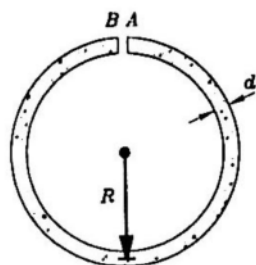


- 46- Local waves with in the harbor make ..... difficult, if not possible.  
 1) sailing                      2)anchoring                      3)bcrrthing                      4)anchorage
- 47- The rate of .....of pavements is u function of the traffic using the roud.  
 1) corrosion                      2) dcterioration                      3) wear and tear                      4) displacements
- 48- The increase in carboll content of steel .....  
 1) reduces its ductility                      2) reduces its strength  
 3) increases its density                      4) increases its weldability
- 49- By ..... the plate-girder web, its resistance to buckling will be increased.  
 1) stiffening                      2) widening                      3) hardening                      4)stiffenering
- 50- In finite element formulation, the displacements of two elements at their juncture line must.  
 1) identical                      2) equivalent                      3) comparable                      4) compatible
- 51- A material is said to be ductile if it can undergo large ..... deformations before fracture.  
 1) residual                      2) temporary                      3) permanent                      4)dynamical
- 52- For concrete without ..... air, the duration of protection against freezing should be twice as long for maximum durability.  
 1) enclosed                      2) entranced                      3) entrained                      4) entertained
- 53- The soil for foundations can be altered to conform to desired characteristics by ..... , consolidation and or its replacement with select material.  
 1) mixtures                      2) compaction                      3) vibration                      4)saturation
- 54- ..... systems are generally subject to time-dependent constraints.  
 1) Stable                      2) Unstable                      3) Unreliable                      4) nonconservative
- 55- The theory of wave motion in elastic solids receives a very important application in .....  
 1) sounding                      2) seismology                      3) morphology                      4) marine experiments

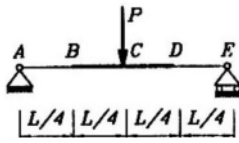
استاتیک و مقاومت مصالح

۵۶- یک سیم مسی به قطر  $d$  به شکل یک دایره به گونه‌ای خم شده است که دو انتهای آن درست در تماس با یکدیگر ننگه داشته شده‌اند. در صورتی که حداکثر کرنش مجاز مس  $\epsilon$  باشد کمترین طول ( $L$ ) مورد نیاز برای این حالت برابر است با:



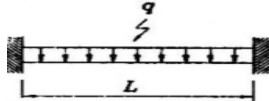
- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| $\frac{\pi d}{\epsilon}$ (۲)  | $\frac{\pi d}{2\epsilon}$ (۱) |
| $\frac{4\pi d}{\epsilon}$ (۴) | $\frac{2\pi d}{\epsilon}$ (۳) |

۵۷- تیر شکل روبرو به مقطع مستطیل به پهنای ثابت است که ارتفاع قسمت  $BD$  دو برابر ارتفاع قسمتهای دیگر می باشد. اگر از تمرکز تنش صرف نظر شود تنش ماکزیمم مقطع  $C$  چند برابر تنش ماکزیمم مقطع  $B$  است؟



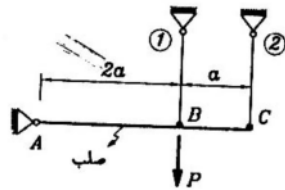
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳)  $\frac{1}{2}$   
(۴)  $\frac{1}{4}$

۵۸- اگر بر روی نیمه چپ تیر دو سرگیری با رفتار ارتجاعی خطی، به طول ۱۲ متر بار گسترده یکنواخت به شدت ۴ تن بر متر وارد شود، مقدار لنگر در وسط تیر بر حسب  $tm$  چقدر خواهد بود؟ (مقدار لنگر خمشی در وسط تیر شکل مساوی  $\frac{qL^2}{24}$  می باشد).



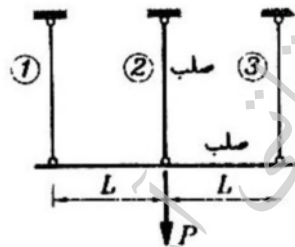
- (۱) ۱۲  
(۲) ۲۴  
(۳) ۳۶  
(۴) ۴۸

۵۹- در شکل روبرو دو میله ۱ و ۲ از یک جنس، با یک سطح مقطع و با یک طول می باشند. چه نسبتی بین نیروی وارد به این



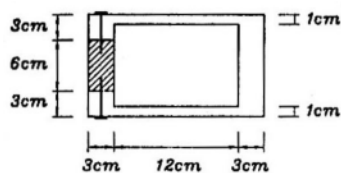
- میله ها وجود دارد  $(\frac{P_1}{P_2})$  ؟  
(۱) ۱  
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳)  $\frac{2}{3}$   
(۴)  $\infty$

۶۰- در شکل روبرو میله افقی و میله قائم وسطی صلب هستند. نیروی وارد به هر میله قائم چقدر است؟



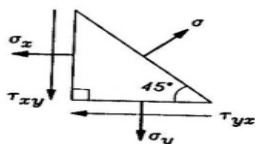
- (۱)  $P_1 = P_2 = P_3 = \frac{P}{3}$   
(۲)  $P_1 = P_3 = \frac{P}{4}$  ,  $P_2 = \frac{P}{2}$   
(۳)  $P_1 = P_3 = \frac{P}{2}$  ,  $P_2 = 0$   
(۴)  $P_1 = P_3 = 0$  ,  $P_2 = P$

۶۱- مقطع شکل مقابل از قطعات چوبی که توسط پیچ در محل های A و B متصل شده اند، تشکیل یافته است. در صورتی که فواصل پیچ ها در طول عضو برابر ۱۰ cm و نیروی برشی مجاز هر پیچ  $1000 \text{ kg}$  باشد مطلوبست حداکثر نیروی برشی مجاز قابل



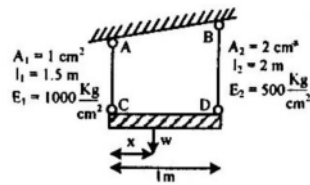
- تحمل توسط مقطع ( $I =$  ممان اینرسی مقطع)  
(۱)  $0.168 \text{ (kg)}$   
(۲)  $1.0 \text{ (kg)}$   
(۳)  $1.36 \text{ (kg)}$   
(۴)  $2.72 \text{ (kg)}$

۶۲- در نقطه ای از یک سازه تنش ها مطابق شکل روبرو است چقدر است  $\frac{\sigma_x}{\sigma_y}$  ؟



- (۱) ۱  
(۲)  $\sqrt{2}$   
(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$   
(۴) هر مقداری امکان دارد.

۶۳- تیر صلب  $CD$  توسط دو میله  $AC$  و  $BD$  آویزان شده است موقعیت وزنه  $w$  را بر روی تیر به گونه ای تعیین نمائید، که تیر در وضعیت افقی باقی بماند.



- (۱)  $\frac{1}{2}m$   
 (۲)  $\frac{3}{5}m$   
 (۳)  $\frac{1}{3}m$   
 (۴)  $\frac{3}{7}m$

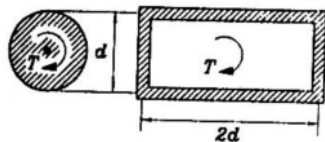
۶۴- به میله ای به مقطع دایره لنگر پیچشی  $T$  و لنگر خمشی  $M$  وارد می شود به طوری که  $M = \frac{T}{2}$ . اگر لنگر پیچشی نصف

شود و لنگر خمشی دو برابر گردد،  $\tau_{max}$  در میله چه تغییری می کند؟

- (۱) تغییری نمی کند.  
 (۲)  $\sqrt{5}$  برابر می شود.  
 (۳)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$  برابر می شود.  
 (۴)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$  برابر می شود.

۶۵- در صورتی که تنش برشی در هر دو مقطع نشان داده شده یکسان باشند، حداقل ضخامت  $(t_{min})$  مقطع مستطیلی چقدر

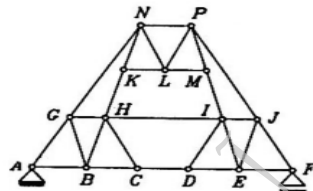
است؟



- (۱)  $\frac{\pi d}{128}$   
 (۲)  $\frac{\pi d}{64}$   
 (۳)  $\frac{\pi d}{32}$   
 (۴)  $\frac{\pi d}{16}$

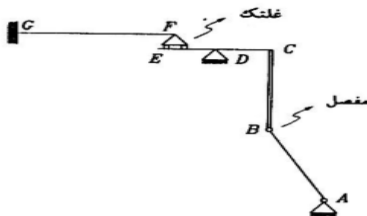
### تحلیل سازه ها

۶۶- خرپای شکل زیر یک سازه:



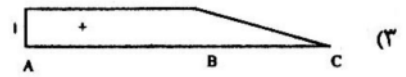
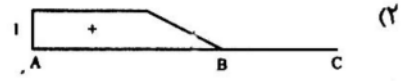
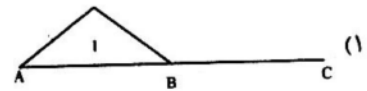
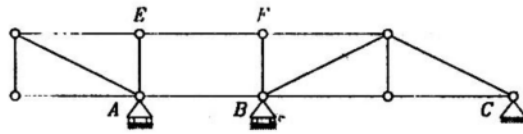
- (۱) معین و پایدار است.  
 (۲) نامعین و پایدار است.  
 (۳) به علت داشتن شبکه های چهار ضلعی ناپایدار است.  
 (۴) یک خرپای مرکب است که به صورت ناپایدار از ترکیب چند خرپای ساده تشکیل شده است.

۶۷- در مورد پایداری سازه شکل زیر می توان گفت:



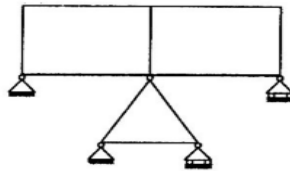
- (۱) نامعین است.  
 (۲) پایدار و معین است.  
 (۳) اگر امتداد  $AB$  از  $F$  بگذرد ناپایدار خواهد بود.  
 (۴) اگر امتداد  $AB$  از  $D$  بگذرد ناپایدار خواهد بود.

۶۸- در خریای شکل زیر خط تأثیر عکس العمل A کدام است ؟



(۴) چون خریا در قسمت ABEF ناپایدار است خط تأثیر آن را نمی توان رسم کرد.

۶۹- درجات نامعینی سازه را حساب کنید.

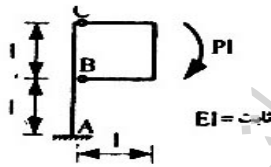


۶(۱)

۷(۲)

۸(۳)

۹(۴)



۷۰-  $\Delta_{Bx} = ?$

(۲)  $-\frac{pl^3}{2EI}$

(۱)  $-\frac{pl^3}{3EI}$

(۴)  $-\frac{2pl^3}{EI}$

(۳)  $-\frac{pl^3}{8EI}$

۷۱-  $M_A = ?$



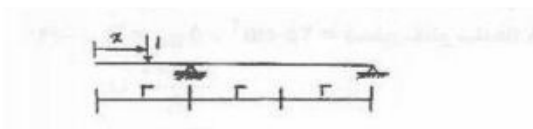
(۲)  $\frac{pl}{4}$

(۱)  $pl$

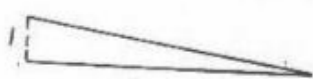
(۴) صفر

(۳)  $\frac{pl}{2}$

۷۲- کدام خط تأثیر تیر روبرو نادرست است ؟



(۲)



(۴)

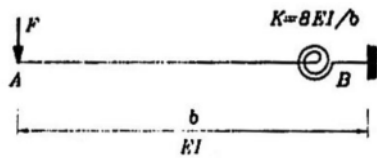


(۱)



(۳)

۷۳- هنگامی که خمش مؤثر باشد، دوران A چه مقدار دارد؟



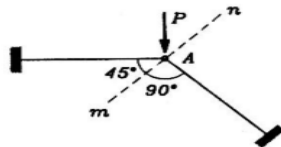
(۲)  $\frac{Fb^2}{2EI}$

(۱)  $\frac{5Fb^2}{8EI}$

(۴)  $\frac{3Fb^2}{4EI}$

(۳)  $\frac{5Fb^2}{6EI}$

۷۴- تغییر مکان نقطه A در راستای nm چقدر است؟ (طول اعضاء l و صلیبت خمشی آنها EI است).



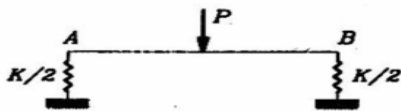
(۲)  $\frac{pl^3}{EI}$

(۱) صفر

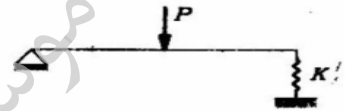
(۴)  $\frac{\sqrt{2}pl^3}{EI}$

(۳)  $\frac{\sqrt{2}pl^3}{6EI}$

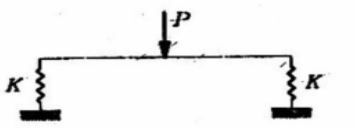
۷۵- در کدام یک از سازه های زیر انرژی بیشتری ذخیره می شود؟ (EI در کلیه تیرها یکسان است و p در وسط قرار دارد).



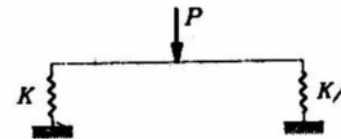
(۲)



(۱)



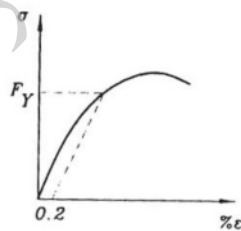
(۴)



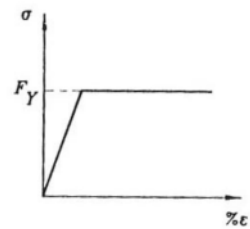
(۳)

### طراحی سازه های بتنی و فولادی

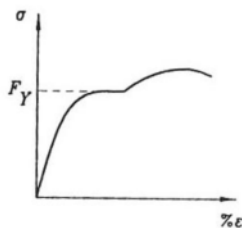
۷۶- نمودار تنش - کرنش حاصل از انجام آزمایش کشش بر روی مقطع کامل یک نبشی شکل داده شده با نورد گرم از فولاد نرمه ساختمانی به کدام یک از شکل های زیر شبیه می باشد؟



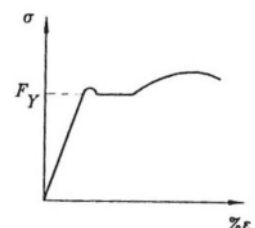
(۲)



(۱)

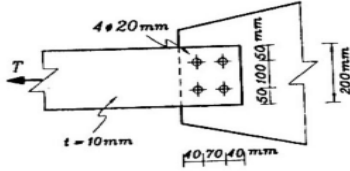


(۴)



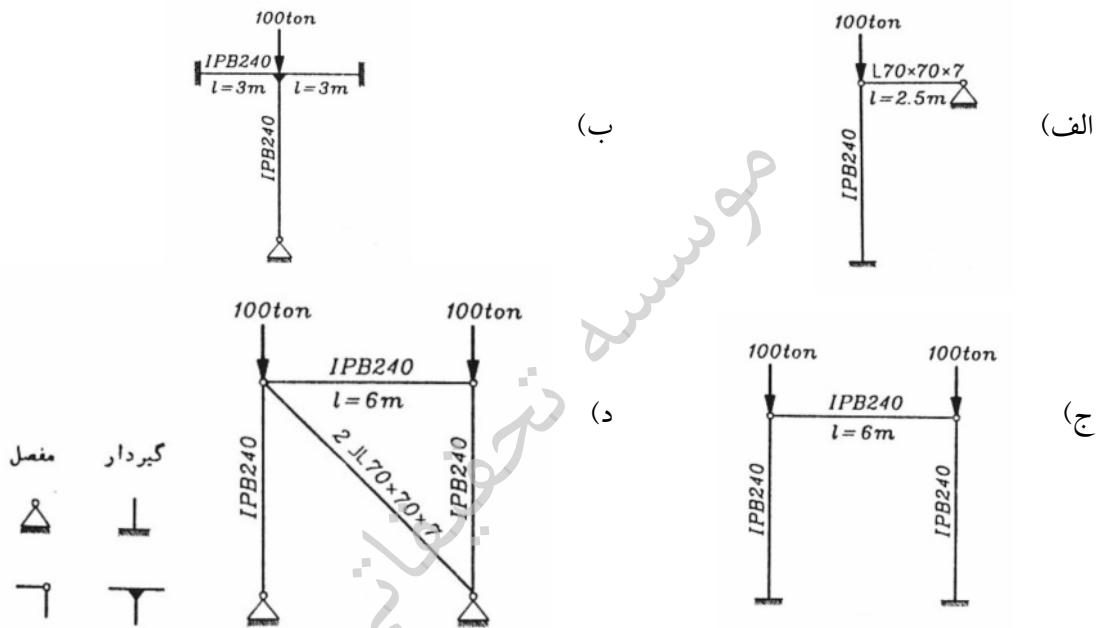
(۳)

۷۷- در شکل مقابل یک قطعه کششی فولادی با مقطع تسمه با ضخامت ۱ cm و پهنای ۲۰ cm تحت نیروی محوری کششی T قرار دارد. در صورتی که تنش مجاز کششی با توجه به معیار جاری شدن و معیار گسیختگی به ترتیب برابر  $1400 \frac{kg}{cm^2}$  و  $2000 \frac{kg}{cm^2}$  مطلوب باشد، حداکثر بار محوری مجاز کششی (مجاز T) را تعیین کنید. (قطر سوراخها ۲۰ mm است که با استفاده از مته ایجاد شده اند).



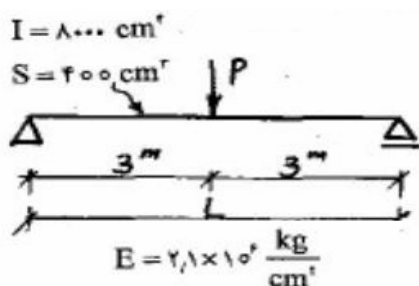
- (۱) ۲۸/۰ تن  
(۲) ۳۲/۰ تن  
(۳) ۳۴/۹ تن  
(۴) ۳۵/۶ تن

۷۸- احتمال وقوع کمانش در کدام یک از ستونهای شکل زیر در صفحه کاغذ بیشتر است؟ طول تمام ستونها برابر ۶ متر می باشد و مقطع آنها نیز مشابه و از نیمرخ IPB ۲۴۰ است و عمود بر صفحه کاغذ تمام ستونها در برابر کمانش نگهداری شده اند.



- (۱) به ترتیب موارد الف، ب، ج، د  
(۲) به ترتیب موارد ب، الف، د، ج ( $IPB240 A = 106m^2, I_x = 11260m^4, r_x = 10/3cm$ )  
(۳) به ترتیب موارد ج، د، الف، ب ( $L70 \times 70 \times 7 (A = 9/4cm^2, r_x = 2/28cm, r_\eta = 1/37cm)$ )  
(۴) به ترتیب موارد د، ج، ب، الف

۷۹- اگر تغییر شکل مجاز تیر تحت بار متمرکز P در وسط دهانه برابر  $\frac{L}{300}$  و تنش مجاز خمشی تیر ۱۴۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد، کدام یک از گزاره های زیر صحیح است [ تذکر: تغییر شکل تیرها تحت بار متمرکز در وسط دهانه برابر است



- با:  $\Delta = \frac{PL^3}{48EI}$
- (۱) حداکثر مجاز بار P برابر  $\frac{3}{73}$  تن می باشد و حداقل ارتفاع لازم مقطع  $\frac{1}{0}$
- (۲) حداکثر مجاز بار P برابر  $\frac{5}{20}$  تن می باشد و حداقل ارتفاع لازم مقطع  $\frac{1}{20}$

- (۳) حداکثر مجاز بار  $P$  برابر  $4/10$  تن می‌باشد و حداقل ارتفاع لازم مقطع  $\frac{1}{30}$  دهانه است.
- (۴) حداکثر مجاز بار  $P$  برابر  $7/46$  تن می‌باشد و حداقل ارتفاع لازم مقطع  $\frac{1}{20}$  دهانه است.

۸۰- در طراحی تیر ستونهای دارای تکیه گاه جانبی در دو انتها، در چه مواردی می‌توان از تشدید لنگر خمشی در اثر نیروی فشار صرف نظر کرد؟

- (۱) در هیچ موردی نمی‌توان از اثر تشدید لنگر صرف نظر کرد.
- (۲) در مواردی که تیر ستون دارای لنگر خمشی در تکیه گاهها بوده و فاقد بار جانبی در طول ستون باشد.
- (۳) در مواردی که تیر ستون فاقد لنگر خمشی در دو انتها بوده و در طول ستون بارهای جانبی بر آن اثر نمایند.
- (۴) در مواردی که تیر ستون دارای مهار جانبی کافی بوده یا بار محوری آن نسبت به بار بحرانی کمانش کوچک (در حدود  $\frac{1}{12}$ ) باشد.

### متره و برآورد قراردادها و نظارت کارگاهی

۸۱- براساس مفاد مدارک پیمان ( موافقتنامه ، شرایط عمومی پیمان و شرایط خصوصی پیمان)، مصوب سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، مخصوص طرح های عمرانی، پس از برگزاری مناقصه، انتخاب پیمانکار، مبادله پیمان و شروع اجرای عملیات یک طرح عمرانی، کدامیک از تاریخهای ذیل، تاریخ شروع مدت پیمان می‌باشد؟

- (۱) تاریخ دعوت برای شرکت در مناقصه
- (۲) تاریخ جلسه مناقصه ، بررسی پیشنهادات و انتخاب پیمانکار
- (۳) تاریخ مبادله پیمان
- (۴) تاریخ اولین صورتجلسه تحویل زمین
- ۸۲- پس از اتمام چند درصد از عملیات ساختمانی یک طرح عمرانی، تحویل موقت صورت می‌گیرد؟
- |              |             |             |             |
|--------------|-------------|-------------|-------------|
| (۱) ۱۰۰ درصد | (۲) ۹۷ درصد | (۳) ۹۵ درصد | (۴) ۹۰ درصد |
|--------------|-------------|-------------|-------------|

- ۸۳- تعدیل کار انجام شده در مدت تاخیر غیر مجاز چگونه محاسبه می‌شود؟
- (۱) تعدیل به دوره تاخیر غیر مجاز تعلق نمی‌گیرد.
- (۲) متوسط شاخص های دوره های سه ماهه مربوط به مدت پیمان تعدیل می‌شود.
- (۳) ۹۵٪ متوسط شاخص های دوره های سه ماهه زمان انجام کار در نظر گرفته می‌شوند.
- (۴) متوسط شاخص های دوره سه ماهه زمان انجام کار در نظر گرفته می‌شوند.

۸۴- براساس مفاد اسناد پیمان، بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور برای اجرای طرح‌های عمرانی کدام یک از تعاریف ذیل صحیح است؟

- (۱) شاخص عددی است که تغییر قیمت را نسبت به دوره قبل نشان می‌دهد.
- (۲) دوره پایه سه ماهه ای است که پیشنهاد پیمانکار طی آن سه ماهه تسلیم شده است.
- (۳) دوره پایه ، دوره ای است که شاخص آن عدد ۱۰۰ است.
- (۴) شاخص مبنا شاخص سه ماهه ای است که پیمان طی آن سه ماهه مبادله شده است.

۸۵- در برآوردها برای یک مترمکعب بتن معمولاً چه مقدار مصالح سنگی باید در نظر گرفت؟

- (۱) یک متر مکعب (۲) ۰/۸ متر مکعب (۳) ۱/۲ متر مکعب (۴) ۱/۳ متر مکعب

۸۶- کدامیک از فرمول‌های زیر، فرمول محاسبه تعدیل می باشد؟

$$(1) \quad 1 - \frac{0.95 \times (\text{شاخص دوره انجام})}{\text{شاخص مبنا}}$$

$$(2) \quad 1 - \frac{0.95 \times (\text{شاخص مبنا})}{\text{شاخص دوره انجام}}$$

$$(3) \quad 0.95 \times (1 - \frac{\text{شاخص دوره انجام}}{\text{شاخص مبنا}})$$

$$(4) \quad 0.95 \times (1 - \frac{\text{شاخص مبنا}}{\text{شاخص دوره انجام}})$$

۸۷- در محاسبه وزن سیمان و آرماتور مقادیر پرت سیمان و آرماتور به ترتیب برابر است با:

- (۱) ۵ و ۶ درصد (۲) ۶ و ۵ درصد (۳) ۵ و ۳ درصد (۴) ۳ و ۳ درصد

۸۸- مطابق فهرست بهای پایه برای تقویت بنیه مالی پیمانکار از مصالح پای کار مورد تایید، بهای چه مقدار از این مصالح را می توان در صورت وضعیت ها منظور نمود؟

- (۱) معادل بهای کل مصالح (۲) معادل بهای ۷۰٪ مصالح  
(۳) معادل بهای ۸۰٪ مصالح (۴) معادل بهای ۷۵٪ مصالح

۸۹- در کارگاهی ۱۰ متر مکعب بتن مگر (عیار ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب) و ۱۰ مترمکعب بتن ۳۵۰ سیمان در متر مکعب مصرف شده است. اگر این کارگاه در فاصله ۱۳۰ کیلومتری کارخانه سیمان قرار داشته باشد و هزینه حمل یک تن کیلومتر سیمان مازاد بر ۳۰ کیلومتر اول برابر ۳۰۰ ریال باشد، هزینه حمل سیمان بدون در نظر گرفتن پرت چقدر است؟

- (۱) ۱۹۵۰۰۰ ریال (۲) ۱۵۰۰۰۰ ریال (۳) ۱۷۵۰۰۰ ریال (۴) ۱۰۰۰۰۰ ریال

۹۰- برای انجام عملیات تراکم در یک خاک رسی کدام یک از غلتک‌های زیر مناسب ترند؟

- (۱) ارتعاشی (۲) چرخ فولادی (۳) پاچه بزی (۴) چرخ لاستیکی

### تکنولوژی ساخت بتن

۹۱- کدام یک از خواص سیمان پرتلند است که بیشتر شدن آن سبب افزایش روند هیدراسیون می شود؟

- (۱) نرمی (۲) سلامت (۳) حرارت هیدراسیون (۴) گیرش کاذب

۹۲- تیز گوشه بودن دانه های سنگی چه تاثیری روی روانی بتن دارد؟

- (۱) هیچ تاثیری ندارد. (۲) روانی بتن را افزایش می دهد.  
(۳) روانی بتن را کاهش می دهد. (۴) در بعضی موارد افزایش و در پاره ای دیگر کاهش می دهد.

۹۳- کدام یک از جمله های زیر در رابطه با مقدار هوای بتن صحیح می باشد؟

- (۱) هرچه اسلامپ کمتر باشد، درصد کاهش مقدار هوا حین ارتعاش زیادتر می شود.  
(۲) هرچه اسلامپ بیشتر باشد، درصد کاهش مقدار هوا حین ارتعاش کاهش می یابد.  
(۳) هرچه اسلامپ بیشتر باشد، درصد کاهش مقدار هوا حین ارتعاش زیادتر می شود.  
(۴) هرچه اسلامپ کمتر باشد، درصد کاهش مقدار هوا حین ارتعاش تفاوتی نمی کند.



۹۴- ایجاد حباب هوای عمدی در بتن بیشتر به کدام منظور انجام می شود؟

- (۱) باعث گسیختگی بتن در مقابله یخبندان.
- (۲) کارآئی بتن را بالا می برد.
- (۳) مقاومت فشاری بیشتری ایجاد می کند.
- (۴) مقاومت در مقابل یخ زدن.

۹۵- درصد مواد اولیه سیمان حدوداً چه میزان است.

- (۱) آهک ۲۰٪، سلیس ۶۳٪، آلومین ۶٪
- (۲) آهک ۶۵٪، سلیس ۶٪، آلومین ۱۵٪
- (۳) آهک ۵۰٪، سلیس ۲۵٪، آلومین ۲۵٪
- (۴) آهک ۶۰٪، سلیس ۲۰٪، آلومین ۵٪

۹۶- سیمان پوزلانی چیست؟

- (۱) ترکیب سیمان معمولی با ۲۵ الی ۶۵ درصد سرباره کوره و ۱۰٪ پوزلان
- (۲) کلینکر سیمان با ۱۵ الی ۳۰ درصد پوزلان
- (۳) کلینکر با سولفو آلومینات
- (۴) ترکیب سیمان معمولی با ۱۵ الی ۴۰ درصد پوزلان

۹۷- در پدیده ری کردن ماسه کدام جمله صحیح است.

- (۱) ماسه درشت ماکزیمم درصد افزایش حجمی آن حدوداً ۱۰٪ است.
- (۲) ماسه متوسط ماکزیمم درصد افزایش حجمی آن حدوداً ۵٪ است.
- (۳) ماسه ریز ماکزیمم درصد افزایش حجمی آن حدوداً ۲٪ است.
- (۴) درصد افزایش حجمی در انواع ماسه ها یکسان است.

۹۸- در یک مخلوط بتن :

- (۱) حداکثر بعد دانه شنی نباید بزرگتر از ۰/۲۵ حداقل بعد قالب باشد.
- (۲) حداکثر بعد دانه شنی نباید بزرگتر از ۰/۲۵ فاصله آزاد بین میلگرد ها باشد.
- (۳) حداکثر بعد دانه شنی نباید بزرگتر از ۰/۲۵ ضخامت دالها روی خاک باشد.
- (۴) حداکثر بعد دانه شنی نباید بزرگتر از ۰/۲۵ ضخامت دالها سقفی باشد.

۹۹- محاسن استفاده از نسبت آب به سیمان کمتر چیست؟

- (۱) افزایش مقاومت کششی بتن
- (۲) افزایش خاصیت آب انداختن بتن
- (۳) افزایش میزان افت
- (۴) افزایش میزان خزش

۱۰۰- در عمل آوری بتن حداقل چه میزان رطوبت و حرارت نیاز است؟

- (۱) ۵٪ ، ۱۰ درجه سانتی گراد
- (۲) ۲۵٪ ، ۲ درجه سانتی گراد
- (۳) ۵۰٪ ، ۱۷ درجه سانتی گراد
- (۴) ۸۰٪ ، ۱۳ درجه سانتی گراد