

کد کنترل

476

A



476A

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

رشته ژئوفیزیک - لرزه‌شناسی - (کد ۲۲۴۰)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - فیزیک پایه ۱ و ۲ - زمین‌شناسی فیزیکی (عمومی) - فیلترهای دیجیتال - لرزه‌شناسی - تئوری انتشار امواج کشسان	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- ذره‌ای بدون سرعت اولیه در سقوط آزاد از یک ارتفاع معین، ۶۴ درصد کل آن ارتفاع را در یک ثانیه آخر

سقوطش طی کرده است. ارتفاع مزبور چند متر بوده است؟ $(g = 9.8 \frac{m}{sec^2})$

(۱) ۳۰/۶۲

(۲) ۶۱/۲۵

(۳) ۳۸/۷۶

(۴) ۱۲۲/۵

۲- یک جعبه ۴ کیلوگرمی بر روی یک سطح بدون اصطکاک با سرعت $1 \frac{m}{s}$ در حال لغزش است. در یک لحظه نیروی

ثابتی در راستای حرکت جعبه به آن وارد می‌شود و به فاصله ۳ متر حرکت جعبه این نیروی ثابت به جعبه اعمال

می‌شود و سرعت جعبه به $2 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اندازه نیروی وارد به جعبه چند نیوتن است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳- اگر خطای نسبی اندازه‌گیری سرعت یک جسم ۱۰ درصد باشد، خطای نسبی اندازه‌گیری انرژی جنبشی چند درصد است؟ (خطای اندازه‌گیری جرم را در نظر نگیرید.)

(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۴- مطابق شکل زیر، مکعب A به جرم ۳m توسط یک فنر بدون جرم از سقف آویزان شده است. مکعب B به جرم m توسط ریسمانی محکم به مکعب A متصل شده است. مقدار شتاب مکعب‌های A و B پس از قطع ریسمان به ترتیب

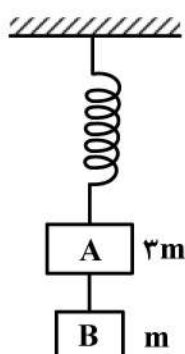
از راست به چپ کدام است؟

(۱) g, g

(۲) $\frac{g}{3}, g$

(۳) $g, \frac{g}{3}$

(۴) $\frac{g}{3}, \frac{g}{3}$



۵- یک دنباله‌دار در هر ۵۰ سال یک بار به دور خورشید می‌چرخد. اگر نزدیک‌ترین فاصله این دنباله‌دار تا خورشید $6 \times 10^{11} \text{ m}$ باشد، دورترین فاصله آن تا خورشید تقریباً چند متر است؟ (جرم خورشید $2 \times 10^{30} \text{ kg}$ و ثابت

$$\text{جهانی گرانش } \frac{\text{m}^3}{\text{kg.s}^2} \quad (G = 6.7 \times 10^{-11})$$

(۱) 3.4×10^{12}

(۲) 4.4×10^{12}

(۳) 3.4×10^{13}

(۴) 6.4×10^{13}

۶- یک سودار (راداری که با امواج صوتی کار می‌کند) با فرکانس ۵۰ کیلوهرتز کار می‌کند، اگر چشمه آن دایره‌ای باشد و سرعت صوت در هوا $350 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، قطر چشمه آن چند سانتی‌متر باشد تا واگرایی پرتو صوتی آن از ۳۰

درجه بیشتر نباشد؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۶

(۳) ۱۹

(۴) ۲۱

۷- امواج زلزله درون زمین هم به صورت امواج طولی (امواج P) و هم امواج عرضی (امواج S) انتشار می‌یابند. سرعت امواج S برابر $4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ و سرعت امواج P برابر $12 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ است. یک زلزله‌نگار امواج P و S گسیل یافته از یک زلزله را ثبت می‌کند. اولین امواج P دو دقیقه قبل از رسیدن اولین امواج S دریافت می‌شوند. اگر امواج در مسیری مستقیم انتشار یافته باشند، فاصله مرکز زلزله تا محل زلزله‌نگار چند کیلومتر است؟

(۱) ۷۲۰

(۲) ۳۳۰

(۳) ۲۲

(۴) ۱۱

۸- مایعی با چگالی $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ درون یک لوله افقی به آرامی در حرکت است. سطح مقطع ورودی لوله 60 cm^2 و

سطح مقطع خروجی آن 40 cm^2 است. اختلاف فشار مایع در دهانه ورودی با فشار در دهانه خروجی 8000 Pa است. از این لوله در هر ثانیه چند لیتر مایع عبور می‌کند؟

(۱) ۱۷

(۲) ۲۴

(۳) ۲۴۰

(۴) ۱۷۰

۹- یک چشمه نور، با شدت $24\pi \frac{\text{kW}}{\text{m}^2}$ گسیل می کند. دامنه میدان مغناطیسی آن چند میکروتسلا است؟

(۱) 6π

(۲) 8π

(۳) 12π

(۴) 16π

۱۰- پروتونی در مسیری دایره‌ای به شعاع 20 cm به طور عمود بر یک میدان مغناطیسی به بزرگی 0.5 Tesla در

حرکت است. بزرگی تکانه پروتون چند $\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \text{kg}$ است؟ (اندازه بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ می باشد).

(۱) 3.2×10^{-21}

(۲) 1.6×10^{-17}

(۳) 1.6×10^{-21}

(۴) $3.2\pi \times 10^{-21}$

۱۱- کدام یک درباره آرکوز صحیح است؟

(۱) در آب و هوای گرم و خشک تشکیل شده است.

(۲) حداقل ۱۵ درصد فلدسپار دارد.

(۳) به دلیل فراوانی کانی‌های رسی، متورق می باشد.

(۴) نوعی سنگ بیوشیمیایی است.

۱۲- کدام ویژگی، افق C را از سایر افق‌های خاک متمایز می کند؟

(۱) حاصل خیزترین افق خاک

(۲) تحمل هوازگی نسبی طولانی تر

(۳) دارای بیشترین مقدار هوموس

(۴) متشکل شدن از سولفات سدیم

۱۳- در کدام سنگ‌ها، ترتیب افزایش اندازه دانه‌ها و مشخص تر بودن فولیاسیون، صحیح است؟

(۱) اسلیت ← فیلیت ← شیست ← گنیس

(۲) گنیس ← شیست ← فیلیت ← اسلیت

(۳) فیلیت ← اسلیت ← گنیس ← شیست

(۴) شیست ← اسلیت ← گنیس ← فیلیت

۱۴- کدام یک آفانیتیک بوده و غالباً از پیروکسن و پلاژیوکلازهای غنی از کلسیم تشکیل شده است؟

(۱) تراکیت

(۲) ریولیت

(۳) بازالت

(۴) افسیدین

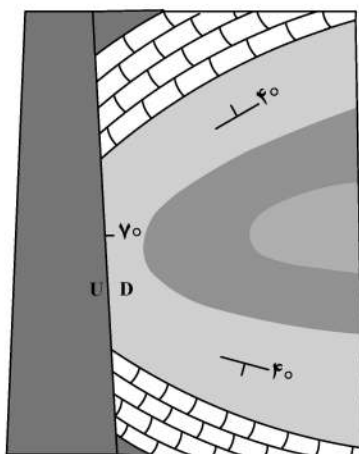
۱۵- با فرض شمال در بالای صفحه، کدام گزینه درباره شکل صحیح است؟

(۱) ناودیس - محور چین خوردگی غیرافقی

(۲) تاقدیس - محور چین خوردگی افقی

(۳) ناودیس - محور چین خوردگی افقی

(۴) تاقدیس - محور چین خوردگی غیرافقی



۱۶- اگر $y(t) = x(t) * h(t)$ باشد، حاصل کانولوشن $x(t - t_1) * h(t - t_2)$ کدام گزینه است؟

(۱) $y(t - t_1 - t_2)$

(۲) $y(t_1 - t_2 - t)$

(۳) $y(t + t_2 - t_1)$

(۴) $y(t + t_1 - t_2)$

۱۷- اگر دو تابع $x_1(t)$ و $x_2(t)$ دو سیگنال پریودیک با دوره تناوب T_0 باشد، حاصل کانولوشن زیر کدام است؟

$$f(t) = x_1(t) * x_2(t) = \int_0^{T_0} x_1(\tau) x_2(t - \tau) d\tau$$

(۱) پریودیک با دوره تناوب T_0

(۲) غیر پریودیک با دوره تناوب $\frac{T_0}{2}$

(۳) پریودیک با دوره تناوب $\frac{T_0}{2}$

(۴) پریودیک با دوره تناوب $2T_0$

۱۸- تبدیل z تابع $x[n] = na^{n-1}u[n]$ کدام گزینه است؟ ($|z| > |a|$)

(۱) $\frac{(z-a)^2}{az}$

(۲) $-\frac{az}{(z-a)^2}$

(۳) $\frac{az}{(z-a)^2}$

(۴) $\frac{z}{(z-a)^2}$

۱۹- تبدیل z معکوس تابع زیر کدام است؟

$$x(z) = \frac{3}{z-2}, |Z| > 2$$

(۱) $3(z)^{n+1}u(n+1)$

(۲) $3(z)^{n-1}u(n-1)$

(۳) $3(z)^{n-1}u(n+1)$

(۴) $3(z)^{n+1}u(n-1)$

۲۰- کدام زوج سیگنال سینوسی پیوسته زیر در نمونه برداری $5 \circ$ هر تیز نمونه‌های مشابهی به دست می‌دهد؟

(۱) $x(t) = \cos 7\Delta\pi t, x(t) \cos 6 \circ \pi t$

(۲) $x(t) = \cos 18 \circ \pi t, x(t) \cos 6 \circ \pi t$

(۳) $x(t) = \cos 3 \circ \pi t, x(t) \cos 7 \circ \pi t$

(۴) $x(t) = \cos 2 \circ \pi t, x(t) \cos 7 \circ \pi t$

۲۱- کدام گزینه به درستی ضرایب سری فوریه را برای تابع $x(t) = \cos 4t + \sin 6t$ نمایش می دهد؟

$$c_{-3} = \frac{-1}{2j}, c_{-2} = \frac{1}{2}, c_2 = \frac{1}{2}, c_3 = \frac{-1}{2j} \quad (۱)$$

$$c_{-3} = \frac{-1}{2j}, c_{-2} = \frac{-1}{2}, c_2 = \frac{-1}{2}, c_3 = \frac{-1}{2j} \quad (۲)$$

$$c_{-3} = \frac{-1}{2j}, c_{-2} = \frac{1}{2}, c_2 = \frac{1}{2}, c_3 = \frac{1}{2j} \quad (۳)$$

$$c_{-3} = \frac{1}{2j}, c_{-2} = \frac{1}{2}, c_2 = \frac{-1}{2}, c_3 = \frac{1}{2j} \quad (۴)$$

۲۲- تبدیل فوریه تابع $x(t) = e^{at}u(-t)$, $a > 0$ کدام است؟

$$\frac{1}{a - j\omega} \quad (۱)$$

$$\delta(\omega) - \frac{1}{j\omega} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{a + j\omega} \quad (۳)$$

$$\delta(\omega) + \frac{1}{j\omega} \quad (۴)$$

۲۳- سیستم LTI پیوسته را در نظر بگیرید:

$$\frac{dy}{dt} + 2y(t) = x(t)$$

به ازای سیگنال ورودی $x(t) = e^{-t}u(t)$ خروجی $y(t)$ سیستم کدام است؟

$$y(t) = (e^{-t} + e^{2t})u(t) \quad (۱)$$

$$y(t) = (e^{-t} + e^{-2t})u(t) \quad (۲)$$

$$y(t) = (e^{-t} - e^{-t})u(t) \quad (۳)$$

$$y(t) = (e^{-t} - e^{-2t})u(t) \quad (۴)$$

۲۴- تبدیل فوریه معکوس زیر کدام است؟

$$x(\Omega) = \frac{1}{(1 - ae^{-j\Omega})^2}, |a| < 1$$

$$(n-1)a^{-n}u[-n] \quad (۱)$$

$$(n+1)a^n u[n] \quad (۲)$$

$$(n-1)a^n u[n] \quad (۳)$$

$$(n-1)a^{-n}u[n] \quad (۴)$$

۲۵- سیگنال $x(t) = \cos 15t$ را در نظر بگیرید. فاصله نمونه برداری T_s اگر $x[n] = x(nT_s)$ یک دنباله متناوب باشد، کدام است؟ (m و N_0 عدد صحیح هستند).

$$(1) \frac{m}{N_0}$$

$$(2) \frac{m}{N_0} \frac{2\pi}{15}$$

$$(3) \frac{N_0}{m} \frac{15}{2\pi}$$

$$(4) \frac{N_0}{m} \frac{2\pi}{15}$$

۲۶- مدول موج تخت در شرایط فیزیکی که موج در یک محیط جامد منتشر شود. نسبت موج برشی به فشارشی برابر است با:

$$(2) 0.71$$

$$(1) 0.17$$

$$(4) 0.54$$

$$(3) 0.45$$

۲۷- یک سیگنال زمانی، مرکب از دو سیگنال سینوسی با فرکانس 8° و 15° هرتز مفروض است. اگر این سیگنال را با فاصله نمونه برداری ۸ میلی ثانیه نمونه برداری کرده سپس آن را بازسازی کنیم. فرکانس های فوق به ترتیب خود را به صورت چه فرکانس هایی نشان می دهند؟

$$(2) 45^\circ \text{ و } 5^\circ$$

$$(1) 45^\circ \text{ و } 55^\circ$$

$$(4) 25^\circ \text{ و } 45^\circ$$

$$(3) 45^\circ \text{ و } 5^\circ$$

۲۸- کدام یک از اهداف انجام فرایند واهمامیخت و تابع بازیافت تفریق است؟

(۱) افزایش قدرت تفکیک قائم - تصحیح اثر کاهش دامنه

(۲) افزایش قدرت تفکیک افقی - تصحیح اثر لایه هوازده

(۳) افزایش قدرت تفکیک افقی - تصحیح اثر گسترش هندسی

(۴) افزایش قدرت تفکیک قائم - کاهش فرکانس های امواج زمین غلت

۲۹- کدام گزینه سبب افزایش قدرت تفکیک داده های حاصل از چشمه های ارتعاشی می شود؟

(۱) استفاده از روش لگاریتمیک سویپ

(۲) استفاده از نیروی F بیشتر در تولید ارتعاش

(۳) استفاده از روش ترکیبی سویپ بالا و خیلی پایین

(۴) افزایش طول زمانی $T_{\text{Listening}}$ سویپ تا ده برابر زمان برداشت

۳۰- در هندسه مسیر امواج لرزه ای انکساری در حالت دو لایه تخت شیب دار در مسیر فروشیب رابطه بین سرعت ظاهری لایه دوم و سرعت واقعی این لایه به چه صورت است؟

(۱) سرعت ظاهری بزرگ تر از سرعت واقعی است.

(۲) سرعت ظاهری برابر با بی نهایت است.

(۳) سرعت ظاهری کوچک تر از سرعت واقعی است.

(۴) بسته به جنس لایه هر دو حالت بزرگ تر و کوچک تر از سرعت واقعی اتفاق می افتد.

- ۳۱- کدام گزینه به ترتیب (از چپ به راست) برخی از مراحل پردازش داده‌های لرزه‌ای را به درستی بیان نموده است؟
 (۱) CMP Sorting – Velocity Analysis – Static Correction – Deconvolution
 (۲) Deconvolution – Static Correction – CMP Sorting – Velocity Analysis
 (۳) Static Correction – Deconvolution – Velocity Analysis – CMP Sorting
 (۴) Static Correction – Deconvolution – CMP Sorting – Velocity Analysis
- ۳۲- کدام نوع دی کانولوشن در کوتاه‌ترین طول نوسان چشمه و ارتقاء قدرت تفکیک کاربرد دارد؟
 (۱) Spiking Deconvolution
 (۲) F-X Deconvolution
 (۳) Phase Deconvolution
 (۴) Predictive Deconvolution
- ۳۳- در یک آرایه خطی گیرنده ۸ ژئوفن به فاصله ۲۰ متر قرار گرفته است. محدوده تضعیف توسط این آرایه شامل چه طول موج‌هایی می‌باشد؟ (واحدها بر حسب متر است).
 (۱) ۶۰ تا ۱۰۰
 (۲) ۲۰ تا ۱۶۰
 (۳) ۴۰ تا ۱۰۰
 (۴) ۲۰ تا ۱۲۰
- ۳۴- در یک آرایش چشمه و گیرنده فاصله دو گیرنده متوالی ۴۰ متر و فاصله دو چشمه متوالی ۲۰ متر است. اگر در این آرایش فاصله دو چشمه را به ۱۰ متر کاهش دهیم. فولد ماکزیمم چه تغییری می‌کند؟
 (۱) کاهش می‌یابد.
 (۲) افزایش می‌یابد.
 (۳) تغییر نمی‌کند.
 (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- ۳۵- در یک عملیات لرزه‌ای داده‌هایی با فاصله گیرنده ۴۰ متر برداشت شده است. در این برداشت طراح عملیات سعی کرده است تا بیشترین فولد را رعایت کند. اگر تعداد چشمه‌های موجود در این عملیات برابر با ۱۰۰ عدد باشد و به ازای هر چشمه ۱۰۰ ردلرزه حاصل شود، چه تعداد نقطه میانی مشترک حاصل می‌شود؟
 (۱) ۶۰
 (۲) ۱۰۰
 (۳) ۱۲۰
 (۴) ۲۰۰
- ۳۶- اگر در یک محیط مفروض سرعت فاز با افزایش فرکانس کاهش یابد:
 (۱) پاشش معکوس و سرعت فاز از سرعت گروه بزرگ‌تر است.
 (۲) پاشش نرمال و سرعت فاز از سرعت گروه بزرگ‌تر است.
 (۳) پاشش نرمال و سرعت فاز از سرعت گروه کوچک‌تر است.
 (۴) پاشش معکوس و سرعت فاز از سرعت گروه کوچک‌تر است.
- ۳۷- در سطح انفصال محیط‌های لایه‌ای، تقسیم‌بندی انرژی امواج لرزه‌ای فرودی (Incident) به امواج بازتابی و شکستی با توجه به خصوصیات لرزه‌ای دو محیط صورت می‌گیرد. در یک سطح جامد - جامد چه شرایطی حاکم است؟
 (۱) باید مجموع ضرایب بازتابی و شکستی برابر با یک شود.
 (۲) با توجه به شرایط فیزیکی محیط دوم و زاویه برخورد موج فرودی می‌تواند با زوایای مختلفی ایجاد شود.
 (۳) ضرایب بازتابی و شکستی معرف تقسیم‌بندی انرژی پتانسیل‌های بازتابی و شکستی در سطح انفصال دو محیط است و مجموع آن‌ها برابر یک است.
 (۴) ضرایب بازتابی و شکستی معرف تقسیم‌بندی انرژی پتانسیل‌های بازتابی و شکستی در سطح انفصال دو محیط است و مجموع آن‌ها برابر یک نخواهد بود.
- ۳۸- در یک محیط الاستیک همگن و همسانگرد، انتشار موج فشارشی با و انتشار موج برشی با در ارتباط است.
 (۱) چرخش - تغییر حجم
 (۲) مدول یانگ - مدول برشی
 (۳) تغییر حجم - چرخش
 (۴) مدول برشی - مدول یانگ

۳۹- اگر u جابه جایی و λ و μ ضرایب الاستیک باشد، کدام رابطه صحیح است؟

$$(1) (\lambda + 2\mu)\nabla(\nabla \cdot u) - \mu\nabla^2 u = 0$$

$$(2) (\lambda + 2\mu)\nabla(\nabla \cdot u) + \mu\nabla^2 u = 0$$

$$(3) (\lambda + \mu)\nabla(\nabla \cdot u) - \mu\nabla^2 u = 0$$

$$(4) (\lambda + \mu)\nabla(\nabla \cdot u) + \mu\nabla^2 u = 0$$

۴۰- اگر ϕ پتانسیل اسکالر موج فشارشی باشد که در جهت محور x در حال انتشار است کدام گزینه نادرست است؟

$$(1) \nabla \cdot \nabla \phi = 0 \quad (2) \frac{\partial \phi}{\partial y} = 0 \quad (3) \frac{\partial \phi}{\partial z} = 0 \quad (4) \nabla \times \nabla \phi = 0$$

۴۱- در تابش عمودی موج فشارشی به مرز جدایش دو محیط جامد که نسبت سرعت موج فشارشی محیط عبور به محیط تابش برابر ۲ و نسبت چگالی محیط عبور به محیط تابش برابر با ۵/۰ باشد. انرژی موج تابشی فشارشی توسط کدام موج منتقل می شود؟

(۱) موج بازتابی فشارشی (۲) موج بازتابی برشی (۳) موج عبوری فشارشی (۴) موج عبوری برشی

۴۲- کدام گزینه در مورد امواج سطحی صحیح است؟

(۱) سرعت و دامنه امواج ریلی بیشتر از امواج لاو است و در هر سه مؤلفه لرزه نگاشت به راحتی قابل مشاهده است.

(۲) امواج ریلی در مؤلفه های قائم و شعاعی لرزه نگاشت بهتر مشاهده می شود و دیرتر از امواج لاو به ایستگاه لرزه نگاری می رسند.

(۳) سرعت و دامنه امواج لاو بیشتر از امواج ریلی است و در مؤلفه های شعاعی و مماسی لرزه نگاشت به راحتی قابل توجه است.

(۴) در محیط های الاستیک ایزوتروپ و همگن هر دو موج ریلی و لاو با پدیده پاشش همراه هستند و سرعت آن ها به فرکانس وابسته است.

۴۳- در رابطه $\sigma_{ij} = C_{ijkl}\epsilon_{kl}$ کدام گزینه در مورد C_{ijkl} صحیح است؟

(۱) یک ماتریس 9×9 با مرتبه ۲ (۲) یک ماتریس 9×9 با مرتبه ۴

(۳) یک تانسور درجه ۴ با ۸۱ جمله (۴) یک تانسور درجه ۳ با ۸۱ جمله

۴۴- یک موج برشی با مؤلفه عمودی را در نظر بگیرید که بر سطح جدایی دو محیط برخورد می کند و بخشی از آن بازتاب و بخشی دیگر عبور می کند. در این صورت در بازتاب و در عبور نیز تولید می کند.

(۱) امواج کششی با مؤلفه قائم - امواج کششی با مؤلفه قائم

(۲) امواج فشارشی و کششی با مؤلفه قائم - امواج فشارشی و برشی با مؤلفه عمودی

(۳) امواج فشارشی و کششی با مؤلفه قائم - امواج فشارشی و کششی با مؤلفه قائم

(۴) امواج کششی با مؤلفه عمودی و فشارشی با مؤلفه قائم - امواج کششی با مؤلفه عمودی و فشارشی با مؤلفه قائم

۴۵- کدام عبارت زیر در مورد انتشار امواج لاو نادرست است؟

(۱) ارتعاش ذرات محیط در یک صفحه کروی و به صورت بیضی پسگرد است.

(۲) سرعت این امواج از سرعت امواج طولی کمتر است.

(۳) دامنه این امواج به طور نمایی با عمق کاهش می یابد.

(۴) ارتعاش ذرات محیط عمود بر راستای انتشار موج است.

