



293  
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 - راه و ترابری (کد ۲۳۱۱)**

تعداد سؤال: ۴۵  
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

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) - مهندسی ترافیک پیشرفته - تحلیل و طراحی روسازی پیشرفته)	۴۵	۱	۴۵

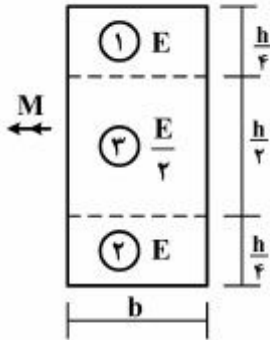
این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.  
اسفندماه - سال ۱۳۹۵

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 با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

مکانیک جامدات (مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها):

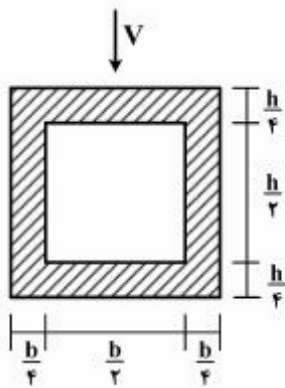
۱- در تیری با مقطع مرکب مطابق شکل، تحت بارگذاری نشان داده شده، نسبت مدول مقطع الاستیک

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 ضریبی 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؟

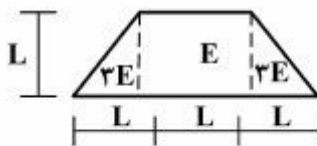
(۲)  $\vec{\sigma} = \frac{5}{7}\vec{i} - \frac{9}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k}$

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

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

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

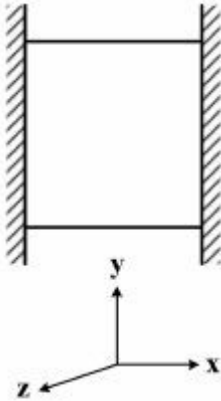
۴- مقطع غیرهمگن مطابق شکل تحت اثر لنگر خمشی مثبت قرار دارد. نسبت حداکثر کرنش کششی به حداکثر کرنش فشاری کدام است؟



- (۲)  $\frac{2}{5}$
- (۴)  $\frac{4}{5}$

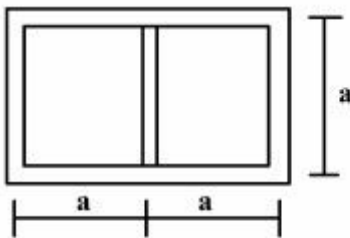
- (۱)  $\frac{1}{5}$
- (۳)  $\frac{3}{5}$

- ۵- مکعبی به ضلع  $a$  درون محفظه‌ای قرار دارد و فقط می‌تواند در جهت قائم تغییر طول بدهد. اگر دمای این مکعب به اندازه  $\Delta T$  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)؟



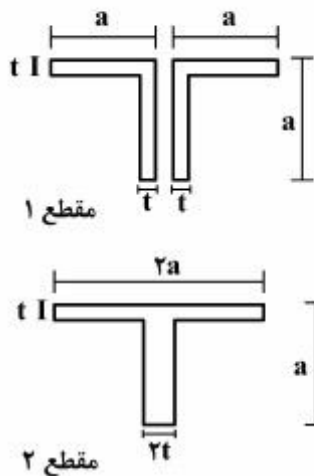
- (۱)  $\frac{\nu}{1-\nu} \alpha \Delta T a$   
 (۲)  $\frac{1+\nu}{1-\nu} \alpha \Delta T a$   
 (۳)  $\frac{1+2\nu}{1-\nu} \alpha \Delta T a$   
 (۴)  $\frac{1-\nu}{2+\nu} \alpha \Delta T a$

- 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؟



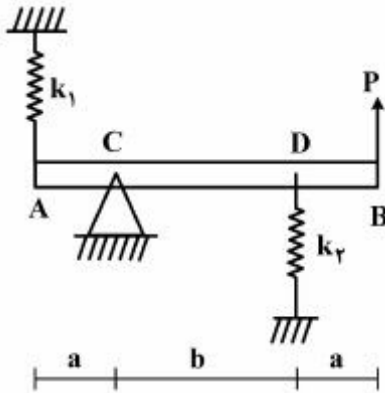
- (۱) صفر، صفر  
 (۲)  $\frac{T}{4ta^2}$ ، صفر  
 (۳) صفر،  $\frac{T}{4ta^2}$   
 (۴)  $\frac{T}{4ta^2}$ ،  $\frac{T}{4ta^2}$

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



- (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  $\theta$  کدام یک از موارد زیر است ( $\theta$  زاویه چرخش تیر در  $C$  بوده و فرض کنید تیر صلب است)؟



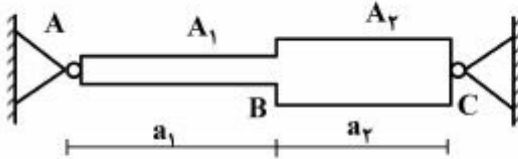
$$\frac{\theta_{\max} (a^2 k_1 + b^2 k_2)}{a + b} \quad (1)$$

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

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

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

- 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؟



(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؟

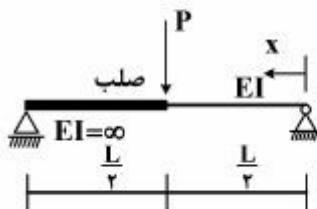
(۲) یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $\frac{a}{3}$

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

(۴) یک لوزی به قطر  $\frac{2}{3}a$

(۳) یک لوزی به قطر  $\frac{1}{2}a$

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



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

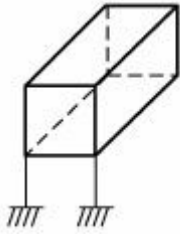
$$x = \frac{L}{3} \quad (2)$$

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

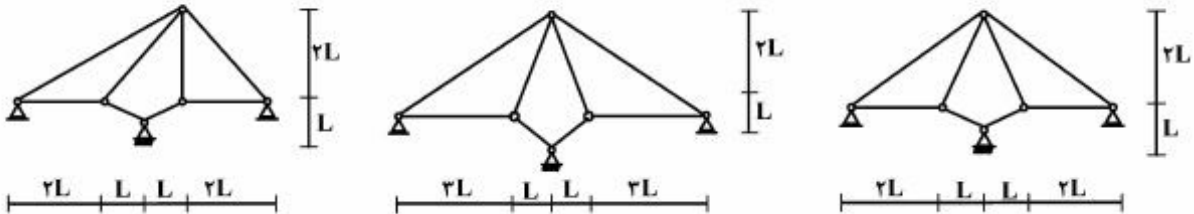
$$x = \frac{L}{\sqrt{6}} \quad (4)$$

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

- (۱) ۳۰
- (۲) ۳۶
- (۳) ۴۲
- (۴) ۴۸



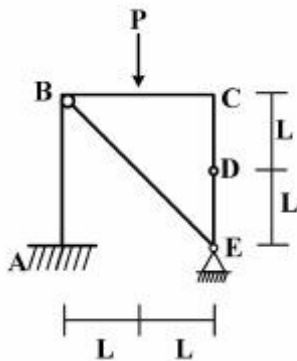
۱۳- از سه سیستم سازه خرابایی مطابق شکل، چند تا پایدار است؟



- (۱) صفر
- (۲) یک
- (۳) دو
- (۴) سه

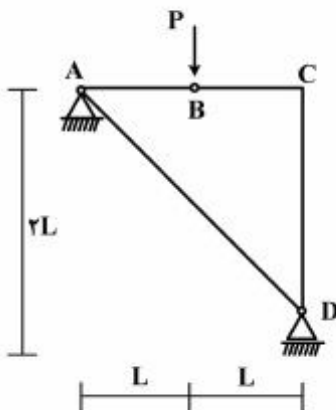
۱۴- در قاب مطابق شکل، اندازه لنگر خمشی در نقطه (گره) C چقدر است؟

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



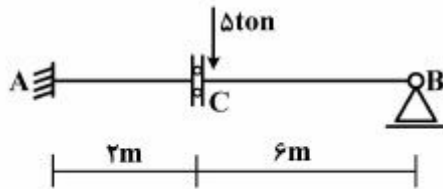
۱۵- در سازه مطابق شکل، نیروی محوری عضو AD کدام است؟

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



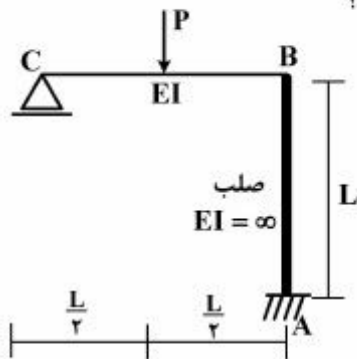
# پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

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



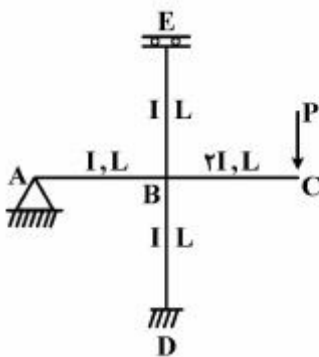
- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۱۶
- (۴) ۳۰

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



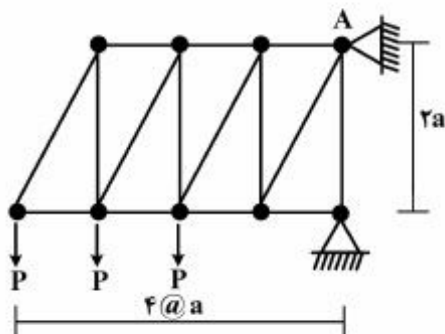
- (۱)  $\frac{11}{16}$
- (۲)  $\frac{5}{16}$
- (۳)  $\frac{3}{16}$
- (۴)  $\frac{1}{2}$

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

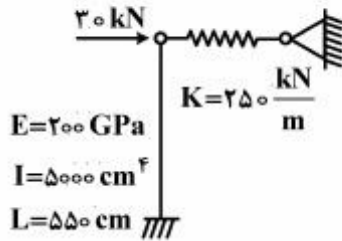


- (۱)  $-\frac{1}{3}$
- (۲)  $-\frac{1}{6}$
- (۳)  $-\frac{1}{8}$
- (۴)  $-\frac{1}{16}$

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

مهندسی ترافیک پیشرفته:

۲۱- متوسط سر فاصله زمانی (Average Headway) در طول ۱ مایل (۵۲۸۰ ft) در یک خط از یک آزاد راه ۴ خطه برابر با ۲ ثانیه بر وسیله نقلیه و متوسط فاصله مکانی (Spacing) برابر با (۲۰ ft) بر وسیله نقلیه است. میانگین سرعت مکانی (Space Mean Speed) کدام است؟

- (۱) ۶/۸۲ مایل بر ساعت  
 (۲) ۶/۸۲ فوت بر ثانیه  
 (۳) ۱۳/۶۴ مایل بر ساعت  
 (۴) ۱۳/۶۴ فوت بر ثانیه

۲۲- در پروژه سبقت‌گیری در جاده‌های دو خطه برون شهری، تشخیص درست فاصله وسیله نقلیه جهت مخالف مربوط به کدام یک از فاکتورهای دید راننده سبقت‌گیرنده است؟

- (۱) درک عمق (۲) حرکت در عمق (۳) تیزبینی استاتیکی (۴) تیزبینی دینامیکی

۲۳- به منظور هماهنگی بین چراغ‌ها (Signal Coordination) در یک شریان شهری تصمیم گرفته شده است که در تقاطعی که هیچ‌یک از پیش شرط‌های نصب چراغ در آن اتفاق نمی‌افتد، چراغ راهنمایی نصب شود. علت این تصمیم کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) عدم کارایی تابلو ایست در خیابان‌های فرعی تقاطع  
 (۲) حفظ حرکت گروهی (Platooning) وسایل نقلیه  
 (۳) جلوگیری از حرکت گروهی وسایل نقلیه سبک  
 (۴) اختلاف زیاد بین سرعت وسایل نقلیه سبک و سنگین

۲۴- منظور از زمان تلف شده (Lost Time) در زمان‌بندی چراغ‌ها چیست؟

- (۱) تخصیص زمان برای عبور عابر از عرض خیابان  
 (۲) تجمع عابرین پیاده در محدوده قبل و بعد از تقاطع  
 (۳) شتاب‌گیری ضعیف وسایل نقلیه سنگین در عبور از عرض خیابان در بازه زمانی سبز  
 (۴) عدم استفاده مناسب از سبز واقعی (Actual Green) در شروع سبز و اتمام زرد یک فاز

۲۵- ظرفیت (Capacity) به ازای هر بانده از یک تقاطع چراغ‌دار با توجه به اطلاعات زیر کدام است؟

- طول سیکل ۹۰ ثانیه  
 - زمان سبز واقعی ۲۷ ثانیه  
 - زمان زرد ۳ ثانیه  
 - زمان تمام قرمز ۱ ثانیه  
 - زمان تلف شده ۳ ثانیه در هر سیکل

$$C_i = S_i \left( \frac{G}{C} \right)$$

- متوسط سر فاصله زمانی (Headway) ۲/۴ ثانیه به ازای هر وسیله نقلیه

- (۱) ۳۳۳ (۲) ۴۵۰ (۳) ۴۶۶ (۴) ۵۱۶

۲۶- معادل سواری در گردش به چپ (Left - turn Equivalent) در یک تقاطع چراغ‌دار از خیابان اصلی به خیابان فرعی:

- ۱) با افزایش حجم ترافیک خیابان فرعی افزایش می‌یابد.
- ۲) با افزایش حجم ترافیک جهت مخالف (Opposing Flow) افزایش می‌یابد.
- ۳) در یک حجم ترافیک ثابت از جهت مخالف، با افزایش تعداد باندهای این جهت افزایش می‌یابد.
- ۴) در صورت وجود باند اختصاصی گردش به چپ (Exclusive Lane) برابر با معادل سواری حرکت مستقیم در همان جهت است.

۲۷- در فرمول  $DDHV = AADT * K * D$  منظور از  $K$  چیست؟

- ۱) درصدی از AADT است که در سطح سرویس طرح از شبکه عبور می‌کند.
- ۲) فاکتور تأثیر رده عملکردی جاده (Functional Classification) است و با تغییر در چگالی کاربری اطراف شبکه ثابت است.

- ۳) درصدی از AADT است که در در سی‌امین ساعت اوج ترافیک در سال (30<sup>th</sup> peak Hour of the year) از شبکه عبور می‌کند و با افزایش چگالی کاربری زمین در اطراف این شبکه شهری افزایش می‌یابد.
- ۴) درصدی از AADT است که در در سی‌امین ساعت اوج ترافیک در سال (30<sup>th</sup> peak Hour of the year) از شبکه عبور می‌کند و با افزایش چگالی کاربری زمین در اطراف این شبکه شهری کاهش می‌یابد.

۲۸- نتایج تحلیل آمار عبور وسایل نقلیه از روی شناسگری به طول ۱۲' یک باند از خیابان شهری نشان می‌دهد که در یک بازه زمانی ۱۵ دقیقه‌ای شناسگر به مدت ۴/۵ دقیقه اشغال بوده است. در صورتی که متوسط طول وسایل نقلیه عبوری ۳۰ فوت باشد، مقدار چگالی بر حسب وسیله نقلیه در مایل در باند (Veh. / mile / Lane) چقدر است؟

$$D = \frac{5280 * O}{L_v + L_d}$$

- (۱) ۴۴ (۲) ۵۲/۸ (۳) ۸۸ (۴) ۱۳۲

۲۹- آمار سر فاصله زمانی (Headway) عبور سپر جلوی وسایل نقلیه متوالی از خط ایست در یک باند از یک جهت از تقاطع چراغ‌داری پس از شروع فاز سبز این جهت به ترتیب ۵ ثانیه، ۴/۲ ثانیه، ۳/۵ ثانیه، ۲/۵ ثانیه و پس از آن میانگین عدد ثابت ۲/۱ ثانیه داشته است. نرخ تردد اشباع (Saturation Flow Rate) در هر باند بر حسب Veh / Hr. of Green، و متوسط زمان تأخیر در شروع سبز (Start - up Lost Time) بر حسب ثانیه بر فاز به ترتیب برابر کدام است؟

- (۱) ۳/۳، ۱۰۹۰ (۲) ۳/۷، ۱۷۱۴ (۳) ۲/۱، ۱۸۰۰ (۴) ۲/۱، ۱۹۰۰

۳۰- رابطه بین سرعت - چگالی در آزادراهی به صورت  $U_S = 57.5(1 - 0.0008K)$  می‌باشد. مقدار ظرفیت بحرانی چند Veh / Hr. است؟ (راهنمایی:  $q = KU$ ).

- (۱) ۱۷۹۶ (۲) ۱۹۰۶ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۲۲۰۰

۳۱- حداقل زمان سبز (Minimum Green) در تقاطعی که به صورت شمارش (Pulse Mode Detection) تنظیم شده است ۶ ثانیه و زمان تلف شده در شروع سبز آن ۴ ثانیه است. محدوده فاصله نصب شناسگر تا خط ایست کدام است؟

$$G_{min} = I_1 + 2I_2 * \text{Int} \left[ \frac{d}{25} \right]$$

- (۱) ۲۰' (متوسط طول وسیله نقلیه) (۲) ۴۰' (متوسط فاصله مکانی بین دو وسیله نقلیه)  
 (۳) از ۰/۱ فوت تا ۲۰ فوت (۴) از ۰/۱ فوت تا ۲۵ فوت



## پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۳۲- نرخ جریان ترافیک در یک جهت از تقاطع چراغ‌داری ۱۰۰۰ وسیله نقلیه بر ساعت و نرخ تردد اشباع در این جهت ۲۸۰۰ وسیله نقلیه بر ساعت است. در صورتی که طول سیکل در این تقاطع ۹۰ ثانیه و  $\frac{g}{C} = 0.44$  باشد،

متوسط تأخیر به ازای هر وسیله نقلیه چند  $\frac{\text{sec}}{\text{Veh}}$  است؟

$$C = S * \frac{g}{C}$$

$$U_D = \frac{C(1 - \frac{g}{C})^2}{(1 - \frac{V}{S})}$$

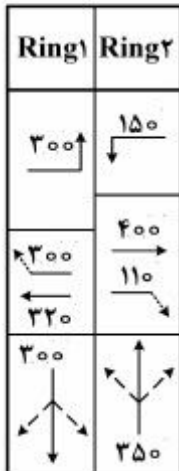
۲۸/۴ (۲)

۳۵/۵ (۱)

۷/۱ (۴)

۱۴/۲ (۳)

۳۳- با توجه به نمودار حلقه‌ای (Ring Diagram) زیر، حجم بحرانی باندها (Critical - Lane Volumes) چند



$\frac{\text{Veh}}{\text{Hr.}}$  است؟

۹۰۰ (۱)

۹۷۰ (۲)

۱۰۱۰ (۳)

۱۲۲۰ (۴)

تحلیل و طراحی روسازی پیشرفته:

۳۴- در خصوص روش طراحی آشتو ۱۹۹۳ کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- ۱) از افت سرویس‌دهی ناشی از عوامل محیطی  $\Delta\text{PSI}(\text{Environmental})$  نباید استفاده کرد زیرا تأثیر آن در تعیین مدول برجهندگی طرح مربوط به خاک بستر (Mr طرح) دیده شده است.
- ۲) در نمودار یا معادله طراحی برای ورودی مربوط به افت سرویس‌دهی تنها از افت سرویس‌دهی کل  $\Delta\text{PSI}(\text{Total})$  ناشی از بارگذاری ترافیکی و عوامل محیطی استفاده کرد.
- ۳) در نمودار یا معادله طراحی برای ورودی مربوط به افت سرویس‌دهی باید تنها از افت سرویس‌دهی ناشی از بارگذاری ترافیکی  $\Delta\text{PSI}(\text{Traffic})$  استفاده کرد.
- ۴) افت سرویس‌دهی ناشی از عوامل محیطی  $\Delta\text{PSI}(\text{Environmental})$  تابعی از ترافیک بارگذاری و شدت بارش است.

- ۳۵ - در طراحی روسازی آسفالتی به روش انستیتو آسفالت کدام یک از موارد زیر به طور کامل صدق می‌کند؟
- (۱) ورودی: مدول برجهندگی خاک بستر، ترافیک مورد انتظار برحسب ESAL، ساختار روسازی از نظر تعداد لایه(ها) - خروجی: ضخامت لایه تمام آسفالتی و سپس تبدیل بخشی از آن به دیگر لایه‌های مورد نظر
  - (۲) ورودی: مدول برجهندگی خاک بستر، ترافیک مورد انتظار برحسب ESAL، ساختار روسازی از نظر تعداد لایه‌ها - خروجی: ضخامت لایه‌ها
  - (۳) ورودی: CBR خاک بستر، ترافیک مورد انتظار برحسب ESAL، ساختار روسازی از نظر تعداد لایه‌ها - خروجی: ضخامت لایه‌ها
  - (۴) مدول برجهندگی خاک بستر، ترافیک مورد انتظار برحسب DTN، ساختار روسازی از نظر تعداد لایه‌ها - خروجی: ضخامت لایه‌ها
- ۳۶ - چنانچه درجه حرارت بتن آسفالتی هنگام غلتک زدن خیلی زیاد باشد چه اتفاقی می‌افتد؟
- (۱) آسفالت حالت روان پیدا کرد و عمل غلتک زدن دشوار می‌شود.
  - (۲) آسفالت حالت خمیری پیدا کرده و از زیر غلتک بیرون می‌رود.
  - (۳) کارکردن با آسفالت ساده‌تر و دقت تراکم بیشتر شود.
  - (۴) در سطح شیب‌دار آسفالت راحت‌تر پخش می‌شود.
- ۳۷ - کدام یک از موارد زیر به طور نسبی صحیح‌تر است؟
- (۱) سیستم انتقال بار بهینه در روسازی بتنی از نوع JPCP، آرماتور انتظار (Dowel Bar) است.
  - (۲) سیستم انتقال بار بهینه در روسازی بتنی از نوع PCP قفل و بست بین سنگدانه‌ها (Aggregate Interlock) است.
  - (۳) سیستم انتقال بار بهینه در روسازی بتنی از نوع CRCP متشکل از آرماتور انتظار (Dowel Bar) و مکانیزم زبانه‌ای (Key) است.
  - (۴) سیستم انتقال بار بهینه در روسازی بتنی از نوع JRCP متشکل از آرماتور انتظار (Dowel Bar) و قفل و بست بین سنگدانه‌ها (Aggregate Interlock) است.
- ۳۸ - کدام یک از موارد زیر به طور نسبی صحیح‌تر است؟
- (۱) در روسازی بتنی از نوع JPCP، و فاقد آرماتور انتظار (Dowel Bar) خرابی غالب لهیدگی بتن در محل درز اتصال است.
  - (۲) در روسازی بتنی از نوع CRCP خرابی غالب پامپینگ (Pumping) و گسلس (Faulting) است.
  - (۳) در روسازی بتنی از نوع CRCP خرابی غالب برش کوبشی (Punching Shear) است.
  - (۴) در روسازی بتنی از نوع JPCP خرابی غالب تغییر شکل دائم است.
- ۳۹ - قیرهای محلول کندگیر MC-۷۰ از ترکیب قیرهای خالص و کدام یک از موارد زیر تولید می‌شوند؟
- (۱) امولسیون‌ساز
  - (۲) بنزین
  - (۳) روغن موتور
  - (۴) نفت سفید
- ۴۰ - مقایسه قیر مایع RC-۱۶۰۰ با قیر مایع MC-۱۶۰۰ نشان می‌دهد که:
- (۱) غلظت هر دو قیر RC-۱۶۰۰ و MC-۱۶۰۰ یکسان است.
  - (۲) قیر مایع MC-۱۶۰۰ از قیر مایع RC-۱۶۰۰ رقیق‌تر است.
  - (۳) قیر مایع RC-۱۶۰۰ از قیر مایع MC-۱۶۰۰ رقیق‌تر است.
  - (۴) غلظت آن‌ها در شرایط محیطی مختلف، متفاوت است.

۴۱- در رابطه عمر خستگی روسازی آسفالتی به صورت  $Nf = f_1 \cdot [(et)^{-f_2}] \cdot [(E_1)^{-f_3}]$  که مؤسسات مختلف تحقیقاتی مقادیر عددی مختلفی را برای این ضرایب ثابت  $f$  در حالت‌های آزمایشگاهی یا میدانی ارائه داده‌اند، مناسب‌ترین گزینه کاربردی را مشخص کنید؟

(۱) مقدار ضریب  $f_1$  به دست آمده از تجربیات میدانی حدود ۱۸ برابر تجربیات در حالت آزمایشگاهی است.

(۲) ضریب  $f_1$  بیشتر متأثر از دانه‌بندی مصالح ضریب  $f_2$  و  $f_3$  متأثر از درصد قیر و فیلر است.

(۳) برخی از مؤسسات تحقیقی ضریب  $f_2$  را صفر در نظر می‌گیرند.

(۴) بازه تغییرات ضرایب  $f_2$  و  $f_3$  نسبت به ضریب  $f_1$  بیشتر است.

۴۲- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

(۱) روش بهینه اجرای روسازی بتنی از انواع درزدار قالب‌بندی هر دال به صورت مجزا، تعبیه آرماتورهای انتظار (Dowel Bar) در آن، بتن‌ریزی تا نیمه عمق، و سپس تعبیه شبکه (مش) آرماتور حرارتی است.

(۲) در منحنی ون درپل، سختی قیر به صورت تابعی از زمان بارگذاری، تفاوت دمای قیر با دمای نقطه نرمی، و شاخص درجه نفوذ تعیین می‌شود.

(۳) در روسازی بتنی از انواع درزدار متصل به هم شبکه (مش) آرماتور حرارتی معمولاً در نیمه عمق روسازی قرار داده شده و به صورت پیوسته در سرتاسر طول روسازی و محل درز بین دو دال ادامه می‌یابد.

(۴) نقطه ضعف بزرگ قیر به عنوان یک ماده راه‌سازی حساسیت دمایی آن است.

۴۳- مقدار تنش کششی القائی ( $\sigma$ ) ناشی از انبساط یا انقباض حاصل از تغییر دما در دال یک روسازی بتنی با طول  $L$ ،

عرض واحد، وزن مخصوص بتن  $\gamma$ ، ضخامت  $h$  و متوسط ضریب اصطکاک  $fa$  کدام یک از موارد زیر است؟

$$(۱) \sigma = 0.5, \gamma, h, fa$$

$$(۲) \sigma = 0.5, \gamma, h, L, fa$$

$$(۳) \sigma = 0.75, \gamma, h, L, fa$$

$$(۴) \sigma = \gamma, h, L, fa$$

۴۴- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

(۱) در روسازی آسفالتی مدل خرابی روزدگی قیر تجربی بوده و تابعی از سختی قیر است.

(۲) در روسازی بتنی مدل خرابی پامپینگ تجربی بوده و تابعی از مدول گسیختگی بتن است.

(۳) در روسازی بتنی مدل پیش‌بینی ترک‌های خستگی تابعی از کرنش کششی زیر دال بتنی است.

(۴) در روسازی بتنی مدل پیش‌بینی ترک‌های تابعی از نسبت تنش خمشی به مدول گسیختگی بتن است.

۴۵- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

(۱) در روش طراحی آشتو به شیوه نظری - تجربی (M-E) مفهوم آسیب ذره‌ای جایگزین بار هم ارز محور ساده شده است.

(۲) در روش آشتو برای طراحی روسازی، مفهوم آسیب نسبی برای محاسبه خرابی خستگی کاربرد دارد.

(۳) در دمای نقطه نرمی تمام قیرها دارای قوام یکسان بوده و مقدار درجه نفوذ در آن دما تقریباً ۸۰۰ است.

(۴) مدل خستگی روسازی آسفالتی تابعی از مدول برجهندگی ( $Mr$ ) لایه آسفالتی است.

# پی اچ دی تست؛ اولین وب سایت تخصصی آزمون دکتری