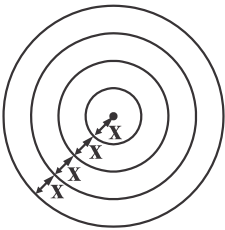


فیزیک

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 24cm و بسامد زاویه‌ای چشمه موج $4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ باشد، تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟



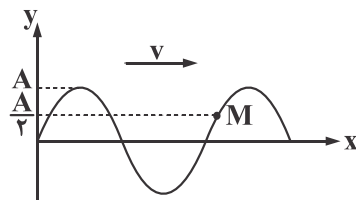
(۱) 0.06

(۲) 6

(۳) 0.12

(۴) 12

۳- نقش موجی در یک طناب در لحظه t_1 مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی Δt ، جابه‌جایی ذره M برابر $\frac{+A}{2}$ است. Δt و مسافتی که موج در این بازه زمانی طی می‌کند به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



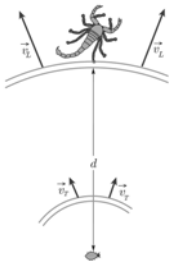
(۱) $\frac{A}{2}, \frac{\Delta T}{6}$

(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؟



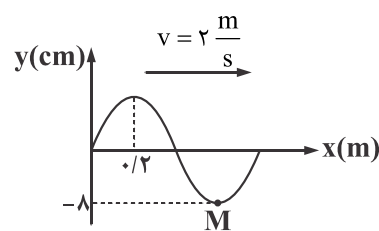
(۱) 100

(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؟



ثانیه است؟

(۱) $0/2\pi$

(۲) $0/8\pi$

(۳) $0/4\pi$

(۴) صفر

۶- مساحت مقطع یک سیم 2cm^2 و چگالی آن $\frac{g}{\text{cm}^3}$ $6/4$ است. اگر این سیم با نیروی ۲ نیوتونی کشیده شود، تندی امواج عرضی در آن چند متر بر ثانیه است؟

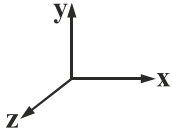
- (۱) $1/4$ (۲) $0/75$ (۳) $2/5$ (۴) $1/25$

۷- کدام کمیت مربوط به امواج رادیویی FM در مقایسه با امواج رادیویی AM کمتر است؟

- (۱) طول موج (۲) بسامد (۳) تندی انتشار در خلأ (۴) کوانتوم انرژی

۸- 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



۹- یک ایستگاه رادیویی موجی با بسامد 150 مگاهرتز منتشر می کند. چند میلی ثانیه طول می کشد تا این موج فاصله 150km را طی کند؟

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

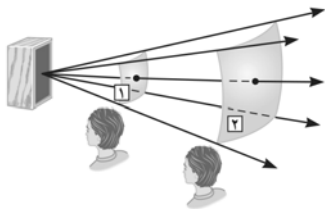
- (۱) $0/005$ (۲) $0/01$ (۳) $0/5$ (۴) 1

۱۰- در یک فضای باز وقتی شنونده در فاصله r از منبع صوت قرار می گیرد، تراز شدت صوتی که دریافت می کند 47dB است. وقتی شنونده 19m به منبع نزدیک می شود، تراز شدت صوت 73dB می شود. r چند متر است؟ $(\log 2 = 0/3)$

- (۱) 29 (۲) 38 (۳) 23 (۴) 20

۱۱- موج صوتی با توان $180\mu\text{W}$ از دو صفحه فرضی شکل مقابل می گذرد. با فرض اینکه مساحت صفحه ها به ترتیب $A_1 = 3\text{m}^2$ و $A_2 = 9\text{m}^2$ باشد، شدت صوت در سطح A_1 چند یکای SI از شدت صوت در سطح A_2 بیشتر است؟

- (۱) 3×10^{-5}
 (۲) 3×10^{-6}
 (۳) 4×10^{-5}
 (۴) 4×10^{-6}



۱۲- یک چشمه صوت در یک فضای باز، صوت منتشر می کند و شنونده ای در فاصله 20 متری از چشمه، صوت را با بلندی 40 دسی بل دریافت می کند. اگر در انتشار صوت در این فاصله 20 درصد توان، توسط محیط جذب شده باشد، توان چشمه چند میکرووات است؟

$$(\pi = 3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

- (۱) 60 (۲) 96 (۳) 80 (۴) 48

۱۳- 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.

۱۴- اگر دامنه چشمه صوتی را 2 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؟ $(\log 2 = 0/3)$

- (۱) 6 (۲) 15 (۳) 21 (۴) 32

۱۵- مطابق شکل دو سطح کاو که کانون هر یک ۶۰cm است، درست روبه روی هم و در فاصله $AB = ۸/۲m$ از هم قرار دارند. فاصله چشمه صوت و



شنونده، چند متر باشد تا شنونده بیشترین شدت صوت را حس کند؟

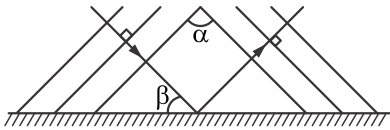
(۱) $۶/۸$

(۲) $۴/۲$

(۳) ۷

(۴) ۵

۱۶- 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) $\alpha = ۲\beta$

(۲) $\alpha = \frac{\beta}{۲}$

(۳) $\alpha = \beta$

(۴) $\alpha = ۹۰ - \beta$

۱۷- 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 $۳۲۰ \frac{m}{s}$ است.)



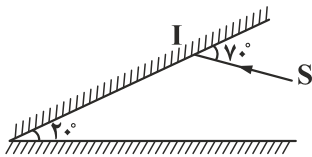
(۱) $۱۶/۵$

(۲) ۱۷

(۳) ۱۵

(۴) ۲۲

۱۸- 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؟



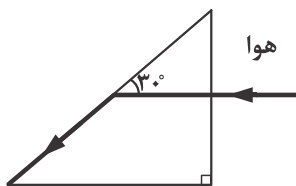
(۱) ۶

(۲) ۲

(۳) ۵

(۴) ۳

۱۹- پرتو نوری هنگام عبور از منشور، مسیری مطابق شکل زیر را طی می کند. ضریب شکست منشور چند است؟



(۱) ۲

(۲) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$

(۳) $\sqrt{۲}$

(۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۲۰- 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؟

(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

(۴) ۴۰

۲۱- اگر ضریب شکست شیشه نسبت به آب $\frac{۹}{۷}$ و ضریب شکست الماس نسبت به شیشه $\frac{۷}{۳}$ باشد، نسبت سرعت نور در الماس نسبت به سرعت نور

در آب کدام است؟

(۱) $\frac{۲۷}{۴۹}$

(۲) $\frac{۴۹}{۲۷}$

(۳) $\frac{۱}{۳}$

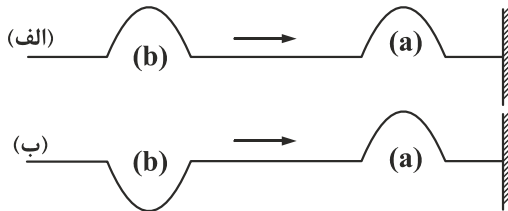
(۴) ۳

۲۲- برای پرتوی نور تکفامی، در یک محیط شفاف به ضریب شکست $n = 1/5$ هنگام گذر از یک شکاف پراش رخ می‌دهد. در کدام محیط، هنگام گذر همین پرتو از همین شکاف، پراش بارزتری رخ می‌دهد؟

(۱) $n = 1/7$ (۲) $n = 2$

(۳) $n = 1/3$ (۴) ضریب شکست محیط، نقشی در پراش ندارد.

۲۳- در شکل‌های (الف) و (ب) موج‌هایی پیش‌رونده نشان داده شده است. در هر شکل پس از بازتاب تپ (a) و تداخل آن با تپ (b)، تداخل شکل‌های (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



- (۱) سازنده، سازنده
(۲) ویرانگر، ویرانگر
(۳) سازنده، ویرانگر
(۴) ویرانگر، سازنده

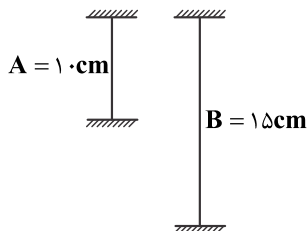
۲۴- آزمایش ینگ را یک بار با نوری تکفام با بسامد f_1 و بار دیگر با نور تکفامی با بسامد $f_2 = \frac{4}{3}f_1$ در خلأ انجام داده‌ایم. فاصله بین دو نوار (فریز) روشن متوالی، چند برابر می‌شود؟

(۱) ۱ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۲۵- تار به چگالی ρ هماهنگ دوم خود را تولید می‌کند. اگر تار دیگری با همان طول و چگالی $\frac{\rho}{3}$ هماهنگ پنجم خود را تولید کند، طول موج در تار دوم چند برابر طول موج در تار اول است؟

(۱) $0/4$ (۲) $1/2$ (۳) $2/5$ (۴) $0/2$

۲۶- در شکل زیر، سطح مقطع دو طناب A و B با هم برابر و چگالی طناب A دو برابر چگالی طناب B است. اگر نیروی کشش طناب A نصف نیروی کشش طناب B باشد و هنگام ایجاد موج ایستاده در طناب A، ۵ گره و در طناب B، ۳ گره ایجاد شده باشد، بسامد موج طناب A چند برابر بسامد موج طناب B است؟



- (۱) $4/5$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $1/5$

۲۷- کدام گزینه نادرست است؟

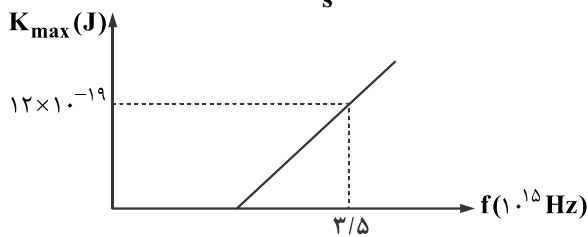
- (۱) با افزایش شدت نور با بسامد مناسب، تعداد فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد.
(۲) فوتون ذره‌ای است که بار الکتریکی آن صفر است.
(۳) اگر به الکتروسکوپ با بار مثبت، نور فرابنفش بتانیم (بسامد نور بنفش از بسامد آستانه فلز کلاهدک الکتروسکوپ بیشتر است) فاصله ورقه‌های الکتروسکوپ بیشتر می‌شود.
(۴) فوتوالکترون‌ها در میدان مغناطیسی و الکتریکی منحرف نمی‌شوند.

۲۸- انرژی هر فوتون نور آبی $5eV$ است. اگر تعداد فوتون‌هایی که در مدت $40s$ از چشمه نور آبی گسیل می‌شود 4×10^{22} باشد، توان این چشمه چند وات است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) ۸۰۰ (۲) ۱۶۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۲۴۰۰

۲۹- در آزمایش فوتوالکتریک، نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها بر حسب بسامد پرتو فرودی به فلز مطابق شکل زیر است. اگر نوری با طول موج 150nm به فلز بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده چند ژول است؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})$$



- (۱) 4×10^{-19}
- (۲) $6/4 \times 10^{-19}$
- (۳) $7/2 \times 10^{-19}$
- (۴) $2/4 \times 10^{-19}$

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

- (۱) ۴۰۰
- (۲) ۷۲۰
- (۳) ۲۷۰
- (۴) ۱۰۰

۳۱- کدام گزینه نادرست است؟

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

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

(۳) خطوط فرانیهوفر نشان‌دهنده طول موج‌های گسیل از جو خورشید و زمین است.

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

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

- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۳۳- اگر انرژی معادل یکای جرم اتمی برابر $931/5$ 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) $8/9424 \times 10^{-19}$

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

(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.

۳۵- نیمه‌عمر یک ماده سه روز است و پس از ۱۲ روز ۷۵ گرم آن متلاشی می‌شود. پس از چند روز تنها $1/25$ گرم از ماده باقی می‌ماند؟

- (۱) ۶
- (۲) ۱۸
- (۳) ۲۴
- (۴) ۱۲