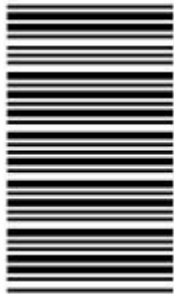


کد کنترل

299

E



299E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

 <p>«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود...» امام خمینی (ره)</p> <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور</p>	<p>صبح جمعه ۱۳۹۶/۱۲/۴</p> <p>دفترچه شماره (۱)</p>			
<p><b>آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷</b></p> <p><b>رشته مهندسی عمران - مدیریت ساخت (کد ۲۳۱۵)</b></p>				
<p>مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه</p>	<p>تعداد سؤال: ۴۵</p>			
<p>عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات</p>				
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) - برنامه‌ریزی و کنترل پروژه - روش‌های ساخت	۴۵	۱	۴۵
<p>این آزمون نمره منفی دارد.</p>		<p>استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.</p>		
<p>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 با منتقلین برابر مقررات رفتار می‌شود.</p>				

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- چنانچه داخل لوله‌ای جدار نازک به شعاع  $R$  و به ضخامت  $t = \frac{R}{16}$  و مدول ارتجاعی  $E$ ، با مصالحی به مدول

ارتجاعی  $\frac{E}{8}$  پر شود، در اینصورت بار کمانش اولیه ستون لوله‌ای توپر چند برابر ستون مشابه لوله‌ای توخالی خواهد بود؟

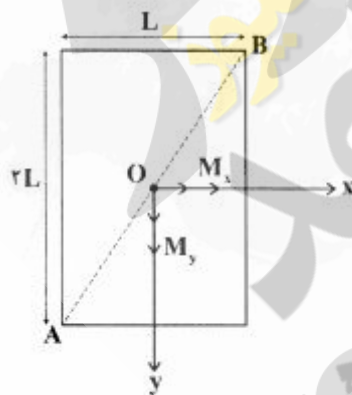
(۱) ۱٫۵

(۲) ۱٫۷۵

(۳) ۲

(۴) ۲٫۲۵

۲- مقطع مستطیلی یک تیر مطابق شکل تحت اثر همزمان لنگرهای خمشی  $M_x$  و  $M_y$  قرار گرفته است. نسبت  $M_x$  به  $M_y$  چقدر باشد تا اینکه قطر  $AB$  محور خنثی شود؟



(۱)  $+\frac{1}{2}$

(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۳)  $+2$

(۴)  $-2$

۳- در اثر اعمال لنگر پیچشی  $T$  در مقطعی لوله‌ای جدار نازک، تنش برشی  $\tau$  ایجاد شده است. چنانچه علاوه بر  $T$ ، لنگر خمشی  $M = T$  نیز به مقطع اعمال شود، تنش برشی حداکثر مقطع، چند برابر خواهد شد؟

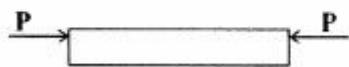
(۱) ۲

(۲) ۳

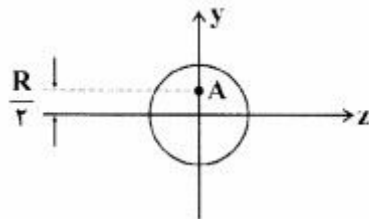
(۳)  $\sqrt{2}$

(۴)  $\sqrt{3}$

۴- نیروهای  $P$  به دو مقطع انتهایی میله کوتاه مطابق شکل (در جهت محور  $x$ ) در نقطه  $A$  از مقاطع وارد می‌شوند.



نسبت تنش حداکثر کششی به تنش حداکثر فشاری چقدر است؟



(۱)  $\frac{1}{3}$

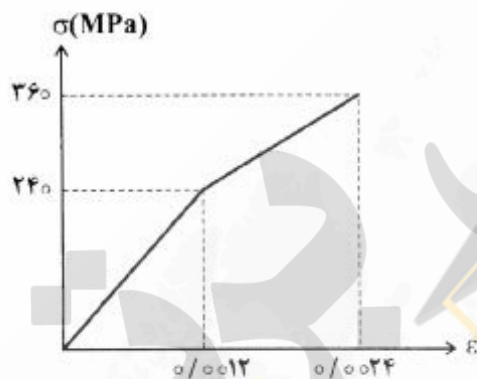
(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۴) ۳

۵- میله‌ای با جنس مصالحی که رفتار آن از منحنی مطابق شکل تبعیت می‌کند، در آزمایش تحت بار محوری، تا کرنش

$\epsilon = 0.0024$  به پیش می‌رود و در این کرنش، بار برداری می‌شود. مقدار انرژی تلف شده چند  $kJ$  برآورد می‌شود؟



(۱) ۱۸۰

(۲) ۲۸۰

(۳) با توجه به داده‌ها، چنین مصالحی نمی‌تواند وجود داشته باشد.

(۴) برای تعیین انرژی تلف شده، مدول ارتجاعی باید معلوم باشد.

۶- یک تیر دو سرگیردار در فاصله یک سوم طول دهانه از تکیه‌گاه سمت چپ، تحت اثر لنگر متمرکز پیچشی  $T$  و در

فاصله یک سوم طول دهانه از تکیه‌گاه سمت راست نیز تحت اثر لنگر متمرکز پیچشی  $T$  ولی در جهت خلاف لنگر

پیچشی قبلی قرار می‌گیرد. لنگرهای عکس‌العمل تکیه‌گاهی برابر کدام مقدار است؟

(۱) صفر

(۲)  $\frac{T}{3}$

(۳)  $\frac{T}{2}$

(۴)  $T$

۷- در یک جسم استوانه‌ای توخالی با مقطع به شعاع خارجی  $R_2$  و شعاع داخلی  $R_1$ ، چنانچه تمام ابعاد مقطع، دو

برابر شود، مقاومت پیچشی چند برابر می‌شود؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۸- مقطع مستطیلی یک تیر به ارتفاع  $h$  و عرض  $b$  از دو جنس مختلف تشکیل شده به طوری که یک چهارم فوقانی و تحتانی دارای مدول ارتجاعی  $E_1$  و یک دوم میانی دارای مدول ارتجاعی  $E_2$  می‌باشند. نسبت  $E_2$  به  $E_1$  چقدر باشد تا نصف لنگر خمشی اعمالی به مقطع توسط جنس میانی تحمل شود؟

- (۱) ۳  
(۲) ۵  
(۳) ۷  
(۴) ۹

۹- براساس اندازه‌گیری‌های انجام شده در نقطه‌ای از بدنه خارجی یک جسم عاری از بار خارجی، کرنش‌های اصلی بر روی سطح بدنه برابر  $0.0001$  و  $0.0005$  می‌باشند. کرنش عمود بر سطح بدنه در نقطه فوق حدوداً چقدر می‌باشد؟ (مدول ارتجاعی برابر  $200 \text{ GPa}$  و ضریب پواسون برابر  $0.25$  می‌باشند)

- (۱)  $+0.0002$  (۲)  $-0.0003$  (۳)  $+0.0004$  (۴)  $-0.0005$

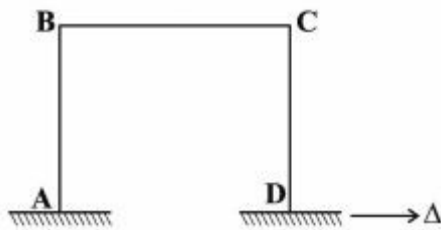
۱۰- یک تیر دو سرگیردار به طول دهانه  $L$ ، سطح مقطع ثابت  $A$ ، مدول ارتجاعی  $E$  و ضریب انبساط حرارتی  $\alpha$  به طور غیریکنواخت با رابطه  $\Delta T(x) = \Delta T_0 \left(\frac{x}{L}\right)^2$  حرارت داده می‌شود (مبدأ مختصات در تکیه‌گاه گیردار سمت چپ قرار دارد و بنابراین  $\Delta T(x=0) = 0$  و  $\Delta T(x=L) = \Delta T_0$ ). مقدار تنش قائم حداکثر در میله چه ضریبی از  $E\alpha\Delta T_0$  می‌باشد؟

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

۱۱- در یک تیر دو سرگیردار با صلبیت خمشی ثابت  $EI$ ، نیروی متمرکز قائم  $P$  در نقطه  $D$  به فاصله  $L_1$  از  $A$  (تکیه‌گاه سمت چپ) و  $L_2$  از  $B$  (تکیه‌گاه سمت راست) اعمال می‌شود. اگر قدرمطلق لنگر در  $A$  و  $B$  به ترتیب  $a$  و  $b$  باشند، قدرمطلق لنگر در  $D$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{aL_1 + bL_2}{2L_1L_2}$   
(۲)  $\frac{aL_2 + bL_1}{2L_1L_2}$   
(۳)  $\frac{aL_1 + bL_2}{L_1 + L_2}$   
(۴)  $\frac{aL_2 + bL_1}{L_1 + L_2}$

۱۲- در قاب مطابق شکل، ارتفاع هر دو ستون AB و DC و طول تیر BC برابر L و صلبیت خمشی هر یک از دو ستون برابر EI و صلبیت خمشی تیر برابر ۲EI می‌باشند. لنگر  $M_{BC}$  در اثر تغییر مکان افقی  $\Delta$  در تکیه‌گاه D چه



ضریبی از  $\frac{EI\Delta}{L^2}$  است؟

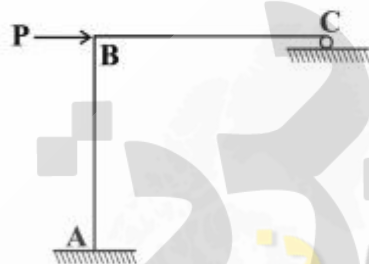
(۱) ۳

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳) ۱

(۴)  $\frac{1}{2}$

۱۳- در سازه مطابق شکل، طول تیر BC و ارتفاع ستون AB برابر L و صلبیت خمشی هر دو ثابت و برابر EI می‌باشد. چنانچه در تکیه‌گاه غلتکی C، ضریب اصطکاک برابر f باشد، عکس‌العمل قائم تکیه‌گاه C از کدام رابطه حاصل می‌شود؟



(۱)  $\frac{3P}{(f+L)}$

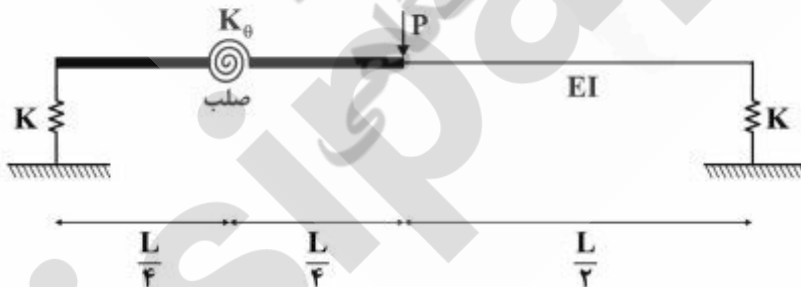
(۲)  $\frac{3P}{(3f+L)}$

(۳)  $\frac{P(3+2f)}{(L+3f)}$

(۴)  $\frac{P(3+2f)}{(L+6f+f^2)}$

۱۴- در تیر مطابق شکل، صلبیت خمشی در نیمه راست برابر EI بوده و نیمه چپ آن از دو قسمت صلب که با فنر دورانی با سختی  $K_{\theta} = \frac{EI}{2L}$  به هم متصل هستند، تشکیل شده است. تکیه‌گاه‌ها نیز فنری و با سختی قائم

$K = \frac{2EI}{L^3}$  می‌باشند. تغییر مکان قائم وسط دهانه چه ضریبی از  $\frac{PL^3}{EI}$  است؟



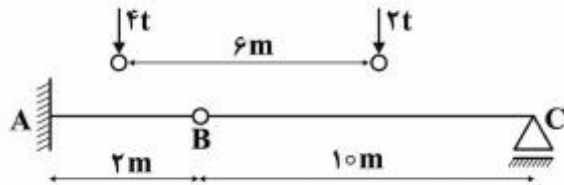
(۲)  $\frac{1}{96}$

(۴)  $\frac{29}{96}$

(۱)  $\frac{1}{24}$

(۳)  $\frac{7}{24}$

۱۵- چنانچه وسیله نقلیه‌ای با چرخ‌های مطابق شکل از روی تیر ABC عبور کند، قدرمطلق حداکثر لنگر خمشی در تیر چند تن - متر بر آورد می‌شود؟



- (۱) ۹٫۶
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۰٫۲
- (۴) ۱۰٫۵

۱۶- چنانچه تیر دو سرگیردار AB به طول دهانه L، تحت اثر نیروی متمرکز قائم F در وسط دهانه قرار گیرد، نسبت لنگر وسط دهانه به لنگر در مقطعی به فاصله یک سوم از تکیه‌گاه، کدام است؟

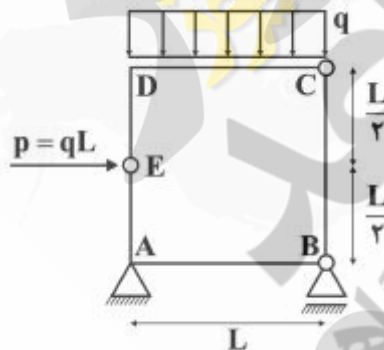
- (۱)  $\frac{7}{3}$
- (۲)  $\frac{2}{5}$
- (۳)  $\frac{8}{3}$
- (۴) ۳

۱۷- در خرابی مطابق شکل تحت اثر دو نیروی F و P، چند عضو صفر نیرویی ممکن وجود دارد؟



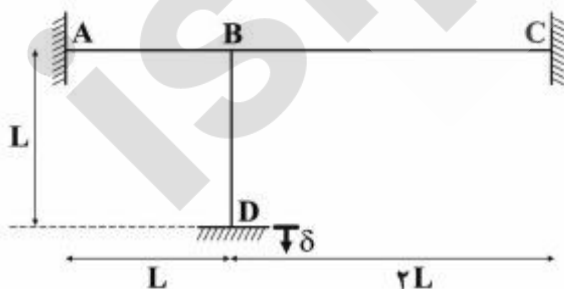
- (۱) ۹
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۱
- (۴) ۱۲

۱۸- در قاب بسته مطابق شکل، قدرمطلق لنگر، در نقاط A و D کدام است؟



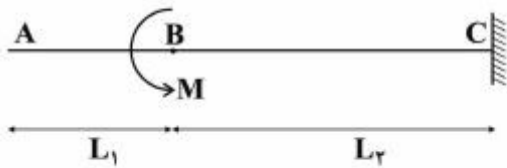
- (۱)  $M_D = 0$  و  $M_A = \frac{qL^2}{2}$
- (۲)  $M_D = \frac{qL^2}{2}$  و  $M_A = 0$
- (۳)  $M_D = \frac{qL^2}{2}$  و  $M_A = \frac{qL^2}{2}$
- (۴)  $M_D = 0$  و  $M_A = 0$

۱۹- در قاب مطابق شکل که صلبیت خمشی همه اعضا برابر EI و ثابت می‌باشد، در اثر نشست قائم تکیه‌گاه D برابر  $\delta$ ، لنگر در تکیه‌گاه A چه ضربی از  $\frac{EI\delta}{L^2}$  است؟ (از تغییر شکل‌های محوری و برشی صرف نظر می‌شود)



- (۱)  $\frac{2}{7}$
- (۲)  $\frac{4}{5}$
- (۳)  $\frac{5}{1}$
- (۴)  $\frac{6}{10}$

۲۰- در تیر مطابق شکل که صلبیت خمشی ثابت و برابر EI می‌باشد، تحت اثر لنگر متمرکز در B، مقدار جابه‌جایی در A از کدام رابطه به دست می‌آید؟



$$(1) \frac{M(L_2^2 + 2L_1L_2)}{2EI}$$

$$(2) \frac{M(L_1^2 + 2L_1L_2)}{2EI}$$

$$(3) \frac{M(L_1 + L_2)^2}{2EI}$$

$$(4) \frac{M(L_1 + L_2)^2}{EI}$$

۲۱- ساختار شکست کار یک پروژه (WBS)، تجزیه و تفکیک کدام است؟

(1) محدوده (Scope) پروژه در چارچوب یک ساختار سلسله مراتبی، که بسته‌های کاری (Work Packages) پروژه در پائین‌ترین سطح آن قرار گرفته‌اند.

(2) محدوده (Scope) پروژه در چارچوب یک ساختار سلسله مراتبی، که فعالیت‌های (Activities) پروژه در پائین‌ترین سطح آن قرار گرفته‌اند.

(3) محصول (Product) پروژه در چارچوب یک ساختار سلسله مراتبی، که بسته‌های کاری (Work Packages) پروژه در پائین‌ترین سطح آن قرار گرفته‌اند.

(4) محصول (Product) پروژه در چارچوب یک ساختار سلسله مراتبی، که فعالیت‌های (Activities) پروژه در پائین‌ترین سطح آن قرار گرفته‌اند.

۲۲- در یک پروژه عمرانی، شروع عملیات حفاری پس از صدور مجوزهای قانونی زیست محیطی توسط سازمان‌های مسئول، نمونه‌ای از کدام وابستگی‌ها (Dependencies) است؟

(1) وابستگی داخلی - اجباری

(2) وابستگی خارجی - اجباری

(3) وابستگی داخلی - احتیاطی (بصیرتی)

(4) وابستگی خارجی - احتیاطی (بصیرتی)

۲۳- مناسب‌ترین روش پایش عملکرد زمانی یک پروژه، کدام است؟

(1) ارزش کسب شده (EVM) و بررسی واریانس زمانی (SV) پروژه

(2) ارزش کسب شده (EVM) و بررسی شاخص عملکرد زمانی (SPI) پروژه

(3) مسیر بحرانی (CPM) و بررسی میزان شناوری کل (Total Float) باقی مانده هر یک از فعالیت‌های پروژه

(4) مسیر بحرانی (CPM) و بررسی میزان شناوری‌های آزاد (Free Float) و مستقل (Independent Float) باقی مانده هر یک از فعالیت‌های پروژه

- ۲۴- در مورد تحلیل غیرقطعی شبکه زمان‌بندی پروژه به روش شبیه‌سازی مونت کارلو (Monte Carlo Simulation)، کدام‌یک از موارد زیر صحیح است؟
- ۱) روش شبیه‌سازی مونت کارلو براساس قضیه حد مرکزی (Central Limit Theorem) بنا شده، و در طول تحلیل، محاسبات بر روی یک مسیر بحرانی ثابت انجام می‌شوند.
  - ۲) روش شبیه‌سازی مونت کارلو براساس نمونه‌گیری تصادفی (Random Sampling) بنا شده، و در طول تحلیل، محاسبات بر روی یک مسیر بحرانی ثابت انجام می‌شوند.
  - ۳) روش شبیه‌سازی مونت کارلو براساس قضیه حد مرکزی (Central Limit Theorem) بنا شده، و در طول تحلیل، محاسبات بر روی مسیرهای بحرانی که در هر تکرار تغییر می‌کنند، انجام می‌شوند.
  - ۴) روش شبیه‌سازی مونت کارلو براساس نمونه‌گیری تصادفی (Random Sampling) بنا شده، و در طول تحلیل، محاسبات بر روی مسیرهای بحرانی که در هر تکرار تغییر می‌کنند، انجام می‌شوند.
- ۲۵- براساس اطلاعات زیر در مورد یک مقطع زمانی سه ماهه از یک پروژه با موضوع تولید و فروش محصول، میزان موجودی نقدی پروژه در پایان ماه سوم با توجه به وضعیت جریان نقدی (Cash Flow Statement) پروژه چه مبلغی بر حسب ریال است؟
- موجودی نقدی پروژه در ابتدای ماه اول: ۱۰۰۰ میلیون ریال.
- درآمد پروژه در فاصله زمانی مورد بررسی: درآمد حاصل از تولید و فروش ماهیانه محصول به میزان ۱۰۰ واحد (ماه اول)، ۵۰ واحد (ماه دوم) و ۲۰۰ واحد (ماه سوم)، با قیمت ۲۰ میلیون ریال به ازای فروش هر واحد محصول، که با تأخیر یک ماهه در پایان ماه بعد دریافت می‌شود.
- هزینه‌های پروژه در فاصله زمانی مورد بررسی: دستمزد نیروی انسانی به ازای هر واحد از محصول تولید شده، ۵ میلیون ریال است که در پایان ماهی که محصول تولید شده است پرداخت می‌شود؛ هزینه تأمین مصالح مورد نیاز به ازای هر واحد از محصول تولید شده، ۵ میلیون ریال است که با اعتبار یک ماهه پرداخت می‌شود؛ و هزینه‌های بالاسری ماهیانه پروژه، ۵۰۰ میلیون ریال است که هزینه مربوط به هر ماه در طول همان ماه پرداخت می‌شود.
- |                |                |
|----------------|----------------|
| (۱) صفر        | (۲) ۲۵۰ میلیون |
| (۳) ۵۰۰ میلیون | (۴) ۷۵۰ میلیون |
- ۲۶- در مورد روش‌های کاهش زمان خاتمه پروژه، کدام‌یک از موارد زیر صحیح است؟
- ۱) روش تسطیح منابع (Resource Leveling)، با افزودن بر بازده منابع مورد نیاز اجرای فعالیت‌ها، مدت زمان انجام پروژه را کاهش می‌دهد.
  - ۲) روش موازنه هزینه-زمان (Cost-Time Tradeoff)، با ایجاد همزمانی در اجرای فعالیت‌ها، مدت زمان انجام پروژه را کاهش می‌دهد.
  - ۳) روش خرد کردن (Crashing)، با قبول هزینه‌های اضافی ناشی از افزایش مقدار منابع مورد نیاز برای اجرای فعالیت‌ها، مدت زمان انجام پروژه را کاهش می‌دهد.
  - ۴) روش پی‌گیری سریع (Fast Tracking)، با تخصیص مجدد منابع از فعالیت‌های غیر بحرانی به فعالیت‌های بحرانی، مدت زمان انجام پروژه را کاهش می‌دهد.



- ۲۷- یک پروژه شامل تولید ۲۰ واحد محصول مشابه، دارای ۴ فعالیت اجرایی متوالی در هر یک از واحدها به ترتیب با نرخ‌های انجام ۱/۰، ۰/۲۵، ۰/۵۰ و ۱/۰ واحد در روز است. با شرط انجام پیوسته و بدون انقطاع فعالیت‌ها و تخصیص فقط یک گروه خدمه کاری (Crew) برای انجام هر یک از فعالیت‌ها، با استفاده از دیاگرام زمان‌بندی به روش خط تعادل (LOB)، زمان‌های شروع و خاتمه فعالیت پایانی پروژه کدام است؟
- (۱) شروع: ابتدای روز کاری ۶۴؛ و خاتمه: پایان روز کاری ۸۳
  - (۲) شروع: ابتدای روز کاری ۶۳؛ و خاتمه: پایان روز کاری ۸۳
  - (۳) شروع: ابتدای روز کاری ۶۴؛ و خاتمه: پایان روز کاری ۸۴
  - (۴) شروع: ابتدای روز کاری ۶۵؛ و خاتمه: پایان روز کاری ۸۴
- ۲۸- در صورتی که در بررسی وضعیت عملکرد یک پروژه به روش ارزش کسب شده (EVM)، شاخص‌های عملکرد هزینه‌ای (CPI) پروژه در مورد دو بازه زمانی متوالی به ترتیب P و  $2 * P$  بوده، و هزینه‌های واقعی انجام شده (AC) در هر یک از این دو بازه زمانی به ترتیب  $C1$  و  $C2$  باشند، کدام عبارت زیر در مورد شاخص عملکرد هزینه‌ای پروژه به صورت تجمعی در انتهای کل فاصله زمانی مورد بررسی صحیح است؟
- (۱) در صورتی که  $C1 = 3 * C2$  باشد، شاخص عملکرد هزینه‌ای پروژه  $CPI = 1.25 * P$  است.
  - (۲) در صورتی که  $C2 = 3 * C1$  باشد، شاخص عملکرد هزینه‌ای پروژه  $CPI = 1.75 * P$  است.
  - (۳) در صورتی که  $C1 = 3 * C2$  و  $C2 = 3 * C1$  باشند، شاخص عملکرد هزینه‌ای پروژه به ترتیب  $CPI = 1.75 * P$  و  $CPI = 1.25 * P$  است.
  - (۴) در صورتی که  $C1 = 3 * C2$  و  $C2 = 3 * C1$  باشند، شاخص عملکرد هزینه‌ای پروژه به ترتیب  $CPI = 1.25 * P$  و  $CPI = 1.75 * P$  است.
- ۲۹- در یک مقطع زمانی از یک پروژه، براساس روش ارزش کسب شده (EVM)، با فرض استفاده از مقدار پیش‌بینی شده بودجه نهایی ( $EAC = BAC / CPI$ ) به جای بودجه نهایی برنامه‌ریزی شده (BAC) در محاسبه شاخص عملکرد تا تکمیل پروژه، مقدار شاخص مزبور به میزان  $TCPI = 1.25$  محاسبه شده است. کدام یک از موارد زیر در مورد عملکرد تا تکمیل پروژه و شاخص عملکرد هزینه‌ای (CPI) پروژه در مقطع زمانی مورد بررسی صحیح است؟
- (۱) شاخص عملکرد تا تکمیل پروژه مطلوب است و  $CPI = 0.80$
  - (۲) شاخص عملکرد تا تکمیل پروژه نامطلوب است و  $CPI = 0.80$
  - (۳) شاخص عملکرد تا تکمیل پروژه مطلوب است و  $CPI = 1.25$
  - (۴) شاخص عملکرد تا تکمیل پروژه نامطلوب است و  $CPI = 1.25$
- ۳۰- در یک مقطع زمانی از پروژه، براساس روش ارزش کسب شده (EVM)، شاخص عملکرد هزینه‌ای پروژه (CPI) بزرگتر از ۱ و شاخص عملکرد زمانی (SPI) پروژه کوچکتر از ۱ است، کدام یک از موارد زیر در مورد مقادیر ارزش کسب شده (EV)، هزینه برنامه‌ریزی شده (PV)، هزینه واقعی انجام شده (AC)، و عملکردهای هزینه‌ای و زمانی پروژه در مقطع زمانی مورد بررسی صحیح است؟
- (۱)  $AC < EV < PV$ ، عملکرد هزینه‌ای پروژه مطلوب و عملکرد زمانی پروژه نامطلوب است.
  - (۲)  $AC < EV < PV$ ، عملکرد هزینه‌ای پروژه نامطلوب و عملکرد زمانی پروژه مطلوب است.
  - (۳)  $PV < EV < AC$ ، عملکرد هزینه‌ای پروژه مطلوب و عملکرد زمانی پروژه نامطلوب است.
  - (۴)  $PV < EV < AC$ ، عملکرد هزینه‌ای پروژه نامطلوب و عملکرد زمانی پروژه مطلوب است.

۳۱- با توجه به روابط تقدمی و مدت زمان فعالیت‌های پروژه مشخص شده در جدول زیر، حداقل مدت زمان انجام پروژه و شناوری کل (Total Float) فعالیت D با استفاده از روش مسیر بحرانی (CPM)، به ترتیب از راست به چپ چند روز است؟ (توجه: انقطاع (Split) در فعالیت‌ها مجاز نیست)

فعالیت	Start	A	B	C	D	End
مدت (روز)	0	5	10	10	10	0
پیش‌نیازها	---	Start	Start	AFF+13d	BSS+5; BFF	CFS; DFS

(۱) ۳ و ۲۰

(۲) ۳ و ۱۸

(۳) ۸ و ۲۰

(۴) ۸ و ۱۸

۳۲- در تحلیل شبکه فعالیت‌های یک پروژه به روش مسیر بحرانی (CPM)، کدام یک از موارد زیر در مورد شناوری کل (Total Float)، و شناوری آزاد (Free Float) یک فعالیت همواره صحیح است؟

(۱) تأخیر در زودترین زمان خاتمه یک فعالیت به میزانی کمتر از شناوری کل آن، تأثیری در مقدار شناوری کل فعالیت‌های پس‌نیاز آن فعالیت ندارد.

(۲) تأخیر در زودترین زمان خاتمه یک فعالیت به میزانی بیشتر از شناوری آزاد آن، تأثیری در مقدار شناوری آزاد فعالیت‌های پس‌نیاز آن فعالیت ندارد.

(۳) تأخیر در زودترین زمان خاتمه یک فعالیت به میزانی کمتر از شناوری آزاد آن، تأثیری در مقدار شناوری کل فعالیت‌های پس‌نیاز آن فعالیت ندارد.

(۴) تأخیر در زودترین زمان خاتمه یک فعالیت به میزانی بیشتر از شناوری آزاد آن، تأثیری در مقدار شناوری کل فعالیت‌های پس‌نیاز آن فعالیت ندارد.

۳۳- کدام یک از موارد زیر در مورد مبلغ ذخیره مدیریتی (Management Reserve) و ارتباط آن با خط مبنای هزینه (Cost Baseline) پروژه صحیح است؟

(۱) مبلغ ذخیره مدیریتی مربوط به هزینه موارد غیرقابل پیش‌بینی ناشناخته (Unknown-Unknowns) است و در مبالغ مربوط به خط مبنای هزینه پروژه لحاظ می‌شود.

(۲) مبلغ ذخیره مدیریتی مربوط به هزینه موارد غیرقابل پیش‌بینی ناشناخته (Unknown-Unknowns) است و در مبالغ مربوط به خط مبنای هزینه پروژه لحاظ نمی‌شود.

(۳) مبلغ ذخیره مدیریتی مربوط به هزینه موارد غیرقابل پیش‌بینی شناخته شده (Known-Unknowns) مانند دوباره کاری‌های متداول است و در مبالغ مربوط به خط مبنای هزینه پروژه لحاظ می‌شود.

(۴) مبلغ ذخیره مدیریتی مربوط به هزینه موارد غیرقابل پیش‌بینی شناخته شده (Known-Unknowns) مانند دوباره کاری‌های متداول است و در مبالغ مربوط به خط مبنای هزینه پروژه لحاظ نمی‌شود.

۳۴- استفاده از بلوک‌های سیمانی خشک نشده در دیوارهای ساختمان، باعث بروز کدام مشکل خواهد شد؟

(۱) جمع‌شدگی کار و ایجاد ترک

(۲) ورقه شدن بلوک و ایجاد تخلخل

(۳) کاهش مقاومت دیوار و ایجاد آلونک

(۴) کاهش گیرش ملاتی و ایجاد شوره

- ۳۵- در صورتی که نتوان از جبهه خاکبرداری شده (گودبرداری) برای اجرای کارهای بتنی (پی‌سازی) استفاده نمود و بستن قالب اجتناب‌ناپذیر باشد، پیش‌بینی کدام اقدام ضروری است؟
- (۱) اجرای شناژ (کلاف) افقی بین قالب پی‌ها با حداقل ۴ میلگرد
  - (۲) اجرای یک لایه بتن‌ریزی مگر روی بستر خاک، حداکثر به ضخامت ۲۰ cm
  - (۳) استفاده از مهارهای مایل برای نگهداری قالب‌های جانبی به صورت موقت
  - (۴) افزایش ابعاد پی‌کنی در پایین‌ترین نقطه به میزان موردنیاز و حداکثر تا ۷۰ cm
- ۳۶- در جفت کردن درزهای فشاری در ستون‌های فولادی ساختمان، صرف‌نظر از نوع وصله به کار رفته، نامیزانی و عدم تماس کامل (بادخور) چگونه رفع می‌شود؟
- (۱) با ذوب کردن الکترودهای مناسب جوشی در محل فاصله بادخور
  - (۲) پرکردن فاصله بادخور با مصالح پرکننده مناسب نظیر فولاد نرمه
  - (۳) تزریق رزین‌های محلول زودگیر با پایه فلزی به درون بادخور
  - (۴) حذف فاصله بادخور توسط دو جک فشاری متقابل دستی در محل
- ۳۷- در اتصالات اعضای فولادی به روش جوشکاری، رواداری به میزان حداکثر ۳ میلی‌متر، در کدام مورد مجاز است؟
- (۱) انحراف جانبی لبه‌ها به صورت مورب
  - (۲) شکاف ریخته در درز جناغی
  - (۳) گرده جوش شیاری
  - (۴) هم‌باد نبودن در اتصال لب به لب
- ۳۸- بروز احتمالی نشست‌های پلاستیک و ترک‌های ناشی از آن در اجرای ستون‌های بتن مسلح در هوای گرم و خشک، می‌تواند در اثر کدام عامل باشد؟
- (۱) افزایش سرعت بتن‌ریزی
  - (۲) ضخامت بیش از حد لایه بتن
  - (۳) فاصله زیاد بین بچینگ و محل
  - (۴) عدم استفاده از مواد حباب‌ساز
- ۳۹- برای جلوگیری از تراکم زیاد میلگردها در ساخت یک عضو بتن مسلح، انجام چه اقدامی قابل توصیه است؟
- (۱) استفاده از وصله مکانیکی میلگردها به صورت کوپلینگ
  - (۲) استفاده از وصله تسمه‌ای میلگردها به صورت خمیده و مورب
  - (۳) کاربرد خاموت‌های باز دوطرفه به صورت کوپلینگ
  - (۴) کاربرد خاموت‌های یک سر آزاد به صورت خمیده و مورب
- ۴۰- در قالب‌بندی دیوارها، نوارهای ترازبندی به چه دلیل و چگونه اجرا می‌شوند؟
- (۱) به منظور تراز کردن سطح بتن تمام شده در دیوارها و با قرار دادن تسمه‌های چوبی (الوار) در تراز سطح تمام شده نهایی بتن
  - (۲) به منظور تراز نمودن محل اتصال دو دیوار و با قرار دادن تسمه‌های چوبی در فواصل مناسب محل اتصال در گوشه قالب بتن
  - (۳) به منظور تراز کردن و یکنواخت درآوردن درز واریز بتن و با قرار دادن تسمه‌های چوبی (الوار) در جداره قالب در محل درز واریز بتن
  - (۴) به منظور تراز نمودن سر بالای قالب دیوار و با قرار دادن تسمه‌های چوبی در فواصل مناسب در جداره قالب در تراز بالاتر از سطح نهایی تمام شده بتن
- ۴۱- در کدام یک از درزهای متداول در ساختمان‌های بتن مسلح، قطع کردن شبکه آرماتورها در محل درز، ضروری است؟
- (۱) اجرایی
  - (۲) انقباضی
  - (۳) انقطاعی
  - (۴) انبساطی

۴۲- در جوشکاری اعضای فولادی، کدام عامل باعث ایجاد ترک در ناحیه تفتیده در فلز پایه می‌شود؟ (ترک در زیر نوار جوش)

- ۱) تردی ناشی از زخم و شکست جوش در ناحیه تفتیده، تحت بارهای ضربه‌ای بزرگ در درجه حرارت پایین
  - ۲) افزایش قابلیت سخت‌شدگی و کاهش شکل‌پذیری ناحیه تفتیده به دلیل میزان نامناسب کربن یا آلیاژ زیاد
  - ۳) گیرداری محل جوش و بروز تنش‌های انقباضی زیاد در ناحیه تفتیده به دلیل هندسه نامناسب مقطع نوار جوش
  - ۴) وجود رطوبت و نم پنهان در سطح شیار جوش در فلز پایه و آلودگی و اکسیده شدن سطح مذکور در ناحیه تفتیده
- ۴۳- در عایقکاری رطوبتی شالوده‌ها، چرا لایه افقی عایق رطوبتی دیوارها، باید بالاتر از کرسی چینی و در ارتفاع حداقل ۱۵ سانتی‌متر بالاتر از رقوم محوطه و به صورت یکپارچه و پیوسته اجرا شود؟

- ۱) زیرا احتمال دارد رطوبت چاه‌های جذبی موجود در محیط از طریق نفوذ به ناحیه شالوده‌ها، باعث اشباع مصالح شده و از این طریق به ترازهای بالاتر دیوار منتقل شوند.
- ۲) زیرا احتمال دارد آب‌های سطحی هدایت شده به محل از طریق درزها و ترک‌های ریز سیستم زهکش بتوانند به صورت نم و رطوبت، جذب سطوح و ترازهای بالاتر دیوار شوند.
- ۳) چون بتن و مصالح بنایی و ملات‌ها، نم‌کش هستند و رطوبت موجود در زمین از طریق لوله‌های موئین مصالح به سمت بالا نفوذ کرده و سبب نم‌زدگی دیوارها می‌شود.
- ۴) چون بندکشی درز محاذی لایه نم‌بند باعث ایجاد پلی برای نفوذ رطوبت از قسمت مرطوب زیرلایه نم‌بند به بالای دیوار می‌شود، بنابراین لایه افقی عایق رطوبتی بالاتر اجرا می‌شود.

۴۴- در ستون‌های مرکب فولادی به صورت اتصال دو پروفیل با قیدهای موازی یا مورب، چرا در قسمت انتهایی ستون، باید برای قید، حتماً از ورق یا طول حداقل برابر با عرض ستون استفاده کرد؟

- ۱) برای افزایش طول خط جوش جهت انتقال مناسب تنش‌های تمرکز یافته
  - ۲) جهت ایجاد ناحیه مناسب برای اتصال جفت نبشی جان تیر به ستون
  - ۳) جهت تعبیه و اجرای ساده‌تر صفحات لقمه در مجاورت اتصال به تیر
  - ۴) برای تقویت پایه و ایجاد محل مناسب برای اتصال بادبندهای فلزی به ستون
- ۴۵- منشأ اکثر خرابی‌های به وجود آمده در اتصالات سیستم‌های خرپایی نظیر گسیختگی جوش، پارگی ورق و برش پیچ یا پرچ، کدام است؟

- ۱) پیچش ورق اتصال
- ۲) خمش ورق اتصال
- ۳) خروج از مرکزیت محورها
- ۴) عدم مهار لایه‌ریزی