

294

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

صبح جمعه
۱۳۹۵/۱۲/۶
دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی
دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل – سال ۱۳۹۶

رشته امتحانی مهندسی عمران – سواحل، بنادر و سازه‌های دریایی
(کد ۲۳۱۲)

مدت پاسخگویی: 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 (مکانیک جامدات (مقاومت مصالح – تحلیل سازه‌ها) – مبانی هیدرولیک دریا – اصول طراحی سازه‌های (متعارف) دریایی)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

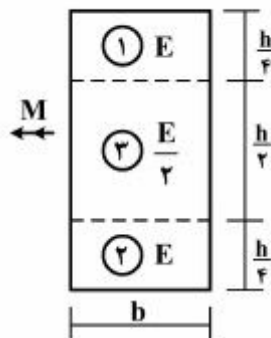
اسفندماه – سال ۱۳۹۵

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخللین برابر مقررات رفتار می‌شود.

مکانیک جامدات (مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها):

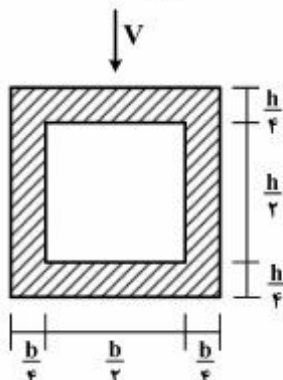
۱- در تیری با مقطع مرکب مطابق شکل، تحت بارگذاری نشان داده شده، نسبت مدول مقطع الاستیک

آن به مدول مقطع تیر دیگری به عرض b ، ارتفاع h و مدول ارتجاعی یکنواخت E کدام است؟ $(S = \frac{M}{\sigma_{\max}})$



- (۱) ۱
(۲) $\frac{7}{8}$
(۳) $\frac{8}{7}$
(۴) $\frac{15}{16}$

۲- در تیری با مقطع توخالی مطابق شکل، بر اثر نیروی برشی V ، بیشینه تنش برشی چه ضربی از $\frac{V}{bh}$ می‌باشد؟



- (۱) ۳
(۲) $\frac{14}{5}$
(۳) $\frac{16}{5}$
(۴) $\frac{18}{5}$

۳- تانسور تنش در نقطه P توسط $\sigma_o = \begin{bmatrix} 7 & -5 & 0 \\ -5 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ داده شده است. بردار تنش که از نقطه P عبور نموده و موازی با صفحه ABC با مختصات: $A = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ، $B = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ و $C = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 6 \end{pmatrix}$ کدام است؟

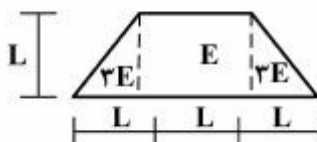
$$\vec{\sigma} = \frac{5}{7}\vec{i} - \frac{9}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k} \quad (۲)$$

$$\vec{\sigma} = \frac{5}{7}\vec{i} + \frac{9}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k} \quad (۱)$$

$$\vec{\sigma} = \frac{9}{7}\vec{i} - \frac{5}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k} \quad (۴)$$

$$\vec{\sigma} = -\frac{9}{7}\vec{i} + \frac{5}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k} \quad (۳)$$

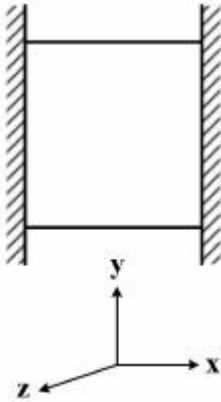
۴- مقطع غیرهمگن مطابق شکل تحت اثر لنگر خمشی مثبت قرار دارد. نسبت حداکثر کرنش کششی به حداکثر کرنش فشاری کدام است؟



- (۲) $\frac{2}{5}$
(۴) $\frac{4}{5}$

- (۱) $\frac{1}{5}$
(۳) $\frac{3}{5}$

- ۵- مکعبی به ضلع a درون محفظه‌ای قرار دارد و فقط می‌تواند در جهت قائم تغییر طول بدهد. اگر دمای این مکعب به اندازه ΔT افزایش داده شود، تغییر طول ضلع قائم مکعب (در جهت y) کدام است (α ضریب انبساط حرارتی، ν ضریب پواسون و E مدول ارتجاعی مکعب است)؟



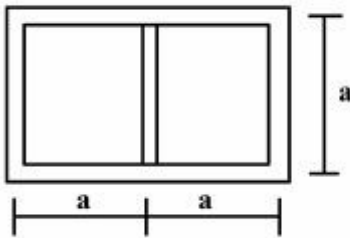
(۱) $\frac{\nu}{1-\nu} \alpha \Delta T a$

(۲) $\frac{1+\nu}{1-\nu} \alpha \Delta T a$

(۳) $\frac{1+2\nu}{1-\nu} \alpha \Delta T a$

(۴) $\frac{1-\nu}{2+\nu} \alpha \Delta T a$

- ۶- مقطع جدار نازک مطابق شکل تحت تأثیر ممان پیچشی T قرار می‌گیرد. اگر ضخامت تمام جدارها برابر t باشد، تنش برشی در جدارهای داخلی و خارجی به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



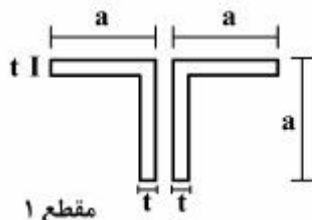
(۱) صفر، صفر

(۲) $\frac{T}{4ta^2}$ ، صفر

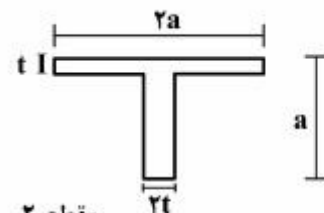
(۳) صفر، $\frac{T}{4ta^2}$

(۴) $\frac{T}{4ta^2}$ ، $\frac{T}{4ta^2}$

- ۷- دو مقطع شماره یک و دو مطابق شکل به ترتیب تحت لنگرهای پیچشی T_1 و T_2 قرار می‌گیرند. نسبت لنگرها را طوری تعیین کنید که در هر دو مقطع، زاویه چرخش در واحد طول آن‌ها یکسان باشد ($a > 10t$) ؟ $\left(\frac{T_1}{T_2} \right)$



مقطع ۱



مقطع ۲

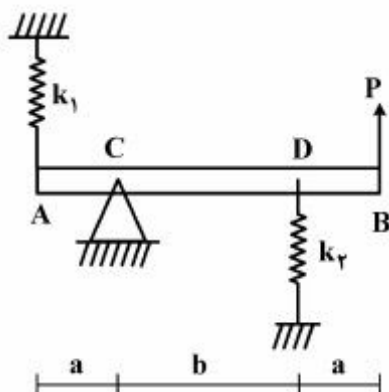
(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۶

- ۸- در تیر مطابق شکل، مقدار حداکثر نیروی P بر حسب پارامترهای k_1 ، k_2 ، a و b و θ کدام یک از موارد زیر است (θ زاویه چرخش تیر در C بوده و فرض کنید تیر صلب است)؟



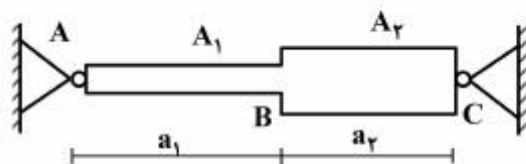
$$\frac{\theta_{\max}(a^2 k_1 + b^2 k_2)}{a + b} \quad (1)$$

$$\frac{\theta_{\max}(b^2 k_1 + a^2 k_2)}{a + b} \quad (2)$$

$$\frac{\theta_{\max}(a^2 k_1 + b^2 k_2)}{(a + b)^2} \quad (3)$$

$$\frac{\theta_{\max}(b^2 k_1 + a^2 k_2)}{(a + b)^2} \quad (4)$$

- ۹- میله AC بین دو تکیه‌گاه ثابت A و C قرار گرفته است. در اثر تغییر درجه حرارت، نسبت تنش ایجاد شده در قسمت AB به تنش ایجاد شده در قسمت BC کدام است؟
(A_1 و A_2 به ترتیب مساحت مقطع قسمت‌های AB و BC می‌باشند).



(۱) یک

$$\frac{A_2 a_1}{A_1 a_2} \quad (2)$$

$$\frac{A_2 a_2}{A_1 a_1} \quad (3)$$

$$\frac{A_2}{A_1} \quad (4)$$

- ۱۰- هسته مرکزی یک مقطع به شکل مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a کدام است؟

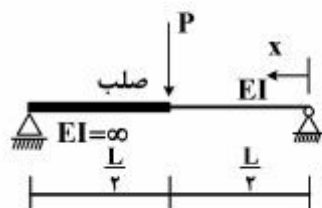
$$(2) \text{ یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع } \frac{a}{3} \quad (1)$$

$$(1) \text{ یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع } \frac{a}{4}$$

$$(4) \text{ یک لوزی به قطر } \frac{2}{3}a$$

$$(3) \text{ یک لوزی به قطر } \frac{1}{2}a$$

- ۱۱- در تیر مطابق شکل، محل حداکثر خیز آن کدام است؟



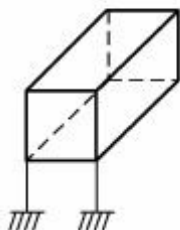
$$x = \frac{L}{2} \quad (1)$$

$$x = \frac{L}{3} \quad (2)$$

$$x = \frac{L}{2\sqrt{2}} \quad (3)$$

$$x = \frac{L}{\sqrt{6}} \quad (4)$$

۱۲- درجه نامعینی قاب سه بُعدی مطابق شکل با کلیه اتصالات صلب و تکیه‌گاه‌های گیردار کدام است؟



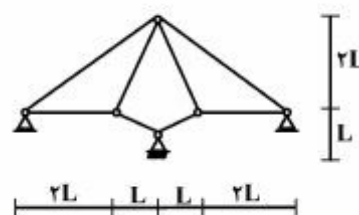
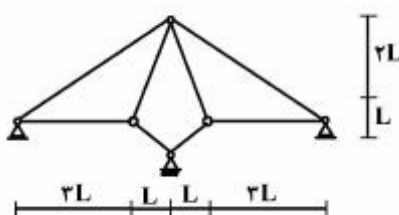
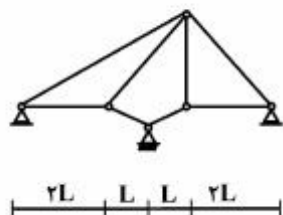
۳۰ (۱)

۳۶ (۲)

۴۲ (۳)

۴۸ (۴)

۱۳- از سه سیستم سازه خرابایی مطابق شکل، چند تا پایدار است؟



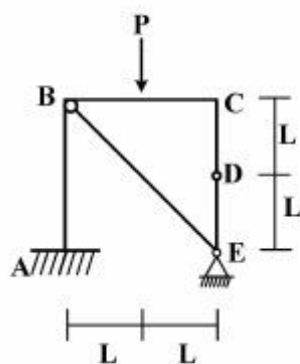
(۱) صفر

(۲) یک

(۳) دو

(۴) سه

۱۴- در قاب مطابق شکل، اندازه لنگر خمشی در نقطه (گره) C چقدر است؟



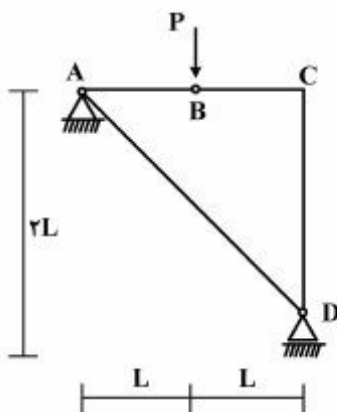
(۱) صفر

(۲) $\frac{PL}{2}$

(۳) PL

(۴) 2PL

۱۵- در سازه مطابق شکل، نیروی محوری عضو AD کدام است؟



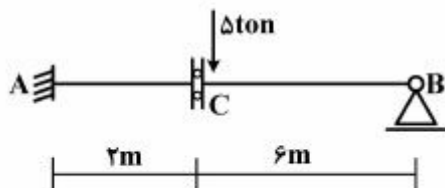
(۱) صفر

(۲) فشاری P

(۳) کششی $\frac{\sqrt{2}}{2}P$

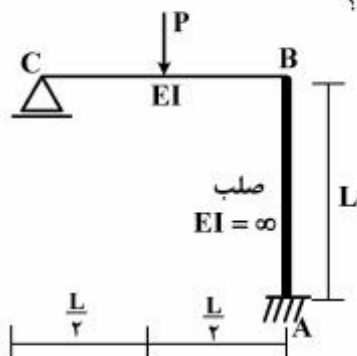
(۴) کششی $\sqrt{2}P$

- ۱۶- در تیر مطابق شکل، چنانچه دوران تکیه‌گاه A برابر 0.004 رادیان باشد، مقدار لنگر M_{AB} چند تن - متر خواهد بود؟ ($EI = 2000 \text{ ton-m}$)



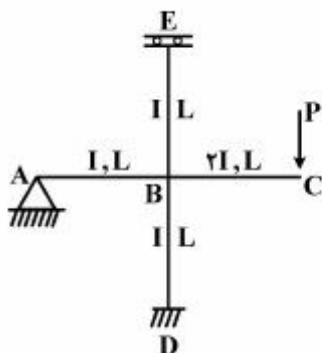
- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) ۱۶
(۴) ۳۰

- ۱۷- در قاب مطابق شکل، نیروی محوری عضو صلب AB چه ضریبی از P می‌باشد؟



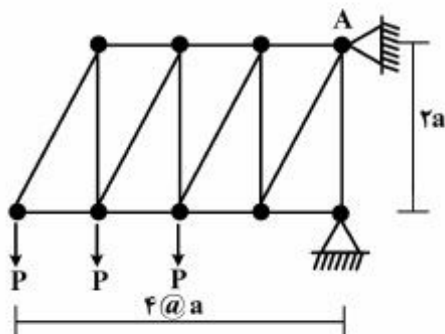
- (۱) $\frac{11}{16}$
(۲) $\frac{5}{16}$
(۳) $\frac{3}{16}$
(۴) $\frac{1}{2}$

- ۱۸- در قاب مطابق شکل، مقدار لنگر M_{DB} چه ضریبی از PL می‌باشد؟

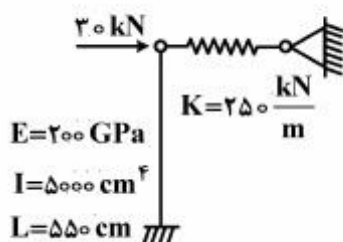


- (۱) $-\frac{1}{3}$
(۲) $-\frac{1}{6}$
(۳) $-\frac{1}{8}$
(۴) $-\frac{1}{16}$

- ۱۹- در خرابای مطابق شکل، مقدار عکس‌العمل قائم تکیه‌گاه A کدام است؟



- (۱) $3P$
(۲) $2.5P$
(۳) $2P$
(۴) $1.5P$



۲۰- در سیستم سازه‌ای مطابق شکل، نیروی فنر بر حسب kN کدام است؟

- (۱) $36/3$
 (۲) $22/3$
 (۳) $17/4$
 (۴) $14/5$

مبانی هیدرولیک دریا:

۲۱- حالت شکست امواج دریا در آب‌های عمیق، معمولاً به چه صورتی، طبقه‌بندی می‌شود؟

- (۱) ریزشی و شیرجه‌ای
 (۲) پوششی و خیزشی
 (۳) چرخشی و جهشی
 (۴) غلتشی و فروریختگی

۲۲- مقدار فرو آب یک موج (wave setdown) با ارتفاع ۳ متر در عمق $3/5$ متری و نزدیک به حالت شکست، چند سانتی‌متر تخمین زده می‌شود؟

- (۱) ۱۱
 (۲) ۱۶
 (۳) ۲۱
 (۴) ۲۶

۲۳- یک گروه موج دریا در آبی به عمق ۱۱۵ متر دارای ارتفاع ۳ متر و پریود ۱۲ ثانیه می‌باشد. با اطلاعات فوق، عمق ناحیه مورد نظر، چگونه است؟

- (۱) کم عمق
 (۲) عمیق
 (۳) متوسط
 (۴) متغیر

۲۴- چنانچه d عمق آب دریا و L طول موج در آن ناحیه باشد، به ازای کدام مقدار $\frac{d}{L}$ ، مشخصات موج مستقل از عمق آب خواهند بود؟

- (۱) بزرگتر از $\frac{1}{7}$
 (۲) کوچکتر از $\frac{1}{7}$
 (۳) بزرگتر از $0/5$
 (۴) کوچکتر از $0/5$

۲۵- در آب‌های عمیق دریا، سرعت، شتاب و تغییر مکان مداری ذرات آب تشکیل دهنده موج، با افزایش فاصله زیر خط ایستایی، با چه نوع رابطه‌ای کاهش می‌یابند؟

- (۱) نمایی
 (۲) سهمی
 (۳) خطی
 (۴) ثابت

۲۶- انرژی مخصوص موج دریا با کدام رابطه بیان می‌شود (ρ چگالی آب دریا، g شتاب ثقل، H ارتفاع موج و T پریود موج می‌باشند)؟

- (۱) $\frac{\rho g T^2}{16}$
 (۲) $\frac{\rho g T^2}{8}$
 (۳) $\frac{\rho g H^2}{16}$
 (۴) $\frac{\rho g H^2}{8}$

۲۷- چنانچه ارتفاع یک موج دریا در آب‌های کم عمق و در حالت شکست برابر $1/8$ متر برآورد شود، در این صورت عمق آب در آن محل چند متر تخمین زده می‌شود؟

- (۱) ۳
(۲) $2/5$
(۳) ۲
(۴) $1/5$

۲۸- یک موج دریا به ارتفاع ۶ متر و پریود ۸ ثانیه در عمق آبی تقریباً در مرز آب‌های عمیق منتشر می‌شود. عمق آب بر حسب متر و عدد موج به ترتیب کدام هستند؟

- (۱) $0/093$ ، 75
(۲) $0/063$ ، 75
(۳) $0/093$ ، 50
(۴) $0/063$ ، 50

۲۹- حد تئوری کنوئیدال امواج دریا در آب‌های عمیق مشابه کدام تئوری موج می‌باشد؟

- (۱) دامنه کوتاه
(۲) دامنه بلند
(۳) دامنه محدود
(۴) دامنه متغیر

۳۰- برای کاربرد مهندسی و حرفه‌ای در دریا، علاوه بر تئوری امواج مرتبه دوم استوکس، کدام مرتبه دیگر آن، بیشتر استفاده می‌شود؟

- (۱) اول
(۲) سوم
(۳) چهارم
(۴) پنجم

۳۱- پریود تشدید در مود اصلی در یک حوضچه با مدل دو بعدی بسته دریایی و در مقطعی به عمق $8/26$ متر و طول افقی 900 متر حدوداً چند دقیقه است؟

- (۱) $2/33$
(۲) $2/66$
(۳) $3/33$
(۴) $3/66$

۳۲- در ارزیابی پدیده انکسار امواج دریا، هنگام انتشار به سوی ساحل وقتی طول موج و سرعت آن شروع به کاهش نمایند، در این حالت جهت یابی تاج موج به کدام سمت خواهد بود؟

- (۱) شیب‌های هموار
(۲) ترازهای بستر
(۳) جریان زیرکش
(۴) محدوده جزر و مد

اصول طراحی سازه‌های (متعارف) دریایی:

۳۳- مقدار ضریب اصلاح بالا روی موج دریا روی شیب سواحل با پوشش سنگ درجا نسبت به پوشش سنگ یکجور چگونه است؟

- (۱) کمتر
(۲) برابر
(۳) بیشتر
(۴) متغیر

۳۴- در برآورد مولفه نیروی اینرسی امواج در قالب جرم افزوده وارد به اجسام دریایی لاغر (مانند شمع‌ها)، چنانچه ضریب بی‌بعد k عبارت از نسبت جرم فرضی مایع با شتاب $\frac{du}{dt}$ (سرعت جریان اعمالی به جسم) به جرم واقعی مایع به حرکت درآمده (به وسیله جسم) با شتاب واقعی خود باشد، ضریب اینرسی C_m کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}k$
(۲) $k+1$
(۳) $k+2$
(۴) $2k$

- ۳۵- در کنترل پدیده تشدید در طراحی شمع‌های دریایی در گرداب‌های بوجود آمده حول آن ناشی از نیروی عمود بر جهت جریان امواج، کدام عدد نقش اساسی را بر عهده دارد؟
(۱) استروهل (۲) رینولدز
(۳) فرود (۴) کلوگان - کارپنتر
- ۳۶- زایل شدن انرژی امواج در موج شکن‌های قائم دیواری مستغرق، ناشی از کدام عوامل می‌باشد؟
(۱) بروز تفرق در ارتفاع تاج موج برخوردی و انعکاس موج از برابر وجه قائم موج‌شکن
(۲) ایجاد آشفته‌گی در جریان ناشی از موج برخوردی و انعکاس موج از برابر وجه قائم موج‌شکن
(۳) بروز تفرق در ارتفاع تاج موج برخوردی و شکست موج روی بخش فوقانی موج‌شکن
(۴) ایجاد آشفته‌گی در جریان ناشی از موج برخوردی و شکست موج روی بخش فوقانی موج‌شکن
- ۳۷- در طراحی موج‌شکن‌های سنگی شیبدار، چند درصد سنگ‌های لایه حفاظ (آرمور) باید عملاً دارای وزن بیشتری نسبت به وزن (W) تعیین شده توسط فرمول هودسن باشند؟
(۱) ۴۰ (۲) ۵۰
(۳) ۶۰ (۴) ۷۰
- ۳۸- در چارچوب طراحی بهینه انواع موج‌شکن‌ها، کدام مورد با رعایت معیارهای بهره‌برداری، می‌تواند از نظر اقتصادی بیشتر مؤثر باشد؟
(۱) سرریزی موج (۲) بالا روی موج
(۳) کاربرد آرمور بتنی (۴) حذف لایه فیلتر
- ۳۹- امروزه، در شرایطی که بدنه شناور هنگام پهلوگیری در اسکله، تحمل تنش گسترده ناشی از عکس‌العمل ضربه را نداشته باشد، برای کاهش عواقب موضوع، استفاده از کدام تمهیدات مناسب‌تر است؟
(۱) نصب PAD مناسب روی فندر (ضربه‌گیر) (۲) بکارگیری زنجیرهای کششی در جهات مختلف
(۳) استفاده از نوع فندر مشابه ولی با ابعاد بزرگتر (۴) طراحی فندر ترکیبی جهت افزایش شکل‌پذیری
- ۴۰- جهت طراحی بهینه و مناسب پایه شاخک مهاربند (بولارد) در عرشه اسکله‌های بزرگ (نوع شمع و عرشه)، از کدام روش استفاده می‌شود؟
(۱) مهار در تیر پیشانی (۲) تقویت صفحه زیر شاخک
(۳) شمع مستقل قائم (۴) پیش‌بینی پی منفرد
- ۴۱- مهمترین اقدام در جهت افزایش پایداری اسکله‌های نوع صندوقه‌ای کدام است؟
(۱) افزایش ابعاد دیواره و کف (۲) استقرار صندوقه روی یک دال بتنی
(۳) حفاظت پنجه‌ها با ریختن سنگ (۴) پیش‌بینی پاشنه بتنی در کف
- ۴۲- فاصله ضربه‌گیرها (فندرها) در یک اسکله ویژه پهلوگیری تانکرهای سوخت، حدوداً چه ضریبی از طول حداکثر شناور می‌باشد؟
(۱) کمتر از ۰/۲۵ (۲) بیشتر از ۰/۴
(۳) ۰/۰۸ تا ۰/۱۵ (۴) ۰/۲۵ تا ۰/۴
- ۴۳- در کدام نوع اسکله‌ها (از نظر بهره‌برداری)، سربار در حدود ۳ تن بر متر مربع در نظر گرفته می‌شود؟
(۱) تخلیه سنگ (۲) صیادی متعارف
(۳) کانتینری (۴) مسافربری

۴۴- در بررسی و تخمین کلیه بارگذاری‌های دخیل در طراحی اسکله‌های سپری، بحرانی‌ترین حالت تراز آب کنار اسکله که از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است، کدام می‌باشد؟

- (۱) سطح ایستایی
(۲) محدوده جزر و مد
(۳) مد کامل
(۴) جزر کامل

۴۵- در طراحی شمع بتنی درجا برای اسکله‌ها که از روش مناسب اجرا استفاده می‌شود و جدار زیر بوجود می‌آید، نسبت δ به ϕ چقدر باید باشد؟ (δ زاویه اصطکاک بین خاک و جدار شمع و ϕ زاویه اصطکاک داخلی خاک می‌باشد)

- (۱) $0/5$
(۲) 1
(۳) $1/5$
(۴) 2

