

146

A



146A

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه  
۱۳۹۴/۱۲/۱۴«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»  
امام خمینی (ره)جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

## آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز) – سال ۱۳۹۵

## مهندسی نساجی (کد ۲۳۱۴)

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰

عنوان دروس اختصاصی، تعداد و شماره سوال‌ها

ردیف	دروس اختصاصی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	فیزیک الیاف، مقاومت مصالح، شیمی آلی	۴۰	۱	۴۰

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

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تفاهی انتخابی حلیلی و حقوقی تنها با عجز این سازمان عجائز می‌باشد و با متخلفین برای مذکورات رفتار می‌شود.

## فیزیک الیاف:

-۱ ظرافت نمونه‌ای از الیاف پنبه که به وسیله دستگاه میکرونر اندازه‌گیری شده، ۵ میکرومتر برابر است. اگر مدول اولیه لیف برابر  $2000$  سانتی‌نیوتن بر تکس باشد و هنگام کشش، وقتی به اندازه نصف طول اولیه کشیده شد، پاره شود. نیرویی که موجب پاره شدن لیف می‌شود، چند سانتی‌نیوتن است؟

$$592/2 \quad (2)$$

$$787/4 \quad (4)$$

$$200 \quad (1)$$

$$593 \times 10^{-6} \quad (3)$$

-۲ در آزمایش‌های مکانیکی دینامیکی الیاف، مدول حقيقی و مدول مجازی که همان ضرایب کشسانی هستند تعریف شده است: که بستگی به دما و زمان دارند. با افزایش دما، مدول حقيقی و مجازی الیاف پلی‌آمید، چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) با افزایش دما مدول حقيقی پیوسته کاهش می‌یابد و مدول مجازی ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- (۲) با افزایش دما مدول حقيقی ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد و مدول مجازی پیوسته کاهش می‌یابد.
- (۳) با افزایش دما مدول حقيقی و مدول مجازی پیوسته کاهش می‌یابند.
- (۴) با افزایش دما مدول حقيقی و مجازی ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابند.

-۳ الیاف پشم در محیط با رطوبت نسبی صفر و دمای  $300$  کلوین، به تعادل رسیده و جرم مخصوص آن برابر  $1/56$  گرم بر سانتی‌متر مکعب شده است. اگر جرم مخصوص همین لیف با رطوبت بازیافتی  $20$  درصد، برابر  $1/30$  گرم بر سانتی‌متر مکعب شود، تورم حجمی این لیف چند درصد است؟

$$26 \quad (2)$$

$$69 \quad (4)$$

$$20 \quad (1)$$

$$44 \quad (3)$$

-۴ اگر وزن خشک لیفی (در تعادل یا رطوبت نسبی صفر) را با  $D$  و وزن آب موجود در همان لیف با رطوبت بازیافتی  $R$  و  $W$  بنامیم، کدام دسته از روابط زیر صحیح هستند؟

$R = \text{رطوبت بازیافتی}$ ,  $C = \text{رطوبت محتوی}$ ,  $R = \frac{W}{(D+W)} \times 100$

$$\text{Moisture Regain} = R = \frac{W}{(D+W)} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Moisture Content} = C = \frac{W}{(D+W)} \times 100 \quad (2)$$

$$R = \frac{W}{(D+W)} \times 100 \quad (3)$$

$$C = R = \frac{W}{D} \times 100 \quad (4)$$

-۵ در مدل سری (ماکسول)، مقدار نیروی  $F$  برابر کدام است؟

$f_1$ : نیروی جزء فنری

$f_2$ : نیروی جزء سیلندر و پیستون

$$F = \sqrt{f_1^2 + f_2^2} \quad (1)$$

$$F = f_1 + f_2 \quad (2)$$

$$F = f_1 f_2 \quad (3)$$

$$F = f_1 = f_2 \quad (4)$$

- ۶ در شرایط استاندارد، نمره نخ پشمی ۱۵۰ تکس و رطوبت بازیافتی آن ۱۳ درصد است. نمره این نخ با رطوبت بازیافتی  
درصد، کدام است؟
- (۱) ۱۲۵  
(۲) ۱۲۸  
(۳) ۱۴۱  
(۴) ۱۴۳
- ۷ فاصله صفحات بلوری اندازه‌گیری شده در لیفی ۳ آنگستروم است. اگر زاویه برخورد پرتوهای اشعه  $\text{X}$ ، ۳۰ درجه  
باشد، طول موج اشعه  $\text{X}$ ، چند نانومتر است؟
- (۱) ۰/۲  
(۲) ۰/۳  
(۳) ۰/۴  
(۴) ۰/۵
- ۸ تورم حجمی و سطحی لیفی به ترتیب ۲۰/۵ و ۱۹/۱ درصد است. تورم طولی آن چند درصد است؟
- (۱) ۱/۱  
(۲) ۱/۲  
(۳) ۱/۳  
(۴) ۱/۴
- ۹ نتایج حاصل از اندازه‌گیری استحکام نخ با روش CRE، به شرح زیر است:  
نیروی گسیختگی: ۴۵۰ سانتی‌نیوتن  
زمان پارگی: ۲۰ ثانیه  
سرعت فک: ۱۲ سانتی‌متر در دقیقه  
ازدیاد طول نسبی نخ، کدام است؟
- (۱) ۰/۰۲  
(۲) ۰/۲  
(۳) ۲۰  
(۴) ۲۰
- ۱۰ فراوانی وزنی الیاف پشم در اندازه‌گیری طول متوسط آن برابر ۱۰۰ میلی‌گرم است. اگر طول الیاف در پنج گروه طولی  
با فواصل یک سانتی‌متر از ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر قرار داشته و وزن هر گروه نصف گروه قبلی باشد، طول متوسط الیاف  
چند سانتی‌متر است؟
- (۱) ۱۱/۸  
(۲) ۱۲/۳  
(۳) ۱۲/۷  
(۴) ۱۲/۵
- ۱۱ گزینه درست، کدام است؟
- (۱) خرش، حاصل تغییر طول در اثر نیروی ثابت پس از گذشت زمان است.  
(۲) خرش، حاصل افت تنش پس از گذشت زمان است.  
(۳) خرش ثانویه برگشت‌پذیر است.  
(۴) خresh اولیه قابل برگشت نیست.
- ۱۲ لازمه ترشوندگی الیاف، داشتن کدام مورد است؟
- (۱) استفاده از مایع در دماهای پایین‌تر  
(۲) انرژی آزاد سطحی برابر با انرژی سطحی مایع  
(۳) انرژی آزاد سطحی کمتر از انرژی سطحی مایع  
(۴) انرژی آزاد سطحی بیشتر از انرژی سطحی مایع
- ۱۳ الیاف پلی‌استر توالی دارای دانسیتة ۱/۳۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب، قطر بیرونی ۲۰ میکرومتر و ظرفت ۳ دنیر  
است. درصد تخلخل لیف، کدام است؟ سطح مقطع الیاف را دایره کامل فرض کنید.
- (۱) ۶  
(۲) ۱۲  
(۳) ۲۴  
(۴) ۴۹

- ۱۴- مدل موازی فنر و کمک‌فنر را که تحت بار ثابت قرار دارد در نظر بگیرید. E ثابت فنر،  $\eta$  ضریب ویسکوزیته و  $x_0$  خوش در زمان بی‌نهایت است.  $\tau = \frac{\eta}{E}$ ، زمان افت یا ثابت افت می‌باشد. سرعت تغییرات در زمان  $\tau = t$  متناسب با

کدام است؟

$$\frac{1}{\ln e^\tau} \quad (1)$$

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

$$\ln e^\tau \quad (3)$$

$$e \quad (4)$$

- ۱۵- منحنی تغییرات گرمای جزئی جذب  $Q_L$  بر حسب رطوبت بازیافتی  $r$  (محور  $r$ ) از صفر تا اشباع  $r_s$  داده شده است. گرمای کلی جذب الیاف  $W$  که در رطوبت بازیافتی معین  $r$  قرار دارند، متناسب با کدام مورد است؟

(۱) شیب مماس بر منحنی  $Q_L - r$  در نقطه  $r$  با جهت مثبت محور  $r$ (۲) شیب مماس بر منحنی  $Q_L - r$  در نقطه  $r$  با جهت منفی محور  $r$ (۳) سطح زیر منحنی  $Q_L - r$  از  $r$  تا  $r_s$ (۴) سطح زیر منحنی  $Q_L - r$  از صفر تا  $r_s$ مقاومت مصالح:

- ۱۶- ورق ABCD به ابعاد  $ABCD$  در حالت تنش صفحه‌ای مطابق شکل قرار دارد. اگر  $E = 200\text{ GPa}$  و

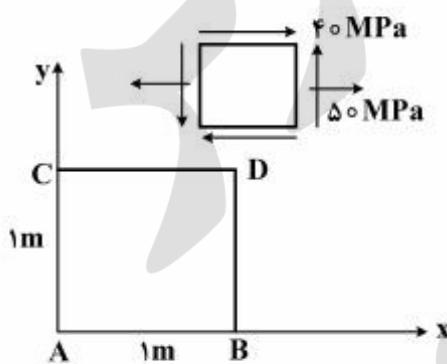
 $\nu = 0.3$  باشد؛ تغییر حجم ورق چند  $\text{mm}^3$  است؟

$$-500 \quad (1)$$

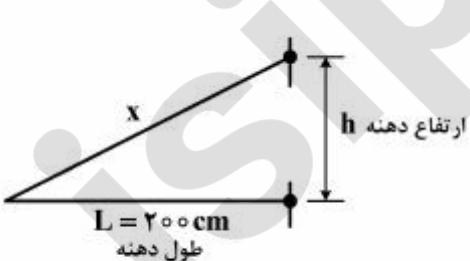
$$0 \quad (2)$$

$$+150 \quad (3)$$

$$+500 \quad (4)$$



- ۱۷- مدل الاستیسیتة نخ‌های تار موجود بر روی یک ماشین با فندگی  $10^6 \times 10^6 \text{ psi}$  است. در صورتی که تنش مجاز آنها  $6 \text{ ksi}$  باشد، ارتفاع مناسب دهنده، چند سانتی‌متر باید باشد؟



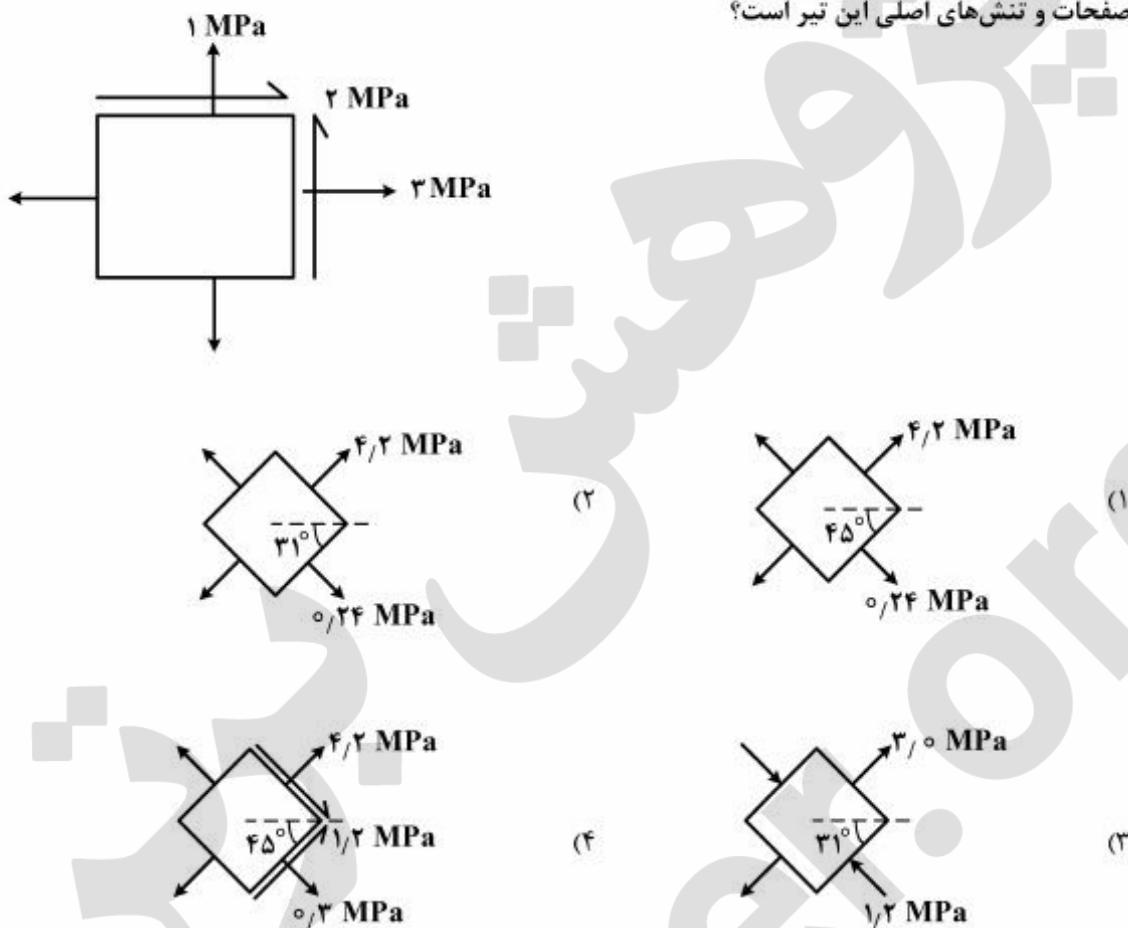
$$\frac{\sqrt{11}}{5} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{22}}{10} \quad (2)$$

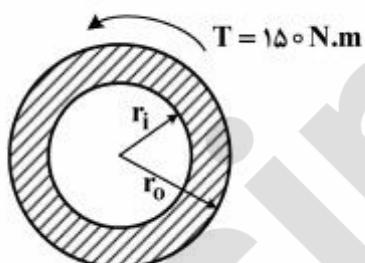
$$\frac{\sqrt{18}}{10} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{15}}{5} \quad (4)$$

- ۱۸- المانی از یک تیر مطابق شکل زیر، تحت تنش‌های دومحوری و برشی قرار گرفته است. کدام گزینه نشان‌دهنده صفحات و تنش‌های اصلی این تیر است؟

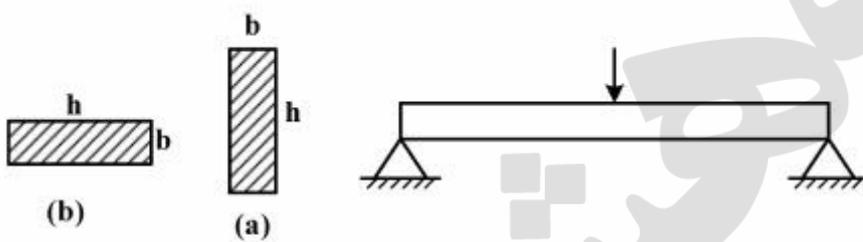


- ۱۹- لوله‌ای با قطر داخلی  $1\text{ mm}$  و قطر خارجی  $2\text{ mm}$  تحت گشتاور پیچشی  $150\text{ N.m}$  قرار گرفته است. نسبت تنش برشی ایجادشده در سطح خارجی به تنش برشی ایجادشده در سطح داخلی آن، چقدر است؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

- ۲۰- تیری با سطح مقطع مستطیل به ابعاد  $b \times h$  تحت لنگر خمسی  $M$  قرار می‌گیرد. چنانچه یکبار تیر مطابق شکل به صورت عمودی (شکل a) و بار دیگر به صورت افقی (شکل b) قرار گیرد. نسبت تنش ایجادشده در حالت a به تنش ایجادشده در حالت b آن، چقدر خواهد بود؟



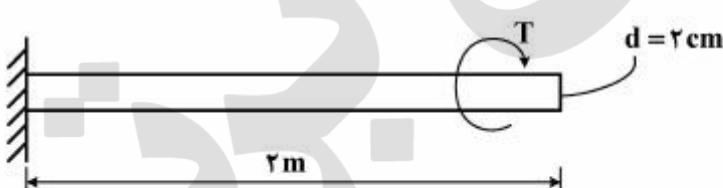
$$\frac{b}{h} \quad (1)$$

$$M \frac{bh^3}{12} \quad (2)$$

$$\frac{b^3h^3}{4} \quad (3)$$

$$M \frac{b^3h^3}{4} \quad (4)$$

- ۲۱- انرژی لازم جهت پرتاب جسم پوگذار در ماشین با فندگی پروژکتایل  $10^6 \text{ N.m}$  است. در صورتی که طول میله پیچشی یک متر و قطر آن ۲ سانتی‌متر باشد، کرنش برشی ایجادشده در میله چند رادیان است؟ ( $G = 60 \text{ GPa}$ )



$$10^6 \frac{\sqrt{5}}{15} \quad (1)$$

$$10^5 \frac{\sqrt{5}}{15} \quad (2)$$

$$10^5 \frac{\sqrt{15}}{5} \quad (3)$$

$$10^{10} \frac{\sqrt{15}}{25} \quad (4)$$

- ۲۲- کدام رابطه، بیانگر نحوه محاسبه زاویه پیچش در مقاطع منشوری است؟ (T: گشتاور پیچشی، A: مساحت سطح مقاطع منشوری، G: مدول برشی، t: ضخامت تیر،  $\phi$ : زاویه پیچش، L: طول تیر)

$$\phi = \frac{TG}{4AL} \oint \frac{ds}{t} \quad (1)$$

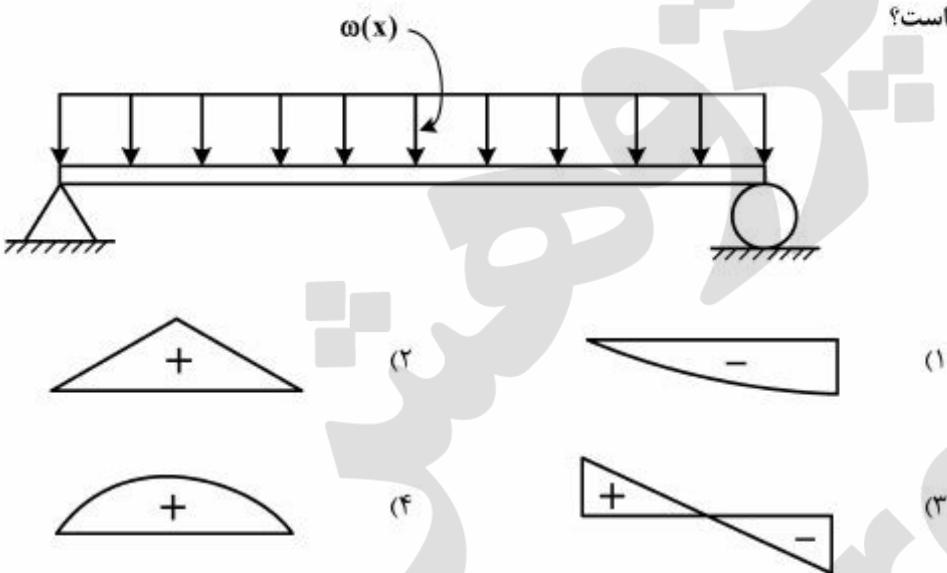
$$\phi = \frac{T'L}{4AG} \oint \frac{ds}{t} \quad (2)$$

$$\phi = \frac{TL}{4A^2 G} \oint \frac{ds}{t} \quad (3)$$

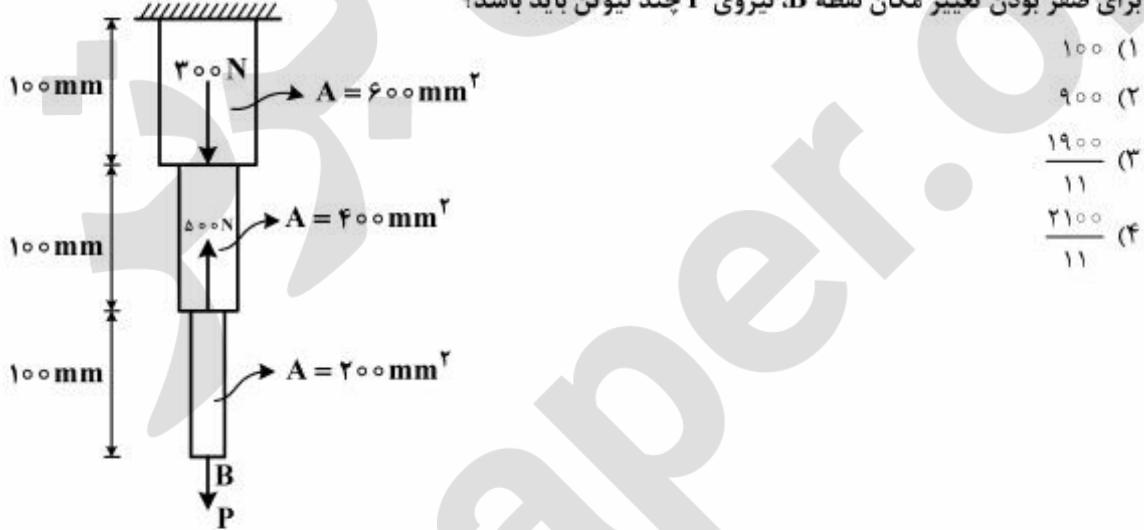
$$\phi = \frac{4TG}{L} \oint \frac{tds}{A^2} \quad (4)$$

- ۲۳- در مورد پدیدهه تمرکز تنش، گزینه درست، کدام است؟
- (۱) به میزان بار واردہ بستگی دارد.
  - (۲) به هندسه جسم بستگی دارد.
  - (۳) به جنس ماده بستگی دارد.
  - (۴) مستقل از نوع بار واردہ است.

- ۲۴- تیری مطابق شکل زیر، تحت بار گستردۀ  $\omega(x)$  قرار گرفته است. کدام نمودار نشان‌دهنده دیاگرام ممان خمشی آن است؟



- ۲۵- برای صفر بودن تغییر مکان نقطه B، نیروی P چند نیوتن باید باشد؟



- ۲۶- دو محور جدار نازک با مساحت مقطع یکسان در اختیار می‌باشد. اگر این محورها تحت اثر گشتاور پیچشی T قرار

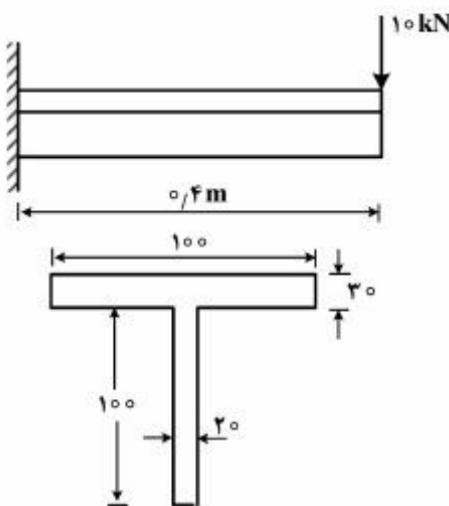


گیرند، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

توجه: R و a از وسط ضخامت اندازه گرفته شده‌اند.

- (۱) تنش برشی وارد بر مقطع مربع از مقطع دایره بیشتر خواهد بود.
- (۲) تنش برشی وارد بر مقطع دایره از مقطع مربع بیشتر خواهد بود.
- (۳) پیچش مقطع دایره از مقطع مربع بیشتر خواهد بود.
- (۴) پیچش مقطع مربع از مقطع دایره بیشتر خواهد بود.

- ۲۷- یک تیر یک سرگیردار در انتهای آزاد خود تحت اثر نیروی  $10\text{ kN}$  قرار گرفته است. نسبت تنش محوری فشاری بیشینه ناشی از خم شده تنش برشی بیشینه ناشی از نیروی برشی در سطح مقطع اتصال به تکیه گاه، چقدر است؟

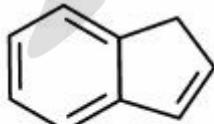


- (۱) ۹  
۰/۲۲ (۲)  
۴/۶ (۳)  
۱۱ (۴)

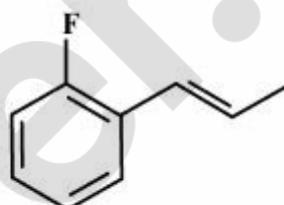
شیمی آلی:



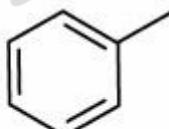
- ۲۸- محصول واکنش روبرو، کدام است؟



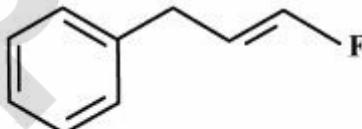
(۲)



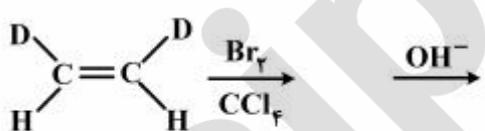
(۱)



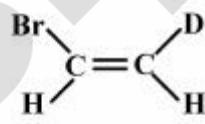
(۴)



(۳)



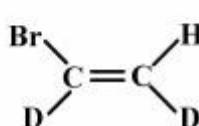
- ۲۹- محصول نهایی سری واکنش‌های روبرو، کدام است؟



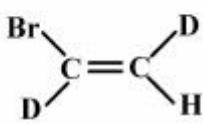
(۲)



(۱)



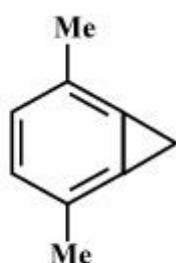
(۴)



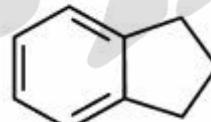
(۳)

- ۳۰ - ترکیبی به فرمول مولکولی  $C_9H_{10}$  در طیف HNMR، دارای مشخصات زیر است. ساختمان مربوط به آن، کدام است؟

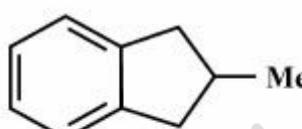
- a)  $\delta 2.1, \text{q}, 5\text{-تایی}, 2\text{H}$
- b)  $\delta 2.9, \text{t}, 3\text{-تایی}, 4\text{H}$
- c)  $\delta 7.1, \text{s}, 1\text{-تایی}, 4\text{H}$



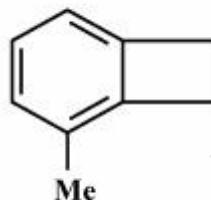
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

- ۳۱ - کدام ترکیب آروماتیک نمی‌باشد؟



(۱)

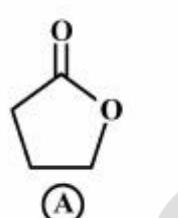


(۲)

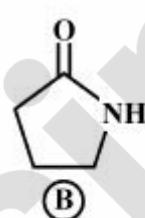


(۳)

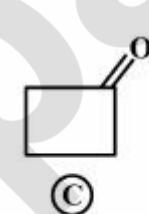
- ۳۲ - ترتیب فرکانس کششی گروه کربونیل  $\text{O} \parallel \text{C}-$  مولکول‌های زیر، کدام است؟



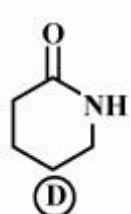
(A)



(B)



(C)



(D)

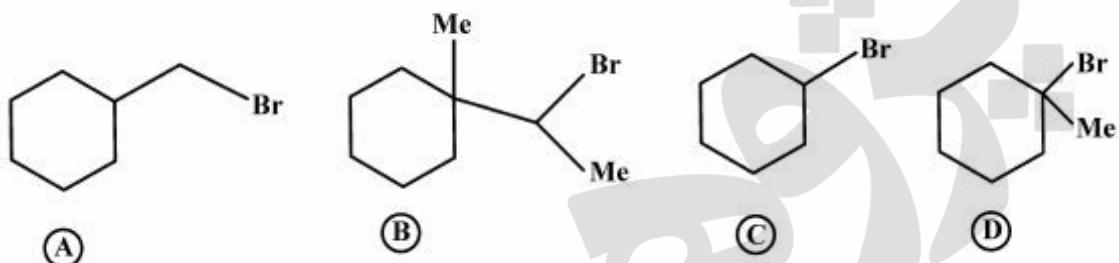
$A > C > B > D$  (۱)

$C > A > B > D$  (۲)

$A > C > D > B$  (۳)

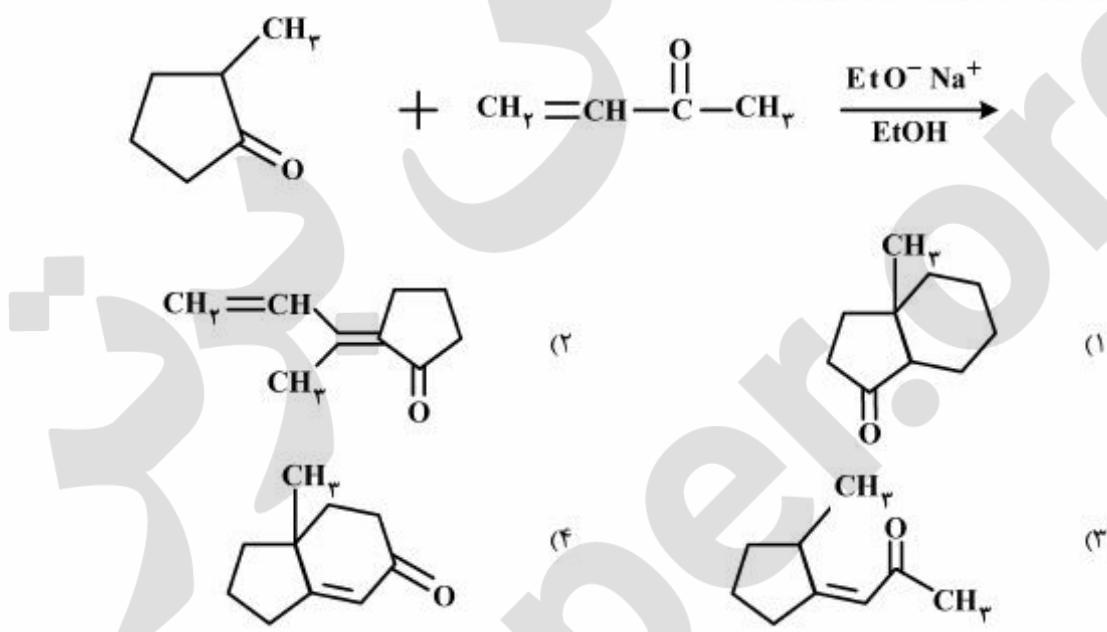
$C > A > D > B$  (۴)

- ۳۳ - ترتیب فعالیت ترکیبات زیر در واکنش  $\text{SN}_2$ ، کدام است؟

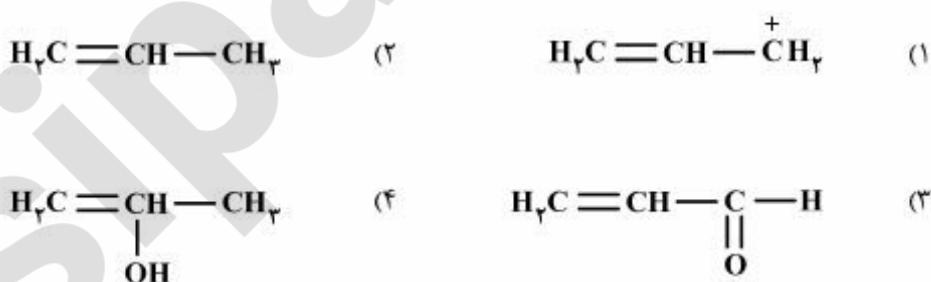


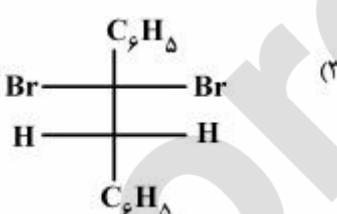
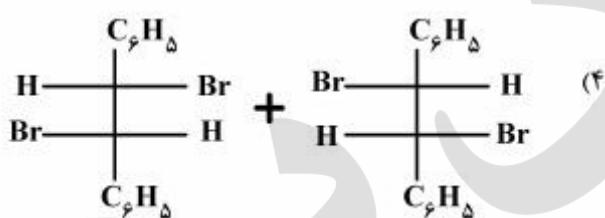
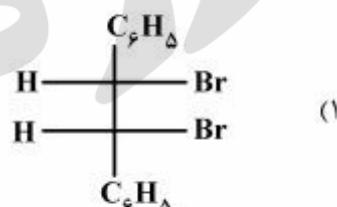
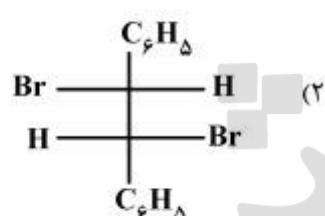
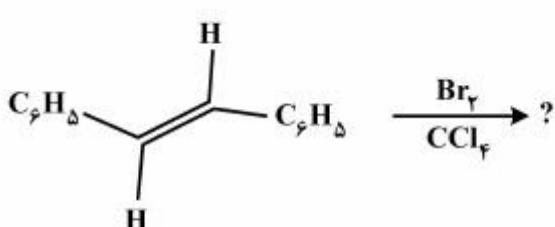
D > C > A > B (۴)      A > B > C > D (۳)      A > C > B > D (۲)      D > C > B > A (۱)

- ۳۴ - محصول واکنش زیر، کدام است؟

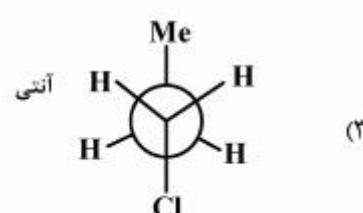
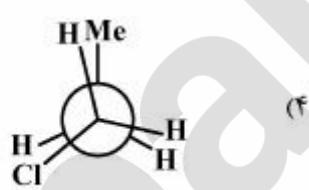
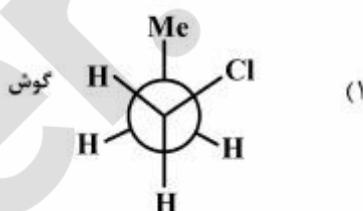
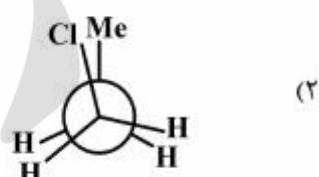


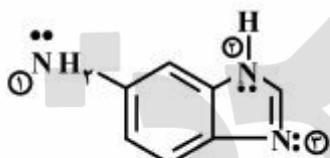
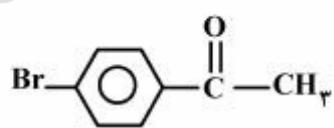
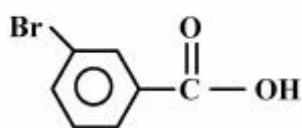
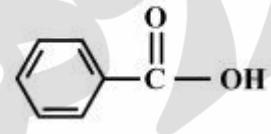
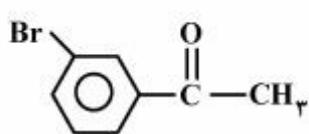
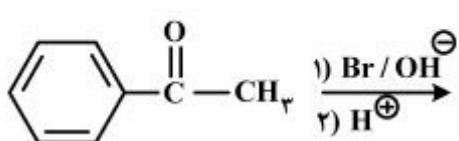
- ۳۵ - طول پیوند  $\text{C}=\text{C}$ ، در کدام ترکیب، کوتاه‌تر است؟





۳۷ - پایدارترین فرم n-پروپیل کلراید، کدام است؟





۱ > ۳ > ۲ (۱)

۳ > ۲ > ۱ (۲)

۱ = ۲ > ۳ (۳)

۳ > ۱ > ۲ (۴)

