



فیزیک

پایه دوازدهم



رهپویان
دانش و اندیشه

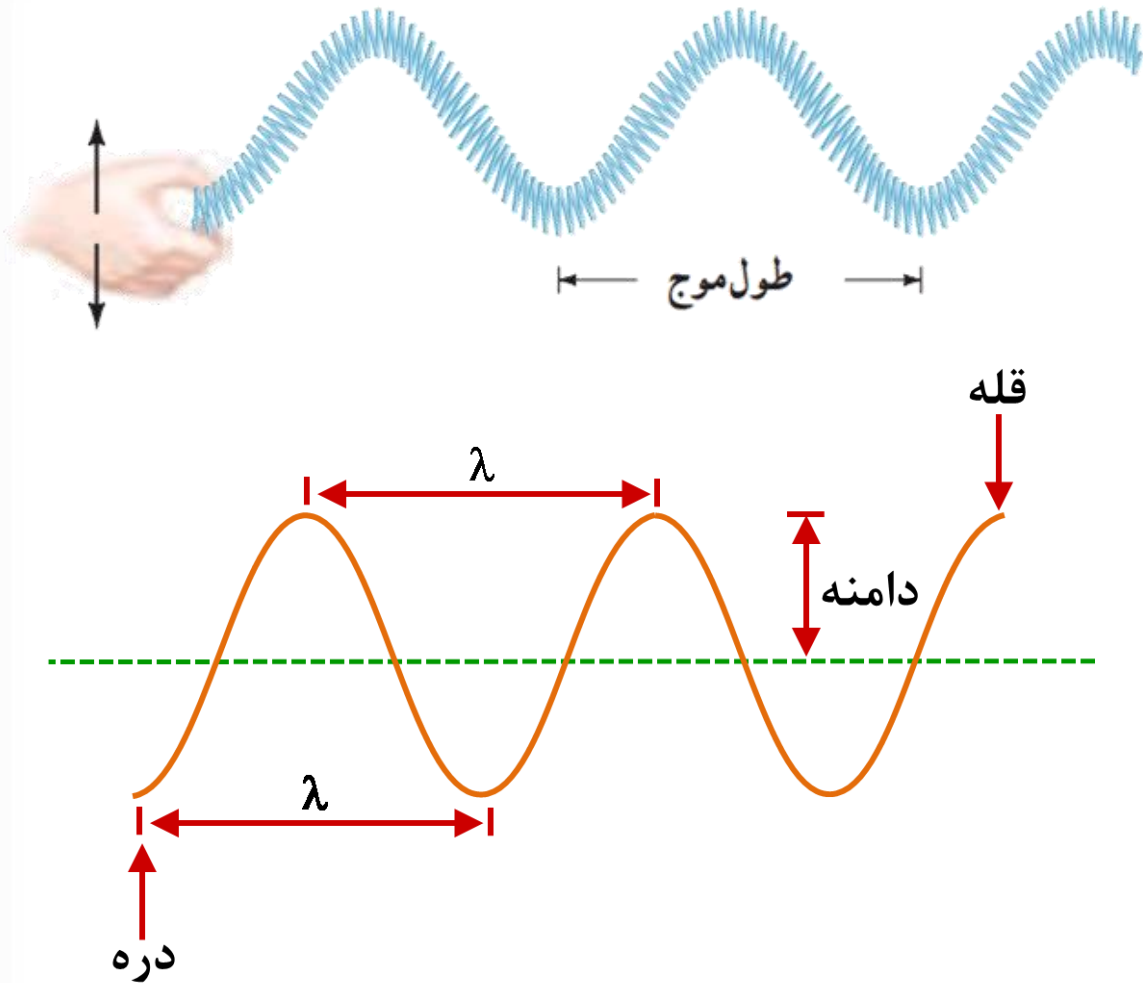
موج ، بازتاب و شکست آن

موج عرضی و مشخصه های آن (۱)

مدرس: نیما نوروزی

موج عرضی و مشخصه‌های آن :

شکل مقابل طول موج و دامنه یک موج در فنر کشیده شده را نشان می‌دهد و از آنجا که راستای نوسان ذرات فنر با راستای انتشار عمود است این موج عرضی می‌باشد.



تست: موج عرضی در یک محیط منتشر می‌شود و فاصله بین دو قله متوالی آن 10cm است. اگر سرعت انتشار موج در آن محیط 5m/s باشد، بسامد موج چند هرتز است؟

(4

25 (3

50 (2

100 (1

10

پاسخ:

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{\lambda=10\text{cm}=0.1\text{m}, v=5\text{m/s}} 0.1 = \frac{5}{f}$$

$$\Rightarrow f = 50\text{Hz}$$

25 (3

50 (2

100 (1

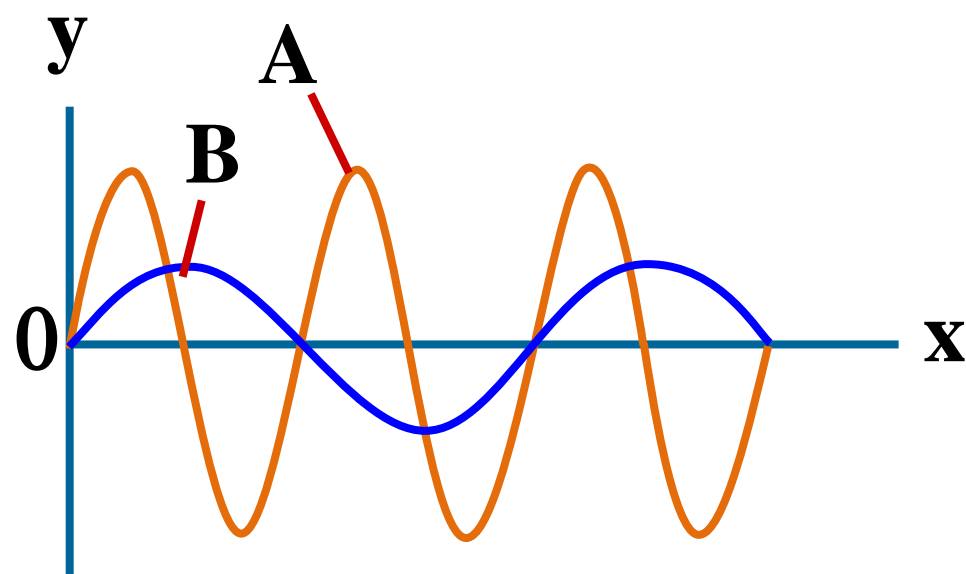


10 (4

تست: مطابق شکل زیر، دو موج مکانیکی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند.

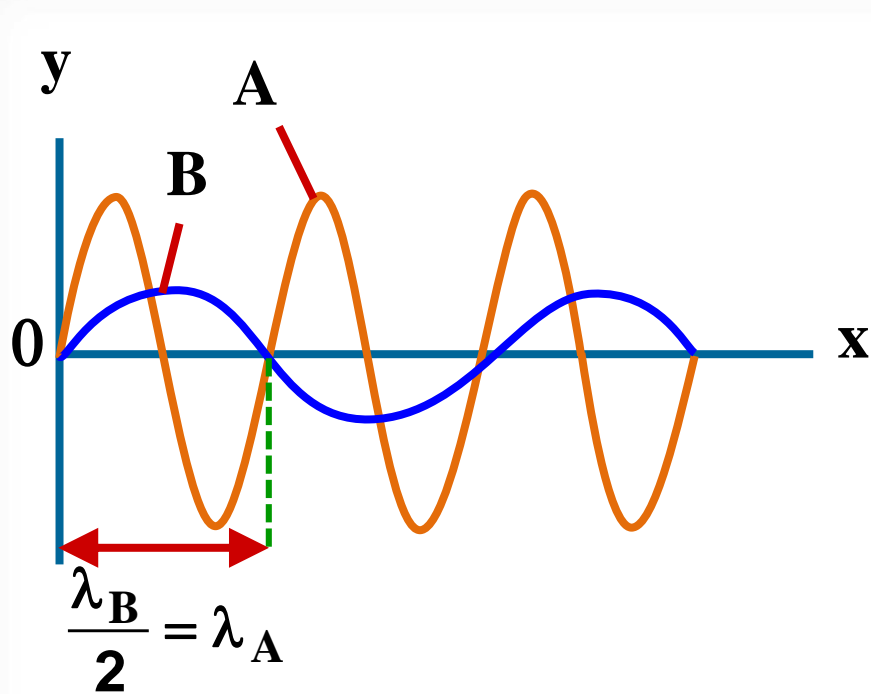
دوره تناوب و تندی انتشار موج A به ترتیب چند برابر دوره تناوب و تندی انتشار

موج B است؟



- (1) 2 و 1
 (2) $\frac{1}{2}, 2$
 (3) $2, \frac{1}{2}$
 (4) $\frac{1}{2}, 2$

پاسخ:



$$\frac{\lambda_B}{2} = \lambda_A \Rightarrow \lambda_B = 2\lambda_A$$

$$T = \frac{\lambda}{v} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{v_A}{v_B} \times \frac{\lambda_A}{\lambda_B}$$

$$\xrightarrow[\lambda_B = 2\lambda_A]{v_A = v_B} \frac{T_A}{T_B} = 1 \times \frac{\lambda_A}{2\lambda_A} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{2}$$

$$2, \frac{1}{2} (4)$$

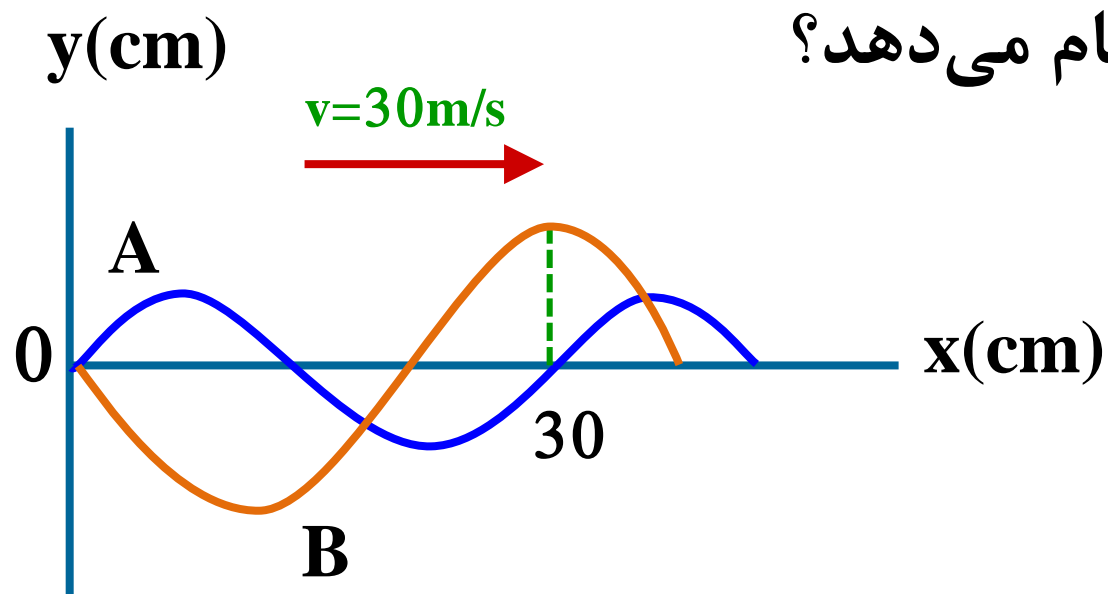
$$\frac{1}{2}, 2 (3)$$

$$1, \frac{1}{2} (2) \checkmark$$

$$1 \text{ و } 2 (1)$$

تست: شکل زیر، نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج را در لحظه‌ی معینی نشان می‌دهد که در یک محیط در حال انتشارند. چشمه‌ی موج A در هر 20 ثانیه چند

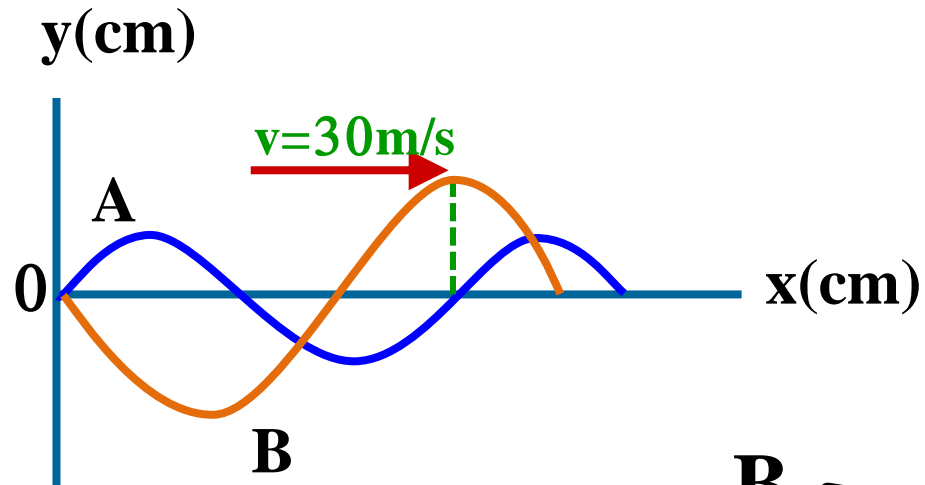
نوسان کامل بیشتر از چشمه‌ی موج B انجام می‌دهد؟



25 (1) 75 (2)

100 (3) 500 (4)

پاسخ:



برای موج B

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{3\lambda_B}{4} = 30 \Rightarrow \lambda_B = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m} \\ v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right.$$

$$T_B = \frac{\lambda_B}{v} = \frac{0.4}{30} = \frac{4}{300} \Rightarrow T_B = \frac{1}{75} \text{ s}$$

پاسخ:

$$\text{برای موج A} \left\{ \begin{array}{l} \lambda_A = 30\text{cm} = 0.3\text{m} \\ v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right.$$

$$T_A = \frac{\lambda_A}{v} = \frac{0.3}{30} = \frac{3}{300} \Rightarrow T_A = \frac{1}{100} \text{s}$$

پاسخ:

$$n_B = \frac{t}{T_B} \xrightarrow[t_B = \frac{1}{75} \text{ s}]{t = 20 \text{ s}} n_B = \frac{20}{\frac{1}{75}} \Rightarrow n_B = 1500$$

$$n_A = \frac{t}{T_A} \xrightarrow[t_A = \frac{1}{100} \text{ s}]{t = 20 \text{ s}} n_A = \frac{20}{\frac{1}{100}} \Rightarrow n_A = 2000$$

$$\Delta n = n_A - n_B = 2000 - 1500 \Rightarrow \Delta n = 500$$

100 (3



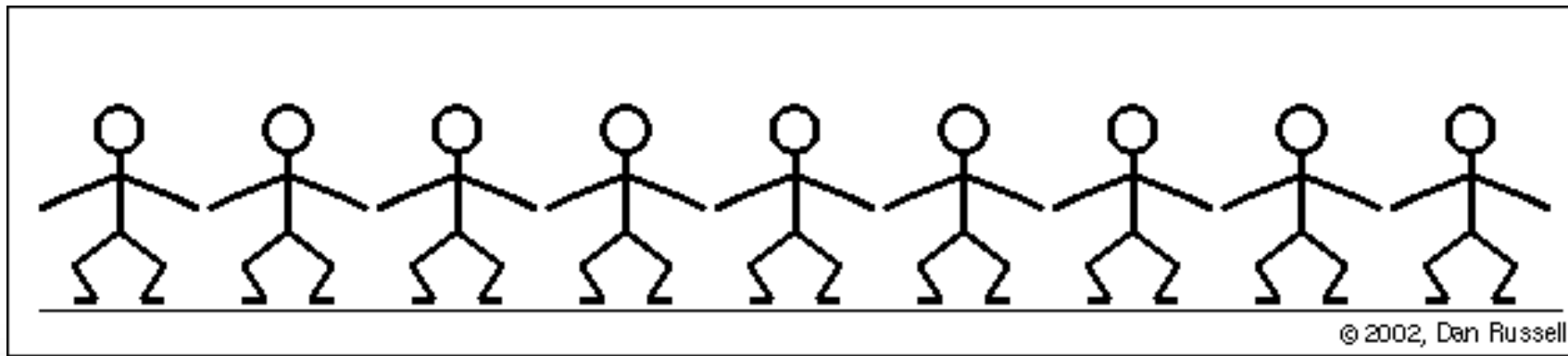
75 (2

25 (1

500 (4

حرکت موج و ذره:

یادمان باشد در این فصل دو نوع حرکت داریم یکی حرکت کلی موج است که به صورت حرکت یکنواخت است پس برای بدست آوردن میزان پیشروی آن از رابطه $\Delta x = vt$ استفاده می‌کنیم اما حرکت دوم مربوط به حرکت **هر یک از نقاط محیط** می‌باشد که دارای حرکت نوسانی ساده است.



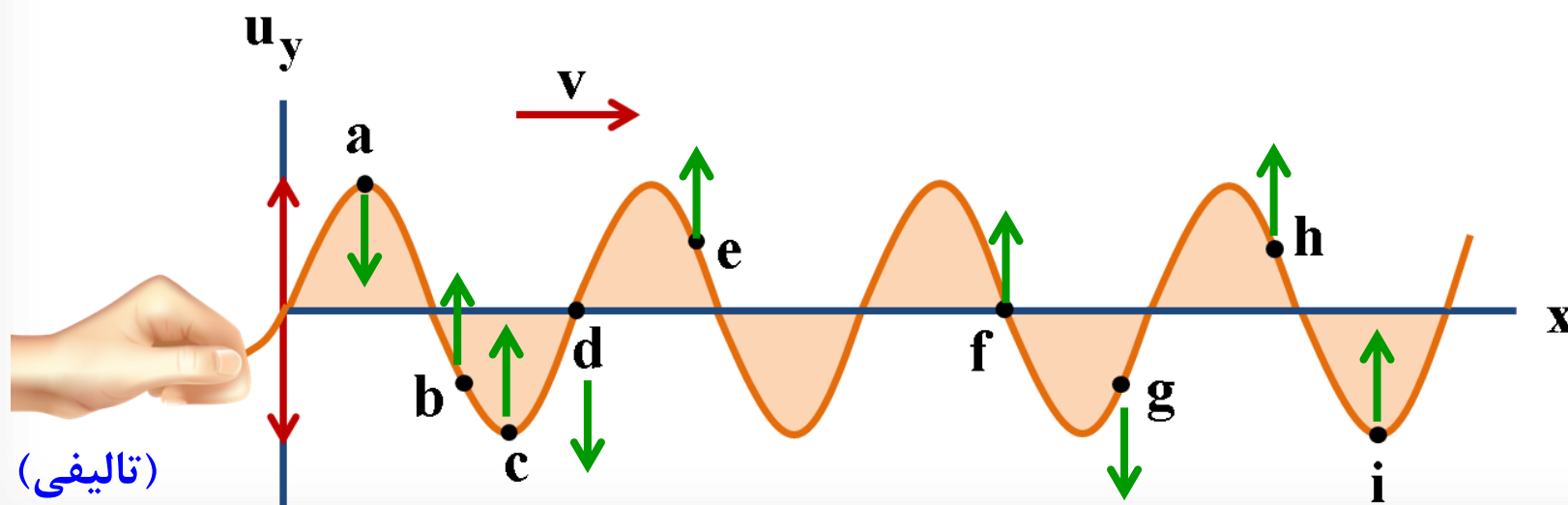
در حقیقت هر ذره سر جای خود حرکت نوسانی کرده و ادای ذره پشت سر خود را
در می آورد!!!



پرسش: شکل زیر موجی عرضی را نشان می‌دهد که در جهت مثبت محور x در امتداد طناب تحت کششی در حال انتشار است. روی این شکل چند نقطه از طناب با حروف مشخص شده است.

الف) جهت حرکت هریک از این نقاط را مشخص کنید.

پاسخ:

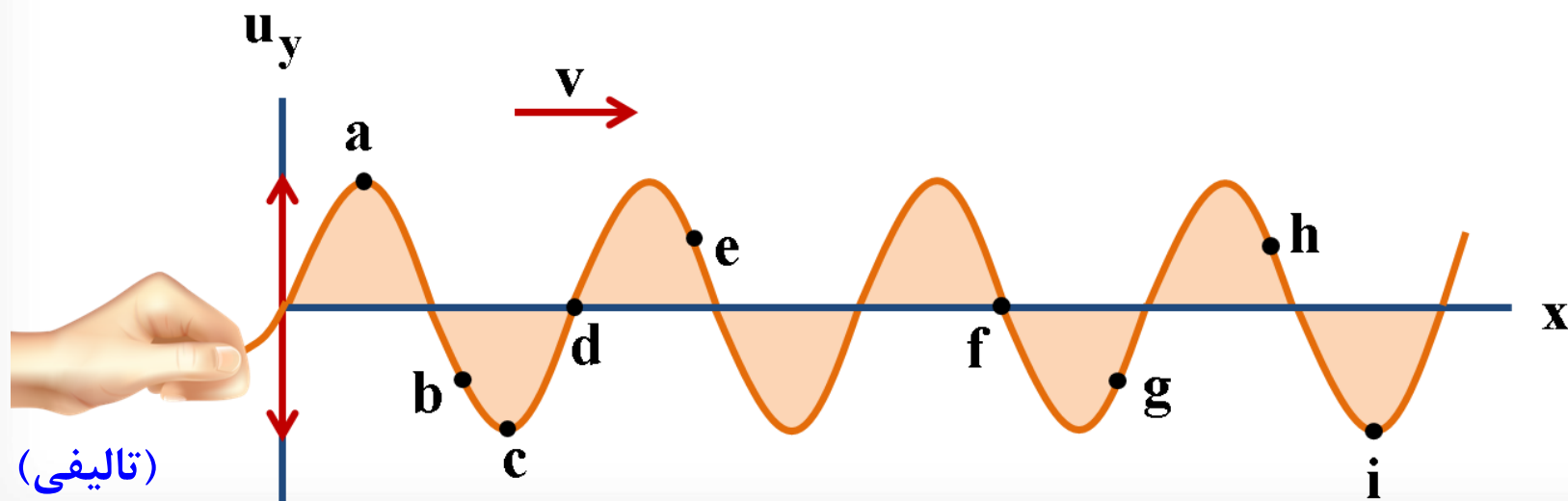


(تالیفی)

پرسش: شکل زیر موجی عرضی را نشان می‌دهد که در جهت مثبت محور x در امتداد طناب تحت کششی در حال انتشار است. روی این شکل چند نقطه از طناب با حروف مشخص شده است.

ب) تعیین کنید کدامیک از این نقاط در این لحظه دارای تندی بیشینه‌اند.

پاسخ: d , f

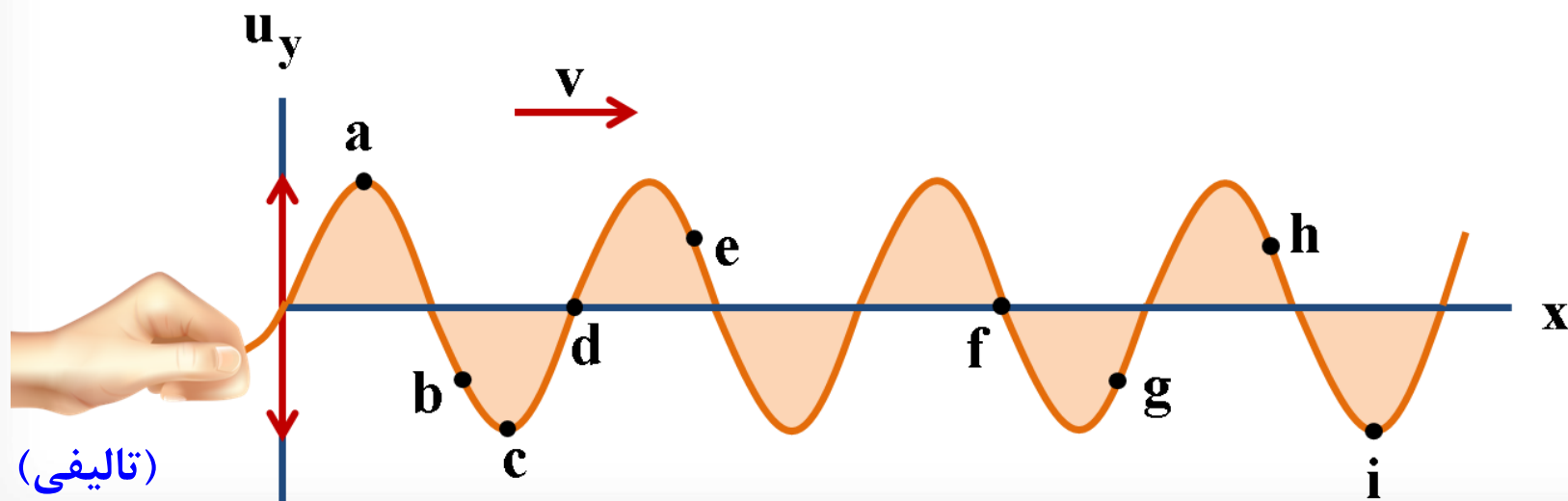


(تالیفی)

پرسش: شکل زیر موجی عرضی را نشان می‌دهد که در جهت مثبت محور x در امتداد طناب تحت کششی در حال انتشار است. روی این شکل چند نقطه از طناب با حروف مشخص شده است.

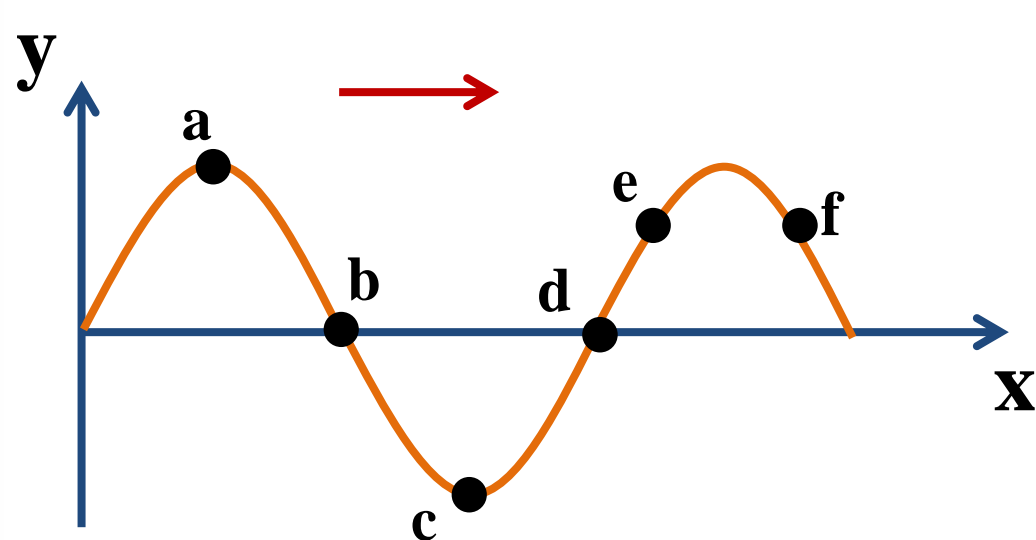
پ) تعیین کنید کدامیک از این نقاط در این لحظه دارای اندازه شتاب بیشینه‌اند.

پاسخ: a , c , i



(تالیفی)

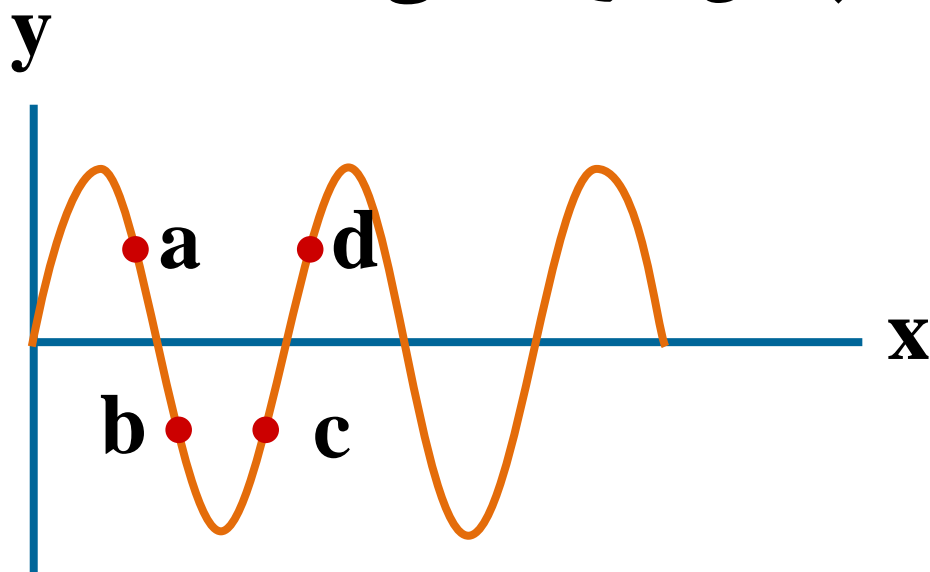
تست: شکل زیر موجی عرضی را نشان می‌دهد که در جهت مثبت محور x در امتداد طناب تحت کششی در حال انتشار است در این شکل تندی نقطه a در این لحظه ----- و نقطه d با تندی بیشینه در جهت ----- نوسان می‌کند.



(آزمون کانون فرهنگی آموزش)

- | | |
|-------------------|-------------------|
| (۱) صفر - $+y$ | (۲) صفر - $-y$ ✓ |
| (۳) بیشینه - $+y$ | (۴) بیشینه - $-y$ |

تست: شکل زیر نمودار جابه‌جایی - مکان موجی را در لحظه t نشان می‌دهد که در جهت مثبت محور x در طول طناب تحت کششی حرکت می‌کند. در این حالت کدام نقطه‌ها به طرف بالا و کدام نقطه‌ها به طرف پایین حرکت می‌کنند؟



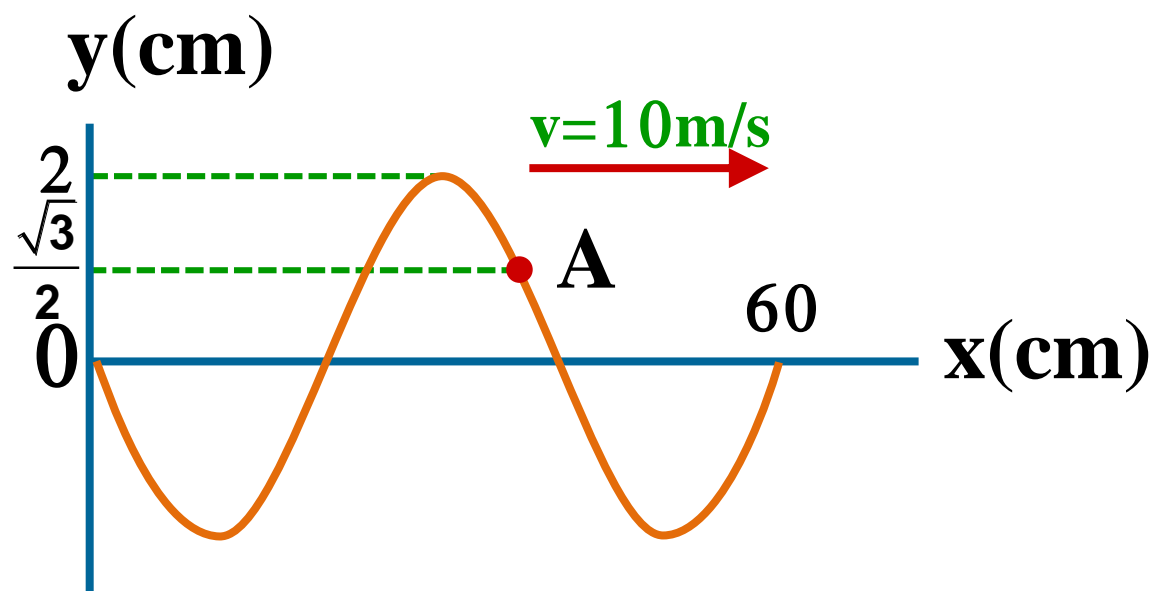
(1) a و d بالا - b و c پایین

(2) a و b بالا - c و d پایین ✓

(3) a و c بالا - b و d پایین

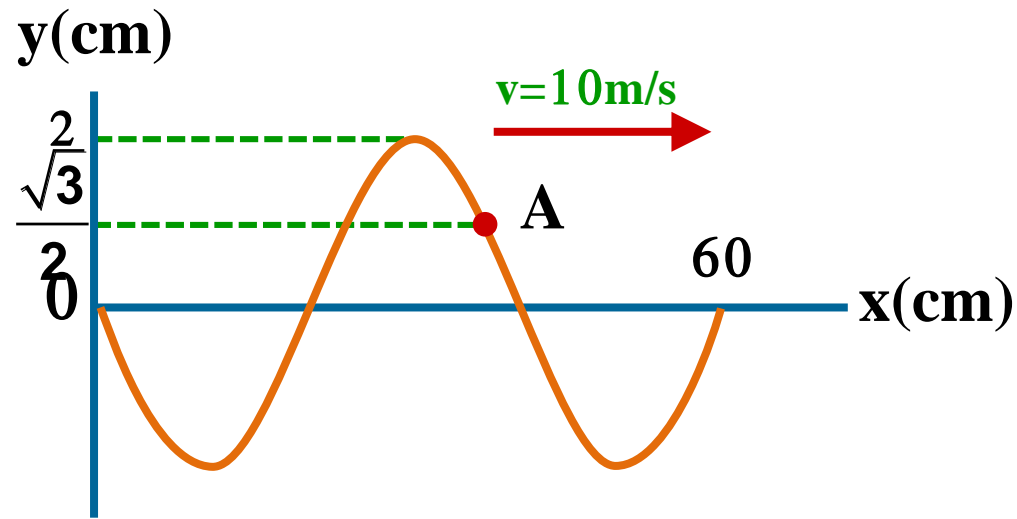
(4) b و d بالا - a و c پایین

تست: نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی در لحظه $t = 0$ مطابق شکل زیر است. بیشینه تندی ذره A چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



- | | |
|----------------------|---------------------|
| 100π (2) | 25π (1) |
| $25\pi\sqrt{13}$ (4) | $25\pi\sqrt{5}$ (3) |

پاسخ:



$$\frac{3}{2}\lambda = 60 \Rightarrow \lambda = 40\text{cm} = 0.4\text{m}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} \xrightarrow[\lambda=0.4\text{m}]{v=10\text{m/s}} f = \frac{10}{0.4} = 25\text{Hz}$$

$$\omega = 2\pi f \xrightarrow{f=25\text{Hz}} \omega = 2\pi \times 25 = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

پاسخ:

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow[\omega=50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}]{A=2\text{cm}} v_{\max} = 2 \times 50\pi$$

$$\Rightarrow v_{\max} = 100\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$25\pi\sqrt{13} \quad (4)$$

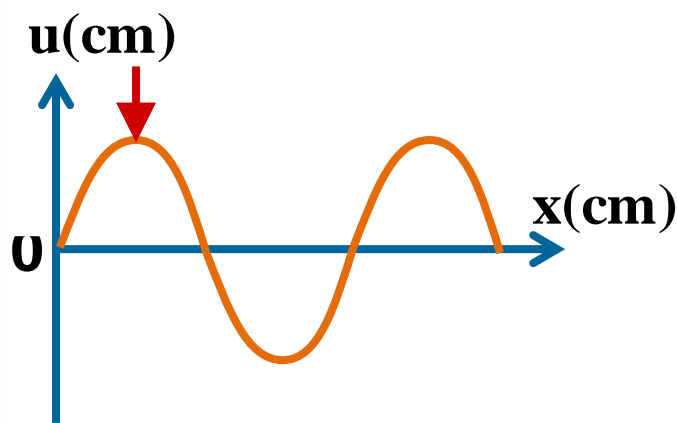
$$25\pi\sqrt{5} \quad (3)$$

$$100\pi \quad (2) \checkmark$$

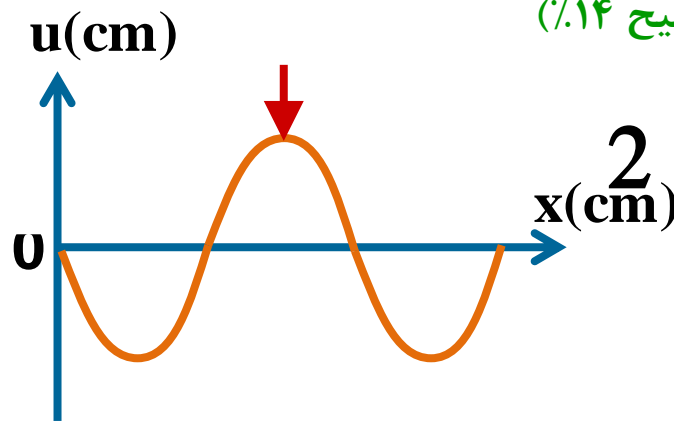
$$25\pi \quad (1)$$

تست: شکل‌های الف و ب به ترتیب نقش یک موج را در دو لحظه t_1 و t_2 نشان می‌دهند که در جهت مثبت محور x منتشر می‌شود. اگر بسامد نوسان‌ها 50Hz باشد، $\Delta t = t_2 - t_1$ چند ثانیه است؟ (علامت پیکان، یک قله موج را در این دو

لحظه نشان می‌دهد.) (درصد پاسخ صحیح ۱۴٪)



(الف)

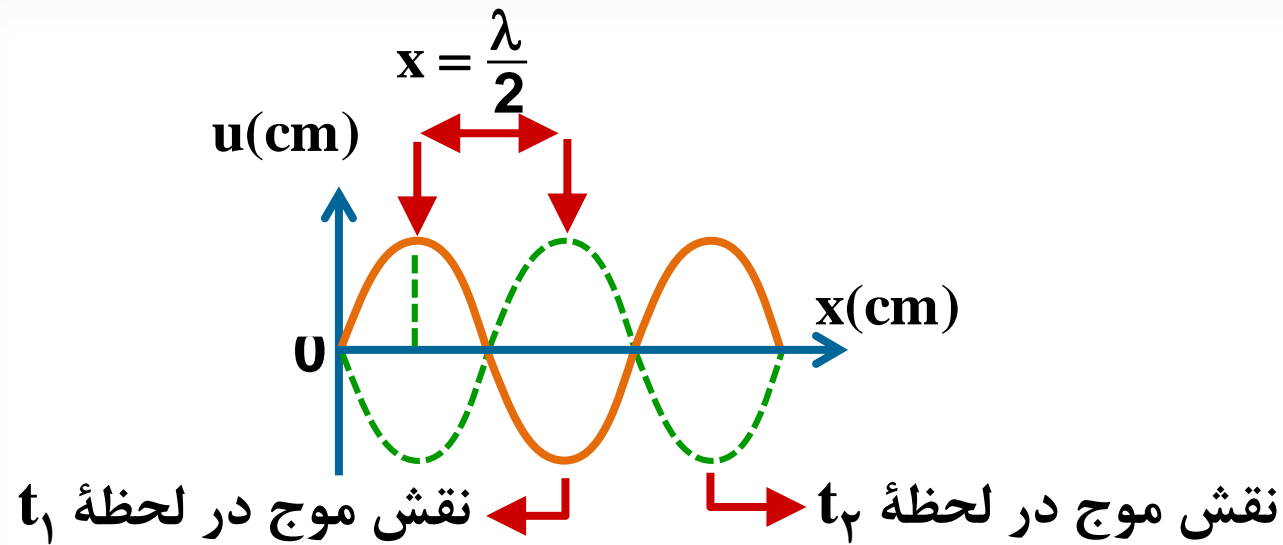


(ب)

$$2 \times 10^{-2} \text{ s}$$

$$10^{-2} \text{ s}$$

پاسخ:



$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = \frac{\lambda}{T} \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2}$$

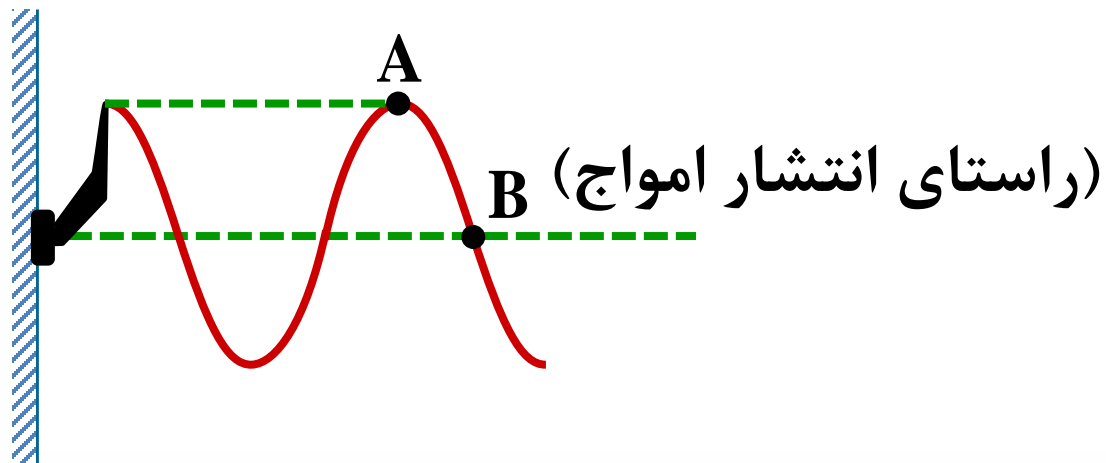
$$\Delta t = \frac{T}{2} \xrightarrow{T = \frac{1}{f}} \Delta t = \frac{1}{2f} = \frac{1}{2 \times 50} = 10^{-2} \text{ s}$$

- | | |
|--------------------|----|
| 1 | (1 |
| 2 | (2 |
| 10^{-2} | ✓ |
| 2×10^{-2} | 3 |
| | (4 |

تست: شکل زیر یک چشمه موج را نشان می‌دهد که با بسامد ثابت حول نقطه‌ی تعادل خود نوسان می‌کند. اگر نقاط مادی A و B مطابق شکل زیر بر روی طناب مشخص شده باشند، کدام گزینه موقعیت نقاط A و B را پس از آن که چشمه موج برای دومین بار پس از این لحظه از نقطه تعادل خود عبور می‌کند، به درستی

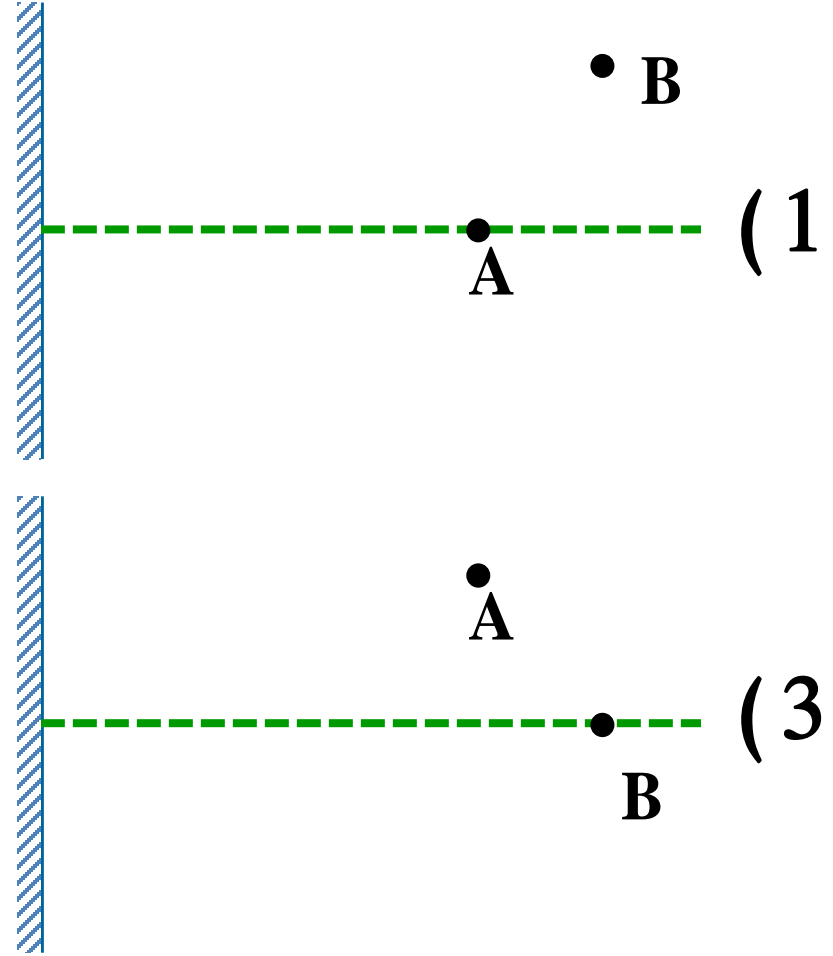
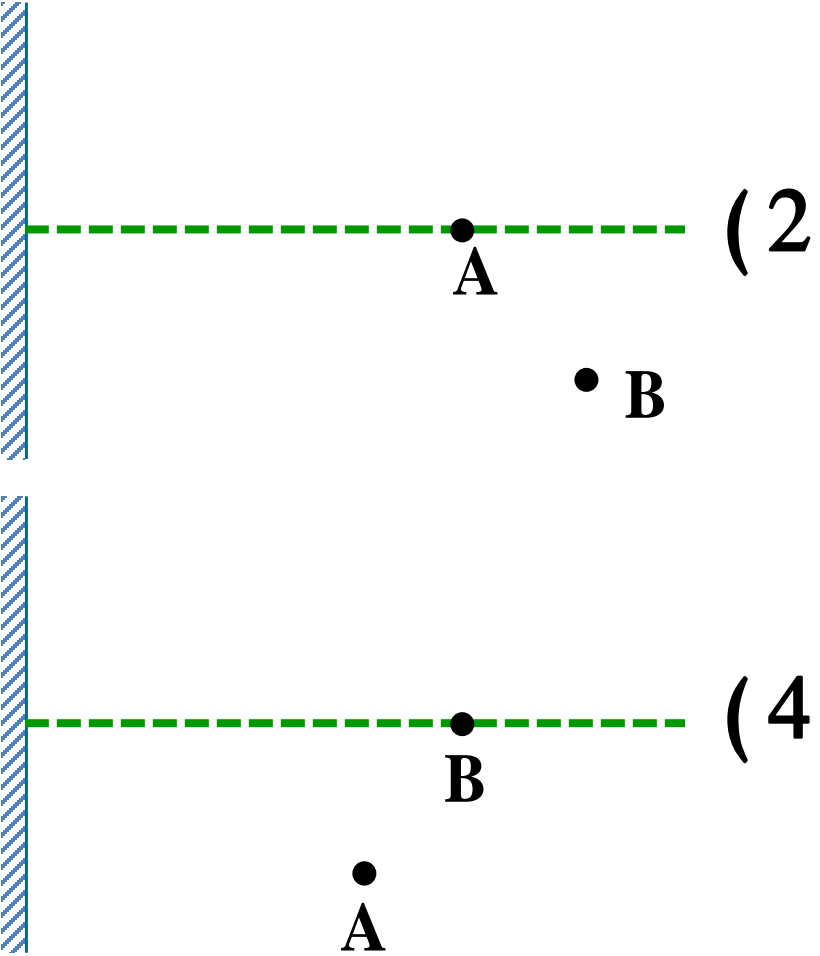
نشان می‌دهد؟

(درصد پاسخ صحیح ۶٪)

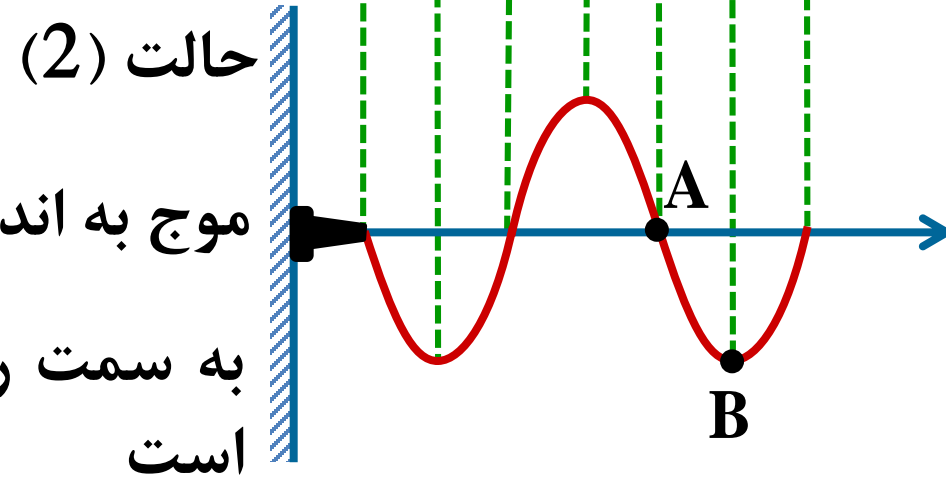
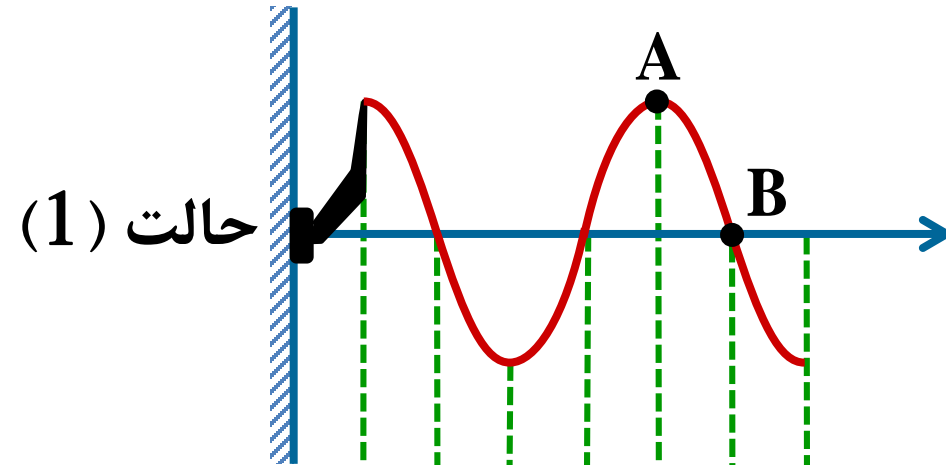


(کانون فرهنگی آموزش - قلم‌چی)

تست:



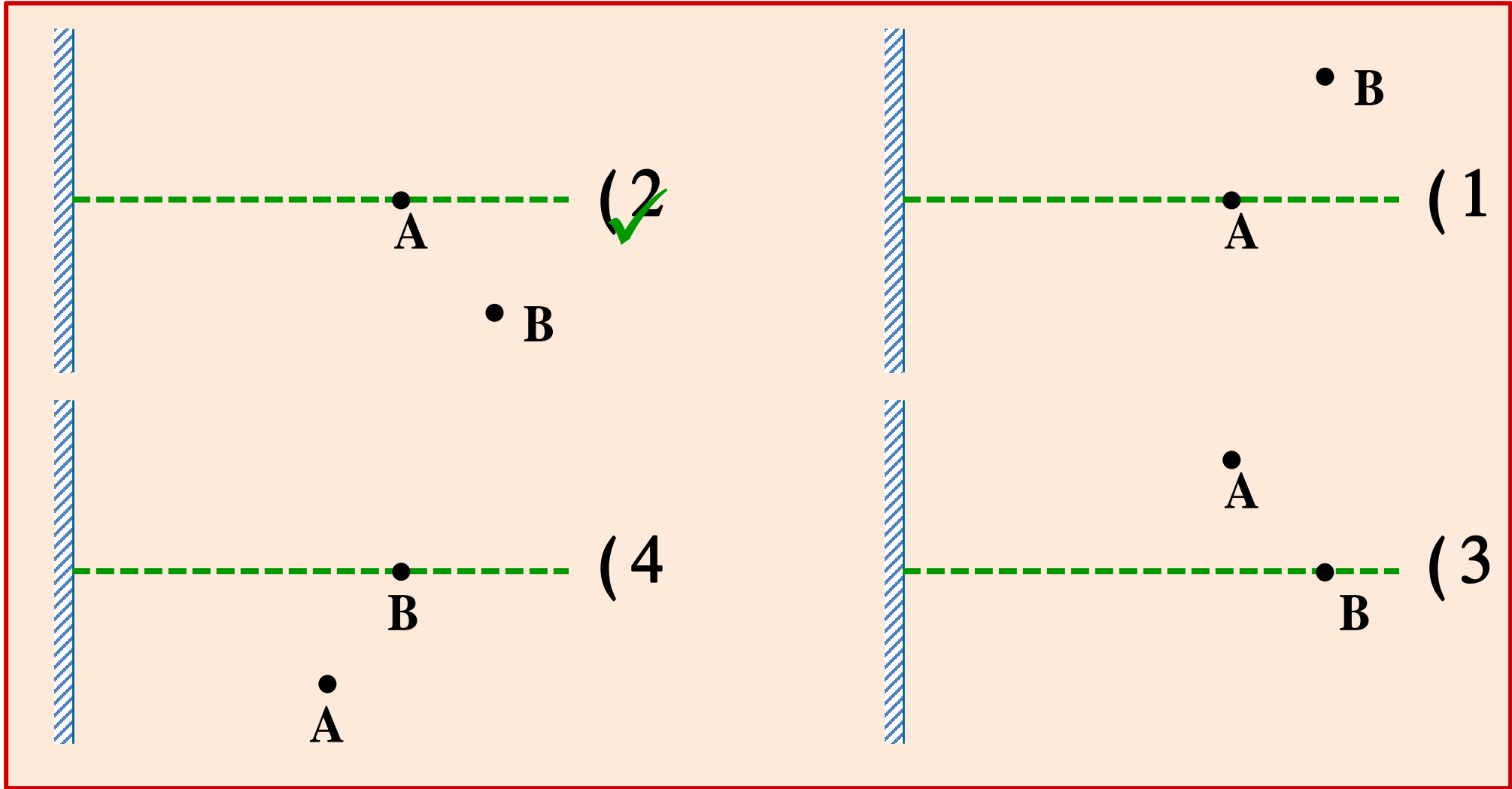
پاسخ:



موج به اندازه $\frac{3\lambda}{4}$

به سمت راست پیشروی کرده
است

پاسخ:



رهپویان

دانش و اندیشه

