



316E

کد کنترل

316
E

دفترچه شماره (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمکن) – سال ۱۳۹۹

رشته مهندسی معدن – مکانیک سنگ – کد (۲۳۳۸)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: مکانیک سنگ – مکانیک محیط‌های بیوسته – طراحی و اجرای فضاهای زیرزمینی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تعلیمی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برای مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله 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 سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

-۱ در آزمایش شکست هیدرولیکی برای تعیین تنش‌های برجا، راستای ترک ایجاد شده در سنگ، معرف کدام راستای تنش است؟

- (۱) σ_1
- (۲) σ_2
- (۳) σ_3

(۴) نیمساز راستای σ_1 و σ_2

-۲ گزینه صحیح در مورد اندازه‌گیری تنش‌های برجا به روش جک صفحه‌ای کدام است؟

- (۱) با این آزمایش می‌توان تنش‌های برجا در اعمق بسیار زیاد را اندازه‌گیری کرد.
- (۲) با این روش می‌توان جهت‌های تنش‌های اصلی را در توده سنگ بهدست آورد.
- (۳) با این روش تنش بهدست آمده معرف تنش سنگ پکر است.
- (۴) در این روش نیاز به ویژگی‌های رفتاری سنگ نیست.

-۳ در یک سطح شبیدار سنگی دارای یک دسته ناپیوستگی با شیب ناپیوستگی 60° و زاویه اصطکاک سطح ناپیوستگی 30° درجه، وزن بلوك دارای پتانسیل لغزش 10 تن است. در صورتی که شرایط برای گسیختگی صفحه‌ای مناسب باشد، ضریب اینمنی چقدر است؟

- (۱) $0/33$
- (۲) $0/5$
- (۳) $0/7$
- (۴) $1/4$

-۴ ضریب اینمنی برای قسمت‌های تحت فشار در تونلی که در یک محیط الاستیک در عمق 100 متری در سنگی با

وزن مخصوص $25 \frac{kN}{m^3}$ حفر شده، چقدر است؟ (مقاومت فشاری سنگ 50 MPa و تمرکز تنش 2 است).

- (۱) 2
- (۲) 3
- (۳) 5
- (۴) 10

-۵ در یک شیرواتی سنگی با زاویه شیب و جهت شیب به ترتیب 50° و 60° ، یک دسته ناپیوستگی وجود دارد که دارای زاویه شیب و جهت شیب به ترتیب 60° و 240° است. در این شرایط امکان وقوع چه نوع گسیختگی وجود دارد؟

- (۱) دایره‌ای
- (۲) صفحه‌ای
- (۳) گوهای
- (۴) واژگونی

-۶- کدام سنگ، رفتار خوش بیش تری از خود نشان می‌دهد؟

(۴) مارن

(۳) گرانیت

(۲) بازالت

(۱) آندزیت

-۷- نتیجه تعدادی آزمایش سه محوری روی یک نوع ماسه‌سنگ منجر به معیار شکست زیر بر حسب مگاپاسکال شده است:

$$25_1 - 65_3 = 0$$

اگر وضعیت تنش در یک نقطه، توسط تانسور MPa [] معرفی شود، ضریب اطمینان چند است؟

$$\begin{bmatrix} 50 & 0 & 0 \\ 0 & 25 & 0 \\ 0 & 0 & 35 \end{bmatrix}$$

(۱) ۱

(۲) ۱/۲

(۳) ۱/۵

(۴) ۲

-۸- ایجاد شکست مخروطی در نمونه سنگ تحت بارگذاری تک محوره، ناشی از کدام مورد است؟

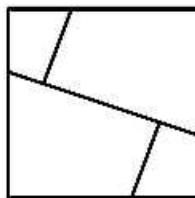
(۲) چرخش نمونه در حین انجام تست

(۴) عدم صلابت کافی دستگاه بارگذاری

(۱) بارگذاری نامتقارن

(۳) زیری انتهای نمونه

-۹- در دیواره چوبی دو سیستم درزه مشاهده شده است. اگر بلوک سنگی زیر، نماینده آن توده سنگ باشد، برای تحلیل رفتاری سنگ اطراف توعل، کدام معیار شکست سنگ جواب دقیق‌تری ارائه می‌دهد؟



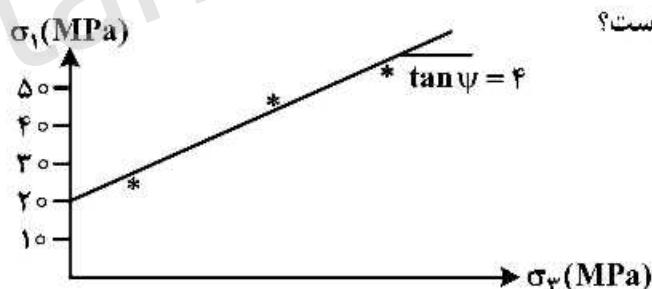
(۱) معیار تنش برشی حداقل

(۲) معیار گریفیت

(۳) معیار موهر - کولمب

(۴) معیار هوک و براون

-۱۰- براساس نتایج یک سری آزمایش‌های فشاری سه محوره بر روی یک نمونه سنگ، متحنی تنش‌های زیر به دست آمده است. در صورتی که فشار جانبی ۱۰ مگاپاسکال باشد، طبق معیار موهر-کولمب فاکتور ایمنی برای نقطه‌ای از توده سنگ که آن ۳۰ مگاپاسکال باشد، چقدر است؟



(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۳

-۱۱- نمونه سنگی با قطر ۴۰ میلی‌متر و ضخامت ۲۰ میلی‌متر تحت بارهای ۱۰، ۲۰ و ۳۰ کیلونیوتن در آزمایش بروزیلى قرار گرفته و تحت بار ۳۰ کیلونیوتن شکسته می‌شود. در حالی که نمونه سنگ مورد نظر تحت تنش کششی ۱۰ مگاپاسکال قرار گیرد، فاکتور ایمنی در برابر شکست کششی چقدر است؟ ($\pi = ۳$)

(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۳

- ۱۲- درصد تخلخل سنگی برابر 20% و چگالی ویژه (G_s) معادل $2/5$ است. در صورتی که حجم آب موجود در سنگ 10 سانتی‌مترمکعب و درصد رطوبت آن 5% باشد، حجم کل منافذ نمونه سنگ چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) 20
- (۲) 25
- (۳) 30
- (۴) 50

- ۱۳- حالت تنش بر روی جداره یک تونل طولانی به صورت $\begin{cases} \sigma_x = 12 \text{ MPa} \\ \sigma_y = 20 \text{ MPa} \\ \tau_{xy} = 3 \text{ MPa} \end{cases}$ است. اگر چسبندگی توده‌سنگ یک مگاپاسکال و زاویه اصطکاک داخلی آن 37° باشد، با فرض کرنش صفحه‌ای، ضریب پایداری تونل بر مبنای معیار موهر-کولمب، چقدر خواهد بود؟ (ضریب پواسون $5/25$ فرض شود.)

$$(\tan 37^\circ \approx 0.75, \sin 37^\circ \approx 0.6)$$

- (۱) 0.85
- (۲) 1
- (۳) $1/7$
- (۴) 2

- ۱۴- تونلی مربعی به ارتفاع 5 متر در عمق 500 متری از سطح زمین حفر شده است. اگر وزن واحد حجم سنگ $3 = 27 \text{ MN/m}^3$ باشد، نسبت پواسون $2/0 = 0.02$ و مدول الاستیسیته آن $E = 13/5 \text{ GPa}$ باشد، با فرض رفتار الاستیک خطی، حداقل جابه‌جایی قائم در سقف تونل، چند میلی‌متر خواهد بود؟

- (۱) 4.5
- (۲) $2/25$
- (۳) 5
- (۴) 10

- ۱۵- یک تونل معدنی با مقطع دایروی در توده سنگی خرد شده در عمق 250 متری از سطح زمین حفر شده است. اگر برای پارامتر هوک و براون سنگ $m = 3/0 = 0.028 \text{ MN/m}^3$ و مقاومت فشاری تک محوره سنگ $5 = 0.025 \text{ MPa}$ باشد، فاکتور ایمنی دیواره تونل چقدر است؟ (نسبت پواسون $25/0 = 0.025$ و وزن واحد حجم $\gamma = 0.028 \text{ MN/m}^3$ است.)

- (۱) 0.45
- (۲) 0.75
- (۳) 1
- (۴) 2.5

۱۶ - در تانسور تنش روبه‌رو، مقدار تنش برشی حد اکثر چند است؟

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 57 & 0 & 24 \\ 0 & 50 & 0 \\ 24 & 0 & 43 \end{bmatrix}$$

- ۱۵ (۱)
- ۲۵ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۳۵ (۴)

۱۷ - در شرایط تنش صفحه‌ای، اگر $\sigma_{yy} = 120 \text{ MPa}$, $\sigma_{xx} = 100 \text{ MPa}$, $(\nu = 0.25, E = 11 \text{ GPa})$ باشد، کرنش در z ، (ϵ_{zz}) چقدر خواهد بود؟

- ۰ (۱)

$$\frac{-5}{1000} \quad (2)$$

$$\frac{22}{1000} \quad (3)$$

$$\frac{-22}{1000} \quad (4)$$

۱۸ - اگر $S_{ij} = P_{ij} - \frac{1}{3} P_{kk} \delta_{ij}$ باشد، S_{kk} چقدر است؟

- ۰ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- ۳ (۴)

۱۹ - مؤلفه‌های تنش در یک نقطه از دستگاه مختصات دکارتی به صورت زیر است. بردار تنش که روی صفحه عمود بر بردار $-2\hat{e}_3 + \hat{e}_1 - 2\hat{e}_2$ عمل می‌کند، کدام است؟

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 12 & 9 & 0 \\ 9 & -12 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 14 \\ 2 \end{bmatrix} \quad (۲)$$

$$\begin{bmatrix} 6 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} \quad (۳)$$

$$\begin{bmatrix} 14 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (۴)$$

۲۰ - با تکیه بر قاعدة « $e_{ijk} \delta_{ij}$ »، حاصل عبارت روبه‌رو کدام است؟

$$M = e_{ijk} \cdot e_{ijk} + \delta_{mn} \cdot \delta_{nk} \cdot \delta_{km}$$

- ۰ (۱)
- ۳ (۲)
- ۶ (۳)
- ۹ (۴)

- ۲۱- معادله حرکت ذرات یک جسم در فضا (x_i) نسبت به وضعیت اولیه آن (X_i)، از رابطه $x_i = X_i(1+t)$ تبعیت می‌کند. معادله سرعت با توصیف اویلری آن کدام است؟

$$v_i = \frac{x_i + 1}{t} \quad (2)$$

$$v_i = \frac{x_i - 1}{1+t} \quad (1)$$

$$v_i = \frac{x_i}{1+t} \quad (4)$$

$$v_i = X_i(1+t) \quad (3)$$

- ۲۲- در تانسور تنش $\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & a & b \\ a & 1 & c \\ b & c & 1 \end{bmatrix}$ با فرض صفر بودن بردار تنش در صفحه اکتاهدرال، کدام است؟

$$a = -\frac{1}{2}, \quad b = 2, \quad c = \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$a = -\frac{1}{2}, \quad b = -\frac{1}{2}, \quad c = -\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$a = 1, \quad b = 0, \quad c = -1 \quad (4)$$

$$a = 0, \quad b = 1, \quad c = -1 \quad (3)$$

- ۲۳- ساده شده رابطه $\delta_{ij}, \delta_{jk}, \delta_{kp}, \delta_{pi}$ کدام است؟

-۱ (۴)

۰ (۳)

۲ (۲)

۰ (۱)

- ۲۴- با فرض اینکه $\phi = 40x^2 - 30xy + 60y^2$ تابع پتانسیل تنش را در اطراف یک توپل در شرایط کرنش صفحه‌ای

بيان می‌کند، مقدار σ_{xx} و σ_{yy} در ناج توپل به مختصات $y = 5$ و $P = 10 \text{ GPa}$ و $E = 100 \text{ GPa}$ چند

$$\begin{cases} x = 10 \\ z = 10 \end{cases}$$

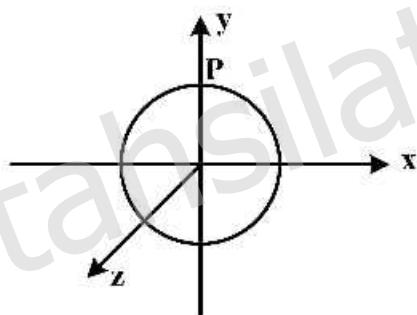
مگا پاسکال است؟

$$\sigma_{zz} = 50, \quad \sigma_{xz} = 0 \quad (1)$$

$$\sigma_{zz} = -60, \quad \sigma_{xz} = 0 \quad (2)$$

$$\sigma_{yy} = 60, \quad \sigma_{xy} = -30 \quad (3)$$

$$\sigma_{yy} = 50, \quad \sigma_{xy} = 30 \quad (4)$$



- ۲۵- مؤلفه‌های بردار تغییر مکان به شرح زیر است. تانسور کرنش در نقطه‌ای به مختصات $(3, 4, 0, 5)$ کدام است؟

$$\bar{u} = 3x^2 z + 60x \quad [\text{mm}]$$

$$\bar{v} = 5z^2 + 20xy \quad [\text{mm}]$$

$$\bar{w} = 8z^2 + 2xyz \quad [\text{mm}]$$

$$\epsilon_{ij} = \begin{bmatrix} 79 & 24 & 15/5 \\ 24 & 30 & 4 \\ 15/5 & 4 & 60 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\epsilon_{ij} = \begin{bmatrix} 69 & 40 & 15/5 \\ 40 & 60 & 24 \\ 15/5 & 24 & -24 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\epsilon_{ij} = \begin{bmatrix} 69 & 40 & 15/5 \\ 40 & 60 & 4 \\ 15/5 & 4 & 30 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\epsilon_{ij} = \begin{bmatrix} 79 & 40 & 15/5 \\ 40 & 30 & 24 \\ 15/5 & 24 & 60 \end{bmatrix} \quad (3)$$

- ۲۶- در صورتی که میدان تنش σ_{ij} منجر به میدان کرنش ϵ_{ij} شود، چگالی انرژی کرنشی چند $\frac{J}{m^3}$ است؟

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 20 & -4 & 5 \\ -4 & 0 & 10 \\ 5 & 10 & 15 \end{bmatrix} \text{ (MPa)}$$

$$\epsilon_{ij} = \begin{bmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & -2 \\ -1 & -2 & 4 \end{bmatrix} \times 10^{-4}$$

۲۸۰۰ (۲)

۵۲۴۰ (۴)

۲۲۰۰ (۱)

۴۳۵۰ (۳)

- ۲۷- فرض کنید X_1 و x_1 به ترتیب مختصات یک نقطه مادی در مبدأ و تغییریافته آن در فضا است. اگر معادله حرکت

$$x_1 = X_1$$

$$x_2 = X_2 + AX_1$$

$$x_3 = X_3 + AX_2$$

است؟ (A یک ضریب ثابت است).

$$(0, AX_1, AX_2) \quad (2)$$

$$(X_1, X_2 + AX_1, X_3 + AX_2) \quad (4)$$

$$(X_1, 0, AX_2) \quad (1)$$

$$(0, AX_1 - 1, AX_2 + 1) \quad (3)$$

- ۲۸- برای تانسور کرنش زیر، ثابت (مستقل) کرنش J_3 کدام است؟

$$\epsilon = \begin{bmatrix} 200 & 100 & 0 \\ 100 & 300 & 400 \\ 0 & 400 & 0 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$$

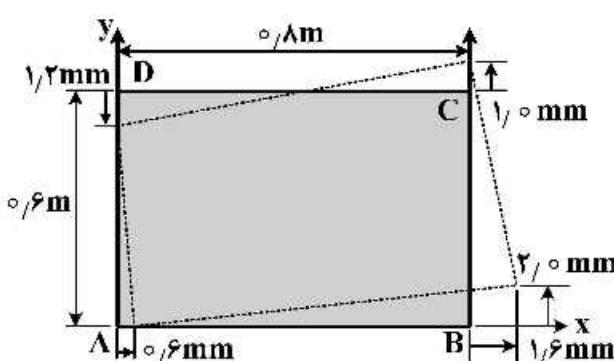
$$500 \times 10^{-6} \quad (2)$$

$$-32 \times 10^{-12} \quad (4)$$

$$300 \times 10^{-6} \quad (1)$$

$$50 \times 10^{-12} \quad (3)$$

- ۲۹- پلیت ABCD تحت تغییر شکل نشان داده شده در شکل زیر قرار گرفته است. مؤلفه‌های کرنش بر حسب μ_s کدام است؟



$$\epsilon_x = 125^\circ \quad \epsilon_y = -160^\circ \quad \epsilon_{xy} = -1200 \quad (1)$$

$$\epsilon_x = 100^\circ \quad \epsilon_y = -160^\circ \quad \epsilon_{xy} = -1500 \quad (2)$$

$$\epsilon_x = 125^\circ \quad \epsilon_y = -200^\circ \quad \epsilon_{xy} = 1500 \quad (3)$$

$$\epsilon_x = 180^\circ \quad \epsilon_y = 100^\circ \quad \epsilon_{xy} = 1200 \quad (4)$$

- ۳۰- مؤلفه‌های کرنش در یک نقطه از جسم به شکل زیر است. با فرض اینکه ثابت‌های لامه $\mu = ۸۰ \text{ GPa}$, $\lambda = ۲۰۰ \text{ GPa}$ باشد، ثابت (مستقل) تنش اول I_1 چند مگاپاسکال است؟

$$[\varepsilon] = \begin{bmatrix} ۳۰ & ۱۰ & ۰ \\ ۱۰ & ۴۰ & ۰ \\ ۰ & ۰ & ۴۰ \end{bmatrix} \times 10^{-6}$$

- (۱) ۹۵
- (۲) ۸۰
- (۳) ۷۶
- (۴) ۶۲

- ۳۱- کدام گزینه معرف عمده‌ترین ملاحظات زیستمحیطی در حفاری تونل‌های راه است؟

- (۱) بالازدگی سطح زمین، کاهش سطح آب زیرزمینی، آسودگی منابع آب زیرزمینی، مصرف بی‌رویه مصالح ساختمانی
- (۲) بالازدگی سطح زمین، افزایش سطح آب زیرزمینی، جلوگیری از توزیع مجدد تنش در محیط
- (۳) نشست سطح زمین، کاهش سطح آب زیرزمینی، آسودگی منابع آب زیرزمینی، کاهش مصرف مصالح ساختمانی
- (۴) نشست سطح زمین، کاهش سطح آب زیرزمینی، افزایش سطح آب زیرزمینی، توزیع مجدد تنش در محیط

- ۳۲- در حفر تونل‌های دوپلوي دایروي با شعاع یکسان (R) در یک تراز افقی، حداقل فاصله مرکز به مرکز تونل‌ها چقدر باشد تا بتوان از تأثیر حفر آن‌ها بر یکدیگر صرف‌نظر کرد؟

- (۱) ۴R
- (۲) ۶R
- (۳) ۸R
- (۴) ۱۲R

- ۳۳- در تئوری ترازاقی درصورتی که تونل بالای سطح ایستاده باشد، مقدار بار سنگ محاسبه شده توسط رابطه پیشنهادی، چه مقدار باید تصحیح شود؟

- (۱) ۰.۵۰٪ افزایش
- (۲) ۰.۲۵٪ افزایش
- (۳) ۰.۵۰٪ کاهش
- (۴) ۰.۲۵٪ کاهش

- ۳۴- تونلی به قطر ۵ متر در عمق ۱۰۰ متری از یک تووده‌سنگ نسبتاً سالم با رفتار الاستیک وزن واحد حجم $\frac{kN}{m^3} = ۲۰ \gamma$ حفر شده است. درصورتی که تنش قائم تنها ناشی از وزن تووده سنگ بوده و نسبت تنش افقی به قائم

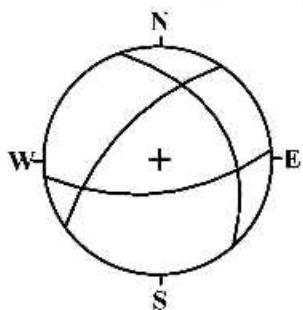
قبل از حفر تونل در عمق موردنظر $k = ۲$ باشد، مقدار تنش هماسی در دیواره تونل، چند مگاپاسکال خواهد بود؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۵
- (۴) ۱۰

- ۳۵- در منطقه‌ای با سنگ‌های هموزن که نسبت تنش قائم به افقی آن‌ها برابر با $1/5$ است، یک فضای بیضوی شکل حفاری شده است. درصورتی که بخواهیم طراحی بهینه باشد، نسبت عرض فضا به ارتفاع آن چه مقدار باید در نظر گرفته شود؟

- (۱) ۰/۵
- (۲) ۰/۶۶
- (۳) ۱/۵
- (۴) ۳/۳۳

-۳۶- قرار است تونلی در یک توده سنگ که شامل سه دسته درزه است، حفر شود. اگر دایره عظیمه معرف این سه دسته بر روی صفحه استریوونت مطابق شکل زیر باشد، چه نوع ناپایداری را برای بلوک‌های ایجاد شده در سقف تونل باید انتظار داشت؟



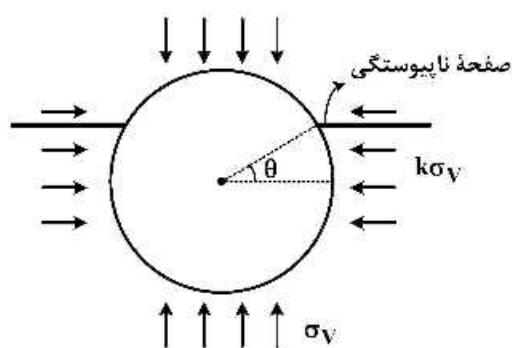
(۱) واژگونی بلوک‌ها پس از لغزش گوهای

(۲) سقوط بلوک‌ها بدون لغزش

(۳) لغزش صفحه‌ای بلوک‌ها که منجر به سقوط می‌شود.

(۴) لغزش گوهای بلوک‌ها که منجر به سقوط می‌شود.

-۳۷- در صورتی که یک صفحه ضعیف ناپیوستگی به صورت زیر تونل را قطع کند، با فرض آنکه تنش مماسی اطراف تونل همواره مثبت باشد، شرط لغزش در صفحه ناپیوستگی کدام است؟



$$0 = \frac{\pi}{2} \quad (1)$$

$$\theta = 0 \quad (2)$$

$$\theta = \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \quad (3)$$

$$0 = \phi \quad (4)$$

-۳۸- در حفر تونلی در توده سنگ لایه‌ای، چه دامنه‌ای از زاویه شبیب لایه‌بندی از نظر پایداری تونل، بحرانی‌ترین وضعیت را خواهد داشت؟

(۱) $5^\circ - 10^\circ$

(۲) $10^\circ - 25^\circ$

(۳) $40^\circ - 50^\circ$

(۴) $80^\circ - 90^\circ$

-۳۹- در نظریه Goel برای پیش‌بینی مچاله‌شوندگی، کدامیک از پارامترهای زیر در نظر گرفته نشده است؟

RQD (۴)

SRF (۳)

عرض تونل (۲)

ارتفاع روباره (۱)

-۴۰- طول مناسب راک‌بولت‌های مورد استفاده در یک کارگاه معدنی در توده سنگ خرد شده با عرض ۶ متر، تقریباً چند متر است؟

(۱) $0.5 - 1$

(۲) $1/4 - 5$

(۳) $1/5 - 2/4$

(۴) $2/2 - 4$

-۴۱- کدامیک، از اصول روش تونل‌سازی اتریشی نیست؟

(۱) تا حد امکان پرهیز از شرایط تنش سه محوره

(۲) تکمیل حلقة نگهداری با شاتکریت

(۳) حفظ مقاومت اولیه سنگ

(۴) نصب سیستم نگهداری اولیه پس از تغییر شکل دیواره‌ها

- ۴۲- قرار است تونلی به قطر 4m در یک خاک با وزن واحد حجم $\gamma = 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ و مقاومت برشی زهکشی نشده $C_u = 100\text{kPa}$ حفر شود. عمق تاج تونل 8m بوده و فشار یکنواخت $\sigma = 120\text{kPa}$ بر سطح زمین وارد می‌شود. در صورتی که از شاتکریت جهت نگهداری موقت جبهه کار استفاده شود، عدد پایداری جبهه کار تونل (N) چقدر خواهد بود؟
- (۱) ۵/۶ (۲) ۷/۳ (۳) ۳ (۴) ۶
- ۴۳- یک تونل دایره‌ای به قطر 9 m در توده‌سنگ بلوکی با ابعاد معادل بلوک برابر با 2 m در دست طراحی است. کدام روش عددی را برای تحلیل پایداری این تونل پیشنهاد می‌کنید؟
- (۱) اجزای مجزا (۲) اجزای محدود (۳) تفاضل محدود (۴) گزینه ۱ و ۳
- ۴۴- در حفر تونل با ماشین TBM-EPB، برای چه دامنه‌ای از انديس قوام (I_c) خاک محیط می‌توان از آب به عنوان عامل شکل‌دهی استفاده کرد؟
- (۱) کمتر از $0/4 - 0/75$ (۲) $0/4 - 1/2$ (۳) بیشتر از $0/75$
- ۴۵- مهم‌ترین مزایای تونل‌سازی مکانیزه کدام است؟
- (۱) سرمایه اولیه کم، نرخ پیشروی بالا، حفاری پیوسته، کاهش مخاطرات
(۲) نرخ پیشروی بالا، حفاری پیوسته، کاهش مخاطرات، مناسب زمین‌های بسیار سخت و هوازده
(۳) نرخ پیشروی بالا، حفاری پیوسته، کاهش مخاطرات، مناسب زمین‌های بسیار سخت
(۴) نرخ پیشروی بالا، حفاری پیوسته، کاهش مخاطرات، کمترین میزان آشفتگی ناشی از حفاری

tahsilatetakmili.com

tahsilatetakmili.com