

279F

کد کنترل

279

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 - لرزه شناسی  
(کد ۲۲۴۰)

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 شناسی - تئوری انتشار امواج کشسان

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر 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 یا 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  $2\text{kg}$  که در لحظه

$t = 0$  ساکن است وارد می شود. در لحظه ای که فنبدی 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  $6\hat{j}$  باشد، زاویه میان این دو بردار کدام است؟

(۱)  $30^\circ$

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

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

(۴)  $120^\circ$

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 پایداری دارد؟

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

(۱) فقط در نقطه  $x = -1$

(۴) در هیچ نقطه تعادل پایداری 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  $30^\circ$  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  $60 \text{ kg}$  روی سطح یخی بدون اصطکاک در حال سکون ایستاده است. در یک لحظه تیری به جرم  $600 \text{ g}$  را با تندی  $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و زاویه  $60^\circ$  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) ۰/۲۷

۷- شدت یک موج صوتی باید چند برابر شود تا تراز صوتی آن ۶ 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 جرخش 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  $6400 \text{ km}$  فرض شوند).

(۱) ۶۰۰

(۲) ۳۰۰۰

(۳) ۱۶۰۰

(۴) ۵۰۰۰

۹- دانشجویی یک دیافازون با بسامد  $300 \text{ Hz}$  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  $\frac{W}{m^2}$  باشد، در نور خورشید چه مقدار انرژی الکترومغناطیسی در واحد حجم موجود است؟

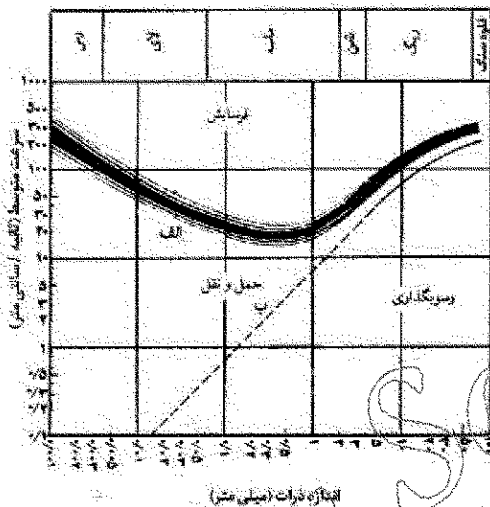
(۱)  $\frac{J}{m^3}$

(۲)  $\frac{MJ}{m^3}$

(۳)  $\frac{\mu J}{m^3}$

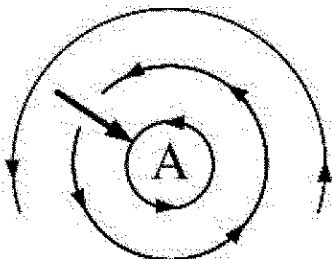
(۴)  $\frac{GJ}{m^3}$

۱۱- شکل زیر، رابطه سرعت رود و اندازه دانه ها با فرسایش، حمل و رسوب گذاری را نشان می دهد. (مقیاس محورها 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، A 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؟

- (۱) کوه های زیر دریایی با قله های قوسی شکل
- (۲) مواد دانه ریز در حد رس حاصل سایش مورن ها به هم
- (۳) مواد پودر شده و غمدتا رسی در طول گسل
- (۴) نامی برای فلوت مارک های (Flute marks) بسیار متقارن

- ۱۴- در شرایط سطح زمین، کدام کانی پایداری نسبی بیشتری در مقابل هوازدگی شیمیایی دارد؟  
 (۱) فلدسپات پتاسیم دار  
 (۲) فلدسپات سدیم دار  
 (۳) فلدسپات کلسیم دار  
 (۴) میکای آهن و منیزیم دار
- ۱۵- همه موارد، می توانند منشأ سنگ های آذرین سازنده رشته کوه های قاره ای 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 اینگمبریت 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؟

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

$$\frac{1}{x+1} e^{-t} u(t+1) \quad (2)$$

$$e^{-t} u(t) \quad (1)$$

$$e^{-t} u(t-1) \quad (4)$$

$$\frac{1}{x+1} e^{-t} u(t-1) \quad (3)$$

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

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

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

$$2(e^{-t} - e^{-2t}) u(t) \quad (4)$$

$$(2e^{-t} - e^{-2t}) u(t) \quad (3)$$

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

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

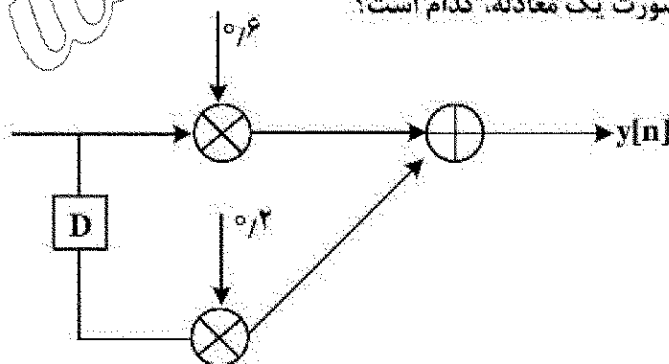
$$x[3]b[1] + x[1]b[0] + x[2]b[2] \quad (2)$$

$$x[1]b[1] + x[2]b[0] + x[3]b[1] \quad (1)$$

$$x[3]b[0] + x[2]b[1] + x[1]b[2] \quad (4)$$

$$x[3]b[2] + x[1]b[0] + x[2]b[1] \quad (3)$$

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



$$1/2 x[n] + 0/2 x[n-1] \quad (1)$$

$$0/6 x[n] + 0/2 x[n-1] \quad (2)$$

$$0/6 x[n-1] + 0/2 x[n] \quad (3)$$

$$1/2 x[n-1] + 0/2 x[n] \quad (4)$$

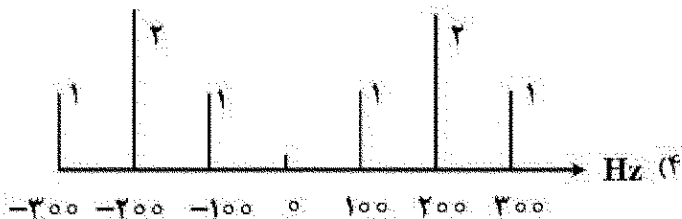
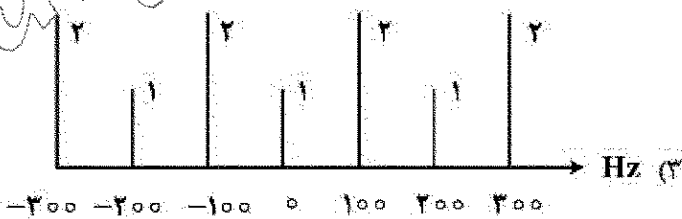
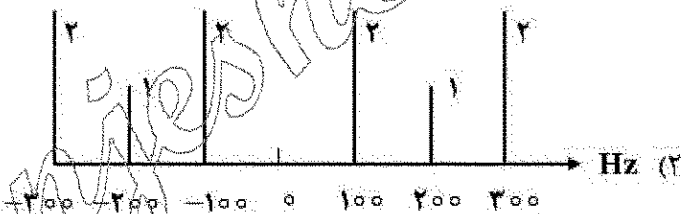
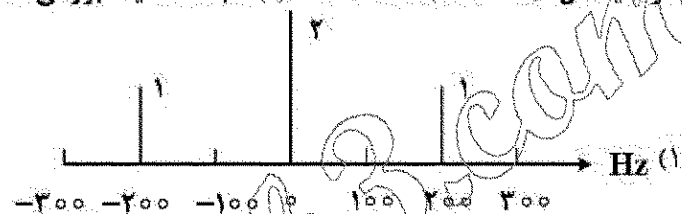
۲۰- فرکانس پایه ( $f_0$ ) سیگنال  $x(t) = 2\cos(2\pi 7t) + 3\cos(2\pi 35t)$  چند هرتز است و تعیین کنید که آیا هارمونیک و یا غیرهارمونیک است؟

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

۲۱- سیگنال داده شده  $x(t) = 2\cos(2\pi^2 t) + 3\cos(2\pi t)$  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  $x(t) = 2\cos(2\pi 700t - \frac{5\pi}{2}) + 3\cos(2\pi 450t) + \cos(2\pi 630t + \frac{2\pi}{5})$  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  $\{4, 5, 6\}$  و ضرایب بازخورد آن (feed-back) برابر  $\{2, 3\}$  باشد. تابع انتقال  $H(z)$  کدام است؟

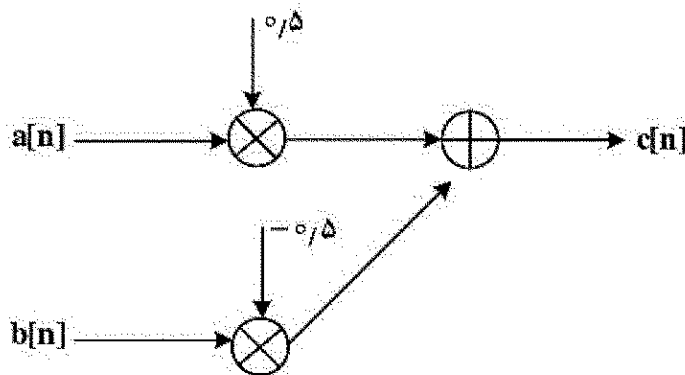
$$\frac{4 + 5z^{-1} + 6z^{-2}}{1 - 2z^{-1} - 3z^{-2}} \quad (2)$$

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

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

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

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



$$[0.5, -0.5, 1.5, 0.5] \quad (1)$$

$$[-0.5, 0.5, 1.5, -0.5] \quad (2)$$

$$[-0.5, 0.5, 0.5, 1.5] \quad (3)$$

$$[0.5, 1.5, -0.5, 1.5] \quad (4)$$

- ۲۶- یک لایه با مقاومت صوتی  $(\rho_1 v_1)$  زیاد بر روی یک لایه با مقاومت صوتی  $(\rho_2 v_2)$  کم قرار دارد. ضرایب دامنه بازتاب و عبور برای موج برشی به ترتیب کدام است؟ (فرض بر این است که محیط هردو لایه همگن و ایزوتروپ باشد).
- (۱) منفی - مثبت (۲) هردو منفی (۳) مثبت - منفی (۴) هردو مثبت
- ۲۷- برای انجام فرایند دیکانولوشن (واهمامیخت) بر روی داده های لرزه ای انعکاسی با استفاده از روش حداقل مربعات، فرض بر این است که تابع چشمه  $[W(n)]$  از نوع مینیمم فاز است. دلیل آن کدام است؟

(۱) عملگر دیکانولوشن برابر و مانند تابع چشمه است.

(۲) عملگر دیکانولوشن مشتق مرتبه اول تابع چشمه است.

(۳) عملگر دیکانولوشن کورلیشن تابع چشمه است.

(۴) عملگر دیکانولوشن وارون تابع چشمه است.

- ۲۸- در یک عملیات لرزه نگاری انعکاسی اگر سرعت متوسط لایه ها تا هدف مورد مطالعه  $3000 \frac{m}{s}$  و ماکزیمم فرکانس مورد انتظار  $50$  هرتز و ماکزیمم شیب لایه هدف  $30^\circ$  درجه باشد، فاصله دو ایستگاه لرزه نگار چند متر است؟

$$12.5 \quad (1)$$

$$25 \quad (2)$$

$$30 \quad (3)$$

$$50 \quad (4)$$

۲۹- برای تحلیل سرعت با استفاده از روش سمبلنس (Semblance) بر روی داده های دوبعدی لرزه ای انعکاسی ثبت شده در دریا، بازتاب های تکرار (multiples) از مرتبه های اول تا چهارم بر روی صفحه تحلیل سرعت - زمان چگونه و با چه سرعت هایی شناسایی می شوند؟

- (۱) به صورت هذلولی هایی با سرعت انتشار موج  $p$  در آب ظاهر شوند.
- (۲) به صورت هذلولی هایی با سرعت های متوسط موج  $p$  با عمقی که تکراری ها به گیرنده ها می رسند ظاهر می شوند.
- (۳) دارای مینیمم هایی خواهند بود که در زمان های عمقی مختلف و تقریباً با سرعت های متوسط موج  $p$  با عمقی که بازتاب های تکرار به گیرنده ها می رسند ظاهر می شوند.
- (۴) دارای ماکزیمم هایی خواهند بود که در زمان های مختلف عمقی و تقریباً با سرعت های ثابت در حدود سرعت انتشار موج  $p$  در آب ظاهر می شوند.

۳۰- اگر یک موجک مینیمم فاز با یک موجک با فاز صفر هم آمیخت (convolve) شود، نتیجه کانولوشن از چه نوع موجکی خواهد بود؟

- (۱) فاز مینیمم (۲) فاز مرکب (۳) فاز ماکزیمم (۴) فاز صفر
- ۳۱- یک موج تخت از نوع تراکمی در یک لایه ایزوتروپ منتشر شده است، در چه حالتی سرعت انتشار این موج می تواند مؤلفه حقیقی و موهومی داشته باشد؟
  - (۱) لایه از سیال گاز اشباع شده باشد.
  - (۲) دامنه موج با طی فاصله کاهش یابد.
  - (۳) ضرایب الاستیک لایه به صورت جانبی تغییر کند.
  - (۴) مقدار سرعت موج تراکمی با عمق به صورت خطی افزایش یابد.

۳۲- استفاده از امواج پایین رونده (down going waves) بر وکیل لرزه ای قائم (VSP)، کدام است؟

- (۱) تضعیف امواج بالا رونده تکراری
- (۲) شناسایی لایه های گازدار
- (۳) شناسایی لایه هایی که عمق چاه به آنها نرسیده است. (۴) تعیین سرعت لایه ها و تغییر زمان رفت و برگشت
- ۳۳- یک مقطع برانبارش مایگريت شده (Migrated stacked section) که محور قائم آن با فاصله دو نمونه متوالی ۴ میلی ثانیه و محور افقی آن با فاصله دو لرزه نگاشت (seismic traces) ۱۲٫۵ متر باشد، مقروض است. با استفاده از فوریه دوبعدی ( $f-k$ ) به ترتیب بازه های فرکانس زمانی و فرکانس مکانی در چه محدوده ای تغییر می کند؟

- (۱) بین ۱۲۵ و ۱۲۵- هرتز - بین ۴۰ و ۴۰- سیکل بر کیلومتر
- (۲) بین ۲۵۰ و ۲۵۰- هرتز - بین ۸۰ و ۸۰- سیکل بر کیلومتر
- (۳) بین ۵۰۰ و ۵۰۰- هرتز - بین ۱۲۰ و ۱۲۰- سیکل بر کیلومتر
- (۴) بین ۷۵ و ۷۵- هرتز - بین ۲۰ و ۲۰- سیکل بر کیلومتر

۳۴- در یک عملیات دوبعدی لرزه نگاری انعکاسی چشمه در وسط گیرنده ها قرار گرفته و رکورد چشمه مشترک (CSG) ثبت شده است. اگر از این رکورد تبدیل فوریه دوبعدی گرفته شود و سرعت امواج زمین غلت (گراوند رول) در بازه ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ متر بر ثانیه باشد، بر روی این رکورد چشمه مشترک و همچنین بر روی فوریه دوبعدی ( $f-k$ ) در حوزه زمان - مسافت به صورت ..... و در حوزه فوریه دوبعدی به صورت ..... با سرعت های ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ متر بر ثانیه ظاهر می شوند.

- (۱) خطی - هذلولی (۲) هذلولی - هذلولی
- (۳) خطی - خطی (۴) هذلولی - خطی



۳۵- در یک عملیات لرزه نگاری انعکاسی اگر متوسط سرعت لایه ها تا هدف مورد مطالعه  $3500 \frac{m}{s}$  و ماکزیمم فرکانس مورد انتظار ۱۰۰ هرتز و ماکزیمم شیب لایه ۴۵ درجه باشد، برای اجتناب از الیاسینگ مکانی فاصله دو ایستگاه متوالی لرزه نگار چند متر است؟

(۱) ۶/۲۵

(۲) ۱۲/۵

(۳) ۲۵

(۴) ۵۰

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 فاز از سرعت گروه بزرگتر است.

۳۸- کدام یک از روابط زیر با استفاده از معادله نویز رابطه موج برشی ایجاد می شود؟

$$(1) (\lambda + \gamma) u_{j,jr} - \gamma u_{j,jj} - \rho \ddot{u}_{1,r} - (\lambda - \gamma) u_{j,jr} - \gamma u_{j,jj} + \rho \ddot{u}_{1,r} = 0$$

$$(2) (\lambda - \gamma) u_{j,jr} + \gamma u_{j,jj} - \rho \ddot{u}_{1,r} - (\lambda + \gamma) u_{j,jr} - \gamma u_{j,jj} + \rho \ddot{u}_{1,r} = 0$$

$$(3) (\lambda + \gamma) u_{j,jr} + \gamma u_{j,jj} - \rho \ddot{u}_{1,r} - (\lambda + \gamma) u_{j,jr} - \gamma u_{j,jj} + \rho \ddot{u}_{1,r} = 0$$

$$(4) (\lambda + \gamma) u_{j,jr} + \gamma u_{j,jj} - \rho \ddot{u}_{1,r} - (\lambda + \gamma) u_{j,jr} + \gamma u_{j,jj} + \rho \ddot{u}_{1,r} = 0$$

۳۹- اختلاف فاز دو مؤلفه اصلی قائم و شعاعی در امواج سطحی رایلی 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)  $\frac{\pi}{2}$ ، در یک محیط که ارتعاش ذرات به صورت یک بیضی نرمال منتشر می شوند.

(۳)  $\pi$ ، در یک محیط که ارتعاش ذرات به صورت یک بیضی نرمال منتشر می شوند.

(۴)  $-\frac{\pi}{2}$ ، 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 رابلی 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 رابلی 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 رابلی 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  $\phi$  پتانسیل اسکالر یک موج باشد، کدام معادله نمایش دهنده شرایط بدون تغییرات حجم است؟

- (۱)  $\nabla \cdot (\nabla \times \phi) = 0$
- (۲)  $\nabla \times \nabla \phi = 0$
- (۳)  $\nabla \times (\nabla \times \phi) = 0$
- (۴)  $\nabla \cdot (\nabla \cdot \phi) = 0$

۴۵- اگر  $\lambda$  و  $\mu$  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