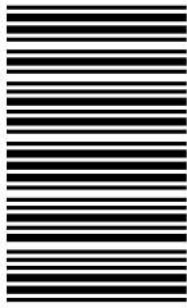


کد کنترل

478

A



478A

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



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 - گرانی سنجی - (کد ۲۲۴۳)

مدت پاسخ گویی: 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 - گرانی سنجی - اکتشافات گرانی سنجی - ژئودزی فیزیکی | ۴۵ | ۱ | ۴۵ |

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما 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 پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- ذره‌ای بدون سرعت اولیه در سقوط آزاد از یک ارتفاع معین، ۶۴ درصد کل آن ارتفاع را در یک ثانیه آخر

سقوطش طی کرده است. ارتفاع مزبور چند متر بوده است؟ $(g = ۹/۸ \frac{m}{sec^2})$

(۱) ۳۰/۶۲

(۲) ۶۱/۲۵

(۳) ۳۸/۷۶

(۴) ۱۲۲/۵

۲- یک جعبه ۴ کیلوگرمی بر روی یک سطح بدون اصطکاک با سرعت $۱ \frac{m}{s}$ در حال لغزش است. در یک لحظه نیروی

ثابتی در راستای حرکت جعبه به آن وارد می‌شود و به فاصله ۳ متر حرکت جعبه این نیروی ثابت به جعبه اعمال

می‌شود و سرعت جعبه به $۲ \frac{m}{s}$ می‌رسد. اندازه نیروی وارد به جعبه چند نیوتن است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳- اگر خطای نسبی اندازه‌گیری سرعت یک جسم ۱۰ درصد باشد، خطای نسبی اندازه‌گیری انرژی جنبشی چند درصد است؟ (خطای اندازه‌گیری جرم را در نظر نگیرید.)

(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۴- مطابق شکل زیر، مکعب A به جرم $۳m$ توسط یک فنر بدون جرم از سقف آویزان شده است. مکعب B به جرم m توسط ریسمانی محکم به مکعب A متصل شده است. مقدار شتاب مکعب‌های A و B پس از قطع ریسمان به ترتیب

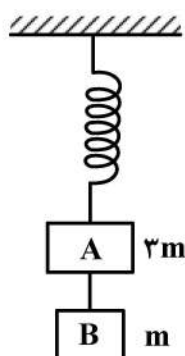
از راست به چپ کدام است؟

(۱) g, g

(۲) $\frac{g}{۳}, g$

(۳) $g, \frac{g}{۳}$

(۴) $\frac{g}{۳}, \frac{g}{۳}$



۵- یک دنباله دار در هر ۵۰ سال یک بار به دور خورشید می چرخد. اگر نزدیک ترین فاصله این دنباله دار تا خورشید $6 \times 10^{11} \text{ m}$ باشد، دورترین فاصله آن تا خورشید تقریباً چند متر است؟ (جرم خورشید $2 \times 10^{30} \text{ kg}$ و ثابت

$$\text{جهانی گرانش } (G = 6.7 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg.s}^2})$$

$$(1) \quad 3.4 \times 10^{12}$$

$$(2) \quad 4.4 \times 10^{12}$$

$$(3) \quad 3.4 \times 10^{13}$$

$$(4) \quad 6.4 \times 10^{13}$$

۶- یک سودار (راداری که با امواج صوتی کار می کند) با فرکانس ۵۰ کیلوهرتز کار می کند، اگر چشمه آن دایره ای باشد و سرعت صوت در هوا $350 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، قطر چشمه آن چند سانتی متر باشد تا واگرایی پرتو صوتی آن از ۳۰ درجه بیشتر نباشد؟

$$(1) \quad 12$$

$$(2) \quad 16$$

$$(3) \quad 19$$

$$(4) \quad 21$$

۷- امواج زلزله درون زمین هم به صورت امواج طولی (امواج P) و هم امواج عرضی (امواج S) انتشار می یابند. سرعت امواج S برابر $4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ و سرعت امواج P برابر $12 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ است. یک زلزله نگار امواج P و S گسیل یافته از یک زلزله را ثبت می کند. اولین امواج P دو دقیقه قبل از رسیدن اولین امواج S دریافت می شوند. اگر امواج در مسیری مستقیم انتشار یافته باشند، فاصله مرکز زلزله تا محل زلزله نگار چند کیلومتر است؟

$$(1) \quad 720$$

$$(2) \quad 330$$

$$(3) \quad 22$$

$$(4) \quad 11$$

۸- مایعی با چگالی $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ درون یک لوله افقی به آرامی در حرکت است. سطح مقطع ورودی لوله 60 cm^2 و سطح مقطع خروجی آن 40 cm^2 است. اختلاف فشار مایع در دهانه ورودی با فشار در دهانه خروجی 8000 Pa است. از این لوله در هر ثانیه چند لیتر مایع عبور می کند؟

$$(1) \quad 17$$

$$(2) \quad 24$$

$$(3) \quad 240$$

$$(4) \quad 170$$

۹- یک چشمه نور، با شدت $24\pi \frac{\text{kW}}{\text{m}^2}$ گسیل می کند. دامنه میدان مغناطیسی آن چند میکروتسلا است؟

(۱) 6π

(۲) 8π

(۳) 12π

(۴) 16π

۱۰- پروتونی در مسیری دایره ای به شعاع 20 cm به طور عمود بر یک میدان مغناطیسی به بزرگی 0.5 T تسلا در حرکت است. بزرگی تکانه پروتون چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟ (اندازه بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ می باشد).

(۱) $3/2 \times 10^{-21}$

(۲) $1/6 \times 10^{-17}$

(۳) $1/6 \times 10^{-21}$

(۴) $3/2\pi \times 10^{-21}$

۱۱- کدام یک درباره آركوز صحیح است؟

(۱) در آب و هوای گرم و خشک تشکیل شده است.

(۲) حداقل ۱۵ درصد فلدسپار دارد.

(۳) به دلیل فراوانی کانی های رسی، متورق می باشد.

(۴) نوعی سنگ بیوشیمیایی است.

۱۲- کدام ویژگی، افق C را از سایر افق های خاک متمایز می کند؟

(۱) حاصل خیزترین افق خاک

(۲) تحمل هوازگی نسبی طولانی تر

(۳) دارای بیشترین مقدار هوموس

(۴) متشکل شدن از سولفات سدیم

۱۳- در کدام سنگ ها، ترتیب افزایش اندازه دانه ها و مشخص تر بودن فولیاسیون، صحیح است؟

(۱) اسلیت ← فیلیت ← شیست ← گنیس

(۲) گنیس ← شیست ← فیلیت ← اسلیت

(۳) فیلیت ← اسلیت ← گنیس ← شیست

(۴) شیست ← اسلیت ← گنیس ← فیلیت

۱۴- کدام یک آفانتیک بوده و غالباً از پیروکسن و پلاژیوکلازهای غنی از کلسیم تشکیل شده است؟

(۱) تراکیت

(۲) ریولیت

(۳) بازالت

(۴) ابسیدین

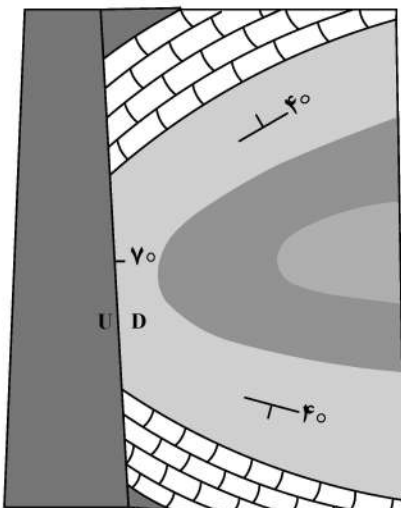
۱۵- با فرض شمال در بالای صفحه، کدام گزینه درباره شکل صحیح است؟

(۱) ناودیس - محور چین خوردگی غیرافقی

(۲) تاقدیس - محور چین خوردگی افقی

(۳) ناودیس - محور چین خوردگی افقی

(۴) تاقدیس - محور چین خوردگی غیرافقی



۱۶- اگر $y(t) = x(t) * h(t)$ باشد، حاصل کانولوشن $x(t - t_1) * h(t - t_2)$ کدام گزینه است؟

(۱) $y(t - t_1 - t_2)$

(۲) $y(t_1 - t_2 - t)$

(۳) $y(t + t_2 - t_1)$

(۴) $y(t + t_1 - t_2)$

۱۷- اگر دو تابع $x_1(t)$ و $x_2(t)$ دو سیگنال پریودیک با دوره تناوب T_0 باشد، حاصل کانولوشن زیر کدام است؟

$$f(t) = x_1(t) * x_2(t) = \int_0^{T_0} x_1(\tau) x_2(t - \tau) d\tau$$

(۱) پریودیک با دوره تناوب T_0

(۲) غیرپریودیک با دوره تناوب $\frac{T_0}{2}$

(۳) پریودیک با دوره تناوب $\frac{T_0}{2}$

(۴) پریودیک با دوره تناوب $2T_0$

۱۸- تبدیل z تابع $x[n] = na^{n-1}u[n]$ کدام گزینه است؟ ($|z| > |a|$)

(۱) $\frac{(z-a)^2}{az}$

(۲) $-\frac{az}{(z-a)^2}$

(۳) $\frac{az}{(z-a)^2}$

(۴) $\frac{z}{(z-a)^2}$

۱۹- تبدیل z معکوس تابع زیر کدام است؟

$$x(z) = \frac{3}{z-2}, |Z| > 2$$

(۱) $3(z)^{n+1}u(n+1)$

(۲) $3(z)^{n-1}u(n-1)$

(۳) $3(z)^{n-1}u(n+1)$

(۴) $3(z)^{n+1}u(n-1)$

۲۰- کدام زوج سیگنال سینوسی پیوسته زیر در نمونه برداری 5° هرتز نمونه‌های مشابهی به دست می‌دهد؟

(۱) $x(t) = \cos 75\pi t, x(t) \cos 60\pi t$

(۲) $x(t) = \cos 180\pi t, x(t) \cos 60\pi t$

(۳) $x(t) = \cos 30\pi t, x(t) \cos 70\pi t$

(۴) $x(t) = \cos 20\pi t, x(t) \cos 70\pi t$

۲۱- کدام گزینه به درستی ضرایب سری فوریه را برای تابع $x(t) = \cos 4t + \sin 6t$ نمایش می‌دهد؟

$$(۱) \quad c_{-3} = \frac{-1}{2j}, c_{-2} = \frac{1}{2}, c_2 = \frac{1}{2}, c_3 = \frac{-1}{2j}$$

$$(۲) \quad c_{-3} = \frac{-1}{2j}, c_{-2} = \frac{-1}{2}, c_2 = \frac{-1}{2}, c_3 = \frac{-1}{2j}$$

$$(۳) \quad c_{-3} = \frac{-1}{2j}, c_{-2} = \frac{1}{2}, c_2 = \frac{1}{2}, c_3 = \frac{1}{2j}$$

$$(۴) \quad c_{-3} = \frac{1}{2j}, c_{-2} = \frac{1}{2}, c_2 = \frac{-1}{2}, c_3 = \frac{1}{2j}$$

۲۲- تبدیل فوریه تابع $x(t) = e^{at}u(-t)$, $a > 0$ کدام است؟

$$(۱) \quad \frac{1}{a - j\omega}$$

$$(۲) \quad \delta(\omega) - \frac{1}{j\omega}$$

$$(۳) \quad \frac{1}{a + j\omega}$$

$$(۴) \quad \delta(\omega) + \frac{1}{j\omega}$$

۲۳- سیستم LTI پیوسته را در نظر بگیرید:

$$\frac{dy}{dt} + 2y(t) = x(t)$$

به ازای سیگنال ورودی $x(t) = e^{-t}u(t)$ خروجی $y(t)$ سیستم کدام است؟

$$(۱) \quad y(t) = (e^{-t} + e^{2t})u(t)$$

$$(۲) \quad y(t) = (e^{-t} + e^{-2t})u(t)$$

$$(۳) \quad y(t) = (e^{-t} - e^{-t})u(t)$$

$$(۴) \quad y(t) = (e^{-t} - e^{-2t})u(t)$$

۲۴- کدام درجه از بسط هماهنگ‌های کروی پتانسیل گرانی زمین مربوط به اختلاف ممان‌های اینرسی قطب و استوا است؟

$$(۱) \text{ درجه صفر} \quad (۲) \text{ درجه ۱} \quad (۳) \text{ درجه ۲} \quad (۴) \text{ درجه ۳ به بالا}$$

۲۵- دقت روش passive در اندازه‌گیری‌های گرانی ماهواره‌ای برای:

$$(۱) \text{ درجات پایین بسط پتانسیل گرانی کمتر است.} \quad (۲) \text{ درجات بالا بسط پتانسیل گرانی بیشتر است.}$$

$$(۳) \text{ درجات پایین بسط پتانسیل گرانی بیشتر است.} \quad (۴) \text{ تمام درجات بسط پتانسیل گرانی یکسان است.}$$

۲۶- تصحیح جرم اتمسفر برای داده‌ها گرانی با افزایش ارتفاع چه تغییری می‌کند؟

$$(۱) \text{ تغییر نمی‌کند.} \quad (۲) \text{ کم می‌شود.}$$

$$(۳) \text{ زیاد می‌شود.} \quad (۴) \text{ بستگی به وضعیت جوی دارد.}$$

۲۷- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در نواحی چین خورده معمولاً مناطقی که در محل تاقدیس‌ها واقع می‌شوند نسبت به ناودیس‌ها چگالی متوسط بالاتری دارند.
- (۲) در نواحی چین خورده معمولاً مناطقی که در محل تاقدیس‌ها واقع می‌شوند نسبت به ناودیس‌ها چگالی متوسط پایین‌تری دارند.
- (۳) در نواحی چین خورده معمولاً چگالی متوسط در محل تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها برابر است.
- (۴) در مناطق گسل خورده معمولاً بلوک‌هایی که نسبت به بقیه بالاتر قرار می‌گیرند چگالی متوسط پایین‌تری دارند.

۲۸- تصحیح تخته بوگه برای یک نقطه برداشت گرانی روی سطح آب دریای آزاد از کدام فرمول، به دست می‌آید؟

(d) عمق آب در نقطه برداشت، G ثابت جهانی جاذبه، σ_r چگالی خشکی و σ_w چگالی آب هستند.

$$(1) 2\pi G d (\sigma_r + \sigma_w)$$

$$(2) 2\pi G d (\sigma_r - \sigma_w)$$

$$(3) 4\pi G d (\sigma_r - \sigma_w)$$

$$(4) 4\pi G d (\sigma_r + \sigma_w)$$

۲۹- کدام عبارت برای آنومالی بوگه کامل صحیح است؟

$$(1) \Delta g_{CB} = g_{obs} \pm \delta g_F \mp \delta g_B - \delta g_T - \gamma$$

$$(2) \Delta g_{CB} = g_{obs} \mp \delta g_F \mp \delta g_B + \delta g_T - \gamma$$

$$(3) \Delta g_{CB} = g_{obs} \mp \delta g_F \mp \delta g_B - \delta g_T - \gamma$$

$$(4) \Delta g_{CB} = g_{obs} \pm \delta g_F \mp \delta g_B + \delta g_T - \gamma$$

۳۰- اگر نقطه برداشت گرانی در ته چاهی به عمق d و ارتفاع نقطه سرچاه از سطح دریای آزاد h باشد تصحیح تخته

بوگه از کدام رابطه به دست می‌آید؟

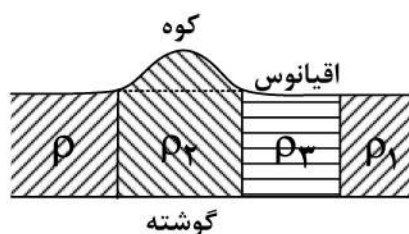
$$(1) 4\pi G \sigma_r d - 2\pi G \sigma_r h$$

$$(2) 2\pi G \sigma_r d - 2\pi G \sigma_r h$$

$$(3) 2\pi G \sigma_r d + 2\pi G \sigma_r h$$

$$(4) 2\pi G \sigma_r d - 4\pi G \sigma_r h$$

۳۱- شکل زیر دلالت بر کدام مدل ایزوستازی دارد و ترتیب چگالی بخش‌های مختلف به کدام صورت است؟



$$(1) \rho_3 < \rho_1 < \rho_2$$

$$(2) \rho_3 < \rho_1 < \rho_2$$

$$(3) \rho_1 < \rho_2 < \rho_3$$

$$(4) \rho_2 < \rho_1 < \rho_3$$

۳۲- ۱ mGal برابر با کدام است؟

$$(4) 10^{-9} \text{ gu}$$

$$(3) 10^{-8} \text{ gu}$$

$$(2) 10^{-10} \text{ gu}$$

$$(1) 10^{-9} \text{ gu}$$

۳۳- از ضرایب لاگرانژ برای محاسبه کدام یک استفاده می‌شود؟

(۲) گرادیان‌های افقی

(۱) گرادیان‌های قائم

(۴) گرادیان‌های قائم و افقی

(۳) گرادیان‌های کامل

۳۴- اگر داده‌های برداشت شده گرانی دارای نوفه بالایی باشند کدامیک از روش‌های زیر برای حذف اثر منطقه‌ای مناسب‌تر هستند؟

(۱) گرادیان اول قائم (۲) ادامه فراسو

(۳) برازش چندجمله‌ای (۴) گرادیان دوم قائم

۳۵- با تغییر کدامیک از پارامترهای رابطه اویلر عمق تخمین زده شده آنومالی تغییر می‌کند؟

(۱) اندازه پنجره (۲) تعداد نقاط در پنجره

(۳) ضریب ساختار (۴) همپوشانی پنجره‌ها

۳۶- اگر نرخ نمونه‌برداری داده‌های گرانی سنجی Δx باشد، کوتاه‌ترین طول موج در سیگنال گرانی چه مقدار است؟

(۱) $\frac{1}{4}\Delta x$

(۲) $\frac{1}{8}\Delta x$

(۳) $\frac{1}{2}\Delta x$

(۴) $2\Delta x$

۳۷- فواصل نقاط برداشت داده‌های گرانی سنجی می‌بایست عمق تخمینی برای هدف مورد مطالعه باشد.

(۱) کمتر از نصف (۲) بیشتر از نصف (۳) برابر با نصف (۴) بیشتر از

۳۸- برای مدل‌سازی گسلی با امتداد شمالی - جنوبی با عمق تقریبی حداقل ۱۰۰ متر و حداکثر ۵۰۰ متر چه نوع برداشت و با چه فواصلی مناسب است؟

(۱) پروفیل شمالی - جنوبی با گسترش حداقل ۲۰۰۰ متر و فواصل برداشت ۵۰ متر

(۲) پروفیل شمالی - جنوبی با گسترش حداقل ۲۰۰۰ متر و فواصل برداشت ۱۰۰ متر

(۳) پروفیل شرقی - غربی با گسترش حداقل ۱۰۰۰ متر و فواصل برداشت ۵۰ متر

(۴) پروفیل شرقی - غربی با گسترش حداقل ۱۰۰۰ متر و فواصل برداشت ۱۰۰ متر

۳۹- مقدار میانگین هارمونیک‌های کروی تمام نرمالایزشده برابر کدام است؟

(۱) صفر (۲) -۱

(۳) ۱ (۴) 2π

۴۰- کدامیک تعریف مسئله دیریکله است؟

(۱) پتانسیل بر روی سطح مرزی داده می‌شود.

(۲) گرادیان پتانسیل روی سطح مرزی داده می‌شود.

(۳) مجموع پتانسیل و گرادیان پتانسیل روی سطح مرزی داده می‌شود.

(۴) تفاضل پتانسیل و گرادیان روی سطح مرزی داده می‌شود.

۴۱- انتگرال پواسون برای حل مسئله مقادیر مرزی کاربرد دارد.

(۱) استوکس (۲) دیریکله (۳) نیومن (۴) نیومن و دیریکله

۴۲- کدام رابطه نمایش فرم طیفی تابع استوکس است؟ (n درجه هماهنگ کروی و p چند جمله ای شواندر است.)

$$s(\psi) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n-1}{2n+1} P_n(\cos\psi) \quad (۲)$$

$$s(\psi) = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n-1}{2n+1} P_n(\cos\psi) \quad (۱)$$

$$s(\psi) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2n+1}{n-1} P_n(\cos\psi) \quad (۴)$$

$$s(\psi) = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{2n+1}{n-1} P_n(\cos\psi) \quad (۳)$$

۴۳- تقریب تابع استوکس وقتی زاویه بازگشتی (ψ) به صفر میل می کند، از کدام رابطه به دست می آید؟

$$S(\psi) \doteq \frac{\varphi}{2} \quad (۱)$$

$$S(\psi) \doteq \frac{\varphi}{4} \quad (۲)$$

$$S(\psi) \doteq \frac{\psi}{4} \quad (۳)$$

$$S(\psi) \doteq \frac{2}{\psi} \quad (۴)$$

۴۴- چنانچه انحنای میانگین J یک سطح در نقطه P به صورت $J = -\frac{W_{xx} + W_{yy}}{2g}$ تعریف شود، آنگاه برای رابطه بین

گرادیان قائم گرانی و انحنای میانگین سطح تراز کدام عبارت صحیح است؟

$$\frac{\partial g}{\partial H} = -2gJ + 4\pi G\rho - 2\omega^2 \quad (۱)$$

$$\frac{\partial g}{\partial H} = -2gJ + 4\pi G\rho \quad (۲)$$

$$\frac{\partial g}{\partial H} = -gJ + 4\pi G\rho - 2\omega^2 \quad (۳)$$

$$\frac{\partial g}{\partial H} = -gJ + 4\pi G\rho \quad (۴)$$

۴۵- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) در نقاطی که چگالی به صورت پیوسته تغییر کند مشتق های دوم پتانسیل V ناپیوسته اند، زیرا پتانسیل V در معادله لاپلاس صدق می کند.

(۲) در نقاطی که چگالی به صورت ناپیوسته تغییر کند مشتق های دوم پتانسیل V پیوسته اند، زیرا پتانسیل V در معادله پواسون صدق می کند.

(۳) در نقاطی که چگالی به صورت پیوسته تغییر کند برخی از مشتق های دوم پتانسیل V ناپیوستگی دارند، زیرا پتانسیل V در معادله پواسون صدق می کند.

(۴) در نقاطی که چگالی به صورت ناپیوسته تغییر کند برخی از مشتق های دوم پتانسیل V ناپیوستگی دارند، زیرا پتانسیل V در معادله پواسون صدق می کند.

