



255F

255

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه
۹۳/۱۲/۱۵
دفترچه شماره ۱ از ۲



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)
جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه مرکز) داخل - سال ۱۳۹۴

مجموعه مهندسی عمران - مدیریت منابع آب (کد ۲۳۱۳)

مدت پاسخگویی: 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 سازه‌ها) - هیدرولیک پیشرفته، هیدرولوژی مهندسی پیشرفته) | ۴۵ | ۱ | ۴۵ |

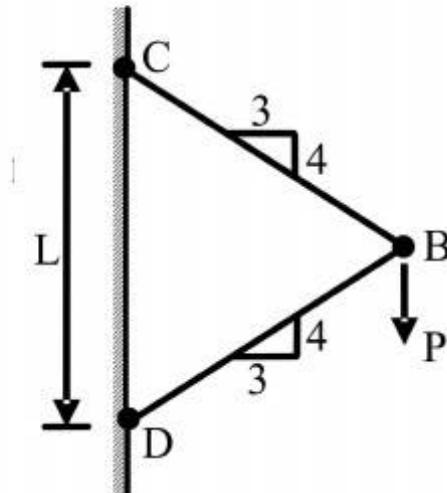
این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

حق حاصل، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقيقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مختلفین برایر مفررات رفتار می‌شود.

- 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 ارتعاضی میله‌ها می‌باشد.)



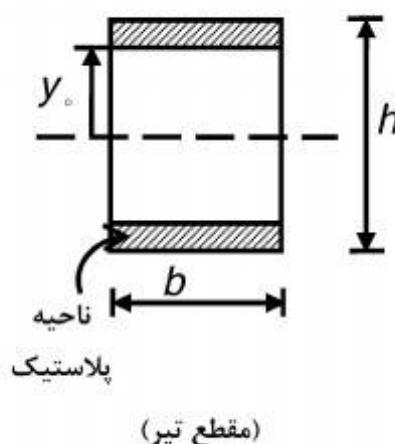
$$\frac{PL}{AE} \quad (1)$$

$$\frac{PL}{73AE} \quad (2)$$

$$\frac{PL}{36AE} \quad (3)$$

$$\frac{PL}{4AE} \quad (4)$$

- ۲ اگر بخشی از مقطع یک تیر تحت اثر ممان خمی پلاستیک شده و رفتار ماده مورد مصرف، الاستیک کاملاً پلاستیک و تنش تسلیم آن برابر σ_y باشد، ممان واردہ در این مقطع تیر کدام است؟



$$\sigma_y b \frac{h^2}{4} \quad (1)$$

$$\sigma_y b \frac{h^2}{6} \quad (2)$$

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

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

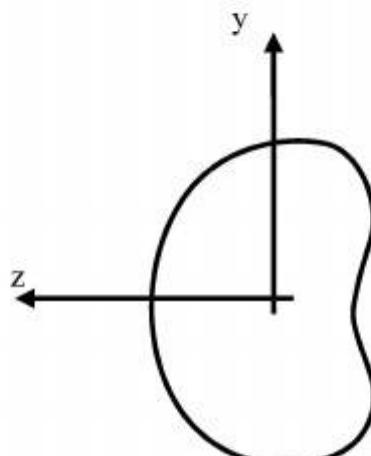
- ۳ شرط لازم برای اینکه معادله اساسی خمی $\sigma = \frac{-My}{I}$ برای یک مقطع نامتقارن تحت ممان خمی مطابق شکل برقرار باشد چه است؟ $M = M_z$

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

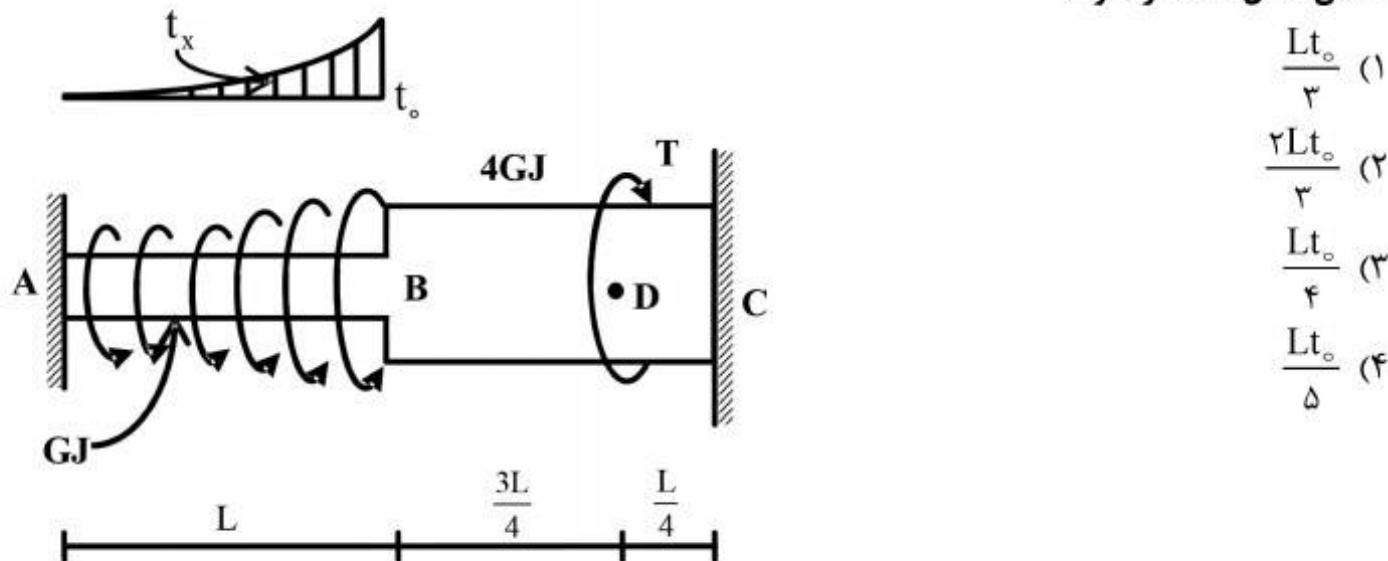
(۲) حاصلضرب اینرسی I_{yz} مخالف صفر باشد.

(۳) ممان خمی M_y مخالف صفر باشد.

(۴) هیچگونه شرطی نیاز نمی‌باشد.



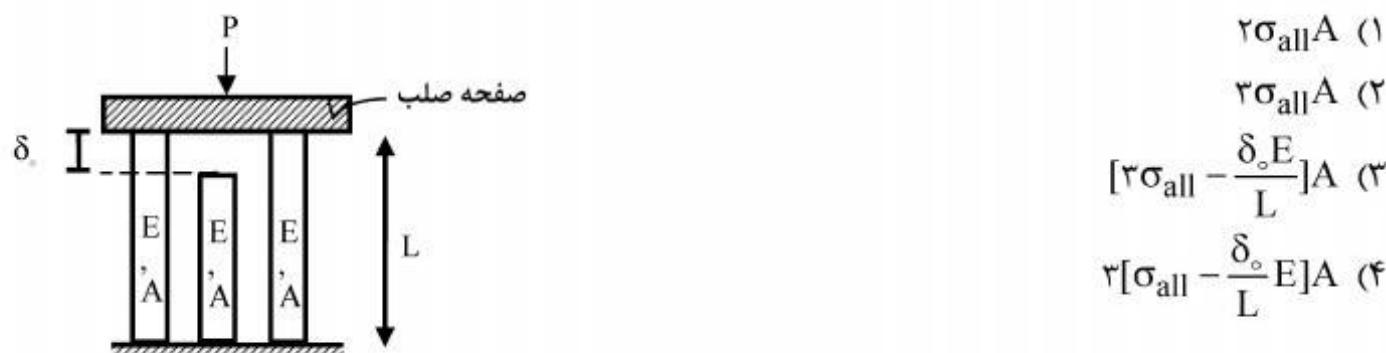
- ۴ عضو ABC تحت بارگذاری پیچشی مطابق شکل قرار می‌گیرد. مقدار T را طوری تعیین کنید که عکس العمل A صفر شود؟



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

- 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 δ کوتاه‌تر از L است. اگر $\sigma_{all} \frac{L}{E} > \delta$ باشد، حداقل نیروی مجاز P چه قدر است؟

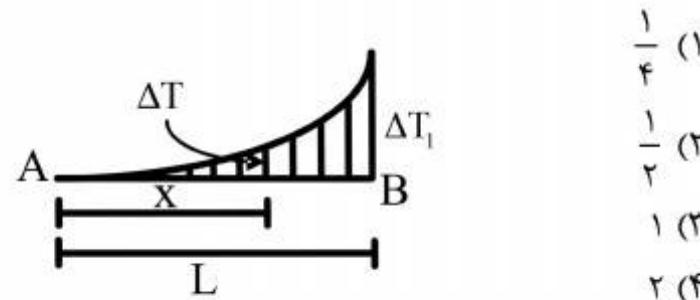
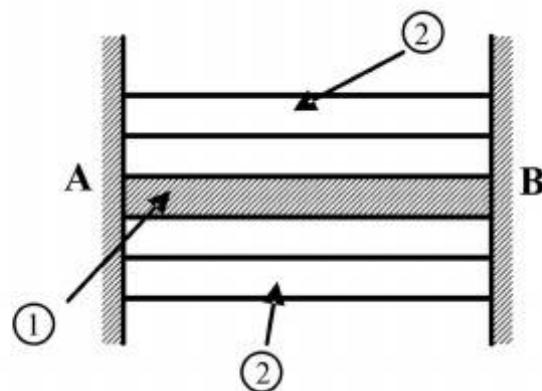
(۱) σ_{all} مجاز مصالح است



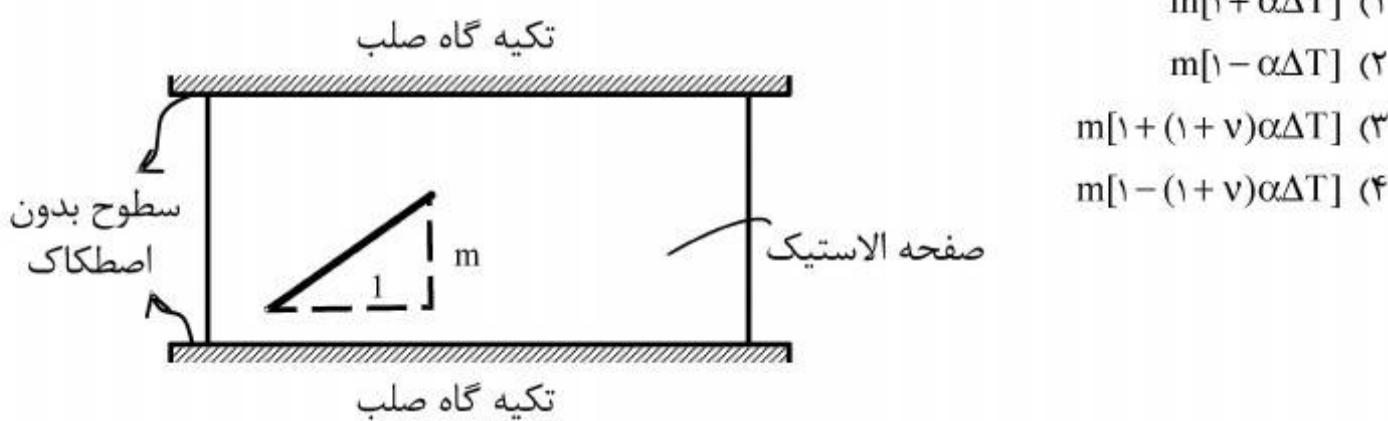
-۶ مقطع مرکبی شامل هسته ۱ و پوسته ۲ به طول L بین دو تکیه‌گاه صلب قرار گرفته و به صورت غیر یکنواخت تحت گرادیان حرارتی ΔT قرار می‌گیرد به طوریکه در فاصله x از انتهای A افزایش حرارت با

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

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



-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 ΔT در صفحه نزدیک‌تر است؟ (ضریب پواسون صفحه ۰.۳ و $\alpha \Delta T < 1$)



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

- (۱) ۲/۵
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

-۹ میدان تانسور در نقطه‌ای به صورت $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 2 \end{bmatrix} \times 10^7$ (MPa) داده شده است. بردار تنش بر روی

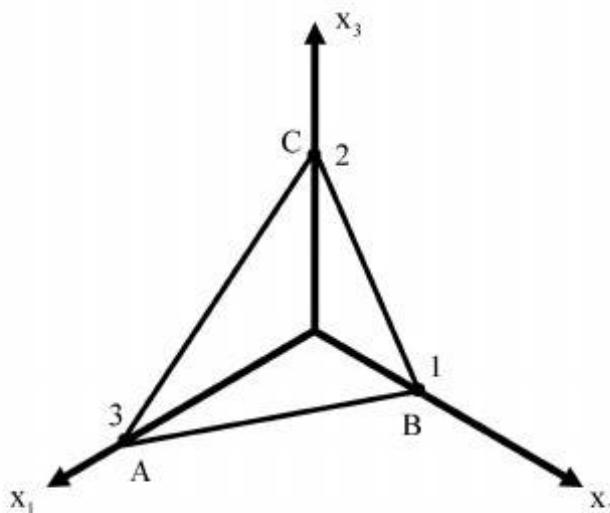
صفحه‌ای که از سه نقطه $C(0,0,2)$, $B(0,1,0)$, $A(2,0,0)$ می‌گذرد، کدام است؟

$$14/6(\vec{e}_1 + 3\vec{e}_2 + 2\vec{e}_3) \quad (1)$$

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

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

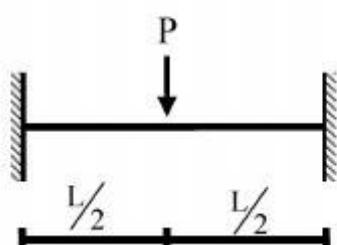
$$28/6(3\vec{e}_1 + 4\vec{e}_2 + 17\vec{e}_3) \quad (4)$$



-۱۰ یک تیر دو سرگیردار تحت بار متمرکز P که در مرکز آن قرارداد 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.



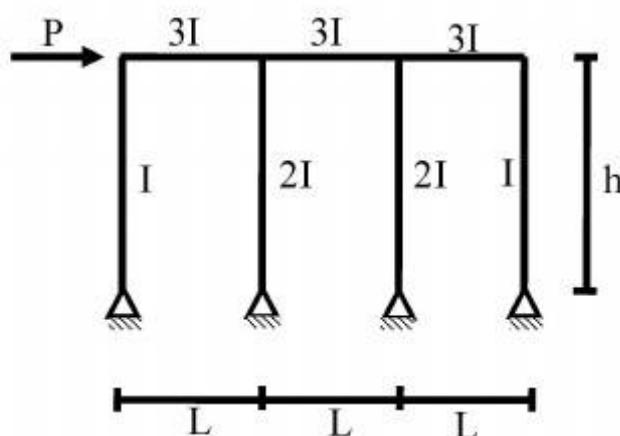
$$\frac{M_p}{M_y} \quad (1)$$

$$2\frac{M_p}{M_y} \quad (2)$$

$$4\frac{M_p}{M_y} \quad (3)$$

$$8\frac{M_p}{M_y} \quad (4)$$

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



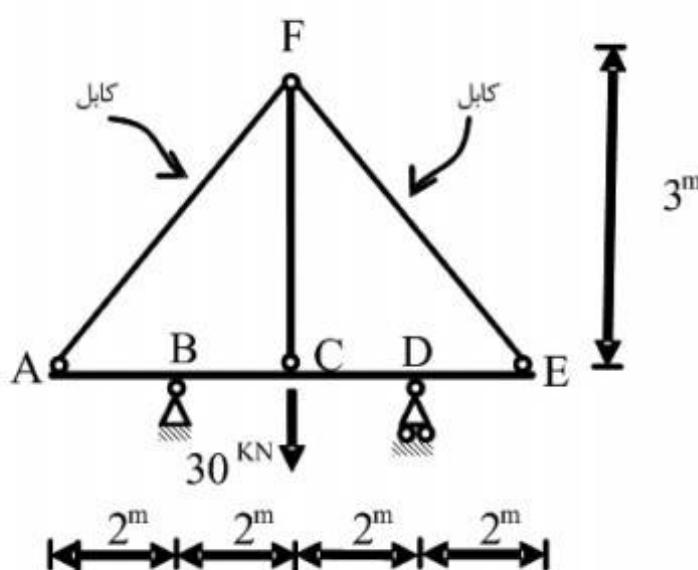
$$\frac{PL}{2} \quad (1)$$

$$PL \quad (2)$$

$$\frac{Ph}{6} \quad (3)$$

$$Ph \quad (4)$$

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



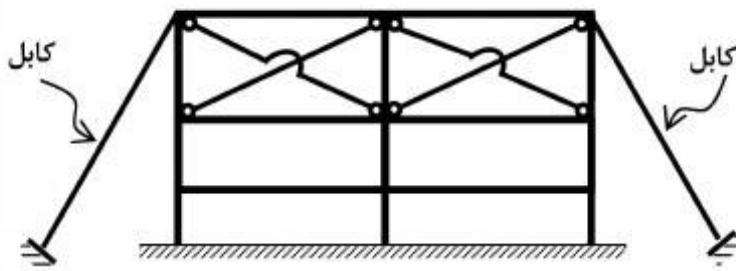
$$\begin{array}{r} 371 \\ \hline 360 \end{array} \quad (1)$$

$$\begin{array}{r} 371 \\ \hline 720 \end{array} \quad (2)$$

$$\begin{array}{r} 360 \\ \hline 371 \end{array} \quad (3)$$

$$\begin{array}{r} 720 \\ \hline 371 \end{array} \quad (4)$$

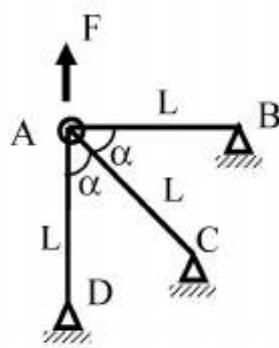
-۱۳ - تعداد درجات نامعینی سازه مطابق شکل کدام کدام است؟



- ۱۲ (۱)
۱۶ (۲)
۱۸ (۳)
۲۴ (۴)

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

$$u = \frac{EA}{4L} (3x^2 + 2xy + 3y^2)$$



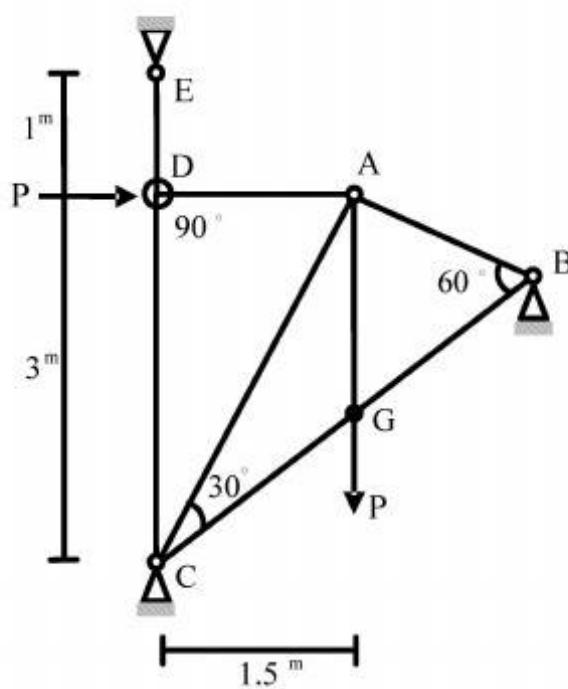
$$F = \frac{4}{3} \frac{EA}{L} x \quad (1)$$

$$F = \frac{4}{3} \frac{EA}{L} y \quad (2)$$

$$F = \frac{16}{3} x \frac{EA}{L} \quad (3)$$

$$F = \frac{16}{3} y \frac{EA}{L} \quad (4)$$

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



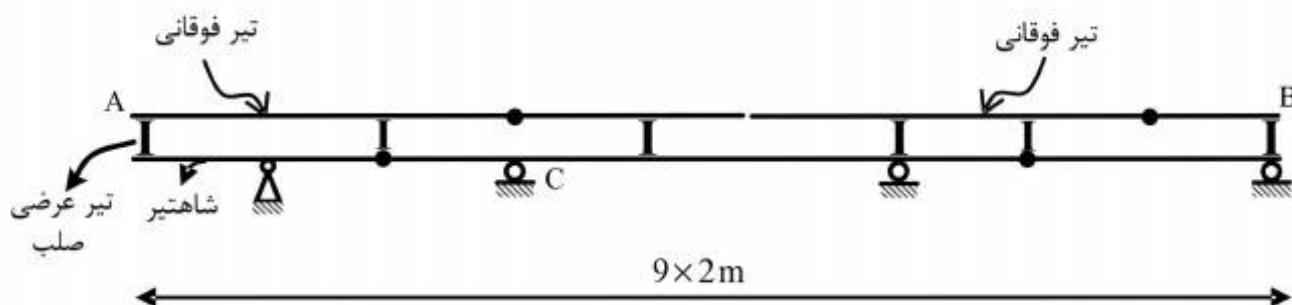
$$-\frac{P}{\sqrt{11/25}} \quad (1)$$

$$-\frac{1/5P}{\sqrt{11/25}} \quad (2)$$

$$-\frac{3P}{\sqrt{11/25}} \quad (3)$$

$$-\frac{4/5P}{\sqrt{11/25}} \quad (4)$$

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



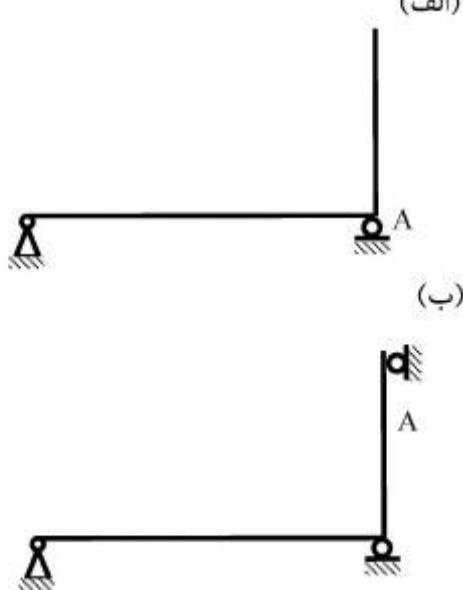
$$666/6 \quad (1)$$

$$1000 \quad (2)$$

$$1333/3 \quad (3)$$

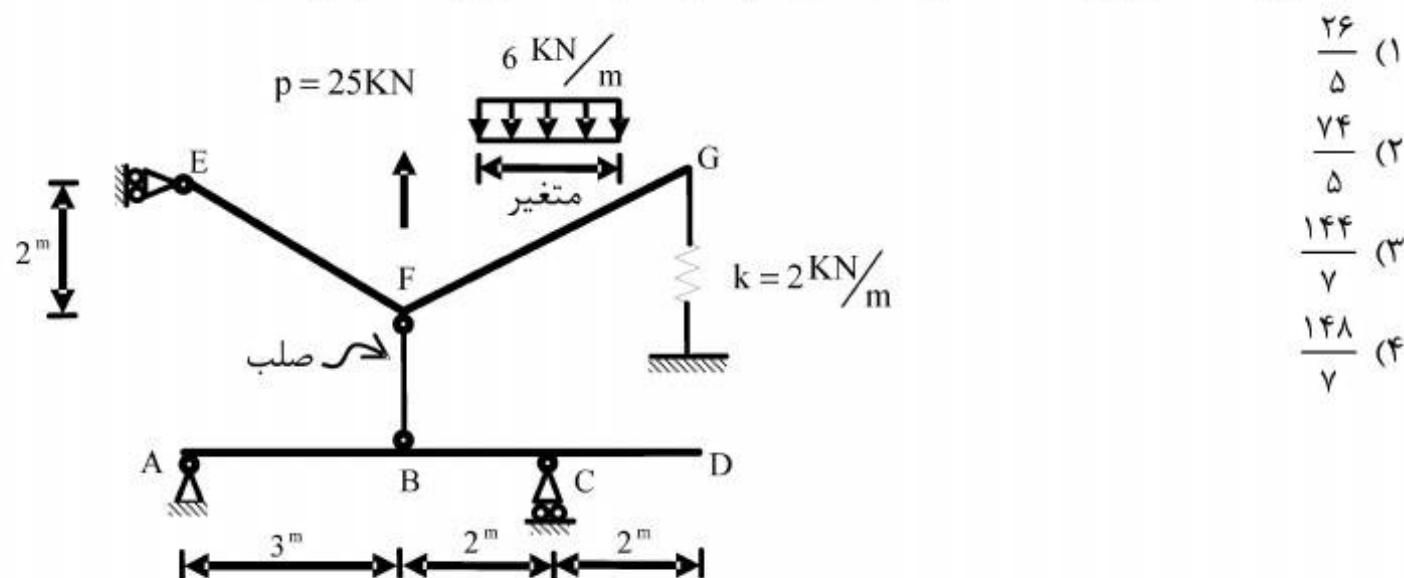
$$3000 \quad (4)$$

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

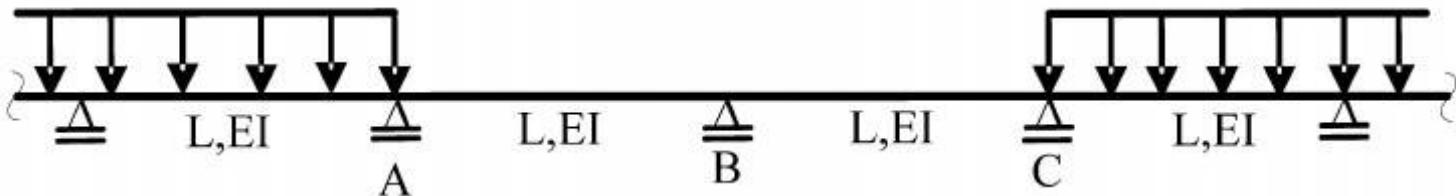


- ۱) الف: کاهش می‌یابد. ب: کاهش می‌یابد.
- ۲) الف: کاهش می‌یابد. ب: تغییری نمی‌کند.
- ۳) الف: تغییری نمی‌کند. ب: کاهش می‌یابد.
- ۴) الف: تغییری نمی‌کند. ب: تغییری نمی‌کند.

۱۸- بارگسترهای یکنواختی به شدت $\frac{6}{m} \text{ kN}$ و با طول متغیر و همچنین بار مرکز P و موقعیت متغیر در فاصله بارگسترهای EFG اثر می‌کند. حد اکثر قدر مطلق R_A بر حسب kN (در جهت قائم) چقدر است؟



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



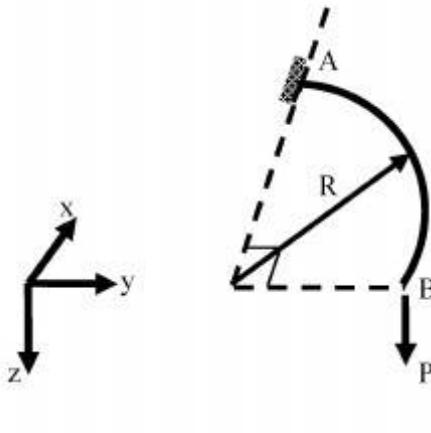
$$\frac{L}{12EI} |M_A - M_C| \quad (1)$$

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

$$\frac{L}{6EI} |M_C - M_A + 2M_B| \quad (3)$$

$$\frac{L}{6EI} |M_C + M_A + 2M_B| \quad (4)$$

-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. $EI = GJ$



$$\frac{PR^{\frac{3}{2}}}{EI} \left(1 + \frac{\pi}{2}\right) \quad (1)$$

$$\frac{PR^{\frac{3}{2}}}{EI} \left(1 - \frac{\pi}{2}\right) \quad (2)$$

$$\frac{PR^{\frac{3}{2}}}{EI} \left(1 + \frac{\pi}{4}\right) \quad (3)$$

$$\frac{PR^{\frac{3}{2}}}{EI} \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) \quad (4)$$

-۲۱ کدام عبارت در مورد مستهلک کننده‌های جامی مستغرق نادرست است؟

(۱) در جام‌های شیاردار، جت آب با زاویه کمتری نسبت به جام ساده، جام را ترک می‌کند و فقط قسمتی از جریان می‌تواند خود را به سطح برساند.

(۲) در جام‌های ساده سطح بن توسط موادی که به غلطاب زمینی به سمت عقب برگشته است ساییده می‌شود.

(۳) در جام‌های شیاردار سطح آب دارای آشفتگی و ناصافی زیادتری نسبت به جام‌های ساده است.

(۴) جام‌های شیاردار نسبت به جام‌های ساده انرژی را بهتر مستهلک می‌کنند.

- ۲۲- به هنگام بالا آمدن سیلاب در یک مقطع از رودخانه سطح آب با شدت 20 cm در ساعت در حال بالا آمدن

است. اگر عرض سطح آب تقریباً ثابت و حدود 36 m و دبی جریان در مقطع یاد شده $\frac{\text{m}^3}{\text{s}} 1000$ باشد، دبی

جریان در فاصله چهار کیلومتری بالا دست حدوداً چندمتر مکعب در ثانیه است؟

(۱) ۹۹۲

(۲) ۹۹۶

(۳) ۱۰۰۴

(۴) ۱۰۰۸

- ۲۳- یک کanal حاوی جریان آب بوده و دارای شیب ملایم و رژیم جریان زیر بحرانی است. اگر جریان در قسمتی

از طول کanal از طریق کف مشبك خارج شود، پروفیل سطح آب در طول مذکور و در جهت جریان چگونه
تغییر می‌کند؟

(۱) پروفیل سطح آب نزولی است.

(۲) پروفیل سطح آب صعودی است.

(۳) پروفیل سطح آب ممکن است صعودی یا نزولی باشد.

(۴) در قسمتی از طول مورد نظر صعودی و در قسمتی نزولی است.

- ۲۴- در مورد پدیده کاویتاپیون کدام عبارت نادرست است؟

(۱) مقدار هوای مورد نیاز برای هوادهی مستقل از سرعت جریان است.

(۲) کاویتاپیون اولیه برای یک فرورفتگی ناگهانی تا سرعت حدود $\frac{\text{m}}{\text{s}} 15$ ایجاد نخواهد شد.

(۳) سریزهای تونلی USBR با شاخص کاویتاپیون $2/0$ یا بالاتر از صدمات کاویتاپیون مصون هستند.

(۴) محل اولین شیار هوادهی باید در بالا دست نقطه‌ای که کاویتاپیون مقدماتی ظاهر می‌شود، باشد.

- ۲۵- جریان آب به صورت آبشار آزاد از انتهای یک کanal مستطیلی خارج می‌شود. اگر مقدار عمق در محل انتهای

آبشار y_b و عمق بحرانی y_c باشد، در مورد $\frac{y_b}{y_c}$ کدام عبارت صحیح است؟

(۱) مقدار $\frac{y_b}{y_c}$ در جریان زیر بحرانی $61/61$ و در جریان فوق بحرانی $51/51$ است.

(۲) مقدار $\frac{y_b}{y_c}$ در جریان فوق بحرانی $51/51$ است.

(۳) با افزایش عدد فرود و مقدار $\frac{y_b}{y_c}$ کم می‌شود.

(۴) همواره مقدار $\frac{y_b}{y_c}$ برابر $69/69$ است.

- ۲۶ کدام مورد از اثرات خلاء‌زایی نیست؟

- (۱) افزایش مقاومت در مقابل جریان
- (۲) کاهش نیروی جلوبرنده پروانه کشتی‌ها
- (۳) صدمه زدن به سطوح جامد در اثر collapse حباب‌ها
- (۴) به دلیل پایدار بودن پدیده خلاء‌زایی، باعث ایجاد نیروی ثابت دائمی می‌شود.

- ۲۷ جریان آب از یک مخزن که 20 متر بالاتر از انتهای خط لوله است با سرعت $\frac{m}{s} 2,5$ در لوله جریان دارد. اگر

طول لوله 1000 m باشد و شیری که در انتهای خط لوله قرار دارد در مدت 10 ثانیه بسته شود، براساس نظریه رفتار صلب ستون آب، مقدار فشار کل در محل شیر در زمان ضربه قوچ معادل چند متر آب است؟

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

۲۵ (۱)

۴۵ (۲)

۶۲,۵ (۳)

۸۲,۵ (۴)

- ۲۸ رابطه $Q = Q_0 \left(1 - \frac{1}{S_0} \frac{\partial y}{\partial x} - \frac{V}{S_0 g} \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{1}{S_0 g} \frac{\partial v}{\partial t} \right)^{\frac{1}{2}}$ برای تشریح کدام نوع جریان نمی‌تواند بکار رود؟

(۱) یکنواخت دائمی

(۲) غیریکنواخت سریع دائمی

(۳) یکنواخت غیر دائمی

- ۲۹ در مورد عمق ثانویه مورد نیاز برای پرسش هیدرولیکی (با توجه به عمق اولیه جریان) بر روی یک سطح شیبدار، کدام عبارت صحیح است؟

(۱) با افزایش شبکه کانال، افزایش می‌یابد.

(۲) با افزایش شبکه کانال، کاهش می‌یابد.

(۳) با افزایش شبکه کانال، ثابت می‌ماند.

(۴) با توجه به مشخصات جریان و کانال ممکن است با افزایش شبکه کانال کاهش یا افزایش یابد.

- ۳۰ یک جریان یکنواخت پیش رونده غیر دائمی در یک کانال عریض با شبکه 20° در حرکت است و سرعت

جریان‌های یکنواخت در بالادست و پایین دست به ترتیب 5 و 2 متر بر ثانیه است. اگر ضریب شزری

5 باشد، مقدار سرعت موج پیش رونده چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۵,۵۷

(۲) ۶,۳۳

(۳) ۷,۱

(۴) ۱۱,۱۶

- ۳۱ با توجه به سؤال ۳۰ مقدار دبی حمل شده به وسیله موج پیش رونده چند متر مکعب در ثانیه است؟

(۱) ۱۷,۸۵

(۲) ۹,۵۴

(۳) ۵,۷

(۴) ۲,۸۵

- ۳۲ یک بند انحرافی به ارتفاع ۱۰ متر در یک لحظه فرو می‌ریزد. سرعت جریان در محل محور سد چند متر بر

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

(۱) ۴,۴۴

(۲) ۶,۶۷

(۳) ۸,۸۹

(۴) ۱۵

- ۳۳ با توجه به سؤال ۳۲ پیشانی موجی که سمت بالادست در حال حرکت است در چه فاصله‌ای

بر حسب متر (m) در بالادست محور سد قرار دارد؟

(۱) ۲۶,۷

(۲) ۳۵,۶

(۳) ۴۰

(۴) ۶۰

- ۳۴ بارشی با تداوم دو ساعت بر حوزه‌ای باریده است. ارتفاع بارش موثر در هر ساعت پس از شروع بارش به ترتیب یک و سه سانتی‌متر بوده است. دبی رواناب مستقیم ناشی از این بارشها مطابق جدول زیر اندازه‌گیری شده است:

| زمان (ساعت) | ۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ |
|-----------------|---|---|----|----|----|----|---|
| دبی (m^3/s) | ۰ | ۵ | ۲۵ | ۵۰ | ۶۵ | ۱۵ | ۰ |

دبی پیک هیدروگراف واحد یک ساعته (با ارتفاع رواناب یک سانتی‌متر) چند متر مکعب در ثانیه است؟

(۱) $\frac{65}{4}$

(۲) ۲۰

(۳) ۶۵

(۴) $\frac{65}{2}$

- ۳۵ کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

(۱) مدل‌های ARIMA، شکل فصلی مدل‌های ARMA هستند.

(۲) مدل‌های ARIMA برای تولید داده مصنوعی و پیش‌بینی داده‌های هیدرولوژیک قابل استفاده هستند.

(۳) در مدلسازی بوسیله مدل‌های ARIMA، از برآش مدل ARMA بر داده‌های تفاضل گیری شده استفاده می‌شود.

(۴) در مدلسازی بوسیله مدل‌های ARIMA، از برآش مدل ARMA بر داده‌های حذف روند شده استفاده می‌شود.

- ۳۶ کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

- ۱) برای حذف مولفه تغییرات فصلی (cyclic) از سری‌های زمانی هیدرولوژیک از تفاضل گیری فصلی استفاده می‌شود.

۲) تفاضل گیری مرتبه دوم غیرفصلی برای حذف روند خطی اعمال می‌شود.

۳) وجود روند در داده‌های هیدرولوژیک، باعث عدم ایستایی مرتبه اول می‌شود.

۴) مرتبه مدل ARIMA بر اساس شکل تغییرات فصلی داده‌ها مشخص می‌شود.

- ۳۷ برای محاسبه نفوذ با استفاده از روش هورتون کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

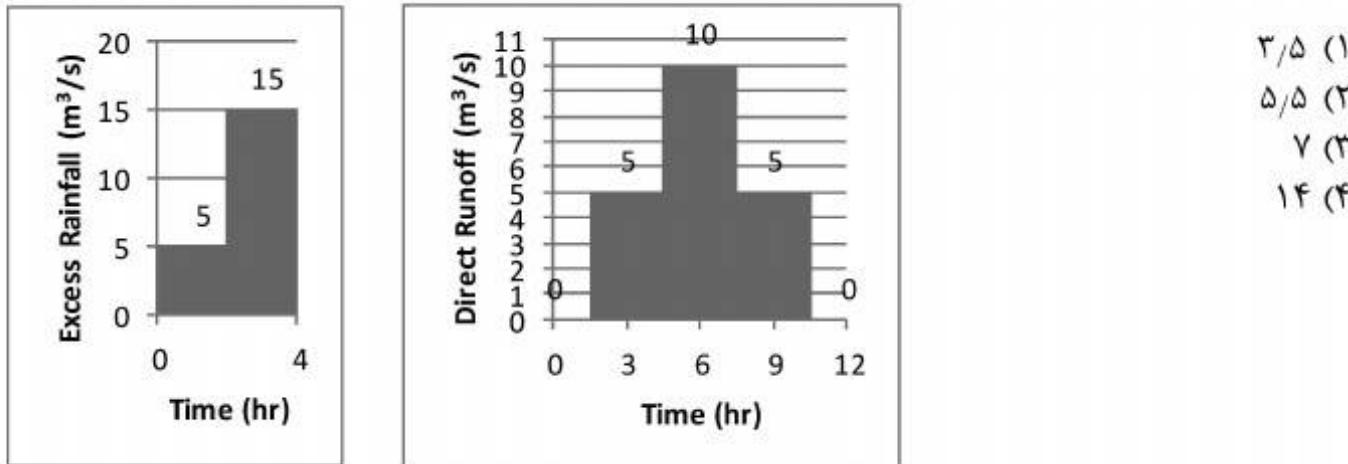
- ۱) ثابت K برای یک نوع خاک با پوشش گیاهی بزرگتر از مقدار K برای همان خاک بدون پوشش گیاهی است.

۲) مقدار سرعت نفوذ نهایی f برای خاک شنی کمتر از خاک لومی است.

۳) مقدار سرعت نفوذ اولیه f_0 برای خاک رسی بیش از خاک شنی است.

۴) در این روش اثر رطوبت اولیه خاک در محاسبه مقدار نفوذ در نظر گرفته نمی‌شود.

- ۳۸ در استفاده از مدل Nash برای محاسبه هیدرولوگراف واحد لحظه‌ای یک حوضه آبریز، اگر M_{ERH} ممان اول هیدرولوگراف بارش اضافی حول زمان صفر تقسیم بر مقدار کل بارش اضافی (موثر) باشد و M_{DRH} ممان اول هیدرولوگراف رواناب مستقیم حول زمان صفر تقسیم بر کل رواناب مستقیم باشد، حاصل ضرب n در k (تعداد مخازن و k زمان تاخیر هر مخزن است) برای داده‌ها مطابق زیر کدام است؟



- ۳۹ در صورتی که e_w و e_a به ترتیب فشار بخار اشباع در سطح آب و در ارتفاع مشخصی بالای سطح آب باشند، میزان تبخیر از سطح آزاد آب:

(۱) رابطه مستقیم با $(e_w - e_a)$ دارد.

(۲) رابطه معکوس با $(e_w - e_a)$ دارد.

(۳) رابطه مستقیم با $(e_w + e_a)$ دارد.

(۴) رابطه معکوس با $(e_w + e_a)$ دارد.

- ۴۰ رابطه محاسبه شدت نفوذ (f) به روش Green-Ampt به شکل $f = K \left(\frac{\Psi \Delta \theta}{F} + 1 \right)$ است که در آن K , F , Ψ , $\Delta \theta$ به ترتیب، نفوذ تجمعی، ضریب هدایت هیدرولیکی، هد مکش و میزان افزایش رطوبت خاک در لایه سطحی ناشی از فرآیند نفوذ باشند. در صورتی که بارشی با شدت ثابت یک سانتی متر در ساعت بر خاکی با مشخصات $\Psi \Delta \theta = 5 \text{ cm}$ و $K = 0.5 \text{ cm}^0.5$ بیارد، چند ساعت طول می‌کشد تا رواناب سطحی تولید شود؟

(۱) ۱

(۲) ۲/۵

(۳) ۵

(۴) قابل تعیین نیست.

- ۴۱ ضریب چولگی (Skewness) و ضریب کشیدگی (Kurtosis) توزیع نرمال به ترتیب چه اعدادی هستند؟

- (۱) صفر و یک
- (۲) یک و یک
- (۳) یک و صفر
- (۴) صفر و سه

- ۴۲ منظور سنجش نیکویی برازش توزیع نرمال به ۱۰۰ داده پیک لحظه‌ای سیلاب با استفاده از آزمون Chi-square، داده‌ها به ده دسته مطابق جدول زیر دسته بندی شده‌اند. آماره آزمون، χ^2 ، برای این داده‌ها، ۲/۴ براورد شده است. کدام یک از عبارات زیر صحیح است:

| بازه بارش (میلیمتر) | تعداد داده‌های مشاهده شده |
|---------------------|---------------------------|
| < ۲۰ | ۵ |
| ۲۰-۲۵ | ۶ |
| ۲۵-۳۰ | ۱۰ |
| ۳۰-۳۵ | ۱۴ |
| ۳۵-۴۰ | ۱۱ |
| ۴۰-۴۵ | ۱۶ |
| ۴۵-۵۰ | ۱۰ |
| ۵۰-۵۵ | ۸ |
| ۵۵-۶۰ | ۱۰ |
| > ۶۰ | ۱۰ |

(۱) در صورتی که آماره χ^2 مستخرج از جدول آزمون Chi-Square با درجه آزادی ۷ و سطح معنی دار مشخص شده از ۲/۴ کوچکتر باشد، برازش توزیع نرمال به این داده‌ها مناسب تشخیص داده می‌شود.

(۲) در صورتی که آماره χ^2 مستخرج از جدول آزمون Chi-Square با درجه آزادی ۷ و سطح معنی دار مشخص شده از ۲/۴ بزرگتر باشد، برازش توزیع نرمال به این داده‌ها مناسب تشخیص داده می‌شود.

(۳) در صورتی که آماره χ^2 مستخرج از جدول آزمون Chi-Square با درجه آزادی ۸ و سطح معنی دار مشخص شده از ۲/۴ کوچکتر باشد، برازش توزیع نرمال به این داده‌ها مناسب تشخیص داده می‌شود.

(۴) در صورتی که آماره χ^2 مستخرج از جدول آزمون Chi-Square با درجه آزادی ۸ و سطح معنی دار مشخص شده از ۲/۴ بزرگتر باشد، برازش توزیع نرمال به این داده‌ها مناسب تشخیص داده می‌شود.

- ۴۳ دمای هوای منطقه‌ای ۲۰ درجه سانتی‌گراد است. رطوبت نسبی هوای این منطقه در این دما، ۵۵ درصد است و در صورتی دمای هوای ۱۶ درجه سانتی‌گراد کاهش یابد، هوای حالت اشباع می‌رسد. در صورتی که فشار بخار در دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد، ۲۰ پاسکال باشد، دمای نقطه شبنم بر حسب درجه و فشار بخار این هوای دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد بر حسب پاسکال به ترتیب از راست به چه چقدر است؟

$$(1) ۱۰\text{--}۱۰, ۱۰\text{--}۱۰$$

$$(2) ۲۰\text{--}۲۰$$

$$(3) ۴۰\text{--}۴۰, ۱۶\text{--}۱۶$$

$$(4) \text{نامشخص، نامشخص}$$

- ۴۴ نقطه شبنم ۳ ساعته ثبت شده در ایستگاهی مطابق جدول زیر است. حداقلر نقطه شبنم با تداوم ۱۲ ساعت در این ایستگاه چقدر است؟

| زمان (ساعت) | دما نسبتی شبنم ($^{\circ}\text{C}$) | | | | | | | |
|-------------|---------------------------------------|-------|-------|------|-----|-----|-----|----|
| ۲۱-۲۴ | ۱۸-۲۱ | ۱۵-۱۸ | ۱۲-۱۵ | ۹-۱۲ | ۶-۹ | ۳-۶ | ۰-۳ | ۱۶ |

۴۵ - در صورتی که هیدروگراف واحد لحظه‌ای حوضه‌ای، IUH و هیدروگراف S ، از یک هیدروگراف واحد D ساعته بدست آمده باشد، کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) اگر بارش ورودی به سیستم با شدت یکنواخت $1/D$ بر حسب سانتی متر بر ساعت برای مدت نامحدودی تداوم داشته باشد، رواناب خروجی از سیستم، هیدروگراف منحنی S است.
- (۲) مولفه منحنی S در زمان t حاصل از بارش با تداوم بی نهایت با شدت ثابت (D) سانتی متر در ساعت برابر با $[(\text{انتگرال } IUH \text{ از صفر تا زمان } t) \times (1/D)]$ است
- (۳) مولفه IUH در زمان t برابر با $[(\text{مشتق منحنی } S \text{ در زمان } t) \times (D)]$ است
- (۴) مولفه IUH در زمان t برابر با $[(\text{انتگرال منحنی } S \text{ تا زمان } t) \times (1/D)]$ است

