

۱- کشف حفره ۱۸۰ کیلومتری چیکسولاب در خلیج مکزیک ناشی از برخورد شهاب سنگی در ۶۶ میلیون سال قبل، بوسیله آنالیز دقیق

داده های ثقل و چگالی زمین ارتباط فیزیکیال ژئودزی با کدام علم می باشد؟

❁ هیدرولوژی

❁ ژئوفیزیک

❁ زمین شناسی

❁ اقیانوس شناسی

۲- تعیین پارامترهایی از قبیل رطوبت خاک و سطح سفره آبهای زیر زمینی بوسیله تعیین تغییرات زمانی میدان ثقل در فیزیکیال ژئودزی،

به کدام علم کمک می کند؟

❁ هیدرولوژی

❁ ژئوفیزیک

❁ زمین شناسی

❁ اقیانوس شناسی

۳- کدام گزینه جزء کاربرهای فیزیکیال ژئودزی می باشد؟

❁ همه موارد

❁ تعیین ارتفاع ارتومتریک

❁ پیش بینی مدار ماهواره ها

❁ تعیین ژئوئید

۴- میدان پایستار یا conservative چیست؟

❁ مقدار کار انجام شده برای جابجایی از نقطه ای به نقطه دیگر به مسیر بستگی ندارد ❁ از نظر ریاضی کرل میدان برابر با صفر است

❁ همه موارد

❁ از نظر ریاضی کرل گرادیان میدان همواره برابر با صفر است

۵- در شکل مقابل به ترتیب A و B برای تعیین المان حجمی انتگرال نیوتن در سیستم

کروی چیست؟

$$dr - d\lambda$$

$$d\lambda - d\theta$$

$$dr - r \cdot \sin \theta \cdot d\lambda$$

$$r \cdot \sin \theta \cdot d\lambda - d\theta$$

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۶- برای حل انتگرال نیوتن در سیستم کروی مطابق شکل مقابل پس از تغییر متغیر  $\theta$  به

$l$  به صورت  $l = r_{PQ}$  محدود  $l_1, l_2$  چگونه تعیین می شود؟

$$l_1 = r - z, \quad l_2 = r + z$$

$$l_1 = z - r, \quad l_2 = z + r$$

$$l_1 = 2r - z, \quad l_2 = 2r + z$$

$$l_1 = 2z - r, \quad l_2 = 2z + r$$

۷- تبدیل میدان حاصل از جسم استوانه ای شکل به میدان حاصل از پوسته صفحه ای

با توجه به رابطه زیر در حالت حدی کدام گزینه صورت می گیرد؟

$$a(z) = -2\pi \cdot G \cdot \rho \left( \frac{H}{2z} + \sqrt{R^2 + (z - (\frac{H}{2}))^2} - \sqrt{R^2 + (z + (\frac{H}{2}))^2} \right)$$

$$H \rightarrow \infty$$

$$H \rightarrow 0$$

$$R \rightarrow \infty$$

$$R \rightarrow 0$$

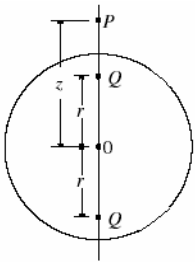
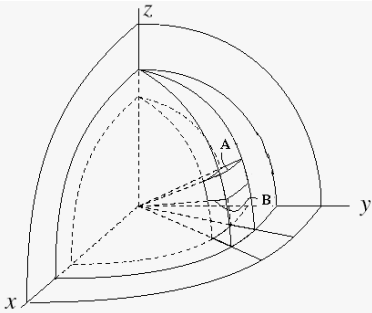
۸- میدان ثقل جسم استوانه ای شکل داده شده است. به ترتیب میدان حاصل از صفحه به ضخامت H در بالا و داخل آن چقدر است؟

$$a(z) = -2\pi \cdot G \cdot \rho \cdot z, \quad a(H) = -4\pi \cdot G \cdot \rho \cdot H_p$$

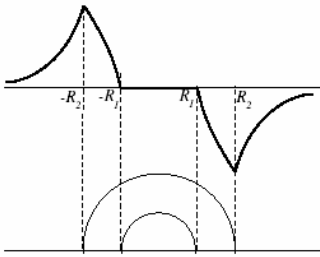
$$a(z) = -2\pi \cdot G \cdot \rho \cdot z, \quad a(H) = -2\pi \cdot G \cdot \rho \cdot H_p$$

$$a(z) = -4\pi \cdot G \cdot \rho \cdot z, \quad a(H) = -4\pi \cdot G \cdot \rho \cdot H_p$$

$$a(z) = -4\pi \cdot G \cdot \rho \cdot z, \quad a(H) = -2\pi \cdot G \cdot \rho \cdot H_p$$



۹- هدف از تعیین میدان پتانسیل و ثقل یک جسم استوانه ای شکل به روش انتگرال نیوتن چیست؟



محاسبه اثر صفحه ایزوستازی \* محاسبه اثر صفحه بوگه

محاسبه اثر صفحه هوای آزاد \* همه موارد

۱۰- در شکل مقابل میدان جاذبه کدام جسم و در کجا ماکزیمم مقدار است؟

کره توخالی - در مرکز \* کره توخالی - در روی سطح

استوانه توخالی - در مرکز \* استوانه توخالی - در روی سطح

۱۱- میدان جاذبه حاصل از کره  $(a_1)$  و کره توخالی  $(a_2)$  معلوم است. اگر زمین دارای دو پوسته کروی هسته به شعاع  $R_C$  و چگالی  $\rho_C$  و پوسته کروی جبهه به شعاع  $R_M$  و چگالی  $\rho_M$  باشد، میدان جاذبه در بالای چنین زمینی کدام گزینه است؟

$$a_2(r < R_M, \rho_M) - a_1(r > R_C, \rho_C) \quad * \quad a_2(r > R_M, \rho_M) + a_1(r > R_C, \rho_C)$$

$$a_2(r < R_M, \rho_M) + a_1(r > R_C, \rho_C) \quad * \quad a_2(r > R_M, \rho_M) - a_1(r > R_C, \rho_C)$$

۱۲- در رابطه تبدیل بین سیستم اینرشیا و غیر اینرشیا  $(r_e'' = R.r_i'' - \Omega'.r_e - 2\Omega.r_e' - \Omega\Omega.r_e)$ ، به ترتیب شتاب گریولیس و شتاب اولر کدام است؟

$$\Omega\Omega.r_e, 2\Omega.r_e' \quad * \quad 2\Omega.r_e', \Omega\Omega.r_e \quad * \quad 2\Omega.r_e', \Omega'.r \quad * \quad \Omega'.r_e, 2\Omega.r_e'$$

۱۳- به ترتیب عامل گشتاور پرسپشن و نوتیشن برای بررسی اثر آن روی میدان ثقل چگونه است؟

متناوب - ثابت \* ثابت - متناوب \* ثابت - صفر \* صفر - ثابت

۱۴- یکی از فرکانس‌های نوتیشن برابر با  $f = 200/9^\circ + 1/97129^\circ d$  است. این حرکت با چه پریودی روی میدان ثقل اثر دارد؟

۱۸,۶۱ سال \* یک سال \* نیم سال \* ۱۴ روز

۱۵- علت ساخت پایگاه های فضایی پرتاب موشک نزدیک به استوا چیست؟

شتاب گریز از مرکز ماکزیمم، به پرتاب موشک کمک می کنند \* شتاب گریز از مرکز مینیمم، به پرتاب موشک کمک می کنند

شتاب گریولیس ماکزیمم، به پرتاب موشک کمک می کنند \* شتاب گریولیس مینیمم، به پرتاب موشک کمک می کنند

۱۶- منظور از تصحیح اتووش (Eötvös) بر روی شتاب ثقل در فیزیکیال ژئودزی چیست؟

اثر مؤلفه قائم گریز از مرکز \* اثر مؤلفه قائم گریولیس \* اثر مؤلفه افقی گریز از مرکز \* اثر مؤلفه افقی گریولیس

۱۷- اگر سرعت زاویه ای زمین برابر با  $\omega = 7/292 \times 10^{-5} \text{ rad/s}$  و شعاع زمین برابر با ۶۳۷۱ کیلومتر، برای یک کشتی که

باسرعت ۱۱ گره دریایی (۲۰ کیلومتر بر ساعت) در عرض جغرافیایی ۳۰ درجه حرکت می کنند، حدود شتاب گریولیس و گریز از

مرکز چند میلی گال است؟

$$2700 - 20 \quad * \quad 27 - 20 \quad * \quad 2700 - 70 \quad * \quad 27 - 70$$

۱۸- به ترتیب روش تعیین ژئوئید در دریا و خشکی کدام است؟

روش آلیمتری - روش انتگرال استوکس \* روش انتگرال استوکس - روش آلیمتری

روش تایید گیج - روش آلیمتری \* روش آلیمتری - روش لاکاست، رومبرگ

۱۹- کدام روش زیر برای اندازه گیری شتاب ثقل ثقل مطلق مناسب است؟

فتر متالیک (فلزی) \* فتر کوارتز (الماسی - غیرفلزی) \* آونگ ریاضی \* آونگ فیزیکی

۲۰- مشکل اصلی آونگ ریاضی به منظور بیان آونگ فیزیکی چیست؟

وجود اصطکاک هوا \* اجبار در کوچک بودن پریود آونگ \* نوسان آونگ با خود دستگاه \* غیر صلب بودن آونگ

۲۱- دستگاه ثقل سنچ اینترفرومتری لیزری مایکلسون از کدام روش برای تعیین ثقل استفاده کرده است؟

❁ سقوط آزاد

❁ فنر ناپایدار

❁ فنر استاتیک

❁ آونگی (پاندولی)

۲۲- فنر بکار رفته در دستگاه ثقل سنچ اینترفرومتری لیزری مایکلسون برای چه منظوری می باشد؟

❁ ایجاد خلأ نسبی در چمبره

❁ جبران عکس العمل سقوط

❁ جبران اصطکاک هوا

❁ جبران لرزه های خفیف

۲۳- دستگاه تورشو بالانس کدام پارامتر میدان ثقل را اندازه گیری می کند؟

❁ گزینه دوم و سوم

❁ انحناء سطوح هم پتانسیل

❁ گرادیان افقی ثقل

❁ گرادیان ارتفاعی ثقل

۲۴- شکل مقابل کدام روش اندازه گیری ثقل را نشان داده و هر نقطه چند با مشاهده می شود؟

❁ روش پروفیل - ۳ بار

❁ روش پروفیل - ۲ بار

❁ روش پله ای - ۳ بار

❁ روش پله ای - ۲ بار

۲۵- کدام روش زیر برای تعیین دریفث خطی وروزانه دستگاه مناسب می باشد؟

❁ هیچکدام

❁ روش پله ای

❁ روش پروفیل

❁ روش ستاره

۲۶- اگر گرادیان ارتفاعی پتانسیل روی مرز معلوم باشد، مسأله مقادیر مرزی (BVP) از نوع ... و در فیزیکال ژئودزی از مسأله مقادیر

مرزی (BVP) نوع ... استفاده می شود؟

❁ نوع دوم (نیومن) - نوع سوم (روین)

❁ نوع اول (دریخله) - نوع دوم (نیومن)

❁ نوع سوم (روین) - نوع دوم (نیومن)

❁ نوع دوم (نیومن) - نوع سوم (دریخله)

۲۷- با توجه به معادله  $\nabla^2 w = -k \cdot \pi \cdot G \cdot \rho$ ، معادله لاپلاس در کجا اعتبار داشته و مقدار  $k$  چقدر است؟

❁ در داخل مرز و  $k=0$

❁ در داخل مرز و  $k=4$

❁ در خارج از مرز و  $k=0$

❁ در خارج از مرز و  $k=4$

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۲۸- اعمال شرط معین در معادله لاپلاس در سیستم دکارتی کدام گزینه است؟

❁  $w(x, y, z = z_0)$  معلوم است

❁  $\lim_{r \rightarrow R} w(r) = 0$

❁  $\lim_{r \rightarrow \infty} w(r) = 0$

۲۹- جواب دریخله معادله لاپلاس در سیستم دکارتی داده شده است. ضرایب نیومن به چه صورت خواهد بود؟

$$w(x, y, z) = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} (p_{nm} \cos nx \sin my + q_{nm} \cos nx \sin my + \dots) e^{-\sqrt{n^2+m^2}(z-z_0)}$$

❁  $\frac{-P_{nm}}{\sqrt{n^2+m^2}}$

❁  $\frac{P_{nm}}{\sqrt{n^2+m^2}}$

❁  $-p_{nm} \sqrt{n^2+m^2}$

❁  $p_{nm} \sqrt{n^2+m^2}$

۳۰- با توجه به ضرایب ارائه شده از معادله پواسون، کدام ضریب مربوط به سه محوری بودن بیضوی زمین است؟

❁  $C_{1,0} = \frac{Z_0}{R}$

❁  $C_{2,0} = \frac{0/5(I_{xx} + I_{yy}) - I_{zz}}{MR^2}$

❁  $C_{2,2} = \frac{0/25(I_{yy} - I_{xx})}{MR^2}$

❁  $S_{2,2} = \frac{-0/5I_{xy}}{MR^2}$

❁  $S_{2,2}$

❁  $C_{2,2}$

❁  $C_{2,0}$

❁  $C_{1,0}$

۳۱- در مدل میدان نرمال علت بکار بردن هارمونیک های زوج به چه منظوری است؟

❁ تقارن استوایی میدان نرمال

❁ تقارن دورانی زمین میدان نرمال

❁ همه موارد

۳۲- در روش انتگرال استوکس، ضرایب مدل انامولی پتانسیل و ضرایب مدل انامولی جاذبه، چه نسبتی با هم دارند؟

❁  $\Delta C_{lm} = -g_{lm}^c \cdot \gamma(l-1)$

❁  $\Delta C_{lm} = g_{lm}^c \cdot \gamma(l-1)$

❁  $\Delta C_{lm} = \frac{-g_{lm}^c}{\gamma(l-1)}$

❁  $\Delta C_{lm} = \frac{g_{lm}^c}{\gamma(l-1)}$

۳۳- کدام گزینه در رابطه با علت نداشتن ضرایب صفرم و یکم در انتگرال استوکس غلط است؟

جرم زمین و جرم بیضوی یکی است و ضریب صفرم نداریم ❀

جرم زمین و جرم بیضوی یکی است و ضریب یکم نداریم ❀ همه موارد

۳۴- در کدام نوع هارمونیک کروی، مرتبه (Order) برابر با صفر و درجه (Degree) مخالف صفر است؟

زونا ❀ تسرال ❀ سکتوریا ❀ همه موارد

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۳۵- جواب دریکه معادله لاپلاس در سیستم کروی داده شده است. ضرایب نیومن به چه صورت خواهد بود؟

$$w(r, \theta, \lambda) = \sum_{l=0}^{\infty} \sum_{m=0}^l P_{lm}(\cos \theta) (u_{lm} \cos m\lambda + v_{lm} \sin m\lambda) \left(\frac{R}{r}\right)^{(l+1)}$$

$$\frac{-u_{nm}}{(l+1)R^{-(l+1)}} \quad \frac{-u_{nm}}{(l+1)R^{-(l+2)}} \quad \frac{u_{nm}}{(l+1)R^{-(l+1)}} \quad \frac{u_{nm}}{(l+1)R^{-(l+2)}} \quad \text{❀}$$

۳۶- با توجه به روش انتگرال استوکس، رابطه تعیین N چگونه و از کدام فرمول از رابطه T بدست می آید ؟

$$T = \frac{R}{4\pi} \iint S(\Psi_{PQ}) \cdot \Delta g_Q \cdot ds$$

$$T = \frac{R}{4\pi} \int_{\lambda=0}^{2\pi} \int_{\theta=0}^{\pi} S(\Psi_{PQ}) \cdot \Delta g_Q \cdot d\theta \cdot d\lambda \quad \text{❀ فرمول اول برونز} \quad T = \frac{R}{4\pi} \int_{\lambda=0}^{2\pi} \int_{\theta=0}^{\pi} S(\Psi_{PQ}) \cdot \Delta g_Q \sin \theta \cdot d\theta \cdot d\lambda \quad \text{❀ فرمول اول برونز}$$

$$T = \frac{R}{4\pi} \int_{\lambda=0}^{2\pi} \int_{\theta=0}^{\pi} S(\Psi_{PQ}) \cdot \Delta g_Q \cdot d\theta \cdot d\lambda \quad \text{❀ فرمول دوم برونز} \quad T = \frac{R}{4\pi} \int_{\lambda=0}^{2\pi} \int_{\theta=0}^{\pi} S(\Psi_{PQ}) \cdot \Delta g_Q \sin \theta \cdot d\theta \cdot d\lambda \quad \text{❀ فرمول دوم برونز}$$

۳۷- در کنیماتیک دوران، ماتریس کاردان به صورت  $\Omega = R \cdot R'^T$  تعریف شده است. کدام گزینه جزء خواص این ماتریس نیست؟

$$\omega \times r = -r \times \omega \quad \Omega \cdot r = \omega \times r \quad \Omega^T = -\Omega \quad \Omega = -\Omega^{-1} \quad \text{❀}$$

۳۸- با توجه معادله  $\nabla^2 w = -k \cdot \pi \cdot G \cdot \rho$ ، مقدار k برای سطح بصورت قله و بصورت دره چه مقداری است؟

$$0 < k < 2 \quad \text{❀} \quad 2 < k < 4 \quad \text{❀} \quad 0 < k < 2 \quad \text{❀} \quad k = 2 \quad \text{❀} \quad k = 4 \quad \text{❀} \quad k = 2 \quad \text{❀} \quad k = 4 \quad \text{❀}$$

۳۹- با توجه به رابطه شتاب کریولیس در سیستم مختصات محلی، کدام عامل و در چه جهتی در تصحیح دستگاه ثقل سنج مؤثر است؟

$$a_{Cor} = 2\omega \begin{pmatrix} -\cos \theta \cdot V_E \\ +\cos \theta \cdot V_N \\ +\sin \theta \cdot V_E \end{pmatrix} \quad \begin{matrix} \text{❀ شتاب - در جهت شمال به جنوب} \\ \text{❀ شتاب در جهت شرق به غرب} \end{matrix}$$

۴۰- میدان جاذبه حاصل از کره ( $a_1$ ) و کره توخالی ( $a_2$ ) معلوم است. اگر زمین دارای دو پوسته کروی هسته به شعاع  $R_C$  و چگالی

$\rho_C$  و پوسته کروی جبه به شعاع  $R_M$  و چگالی  $\rho_M$  باشد، میدان جاذبه در هسته چنین زمینی کدام گزینه است؟

$$a_2(r < R_C, \rho_M) + a_1(r < R_C, \rho_C) \quad \text{❀} \quad a_2(r < R_M, \rho_M) + a_1(r < R_C, \rho_C) \quad \text{❀}$$

$$a_2(r < R_C, \rho_M) - a_1(r < R_C, \rho_C) \quad \text{❀} \quad a_2(r < R_M, \rho_M) - a_1(r < R_C, \rho_C) \quad \text{❀}$$