

113A

113

A

صبح جمعه  
۹۱/۷/۲۸  
دفترچه ۲ از دو دفترچه



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

**آزمون استخدامی سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور**  
**سال ۱۳۹۱**

**آزمون تخصصی رشته شغلی**  
**مهندسی راه و ساختمان (کد ۴۰۱)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مهرت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰ سوال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مکانیک خاک	۱۰	۱۰۱	۱۱۰
۲	مکانیک سیالات	۱۰	۱۱۱	۱۲۰
۳	مکانیک جامدات (مقاومت مصالح، تحلیل سازه)	۲۰	۱۲۱	۱۴۰

این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

مهر ماه سال ۱۳۹۱

مکانیک خاک:

۱۰۱- نمونه خاکی با مشخصات زیر، در طبقه‌بندی متحد چه نامیده می‌شود؟

$$C_u = 5, C_c = 2, LL = 40, PL = 20$$

درصد عبوری از الک شماره ۴ = ۷۰٪

SW - SM A

~~SW-SC (r~~
$$SP - SM(r)$$

SP O SC (f)

۱۰۲- یک لایه خاک به ضخامت ۱ متر با مشخصات  $\omega = 20\%$ ,  $G_s = 2.7$ ,  $\gamma = 17 \frac{t}{m^3}$  موجود است. پس از

تراکم به وسیله غلظت، ضخامت خاک ۵ سانتی متر کاهش می یابد. وزن مخصوص خاک پس از تراکم چند

می باشد؟

1/9 (5

1, V (F

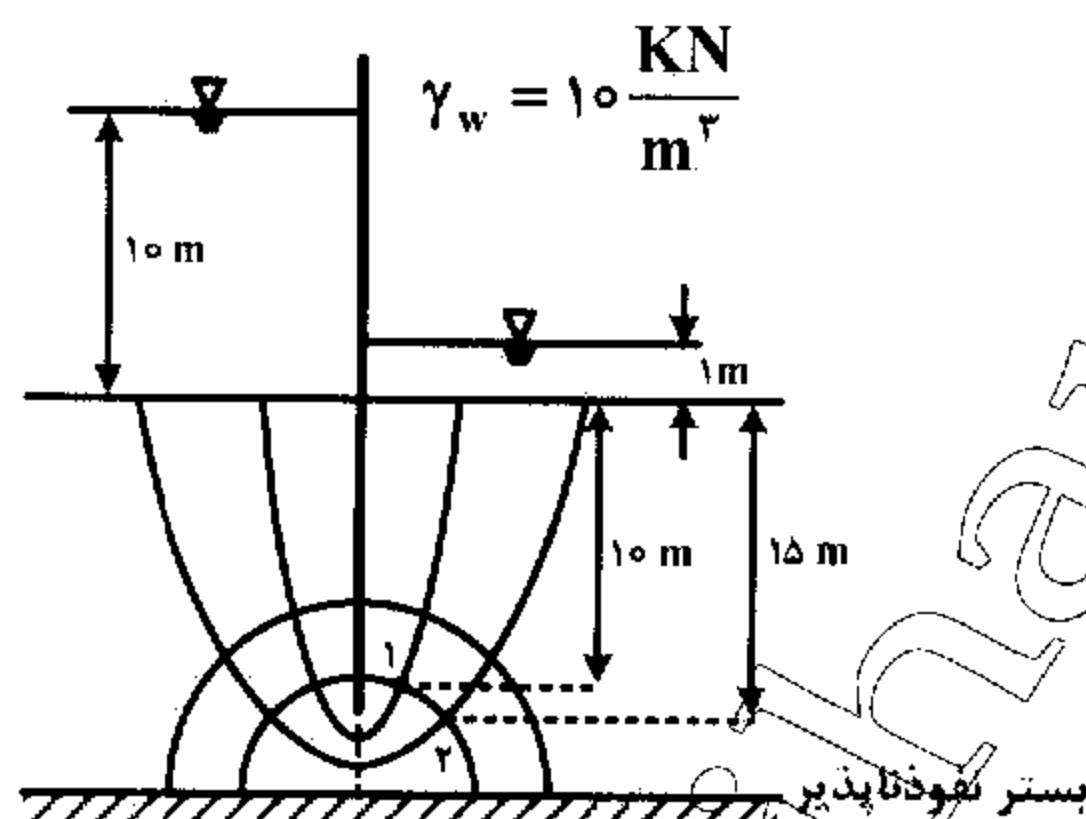
۱۰۳- با توجه به مشخصات شکل داده شده، اختلاف فشار آب حفره‌ای نقاط ۱ و ۲ چند  $\frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$  می‌باشد؟

$$Y \circ (\cdot)$$

FO (2)

Δο (3)

F O (F



۱۰۴- درصد رطوبت یک خاک اشباع برابر ۲۵ می‌باشد. چنانچه بر این نمونه خاک، فشار یکنواخت  $\gamma \frac{t}{m^2}$

اعمال شود و  $G_s = 2,5$  و رفتار خاک همگن با رفتار الاستیک فرض شود، در این صورت درصد رطوبت پس از نشست آنی کدام مقدار خواهد بود؟ (ضریب پواسون برابر  $0,4$  است.)

20 (2)

7.15 (1)

$$\frac{1}{2} \times 2 = 1$$

7.50 (s)

۱۰۵- در یک نمونه خاک، هرچه مقدار نسبت افزایش تنش مؤثر به تنش مؤثر اولیه بیشتر باشد، در این صورت نسبت تحکیم ثانویه به اولیه چگونه خواهد بود؟

(۱) کمیت

(۲) بیشتر

(۳) مساوی

(۴) قابل بیان نمی باشد.

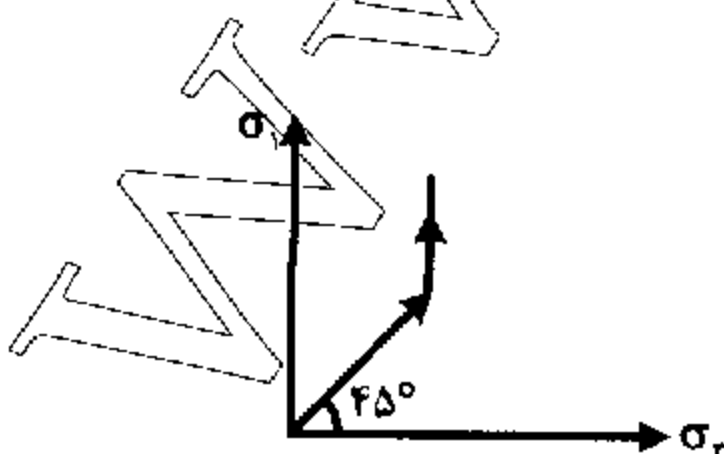
۱۰۶- نمودار روبرو، معرف نتایج کدام آزمایش بر روی نمونه خاک می‌باشد؟

(۱) سه محوری کششی

(۲) برش مستقیم

(۳) فشار همه جانبه همسان

(۴) سه محوری فشاری



- ۱۰۷- در چارچوب ارزیابی مقاومت برشی خاک‌ها، چسبندگی خاک رس در آزمایش UU نسبت به CU چگونه می‌باشد؟  
 (۱) کمتر است.  
 (۲) بیشتر است.  
 (۳) همای است.  
 (۴) بسته به شرایط، ممکن است بیشتر یا کمتر باشد.

- ۱۰۸- در اطراف یک سپر کوبیده شده در خاک ماسه‌ای، ارتفاع خاک بالادست دو برابر ارتفاع خاک پایین‌دست می‌باشد. نیروی رانش محرک، چند برابر نیروی رانش مقاوم می‌باشد؟  
 (۱) دو  
 (۲) نصف  
 (۳) چهار  
 (۴) بسته به اطلاعات دیگری است.

- ۱۰۹- اگر در یک خاک رس عادی تحکیم میزان  $\phi$  و  $\phi'$  به ترتیب ۳۰ و ۴۵ درجه باشد، مجموع تنش‌های اصلی مؤثر در آزمایش CU کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}(\sigma_1 + \sigma_3)$   
 (۲)  $(\sigma_1 + \sigma_3)$   
 (۳)  $\frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_3)$   
 (۴)  $2(\sigma_1 + \sigma_3)$

- ۱۱۰- کدام مورد صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) سطح لغزش واقعی در شیروانی‌های محدود، حلزونی است.  
 (۲) در لغزش کنیروانی‌های ماسه‌ای محدود، سطح لغزش دایره‌ای قابل قبول است.  
 (۳) در لغزش تدریجی شیروانی‌های محدود، سطح لغزش دایره‌ای قابل قبول نیست.  
 (۴) در لغزش ناگهانی شیروانی‌های راسی محدود، سطح لغزش دایره‌ای قابل قبول است.

#### مکانیک سیالات:

- ۱۱۱- یک قطره آب به شعاع ۰٫۰۱ میلی‌متر دارای فشار خارجی برابر  $1,2 \times 10^5$  پاسکال می‌باشد. چنانچه کشش سطحی آب در تماس با هوا برابر  $0,074 \frac{N}{m}$  باشد، فشار داخلی قطره چند پاسکال برآورد می‌شود؟

- (۱) ۱۲۶۰۰  
 (۲) ۱۳۴۸۰۰  
 (۳) ۱۴۸۰۰  
 (۴) ۱۶۶۰۰۰

- ۱۱۲- بر اساس تعریف، شعاع هیدرولیکی یک ظرف، نسبت بین کدام موارد می‌باشد؟

- (۱) مساحت به محیط خیس  
 (۲) محیط خیس به ارتفاع  
 (۳) مساحت به بعد بزرگ‌تر مقطع  
 (۴) محیط خیس به بعد کوچک‌تر مقطع

- ۱۱۳- از نظر دیمانسیون، بعد عبارت  $\sqrt{\frac{\rho}{\Delta P} \frac{Q}{L^2}}$ ، کدام است؟ ( $\rho$ : چگالی،  $L$ : طول،  $Q$ : دبی،  $\Delta P$ : افت فشار است).

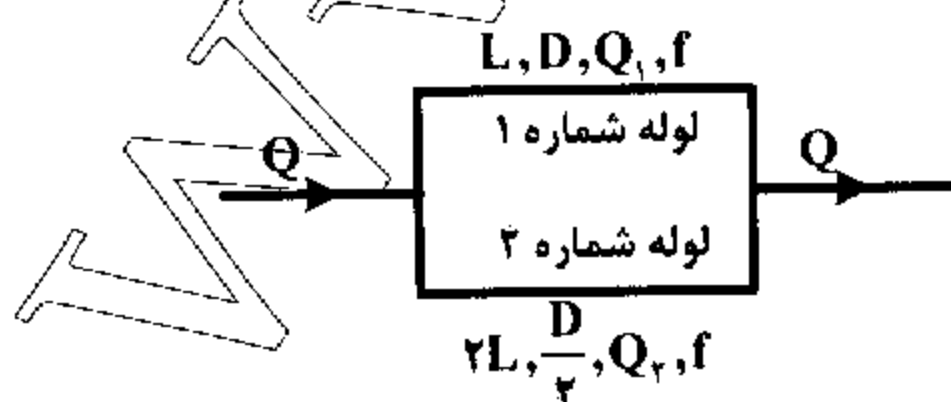
- (۱) بعد نیرو  
 (۲) بعد فشار  
 (۳) بدون بعد  
 (۴) بعد عکس طول

- ۱۱۴- در جریان‌های لایه‌ای، ضریب دارسی - وایسباخ، تابع کدام موارد می‌باشد؟

- (۱) در جریان لایه‌ای، ضریب فوق صفر است.  
 (۲) قطر لوله  
 (۳) زبری نسبی  
 (۴) عدد رینولدز

- ۱۱۵- در شبکه مطابق شکل زیر، نسبت سرعت جریان در لوله ۲ به لوله ۱، کدام است؟

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



۱۱۶- یک ظرف استوانه‌ای با شعاع  $R$  و ارتفاع  $h$  با سیالی پر شده و به صورت سرباز می‌باشد. این ظرف با چه سرعت زاویه‌ای حول محور خود دوران کند تا نصف سطح مقطع کف ظرف دیده شود؟ (g شتاب ثقل است.)

$$\frac{2\sqrt{gh}}{R} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{gh}}{2R} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{gh}}{R} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{2gh}}{R} \quad (۳)$$

۱۱۷- در جریان‌های تراکم‌پذیر در لوله‌ها، کدام عدد حایز اهمیت می‌باشد؟

- (۱) اولر (۲) رینولدز (۳) فرود (۴) ماخ

۱۱۸- اگر توزیع فشار در درون یک سیال برابر  $P = xy + (x+z^2) + 10$  کیلوپاسکال باشد، نیروی وارد بر واحد حجم یک المان در نقطه  $(10m, 2m, 4m)$  و در جهت  $\vec{e} = 0.95\vec{i} + 0.32\vec{j}$  چند kN می‌باشد؟

- (۱) -۱۳ (۲) -۷ (۳) -۱۳ (۴) -۱۰

۱۱۹- یک قطعه فلزی با سرعت اولیه  $11 \frac{m}{s}$  در راستای قائم به سمت پایین و به داخل یک مخزن به عمق  $5/75$  متر پرتاب می‌شود. این قطعه با چه سرعتی بر حسب متر بر ثانیه به کف مخزن می‌رسد؟ (از لزجت آب صرف‌نظر شده و  $S$  فلز برابر  $\frac{5}{4}$  در نظر گرفته می‌شود.)

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۱۲۰- در یک مجموعه هیدرولیکی، هر یک از وسایل لوله پیتوت و بارومتر معمولاً چه کمیتی را اندازه‌گیری می‌کند؟

- (۱) سرعت جریان - فشار آتمسفر (۲) سرعت جریان - فشار مخزن (۳) دبی جریان - فشار مخزن (۴) دبی جریان - فشار آتمسفر

#### مکانیک جامدات (مقاومت مصالح، تحلیل سازه)

۱۲۱- یک میله به صورت کنسول به طول  $L$  در نظر است. تحت اثر یک بارگذاری محوری، تغییر مکان محوری

این میله به صورت  $\delta(x) = \frac{L}{1000} \left[ \left(\frac{x}{L}\right)^2 - 2\left(\frac{x}{L}\right) \right]$  بیان می‌شود. مقدار گرنش محوری (افقی) در نقطه

انتهای آزاد این میله، کدام خواهد بود؟

- (۱)  $0.01$  (۲)  $-0.01$  (۳)  $0.001$  (۴)  $-0.001$

۱۲۲- اگر  $E$  مدول یانگ (ضریب ارتجاعی) و  $\nu$  ضریب پواسون باشد، در مقاومت مصالح، مدول الاستیسیته حجمی یا مدول بالک کدام خواهد بود؟

- (۱)  $\frac{E}{3(1-2\nu)}$  (۲)  $\frac{2E}{(1-2\nu)}$  (۳)  $\frac{E}{2(1-3\nu)}$  (۴)  $\frac{2E}{(1-3\nu)}$

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سوال‌های ۱۲۳ تا ۱۲۵ پاسخ دهید.

یک استوانه توپر به شعاع  $R$  و طول  $L$  و وزن مخصوص  $\gamma$  از سقف آویزان است.

۱۲۳- تنش طولی در مقطعی به فاصله  $h$  از انتهای آزاد استوانه، کدام است؟ ( $E$  مدول ارتجاعی و  $\gamma$  ضریب پواسون است.)

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{\gamma h^2}{2R} & (2) \frac{\gamma h}{2} \\ (3) \gamma h & (4) \frac{\gamma h^2}{R} \end{array}$$

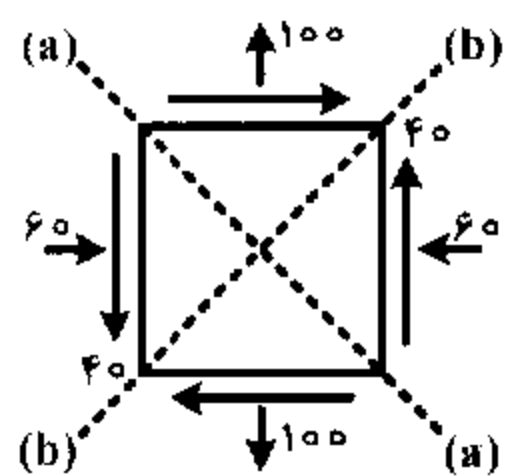
۱۲۴- کرنش طولی در مقطع مورد نظر، به فاصله  $h$  از انتهای آزاد استوانه، چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{\gamma h^2}{ER} & (2) \frac{\gamma h^2}{ER} \\ (3) \frac{\gamma h}{E} & (4) \frac{\gamma h}{E} \end{array}$$

۱۲۵- تغییر شعاع مقطع در فاصله  $h$  از انتهای آزاد استوانه، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) -\frac{\gamma h R}{E} & (2) -\frac{\gamma h R}{E} \\ (3) -\frac{\gamma h^2}{ER} & (4) -\frac{\gamma h^2}{ER} \end{array}$$

۱۲۶- با توجه به المان مربعی داده شده و نیروهای اعمالی به آن، مقدار تنش برشی بر روی قطر  $a-a$  چند برابر تنش برشی روی قطر  $b-b$  می‌باشد؟



- (۱) ۰/۵  
(۲) ۰/۷۵  
(۳) یک  
(۴) دو

۱۲۷- یک تیر طره به طول  $L$ ، سطح مقطع ثابت  $A$  و مدول ارتجاعی  $E$  تحت بار گسترده بکنواخت محوری (طولی) با شدت  $P$  قرار دارد. تغییر مکان محوری انتهای تیر کدام است؟

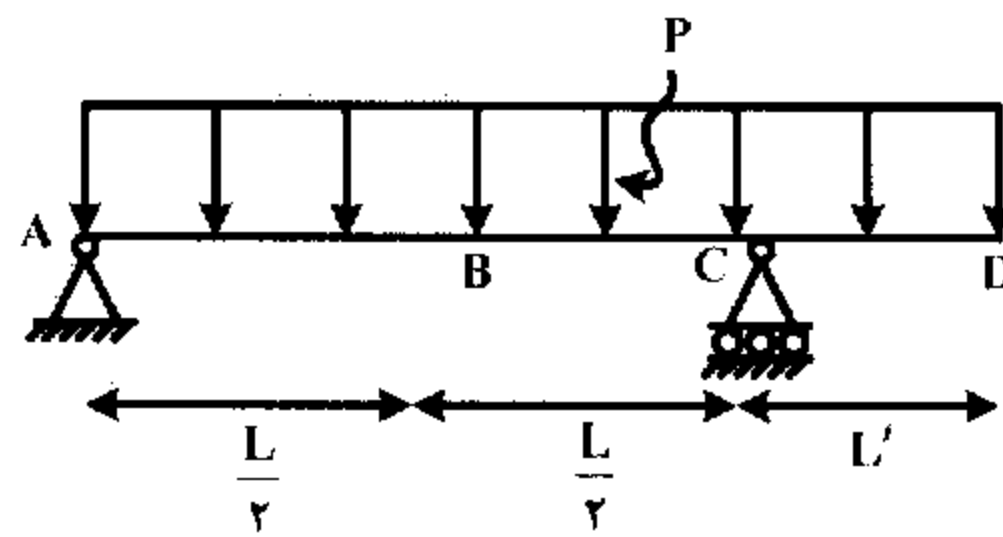
$$\begin{array}{ll} (1) \frac{PL^2}{2EA} & (2) \frac{PL^2}{EA} \\ (3) \frac{2PL^2}{EA} & (4) \frac{PA}{2EL^2} \end{array}$$

۱۲۸- یک تیر ساده (دو تکیه‌گاه ساده در هر انتها) به طول  $L$  و با مقطع توپر مربع شکل به ضلع  $a$  مفروض است. چنانچه تنش‌های مجاز کششی و فشاری دارای مقادیر یکسان  $\sigma$  باشند و تیر فقط تحت لنگر خمشی  $M$  در تکیه‌گاه سمت راست و در جهت خلاف عقربه‌های ساعت قرار گیرد، حداقل مقدار  $a$ ، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \sqrt{\frac{6M}{\sigma}} & (2) \sqrt{\frac{3M}{\sigma}} \\ (3) \sqrt{\frac{3M}{\sigma}} & (4) \sqrt{\frac{6M}{\sigma}} \end{array}$$

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سوال‌های ۱۲۹ و ۱۳۰ پاسخ دهید.

در تیر ABCD، نقطه B وسط دهانه AC می‌باشد و مقطع تیر مربع شکل است.



۱۲۹- عکس العمل تکیه‌گاه C، کدام است؟

$$\frac{P(L+L')}{4} \quad (2)$$

$$\frac{P(L+L')}{2} \quad (4)$$

$$\frac{P(L+L')}{4L} \quad (1)$$

$$\frac{P(L+L')}{2L} \quad (3)$$

۱۳۰- نسبت  $\frac{E^f}{L'}$  چقدر باشد، تا حداکثر تنش در نقاط B و C یکسان شود؟

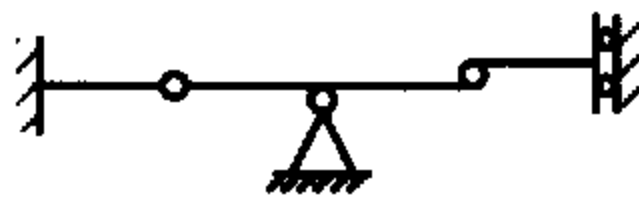
$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$\frac{1}{6} \quad (1)$$

$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

۱۳۱- سازه داده شده، به عنوان یک تیر چند درجه نامعین است؟



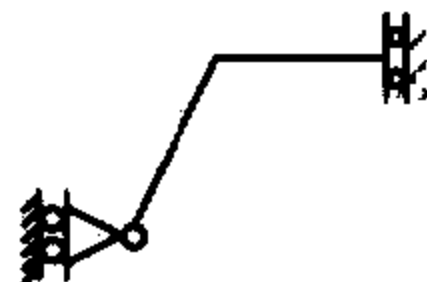
(۱) نمی‌توان بدون بارگذاری مشخص نمود.

(۲) معین است.

(۳) یک

(۴) دو

۱۳۲- سیستم سازه‌ای، مطابق شکل روبرو، از نظر پایداری چگونه است؟



(۱) در جهت افقی پایدار و در جهت قائم ناپایدار است.

(۲) پایدار در همه حالات

(۳) پایدار مشروط

(۴) ناپایدار هندسی

۱۳۳- معادلات شرطی در محل اتصال مختلط مطابق شکل، کدام است؟



V نیروی برشی - N نیروی محوری - M لنگر

$$V = \circ, M = \circ \quad (2)$$

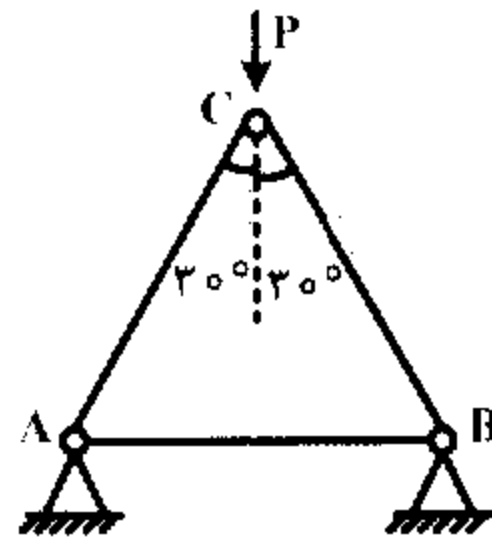
$$V = \circ \quad (4)$$

$$N = \circ, V = \circ, M = \circ \quad (1)$$

$$M = \circ \quad (3)$$

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سوال‌های ۱۳۴ و ۱۳۵ پاسخ دهید.

خرپای ساده مطابق شکل بارگذاری شده و طول اضلاع برابر  $a$  است.



۱۳۴- نیرو در عضو AB کدام است؟

- (۲)  $P$   
(۴)  $\frac{P}{\sqrt{3}}$

- (۱) صفر  
(۳)  $\frac{P}{3}$

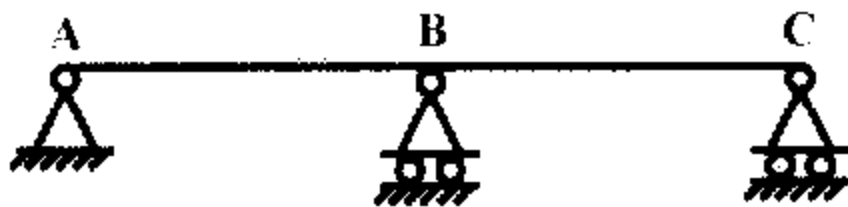
۱۳۵- نیرو در عضو AC کدام است؟

- (۲)  $\frac{P}{3}$   
(۴)  $\frac{2P}{3}$

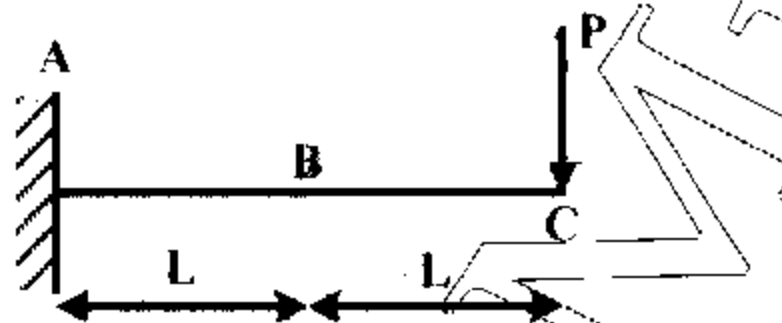
- (۱)  $\frac{P}{2}$   
(۳)  $\frac{P}{\sqrt{3}}$

۱۳۶- ارتفاع خط تأثیر عکس العمل تکیه‌گاه B در نقطه B کدام است؟

- (۱) در سمت راست، برابر یک و در سمت چپ، صفر است.  
(۲) صفر  
(۳)  $\frac{1}{2}$   
(۴) یک



۱۳۷- در تیر داده شده، سختی خمشی EI می‌باشد. تحت اثر نیروی P، اختلاف شیب بین نقاط B و C، کدام است؟



- (۲)  $\frac{PL^2}{2EI}$   
(۴) صفر

- (۱)  $\frac{PL^2}{EI}$   
(۳)  $\frac{PL^2}{4EI}$

۱۳۸- در تیر AB به طول L و سختی خمشی EI تحت اثر لنگر M در B مطابق شکل زیر، مقدار تغییر مکان نقطه B، کدام است؟

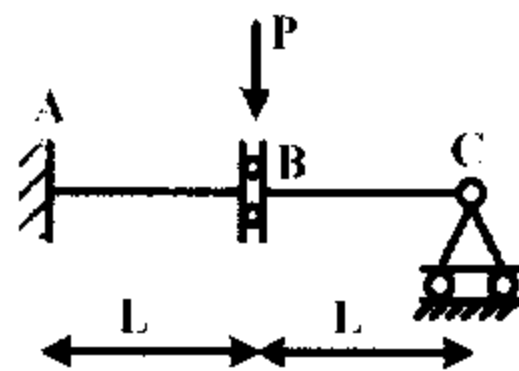


- (۲)  $\frac{ML^2}{3EI}$   
(۴)  $\frac{ML^2}{EI}$

- (۱)  $\frac{ML^2}{4EI}$   
(۳)  $\frac{ML^2}{2EI}$

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سوال‌های ۱۳۹ و ۱۴۰ پاسخ دهید.

در تیر مطابق شکل زیر، نیروی متمرکز P به سمت راست تکیه‌گاه B اعمال می‌شود.



۱۳۹- اگر سختی خمشی تیر EI باشد، مقدار تغییر مکان سمت چپ تکیه‌گاه B کدام است؟

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

$$\frac{PL^3}{2EI} \quad (1)$$

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

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

۱۴۰- مقدار شیب سمت چپ تکیه‌گاه B، کدام است؟

$$\frac{PL^2}{EI} \quad (2)$$

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

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

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