

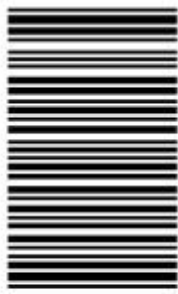
294

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



294F

صبح جمعه  
۱۳۹۵/۱۲/۶  
دفترچه شماره (۱)



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

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.

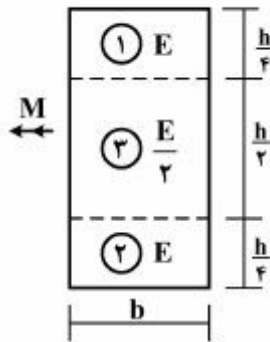
اسفندماه - سال ۱۳۹۵

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):

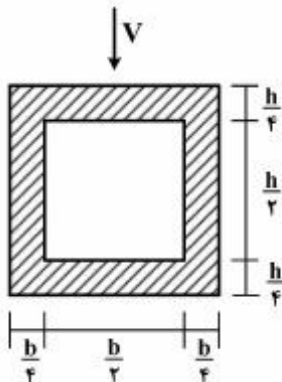
۱- در تیری با مقطع مرکب مطابق شکل، تحت بارگذاری نشان داده شده، نسبت مدول مقطع الاستیک

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؟



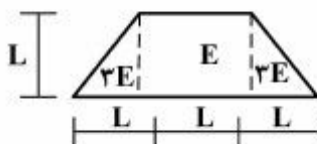
- (۱) ۳
- (۲)  $\frac{14}{5}$
- (۳)  $\frac{16}{5}$
- (۴)  $\frac{18}{5}$

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:  $A = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ،  $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$  و  $C = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 6 \end{pmatrix}$  کدام است؟

موازی با صفحه ABC با مختصات:  $A = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ،  $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$  و  $C = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 6 \end{pmatrix}$  کدام است؟

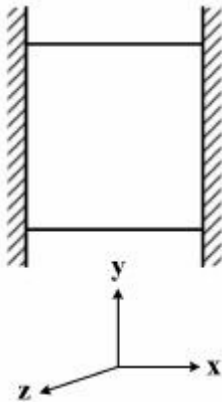
- (۱)  $\bar{\sigma} = \frac{5}{7}\bar{i} + \frac{9}{7}\bar{j} + \frac{10}{7}\bar{k}$
- (۲)  $\bar{\sigma} = \frac{5}{7}\bar{i} - \frac{9}{7}\bar{j} + \frac{10}{7}\bar{k}$
- (۳)  $\bar{\sigma} = -\frac{9}{7}\bar{i} + \frac{5}{7}\bar{j} + \frac{10}{7}\bar{k}$
- (۴)  $\bar{\sigma} = \frac{9}{7}\bar{i} - \frac{5}{7}\bar{j} + \frac{10}{7}\bar{k}$

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



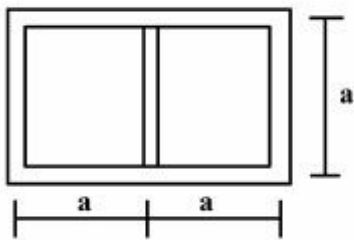
- (۱)  $\frac{1}{5}$
- (۲)  $\frac{2}{5}$
- (۳)  $\frac{3}{5}$
- (۴)  $\frac{4}{5}$

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



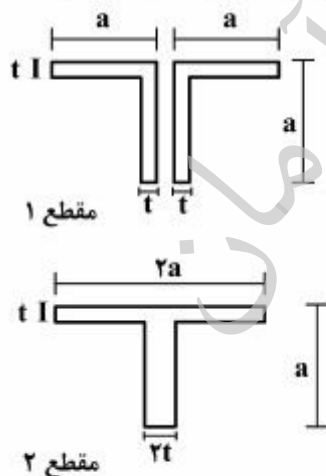
- (۱)  $\frac{\nu}{1-\nu} \alpha \Delta T a$   
 (۲)  $\frac{1+\nu}{1-\nu} \alpha \Delta T a$   
 (۳)  $\frac{1+2\nu}{1-\nu} \alpha \Delta T a$   
 (۴)  $\frac{1-\nu}{2+\nu} \alpha \Delta T a$

- 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؟



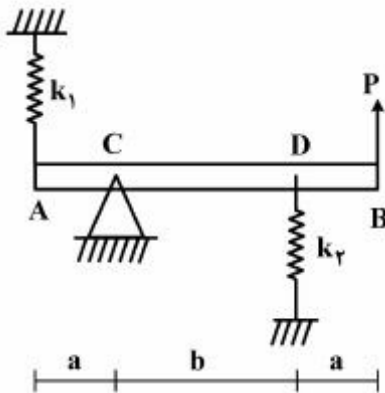
- (۱) صفر، صفر  
 (۲)  $\frac{T}{4ta^2}$ ، صفر  
 (۳) صفر،  $\frac{T}{4ta^2}$   
 (۴)  $\frac{T}{4ta^2}$ ،  $\frac{T}{4ta^2}$

- 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 ( $a > 10t$ ) ؟  $\left( \frac{T_1}{T_2} \right)$



- (۱) ۳/۰  
 (۲) ۴/۰  
 (۳) ۵/۰  
 (۴) ۶/۰

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



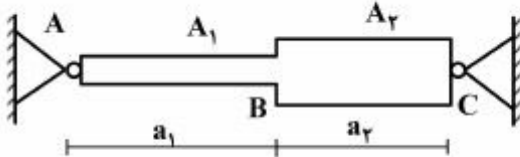
$$\frac{\theta_{\max} (a^2 k_1 + b^2 k_2)}{a + b} \quad (1)$$

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

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

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

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؟



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

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

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

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

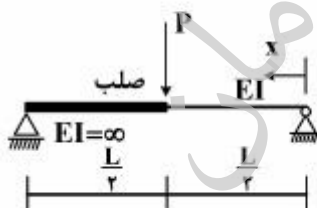
$$(2) \text{ یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع } \frac{a}{3}$$

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

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

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

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



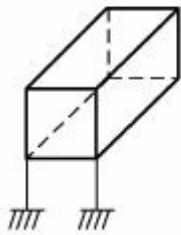
$$x = \frac{L}{2} \quad (1)$$

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

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

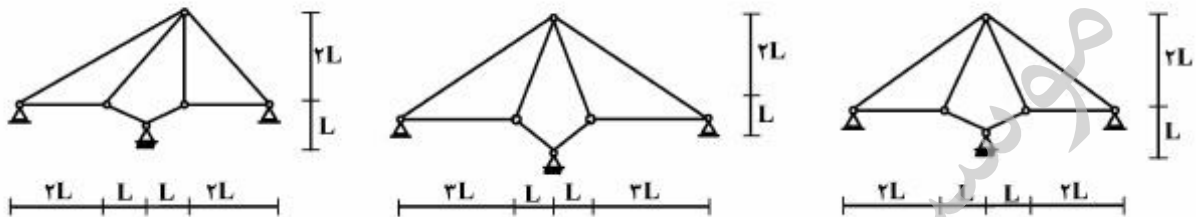
$$x = \frac{L}{\sqrt{6}} \quad (4)$$

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



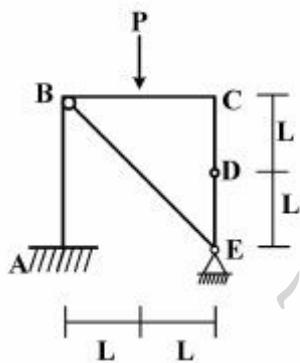
- (۱) ۳۰
- (۲) ۳۶
- (۳) ۴۲
- (۴) ۴۸

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



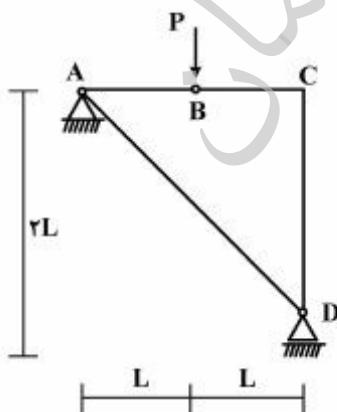
- (۱) صفر
- (۲) یک
- (۳) دو
- (۴) سه

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



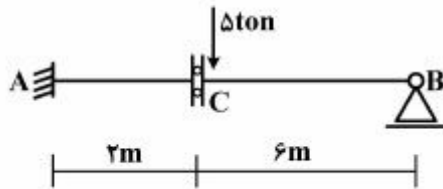
- (۱) صفر
- (۲)  $\frac{PL}{2}$
- (۳) PL
- (۴) ۲PL

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



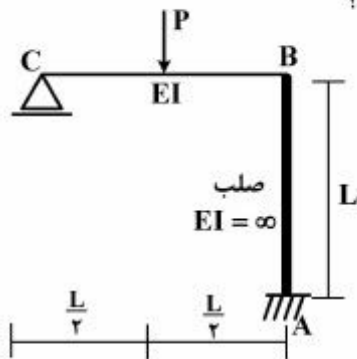
- (۱) صفر
- (۲) فشاری P
- (۳) کششی  $\frac{\sqrt{2}}{2}P$
- (۴) کششی  $\sqrt{2}P$

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



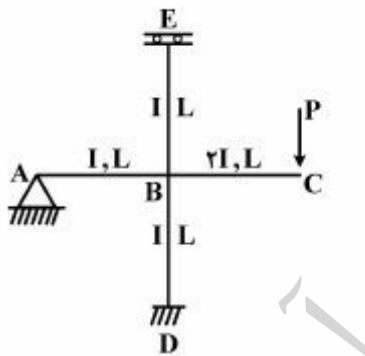
- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۱۶
- (۴) ۳۰

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



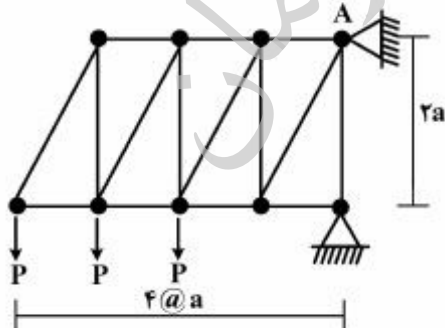
- (۱)  $\frac{11}{16}$
- (۲)  $\frac{5}{16}$
- (۳)  $\frac{3}{16}$
- (۴)  $\frac{1}{2}$

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

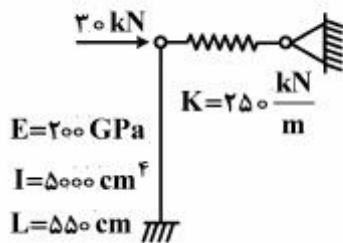


- (۱)  $-\frac{1}{3}$
- (۲)  $-\frac{1}{6}$
- (۳)  $-\frac{1}{8}$
- (۴)  $-\frac{1}{16}$

۱۹- در خرابی 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) ۳۶/۳  
 (۲) ۲۲/۳  
 (۳) ۱۷/۴  
 (۴) ۱۴/۵

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) غلغشی و فروریختگی

۲۲- مقدار فرو آب یک موج (wave setdown) با ارتفاع ۳ متر در عمق ۳/۵ 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  $\frac{5}{7}$   
 (۴) کوچکتر از  $\frac{5}{7}$

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 ( $\rho$  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)  $0.93$ ،  $0.75$   
(۲)  $0.63$ ،  $0.75$   
(۳)  $0.93$ ،  $0.50$   
(۴)  $0.63$ ،  $0.50$

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 لاشر (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 - کاربنتر
- 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) یکارگیری 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 زبر بوجود می‌آید، نسبت  $\delta$  به  $\phi$  چقدر باید باشد؟ ( $\delta$  زاویه اصطکاک بین خاک و جدار شمع و  $\phi$  زاویه اصطکاک داخلی خاک می‌باشد)

- (۱) ۰/۵  
(۲) ۱  
(۳) ۱/۵  
(۴) ۲

موسسه تحقیقاتی آرمان

موسسه تحقیقاتی آرمان

موسسه تحقیقاتی آرمان