

راهنمای آفاردئون:

- مجموعه‌ی آفاردئون فیزیک (شامل ۱۳ آفاردئون) يك آموزش جمع و جور و خلاصه‌ای منسجم، هم‌راه با تست‌های کنکورهای سراسری ۶ سال اخیر (داخل و خارج کشور) است.
- در آفاردئون از چهارچوب کنکور بیرون نرفتیم و حرف اضافه نگفتیم!
- با دقت و وسواس زیاد تست‌ها و مفاهیم را مرتب کردیم تا شما بتوانید در کم‌ترین زمان ممکن جمع‌بندی کنید.
- همه‌ی تست‌های فیزیک رشته ریاضی در ۶ سال گذشته را آوردیم.
- هر جا که لازم بود تست‌های رشته‌ی تجربی ۶ سال اخیر یا تست‌های سال‌های قبل‌تر رشته‌ی ریاضی را هم آوردیم تا مفاهیم را بهتر و کامل‌تر پوشش دهیم.
- سعی کرده‌ایم با روش خودمان پاسخ‌ها را بنویسیم؛ یعنی پلکانی!
- پاسخ‌ها را در پایین همان صفحه که تستش هست آورده‌ایم تا يك وقت خدای نکرده از ورق زدن‌های زیاد سرتان ورم نکند!

اما قبل از شروع باید با نمادها و کلیدواژه‌های آفاردئونی آشنا شوید:

آموزش اصلی قبل از تست‌ها قرار گرفته و یک دید کلی درباره‌ی مبحث به شما می‌دهد.

نکته: بلافاصله بعد از يك تست می‌آید و شما را با نکته‌ای که آن تست دارد آشنا می‌کند.

📌: جغد دانا که دقتش خیلی بالاست؛ هر جا دلش خواست می‌آید و حرفی و نکته‌ای و توصیه‌ای می‌گوید.

[] : داخل این گروه آدرس هر تست به اختصار داده شده؛

مثلا [ت ۸۶خ] یعنی «تجربی ۸۶ خارج کشور» یا [ر ۱۱د] یعنی «ریاضی ۹۱ داخل کشور».

ش : یعنی شکل

پ: که در پاسخ‌ها می‌آید یعنی پله! مثلا «پ ۲» یعنی پله‌ی دوم

درصدی که بر **روی جلد** آمده نشان‌دهنده‌ی درصد تست‌هایی است که از این آفاردئون در کنکور رشته‌ی ریاضی می‌آید. تجربی‌ها هم از ما دل‌گیر نشوند درصد آن‌ها را هم در جدولی در همین صفحه آورده‌ایم و البته در بسیاری از موارد درصدهای دو رشته بسیار به هم نزدیک‌اند.

جدول فراوانی تست‌های مبحث امواج الکترومغناطیس در ۶ سال گذشته :

سهم این مبحث در کنکور تجربی	تعداد تست‌های رشته‌ی تجربی	سهم این مبحث در کنکور ریاضی	تعداد تست‌های رشته‌ی ریاضی
۳/۳ درصد	۱	۴/۴ درصد	۲

جدول فراوانی تست‌های مبحث فیزیک هسته‌ای در ۶ سال گذشته :

سهم این مبحث در کنکور تجربی	تعداد تست‌های رشته‌ی تجربی	سهم این مبحث در کنکور ریاضی	تعداد تست‌های رشته‌ی ریاضی
۳/۳ درصد	۱	۲/۲ درصد	۱

به هر حال این اولین چاپ آفاردئون‌های فیزیک است و با آن که خیلی دقت کرده‌ایم، احتمال هرگونه خطا و اشتباه وجود دارد. از شما توقع داریم، که اگر به چنین مواردی برخوردید، ما را هم باخبر کنید.

ممنونیم از: خانم سیما علی‌محمدی که برای تایپ آفاردئون خیلی زحمت کشیدند. خانم شیما هاشمی به خاطر رسم شکل‌های زیبا. بچه‌های خوب پیش‌دانشگاهی پیش‌گامان که احساس مسئولیت کردند و غلط‌های پیش‌نویس آفاردئون را که برای کنکورشان می‌خواندند، به ما گفتند؛ به ویژه خانم‌ها مهسا یونسی، فاطمه علی‌دوستی، ملیحه مرزانی.

و يك تشکر ویژه از دوست خوبمان آقای حسین نوری که در شکل‌گیری آفاردئون نقش به‌سزایی داشتند.

شاد باشید و پیروز

رضا سبزمیدانی



امواج الکترومغناطیس

این موج‌ها شامل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی متغیر و عمود بر هم اند.

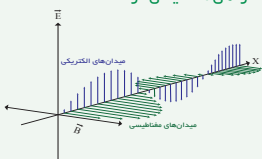
ویژگی‌های امواج الکترومغناطیس

- ۱- ذرات باردار شتاب‌دار، تولیدکنندگان امواج الکترومغناطیسی هستند.
- ۲- میدان‌های مغناطیسی متغیر با زمان میدان الکتریکی تولید می‌کنند و بالعکس.
- ۳- موج‌های الکترومغناطیسی به‌طور هم‌فاز در فضا منتشر می‌شوند؛ یعنی با هم صفر می‌شوند و با هم به مقدار بیشینه می‌رسند.
- ۴- این امواج (برخلاف موج‌های مکانیکی) برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارند و در خلأ هم تولید می‌شوند و هم منتشر می‌گردند.

سرعت انتشار این امواج در خلأ همان سرعت نور ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$) است. رابطه‌ی سرعت امواج الکترومغناطیس در خلأ چنین است:

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

سرعت نور در خلأ
ضریب گذردهی الکتریکی در خلأ ϵ_0
ضریب گذردهی مغناطیسی در خلأ μ_0



- ۵- این امواج عرضی هستند، چون هم میدان الکتریکی و هم میدان مغناطیسی بر راستای انتشار عمودند.
- ۶- میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی نیز بر هم عمودند.

عرضی بودن این موج‌ها به دلیل عمود بودن میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر هم نیست؛ بلکه به دلیل عمود بودن این دو میدان بر راستای انتشار است.

اگر چهار انگشت دست راستان را در جهت میدان الکتریکی بگیرید و از کف دستتان میدان‌های مغناطیسی خارج شود، شست شما جهت انتشار موج الکترومغناطیس را نشان می‌دهد.

این امواج (مانند موج‌های مکانیکی) دارای دوره، بسامد و طول موج می‌باشند. وقتی یک موج الکترومغناطیسی از یک محیط به محیط دیگر می‌رود، بسامدش تغییر نمی‌کند، اما طول موج و سرعتش تغییر خواهد کرد. حالا تست‌های زیر را با توجه به نکته‌های بالا پاسخ می‌دهیم:

۱- در یک موج الکترومغناطیسی منتشر شده در خلأ (یا هوا) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی و در هر نقطه با یکدیگر [ت ۸۷خ]
(۱) با هم موازیند، هم‌فازند. (۲) بر هم عمودند، هم‌فازند.
(۳) بر هم عمودند، در فاز مخالفند. (۴) با هم موازیند، در فاز مخالفند.

۲- یک موج الکترومغناطیسی در خلأ در حال انتشار است. در یک لحظه، میدان الکتریکی موج در یک نقطه بیشینه است. در آن لحظه، میدان مغناطیسی در همان نقطه چه‌گونه است؟ [ر ۹۰خ]

- (۱) در خلاف جهت میدان الکتریکی و در حال کاهش
- (۲) عمود بر میدان الکتریکی و بیشینه
- (۳) در جهت میدان الکتریکی و بیشینه
- (۴) در جهت میدان الکتریکی و در حال افزایش

۳- کدام عبارت در مورد موج‌های الکترومغناطیس درست نیست؟ [ت ۸۹خ]
(۱) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی موج بر هم عمودند.
(۲) سرعت انتشار موج‌های الکترومغناطیسی در خلأ یکسان است.
(۳) تعداد نوسان‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در واحد زمان با هم برابرند.
(۴) طول موج، فاصله‌ی بین دو نقطه از موج است که در آن دو نقطه میدان الکتریکی با میدان مغناطیسی هم‌فاز است.

۴- موج‌های نور فرودی، از هوا به شیشه می‌تابند. بعضی از آن‌ها در سطح جدایی دو محیط بازتابیده و بعضی شکسته شده وارد شیشه می‌شوند. کدام یک از کمیت‌های زیر برای موج‌های بازتابیده و شکسته شده یکسان است؟ [ر ۹۰خ]

- (۱) شدت نور (۲) امتداد (۳) دوره (۴) سرعت انتشار

۱. در نکته‌ها گفتیم که میدان مغناطیسی عمود بر میدان الکتریکی است و این دو میدان، هم‌فازند. یعنی هر دو با هم بیشینه یا صفر می‌شوند.
۲. میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر نقطه‌ی دل‌خواه با یکدیگر هم‌فازند. اما طول موج، فاصله‌ی بین دو نقطه‌ی هم‌فاز متوالی از میدان الکتریکی یا دو نقطه‌ی هم‌فاز متوالی از میدان مغناطیسی است.
۳. تعداد نوسان‌ها در واحد زمان، همان بسامد است. در موج‌های الکترومغناطیس، بسامد نوسان‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با هم برابرند.
۴. بسامد (و یا دوره‌ی) همگی موج‌ها بستگی به بسامد (و یا دوره‌ی) چشمه‌ی موج دارد و با تغییر محیط تغییر نمی‌کند.

فوتون: در امواج الکترومغناطیس (مانند امواج مکانیکی) بسامد و دوره به ویژگی‌های چشمه‌ی موج وابسته است. یعنی در مسیر انتشار موج (حتی اگر محیط تغییر نکند)، بسامد و دوره ثابت می‌ماند. اما سرعت انتشار موج به ویژگی‌های محیط وابسته است و با تغییر محیط، تغییر می‌کند.

همچنین رابطه‌ی $\lambda = \frac{c}{f}$ نشان می‌دهد که λ ، هم به بسامد و ویژگی‌های چشمه و هم به سرعت و ویژگی‌های محیط وابسته است.

گستره‌ی موج‌های الکترومغناطیس و جدول حفظی تولید، آشکارسازی و کاربرد آن‌ها



۱۰^۲ M یا مگا معادل ۱۰^۶ G یا گیگا معادل ۱۰^۹ T یا ترا معادل ۱۰^{۱۲} P یا پتا معادل ۱۰^{۱۵} E یا اگزا معادل ۱۰^{۱۸} و Z یا زتا معادل ۱۰^{۲۱} است.

- ۵- طول موج امواج مربوط به رادار، در مقایسه با طول موج امواج فرسرخ و طول موج اشعه‌ی ایکس چگونه است؟
- از هر دو کوتاه‌تر است.
 - از هر دو بلندتر است.
 - از طول موج فرسرخ کوتاه‌تر و از طول موج اشعه‌ی ایکس بلندتر است.
 - از طول موج فرسرخ بلندتر و از طول موج اشعه‌ی ایکس کوتاه‌تر است.