www.saednews.com

115

F

115F

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :

صبح جمعه

۹۲/۱۲/۱۶

دفترچه شماره (۱)

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
سال ۱۳۹۳

ژئوفیزیک
زلزله‌شناسی (کد ۲۲۴۱)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (فیلترهای دیجیتال ـ لرزه زمین ساخت + تئوری انتشار امواج کشسان)	۴۵	۱	۴۵

اسفندماه سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱- کرولیشن دو تابع $x[n]=\{۱۲,-۱۰,۲,۲,۰,-۲,۶,-۲\}$ ، $y[n]=\{۱,۱\}$ کدام گزینه است؟

۱) $\{-۲,۴,۴,-۲,۲,-۸,۲,۱۲\}$ ۲) $\{۱۲,۲,-۸,۲,-۲,۴,۴,-۲\}$

۳) $\{-۲,۴,۴,-۲,۲,-۸,۲,۱۲\}$ ۴) $\{-۲,۴,۴,-۲,۲,-۸,۲,۱۲\}$

۲- اگر پاسخ ضربه واحد سیستم (پاسخ به تابع دلتا $\delta(t)$) به صورت رابطهٔ زیر تعریف شود، پاسخ پله واحد سیستم (پاسخ به تابع پله واحد $u(t)$) چه خواهد بود؟ $h(t)=\frac{۱}{A}e^{-\frac{t}{A}}u(t)$

۱) $\begin{cases} e^{-\frac{t}{A}}-۱ & t<۰ \\ ۰ & t>۰ \end{cases}$ ۲) $\begin{cases} ۱-e^{-\frac{t}{A}} & t<۰ \\ ۰ & t>۰ \end{cases}$

۳) $\begin{cases} ۰ & t<۰ \\ ۱-e^{-\frac{t}{A}} & t>۰ \end{cases}$ ۴) $\begin{cases} ۰ & t<۰ \\ e^{-\frac{t}{A}}-۱ & t>۰ \end{cases}$

۳- در مورد سیگنال زیر گزینه صحیح کدام است؟

$$x(n)=۲\exp(j۳n) \quad , \quad j=\sqrt{-۱}$$

۱) یک سیگنال تناوبی و انرژی است.

۲) یک سیگنال غیر تناوبی و توان است.

۳) یک سیگنال غیر تناوبی و انرژی است.

۴) یک سیگنال تناوبی و توان است.

۴- کدام گزینه راجع به سیگنال $x(t)$ نادرست است؟

۱) اکثر سیگنال‌ها در ژئوفیزیک سیگنال انرژی هستند.

۲) تمام سیگنال‌های تناوبی، سیگنال انرژی هستند.

۳) هر سیگنال انرژی دارای توان صفر است.

۴) سیگنال‌های تناوبی پیوسته، سیگنال توان هستند.

۵- کدام یک از سیستم‌های زیر مستقل از زمان هستند؟

۱) $y(n)=x(۲n)+x(n+۴)$ ۲) $y(n)=nx(n)+۴$

۳) $y(n)=x(n)+x(n-۱)$ ۴) $y(n)=(n-۱)x(n)+۳$

۶- چگونه می‌توان خاصیت تناوبی یک سیگنال را که در اثر تداخل با نوفه تصادفی از بین رفته آشکار نمود؟ (منظور از خاصیت تناوبی دوره تناوب مخدوش شده سیگنال اولیه است)

۱) با انجام واهمامیخت نوفه از سیگنال

۲) با انجام همامیخت نوفه و سیگنال

۳) با محاسبه خود همبستگی (auto correlation) سیگنال

۴) با محاسبه همبستگی متقابل (cross correlation) سیگنال و نوفه

۷- سیگنال $x[n]$ وارد سیستم LTI با مشخصه $h[n]=(\frac{1}{2})^n u[n]$ شده است. اگر خروجی سیستم $y[n]$ باشد، کدام گزینه برای یافتن $x[n]$ از روی $y[n]$ صحیح می‌باشد؟

۱) $x[n]=y[n]*\{1,-\frac{1}{2}\}$
۲) $x[n]=y[n]*\{\frac{1}{2},1\}$
۳) $x[n]=y[n]*\{\frac{1}{2},0\}$
۴) $x[n]=y[n]*\{0,\frac{1}{2}\}$

۸- سیستمی با مشخصه $h[n]=\delta[n]+\frac{1}{2}\delta[n-1]$ داده شده است. پاسخ فرکانسی سیستم (طیف دامنه و طیف فاز) به ترتیب معادل کدام می‌باشد؟

۱) $\sqrt{\frac{5}{4}-\sin\omega}$ و $tg^{-1}\frac{-\sin\omega}{1-\frac{1}{2}\cos\omega}$
۲) $\sqrt{\frac{5}{4}-\cos\omega}$ و $tg^{-1}\frac{\frac{1}{2}\sin\omega}{1-\frac{1}{2}\cos\omega}$
۳) $\sqrt{\frac{5}{4}+\sin\omega}$ و $tg^{-1}\frac{\sin\omega}{1-\frac{1}{2}\cos\omega}$
۴) $\sqrt{\frac{5}{4}+\cos\omega}$ و $tg^{-1}\frac{-\frac{1}{2}\sin\omega}{1+\frac{1}{2}\cos\omega}$

۹- سیگنال گسسته $x[n]=\cos\frac{2\pi}{3}n$ از یک سیگنال پیوسته و با فرکانس $60\,Hz$ نمونه‌برداری شده است. اگر پدیده دگرنامی (Aliasing) رخ داده باشد، کدام یک از سیگنال‌های پیوسته زیر می‌تواند مولد سیگنال فوق باشد؟

۱) $x(t)=\cos 160\pi t$
۲) $x(t)=\cos 40\pi t$
۳) $x(t)=\cos 300\pi t$
۴) $x(t)=\cos 220\pi t$

۱۰- ضرایب سری فوریه $\{C_k\}$ برای سیگنال $x[n]=\cos\frac{\pi}{3}n$ معادل با کدام گزینه است؟

۱) $\{C_k\}=\{\ldots,\frac{1}{2},\underset{\uparrow}{\frac{1}{2}},0,0,0,0,\ldots\}$
۲) $\{C_k\}=\{\ldots,0,\underset{\uparrow}{\frac{1}{2}},0,1,1,0,\ldots\}$
۳) $\{C_k\}=\{\ldots,0,\underset{\uparrow}{\frac{1}{2}},0,0,0,\frac{1}{2},\ldots\}$
۴) $\{C_k\}=\{\ldots,\frac{1}{2},0,1,1,1,0,\ldots\}$

۱۱- با توجه به زوج تبدیل Z ، $a^n u[n] \xleftrightarrow{z} \frac{1}{1-az^{-1}}, \underset{\text{ROC}}{|z|>|a|}$ و خواص تبدیل Z ، کدام گزینه، تبدیل معکوس $X(z)=\text{Ln}(1+az^{-1})$ می‌باشد؟

۱) $x[n]=\frac{a^{n-1}}{n}u[n]$

۲) $x[n]=(-1)^{n-1}\frac{a^n}{n}u[n-1]$

۳) $x[n]=\frac{(-a)^{n-1}}{n}u[n-1]$

۴) $x[n]=(-1)^n\frac{a^{2n}}{n}u[n]$

۱۲- فیلتری با تابع انتقال زیر چه نوع فیلتری است؟

$$H(z)=\frac{1}{1-0.8z^{-1}}$$

(تعریف $Z\{x(n)\}=\sum x(n)z^{-n}$ در نظر گرفته شده است)

۱) فیلتر بالاگذر است.
۲) فیلتر پایین‌گذر است.
۳) فیلتر ناچ است.
۴) فیلتر تمام گذر است.

۱۳- تابع تبدیل یا تابع انتقال یک سیستم خطی تغییرناپذیر با زمان (LTI) به صورت زیر تعریف شده است.

$$H(z)=\frac{3-4z^{-1}}{1-3.5z^{-1}+1.5z^{-2}}$$

برای پایداری این سیستم، ROC کدام گزینه است؟

(از تعریف تبدیل z منفی $Z\{x(n)\}=\sum x(n)z^{-n}$ استفاده شده است)

۱) $|z|<0.5$
۲) $|z|>3$
۳) $0.5<|z|<3$
۴) $1.5<|z|<3.5$

۱۴- تبدیل فوریه سیگنال $x(n)=a^{|n|}$ که $-1<a<1$ است، کدام گزینه است؟

۱) $\frac{1-a^2}{1+2a\cos\omega+a^2}$

۲) $\frac{1-a^2}{1+2a\cos|\omega|+a^2}$

۳) $\frac{1-a^2}{1-2a\cos|\omega|+a^2}$

۴) $\frac{1-a^2}{1-2a\cos\omega+a^2}$

۱۵- درباره سیستم زیر کدام گزینه درست است؟

$$y(n)=x(n^2)$$

۱) سیستم دینامیک و خطی است.
۲) سیستم استاتیک و خطی است.
۳) سیستم استاتیک و غیرخطی است.
۴) سیستم دینامیک و غیرخطی است.

۱۶- با فرض درستی نظریهٔ برگشت کشسان، کدام مورد قابل توجیه است؟
۱) چرخهٔ زمین‌لرزه ۲) مفهوم کاف لرزه‌ای ۳) مفهوم زمین‌لرزه سرشتی ۴) مدل تنشگاه

۱۷- عمق لرزه خیزی و زون‌لرزه‌زا در نواحی دور از مرز صفحه‌های زمین‌ساختی با کدام‌یک از موارد زیر کنترل می‌شود؟
۱) آهنگ لغزش ۲) میدان پوسته
۳) ضخامت پوسته ۴) گرادیان زمین‌گرمایی و نوع سنگ‌های تشکیل دهنده محیط

۱۸- کدام‌یک از فرآیندهای زیر برای رخداد زمین‌لرزه‌های کم عمق مورد توجه است؟
۱) فرونشست ۲) فراخاست ۳) لغزش پایدار ۴) لغزش چسبنده

۱۹- حدود ۵۰ درصد زمین‌لرزه‌های ایران در زاگراس روی می‌دهد. بر پایه اطلاعات کنونی، این تعداد زمین‌لرزه حدود چه مقدار از تنش‌های وارده به زاگرس را تعدیل می‌کند؟
۱) ۱۵ درصد ۲) ۳۳ درصد ۳) ۵۰ درصد ۴) ۸۵ درصد

۲۰- کدام‌گزینه در تعیین ایالت‌های لرزه زمین‌ساختی نقش اساسی دارد؟
۱) جایگاه تکتونیکی و نوع گسلش ۲) جایگاه تکتونیکی و الگوی لرزه خیزی
۳) نوع گسل‌ها و لرزه‌خیزی ۴) ساختار پوسته و لرزه خیزی

۲۱- از دیدگاه لرزه زمین‌ساختی مرز میان زاگرس و مکران با کدام‌یک از موارد زیر مشخص می‌شود؟
۱) خطواره عمان ۲) گسل میناب ۳) مرز تغییرات سنگ‌شناسی ۴) مرز تغییرات لرزه خیزی

۲۲- به قطعاتی از عناصر زمین‌ساختی که در حال حاضر آرام و ممکن است در آینده موجب زمین‌لرزه‌های بزرگ شوند، چه می‌گویند؟
۱) آرامش لرزه‌ای ۲) افت لرزه‌ای ۳) چشمه زمین‌لرزه ۴) کاف لرزه‌ای

۲۳- سازوکار کانونی غالب زمین‌لرزه‌های مرتبط با گسل‌های دارای امتداد شمالی ـ جنوبی در شرق ایران چگونه است؟
۱) امتداد لغز چپ گرد ۲) امتداد لغز راست گرد ۳) معکوس ۴) نرمال

۲۴- وجود شبه تاکی لیت در امتداد زون‌های گسلی می‌تواند نشانه کدام‌یک از موارد زیر باشد؟
۱) آتشفشانی همراه گسلش ۲) زمین‌لرزهٔ عمیق
۳) رخداد زمین‌لرزه بزرگ در اعماق پوسته زمین ۴) گسلش بی‌لرزه

۲۵- کدام‌یک از انواع پیش‌بینی زمین‌لرزه دارای بیش‌ترین عدم قطعیت است؟
۱) پیش‌بینی تکتونیکی ۲) پیش‌بینی آماری ۳) پیش‌بینی بلندمدت ۴) پیش‌بینی کوتاه مدت

۲۶- در افراز لغزش کدام‌یک از موارد زیر قابل انتظار است؟
۱) رویداد زمین‌لرزه‌های آرام
۲) رویداد زمین‌لرزه‌های مورب لغز
۳) رویداد زمین‌لرزه‌های کوچک فراوان به دلیل توزیع تنش
۴) رویداد زمین‌لرزه‌های با سازوکار امتداد لغز محض و همچنین، شیب لغز محض

۲۷- سازوکار کانونی غالب زمین‌لرزه‌ها در نوار شمالی زون فرو رانش مکران (پهنه جازموریان) از کدام نوع است؟
۱) امتداد لغز ۲) راندگی ۳) نرمال ۴) معکوس بزرگ زاویه

۲۸- در صورتی که بیشینه تنش اصلی (σ_1) در یک منطقه نزدیک به قائم (Vertical) باشد، سازوکار کانونی زمین‌لرزه‌های آن منطقه عمدتاً چگونه است؟
۱) نرمال با مؤلفهٔ کوچک امتداد لغز ۲) امتداد لغز با مؤلفهٔ کوچک معکوس
۳) امتداد لغز با مؤلفهٔ کوچک نرمال ۴) معکوس با مؤلفهٔ قابل توجه امتداد لغز

۲۹- در یک زون برشی، شکستگی‌های نوع R کدامیک از ویژگی‌های زیر را دارند؟
۱) نسل دوم شکستگی‌ها و هم نهاد
۲) نسل دوم شکستگی‌ها و ناهم نهاد
۳) نسل اول شکستگی‌ها و ناهم نهاد
۴) نسل اول شکستگی‌ها و هم نهاد

۳۰- مقدار b (b-value) در کدام‌یک از نواحی لرزه زمین‌ساختی زیر کوچکتر است؟
۱) البرز ۲) کپه داغ ۳) زاگرس ۴) ایران مرکزی ـ شرق ایران

۳۱- موج لرزه‌ای از محیط مایع با ویژگی‌های ρ، λ و α به مرز با محیط مایع دوم با ویژگی‌های ρ'، λ' و α' با زاویه e نسبت به راستای قائم تابیده می‌شود، با توجه به تعریف امپدانس مکانیکی $z = \left|\frac{\sigma_{33}}{\dot{u}_3}\right|$ که معادل با خارج قسمت استرس بر سرعت ذره در یک راستای خاص است، مقدار z در این محیط کدام است؟
۱) $\frac{\rho\alpha'}{\cos e}$
۲) $\frac{\rho w^2}{\sin e}$
۳) $\frac{\rho w^2}{\cos e}$
۴) $\frac{\rho\alpha}{\sin e}$

۳۲- با توجه به شکل تعمیم یافته قانون هوک برای یک محیط الاستیک، همسانگرد و خطی رابطه بین σ_{13} و ε_{13} کدام است؟
۱) $\sigma_{13} = \lambda\varepsilon_{kk} + 2\mu\varepsilon_{13}$
۲) $\sigma_{13} = \lambda\nabla.\vec{u} + \mu\varepsilon_{13}$
۳) $\sigma_{13} = 2\mu\varepsilon_{13}$
۴) $\sigma_{13} = \lambda + \mu\varepsilon_{13}$

۳۳- کدام گزینه در مورد زیاد بودن دامنه امواج لرزه‌ای سطحی درست است؟
۱) چون به صورت کروی منتشر می‌شوند لذا کاهش دامنه کمتر است.
۲) چون از تداخل امواج درونی تشکیل می‌شوند دامنه زیادی دارند.
۳) امواج سطحی دیرتر از امواج درونی تشکیل می‌شوند بخاطر آن کاهش دامنه کمتری دارند.
۴) جبهه موج امواج لرزه‌ای سطحی به صورت استوانه‌ای است لذا کاهش دامنه به خاطر گسترش هندسی کمتر است.

۳۴- در بین عامه مردم گفته می‌شود چون در تهران چاه‌های فاضلاب زیادی وجود دارد در نتیجه هنگام وقوع زلزله، این چاه‌ها باعث می شوند که امواج لرزه‌ای خرابی کمتری ایجاد کنند ، کدام عبارت زیر صحیح است؟
۱) وجود این چاه‌ها سرعت امواج لرزه‌ای را کاهش می‌دهد و در نتیجه باعث می شود که خرابی کمتری ایجاد شود.
۲) وجود این چاه‌ها باعث می‌شود که امواج لرزه‌ای زودتر از محیط عبور کنند و در نتیجه خرابی کمتری ایجاد کنند.
۳) وجود چاه‌های فاضلاب زیاد در تهران بعنوان یک مانع جلوی خرابی توسط امواج لرزه‌ای را می‌گیرد.
۴) چاه‌ها باعث می‌شوند که سرعت امواج لرزه‌ای کمتر شده و در نتیجه خرابی بیشتری ایجاد شود.

۳۵- در سطح انفصال محیط‌های لایه‌ای، تقسیم‌بندی انرژی امواج لرزه‌ای فرودی (incident) به امواج بازتابی و شکستی با توجه به خصوصیات لرزه‌ای دو محیط صورت می گیرد. آنگاه در سطح انفصال دو محیط جامد ـ جامد:
۱) باید مجموع ضرایب بازتابی و شکستی برابر یک باشد.
۲) ضرایب بازتابی و شکستی معرف تقسیم‌بندی انرژی پتانسیل‌های بازتابی و شکستی در سطح انفصال دو محیط است و مجموع آنها برابر یک است.
۳) ضرایب بازتابی و شکستی معرف تقسیم‌بندی انرژی پتانسیل‌های بازتابی و شکستی در سطح انفصال دو محیط است و مجموع آنها لزومی ندارد که حتماً برابر یک باشد.
۴) موارد ۱ و ۲ صحیح است.

۳۶- **اگر امواج P به سطح آزاد (free surface) یعنی سطح انفصال مایع ـ هوا و امواج SH به سطح آزاد یعنی سطح انفصال جامد ـ هوا برخورد کنند (درمکانیک محیطهای پیوسته، هوا خلأ به حساب می‌آید) امواج بازتابی از این سطوح دارای کدام خصوصیات هستند؟**

۱) دامنه امواج بازتابی از هر دو سطح آزاد مایع ـ هوا و جامد ـ هوا از نظر بزرگی برابر با دامنه امواج فرودی (incident) است. امواج بازتابی از سطح آزاد مایع ـ هوا نسبت به امواج فرودی اختلاف فاز ۱۸۰° درجه دارد اما امواج بازتابی از سطح آزاد جامد ـ هوا نسبت به امواج فرودی اختلاف فاز ندارد.

۲) دامنه امواج بازتابی از هر دو سطح آزاد مایع ـ هوا و جامد ـ هوا کمتر از دامنه امواج فرودی است.

۳) امواج بازتابی از هر دو سطح آزاد مایع ـ هوا و جامد ـ هوا نسبت به امواج فرودی دارای اختلاف فاز هستند که مقدار این اختلاف فاز ثابت نیست و بستگی به مقدار زاویه امواج فرودی به سطح انفصال دارد.

۴) هر دو موارد ۲ و ۳ صحیح است.

۳۷- **کدام گزینه در مورد ضرایب کشسانی محیط الاستیک و همسانگرد صادق است؟**

۱) در بین ضرایب کشسانی، ضریب یانگ و سختی به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را دارند.

۲) ضریب کشسانی کش کمتر از ضریب کشسانی آهن است.

۳) ضریب بالک برای مایع تراکم ناپذیر و جامد تراکم ناپذیر برابر بی‌نهایت است.

۴) همهٔ موارد صحیح است.

۳۸- **کدام‌یک از امواج در محیط نیم فضای همگن و همسانگرد تولید نمی‌شود؟**

۱) موج ریلی

۲) موج لاو

۳) موج SV

۴) موج SH

۳۹- **اگر در یک محیط، سرعت فاز با افزایش فرکانس کاهش یابد، کدام گزینه درست است؟**

۱) پاشش معکوس است و سرعت فاز از سرعت گروه بزرگتر است.

۲) پاشش نرمال است و سرعت فاز از سرعت گروه بزرگتر است.

۳) پاشش نرمال است و سرعت فاز از سرعت گروه کوچکتر است.

۴) پاشش معکوس است و سرعت فاز از سرعت گروه کوچکتر است.

۴۰- **در یک محیط الاستیک، همگن و همسانگرد، انتشار موج فشاری با ..... و انتشار موج برشی با ..... در ارتباط است.**

۱) چرخش ـ تغییر حجم

۲) تغییر حجم ـ چرخش

۳) مدول یانگ ـ مدول برشی

۴) مدول برشی ـ مدول بانگ

۴۱- **از میان امواج زیر، کدام‌یک ذره را در صفحه جبهه موج به ارتعاش در نمی‌آورد؟**

۱) موج P

۲) موج ریلی

۳) موج SH

۴) موج SV

۴۲- **اگر u جابجایی و λ و μ ضرایب الاستیک باشند، کدام‌یک از روابط زیر صحیح می‌باشد؟**

۱) $(\lambda+\mu)\nabla(\nabla.u)-\mu\nabla^{2}u=0$

۲) $(\lambda+2\mu)\nabla(\nabla.u)+\mu\nabla^{2}u=0$

۳) $(\lambda+\mu)\nabla(\nabla.u)+\mu\nabla^{2}u=0$

۴) $(\lambda+2\mu)\nabla(\nabla.u)-\mu\nabla^{2}u=0$

۴۳- اگر **u** جابجایی و ϕ و ψ به ترتیب پتانسیل‌های اسکالر و برداری باشند، کدام رابطه درست می‌باشد؟

۱) $u = \nabla\phi - \nabla x\psi$

۲) $u = \Delta\psi + \nabla x\phi$

۳) $u = \nabla\phi + \nabla x\psi$

۴) $u = \nabla\psi - \nabla x\phi$

۴۴- اگر ϕ و ψ به ترتیب پتانسیل‌های اسکالر و برداری و u_1 و u_3 به ترتیب جابجایی در راستاهای x_1 و x_3 باشند، کدام رابطه صحیح است؟

۱) $u_3 = \frac{\partial\phi}{\partial x_3} - \frac{\partial\psi}{\partial x_1}$

۲) $u_1 = \frac{\partial\phi}{\partial x_3} - \frac{\partial\psi}{\partial x_1}$

۳) $u_3 = \frac{\partial\phi}{\partial x_3} + \frac{\partial\psi}{\partial x_1}$

۴) $u_1 = \frac{\partial\phi}{\partial x_3} + \frac{\partial\psi}{\partial x_1}$

۴۵- در بازتاب کلی موج **P** از مرز بین دو لایه الاستیک، گزینه صحیح، کدام است؟

۱) تمام انرژی موج تابشی نمی‌تواند به‌صورت موج P بازتابیده شود.

۲) تمام انرژی موج P نمی‌تواند به‌صورت موج S بازتابیده شود.

۳) قسمتی از موج تابشی به‌صورت موج سطحی باز تابیده می‌شود.

۴) تمام انرژی موج تابشی به‌صورت موج P می‌تواند باز تابیده شود.