

کد کنترل

495

A



آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)

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

رشته مهندسی عمران - حمل و نقل - (کد ۲۳۱۴)

مدت پاسخ گویی: 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 سازه ها) - مهندسی ترافیک پیشرفته - برنامه ریزی حمل و نقل	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

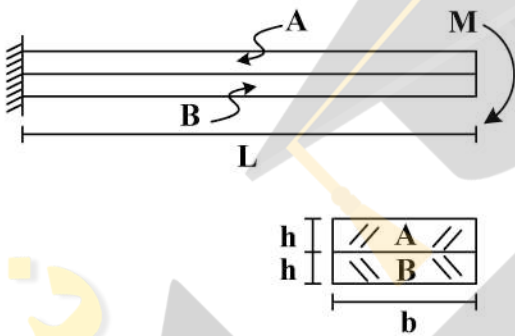
این آزمون نمره منفی دارد.

* 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 پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

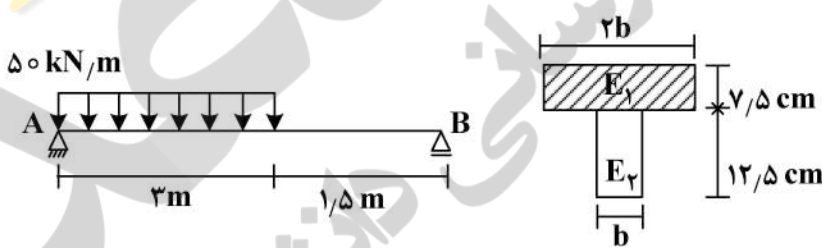
امضا:

۱- دو تیر A و B مطابق شکل زیر به صورت گیردار به تکیه‌گاه متصل هستند. تحت اثر لنگر انتهایی M، تیرها بدون اصطکاک روی یکدیگر می‌لغزند بدون آنکه تماسشان را از دست دهند. اگر سهم تیر A از M_A سهم تیر B از M_B سهم تیر B از M باشد، در صورتی که $M = \frac{1}{6} E_A b h^2$ و $E_A = \frac{1}{3} E_B$ ، آنگاه بین M_A و M_B کدام رابطه برقرار است؟



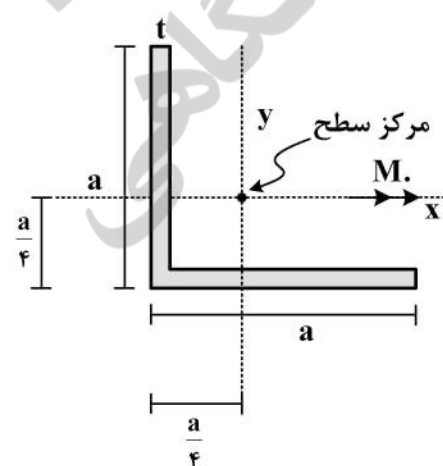
- (۱) $\frac{M}{2M_A} - \frac{M}{M_B} = 1$
- (۲) $\frac{M_A}{2M} - \frac{M_B}{M} = 1$
- (۳) $\frac{M}{2M_B} - \frac{M}{M_A} = 1$
- (۴) $\frac{M_B}{2M} - \frac{M_A}{M} = 1$

۲- سطح مقطع تیر AB از دو مصالح با مدول الاستیسیته $E_1 = 100 \text{ GPa}$ و $E_2 = 200 \text{ GPa}$ تشکیل شده است. اگر تنش مجاز مصالح $\sigma_1 = 80 \text{ MPa}$ و $\sigma_2 = 120 \text{ MPa}$ باشد، حداقل مقدار b چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۶/۲۵
- (۲) ۱۲/۵
- (۳) ۱۸/۲۵
- (۴) ۲۵

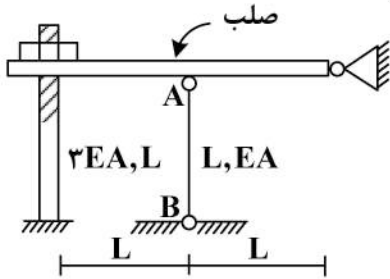
۳- در مقطع داده شده ممان اینرسی حداکثر ۴ برابر ممان اینرسی حداقل است. مقدار تنش خمشی حداکثر چند



برابر $\frac{M_o a}{I}$ است؟ $(I_{max} = 4I_{min} = 4I)$

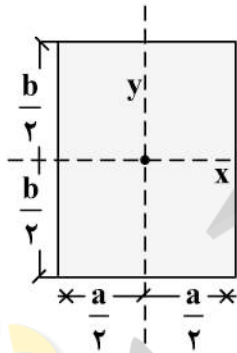
- (۱) $\frac{3\sqrt{2}}{8}$
- (۲) $\frac{\sqrt{2}}{8}$
- (۳) $\frac{\sqrt{2}}{8}$
- (۴) $\frac{3}{8}$

۴- در سازه زیر مهره به‌گونه‌ای محکم شده است که تنشی در سازه ایجاد نمی‌گردد، چنانچه مهره به اندازه یک دور دیگر محکم گردد و دمای میله AB به مقدار 20°C افزایش یابد، نیروی ایجاد شده در میله AB (بر حسب kg) کدام است؟ (گام پیچ 2mm ، $\alpha = 10^{-4} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$ ، $EA = 130 \frac{\text{ton}}{\text{cm}^2}$ ، $L = 1\text{m}$)



- (۱) ۱۸۰
- (۲) ۲۴۰
- (۳) ۳۶۰
- (۴) ۴۸۰

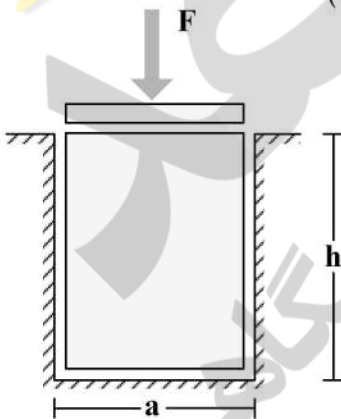
۵- در مقطع مستطیلی زیر چنانچه قطر مقطع همواره مقداری ثابت باشد، نسبت $\frac{a}{b}$ چقدر باشد تا مقاومت خمشی حول محور x حداکثر گردد؟



حول محور x حداکثر گردد؟

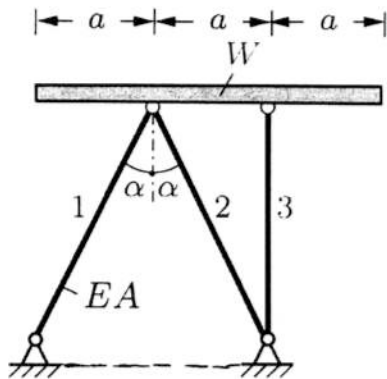
- (۱) $\sqrt{2}$
- (۲) $\sqrt{3}$
- (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۶- یک قطعه فولادی با سطح مقطع مربعی به ابعاد $a \times a$ و ارتفاع h مطابق شکل زیر در داخل یک حفره بدون اصطکاک قرار دارد. قبل از بارگذاری قطعه فولادی به صورت کامل در تماس با جداره‌های حفره است (بدون ایجاد تنش)، اگر نیروی F با واسطه یک صفحه صلب به صورت یکنواخت در بالای قطعه فولادی اعمال شود، تغییر ارتفاع قطعه فولادی (Δh)، کدام است؟ (ضریب پواسون قطعه ν و مدول الاستیسیته قطعه E)



- (۱) $-\frac{Fh}{a^2 E} (1 - \nu^2)$
- (۲) $-\frac{Fh}{a^2 E} \frac{(1 - \nu)(1 + 2\nu)}{1 - \nu}$
- (۳) $-\frac{Fh}{a^2 E} \frac{(1 + \nu)(1 - 2\nu)}{1 - \nu}$
- (۴) $-\frac{Fh}{a^2 E}$

۷- یک تیر صلب با وزن W بر روی ۳ میله الاستیک با صلیبیت EA مطابق شکل قرار داده می‌شود. زاویه شیب تیر صلب (B) نسبت به افق تحت اثر وزن تیر چقدر است؟



(۱) $\frac{2 \cos \alpha - 1}{4 \cos \alpha} \cdot \frac{W \cot \alpha}{EA}$

(۲) $\frac{2 \cos^3 \alpha - 1}{4 \cos^3 \alpha} \cdot \frac{W \tan \alpha}{EA}$

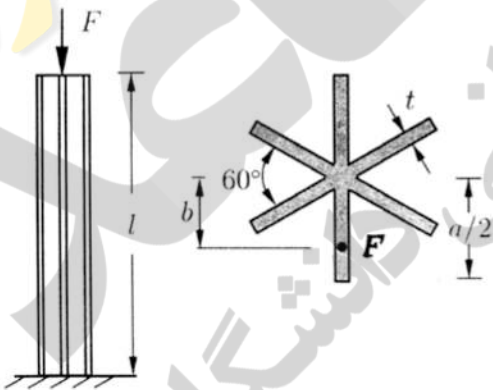
(۳) $\frac{\cos^3 \alpha - 1}{2 \cos^3 \alpha} \cdot \frac{W \cot \alpha}{EA}$

(۴) $\frac{2 \cos^3 \alpha - 1}{4 \cos^3 \alpha} \cdot \frac{W \cot \alpha}{EA}$

۸- تیری که از مصالح با رفتار الاستیک خطی ساخته شده، تحت دو بارگذاری به‌طور جداگانه قرار می‌گیرد. شعاع انحنای یک نقطه تحت بارگذاری اول برابر $45m$ و تحت بارگذاری دوم برابر $90m$ در جهت انحنای ناشی از بارگذاری اول است. چنانچه این تیر به‌طور هم‌زمان تحت دو بارگذاری مذکور قرار گیرد، شعاع انحنای تیر آن نقطه چند متر است؟

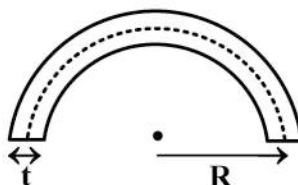
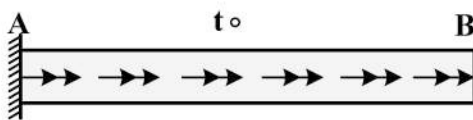
- (۱) ۴۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۱۳۵
- (۴) ۷۵

۹- یک ستون کوتاه با سطح مقطع سناره مانند که در آن ضخامت اجزاء خیلی کوچک‌تر از ابعاد سطح مقطع است ($t \ll a$) با خروج از مرکزیت b تحت نیروی فشاری F قرار گرفته است. حداکثر b به شرطی که هیچ نقطه‌ای از ستون تحت کشش قرار نگیرد، چقدر است؟



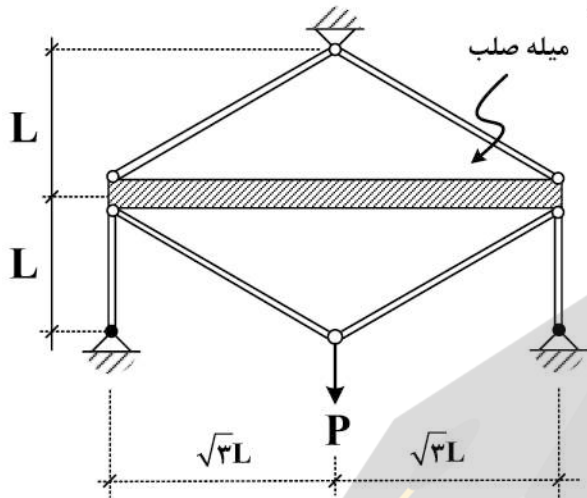
- (۱) $\frac{a}{12}$
- (۲) $\frac{5a}{36}$
- (۳) $\frac{5a}{72}$
- (۴) $\frac{a}{6}$

۱۰- میله AB به طول L با سطح مقطع جدار نازک نشان داده شده تحت گشتاور گسترده پیچشی یکنواختی به شدت $\frac{N \cdot m}{m}$ قرار دارد، زاویه پیچش نقطه B بر حسب $\frac{t_0 L^2}{G \pi R^4}$ کدام است؟ (G مدول برشی مصالح است و



- (۱) $t = \frac{1}{20} R$
- (۲) ۶۰۰۰
- (۳) ۱۲۰۰۰
- (۴) ۲۴۰۰۰

۱۱- در سازه زیر، تغییر مکان محل اثر بار چه ضربی از $\frac{PL}{EA}$ است؟ (سطح مقطع تمام اعضا A و مدول الاستیسیته آن‌ها E است).



آن‌ها E است).

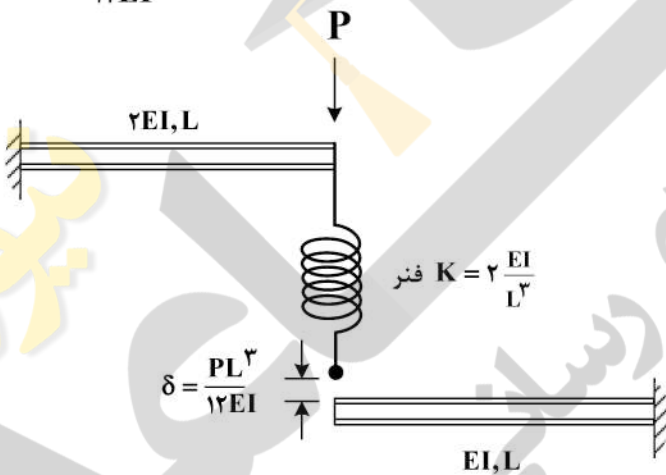
(۱) $\frac{4}{9}$

(۲) $\frac{40}{9}$

(۳) $\frac{20}{9}$

(۴) $\frac{22}{9}$

۱۲- در شکل زیر نیروی فنر پس از اعمال بار P چقدر خواهد بود؟ (فاصله فنر و تیر پایین قبل از اعمال بار برابر $\frac{PL^3}{12EI}$ است).



(۱) $\frac{P}{4}$

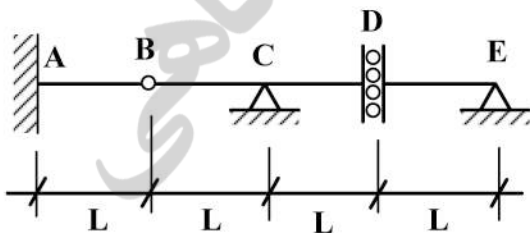
(۲) $\frac{P}{6}$

(۳) $\frac{2}{4}P$

(۴) $\frac{P}{12}$

۱۳- اگر بار زنده با شدت $8 \frac{kN}{m}$ و بار مرده با شدت $5 \frac{kN}{m}$ بر تیر زیر وارد شود، با فرض $L = 1 m$ حداکثر مقدار لنگر

تکیه‌گاه A (بر حسب $\frac{kN}{m}$) چقدر خواهد بود؟ (بار زنده در نواحی مختلف تیر و با طول دلخواه قابل اعمال است).



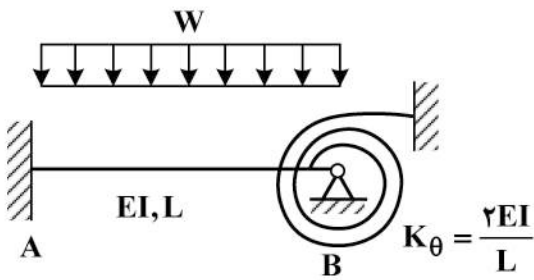
(۱) ۵

(۲) ۱۳

(۳) ۱۷

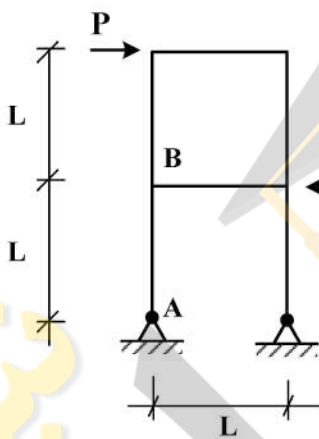
(۴) ۲۶

۱۴- در شکل زیر لنگر در تکیه‌گاه A چه ضریبی از WL^2 است؟



- (۱) $\frac{1}{9}$
- (۲) $\frac{1}{18}$
- (۳) $\frac{1}{36}$
- (۴) $\frac{5}{36}$

۱۵- اختلاف زاویه دوران بین دو گروه A و B در سازه نشان داده شده در اثر بارهای وارده چه ضریبی از $\frac{PL^2}{EI}$ است؟



(EI برای تمامی اعضا یکسان است.)

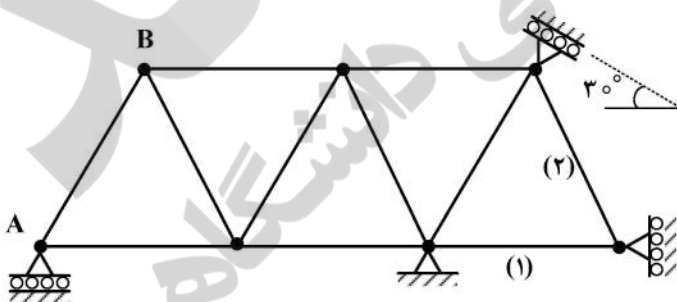
- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{1}{3}$
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{1}{8}$

۱۶- در خرابی نشان داده شده چنانچه تکیه‌گاه A به مقدار ۱cm نشست رو به پایین داشته باشد و دمای میله‌های

۱ و ۲ به مقدار 20°C افزایش یابد، تغییر مکان قائم گره (B) چند سانتی‌متر است؟

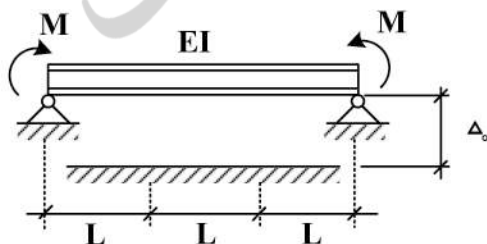
ضریب انبساط حرارتی $\alpha = 10^{-5}/^\circ\text{C}$ و طول تمام میله‌ها یکسان و برابر با ۲m است.

$EA = 10^5 \text{ kg}$ صلبیت محوری میله‌هاست.



- (۱) ۰٫۷۵
- (۲) ۰٫۵
- (۳) ۱
- (۴) ۱٫۵

۱۷- در تیر نشان داده شده لنگر M چه ضریبی از $\frac{EI\Delta_0}{L^2}$ باشد تا، یک سوم میانی تیر به طور کامل در تماس با کف

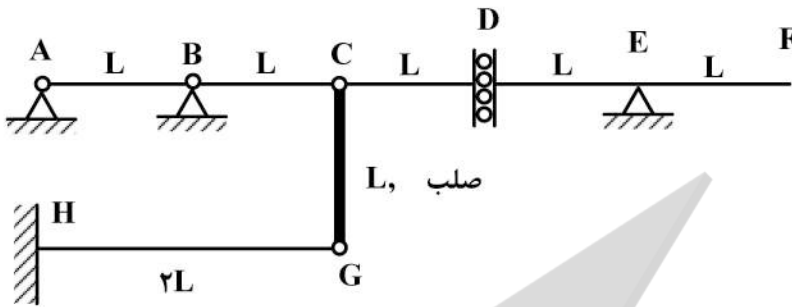


صلب قرار گیرد؟ (EI = ثابت)

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۶
- (۴) ۹

۱۸- روی عرشه AF از سازه نشان داده شده، بار گسترده با شدت W و طول دلخواه عبور می کند. حداکثر جابجایی

قائم گره C بر حسب $\frac{WL^4}{EI}$ کدام است؟ (صلبیت خمشی تمام اعضاء EI است).



(۱) ۸

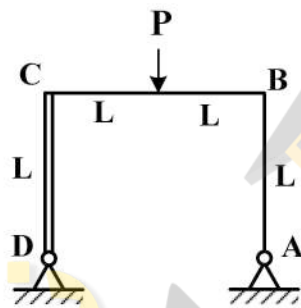
(۲) $\frac{8}{3}$

(۳) $\frac{16}{3}$

(۴) ۱۶

۱۹- در قاب نشان داده شده، عکس العمل افقی تکیه گاه A کدام است؟ (صلبیت اعضای AB و BC برابر با EI و عضو

CD صلب است.)



(۱) $\frac{3}{7}P$

(۲) $\frac{3}{14}P$

(۳) $\frac{3}{28}P$

(۴) $\frac{3}{35}P$

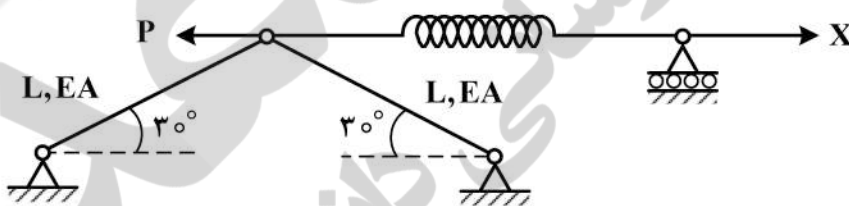
۲۰- مقدار نیروی X چقدر باشد تا، انرژی کرنشی سازه نمایش داده شده حداقل گردد؟ ($K_{فنر} = \frac{EA}{2L}$)

(۱) P

(۲) $\frac{P}{2}$

(۳) $\frac{P}{4}$

(۴) $\frac{3P}{4}$



۲۱- اتومبیلی با سرعت اولیه $S_1(\frac{km}{h})$ ترمز می گیرد و پس از توقف کامل خط ترمزی به طول d_1 متر از آن باقی

می ماند. اگر سرعت اولیه این اتومبیل ۱۰٪ کمتر باشد، خط ترمز اتومبیل چند درصد کاهش می یابد؟

(۱) ۳/۲

(۲) ۵/۲

(۳) ۱۹

(۴) ۱۰

۲۲- طول انباره یک خط گردش به چپ در یک تقاطع چراغ دار برای ۳ وسیله نقلیه کافی است. اگر در هر چرخه چراغ

به طور متوسط، ۱۵ وسیله نقلیه به صورت تصادفی وارد شوند و ۲۰ درصد آن ها گردش به چپ کنند، احتمال بیرون

زدن صف از انباره گردش به چپ کدام است؟ (رابطه توزیع پواسن $P(n) = \frac{m^n e^{-m}}{n!}$ است.)

(۱) $1 - \frac{13}{e^3}$

(۲) $1 - \frac{9}{e^3}$

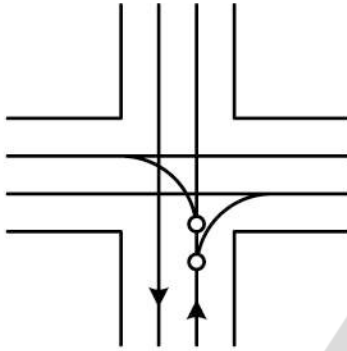
(۳) $1 - \frac{9}{2e^3}$

(۴) ۰

۲۳- در صورتی که به منظور تعیین حجم ترافیک عبوری برای یک معبر از مطالعات ۵ دقیقه‌ای با توقف کوتاه به مدت ۱ دقیقه استفاده شده باشد، با در نظر گرفتن برداشت واقعی به میزان ۲۴ وسیله نقلیه در این دوره زمانی، میزان نرخ جریان مطابق با کدام گزینه است؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۲۸۸ (۴) ۲۳۰

۲۴- در یک چهارراه بدون چراغ با ورودی و خروجی‌های یک خطه، چند نقطه تصادم (Conflict) از نوع واگرایی (Diverge) وجود دارد؟



- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) ۱۶
(۴) ۳۲

۲۵- وسایل نقلیه با نرخ $\lambda(t) = 30 - 0.2t$ از ساعت ۷ صبح به یک باجه محل اخذ عوارض آزادراه وارد می‌شوند، باجه نیز از ساعت ۷ صبح و با نرخ $\mu(t) = 6 + 3t$ ، شروع به اخذ عوارض از وسایل نقلیه می‌کند. اگر صف تشکیل شده از نوع $D/D/1$ باشد، صف در چه مدت (برحسب دقیقه) بعد از ساعت ۷ به‌طور کامل پاک خواهد شد؟ (ت برحسب دقیقه و λ و μ برحسب وسیله نقلیه بر دقیقه)

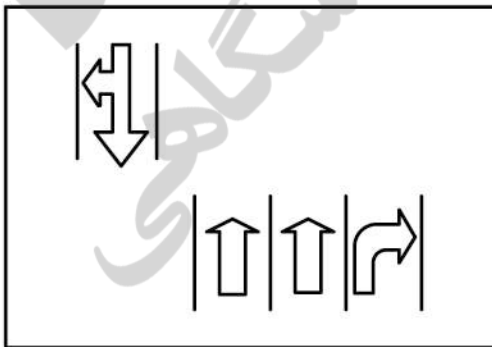
- (۱) ۱۵ (۲) ۳۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۵۰

۲۶- در صورتی که رابطه کالیبره شده $S = 80e^{-D}$ در ارتباط با پارامترهای سرعت (S) و چگالی (D) در یک جهت مفروض آزادراه، توسط مطالعات برای ترکیب ترافیکی با طول متوسط وسیله نقلیه ۵ متر باشد، کدام گزینه میزان چگالی حداکثر در این جهت را برحسب تعداد وسیله نقلیه در هر کیلومتر در هر خط بیان می‌کند؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۲۵
(۳) ۲۰۰

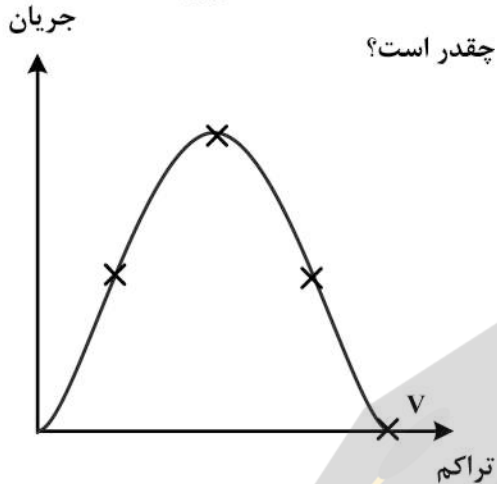
(۴) با توجه به رابطه غیرخطی سرعت و چگالی، امکان محاسبه مستقیم چگالی نیست.

۲۷- جریان‌های یک فاز چراغ راهنمایی به همراه خطوط اختصاص یافته آن‌ها (Lane discipline) در شکل زیر داده شده است، در این فاز چند گروه خط (Lane group) وجود دارد؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۳

۲۸- در سهمی زیر که نمودار اساسی آزاد راهی را نشان می دهد، اگر تراکم در نقطه V برابر $210 \frac{veh}{km}$ و سرعت جریان



آزاد $80 \frac{km}{h}$ باشد، مقدار ظرفیت این مقطع (برحسب $\frac{veh}{h}$) چقدر است؟

- (۱) ۴۲۰۰
- (۲) ۲۴۰۰
- (۳) ۸۴۰۰
- (۴) ۱۶۸۰۰

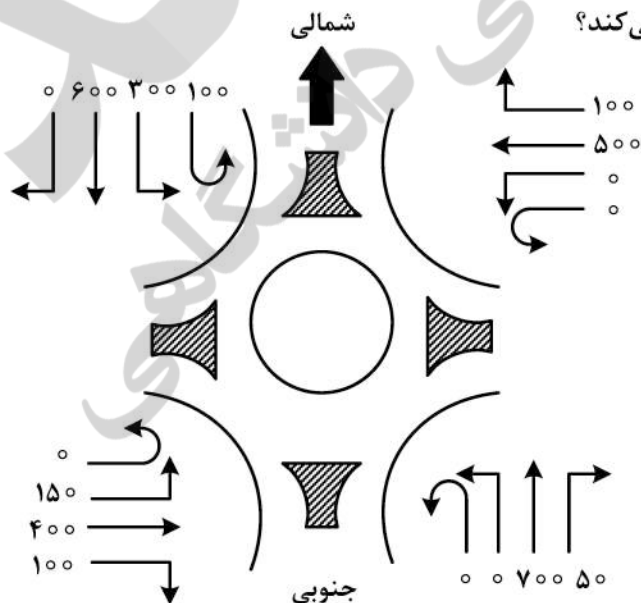
۲۹- در یک سطح سرویس مشخص، بیشینه تأخیر کنترلی (Control delay) مجاز در تقاطعات بدون چراغ نسبت به میدان‌ها چگونه است؟

- (۱) بیشتر
- (۲) کمتر
- (۳) یکسان
- (۴) وابسته به شرایط، ممکن است بیشتر یا کمتر باشد.

۳۰- نرخ جریان ورودی به یک تقاطع چراغ دار ۸۰۰ (وسیله نقلیه در ساعت) و نرخ جریان اشباع آن ۲۴۰۰ وسیله نقلیه در ساعت است. طول سیکل چراغ ۹۰ ثانیه و زمان سبز مؤثر ۵۰ ثانیه است. متوسط تأخیر هر وسیله نقلیه برحسب ثانیه براساس مدل وبستر (webster) کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{125}{6}$
- (۲) $\frac{80}{3}$
- (۳) $\frac{40}{3}$
- (۴) ۳۰

۳۱- در شکل زیر، جریان‌های ورودی به یک میدان نشان داده شده است. جریان ورودی از کدام رویکرد با جریان گردش بیشتری (نسبت به سایر رویکردها) تلاقی می کند؟



- (۱) غربی
- (۲) شمالی
- (۳) شرقی
- (۴) جنوبی

۳۲- با توجه به نمودار زمان (دقیقه) و تعداد وسایل نقلیه، در صورتی که خط چین نمایانگر تعداد تجمعی خودروهای خروجی و خط ممتد نمایانگر تعداد تجمعی خودروهای ورودی باشد، حداکثر تأخیر برای وسیله نقلیه عبوری از این مسیر چند دقیقه خواهد بود؟

- (۱) ۹۵ (۲) ۸۰ (۳) ۵۰ (۴) ۳۰

۳۳- در ارتباط با نحوه تعیین سرعت جریان آزاد (FFS) در تقاطعات همسطح چراغ‌دار، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) براساس حرکت وسیله نقلیه در تقاطع مورد نظر در وضعیت چراغ سبز و با در نظر گرفتن وضعیت واقعی جریان در رویکرد مذکور و احتمال داشتن صف
 (۲) براساس حرکت وسیله نقلیه در تقاطع مورد نظر در وضعیت چراغ سبز و بدون صف
 (۳) براساس نرخ جریان در بازه زمانی سبز هر رویکرد
 (۴) براساس نرخ جریان در بازه زمانی چرخه تقاطع

۳۴- فردی در طول روز یک‌بار از خانه به محل کار، از محل کار به خرید و از خرید به خانه می‌رود. وی مجدداً از خانه به مقصد رستوران خارج شده و از رستوران به خانه باز می‌گردد. او در مجموع چند سفر غیرخانه مینا انجام داده است؟

- (۱) ۰
 (۲) ۱
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۳۵- فرض نمایید تقاضای سفر (D) با یک سیستم ریلی به صورت تابعی از قیمت بلیت (P) به صورت $D = e^{\beta + \gamma P}$ باشد. کشتی قیمتی تقاضا کدام است؟ (β و γ اعداد ثابت هستند).

- (۱) β
 (۲) $\frac{\beta}{P}$
 (۳) γP
 (۴) γ

۳۶- در یک مدل رشد تک قیدی برای توزیع ترافیک، ماتریس مبدأ - مقصد سفرها در سال پایه در زیر داده شده است که در آن سطرها نشانگر مبدأ و ستون‌ها نشانگر مقصد هستند. اگر نرخ رشد مبدأها به ترتیب ۱/۱، ۲ و ۱/۲ باشد، میزان سفرهای رسیده به مقصد اول در سال طرح چقدر بیشتر از سفرهای رسیده به مقصد دوم خواهد بود؟

$$\begin{bmatrix} 0 & 12 & 10 \\ 11 & 0 & 8 \\ 10 & 9 & 0 \end{bmatrix}$$

- (۱) ۰
 (۲) ۳
 (۳) ۱۰
 (۴) ۳۴

۳۷- اگر تابع مطلوبیت انتخاب شیوه سفر اتوبوس (bus)، خودروی شخصی (auto) و پیاده روی (walk) به صورت زیر تخمین زده شود (متغیر T زمان سفر و متغیر C هزینه است)، نسبت احتمال استفاده از اتوبوس به احتمال استفاده از خودروی شخصی (بر اساس مدل لوجیت) کدام است؟ (مقادیر متغیرها برای شیوه‌های سفر به شرح جدول زیر است).

$$V_{\text{auto}_i} = 0.1 - 0.2T_{\text{auto}_i} - 0.1C_{\text{auto}_i}$$

$$V_{\text{bus}} = -0.02T_{\text{bus}} - C_{\text{bus}}$$

$$V_{\text{walk}} = -0.1 - 0.01T_{\text{walk}}$$

شیوه سفر	زمان سفر	هزینه سفر
خودروی شخصی	۱	۱
اتوبوس	۵	۰/۱
پیاده	۱۰	۰

(۱) ۰/۳۳

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۶۷

(۴) ۱

۳۸- دو مدل تولید سفر تفریحی یکی به صورت مجموع حوزه‌ای (zonal total) با رابطه $Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 X_i + E_i$ و

دیگری به صورت متوسط حوزه‌ای (zonal mean) با رابطه $y_i = \beta_0 + \beta_1 \frac{X_i}{H_i} + e_i$ ایجاد شده‌اند. کدام عبارت

صحیح است؟ (X_i تعداد خودرو در حوزه i و H_i تعداد خانوار در حوزه i است و E_i و e_i عبارات خطا هستند).

(۱) مدل در شکل متوسط حوزه‌ای عموماً R^2 کمتری از مدل در شکل مجموع حوزه‌ای دارد.

(۲) مدل در شکل متوسط حوزه‌ای نسبت به مدل در شکل مجموع حوزه‌ای باعث کاهش ناهم‌وارپانسی (heteroscedasticity) می‌شود.

(۳) مدل در شکل متوسط حوزه‌ای نسبت به مدل در شکل مجموع حوزه‌ای باعث کاهش هم‌خطی چندگانه (multicollinearity) می‌شود.

(۴) همه موارد صحیح است.

۳۹- در تخصیص تعادلی کاربر (Deterministic User Equilibrium) کدام عبارت صحیح است؟

(۱) مجموع زمان سفر شبکه حداقل می‌شود.

(۲) حجم عبوری از هر کمان به هر مقصد به صورت یکتا به دست می‌آید.

(۳) زمان سفر مسیرهای موجود بین دو مبدأ و مقصد با هم برابر است.

(۴) حجم اختصاص یافته به کمان‌ها ممکن است چند برابر ظرفیت آن‌ها شود.

۴۰- اگر جزء خطا (error term) در تابع مطلوبیت یک مدل ناهم‌وزن انتخاب مقصد، دارای توزیع نرمال باشد، کدام

مدل برای این انتخاب مناسب است؟

(۱) لوجیت چندگانه (multinomial logit) (۲) فراتر (Fratar)

(۳) پروبیت (probit) (۴) لوجیت ترکیبی (mixed logit)

۴۱- کدام یک از عبارات زیر در مورد تخصیص ترافیک تعادلی احتمالاتی (Stochastic User Equilibrium) صحیح است؟

(۱) ظرفیت کمان‌های شبکه یک عدد تصادفی فرض می‌شود.

(۲) زمان سفر در مسیرهای استفاده شده با هم برابر است.

(۳) به جای یک عدد، یک توزیع آماری برای حجم هر کمان به دست می‌آید.

(۴) افراد به جای استفاده از کوتاه‌ترین مسیر، ممکن است مسیرهای طولانی‌تر را انتخاب نمایند.

۴۲- در تحلیل اقتصادی چهار پروژه حمل و نقلی دوبه دو ناسازگار A, B, C, D، اگر محدودیت بودجه ۲۰۰ واحدی وجود داشته باشد، کدام گزینه صحیح است؟

D	C	B	A	
۵۰۰	۱۹۰	۲۰۹	۱۰۶	منفعت خالص در سال پایه
۳۲۰	۲۰۰	۲۰۰	۱۰۰	هزینه خالص در سال پایه

C (۱)

B (۲)

D (۳)

A (۴)

۴۳- خروجی کدام یک از مراحل مدل سازی چهار مرحله ای تقاضای سفر، از نوع بردار $n \times 1$ است؟ (n تعداد حوزه ترافیکی در مطالعه است.)

(۱) توزیع سفر

(۲) تولید و جذب سفر

(۳) تخصیص ترافیک

(۴) تفکیک شیوه سفر

۴۴- کدام عبارت زیر به تناقض بریس (Braess's paradox) اشاره دارد؟

- (۱) افزودن کمان جدید به شبکه لزوماً در راستای کاهش زمان سفر مسافران نیست.
- (۲) رسیدن به شرایط بهینگی سیستم (SO) مستلزم فداکاری تعدادی از مسافران به نفع کل سیستم است.
- (۳) تابع زمان سفر - حجم در حجم های پایین، شیب کمی دارد و حساسیت آن نسبت به جریان اندک است.
- (۴) در شرایط تعادل کاربر، هیچ مسافری نمی تواند با تغییر مسیر، هزینه سفر خود را کاهش دهد.

۴۵- کدام یک درباره مراحل اصلی طراحی سیستم حمل و نقل همگانی صحیح است؟

- (۱) تخصیص وسیله نقلیه به خط معمولاً بعد از تخصیص راننده به خط صورت می گیرد.
- (۲) طراحی خطوط و طراحی سر فاصله هر خط می تواند هم زمان انجام گیرد.
- (۳) مکان یابی محل ایستگاه هم زمان با طراحی خطوط صورت می گیرد.
- (۴) طراحی سر فاصله معمولاً بعد از تخصیص وسیله نقلیه به خط انجام می شود.