



سروش شاخ شدن با کنکور

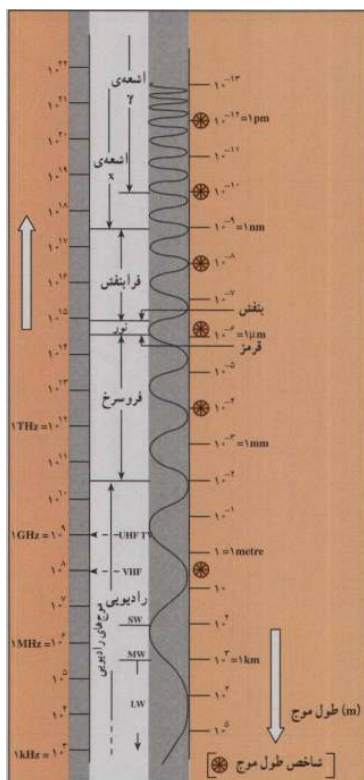
- خلاصه مطالب دروس
- جزوات بهترین استاد
- آرایه نکات کنکور
- مشاوره کنکور
- اخبار کنکور ها

«همه و همه در سروشاخ شدن با کنکور»

www.konkoori.blog.ir



شما هم می توانید
شما هم می توانید



۱- با استفاده از شکل، موج‌های مختلف طیف الکترومغناطیسی را به ترتیب افزایش طول موج، نام ببرید.

گاما- X- فرابنفش- نور مرئی- فروسرخ- رادیویی

۲- جمله‌ی زیر را کامل کنید:
میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر یکدیگر.....

عمودند

۳- جمله‌ی زیر را کامل کنید:
میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هر دو بر..... عمودند بنابراین موج‌های الکترومغناطیسی از نوع موج‌های.....

راستای انتشار موج- عرضی هستند

۴- جمله‌ی زیر را کامل کنید:
نوسان‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با یکدیگر.....

هم‌دوره و در خلا هم‌فاز هستند

۵- جمله‌ی زیر را کامل کنید:
موج‌های الکترومغناطیسی برای انتشار نیاز به..... و انرژی را از محلی به محل دیگر منتقل می‌کنند.

محیط مادی ندارند

۶- جمله‌ی زیر را کامل کنید:
همه‌ی موج‌های الکترومغناطیسی با سرعت..... منتشر می‌شوند.

یکسان (در خلا)

۷- به نظر شما اگر آزمایش ینگ را با نور سفید انجام دهیم، طرح تداخلی چگونه خواهد بود؟

مجموعه‌ای از نورهای بنفش، آبی، نیلی، سبز، زرد، نارنجی و قرمز هستند که با یکدیگر مخلوط شده‌اند.

۸- نام قسمت‌هایی از طیف را که تنها با حروف علامت‌گذاری شده‌اند، بنویسید.

فرابنفش : P

فروسرخ : R

مرئی : Q

رادیویی : S

۹- اگر در طول طیف از چپ به راست (از پرتوهای γ به طرف S) حرکت کنیم، چه خاصیتی از پرتوها افزایش یا کاهش یافته و یا ثابت می‌ماند؟

سرعت انتشار در خلأ ثابت می‌ماند. بسامد کاهش یافته و طول موج افزایش می‌یابد.

۱۰- چهار وجه اشتراک و دو تفاوت برای نور فروسرخ و امواج رادیویی بیان کنید.

۱- حامل انرژی هستند.	} اشتراک
۲- عرضی هستند.	
۳- برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند.	
۴- در خلأ دارای سرعت یکسانی هستند.	
۱- بسامد و طول موج متفاوتی دارند.	} تفاوت
۲- در هنگام برخورد با اجسام اثر متفاوتی بروز می‌دهند.	
۳- به شکل متفاوتی آشکار می‌شوند.	

۱۱- دو دانش آموز به نور زرد نگاه می‌کنند. یکی از آن‌ها نور زرد را ترکیب دو نور قرمز و سبز و دیگری آن را از یک نوع رنگ می‌داند. آزمایش ینگ چگونه می‌تواند ما را قادر سازد تا بین این دو نظر یکی را انتخاب کنیم؟

نتیجه‌ی آزمایش ینگ با نور زرد خالص نوارهای تداخلی زرد است. اما نتیجه‌ی آزمایش ینگ برای نور زرد مرکب مجموعه‌ای از نوارهای قرمز و سبز است که با هم مخلوط شده‌اند.

۱۲- الف: از یک ایستگاه رادیویی موج الکترومغناطیسی به طول موج 75m گسیل می‌شود. بسامد این موج را حساب کنید.
ب: موج‌های رادیویی با بسامد 12MHz چه طول موجی دارند؟

$$\text{الف) } v = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{75} = 4\text{MHz}$$

$$\text{ب) } \lambda = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{12 \times 10^6} = 25\text{m}$$

۱۳- طول موج نور نارنجی $6/42 \times 10^{-7}\text{m}$ است، بسامد این نور چند هرتز است؟

$$v = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{6/42 \times 10^{-7}} = 4/67 \times 10^{14}\text{Hz}$$

۱۴- بسامد نور قرمز در حدود $4/28 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است، طول موج تقریبی این نور را در هوا و آب حساب کنید. (سرعت نور را در هوا $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در آب $2/25 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ فرض کنید.)

$$\lambda_{\text{در هوا}} = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^8}{4/28 \times 10^{14}} \sim 7 \times 10^{-7} \text{ m} = 700 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\text{در آب}} = \frac{V}{\nu} = \frac{2/25 \times 10^8}{4/28 \times 10^{14}} \sim 5/25 \times 10^{-7} \text{ m} = 525 \text{ nm}$$

۱۵- گستره‌ی طول موج‌های رادیویی زیر را به دست آورید.
الف: باند AM در گستره‌ی بسامدی ۵۴۰ تا ۱۶۰۰ کیلوهرتز
ب: باند FM در گستره‌ی بسامدی ۸۸ تا ۱۰۸ مگاهرتز

$$\lambda_{\text{min}} (\text{الف}) = \frac{3 \times 10^8}{1600 \times 10^3} = 187/5 \text{ m}$$

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{3 \times 10^8}{540 \times 10^3} = 555/5 \text{ m}$$

$$\lambda_{\text{min}} (\text{ب}) = \frac{3 \times 10^8}{108 \times 10^6} = 2/78 \text{ m}$$

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{3 \times 10^8}{88 \times 10^6} = 3/41 \text{ m}$$

۱۶- آزمایش ینگ را با نور تک‌رنگ سبز انجام داده و نوارهای تداخلی بر روی پرده‌ی موازی با سطح شکاف‌ها تشکیل داده‌ایم. برای این که فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی را زیاد کنیم می‌توانیم:

- (۱) به جای نور سبز از نور تک‌رنگ قرمز استفاده کنیم.
- (۲) به جای نور سبز از نور تک‌رنگ بنفش استفاده کنیم.
- (۳) فاصله‌ی پرده از شکاف‌ها را زیاد کنیم.
- (۴) فاصله‌ی دو شکاف را از هم کم کنیم.

مطابق رابطه‌ی $x = \frac{nD\lambda}{a}$ گزینه‌های ۱ (افزایش λ) و ۳ (افزایش D) و ۴ (کاهش a) درست هستند.

۱۷- اگر آزمایش ینگ عیناً در آب انجام گیرد چه تغییری در وضعیت نوارها نسبت به هوا حاصل می‌شود؟ توضیح دهید.

در آب با کاهش سرعت امواج الکترومغناطیسی، طول موج یا λ کاهش می‌یابد پس مطابق رابطه‌ی $x = \frac{nD\lambda}{a}$ هم فاصله‌ی نوارها از هم کاهش می‌یابد و هم عرض نوارها کم می‌شود.

۱۸- یک صافی مقابل چراغ جیوه قرار می‌دهیم به‌طوری که تمام موج‌ها به جز ناحیه‌ی سبز آن جذب شود. با این نور سبز طرح تداخلی آزمایش ینگ را با فاصله‌ی دو شکاف $a = 0.6 \text{ mm}$ روی پرده‌ای به فاصله‌ی $D = 2.5 \text{ m}$ از دو شکاف تشکیل می‌دهیم. اگر فاصله‌ی دو نوار روشن پهلوی هم 2.27 mm باشد، طول موج نور سبز را حساب کنید.

$$\lambda = \frac{x \cdot a}{n \cdot D} = \frac{2.27 \times 10^{-3} \times 0.6 \times 10^{-3}}{1 \times 2.5} = 5.45 \times 10^{-7} \text{ m} = 545 \text{ nm}$$

۱۹- در آزمایش دو شکاف ینگ، فاصله‌ی دو شکاف 0.4 mm و فاصله‌ی پرده تا دو شکاف 80 cm است. اگر طول موج نور $0.6 \mu\text{m}$ باشد فاصله‌ی نوار روشن دهم از نوار مرکزی را حساب کنید.

$$x = \frac{nD\lambda}{a} = \frac{10 \times 0.8 \times 0.6 \times 10^{-6}}{0.4 \times 10^{-3}} = 12 \text{ mm}$$

۲۰- ویژگی پرتوهای گاما را بیان کنید و سه مورد از کاربردهای پرتوهای گاما را بنویسید.

* فوتون‌های با انرژی بسیار بالا - قدرت نفوذ بسیار زیاد - خیلی خطرناک.
* از بین بردن بافت‌های سرطانی - ضد عفونی کردن تجهیزات و وسائل پزشکی - پیدا کردن ترک در فلزات.

۲۱- ویژگی‌های پرتوی X را بیان کنید و سه مورد از کاربردهای پرتوی X را بنویسید.

* فوتون‌های بسیار پر انرژی - قدرت نفوذ زیاد - خطرناک.
* استفاده در پرتونگاری (رادیولوژی) - مطالعه‌ی ساختار بلورها - معالجه‌ی بیماری‌های پوستی.

۲۲- ویژگی‌های پرتوهای فرابنفش را بیان کنید و یک مورد از کاربردهای پرتوهای فرابنفش را بنویسید.

* توسط شیشه جذب می‌شود - سبب بسیاری از واکنش‌های شیمیایی می‌شود - یاخته‌های زنده را از بین می‌برد.
* لامپ‌های UV در پزشکی.

۲۳- ویژگی‌های نور مرئی را بیان کنید و یک مورد از کاربردهای نور مرئی را بنویسید.

* در دیدن اجسام نقش دارد - در رشد گیاهان و عمل فتوسنتز نقش اساسی دارد.
* سیستم‌های مخابراتی (لیزر - تار نوری).

۲۴- ویژگی پرتوهای فروسرخ را بیان کنید و سه مورد از کاربردهای پرتوهای فروسرخ را بنویسید.

* پس از جذب به گرما تبدیل می‌شود.
* گرم کردن - فیلم‌برداری و عکاسی در مه و تاریکی - عکاسی IR توسط ماهواره‌ها.

۲۵- پنج مورد از کاربردهای امواج رادیویی را بنویسید.

* رادیو و تلویزیون - آشپزی - مخابرات ماهواره‌ای - رادار و آشکار سازی هواپیما - کشتی و موشک.

۲۶- در آزمایش یانگ اگر فقط طول موج نور تک‌رنگ مورد آزمایش η برابر شود، فاصله‌ی بین دو نوار روشن متوالی نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟

در آزمایش یانگ فاصله‌ی بین دو نوار روشن متوالی برابر $x = \frac{\lambda D}{a}$ است. اگر طول موج نور تک‌رنگ مورد آزمایش (λ) η برابر شود، فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی نیز η برابر می‌شود.

* * *

نکته : در آزمایش یانگ فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی با طول موج متناسب است. ($x \propto \lambda$)

۲۷- در آزمایش یانگ اگر فقط فاصله‌ی بین پرده با شکاف‌ها η برابر شود، فاصله‌ی بین دو نوار روشن متوالی نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟

در آزمایش یانگ فاصله‌ی بین دو نوار روشن متوالی برابر $x = \frac{\lambda D}{a}$ است. اگر فاصله‌ی بین پرده با شکاف‌ها (D) η برابر شود، فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی نیز η برابر می‌شود.

* * *

نکته : در آزمایش یانگ فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی با فاصله‌ی پرده از شکاف‌ها متناسب است. ($x \propto D$)

۲۸- در آزمایش یانگ اگر فقط فاصله‌ی بین دو شکاف η برابر شود، فاصله‌ی بین دو نوار روشن متوالی نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟

در آزمایش یانگ فاصله‌ی بین دو نوار روشن متوالی برابر $x = \frac{\lambda D}{a}$ است. اگر فاصله‌ی دو شکاف (a) η برابر شود، فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی $\frac{1}{\eta}$ برابر می‌شود.

* * *

نکته : در آزمایش یانگ فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی با فاصله‌ی دو شکاف نسبت عکس دارد. ($x \propto \frac{1}{a}$)

۲۹- الف) فاصله‌ی وسط دو نوار روشن متوالی از هم چه قدر است؟

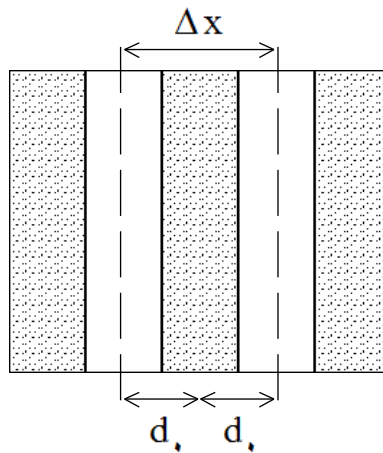
الف) می‌دانیم فاصله‌ی وسط نوار روشن n ام از وسط نوار روشن مرکزی برابر $x_n = n \frac{\lambda D}{a}$ است. بنابراین فاصله‌ی وسط نوارهای روشن متوالی n ام و $n - ۱$ ام برابر $\Delta x = x_n - x_{n-1}$ است.

$$\Delta x = x_n - x_{n-1} = n \frac{\lambda D}{a} - (n-1) \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \Delta x = \frac{\lambda D}{a}$$

۳۰- ب) فاصله‌ی وسط دو نوار روشن و تاریک متوالی از هم چه قدر است؟

ب) اگر فاصله‌ی وسط دو نوار روشن متوالی Δx باشد و فاصله‌ی وسط دو نوار تاریک و روشن متوالی

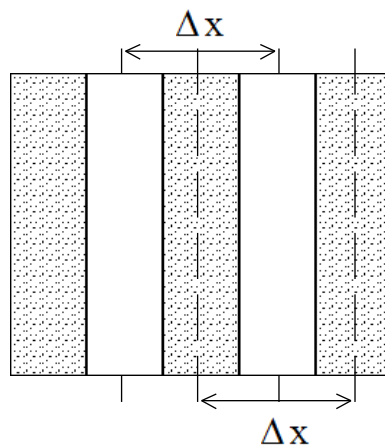
d_1 باشد، بر اساس شکل زیر داریم $d_1 = \frac{1}{2} \Delta x = \frac{\lambda D}{2a}$.



۳۱- پ) فاصله‌ی وسط دو نوار تاریک متوالی از هم چه قدر است؟

پ) با توجه به شکل زیر فاصله‌ی وسط دو نوار تاریک متوالی با فاصله‌ی وسط دو نوار روشن متوالی

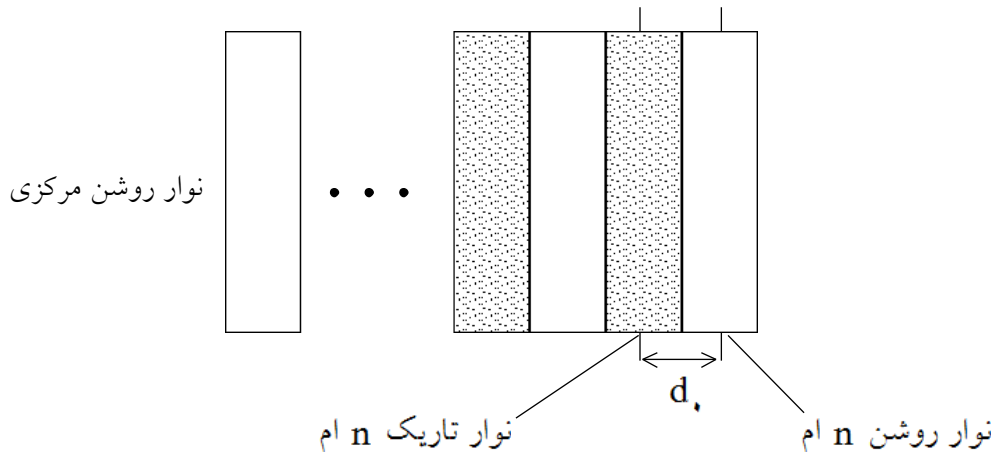
یکسان و برابر $\Delta x = \frac{\lambda D}{a}$ است.



۳۲- ت) فاصله‌ی وسط نوار تاریک n ام از نوار روشن مرکزی چه قدر است؟

ت) با توجه به شکل زیر وسط نوار تاریک n ام به اندازه‌ی d_n نسبت به نوار روشن n ام به نوار روشن مرکزی نزدیک‌تر است. بنابراین اگر فاصله‌ی وسط نوار تاریک n ام تا وسط نوار روشن مرکزی را x'_n فرض کنیم، داریم:

$$x'_n = x_n - d_n = n \frac{\lambda D}{a} - \frac{\lambda D}{2a} \Rightarrow x'_n = \frac{2n - 1}{2} \frac{\lambda D}{a}$$



۳۳- در یک آزمایش ینگ فاصله‌ی پرده از دو شکاف ۱۲۰۰ برابر فاصله‌ی شکاف‌ها از هم است. فاصله‌ی وسط سومین نوار روشن از وسط نهمین نوار تاریک که در یک طرف نوار روشن مرکزی قرار دارند چند برابر طول موج نور مورد آزمایش است؟

می‌دانیم فاصله‌ی وسط n امین نوار روشن از وسط نوار روشن مرکزی برابر $x_n = n \frac{\lambda D}{a}$ و فاصله‌ی وسط n امین نوار تاریک از وسط نوار روشن مرکزی برابر $x'_n = \frac{2n - 1}{2} \frac{\lambda D}{a}$ است.

$$\Rightarrow \begin{cases} x_3 = 3 \frac{\lambda D}{a} \\ x'_9 = \frac{2 \times 9 - 1}{2} \frac{\lambda D}{a} = \frac{17}{2} \frac{\lambda D}{a} \end{cases} \Rightarrow x'_9 - x_3 = \frac{11}{2} \frac{\lambda D}{a} = \frac{11}{2} \frac{\lambda \cdot 1200 \cdot a}{a} = 6600 \lambda$$

۳۴- در یک آزمایش ینگ فاصله‌ی پرده از دو شکاف ۳۰۰۰ برابر فاصله‌ی شکاف‌ها از هم است. فاصله‌ی وسط هشتمین نوار روشن از وسط نهمین نوار تاریک که در دو طرف نوار روشن مرکزی قرار دارند چند برابر طول موج نور مورد آزمایش است؟

می‌دانیم فاصله‌ی وسط n امین نوار روشن از وسط نوار روشن مرکزی برابر $x_n = n \frac{\lambda D}{a}$ و فاصله‌ی وسط n امین نوار تاریک از وسط نوار روشن مرکزی برابر $x'_n = \frac{2n - 1}{2} \frac{\lambda D}{a}$ است.

$$\Rightarrow \begin{cases} x_8 = 8 \frac{\lambda D}{a} \\ x'_{18} = \frac{2 \times 18 - 1}{2} \frac{\lambda D}{a} = \frac{35}{2} \frac{\lambda D}{a} \end{cases} \Rightarrow x'_{18} + x_8 = \frac{27}{2} \frac{\lambda D}{a} = \frac{27}{2} \frac{\lambda \cdot 3000 \cdot a}{a} = 40500 \lambda$$

- ۳۵- جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.
 امواج الکترومغناطیسی از نوع امواج هستند. سرعت امواج الکترومغناطیسی در بیشترین است و سرعت تمام امواج الکترومغناطیسی در خلا است.

عرضی - خلاء - ثابت

- ۳۶- در زیر به دسته‌های مختلف طیف امواج الکترومغناطیسی اشاره شده است
نور مرئی - فرابنفش - فروسرخ - اشعه ی - اشعه ی - امواج رادیویی

الف) این دسته‌ها را به ترتیب افزایش طول موج از راست به چپ بنویسید.

ب) این دسته‌ها را به ترتیب افزایش بسامد از راست به چپ بنویسید.

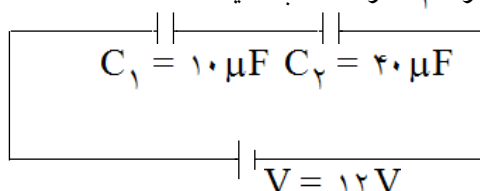
پ) این دسته‌ها را به ترتیب افزایش انرژی فوتون از راست به چپ بنویسید.

الف) اشعه ی - اشعه ی - فرابنفش - نور مرئی - فرو سرخ - امواج رادیویی

ب) امواج رادیویی - فروسرخ - نور مرئی - فرابنفش - اشعه ی - اشعه ی

پ) امواج رادیویی - فروسرخ - نور مرئی - فرابنفش - اشعه ی - اشعه ی

- ۳۷- در شکل زیر، بار ذخیره‌شده در خازن C_1 و انرژی ذخیره‌شده در خازن C_2 را حساب کنید.

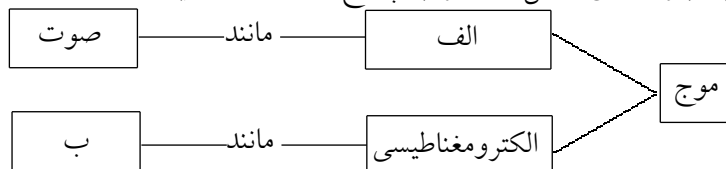


$$\frac{1}{C} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} \Rightarrow C = 8 \mu F \quad (0/25)$$

$$q_1 = q_2 = q = C.V \quad (0/25) \quad q_1 = 8 \times 10^{-6} \times 12 = 96 \times 10^{-6} C \quad (0/25)$$

$$U_2 = \frac{q_2^2}{2C_2} = \frac{(96 \times 10^{-6})^2}{2 \times 40 \times 10^{-6}} \quad (0/25) \Rightarrow U_2 = 115/2 \times 10^{-6} J = 115/2 \mu J \quad (0/25)$$

- ۳۸- پس از کامل کردن خانه‌های خالی نقشه‌ی مفهومی زیر، عبارت‌های کامل‌کننده را به پاسخ نامه انتقال دهید.



الف) مکانیکی. ب) نور.

- ۳۹- عامل اصلی ایجاد موج‌های الکترومغناطیسی، هستند.

ذرات باردار شتابدار

۴۰- در جدول زیر، خانه‌های خالی را به صورت مناسب پر کنید.

ردیف	یک ویژگی از موج الکترومغناطیسی	نام موج در طیف الکترومغناطیسی
الف	انرژی فوتون‌های آن بیش‌تر از نور مرئی و کم‌تر از پرتوهای ایکس است.	
ب		فروسرخ
ج	در دیدن اجسام نقش اساسی دارد.	
د		پرتو گاما
ه	در رادار از آن استفاده می‌شود.	

ردیف	یک ویژگی از موج الکترومغناطیسی	نام موج در طیف الکترومغناطیسی
الف	انرژی فوتون‌های آن بیش‌تر از نور مرئی و کم‌تر از پرتوهای ایکس است.	فرابنفش
ب	هنگامی که جذب پوست می‌شود، پوست را گرم می‌کند.	فروسرخ
ج	در دیدن اجسام نقش اساسی دارد.	نور مرئی
د	دارای فوتون‌های پرانرژی با قدرت نفوذ بالا	پرتو گاما
ه	در رادار از آن استفاده می‌شود.	رادیویی

در آزمایش ینگ، فاصله‌ی دو شکاف ۰/۲ میلی‌متر و فاصله‌ی پرده از صفحه‌ی شکاف‌ها ۸۰ سانتی‌متر است. اگر طول موج مورد آزمایش ۶۰۰ نانومتر باشد، به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.

۴۱- فاصله‌ی نوار روشن پنجم تا نوار مرکزی چند میلی‌متر است؟

$$\frac{X}{D} = \frac{n\lambda}{a} \Rightarrow \frac{X}{8 \times 10^{-1}} = \frac{5 \times 600 \times 10^{-9}}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow X = 4 \times 5 \times 6 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow X = 120 \times 10^{-5} = 1/2 \times 10^{-3} \text{ m} = 1/2 \text{ mm}$$

۴۲- فاصله‌ی دو نوار تاریک متوالی چه قدر است؟

فاصله‌ی دو نوار تاریک متوالی برابر فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی است.

$$\frac{X}{D} = \frac{\lambda}{a} \Rightarrow \frac{X}{8 \times 10^{-1}} = \frac{6 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow X = 0/24 \times 10^{-3} \text{ m} = 0/24 \text{ mm}$$

۴۳- با توجه به توضیح داده‌شده، نام موج الکترومغناطیس را بنویسید.

چشمه‌ی تولید آن اجاق ماکروویو است.

رادیویی

۴۴- با توجه به توضیح داده‌شده، نام موج الکترومغناطیس را بنویسید.

توسط شیشه جذب می‌شود و یاخته‌های زنده را از بین می‌برد.

فرابنفش

۴۵- با توجه به توضیح داده شده، نام موج الکترومغناطیس را بنویسید.
در مطالعه‌ی ساختار بلورها از آن استفاده می‌شود.

پرتو ایکس

۴۶- با توجه به توضیح داده شده، نام موج الکترومغناطیس را بنویسید.
از هسته‌ی مواد رادیواکتیو گسیل می‌شود.

پرتو گاما

۴۷- با توجه به توضیح داده شده، نام موج الکترومغناطیس را بنویسید.
برای رشد گیاهان و عمل فتوسنتز نقش حیاتی دارد.

نور مرئی

در آزمایش ینگ، طول موج نور مورد آزمایش ۵۰۰ نانومتر و فاصله‌ی ششمین نوار روشن از نوار مرکزی ۱۲ میلی‌متر است. به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.
۴۸- فاصله‌ی پرده از صفحه‌ی شکاف‌ها، چند برابر فاصله‌ی شکاف‌ها است؟

$$\lambda = \frac{ax}{nD}$$

$$\frac{D}{a} = \frac{x}{n\lambda} = \frac{12 \times 10^{-3}}{6 \times 500 \times 10^{-9}} = \frac{2 \times 10^6}{500} = 4000$$

۴۹- فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی چند میلی‌متر است؟

$$x = \frac{nD\lambda}{a} = 1 \times 4000 \times 500 \times 10^{-9} = 2 \times 10^{-3} \text{ m} = 2 \text{ mm}$$

راه حل دوم: فاصله‌ی نوار ششم و نوار روشن مرکزی ۱۲ میلی‌متر است پس هر دو نوار متوالی $\frac{12}{6}$ یعنی ۲ میلی‌متر فاصله دارند.

۵۰- بر اساس توضیحات داده شده، نوع موج را در خانه های مربوط با علامت (✓) مشخص کنید.

ردیف	رفتار یا خصوصیتی از موج	الکترومغناطیسی	مکانیکی
الف	فقط به صورت عرضی منتظر می شود.		
ب	انرژی حمل می کند.		
ج	یکی از انواع صوت است.		
د	چشمه ی تولید آن، بار الکتریکی شتاب دار است.		
ه	بیشترین سرعت آن $\frac{1}{\sqrt{\epsilon, \mu}}$ است.		

ردیف	رفتار یا خصوصیتی از موج	الکترومغناطیسی	مکانیکی
الف	فقط به صورت عرضی منتظر می شود.	✓	
ب	انرژی حمل می کند.	✓	✓
ج	یکی از انواع صوت است.		✓
د	چشمه ی تولید آن، بار الکتریکی شتاب دار است.	✓	
ه	بیشترین سرعت آن $\frac{1}{\sqrt{\epsilon, \mu}}$ است.	✓	

۵۱- طول موج یک نمونه از پرتو فرابنفش، ۸۰ نانومتر است. بسامد این موج چند هرتز است؟ $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

$$\nu = \frac{C}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{80 \times 10^{-9}} = \frac{3}{8} \times 10^{16} \text{ Hz}$$

در آزمایش یانگ با نور تک رنگ، فاصله ی دو شکاف ۰/۶ میلی متر و فاصله ی پرده تا صفحه ی شکاف ها ۱/۲ متر است. اگر فاصله ی نوار روشن دهم تا نوار مرکزی ۱۰ میلی متر باشد، به پرسش های بعدی پاسخ دهید.

۵۲- طول موج نور مورد آزمایش چند نانومتر است؟

$$\lambda = \frac{ax}{nD} = \frac{0.6 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-3}}{10 \times 1/2} = 0.5 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\lambda = 0.5 \times 10^{-6} \times 10^9 = 500 \text{ nm}$$

۵۳- اگر این آزمایش عیناً در آب انجام گیرد، پهنای نوارهای تداخلی افزایش می یابد یا کاهش؟ توضیح دهید.

کاهش، با کاهش سرعت نور در آب، طول موج پرتوها و در نتیجه پهنای نوارها کاهش می یابد.

۵۴- در موج های الکترومغناطیسی میدان های و در هر نقطه از فضا به طور نوسانی تغییر می کنند.

الکتریکی - مغناطیسی

۵۵- چشمه‌ی تولید، وسیله‌ی آشکارسازی و دو مورد کاربرد پرتوی گاما را بنویسید.

هسته‌ی مواد رادیواکتیو یا پرتوهای کیهانی، شمارش‌گر گایگرمولر یا فیلم عکاسی، ضدعفونی‌کردن، از بین‌بردن بافت سرطانی.

۵۶- دسته موج‌های الکترومغناطیسی زیر را به ترتیب طول موج از بلند به کوتاه در جدول زیر جای دهید.

قرمز - فرابنفش - زیرقرمز - رادیویی

۴	۳	۲	۱

۴	۳	۲	۱
فرابنفش	قرمز	زیرقرمز	رادیویی

۵۷- چهار وجه اشتراک امواج الکترومغناطیسی را بنویسید.

۵۸- در آزمایش ینگ فاصله‌ی دو شکاف از هم $a = 1/2 \text{ mm}$ و فاصله‌ی سطح شکاف‌ها تا پرده، $D = 1/2 \text{ m}$ است. اگر فاصله‌ی نوار روشن بیستم از نوار مرکزی برابر $x = 11/8 \text{ mm}$ باشد، طول موج نور به کار رفته چند متر است؟

$$\lambda = \frac{a x}{n D} = \frac{1/2 \times 10^{-3} \times 11/8 \times 10^{-3}}{20 \times 1/2} \cong 5/9 \times 10^{-7} \text{ m} = 0/59 \mu\text{m}$$

۵۹- از بدن انسان چه نوع تابشی گسیل می‌شود؟

امواج الکترومغناطیسی زیرقرمز

۶۰- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید.

طبق نظر ماکسول با تغییر دادن میدان مغناطیسی در فضا (میدان الکتریکی - جریان الکتریکی) به وجود می‌آید.

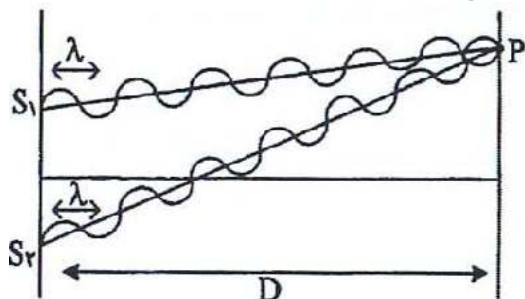
میدان الکتریکی

۶۱- خانه‌های خالی جدول زیر را به صورت مناسب پر کنید.

نام موج	آشکارساز (یک مورد)	ویژگی یا کاربرد (یک مورد)
فروسرخ		
پرتوی ایکس		
رادیویی		

نام موج	آشکارساز (یک مورد)	ویژگی یا کاربرد (یک مورد)
فروسرخ	فیلم‌های مخصوص عکاسی	پوست را گرم می‌کند
پرتوی ایکس	صفحه‌ی فلورسان	قدرت نفوذ بالا
رادیویی	رادیو و تلویزیون	آشپزی

آنچه مشاهده می کنید، طرحی از آزمایش یانگ است. به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.



۶۲- چگونه می توان فهمید که چشمه ها هم فاز و هم بسامد هستند؟

فاز اولیه هر دو چشمه یکسان است و موج ها با طول موج یکسان در یک محیط منتشر می شوند.

۶۳- در نقطه ی P چه نوع نواری (روشن یا تاریک) تشکیل شده است و در نوع خود، چندمین نوار بعد از نوار مرکزی است؟ توضیح دهید.

نوار تاریک اولین نوار، زیرا اختلاف راه هر چشمه از نقطه ی P، $\frac{\lambda}{2}$ است.

۶۴- از یک ایستگاه رادیویی، موج الکترومغناطیسی به طول موج 75 m گسیل می شود. بسامد این موج را حساب کنید.

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$v = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow v = \frac{3 \times 10^8}{75} = 4 \times 10^6 \text{ Hz}$$

۶۵- در اثر تغییر میدان مغناطیسی در فضا، می شود.

میدان الکتریکی ایجاد

۶۶- یک ایستگاه رادیویی الکترومغناطیسی به طول موج 75 m در هوا گسیل می کند، بسامد این موج چند هرتز است؟

(سرعت امواج الکترومغناطیسی را در هوا $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در نظر بگیرید.)

$$v = \frac{V}{\lambda} \Rightarrow v = \frac{3 \times 10^8}{75} = 0.4 \times 10^6 = 4 \times 10^6 \text{ Hz}$$

۶۷- آزمایش دو شکاف یانگ را با نور تک رنگ انجام داده ایم. اگر طول موج این نور 0.55 m میکرون و فاصله ی پرده تا صفحه ی شکاف ها 2.5 m و فاصله ی دو نوار روشن متوالی $2/75\text{ mm}$ باشد، فاصله ی دو شکاف از یکدیگر را حساب کنید.

$$X = \frac{(n+1)\lambda D}{a} - \frac{n\lambda D}{a} = \frac{\lambda D}{a}$$

$$2/75 \times 10^{-3} = \frac{0.55 \times 10^{-6} \times 2.5}{a} \Rightarrow a = 0.55 \times 10^{-3} \text{ m} = 0.55 \text{ mm}$$

۶۸- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب نمایید.
عامل اصلی ایجاد موج‌های الکترومغناطیسی، (وجود ذرات باردار شتاب‌دار - تغییر شار مغناطیسی) است.

وجود ذرات باردار شتاب‌دار

۶۹- خانه‌های خالی جدول زیر را به صورت مناسب پر کنید.

نام موج الکترومغناطیسی	چشمه ی تولید (یک مورد)	آشکارساز (یک مورد)	ویژگی یا کاربرد (یک مورد)
فرابنفش			
			مخابرات ماهواره ای

نام موج الکترومغناطیسی	چشمه ی تولید (یک مورد)	آشکارساز (یک مورد)	ویژگی یا کاربرد (یک مورد)
فرابنفش	خورشید	فیلم عکاسی	توسط شیشه جذب می شود
رادیویی	اجاق های مایکروویو	رادیو یا تلویزیون	مخابرات ماهواره ای

۷۰- در آزمایش دو شکاف یانگ، اگر نور مورد آزمایش زرد مرکب (سبز + قرمز) باشد، نوار مرکزی چگونه دیده می‌شود؟
توضیح دهید.

نوار مرکزی، حاصل از نوار سبز (با پهنای کمتر) و قرمز (با پهنای بیش‌تر) خواهد بود که روی هم قرار می‌گیرند. پس نوار مرکزی، زرد با حاشیه‌ی قرمز خواهد بود.

۷۱- در آزمایش دو شکاف یانگ، اگر فاصله‌ی پرده تا سطح شکاف‌ها $1/2 \text{ m}$ و فاصله‌ی دو شکاف $1/2 \text{ mm}$ و فاصله‌ی نوار تاریک سوم در یک طرف نوار مرکزی تا نوار تاریک دوم در طرف دیگر نوار مرکزی $1/8 \text{ mm}$ باشد، طول موج نور تکرنگ مورد آزمایش چند متر است؟

$$\lambda = \frac{x a}{n D} \Rightarrow \lambda = \frac{1/8 \times 10^{-3} \times 1/2 \times 10^{-3}}{4 \times 1/2} \Rightarrow \lambda = 0.45 \times 10^{-6} \text{ m}$$

۷۲- از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب نمایید.
در اثر تغییر میدان مغناطیسی در فضا (جریان الکتریکی - میدان الکتریکی) ایجاد می‌شود.

میدان الکتریکی

۷۳- خانه‌های جدول زیر را بر اساس افزایش بسامد برای طیف موج‌های رادیویی پر کنید.

LW				
→ ν				
LW	MW	SW	VHF	UHF
→ ν				

۷۴- در دستگاه موسوم به باند AM و FM مربوط به کدام ناحیه‌ی این طیف هستند؟

$$\text{VHF} \leftarrow \text{FM} , \quad \text{MW} \leftarrow \text{AM}$$

۷۵- در دستگاه مختصات XYZ نمودار تغییرات میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی مربوط به یک موج الکترومغناطیسی را که در حال انتشار در جهت $+x$ است، رسم کنید.

۷۶- اگر فاصله‌ی دو شکاف 0.4 mm و فاصله‌ی پرده تا شکاف‌ها 80 cm و طول موج نور به کار رفته $0.6 \mu\text{m}$ باشد، فاصله‌ی نوار روشن دهم تا نوار مرکزی چند متر است؟

$$\lambda = \frac{x a}{n D} \Rightarrow 0.6 \times 10^{-6} = \frac{x \times 0.4 \times 10^{-3}}{10 \times 0.8} \Rightarrow x = 12 \times 10^{-3} \text{ m}$$

۷۷- از داخل پراکنش گزینشی درست را انتخاب کنید.

این ذره می‌تواند موج الکترومغناطیسی گسیل کند. (نوترون شتاب‌دار، پروتون شتاب‌دار)

پروتون شتاب‌دار

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

نوع موج	مشخصات موج
• رادیویی	الف) توسط شیشه جذب می‌شود.
• فروسرخ	ب) چشم انسان آشکار ساز آن است.
• نور مرئی	ج) قابل استفاده برای فیلم برداری در تاریکی
• فرابنفش	د) یکی از چشمه‌های آن اجاق مایکروویو است.
• اشعه‌ی X	ه) قابل استفاده در پرتونگاری
• اشعه‌ی γ	

الف) فرابنفش ب) نور مرئی ج) فروسرخ د) رادیویی ه) اشعه‌ی X

۷۹- در آزمایش ینگ، اگر فاصله‌ی نوار دهم روشن تا نوار مرکزی $2/4 \text{ mm}$ و فاصله‌ی دو شکاف 2 mm و فاصله‌ی پرده تا سطح شکاف‌ها $1/2 \text{ m}$ باشد، طول موج مورد استفاده را بر حسب نانومتر محاسبه کنید.

$$\lambda = \frac{a X}{n D} \Rightarrow \lambda = \frac{2 \times 2/4}{10 \times 1200} = 4 \times 10^{-4} \text{ mm} \Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm}$$

۸۰- بیشینه‌ی تابندگی این جسم در چه طول موجی است؟

$$\lambda_m \times T = 3 \times 10^{-3} \Rightarrow \lambda_m \times 2000 = 3 \times 10^{-3} \Rightarrow \lambda_m = 1/5 \times 10^{-6} \text{ m}$$

۸۱- طول موج فوق، مربوط به کدام ناحیه از طیف موج‌های الکترومغناطیس است؟ ($3 \times 10^{-3} \text{ m.k} \cong$ ثابت وین)

ناحیه‌ی فروسرخ

۸۲- از داخل پراکنش، عبارت درست را انتخاب کنید و به پاسخ‌نامه انتقال دهید.

اگر آزمایش ینگ در آب انجام گیرد، پهنای نوارهای تداخلی نسبت به هوا (افزایش - کاهش) می‌یابد.

کاهش

۸۳- جای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.
در موج الکترومغناطیسی، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با یک‌دیگر هستند.
هم‌فاز

۸۴- خانه‌های خالی جدول زیر را پر کنید و جدول را به پاسخ‌نامه انتقال دهید.

نام موج الکترومغناطیسی	چشمه‌ی تولید	آشکارساز	یک ویژگی یا کاربرد
		فیلم عکاسی	استفاده در مطالعه‌ی ساختار بلورها
فروسرخ			
		شمارش‌گر گایگر-مولر	

نام موج الکترومغناطیسی	چشمه‌ی تولید	آشکارساز	یک ویژگی یا کاربرد
پرتوی X		فیلم عکاسی	استفاده در مطالعه‌ی ساختار بلورها
	جسم‌های گرم		گرم کردن
پرتوی γ	هسته‌ی مواد پرتوزا		

در آزمایش یانگ، شکاف‌ها در فاصله‌ی 2 mm از هم و فاصله‌ی پرده از سطح شکاف‌ها 2 m است. اگر فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی 0.5 mm باشد:
۸۵- طول موج نور مورد آزمایش چه قدر است؟

$$\lambda = \frac{ax}{nD} \Rightarrow \lambda = \frac{(2 \times 10^{-3}) \times (0.5 \times 10^{-3})}{1 \times 2} \Rightarrow \lambda = 0.5 \times 10^{-6} \text{ m}$$

۸۶- فاصله‌ی سومین نوار تاریک از نوار مرکزی چه قدر است؟

$$x = \frac{(2m - 1)\lambda D}{2a} \Rightarrow x = \frac{5 \times (0.5 \times 10^{-6}) \times 2}{2 \times (2 \times 10^{-3})} \Rightarrow x = 1/25 \times 10^{-3} \text{ m}$$

۸۷- اختلاف راه پرتوهایی که در محل تشکیل پنجمین نوار روشن بر روی پرده به هم می‌رسند، چند برابر λ است؟
 $d_2 - d_1 = \pm n\lambda \Rightarrow d_2 - d_1 = \pm 5\lambda$

۸۸- از داخل پرانتز گزینه‌ی درست را انتخاب کنید.
موج‌های الکترومغناطیسی از نوع موج‌های (طولی، عرضی) هستند.

عرضی (۰/۲۵)

۸۹- درستی یا نادرستی عبارت زیر را به ترتیب با کلمات (ص) و (غ) مشخص کنید.
در آزمایش یانگ، اگر دو پرتویی که به پرده می‌رسند هم‌فاز باشند، تداخل ویرانگر خواهد بود و در این محل نوار تاریک تشکیل خواهد شد.

(غ) (۰/۲۵)

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

پرتوهای γ	D	C	B	A
------------------	---	---	---	---

با توجه به جدول به دو سؤال زیر پاسخ دهید.

۹۰- نام قسمت‌هایی از طیف را که با حروف مشخص شده است را بنویسید.

A- رادیویی B- فروسرخ C- فرابنفش D- پرتوهای x
هر مورد (۰/۲۵)

۹۱- در طول طیف از راست به چپ چه خاصیتی از پرتوها افزایش و چه خاصیتی ثابت می‌ماند؟

بسامد افزایش و سرعت انتشار در خلأ ثابت است. (هر مورد (۰/۲۵))

۹۲- فاصله‌ی دو شکاف $1/2$ میلی‌متر و فاصله‌ی پرده تا سطح شکاف‌ها $1/2$ متر است. اگر فاصله‌ی نوار روشن پنجم از نوار مرکزی ۳ میلی‌متر باشد، طول موج نور مورد آزمایش چند نانومتر است؟

$$\lambda = \frac{aX}{nD} \quad (0/25) \quad \lambda = \frac{1/2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-3}}{5 \times 1/2} = 6 \times 10^{-7} \text{ m} \quad (0/5)$$

$$\lambda = 600 \text{ nm} \quad (0/25)$$

۹۳- هر کدام از تغییرات زیر چه تأثیری در پهنای نوارها دارد؟

الف- پرده را از سطح شکاف‌ها دور می‌کنیم.

ب- فاصله دو شکاف را بیشتر می‌کنیم.

الف- بیشتر می‌شود (۰/۲۵)

ب- کمتر می‌شود (۰/۲۵)

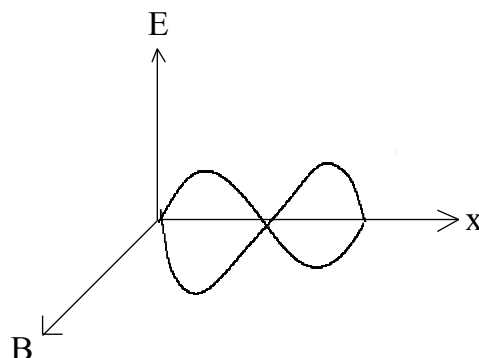
۹۴- در اثر تغییر میدان الکتریکی ایجاد می‌شود.

میدان مغناطیسی (۰/۲۵)

۹۵- موج‌های الکترومغناطیسی، توسط شیشه جذب می‌شوند.

فرابنفش (۰/۲۵)

۹۶- نمودار میدان الکترومغناطیسی بر حسب مکان (محور x) را نشان دهید.



(۰/۷۵)

۹۷- اگر در طول طیف الکترومغناطیسی، از موج‌های رادیویی به طرف پرتوهای فرابنفش حرکت کنیم، چه ویژگی‌هایی از پرتوها «افزایش، کاهش یا ثابت» می‌ماند؟

سرعت انتشار در خلأ، ثابت می‌ماند (۰/۲۵) بسامد زیاد می‌شود (۰/۲۵) و طول موج کاهش می‌یابد. (۰/۲۵)

۹۸- اگر طول موج نور $0.6 \mu\text{m}$ باشد، فاصله‌ی نوار دهم روشن از نوار مرکزی چقدر است؟

تبدیل درست یکاها (۰/۲۵) $x = 12 \text{ mm}$ (۰/۲۵) $0.6 \times 10^{-3} = \frac{0.4 \times x}{10 \times 100}$ (۰/۲۵)

$$\lambda = \frac{ax}{nD} \quad (0/25)$$

۹۹- اگر این آزمایش عیناً در آب با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ انجام شود، فاصله‌ی نوار روشن از نوار مرکزی، چگونه تغییر می‌کند؟ توضیح دهید. (دورتر، نزدیک‌تر، بدون تغییر)

$$x \propto \lambda \quad (0/25)$$

$$x \propto \frac{1}{n} \quad (0/25)$$

پس نوارها نزدیک‌تر می‌شوند. (۰/۲۵)

۱۰۰- از داخل پرانتز گزینه‌ی درست را انتخاب کنید.
میدان مغناطیسی متغیر با زمان، (میدان گرانشی، میدان الکتریکی) تولید می‌کند.

میدان الکتریکی (۰/۲۵)

۱۰۱- درستی یا نادرستی عبارت زیر را با حروف (ص) یا (غ) مشخص کنید.
در آزمایش ینگ، دو موجی که در محل نوار تاریک به هم می‌رسند، در فاز مخالف هستند.

(ص) (۰/۲۵)

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

نام موج ←	(A)	فروسرخ	(E)
آشکارساز ←	چشم انسان	(C)	(F)
کاربرد ←	(B)	مخابرات ماهواره ای	(D)

(B) لیزر (تارهای نوری و ...) (۰/۲۵)

(D) گرم کردن (عکاسی در تاریکی و ...) (۰/۲۵)

(F) رادیو (تلویزیون و ...) (۰/۲۵)

(A) نور مرئی (۰/۲۵)

(C) فیلم‌های مخصوص عکاسی (۰/۲۵)

(E) رادیویی (۰/۲۵)

۱۰۳- فاصله‌ی دو شکاف 2mm و فاصله‌ی پرده از سطح شکاف‌ها 2m و فاصله‌ی دهمین نوار روشن تا نوار مرکزی 5mm است. طول موج مورد استفاده را برحسب نانومتر محاسبه کنید.

$$\lambda = \frac{ax}{nD} \quad (0/25) \quad \lambda = \frac{2 \times 5}{10 \times 2000} = 5 \times 10^{-4} \text{ mm} \quad (0/5)$$

$$\lambda = 500 \text{ nm} \quad (0/25)$$

۱۰۴- اگر این آزمایش عیناً در محیطی شفاف به ضریب شکست n انجام شود، پهنای هر نوار چند برابر می‌شود؟
پهنای هر نوار $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود.

۱۰۵- میدان الکتریکی را تنها بارهای الکتریکی تولید نمی‌کند، بلکه در اثر تغییر نیز به وجود می‌آیند.
میدان مغناطیسی $(0/25)$

۱۰۶- در پرتونگاری و مطالعه‌ی ساختار بلورها، از پرتوی استفاده می‌شود.
ایکس $(0/25)$

۱۰۷- موج‌های الکترومغناطیسی طولی‌اند، یا عرضی؟ توضیح دهید.
عرضی $(0/25)$ زیرا راستای انتشار موج، عمود بر راستای نوسان میدان الکتریکی و مغناطیسی است.
 $(0/25)$

۱۰۸- دو وجه اشتراک و دو وجه تمایز را برای موج‌های رادیویی و فرابنفش بنویسید.
وجه اشتراک:

- ۱- هر دو موج، عرضی‌اند. $(0/25)$
 - ۲- هر دو موج، با سرعت ثابت و یکسان در خلاء منتشر می‌شوند. $(0/25)$
- وجه تمایز:
- ۱- بسامد موج‌های رادیویی، کمتر از بسامد موج‌های فرابنفش است. $(0/25)$
 - ۲- چشمه‌ی تولید آن‌ها، متفاوت است. $(0/25)$

۱۰۹- 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 $0/6\text{mm}$ روی پرده‌ای به فاصله‌ی 5m از دو شکاف قرار می‌دهیم. اگر فاصله‌ی نوار روشن دوم از نوار تاریک پنجم که در همان طرف نوار مرکزی قرار دارد، 10mm باشد، طول موج نور سبز چه قدر است؟

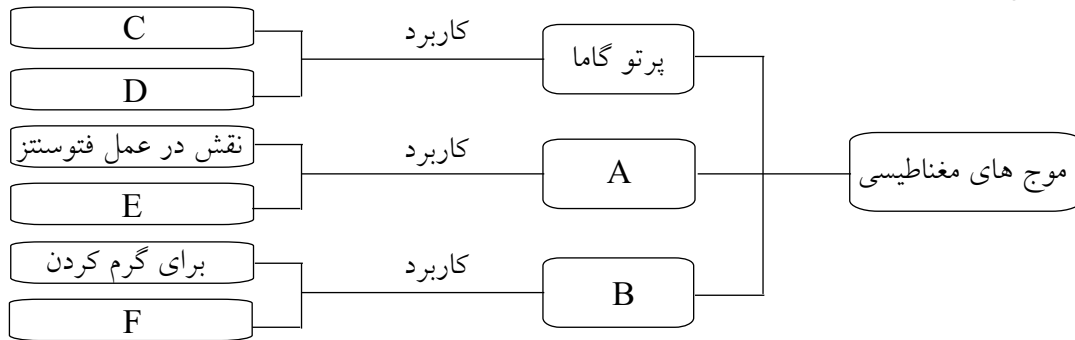
$$\lambda = \frac{ax}{nD} \quad \lambda = \frac{0/6 \times 4}{1 \times 5000} \quad \lambda = 4/8 \times 10^{-4} \text{ mm} \quad (0/25)$$

$$x = 4\text{mm} \quad (0/25) \quad \lambda = \frac{ax}{nD} \quad (0/25) \quad \lambda = \frac{0/6 \times 4}{1 \times 5000} \quad (0/25) \quad \lambda = 4/8 \times 10^{-4} \text{ mm} \quad (0/25)$$

$$\lambda \cong \frac{10}{5} = 2\text{mm} \quad (0/25)$$

۱۱۰- از داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کنید.
در موج‌های الکترومغناطیسی (ذره‌های محیط- میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی) به طور نوسانی تغییر می‌کند.
میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی $(0/25)$

۱۱۱- در نقشه‌ی مفهومی زیر، به جای حروف، عبارت‌های مناسب بنویسید.



A = نور مرئی (۰/۲۵) B = فروسرخ (۰/۲۵) C = پیدا کردن ترک در فلزات
D = ضد عفونی کردن وسایل (۰/۲۵) E = در دیدن اجسام (۰/۲۵) F = عکاسی در تاریکی (۰/۲۵)

در آزمایش دو شکاف یانگ، فاصله‌ی دو شکاف 0.6 mm و فاصله‌ی پرده تا صفحه‌ی دو شکاف 2400 mm است. اگر طول موج نور مورد آزمایش 0.6 mm میکرومتر باشد:
۱۱۲- فاصله نوار روشن سوم از نوار روشن مرکزی چند میلی متر است؟

$$\lambda = 0.6 \mu\text{m} = 6 \times 10^{-4} \text{ mm} \quad (0/25)$$

$$\lambda = \frac{ax}{nD} \quad (0/25) \quad x = \frac{3 \times 6 \times 10^{-4} \times 2400}{6 \times 10^{-1}} = 7/2 \text{ mm} \quad (0/25)$$

۱۱۳- فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی چند میلی متر است؟

$$x_1 = \frac{\lambda D}{a} \quad (0/25) \quad x_1 = \frac{6 \times 10^{-4} \times 2400}{6 \times 10^{-1}} = 2/4 \text{ mm} \quad (0/25)$$

۱۱۴- طول موج نور در شیشه به ضریب شکست $\frac{3}{2}$ چند میکرومتر است؟

$$n = \frac{\lambda}{\lambda'} \quad (0/25) \quad \frac{3}{2} = \frac{0.6}{\lambda'} \rightarrow \lambda' = 0.4 \mu\text{m} \quad (0/25)$$

۱۱۵- از داخل پراکنش گزینه‌ی درست را انتخاب کنید.
این ذره موج الکترومغناطیس تابش می‌کند. (نوترون شتابدار، پروتون شتابدار)

پروتون شتابدار (۰/۲۵)

۱۱۶- درستی یا نادرستی عبارت زیر را با حروف (ص) یا (غ) مشخص کنید.
در اثر تغییر میدان مغناطیسی در فضا، میدان الکتریکی ایجاد می‌شود.

(ص) (۰/۲۵)

۱۱۷- در جدول زیر به جای حروف در خانه‌های خالی عبارتی مناسب بنویسید.

نوع موج الکترومغناطیس	ویژگی یا کاربرد (یک مورد)
(A)	در رادار از آن استفاده می شود.
نور مرئی	(B)
(C)	انرژی فوتون های آن بیشتر از نور مرئی و کمتر از پرتو X است.
پرتو گاما	(D)

(A) امواج رادیویی (۰/۲۵)

(B) در دیدن اجسام نقشی اساسی دارد یا ...

(۰/۲۵)

(C) امواج فرابنفش (۰/۲۵)

(D) بافت سرطان را از بین می برد یا ... (۰/۲۵)

در آزمایش ینگ فاصله‌ی دو شکاف 0.36 mm و فاصله‌ی پرده از سطح شکاف‌ها یک متر و طول موج به کاررفته 400 nm است. با توجه به این مطلب به سه سؤال زیر پاسخ دهید.

۱۱۸- اختلاف راه برای دو موجی که نوار پنجم تاریک را می‌سازند، چند میلی‌متر است؟

$$\delta = (2n-1) \frac{\lambda}{2} \quad (0/25) \quad \delta = 9 \times \frac{400}{2} = 1800 \text{ nm} \quad (0/25)$$

$$\delta = 1/8 \times 10^{-3} \text{ mm} \quad (0/25)$$

۱۱۹- محل تلاقی این دو پرتو روی پرده در چه فاصله‌ای از نوار روشن مرکزی است؟

$$\lambda = \frac{2ax}{(2n-1)D} \quad (0/25) \quad x = \frac{9 \times 1 \times 400 \times 10^{-9}}{2 \times 36 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-3} \text{ m} \quad (0/5)$$

۱۲۰- دو روش بنویسید که بتوانیم پهنای نوارها را کاهش دهیم.

۱- پرده را به سطح شکاف‌ها نزدیک می‌کنیم. (۰/۲۵) ۲- فاصله دو شکاف را افزایش می‌دهیم. (۰/۲۵) یا ...

۱۲۱- از داخل پرانتز گزینه‌ی درست را انتخاب کنید.

در اثر تغییر میدان الکتریکی در یک نقطه از فضا (جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی) به وجود می‌آید.

میدان مغناطیسی (۰/۲۵)

۱۲۲- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را با حروف (ص) یا (غ) مشخص کنید.

موج‌های الکترومغناطیسی در اثر میدان الکتریکی و همچنین میدان مغناطیسی منحرف نمی‌شوند.

(ص) (۰/۲۵)

۱۲۳- در جدول زیر به جای حروف در خانه‌های خالی، عبارتی مناسب بنویسید.

نام طیف الکترومغناطیسی	رادیویی	فرابنفش	اشعه ی گاما
ویزگی و یا کاربرد (یک مورد)	A	جذب توسط شیشه	D
چشمه (یک مورد)	آنتن های رادیویی و تلویزیونی	C	پرتوهای کیهانی
آشکارساز (یک مورد)	B	فیلم عکاسی	E

(A) در آشپزی یا ... (۰/۲۵) (B) رادیو و تلویزیون یا ... (۰/۲۵) (C) خورشید یا (۰/۲۵)
 (D) بافت های سرطانی را از بین می‌برد یا (۰/۲۵) (E) فیلم عکاسی یا ... (۰/۲۵)

در آزمایش یانگ پهنای ۱۲ نوار متوالی $1/92 \text{ mm}$ است و طول موج نور 600 nm است و نوارهای تداخلی روی پرده‌ای به فاصله‌ی یک متر از سطح شکاف‌ها دیده می‌شوند.
 ۱۲۴- فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی را محاسبه کنید.

$$x_1 = \frac{\lambda x}{n} = \text{(۰/۲۵)} \quad x_1 = \frac{2 \times 1/92}{12} = 0.32 \text{ mm} \quad \text{(۰/۲۵)}$$

۱۲۵- فاصله‌ی دو شکاف چه قدر است؟

$$a = \frac{nD\lambda}{x} \quad \text{(۰/۲۵)} \quad a = \frac{6 \times 1 \times 600 \times 10^{-9}}{1/92 \times 10^{-3}} = \frac{3}{16} \times 10^{-2} \text{ m} \quad \text{(۰/۵)}$$

۱۲۶- اگر طول موج نور را کاهش دهیم، پهنای نوارها چگونه تغییر می کند؟ توضیح دهید.

کاهش (۰/۲۵) زیرا طبق رابطه‌ی $x = \frac{d\lambda}{\lambda a}$ مقدار x با λ نسبت مستقیم دارد. (۰/۲۵)

۱۲۷- از داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کنید.

وقتی ذره‌ی بارداری شتاب‌دار می‌شود، بخشی از انرژی خود را به صورت موج‌های (الکترومغناطیسی - مکانیکی) گسیل می‌کند.

الکترومغناطیسی (۰/۲۵)

۱۲۸- دو وجه اشتراک و دو مورد تفاوت نور مرئی و پرتوی X را بنویسید.

تشابه: عرضی هستند، برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند، در خلأ با سرعت یکسان منتشر می‌شوند، ... و

تفاوت: پرتوی X با چشم قابل دیدن نیست اما نور مرئی هست، پرتوی X خطرناک است اما نور مرئی نیست و ...

هر مورد (۰/۲۵)

۱۲۹- اگر آزمایش یانگ عیناً در آب انجام گیرد، چه تغییری در وضعیت نوارها نسبت به هوا حاصل می‌شود؟ چرا؟

چون طول موج نور در آب کاهش می‌یابد، فاصله‌ی نوارهای تداخلی نیز نسبت به هوا، کمتر خواهد شد. (۰/۵)

۱۳۰- در یک آزمایش دو شکاف یانگ، فاصله‌ی دو شکاف 0.4 mm و فاصله‌ی پرده تا صفحه‌ی دو شکاف 800 mm است. اگر طول موج نور مورد آزمایش 0.6 میکرومتر باشد، فاصله نوار روشن دهم از نوار روشن مرکزی چند میلی‌متر است؟

$$\lambda = \frac{ax}{nD} \quad (0.25) \quad x = \frac{10 \times 6 \times 10^{-4} \times 800}{4 \times 10^{-1}} = 12 \text{ mm} \quad (0.5)$$

۱۳۱- اختلاف راه پرتوهایی که در محل تشکیلات سومین نوار تاریک بر روی پرده به هم می‌رسند، چند میلی‌متر است؟

$$\delta = (2n-1) \frac{\lambda}{2} \quad (0.25) \quad \delta = 5 \times \frac{6 \times 10^{-4}}{2} = 15 \times 10^{-4} \text{ mm} \quad (0.5)$$