

کد کنترل



294E

294

E

دفترچه شماره (۱)  
صبح جمعه  
۹۸/۱۲/۹



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

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

## آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز) – سال ۱۳۹۹

### رشته مهندسی عمران – راه و تراپری – کد (۲۳۱۱)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

# Konkur.in

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: مکانیک جامدات ( مقاومت مصالح – تحلیل سازه‌ها ) – مهندسی ترافیک پیشرفتی – تحلیل و طراحی روسازی پیشرفتی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تعلیمی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برای مقررات رفتار می‌شود.

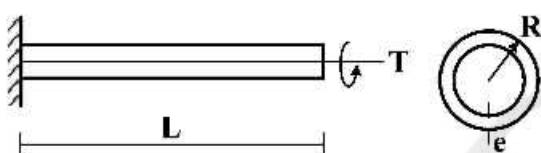
۱۳۹۹

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله 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 سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

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



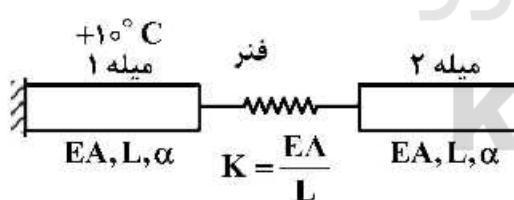
$$\frac{T}{2\pi G R^3 c}, \frac{T}{2\pi R^3 c} \quad (1)$$

$$\frac{3T}{2\pi G R c^3}, \frac{T}{2\pi R^3 c} \quad (2)$$

$$\frac{3T}{2\pi G R c^3}, \frac{3T}{2\pi R c^3} \quad (3)$$

$$\frac{T}{2\pi G R^3 c}, \frac{3T}{2\pi G R c^3} \quad (4)$$

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



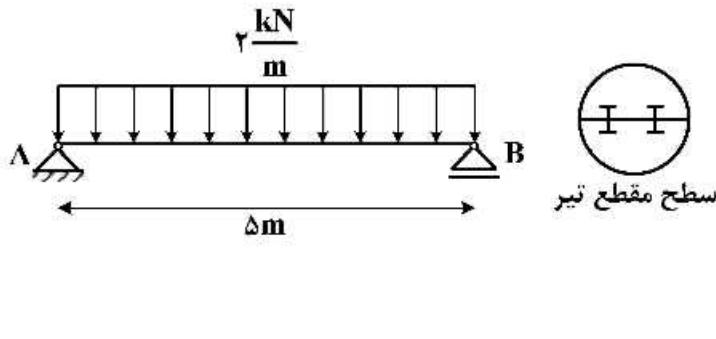
(۱) صفر

$$-10\alpha E\Lambda \quad (2)$$

$$\frac{-10\alpha E\Lambda}{3} \quad (3)$$

$$-\frac{20\alpha E\Lambda}{3} \quad (4)$$

- ۳- تیر AB به طول  $5\text{m}$  تحت بار  $\frac{2\text{kN}}{\text{m}}$  قرار دارد. این تیر از اتصال دو تیر با سطح مقطع نیم‌دایره‌ای به شعاع  $r$  تشکیل شده است. اگر برای اتصال دو قطعه نیم دایره‌ای از پیچ‌هایی به قطر  $10\text{ mm}$  و با تنش برشی مجاز  $50\text{ MPa}$  استفاده شده باشد، فاصله مورد نیاز بین پیچ‌ها در طول تیر چقدر است؟



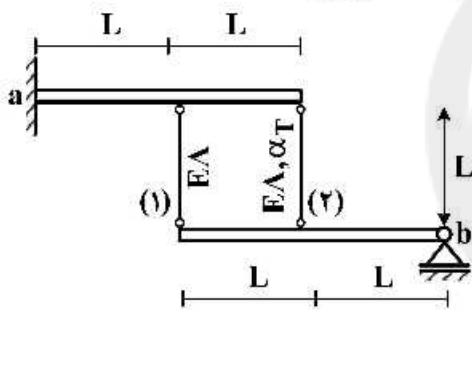
$$\frac{200}{3\pi r} \quad (1)$$

$$\frac{400}{2\pi r} \quad (2)$$

$$\frac{600}{2\pi r} \quad (3)$$

$$\frac{800}{3\pi r} \quad (4)$$

- ۴- دو تیر صلب، مطابق شکل توسط دو میله الاستیک با مشخصات  $E$ ،  $A$  و  $\alpha_T$  بهم 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  $\Delta T$  گرم می‌شود. نیروی داخلی میله شماره (۱) کدام است؟ ( $\alpha_T$ : ضریب انبساط حرارتی)



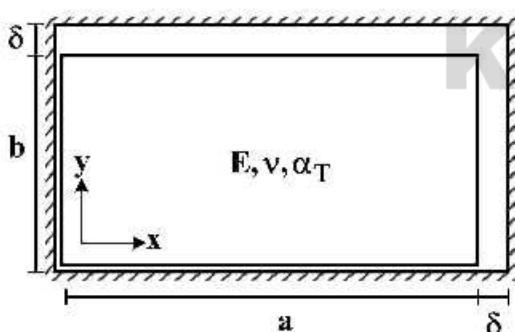
$$-\frac{2}{3}EA\alpha_T\Delta T \quad (1)$$

$$-\frac{2}{5}EA\alpha_T\Delta T \quad (2)$$

$$\frac{2}{3}EA\alpha_T\Delta T \quad (3)$$

$$\frac{2}{5}EA\alpha_T\Delta T \quad (4)$$

- 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 ( $\ll \delta$ ). المان مستطیلی گرم می‌شود، در لحظه بسته شدن شکاف فوقانی، تنش تماسی  $\sigma_x$  کدام است؟ ( $E$ : مدول الاستیسیته،  $\alpha_T$ : ضریب انبساط حرارتی،  $v$ : ضریب پواسون)



توجه: تمام سطوح کاملاً صیقلی و بدون اصطکاک هستند.

$$-\frac{E}{(1+v)} \times \frac{\delta(a-b)}{ab} \quad (1)$$

$$E \left( \frac{\delta(a+bv)}{(1-v)r} - \frac{\alpha_T \Delta T}{1-v} \right) \quad (2)$$

$$E \left( \frac{\delta(b+av)}{(1-v)r} - \frac{\alpha_T \Delta T}{1-v} \right) \quad (3)$$

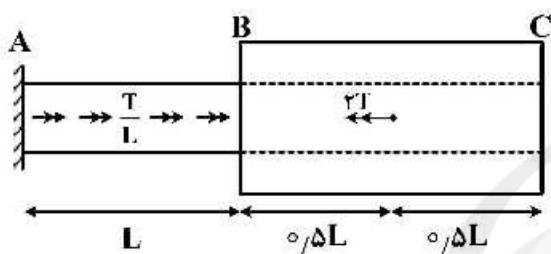
-۶ در خصوص معیار ترسکا و معیار فون میسز کدام گزینه صحیح است؟

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

-۷ میله AB به قطر  $d$  و ثابت پیچش  $J$  و میله BC با قطر داخلی  $d$  و قطر خارجی  $2d$  و ثابت پیچش  $15J$  در نقطه

B به هم متصل شده‌اند. میله AB تحت لنگر پیچشی گسترده  $\frac{T}{L} \frac{N.m}{m}$  و میله BC تحت لنگر مت مرکز  $2T$  در

نقطه D می‌باشد. اگر مدول برشی میله‌ها برابر باشد، زاویه پیچش C کدام است؟



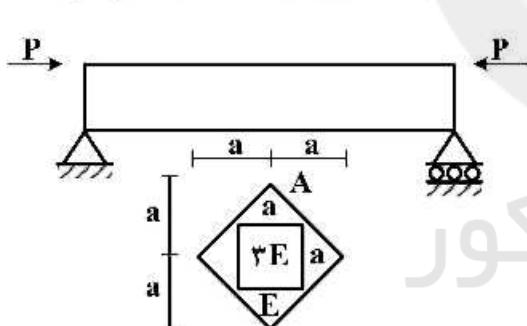
$$\frac{47}{30} \frac{TL}{GJ} \quad (1)$$

$$\frac{43}{30} \frac{TL}{GJ} \quad (2)$$

$$\frac{16}{15} \frac{TL}{GJ} \quad (3)$$

$$\frac{14}{16} \frac{TL}{GJ} \quad (4)$$

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



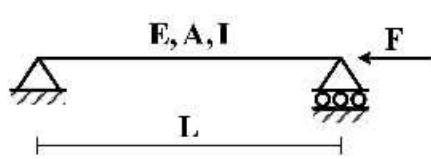
$$\frac{5}{2} \frac{P}{a^2} \quad (1)$$

$$\frac{5}{4} \frac{P}{a^2} \quad (2)$$

$$\frac{15}{2} \frac{P}{a^2} \quad (3)$$

$$\frac{15}{4} \frac{P}{a^2} \quad (4)$$

-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 می‌آید؟



$$EIy'' = 0 \quad (1)$$

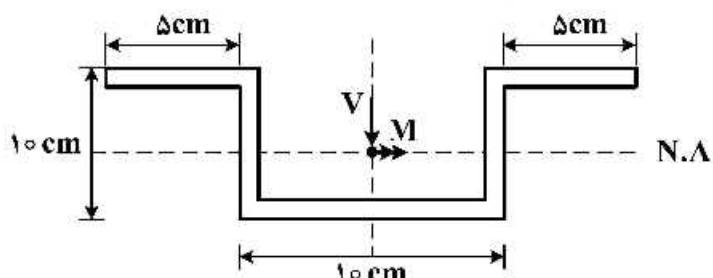
$$EIy'' = -Fy \quad (2)$$

$$EIy'' - Fy = 0 \quad (3)$$

$$EIy'' = \frac{FL}{4} \quad (4)$$

-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 ۱cm است)

$$\frac{\sigma_{\max}}{\tau_{\max}} = ? \quad (1 \text{ cm})$$



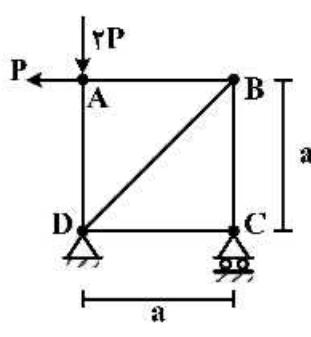
$$\frac{\Delta}{31} V \quad (1)$$

$$\frac{\Delta}{61} V \quad (2)$$

$$\frac{10}{31} V \quad (3)$$

$$\frac{10}{61} V \quad (4)$$

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



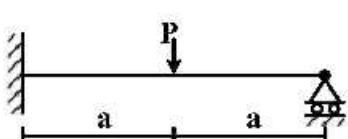
$$\frac{P}{EA} \quad (1)$$

$$\frac{P\sqrt{2}}{EA} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{2}P}{EA} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{3}P}{EA} \quad (4)$$

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



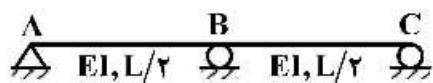
$$\frac{a}{EI} \quad (1)$$

$$\frac{a^3}{3EI} \quad (2)$$

$$\frac{4a}{3EI} \quad (3)$$

$$\frac{8a^3}{3EI} \quad (4)$$

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



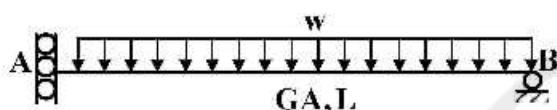
$$\frac{72EI\Delta}{L^3} \quad (1)$$

$$\frac{36EI\Delta}{L^3} \quad (2)$$

$$\frac{18EI\Delta}{L^3} \quad (3)$$

$$\frac{9EI\Delta}{L^3} \quad (4)$$

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



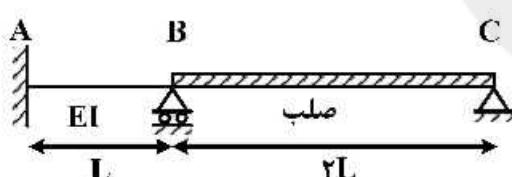
$$0 \text{ صفر} \quad (1)$$

$$\frac{wL^2}{GA} \quad (2)$$

$$\frac{wL^2}{2GA} \quad (3)$$

$$\frac{wL^2}{4GA} \quad (4)$$

- ۱۵- لغزش تکیه‌گاه A در اثر نشست تکیه‌گاه B به اندازه  $\delta$  چقدر است؟



$$\frac{7EI\delta}{L^3} \quad (1)$$

$$\frac{5EI\delta}{L^3} \quad (2)$$

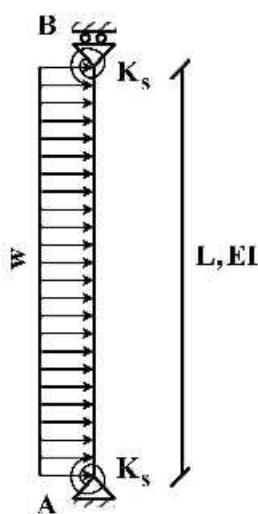
$$\frac{3EI\delta}{L^3} \quad (3)$$

$$\frac{EI\delta}{L^3} \quad (4)$$

# سایت کنکور

# Konkur.in

- ۱۶- تغییر مکان جانبی تکیه‌گاه B چقدر است؟ ( $K_s = \frac{4EI}{L}$ )



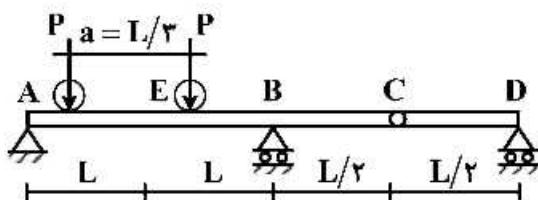
$$\frac{wL^4}{6EI} \quad (1)$$

$$\frac{wL^4}{8EI} \quad (2)$$

$$\frac{wL^4}{12EI} \quad (3)$$

$$\frac{wL^4}{16EI} \quad (4)$$

- ۱۷- تیر یکنواختی مطابق شکل زیر تحت تأثیر دو بار متحرک  $P$  که به فاصله  $a = L/2$  از یکدیگر در حرکت هستند قرار می‌گیرد. بیشینه مقدار لنگر خمشی در مقطع  $E$  کدام است؟



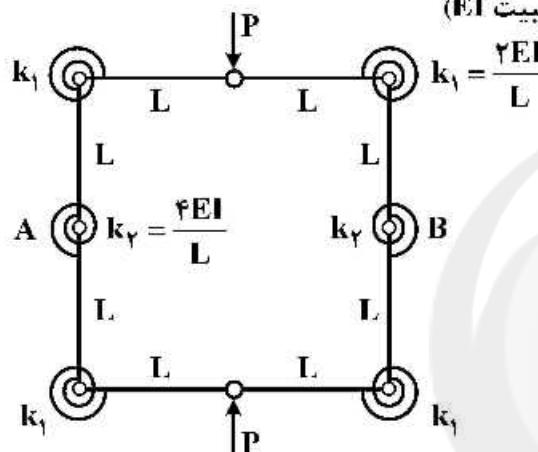
$$\frac{PL}{2} \quad (1)$$

$$\frac{4}{3}PL \quad (2)$$

$$\frac{5}{3}PL \quad (3)$$

$$\frac{5}{6}PL \quad (4)$$

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



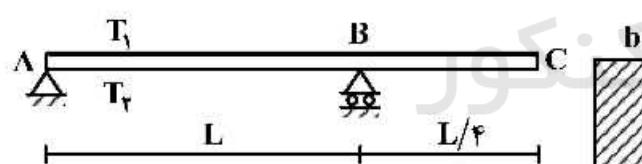
$$\frac{3}{8}PL^3 \quad (1)$$

$$\frac{3}{16}PL^3 \quad (2)$$

$$\frac{5}{8}PL^3 \quad (3)$$

$$\frac{5}{16}PL^3 \quad (4)$$

- ۱۹- تیر 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  $\alpha$  در نظر بگیرید).



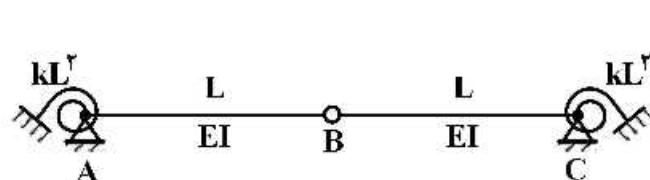
$$\frac{5}{32}h\alpha L^3(T_2 - T_1) \downarrow \quad (1)$$

$$\frac{5}{16}h\alpha L^3(T_2 - T_1) \uparrow \quad (2)$$

$$\frac{5}{16}h\alpha L^3(T_2 - T_1) \downarrow \quad (3)$$

$$\frac{5}{8}h\alpha L^3(T_2 - T_1) \uparrow \quad (4)$$

- ۲۰- مساحت زیر نمودار خط تأثیر لنگر فر دوارانی  $A$  کدام است؟ (سختی فنرهای دورانی برابر  $kL^3$  می‌باشد)



$$\frac{L^3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{L^3}{2} \quad (2)$$

$$L^3 \quad (3)$$

$$2L^3 \quad (4)$$

- 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  $\frac{1/5L+5}{1-\sum S}$  برابر  $5^{\circ}$  ثانیه محاسبه شده است. در این محاسبه، کل زمان تلف شده در یک سیکل برابر  $10^{\circ}$  ثانیه و زمان تمام قرمز (all-red) برابر صفر ثانیه منظور شده است. اگر زمان تمام قرمز برابر  $4^{\circ}$  ثانیه در نظر گرفته شده باشد، طول سیکل چند ثانیه بیشتر است؟
- (۱)  $10^{\circ}$
  - (۲)  $15^{\circ}$
  - (۳)  $20^{\circ}$
  - (۴)  $30^{\circ}$
- ۲۳- ضریب (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) F (۴)
  - (۲) E (۳)
  - (۳) D (۲)
  - (۴) C (۱)
- ۲۵- متوسط سر فاصله زمانی در قطعه‌ای از آزادراهی به طول یک کیلومتر برابر با  $2^{\circ}$  ثانیه و متوسط سر فاصله مکانی بین وسائل نقلیه در این آزادراه برابر  $25$  متر است. میانگین سرعت مکانی چند کیلومتر بر ساعت است؟
- (۱)  $100$
  - (۲)  $90$
  - (۳)  $50$
  - (۴)  $45$
- # سایت کنکور
- Konkur.in
- ۲۶- میانگین سرعت مکانی در آزادراهی  $15^{\circ}$  کیلومتر در ساعت است، همواره میانگین سرعت زمانی در این آزادراه:
- (۱) کمتر از  $15^{\circ}$  کیلومتر در ساعت است.
  - (۲) برابر با  $15^{\circ}$  کیلومتر در ساعت است.
  - (۳) بیشتر از  $15^{\circ}$  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  $5$  و  $1/6$  بوده و حجم آن نیز به ترتیب  $7.5$  و  $10\%$  ترافیک عبوری باشد، ضریب تصحیح برای وسائل نقلیه سنگین چقدر است؟
- (۱)  $0.85$
  - (۲)  $0.79$
  - (۳)  $0.69$
  - (۴)  $0.66$

- ۲۸- چهار وسیله نقلیه در پیست جاده‌ای دایره‌ای شکل با سرعت‌های  $20^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $60^\circ$  و  $80^\circ$  کیلومتر بر ساعت در حرکت هستند و برای مدت یک ساعت در نقطه‌ای مشخص از این مسیر به ترتیب به تعداد  $20$ ,  $40$ ,  $60$  و  $80$  بار عبور کرده‌اند. حجم ترافیک بر حسب وسیله بر ساعت  $\frac{\text{Veh}}{\text{h}}$  و میانگین سرعت زمانی بر حسب کیلومتر بر ساعت  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  در این مسیر به ترتیب کدام است؟

- (۱)  $250^\circ$  و  $50^\circ$
- (۲)  $250^\circ$  و  $60^\circ$
- (۳)  $200^\circ$  و  $50^\circ$
- (۴)  $200^\circ$  و  $60^\circ$

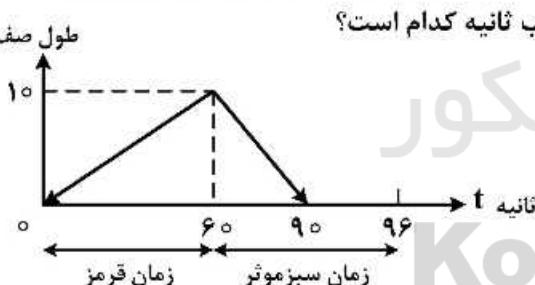
- ۲۹- در یک راه شهری، چگالی اشبع (jam density) برابر  $5^\circ$  وسیله بر کیلومتر، سرعت در جریان آزاد (free-flow speed) برابر  $5^\circ$  کیلومتر بر ساعت و رابطه خطی بین سرعت و چگالی برقرار است

$$\text{u} = \text{u}_f \left( 1 - \frac{k}{k_j} \right)$$

ساعت اندازه‌گیری شده‌اند ( $a$  پارامتر است). اگر چگالی  $2$  برابر شود، سرعت چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱)  $50^\circ$
- (۲)  $67^\circ$
- (۳)  $83^\circ$
- (۴)  $100^\circ$

- ۳۰- طول صف (بر حسب تعداد ماشین) در مقابل زمان (بر حسب ثانیه) برای یک معبر ورودی به تقاطع چراغ‌دار با زمان سیکل  $96$  ثانیه در شکل زیر رسم شده است. چراغ در زمان  $t = 0$  قرمز می‌شود و زمان سبز مؤثر برابر  $36$  ثانیه است. متوسط تأخیر بر هر ماشین در طول یک سیکل بر حسب ثانیه کدام است؟



- (۱)  $28/125$
- (۲)  $30$
- (۳)  $45$
- (۴)  $56/25$

- ۳۱- معبر ورودی به تقاطع چراغ‌داری رابطه سرعت - چگالی  $\text{u} = \frac{2}{3} k - 80^\circ$  است که  $\text{u}$  سرعت بر حسب  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  و  $k$  چگالی بر حسب  $\frac{\text{veh}}{\text{km}}$  است. ماشین‌ها در زمان سبز با چگالی  $20^\circ$  وسیله بر کیلومتر از تقاطع عبور می‌کنند. فرض کنید طول زمان قرمز چراغ برابر  $18$  ثانیه است. طول صف در انتهای زمان قرمز بر حسب کیلومتر کدام است؟

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| $\frac{1}{5}$ (۲)  | $\frac{1}{3}$ (۱) |
| $\frac{1}{15}$ (۴) | $\frac{1}{9}$ (۳) |

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

- (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 مینیموم

**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، 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 (SMA)
- (۲) ۱۰ ، مخلوط مناسب برای اساس آسفالتی (OGFC)
- (۳) ۱۸ ، مخلوط دانه‌بندی باز اصطکاکی

- ۳۵- اطلاعات به دست آمده از انجام آزمایش غیرمخرب توسط دستگاه FWD(Falling Weight Deflectometer) در محاسبه کدام‌یک از گزینه‌های زیر کاربردی ندارد؟

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

- ۳۶- کدام‌یک از عبارات زیر نادرست است؟

- (۱) خرابی شیارشدنگی (Rutting) معمولا 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 تیاز برای کنترل معیار ترک خستگی در روش سوپرپیو (Superpave) 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 بتون از نوع RCC، برش کوبشی (Punching Shear) است.
- (۲) تجمع آب در بین لایه روسازی آسفالتی و لایه بیندر باعث بروز خرابی پمپینگ (Pumping) می‌شود.
- (۳) حساسیت دمایی قیرهای راه‌سازی در اثر پیرشدنگی ناشی از حرارت دهی (در دمای بالای ۱۶° C به مدت چند روز) افزایش می‌یابد.
- (۴) در فرایند تجمع تغییر شکل دانه روسازی آسفالتی در لایه آسفالت، با توجه به وقوع خرزش (Creep)، سه مرحله زمانی وجود دارد، که هدف غایی در طرح مخلوط آسفالتی بیشینه 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: JRCP، JPCP، 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 بروزتی.

## - ۴۰ - کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در روش تجربی - نظری طراحی آشتی برای روسازی انعطاف پذیر، شیارشدنگی ناشی از تغییر شکل در خاک بستر در نظر گرفته شده و شیارشدنگی 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 آرماتور 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 شیارشدنگی که مختص لایه آسفالتی است عمدها 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 آشتی، معادل ضریب برجهندگی طرح خاک بستر در روش طراحی انتیتو آسفالت است.

- ۴۲ - در روسازی انعطاف‌پذیر ضریب هم ارزی (EALF) محور تاندم ۶۰۰۰ کیلوگرمی برابر  $۲۰\%$  است، ضریب هم ارزی بار محور تاندم ۱۲ تنی به روش تقریبی کدام است؟

- |     |      |
|-----|------|
| (۱) | ۴/۵  |
| (۲) | ۳/۲  |
| (۳) | ۰/۳۲ |
| (۴) | ۰/۰۴ |

- ۴۳- ماقریم کرنش گششی زیر لایه آسفالتی به ضخامت  $7/5$  سانتی‌متر با مدول الاستیسیته  $5000 \text{ kg/cm}^2$  کدام است؟ وقتی که مدول الاستیسیته خاک بستر  $500 \text{ kg/cm}^2$  و شاعع دایره معادل بارگذاری  $15$  سانتی‌متر و فشار سطح تماس  $4 \text{ kg/cm}^2$  است.

- (۱)  $0.6 \times 10^{-3}$
- (۲)  $1.2 \times 10^{-3}$
- (۳)  $2.1 \times 10^{-3}$
- (۴)  $3 \times 10^{-3}$

- ۴۴- اگر مدول الاستیسیته لایه رویه  $10000$  کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع و مدول الاستیسیته خاک بستر  $1000$  کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع، ضخامت لایه رویه  $20$  سانتی‌متر، شاعع دایره بارگذاری  $10$  سانتی‌متر، و فشار سطح تماس  $10$  کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد، مقدار تغییر ضخامت لایه رویه آسفالت چند سانتی‌متر 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 بتونی افزایش تنش کناری دال بتونی است.
- (۲) در منحنی (معادله) طراحی روسازی آسفالتی به روش آشتو (۱۹۹۳) فقط افت شاخص خدمت‌دهی ناشی از بارگذاری ترافیکی لحظه‌ی شود و افت شاخص خدمت‌دهی ناشی از عوامل آب و هوایی لحظه نمی‌شود.
- (۳) در طراحی روکش تقویتی، ضخامت لایه آسفالتی موجود در محاسبات منظور نمی‌شود.
- (۴) معیارهای عمدۀ طراحی روسازی بتونی عبارتند از فرسایش زیر دال بتونی، خستگی دال بتونی، و شیارشدنگی دال بتونی.

## سایت کنکور

Konkur.in

پیوست‌ها:

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

(b)  $w_0 = \frac{1.5qa}{E_2} F_2$

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

(d)  $w_0 = \frac{1.18qa}{E_2} F_2$

(e)  $\epsilon_z = -2\epsilon_r$

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

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

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

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

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

(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)  $V_b = 100 - V_g - V_g$

