

**الف) جملات زیر را کامل کنید.**

- ۱) عامل اصلی ایجاد موجهای الکترومغناطیسی (وجود ذرات باردار شتاب دار-تغییر شار مغناطیسی) است. ۸۶/۲/۲۷-۸۴/۲/۲۷-۸۴/۲/۲۷-شهریور ۸۴ تجربی
- ۲) این ذره می تواند موجهای الکترومغناطیسی گسیل کند. (نوترون شتاب دار-پروتون شتاب دار) ۸۹/۳/۲ ریاضی
- ۳) وقتی ذره ی بارداری شتاب دار می شود بخشی از انرژی خود را به صورت موجهای (الکترومغناطیسی-مکانیکی) گسیل می کند. ۸۹/۱۲/۱۴ تجربی
- ۴) در اثر تغییر میدان الکتریکی در یک نقطه از فضا ..... ایجاد می شود. ۸۹/۱۴/۶ تجربی- ۸۹/۱۲/۱۴-۸۹/۱۰/۲۲ ریاضی
- ۵) در اثر تغییر میدان مغناطیسی در یک نقطه از فضا ..... تولید می شود. ۸۶/۲/۲۶ تجربی- ۸۹/۶/۲۵-۸۴/۱۴/۴-۸۶/۲/۲۷-۸۴/۳/۳۱-۹۰/۳/۳۱ ریاضی
- ۶) میدان الکتریکی را تنها بارهای الکتریکی تولید نمی کنند بلکه در اثر تغییر ..... نیز تولید می شوند. ۸۹/۶/۲۵ تجربی
- ۷) موجهای الکترومغناطیسی از نوع موجهای (طولی-عرضی) است. ۸۹/۱۴/۶ ریاضی
- ۸) در موجهای الکترومغناطیسی میدان های الکتریکی و میدان های مغناطیسی با یکدیگر ..... هستند. ۸۹/۳/۲۲ تجربی- ۹۰/۱۰/۱۷-۹۰/۳/۳۱ ریاضی
- ۹) در موجهای الکترومغناطیسی میدان های ..... و ..... در هر نقطه از فضا به طور نوسانی تغییر می کنند. ۸۶/۱۴/۴ تجربی- ۸۹/۳/۲ ریاضی
- ۱۰) در موجهای الکترومغناطیسی (ذره های محیط- میدان های الکتریکی و مغناطیسی) به طور نوسانی تغییر می کنند. ۸۹/۱۰/۲۲ تجربی
- ۱۱) موجهای الکترومغناطیسی در اثر میدان الکتریکی و همچنین میدان مغناطیسی منحرف نمی شوند. (ص-غ) ۸۹/۱۲/۱۴ ریاضی
- ۱۲) ماکسول نشان داد سرعت انتشار موجهای الکترومغناطیسی در خلأ از رابطه ی ..... بدست می آید. ۹۰/۲/۲۶-۹۰/۱۰/۱۷-۹۰/۳/۳۱ ریاضی
- ۱۳) طول موج پرتوهای  $X$  از طول موج پرتوهای فرابنفش (بیشتر-کمتر) است.. ۹۰/۶/۲۱ ریاضی
- ۱۴) در آزمایش یانگ دو موجی که در محل نوار تاریک به هم می رسند، در فاز مخالف هستند(ص-غ)
- ۱۵) در آزمایش یانگ اگر دو پرتویی که به پرده می رسند هم فاز باشند،تداخل ویرانگر خواهد بود و در این محل نوار تاریک تشکیل خواهد شد.(ص-غ)
- ۱۶) در آزمایش یانگ با افزایش فاصله ی پرده از صفحه ی شکاف ها، پهنای نوارهای تداخلی افزای می یابد.(درست-نادرست) ۹۰/۶/۲۱ ریاضی
- ۱۷) در آزمایش یانگ با نور تک رنگ ، فاصله ی پرده از صفحه ی شکاف ها ۲ برابر کنیم،طول موج نور(نصف می شود-ثابت می ماند) ۹۰/۲/۲۶ تجربی

**ب) پرسش :**

- ۱۸) عامل اصلی ایجاد موجهای الکترومغناطیسی چیست؟ ۹۰/۲/۲۶ تجربی
- ۱۹) موجهای الکترومغناطیسی طولی اند یا عرضی؟ توضیح دهید. ۸۹/۶/۲۵ تجربی
- ۲۰) چرا موجهای الکترومغناطیسی می توانند در خلأ منتشر شوند؟ ۹۰/۲/۲۶ تجربی
- ۲۱) ویژگی های امواج الکترومغناطیسی را بنویسید؟ ۸۴/۲/۲۶-۸۴/۱۴/۴-۸۴/۳/۳۱-۹۰/۳/۳۱ تجربی

**\* دو مورد از تشابه و دو مورد از تفاوت های این امواج را بنویسید.(۱۰/۱۷/تجربی)**

- ۲۲) نمودار میدان الکترومغناطیسی بر حسب مکان (محور  $x$ ) را نشان دهید. ۸۹/۱۴/۶ تجربی

۸۹/۴/۶ ریاضی - ۸۹/۴/۶ - ۹۰/۶/۲۱ تجربی

۲۳) شکل زیر طیف موجهای الکترومغناطیسی را با یک مقیاس تقریبی نشان می دهد.

الف) نام قسمت هایی که با حروف مشخص شده است را بنویسید.

ب) در طول طیف از راست به چپ چه خاصیتی از پرتوها افزایش - کاهش - ثابت می ماند؟

پرتو $\gamma$	$D$	$C$	نور مرئی	$B$	$A$
---------------	-----	-----	----------	-----	-----

(۹۰/۱۰/۱۷ تجربی)

\*\* چهار موج الکترومغناطیسی زیر را به ترتیب افزایش طول موج نام ببرید.

۸۶/۴/۴ تجربی

۲۴) دسته موجهای الکترومغناطیسی زیر را به ترتیب طول موج از بلند به کوتاه پر کنید.

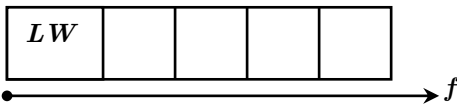
۴	۳	۲	۱

«قرمز - فرابنفش - زیرقرمز - رادیویی»

۹۰/۲/۲۶ - ۸۶/۲/۲۶ ریاضی

۲۵) خانه های خالی را بر اساس افزایش بسامد برای طیف رادیویی پر کنید .

مشخص کنید موجهای موسوم به باند  $AM$  و  $FM$  مربوط به کدام ناحیه است؟



۸۹/۱۲/۱۴ تجربی

۲۶) دو وجه اشتراک و دو مورد تفاوت نور مرئی و پرتوی  $X$  را بنویسید.

۸۹/۶/۲۵ تجربی

۲۷) دو وجه اشتراک و دو مورد تفاوت برای موجهای رادیویی و فرابنفش را بنویسید.

۸۶/۴/۴ تجربی

۲۸) چشمه تولید ، وسیله آشکارسازی و دو مورد کاربرد پرتوی  $\gamma$  را بنویسید.

۲۹) جدول ها را کامل کنید.

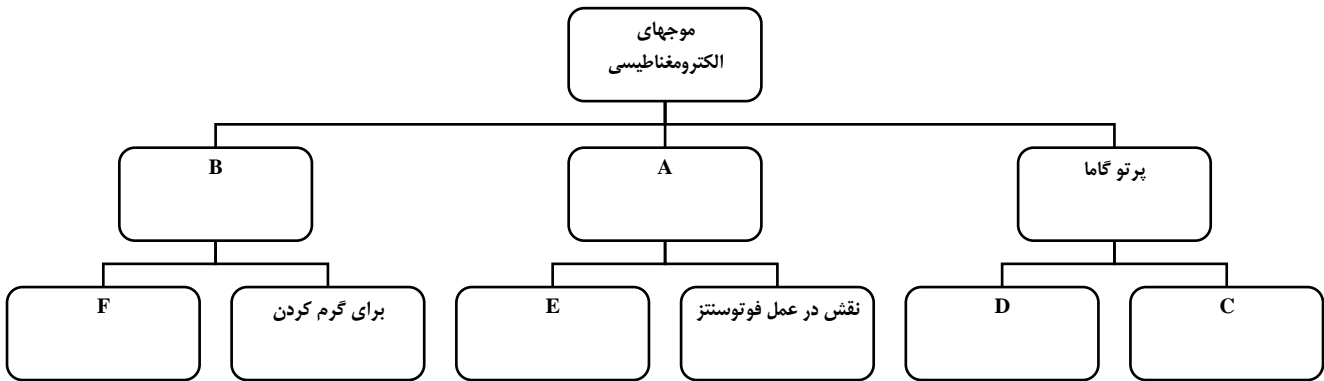
۸۹/۱۰/۲۲ ریاضی

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

۸۹/۱۲/۱۴ ریاضی

اشعه ی $\gamma$	فرابنفش	رادیویی	نام طیف الکترو مغناطیسی
(F)	جذب توسط شیشه	(A)	کاربرد یا ویژگی (یک مورد)
پرتوهای کیهانی	(C)	آنتن های رادیویی و تلویزیونی	چشمه (یک مورد)
(E)	فیلم عکاسی	(B)	آشکار ساز (یک مورد)

## تجربی ۸۹/۱۰/۲۲



## ۸۹/۳/۲ - ۹۰/۱۰/۱۷ ریاضی

نوع موج	مشخصات موج
<ul style="list-style-type: none"> <li>• رادیویی</li> <li>• فرسرخ</li> <li>• نور مرئی</li> <li>• فرابنفش</li> <li>• اشعه ی X</li> <li>• اشعه ی <math>\gamma</math></li> </ul>	<p>(الف) توسط شیشه جذب می شود.</p> <p>(ب) چشم انسان آشکار ساز آن است</p> <p>(پ) قابل استفاده برای فیلم برداری در تاریکی</p> <p>(ت) یکی از چشمه های آن اجاق مایکروویو است</p> <p>(ث) قابل استفاده در پرتو نگاری</p>

## ۸۹/۴/۲۵ ریاضی

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

## تجربی ۸۹/۳/۲

نام موج الکترومغناطیسی	چشمه ی تولید	آشکار ساز	یک ویژگی یا کاربرد
			استفاده در مطالعه ی ساختار بلورها
فروسرخ			
		شمارش گر گایگر-مولر	

## ۸۹/۴/۴ ریاضی

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

## تجربی ۸۴/۲/۲۷

ردیف	یک ویژگی از موج الکترومغناطیسی	نام موج در طیف الکترومغناطیسی
الف	انرژی فوتون های آن بیشتر از نور مرئی و کمتر از پرتوهای X است	
ب		فروسرخ
ج	در دیدن نقش اساسی دارد	
د		پرتو گاما
هـ	در رادار از آن استفاده می شود	

(پ) مسایل:

$$f = \frac{C}{\lambda}$$

$$C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$f = \frac{V}{\lambda}$$

$$C = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

ریاضی ۸۳/۲/۲۷

(۳۰) امواج رادیویی با بسامد  $12 MHz$  دارای چه طول موجی اند؟

ریاضی ۸۶/۴/۴ - تجربی ۸۶/۲/۲۶

(۳۱) یک ایستگاه رادیویی موجی به طول  $75 m$  در هوا گسیل می کند. بسامد این موج چند هرتز است؟

تجربی ۸۹/۴/۲۵

(۳۲) طول موج نور نارنجی  $m \times 10^{-7} \times 6 / 42$  است. بسامد این نور چند هرتز است؟«آزمایش یانگ»

(۳۳) طرح تداخلی:

تجربی ۸۹/۱۲/۱۴

(۳۴) اگر آزمایش یانگ عیناً در آب انجام گیرد (محیطی به ضریب شکست  $n$ )، چه تغییری در وضعیت نوارها نسبت به هوا حاصل می شود؟ چرا؟  
فاصله ی نوار روشن تا نوار مرکزی چگونه تغییر می کند؟ (دورتر - نزدیکتر - بدون تغییر)

ریاضی ۸۹/۴/۶

(۳۵) هر کدام از تغییرات زیر چه تأثیری در پهنای نوارها دارد؟

(الف) پرده را از سطح شکاف ها دور کنیم؟

(ب) فاصله دو شکاف را بیشتر کنیم؟

ریاضی ۸۶/۲/۲۷

(۳۶) در آزمایش دو شکاف یانگ اگر نور مورد آزمایش زرد مرکب (سبز+قرمز) باشد، نوار مرکزی چگونه دیده می شود؟ چرا؟

ریاضی ۹۰/۱۰/۱۷

(۳۷) در آزمایش دو شکاف یانگ اگر نور مورد آزمایش سفید باشد، طرح تداخلی چگونه دیده می شود؟ چرا؟

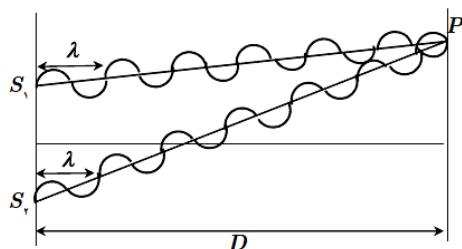
ریاضی ۸۶/۴/۴

(۳۸) آنچه مشاهده می کنید، طرحی از آزمایش یانگ است.

(الف) چگونه می توان فهمید که چشمه ها هم فاز و هم بسامد هستند؟

(ب) در نقطه ی  $P$  چه نوار (روشن یا تاریک) تشکیل شده است

و در نوع خود، چندمین نوار بعد نوار مرکزی است؟ توضیح دهید؟



**(۳۹)** در آزمایش دو شکاف یانگ، فاصله دو شکاف  $4 \text{ mm}$  / و فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $80 \text{ mm}$  است. اگر طول موج نور مورد آزمایش  $6 \mu\text{m}$  / باشد:

**(الف)** فاصله نوار روشن دهم از نوار مرکزی چند میلی متر است؟

**(ب)** اختلاف راه پرتوهای که در محل تشکیل سومین نوار تاریک بر روی پرده به هم می رسند، چند میلی متر است؟

**(پ)** عرض هر نوار چند میلی متر است؟ (۹۰/۶/۳۱ تجربی)

**(۴۰)** در آزمایش دو شکاف یانگ، فاصله دو شکاف  $4 \text{ mm}$  / و فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $80 \text{ mm}$  است. اگر طول موج نور مورد آزمایش  $6 \mu\text{m}$  / باشد:

فاصله نوار روشن سوم در یک طرف نوار مرکزی تا دومین نوار تاریک در طرف دیگر نوار مرکزی چند میلی متر است؟

**\*\*** اگر این آزمایش با نور آبی انجام دهیم و اختلاف راه دو موج در محل نوار روشن پنجم  $2/4 \mu\text{m}$  باشد، طول موج نور آبی چقدر است؟ (۹۰/۳/۳۱ تجربی)

**(۴۱)** در آزمایش دو شکاف یانگ، فاصله دو شکاف  $2 \text{ mm}$  / و فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $80 \text{ cm}$  است. اگر فاصله نوار روشن دوم از نوار مرکزی  $4 \text{ mm}$  باشد طول موج نور مورد آزمایش چند آنگستروم است؟

**(۴۲)** در آزمایش دو شکاف یانگ، فاصله دو شکاف  $2 \text{ mm}$  / و فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $80 \text{ cm}$  است. اگر طول موج نور مورد آزمایش  $6 \mu\text{m}$  / باشد، فاصله  $6$  نوار روشن متوالی از هم چند میلی متر است؟

**(۴۳)** در آزمایش یانگ پهنای  $12$  نوار متوالی  $92/1 \text{ mm}$  است و طول موج نور  $600 \text{ nm}$  است و نوارهای تداخلی روی پرده ای به فاصله ی  $1 \text{ m}$  از سطح شکاف ها دیده می شود.

**(الف)** فاصله دو نوار روشن متوالی چقدر است؟

**(ب)** فاصله دو شکاف چقدر است؟

**(ج)** اگر طول موج نور را کاهش دهیم ، پهنای نوارها چگونه تغییر می کند؟ توضیح دهید.

**(۴۴)** در آزمایش دو شکاف یانگ، فاصله دو شکاف  $6 \text{ mm}$  / و فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $240 \text{ mm}$  است. اگر طول موج نور مورد آزمایش  $6 \mu\text{m}$  / باشد:

**(الف)** فاصله نوار روشن سوم از نوار روشن مرکزی چند میلی متر است؟

**(ب)** فاصله دو نوار روشن متوالی چند میلی متر است؟ (فاصله دو نوار تاریک متوالی) (۹۰/۶/۳۱ ریاضی)

**(پ)** طول موج نور در شیشه به ضریب شکست  $\frac{3}{4}$  چند میکرومتر است؟

**(ت)** طول موج نور در آب به ضریب شکست  $\frac{4}{3}$  چند میکرومتر است؟ (۹۰/۶/۳۱ تجربی)

**(۴۵)** در آزمایش دو شکاف یانگ، فاصله دو شکاف  $36 \text{ mm}$  /  $\circ$  و فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $1 \text{ m}$  است. اگر طول موج نور مورد آزمایش  $400 \text{ nm}$  باشد:

**(الف)** اختلاف راه برای دو موجی که نوار پنجم تاریک را می سازند، چند میلی متر است؟

**(ب)** محل تلاقی این دو پرتو روی پرده در چه فاصله ای از نوار روشن مرکزی است؟

**(پ)** دو روش بنویسید که بتوانیم پهنای نوارها را کاهش دهیم؟

**(۴۶)** در آزمایش دو شکاف یانگ:

فاصله دو شکاف  $1/2 \text{ mm}$  و فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $1/2 \text{ m}$  است. اگر فاصله نوار روشن پنجم از نوار روشن مرکزی  $3 \text{ mm}$  باشد طول موج نور مورد آزمایش چند نانومتر است؟

**(۴۷)** در آزمایش دو شکاف یانگ فاصله دو شکاف  $2 \text{ mm}$  و فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $2 \text{ m}$  است.

فاصله دو نوار روشن متوالی  $5 \text{ mm}$  /  $\circ$  باشد.

**(الف)** طول موج نور مورد آزمایش چند نانومتر است؟

**(ب)** فاصله نوار تاریک سوم از نوار روشن مرکزی چند میلی متر است؟

**(پ)** اختلاف راه پرتوهایی که در محل تشکیل پنجمین نوار روشن بر روی پرده به هم می رسند، چند برابر  $\lambda$  است؟

**(ت)** اختلاف راه پرتوهایی که در محل تشکیل چهارمین نوار تاریک بر روی پرده به هم می رسند، چند برابر  $\lambda$  است؟

**(۴۸)** در آزمایش دو شکاف یانگ فاصله دو شکاف  $1/2 \text{ mm}$  و فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $1/2 \text{ m}$  و

فاصله 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 مورد آزمایش چند متر است؟

**(۴۹)** آزمایش دو شکاف یانگ را با نور تکرنگ انجام داده ایم. اگر طول موج نور مورد آزمایش  $550 \text{ nm}$  /  $\circ$  میکرون و

فاصله ی پرده تا صفحه ی شکاف ها  $2/5 \text{ m}$  و فاصله دو نوار روشن متوالی  $2/75 \text{ m}$  باشد فاصله دو شکاف از یکدیگر را حساب کنید.

**(۵۰)** در آزمایش یانگ فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $1000 \text{ cm}$  برابر فاصله دو شکاف است و پهنای یک نوار روشن  $25 \text{ mm}$  /  $\circ$  است.

طول موج نور مورد آزمایش چقدر است؟

**\*\*** در آزمایش یانگ فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $1000 \text{ cm}$  برابر فاصله دو شکاف است و طول موج نور  $500 \text{ nm}$  /  $\circ$  است.

پهنای هر نوار چند میلی متر است؟

**(۵۱)** یک صافی مقابل چراغ جیوه قرار می دهیم، به طوری که تمام طول موجها به جز سبز ان جذب شود.  $89/4/25$  تجربی  
با این نور سبز، طرح تداخلی آزمایش یانگ را با فاصله دو شکاف  $6 \text{ mm}$  / و فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $5 \text{ m}$  تشکیل می دهیم.  
اگر فاصله نوار روشن سوم از نوار تاریک پنجم که در همان طرف نوار مرکزی قرار دارد  $10 \text{ mm}$  باشد. طول موج نور سبز چقدر است؟

**(۵۲)** طرح تداخلی آزمایش یانگ را در هوا با فاصله دو شکاف  $3 \text{ mm}$  و فاصله ی پرده تا صفحه ی دو شکاف  $2 \text{ m}$  تشکیل می دهیم.  $90/3/31$  ریاضی  
اگر پهنا ی هر نوار  $2 \text{ mm}$  / باشد:

**(الف)** طول موج نور مورد آزمایش چند نانومتر است؟

**(ب)** اگر این آزمایش عیناً در محیط دیگری تکرار کنیم و پهنا ی هر نوار  $15 \text{ mm}$  / شود، ضریب شکست محیط چه قدر است؟

**(۵۳)** در آزمایش یانگ منبع نور، دو طول موج  $75 \mu\text{m}$  /  $\lambda = 0$  (قرمز) و  $\lambda'$  (زرد) را تابش می کند در صورتی که  $83/2/27$  ریاضی  
فاصله ی وسط اولین نوار روشن زرد از وسط اولین نوار روشن قرمز،  $\frac{1}{6}$  فاصله دو روشن قرمز متوالی باشد،  
طول موج  $\lambda'$  را حساب کنید.

**۹۰/۲/۲۶ تجربی**

نوع موج	مشخصات موج
<ul style="list-style-type: none"> <li>• رادیویی</li> <li>• فرسرخ</li> <li>• فرابنفش</li> <li>• اشعه ی <math>\gamma</math></li> </ul>	<p>(الف) توسط شیشه جذب می شود.</p> <p>(ب) از بین بردن بافت های سرطانی</p> <p>(پ) قابل استفاده برای فیلم برداری در تاریکی</p> <p>(ت) نقش حیاتی در عمل فتوسنتز</p> <p>(ث) کاربرد در آشپزی</p>

**۹۰/۳/۳۱ تجربی**

نام موج الکترومغناطیسی	چشمه ی تولید	یک ویژگی یا کاربرد
		ضد عفونی کردن وسایل و تجهیزات
	لیزر	
فرسرخ		