

**مقررات ملی ساختمان (مباحث 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 12، 19 و 21)**

101. در چارچوب ضوابط اختصاصی راههای خروج از بنا و فرار از حریق در تصرفهای تجمعی، نصب درهای کشویی یا کرکرهای با ریل افقی یا عمودی، در کدام گروه مجاز نیست؟

- (1) فقط «الف»
- (2) فقط «ج»
- (3) «الف» و «ب»
- (4) «ب» و «ج»

102. دیوار یا دیوارهای که راهروی خروج را قطع و به یک یا چند در مجهز بوده و مانع گسترش آتش باشد، چه نامیده میشود؟

- (1) دو دبند
- (2) کتیبه
- (3) حریق بند
- (4) آتش پناه

103. بر اساس الزامات عمومی ساختمان، در آشپزخانه‌های باز و دیواری، کدام مورد الزامی است؟

- (1) نصب سیستم گرمایشی
- (2) عایق بودن دیوارها
- (3) پیش‌بینی هوакش یدک
- (4) تخلیه هوای مکانیکی

104. در کدام بخش ساختمان، دیوارها تا ارتفاع حداقل 2 متر از کف، باید با کاشی یا مصالح مشابه پوشیده شود؟

- (1) دستشویی
- (2) حمام
- (3) توالت
- (4) آشپزخانه

105. در تعیین تغییر مکان جانبی نسبی طبقات در طراحی لرزه‌ای ساختمان، برای زلزله سطح بهره‌برداری، کدام مورد در خصوص در نظر گرفتن اثر  $P - \Delta$  صحیح است؟

- (1) حتماً باید لحاظ شود.
- (2) می‌توان صرف نظر نمود.

- (3) بستگی به شکل پذیری دارد.  
(4) وابسته به ارتفاع طبقه است.
106. در طراحی کدام مورد، ضریب اطمینان موجود در مقابل واژگونی، حد اقل برابر  $1/75$  در نظر گرفته می‌شود؟
- (1) دیوارهای حائل
  - (2) دیوارهای برشی
  - (3) شالوده‌های نواری
  - (4) شالوده‌های منفرد
107. اجزای خرپاها که برای پوشش سالن‌های صنعتی به کار می‌روند، علاوه بر بارهای زنده وارد به سقف، باید چه نیرویی را تحمل کنند؟
- (1) بار گستره یکنواخت برابر  $0/5 \text{ kN/m}^2$
  - (2) بار گستردۀ مکشی مطبق ضوابط
  - (3) بار مرمرکز  $10\text{kN}$  به طور موضعی
  - (4) هیچ بار اضافی علاوه بر بار زنده
108. در چارچوب الزامات عمومی طراحی و اجرای ساختمان‌های آجری با کلاف، کدام ضابطه صحیح است؟
- (1) طول ساختمان از سه برابر عرض آن یا 30 متر بیشتر نباشد.
  - (2) طول ساختمان از دو برابر عرض آن یا 20 متر بیشتر نباشد.
  - (3) لازم است درز انقطاع در شالوده ساختمان امتداد یابد.
  - (4) لازم نیست درز انقطاع در شالوده ساختمان امتداد یابد.
109. در ساختمان‌های آجری با کلاف، کدام مورد می‌تواند به عنوان پشتبنده دیوار برابر محسوب شود؟
- (1) کلاف قائم
  - (2) میلگرد آجرها
  - (3) دیوارهای جداگر
  - (4) نعل درگاهی
110. محصول نهایی عایق‌های رطوبتی پیشساخته قیری که به صورت رول بسته‌بندی می‌شوند، باید به چه حالتی حمل شوند؟
- (1) افقی
  - (2) عمودی
  - (3) مورب

4) دلخواه

111. کدام نوع آجر مصرفی در ساختمان‌ها، به صورت سوراخ دار تولید و مصرف نمی‌شوند؟

1) آجر نمای متعارف

2) آجر ماسه آهکی

3) آجر باربر مهندسی

4) آجر نمای پلاکی

112. در تعیین مقاوت و یا ظرفیت باربری مجاز پی (شالوده) در خاک‌های چسبنده که در آنها فشار آب حفره‌ای می‌تواند تغییراتی در مقاومت برشی خاک ایجاد کند، کدام شرایط باید به طور مجزا در نظر گرفته شود؟

1) رطوبت متعارف و اشبع

2) رفتار خطی و غیر خطی

3) کوتاه و بلند مدت

4) نشست آنی و طولانی

113. در چارچوب ضوابط و ملاحظات طراحی و اجرای پی‌های عمیق (سمع‌ها) در هر پروژه، کدام مورد توصیه می‌شود؟

1) انجام حتی المقدور یک آزمایش بارگذاری استاتیک تا حد گسیختگی

2) بیرون کشیدن حتی الامکان یک شمع کوبیشی در حد اصطکاک مثبت

3) بیرون کشیدن حتی الامکان یک شمع برجا در حد اصطکاک منفی

4) انجام حتی المقدور یک آزمایش بارگذاری دینامیکی تا حد تسلیم

114. در عملیات برپایی و نصب اسکلت فلزی ساختمان، برای کدام موارد باید نقاط اتصال در قسمت‌های مناسبی از قطعات فولادی پیش‌بینی شود؟

1) لچکی‌های کوتاه و مهاربندی‌های ستون

2) تسمه‌های مهار و داربست‌های معلق

3) قلاب طناب مهار و داربست‌های معلق

4) خاموت‌های کوتاه و مهاربندی‌های ستون

115. برای جلوگیری از ریزش مصالح و ابزار و همچنین حفظ محیط زیست، باید جداره‌های خارجی ساختمان در دست احداث، با استفاده از کدام نوع پرده پوشانده شود؟

1) تور فلزی

2) برزنتی

- (3) رابینس
- (4) اسفنجی

116. در مقررات ملی ساختمان، مبحث طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه، اجزایی که بخشی از نیروهای اینرسی ناشی از زلزله داخل دیافراگم را به سیستم مقاوم در برابر بارهای جانبی منتقل می‌کند، کدام است؟

- (1) تسمه‌های همبسته
- (2) اجزای دوخت
- (3) تسمه‌های محصور
- (4) اجزای جمع کننده

#### تکنولوژی بتن

126. تخریب بتن از داخل خود، ناشی از کدام عامل می‌تواند باشد؟

- (1) خوردگی فولاد مدفون در بتن
- (2) حمله سولفاتی آب یا خاک
- (3) واکنش قلیایی سنگدانه‌ها
- (4) دوره‌های یخ زدن و آب شدن

127. مخلوطهای آزمایشی آزمایشگاهی بتن با نسبت‌های اختلاطی و روانی لازم برای کار موردنظر، باید چه شرطی را برآورده کنند؟

- (1) اختلاف اسلامپ آنها با مقدار حداقل مجاز  $\pm 2$  mm باشد.
- (2) حداقل با سه نسبت مختلف آب به سیمان ساخته شوند.
- (3) بعد از گذشت حداقل 28 روز از سن آنها، آزمایش شوند.
- (4) حداقل انحراف استاندارد مقاوت آنها برابر  $4 \text{ MPa}$  باشد.

128. در انتقال بتن به وسیله پمپ، حداقل نسبت اندازه کدام نوع سنگدانه به کوچکترین قطر داخلی لوله انتقال بتن، برابر  $0/4$  است؟

- (1) به صورت ریزدانه
- (2) کاملاً تیز گوشه
- (3) به صورت پهن دانه
- (4) کاملاً گرد گوشه

129. در کدام شرایط، اسلامپ بتن نباید از  $5 \text{ cm}$  بیشتر انتخاب شود؟

- (1) عدم استفاده از مواد افزودنی روان‌کننده
- (2) عدم استفاده از میکروسیلیس در هوای سرد

(3) انتخاب نسبت آب به سیمان بین ۰/۴ تا ۰/۵

(4) انتخاب نسبت شن به ماسه بین ۰/۴ تا ۰/۵

130. اختلاف دما در نقاط مختلف بتن، ناشی از گرمای هوا و گرمای آبگیری، باعث ایجاد کدام مورد در بتن می‌شود؟

(1) تخلخل

(2) لخته

(3) تنش

(4) پوسته

#### مکانیک جامدات (مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها)

131. یک تیر طره به مقطع مربع  $h \times h$  با آلیاژی به مدول ارتجاعی ۷۰GPa، در انتهای آزاد خود تحت اثر نیروی متمرکز قائم P قرار دارد. اگر تیر با دو تسمه فولادی به ابعاد  $h/5 \times h/5$  در صفحات افقی بالا و پایین مقطع تقویت شود، خیز انتهای تیر در حالت تقویت شده، چند برابر حالت اولیه خواهد بود؟

0/76 (1)

0/56 (2)

0/36 (3)

0/16 (4)

132. برای یک مقطع مستطیلی به عرض b و ارتفاع h تحت برش عرضی، نسبت بین تنش برشی حد اکثر موجود در مقطع به تنش برشی متوسط مقطع چقدر خواهد بود؟

1/2 (1)

1/5 (2)

1/7 (3)

1/9 (4)

133. یک میله فولادی، درون یک لوله مسی به صورت محکم قرار دارد و مجموعه تحت لنگر پیچشی T قرار می‌گیرد. اگر میله و لوله دارای طول یکسان باشند، کدام نتیجه حاصل می‌شود؟

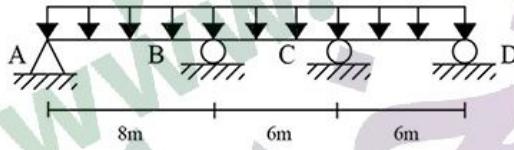
(1) نیاز به اطلاعات بیشتر و محاسبه دارد.

(2) لنگر اعمالی به لوله و میله، یکسان است.

(3) لنگر اعمالی به لوله، بیشتر از میله است.

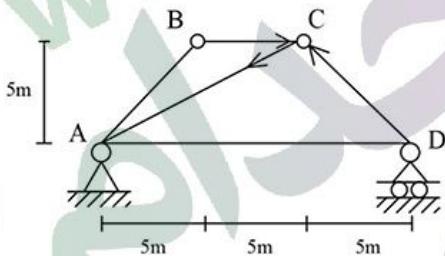
(4) لنگر اعمالی به میله، بیشتر از لوله است.

134. تیر ABCD، مطابق شکل زیر، تحت بارگذاری گستردگی یکنواخت به شدت  $2\text{kN/m}$  قرار دارد. اگر لنگر در محل تکبه‌گاه B و C به ترتیب  $6/1 \text{kN/m}$  و  $11/6 \text{kN/m}$  باشد، عکس العمل تکیه گاهی در B چند N است؟



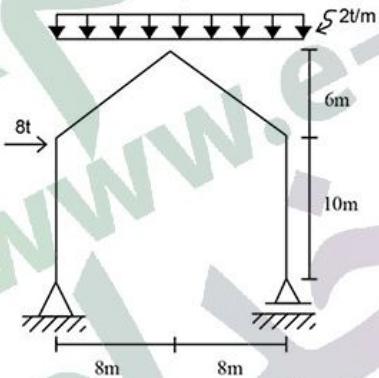
- 12/4 (1)
- 16/4 (2)
- 24/4 (3)
- 26/4 (4)

135. در خرپای مطابق شکل زیر، اگر عضو AC به اندازه ۵۵ میلی‌متر کوتاه اجرا شده باشد، نیرو در عضو CD چه ضریبی از AE است؟ (AE سختی محوری اعضاء، یکسان است.)



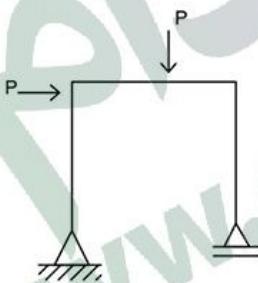
- $\frac{6}{\sqrt{5}}$  (1)
- $\frac{1}{\sqrt{2}}$  (2)
- $\frac{1}{2\sqrt{2}}$  (3)
- (4) صفر

136. در قاب مطابق شکل زیر و تحت بارگذاری نشان داده شده، حد اکثر لنگر در کدام بخش و مقدار آن چند تن‌متر است؟



- 1) نقطه تقاطع شیبها و 104
- 2) ستون چپ و 80
- 3) شیبدار چپ و 110
- 4) شیبدار راست و 104

137. در تحلیل قاب یک طبقه، مطابق شکل زیر، در صورتی‌که سختی محوری اعضا در نظر گرفته شود و تقارن سازه حفظ گردد، مقدار عکس العمل تکیه‌گاه‌ها نسبت به حالاتی که سختی محوری در نظر گرفته نمی‌شود، چگونه تغییر می‌کند؟



- 1) با توجه به مبانی پایداری تحلیل، عکس العمل تکیه‌گاه‌ها تغییر نمی‌کند.
- 2) تغییرات بستگی به سختی محوری ستون‌ها (سطح مقطع و مدول ارجاعی) دارد.
- 3) عکس العمل تکیه‌گاهی افقی تغییر نمی‌کند، ولی عکس العمل هلی قائم کمتر می‌شوند.
- 4) عکس العمل تکیه‌گاهی افقی تغییر نمی‌کند، ولی عکس العمل‌های قائم بیشتر می‌شوند.

## مکانیک خاک و بی

138. در یک نمونه خاک، درجه اشباع برابر  $50^\circ$ ، نشانه خلا برابر  $8/0$  و  $G_s = 2/7$  هستند. وزن مخصوص ظاهری، وزن مخصوص خشک و وزن مخصوص اشباع نمونه خاک، به ترتیب، از راست به چپ، چند  $KN/m^3$  است؟ ( $\gamma_w = 10 KN/m^3$ )

20/2، 15/4 و 17/25 (1)

19/4، 15/4 و 18/5 (2)

19/4، 15/0 و 17/25 (3)

20/2، 15/0 و 18/5 (4)

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سوال های 139 و 140 پاسخ دهید.

یک نمونه خاک ماسه ای تحت آزمایش بارگذاری به هنگام گسیختگی، دارای مقاومت محوری برابر  $450 kn/m^2$  بوده و زاویه اصطکاک داخلی آن، برابر  $30^\circ$  درجه است.

139- تنش همه جانبی  $\sigma_3$ ، چند  $kn/m^2$  برآورد می شود؟

100 (1)

120 (2)

150 (3)

180 (4)

140- مقاومت برشی خاک بر حسب  $kn/m^2$ ، کدام است؟

110 (1)

130 (2)

150 (3)

170 (4)

141- یک نمونه رسی، در آزمایش تحکیم تحت فشار  $6kg/cm^2$  قرار گرفته و بعد از پانزده ساعت، اضافه فشار آب حفره ای برابر  $3kg/cm^2$  می شود. درجه تحکیم این نمونه بعد از 15 ساعت، چقدر است؟

0/6 (1)

0/4 (2)

0/7 (3)

0/5 (4)

142. یک دیوار حائل، خاکریز ماسه ای شیداری را که با افق زاویه  $\beta$  می سازد در پشت خود تحمل میکند. با افزایش زاویه شیب و استفاده از رابطه رانکین، ضریب فشار محرك و ضریب فشار مقاوم، به ترتیب، چگونه تغییر می کنند؟

- (1) افزایش- کاهش
- (2) افزایش- افزایش
- (3) کاهش- افزایش
- (4) کاهش- کاهش

143. حداقل ظرفیت باربری مجاز خاک زیر یک پی سطحی مربع شکل به  $4m \times 4m$  تحت نیروی محوری ستون برابر  $100 \text{ ton}$  و لنگر خمشی  $20 \text{ kPa}$  براورد می شود؟

- (1) 28/42
- (2) 22/60
- (3) 12/80
- (4) 8/12

144. برای طراحی پیهای گسترده، عمق گمانه ها از تراز زیر پی باید، به ترتیب، برابر بیشترین مقدار بین دو عمق معادل (حباب گسترش) محل هایی با چند درصد تنفس کل زیر پی و چند درصد تنفس مؤثر بر جای خاک، انتخاب شود؟

- (1) 20 و 20
- (2) 20 و 10
- (3) 10 و 10
- (4) 10 و 20

145. در یک گروه شمع، فاصله متوسط و محور به محور شمع ها 2.5 برابر قطر آنها بوده و گروه شمع در خاک ماسه ای با زاویه اصطکاک داخلی 30 درجه قرار دارد (قطر شمع ها با هم برابر است). اگر بر اثر تراکم، زاویه اصطکاک داخلی خاک حدود 5 درجه افزایش یابد، ضریب کارایی گروه شمع چگونه تغییر می کند؟

- (1) بدون تغییر
- (2) کاهش
- (3) افزایش
- (4) کاهش یا افزایش

## نقشهبرداری و شهرسازی

146. فاصله افقی دو نقطه روی نقشه‌ای، برابر  $20\text{ cm}$  بوده و اختلاف ارتفاع آنها برابر  $15\text{ m}$  و شیب امتداد واصل آنها  $3\%$  است. مقیاس نقشه استفاده شده، کدام است؟

$$\frac{1}{5000} \quad (1)$$

$$\frac{1}{4000} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2500} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2000} \quad (4)$$

147. ژیزمان امتداد MS که زاویه حامل آن به صورت  $E\ 40^\circ S$  نشان داده شده، چند درجه است؟

$$140 \quad (1)$$

$$130 \quad (2)$$

$$120 \quad (3)$$

$$110 \quad (4)$$

148. در صورتی که خطای ترسیم یک نقشه  $0/5\text{ mm}$  باشد، مقدار جایی برروی زمین در نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{2000}$ ، چند متر خواهد بود؟

$$0/5 \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

$$1/5 \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

149. طرح جامع یک شهر، دارای کدام ویژگی‌هاست؟

1) طرح میان‌مدتی که آمایش شهری از نظر اداری، دولتی، خصوصی، آموزشی، بهداشتی، حمل و نقل، مدیریت بحران، تاسیسات نظامی و دسترسی‌های تجاری و حرفه‌ای در آن مشخص می‌شود.

2) طرح بلندمدتی که آمایش شهری از نظر اداری، دولتی، خصوصی، آموزشی، بهداشتی، حمل و نقل، مدیریت بحران، تاسیسات نظامی و دسترسی‌های تجاری و حرفه‌ای در آن مشخص می‌شود.

3) طرح میان‌مدتی که در آن، نحوه چینش کلیه منطقه‌بندی‌ها و اراضی برای مصارف مسکونی، صنعتی، بازرگانی، اداری، کشاورزی، تاسیسات و تجهیزات شهری تعیین می‌شود.

۴) طرح بلندمدتی که در آن، نحوه استفاده از اراضی و منطقه‌بندی مربوط به حوزه‌های مسکونی، صنعتی، بازرگانی، اداری، کشاورزی، تاسیسات و تجهیزات شهری تعیین می‌شود.

۱۵۰. شهرداری مجاز به اجرای ضوابط و معیارهای کدام طرح است؟

- (1) منطقه ای
- (2) تفسیری
- (3) تفصیلی
- (4) کالبدی

۱۵۱. رعایت شیب بین  $0/5$  تا  $6$  درصد، برای کدام مورد، مناسب ترین است؟

- (1) شهرسازی
- (2) خیابان کشی
- (3) کانال های شهری
- (4) لوله های فاضلاب

۱۵۲. فاصله متوسط  $15$  تا  $25$  کیلومتر با شهر، برای احداث کدام مورد مناسب است؟

- (1) ترمینال قطار
- (2) ترمینال فرودگاه
- (3) شهرک صنعتی
- (4) دفع زباله

#### راهسازی و روسازی راه

۱۵۳. ضریب اصطکاک جانبی سطح راهی در قوس افقی به شعاع  $250$  متر با سرعت طرح  $85$  کیلومتر بر ساعت، در صورتی که  $50$  درصد نیروی گریز از مرکز توسط بر بلندی خنثی گردد، چقدر تخمین زده می‌شود؟

- (1)  $0/11$
- (2)  $0/13$
- (3)  $0/15$
- (4)  $0/17$

۱۵۴. طول قوس قائم محدبی از نوع سهی ساده با شیب بالارونده  $3\%$  و شیب سرازیری  $0/5$ - در صورتی که فاصله خارجی قوس برابر  $3m$  باشد، چند متر برآورد می‌شود؟

- (1)  $200$
- (2)  $250$
- (3)  $300$
- (4)  $350$

۱۵۵. شروع قوس دایره ای ساده به شعاع 200m با زاویه مرکزی ۴۵ درجه، در کیلومتر ۳۰۰ + ۵۴ از مبدأ راه قرار دارد. ایستگاه وسط قوس در چه کیلومتری خواهد بود؟

(1)  $5 + \frac{488}{5}$

(2)  $5 + \frac{478}{5}$

(3)  $5 + \frac{388}{5}$

(4)  $5 + \frac{378}{5}$

۱۵۶. در مسیر یک راهسازی، دو مقطع عرضی متوالی به فاصله 30m، یکی تماماً در خاکریزی به مساحت از 70m<sup>2</sup> و دیگری، بخشی از آن در خاکبرداری به مساحت 50m<sup>2</sup> و بخشی در خاکریزی به مساحت 35m<sup>2</sup> می باشند. حجم خاکریزی بین دو مقطع، چند m<sup>3</sup> برآورد می شود؟

(1) 1275

(2) 1325

(3) 1775

(4) 1825

۱۵۷. در روسازی راه، قیر AC 60 چه نوع قیری است؟

(1) محلول

(2) امولسیون

(3) خالص

(4) خشک

۱۵۸. در یک روسازی راه، ضرایب و ضخامت لایه ها از روی بستر به ترتیب برابر  $a_1 = 0/42$ ،  $a_2 = 0/12$ ،  $a_3 = 0/1$  و 25 cm، 15 cm و 10cm هستند. در روسازی  $a_1 = 0/14$ ،  $a_2 = 0/14$ ،  $a_3 = 0/1$  به ضخامت 15cm و  $a_1 = 0/44$  به ضخامت 10cm هستند. ضخامت لایه روی بستر در حالت روسازی دوم، چند سانتی متر باشد تا خرابی یک وسیله نقلیه معین در هر روسازی یکسان باشد؟

(1) 20

(2) 25

(3) 10

(4) 15

۱۵۹. در یک روسازی آسفالتی، شاخن خدمت دهی در چه بازه ای می تواند باشد؟

(1) یک تا چهار

(2) صفر تا چهار

(3) یک تا پنج

(4) صفر تا پنج

۱۶۰. در طراحی روسازی آسفالتی، اگر چسبندگی قیر مصرفی بیشتر شود، قابلیت شکل پذیری آن چگونه تغییر می کند؟

(1) کاهش

(2) افزایش

- (3) بی اثر  
(4) نامشخص

### اصول و مبانی گودبرداری

۱۶۱. در گودبرداری در ترانشه های شیبدار از جنس خاکهای رس بیش تحکیم یافته، لازم است روش تحلیل پایداری با توجه به کدام مورد انتخاب شود؟

(۱) مدت زمانی که گود در معرف عوامل جوی باقی می ماند.

(۲) روش زهکشی که در ترازهای پایینی شبیه اجرا می شود.

(۳) ارتفاع ترانشه از کف تا تراز بالای اندازه گیری می شود.

(۴) مقدار درصد چسبندگی خاک که در حالت خشک تعیین می شود.

۱۶۲. در روش مهارسازی (Anchorage)، برای پایداری گود جهت جلوگیری از ریزش خاک، در بدنه گود، چاهکهایی افقی یا مایل، حفر و درون آنها میلگرد هایی کار گذاشته شده و سپس درون آنها بتن تزریق می شود. قطر و طول این چاهکها معمولاً، به ترتیب، چند سانتی متر و چند متر است؟

(۱) ۵ تا ۲۰ و ۵ تا ۱۰

(۲) ۱۰ تا ۱۵ و ۳ تا ۷

(۳) ۱۰ تا ۱۵ و ۵ تا ۱۰

(۴) ۵ تا ۲۰ و ۳ تا ۷

۱۶۳. روش مهار متقابل (Reciprocal support)، برای پایداری کدام نوع گودها مناسب است؟

(۱) عرض کم

(۲) ارتفاع کم

(۳) اجرای سریع

(۴) اجرای ارزان

۱۶۴. مناسب ترین و متداول ترین روش اجرای سازه نگهبان برای گودبرداری در مناطق شهری، کدام است؟

(۱) اجرای شمع (Piling)

(۲) خرپایی (Truss)

(۳) سپر کوبی (Sheet piling)

(۴) دوخت به پشت (Tie back)

۱۶۵. در گودبرداری های کوچک، مقایسه و انتخاب بین استفاده از مهاربندی عرضی یا اجرای دیواره گود به صورت شیبدار، بستگی به کدام عوامل دارد؟

(۱) جنس لایه های خاک گود و مدت اجرای پروژه

(۲) میزان فضای قابل دسترس و مدت اجرای پروژه

(۳) جنس لایه های خاک گود و ملاحظات اقتصادی

(۴) میزان فضای قابل دسترس و ملاحظات اقتصادی