

سوالات امتحان نهایی | موج و انواع آن

۱- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

(الف) امواج **مکانیکی** برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند.

(ب) به هر یک از برآمدگی‌ها یا فرورفتگی‌های ایجاد شده روی سطح آب یک تشت موج **موج می‌گویند**.

(پ) توان متوسط در یک موج سینوسی برای همه انواع امواج مکانیکی، با مربع دامنه و مربع **بسامد** موج متناسب است.

(ت) مسافتی که موج در مدت یک دوره تناوب نوسان چشمه طی می کند برابر **طول موج** است.

۲- درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه های «درست» یا «نادرست» مشخص کنید.

(الف) یکی از ویژگی‌های امواج پیش رونده، انتقال انرژی از یک نقطه به نقطه دیگر در جهت انتشار موج است.. **درست**

(ب) موج‌های پیش‌رونده از نقطه‌ای به نقطه دیگر حرکت کرده و انرژی را با خود منتقل می‌کنند. **درست**

(پ) یکی از ویژگی‌های موج پیش رونده، انتقال انرژی از یک نقطه به نقطه دیگر در جهت انتشار موج است. **درست**

(ت) در امواج دایره‌ای ایجادشده بر سطح آب، فاصله بین دو برآمدگی مجاور برابر یک طول موج است. **درست**

۳- در جمله‌ی زیر، عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

موج های مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیاز **(دارند)** - ندارند.

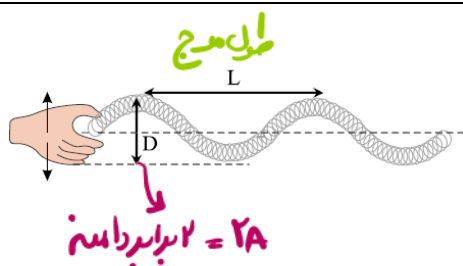
۴- شکل مقابل نشان دهنده انتشار کدام موج در طول فنر است؟ چرا؟ **عرضی**



یعنی راستای نوسان ذرات بر راستای انتشار موج عمود است.

۵- شکل روبه رو، یک موج در حال انتشار را نشان می‌دهد.

(الف) معین کنید L و D چه کمیت‌هایی هستند؟



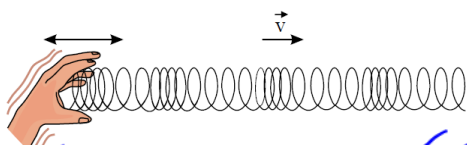
$\lambda = 2A$ برابر دامنه

(ب) این موج، طولی است یا عرضی؟ چرا؟ **عرضی**

یعنی راستای نوسان ذرات بر راستای انتشار موج عمود است.

۶- با توجه به شکل زیر به سؤالات زیر پاسخ دهید:

(الف) موج ایجادشده در فنر طولی است یا عرضی؟ **طولی**



(ب) چرا به این موج پیش رونده می گویند؟ **چون از نقطه‌ای به نقطه دیگر حرکت کرده و انرژی را با خود منتقل می‌کند.**

(پ) این موج مکانیکی است یا الکترومغناطیسی؟ **مکانیکی**

سوالات امتحان نهایی | موج و انواع آن

۷- گزینه درست را انتخاب کنید.

فاصله دو جبهه متوالی موج تخت تشکیل شده روی سطح آب برابر.....

$$2\lambda \quad (3)$$

$$\lambda \quad (2)$$

$$\frac{\lambda}{2} \quad (1)$$

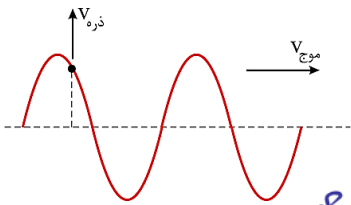
۸- به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

- الف) میزان پیشروی موج را در مدت یک دوره چه می‌گویند؟ **طول موج**
- ت) اگر در فتر موج عرضی ایجاد کنیم، فاصله دو قله متوالی چه نام دارد؟ **طول موج**
- ج) از نظر شکل ظاهری، کدام موج را همیشه می‌توان از روی برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌های آن تشخیص داد؟ **عرضی**
- چ) منظور از جبهه‌های موج (هنگام تشکیل موج بر سطح آب) چیست؟ **هر یک از بطن‌ها یا فرو رفتگی‌ها**
- ح) کدام نوع از امواج برای انتشار، احتیاج به محیط مادی دارند؟ **مکانیکی**
- خ) کدام انواع از امواج در خلأ منتشر می‌شوند؟ **مناطیسی**

۹- در یک دوره تناوب، مسافتی که هر جزء از محیط انتشار موج طی می‌کند، چند برابر دامنه نوسان آن است؟

$$\frac{L}{A} = \frac{FA}{A} = F$$

۱۰- شکل زیر موجی عرضی در یک ریسمان را نشان می‌دهد که با تندی $v_{\text{موج}}$ به سمت راست حرکت می‌کند، در حالی که تندی ذره نشان داده شده ریسمان $v_{\text{ذره}}$ است.



ضرب

آیا این دو تندی با هم برابرند؟ توضیح دهید. **خیر**

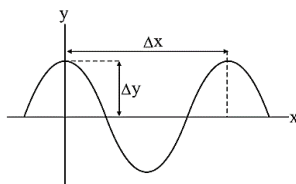
ذره، در هر لحظه در مکان، تندی متفاوتی دارد.

اما موج تا زمانی که محیط آن تغییر نکند، تندی آن ثابت است.

۱۱- یک موج مکانیکی از محیط ۱ وارد محیط ۲ می‌شود و تندی انتشار آن افزایش می‌یابد. طول موج و بسامد موج چگونه تغییر می‌کند؟

سبامد موج وابسته به چگالی محیط است و چون فرکانس همیشه تغییر نکرد، بسامد ثابت است

$$\lambda \text{ انبساط} \Rightarrow \lambda f = v \text{ افزایش}$$



۱۲- در نمودار جابه جایی - مکان موج عرضی شکل زیر $\Delta y = 10 \text{ cm}$ و $\Delta x = 25 \text{ cm}$ است.

اگر بسامد بسامد نوسان‌های چشمه این موج 10 Hz باشد؛

الف) طول موج چند سانتی متر است؟ $\Delta x = \lambda = 25 \text{ cm}$

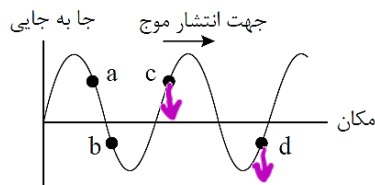
ب) دامنه موج چند سانتی متر است؟ $\Delta y = A = 10 \text{ cm}$

پ) دوره تناوب موج چند ثانیه است؟

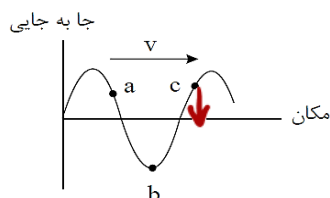
$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10} \text{ s}$$

سوالات امتحان نهایی | موج و انواع آن

۱۳- شکل روبه‌رو، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. چهار جزء از این ریسمان روی شکل نشان داده شده‌اند. نام اجزایی که در این لحظه، به طرف پایین می‌روند را بنویسید.

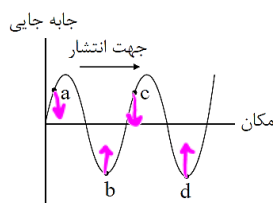


۱۴- شکل روبه‌رو، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که با تندی v در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. سه جزء a و b و c از این ریسمان روی شکل نشان داده شده‌اند.



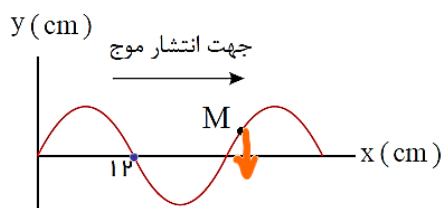
در این لحظه، کدام جزء به طرف پایین می‌رود؟

۱۵- شکل روبه‌رو، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. با توجه به شکل، تعیین کنید هریک از اجزای (یا نقاط) مشخص شده به طرف بالا می‌روند یا پایین؟



- الف) نقطه a پایین
 ب) نقطه b بالا
 پ) نقطه c پایین
 ت) نقطه d بالا

۱۶- شکل روبه‌رو، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان در یک ریسمان کشیده شده، نشان می‌دهد.



$$\frac{\lambda}{2} = 12$$

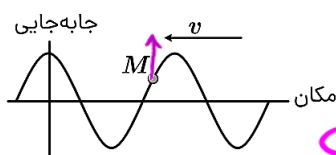
$$\lambda = 24 \text{ cm}$$

$$v = \lambda f$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{12}{0.24} = \frac{12 \times 10^{-1}}{24 \times 10^{-2}} = \frac{10}{2} = 5 \text{ Hz}$$

ب) نقطه M ریسمان، در این لحظه بالا می‌رود یا پایین؟ پایین

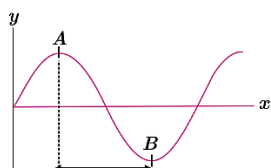
سوالات امتحان نهایی | موج و انواع آن



۱۷- شکل مقابل نقش یک موج در حال پیشروی را در یک سیم نشان می دهد.

الف) این موج طولی است یا عرضی؟ **عرضی**

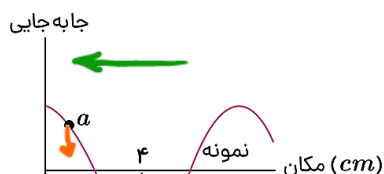
ب) در این لحظه، نقطه M بر روی سیم در حال بالا رفتن است یا پایین آمدن؟ **بالا آمدن**



۱۸- نمودار جابه جایی - مکان یک موج به صورت زیر است.

فاصله افقی بین دو نقطه A و B چند برابر طول موج است؟ **$\frac{\lambda}{2}$**

۱۹- شکل روبه رو یک موج سینوسی را در لحظه ای از زمان نشان می دهد که در طول ریسمان کشیده شده ای حرکت می کند، اگر در لحظه نشان داده شده، ذره a رو به پایین حرکت کند.

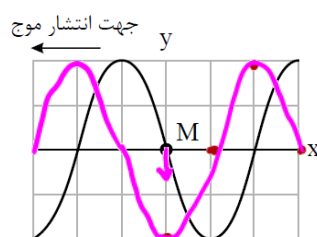


الف) جهت انتشار موج را تعیین کنید. **در خلاف جهت محور**

ب) اگر بسامد نوسان 20 Hz باشد، تندی انتشار موج چند سانتی متر بر ثانیه است؟

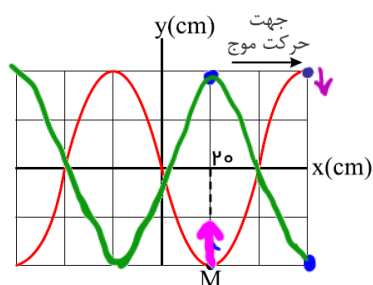
$$\frac{\lambda}{2} = 4 \Rightarrow \lambda = 8 \text{ cm} \Rightarrow v = \lambda f = 8 \times 20 = 160 \text{ cm/s}$$

۲۰- شکل مقابل تصویر یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در یک لحظه نشان می دهد. نقش موج را در زمان



بعد $\frac{T}{4}$ رسم کنید و نشان دهید جزء M در چه جهتی حرکت کرده است.

۲۱- شکل مقابل، نقش یک موج عرضی را در یک ریسمان کشیده شده نشان می دهد که با تندی $\frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می کند. نقش موج را در لحظه $t = \frac{1}{4} \text{ s}$ رسم کنید و مکان ذره M را در این لحظه روی آن مشخص کنید.



$$\frac{\lambda}{4} = 20 \Rightarrow \lambda = 80 \text{ cm}$$

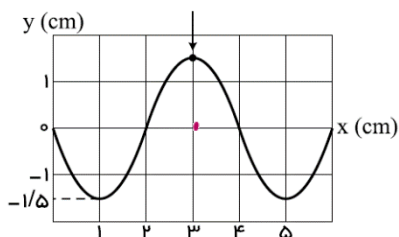
$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{80}{40} = 2 \text{ s}$$

$$\frac{t}{T} = \frac{\frac{1}{4}}{2} = \frac{1}{8} \Rightarrow t = \frac{T}{8}$$

نقش موج را
بعد از $\frac{T}{8}$ ثانیه
رسم می کنیم

سوالات امتحان نهایی | موج و انواع آن

۲۲- شکل «الف» مربوط به نقش یک موج مکانیکی در یک محیط در لحظه $t_1 = 0$ است و در لحظه $t_2 = 0.1$ s برای اولین بار شکل موج به صورت شکل «ب» می‌شود. بیشینه تندی هر ذره از محیط انتشار موج در SI چقدر است؟ ($\pi = 3$)



$$x_1 = 1 \text{ cm}$$

$$x_2 = 3 \text{ cm}$$

$$\Delta x = 2 \text{ cm} \quad \Delta t = 0.1 \text{ s} \Rightarrow v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2 \times 10^{-2}}{0.1}$$

$$v = 0.2 \text{ m/s}$$

$$\lambda = 2 \text{ cm}$$



$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{2 \times 10^{-2}}{0.2}$$

$$T = 0.1 \text{ s}$$

$$v_m = A \omega$$

$$v_m = A \frac{2\pi}{T}$$

$$v_m = 1.5 \times 10^{-2} \times \frac{2\pi}{0.1}$$

$$v_m = 1.5 \times 10^{-1} = 0.15 \text{ m/s}$$

$$\frac{\lambda}{T} = v$$

$$\lambda = vT$$