321F

321

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

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

صبح جمعه
۹۳/۱۲/۱۵
دفترچه شماره ۱ از ۲

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

آزمـــون ورودی
دوره‌های دکتـــری (نیمه متمرکز) داخل ـ ســـال ۱۳۹۴

ژئوفیزیک ـ لرزه‌شناسی
(کد ۲۲۴۰)

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 لرزه‌شناسی + تئوری انتشار امواج کشسان)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه ـ سال ۱۳۹۳

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات 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.

۱- سیگنالی با رابطه زیر تعریف شده است. کدام جمله در مورد آن برقرار است؟

$$x(n) = \cos(\pi n)$$

۱) سیگنال تناوبی و فرد است.
۲) سیگنال غیرتناوبی و زوج است.
۳) سیگنال غیرتناوبی و فرد است.
۴) سیگنال تناوبی و زوج است.

۲- می‌خواهیم سیگنال پیوسته $x(t) = \sin(200\pi t) + 3\cos(600\pi t) + 4\sin(800\pi t)$ را با نمونه‌برداری در هر ۲ میلی ثانیه گسسته کنیم، در آن صورت کدام‌یک از موارد زیر سیگنال حاصله خواهد بود؟

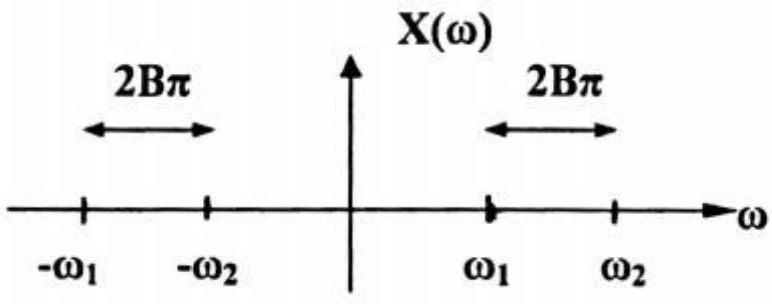
۱) $x(n) = -3\sin 2\pi(\frac{n}{5}) + 3\cos 2\pi(\frac{2n}{5})$

۲) $x(n) = 5\sin 2\pi(\frac{n}{5}) + 3\cos 2\pi(\frac{2n}{5})$

۳) $x(n) = \sin 2\pi(\frac{n}{5}) + \cos 2\pi(\frac{2n}{5})$

۴) $x(n) = \sin 2\pi(\frac{n}{5}) + 3\cos 2\pi(\frac{2n}{5}) + 4\sin 2\pi(\frac{3n}{5})$

۳- از سیگنالی با پهنای باند B هرتز که دارای طیفی به صورت زیر می‌باشد، به میزان f_s نمونه در ثانیه، نمونه بر می‌داریم، f_s چه شرطی باید داشته باشد تا از سیگنال نمونه برداری شده، سیگنال اصلی $f(t)$ را بتوان بدست آورد؟



۱) $f_s \geq 2(B + f_2)$

۲) $f_s \geq (B + f_1)$

۳) $f_s \leq 2(B + f_1)$

۴) $f_s \geq 2(B + f_1)$

۴- کدام‌یک از سیستم‌های زیر تغییرپذیر با زمان است؟

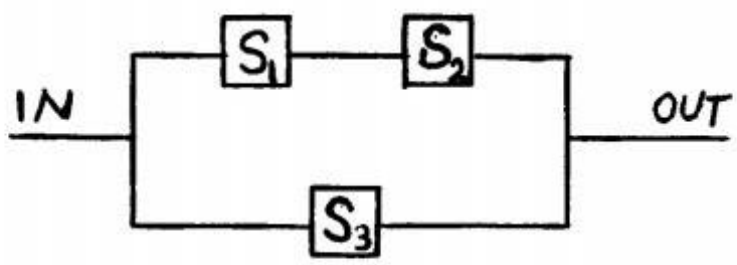
۱) $y(t)=\sin^{۲}(x(t))$

۲) $y[n]=۲\times[n-۱]+۵$

۳) $y[n]=x\left[-\frac{n}{۲}+۱\right]$

۴) $y[n]=\frac{x[n+۱]}{x[n-۱]}$

۵- سه سیستم LTI ، $S_۱$ ، $S_۲$ و $S_۳$ با مشخصه‌های $h_۱[n]=\left\{۱\underset{\uparrow}{,}۲,۳\right\}$، $h_۲[n]=\left\{۱,\underset{\uparrow}{۰},۱\right\}$ و $h_۳[n]=\left\{۴,\underset{\uparrow}{۲},۱\right\}$ به شکل زیر ترکیب یافته‌اند. مشخصه سیستم معادل جایگزین سه سیستم فوق با کدام گزینه برابر است؟



۱) $h[n]=\left\{۲,۲,\underset{\uparrow}{۰},۲,۳\right\}$

۲) $h[n]=\left\{۵,\underset{\uparrow}{۴},۵,۲,۳\right\}$

۳) $h[n]=\left\{۵,۱,۳,\underset{\uparrow}{۳},۱\right\}$

۴) $h[n]=\left\{۵,۵,\underset{\uparrow}{۳},۲,۱\right\}$

۶- دو سیگنال گسسته $x[n]=\left\{\underset{\uparrow}{۱},۳,۴,۵\right\}$ و $y[n]=\left\{\underset{\uparrow}{۳},۵,۱,۱\right\}$ در چه جابجایی زمانی بیشترین همبستگی را با هم دارند؟

۱) جابجایی به اندازه ۳ واحد زمانی

۲) جابجایی به اندازه ۱ واحد زمانی

۳) بدون جابجایی زمانی

۴) جابجایی به اندازه ۲ واحد زمانی

۷- یک سیستم را وارون‌پذیر گویند اگر بتوان سیگنال ورودی، $x(n)$، را از سیگنال خروجی آن، $y(n)$، تعیین نمود. در مورد سری زمانی $y(n)=\sum_{k=-\infty}^{+\infty} x(k)$ کدام گزینه صحیح است؟

۱) وارون‌پذیر، $x(n)=y(n)-y(n-1)$

۲) وارون‌ناپذیر، $x(n)=T[y(n)]=y(n+1)-y(n)$

۳) وارون‌پذیر، $x(n)=\sum_{k=-\infty}^{+\infty} y(n)\delta(n-k)$

۴) وارون ناپذیر، $x(n)=\sum_{k=-\infty}^{+\infty} y(n)\delta(k-n)$

۸- خروجی کانولوشن (همامیخت) دو سیگنال زیر در چه زمان‌هایی صفر خواهد بود؟ (u تابع پله واحد می‌باشد)

$$x(t)=u(t)+u(t-4)-2u(t-2)$$
$$h(t)=e^{2t}u(1-t)$$

۱) $t<5$

۲) $t<0$

۳) $t>5$

۴) $t>4$

۹- تبدیل فوریه سیگنال پیوسته زیر کدام گزینه است؟

$$x(t)=e^{-a|t|} \qquad a>0$$

۱) $\frac{-2ae^{-a\omega}}{a^2+(2\pi F)^2}$

۲) $\frac{2a}{a^2+(2\pi F)^2}$

۳) $\frac{-2a}{a^2+(2\pi F)^2}$

۴) $\frac{2ae^{-a\omega}}{a^2+(2\pi F)^2}$

۱۰- اگر $y(t)=x(t)*h(t)$ ، $g(t)=x(at)*h(at)$ $(a>0)$ باشند، آنگاه در رابطهٔ $g(t)=Ay(Bt)$، B,A کدام‌یک می‌باشند؟

۱) $B=1$ ، $A=\frac{1}{a}$

۲) $B=1$ ، $A=a$

۳) $B=a$ ، $A=\frac{1}{a}$

۴) $B=a$ ، $A=1$

۱۱- اگر تبدیل فوریه $x(t)$ را با $X(\omega)$ نمایش دهیم آنگاه تبدیل فوریه $\frac{d^2}{dt^2}x(2t-1)$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}(i\omega)^2 e^{-i\omega}.X(\frac{\omega}{2})$

۲) $\frac{2}{(i\omega)^2}e^{-i\omega}.X(\frac{\omega}{2})$

۳) $(i\omega)^2 e^{i\omega}.X(2\omega)$

۴) $\frac{1}{2}(i\omega)^2 e^{-i\omega}.X(2\omega)$

۱۲- اگر $x(n)=U(n)$ و $h(n)=a^nU(n)$. کانولوشن $x(n)*h(n)$ کدام گزینه است؟ ($U(n)$ تابع پله واحد است.)

۱) $y(n)=\left[(1-\frac{1}{a})a^n+(1-a)\right]U(n)$

۲) $y(n)=[(1+\frac{1}{a})a^n+(1-a)]U(n)$

۳) $y(n)=\left[(1+a)a^n+(1-a)\right]U(n)$

۴) $y(n)=\left[(1-\frac{1}{a})a^n+(1+a)\right]U(n)$

۱۳- تبدیل z و محدوده همگرائی تابع گسسته $x(n)=(\frac{۱}{۲})^n u(n)+(\frac{۱}{۳})^n u(n)$ کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) $۲<|z|<۳ \ ، \ x(z)=\frac{z(z-\frac{۱}{z})(z-\frac{۲}{۳})}{(z-۲)(z-۳)}$

۲) $|z|>\frac{۱}{۳} \ ، \ X(z)=\frac{z(z-۲)(z-۳)}{(z-\frac{۱}{۲})(z-\frac{۱}{۳})}$

۳) $\frac{۱}{۳}<|z|<\frac{۱}{۲} \ ، \ x(z)=\frac{(z-۲)(z-۳)}{(z-\frac{۱}{۲})(z-\frac{۱}{۳})}$

۴) $|z|>\frac{۱}{۲} \ ، \ x(z)=\frac{۲z(z-\frac{۵}{۱۲})}{(z-\frac{۱}{۲})(z-\frac{۱}{۳})}$

۱۴- خروجی سیستم علی و بازگشتی LTI به ورودی $x[n]$ با رابطه زیر داده شده است. با توجه به زوج تبدیل $u[n]\xleftrightarrow{z}\frac{۱}{۱-z^{-۱}}$، مشخصه سیستم ($h[n]$) برابر با کدام گزینه است؟

$$y[n]=\frac{۱}{۲}y[n-۱]+۲x[n]$$

۱) $h[n]=(\frac{۱}{۲})^{n+۱}u[n]$

۲) $h[n]=(\frac{۱}{۲})^{n-۱}u[n]$

۳) $h[n]=(۲)^n u[n]$

۴) $h[n]=(\frac{۱}{۲})^n u[n]$

۱۵- سیستم علی با رابطه ورودی ـ خروجی زیر در نظر بگیرید. K چه شرایطی بایستی داشته باشد تا سیستم پایدار باشد؟ (با توجه به اینکه تبدیل z به صورت $X(z)=\sum_{n=-\infty}^{+\infty} x(n)z^{-n}$ می‌باشد)

$$y(n)=q(n)+\frac{k}{3}q(n-1)$$
$$q(n)=x(n)+\frac{k}{2}q(n-1)$$

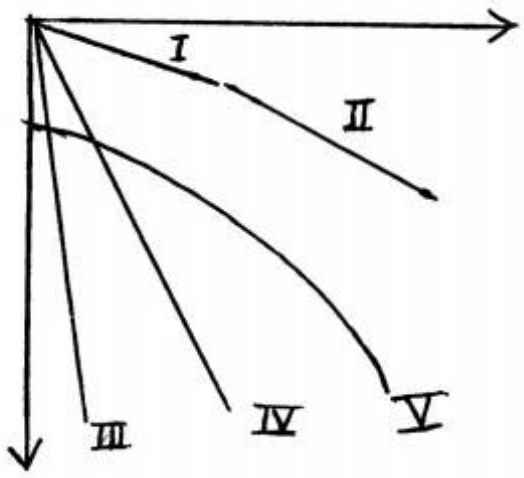
۱) $|k|<3$

۲) $|k|>3$

۳) $|k|>2$

۴) $|k|<2$

۱۶- در دسته هم انفجار زیر نام پدیده‌های مشخص شده کدام است؟



۱) I موج مستقیم، II) موج شکست مرزی، III) موج هوا، IV) موج زمین غلت، V) هذلولی بازتاب

۲) I و II) موج شکست مرزی، III) موج هوا، IV) موج زمین غلت، V) هذلولی بازتاب

۳) I موج مستقیم، II) موج هوا، III و IV) موج زمین غلت، V) هذلولی بازتاب

۴) I و II) موج شکست مرزی، III) موج زمین غلت، IV) موج هوا، V) هذلولی بازتاب

۱۷- **مراحل اساسی پردازش داده‌های لرزه‌ای بازتابی کدام هستند؟ هر کدام از این مراحل روی کدام مختصات از داده‌ها تأثیر گذار می‌باشند؟**

۱) واهمامیخت، برانبارش، مهاجرت ـ دورافت، زمان، نقطه میانی

۲) آنالیز سرعت، تصحیح NMO، برانبارش ـ زمان، دورافت، نقطه میانی

۳) واهمامیخت ، تصحیح NMO، مهاجرت ـ زمان، دورافت، نقطه میانی

۴) واهمامیخت ، برانبارش، مهاجرت ـ زمان، دورافت، نقطه میانی

۱۸- کدام گزینه در مورد تصحیح گسترش هندسی [G(t)] برای یک محیط لایه‌ای صحیح است؟

۱) $G(t) = V.t$

۲) $G(t) = \left[V_{rms} \frac{(t_{tw})}{V(\circ)} \right]^{\frac{۱}{۲}} \cdot \left[\frac{t_{tw}}{t_{tw}(\circ)} \right]$

۳) $G(t) = \frac{V(\circ)}{[V_{rms}(t_{tw})]^{۲}}$

۴) $G(t) = \frac{V_{int}.t_{tw}(\circ)}{[V_{rms}(t_{tw})]^{۲}}$

۱۹- برای تعدیل دامنه لرزه نگاشت‌ها، تمامی آن‌ها با استفاده از یک دامنه خاص نرمالیزه (به هنجار) می‌شوند، کدام یک از پارامترهای دامنه در این فرایند به کار می‌روند؟

۱) Instantaneous ، مقدار کمینه (Minimum value)، مقدار متوسط (Average value)

۲) Interval ، مقدار کمینه (Minimum value)، مقدار میانه (Mean value)

۳) RMS ، مقدار میانه (Mean value)، مقدار بیشینه (Maximum value)

۴) Average ، مقدار کمینه (Minimum value)، مقدار بیشینه (Maximum value)

۲۰- کدام یک از موجک‌های زیر نمی‌تواند با فاز کمینه (**minimum - phase**) باشد؟ ($a, b, c \neq \circ$)

۱) $(a, b, c, \circ)$

۲) $(\circ, a, b, c)$

۳) $(c, \circ, a, b)$

۴) $(b, c, \circ, a)$

۲۱- فاکتورهای تأثیرگذار برای تخمین سرعت انتشار موج لرزه‌ای عبارتند از:

۱) تصحیح استاتیک، شیب بازتابنده، تعداد لرزه نگاشت، نسبت $\frac{S}{N}$

۲) عمق بازتابنده، طول پروفیل، گسترش هندسی، تضعیف

۳) عمق بازتابنده، گسترش هندسی، تضعیف، نسبت $\frac{S}{N}$

۴) طول پروفیل، گسترش هندسی، شیب بازتابنده، تضعیف

۲۲- همه گزینه‌ها در مورد تصحیح استاتیک صحرایی صحیح‌اند بجز:

۱) این تصحیح، نیاز به اطلاعاتی از لایه هوازده دارد.

۲) این تصحیح، چشمه و گیرنده را به یک سطح مبنای فرضی منتقل می‌کند.

۳) این تصحیح، استاتیک‌های با طول موج بلند را حذف می‌کند.

۴) این تصحیح، در مرحله برانبارش انجام می‌شود تا انرژی برانبارش افزایش یابد.

۲۳- کدام تعریف برای تصحیح برونراند نرمال مناسب است؟

۱) یک تصحیح استاتیک جهت حذف اثر دورافت در داده‌های رکورد چشمه مشترک

۲) یک تصحیح دینامیک جهت حذف اثر دورافت در داده‌های رکورد چشمه مشترک

۳) یک تصحیح دینامیک جهت حذف اثر دورافت در داده‌های رکورد میانی مشترک

۴) یک تصحیح استاتیک جهت حذف اثر دورافت در داده‌های رکورد میانی مشترک

۲۴- چرا پس از تصحیح برونراند نرمال (NMO) کشیدگی ایجاد می‌شود؟

۱) چون هذلولی‌های تئوری در دورافت‌های بزرگ همگرا می‌شوند.

۲) چون سرعت NMO همان سرعت واقعی لایه نیست.

۳) چون فاصله نمونه‌برداری زمانی ثابت است.

۴) چون مقدار تصحیح استاتیک نیست.

۲۵- دامنه لرزه نگاشت‌های موجود در یک دسته نقاط مشترک میانی (CMP) پس از برانبارش (stacking) افزایش می‌یابد. در روش تنوع برانبارش (Diversity stacking) برای افزایش دامنه کدام گزینه صحیح است؟

۱) پس از تصحیح برونداند شیب انباشتگی انجام می‌شود.

۲) پس از انباشتگی، دامنه‌هایی که کشیدگی می‌یابند حذف می‌شوند.

۳) دامنه‌های ماکزیمم و مینیمم حذف می‌شوند و انباشتگی انجام می‌شود.

۴) دامنه‌های مینیمم و منفی تصحیح می‌شوند و انباشتگی انجام می‌شود.

۲۶- کدام گزینه جزو اهداف عملیات VSP (Vertical seismic profiling) با دور افت صفر نمی‌باشد؟

۱) بررسی ناهمسانگردی اطراف چاه

۲) استخراج اطلاعات سرعت در راستای چاه

۳) شناسایی چندگانه‌ها (Multiples)

۴) کسب اطلاعات از لایه‌های پایین‌تر از چاه

۲۷- کدام گزینه تعریف و نقش نشانگرهای لرزه‌ای در تفسیر داده‌های لرزه‌ای را صحیح بیان می‌کند؟

۱) تبدیل هیلبرت داده‌های لرزه‌ای و ترکیبات آن برای نشان دادن جنبه‌های خاص و مخفی جبهه موج هستند.

۲) تبدیل‌های ریاضی، هندسی و فیزیکی برای نشان دادن جنبه‌های خاص و مخفی جبهه موج در میان انبوه اطلاعات لرزه‌ای هستند.

۳) وارون داده‌های لرزه‌ای در حوزه‌های مختلف هستند که جنبه‌های خاص و مخفی جبهه موج را نشان می‌دهند.

۴) تبدیل‌های هندسی برای نشان دادن جنبه‌های خاص و مخفی جبهه موج در میان انبوه اطلاعات لرزه‌ای هستند.

۲۸- در چشمه‌های ارتعاشی، استفاده از سوئیپ (جاروب) لگاریتمی چه مزیتی نسبت به سوئیپ (جاروب) خطی دارد؟

۱) می‌تواند باعث افزایش عمق نفوذ جاروب ایجاد شده در زمین شود.

۲) می‌تواند باعث عمر بیشتر قطعات مکانیکی چشمه ارتعاشی شود.

۳) می‌تواند باعث بهبود عملکرد سیستم نوسانگر شود.

۴) می‌تواند باعث بهبود قدرت تفکیک زمانی داده‌های لرزه‌ای شود.

۲۹- اگر فرکانس موج ریلی را با f_1 و فرکانس موج شکست مرزی را با f_2 و فرکانس موج بازتابی را با f_3 نشان دهیم، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

۱) $f_1 < f_2 = f_3$

۲) $f_2 < f_3 < f_1$

۳) $f_1 < f_2 < f_3$

۴) $f_3 < f_1 < f_2$

۳۰- در یک عملیات لرزه‌ای بازتابی تعداد ایستگاه‌های گیرنده ۹۶ و فاصله بین دو ایستگاه گیرنده متوالی ۴۰ متر است. اگر فاصله دو چشمه متوالی به ترتیب ۴۰ ، ۲۰ و ۱۰ متر انتخاب شود، آنگاه فولد (fold) به ترتیب برابر کدام است؟

۱) ۴۸ ، ۲۴ و ۱۲

۲) ۴۸ ، ۹۶ و ۹۶

۳) ۹۶، ۴۸ و ۲۴

۴) ۴۸، ۹۶ و ۱۹۲

۳۱- کدام یک از روابط زیر معادله حرکت امواج لرزه‌ای معروف به Navier's equation را درست بیان می‌کند؟

۱) $(\lambda+\mu)\nabla(\nabla\times u)+\mu\nabla\times\nabla\times u-\rho\ddot{u}=0$

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

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

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

۳۲- اگر در یک محیط الاستیک موج SV منتشر شود و به سطح جداکننده با محیطی با خصوصیات الاستیکی متفاوت برخورد کند. در اثر بازتاب از سطح امکان تولید، چه امواجی وجود دارد؟

۱) موج P، موج SV ، موج SH، موج ناهمگن

۲) موج P، موج SV ، موج ناهمگن

۳) موج P، موج SV

۴) موج SV ، موج SH، موج شولت

۳۳- اگر φ پتانسیل اسکالر موج P باشد که در جهت محور x در حال انتشار است، کدام گزینه درست نیست؟

۱) $\frac{\partial\varphi}{\partial z}=0$

۲) $\frac{\partial\varphi}{\partial y}=0$

۳) $\nabla\times\nabla\varphi=0$

۴) $\nabla.\nabla\varphi=0$

۳۴- کدام یک از موارد زیر در مورد امواج سطحی صادق است؟

۱) امواج رایلی در مؤلفه‌های قائم و شعاعی لرزه نگاشت بهتر مشاهده می‌شوند و دیرتر از امواج لاو به ایستگاه لرزه‌نگاری می‌رسند.

۲) سرعت و دامنه امواج لاو بیشتر از امواج رایلی است و در مؤلفه‌های شعاعی (Radial) و مماسی (Transverse) لرزه نگاشت براحتی قابل مشاهده است.

۳) در محیط‌های الاستیک، ایزوتروپ و همگن هر دو موج رایلی و لاو با پدیده پاشش همراه هستند و سرعت آن‌ها به فرکانس وابسته است.

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

۳۵- فرض کنید که امواج ریلی از تداخل امواج P و SV در سطح آزاد ایجاد شده و با سرعت c_R در راستای محور xها منتشر می‌شود. کدام یک از روابط زیر بیانگر ارتعاش ذرات محیط ناشی از انتشار امواج ریلی در سطح انفصال یعنی $z = 0$ است؟ A دامنه پتانسیل و k_x مؤلفه عدد موج در راستای محور xها است.

۱) $u_x = -0/42Ak_x \sin(\omega t - k_x x)\ ,\ u_z = 0/62Ak_x \cos(\omega t - k_x x)$

۲) $u_x = 0/62Ak_x \sin(\omega t - k_x x)\ ,\ u_z = 0/42Ak_x \cos(\omega t - k_x x)$

۳) $u_x = 0/42Ak_x \sin(\omega t - k_x x)\ ,\ u_z = 0/62Ak_x \cos(\omega t - k_x x)$

۴) $u_x = 0/26Ak_x \sin(\omega t - k_x x)\ ,\ u_z = 0/24Ak_x \cos(\omega t - k_x x)$

۳۶- با توجه به خصوصیات موج S اگر φ پتانسیل برداری موج S که در جهت مثبت محور x در حال انتشار است باشد کدام گزینه صحیح است؟

۱) $u_y = \partial_x \varphi_y + \partial_y \varphi_x$

۲) $u_x = \partial_y \varphi_z - \partial_z \varphi_z = 0$

۳) $u_z = \partial_z \partial_x$

۴) $\nabla \times (\nabla . \vec{u}) = 0$

۳۷- اگر طبق قضیه Helmholtz میدان برداری جابه‌جائی را به صورت جمع دو میدان پتانسیلی اسکالر (φ) و برداری (Ψ) بنویسیم. برای حالتی که تغییرات میدان جابه‌جائی در راستای محور x_2ها ثابت باشد در آن صورت مؤلفه‌های میدان جابه‌جائی در راستای محورهای x_1 و x_3ها یعنی u_1 و u_3 به صورت کدام یک از روابط زیر خواهد بود؟

۱) $u_1 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_1} + \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_3}\ ,\ u_3 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_3} - \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_1}$

۲) $u_1 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_1} + \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_1}\ ,\ u_3 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_3} + \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_3}$

۳) $u_1 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_1} - \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_3}\ ,\ u_3 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_3} + \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_1}$

۴) $u_1 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_1} - \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_1}\ ,\ u_3 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_3} - \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_3}$

۳۸- در تابش عمودی موج فشارشی P به مرز جدایش دو محیط جامد که نسبت سرعت موج P محیط عبور به محیط تابش برابر ۲ و نسبت چگالی محیط عبور به محیط تابش برابر ۰/۵ باشد، کدام جمله صحیح است؟

۱) انرژی موج تابشی P توسط موج بازتابی P منتقل می‌شود.

۲) انرژی موج تابشی P توسط موج عبوری P منتقل می‌شود.

۳) انرژی موج تابشی P توسط موج بازتابی SV منتقل می‌شود.

۴) انرژی موج تابشی P توسط موج عبوری SV منتقل می‌شود.

۳۹- در سطح آزاد، شرایط مرزی عبارتنداز:

۱) پیوستگی بردار جابه‌جایی ۲) صفر بودن بردار تنش

۳) صفر بودن بردار جابه‌جایی ۴) پیوستگی بردار تنش

۴۰- اگر امواج P و SH به سطح آزاد (free surface) یعنی سطح انفصال به ترتیب مایع ـ هوا و جامد ـ هوا برخورد کنند امواج بازتابی از این سطوح دارای کدام یک از خصوصیات‌های زیر می‌باشند؟

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

۲) دامنه امواج بازتابی از هر دو سطح آزاد مایع ـ هوا و جامد ـ هوا به دلیل تبدیل به امواج دیگر کمتر از دامنه امواج برخوردی به سطوح آزاد است و نسبت به امواج برخوردی هم اختلاف فاز ندارند.

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

۴) دامنه امواج بازتابی از هر دو سطح آزاد مایع ـ هوا و جامد ـ هوا برابر با امواج برخوردی هستند ولی نسبت به امواج برخوردی دارای اختلاف فاز ۱۸۰ درجه دارند.

۴۱- با استفاده از مفهوم قانون هوک در یک محیط الاستیک، ایزوتروپ و خطی رابطهٔ بین $\varepsilon_{۲۲}$ و $\sigma_{۲۲}$ کدام است؟

۱) $\varepsilon_{۲۲} = \frac{۱}{۲\mu}(\sigma_{۲۲} - \frac{\lambda\sigma_{kk}}{۲\mu + ۳\lambda})$

۲) $\varepsilon_{۲۲} = \frac{۱}{\mu}(\sigma_{۲۲} - \frac{\lambda\sigma_{kk}}{۲\mu + ۳\lambda})$

۳) $\varepsilon_{۲۲} = \frac{۱}{۲\mu}(\sigma_{۲۲} + \frac{\lambda\sigma_{kk}}{۲\mu + ۳\lambda})$

۴) $\varepsilon_{۲۲} = \frac{۱}{\mu}(\sigma_{۲۲} + \frac{\lambda\sigma_{kk}}{۲\mu + ۳\lambda})$

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

۱) یک ماتریس ۹×۹ از مرتبه چهارم

۲) یک ماتریس ۹×۹ از مرتبه دوم

۳) یک تانسور درجه ۳ با ۸۱ جمله

۴) یک تانسور درجه ۴ با ۸۱ جمله

۴۳- اگر $\rho_{\circ}$ و ρ به ترتیب چگالی حجم قبل از تغییر شکل ($V_{\circ}$) و چگالی حجم بعد از تغییر شکل (V) باشد، با فرض تغییر شکل بسیار جزئی و رابطهٔ $\frac{۱}{۱+x} \approx ۱ - x$ ، عبارت $\frac{\rho - \rho_{\circ}}{\rho_{\circ}}$ معادل کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) $-\nabla \times u$

۲) $-\nabla . u$

۳) $\nabla . u$

۴) $\nabla \times u$

۴۴- اگر در یک محیط کشسان همگن و همسانگرد تانسور کرنش به صورت زیر تعریف شود، جمع عناصر قطر اصلی تانسور تنش چه مقدار است؟ (λ و μ ثابت‌های لامه هستند)

$$\text{تانسور کرنش} = \varepsilon = \begin{bmatrix} ۳ & ۰ & ۰ \\ ۰ & ۱ & ۱ \\ ۰ & ۱ & ۲ \end{bmatrix}$$

۱) $۱۲\lambda + ۱۲\mu$

۲) $۱۲\lambda + ۱۸\mu$

۳) $۱۸\lambda + ۱۸\mu$

۴) $۱۸\lambda + ۱۲\mu$

۴۵- مدول بالک یا ضریب تراکم‌پذیری با استفاده از قانون هوک $\tau_{ij} = \lambda\delta_{ij}e_{kk} + ۲\mu e_{ij}$ کدام است؟

۱) $k = \frac{۳\lambda + ۲\mu}{۳}$

۲) $k = \frac{\mu(۳\lambda + ۲\mu)}{\lambda + \mu}$

۳) $k = \frac{۳\lambda + ۲\mu}{\lambda + \mu}$

۴) $k = \frac{\lambda}{۲(\lambda + \mu)}$