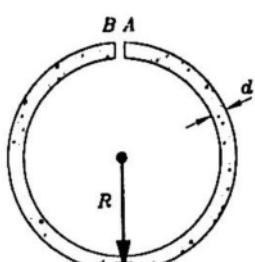


- 46- Local waves with in the harbor make ..... difficult, if not possible.  
 1) sailing      2) anchoring      3) berthing      4) anchorage
- 47- The rate of ..... of pavements is a function of the traffic using the road.  
 1) corrosion      2) deterioration      3) wear and tear      4) displacements
- 48- The increase in carbon 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) stiffener
- 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

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



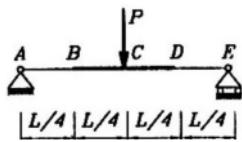
$$\frac{\pi d}{\epsilon} \quad (1)$$

$$\frac{\pi d}{2\epsilon} \quad (2)$$

$$\frac{4\pi d}{\epsilon} \quad (3)$$

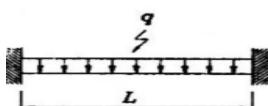
$$\frac{2\pi d}{\epsilon} \quad (4)$$

۵۷- تیر شکل رو برو به مقطع مستطیل به پهنهای 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؟



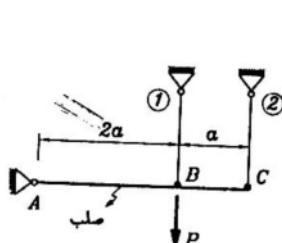
- |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|
| ۱) ۱          | ۲) ۲          | ۳) ۴          |
| $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ |

۵۸- اگر بر روی نیمه چپ تیر دو سر گیرداری با رفتار ارجاعی 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 خمی در وسط تیر شکل مساوی  $\frac{qL^2}{24}$  می باشد).



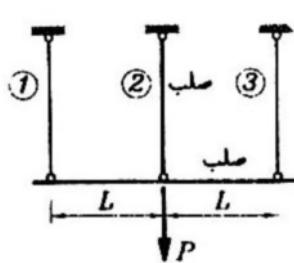
- |      |      |      |
|------|------|------|
| ۱) ۱ | ۲) ۲ | ۳) ۴ |
|------|------|------|

۵۹- در شکل رو برو 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



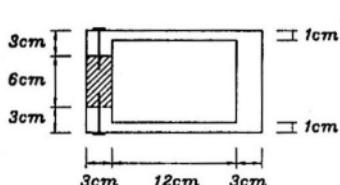
- |          |               |               |
|----------|---------------|---------------|
| ۱) ۱     | ۲) ۲          | ۳) ۴          |
| $\infty$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{2}{3}$ |

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



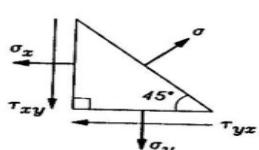
- |                                 |  |                                    |
|---------------------------------|--|------------------------------------|
| ۱) ۱                            | ۲) ۲   | ۳) ۴                               |
| $p_1 = p_2 = p_3 = \frac{P}{3}$ | $p_1 = p_3 = \frac{P}{4}, p_2 = \frac{P}{2}$ | $p_1 = p_3 = \frac{P}{2}, p_2 = 0$ |
| $p_1 = p_3 = 0, p_2 = P$        |  |                                    |

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  $10\text{ cm}$  و نیروی برشی برشی مجاز هر پیچ  $1000\text{ kg}$  باشد مطلوبست حداقل نیروی برشی مجاز قابل تحمل توسط مقطع ( $I = \text{ممان اینرسی مقطع}$ )



- |                    |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| ۱) ۱               | ۲) ۲               | ۳) ۳               |
| $1/10 (\text{kg})$ | $1/68 (\text{kg})$ | $1/36 (\text{kg})$ |

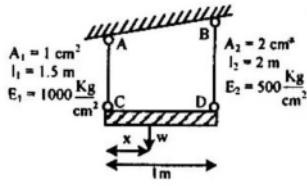
۶۲- در نقطه ای از یک سازه تنش ها مطابق شکل رو برو است  $\frac{\sigma_x}{\sigma_y}$  چقدر است؟



- |                           |                         |                         |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ۱) ۱                      | ۲) $\sqrt{2}$           | ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ |
| $(\tau_{xy} = \tau_{yx})$ | $(\sigma_x = \sigma_y)$ | $(\sigma_x > \sigma_y)$ |

(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 نماید، که تیر در وضعیت افقی باقی بماند.



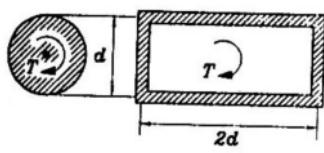
$$\frac{3}{5} m \quad (2) \quad \frac{1}{2} m \quad (1)$$

$$\frac{3}{7} m \quad (4) \quad \frac{1}{3} m \quad (3)$$

۶۴- به میله ای به مقطع دایره لنگر پیچشی  $T$  و لنگر خمثی  $M$  وارد می شود به طوری که  $M = \frac{T}{2}$ . اگر لنگر پیچشی نصف شود و لنگر خمثی دو برابر گردد،  $\tau_{\max}$  در میله چه تغییری می کند؟

(۱) تغییری نمی کند.  
 $\sqrt{5}$  برابر می شود.  $\quad (2)$   
 $\frac{1}{\sqrt{5}}$  برابر می شود.  $\quad (4) \quad \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$

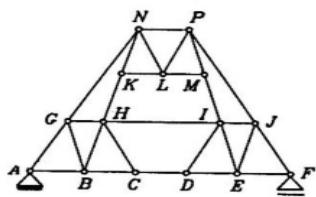
۶۵- در صورتی که تنفس برشی در هر دو مقطع نشان داده شده یکسان باشند، حداقل ضخامت ( $t_{\min}$ ) مقطع مستطیلی چقدر است؟



$$\frac{\pi d}{64} \quad (2) \quad \frac{\pi d}{128} \quad (1)$$

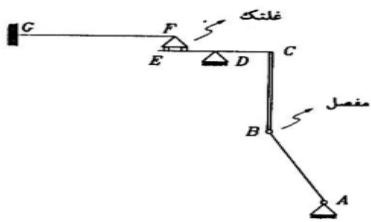
$$\frac{\pi d}{16} \quad (4) \quad \frac{\pi d}{32} \quad (3)$$

### تحلیل سازه ها



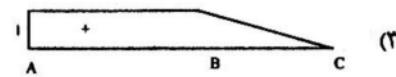
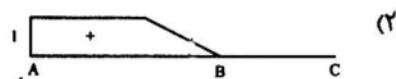
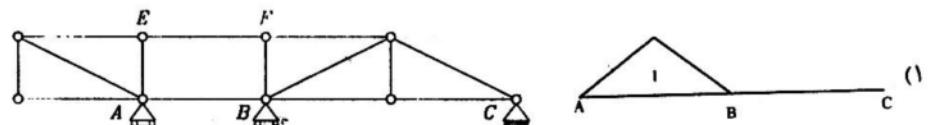
- ۶۶- خرپای شکل زیر یک سازه:  
 (۱) معین و پایدار است.  
 (۲) نامعین و پایدار است.  
 (۳) به علت داشتن شبکه های چهار ضلعی ناپایدار است.  
 (۴) یک خرپای مرکب است که به صورت ناپایدار از ترکیب چند خرپای ساده تشکیل شده است.

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



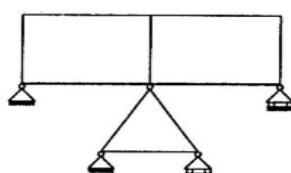
- (۱) نامعین است.  
 (۲) پایدار و معین است.  
 (۳) اگر امتداد AB از F بگذرد ناپایدار خواهد بود.  
 (۴) اگر امتداد AB از D بگذرد ناپایدار خواهد بود.

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



۴) چون خرپا در قسمت ABEF ناپایدار است خط تأثیر آن را نمی‌توان رسم کرد.

۶۹- درجات نامعینی سازه را حساب کنید.

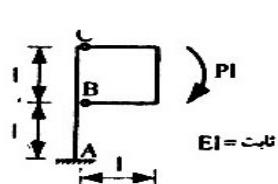


۶(۱)

۷(۲)

۸(۳)

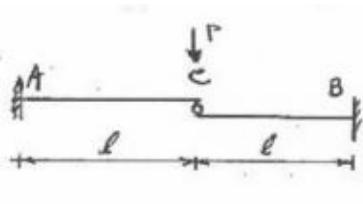
۹(۴)



$$:\Delta_{Bx} = ? \quad -\nabla$$

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

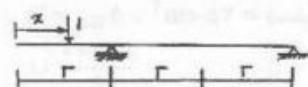
$$-\frac{2pl^3}{EI} \quad (2) \quad -\frac{pl^3}{8EI} \quad (3)$$



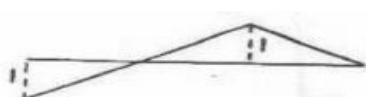
$$: M_A = ? \quad -\nabla$$

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

$$(3) \text{ صفر} \quad \frac{pl}{2} \quad (3)$$



۷۲- کدام خط تأثیر تیر رو برو نادرست است؟



(2)



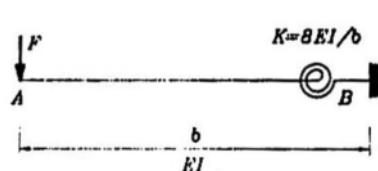
(1)



(4)



(3)



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

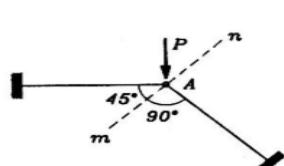
$$\frac{Fb^2}{2EI} \quad (2)$$

$$\frac{5Fb^2}{8EI} \quad (1)$$

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

$$\frac{5Fb^2}{6EI} \quad (3)$$

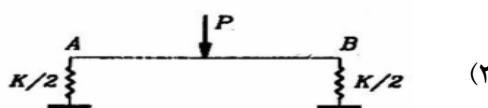
۷۴- تغییر مکان نقطه A در راستای nm چقدر است؟ (طول اعضاء l و صلابت خمی آنها EI است).



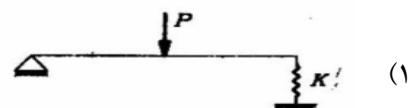
$$\frac{pl^3}{EI} \quad (2) \quad \text{صفرا}$$

$$\frac{\sqrt{2}pl^3}{EI} \quad (4) \quad \frac{\sqrt{2}pl^3}{6EI} \quad (3)$$

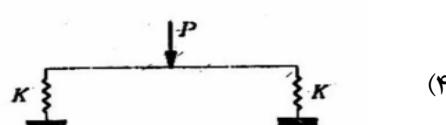
۷۵- در کدام یک از سازه‌های زیر انرژی بیشتری ذخیره می‌شود؟ (EI در کلیه تیرها یکسان است و p در وسط قرار دارد).



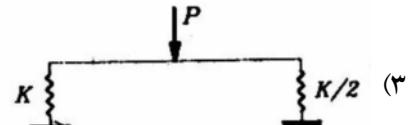
(2)



(1)



(4)

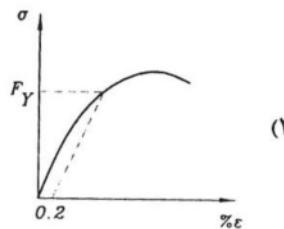


(3)

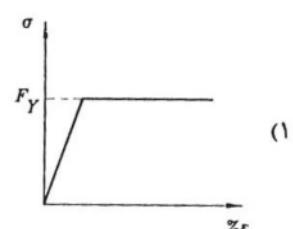
### طراحی سازه‌های بنی و فولادی

۷۶- نمودار تنش - کرنش حاصل از انجام آزمایش کشش بر روی مقطع کامل یک نبشی شکل داده شده با نورد گرم از فولاد

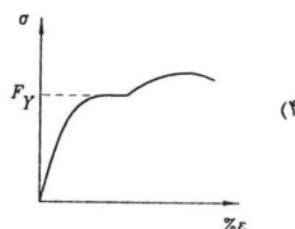
نمودار ساختمانی به کدام یک از شکل‌های زیر شبیه می‌باشد؟



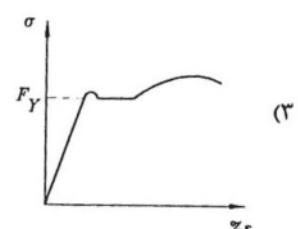
(2)



(1)

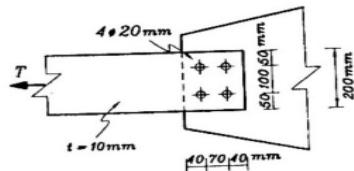


(4)



(3)

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 تنש مجاز کششی با توجه به معیار جاری شدن و معیار گسیختگی به ترتیب برابر  $\frac{kg}{cm^2} 1400$  و  $\frac{kg}{cm^2} 2000$  مطلوب باشد، حداکثر بار محوری مجاز کششی (جاز) (جاز T) را تعیین کنید. (قطر سوراخها mm ۲۰ است که با استفاده از مته ایجاد شده اند).



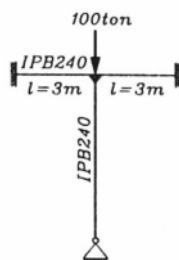
(۲) ۳۲/۰ ton

(۴) ۳۵/۶ ton

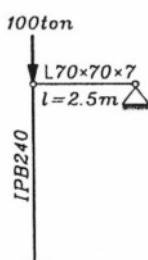
(۱) ۲۸/۰ ton

(۳) ۳۴/۹ ton

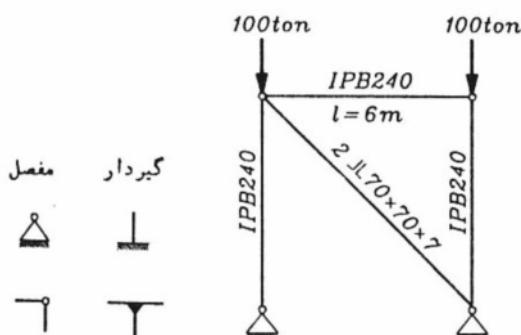
۷۸- احتمال وقوع کمانش در کدام یک از ستونهای شکل زیر در صفحه کاغذ بیشتر است؟ طول تمام ستونها برابر ۶ متر می‌باشد و مقطع آنها نیز مشابه و از نیمرخ IPB ۲۴۰ است و عمود بر صفحه کاغذ تمام ستونها در برابر کمانش نگهداری شده‌اند.



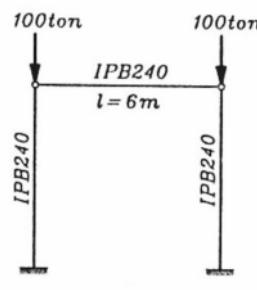
(ب)



(الف)



(د)



(ج)

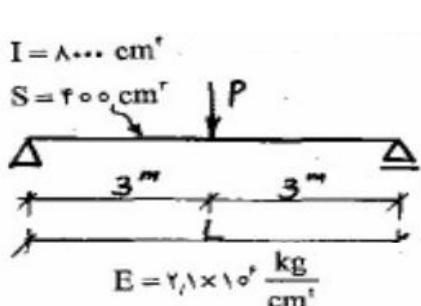
(۱) به ترتیب موارد الف ، ب ، ج ، د

(۲) به ترتیب موارد ب ، الف ، الف ، د ، ج

(۳) به ترتیب موارد ج ، د ، الف ، ب

(۴) به ترتیب موارد د ، ج ، ب ، الف

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



(۱) حداکثر مجاز بار P برابر  $\frac{PL^3}{48EI}$  می‌باشد و حداقل ارتفاع لازم مقطع

(۲) حداکثر مجاز بار P برابر  $\frac{PL^3}{48EI}$  می‌باشد و حداقل ارتفاع لازم مقطع

(۳) حداکثر مجاز بار  $P$  برابر  $\frac{1}{30}$  تن می‌باشد و حداقل ارتفاع لازم مقطع دهانه است.

(٤) حداکثر مجاز بار  $P$  برابر  $\frac{1}{20}$  تن می باشد و حداقل ارتفاع لازم مقطع دهانه است.

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

۱) در هیچ موردی نمی توان از اثر تشذیب لنگر صرفنظر کرد.

۲) در مواردی که تیرستون دارای لنگر خمی در تکیه گاهها بوده و فاقد بار جانبی در طول ستون باشد.

<sup>(۳)</sup> در مواردی که تیرستون فاقد لنگر خمثی در دو انتهای بوده و در طول ستون بارهای جانبی بر آن اثر نمایند.

۴) در مواردی که تیرستون دارای مهار جانبی کافی بوده یا باز محوری آن نسبت به بار بحرانی کمانش کوچک (در حدود  $\frac{1}{12}$ ) باشد.

## متنه و برآورد قراردادها و نظارت کارگاهي

۸-۱) براساس مفاد مدارک پیمان (موافقنامه، شرایط عمومی پیمان و شرایط خصوصی پیمان)، مصوب سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، مخصوص طرح‌های عمرانی، پس از برگزاری مناقصه، انتخاب پیمانکار، مبالغه 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

٣) تاریخ مبادله ییمان

۴) تاریخ اولین صور تجلیه 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 می شود؟

۱) تعدیل به دوره تاخیر غیر مجاز تعلق نمی گیرد.

۲) متوسط شاخص های دوره های سه ماهه مربوط به مدت سیمان تعدیل می شود.

(۳) ۹۵٪ متوسط شاخص های دوره های سه ماهه زمان انجام کار در نظر گرفته می شوند.

۴) متوسط شاخص های دوره سه ماهه زمان انجام کار درنظر گرفته می شوند.

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

۱) شاخص عددی است که تغییر قیمت را نسبت به دوره قبل نشان می دهد.

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 فرمول های زیر، فرمول محاسبه تعديل می باشد؟

$$\frac{\text{شاخص مبنای}}{\text{شاخص دوره انجام}} = 1 - 0.95 \times 0.95$$

$$\frac{\text{شاخص مبنای}}{\text{شاخص دوره انجام}} = 1 - 0.95 \times 0.95$$

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

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

-۸۸- مطابق فهرست بهای پایه برای تقویت بنیه مالی پیمانکار از مصالح پایی 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 درنظر 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 غلتک های 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- تیزگوش بودن دانه های سنگی چه تاثیری روی روانی بتن دارد؟

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

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

- (۱) هر چه اسلامپ کمتر باشد ، درصد کاهش مقدار هوا حین ارتعاش زیادتر می شود.

(۲) هر چه اسلامپ بیشتر باشد ، درصد کاهش مقدار هوا حین ارتعاش کاهش می یابد.

(۳) هر چه اسلامپ بیشتر باشد ، درصد کاهش مقدار هوا حین ارتعاش زیادتر می شود.

(۴) هر چه اسلامپ کمتر باشد ، درصد کاهش مقدار هوا حین ارتعاش تفاوتی نمی کند.

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

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

۹۵- در صد مواد اولیه سیمان حدوداً چه میزان است.

- (۱) آهک ۲۰٪ سلیس ۶٪ آلومین ۱۵٪
- (۲) آهک ۶۵٪ سلیس ۶٪ آلومین ۶٪
- (۳) آهک ۵۰٪ سلیس ۲۵٪ 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 پوزولان

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- محاسبه استفاده از نسبت آب به سیمان کمتر چیست؟

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

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

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