

کد کنترل

280

F

آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

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

رشته ژئوفیزیک - زلزله شناسی
(کد ۲۲۴۱)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال ها و زمان پاسخ گویی

زمان پاسخ گویی	تأ شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۱۵۰ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	مجموعه دروس تخصصی: - فیزیک پایه ۱ و ۲ - زمین شناسی فیزیکی (عمومی) - فیلترهای دیجیتال - لرزه زمین ساخت - تئوری انتشار امواج کشسان

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ و انتشار سؤال ها به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفان برابر مقررات رفتار می شود.

* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن 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 پاسخ نامه و دفترچه سؤال ها، نوع و کد کنترل درج شده
بر روی دفترچه سؤال ها و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

۱- سرعت یک ذره که در راستای x در حرکت است بر طبق رابطه $v_x = 30 - 6t^2$ تغییر می کند که v_x بر حسب $\frac{m}{s}$

و t بر حسب s است. مقدار جابه جایی ذره در بازه زمانی از $t = 2s$ تا $t = 5s$ چند متر است؟

(۱) ۳۶

(۲) ۱۴۴

(۳) ۲۳۴

(۴) ۳۲۴

۲- نیروی تابع زمان $\vec{F} = 8\hat{i} - 4t\hat{j}$ که در آن t بر حسب ثانیه و \vec{F} بر حسب نیوتن است، به ذره ای به جرم 2 kg که در لحظه

$t = 0$ ساکن است وارد می شود. در لحظه ای که تبدی ذره $15 \frac{m}{s}$ است بردار جابه جایی ذره بر حسب متر کدام است؟

(۱) $72\hat{i} - 81\hat{j}$

(۲) $12\hat{i} - 9\hat{j}$

(۳) $46\hat{i} - 37\hat{j}$

(۴) $18\hat{i} - 9\hat{j}$

۳- بردارهای \vec{A} و \vec{B} دارای اندازه یکسان برابر ۵ هستند. اگر جمع این دو بردار برابر ۱۰ باشد، زاویه میان این دو بردار
کدام است؟

(۱) 30°

(۲) $\cos^{-1}\left(-\frac{7}{25}\right)$

(۳) $\cos^{-1}\left(\frac{7}{25}\right)$

(۴) 120°

۴- تابع انرژی پتانسیل یک سیستم با رابطه $U(x) = 4x^3 + 5x^2 - 2x$ داده شده است. این سیستم در چه نقطه یا
نقاطی تعادل پایدار دارد؟

(۲) در هر دو نقطه $x = -1$ و $x = \frac{1}{6}$

(۱) فقط در نقطه $x = -1$

(۴) در هیچ نقطه تعادل پایدار ندارد.

(۳) فقط در نقطه $x = \frac{1}{6}$

۵- پس از ۲۰ دقیقه پرواز در شرایطی که بادی با تندی $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در راستای 30° جنوب شرق می وزد، خلبان یک هواپیما بالای شهری است که در 50 کیلومتری جهت شمال نقطه شروع قرار دارد. تندی هواپیما نسبت به هوا تقریباً چند کیلومتر در ساعت بوده است؟

(۱) ۱۳۰

(۲) ۱۵۸

(۳) ۱۸۰

(۴) ۱۹۵

۶- کمان داری به جرم 60 kg روی سطح یخی بدون اصطکاک در حال سکون ایستاده است. در یک لحظه تیری به جرم 600 g را با تندی $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و زاویه 60° نسبت به افق شلیک می کند. تندی کمان دار روی یخ پس از شلیک تیر چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۴۳

(۳) ۰/۵۰

(۴) ۰/۳۷

۷- شدت یک موج صوتی باید چند برابر شود تا برازر صوتی آن 6 دسی بل افزایش یابد؟ ($\log 2 = 0.3$)

(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۸- تندی خطی ماهواره ای که دوره تناوب آن برابر دوره تناوب چرخش زمین به دور خود است، تقریباً چند متر بر ثانیه است؟ (شتاب جاذبه در سطح زمین $9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و شعاع زمین 6400 km فرض شوند).

(۱) ۶۰۰

(۲) ۳۰۰۰

(۳) ۱۶۰۰

(۴) ۵۰۰۰

۹- دانشجویی یک دیافازون با بسامد 300 Hz در دست دارد. این دانشجو با سرعت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت یک دیوار ساکن حرکت می کند. بسامد ضربانی که او میان موج بازگشتی از دیوار و موج گسیلی از دیافازون مشاهده می کند چند هرتز است؟ (سرعت صوت در هوا $335 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است).

(۱) ۹/۱

(۲) ۸/۸

(۳) ۱۷/۶

(۴) ۴/۶

۱۰- اگر در آسمان صاف شدت نور خورشید در سطح زمین $1000 \frac{W}{m^2}$ باشد، در نور خورشید چه مقدار انرژی الکترومغناطیسی در واحد حجم موجود است؟

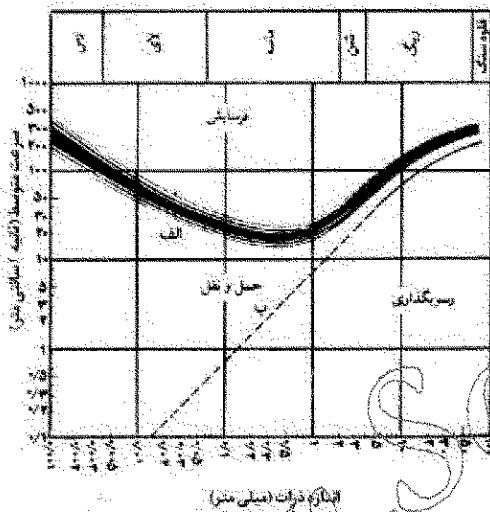
(۱) $\frac{J}{m^3}$

(۲) $\frac{MJ}{m^3}$

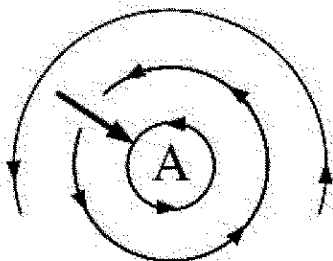
(۳) $\frac{\mu J}{m^3}$

(۴) $\frac{GJ}{m^3}$

۱۱- شکل زیر، رابطه سرعت رود و اندازه دانه ها با فرسایش، حمل و رسوب گذاری را نشان می دهد. (مقیاس محورهای لگاریتمی است). کدام عبارت درباره این شکل درست است؟



- (۱) همه ذرات رسوبی، با کاهش سرعت آب رود شروع به رسوب گذاری می کنند.
 - (۲) همه ذرات رسوبی با افزایش سرعت متوسط آب رود، با سرعت بیشتری حمل و نقل پیدا می کنند.
 - (۳) سرعت لازم برای فرسایش ذرات ماسه بیش از سرعت لازم برای فرسایش ذرات رس است.
 - (۴) سرعت لازم برای فرسایش یک ذره بیش از سرعت لازم برای حمل همان ذره است.
- ۱۲- در شکل زیر، کدام نوع فشار در نظر گرفته شود جهت حرکت باد با سایر اطلاعات هماهنگ می شود؟



- (۱) کم فشار، سیکلون، نیمکره جنوبی
- (۲) پرفشار، آنتی سیکلون، نیمکره شمالی
- (۳) کم فشار، سیکلون، نیمکره شمالی
- (۴) پرفشار، آنتی سیکلون، نیمکره جنوبی

۱۳- کدام عبارت توصیف مناسب تری از گوژ (gouge) است؟

- (۲) مواد دانه ریز در حد رسی حاصل سایش مورن ها به هم
- (۴) نامی برای فلوت مارک های (Flute marks) بسیار متقارن

- (۱) کوه های زیر دریایی با قله های قوسی شکل
- (۳) مواد پودر شده و عمدتاً رسی در طول گسل

۱۴- در شرایط سطح زمین، کدام کانی پایداری نسبی بیشتری در مقابل هوازدگی شیمیایی دارد؟

(۱) فلدسپات پتاسیم دار

(۲) فلدسپات سدیم دار

(۳) میکای آهن و منیزیم دار

(۴) فلدسپات کلسیم دار

۱۵- همه موارد، می توانند منشأ سنگ های آذرین سازنده رشته کوه های قاره ای حاشیه های همگرای ورقه های زمین ساختی باشند، به جز:

(۱) بازالت حاصل از ذوب بخش های بالایی گوشته

(۲) آندزیت حاصل از ذوب مجموعه ای از پوسته اقیانوسی و رسوبات روی آن

(۳) گرانیت و ایگنمبریت حاصل از ذوب پوسته قاره ای

(۴) افیولیت های رانده شده و بازالت های مذاب پراکنده گوشته غیرعادی

۱۶- یک سیستم LTI پیوسته در زمان را در نظر بگیرید که ورودی و خروجی آن توسط رابطه زیر داده شده است. پاسخ ضربه $h(t)$ این سیستم کدام است؟

$$y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-(t-\tau)} x(\tau) d\tau$$

(۱) $\frac{1}{x+1} e^{-t} u(t+1)$

(۲) $e^{-t} u(t)$

(۳) $e^{-2t} u(t-1)$

(۴) $\frac{1}{x+1} e^{-t} u(t-1)$

۱۷- اگر $h(t) = h_1(t) * h_2(t)$ باشد، $h_2(t) = 2e^{-t} u(t)$ ، $h_1(t) = e^{-2t} u(t)$ کدام است؟

(۱) $(2e^{-t} + e^{-2t}) u(t)$

(۲) $2(e^{-t} - \frac{1}{2} e^{-2t}) u(t)$

(۳) $2(e^{-t} - e^{-2t}) u(t)$

(۴) $(2e^{-t} - e^{-2t}) u(t)$

۱۸- اگر $b = [0/1, 0/2, 0/3]$ و $x = [1, 0, 0, 2, 0, 1, 4, 3]$ باشد $y[3]$ چقدر است؟

$$y[n] = x[n-2]b[2] + x[n-1]b[1] + x[n]b[0]$$

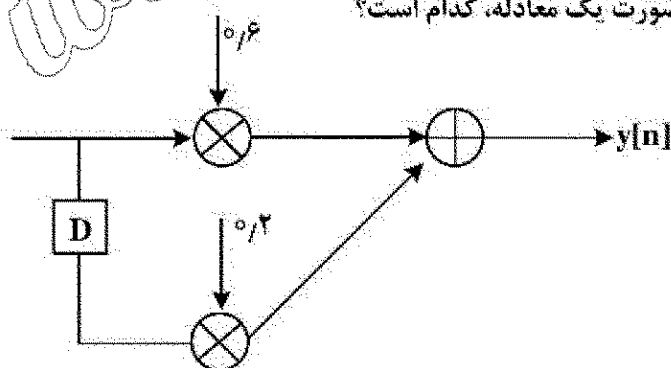
(۱) $x[4]b[1] + x[1]b[0] + x[3]b[2]$

(۲) $x[1]b[1] + x[2]b[0] + x[3]b[1]$

(۳) $x[3]b[0] + x[2]b[1] + x[1]b[2]$

(۴) $x[3]b[2] + x[1]b[0] + x[2]b[1]$

۱۹- اگر $x = \{1\}$ باشد، با توجه به شکل زیر $y[n]$ به صورت یک معادله، کدام است؟



(۱) $1/2 x[n] + 0/2 x[n-1]$

(۲) $0/6 x[n] + 0/2 x[n-1]$

(۳) $0/6 x[n-1] + 0/2 x[n]$

(۴) $1/2 x[n-1] + 0/2 x[n]$

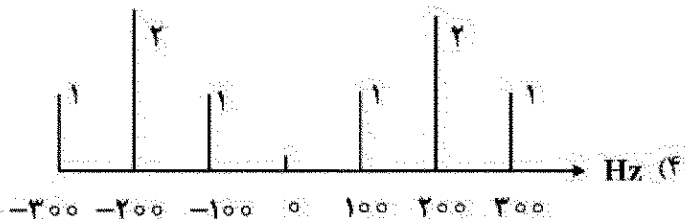
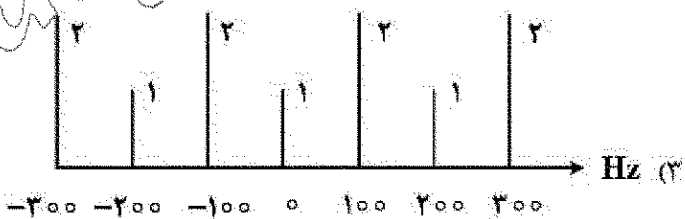
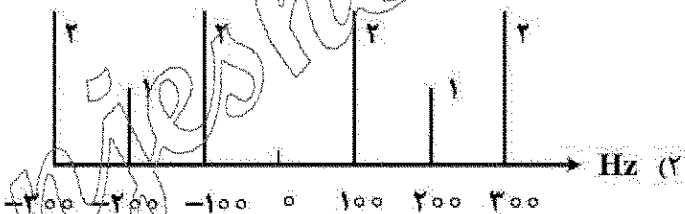
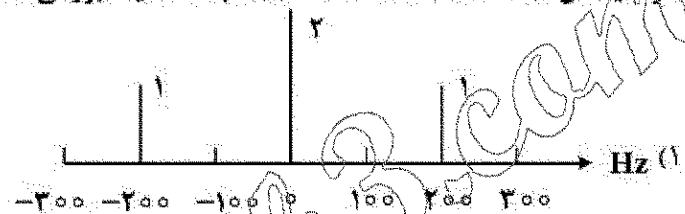
۲۰- فرکانس پایه (f_0) سیگنال $x(t) = 2\cos(2\pi 7t) + 2\cos(2\pi 35t)$ چند هرتز است و تعیین کنید که آیا هارمونیک و یا غیرهارمونیک است؟

- (۱) $\frac{7}{15}$ ، غیرهارمونیک
(۲) ۵ ، غیرهارمونیک
(۳) ۷ ، هارمونیک
(۴) ۵ ، هارمونیک

۲۱- سیگنال داده شده $x(t) = 2\cos(2\pi^2 t) + 2\cos(2\pi t)$ را مشخص کنید که هارمونیک است یا غیرهارمونیک و فرکانس پایه آن چند هرتز است؟

- (۱) هارمونیک، $3/14$
(۲) غیرهارمونیک، ۱
(۳) هارمونیک، ۱
(۴) غیرهارمونیک، $3/14$

۲۲- اگر سیگنال $x(t) = 2 + 2\cos(2\pi 200t)$ باشد، طیف بزرگی دامنه آن کدام است؟



۲۳- سیگنال $x(t) = 2\cos(2\pi 700t - \frac{\Delta\pi}{2}) + 2\cos(2\pi 450t) + \cos(2\pi 630t + \frac{2\pi}{5})$ مفروض است. کمترین نرخ

نمونه گیری این سیگنال چند هرتز است؟ (فرض کنید که می خواهیم تمام فرکانس ها را داشته باشیم حتی فرکانس صفر)

- (۱) ۱۴۰۰
(۲) ۷۰۰
(۳) ۶۳۰
(۴) ۳۵۰

- ۲۴- یک فیلتر IIR را در نظر بگیرید که ضرایب پیشخور (feed-forward) آن {۴, ۵, ۶} و ضرایب بازخورد آن (feed-back) برابر {۲, ۳} باشد. تابع انتقال $H(z)$ کدام است؟

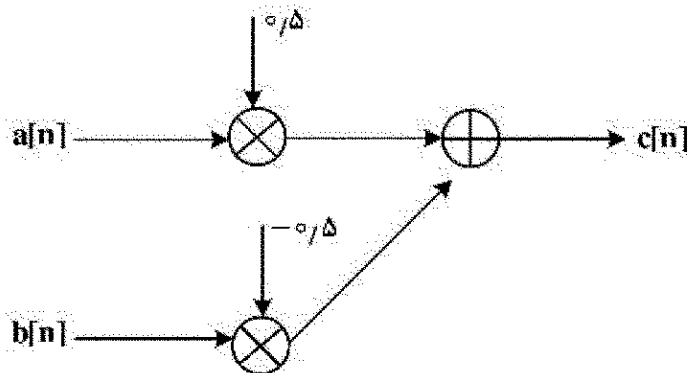
$$\frac{4 + 5z^{-1} + 6z^{-2}}{1 - 2z^{-1} - 3z^{-2}} \quad (۲)$$

$$\frac{2 - 3z^{-1} - 5z^{-2}}{1 + 2z^{-1} + 3z^{-2}} \quad (۱)$$

$$\frac{2 + 3z^{-1} + 5z^{-2}}{1 + 2z^{-1} + 3z^{-2}} \quad (۴)$$

$$\frac{4 + 5z^{-1} + 6z^{-2}}{2z^{-1} + 3z^{-2}} \quad (۳)$$

- ۲۵- اگر $a = [1, 2, 3, 4]$ و $b = [2, 1, 2, 1]$ باشد، با توجه به شکل زیر مقدار c چقدر است؟



$$[0.5, -0.5, 1.5, 0.5] \quad (۱)$$

$$[-0.5, 0.5, 1.5, -0.5] \quad (۲)$$

$$[-0.5, 0.5, 0.5, 1.5] \quad (۳)$$

$$[0.5, 1.5, -0.5, 1.5] \quad (۴)$$

- ۲۶- ساخت های مرزی میان زاگرس و ایران مرکزی کدامند؟

(۱) گسل اصلی معکوس زاگرس (MZRF) و گسل زاگرس مرتفع (HZF)

(۲) گسل زاگرس مرتفع (HZF) و گسل اصلی عهد حاضر (MRF)

(۳) گسل اصلی عهد حاضر (MRF) و گسل پیشانی کوهستان (MFF)

(۴) گسل اصلی معکوس زاگرس (MZRF) و گسل اصلی عهد حاضر (MRF)

- ۲۷- کاهش گرادیان زمین گرمایی و افزایش فشار سنگ ایستایی در پوسته بالایی چه تأثیری بر ضخامت زون لرزه‌ها (Seismogenic Zone) دارد؟

(۱) ضخامت زون لرزه‌ها افزایش می‌یابد.

(۲) ضخامت زون لرزه‌ها کاهش می‌یابد.

(۳) ضخامت زون لرزه‌ها تغییر نمی‌کند.

(۴) ضخامت زون لرزه‌ها گاهی افزایش و گاهی کاهش می‌یابد.

- ۲۸- در کدام ایالت لرزه زمین‌ساختی ایران مقدار b (b-value) کوچکتر است؟

(۱) کپه‌داغ

(۲) البرز - آذربایجان

(۳) ایران مرکزی - شرق ایران

(۴) زاگرس

- ۲۹- هدف دیرینه زلزله‌شناسی (Paleoseismology) بر پایه چیست؟

(۱) تعیین سن گسل‌های بی‌لرزه بر پایه شواهد زمین - زمان‌شناسی

(۲) تعیین کانون زمین‌لرزه‌های پیش از تاریخ بر پایه شواهد دیرین زلزله‌شناسی

(۳) مطالعه زمین‌لرزه‌های پیش از تاریخ بر پایه شواهد زمین‌ساختی

(۴) تعیین بزرگی زمین‌لرزه‌های پیش از تاریخ بر پایه شواهد زلزله‌شناسی

- ۳۰- بر پایه تجربیات موجود، به‌طور نسبی، از میان پیش‌نشانگرهای زیر کدام یک قابل اعتمادتر است؟

(۱) تغییرات آهنگ لرزه‌خیزی

(۲) تغییرات نسبت V_p به V_s

(۳) تغییرات مقدار b

(۴) تغییرات میدان مغناطیسی

- ۳۱- در چپ خمش (left bending) موجود در زون گسلی امتداد لغز راست گردد. شکل گیری کدام ساختار مورد انتظار است؟
(۱) ساختار گل لاله ای (۲) ساختار گنبدی (۳) ساختار نخلی (۴) گسل نرمال
- ۳۲- برش ها (Breccia)، گسل سنگ های تشکیل شده در کدام شرایط محیطی هستند؟
(۱) محیط های با فشار همه جانبه زیاد (۲) محیط های با فشار همه جانبه زیاد یا فشار سیال کم
(۳) محیط های با فشار سیال کم (۴) محیط های با فشار همه جانبه کم یا فشار سیال زیاد
- ۳۳- برای شناسایی کدام ویژگی زمین لرزه ها از شکستگی های نوع R می توان استفاده کرد؟
(۱) سازوکار کانونی (۲) ژرفای کانونی (۳) گشتاور لرزه ای (۴) بسامد گوشه
- ۳۴- در نظریه برگشت کشسان (Elastic Rebound Theory) کدام ویژگی زمین لرزه ها تکرار پذیر دانسته شد؟
(۱) افت تنش (۲) سازوکار کانونی زمین لرزه ها
(۳) بزرگی و دوره بازگشت زمین لرزه ها (۴) سازوکار کانونی زمین لرزه ها و افت تنش
- ۳۵- در ارزیابی خطر زمین لرزه، در صورتی که نشان داده شود قطعه ای از یک زون گسلی دارای ویژگی گاف لرزه ای (Seismic Gap) است، برای آن قطعه چه نقشی در نظر می گیرید؟
(۱) گسل، بی لرزه محسوب می شود. (۲) چشمه، لرزه را محسوب می شود.
(۳) در دو انتهای آن چشمه های لرزه را مدل می شود. (۴) در ارزیابی خطر نقشی نخواهد داشت.
- ۳۶- در مقایسه امواج درونی و سطحی کدام گزینه صحیح است؟
(۱) شرایط محیطی تشکیل امواج سطحی و درونی مشابه هستند.
(۲) انتشار امواج درونی همانند امواج سطحی در یک نیم فضا به صورت استوانه ای منتشر می شود.
(۳) دامنه انتشار امواج سطحی بیشتر از امواج درونی هستند و قدرت تخریب کمتری دارند.
(۴) جبهه موج امواج درونی و سطحی متفاوت هستند و قدرت تخریب امواج سطحی بیشتر است.
- ۳۷- یک محیط پتروالاستیک مفروض است به طوری که سرعت فاز با افزایش فرکانس کاهش می یابد. کدام گزینه صحیح است؟
(۱) پاشش در این محیط نرمال است و سرعت گروه از سرعت فاز کوچکتر است.
(۲) پاشش در این محیط معکوس است و سرعت گروه از سرعت فاز کوچکتر است.
(۳) پاشش در این محیط نرمال است و سرعت گروه از سرعت فاز بزرگتر است.
(۴) پاشش در این محیط معکوس است و سرعت گروه از سرعت فاز بزرگتر است.
- ۳۸- کدام یک از روابط زیر با استفاده از معادله نوبرز رابطه موج برشی ایجاد می شود؟
(۱) $(\lambda + \gamma)u_{j,j_2} - \gamma u_{j,j_2} - \rho \ddot{u}_{1,2} - (\lambda - \gamma)u_{j,j_1} - \gamma u_{j,j_1} + \rho \ddot{u}_{1,2} = 0$
(۲) $(\lambda - \gamma)u_{j,j_2} + \gamma u_{j,j_2} - \rho \ddot{u}_{1,2} - (\lambda + \gamma)u_{j,j_1} - \gamma u_{j,j_1} + \rho \ddot{u}_{1,2} = 0$
(۳) $(\lambda + \gamma)u_{j,j_2} + \gamma u_{j,j_2} - \rho \ddot{u}_{1,2} - (\lambda + \gamma)u_{j,j_1} - \gamma u_{j,j_1} + \rho \ddot{u}_{1,2} = 0$
(۴) $(\lambda + \gamma)u_{j,j_2} + \gamma u_{j,j_2} - \rho \ddot{u}_{1,2} - (\lambda + \gamma)u_{j,j_1} + \gamma u_{j,j_1} + \rho \ddot{u}_{1,2} = 0$
- ۳۹- اختلاف فاز دو مؤلفه اصلی قائم و شعاعی در امواج سطحی رابلی چقدر است و این دو مؤلفه چه ویژگی دارند؟
(۱) $-\pi$ ، در یک محیط که ارتعاش ذرات به صورت یک بیضی پسگرد منتشر می شوند.
(۲) $\frac{\pi}{4}$ ، در یک محیط که ارتعاش ذرات به صورت یک بیضی نرمال منتشر می شوند.
(۳) π ، در یک محیط که ارتعاش ذرات به صورت یک بیضی نرمال منتشر می شوند.
(۴) $-\frac{\pi}{4}$ ، در یک محیط که ارتعاش ذرات به صورت یک بیضی پسگرد منتشر می شوند.

۴۰- در یک محیط مفروض که شرایط تشکیل امواج لرزه ای موجود است، کدام گزینه زیر صحیح می باشد؟

- (۱) امواج ریلی از تداخل امواج در موج برشی به وجود می آید و سرعت بیشتری نسبت به امواج لاو دارد. این امواج هنگامی تولید می شوند که یک لایه کم سرعت بر روی یک لایه پر سرعت قرار داشته باشد.
- (۲) امواج لاو از تداخل امواج در موج برشی به وجود می آید و سرعت بیشتری نسبت به امواج ریلی دارند. این امواج هنگامی تولید می شوند که یک لایه کم سرعت بر روی یک لایه پر سرعت قرار داشته باشد.
- (۳) امواج لاو از تداخل امواج در موج برشی در سطح انفصال محیط جامد به وجود می آیند و ذرات محیط هنگام انتشار آن به صورت بیضوی پسگرد ارتعاش می کنند. این امواج هنگامی تولید می شوند که یک لایه کم سرعت بر روی یک لایه پر سرعت قرار داشته باشد.

- (۴) امواج ریلی از تداخل امواج حجمی و برشی در سطح انفصال محیط جامد به وجود می آیند و ذرات محیط هنگام انتشار آن به صورت بیضوی نرمال به ارتعاش می کنند. این امواج هنگامی تولید می شوند که یک لایه پر سرعت بر روی یک لایه کم سرعت قرار داشته باشد.

۴۱- اگر در یک محیط کشسان موج برشی قائم (SV) منتشر شود و به سطح جدا کننده با محیطی با خصوصیات کشسان متغیری برخورد کند، در این محیط چه امواجی ایجاد می شوند؟

- (۱) موج تراکمی، موج برشی با مؤلفه قائم، امواج ناهمگن
 - (۲) موج برشی تراکمی، موج برشی با مؤلفه افقی، امواج ناهمگن
 - (۳) موج برشی با مؤلفه قائم، موج برشی با مؤلفه افقی، امواج ناهمگن
 - (۴) موج تراکمی، موج برشی با مؤلفه قائم، موج برشی با مؤلفه افقی، امواج ناهمگن
- ۴۲- چرا در یک لرزه نگاشت، دامنه امواج سطحی بیشتر از دامنه امواج پیکری است؟

- (۱) چون فاکتور کیفیت امواج سطحی بیشتر از امواج پیکری است.
- (۲) چون امواج پیکری به صورت کروی ولی امواج سطحی به صورت استوانه ای منتشر می شوند.
- (۳) چون امواج سطحی دیرتر از امواج پیکری تولید می شوند و مسافت بیشتری را تا ایستگاه لرزه نگاری طی می کنند.
- (۴) چون امواج سطحی فرکانس کمتری از امواج پیکری دارند بنابراین جذب کمتری نسبت به امواج پیکری که دارای فرکانس بالا و دامنه بیشتری است، دارند.

۴۳- کدام مورد از شرایط موجود در محیط سیال - جامد ایجاد می شود؟

- (۱) بی نهایت شدن بردار تنش قائم بر سطح
- (۲) پیوستگی بردار تنش در راستای موازی با سطح
- (۳) پیوستگی جابه جایی در راستای قائم بر سطح
- (۴) پیوستگی جابه جایی در راستای موازی با سطح

۴۴- اگر ϕ پتانسیل اسکالر یک موج باشد، کدام معادله نمایش دهنده شرایط بدون تغییرات حجم است؟

$$\nabla \cdot (\nabla \times \phi) = 0 \quad (۱)$$

$$\nabla \times \nabla \phi = 0 \quad (۲)$$

$$\nabla \times (\nabla \times \phi) = 0 \quad (۳)$$

$$\nabla \cdot (\nabla \cdot \phi) = 0 \quad (۴)$$

۴۵- اگر λ و μ ضرایب الاستیک باشند، کدام گزینه صحیح است؟

$$\nabla \left[(\lambda + 2\gamma)^r \nabla \phi - \rho \frac{\partial^r u}{\partial t^r} \right] = -\nabla \times \left[\gamma \nabla^r \psi + \rho \frac{\partial^r \psi}{\partial t^r} \right] \quad (1)$$

$$\nabla \left[(\lambda - 2\gamma)^r \nabla \phi - \rho \frac{\partial^r u}{\partial t^r} \right] = -\nabla \times \left[\gamma \nabla^r \psi - \rho \frac{\partial^r \psi}{\partial t^r} \right] \quad (2)$$

$$\nabla \left[(\lambda + 2\gamma)^r \nabla \phi - \rho \frac{\partial^r u}{\partial t^r} \right] = \nabla \times \left[\gamma \nabla^r \psi + \rho \frac{\partial^r \psi}{\partial t^r} \right] \quad (3)$$

$$\nabla \left[(\lambda + 2\gamma)^r \nabla \phi - \rho \frac{\partial^r u}{\partial t^r} \right] = -\nabla \times \left[\gamma \nabla^r \psi - \rho \frac{\partial^r \psi}{\partial t^r} \right] \quad (4)$$

www.Sanjesh3.com