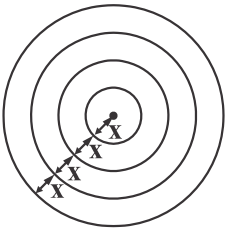


## فیزیک

۱- کدام گزینه نادرست است؟

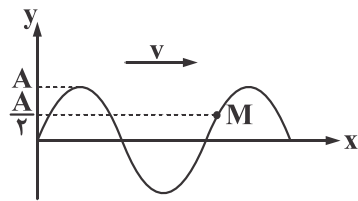
- (۱) در امواج طولی، راستای ارتعاش ذرات و انتشار موج بر هم عمود بوده و در امواج عرضی راستای ارتعاش ذرات و انتشار موج یکسان است.  
 (۲) مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در یک موج سینوسی برای همه امواج مکانیکی با مربع دامنه ( $A^2$ ) و مربع بسامد ( $f^2$ ) موج متناسب است.  
 (۳) تندی انتشار صوت در هوا با افزایش دما افزایش می‌یابد.  
 (۴) با تغییر محیط انتشار موج، بسامد ثابت می‌ماند ولی طول موج تغییر می‌کند.

۲- شکل زیر جبهه‌های موج یک موج دوبعدی را نشان می‌دهد. اگر شعاع دایره بزرگتر  $24\text{cm}$  و بسامد زاویه‌ای چشمه موج  $4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  باشد، تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟



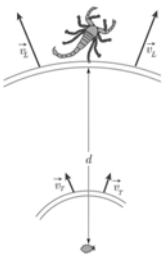
- (۱)  $0.06$   
 (۲)  $6$   
 (۳)  $0.12$   
 (۴)  $12$

۳- نقش موجی در یک طناب در لحظه  $t_1$  مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی  $\Delta t$ ، جابه‌جایی ذره M برابر  $\frac{+A}{3}$  است.  $\Delta t$  و مسافتی که موج در این بازه زمانی طی می‌کند به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



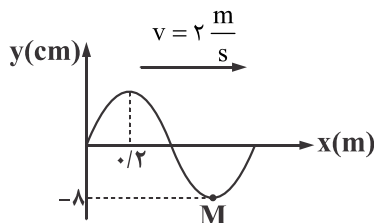
- (۱)  $\frac{A}{2}, \frac{\Delta T}{6}$   
 (۲)  $\frac{7A}{2}, \frac{\Delta T}{6}$   
 (۳)  $\frac{A}{2}, \frac{T}{6}$   
 (۴)  $\frac{7A}{2}, \frac{T}{6}$

۴- یک عقرب ماسه‌ای دو موج طولی و عرضی منتشر شده از یک طعمه به فاصله  $50$  سانتی‌متری از خود را با اختلاف زمانی  $2/5 \text{ms}$  دریافت می‌کند. اگر تندی موج طولی ( $v_L$ ) منتشر شده از طعمه  $200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، تندی موج عرضی ( $v_T$ ) منتشر شده چند متر بر ثانیه است؟



- (۱)  $100$   
 (۲)  $125$   
 (۳)  $75$   
 (۴)  $50$

۵- شکل زیر نقش یک موج در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد. تندی نوسان ذره M در لحظه  $t = 0.9\text{s}$  چند متر بر ثانیه است؟



- (۱)  $0.2\pi$   
 (۲)  $0.8\pi$   
 (۳)  $0.4\pi$   
 (۴) صفر

۶- مساحت مقطع یک سیم  $2\text{cm}^2$  و چگالی آن  $6/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است. اگر این سیم با نیروی  $2$  نیوتونی کشیده شود، تندی امواج عرضی در آن چند متر بر ثانیه است؟

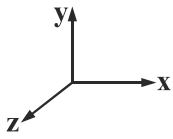
(۴)  $1/25$

(۳)  $2/5$

(۲)  $0.75$

(۱)  $1/4$

۷- یک موج الکترومغناطیسی را در نظر بگیرید که میدان مغناطیسی آن در یک لحظه معین در جهت منفی محور  $y$  است و جهت میدان الکتریکی آن در جهت مثبت محور  $x$  است. در این صورت کدام گزینه می تواند جهت پیشروی موج باشد؟

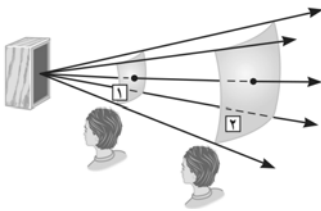


- (۱) در جهت مثبت محور  $Z$
- (۲) در جهت منفی محور  $Z$
- (۳) در جهت مثبت محور  $X$
- (۴) در جهت منفی محور  $X$

۸- در یک فضای باز وقتی شنونده در فاصله  $r$  از منبع صوت قرار می گیرد، تراز شدت صوتی که دریافت می کند  $۴۷\text{dB}$  است. وقتی شنونده  $۱۹\text{m}$  به منبع نزدیک می شود، تراز شدت صوت  $۷۳\text{dB}$  می شود.  $r$  چند متر است؟  $(\log 2 = 0.3)$

- ۲۰ (۴)                      ۲۳ (۳)                      ۳۸ (۲)                      ۲۹ (۱)

۹- موج صوتی با توان  $۱۸۰\mu\text{W}$  از دو صفحه فرضی شکل مقابل می گذرد. با فرض اینکه مساحت صفحه ها به ترتیب  $A_1 = ۳\text{m}^2$  و  $A_2 = ۹\text{m}^2$  باشد، شدت صوت در سطح  $A_1$  چند یکای SI از شدت صوت در سطح  $A_2$  بیشتر است؟



- (۱)  $3 \times 10^{-5}$
- (۲)  $3 \times 10^{-6}$
- (۳)  $4 \times 10^{-5}$
- (۴)  $4 \times 10^{-6}$

۱۰- یک گوشی تلفن همراه را درون یک حباب شیشه ای روی یک اسفنج قرار می دهیم. سپس توسط یک پمپ تخلیه، هوای درون جعبه را خالی می کنیم. اگر در این حالت با تلفن همراه درون جعبه تماس بگیریم، کدام گزینه اتفاق می افتد؟

- (۱) تماس برقرار می شود و صدای زنگ تلفن شنیده می شود.
- (۲) تماس برقرار نمی شود، بنابراین صدایی هم شنیده نمی شود.
- (۳) تماس برقرار می شود، ولی صدای زنگ تلفن شنیده نمی شود.
- (۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۱۱- اگر دامنه چشمه صوتی را  $۲$  برابر کنیم، برای یک شنونده معین، تراز شدت صوت  $1/4$  برابر می شود. در این حالت تراز شدت صوت برای آن شنونده به چند دسی بل می رسد؟  $(\log 2 = 0.3)$

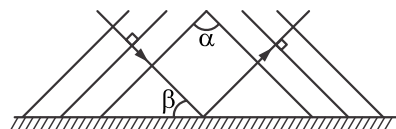
- ۳۲ (۴)                      ۲۱ (۳)                      ۱۵ (۲)                      ۶ (۱)

۱۲- مطابق شکل دو سطح کاو که کانون هریک  $۶۰\text{cm}$  است، درست روبه روی هم و در فاصله  $AB = ۸/۲\text{m}$  از هم قرار دارند. فاصله چشمه صوت و شنونده، چند متر باشد تا شنونده بیشترین شدت صوت را حس کند؟



- (۱)  $6/8$
- (۲)  $4/2$
- (۳)  $7$
- (۴)  $5$

۱۳- در شکل زیر امواج تخت تابیده و بازتابیده از یک مانع تخت رسم شده است. کدام یک از گزینه های زیر همواره درست است؟



- (۱)  $\alpha = 2\beta$
- (۲)  $\alpha = \frac{\beta}{2}$
- (۳)  $\alpha = \beta$
- (۴)  $\alpha = 90 - \beta$

۱۴- مطابق شکل شخصی در فاصله ۱۶۰ متری از ۲ پله قرار دارد. اگر شخص پس از کف زدن نتواند پژواکها را از هم تشخیص دهد. عرض دو پله کدام گزینه می تواند باشد؟ (سرعت صوت  $\frac{320}{s} m$  است.)

(۱) ۱۶/۵

(۲) ۱۷

(۳) ۱۵

(۴) ۲۲



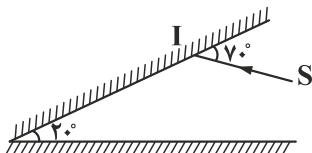
۱۵- پرتوی SI مطابق شکل زیر به مجموعه دو آینه تخت متقارن برخورد می کند. این پرتو پس از چند برخورد به آینه ها از این مجموعه خارج می شود؟

(۱) ۶

(۲) ۲

(۳) ۵

(۴) ۳



۱۶- پرتو نوری از هوا به سطح یک تیغه شیشه ای می تابد و قسمتی از آن بازتاب پیدا می کند و قسمتی نیز با انحراف ۱۵ درجه وارد شیشه می شود.

اگر زاویه بین پرتو بازتابش و پرتو شکست ۱۲۵ درجه باشد، زاویه شکست چند درجه است؟

(۴) ۲۰

(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۴۰

۱۷- اگر ضریب شکست شیشه نسبت به آب  $\frac{9}{7}$  و ضریب شکست الماس نسبت به شیشه  $\frac{7}{3}$  باشد، نسبت سرعت نور در الماس نسبت به سرعت نور در آب کدام است؟

(۴)  $\frac{27}{49}$

(۳)  $\frac{49}{27}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۱) ۳

۱۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با افزایش شدت نور با بسامد مناسب، تعداد فوتوالکترون ها افزایش می یابد.

(۲) فوتون ذره ای است که بار الکتریکی آن صفر است.

(۳) اگر به الکتروسکوپ با بار مثبت، نور فرابنفش بتابانیم (بسامد نور بنفش از بسامد آستانه فلز کلاهدک الکتروسکوپ بیشتر است) فاصله ورقه های الکتروسکوپ بیشتر می شود.

(۴) فوتوالکترون ها در میدان مغناطیسی و الکتریکی منحرف نمی شوند.

۱۹- انرژی هر فوتون نور آبی  $5eV$  است. اگر تعداد فوتون هایی که در مدت  $40s$  از چشمه نور آبی گسیل می شود  $4 \times 10^{22}$  باشد، توان این چشمه چند وات است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

(۴) ۲۴۰۰

(۳) ۴۰۰

(۲) ۱۶۰۰

(۱) ۸۰۰

۲۰- در اتم هیدروژن کوتاه ترین طول موج فوتون مربوط به رشته بالمر تقریباً چند نانومتر است؟ ( $R \approx 0.01 \text{ nm}^{-1}$ )

(۴) ۱۰۰

(۳) ۲۷۰

(۲) ۷۲۰

(۱) ۴۰۰

۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مدل اتمی تامسون، گسیل امواج الکترومغناطیسی، از اتم را توجیه می کرد.

(۲) در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، با افزایش شماره تراز انرژی ( $n$ ) اختلاف انرژی ترازها کاهش می یابد.

(۳) خطوط فرانیهوفر نشان دهنده طول موج های گسیل از جو خورشید و زمین است.

(۴) مدل اتمی بور در تبیین پایداری اتم موفق بوده است.

۲۲- در اتم هیدروژن، الکترون تراز  $n = 5$  قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن چند نوع فوتون با انرژی های متفاوت ممکن است گسیل شود؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۸

(۱) ۶

۲۳- اگر انرژی معادل یکای جرم اتمی برابر ۹۳۱/۵ مگاالکترون - ولت باشد. انرژی آزاد شده در فعل و انفعال هسته‌ای  ${}_{88}^{223}\text{Ra} \rightarrow {}_{86}^{219}\text{Rn} + {}_2^4\text{He}$

چند ژول است؟ (جرم هسته اتم رادیوم، رادون و هلیوم به ترتیب  $223/018\text{u}$ ،  $219/009\text{u}$  و  $4/003\text{u}$  می‌باشد).

(۱)  $5/975 \times 10^{-10}$  (۲)  $5/975 \times 10^{-15}$  (۳)  $8/9424 \times 10^{-13}$  (۴)  $8/9424 \times 10^{-19}$

۲۴- در یک واپاشی بتای مثبت (پوزیترون)، تعداد نوکلئون‌های هسته ..... و تعداد نوترون‌های آن .....

(۱) یک واحد افزایش می‌یابد - یک واحد کاهش می‌یابد. (۲) تغییری نمی‌کند - یک واحد کاهش می‌یابد.

(۳) یک واحد افزایش می‌یابد - یک واحد افزایش می‌یابد. (۴) تغییری نمی‌کند - یک واحد افزایش می‌یابد.

۲۵- نیمه‌عمر یک ماده سه روز است و پس از ۱۲ روز ۷۵ گرم آن متلاشی می‌شود. پس از چند روز تنها ۱/۲۵ گرم از ماده باقی می‌ماند؟

(۱) ۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۱۲