



کد کنترل

299

F

## آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

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

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

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی

زمان پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۱۵۰ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	مجموعه دروس تخصصی: - مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) - مهندسی ترافیک پیشرفته - برنامه‌ریزی حمل و نقل

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال‌ها به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلفان برابر مقررات رفتار می‌شود.

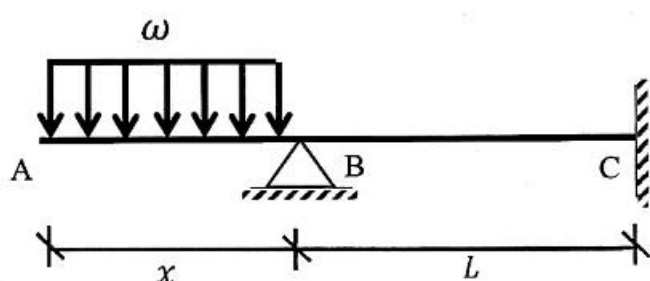
\* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

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 سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- در تیر غیرمنشوری داده‌شده در تکیه‌گاه C با مقطع مربعی به ضلع b، تنش خمشی حداکثر برابر  $\frac{3\omega}{b}$  است. در صورتی که

تحت بارگذاری اعمال‌شده، انحنای خمشی به فاصله  $\frac{L}{3}$  از تکیه‌گاه C برابر صفر باشد، آن‌گاه مقدار x کدام است؟



(۱)  $\sqrt{2} b$

(۲)  $\sqrt{3} b$

(۳)  $2 b$

(۴)  $3 b$

۲- یک تیر فولادی با مقطع مستطیلی تحت خمش قرار می‌گیرد به گونه‌ای که نیمی از سطح مقطع آن به تنش تسلیم  $\sigma_y$  می‌رسد. با فرض اینکه رفتار مقطع الاستیک - کاملاً پلاستیک باشد، اگر لنگر خمشی به طور کامل برداشته

شود، مقدار تنش محوری در بالایی‌ترین تار مقطع چقدر خواهد بود؟

(۱)  $0.5\sigma_y$

(۲)  $0.375\sigma_y$

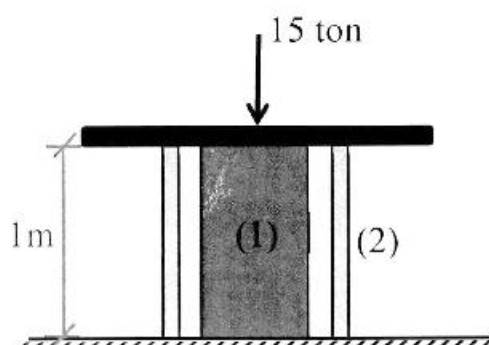
(۳)  $0.25\sigma_y$

(۴) صفر

۳- میله توپر (۱) داخل غلاف لوله‌ای (۲) مطابق شکل قرار دارد و به مجموعه از طریق قطعه صلب نیروی ۱۵ ton اعمال شده

است. دمای مجموعه چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا تمام نیروی اعمال‌شده توسط میله (۱) تحمل شود؟

$$\left( (EA)_1 = 2(EA)_2 = 10^5 \text{ ton}, \alpha_2 = 15 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}, \alpha_1 = 20 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C} \right)$$



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

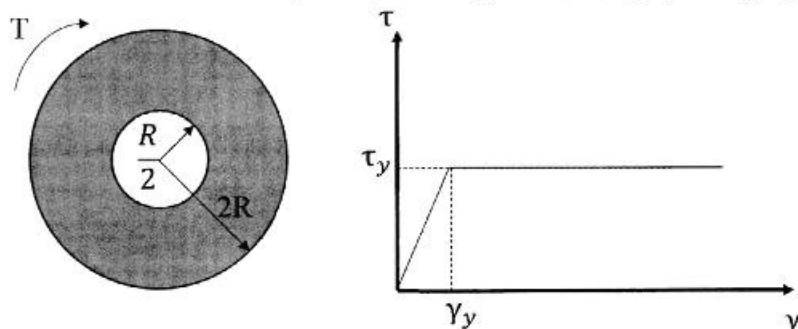
(۴) ۴۰

۴- مفتولی فلزی به طول  $L$  با سطح مقطع دایروی به شعاع  $C$  داریم. با این مفتول یک فنر مارپیچ درست می‌کنیم. شعاع حلقه‌های این فنر برابر با  $R$  خواهد بود. سختی این فنر را با  $K$  نشان می‌دهیم. مقدار  $K$  متناسب با کدام گزینه است؟

$$\frac{C^3}{RL} \quad (۲) \qquad \frac{C^4}{R^2L} \quad (۱)$$

$$\frac{RL}{C^3} \quad (۴) \qquad \frac{R^2L}{C^4} \quad (۳)$$

۵- در میله‌ای با مقطع توخالی و نمودار تنش - کرنش داده شده برای مصالح آن، مقدار لنگر پیچشی  $T$  که حداکثر کرنش برشی برابر با دو برابر کرنش تسلیم در میله ایجاد می‌کند، حدوداً کدام است؟



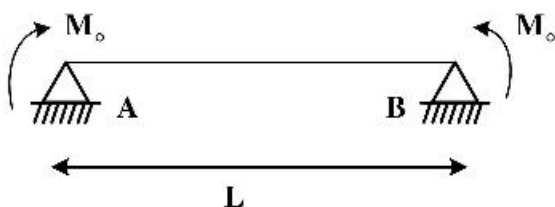
$$3\pi R^2 \tau_y \quad (۱)$$

$$4\pi R^2 \tau_y \quad (۲)$$

$$5\pi R^2 \tau_y \quad (۳)$$

$$6\pi R^2 \tau_y \quad (۴)$$

۶- ماکزیمم تغییر مکان عمودی تیر  $AB$  کدام است؟ (طول تیر  $L$ ، مدول الاستیسیته  $E$  و ممان اینرسی  $I$  است.)



$$\frac{EI}{M_0} \left\{ 1 - \sin \left[ \frac{M_0 L}{EI} \right] \right\} \quad (۱)$$

$$\frac{EI}{M_0} \left\{ 1 - \sin \left[ \frac{M_0 L}{2EI} \right] \right\} \quad (۲)$$

$$\frac{EI}{M_0} \left\{ 1 - \cos \left[ \frac{M_0 L}{EI} \right] \right\} \quad (۳)$$

$$\frac{EI}{M_0} \left\{ 1 - \cos \left[ \frac{M_0 L}{2EI} \right] \right\} \quad (۴)$$

۷- در یکی از صفحات یک المان تحت شرایط تنش مسطحه، تنش برشی  $\frac{kg}{cm^2}$  و تنش عمودی آن صفحه صفر

است. چنانچه یکی از تنش‌های اصلی در این المان  $\frac{kg}{cm^2}$  باشد، آن‌گاه تنش برشی حداکثر در این المان

چند  $\frac{kg}{cm^2}$  است؟

$$۸۰ \quad (۱)$$

$$۴۸۰ \quad (۲)$$

$$۵۰۰ \quad (۳)$$

$$۵۸۰ \quad (۴)$$

- ۸- تیری انعطاف‌پذیر در حالت اولیه خود خطی مستقیم است. بر اثر بارش باران و وزن حاصل از انباشت آب باران مطابق شکل دچار تغییر شکل شده است. معادله دیفرانسیل حاکم بر تغییر شکل چنین تیری در کدام گزینه آمده است؟ (k عدد ثابت است.)



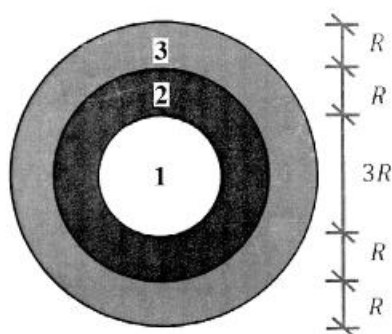
$$\frac{d^4 v}{dx^4} + k^2 v = 0 \quad (1)$$

$$\frac{d^4 v}{dx^4} - k^2 v = 0 \quad (2)$$

$$\frac{d^4 v}{dx^4} - 2k \frac{d^2 v}{dx^2} + k^2 v = 0 \quad (3)$$

$$\frac{d^4 v}{dx^4} + 2k \frac{d^2 v}{dx^2} - k^2 v = 0 \quad (4)$$

- ۹- در مقطع غیرهمگنی ساخته‌شده از سه ماده مطابق شکل زیر، تحت لنگر پیچشی کدام ماده زودتر جاری می‌شود؟  
( $\tau_{y1} = 2\tau_{y2} = 0.5\tau_{y3}$  و  $G_1 = 1.5G_2 = 3G_3$ )



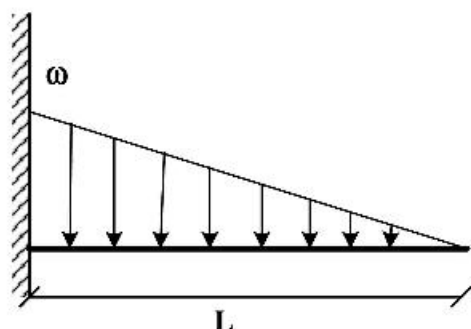
$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

(4) هر سه با هم جاری می‌شوند.

- ۱۰- اگر در تکیه‌گاه مقدار لنگر تیر برابر با لنگر پلاستیک کامل تیر باشد، طول ناحیه پلاستیک کدام است؟ (ضریب شکل مقطع یعنی نسبت لنگر پلاستیک به لنگر تسلیم برابر با  $\alpha$  است.)



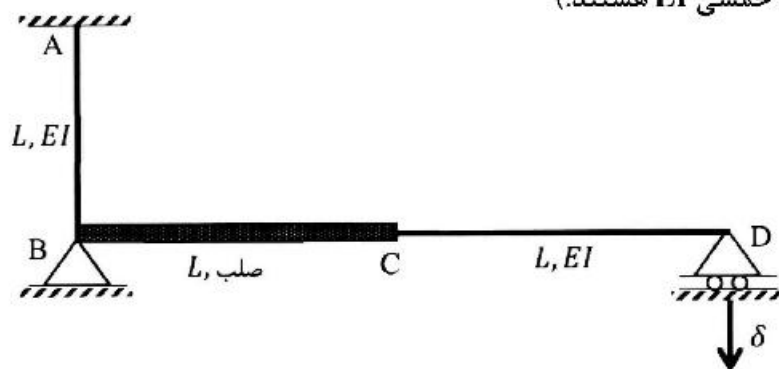
$$L \left( \sqrt{\frac{1}{\alpha}} \right) \quad (1)$$

$$L \left( \sqrt[3]{\frac{1}{\alpha}} \right) \quad (2)$$

$$L \left( 1 - \sqrt{\frac{1}{\alpha}} \right) \quad (3)$$

$$L \left( 1 - \sqrt[3]{\frac{1}{\alpha}} \right) \quad (4)$$

- ۱۱- اگر در قاب نمایش داده شده تکیه‌گاه D به مقدار  $\delta$  نشست داشته باشد، عکس‌العمل این تکیه‌گاه کدام است؟ (صلب AB و CD دارای صلبیت خمشی EI هستند.)



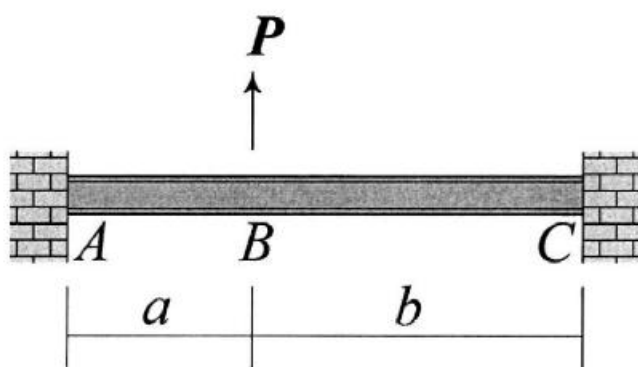
$$\frac{3EI\delta}{8L^3} \quad (1)$$

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

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

$$\frac{3EI\delta}{2L^3} \quad (4)$$

- ۱۲- در تیر نشان داده شده تغییر مکان عمودی نقطه B و دوران همان نقطه را به ترتیب با  $\Delta_B$  و  $\theta_B$  نشان می‌دهیم.



نسبت  $\frac{\Delta_B}{\theta_B}$  کدام است؟

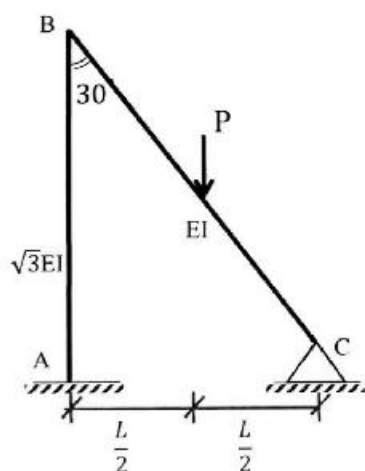
$$\frac{2ab}{3(b-a)} \quad (1)$$

$$\frac{4ab}{3(b-a)} \quad (2)$$

$$\frac{2ab(a+b)}{3(a^2+b^2)} \quad (3)$$

$$\frac{4ab(a+b)}{3(a^2+b^2)} \quad (4)$$

- ۱۳- لنگر تکیه‌گاه‌گیردار A در قاب زیر کدام است؟ (صلبیت خمشی AB برابر  $\sqrt{3}EI$  و صلبیت خمشی BC برابر EI است.)



$$\frac{1}{11}PL \quad (1)$$

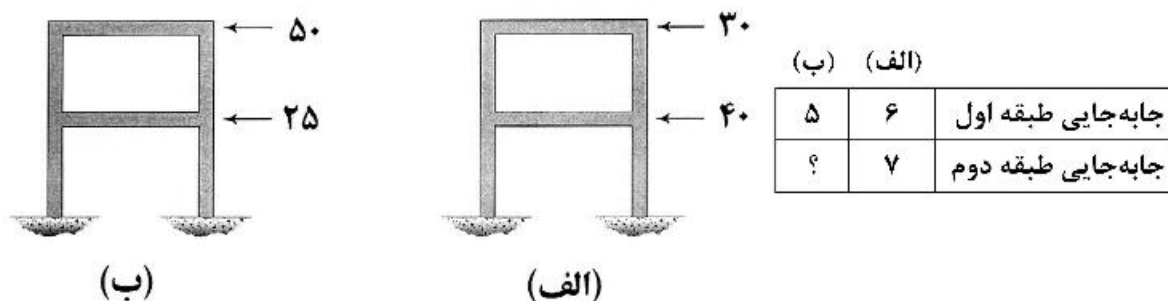
$$\frac{3}{44}PL \quad (2)$$

$$\frac{2}{33}PL \quad (3)$$

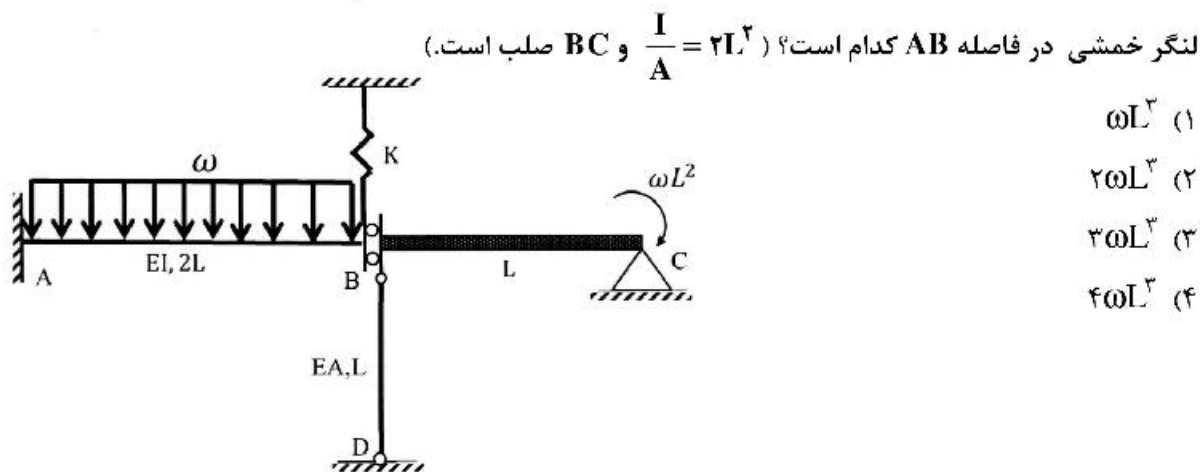
$$\frac{1}{22}PL \quad (4)$$



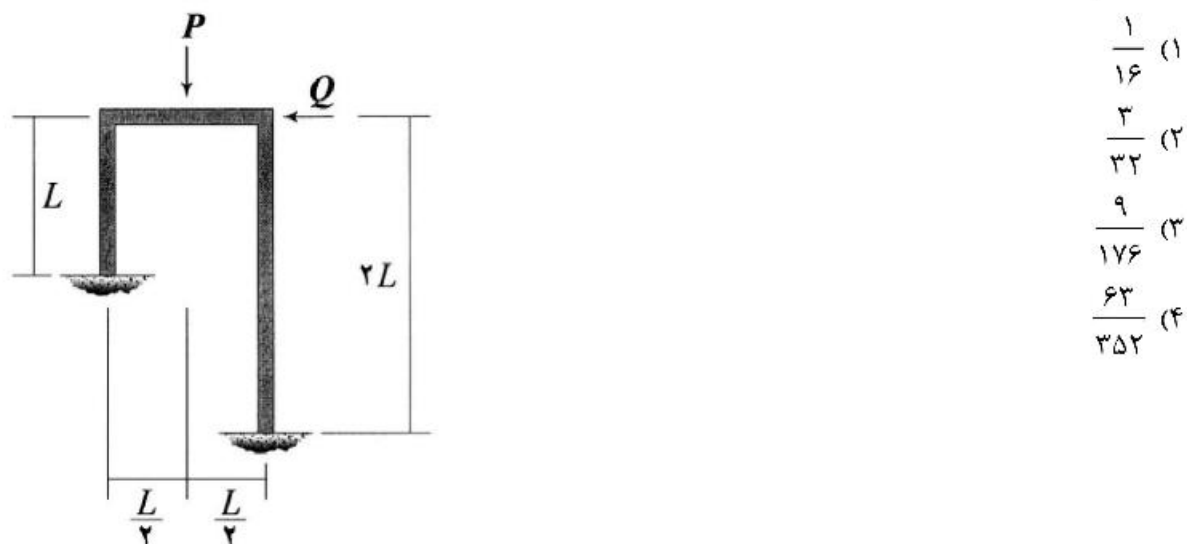
- ۱۴- قابی را در دو وضعیت بارگذاری مطابق شکل‌های (الف) و (ب) در نظر بگیرید. جابه‌جایی جانبی طبقات اول و دوم در این قاب تحت بارگذاری‌های مزبور در جدول زیر آمده است. به جای علامت سؤال کدام عدد قرار می‌گیرد؟ (نیروها بر حسب kN و جابه‌جایی بر حسب mm هستند).



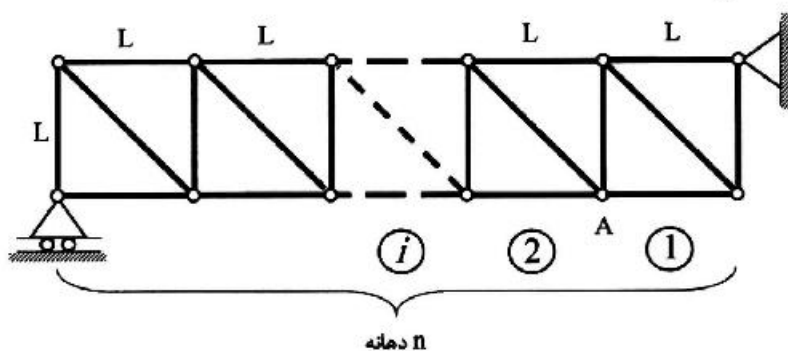
- ۱۵- اگر نیروی ایجاد شده در میله BD به صلبیت محوری EA در سازه زیر برابر با  $\frac{\omega L}{2}$  باشد، آنگاه مساحت زیر نمودار



- ۱۶- نسبت  $\frac{Q}{P}$  چقدر باشد تا قاب نشان داده شده فاقد جابه‌جایی جانبی شود؟ (EI برای تمامی اعضای قاب یکسان است).

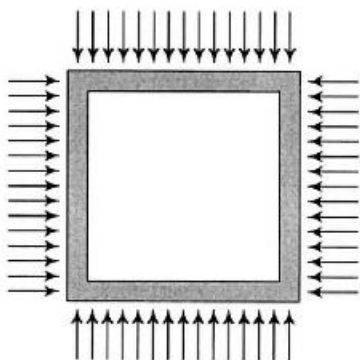


- ۱۷- خرپای داده شده دارای  $n$  دهانه به طول  $L$  است. ارتفاع نمودار خط تأثیر نیروی میله مورب دهانه هفتم در گره A کدام است؟ (بار در تار تحتانی خرپا حرکت می‌کند.)



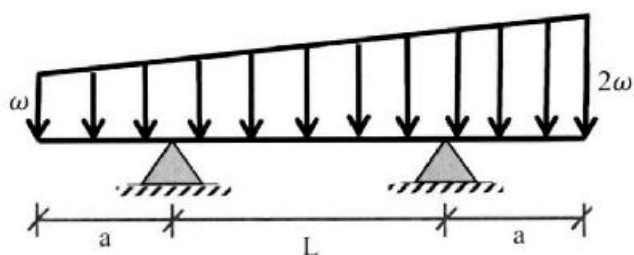
- (۱)  $\frac{2}{n}$   
 (۲)  $\frac{7\sqrt{2}}{n}$   
 (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{n}$   
 (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2n}$

- ۱۸- قابی مربعی شکل به ضلع  $L$  تحت بارهای گسترده یکنواختی بر روی چهار ضلع خود به شدت  $\omega$  قرار می‌گیرد. مساحت داخل قاب به چه میزان کاهش می‌یابد؟ (برای تمامی اعضاء یکسان است.)



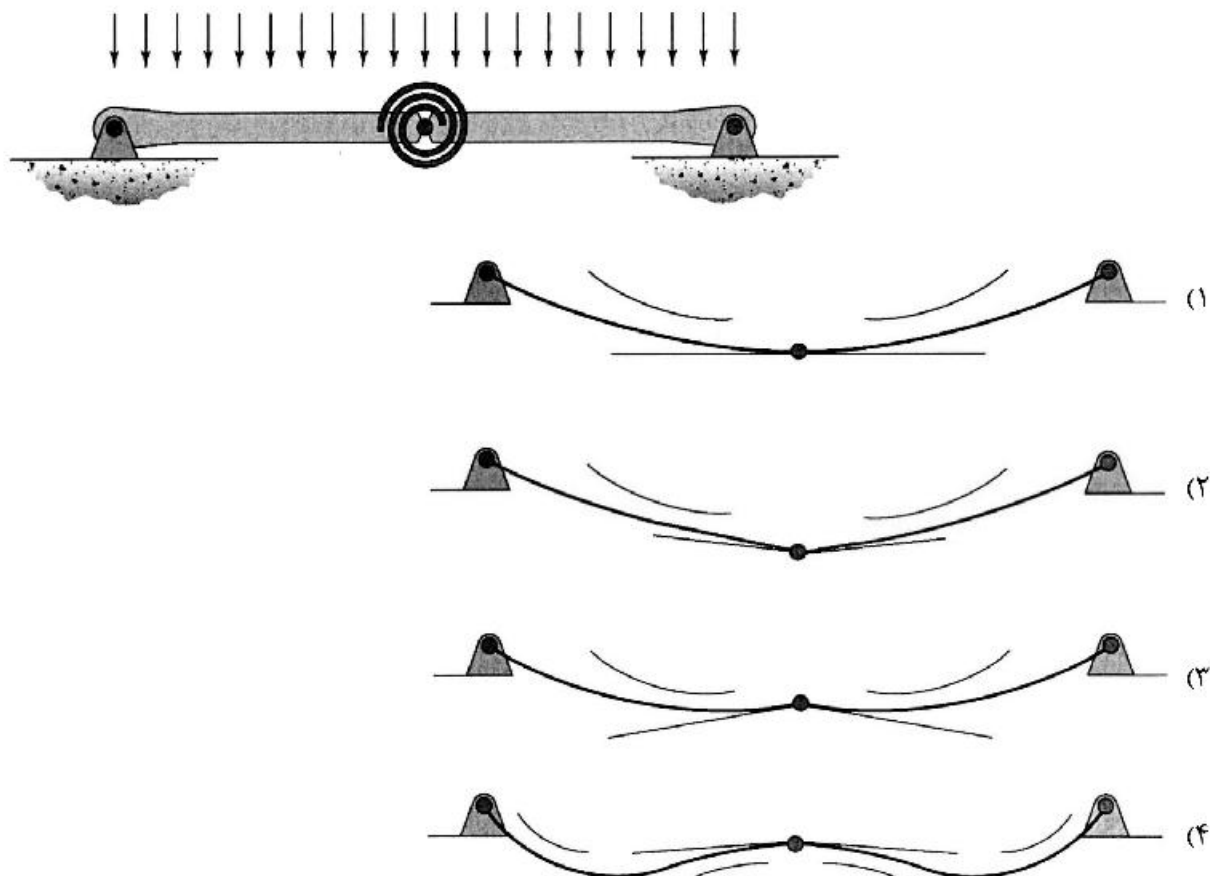
- (۱)  $\frac{\omega L^5}{384EI}$   
 (۲)  $\frac{\omega L^5}{96EI}$   
 (۳)  $\frac{\omega L^5}{720EI}$   
 (۴)  $\frac{\omega L^5}{180EI}$

- ۱۹- در تیر مقابل طول  $a$  چقدر باشد تا حداکثر لنگر خمشی در وسط تیر اتفاق افتد؟



- (۱)  $1.5L$   
 (۲)  $L$   
 (۳)  $0.5L$   
 (۴)  $0.25L$

۲۰- تیر نشان داده شده در نقطه میانی خود یک اتصال مفصلی به انضمام یک فنر پیچشی دارد. تغییر شکل آن تحت بارگذاری نشان داده شده بر کدام گزینه منطبق است؟ در گزینه‌ها مماس وارد بر طرفین مفصل و همچنین جهت تقعر تیر نمایش داده شده است. (تیر متقارن است و سختی خمشی آن در تمام طول تیر یکسان است).



۲۱- با توجه به محاسبات، مقدار میانگین سرعت برابر  $40$  مایل بر ساعت و انحراف از معیار  $5$  مایل بر ساعت به دست آمده است. براساس توزیع آماری نرمال مجموعه سرعت‌های برداشت شده از  $225$  وسیله نقلیه، کدام گزینه در محدوده اطمینان  $85$  درصدی مقدار میانگین است؟

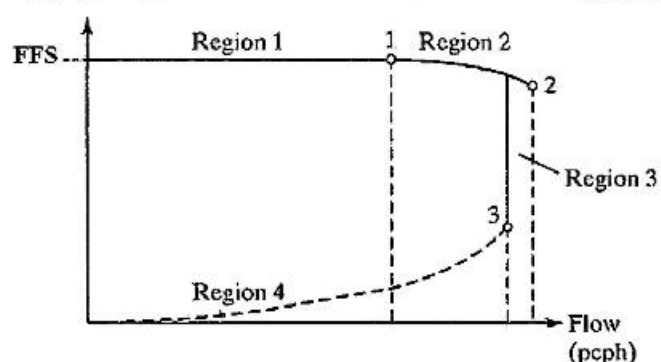
(راهنمایی: از جدول برای انجام محاسبات استفاده نمایید که  $F(z)$  تابع توزیع نرمال است.)

$F(z)$	$z$
$0,80$	$0,840$
$0,825$	$0,930$
$0,85$	$1,04$
$0,875$	$1,150$
$0,90$	$1,280$
$0,925$	$1,44$
$0,950$	$1,65$

(۱)  $39,2$ (۲)  $39,4$ (۳)  $40,4$ (۴)  $40,6$

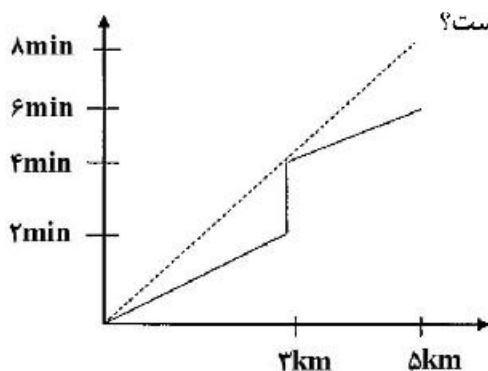


۲۲- با توجه به منحنی عمومی تغییرات نرخ جریان - سرعت در آزادراه‌ها و بزرگراه‌های چند خطه، مطابق با شکل، کدام نقاط به ترتیب (از راست به چپ) میزان ظرفیت و جریان نقطه شکست (Break Point Flow) را نشان می‌دهد؟



- (۱) ۱۰۲  
(۲) ۱۰۳  
(۳) ۲۰۱  
(۴) ۳۰۱

۲۳- در صورتی که نمودار مسافت (کیلومتر) - زمان (دقیقه) یک وسیله نقلیه در یک مسیر شهری به صورت نمودار زیر باشد، سرعت متوسط سفر بر حسب کیلومتر بر ساعت و تأخیر بر حسب دقیقه برای این وسیله پس از پیمایش

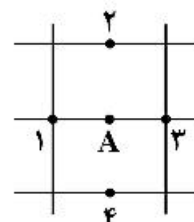


۳ کیلومتر از این مسیر به ترتیب راست به چپ برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) ۰ ، ۴۵  
(۲) ۰ ، ۹۰  
(۳) ۲ ، ۹۰  
(۴) ۲ ، ۴۵

۲۴- در صورتی که گراف شبکه ترافیکی و نحوه استقرار ایستگاه کنترلی A و ایستگاه‌های پوششی شماره ۱ تا ۴ مطابق شکل زیر باشد، براساس حجم‌های برداشت شده در بازه زمانی اعلام شده به ترتیب از راست به چپ حجم ترافیک ۸ ساعته تعدیل یافته برای ایستگاه پوششی شماره ۴ و پارامتر AWT برابر با کدام گزینه است؟

ایستگاه	روز	زمان	شمارش (وسیله نقلیه)
۱	دوشنبه	۸ الی ۱۱:۳۰	۸۰۰۰
۲	دوشنبه	۱۱:۳۰ الی ۱۲	۸۲۰۰
۳	سه‌شنبه	۸ الی ۱۱:۳۰	۷۲۰۰
۴	سه‌شنبه	۱۱:۳۰ الی ۱۲	۷۰۰۰
A	دوشنبه	۸ الی ۱۲	۶۹۰۰
A	دوشنبه	۱۲ الی ۱۶	۸۱۰۰
A	سه‌شنبه	۸ الی ۱۲	۷۰۰۰
A	سه‌شنبه	۱۲ الی ۱۶	۸۰۰۰



- (۱) ۷۵۰۰ ، ۱۵۰۰۰  
(۲) ۱۵۰۰۰ ، ۱۵۰۰۰  
(۳) ۱۵۰۰۰ ، ۷۵۰۰  
(۴) ۷۵۰۰ ، ۷۵۰۰

۲۵- حجم‌های ۲۴ ساعته روزانه شمارش‌های کنترلی یک ایستگاه شمارش راه شهری مطابق جدول زیر است. ضریب روزانه (Daily Factor) مرتبط با روز شنبه برابر با کدام گزینه است؟

روزهای هفته							هفته اول
جمعه	پنجشنبه	چهارشنبه	سه‌شنبه	دوشنبه	یکشنبه	شنبه	در ماه
۱۲۰۰	۱۵۰۰	۱۷۰۰	۲۴۰۰	۲۳۰۰	۲۱۰۰	۲۰۰۰	فروردین
۱۱۰۰	۱۴۰۰	۲۱۰۰	۱۶۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۱۸۰۰	اردیبهشت
۱۳۰۰	۱۹۰۰	۱۶۰۰	۲۰۰۰	۱۷۰۰	۱۹۰۰	۲۲۰۰	خرداد

۱/۱ (۴)

۱ (۳)

۰/۹ (۲)

۰/۸۵ (۱)

۲۶- برای تخمین سرعت وسیله نقلیه نزدیک‌شونده در یک مسیر دو خطه دو طرفه بین شهری با امکان سبقت‌گیری، کدام فاکتور بینایی مؤثر است؟

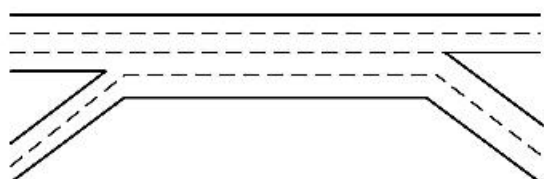
(۲) حرکت زاویه‌ای (Angular movement)

(۱) حرکت در عمق (Movement in depth)

(۴) سازگاری (Adaption)

(۳) درک عمق (Depth perception)

۲۷- با توجه به بخش اصلی ناحیه ضربه‌داری (شکل)، به ترتیب از راست به چپ میزان پارامترهای  $LC_{RF}$ ،  $LC_{FR}$  و  $N_{WV}$  برابر با کدام گزینه است؟



۱، ۱، ۱ (۱)

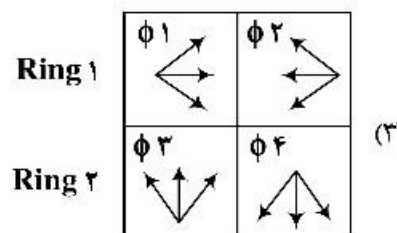
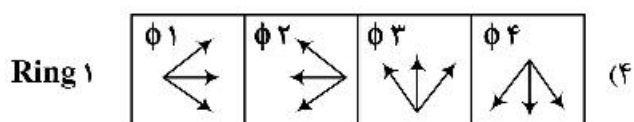
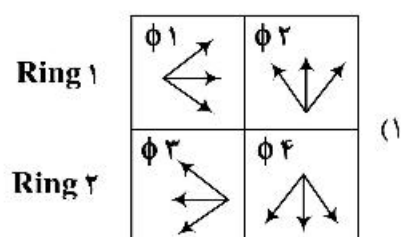
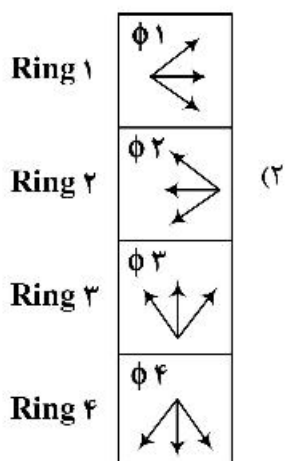
۲، ۱، ۲ (۲)

۲، ۱، ۱ (۳)

۲، ۲، ۲ (۴)

۲۸- یک چهارراه مفروضی دارای چراغ راهنمایی ۴ فازه است. تمام حرکات (مستقیم، گردش به چپ و راست) مربوط به هر یک از معابر ورودی به تقاطع در یک فاز مجزا از سایر معابر ورودی انجام می‌شوند. کدام گزینه طرح فازبندی این

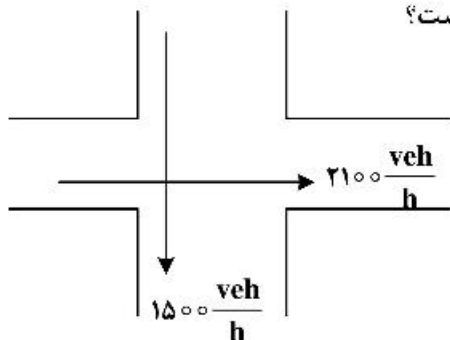
تقاطع را به درستی نشان می‌دهد؟



۲۹- در یک راه دوبانده برون‌شهری مقادیر  $f_g = 0.5$  (ضریب اصلاحی شیب)،  $f_{HV} = 0.8$  (ضریب اصلاحی وسایل نقلیه سنگین) و  $PHF = 0.9$  تعیین گردیده است. نسبت ظرفیت این راه به ظرفیت ایدئال کدام گزینه است؟

- (۱) ۰/۳۶ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۷۲ (۴) ۰/۹

۳۰- یک تقاطع همسطح چراغ‌دار دو فازه طراحی شده است. تقاضای بحرانی در فاز غربی - شرقی ۲۱۰۰ وسیله نقلیه در ساعت و در فاز شمالی - جنوبی برابر ۱۵۰۰ وسیله نقلیه در ساعت است. مجموع تأخیر شروع و تخلیه در هر فاز ۴ ثانیه، ضریب ساعت اوج ۰/۹ و سر فاصله زمانی اشباع ۲ ثانیه برای هر وسیله نقلیه است. در صورتی که ظرفیت هر خط ۹۰۰ وسیله نقلیه در ساعت و زمان سبز مؤثر ۳۰ ثانیه باشد، تعداد خطوط مورد نیاز برای رویکرد مسیره‌های جنوبی و شرقی به ترتیب راست به چپ مطابق با کدام گزینه است؟



(۱) ۲،۲

(۲) ۳،۲

(۳) ۲،۳

(۴) ۳،۳

۳۱- در یک تقاطع همسطح چراغ‌دار میزان نرخ تقاضا رویکرد ۱۲۵۰ وسیله نقلیه در ساعت، سر فاصله زمانی اشباع ۲ ثانیه برای هر وسیله نقلیه، زمان سیکل ۶۰ ثانیه و نسبت سبز برابر ۰/۵۵ است. میزان تأخیر در بازه زمانی یک ساعته برحسب ثانیه کدام گزینه است؟

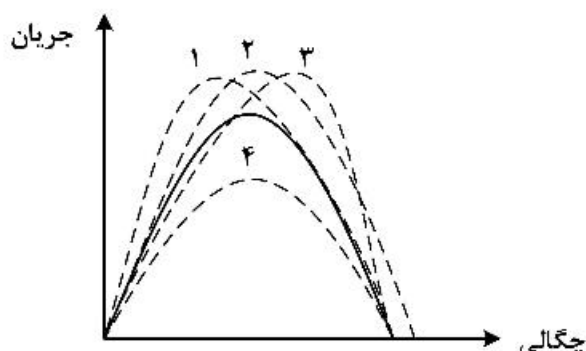
(۲) ۲۱۱/۵

(۱) ۱۱۳/۵

(۴) ۴۶۳/۵

(۳) ۴۵۱/۵

۳۲- شکل زیر نمودار اساسی جریان را در صورتی که همه وسایل نقلیه سواری معمولی با راننده باشند، با منحنی پیوسته نشان می‌دهد. کدام منحنی خط‌چین، نمودار اساسی جریان در همین مقطع است در صورتی که همه وسایل نقلیه خودروهای خودران با سر فاصله متوسط کمتر از سواری معمولی باشند؟ (فرض شود سرعت مجاز خودروهای خودران برابر سواری معمولی است.)



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳۳- وسایل نقلیه از ساعت ۷ صبح با نرخ  $\lambda(t) = 20$  (ت برحسب دقیقه و  $\lambda$  برحسب وسیله نقلیه بر دقیقه) به یک پارکینگ وارد می‌شوند. پارکینگ نیز از ساعت ۷ صبح و با نرخ  $\mu(t) = 5 + 2t$  (ت برحسب دقیقه و  $\mu$  برحسب وسیله نقلیه بر دقیقه) شروع به کار می‌کند و بعد از رسیدن به نرخ ۲۵ وسیله نقلیه بر دقیقه با همان نرخ ثابت ادامه کار می‌دهد. اگر صف تشکیل شده از نوع  $D/D/1$  باشد، صف در چه زمانی (برحسب دقیقه) بعد از ساعت ۷ به‌طور کامل پاک خواهد شد؟

(۴) ۷/۵

(۳) ۱۵

(۲) ۲۰

(۱) ۳۰

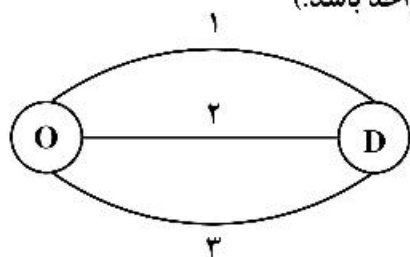


- ۳۴- در خصوص ناحیه‌بندی ترافیکی کدام یک از موارد زیر نادرست است؟  
 (۱) سفرهای درون ناحیه‌ها باید حداقل باشند.  
 (۲) نواحی نباید اشتراک داشته باشند.  
 (۳) مشخصات اجتماعی - اقتصادی باید همگن باشد.  
 (۴) تعداد مراکز درمانی در ناحیه‌ها تقریباً برابر باشد.
- ۳۵- از کدام یک از روش‌های زیر می‌توان به‌عنوان جایگزین آماربرداری کاغذی مبدأ - مقصد خانوار (Household Travel Survey, HTS) به‌منظور توسعه مدل‌های چهار مرحله‌ای استفاده کرد؟  
 (۱) استفاده از دوربین‌های پلاک‌خوان نصب شده در سراسر شهر  
 (۲) استفاده از داده‌های برنامه تلفن همراه (mobile app)  
 (۳) استفاده از داده‌های مسیر (trajectory) حاصله از GPS  
 (۴) استفاده از داده‌های مکانی بلوتوث (bluetooth) خودروها
- ۳۶- در چرخه کاربری زمین / حمل‌ونقل همه موارد زیر مورد توجه قرار می‌گیرد، به‌جز:  
 (۱) تسهیلات حمل‌ونقل (Transportation facility) (۲) قابلیت دسترسی (Accessibility)  
 (۳) مراقبت و نگهداری سیستم حمل‌ونقل (۴) ارزش زمین
- ۳۷- از کدام آزمون آماری به‌ترتیب راست به چپ برای انتخاب بین مدل لوجیت چندگانه و لوجیت آشیانه‌ای استفاده می‌شود؟  
 (۱) Mann - Whitney test (۲) Hausman - McFadden test  
 (۳) Kruskal - Wallis test (۴) Kolmogorov - Smirnov test
- ۳۸- ماتریس توزیع زیر (تولید در سطرها و جذب در ستون‌ها) در سال پایه برای شبکه‌ای کوچک داده شده است. با فرض مدل رشد دو قیدی (Doubly Constrained Growth Factor)، اگر تولید در سال طرح برای ناحیه‌های ۱ و ۲ به‌ترتیب ۱۰ و ۱۶ و جذب به‌ترتیب برابر ۱۴ و ۱۲ باشد و تصحیح ماتریس با ضرایب سطرها آغاز شود، جمع درایه‌های ستون اول بعد از اولین بار تصحیح سطر چقدر خواهد بود؟
- $$\begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 8 & 2 \end{bmatrix}$$
- (۱) ۱۵/۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۰/۵ (۴) ۱۰
- ۳۹- برای بررسی تغییرات ذائقه مسافران در انتخاب وسیله نقلیه از کدام مدل زیر می‌توان استفاده کرد؟  
 (۱) لوجیت مختلط (۲) لوجیت چندگانه  
 (۳) لوجیت آشیانه‌ای (۴) لوجیت شرطی
- ۴۰- در سفرهای خرید روزانه تابع اصطکاک / مقاومت (Impedance/ Friction Function) مدل جاذبه به‌کدام منحنی زیر نزدیک‌تر است؟  
 (۱) تابع نمایی (۲) تابع سهمی (۳) تابع گاما (۴) تابع خطی
- ۴۱- همه موارد زیر از فرضیات رگرسیون خطی است، به‌جز:  
 (۱) واریانس خطای مشاهدات مستقل از متغیر وابسته است.  
 (۲) متغیرهای مستقل دارای توزیع نرمال هستند.  
 (۳) میانگین خطای مشاهدات برابر با صفر است.  
 (۴) واریانس خطای مشاهدات برابر با صفر است.

۴۲- اگر در برآورد ضریب  $\beta = 2$  در یک رابطه رگرسیون خطی برای تولید سفر، مقدار انحراف معیار این ضریب برابر با ۲ باشد، مقدار آزمون  $t$  چقدر خواهد بود؟

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

۴۳- اگر مدل کالیبره شده تخصیص ترافیک در شبکه زیر، لوجیت چندگانه و تابع مطلوبیت کمان‌ها  $U_i = -t_i$  باشد که در آن  $t_i$  برابر زمان سفر کمان  $i$  است، مقدار حجم عبوری از کمان ۳ چقدر است؟ (فرض شود  $t_i$  برای کمان‌های ۱، ۲، ۳ عددی ثابت و به ترتیب برابر ۱۰، ۱۰ و ۱۲ و تقاضا از  $O$  به  $D$  ۲۰۰ واحد باشد).



- (۱) ۶۶  
(۲) ۵۹  
(۳) ۱۳  
(۴) صفر

۴۴- کدام یک از گازهای زیر جزو آلاینده‌های حمل‌ونقل محسوب نمی‌شود؟

- (۱)  $CH_4$  (۲)  $CO$  (۳)  $NO_x$  (۴)  $SO_x$

۴۵- همه موارد زیر جزو راهبردهای مدیریت تقاضای سفر (TDM) هستند، به جز:

- (۱) ترویج شرایط دورکاری  
(۲) احداث مسیرهای دوچرخه سواری  
(۳) احداث پایانه‌های حمل‌ونقل عمومی  
(۴) احداث تقاطع‌های غیرهمسطح







