فیزیک

۱- گزینه «۱» ـ در امواج طولی، راستای ارتعاش ذرات و انتشار موج یکسان است و در امواج عرضی راستای ارتعاش ذرات و انتشار موج بر هم عمود می‌باشد، باقی گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی درست است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مفاهیم موج)

۲- گزینه «۳» ـ

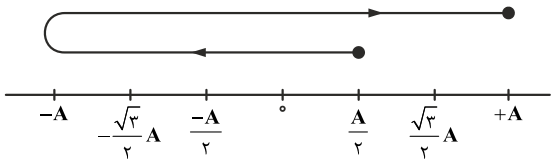
$$۴\lambda = ۲۴cm \Rightarrow \lambda = ۶cm$$

$$\omega = ۲\pi f \Rightarrow ۴\pi = ۲\pi f \Rightarrow f = ۲Hz$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{۶}{۱۰۰} = \frac{V}{۲} \Rightarrow v = ۰/۱۲\frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مفاهیم موج)

۳- گزینه «۲» ـ مکان اولیه نقطه M، $x = +\frac{A}{۲}$ بوده و جهت حرکتش از $\frac{+A}{۲}$ به سمت نقطه تعادل است.



با توجه به شکل داریم:

$$\Delta t = \frac{۱۰T}{۱۲} = \frac{۵T}{۶}$$

$$\ell = ۴A - \frac{A}{۲} = \frac{۷}{۲}A$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مفاهیم موج)

۴- گزینه «۱» ـ

$$\Delta t = \Delta t_{\text{عرضی}} - \Delta t_{\text{طولی}} \xrightarrow{\Delta t = \frac{\Delta x}{v}} ۲/۵\times۱۰^{-۳} = \frac{۰/۵}{v_{\text{عرضی}}} - \frac{۰/۵}{۲۰۰}$$

$$\Rightarrow ۵\times۱۰^{-۳} = \frac{۱}{v_{\text{عرضی}}} - \frac{۱}{۲۰۰} \Rightarrow \frac{۱}{v_{\text{عرضی}}} = \frac{۵}{۱۰۰۰} + \frac{۱}{۲۰۰} = \frac{۱}{۱۰۰} \Rightarrow v_{\text{عرضی}} = ۱۰۰\frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مفاهیم موج)

۵- گزینه «۳» ـ

$$\frac{\lambda}{۴} = ۰/۲m \Rightarrow \lambda = ۰/۸m$$

$$\lambda = vT \Rightarrow ۰/۸ = ۲T \Rightarrow T = ۰/۴s$$

بررسی می‌کنیم که بازه صفر تا $۰/۹s$ چه کسری از دوره است:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{۰/۹}{۰/۴} \Rightarrow \Delta t = \frac{۹T}{۴} = ۲T + \frac{T}{۴}$$

ذره M در مدت $۲T$ به جای خود یعنی $-A$ باز می‌گردد و در $\frac{T}{۴}$ بعدی به حالت تعادل می‌رسد که در این نقطه دارای بیشترین تندی است.

$$v_m = A\omega \xrightarrow{\omega = \frac{۲\pi}{T}} v = \frac{۸}{۱۰۰} \times \frac{۲\pi}{۰/۴} = ۰/۴\pi\frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مفاهیم موج)

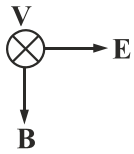
۶- گزینه «۴» ـ

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu = \rho A} v = \sqrt{\frac{۲}{۶/۴\times۱۰^{۳}\times۲\times۱۰^{-۴}}} = \sqrt{\frac{۱}{۶۴\times۱۰^{-۲}}} = \frac{۱}{۸\times۱۰^{-۱}} = \frac{۱۰}{۸} = ۱/۲۵\frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مفاهیم موج)

۷- گزینه «۱» ـ موج FM نسبت به AM طول موج کمتر، بسامد و کوانتوم انرژی بیشتری دارد و تندی انتشار تمام امواج الکترومغناطیس در خلأ یکسان است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ امواج الکترومغناطیس)

۸- گزینه «۲» ـ با توجه به قاعده دست راست برای امواج الکترومغناطیسی، جهت پیشروی موج در جهت منفی محور z است.



(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ امواج الکترومغناطیس)

۹- گزینه «۳» ـ حرکت موج یک حرکت یکنواخت با سرعت ثابت است.

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow ۱۵۰\times۱۰^{۳} = ۳\times۱۰^{۸}\times\Delta t \Rightarrow \Delta t = ۵\times۱۰^{-۴}s \Rightarrow ۰/۵ms$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ امواج الکترومغناطیس)

۱۰- گزینه «۴» ـ

$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰\log(\frac{r_۱}{r_۲})^{۲}$$

$$۷۳ - ۴۷ = ۱۰\log(\frac{r}{r-۱۹})^{۲} \Rightarrow ۱/۳ = \log\frac{r}{r-۱۹} \Rightarrow ۱+۰/۳ = \log۱۰ + \log۲ = \log۲۰ = \log\frac{r}{r-۱۹} \Rightarrow ۲۰ = \frac{r}{r-۱۹} \Rightarrow r = ۲۰m$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ صوت)

۱۱- گزینه «۳» ـ

$$I = \frac{\bar{P}}{A} \Rightarrow \begin{cases} I_۱ = \frac{۱۸۰\times۱۰^{-۶}}{۳} = ۶۰\times۱۰^{-۶}\ \frac{W}{m^{۲}} \\ I_۲ = \frac{۱۸۰\times۱۰^{-۶}}{۹} = ۲۰\times۱۰^{-۶}\ \frac{W}{m^{۲}} \end{cases} \Rightarrow I_۱ - I_۲ = ۶۰\times۱۰^{-۶} - ۲۰\times۱۰^{-۶} = ۴۰\times۱۰^{-۶}\ \frac{W}{m^{۲}} = ۴\times۱۰^{-۵}\ \frac{W}{m^{۲}}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ صوت)

۱۲- گزینه «۱» ـ

$$\beta = ۱۰\log\frac{I}{I_۰} \Rightarrow ۴۰ = ۱۰\log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow ۱۰^{۴} = \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow I = ۱۰^{-۸}\ \frac{W}{m^{۲}}$$

$$I = \frac{\bar{P}}{A} \Rightarrow \bar{P} = IA \xrightarrow[r=۲۰\,m]{A=۴\pi r^{۲}} \bar{P} = ۱۰^{-۸}\times۴\times۳\times۴۰۰ = ۴۸\times۱۰^{-۶}\,W$$

در طول مسیر انتشار ۲۰ درصد توان توسط محیط جذب شده است، بنابراین توان در ۲۰ متری چشمه، ۸۰ درصد توان چشمه صوت است، از این رو:

$$P = ۰/۸P_{\text{چشمه}} \Rightarrow ۴۸\times۱۰^{-۶} = \frac{۴}{۵}P_{\text{چشمه}}$$

$$P_{\text{چشمه}} = ۴۸\times۱۰^{-۶}\times\frac{۵}{۴} = ۶۰\times۱۰^{-۶}\,W = ۶۰۰\,\mu W$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ صوت)

۱۳- گزینه «۳» ـ امواج الکترومغناطیسی در خلأ منتشر می‌شوند، پس تماس برقرار می‌شود، اما صوت موجی مکانیکی بوده و در خلأ منتشر نمی‌شود، پس صدای زنگ تلفن شنیده نمی‌شود. (جیرودی) (فصل سوم ـ صوت و امواج الکترومغناطیس)

۱۴- گزینه «۳» ـ

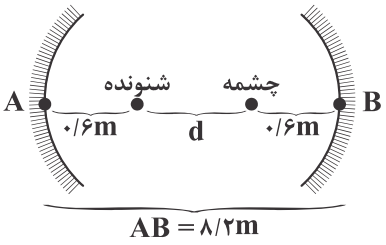
$$\beta_۲ - \beta_۱ = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} = ۱۰\log(\frac{A_۲}{A_۱})^{۲} = ۱۰\log۲^{۲} = ۲۰\times۰/۳ = ۶dB$$

$$۱/۴\beta_۱ - \beta_۱ = ۰/۴\beta_۱ = ۶dB \Rightarrow \beta_۱ = ۶\times\frac{۱۰}{۴} = ۱۵dB$$

$$\beta_۲ = ۱/۴\times۱۵ = ۲۱dB$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ صوت)

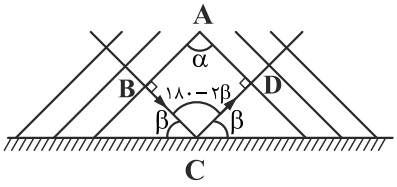
۱۵- گزینه «۳» ـ اگر چشمه صوت و شنونده هر دو در کانون هریک از سطح‌های کاو قرار گیرند، بیشترین شدت را حس می‌کنند، پس داریم:



$$d = ۸/۲ - ۰/۶ - ۰/۶ = ۷m$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ بازتاب)

۱۶- گزینه «۱» ـ می‌دانیم جبهه‌های موج بر پرتوی موج عمود است.



$$\text{در چهارضلعی ABCD داریم} \Rightarrow \text{مجموع زوایای داخلی چهارضلعی} = ۳۶۰ : ۹۰ + ۹۰ + \alpha + ۱۸۰ - ۲\beta = ۳۶۰ \Rightarrow \alpha = ۲\beta$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ بازتاب)

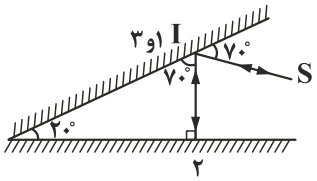
۱۷- گزینه «۳» ـ اگر فاصله زمانی دو صدا کمتر از ۰/۱ ثانیه باشد، دو صدا از هم قابل تشخیص نخواهد بود:

$$t_۱ = \frac{۱۶۰ + ۱۶۰}{v_{هوا}}, t_۲ = \frac{۱۶۰ + x + ۱۶۰ + x}{v_{هوا}}$$

$$\Delta t < ۰/۱ \Rightarrow t_۲ - t_۱ = \frac{۲x}{۳۲۰} < ۰/۱ \Rightarrow x < ۱۶m$$

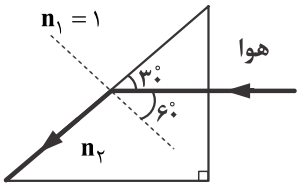
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ بازتاب)

۱۸- گزینه «۴» ـ با توجه به شکل، پرتو پس از ۳ برخورد با آینه‌ها از مجموعه خارج می‌شود.



(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ بازتاب)

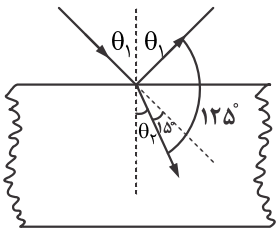
۱۹- گزینه «۲» ـ



$$n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲ \Rightarrow n_۲ \times \sin ۶۰^\circ = ۱ \times \sin ۹۰^\circ \Rightarrow \frac{\sqrt{۳}}{۲} \times n_۲ = ۱ \Rightarrow n_۲ = \frac{۲}{\sqrt{۳}} = \frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ شکست)

۲۰- گزینه «۴» ـ با توجه به اینکه زاویه تابش و بازتابش با هم برابر است و زاویه بین پرتو بازتابش و شکست ۱۲۵° است، می‌توان نوشت:



$$\theta_۱ + ۱۲۵ + \theta_۲ = ۱۸۰ \xrightarrow{\theta_۱ - \theta_۲ = ۱۵} (\theta_۲ + ۱۵) + ۱۲۵ + \theta_۲ = ۱۸۰ \Rightarrow \theta_۲ = ۲۰^\circ$$: با توجه به زاویه نیم‌صفحه سمت راست خط عمود.

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست)

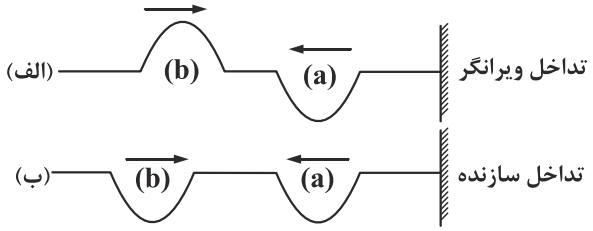
۲۱- گزینه «۲» ـ

$$\left.\begin{array}{l}\frac{n_{\text{شیشه}}}{n_{\text{آب}}}=\frac{v_{\text{آب}}}{v_{\text{شیشه}}}=\frac{۹}{۷}\\ \frac{n_{\text{الماس}}}{n_{\text{شیشه}}}=\frac{v_{\text{شیشه}}}{v_{\text{الماس}}}=\frac{۷}{۳}\end{array}\right\}\Rightarrow\frac{v_{\text{آب}}}{v_{\text{شیشه}}}\times\frac{v_{\text{شیشه}}}{v_{\text{الماس}}}=\frac{۹}{۷}\times\frac{۷}{۳}=۳\Rightarrow\frac{v_{\text{الماس}}}{v_{\text{آب}}}=\frac{۱}{۳}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست)

۲۲- گزینه «۳» ـ هرچه ضریب شکست محیطی کمتر باشد، طول موج در آن محیط بلندتر است $(\frac{\lambda_۲}{\lambda_۱}=\frac{n_۱}{n_۲})$ و با همان شکاف، پراش بـارزتری رُخ می‌دهد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ پراش و شکست)

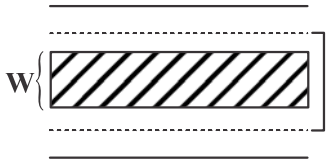
۲۳- گزینه «۴» ـ ابتدا نقش موج بازتاب (a) را در هر شکل رسم می‌کنیم:



(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ تداخل امواج)

۲۴- گزینه «۴» ـ

$$\lambda=\frac{v}{f}\xrightarrow{\text{تندی نـور در خـلأ ثابـت اسـت}}\frac{\lambda_۲}{\lambda_۱}=\frac{f_۱}{f_۲}=\frac{۳}{۴}$$



$$\text{فاصله بین ۲ نوار روشن}=۲w\Rightarrow\frac{۲w_۲}{۲w_۱}=\frac{w_۲}{w_۱}=\frac{\lambda_۲}{\lambda_۱}=\frac{۳}{۴}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ تداخل امواج)

۲۵- گزینه «۱» ـ طول موج در تار مرتعش به طول تار و شماره‌ی هماهنگ آن بستگی دارد.

$$\lambda_n=\frac{۲L}{n}\Rightarrow\frac{\lambda_۵}{\lambda_۲}=\frac{\frac{۲L}{۵}}{\frac{۲L}{۲}}=۰/۴$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ امواج ایستاده)

۲۶- گزینه «۴» ـ

$$\frac{f_A}{f_B}=\frac{\frac{n_A v_A}{۲L_A}}{\frac{n_B v_B}{۲L_B}}\xrightarrow[n_B=۳-۱=۲]{n_A=۵-۱=۴}\frac{f_A}{f_B}=\frac{\frac{۴\times v_A}{۲\times ۰/۱}}{\frac{۲\times v_B}{۲\times ۰/۱۵}}=\frac{۳v_A}{v_B}\Rightarrow\frac{v_A}{v_B}=\frac{\sqrt{\frac{F_A}{\rho_A A_A}}}{\sqrt{\frac{F_B}{\rho_B A_B}}}=\sqrt{\frac{\frac{۱}{۲}}{\frac{۲}{۱}}}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow\frac{f_A}{f_B}=\frac{۳v_A}{v_B}=۳\times\frac{۱}{۲}=۱/۵$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ امواج ایستاده)

۲۷- گزینه «۴» ـ فوتوالکترون‌ها دارای بار منفی هستند و از طرف میدان مغناطیسی و الکتریکی به آنها نیرو وارد می‌شود، پس امکان دارد در میدان مغناطیسی و الکتریکی منحرف شوند. باقی گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی درست است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ فیزیک اتمی)

۲۸- گزینه «۱» ـ می‌دانیم $\frac{J}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}=eV$، پس داریم:

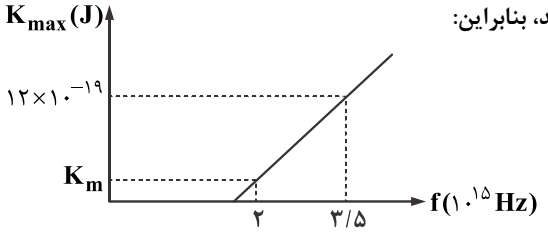
$$E=۵\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=۸\times۱۰^{-۱۹}J$$

$$E_{\text{نور}}=nhf=۴\times۱۰^{۲۲}\times(۸\times۱۰^{-۱۹})=۳۲\times۱۰^{۳}J$$

$$P=\frac{E}{t}=\frac{۳۲\times۱۰^{۳}}{۴۰}=۸۰۰W$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ فیزیک اتمی)

۲۹- گزینه «۴» ـ طبق رابطه $K_{max} = hf - W_{\circ}$ شیب خط این نمودار برابر h می‌باشد، بنابراین:



$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{۳\times۱۰^{۸}}{۱۵۰\times۱۰^{-۹}} = ۲\times۱۰^{۱۵}\,Hz$$

$$\text{شیب} = h = \frac{۱۲\times۱۰^{-۱۹} - K_m}{(۳/۵-۲)\times۱۰^{۱۵}} = \underbrace{\frac{۴\times۱۰^{-۱۵}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}{۶/۴\times۱۰^{-۳۴}}}$$

$$\Rightarrow \underbrace{۱/۵\times۱۰^{۱۵}\times۶/۴\times۱۰^{-۳۴}}_{۹/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۱۲\times۱۰^{-۱۹} - K_m \Rightarrow K_m = ۲/۴\times۱۰^{-۱۹}\,J$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ فیزیک اتمی)

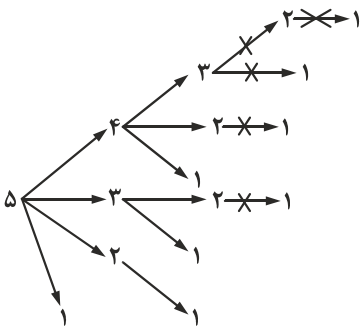
۳۰- گزینه «۱» ـ

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۲^{۲}} - \frac{۱}{\infty}) \Rightarrow \lambda = ۴۰۰nm$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ فیزیک اتمی)

۳۱- گزینه «۳» ـ خطوط فرانهوفر نشان‌دهنده طول موج‌های جذب شده توسط عناصر موجود در جو خورشید و زمین است، باقی گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی درست می‌باشد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ فیزیک اتمی)

۳۲- گزینه «۳» ـ



مطابق شکل با حذف گزاره‌های تکراری در مجموع ۱۰ حالت وجود دارد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ فیزیک اتمی)

۳۳- گزینه «۳» ـ

$$\Delta m = m_{R_a} - (m_{R_n} + m_{H_e}) \Rightarrow \Delta m = ۲۲۳/۰۱۸ - (۲۱۹/۰۰۹ + ۴/۰۰۳) \Rightarrow \Delta m = ۲۲۳/۰۱۸ - ۲۲۳/۰۱۲ = ۰/۰۰۶u$$

$$E = ۰/۰۰۶\times۹۳۱/۵ = ۵/۵۸۹\,Mev = ۵/۵۸۹\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۱۰^{۶} = ۸/۹۴۲۴\times۱۰^{-۱۳}\,J$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل ششم ـ فیزیک هسته‌ای)

۳۴- گزینه «۴» ـ در واپاشی بتای مثبت یک پروتون به نوترون و پوزیترون تبدیل می‌شود:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A}_{Z-۱}Y + ^{\circ}_{+۱}e^{+۱}$$

بنابراین مجموع نوکلئون‌ها $(N+P=A)$ تغییر نمی‌کند، اما یک واحد به تعداد نوترون‌های هسته اضافه می‌شود.

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل ششم ـ فیزیک هسته‌ای)

۳۵- گزینه «۲» ـ با توجه به نیمه‌عمر ماده که سه روز می‌باشد، ماده در ۱۲ روز چهار نیمه‌عمر را طی می‌کند.

$$\text{باقی‌مانده } m = \frac{m_{\text{کل}}}{۲^{n}} \Rightarrow \text{باقی‌مانده } m = \frac{m_{\text{کل}}}{۲^{۴}} = \frac{m_{\text{کل}}}{۱۶} \Rightarrow \text{متلاشی شده } m = m_{\text{کل}} - \frac{m_{\text{کل}}}{۱۶} = \frac{۱۵}{۱۶}m_{\text{کل}} = ۷۵ \Rightarrow m_{\text{کل}} = ۸۰g$$

$$۱/۲۵ = \frac{۸۰}{۲^{n}} \Rightarrow n = ۶$$

پس از ۶ نیمه‌عمر (۱۸ روز) تنها ۱/۲۵g از ماده باقی می‌ماند. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل ششم ـ فیزیک هسته‌ای)