف) از رادیاتورهای تابش می‌شود.													
(۲) ایکس	ب) در سیستم‌های مخابراتی به‌کار می‌رود.													
(۳) فرسرخ	پ) در پرتونگاری به‌کار می‌رود.													
(۴) نور مرئی	ت) چشمه‌ی آن هسته‌های مواد رادیواکتیو است.													
	ث) توسط شیشه جذب می‌شود.													
۱۱		شکل مقابل، نمودار میدان مغناطیسی برحسب مکان است. سه نتیجه از مشاهده‌ی این نمودار بنویسید.												
														
۱۲		در آزمایش یانگ، فاصله‌ی دو شکاف یانگ از یکدیگر ۰/۶ میلی‌متر و فاصله‌ی شکاف‌ها از پرده ۸۰ سانتی‌متر است. اگر فاصله‌ی نوار روشن سوم از نوار مرکزی ۳/۶ میلی‌متر باشد، طول موج نور به‌کار رفته چند متر است.												
۱۳		الف) در آزمایش یانگ فاصله‌ی پرده تا سطح شکاف‌ها ۸۰۰ برابر فاصله‌ی دو شکاف است. اگر فاصله‌ی نوار روشن پنجم از نوار مرکزی ۱/۶ میلی‌متر باشد، طول موج نور مورد آزمایش چند نانومتر است. ب) هر کدام از تغییرات زیر چه تأثیری در پهنای نوارها دارد. (۱) پرده را از سطح شکاف‌ها دور کنیم. (۲) فاصله‌ی دو شکاف را بیش‌تر کنیم. (۳) طول موج نور از افزایش دهیم.												
۱۴		الف) عامل اصلی ایجاد موج‌های الکترومغناطیسی چیست. ب) موج‌های الکترومغناطیسی عرضی‌اند یا طولی. چرا؟ پ) با توجه به نوع موج الکترومغناطیسی در ستون اول، یک عبارت مرتبط را در ستون دوم انتخاب نموده و در پاسخ‌برگ بنویسید.												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">نوع موج</th> <th style="width: 50%;">مشخصات موج</th> </tr> <tr> <td>(۱) فرابنفش</td> <td>a) مخابرات ماهواره‌ای</td> </tr> <tr> <td>(۲) مرئی</td> <td>b) برای گرم کردن</td> </tr> <tr> <td>(۳) فرسرخ</td> <td>c) نقش حیاتی در عمل فتوسنتز</td> </tr> <tr> <td>(۴) رادیویی</td> <td>d) از بین بردن بافت‌های سرطانی</td> </tr> <tr> <td></td> <td>e) لامپ‌های UV در پزشکی</td> </tr> </table>	نوع موج	مشخصات موج	(۱) فرابنفش	a) مخابرات ماهواره‌ای	(۲) مرئی	b) برای گرم کردن	(۳) فرسرخ	c) نقش حیاتی در عمل فتوسنتز	(۴) رادیویی	d) از بین بردن بافت‌های سرطانی		e) لامپ‌های UV در پزشکی	
نوع موج	مشخصات موج													
(۱) فرابنفش	a) مخابرات ماهواره‌ای													
(۲) مرئی	b) برای گرم کردن													
(۳) فرسرخ	c) نقش حیاتی در عمل فتوسنتز													
(۴) رادیویی	d) از بین بردن بافت‌های سرطانی													
	e) لامپ‌های UV در پزشکی													
۱۵		در آزمایش یانگ، فاصله‌ی دو شکاف یانگ از یکدیگر ۰/۶ میلی‌متر و فاصله‌ی صفحه‌ی شکاف‌ها تا پرده ۱/۲ متر است. اگر فاصله‌ی نوار روشن دهم از وسط نوار مرکزی ۱۰ میلی‌متر باشد: الف) طول موج نور به‌کار رفته چند متر است. ب) پهنای هر نوار تداخلی چه قدر است.												
۱۶		در آزمایش یانگ فاصله‌ی پرده تا سطح شکاف‌های ۱/۸ متر و فاصله‌ی دو شکاف ۱/۵ میلی‌متر است. اگر طول موج نور مورد آزمایش ۰/۵ میکرون باشد، فاصله‌ی نوار روشن چهارم از نوار مرکزی چند میلی‌متر است.												
۱۷		در آزمایش یانگ، اگر فاصله‌ی دو شکاف از یکدیگر ۰/۲ میلی‌متر و فاصله‌ی شکاف‌ها تا پرده ۸۰ سانتی‌متر و فاصله‌ی نوار روشن دوم از وسط نوار مرکزی ۴ میلی‌متر باشد: الف) طول موج مورد آزمایش چند آنگستروم است. ب) اگر این آزمایش را با نور سفید انجام دهیم، توضیح دهید طرح تداخلی چه‌گونه خواهد بود.												
۱۸		برای هر یک از موج‌های الکترومغناطیسی زیر یک چشمه‌ی تولید و یک مورد کاربرد بنویسید. الف) فرسرخ ب) نور مرئی پ) اشعه‌ی گاما												
۱۹		با توجه به عبارت ستون (۱)، گزینه‌ی درست را از ستون (ب) انتخاب و به پاسخ‌برگ انتقال دهید:												

ردیف	ستون (ا)	ستون (ب)
الف	بخار لامپ جیوه این پرتو را تابش می کند .	۱- امواج رادیویی
ب	اجاق های ماکروویو ، این امواج را گسیل می کند .	۲- پرتوگاما
پ	از این پرتوها برای از بین بردن بافت های سرطانی استفاده می شود .	۳- امواج فرابنفش
ت	در مطالعه ی ساختار بلورها و معالجه ی بیماری های پوستی استفاده می شود .	۴- پرتو ایکس
		۵- امواج فرسرخ

۲۰ آزمایش یانگ با نور تک رنگی در هوا انجام شده است. فاصله ی دو شکاف ۳ میلی متر و فاصله ی پرده از سطح شکاف ها ۲ متر است. اگر پهنای هر نوار ۰/۲ میلی متر باشد:
الف) طول موج نور به کار رفته چند نانومتر است.
ب) اگر این آزمایش را عیناً در محیط دیگری تکرار کنیم و پهنای هر نوار ۰/۱۵ میلی متر شود، ضریب شکست آن محیط چه قدر است.

۲۱ با توجه به مفهوم عبارت ها در ستون اول، یک عبارت مرتبط با هر یک از آن ها را از ستون دوم انتخاب کنید:

ستون اول	ستون دوم
آ) بهترین گسیلنده ی موج های الکترومغناطیس است .	گسیل خود به خود
ب) طیف نور گسیل شده از بخار هر عنصر را می نامند .	گسیل القایی
پ) برای هر جسم به ویژگی های سطح آن بستگی دارد .	رشته ی لیمان
ت) همه ی طول موج های این رشته در ناحیه ی فرا بنفش قرار دارد .	رشته ی بالمر
ث) اساس کار لیزر است .	طیف جذبی
ج) طیف نور سفیدی که در آن خط های تاریک وجود دارد .	طیف اتمی
	ضریب جذب
	جسم سیاه

۲۲ الف) خانه های جدول زیر را بر اساس افزایش بسامد برای طیف موج های رادیویی پر کنید و جدول کامل شده را به پاسخ برگ انتقال دهید.
ب) موج های موسوم با باند AM و FM مربوط به کدام ناحیه ی این طیف هستند.



۲۳ در آزمایش یانگ، فاصله ی پرده ی مشاهده نوارهای تداخلی تا سطح چشمه ها ۱۰۰۰ برابر فاصله ی دو چشمه ی نور است. اگر سطح چشمه ها را با نور تک رنگی به طول موج ۵۰۰ نانومتر روشن کنیم، پهنای هر نوار چند میلی متر می شود.

۲۵ هر کدام از پدیده های داده شده در جدول مقابل، کدام رفتار نور را تأیید می کند. پاسخ را با علامت $\sqrt{\quad}$ در خانه ی مربوط مشخص کنید و جدول کامل شده را به پاسخ برگ انتقال دهید. (اثر دوپلر در نور هم قابل مشاهده است)

ردیف	پدیده ها	موجی ذره ای (فوتونی)
الف	نوارهای تداخلی یانگ	
ب	پدیده ی فوتوالکتریک	
ج	لیزر	
د	بازتاب نور	
هـ	طیف گسسته ی اتمی	
و	اثر دوپلر*	

۲۶ در آزمایش یانگ، فاصله ی دو شکاف ۰/۴ میلی متر و فاصله ی پرده از سطح شکاف ها ۸۰ سانتی متر است. اگر طول موج نور به کار رفته ۰/۵ میکرون باشد:

الف) فاصله ی نوار روشن دوازدهم از نوار مرکزی چند میلی متر است.

نمونه سوالات امواج الکترو مغناطیس

مدرس: مسعود رهنمون

	<p>(ب) عرض هر نوار چند میلی متر است.</p> <p>(پ) اگر آزمایش در آب به ضریب شکست $\frac{4}{3}$ انجام گیرد، طول موج نور چه قدر می شود.</p>													
۲۷	<p>در آزمایش یانگ، فاصله ی دو شکاف 0.4 میلی متر و فاصله ی پرده از سطح شکاف ها 80 سانتی متر است. اگر طول موج نور به کار رفته 0.6 میکرون باشد، فاصله ی نوار روشن سوم از یک طرف نوار مرکزی تا دومین نوار تاریک از طرف دیگر نوار مرکزی چند میلی متر است.</p>													
۲۸	<p>(الف) چهار موج الکترومغناطیسی را به ترتیب افزایش طول موج نام ببرید.</p> <p>(ب) دو مورد از شباهت ها و دو مورد از تفاوت های این امواج را بنویسید.</p>													
۲۹	<p>در شکل زیر که نشان دهنده ی طیف امواج الکترومغناطیسی به طور تقریبی است:</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">γ</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">x</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">A</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">B</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">C</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">D</td> </tr> </table> </div> <p>(الف) به جای هر حرف، نام موج مربوطه را بنویسید.</p> <p>(ب) اگر در طول طیف از چپ به راست (از پرتوهای γ تا D) حرکت کنیم، چه خاصیتی از پرتوها افزایش، کاهش یافته و یا ثابت می ماند.</p>	γ	x	A	B	C	D							
γ	x	A	B	C	D									
۳۰	<p>(الف) در آزمایش یانگ با نور تک رنگ قرمز به طول موج 0.7 میکرون، اگر فاصله ی دو شکاف 2 میلی متر و فاصله ی پرده از سطح شکاف ها 2 متر باشد، فاصله ی نوار روشن سوم از یک طرف نوار مرکزی تا نوار تاریک دوم از طرف دیگر نوار مرکزی را حساب کنید.</p> <p>(ب) اگر این آزمایش را با نور تک رنگ آبی انجام دهیم و اختلاف راه دو موج در محل نوار روشن پنجم $2/4$ میکرون باشد، طول موج نور آبی چه قدر است.</p>													
۳۱	<p>در یک آزمایش دو شکاف یانگ، فاصله ی پرده تا سطح شکاف ها 800 برابر فاصله ی دو شکاف و فاصله نوار روشن پنجم از نوار روشن مرکزی $2/4$ است.</p> <p>(الف) طول موج نور به کار رفته چه قدر است.</p> <p>(ب) عرض هر نوار چند میلی متر است.</p> <p>(پ) اختلاف راه پرتوهایی که در محل تشکیل چهارمین نوار تاریک بر روی پرده به هم می رسند، چند برابر λ است.</p>													
۳۲	<p>(الف) سه ویژگی مشترک مربوط به موج های الکترومغناطیسی را بنویسید.</p> <p>(ب) جدول زیر را به پاسخ برگ انتقال داده و جاهای خالی آن را پر کنید.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">نوع موج الکترومغناطیسی</th> <th style="width: 33%;">چشمه ی تولید</th> <th style="width: 33%;">یک ویژگی یا کاربرد</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"> </td> <td style="background-color: #cccccc;"> </td> <td style="background-color: #cccccc;">ضد عفونی وسایل و تجهیزات</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"> </td> <td style="background-color: #cccccc;">لیزر</td> <td style="background-color: #cccccc;"> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">فروسرخ</td> <td style="background-color: #cccccc;"> </td> <td style="background-color: #cccccc;"> </td> </tr> </tbody> </table>	نوع موج الکترومغناطیسی	چشمه ی تولید	یک ویژگی یا کاربرد			ضد عفونی وسایل و تجهیزات		لیزر		فروسرخ			
نوع موج الکترومغناطیسی	چشمه ی تولید	یک ویژگی یا کاربرد												
		ضد عفونی وسایل و تجهیزات												
	لیزر													
فروسرخ														
۳۳	<p>(الف) عامل اصلی ایجاد موج های الکترومغناطیسی چیست.</p> <p>(ب) چرا موج های الکترومغناطیسی می توانند در خلاء منتشر شوند.</p> <p>(پ) با توجه به نوع موج الکترومغناطیسی در ستون اول، یک عبارت مرتبط را در ستون دوم انتخاب نموده و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">نوع موج</th> <th style="width: 50%;">مشخصات موج</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱) گاما</td> <td>a) کاربرد در آسبزی</td> </tr> <tr> <td>۲) فرابنفش</td> <td>b) عکاسی در مه و تاریکی</td> </tr> <tr> <td>۳) فروسرخ</td> <td>c) نقش حیاتی در عمل فتوسنتز</td> </tr> <tr> <td>۴) رادیویی</td> <td>d) از بین بردن بافت های سرطانی</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>e) در شیشه جذب می شود</td> </tr> </tbody> </table>	نوع موج	مشخصات موج	۱) گاما	a) کاربرد در آسبزی	۲) فرابنفش	b) عکاسی در مه و تاریکی	۳) فروسرخ	c) نقش حیاتی در عمل فتوسنتز	۴) رادیویی	d) از بین بردن بافت های سرطانی		e) در شیشه جذب می شود	
نوع موج	مشخصات موج													
۱) گاما	a) کاربرد در آسبزی													
۲) فرابنفش	b) عکاسی در مه و تاریکی													
۳) فروسرخ	c) نقش حیاتی در عمل فتوسنتز													
۴) رادیویی	d) از بین بردن بافت های سرطانی													
	e) در شیشه جذب می شود													
۳۴	<p>(الف) اگر آزمایش یانگ عیناً در آب انجام گیرد، چه تغییری در وضعیت نوارها نسبت به هوا حاصل می شود. چرا؟</p> <p>(ب) در یک آزمایش دو شکاف یانگ، فاصله ی دو شکاف 0.4 میلی متر و فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف 800 میلی متر است. اگر طول موج نور مورد آزمایش 0.6 میکرومتر باشد، فاصله ی نوار روشن دهم از نوار روشن مرکزی چند میلی متر است.</p> <p>(پ) اختلاف راه پرتوهایی که در محل تشکیل سومین نوار تاریک بر روی پرده به هم می رسند، چند میلی متر است.</p>													
۳۵	<p>به این پرسش ها پاسخ دهید:</p> <p>(الف) نمودار میدان الکترومغناطیسی بر حسب مکان (محور x) را نشان دهید.</p>													

نمونه سوالات امواج الکترو مغناطیس

مدرس: مسعود رهنمون

۳۶	<p>(ب) اگر در طول طیف الکترومغناطیسی، از موج‌های رادیویی به طرف پرتوهای فرابنفش حرکت کنیم، چه ویژگی‌هایی از پرتوها «افزایش، کاهش، ثابت» می‌ماند.</p> <p>(الف) ویژگی‌های امواج الکترومغناطیسی را بنویسید.</p> <p>(ب) یک ایستگاه رادیویی الکترومغناطیسی به طول موج ۷۵ متر در هوا گسیل می‌کند، بسامد این موج چند هرتز است (سرعت امواج الکترومغناطیسی را در هوا $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ در نظر بگیرید).</p>																
۳۷	<p>خانه‌های خالی جدول زیر را به صورت مناسب پر کنید و جدول را به پاسخ‌برگ انتقال دهید.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">نام موج الکترومغناطیسی</th> <th style="width: 25%;">چشمه‌ی تولید (یک مورد)</th> <th style="width: 25%;">اشکارساز (یک مورد)</th> <th style="width: 25%;">ویژگی یا کاربرد (یک مورد)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>فرابنفش</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>مخاطرات ماهواره‌ای</td> </tr> </tbody> </table>	نام موج الکترومغناطیسی	چشمه‌ی تولید (یک مورد)	اشکارساز (یک مورد)	ویژگی یا کاربرد (یک مورد)	فرابنفش											مخاطرات ماهواره‌ای
نام موج الکترومغناطیسی	چشمه‌ی تولید (یک مورد)	اشکارساز (یک مورد)	ویژگی یا کاربرد (یک مورد)														
فرابنفش																	
			مخاطرات ماهواره‌ای														
۳۸	<p>آزمایش دو شکاف یانگ را با نور تک‌رنگ انجام داده‌ایم. اگر طول موج این نور $0.55 \mu\text{m}$ میکرون و فاصله‌ی پرده تا صفحه‌ی شکاف‌ها $2/5$ متر و فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی $2/75$ میلی‌متر باشد، فاصله‌ی دو شکاف از یکدیگر را حساب کنید.</p>																
۳۹	<p>آزمایش دو شکاف یانگ را با نور تک‌رنگ انجام داده‌ایم. اگر طول موج این نور $0.55 \mu\text{m}$ میکرون و فاصله‌ی پرده تا صفحه‌ی شکاف‌ها $2/5$ و فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی $2/75$ میلی‌متر باشد، فاصله‌ی دو شکاف از یکدیگر را حساب کنید.</p>																
۴۰	<p>(الف) اعضای طیف الکترومغناطیس را به ترتیب افزایش طول موج نام ببرید.</p> <p>(ب) دوره و بسامد موج‌های الکترومغناطیسی را تعریف کنید.</p>																
۴۱	<p>(الف) نحوه‌ی تولید یک موج الکترومغناطیسی توسط یک آنتن را با رسم شکل توضیح دهید.</p> <p>(ب) دو دانش‌آموز به نور زرد نگاه می‌کنند. یکی از آن‌ها زرد را ترکیب دو نور قرمز و سبز و دیگری آن‌را از یک نوع رنگ می‌داند. چگونه آزمایش یانگ می‌تواند ما را قادر سازد تا بین این دو یکی را انتخاب کنیم.</p> <p>(پ) طول موج یک موج الکترومغناطیسی 250 pm است. بسامد این موج چند مگاهرتز است.</p>																
۴۲	<p>(الف) پیش‌بینی ماکسول در مورد ایجاد میدان مغناطیسی را بنویسید.</p> <p>(ب) درباره‌ی نحوه‌ی تولید و آشکارسازی و کاربرد پرتوی ایکس به‌طور اختصار توضیح دهید.</p> <p>(پ) در آزمایش یانگ دو چشمه‌ی ایجادکننده‌ی طرح تداخلی چه ویژگی‌هایی دارند. (سه مورد بنویسید)</p>																
۴۳	<p>نمودار یک موج الکترومغناطیس گسیل شده از یک آنتن در یک لحظه از زمان نسبت به مکان را رسم نموده و توضیح دهید که راستای میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی و راستای انتشار آن‌ها بسبب به هم چگونه‌اند.</p>																
۴۴	<p>آزمایش یانگ را با نور تک‌رنگ به طول موج $0.3 \mu\text{m}$ میکرون انجام می‌دهیم. نوارهای تداخلی بر روی پرده‌ای که به فاصله‌ی D متر از دو شکاف قرار دارد تشکیل می‌شود. اگر فاصله‌ی وسط نوار دهم از وسط نوار مرکزی $1/8$ باشد، مقدار D را به دست آورید. در صورتی که بدانیم فاصله‌ی دو شکاف از یکدیگر 2 میلی‌متر است. اگر آزمایش فوق در آب به ضریب شکست n انجام شود، طول موج چه اندازه تغییر می‌کند.</p>																
۴۵	<p>در آزمایش یانگ فاصله‌ی دو شکاف از یکدیگر 0.6 میلی‌متر و طول موج نور به کار رفته 4800 آنگستروم است. اگر فاصله‌ی پرده از شکاف‌ها 2 متر باشد:</p> <p>(الف) فاصله‌ی سومین نوار تاریک از نوار مرکزی چند میلی‌متر است.</p> <p>(ب) اگر آزمایش فوق در درون مایعی به ضریب شکست n صورت گیرد و فاصله‌ی هر نوار روشن از نوار روشن مرکزی به $\frac{5}{8}$ اندازه‌ی قبل خود برسد، ضریب شکست مایع را به دست آورید.</p>																
۴۶	<p>در آزمایش یانگ فاصله‌ی پرده تداخلی از دو شکاف 600 برابر فاصله‌ی دو شکاف است. اگر طول موج نور به کار رفته 0.6 میلی‌متر باشد فاصله‌ی سومین نوار روشن از یک طرف تا دومین نوار تاریک از طرف مقابل چند میلی‌متر است.</p>																
۴۷	<p>در آزمایش یانگ فاصله‌ی دو شکاف 3 میلی‌متر و فاصله‌ی پرده از شکاف‌ها $1/5$ متر است. اگر فاصله‌ی پنجمین نوار روشن یک طرف از دومین نوار روشن طرف دیگر نوار مرکزی 10 میلی‌متر باشد: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$</p>																

نمونه سوالات امواج الکترو مغناطیس

مدرس: مسعود رهنمون

	<p>(الف) طول موج به کار رفته چند میلی متر است. (ب) پهنای نوار چند میلی متر است. (پ) فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی را به دست آورید. (ت) بسامد نور به کار رفته را محاسبه کنید.</p>											
۴۸	<p>جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید: (الف) در طیف امواج الکترومغناطیسی از اشعه‌ی تا امواج طول موج ... و بسامد ... می‌یابد. (ب) سرعت امواج الکترومغناطیسی در تمام محیط‌های مادی از سرعت این امواج در خلاء ... است.</p>											
۴۹	<p>امواج رادیویی با بسامد ۱۲ مگاهرتز دارای چه طول موجی هستند. (سرعت انتشار امواج $m/s \times 10^8 \times 3$ است)</p>											
۵۰	<p>در آزمایش ینگ منبع نور، دو طول موج $\lambda_{قرمز} = 0.75 \mu m$ و $\lambda_{زرد}$ را تابش می‌کند در صورتی که فاصله‌ی وسط اولین نوار روشن زرد از وسط اولین نوار روشن قرمز، $\frac{1}{6}$ فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی قرمز باشد، طول موج $\lambda_{زرد}$ را حساب کنید.</p>											
۵۱	<p>آزمایش ینگ را با نور زرد سدیم انجام داده‌ایم فاصله‌ی دو شکاف ینگ از یکدیگر $1/2$ میلی متر و فاصله‌ی شکاف تا پرده $1/2$ متر است. اگر فاصله‌ی نوار روشن بیستم نوار مرکزی $11/8$ میلی متر باشد طول موج نور زرد سدیم چند میکرومتر است.</p>											
۵۲	<p>در جمله‌های زیر جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید: (الف) عامل اصلی ایجاد موج‌های الکترومغناطیسی ذرات باردار ... هستند. (ب) در امواج الکترومغناطیسی راستای میدان مغناطیسی ... الکتریکی و ... راستای انتشار موج است.</p>											
۵۳	<p>در آزمایش ینگ فاصله‌ی دو شکاف از یکدیگر $2/5$ میلی متر و فاصله‌ی آن‌ها از پرده 3 متر است. اگر عرض هر نوار 3 میلی متر باشد: (الف) طول موج نور به کار رفته در آزمایش را حساب کنید. (ب) فاصله‌ی نوار روشن پنجم را از وسط نوار مرکزی به دست آورید.</p>											
۵۴	<p>در آزمایش ینگ، فاصله‌ی دو شکاف از یکدیگر برابر $1/2$ میلی متر و فاصله‌ی شکاف‌ها تا پرده $1/2$ متر می‌باشد اگر فاصله‌ی نوار روشن بیستم از وسط نوار مرکزی $11/8$ میلی متر باشد، طول موج نور به کار رفته را حساب کنید.</p>											
۵۵	<p>طول موج نوری در خلاء $0/6$ میکرومتر است، طول موج این نور را در شیشه به ضریب شکست $3/4$ حساب کنید.</p>											
۵۶	<p>در آزمایش دو شکاف، فاصله‌ی دو شکاف $0/6$ میلی متر و فاصله‌ی پرده تا صفحه‌ی دو شکاف 2400 میلی متر است. اگر طول موج نور مورد آزمایش $0/6$ میکرومتر باشد: (الف) فاصله‌ی نوار روشن سوم از نوار روشن مرکزی چند میلی متر است. (ب) فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی چند میلی متر است. (پ) طول موج نور در شیشه به ضریب شکست $3/4$ چند میکرومتر است.</p>											
۵۷	<p>در جدول زیر به جای حروف در خانه‌های خالی عبارتی مناسب بنویسید.</p> <table border="1" data-bbox="943 1514 1395 1740"> <thead> <tr> <th>نوع موج الکترومغناطیس</th> <th>ویژگی یا کاربرد (یک مورد)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(A)</td> <td>در رادار از آن استفاده می‌شود</td> </tr> <tr> <td>نور مرئی</td> <td>(B)</td> </tr> <tr> <td>(C)</td> <td>انرژی فوتون‌های آن بیش‌تر از نور مرئی و کم‌تر از پرتو است</td> </tr> <tr> <td>پرتو گاما</td> <td>(D)</td> </tr> </tbody> </table>	نوع موج الکترومغناطیس	ویژگی یا کاربرد (یک مورد)	(A)	در رادار از آن استفاده می‌شود	نور مرئی	(B)	(C)	انرژی فوتون‌های آن بیش‌تر از نور مرئی و کم‌تر از پرتو است	پرتو گاما	(D)	
نوع موج الکترومغناطیس	ویژگی یا کاربرد (یک مورد)											
(A)	در رادار از آن استفاده می‌شود											
نور مرئی	(B)											
(C)	انرژی فوتون‌های آن بیش‌تر از نور مرئی و کم‌تر از پرتو است											
پرتو گاما	(D)											
۵۸	<p>در آزمایش دو شکاف ینگ، فاصله‌ی دو شکاف $0/4$ میلی متر و فاصله‌ی پرده تا دو شکاف، 80 سانتی متر است. (الف) اگر طول موج نور $0/6$ میکرون باشد، فاصله‌ی نوار دهم روشن از نوار مرکزی چه قدر است. (ب) اگر این آزمایش عیناً در آب با ضریب شکست $4/3$ انجام شود، فاصله‌ی نوار روشن از نوار مرکزی، چگونه تغییر می‌کند. توضیح دهید.</p>											

(دور تر، نزدیک تر، بدون تغییر)

خانه‌های خالی جدول زیر را پر کنید و جدول را به پاسخ‌برگ انتقال دهید:

۵۹

نام موج الکترومغناطیسی	چشمه‌ی تولید	آشکارساز	یک ویژگی یا کاربرد
			استفاده در مطالعه‌ی ساختار بلورها
فرو سرخ			
		شمارش گر گایگر - مولر	

با توجه به مشخصات موج الکترومغناطیس در ستون اول، نوع موج را از ستون دوم انتخاب نموده و در پاسخ‌برگ بنویسید.

۶۰

نوع موج	مشخصات موج
<ul style="list-style-type: none"> • رادیویی • فروسرخ • نور مرئی • فرابنفش • اشعه‌ی X • اشعه‌ی γ 	<p>الف) توسط شیشه جذب می‌شود.</p> <p>ب) چشم انسان آشکارساز آن است.</p> <p>ج) قابل استفاده برای فیلم‌برداری در تاریکی</p> <p>د) یکی از چشمه‌های آن اجاق مایکروویو است.</p> <p>هـ) قابل استفاده در پرتونگاری</p>

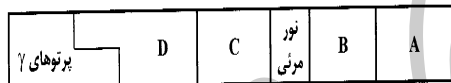
جدول زیر برای چند موج الکترومغناطیس تنظیم شده است. به جای حروف در خانه‌های مربوط عبارت مناسب قرار دهید.

۶۱

نام موج ←	(A)	فروسرخ	(E)
آشکار ساز ←	چشم انسان	(C)	(F)
کاربرد ←	(B)	مخابرات ماهواره‌ای	(D)

شکل زیر طیف موج‌های الکترومغناطیس را با یک مقیاس تقریبی نشان می‌دهد.

۶۲



الف) نام قسمت‌هایی از طیف را که با حروف مشخص شده است را بنویسید.

ب) در طول طیف از راست به چپ چه خاصیتی از پرتوها افزایش و چه خاصیتی ثابت می‌ماند.

در آزمایش ینگ فاصله‌ی دو شکاف 0.36 میلی‌متر و فاصله‌ی پرده از سطح شکاف‌ها یک متر و طول موج به کار رفته 400 نانومتر است:

۶۳

الف) اختلاف راه برای دو موجی که نوار پنجم تاریک را می‌سازند، چند میلی‌متر است. ب) محل تلاقی این دو پرتو روی پرده در چه فاصله‌ای از نوار روشن مرکزی است. پ) دو روش بنویسید که بتوانیم پهنای نوارها را کاهش دهیم.

یک صافی مقابل چراغ جیوه قرار می‌دهیم، به طوری که تمام طول موج‌ها به جز ناحیه‌ی سبز آن جذب می‌شود. با این نور سبز، طرح تداخلی آزمایش ینگ را به فاصله‌ی دو شکاف 0.6 میلی‌متر روی پرده‌ای به فاصله‌ی 5 متر از دو شکاف قرار می‌دهیم. اگر فاصله‌ی نوار روشن دوم از نوار تاریک پنجم که در همان طرف نوار مرکزی قرار دارد، 10 میلی‌متر باشد، طول موج نور سبز چه قدر است.

۶۴

طول موج نور نارنجی $642 \times 10^{-7} m$ است. بسامد این نور چند هرتز است. $c = 3 \times 10^8 m/s$

۶۵

در آزمایش ینگ:

۶۶

الف) اگر فاصله‌ی نوار دهم روشن تا نوار مرکزی $2/4$ میلی‌متر و فاصله‌ی دو شکاف 2 میلی‌متر و فاصله‌ی پرده تا سطح شکاف‌ها $1/2$ باشد، طول موج مورد استفاده را بر حسب نانومتر محاسبه کنید. ب) اگر سطح شکاف‌ها را با نور زرد مرکب (سبز + قرمز) روشن کنیم. در طرح تداخلی وضعیت نوار مرکزی چگونه خواهد بود؟ توضیح دهید.

در آزمایش ینگ، شکاف‌ها در فاصله‌ی 2 میلی‌متر از هم و فاصله‌ی پرده از سطح شکاف‌ها 2 متر است. اگر فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی 0.5 میلی‌متر باشد:

۶۷

الف) طول موج نور مورد آزمایش چه قدر است. ب) فاصله‌ی سومین نوار تاریک از نوار مرکزی چه قدر است.

پ) اختلاف راه پرتوهایی که در محل تشکیل پنجمین نوار روشن بر روی پرده به هم می‌رسند، چند برابر λ است.

یک صافی مقابل چراغ جیوه قرار می‌دهیم، به طوری که تمام طول موج‌ها به جز ناحیه‌ی سبز آن جذب می‌شود. با این نور سبز، طرح تداخلی آزمایش ینگ را به فاصله‌ی دو شکاف 0.6 میلی‌متر روی پرده‌ای به فاصله‌ی 5 متر از دو شکاف قرار می‌دهیم. اگر فاصله‌ی نوار روشن دوم از نوار تاریک پنجم که در همان طرف نوار مرکزی قرار دارد، 10 میلی‌متر باشد، طول موج نور سبز چه قدر است.

۶۸