فصل دوم

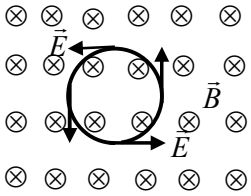
امواج الکترومغناطیس

ماکسول بر اساس قوانین فارادی و گاوس و آمپر نحوه‌ی ایجاد موج الکترومغناطیسی را توجیه کرد. و پس از ان هرتز توانست موج الکترومغناطیسی را تولید می کند.

می دانیم در اطراف یک بار الکتریکی میدان الکتریکی وجود دارد همچنین دیدیم وقتی یک بار الکتریکی حرکت می کند. علاوه بر میدان الکتریکی میدان مغناطیسی نیز پدید می آید. میدان ایجاد شده را الکترومغناطیسی می گویند.

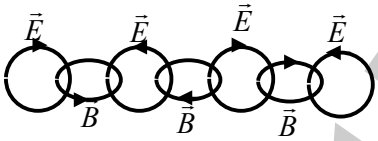
آزمایش اورستد نیز نمایا گرهمین مطلب می باشد، زیرا در اطرا ف سیم حاصل جریان میدان مغناطیسی پدید می اید. و تغییر میدان مغناطیسی یا تغییر شار مغناطیسی باعث جریان القایی الکتریکی می شد.

به عبارتی هر میدان مغناطیسی متغیر باعث یک میدان القایی الکتریکی می شود.

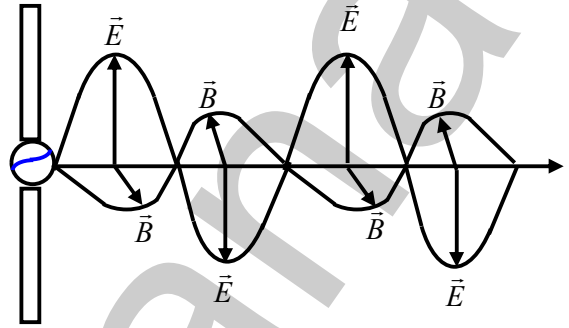


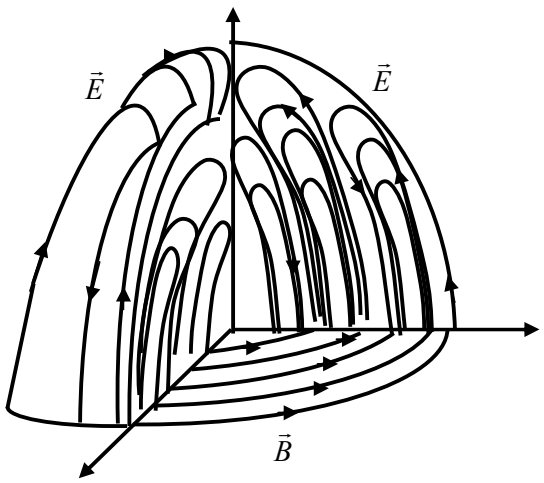
در شکل روبه رو نیز همین موضوع نشان داده شده، میدان مغناطیسی متغیر $\vec{B}$ تولید میدان الکتریکی القایی $\vec{E}$می کند. جهت های نشان داده شده برای میدان الکتریکی نشان از افزایش میدان مغناطیسی است.

بنابر این تغییر میدان مغناطیسی باعث ایجاد میدان الکتریکی القایی و تغییر میدان الکتریکی نیز باعث میدان مغناطیسی متغیر می شود.



این وضعیت را می توان با دوالکترود که به جریان متناوب متصل شده اند را ایجاد کرد. با تغییر اندازه و جهت میدان الکتریکی بین دو الکترود میدان مغناطیسی متغیر ایجاد می شود.





2

3

SanatiSharif.ir

دان الکتریکی و مغناطیسی هر دو در موج الکترومغناطیسی در یک ردیف قرار می گیرند. و چنان که از قوانین ماکسول برمی آید. انرژی متساوی به هر یک از میدان ها تعلق می گیرد.

$$E_y = E_m Sin(\omega t - Kx) \qquad B_z = B_m Sin(\omega t - Kx)$$

این دو میدان متغیر در اطراف آنتن ایجاد شده سپس با سرعتی زیاد در تمام فضای اطراف آنتن منتشر می شود. سرعت پیشروی این امواج ار ماکسول بصورت رابطه ی زیر محاسبه کرد:

$$C = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_\square \mu_\square}} \square \; ۳\times۱۰^{۸}\,\frac{m}{s}$$

ویژگی های امواج الکترومغناطیسی:

1-از نوع عرضی هستند

2- در خلأ با سرعتی معادل $۳\times۱۰^{۸}\,\frac{m}{s}$ در تمام جهات پیشروی می کنند.

3- برای انتشارخود نیاز به محیط مادی ندارند.

4-از نوسان هم فاز دو میدان الکتریکی ***E*** و مغناطیس ***B*** ایجاد می شوند.

5- حامل انرژی هستند.

« طیف امواج الکترومغناطیسی »

این امواج دارای طیف گسترده ای از طول موج ها و بسامدهای متفاوت هستند. اگر بخواهیم این امواج را بر اساس طول موج و یا بسامد دسته بندی کنیم. طیف ساده ی زیر را می توان رسم نمود.

$$C = \lambda f$$

رادیویی ← فروسرخ ← نورمریی← فرابنفش ← پرتو***x***←پرتوگاما

مثال 1)

طول موج امواج مرئی از 0/4 میکرون تا 0/7 میکرون است. محدوده ی بسامد نورمرئی ار بدست آورید.

$$C = ۳\times۱۰^{۸}\,\frac{m}{s}$$

SanatiSharif.ir
مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir

در جدول زیر چگونگی تولید انواع امواج الکترومغناطیسی ، نحوه ی آشکار سازی وهمچنین کاربرد آن دسته بندی شده.

نام پرتو	چشمه ی تولید	نحوه یا وسایل آشکار سازی	ویژگی وکاربرد
پرتو گاما $10^{-12}\mathrm{m}$	هسته ی مواد رادیواکتیو و پرتوهای کیهانی	شمارش گر گایگرمولر و فیلم عکاسی	پروتون های پرانرژی – خیلی خطرناک کاربرد: بافت های سرطانی را از بین می برد- برای پیدا کردن ترک در فلزات و ضد عفونی تجهیزات و وسایل
پرتوایکس $10^{-12}\mathrm{m}$	لامپ پرتو ***X***	فیلم عکاسی و صفحه ی فلوئورسان	فوتونهای پرانرژی با قدرت نفوذ زیاد-خیلی خطرناک کاربرد: استفاده در پرتونگاری- استفاده در مطالعه ی ساختار بلورها- معالجه ی بیماری پوستی- پرتودرمانی
فرابنفش***(UV)*** $10^{-8}\mathrm{m}$	خورشید اجسام بسیار داغ جرقه های الکتریکی لامپ جیوه	فیلم عکاسی فوتوسل	توسط شیشه جذب می شود . سبب بسیاری از واکنش های شیمیایی می شود. یاخته های زنده را زا بین می برد. در لامپ های ***UV*** در پزشکی کاربرد
نورمرئی $6\times10^{-7}\mathrm{m}$	خورشید جسم داغ لیزر	چشم –فیلم عکاسی فوتوسل	در دیدن اجسام نقش اساسی دارد. برای رشد گیاهان وفتوسنتز کاربرد: در سیستم های مخابراتی (لیزر و تارهای نوری)
فروسرخ $10^{-4}\mathrm{m}$	خورشید جسم گرم و داغ	فیلم مخصوص عکاسی	ویژگی: هنگام جذب، پوست را گرم می کند. کاربرد: برای گرم کردن- فیلم برداری در تاریکی عکاسی - توسط ماهواره
رادیویی***3M(UHF)***	اجاق های مایکروویو – آنتن و تلویزیون	رادیو-تلویزیون	کاربرد: در آشپزی، رادیو-تلویزیون – مخابرات ماهواره و در رادارها باری آشکار سازی هواپیما موشک و کشتی

SanatiSharif.ir

مثال 2)

الف) امواج رادیویی بابسامد *MHZ24* دارای چه طول موجی بر حسب متر هستند؟

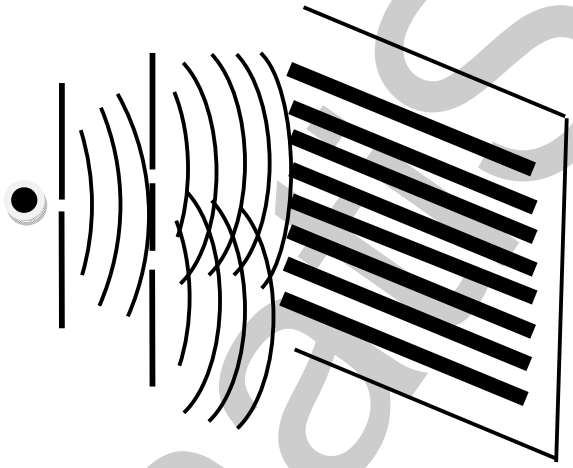
$$C = ۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s}$$

ب) طول موج نوری 0/5 میکرون می باشد بسامد آن چند هرتز است؟

پ) طول موج نوری در هوا 0/6 میکرون است. طول موج وبسامد ان در آب چه اندازه است؟ $V = ۲/۲۵ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s}$ **در آب**

تداخل امواج نور

یانگ فیزیک دان انگلیسی در آزمایش های خود نشان داد که امواج نور نیز با هم تداخل می کنند. در آزمایش یانگ یک چشمه نور تک رنگ در مقابل یک شکاف باریک قرار دارد که این شکاف مانند یک چشمه ی نور عمل می کند و در مقابل این شکاف نیز دو شکاف دیگر در فاصله ای کم قرار دارد. نور رسیده به دو شکاف همانند دو چشمه ی هم بسامد، هم دامنه و هم فاز عمل می کند. این نورها به هم تداخل می کنند و طرح تداخلی به صورت نوارهای تاریک و روشن روی پرده مقابل نمایان می شود.

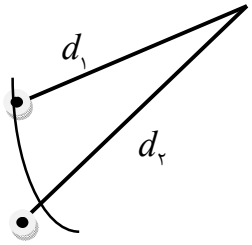


درمحل نوارهای روشن تداخل دو موج سازنده است یعنی دو موج هم فاز هستند ودر محل نوارهای تاریک تداخل ویرانگر است. یعنی دو موج در فاز مخالف هم هستند.

پهنای نوارهای روشن و نوارهای تاریک برابر هم می باشند. نوار مرکزی نوار روشن است. زیرا دو موج در این محل هم فاز هستند.

اجرای طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
SanatiSharif.ir

اختلاف فاصله ی دو چشمه تا محل نوارها " برای نوارهای روشن مضرب زوج $\frac{\lambda}{۲}$است . و برای نوارهای تاریک مضرب فردی از $\frac{\lambda}{۲}$ است.



$$d_۲ - d_۱ = ۲n\frac{\lambda}{۲}$$

$$d_۲ - d_۱ = (۲n-۱)\frac{\lambda}{۲}$$

اختلاف زمان رسیدن دو موج تا محل نوارهای روشن مضرب زوج $\frac{T}{۲}$و تا محل نوارهای تاریک مضرب فرد $\frac{T}{۲}$ است.

$$t_۲ - t_۱ = ۲n\frac{T}{۲}$$

$$t_۲ - t_۱ = (۲n-۱)\frac{T}{۲}$$

مثال 3)

طول موج نور مورد آزمایش در آزمایش یانگ $0/6\mu$ است. اختلاف راه دو چشمه تا محل دهمین نوار روشن چه اندازه است؟ اختلاف راه دو چشمه تا بیستمین نوار تاریک چه اندازه است؟

مثال 4)

موجی با طول 600 نانومتر از محل دو شکاف آزمایش یانگ به سطح پرده می‌رسد. اختلاف زمان دو موج تا محل دهمین نوار تاریک چند ثانیه است؟ $C = ۳\times ۱۰^{۸}\frac{m}{s}$

مثال 5)

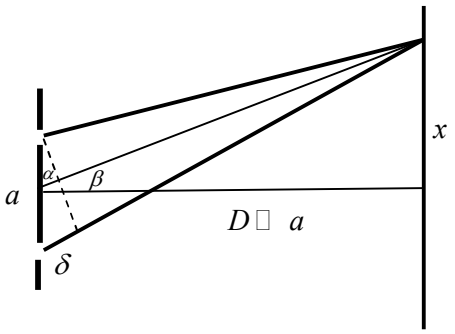
نوری با دوره‌ی Tاز محل دو شکاف به سطح پرده‌ی تداخلی می‌رسد. اختلاف زمان دوموجی که به محل بیستمین نوار روشن می‌رسد برابر $\frac{۱}{۳}\times ۱۰^{-۱۳}s$ است. اختلاف راه دو موج تا محل پنجمین نوار تاریک چند میکرون است؟

$C = ۳\times ۱۰^{۸}\frac{m}{s}$

SanatiSharif.ir

آزمایش یانگ

یانگ توانست بااستفاده ازطرح تداخلی طول موج امواج نوررامحاسبه کنداوفاصله ی دوشکاف باریک رادرمقایسه با فاصله پرده تاسطح دوشکاف بسیارکوچک درنظرگرفت که دراین حالت زاویه های α و β بسیار کوچک هستند.وباهم برابرند.



$$\tan\beta = \frac{x}{D}$$

$$Sin\alpha = \frac{\delta}{a} \Rightarrow \frac{\delta}{a} = \frac{x}{D} \Rightarrow \frac{n\lambda}{a} = \frac{x}{D} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{nD}$$

درحالتیکه ازروی نوارهای تاریک طول موج نورراندازه گیری کنیم می توان نوشت: $\lambda = \frac{2ax}{(2m-1)D}$

مثال 7)

در آزمایشگاه یانگ فاصله ی چهارمین نوار تاریک از نوار روشن مرکزی برابر *3/5mm* است. عرض هر نوار را تعیین کنید. فاصله ی دهمین نوار روشن از یک طرف تا دهمین نوار تاریک از طرف دیگر نوار روشن مرکزی چند میلی متراست؟

مثال 8)

در آزمایشگاه یانگ فاصله ی دو شکاف *0/4mm* و فاصله ی پرده از سطح دو شکاف *80cm* است. اگر طول موج نور در آزمایش0/6میکرون باشدفاصله ی اولین نوار روشن از نوار مرکزی چند میلی‌متر است؟ پهنای هر نوار چند میلی متر است؟ فاصله ی بیستمین نوار روشن،تا سومین نوار تاریک از یک طرف چند میلی‌متر است؟

SanatiSharif.ir

مثال 9)

در آزمایش یانگ با نور تک رنگ $6000A^{o}$ فاصله ی پرده از شکاف‌ها $80cm$ و فاصله ی بین دو نوار روشن متوالی $0/8mm$ است. فاصله ی پرده از دو شکاف چه اندازه است؟

پرسش

1- تغییر چه کمیت‌هایی پهنای نوارها را دو برابر می‌کند؟

2- اگرفقط طول موج نورتغییرکند .نسبت فاصله ی نوارها ی روشن تانوارمرکزی به چه نسبتی تغییرمی کند؟

3- اگر فاصله ی بین دو شکاف را دو برابر کنیم و به جای نور قرمز از نور آبی استفاده کنیم، پهنای نوارها چگونه تغییر می‌کند؟

4- اگر آزمایش به جای هوا در آب انجام شود فاصله ی نوارها یا پهنای نوارها چه تغییری می‌کند؟

5- چرا آزمایش یانگ را نمی‌توان با نور سفید انجام داد؟

مثال 10)در آزمایش یانگ که در هوا انجام شده، محیط آزمایش را با ضریب شکست $\frac{۴}{۳}$ تغییردهیم. نسبت چهارمین نوار روشن از نوار مرکزی در آب به فاصله سومین نواراروشن ازنوارمرکزی درهوا چه اندازه است؟

SanatiSharif.ir

مثال 11) آزمایش یانگ را با طول موج $6000A^{o}$ انجام می‌دهیم. فاصله ی وسط پنجمین نوار روشن از نوار مرکزی $2/5mm$ می‌شود. اگر آزمایش در همان شرایط با طول موج $4800A^{o}$ انجام شود عرض هر نوار چند میلی متر خواهد شد؟

مثال 12) ازمایش یانگ را یک بار با نوری به طول موج λ_1 و بار دیگر با نوری به طول موج λ_2 انجام می دهیم. در آزمایش دوم پنجمین نوار تاریک در محل پنجمین نوار روشن آزمایش اول تشکیل شده است. $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ چه اندازه است ؟

مثال 13) آزمایش یانگ را با دونور $\lambda_1 = ۷۵۰۰A^{\circ}$ و زرد با طول موج λ_2 انجام می‌دهیم ، اگر فاصله ی دو نوار روشن زرد متوالی $\frac{3}{5}$ فاصله ی بین نوار روشن قرمز اول تا روشن مرکز این باشد λ_2 چه اندازه است؟

مثال15- در آزمایش یانگ فاصله ی دو شکاف نور *0/5mm* و فاصله ی پرده از صفحه‌ی شکاف‌های یک متر است. اگر فاصله ی دو نوار روشن متوالی *1/2mm* باشد. اختلاف فاصله وسط نوارپنجم روشن از دو شکاف چند میکرون است؟ (ریاضی 90)

1) 2/5 2) 6 3) 5 4) 3

SanatiSharif.ir

مثال16- در ازمایش یانگ فاصله ی بین دو نوار روشن متوالی برابر dست. اگر آزمایش را با همین نور و با همین دستگاه درآب انجام دهیم فاصله ی دو نوار روشن متوالی چند dمی‌شود. $n = \frac{۴}{۳}$ **آب (تجربی 91 سراسری)**

1) $\sqrt{\frac{۴}{۳}}$ 2) $\frac{۴}{۳}$ 3) $\frac{۳}{۴}$ 4) $\frac{۹}{۱۶}$

17- در آزمایش یانگ طول موج نور 0/6 میکرومتر است. اختلاف فاصله ی نوار تاریک پنجم از دو شکاف چند متر است

1) $۲/۷\times۱۰^{-۶}$ 2) ۳×۱۰^{-۶} 3) $۵/۴\times۱۰^{-۷}$ 4) ۶×۱۰^{-۷}

18- نوری مرکب از طول موج‌های 4800 و 6400 انگستروم به دو شکاف یانگ می‌تابد. به ترتیب چندمین نوار روشن ازنوارمرکزی نوارها برای اولین بار روی پرده با یک دیگر ترکیب می‌شوند؟

1) 3و2 2) 4و3 3) 6و8 4) 24و 18

19- اگر در آزمایش یانگ فاصله ی دو شکاف $۲mm$ **و فاصله ی پرده از صفحه‌ی شکاف‌ها 1/5 متر و فاصله ی نوار تاریک اول یک طرف تا نوار روشن سوم همان طرف** $0/75^{mm}$ **باشد طول موج نور مورد آزمایش چند آنگستروم است؟**

1) ۲×۱۰^{۳} 2) ۴×۱۰^{۳} 3) ۶×۱۰^{۳} 4) ۱۰×۱۰^{۳}

SanatiSharif.ir

20- ازمایش یانگ رایک بار در هوا و بار دیگر در آب تحت شرایط مساوی انجام می‌دهیم. چندمین نوار روشن در آب بر سومین نوار روشن در هوا منطبق می‌شود:

1) 2 2) 3 3) 5 4) 4

آزمون موج الکترو مغناطیسی

1- کدام مطلب در مورد ایجاد موج الکترو مغناطیسی صحیح است؟

1) میدان الکتریکی باعث ایجاد میدان مغناطیس می‌شود.

2) میدان مغناطیسی باعث ایجاد میدان الکتریکی می شود.

3) تغییرات زمان باعث ایجاد هر دو میدان می‌شود.

4) تغییر میدان مغناطیسی بازمان میدان الکتریکی را بوجود می اورد.

2- کدام بیان در مورد موج‌های الکترو مغناطیسی نادرست است؟

1)دومیدان E و B بر هم عمودند. 2) دو میدان E و B هم فازند.

3) درمیدان E و B منحرف می‌شوند. 4) راستای انتشار موج بر E و B عمود است.

3- تابع میدان مغناطیسی در یک موج الکترو مغناطیس بصورت $U_y = B_m \sin(\omega t - ky)$ است تابع میدان الکتریکی این موج کدام است؟

1) $U_y = E_m \sin(\omega t - kz)$ ۲) $U_x = E_m \sin(\omega t - ky)$

3) $U_x = E_m \sin(\omega t - kz)$ 4) $U_z = E_m \sin(\omega t - ky)$

4- کدام گزینه اندازه‌ی سرعت موج الکترو مغناطیسی در خلأ را درست نشان می دهد.

1) $\frac{1}{2\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$ 2) $(\varepsilon_0 \mu_0)^{-\frac{1}{2}}$ 3) $(\varepsilon_0 \mu_0)^{\frac{1}{2}}$ 4) $(\frac{\varepsilon_0}{\mu_0})^{\frac{1}{2}}$

SanatiSharif.ir

5- وقتی یک موج الکترو مغناطیسی از یک محیط به محیط دیگر وارد می‌شود:

1)سرعت انتشار ثابت می‌ماند و بسامد آن کاهش می‌یابد. **2)سرعت انتشار تغییر می‌کند و بسامد ثابت می‌ماند.**

3)سرعت انتشار و بسامد هر دو تغییر می‌کند. **4)سرعت انتشار و بسامد هر دو ثابت می‌مانند.**

6-طیف امواج الکترومغناطیسی:

1)پیوسته است **2) بصورت خطوط مجزا از هم می‌باشند.**

3) در محدوده‌ی مرئی پیوسته و در محدوده‌ی نامرئی ناپیوسته

4) در محیط‌های گازی پیوسته و در محیط‌های غیر گازی ناپیوسته

7- از امواج فرو سرخ تا فرا بنفش بسامد و طول موج امواج چگونه تغییر می‌کند؟

1)تغییر نمی‌کند 2) بسامد افزایش و طول موج کاهش می‌یابد.

3) بسامد کاهش و طول موج افزایش می‌یابد 4) هر دو کمیت کاهش می‌یابند.

8- در کدام بخش از طیف امواج الکترو مغناطیسی برای سیستمهای مخابراتی مانند لیزر و تارهای نوری استفاده قرار می‌گیرد. **1)امواج مرئی** **2) امواج فرو سرخ** **3) فرابنفش** **4) رادیویی**

9- برای آشکار سازی این طیف از امواج الکترومغناطیسی از شمارش گایگر- مولر استفاده می‌شود.

1)پرتوایکس **2) پرتوگاما** **3) فرابنفش** **4) فروسرخ**

10- این نوع موج از طیف امواج الکترومغناطیسی می‌تواند بافتهای سرطانی را از بین ببرد.

1)پرتوگاما **2) پرتوایکس** **3) فرابنفش** **4) فروسرخ**

11- بسامد نورمرئی سبز $۶\times۱۰^{۱۴}Hz$ **است طول موج آن چند میکرون است؟** $c=۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$

1) 0/6 **2) 0/5** **3) 0/4** **4) 0/3**

12- طول موج یک نور مریی در هوا برابر 0/6 میکرون است. بسامد آن در یک محیط شفافی به ضریب شکست n=2 چند هرتز است؟ $c=۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$

اجرای طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir

1) 4×10^{14} 2) 5×10^{14} 3) 6×10^{14} 4) 8×10^{14}

13- ضریب شکست نسبی محیط A به محیط $\frac{۴}{۵}B$ است. اگر نوری از این دو محیط عبور کند نسبت بسامد $\frac{f_A}{f_B}$ و نسبت طول موج $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$ چیست؟

1) $\frac{۵}{۴}$ و $\frac{۴}{۵}$ 2) $\frac{۱}{۵}$ و $\frac{۵}{۴}$ 3) ۱ و $\frac{۵}{۴}$ 4) ۱ و $\frac{۴}{۵}$

14- وقتی نور مرئی از هوا وارد آب می‌شود. سرعت انتشار ..... می‌یابد و دوره‌ی تناوب آن .....می‌یابد.

1)کاهش- ثابت 2) کاهش- افزایش 3) افزایش – کاهش 4) افزایش –ثابت

15- امواج رادار جز کدام دسته از امواج الکترو مغناطیسی می‌باشند؟

1) رادیویی 2) فروسرخ 3) فرابنفش 4) مرئی

16- در آزمایش تداخل امواج نور کدام نور مرئی دارای نوارهای روشن، با پهنای بیشتر است؟

1) بنفش 2) سبز 3) زرد 4)قرمز

17- برای مشاهده ی طرح تداخلی امواج الکترو مغناطیسی کدام مورد مناسب تر است؟

1)فروسرخ 2)فرابنفش 3)نور سفید 4)نورزرد

18- چرا توسط دو لامپ با نور تک رنگ زرد نمی‌توان طرح تداخلی را نشان داد؟

1)زیرا لامپ امواج را پراکنده می‌کند. 2)زیرا فاصله ی این دو لامپ را نمی‌توان بطور دقیق تنظیم کرد.

3)زیرا دو لامپ ممکن است دارای نورهای مخفی می‌باشند. 4) زیرا دو لامپ کاملاً هم فاز نیستند.

19- در تداخل امواج نور اگر فاصله ی بین دو شکاف افزایش یابد:

1)پهنای نوارها کاهش می یابد 2) پهنای نوارها افزایش می‌یابد.

3) پهنای نوارها ثابت می ماند. 4) فاصلهِ نوارها زیاد می‌شود.

SanatiSharif.ir

20- ترکیب دو نور سبز و قرمز نور زرد مرکب از بوجود می‌آورد. اگر با این نور زرد آزمایش تداخلی را انجـام دهـیم. روی پرده تداخل نوارهای روشن به رنگ:

1)زرد است 2) سبز است 3) قرمز است 4) سبز و قرمز جد ا از هم می‌باشند.

21- در آزمایش یانگ فاصله ی چهارمین نوار روشن از نوار مرکزی 1/8 میلی متر است. اگر فاصـله ی پـرده از سـطح دو شکاف 1500 برابر فاصله ی دو شکاف باشد . طول موج نور مورد آزمایش چندمیکرون است؟

1) 0/3 2) 0/4 3) 0/5 4) 0/6

22- در آزمایش یانگ اگر فاصله ی پرده از سطح د و شکاف 2 متر باشد و فاصله ی دو شکاف 3mmباشد. فاصله ی وسـط پنجمین نوار تاریک تا نوار مرکزی چند متر است؟ $\lambda = ۵۰۰nm$

1) ۱۵×۱۰^{-۳} **2)** ۱۵×۱۰^{-۴} **3)** ۳×۱۰^{-۲} **4)** ۳×۱۰^{-۴}

23- اگر طول موج نور مورد آزمایش 6000 آنگستروم باشد و فاصله ی دو نوار روشن متوالی 0/12 میلی‌مر تر باشد فاصـله ی پرده ازس طح دو شکفا چند برابر فاصله ی دو شکاف است؟

1) 2000 2) 200 3) 100 4) 1000

24ـ بسامد نور مورد آزمایش $۱۵\times۱۰^{۱۴}Hz$ **است. اختلاف زمانی که نور در آزمایش تداخلی از سـطح دو شـکاف بـه محل دهمین نوار روشن می‌رسد. چندثانیه است؟**

1) $۱۰^{-۱۴}$ **2)** $۱۰^{-۱۰}$ **3)** ۴×۱۰^{-۱۴} **4)** ۲×۱۰^{-۱۴}

25- طول موج نور مورد آزمایش در آزمایش تداخلی امواج 6000 آنگستروم است. اختلاف فاصـله ی دو مـوجی کـه از دو شکاف به محل بیستمین نوار تاریک می‌رسند چند میکرون است؟

1) 75 2) 11/7 3) 15/7 4) 72

26- اگر فاصله ی دو شکاف را در آزمایش یانگ یک و نیم برابر کنیم و فاصله ی پرده از دو شکاف 25 درصد افزایش دهیم پهنای هر نوار چند برابر می‌شود. (طول موج ثابت)

SanatiSharif.ir
اجرای طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir

1) $\frac{۶}{۵}$ 2) $\frac{۵}{۶}$ 3) $\frac{۳}{۴}$ 4) $\frac{۵}{۸}$

27- فاصله ی پنجمین نوار روشن تا نوار مرکزی در آزمایش یانگ 2mm است. فاصله ی سومین نوار تاریک تا نوار مرکزی چند میلی‌متر است؟

1) 1 2) 1/2 3) 1/4 4) 1/5

28- آزمایش یانگ را در یک دستگاه ولی با دو طول موج $\lambda_۱$ و $\lambda_۲$ انجام می دهیم. در این حالت سومین نوار روشن در آزمایش اول بر سومین نوار تاریک از آزمایش دوم کاملاً منطبق می‌شود. در این صورت $\frac{\lambda_۱}{\lambda_۲}$ چیست؟

1) $\frac{۶}{۵}$ 2) $\frac{۵}{۶}$ 3) $\frac{۳}{۴}$ 4) $\frac{۴}{۳}$

29- ازمایش یانگ را یکبار باطول موج $7000A^0$ و بار دیگر با طول موج $5000A^o$ انجام می‌دهیم سومین نوار تاریک در آزمایش اول بر کدام نور آزمایش دوم منطبق خواهد شد؟

1)دومین روشن 2)سومین تاریک 3) چهارمین تاریک 4) پنجمین روشن

30- آزمایش یانگ را یکبار در هوا و بار دیگر در آب به ضریب شکست $\frac{۴}{۳}$ انجام می‌دهیم. اگر همه ی شرایط آزمایش یکسان باشد. نسبت پهنای نوار در هوا به پهنای نوارها در آب چقدر است؟

1) $\frac{۳}{۴}$ 2) $\frac{۴}{۳}$ 3) $\frac{۸}{۹}$ 4) $\frac{۹}{۸}$

31- آزمایش یانگ را یک بار در هوا و بار دیگر در محیطی به ضریب شکست n انجام می‌دهیم. اگر دومین نوار تاریک آزمایش اول بر دومین نوار روشن آزمایش دوم منطبق شود . nچه اندازه است؟

1) 2 2) $\frac{۴}{۳}$ 3) $\frac{۳}{۲}$ 4) $\frac{۵}{۴}$

اجرای طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
SanatiSharif.ir

32- آزمایش یانگ را یک بار در هوا و بار دیگر در آب به ضریب شکست $\frac{۴}{۳}$ انجام می‌دهیم. نسبت فاصله ی چهارمین نوار روشن از نوار مرکزی در آب به فاصله ی سومین نوار روشن از نوار مرکزی در هوا چقدر است؟

1) 1 2) $\frac{۴}{۳}$ 3) $\frac{۹}{۱۶}$ 4) $\frac{۱۶}{۹}$

33- آزمایش یانگ را با نور زرد ترکیبی انجام می دهیم و فاصله ی دو نوار روشن سبز پهلوی هم چه کسری از فاصله اولین نوار روشن قرمز تا نوار مرکزی آن است. (بسامد نور قرمز $۴/۵\times۱۰^{۱۴}$ نور سبز $۵/۶\times۱۰^{۱۴}Hz$)

1) $\frac{۸}{۵}$ 2) $\frac{۵}{۸}$ 3) $\frac{۴}{۵}$ 4) $\frac{۵}{۴}$

34- در آزمایش یانگ اگر بسامد نور را نصف و فاصله ی دو شکاف را نصف کنیم فاصله ی نوار تاریک سوم از نوار روشن اول چند برابر می‌شود؟

1) $\frac{۱}{۲}$ 2) 1 3) 4 4) 2

35- بسامد نور موردآزمایش طرح تداخلی $۶\times۱۰^{۱۴}Hz$ است. اگر فاصله ی چهارمین نوار روشن تا نوار مرکزی 2mm باشد. فاصله ی پرده از سطح دو شکاف چند برابر فاصله ی دو شکاف است؟ $c=۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$

1) $\frac{۲۵۰۰}{۳}$ 2) $\frac{۵۰۰۰}{۳}$ 3) $\frac{۲۵۰۰}{۷}$ 4) $\frac{۵۰۰۰}{۷}$

SanatiSharif.ir
اجرای طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir