

256  
F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صباح جمعه  
۹۳/۱۲/۱۵  
دفترچه شماره ۱ از ۲

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

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

**آزمون ورودی**  
**دوره های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴**

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

تعداد سؤال: ۴۵  
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

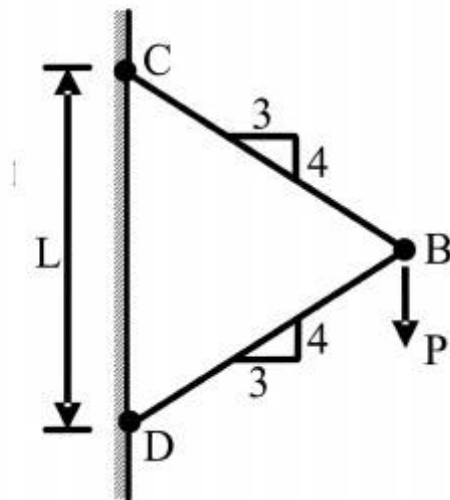
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه ها) - مهندسی ترافیک، برنامه ریزی حمل و نقل)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.  
اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱- نیروی  $P$  در نقطه  $B$  بر دو میله با سطح مقطع یکنواخت و برابر  $A$  وارد می‌شود. تغییر مکان عمودی نقطه  $B$  کدام است؟ ( $E$  مدول ارتجاعی میله‌ها می‌باشد).



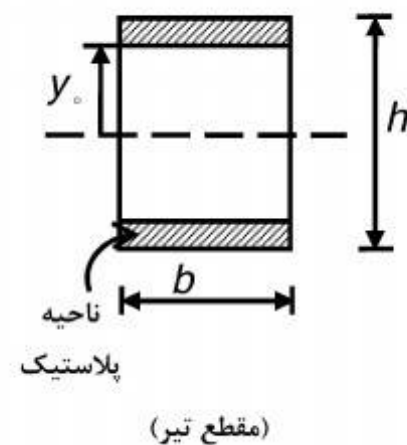
(۱)  $\frac{PL}{AE} \times 0.83$

(۲)  $\frac{PL}{AE} \times 0.73$

(۳)  $\frac{PL}{AE} \times 0.36$

(۴)  $\frac{PL}{AE} \times 1/4$

۲- اگر بخشی از مقطع یک تیر تحت اثر ممان خمشی پلاستیک شده و رفتار ماده مورد مصرف، الاستیک کاملاً پلاستیک و تنش تسلیم آن برابر  $\sigma_y$  باشد، ممان وارده در این مقطع تیر کدام است؟



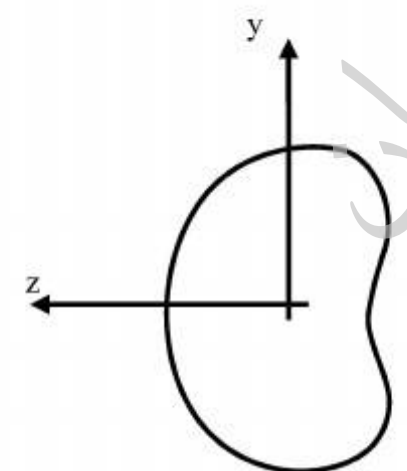
(۱)  $\sigma_y b \frac{h^2}{4}$

(۲)  $\sigma_y b \frac{h^2}{6}$

(۳)  $\sigma_y b \left( \frac{h^2}{4} - \frac{y_0^2}{3} \right)$

(۴)  $\sigma_y b \left( \frac{h^2}{6} - \frac{y_0^2}{4} \right)$

۳- شرط لازم برای اینکه معادله اساسی خمشی  $\sigma = \frac{-My}{I}$  برای یک مقطع نامتقارن تحت ممان خمشی  $M = M_z$  مطابق شکل برقرار باشد چه است؟



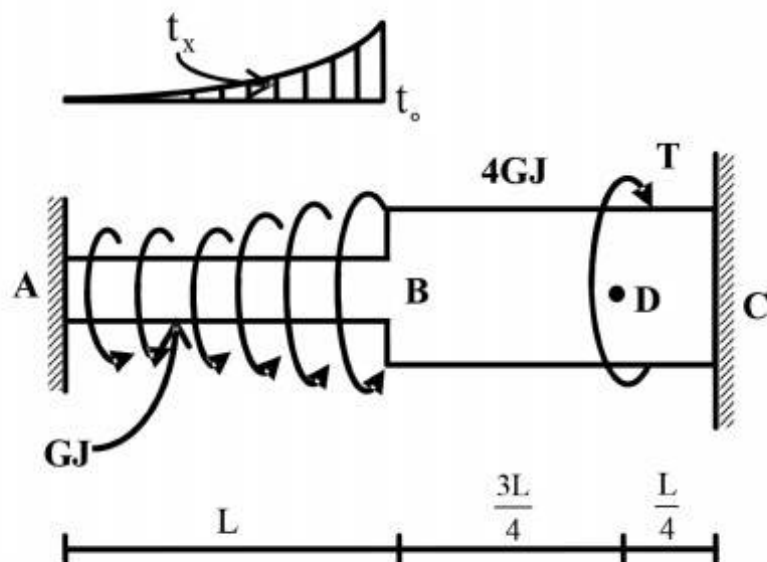
(۱) ممان خمشی  $M_y$  و یا حاصلضرب اینرسی  $I_{yz}$  برابر صفر باشد.

(۲) حاصلضرب اینرسی  $I_{yz}$  مخالف صفر باشد.

(۳) ممان خمشی  $M_y$  مخالف صفر باشد.

(۴) هیچگونه شرطی نیاز نمی‌باشد.

۴- عضو ABC تحت بارگذاری پیچشی مطابق شکل قرار می‌گیرد. مقدار T را طوری تعیین کنید که عکس‌العمل A صفر شود؟



(۱)  $\frac{Lt_0}{3}$

(۲)  $\frac{2Lt_0}{3}$

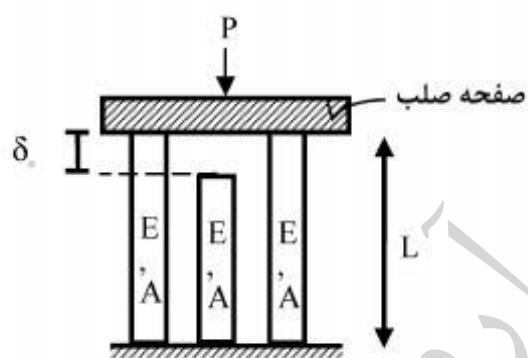
(۳)  $\frac{Lt_0}{4}$

(۴)  $\frac{Lt_0}{5}$

$$t_x = \left(\frac{x}{L}\right)^2 t_0$$

۵- در سازه‌ی متقارن زیر، نیروی P در وسط یک صفحه‌ی صلب که بر روی سه تکیه‌گاه الاستیک قائم قرار دارد وارد می‌شود. هر سه تکیه‌گاه از مصالح یکسان ساخته شده و سطح مقطع مشابهی دارند و فقط تکیه‌گاه وسط به اندازه‌ی  $\delta_0$  کوتاهتر از L است. اگر  $\delta_0 > \frac{\sigma_{all} L}{E}$  باشد، حداکثر نیروی مجاز P چه قدر است؟

( $\sigma_{all}$  تنش مجاز مصالح است)



(۱)  $2\sigma_{all}A$

(۲)  $3\sigma_{all}A$

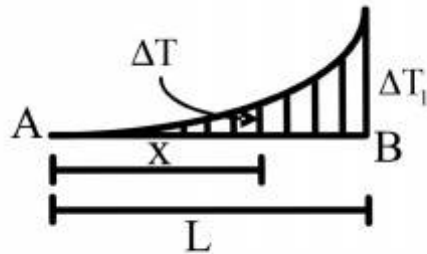
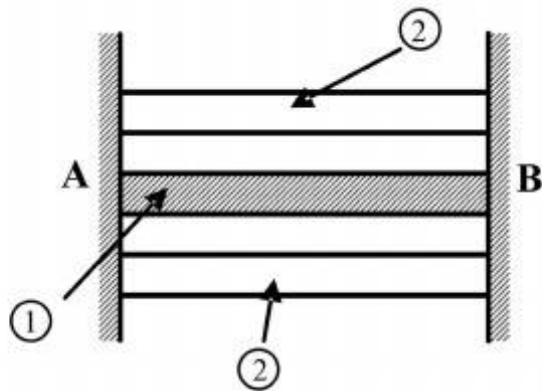
(۳)  $\left[3\sigma_{all} - \frac{\delta_0 E}{L}\right]A$

(۴)  $3\left[\sigma_{all} - \frac{\delta_0 E}{L}\right]A$

۶- مقطع مرکبی شامل هسته ۱ و پوسته ۲ به طول  $L$  بین دو تکیه‌گاه صلب قرار گرفته و به صورت غیر یکنواخت تحت گرادیان حرارتی  $\Delta T$  قرار می‌گیرد به طوری که در فاصله  $x$  از انتهای  $A$  افزایش حرارت با

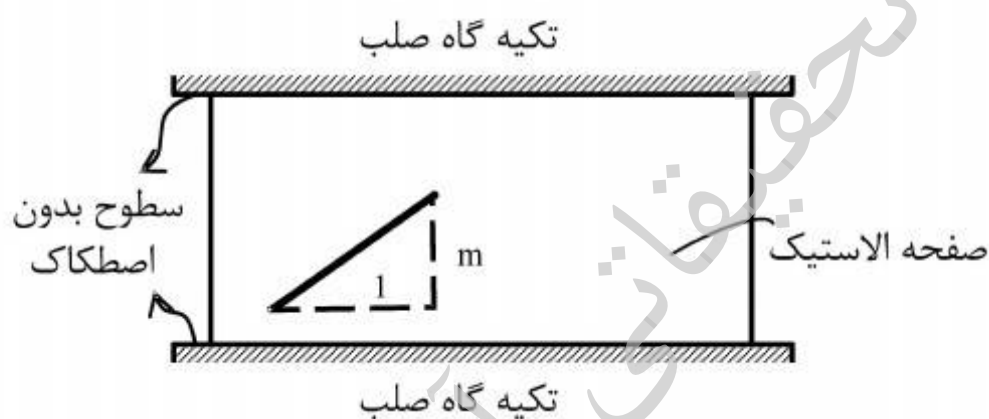
رابطه  $\Delta T = \Delta T_1 \cdot \frac{x^2}{L^2}$  بیان می‌شود. چنانچه روابط زیر برای مشخصات پایه دو جزء فرض شود نسبت تنش

$$E_2 = E_1, A_2 = \frac{1}{2} A_1, \alpha_2 = 2\alpha_1 \text{ کدام است؟ } \frac{\sigma_1}{\sigma_2}$$



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

۷- صفحه نازکی از ماده‌ی الاستیک طبق شکل بین سطوح بدون اصطکاک دو تکیه‌گاه صلب قرار گرفته است. در دمای  $T_0$  صفحه بدون تنش است و خطی به شیب  $m$  بر روی آن علامت زده می‌شود. کدام مورد به شیب خط پس از افزایش دمای  $\Delta T$  در صفحه نزدیک‌تر است؟ (ضریب پواسون صفحه  $\nu$  و  $\alpha\Delta T \ll 1$ )



- (۱)  $m[1 + \alpha\Delta T]$
- (۲)  $m[1 - \alpha\Delta T]$
- (۳)  $m[1 + (1 + \nu)\alpha\Delta T]$
- (۴)  $m[1 - (1 + \nu)\alpha\Delta T]$

۸- ظرفی استوانه‌ای با مقطع دایره با شعاع خارجی یک متر توسط تسمه‌های فولادی با سطح مقطع پنجاه میلیمتر مربع (عرض ۲۵ و ضخامت دو میلیمتر) به طور محکم دور پیچ شده است. اگر بر اثر فشار داخلی قطر خارجی ظرف به اندازه یک میلیمتر افزایش یابد، افزایش نیرو در هر تسمه بر حسب  $kN$  حدوداً چقدر است؟ مدول ارتجاعی فولاد  $E = 200 GPa$  می‌باشد.

- (۱)  $2/5$
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

۹- میدان تانسور در نقطه‌ای به صورت  $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 2 \end{bmatrix} \times 10^2 \text{ (MPa)}$  داده شده است. بردار تنش بر روی

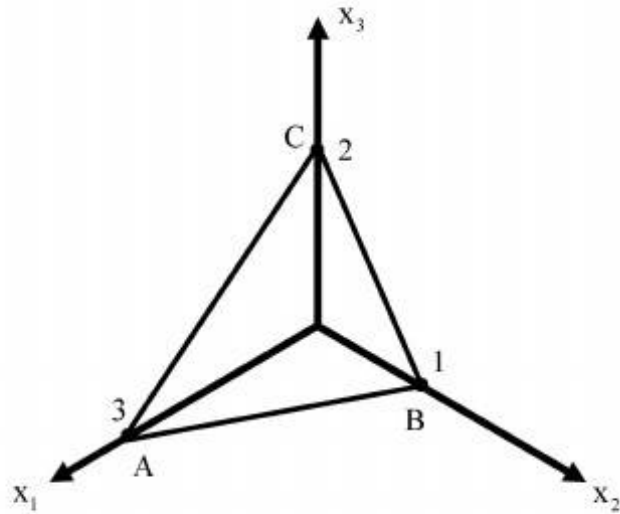
صفحه‌ای که از سه نقطه  $A(3,0,0)$ ،  $B(0,1,0)$ ،  $C(0,0,2)$  می‌گذرد، کدام است؟

(۱)  $14/6(\bar{e}_1 + 3\bar{e}_2 + 2\bar{e}_3)$

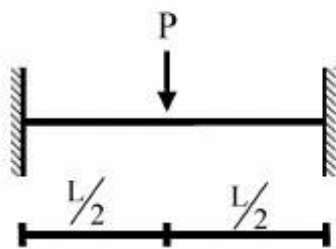
(۲)  $28/6(3\bar{e}_1 + \bar{e}_2 + 2\bar{e}_3)$

(۳)  $14/6(2\bar{e}_1 + 6\bar{e}_2 + 3\bar{e}_3)$

(۴)  $28/6(3\bar{e}_1 + 4\bar{e}_2 + 17\bar{e}_3)$



۱۰- یک تیر دو سرگیردار تحت بار متمرکز  $P$  که در مرکز آن قرار دارد و رفتار  $P$  به صورت الاستو - پلاستیک کامل در منحنی تنش - کرنش می‌باشد، مورد نظر است. نسبت  $\frac{P_u}{P_y}$  (که  $P_u$  بار نهایی و  $P_y$  بار جاری شدن می‌باشد) کدام است؟  $EI$  در کل طول تیر ثابت می‌باشد.



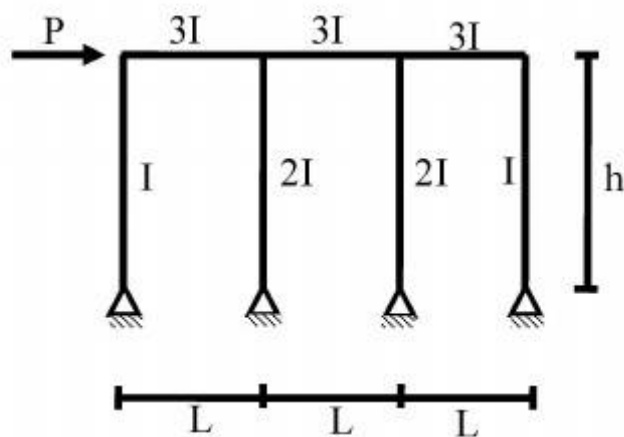
(۱)  $\frac{M_p}{M_y}$

(۲)  $2 \frac{M_p}{M_y}$

(۳)  $4 \frac{M_p}{M_y}$

(۴)  $8 \frac{M_p}{M_y}$

۱۱- در شکل داده شده حداکثر لنگر در تیرها چقدر است؟



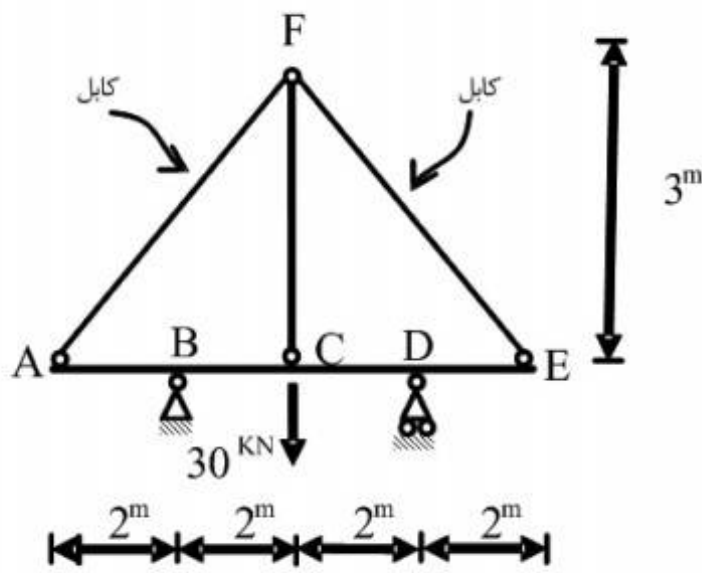
(۱)  $\frac{PL}{2}$

(۲)  $PL$

(۳)  $\frac{Ph}{6}$

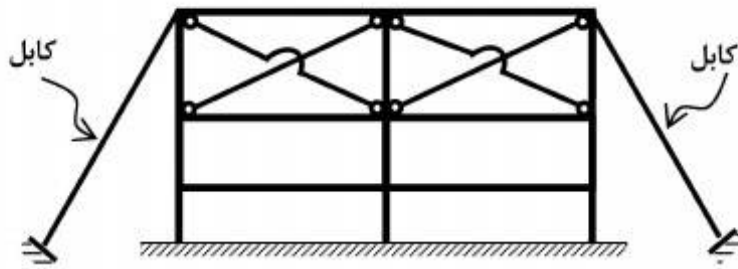
(۴)  $Ph$

۱۲- قدر مطلق نیروی محوری در عضو FC چقدر است؟ فرض کنید: (در سیستم متریک)  $AE=1$  ,  $EI=1$



- (۱)  $\frac{371}{360}$
- (۲)  $\frac{371}{720}$
- (۳)  $\frac{360}{371}$
- (۴)  $\frac{720}{371}$

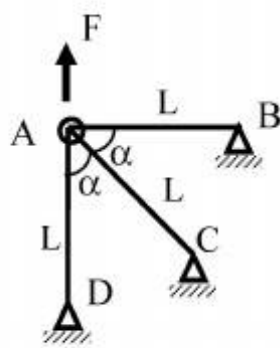
۱۳- تعداد درجات نامعینی سازه مطابق شکل کدام است؟



- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۴

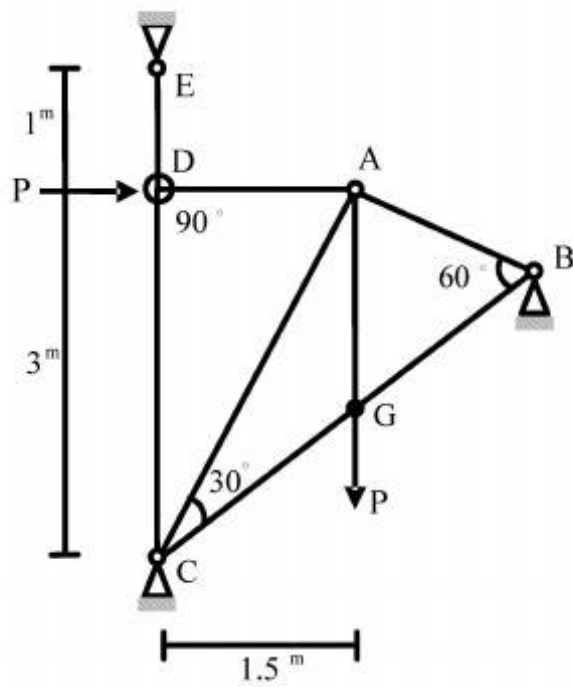
۱۴- چنانچه  $x$  و  $y$  تغییر مکان افقی و قائم نقطه A باشد و انرژی کرنشی در سازه

باشد. رابطه نیروی  $F$  و تغییر مکان نقطه A کدام است؟  $u = \frac{EA}{4L}(3x^2 + 2xy + 3y^2)$



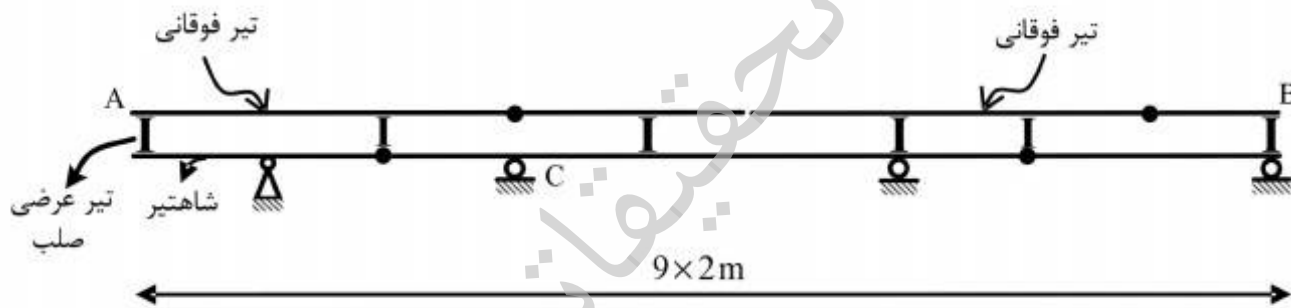
- (۱)  $F = \frac{4}{3} \frac{EA}{L} x$
- (۲)  $F = \frac{4}{3} \frac{EA}{L} y$
- (۳)  $F = \frac{16}{3} x \frac{EA}{L}$
- (۴)  $F = \frac{16}{3} y \frac{EA}{L}$

۱۵- در خرابای داده شده EA برای تمامی اعضا ثابت است. نیروی داخلی عضو AB چقدر است؟



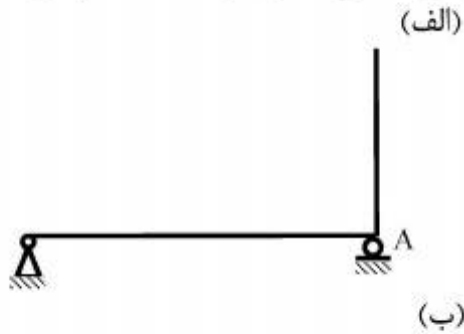
- (۱)  $-\frac{P}{\sqrt{11/25}}$
- (۲)  $-\frac{1/5P}{\sqrt{11/25}}$
- (۳)  $-\frac{2P}{\sqrt{11/25}}$
- (۴)  $-\frac{4/5P}{\sqrt{11/25}}$

۱۶- در صورت عبور بار ۵۰۰ کیلوگرمی بر روی تیر فوقانی AB در شکل زیر، بیشترین مقدار عکس‌العمل تکیه‌گاه C بر حسب کیلوگرم (kg)، چقدر است؟



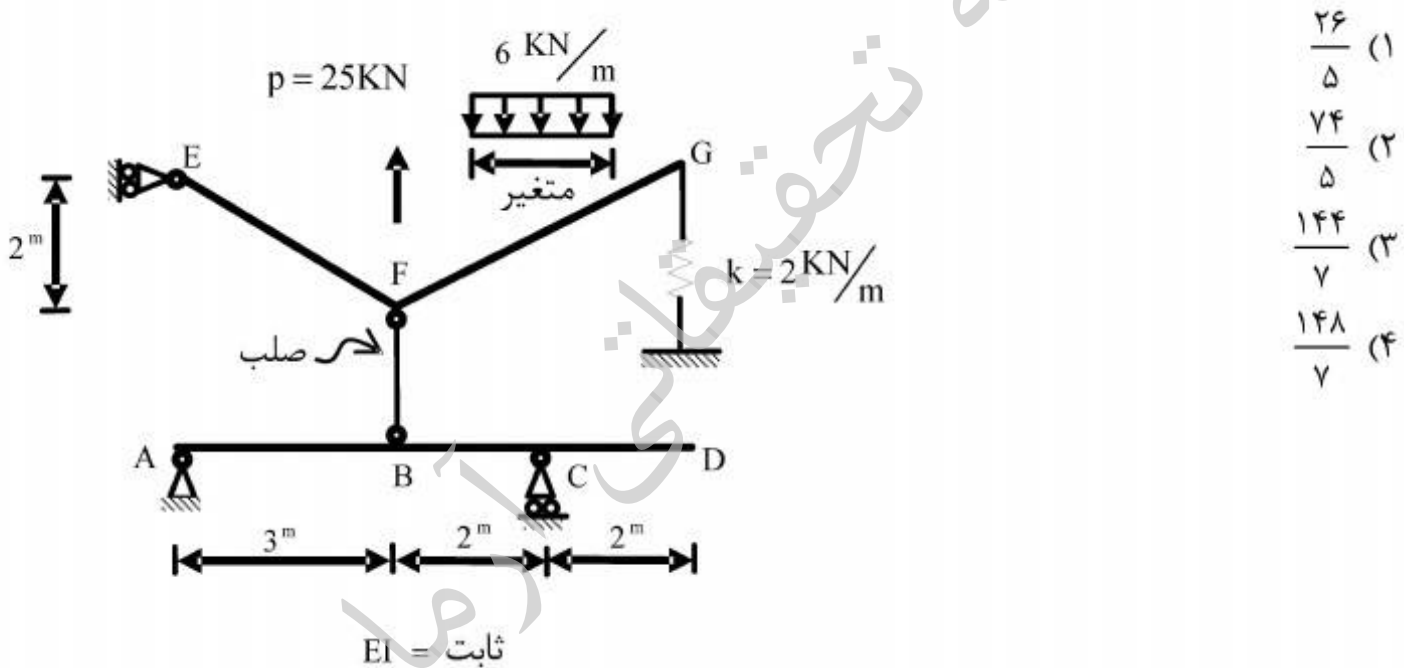
- (۱) ۶۶۶/۶
- (۲) ۱۰۰۰
- (۳) ۱۳۳۳/۳
- (۴) ۳۰۰۰

۱۷- در سازه‌های نشان داده شده در شکل‌های الف و ب، با جایگزینی تکیه‌گاه A با یک فنر ارتجاعی در جهت عکس‌العمل موجود در این نقطه بدون هیچ‌گونه تغییر در بارگذاری، بزرگای عکس‌العمل در نقطه A چگونه تغییر می‌کند؟



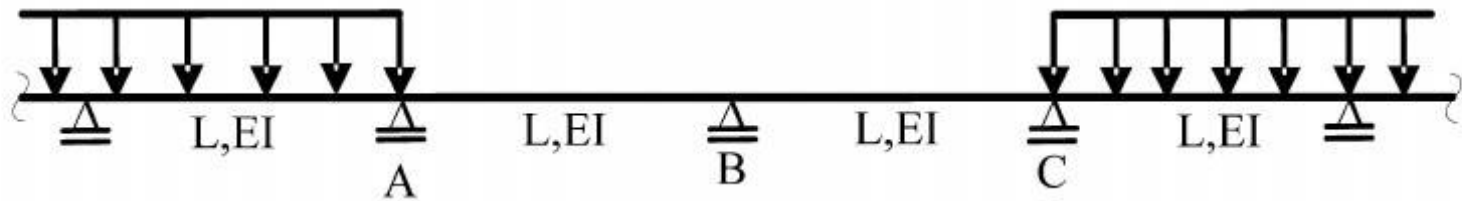
- (۱) الف: کاهش می‌یابد. ب: کاهش می‌یابد.  
 (۲) الف: کاهش می‌یابد. ب: تغییری نمی‌کند.  
 (۳) الف: تغییری نمی‌کند. ب: کاهش می‌یابد.  
 (۴) الف: تغییری نمی‌کند. ب: تغییری نمی‌کند.

۱۸- بارگسترده یکنواختی به شدت  $6 \frac{kN}{m}$  و با طول متغیر و همچنین بار متمرکز P و موقعیت متغیر در فاصله FG به تیر EFG اثر می‌کند. حداکثر قدر مطلق  $R_A$  بر حسب kN (در جهت قائم) چقدر است؟





۱۹- در تیر یکسره زیر، لنگرهای تکیه‌گاهی A، B و C، به ترتیب  $M_A$ ،  $M_B$  و  $M_C$  می‌باشند، دوران تکیه‌گاه B کدام است؟



$$\frac{L}{12EI} |M_A - M_C| \quad (۱)$$

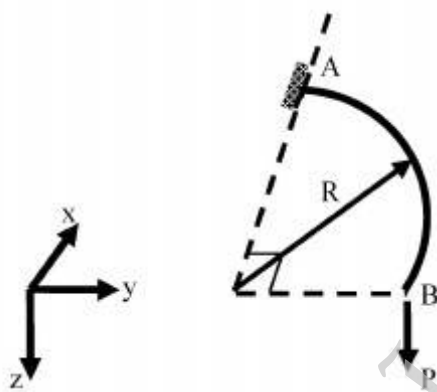
$$\frac{L}{12EI} |2M_B + M_A| \quad (۲)$$

$$\frac{L}{6EI} |M_C - M_A + 2M_B| \quad (۳)$$

$$\frac{L}{6EI} |M_C + M_A + 2M_B| \quad (۴)$$

۲۰- تیر ربع دایره‌ای در صفحه xy، در انتهای A گیردار و در انتهای آزاد B تحت اثر نیروی متمرکز P در جهت z قرار گرفته است. دوران پیچشی نقطه B چقدر است؟ صلبیت خمشی و پیچشی مقطع تیر را ثابت و برابر

فرض کنید.  $EI = GJ$



$$\frac{PR^2}{EI} \left(1 + \frac{\pi}{2}\right) \quad (۱)$$

$$\frac{PR^2}{EI} \left(1 - \frac{\pi}{2}\right) \quad (۲)$$

$$\frac{PR^2}{EI} \left(1 + \frac{\pi}{4}\right) \quad (۳)$$

$$\frac{PR^2}{EI} \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) \quad (۴)$$

۲۱- کدام عبارت در مورد یک راه برون‌شهری نادرست است؟

- (۱) اوج عصرگاهی آن به مراتب شدیدتر از اوج صبحگاهی است.
- (۲) تحلیل و طراحی آن براساس ساعت اوج روزانه انجام نمی‌شود.
- (۳) نسبت به راه‌های شهری دارای تغییرات فصلی شدیدتری است.
- (۴) در صورتی که به عنوان یک مسیر دسترسی به مکانی تفریحی عمل کند، سهم ساعت اوج آن از ترافیک روزانه به مراتب از حالتی که به عنوان یک راه بین‌شهری عمل کند، کمتر است.

۲۲- یک باند ورودی به یک تقاطع چراغ‌دار مورد نظر است. فرض کنید که در زمان سبز چراغ، ۹ وسیله نقلیه به صورت متوالی و در یک باند از تقاطع عبور کرده‌اند. سرفاصله زمانی بین این وسایل به صورت جدول زیر مشاهده شده است. ( $h_i$  سرفاصله  $i$  - امین وسیله عبوری از تقاطع است). سرفاصله زمانی اشباع کدام است؟

i	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
$h_i$	۴	۳/۴	۳	۳/۲	۲	۲/۴	۲	۲	۴/۱

(۱) ۲/۱

(۲) ۲/۵

(۳) ۲/۹

(۴) ۳/۴

۲۳- در مسیرهای مخصوص عابر پیاده که دارای جهت مشخص و عرض محدود هستند، رابطه بین سرعت و چگالی جریان عابر شبیه جریان وسایل نقلیه است. در این روابط سرعت آزاد پیاده روی (برحسب متر بر دقیقه) در چه حدودی است؟

(۱) ۴۰

(۲) ۵۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۵۰

۲۴- کدام مورد حد پایین ضریب توزیع جهتی (D-factor) را برای راه‌های شهری به درستی نشان می‌دهد؟

(۱) ۰

(۲) ۰/۰۵

(۳) ۰/۴۵

(۴) ۰/۵

۲۵- کدام مورد در خصوص معیارهای سطح سرویس (service measures) نادرست است؟

(۱) باید ساده باشند.

(۲) باید قابل برآورد باشند.

(۳) باید قابل اندازه‌گیری باشند.

(۴) باید میزان رضایت رانندگان را نشان دهند.

۲۶- ماکسیمم تأخیر کنترلی (control delay) مجاز در یک سطح سرویس خاص برای تقاطعات بدون چراغ در مقایسه با مقدار مشابه در تقاطعات چراغ‌دار چگونه است؟

(۱) بیشتر

(۲) کمتر

(۳) متناسب

(۴) در حدود

۲۷- معیار تعیین سطح سرویس جریان عابر پیاده در معابری که به صورت مشترک توسط عابرین و دوچرخه‌ها استفاده می‌شوند، کدام است؟

(۱) پیش‌آمدها (events)

(۲) فضای عابر (pedestrian space)

(۳) امتیاز سطح سرویس (LOS score)

(۴) تأخیر کنترلی عابر (pedestrian control delay)

۲۸- راه‌ها به دو گروه کلی جریان - قطع شده (interrupted-flow) و جریان - قطع نشده (uninterrupted-flow) تقسیم می‌شوند. کدام مورد زیر جزو گروه اول (جریان - قطع شده) قرار می‌گیرد؟

(۱) محل اتصال آزاد راه و رمپ ورودی

(۲) آزاد راه در سطح سرویس  $F$

(۳) راه دو بانده شهری بین دو تقاطع چراغدار با فاصله ۴ کیلومتر

(۴) راه چند بانده بین دو تقاطع چراغدار با فاصله ۳ کیلومتر

۲۹- ظرفیت خیابان فرعی در یک تقاطع اصلی - فرعی به کدام عامل زیر بستگی ندارد؟

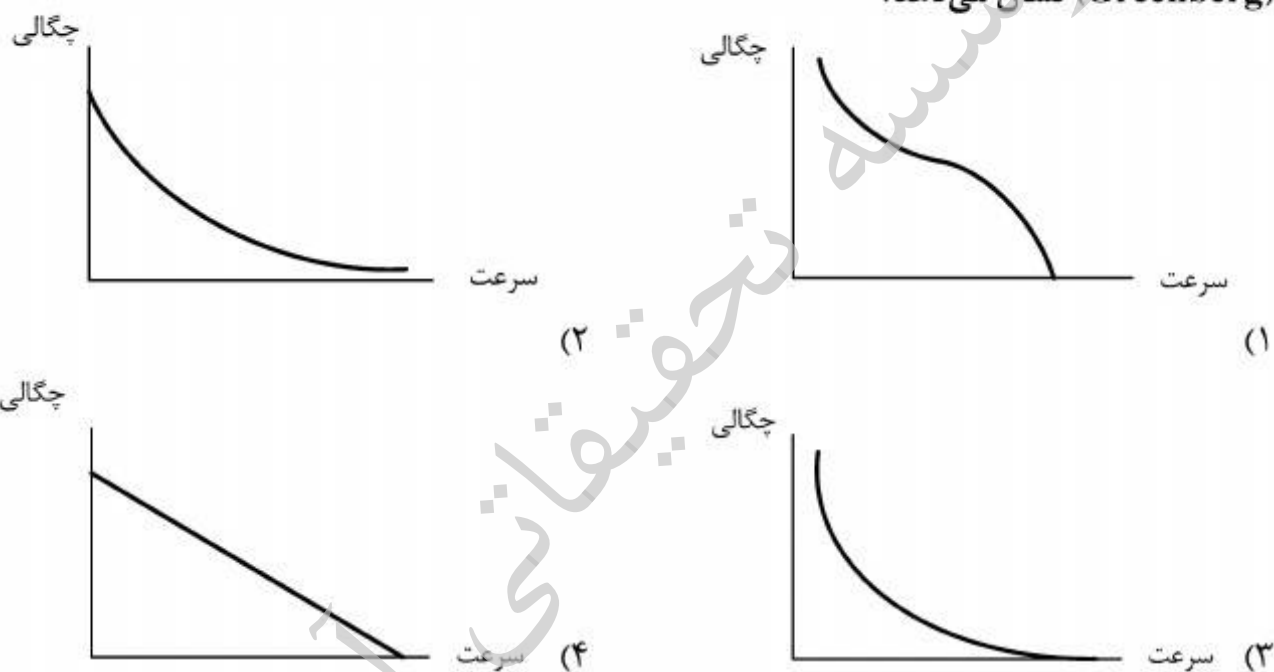
(۱) فاصله زمانی قابل قبول توسط رانندگان خیابان فرعی

(۲) توزیع فواصل زمانی بین وسایل نقلیه خیابان فرعی

(۳) توزیع فواصل زمانی بین وسایل نقلیه خیابان اصلی

(۴) مینیمم فاصله زمانی بین وسایل نقلیه خیابان اصلی

۳۰- کدام نمودار زیر رابطه بین چگالی و سرعت جریان ترافیک را با فرض برقراری مدل گرین برگ (Greenberg) نشان می‌دهد؟



۳۱- دو ماشین با سرعت‌های یکنواخت ۶۰ و ۳۰ کیلومتر بر ساعت حول یک دایره به محیط یک کیلومتر در حال گردش هستند. اگر مشاهدات سرعت در نقطه‌ای مفروض از محیط دایره و در یک بازه زمانی بقدر کافی بزرگ صورت گیرد، سرعت متوسط لحظه‌ای براساس این مشاهدات برحسب کیلومتر بر ساعت کدام است؟

(۱) ۴۰

(۲) ۴۵

(۳) ۵۰

(۴) ۵۵

۳۲- حجم جریان در معبری مفروض  $1600$  وسیله نقلیه بر ساعت است. اگر  $10$  درصد وسایل دارای ضریب همسنگ سواری  $2$ ،  $5$  درصد وسایل دارای ضریب همسنگ سواری  $2.5$  و بقیه وسایل سواری باشند، نرخ جریان عبوری چقدر است؟ (ضریب ساعت اوج برابر  $0.8$  فرض شود)

(۱)  $2050$ (۲)  $2350$ (۳)  $2650$ (۴)  $2950$ 

۳۳- در جهتی مفروض از یک راه دو بانده، وسایل نقلیه با جریان  $1800$  وسیله نقلیه بر ساعت و چگالی  $30$  وسیله نقلیه بر کیلومتر در حال حرکت هستند. یک کامیون از مسیری فرعی وارد جریان ترافیک شده و با سرعت  $45$  کیلومتر بر ساعت به حرکت خود ادامه می‌دهد. به دلیل ممنوع بودن سبقت، امکان سبقت گرفتن از کامیون برای وسایل نقلیه وجود ندارد. طول صف تشکیل شده پشت کامیون (برحسب کیلومتر) پس از  $12$  دقیقه از لحظه ورود کامیون چقدر است؟ (فرضیات  $1/5 = \frac{\text{زمان سفر آزاد}}{\text{چگالی اشباع}}$  و از مدل گرین شیلدز استفاده کنید.)

(۱)  $0$ (۲)  $3$ (۳)  $9$ (۴)  $12$ 

۳۴- در شبکه‌ای مفروض هر کمان  $a$  دارای تابع زمان سفر خطی  $t_a(x_a) = p_a + q_a x_a$  می‌باشد که  $x_a$  جریان در کمان  $a$  و  $p_a$  و  $q_a$  اعداد ثابت هستند. برای هر جریان امکانپذیر  $x$ ، کل زمان سفر شبکه برابر است با  $T(x) = \sum_a x_a \cdot t_a(x_a)$ . اگر  $x^*$  جریان تعادل استفاده کننده و  $\bar{x}$  جریان تعادل سیستم باشد، کدام گزینه

یک حد بالایی دقیق‌تر برای  $T(x^*)$  است؟(۱)  $2T(\bar{x})$ (۲)  $\frac{3}{2}T(\bar{x})$ (۳)  $\frac{4}{3}T(\bar{x})$ (۴)  $\frac{5}{4}T(\bar{x})$

۳۵- یک دانشجوی کارشناسی ارشد، مسئله مینیمم سازی کل عوارض شبکه را به صورت زیر نوشت:

$$\text{Min } \sum_a \mu_a x_a$$

$$\text{s.t. } \mu \geq 0$$

که در آن  $x_a$  و  $\mu_a$  به ترتیب جریان و عوارض کمان  $a$  هستند. استاد راهنمای این دانشجو پس از دیدن مسئله بلافاصله گفت که این دو محدودیت را باید به مسئله اضافه کنید: (۱) جریان تعادل استفاده کننده ..... عوارض باشد، و (۲)  $x$  جریان تعادل سیستم ..... عوارض باشد.

دو جای خالی به ترتیب در کدام گزینه آمده‌اند؟

(۱) با - بدون

(۲) با - با

(۳) بدون - با

(۴) بدون - بدون

۳۶- در مطالعات حمل و نقل رسم است که آمارگیری خط برش به همراه آمارگیری مبدا - مقصد انجام شود. فرض کنید در مطالعاتی مفروض آمارگیری مبدا - مقصد در آبان ماه انجام شده ولی آمارگیری خط برش به دلایلی در آن زمان انجام نشده باشد. اکنون پس از گذشت ۳ ماه از آن تاریخ ۴ گزینه زیر وجود دارد. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) هر چه سریعتر برای انجام آن در اردیبهشت ماه سال آینده برنامه‌ریزی شود.

(۲) بلافاصله و در یک ماه آینده انجام شود.

(۳) دیگر ضرورتی به انجام آن وجود ندارد.

(۴) به آبان ماه سال آینده موکول شود.

۳۷- مهمترین مرحله در برنامه‌ریزی سیستم حمل و نقل شهری کدام است؟

(۱) مدلسازی

(۲) تعریف مسئله

(۳) ارزیابی سیاست‌ها

(۴) شناخت و تحلیل سیستم موجود

۳۸- برای شهری با ۲ ناحیه ترافیکی، ضرایب تصحیح سطری ( $a_1$  و  $a_2$ ) و ستونی ( $b_1$  و  $b_2$ ) ماتریس اولیه زیر در تکرارهای روش فراتر (Frater) معلوم است. ماتریس نهایی کدام است؟

ماتریس اولیه

۱	۲
۲	۱

$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$
$1/6$	$2/5$	۲	۲
$1/25$	$1/6$	$1/5$	$1/5$
۱	۱	۱	۱

۱	۲
۲	۱

 (۱)

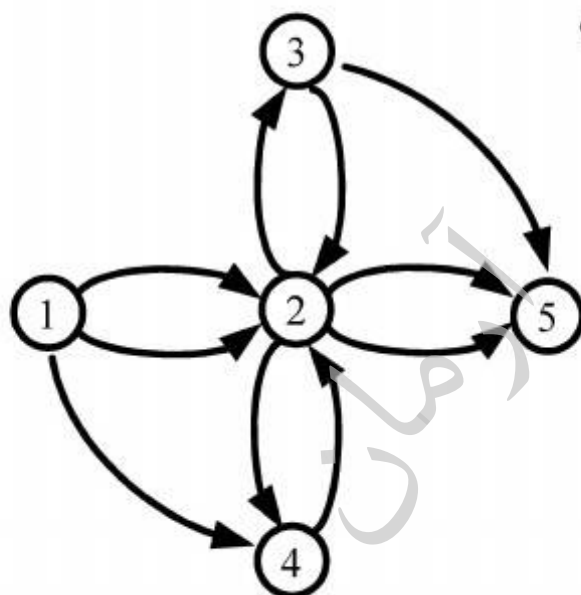
۲	۴
۸	۲

 (۲)

$3/2$	$6/4$
۱۰	۵

 (۳)

۶	۱۲
۲۴	۱۲

 (۴)


۳۹- در شبکه زیر چند مسیر جهت‌دار از گره ۱ به گره ۵ وجود دارد؟

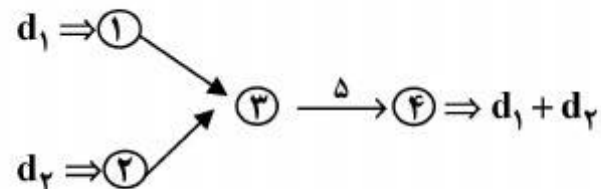
۳۰ (۱)

۲۹ (۲)

۲۷ (۳)

۲۵ (۴)

۴۰- برای شبکه زیر یک ماتریس سفر قدیمی  $(d_1, d_2) = (1, 2)$  موجود است. اطلاعات جدیدی که از شمارش حجم وسایل نقلیه روی کمان  $(3, 4)$  بدست آمده نشان می‌دهد که جریان عبوری از این کمان برابر ۵ است. برای برآورد ماتریس سفر جدید از روش تصحیح ماتریس استفاده شده است. کدام ماتریس زیر برآورد بهتری از ماتریس جدید است؟



(۱)  $(2/5, 2/5)$

(۲)  $(2, 2)$

(۳)  $(1/25, 3/25)$

(۴) همه جواب‌ها به یک اندازه خوب هستند.

۴۱- برای رفع مشکل آلودگی هوا گزینه‌های  $A_1$  تا  $A_4$  مطرح هستند. برای این چهار گزینه، دو معیار  $E_1$  و  $E_2$  محاسبه شده‌اند. مسئله انتخاب گزینه برتر به صورت یک مسئله ماکسیمم سازی دو هدفه مطرح می‌شود. اگر وزن اهداف برابر یک باشد، کدام گزینه در روش تحلیل فاصله

(نرم اقلیدوس) انتخاب می‌شود؟

	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
$E_1$	۱	۰/۵	۰/۶	۰/۳
$E_2$	۰/۴	۰/۷	۰/۶	۱

(۱)  $A_1$

(۲)  $A_2$

(۳)  $A_3$

(۴)  $A_4$

۴۲- اطلاعات زیر از یک آمارگیری شهری به دست آمده است. در ضمن، برآوردی از تعداد خانواده‌ها در ناحیه مرکزی این شهر نیز موجود است. برآورد کل سفرهای این ناحیه تقریباً کدام است؟

برآورد تعداد خانواده

درآمد خانواده	اندازه خانواده			
	۲ یا کمتر		۳ یا بیشتر	
	تعداد خانواده	تعداد سفر	تعداد خانواده	تعداد سفر
$< 1000000$	۵۰۰	۱۲۵۰	۴۵۰	۱۳۵۰
$\geq 1000000$	۶۰۰	۱۸۰۰	۸۰۰	۴۰۰۰

درآمد خانواده	اندازه خانواده			
	۱	۲	۳	۴
$< 1000000$	۳۵	۶۵	۱۳۵	۵۵
$< 2000000$	۳۰	۶۰	۵۵	۲۰
$\geq 2000000$	۱۰	۲۰	۵	-

(۱) ۱۵۰۰

(۲) ۱۵۵۰

(۳) ۱۶۰۰

(۴) ۱۶۵۰

۴۳- در مطالعات جامع حمل و نقل ترافیک شهر تهران (و اغلب شهرهای دیگر ایران) از کدام روش توزیع سفر استفاده شده است؟

(۱) فراتر

(۲) جاذبه

(۳) لوجیت

(۴) فرصت‌های میانی

۴۴- جدول سفر زیر را در نظر بگیرید که در آن حروف a تا g اعداد صحیح غیرتکراری از مجموعه {۱, ..., ۷} هستند اگر تولید و جذب همه نواحی برابر باشند، a کدام است؟

a	b	a
c	o	d
e	f	g

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۴۵- در مدل لوجیت استاندارد، واریانس مؤلفه تصادفی خطا برابر کدام گزینه است؟

(۱)  $\frac{\pi^2}{3}$

(۲)  $\frac{\pi^2}{6}$

(۳)  $\frac{\pi^2}{12}$

(۴)  $\frac{\pi^2}{24}$

مهندسه تحقیقاتی آرمان