

کد کنترل

278

E



278E

نام:
نام خانوادگی:

محل امضا:



هنگام دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
(امام خمینی (ره))

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیلمه متمرکز) - سال ۱۳۹۷

رشته ژئوفیزیک - لرزه شناسی (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 - زمین شناسی فیزیکی (عمومی) - فیلترهای دیجیتال - لرزه شناسی - نظری انتشار امواج کشسان	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

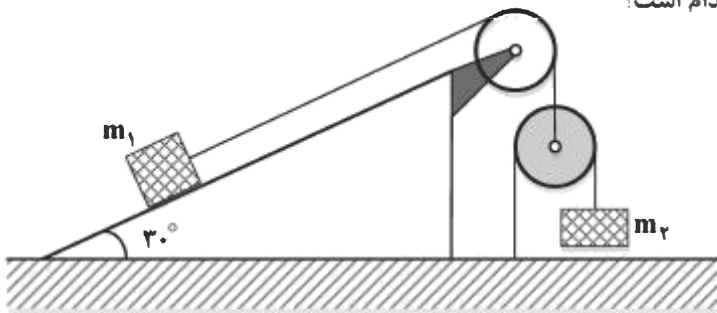
حق چاپ و انتشار سؤالات به وزارت آموزش عالی و سنجش تعلیم و تربیت است. کلیه حقوق این سازمان محفوظ است و با نقض این حقوق رفتار نمی شود.

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

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱- در شکل زیر جسم m_1 روی سطح شیبدار ثابت با زاویه شیب 30° و جسم m_2 هم جرم با جسم m_1 در امتداد قائم حرکت می‌کند. از جرم قرقره‌ها و نخ‌ها و نیز اصطکاک در محور قرقره و جسم m_1 با سطح شیبدار چشم‌پوشی می‌کنیم. شتاب جسم m_2 کدام است؟



(۱) $\frac{1}{5}g$

(۲) $\frac{2}{5}g$

(۳) $\frac{3}{5}g$

(۴) $\frac{4}{5}g$

- ۲- ذره‌ای به جرم m_1 با سرعت v_1 به ذره دیگری به جرم $m_2 = 5m_1$ که در حال سکون است برخورد می‌کند. دو ذره پس از برخورد با هم حرکت می‌کنند. چه کسری از انرژی جنبشی اولیه در این برخورد تلف می‌شود؟

(۱) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{5}{11}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{5}{6}$

- ۳- جسمی به جرم m با سرعت اولیه صفر در هوا شروع به سقوط می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا $-kv$ باشد که k یک ضریب ثابت است، اندازه شتاب جسم t ثانیه بعد از شروع حرکت کدام است؟ (g شتاب گرانش است)

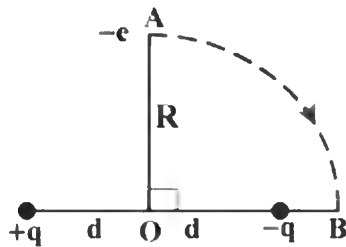
(۱) $g\left(1 - \frac{kt}{m}\right)$

(۲) $g e^{-\frac{kt}{m}}$

(۳) $g\left(\frac{kt}{m}\right)$

(۴) $g\left(1 - e^{-\frac{kt}{m}}\right)$

- ۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $+q$ و $-q$ به فاصله ثابت $2d$ از هم قرار دارند. مطابق شکل الکترونی با بار $-e$ از نقطه A روی محور تقارن دو بار روی مسیری دایره‌ای شکل به مرکز O و شعاع R ($R > d$) به نقطه B روی خط واصل دو بار انتقال داده می‌شود. کار نیروی خارجی لازم برای این انتقال کدام است؟



$$(1) \frac{eqd}{2\pi\epsilon (R^2 - d^2)}$$

$$(2) -\frac{eqd}{2\pi\epsilon (R^2 - d^2)}$$

$$(3) -\frac{eqd}{2\pi\epsilon} \left[\frac{d}{R^2 \sqrt{d^2 + R^2}} - \frac{1}{R^2 - d^2} \right]$$

$$(4) \frac{eqd}{2\pi\epsilon} \left[\frac{d}{R^2 \sqrt{d^2 + R^2}} - \frac{1}{R^2 - d^2} \right]$$

- ۵- قرصی رسانا به شعاع a با سرعت زاویه‌ای ω در یک میدان مغناطیسی ثابت B عمود بر سطح قرص، حول محور عمود بر سطح قرص و گذرنده از مرکز آن دوران می‌کند. اختلاف پتانسیل میان مرکز قرص و یک نقطه واقع بر محیط آن کدام است؟

$$(1) \omega a^2 B$$

$$(2) \frac{\omega a^2 B}{2}$$

$$(3) \frac{\omega a^2 B}{3}$$

$$(4) \frac{2\omega a^2 B}{3}$$

- ۶- در فرورانش اقیانوسی - قاره‌ای و ذوب بخشی ترکیب بازالتی، کدام یک از انواع ماگما ایجاد می‌شود؟

(۱) آندزیتی

(۲) بانولینی

(۳) پریدوتینی

(۴) گرانیتی

- ۷- بر اساس سری واکنشی پاون، کدام مورد صحیح است؟

(۱) کوارتز اولین کانی است که تشکیل می‌شود.

(۲) کوارتز بلافاصله بعد از بیوتیت تشکیل می‌شود.

(۳) کوارتز در آخرین مرحله تشکیل می‌شود.

(۴) کوارتز و فلدسپاتونیدها با هم تشکیل می‌شوند.

- ۸- در کدام موقعیت زمین‌ساختی، زمین‌لرزه‌ها بیشترین فراوانی را دارند؟

(۱) در امتداد مرزهای خنثی

(۲) در امتداد مرزهای دورشونده

(۳) محل برخورد دو ورقه‌ای قاره‌ای

(۴) فرورانش ورقه‌ای اقیانوسی به زیر قاره‌ای

۹- کدام جمله در مورد رفتار سنگ‌ها در مقابل نیروهای وارد صحیح می‌باشد؟

- (۱) رفتار الاستیک فقط در سنگ‌های آذرین مشاهده می‌شود.
- (۲) رفتار پلاستیک فقط در سنگ‌هایی که در اعماق زمین قرار دارند مشاهده می‌شود.
- (۳) لغزش حرکتی است که در اثر نیروهای وارده ضمن جابجایی تغییر حجم انجام می‌شود.
- (۴) نقطه تسلیم در سنگ‌ها نقطه‌ای است که در اثر نیروهای وارده رفتار سنگ از حالت الاستیک به حالت پلاستیک تغییر می‌یابد.

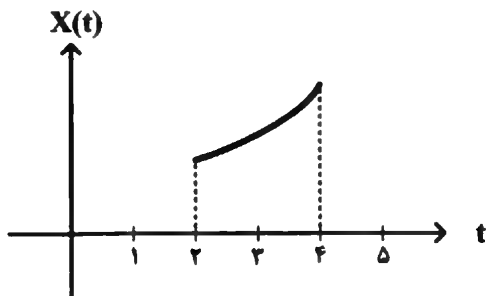
۱۰- ناپیوستگی گوتنبرگ در کجا و در چه عمقی قرار دارد؟

- (۱) بین پوسته و گوشته - ۲۹۰۰ کیلومتر
- (۲) بین گوشته و هسته - ۲۹۰۰ کیلومتر
- (۳) بین پوسته بالایی و زیرین - ۳۵ کیلومتر
- (۴) بین هسته خارجی و داخلی - ۵۶۰۰ کیلومتر

۱۱- پاسخ مشتق $\frac{d}{dt}(2u(t+1)+u(1-t))$ کدام است؟

- (۱) $(u(t)-2)\cos t - \delta(t)$
- (۲) $(u(t)-2)\sin t - \delta(t)$
- (۳) $2\delta(t+1) - \delta(t-1)$
- (۴) $\delta(t-\frac{\pi}{2}) + [u(t-\frac{\pi}{2}) - u(t-\pi)]\cos t$

۱۲- اگر سیگنال پیوسته $x(t)$ بخشی از e^t مطابق شکل زیر و $u(t)$ سیگنال پله واحد باشد، ضابطه $x(t)$ معادل کدام مورد است؟



- (۱) $e^t u(t+2)u(t+4)$
- (۲) $e^t u(t-2)u(-t+4)$
- (۳) $e^t [u(t-4) - u(t-2)]$
- (۴) $e^t [u(t+4) - u(t-2)]$

۱۳- پاسخ انتگرال $\int_{-\infty}^{+\infty} (t^2 + 4t + 5)\delta(t)dt$ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{7}{8}$

(۳) ۵

(۴) ۷

۱۴- دو سیگنال $x[n] = \{1, 2, 1, -2, -1\}$ و $y[n] = \{3, 4, 3, 0, -2\}$ را در نظر بگیرید که علامت فلش مبدأ زمان را

نشان می‌دهد. با چه جابجایی زمانی $x[n]$ بیشترین همبستگی را با $y[n]$ دارد؟

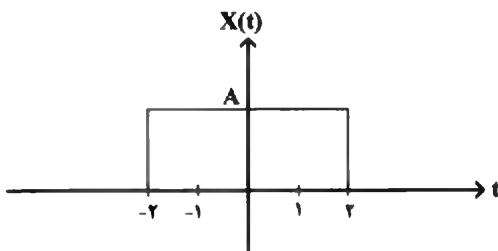
(۱) پیش افتادگی زمانی به اندازه ۳ نمونه

(۲) تأخیر زمانی به اندازه ۲ نمونه

(۳) تأخیر زمانی به اندازه ۳ نمونه

(۴) همبستگی وجود ندارد.

۱۵- تبدیل فوریه سیگنال پالس چهار گوش مطابق با شکل زیر با کدام مورد برابر است؟



(۱) $\chi(f) = \frac{2A \sin 4\pi f}{f}$

(۲) $\chi(f) = 4A \sin 2\pi f$

(۳) $\chi(f) = 4A \sin 4\pi f$

(۴) $\chi(f) = 4A \sin 4\pi f$

۱۶- رابطه بین سیگنال ورودی و خروجی سیستمی با ضابطه زیر تعریف شده است. در رابطه با خواص سیستم مذکور،

کدام مورد درست است؟

$y[n] = x[n] \cos[n - 2]$

(۱) سیستم معین، با حافظه، خطی و ناپایدار است.

(۲) سیستم معین، با حافظه، غیرخطی و ناپایدار است.

(۳) سیستم معین، با حافظه، غیرخطی و پایدار است.

(۴) سیستم معین، بدون حافظه، خطی و پایدار است.

۱۷- با توجه به زوج تبدیل z زیر، تبدیل z ، $na^n u[n]$ برابر با کدام است؟ (تبدیل z را با توان منفی n در نظر بگیرید)

$u[n] \xrightarrow{z} \frac{1}{1-z^{-1}}$

(۱) $\frac{az}{1-az^{-1}}$

(۲) $\frac{az^{-1}}{(1-az^{-1})^2}$

(۳) $\frac{a^2 z^{-2}}{1-a^2 z^{-2}}$

(۴) $\frac{a^2 z^{-2}}{(1-a^2 z^{-1})^2}$

۱۸- اگر تبدیل z سیگنال علی $x[n]$ با $X(z) = \frac{1}{1 - \frac{3}{4}z^{-1} + \frac{1}{4}z^{-2}}$ برابر باشد، $x[n]$ کدام است؟ (تبدیل z را با توان

منفی n در نظر بگیرید).

$$\frac{2^n + 1}{n^2} u[n] \quad (۱)$$

$$\frac{2^n + 1}{2^n} u[n] \quad (۲)$$

$$\frac{2^{n-1} - 1}{2^n} u[n] \quad (۳)$$

$$\frac{2^{n+1} - 1}{2^n} u[n] \quad (۴)$$

۱۹- در صورتی که معکوس فوری $\phi(s)$ برابر $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \phi(s) e^{jxs} ds$ باشد و $\phi(s) = e^{-s} u(s)$ باشد، معکوس فوری آن کدام است؟

$$\frac{1}{2\pi - j2\pi x} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{x} \sin(\pi x) \quad (۲)$$

$$\frac{1}{1 + j2\pi x} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}(1 + j2\pi x)} \quad (۴)$$

۲۰- کورلیشن دو تابع $h(t) = e^{-(t-2)} u(t-2)$ و $f(t) = P(t)$ در صورتی که $-4 < t < -2$ باشد کدام است؟

$$1 - e^2 e^t \quad (۱)$$

$$e^t e^2 (e^2 - 1) \quad (۲)$$

$$\frac{e^t e^2}{e^2 - 1} \quad (۳)$$

$$\frac{e^2 + 1}{e^2 e^t} \quad (۴)$$

۲۱- اگر تبدیل فوریه $\phi(s)$ برابر $\int_{-\infty}^{+\infty} \phi(s)e^{-jxs}ds$ باشد، در صورتی که $\phi(s) = e^{-s}u(s)$ باشد، تبدیل فوریه آن

کدام است؟

(۱) $\frac{1}{1+jx}$

(۲) $\frac{1}{1+j^2\pi x}$

(۳) $\frac{2\pi}{1+j^2\pi x}$

(۴) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{1}{1+j^2\pi x}$

۲۲- همبخت دو تابع $h(t) = e^t u(t)$ و $f(t) = 1$ به طوری که $0 < t < 1$ باشد، کدام است؟

(۱) $1 - e^{-1}$

(۲) $e^{-1}(e-1)$

(۳) $\frac{(e-1)}{e^{-1}}$

(۴) $\frac{e^{-1}}{(e-1)}$

۲۳- حاصل $1 + 2e^{-t}\delta(t-1)$ کدام است؟

(۱) $\delta(t)$

(۲) $\sin 2t$

(۳) $\cos 2t$

(۴) $1 + 2e^{-1}\delta(t-1)$

۲۴- اگر مقدار برون‌راند نرمال Δt_{NMO} برای گیرنده‌ای به فاصله ۶۰۰ متر از چشمه برای یک بازتابنده‌ای برابر ۹

میلی ثانیه باشد، مقدار برون‌راند نرمال Δt_{NMO} برای گیرنده‌ای به فاصله ۱۲۰۰ متری از چشمه چند میلی ثانیه

است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۲۷

(۳) ۳۶

(۴) ۴۵

۲۵- کدام دسته از نوفه‌های زیر را نمی‌توان با فیلتر سرعت ظاهری حذف کرد؟

(۱) امواج زمین غلت (ground-roll) (۲) امواج هوا (air wave)

(۳) امواج سر (head wave) (۴) نوفه باد (wind noise)

۲۶- در مورد کشیدگی برون راند نرمال (NMO Stretching)، همه موارد زیر صحیح اند، به جز:

- (۱) میزان کشیدگی برون راند نرمال به مقدار دوره تناوب موج بستگی دارد.
 - (۲) کشیدگی برون راند نرمال به دلیل دینامیک بودن تصحیح برون راند نرمال است.
 - (۳) کشیدگی برون راند نرمال با افزایش زمان سیر دوطرفه دورافت صفر کاهش می یابد.
 - (۴) کشیدگی برون راند نرمال به دلیل اختلاف سرعت برانبارش و سرعت برون راند نرمال است.
- ۲۷- نسبت سیگنال به نوفه داده های لرزه ای برای یک برداشت با فولد ۱۲ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $3\sqrt{2}$ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۸- اگر یک موج لرزه ای P با دامنه A_0 ، به سطح جدایش دو محیط مایع برخورد کند، به صورتی که موج از محیط اول

با سرعت 1500 m/s و چگالی 1.2 g/cm^3 وارد محیط دوم با سرعت 1800 m/s و چگالی 1.4 g/cm^3 وارد شود،

نسبت دامنه موج بازتابی به موج عبوری کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt{7}}$

۲۹- برای یک مدل دولایه افقی، که سرعت لایه اول 1500 m/s و سرعت لایه دوم 2500 m/s می باشد، از چه فاصله ای

از چشمه موج شکست مرزی زودتر از موج مستقیم دریافت می شود؟

- (۱) ۲ برابر ضخامت لایه (۲) $\sqrt{3}$ برابر ضخامت لایه (۳) ۳ برابر ضخامت لایه (۴) ۴ برابر ضخامت لایه

۳۰- در روش انکساری، زمان تأخیر (Delay Time) عبارت است از اختلاف زمان سیر موج بین دو مسیر، که در مسیر

اول مسیر مایل بین چشمه تا سطح انکسارکننده و مسیر دوم تصویر افقی همان مسیر مایل، ولی با سرعت سطح

انکسارکننده است. کدام رابطه در این خصوص صحیح است؟

- (۱) $\frac{2h \times v}{\tan \theta_c}$ (۲) $\frac{2h \cos \theta_c}{V}$ (۳) $\frac{2h \tan \theta_c}{V}$ (۴) $\frac{2h(V_r^2 - V_1^2)^{\frac{1}{2}}}{V_1 V_r}$

۳۱- با توجه به تعریف زیر رابطه صحیح کدام است؟

فاصله حدی (Critical distance) عبارت است از فاصله ای که در کمتر از این فاصله موج انکساری تولید

نمی شود.

- (۱) $x_{\text{critical}} = 2h \tan \theta_c$ (۲) $x_{\text{critical}} = \frac{2h}{V \cos \theta_c}$

- (۳) $x_{\text{critical}} = \frac{2h \cos \theta_c}{V}$ (۴) $x_{\text{critical}} = 2h \left(\frac{V_r + V_1}{V_r - V_1} \right)^{\frac{1}{2}}$

۳۲- با توجه به ماتریس سختی زیر کدام مورد صحیح است؟

$$\begin{bmatrix} C_{14} & C_{15} & C_{16} \\ C_{24} & C_{25} & C_{26} \\ C_{34} & C_{35} & C_{36} \end{bmatrix}$$

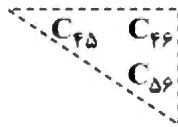
(۱) ارتباط بین کرنش برشی با تنش برشی، در نتیجه این ضرایب را می توان صفر فرض کرد.

(۲) ارتباط بین تنش نرمال با کرنش نرمال، در نتیجه این ضرایب را نمی توان صفر فرض کرد.

(۳) ارتباط بین تنش نرمال با کرنش برشی، در نتیجه این ضرایب را می توان صفر فرض کرد.

(۴) ارتباط بین کرنش نرمال با کرنش برشی، در نتیجه این ضرایب را نمی توان صفر فرض کرد.

۳۳- با توجه به ماتریس سختی زیر، مؤلفه‌ها بیانگر کدام‌اند؟



- (۱) ارتباط بین تنش برشی با کرنش نرمال در جهت منفی
- (۲) ارتباط بین تنش برشی با کرنش برشی در جهات مختلف
- (۳) ارتباط بین تنش نرمال با کرنش برشی در جهت مثبت
- (۴) ارتباط بین تنش نرمال با کرنش نرمال در جهات مختلف

۳۴- در اجسام جامد پواسونی که نسبت پواسون برابر $\nu = 0.25$ است، نسبت سرعت انتشار موج P به سرعت انتشار موج S کدام است؟

$$2\sqrt{3} \quad (۲)$$

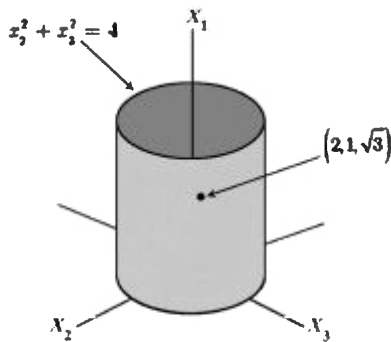
$$\sqrt{3} \quad (۱)$$

$$۶ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

۳۵- چنانچه تانسور تنش به صورت زیر تعریف شده باشد، بردار تنش در نقطه $(2, 1, \sqrt{3})$ بر روی صفحه تخت مماس بر استوانه $x_1^2 + x_2^2 = 4$ کدام است؟

$$\begin{vmatrix} 3x_1x_2 & 5x_1^2 & 0 \\ 5x_1^2 & 0 & 2x_2 \\ 0 & 2x_2 & 0 \end{vmatrix}$$



$$[5.6, 2\sqrt{3}] \quad (۱)$$

$$[5.6, -2\sqrt{3}] \quad (۲)$$

$$\left[\frac{5}{2}, 3, \sqrt{3}\right] \quad (۳)$$

$$\left[\frac{5}{2}, 3, -\sqrt{3}\right] \quad (۴)$$

۳۶- در تابش نرمال موج P به سطح آزاد، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) اگر بزرگی دامنه موج تابشی برابر Λ باشد، بزرگی دامنه نوسان ذره در سطح زمین به اندازه 2Λ می‌باشد.
- (۲) اگر موج تابشی P از نوع کششی باشد، موج بازتابی، موج P و از نوع فشارشی است.
- (۳) موج بازتابی فقط از نوع موج P است و بزرگی دامنه آن با بزرگی دامنه موج تابشی برابر است.
- (۴) همه موارد صحیح است.

۳۷- با تعریف پتانسیل‌های جابجایی ϕ و $\bar{\Psi}$ ، میزان جابجایی ناشی از تنش نرمال و برشی به ترتیب از چه روابطی به دست می‌آید؟

$$\nabla \times \Psi \quad \text{و} \quad \nabla \phi \quad (۲)$$

$$\nabla \cdot \bar{\Psi} \quad \text{و} \quad \nabla \times d \quad (۱)$$

$$\nabla \times \phi \quad \text{و} \quad \nabla \Psi \quad (۴)$$

$$\nabla \cdot \phi \quad \text{و} \quad \nabla \times \Psi \quad (۳)$$

۳۸- برای یک موج که در صفحه ی $x_1 - x_2$ حرکت می کند، برای جابجایی ها در راستای x_1 و x_2 کدام رابطه برقرار است؟

$$u_2 = \phi_{,2} + \psi_{,1} \quad (2) \qquad u_1 = \phi_{,1} + \psi_{,2} \quad (1)$$

$$u_2 = \phi_{,2} - \psi_{,1} \quad (4) \qquad u_1 = \phi_{,1} - \psi_{,2} \quad (3)$$

۳۹- تانسور استرس های انحرافی کدام است؟

$$D_{ij} = \epsilon_{ij} - \theta \delta_{ij} \quad (2) \qquad D_{ij} = \sigma_{ij} - P \delta_{ij} \quad (1)$$

$$D_{ij} = \epsilon_{ij} + \theta \delta_{ij} \quad (4) \qquad D_{ij} = \sigma_{ij} + P \delta_{ij} \quad (3)$$

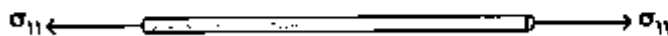
۴۰- اگر یک میله را در جهت طول آن بکشیم، مدول یانگ کدام است؟

$$E = \frac{\lambda}{2(\lambda + \mu)} \quad (1)$$

$$E = \lambda + \frac{2}{3}\mu \quad (2)$$

$$E = 2k \left(\frac{1-2\nu}{2+2\nu} \right) \quad (3)$$

$$E = \frac{\mu(2\lambda + 2\mu)}{(\lambda + \mu)} \quad (4)$$



۴۱- کدام عبارت در خصوص انتشار امواج لرزه ای در محیط همگن، ایزوتروپ و کشسان درست است؟

(۱) فقط امواج لای با پدیده پاشش همراه اند.

(۲) امواج درونی و سطحی در حین انتشار با پدیده پاشش همراه اند.

(۳) فقط امواج سطحی همراه با پاشش هستند چون طول موج بیشتری دارند.

(۴) هیچ کدام از امواج لرزه ای با پاشش همراه نخواهد بود چون محیط همگن و ایزوتروپ است.

۴۲- شرایط مرزی حاکم در ناپیوستگی میان یک محیط جامد با محیط مایع کدام است؟

(۱) فقط پیوستگی تنش های نرمال

(۲) فقط پیوستگی جابجایی ها

(۳) پیوستگی تنش های نرمال و جابجایی ها

(۴) پیوستگی تنش های برشی و جابجایی ها

۴۳- امواج لای از تداخل سازنده امواج برشی SH به وجود می آید و برای تشکیل آن وجود یک لایه کم سرعت بالای نیم فضا ضروری است، در مورد دامنه نوسان ذرات محیط هنگام انتشار امواج لای کدام مورد زیر صحیح است؟

(۱) دامنه نوسان ذرات به طور یکنواخت با افزایش عمق به صورت نمایی کاهش می یابد.

(۲) دامنه جابجایی ذرات هم در لایه کم سرعت و هم در نیم فضا به صورت نمایی با افزایش عمق تغییر می کند.

(۳) دامنه نوسان ذرات در لایه بالای نیم فضا مثل موج SH ثابت و در نیم فضا به صورت نمایی با افزایش عمق کاهش می یابد.

(۴) دامنه جابجایی ذرات در لایه کم سرعت بالای نیم فضا با افزایش عمق به صورت کوسینوسی و در نیم فضا به صورت نمایی کاهش می یابد.

۴۴- شرایط مرزی لازم جهت انعکاس و انکسار امواج لرزه‌ای برخوردی به حد فاصل دو محیط جامد جامد (μ, μ') کدام است؟

$$(1) \quad u_r = u'_r \text{ و } \tau_{rr} = \tau'_{rr}$$

$$(2) \quad u_i = u'_i \text{ و } \tau_{ri} = \tau'_{ri}$$

$$(3) \quad u_r = u'_r = 0 \text{ و } u_i = u'_i, \tau_{rr} = \tau'_{rr}$$

$$(4) \quad \tau_{rr} = \tau'_{rr} = 0 \text{ و } \tau_{ri} = \tau'_{ri}, \tau_{rr} = \tau'_{rr}$$

۴۵- همه موارد زیر در مورد مؤلفه‌های استرین صحیح‌اند، به جز:

$$(1) \quad \epsilon_{\text{normal}} = \frac{\partial u_i}{\partial x_i}$$

$$(2) \quad \nabla \cdot \vec{u} = \epsilon_{11} + \epsilon_{22} + \epsilon_{33}$$

$$(3) \quad \epsilon_{rr} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_r}{\partial x_r} - \frac{\partial u_r}{\partial x_r} \right)$$

$$(4) \quad \epsilon_{\text{normal}} = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\Delta S' - \Delta S}{\Delta S} \quad ; \quad \Delta S' : \text{تغییر طول یافته } \Delta S \text{ است.}$$

