

# پایه چهارم | آزمون هفتگی

۲۳

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»



صفحه ۱ از ۶

تاریخ: ۱۸ بهمن ماه ۹۶

مدت آزمون: ۷۰ دقیقه

کلاس: ۴۰۷، ۴۰۸ و ۴۰۹

رشته: ریاضی

درس: زبان - فیزیک پیش

زبان انگلیسی - (زمان پیشنهادی: ۲۵ دقیقه)

1. .... she is an accountant, she never seems to possess ..... scientific knowledge.  
1) As/ no                      2) Because/some                      3) Although/ any                      4) While/ so much
2. We are going to leave by three o'clock ..... get stuck in the rush – hour traffic.  
1) in order to                      2) so as not to                      3) so that                      4) in order not
3. Newton built the first practical reflecting telescope and used it ..... objects in the space.  
1) so that he will observe                      2) in order that he can observe  
3) in order would he observe                      4) so as to observe
4. He always listens to the radio ..... driving his car.  
1) while                      2) since                      3) whether                      4) because
5. Some people are very hardworking, while others .....  
1) hate working lazily                      2) enjoy relaxing more  
3) can make lots of money for living                      4) try to work even on weekends
6. Gaining weight is so easy ..... it's difficult to lose it without regular exercise or diet.  
1) because                      2) whereas                      3) since                      4) whether
7. Scientists ..... for months to discover the mysteries of Neptune but remained confused.  
1) valued                      2) labored                      3) performed                      4) affected
8. In order to build a great future, we should remember that our past has had a (n) ..... effect on us.  
1) environmental                      2) embarrassed                      3) elementary                      4) developmental
9. I am trying to ..... myself to eat less chocolate.  
1) describe                      2) influence                      3) discipline                      4) transfer
10. In a tragic accident a few years ago, a space shuttle blew up shortly after being ..... killing all the astronauts on board.  
1) explored                      2) provided                      3) launched                      4) developed
11. Before buying a computer, I think we should ..... the cost.  
1) suggest                      2) consider                      3) recognize                      4) imagine
12. There's ..... snowfall here, and I've heard in the North snow remains on the ground for about half the year.  
1) considerable                      2) irrelevant                      3) populated                      4) humorous

Life expectancy has increased rapidly since the past centuries. Estimates .....(A)..... that in a pre-modern, poor world, life expectancy was around 30 years in all .....(B)..... of the world. In the early 19th century, life expectancy started to increase in the early industrialized countries .....(C)..... . This led to a very high inequality in how health was distributed across the world. Over the last decades this .....(D)..... inequality decreased. Countries that not long ago were suffering from .....(E)..... are catching up rapidly. The global average life expectancy is now approaching 70 years. No country in the world has a lower life expectancy than the countries with the highest life expectancy in 1800.

13. A

- 1) support                      2) provide                      3) suggest                      4) involve

14. A

- 1) regions                      2) aspects                      3) conditions                      4) climate

15. C

- 1) while low in the rest of the world it stayed  
2) in stayed low while in the rest of the world  
3) while in the rest of the world stayed low  
4) while it stayed low in the rest of the world

16. D

- 1) urban                      2) global                      3) particular                      4) distracting

17. E

- 1) unusual happenings                      2) personal experience  
3) emotional feelings                      4) bad health

**The universe is a big place. In all of Unit space, humans have discovered many things that both fascinate and mystify us. When bright objects with long tails flew through the skies over the ancient world, people were often frightened. Now when we see these lights in the sky, we know they aren't warning signs of death and disaster, but comets. Of course, comets are more than just beautiful displays in the sky. They are icy small Solar System bodies. The water they hold may someday be used to support human space exploration.**

**When we look up into the night sky, what we see is just a fraction of all of the bodies in space. It takes powerful telescopes to see much of what's out there. However, even the most powerful telescope can't see black holes. These are dark points in the universe where the gravity is so strong that even light can't escape. By simulating these mysterious objects on computers, scientists are learning about the many ways in which the universe relies on Black Holes.**

**There is a lot of discussion about the existence of creatures from another planet. If aliens are real, the people at the Search for Extra-Terrestrial Intelligence (SETI) will probably know about it first. This group of scientists and amateur astronomers are searching the skies for evidence of alien life. To do it, they're using huge collections of satellite dishes and advanced computing power.**

18. Which of the following is the best title for the passage?

- 1) Space Mysteries                      2) Space Missions  
3) Space: Is There Anybody Out There?                      4) Our Space, Our Future

19. According to the passage, early people thought of comets as .....

- 1) animals with long tails                      2) sources of water in space  
3) signs of bad future events                      4) beautiful displays in the sky

20. Which of the following statements is NOT true?

- 1) Black holes are important in the universe's structure.
- 2) Black holes can't be seen even with very powerful telescopes.
- 3) There are many things about the universe that we don't understand.
- 4) The universe doesn't contain any intelligent creatures besides humans.

21. The author believes that SETI will probably find out about alien life first, because .....

- 1) They know exactly where aliens can be found.
- 2) They have already found an alien spacecraft.
- 3) They have known of their existence for many years.
- 4) They are searching for aliens with advanced technology.

**After the Civil War in the late 1800s industrial growth created new jobs and raised the standard of living for many American workers. Yet workers paid the price for economic progress. Because the parents' wages were low, families often sent their children to work in the factories, too. Children were seen as part of the family economy. Immigrants and rural migrants often sent their children to work, or worked alongside them. By 1890 the number of children under the age of 15 who worked in industrial jobs was two million. Businesses liked to hire children because they worked in unskilled jobs for lower wages than adults. Children's small hands could more easily handle small parts and tools. As children worked in industrial settings, they began to develop serious health problems. Many child laborers were underweight and suffered from stunted growth and curvature of the spine. They developed diseases related to their work environment, such as tuberculosis and other lung problems if they worked in the coal mines or cotton mills. They also faced high accident rates due to physical and mental fatigue caused by the hard work and long hours.**

22. The sentence "Children were seen as part of the family economy," in the first paragraph implies that .....

- 1) children's income was important to the family then
- 2) children were skilled enough to do industrial jobs
- 3) children were willing to play a part in the family economy
- 4) children had an important role in the late 1800s industrial growth

23. According to the passage, having small hands enabled children to .....

- 1) handle small parts and tools more easily
- 2) do hard work for longer hours
- 3) do unskilled jobs for lower wages than adults
- 4) work alongside immigrants and rural migrants

24. The author points out that children would develop tuberculosis as a result of .....

- 1) long hours of extreme labor
- 2) underweightness and mental fatigue
- 3) stunted growth and curvature of the spine
- 4) working in the cotton mills or coal mines

25. According to the passage, children would have more work accidents because .....

- 1) they had to pay for economic growth
- 2) they suffered from industrial diseases
- 3) they were physically and mentally weak
- 4) their hands were too small to carry things

۲۶. معادله ارتعاشی چشمه  $S$  در یک محیط همگن به صورت  $y_S = 5 \sin(100\pi t)$  و معادله ارتعاشی نقطه  $M$  از محیط انتشار موج به صورت  $y_M = 5 \sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$  می باشد. اگر سرعت انتشار موج  $\frac{4}{5} \frac{m}{s}$  و بین دو نقطه  $S$  و  $M$ ، دو نقطه هم فاز با چشمه وجود داشته باشد، فاصله بین این دو نقطه چند متر است؟ (تمامی اندازه ها برحسب واحدهای  $SI$  است.)

- (۱) ۰٫۰۹ (۲) ۰٫۱۸ (۳) ۰٫۲۷ (۴) ۰٫۳۶

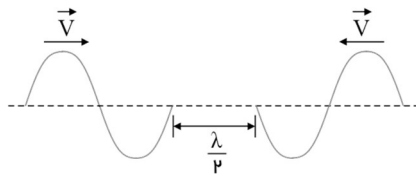
۲۷. دو موج در  $SI$  با معادلات  $u_1 = 5 \sin(10t - 2x)$ ،  $u_2 = 8 \sin(200t - k_2x)$  هر دو در یک محیط منتشر می شوند. طول موج امواج ناشی از موج دوم چند متر است؟

- (۱)  $\frac{\pi}{2}$  (۲)  $\frac{\pi}{20}$  (۳)  $\pi$  (۴)  $\frac{\pi}{30}$

۲۸. در یک طناب موج های عرضی منتشر می شود. اگر نیروی کشش وارد بر طناب را ۴ برابر و بسامد موج های عرضی تولید شده را نصف کنیم، مقدار متوسط انرژی انتقال یافته از هر نقطه ی طناب در مدت زمانی به اندازه ی یک دوره ی نوسان نسبت به حالت قبل چند برابر می شود؟ (دامنه ی نوسان ثابت است.)

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)  $\frac{1}{4}$

۲۹. در شکل زیر دو تپ عرضی مشابه با طول موج های یکسان  $\lambda$ ، دوره های یکسان  $T$  و سرعت های یکسان  $V$  به سمت یک دیگر در حرکت اند. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه، بعد از تعاشی تمام نقاط محیط انتشار موج برابر با صفر خواهد شد؟

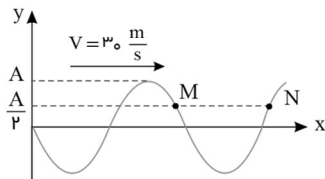


- (۱)  $\frac{T}{2}$  (۲)  $\frac{3T}{2}$  (۳)  $T$  (۴)  $\frac{3T}{4}$

۳۰. در طول تار مرتعشی که در آن موج ایستاده تشکیل شده است،  $(n+1)$  گره وجود دارد. تار را دولا کرده و به هم می تابانیم و آن را طوری مرتعش می کنیم که هماهنگ اصلی خود را ایجاد کند. اگر نیروی کشش تار در حالت دوم  $n$  برابر حالت اول باشد، بسامد ارتعاشات حالت دوم چند برابر حالت اول است؟

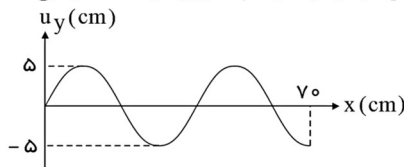
- (۱)  $\sqrt{\frac{2}{n}}$  (۲)  $\frac{2\sqrt{2}}{n}$  (۳)  $\sqrt{2}n$  (۴)  $\sqrt{2n}$

۳۱. نقش یک موج عرضی بر روی طناب در لحظه ای مطابق شکل زیر است. اگر فاصله ی نقاط  $M$  و  $N$  برابر با  $10 \text{ cm}$  باشد، چند ثانیه پس از این لحظه برای اولین بار سرعت نوسان نقاط  $M$  و  $N$  با یکدیگر برابر می شود؟



- (۱)  $\frac{1}{800}$  (۲)  $\frac{1}{400}$  (۳)  $\frac{1}{200}$  (۴)  $\frac{1}{600}$

۳۲. مطابق شکل زیر، نقش یک موج عرضی در یک طناب داده شده است. حداکثر سرعت نوسان هر ذره از محیط چند برابر سرعت انتشار موج است؟



- (۱)  $\frac{\pi}{8}$  (۲)  $\frac{\pi}{4}$  (۳)  $\frac{\pi}{2}$  (۴)  $\frac{\pi}{4}$

(۴) باید بسامد ارتعاشات منبع موج داده شود.

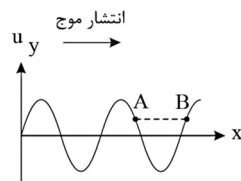
۳۳. طنابی بلند به جرم واحد طول  $0.2 \frac{kg}{m}$  تحت نیروی کشش  $320 \text{ N}$  قرار دارد. اگر در طناب موجی با بسامد  $5 \text{ Hz}$  و دامنه  $10 \text{ cm}$  منتشر شود، مقدار متوسط توان انتقال انرژی از هر نقطه ی طناب در مدت یک دوره چند وات است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴) ۴۰

۳۴. تابع یک موج عرضی به صورت  $u_y = 0.8 \sin(\frac{\pi}{2}t - \pi x)$  است. در مدت  $0.5$  ثانیه، تغییر فاز موج و تغییر فاز ذره ای از محیط که به فاصله ی  $20$  سانتی متری از منبع قرار دارد، به ترتیب از راست به چپ چند رادیان می باشد؟

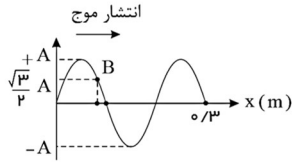
- (۱) صفر و  $\frac{\pi}{5}$  (۲) صفر و  $\frac{\pi}{4}$  (۳)  $\frac{\pi}{4}$  و صفر (۴)  $\frac{\pi}{4}$ ،  $\frac{\pi}{4}$

۳۵. شکل زیر، نقش موجی را در یک طناب و در لحظه ی معین  $t$  نمایش می دهد. کدام گزینه در مورد نقاط  $A$  و  $B$  در این لحظه نادرست بیان شده است؟



- (۱) بزرگی شتاب  $A$  و  $B$  برابر اما بردارهای شتاب خلاف جهت هم است.  
 (۲) بزرگی سرعت  $A$  و  $B$  برابر اما بردارهای سرعت خلاف جهت هم است.  
 (۳) حرکت  $A$  کندشونده و حرکت  $B$  تندشونده است.  
 (۴)  $A$  و  $B$  در فاز مخالف نیستند.

۳۶. نقش یک موج عرضی، در یک طناب در لحظه‌ی معین مطابق شکل زیر است. اگر سرعت انتشار موج  $3.5 \frac{m}{s}$  باشد، حداقل چند ثانیه بعد از این لحظه، ذره‌ی B به مکان A - است؟



- (۱)  $\frac{1}{60}$   
 (۲)  $\frac{1}{90}$   
 (۳)  $\frac{1}{30}$   
 (۴)  $\frac{1}{120}$

۳۷. در سیمی به طول L که تحت کشش است، موجی با بسامد f ایجاد می‌کنیم. اگر بدون تغییر جرم سیم، بسامد موج و دامنه‌ی موج، نیروی کشش و طول سیم دو برابر شوند، توان متوسط انتقال انرژی موج چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳)  $\frac{1}{2}$   
 (۴) ۴

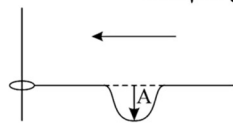
۳۸. در تار ی با دو انتهای بسته، صوتی با بسامد ۷۵ هرتز منتشر می‌شود. اگر طول تار ۸۰ سانتی‌متر و سرعت انتشار موج در آن ۳۰۰ متر بر ثانیه باشد، چند گره در آن ایجاد شده است؟

- (۱) ۲  
 (۲) ۵  
 (۳) ۴  
 (۴) ۱

۳۹. سیمی با چگالی  $7.8 \frac{g}{cm^3}$  و سطح مقطع  $0.5 mm^2$  را که بین دو نقطه‌ی ثابت با نیروی  $156 N$  کشیده شده است، به نوسان در می‌آوریم. اگر بسامد اصلی این سیم  $400 Hz$  باشد، طول موج هماهنگ پنجم آن چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰  
 (۲) ۵۰  
 (۳) ۲۰  
 (۴) ۲۵

۴۰. در شکل زیر، هنگام برخورد تپ فرودی به انتهای آزاد طناب (حلقه)، بیشینه‌ی جابه‌جایی حلقه از وضع تعادلش کدام است؟



- (۱) A و در جهت پایین  
 (۲) ۲A و در جهت پایین  
 (۳) A و در جهت بالا  
 (۴) ۲A و در جهت بالا

۴۱. در یک طناب افقی یکنواخت که بین دو نقطه‌ی ثابت با نیروی F کشیده می‌شود، توسط یک منبع ارتعاشی با بسامد ثابت، امواج ایستاده ایجاد کرده‌ایم، به طوری که در طول طناب ۳ شکم تشکیل شده است. بدون تغییر در بسامد منبع ارتعاشی، نیروی کشش طناب را چند درصد کاهش دهیم تا در طول طناب ۵ گره تولید شود؟

- (۱) ۲۰  
 (۲) ۶۴  
 (۳) ۳۶  
 (۴)  $43.75$

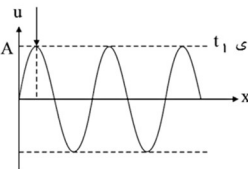
۴۲. سرعت انتشار موجی در سطح آب  $20 \frac{m}{s}$  است. اگر اختلاف فاصله‌ی دو چشمه‌ی هم‌بسامد و هم‌فاز از یک گره که در سطح آب ایجاد شده است برابر با  $40 cm$  باشد، بسامد موج برحسب هرتز مطابق با کدام گزینه‌ی زیر نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۲۵  
 (۲) ۵۰  
 (۳) ۷۵  
 (۴) ۱۲۵

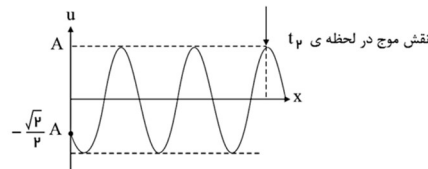
۴۳. به وسیله‌ی یک فنر به ثابت  $100 \frac{N}{m}$  که جسمی به جرم  $1 kg$  را به نوسان در آورده است، در طول یک طناب نازک که جرم هر متر از آن ۲۰ گرم است، امواج عرضی ایجاد می‌کنیم. اگر نیروی کشش در طناب ۲۰۰ نیوتون باشد، کمترین فاصله بین دو نقطه در فاز مخالف در این طناب چند متر است؟

- (۱)  $10\pi$   
 (۲)  $20\pi$   
 (۳) ۵  
 (۴) ۲۰

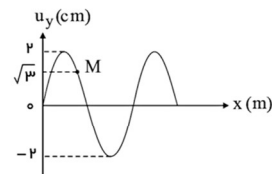
۴۴. شکل‌های زیر مربوط به انتشار موجی با بسامد  $38 Hz$  در یک طناب است که در دو لحظه‌ی  $t_1$  و  $t_2$  نشان داده شده است. بازه‌ی زمانی  $(t_2 - t_1)$  برابر با چند ثانیه است؟



- (۱)  $\frac{1}{2}$   
 (۲)  $\frac{21}{304}$   
 (۳)  $\frac{1}{8}$   
 (۴)  $\frac{1}{16}$



۴۵. شکل زیر نقش یک موج عرضی را با تابع  $u_y = 0.2 \sin(200\pi t + kx)$  در SI در یک لحظه‌ی مشخص نشان می‌دهد. کم‌ترین زمانی که طول می‌کشد تا نقطه‌ی M در قله‌ی موج قرار گیرد چند ثانیه است؟

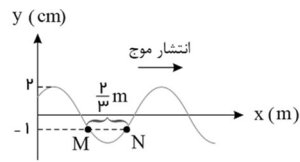


- (۱)  $\frac{1}{120}$   
 (۲)  $\frac{1}{60}$   
 (۳)  $\frac{5}{120}$   
 (۴)  $\frac{11}{120}$

۴۶. موجی با سرعت  $200 \frac{m}{s}$  در جهت مثبت محور xها در حال انتشار است و دامنه‌ی نوسان ذرات موج  $4 cm$  است. اگر کم‌ترین فاصله‌ی بین مبدأ و نقطه‌ای که با مبدأ  $\frac{\pi}{6}$  رادیان اختلاف فاز دارد، برابر  $50 cm$  باشد، معادله‌ی نوسان‌های نقطه‌ای از موج در مکان  $x = 2 m$  در SI کدام است؟

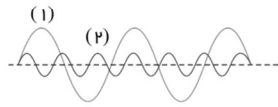
- (۱)  $u_o = 0.04 \sin(\frac{200}{3}\pi t - \frac{2\pi}{3})$   
 (۲)  $u_o = 0.04 \sin(200\pi t - \frac{\pi}{2})$   
 (۳)  $u_o = 0.04 \sin(\frac{200}{3}\pi t - \frac{\pi}{2})$   
 (۴)  $u_o = 0.04 \sin(200\pi t - \frac{2\pi}{3})$

۴۷. شکل زیر نقش موج رونده‌ی حاصل از ارتعاشات یک تار به قطر مقطع ۲ سانتی‌متر و چگالی  $\frac{3}{cm^3}$  را در یک لحظه‌ی مشخص نشان می‌دهد. اگر موج فاصله‌ی  $MN$  را در مدت  $\frac{1}{15}$  ثانیه طی کند، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟



- (۳)  $\pi = 3$   
 (۱) ۹۰  
 (۲) ۴۵  
 (۳) ۱۵  
 (۴) ۵

۴۸. مطابق شکل زیر، دو طناب (۱) و (۲) به دو منبع ارتعاش متصل‌اند و موج در آن‌ها منتشر می‌شود. کدام یک از رابطه‌های زیر بین طول موج و بسامد موج در این دو طناب الزاماً درست است؟



- (۱)  $f_1 < f_2, \lambda_1 > \lambda_2$   
 (۲)  $f_1 > f_2, \lambda_1 < \lambda_2$   
 (۳) فقط  $f_1 < f_2$   
 (۴) فقط  $\lambda_1 > \lambda_2$

۴۹. سرعت انتشار امواج عرضی در تار به طول  $L$  که با نیروی کشیده  $F$  کشیده می‌شود برابر با  $V$  است. سرعت انتشار امواج عرضی در تار به همان جنس به طول  $2L$  که با نیروی کشیده  $4F$  کشیده شده است. چند  $V$  است؟ (سطح مقطع تار ثابت فرض شود).

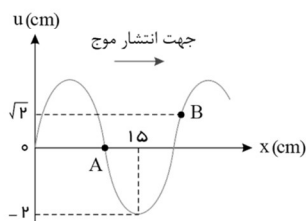
- (۱) ۲  
 (۲)  $\sqrt{8}$   
 (۳)  $\sqrt{2}$   
 (۴) ۴

۵۰. موجی با تابع  $u_1 = 0.8 \sin(\frac{\pi}{4}t - \frac{\pi}{5}x)$  در طول طنابی منتشر می‌شود. اگر به جای آن موج دیگری با تابع

$u_2 = 0.4 \sin(\pi t - \frac{\pi}{4}x)$  در همان طناب انتشار یابد، متوسط توان انتقال انرژی در مدت یک دوره توسط موج دوم چند برابر موج اول خواهد بود؟

- (۱)  $\frac{8}{5}$   
 (۲)  $\frac{4}{5}$   
 (۳)  $\frac{2}{5}$   
 (۴)  $\frac{1}{5}$

۵۱. نمودار نقش موجی در یک لحظه‌ی مشخص مطابق شکل زیر است. اگر سرعت انتشار موج  $10 \frac{cm}{s}$  باشد، موج در چند ثانیه از نقطه‌ی  $A$  به



نقطه‌ی  $B$  می‌رود؟

- (۱)  $\frac{6}{5}$   
 (۲)  $\frac{8}{6}$   
 (۳)  $\frac{7}{6}$   
 (۴)  $\frac{5}{4}$

۵۲. در انتشار موج حاصل از یک منبع بر سطح آب، کدام یک از موارد زیر در هر لحظه برای تمام نقاط سطح آب برابر است؟

- (۱) فاز  
 (۲) دامنه  
 (۳) دوره‌ی تناوب  
 (۴) انرژی مکانیکی

۵۳. تابع موجی در  $SI$  به صورت  $uy = A \sin(\omega t - kx)$  است. اگر حداقل فاصله‌ی بین دو نقطه از محیط که در فاز مخالفند،  $0.2$  متر و بیشینه‌ی شتاب نوسان هر ذره از محیط  $320 \frac{m}{s^2}$  و سرعت انتشار موج  $4 \frac{m}{s}$  باشد، مکان یک ذره از محیط که در فاصله‌ی  $0.1$  متری چشمه‌ی

موج قرار دارد، در لحظه‌ی  $t = 0.05s$  روی محور  $y$ ، چند سانتی‌متر است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱)  $2\sqrt{2}$   
 (۲) ۴  
 (۳)  $4\sqrt{2}$   
 (۴) ۸

۵۴. تار مرتعشی به طول  $30$  سانتی‌متر و قطر مقطع  $0.5$  میلی‌متر و چگالی  $\frac{8}{cm^3}$  بین دو نقطه با نیروی  $60$  نیوتون کشیده می‌شود و در

طول آن  $4$  گره ایجاد می‌شود. بسامد صوت حاصل چند هرتز است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱) ۵۰  
 (۲) ۱۰۰  
 (۳) ۲۵۰  
 (۴) ۱۰۰۰

۵۵. موج ایستاده‌ای در یک بُعد منتشر می‌شود. چند گزاره از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) تمام نقاط بین دو گره‌ی متوالی در لحظه‌ی عبور از وضع تعادل سرعتی برابر دارند.

(ب) بسامد تمام نقاط با هم برابر است.

(پ) تمام نقاط در دو طرف یک گره تا گره‌ی بعدی در فاز مخالف هستند.

(ت) انرژی تمام نقاط با هم برابر است.

(ث) کمینه‌ی فاصله‌ی دو نقطه‌ی هم‌فاز متوالی برابر با طول موج است.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴