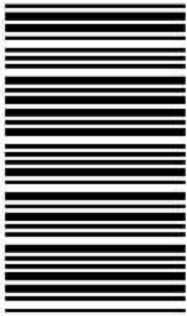


کد کنترل

294

E



294E

دفترچه شماره (1)

صبح جمعه

۹۸/۱۲/۹



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۹

رشته مهندسی عمران - راه و ترابری - کد (۲۳۱۱)

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

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

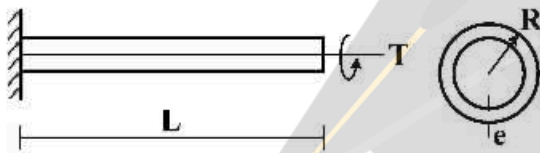
۱۳۹۹

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

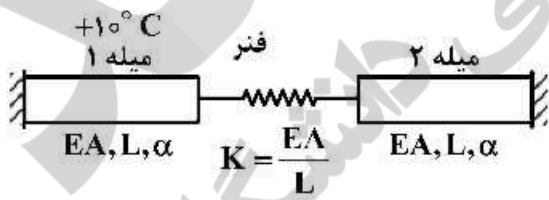
امضا:

۱- تیر طره‌ای به طول L ، با مقطع لوله‌ای شکل به شعاع R و ضخامت جدار e تحت اثر لنگر پیچشی T در انتهای تیر قرار دارد. تنش برشی و آهنگ دوران $(\frac{d\phi}{dx})$ مقطع به ترتیب کدام است؟



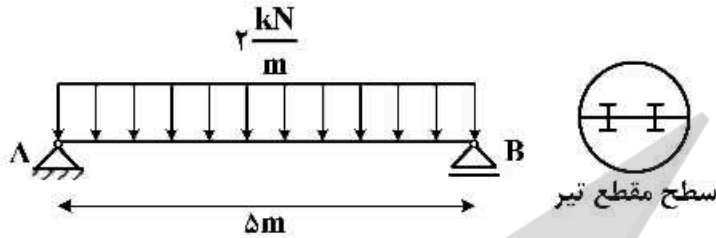
- (۱) $\frac{T}{2\pi GR^2 e}, \frac{T}{2\pi R^2 e}$
- (۲) $\frac{3T}{2\pi G R e^3}, \frac{T}{2\pi R^2 e}$
- (۳) $\frac{3T}{2\pi G R e^3}, \frac{3T}{2\pi R e^2}$
- (۴) $\frac{T}{2\pi GR^2 e}, \frac{3T}{2\pi G R e^3}$

۲- در سیستم میله‌های زیر میله ۱ به اندازه $+10^\circ C$ افزایش دما داده می‌شود. نیروی میله ۲ کدام است؟ (α : ضریب انبساط حرارتی میله‌ها)



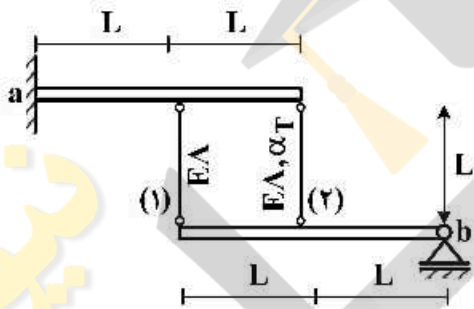
- (۱) صفر
- (۲) $-10\alpha EA$
- (۳) $\frac{-10\alpha EAL}{3}$
- (۴) $-\frac{20\alpha EA}{3}$

۳- تیر AB به طول Δm تحت بار گسترده یکنواخت $\frac{2}{m} \text{ kN}$ قرار دارد. این تیر از اتصال دو تیر با سطح مقطع نیم دایره‌ای به شعاع r تشکیل شده است. اگر برای اتصال دو قطعه نیم دایره‌ای از پیچ‌هایی به قطر 10 mm و با تنش برشی مجاز 50 MPa استفاده شده باشد، فاصله مورد نیاز بین پیچ‌ها در طول تیر چقدر است؟



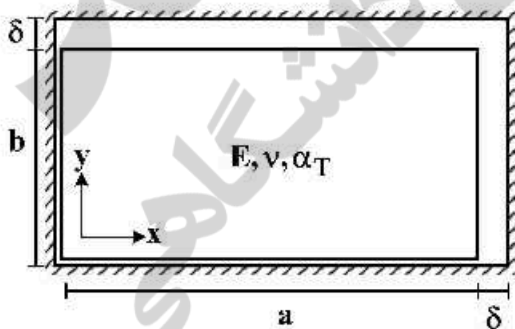
- (۱) $\frac{200}{3\pi r}$
- (۲) $\frac{400}{3\pi r}$
- (۳) $\frac{600}{3\pi r}$
- (۴) $\frac{800}{3\pi r}$

۴- دو تیر صلب، مطابق شکل توسط دو میله الاستیک با مشخصات E ، A و α_T به هم متصل هستند. تیر فوقانی در تکیه‌گاه a به صورت گیردار و تیر تحتانی در تکیه‌گاه b به صورت مفصلی هستند. میله شماره (۲) به مقدار ΔT گرم می‌شود. نیروی داخلی میله شماره (۱) کدام است؟ (α_T : ضریب انبساط حرارتی)



- (۱) $-\frac{2}{3} E A \alpha_T \Delta T$
- (۲) $-\frac{2}{5} E A \alpha_T \Delta T$
- (۳) $\frac{2}{3} E A \alpha_T \Delta T$
- (۴) $\frac{2}{5} E A \alpha_T \Delta T$

۵- یک المان مستطیلی با ابعاد $a \times b$ که $a > b$ است در داخل یک محفظه صلب کمی بزرگ‌تر به شکل مستطیل با ابعاد $(a + \delta) \times (b + \delta)$ قرار داده شده است ($\delta \ll b$). المان مستطیلی گرم می‌شود، در لحظه بسته شدن شکاف فوقانی، تنش تماسی σ_x کدام است؟ (E : مدول الاستیسیته، α_T : ضریب انبساط حرارتی، ν : ضریب پواسون)



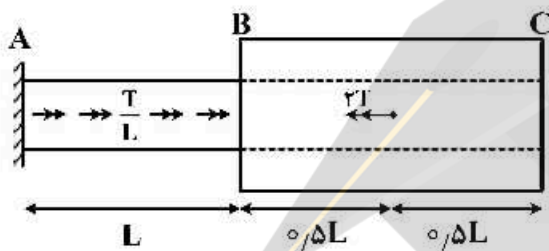
توجه: تمام سطوح کاملاً صیقلی و بدون اصطکاک هستند.

- (۱) $-\frac{E}{(1+\nu)} \times \frac{\delta(a-b)}{ab}$
- (۲) $E \left(\frac{\delta(a+b\nu)}{(1-\nu^2)ab} - \frac{\alpha_T \Delta T}{1-\nu} \right)$
- (۳) $E \left(\frac{\delta(b+a\nu)}{(1-\nu^2)ab} - \frac{\alpha_T \Delta T}{1-\nu} \right)$

۶- در خصوص معیار ترسکا و معیار فون میسز کدام گزینه صحیح است؟

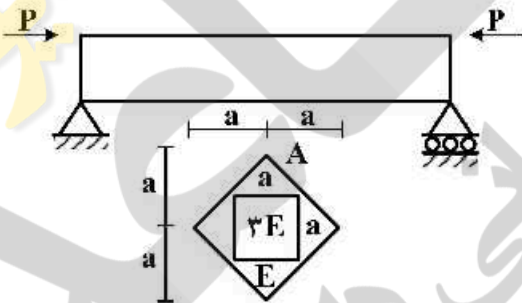
- ۱) معیار ترسکا بر مبنای تنش برشی ماکزیمم و معیار فون میسز بر مبنای تنش برشی اکتاهدرال است.
- ۲) معیار ترسکا برای مصالح فلزی و معیار فون میسز برای مصالح ترد به کار می رود.
- ۳) برخلاف معیار فون میسز، معیار ترسکا اثر فشار هیدروستاتیک را در نظر می گیرد.
- ۴) تفاوتی ندارند.

۷- میله AB به قطر d و ثابت پیچش J_0 و میله BC با قطر داخلی d و قطر خارجی $2d$ و ثابت پیچش J_0 در نقطه B به هم متصل شده اند. میله AB تحت لنگر پیچشی گسترده $\frac{T}{L} \left(\frac{N \cdot m}{m} \right)$ و میله BC تحت لنگر متمرکز $2T$ در نقطه D می باشد. اگر مدول برشی میله ها برابر باشد، زاویه پیچش C کدام است؟



- ۱) $\frac{47}{30} \frac{TL}{GJ_0}$
- ۲) $\frac{43}{30} \frac{TL}{GJ_0}$
- ۳) $\frac{16}{15} \frac{TL}{GJ_0}$
- ۴) $\frac{14}{16} \frac{TL}{GJ_0}$

۸- حداکثر تنش عمودی در تیر با مقطع غیرهمگن داده شده کدام است؟ (محل اعمال بار در نقطه A از مقطع می باشد)



- ۱) $\frac{5}{2} \frac{P}{a^2}$
- ۲) $\frac{5}{4} \frac{P}{a^2}$
- ۳) $\frac{15}{2} \frac{P}{a^2}$
- ۴) $\frac{15}{4} \frac{P}{a^2}$

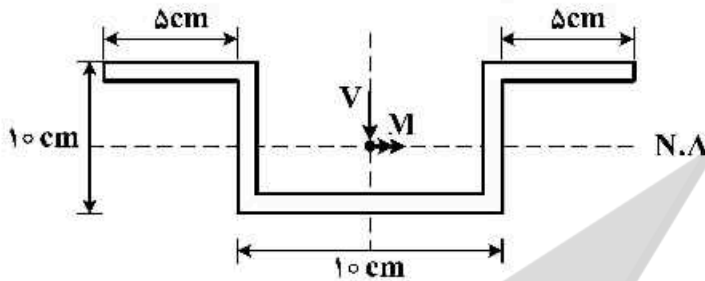
۹- تیر ساده‌ای به طول L ، سطح مقطع A ، لنگر دوم سطح I و مدول الاستیسیته E مطابق شکل تحت اثر نیروی محوری F قرار گرفته است. منحنی الاستیک تیر (y) از کدام یک از معادلات زیر به دست می آید؟



- ۱) $Ely'' = 0$
- ۲) $Ely'' = -Fy$
- ۳) $Ely'' - Fy = 0$
- ۴) $Ely'' = \frac{FL}{4}$

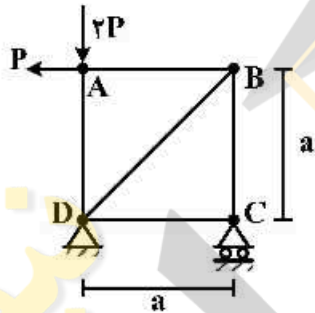
۱۰- در مقطع زیر نسبت تنش خمشی حداکثر به تنش برشی حداکثر بر حسب M و V که به ترتیب لنگر و برش وارد بر

مقطع می‌باشد، چقدر است؟ (کلیه ضخامت‌ها 1 cm است) $\frac{\sigma_{\max}}{\tau_{\max}} = ?$



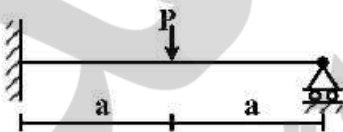
- (۱) $\frac{5 M}{31 V}$
- (۲) $\frac{5 M}{61 V}$
- (۳) $\frac{10 M}{31 V}$
- (۴) $\frac{10 M}{61 V}$

۱۱- در خرابی نشان داده شده در شکل، با فرض یکسان بودن جنس و مقطع کلیه اعضا، میزان دوران عضو AB کدام است؟ (EA صلبیت محوری اعضا)



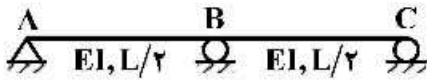
- (۱) $\frac{P}{EA}$
- (۲) $\frac{P\sqrt{2}}{EA}$
- (۳) $\frac{2P}{EA}$
- (۴) $\frac{2P}{EA}$

۱۲- برای تحلیل تیر نامعین زیر به روش نرمی، با فرض وجود یک اتصال مفصلی در نقطه محل اثر بار متمرکز، سازه اولیه مورد نیاز را می‌سازیم. ضریب نرمی مربوط به این سازه اولیه کدام است؟ (صلبیت خمشی تیر = EI)



- (۱) $\frac{a}{EI}$
- (۲) $\frac{a^2}{3EI}$
- (۳) $\frac{4a}{3EI}$
- (۴) $\frac{8a^2}{3EI}$

۱۳- در سازه نشان داده شده در صورتی که تکیه‌گاه C به اندازه Δ و تکیه‌گاه B به اندازه $1/25\Delta$ نشست داشته باشند. عکس‌العمل تکیه‌گاهی B کدام است؟



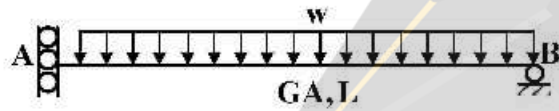
(۱) $\frac{72EI\Delta}{L^3}$

(۲) $\frac{36EI\Delta}{L^3}$

(۳) $\frac{18EI\Delta}{L^3}$

(۴) $\frac{9EI\Delta}{L^3}$

۱۴- در تیر شکل زیر که مقطع آن به صورت I شکل است، تغییر مکان قائم تکیه‌گاه A تحت اثر تغییر شکل‌های برشی کدام است؟ $(\alpha_s = 1)$



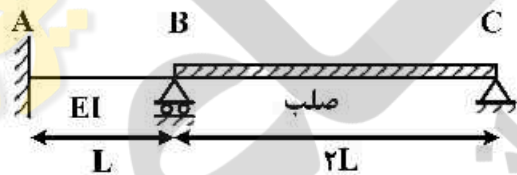
(۱) صفر

(۲) $\frac{wL^2}{GA}$

(۳) $\frac{wL^2}{2GA}$

(۴) $\frac{wL^2}{4GA}$

۱۵- لنگر تکیه‌گاه A در اثر نشست تکیه‌گاه B به اندازه δ چقدر است؟



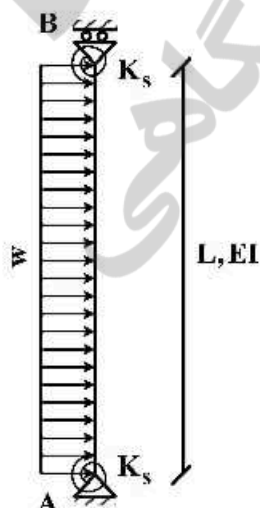
(۱) $\frac{7EI\delta}{L^2}$

(۲) $\frac{5EI\delta}{L^2}$

(۳) $\frac{3EI\delta}{L^2}$

(۴) $\frac{EI\delta}{L^2}$

۱۶- تغییر مکان جانبی تکیه‌گاه B چقدر است؟ $(K_s = \frac{7EI}{L})$



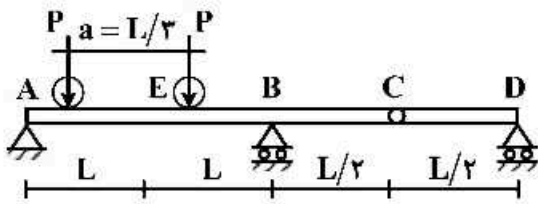
(۱) $\frac{wL^4}{6EI}$

(۲) $\frac{wL^4}{8EI}$

(۳) $\frac{wL^4}{12EI}$

(۴) $\frac{wL^4}{16EI}$

۱۷- تیر یکنواختی مطابق شکل زیر تحت تأثیر دو بار متحرک P که به فاصله a از یکدیگر در حرکت هستند قرار می‌گیرد. بیشینه مقدار لنگر خمشی در مقطع E کدام است؟



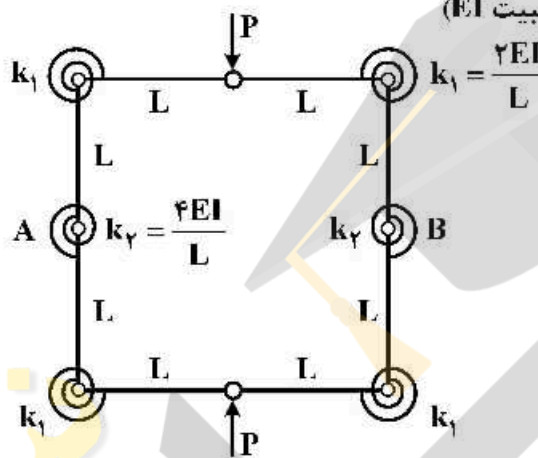
(۱) $\frac{PL}{2}$

(۲) $\frac{4}{3}PL$

(۳) $\frac{5}{3}PL$

(۴) $\frac{5}{6}PL$

۱۸- تغییر فاصله نقاط A و B چقدر است؟ (طول تمام اعضاء L با صلبیت EI)



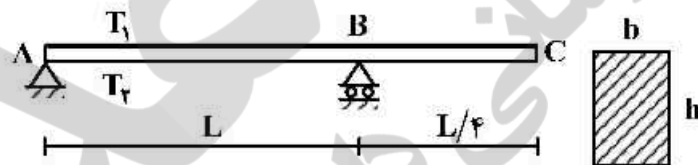
(۱) $\frac{3 PL^2}{8 EI}$

(۲) $\frac{3 PL^2}{16 EI}$

(۳) $\frac{5 PL^2}{8 EI}$

(۴) $\frac{5 PL^2}{16 EI}$

۱۹- تیری مطابق شکل تحت تأثیر تغییرات دمای محیط قرار دارد. اگر عرض مقطع تیر b و ارتفاع مقطع h باشد و دمای بالا و پایین تیر به ترتیب T_1 و T_2 در نظر گرفته شود ($T_2 > T_1$) تغییر مکان نقطه C از تیر در اثر تغییرات دما کدام است؟ (ضریب انبساط حرارتی را α در نظر بگیرید.)



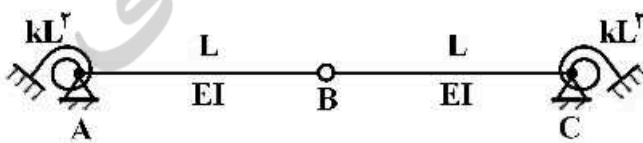
(۱) $\frac{5}{32h} \alpha L^2 (T_2 - T_1) \downarrow$

(۲) $\frac{5}{16h} \alpha L^2 (T_2 - T_1) \uparrow$

(۳) $\frac{5}{16h} \alpha L^2 (T_2 - T_1) \downarrow$

(۴) $\frac{5}{8h} \alpha L^2 (T_2 - T_1) \uparrow$

۲۰- مساحت زیر نمودار خط تأثیر لنگر فخر دورانی A کدام است؟ (سختی فنرهای دورانی برابر kL^2 می‌باشد)



(۱) $\frac{L^2}{4}$

(۲) $\frac{L^2}{2}$

(۳) L^2

(۴) $2L^2$

- ۲۱- برای یک تونل شهری، فاکتور ساعت اوج (PHF) در کدام وضعیت زیر غالباً کمتر است؟
 (۱) ۱۲ ظهر روز سه‌شنبه
 (۲) ۸ صبح روز سه‌شنبه
 (۳) ۵ عصر روز سه‌شنبه
 (۴) ۱ صبح روز سه‌شنبه
- ۲۲- زمان سیکل یک چراغ دو فازه ثابت در یک تقاطع مفروض توسط روش وبستر (Webster) از رابطه

$$c_0 = \frac{1/5L + 5}{1 - \sum \frac{v}{s}}$$
 برابر ۵۰ ثانیه محاسبه شده است. در این محاسبه، کل زمان تلف شده در یک سیکل برابر ۱۰ ثانیه و زمان تمام قرمز (all-red) برابر صفر ثانیه منظور شده است. اگر زمان تمام قرمز برابر ۴ ثانیه در نظر گرفته شده باشد، طول سیکل چند ثانیه بیشتر است؟
 (۱) ۱۰"
 (۲) ۱۵"
 (۳) ۲۰"
 (۴) ۳۰"
- ۲۳- ضریب k (k-factor) که برای محاسبه حجم ترافیک ساعت اوج استفاده می‌شود، با افزایش AADT و با افزایش چگالی توسعه به ترتیب چگونه است؟
 (۱) کاهش - کاهش
 (۲) کاهش - افزایش
 (۳) افزایش - افزایش
 (۴) افزایش - کاهش
- ۲۴- توصیف زیر مرتبط با کدام سطح سرویس در آزادراه‌ها می‌باشد؟
 «هرگونه تغییر جهت موجب ایجاد شوک در جریان ترافیک می‌گردد.»
 (۱) C
 (۲) D
 (۳) E
 (۴) F
- ۲۵- متوسط سر فاصله زمانی در قطعه‌ای از آزادراهی به طول یک کیلومتر برابر با ۲ ثانیه و متوسط سر فاصله مکانی بین وسایل نقلیه در این آزادراه برابر ۲۵ متر است. میانگین سرعت مکانی چند کیلومتر بر ساعت است؟
 (۱) ۱۰۰
 (۲) ۹۰
 (۳) ۵۰
 (۴) ۴۵
- ۲۶- میانگین سرعت مکانی در آزادراهی ۱۵۰ کیلومتر در ساعت است، همواره میانگین سرعت زمانی در این آزادراه:
 (۱) کمتر از ۱۵۰ کیلومتر در ساعت است.
 (۲) برابر با ۱۵۰ کیلومتر در ساعت است.
 (۳) بیش‌تر از ۱۵۰ کیلومتر در ساعت است.
 (۴) میانگین سرعت زمانی مستقل از میانگین سرعت مکانی است.
- ۲۷- اگر معادل سواری در یک خیابان شهری با شیب مشخص به ترتیب برای کامیون و اتوبوس برابر ۵ و ۱/۶ بوده و حجم آن نیز به ترتیب ۵٪ و ۱۰٪ ترافیک عبوری باشد، ضریب تصحیح برای وسایل نقلیه سنگین چقدر است؟
 (۱) ۰/۸۵
 (۲) ۰/۷۹
 (۳) ۰/۶۹
 (۴) ۰/۶۶

۲۸- چهار وسیله نقلیه در پیست جاده‌ای دایره‌ای شکل با سرعت‌های ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ کیلومتر بر ساعت در حرکت هستند و برای مدت یک ساعت در نقطه‌ای مشخص از این مسیر به ترتیب به تعداد ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ بار عبور کرده‌اند. حجم ترافیک برحسب وسیله بر ساعت $(\frac{Veh}{h})$ و میانگین سرعت زمانی برحسب کیلومتر بر

ساعت $(\frac{km}{h})$ در این مسیر به ترتیب کدام است؟

(۱) ۲۵۰ و ۵۰

(۲) ۲۵۰ و ۶۰

(۳) ۲۰۰ و ۵۰

(۴) ۲۰۰ و ۶۰

۲۹- در یک راه شهری، چگالی اشباع (jam density) برابر ۵۰ وسیله بر کیلومتر، سرعت در جریان آزاد (free-flow speed) برابر ۵۰ کیلومتر بر ساعت و رابطه خطی بین سرعت و چگالی برقرار است

در یک ساعت مفروض، چگالی برابر a وسیله بر کیلومتر و سرعت برابر $2a$ کیلومتر بر

ساعت اندازه‌گیری شده‌اند (a پارامتر است). اگر چگالی ۲ برابر شود، سرعت چند درصد کاهش می‌یابد؟

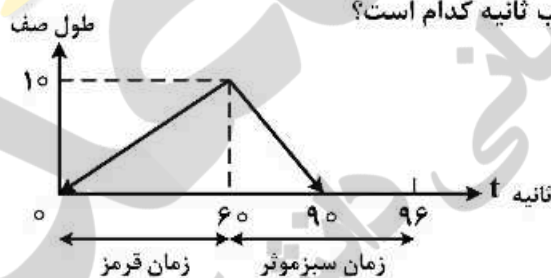
(۱) ۵۰

(۲) ۶۷

(۳) ۸۳

(۴) ۱۰۰

۳۰- طول صف (برحسب تعداد ماشین) در مقابل زمان (برحسب ثانیه) برای یک معبر ورودی به تقاطع چراغ‌دار با زمان سیکل ۹۶ ثانیه در شکل زیر رسم شده است. چراغ در زمان $t = 0$ قرمز می‌شود و زمان سبز مؤثر برابر ۳۶ ثانیه است. متوسط تأخیر بر هر ماشین در طول یک سیکل برحسب ثانیه کدام است؟



(۱) ۲۸,۱۲۵

(۲) ۳۰

(۳) ۴۵

(۴) ۵۶,۲۵

۳۱- معبر ورودی به تقاطع چراغ‌دار دارای رابطه سرعت - چگالی $u = 80 - \frac{2}{3}k$ است که u سرعت برحسب $\frac{km}{h}$ و k

چگالی برحسب $\frac{veh}{km}$ است. ماشین‌ها در زمان سبز با چگالی ۲۰ وسیله بر کیلومتر از تقاطع عبور می‌کنند. فرض

کنید طول زمان قرمز چراغ برابر ۱۸ ثانیه است. طول صف در انتهای زمان قرمز برحسب کیلومتر کدام است؟

(۲) $\frac{1}{5}$

(۱) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{15}$

(۳) $\frac{1}{9}$

۳۲- در سیستم چراغ‌های نیمه هوشمند متغیر، شناسگر در کدام خیابان قرار دارند؟

- (۱) خیابان اصلی
(۲) خیابان فرعی
(۳) هر دو خیابان اصلی و فرعی
(۴) شناسگر وجود ندارد.

۳۳- در سیستم کنترل تقاطع‌های متوالی، افست (offset) چیست؟

- (۱) نسبت زمان سبز به زمان چرخه
(۲) اختلاف زمان چرخه در دو تقاطع متوالی
(۳) اختلاف زمانی شروع سبز در دو تقاطع متوالی
(۴) زمان واحد افزایش سبز به زمان سبز مینیمم

برای پاسخ‌گویی به سوالات ۳۴ تا ۴۵ می‌توان از شکل‌ها و معادلات بخش پیوست استفاده نمود.

۳۴- مقدار قیر در طرح اختلاط نوعی آسفالت خاص، مقدار قیر ۱۰٪، چگالی مصالح سنگی ۲/۵ و چگالی مخلوط آسفالتی ۲، و چگالی قیر ۱ می‌باشد، درصد هوا (فضای خالی) مخلوط آسفالتی کدام است و این مخلوط چه نوعی از مخلوط می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲، مخلوط با دانه‌بندی توپر
(۲) ۸، مخلوط با استخوان‌بندی درشت (SMA)
(۳) ۱۰، مخلوط مناسب برای اساس آسفالتی
(۴) ۱۸، مخلوط دانه‌بندی باز اصطکاکی (OGFC)

۳۵- اطلاعات به‌دست آمده از انجام آزمایش غیرمخرب توسط دستگاه FWD (Falling Weight Deflectometer)

در محاسبه کدام یک از گزینه‌های زیر کاربرد ندارد؟

- (۱) پاسخ‌های بحرانی روسازی نظیر کرنش کششی در زیر لایه آسفالتی
(۲) تخمین مدول الاستیک لایه‌ها از روش محاسبه معکوس
(۳) عدد ضخامت موثر روسازی
(۴) میزان ناهمواری سطح روسازی

۳۶- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

- (۱) خرابی شیارشدگی (Rutting) معمولاً در سال‌های ابتدایی ساخت روسازی اتفاق می‌افتد.
(۲) مدول دینامیکی لایه آسفالتی با افزایش دما و فرکانس بارگذاری کاهش می‌یابد.
(۳) کرنش فشاری بر روی خاک بستر، پاسخ بحرانی روسازی برای محاسبه آسیب خستگی به شمار می‌آید.
(۴) آزمایش‌های مورد نیاز برای کنترل معیار ترک خستگی در روش سوپرپاویو (Supepave) بر روی قیر پیر شده توسط دستگاه‌های RTFO و PAV صورت می‌گیرد.

۳۷- از نظر تئوری، بهترین رفتار مکانیکی برای لایه آسفالتی و لایه اساس دانه‌ای به ترتیب کدام است؟

- (۱) الاستیک - پلاستیک
(۲) ویسکوالاستیک - الاستیک
(۳) ویسکوالاستیک - الاستوپلاستیک
(۴) الاستوپلاستیک - الاستیک

۳۸- کدام عبارت صحیح‌تر است؟

- (۱) خرابی غالب در روسازی بتنی از نوع RCC، برش کوبشی (Punching Shear) است.
(۲) تجمع آب در بین لایه رویه آسفالتی و لایه بیندر باعث بروز خرابی پمپینگ (Pumping) می‌شود.
(۳) حساسیت دمایی قیرهای راه‌سازی در اثر پیرشدگی ناشی از حرارت دهی (در دمای بالای ۱۶۰ درجه C به مدت چند روز) افزایش می‌یابد.
(۴) در فرایند تجمع تغییر شکل دائم روسازی آسفالتی در لایه آسفالت، با توجه به وقوع خزش (Creep)، سه مرحله زمانی وجود دارد، که هدف غایی در طرح مخلوط آسفالتی پیشینه کردن مرحله دوم است.

۳۹- کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) ترک خستگی از بالا به پایین (TDC) در روسازی آسفالتی ضخیم و به صورت طولی ظاهر می‌شود.
- ۲) ترک خستگی از پایین به بالا (BUC) در روسازی آسفالتی ضخیم و به صورت عرضی از پایین لایه شروع می‌شود.
- ۳) انواع روسازی بتنی به شرح زیر نام‌گذاری می‌شود: JPCP، JRCP، CRCP و RCC که نوع آخر از نظر کیفیت سواری از بقیه بهتر است.
- ۴) در راهنمای طراحی روسازی AASHTO سال ۱۹۹۳، سه معیار مهم در نظر گرفته شده برای طراحی عبارتند از ترک‌های خستگی، تغییر شکل دائم، و ترک‌های برودتی.

۴۰- کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در روش تجربی - نظری طراحی آشتو برای روسازی انعطاف پذیر، شیارشدگی ناشی از تغییر شکل در خاک بستر در نظر گرفته شده و شیارشدگی مربوط به لایه آسفالتی در نظر گرفته نمی‌شود.
- ۲) روسازی تمام آسفالتی (Full Depth Asphalt) به دلیل ناتوانی در تأمین زهکشی، روسازی مناسبی قلمداد نمی‌شود.
- ۳) در یک مخلوط آسفالتی با دانه‌بندی توپر، کاهش مقدار فیلر از حدود ۶ درصد کل وزن مصالح به حدود ۱ درصد تغییر قابل توجهی در مقاومت مخلوط نمی‌دهد.
- ۴) سیستم انتقال بار در روسازی بتنی از نوع RCC به صورت آرمانتور انتظار است.

۴۱- کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در روش رده‌بندی عملکرد قیرهای (PG)، دمای میانی عملکردی که مبنای عملکرد در مقابل ترک‌های خستگی است از نظر عددی میانگین دمای بالا و دمای پایین عملکردی قیر است.
- ۲) در دو روسازی آسفالتی و بتنی که جوابگوی مقدار یکسانی از ترافیک بار محوری باشند، ضرورت اجرای نشانه روسازی برای گزینه آسفالتی بیش‌تر است.
- ۳) در روسازی‌های آسفالتی، آن نوعی از شیارشدگی که مختص لایه آسفالتی است عمدتاً در اوایل عمر روسازی، و ترک‌های خستگی در اواخر عمر روسازی رخ می‌دهد.
- ۴) مفهوم و کاربرد ضریب برجهندگی مؤثر خاک بستر راه در روش طراحی آشتو، معادل ضریب برجهندگی طرح خاک بستر در روش طراحی انستیتو آسفالت است.

۴۲- در روسازی انعطاف‌پذیر ضریب هم‌ارزی (EALF) محور تاندم ۶۰۰۰ کیلوگرمی برابر ۰/۰۲ است، ضریب هم‌ارزی بار محور تاندم ۱۲ تنی به روش تقریبی کدام است؟

۱) ۴/۵

۲) ۳/۲

۳) ۰/۳۲

۴) ۰/۰۴

۴۳- ماکزیمم کرنش کششی زیر لایه آسفالتی به ضخامت $7/5$ سانتی متر با مدول الاستیسیته 5000 kg/cm^2 کدام است؟ وقتی که مدول الاستیسیته خاک بستر 500 kg/cm^2 و شعاع دایره معادل بارگذاری 15 سانتی متر و فشار سطح تماس 4 kg/cm^2 است.

(۱) 0.6×10^{-3}

(۲) 1.2×10^{-3}

(۳) 2.1×10^{-3}

(۴) 3×10^{-3}

۴۴- اگر مدول الاستیسیته لایه رویه 10000 کیلوگرم بر سانتی متر مربع و مدول الاستیسیته خاک بستر 1000 کیلوگرم بر سانتی متر مربع، ضخامت لایه رویه 20 سانتی متر، شعاع دایره بارگذاری 10 سانتی متر، و فشار سطح تماس 10 کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد، مقدار تغییر ضخامت لایه رویه آسفالت چند سانتی متر است؟

(۱) 0.0005

(۲) 0.025

(۳) 0.125

(۴) 0.5

۴۵- کدام پاسخ صحیح است؟

(۱) دلیل تشدید پمپینگ (Pumping) در روسازی بتنی افزایش تنش کناری دال بتنی است.

(۲) در منحنی (معادله) طراحی روسازی آسفالتی به روش آشتو (۱۹۹۳) فقط افت شاخص خدمت دهی ناشی از بارگذاری ترافیکی لحاظ می شود و افت شاخص خدمت دهی ناشی از عوامل آب و هوایی لحاظ نمی شود.

(۳) در طراحی روکش تقویتی، ضخامت لایه آسفالتی موجود در محاسبات منظور نمی شود.

(۴) معیارهای عمده طراحی روسازی بتنی عبارتند از فرسایش زیر دال بتنی، خستگی دال بتنی، و شیارشدگی دال بتنی

پيوست‌ها:

(a) $w = \frac{qa}{E_2} F$

(b) $w_o = \frac{1.5qa}{E_2} F_2$

(c) $c = \frac{q}{E_1} F_e$

(d) $w_o = \frac{1.18qa}{E_2} F_2$

(e) $\varepsilon_z = -2\varepsilon_r$

(f) $D(t) = \frac{\varepsilon(t)}{\sigma}$

(g) $N_d = 4.873 \times 10^{-5} \sigma_c^{-3.734} E_2^{3.583}$

(h) $N_f = f_1(\varepsilon_t)^{-f_2} (E_1)^{-f_3}$

(i) $N_d = f_4(\varepsilon_c)^{-f_5}$

(j) $\varepsilon_r = \frac{q}{E} \left(\frac{RR1 - ZZ1}{2} \right)$

(k) $\sigma = E_1 e$

(l) $PI = \frac{20 - 500A}{1 + 50A}$

(m) $A = \frac{\log(\text{pen at } T_1) - \log(\text{pen at } T_2)}{T_1 - T_2}$

(n) $t = \frac{1}{2\pi f}$

(o) $V_g = \frac{(1 - P_b) W / G_g}{W / G_m} \times 100 = \frac{100(1 - P_b) G_m}{G_g}$

(p) $V_b = \frac{P_b W / G_b}{W / G_m} \times 100 = \frac{100 P_b G_m}{G_b}$

(q) $V_b = 100 - V_g - V_b$

