WWW.FUKA.IR

۱) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

$$\frac{\partial V}{\partial m}=\theta_B=0\Rightarrow m=\frac{ql^2}{24}$$

۲) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

با ترسیم جریان‌های برشی در مقاطع می‌توان پی برد که e در مقطع ۳ کوچکتر از مقاطع دیگر است.

۳) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

$$I_{AB}=\frac{bh^3}{12},I_{CD}=\frac{2b\times(2h)^2}{12}$$

$$\Rightarrow K_{AB}=\frac{3EI_{AB}}{I^3},K_{CD}=\frac{3EI_{CD}}{(2I)^3}\Rightarrow\frac{P_{AB}}{P_{CD}}=\frac{I_{AB}}{I_{CD}}\times 8=\frac{1}{2}$$

$$\frac{M_A}{M_D}=\frac{P_{AB}}{P_{CD}}\times\frac{1}{2I}=\frac{1}{4}\Rightarrow\frac{\delta_A}{\delta_D}=\frac{M_A}{M_D}\times\frac{S_D}{S_A}=\frac{1}{4}\times\frac{I_D}{I_A}\times\frac{2}{h}=2$$

۴) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

$$\sigma_{max}=\frac{P}{A}+\frac{My}{I}=\frac{-P}{a(2a)}+\frac{-P\times\frac{a}{2}\times a}{\frac{a\times(2a)^3}{12}4a^2}$$

۵) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

$$\left.\begin{aligned}a=\frac{MR}{\frac{\pi}{\varepsilon}}=\frac{\varepsilon M}{\pi R^2}\\ \sigma=\frac{MB}{\frac{1}{12}b(2b)^3}=\frac{3M}{2b^3}\end{aligned}\right\}\rightarrow\frac{R}{b}=\frac{2}{\sqrt[3]{3\pi}}$$

۶) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

میله‌های موازی بسته شده‌اند لذا:

$$F_1=F_2=\frac{3P}{3}=p$$

$$\Rightarrow\frac{\delta_1}{\delta_2}=\frac{F_1}{F_2}\times\frac{A_2}{A_1}=1\times\frac{A}{3A}=\frac{1}{3}$$

WWW.FUKA.IR

از آنجا که تکیه‌گاه A نمی‌تواند برش را تحمل کند، لذا تمامی نیروی 2P به فنر می‌رسد و تیر AB خمش را تحمل نکرده و به سمت پایین حرکت می‌کند.

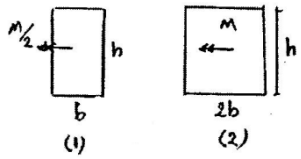
۸) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

از آنجا که کابل‌ها دو نیرویی هستند عکس‌العمل تکیه‌گاه A در راستای AB می‌باشد.

$$\frac{Ay}{Ax}=\frac{2-1}{2}=0/5$$

$$\sum M_D=0\Rightarrow Ay\times(2+4+2)^m+Ax\times 1^m=16\times 2+16\times(2+4)\Rightarrow Ax=128KN$$

۹) گزینه‌ی «۴» صحیح است.



$$\sigma_{max_1}=\frac{\frac{M}{2}}{\frac{bh^2}{6}}=\sigma_{all}\Rightarrow M_1=\frac{bh^2}{3}\sigma_{all}$$

$$\sigma_{max_2}=\frac{M}{2b\times\frac{h^2}{6}}=\sigma_{all}\Rightarrow M_2=\frac{bh^2}{3}\times\sigma_{all}$$

۱۰) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

$$\Delta_{mzx}=\frac{ML^2}{2EI}\ ,\ \varepsilon=\frac{y}{S}\Rightarrow 1\times 10^{-3}=\frac{2h}{3}\times\frac{1}{S}=\frac{2h}{3}\times\frac{M}{EI}$$

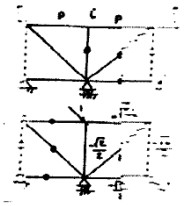
$$M=EI\times 1\times 10^{-3}\times\frac{3}{2h}=\frac{3I}{2h}E\times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow\Delta_{mzx}=\frac{3IL^2\times E\times 10^{-3}}{2h\times 2EI}=\frac{3}{4}\times\frac{10^{-3}\times L^2E}{hE}=\frac{3\times 10^{-3}}{4}\times\frac{L^2}{h}$$

$$\Delta_{mzx}=\frac{3SL2}{2h\times 2EI}\times E\times 10^{-3}=\frac{3}{4}\frac{L^2}{h}\times 10^{-3}$$

WWW.FUKA.IR

۱۱) گزینه‌ی «۱» صحیح است.



$$۱\times\Delta ji=\frac{P\left(-\frac{\sqrt{۲}}{۲}\right)\times a}{AE}$$

۱۲) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

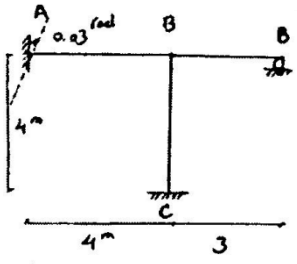
۱۳) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

$$\Delta_A=\Delta_B^V+\frac{PL^۳}{۳EI}=\frac{P}{۲\times۳\frac{EI}{L^۳}}+\frac{PL^۳}{۳EI}$$

$$\Rightarrow\Delta_A=\frac{PL^۳}{۲EI}$$

۱۴) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

در این حالت سازه دارای تقارن معکوس محوری می‌باشد لذا می‌توان از سازه نیمه بهره جست.



$$M_{BA}=\frac{۲EI}{۴}(۲\theta+۰/۰۳)$$

$$M_{BC}=\frac{۲EI}{۴}(۲\theta_B)$$

$$M_{BB}^R=\frac{۳EI}{۳}(\theta_B)$$

$$M_{BA}+M_{BC}+M_{BB}^R=۰$$

$$\Rightarrow ۳EI\theta_B+۰/۰۱۵EI=۰\Rightarrow\theta_B=-۰/۰۰۵$$

$$M_C=M_{CB}=\frac{۲EI}{۴}(\theta_B)=\frac{۲\times۶۰۰۰}{۴}(-۰/۰۰۵)=۱۵t.m$$

WWW.FUKA.IR

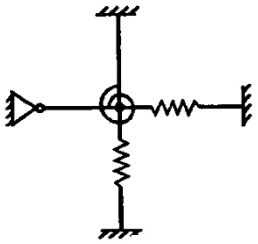
۱۶) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

$$\sum m_D = 0 \Rightarrow F_x \times 2L = 4y \times L$$
$$\Rightarrow Fy = 2F_x$$
$$\sum m_B = 0 \Rightarrow Q \times L + F_x \times L = F_y \times 2L$$
$$\Rightarrow Q + F_x = 2F_x \times 2$$
$$\Rightarrow Q = 3F_x \Rightarrow F_x = \frac{Q}{3}$$
$$\Rightarrow B_x = \frac{Q}{3} = P \Rightarrow Q = 3P$$

۱۷) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

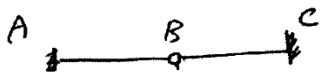
فنر پیچشی را برداشته و گرهٔ مفصلی را صلب در نظر می‌گیریم. دو فنر انتقالی را نیز برداشته و به عنوان جایگزین دو درجه نامعینی در نظر می‌گیریم. لذا داریم:

$$D.L = (3M + R) - (3N + 2)$$
$$\Rightarrow D.L = (3\times 2 + 5) - (3\times 3 + 0) = 2 \Rightarrow 2 + 2 = 4$$



۱۸) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

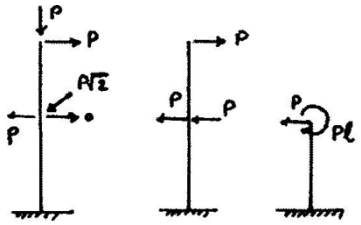
به علت وجود فنر انتقالی در B تغییر مکان قائم مفصل B نسبت به تکیه‌گاه C کم‌تر از تغییر مکان قائم تکیه‌گاه A نسبت به مفصل B می»اشد و این مسئله ربطی به سختی نفر ندارد. و کلی است و تنها در حالتی که فنر انتقالی را برداریم این دو تغییر مکان نسبی برابر شده و خط قائم R_A مانند گزینه‌های دیگر می‌شود اما با وجود فنر انتقالی خط تأثیر R_A گزینه‌ی «۱» خواهد شد.



WWW.FUKA.IR

سیستم تحت لنگر PL دارای انتقالی جانبی نمی‌باشد.

$$\Delta_A = \frac{P}{\sum K} = \frac{P}{\frac{3EI}{L^3} + 0 + \frac{3EI}{L^3}} = \frac{Pl^3}{6EI}$$



۲۰) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

با توجه به تقارن سیستم ابتدا سازه را نیمه در نظر می‌گیریم.

$$M_A = \frac{1}{2} m \times \frac{\frac{4EI}{4}}{\frac{4EI}{4} + \frac{4EI}{5} + \frac{3EI}{\frac{5}{3}}}$$

$$M_A = \frac{1}{2} \times 3300 \times \frac{1}{1 + \frac{4}{5} + \frac{6}{5}} = \frac{3300}{2} \times \frac{1}{3} = 550 N.m$$

WWW.FUKA.IR

WWW.FUKA.IR

۲۲) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

$$\begin{cases} P_p = 125 \\ P_o = 10 \end{cases} \Rightarrow P_a = \frac{1}{2}K_a\gamma H^2 \Rightarrow 5 = \frac{1}{2}K_a \times 2 \times 5^2 \Rightarrow K_a = 0/2$$
$$P_a = 5$$

۲۳) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

۲۴) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۲۵) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

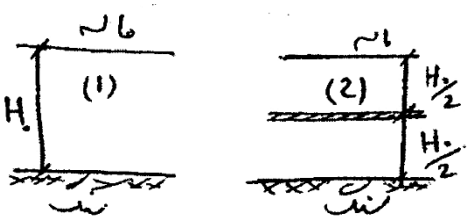
$$P = iz\gamma_w = 7 \Rightarrow iz = 0/7 \Rightarrow z = 1^m \Rightarrow i = 0/7$$
$$i = \frac{\Delta h}{L} \Rightarrow 0/7 = \frac{\Delta h}{4} \Rightarrow \Delta h = 2/8m$$

۲۶) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

کم‌ترین زمان در حالت دوم در نیمه بالایی خاک اتفاق می‌افتد چون قسمت بالایی از دو طرف زهکشی می‌شود.

$$\frac{t_1}{t_2} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{t_2} = \left(\frac{H_0}{\left(\frac{H_0}{4}\right)}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{t_2} = 16 \Rightarrow t_2 = \frac{1}{16}$$

سال



۲۷) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

در ماسه افت هیدرولیکی نداریم و خط P_Bh_2 باید قائم باشد و هیچ شیبی نداشته باشد.

۲۸) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

$$i = \frac{\Delta L}{L} = \frac{۷-۵}{۴} = ۰/۵$$

گرادیان هیدرولیکی را براساس طول قائم خاک محاسبه می‌کنیم نه طول افقی بین نیرو فنرها

۲۹) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۳۰) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

WWW.FUKA.IR

۳۱) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۳۲) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۳۳) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۳۴) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۳۵) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۳۶) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

$$F.S = \frac{(P+W)\,tg(0/7\varphi) + Cu.A}{60} = \frac{0 + 60\times(2\times 2)}{60} = 4$$

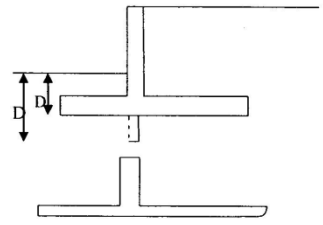
۳۷) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

زیرا امکان جابه‌جایی شمع وجود ندارد.

۳۸) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۳۹) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

چون $D_1 > D$ می‌باشد آشکار است که زبانه برشی می‌تواند باعث افزایش ضریب اطمینان تعادل لغزش شود.



راه دیگر برای افزایش ضریب اطمینان در مقابل لـ غزش کاهش مقدار Q_a می‌باشد یکی از روش‌ها برای رسیدن به این هدف استفاده از دیوار حائل با پاشنه‌ی شیب‌دار است.

۴۰) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

$$g_L = 50N_g^*.tg\varphi = 50\times 120\times 1 = 6000KN/m^2$$

$$Q_{P1} = A_P.q_1 = (0/2\times 0/2)\times 6000 = 240KN \qquad \text{بار واحد}$$

$$Q_P = A_p.q'.Nq^* = (0/2\times 0/2)(18\times 10)(120) = 864KN$$

از آن جهت که $Q_P < Q_L$ می»اشد. پس بار حدی را به عنوان ظرفیت باربری در نظر می‌گیریم.

WWW.FUKA.IR

۴۱) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

نیروی اصطکاک درون لوله مطابق رابطه $f_f = \gamma h_t A = \gamma h_t \times \frac{\pi D^2}{4}$ بیان می‌شود. لوله‌های ۱ و ۲ با یکدیگر موازی هستند. بنابراین $h_{t1} = h_{t2}$ است. از طرفی بنا به فرض مسأله $D_1 = D_2$ می‌باشد. لذا $f_{f1} = f_{f2}$ است.

۴۲) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

$$P = \frac{\delta.e}{r} \Rightarrow e = \frac{Pr}{\delta} = \frac{۱/۴۴ \times ۲/۵}{۵۵} = ۰/۰۶۴m = ۶۴mm$$

۴۳) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

$$\tan\theta = \frac{-ax}{g+az} = \frac{-\frac{g}{۲}}{-\frac{g}{۴}+g} = \frac{-۲}{۳}$$

$$\frac{۲}{۳} = \frac{۲x}{۶} \rightarrow x = ۲m \;,\; F = \gamma.h_.A = ۱۰^۴ \times ۴ \times \pi \times ۱^۲ = ۱۲۵/۶KN$$

۴۴) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۴۵) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

$$F_A = m^0 V \;,\; F_B = m^0\left(V + V\sin 30^\circ\right) = \frac{3}{2}m^0 V$$

$$\Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{2}{3}$$

WWW.FUKA.IR

$$u_p = \frac{da}{dt} = ax \ , \ \sqrt{p} = \frac{dy}{dt} = -ay$$

$$\int_x^x \frac{dx}{x} = \int_0^t adt \rightarrow Ln\left(\frac{x}{x_0}\right) \rightarrow x = x_0 e^{at}$$

$$\int_{y_0}^y \frac{dy}{y} = \int_0^t -adt \rightarrow Ln\left(\frac{y}{y_0}\right) = -at \rightarrow y = y_0 e^{-et}$$

در لحظه‌ی $t = 20$ داریم:

$$t = 0 \rightarrow \begin{cases} x_0 = 2 \\ y_0 = 2 \end{cases} \quad t = 20 \rightarrow \begin{cases} x = 2e^2 \\ y = 2e^{-2} \end{cases}$$

۴۷) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

$$\left(p_{gage} + ۰/۱ \times ۱۰^۴\right) \times ۰/۲ \times ۰/۳ \times ۵ \times \frac{۰/۳}{۳} + ۱۰^۴ \times \frac{۰/۲ \times ۰/۳^۳}{۱۲} = ۰$$

$$p_{gage} = -۲۵۰۰ Pa$$

۴۸) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

$$V(x) = 0/2 + \frac{(6 \times 0/2 - 0/2)}{0/5} \times x$$

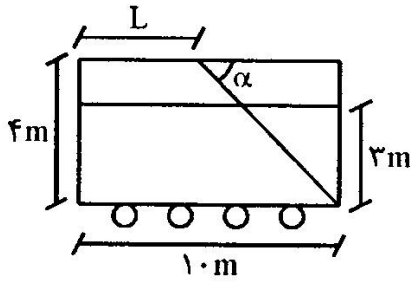
$$V(x) = 2x + 0/2$$

$$a(x) = V\frac{\partial V}{\partial x} = 2 \times (2x + 0/2) \xrightarrow{x = 0/3m} a = 1/6 m/s^2$$

۴۹) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

حجم آب موجود: $V_t = ۱۰ \times ۳ \times ۱ = ۳۰ m^۳$

حجم ثانویه: $V_2 = \frac{(L+10)}{2} \times 4$



$$\Rightarrow V_1 = V_2 \Rightarrow 30 = (L+10) \times 2 \Rightarrow L = 5m$$

از طرفی $tg\alpha = \frac{4}{5}$ $ta\alpha = \frac{ax}{ay+g} = \frac{a}{g}$

$$\Rightarrow \frac{a}{g} = \frac{4}{5} = \frac{a}{10} \Rightarrow a = 8\frac{m}{s^2}$$

۵۰) ؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

WWW.FUKA.IR

۵۱) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

$$V_W = \frac{v_1 y_1 - v_2 y_2}{y_1 - y_2}, y_2 = \frac{v_2^2}{c^2 s_0}, y_1 = \frac{v_1^2}{c^2 s_0}$$

$$y_2 = \frac{6^2}{50^2 \times 0/0003} = 48m, y_1 = \frac{3^2}{50^2 \times 0/0003} = 12m$$

$$V_w = \frac{3\times 12 - 6\times 48}{12-48} = 7 \frac{m}{s}$$

۵۲) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

شیب متوسط خط انرژی را روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{S}_f = \sqrt{S_{f_1} \times S_{f_2}} = 0/004 \rightarrow ۱ \quad \text{گزینه}$$

$$\bar{S}_f = \frac{2}{\frac{1}{S_{f1}} + \frac{1}{S_{f2}}} = 0/0032 \rightarrow ۲ \quad \text{گزینه}$$

$$\bar{S}_f = \frac{S_{f1} + S_{f2}}{2} = 0/005 \rightarrow ۳ \quad \text{گزینه}$$

۵۳) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

۵۴) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

پدیدهٔ جدایش در زاویهٔ 80° روی می‌دهد. حداکثر سرعت قبل از جدایش یعنی در زاویهٔ کم‌تر از 80° رخ می‌دهد.

۵۵) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۵۶) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

$$V = C\sqrt{RS} \rightarrow V_c = C\sqrt{y_c . S_c}$$

$$V_c = \sqrt{g . y_c}$$

از طرفی چون جریان بحرانی است $(F_r = 1)$ با مساوی قرار دادن ۲ رابطه فوق خواهیم داشت:

$$C\sqrt{y_c . S_c}$$

۵۷) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

$$F_y = \frac{2}{\sqrt{g y_0^3}} = (\frac{y_c}{y_1})^{\frac{3}{2}} \rightarrow \frac{y_c}{y_1} = (F_C)^{\frac{2}{3}} = 4 \rightarrow \frac{y_1}{y_c} = 0/25$$

۵۸) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

WWW.FUKA.IR

$$y_c \quad y_c \quad ۲(\frac{۲۰}{y_c})^۲ \qquad ۲(۰/۲۵)$$

$$۴(\frac{y_b}{y_c})^۳ - ۶(\frac{E}{y_c})(\frac{y_b}{y_c})^۲ + ۳ = ۰$$

$$۴(\frac{y_b}{y_c})^۳ - ۶\times ۸/۲۵(\frac{y_b}{y_c})^۲ + ۳ = ۰ \rightarrow \frac{y_b}{y_c} = ۰/۲۴۸$$

۵۹) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۶۰) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

WWW.FUKA.IR

راه، تحلیل سار ۱

۶۱) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

خزش و انقباض تغییر شکل‌های وابسته به زمان هستند که همواره با کاهش رطوبت ترک همراه است. خزش تحت اثر بارهای دراز مدت با تنشی ثابت رخ می‌دهد.

۶۲) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

ستونی که آرماتورهای آن از مرکز پلاستیک فاصله بیشتری داشته با شد، ظرفیت فشاری بیشتری دارد.

WWW.FUKA.IR

۶۲) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۶۵) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

$$R \sim t^2 w \underbrace{\left[1+3\left(\frac{N}{d}\right)\left(\frac{tw}{tf}\right)^{1/5}\right]}_{\text{به صورت تقریبی}} \times \underbrace{\sqrt{\frac{fyw}{fy}\frac{tw}{tf}}}_{\text{ثابت}}$$

۶۶) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

$$\sum M_c = 0 \rightarrow R_A \times 4 = 10 \times 2 + 20 \rightarrow R_A = 10 ton$$

$$M_{max} = 10 \times 10^3 \times 10^2 kg.cm$$

$$F_a = \frac{M}{S} \rightarrow 1000 = \frac{10^4}{S} \rightarrow S = 1000 cm^3$$

۶۷) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

از آنجایی که تنش در طول جوش از C تا A به طور پیوسته کاهش می‌یابد لذا تنش در نقطهٔ C بیشتر از بقیه نقاط است.

۶۸) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

$$5: A_1 = (300 - 1 \times 20) \times 20 = 5600 = T \quad \sigma_1 = \frac{T}{5600} \text{ مسیر}$$

$$4: A_2 = (300 - 2 \times 20) \times 20 = 5200 = 0/9T \quad \sigma_2 = \frac{0/9T}{5200} \qquad \sigma_2 > \sigma_1 > \sigma_3 \text{ مسیر}$$

$$3: A_3 = (300 - 3 \times 20) \times 20 = 4800 = 0/8T \qquad \sigma_3 = \frac{0/7T}{4800} \text{ مسیر}$$

۶۹) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۷۰) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

۷۱) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۷۲) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

$$f_t = \frac{p}{A_g} \le f_t = 0/6fy$$

$$f_t = \frac{p}{A_e} \le F_t = 0/5Fu$$

۷۳) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۷۴) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

با درصد میلگرد کم‌تر، شکل‌پذیری زیاد می‌شود.

$\rho = \frac{A_s}{b_d} \rightarrow \rho$ کاهش می‌یابد.

۷۵) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

WWW.FUKA.IR

شدت بار ضریبدار $1050\times0/5=525kg.m$:

$$Mu=0/525\times\frac{6/2^2}{8}=2/53t.m$$

$$As=\frac{0/85fcd.bd}{fyd}\left[1-\sqrt{1-\frac{2Mu}{0/85f_{cd}bd^2}}\right]\Rightarrow As=421mm^2\ (2\phi16+1\phi14)$$ مورد نیاز

۷۶) گزینه‌ی «۴» صحیح است.

با توجه به توزیع تنش در زیر پی و با توجه به دیاگرام آزاد نیروها آرماتور کششی می‌بایست استفاده شود.

۷۷) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

$$\sigma\pi d_b\times L_d=\frac{\pi d_b^2}{4}\times F_s\Rightarrow L_d=\frac{F_s.d_b}{4\sigma}$$

۷۸) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

نقشه کلی تقاطع و هزینه آن عموماً تابع عوارض زمین می‌باشد.

۷۹) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۸۰) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

$$D=\frac{11/8\times V^2}{R}=\frac{11/8\times153^2}{1530}\Rightarrow D=1/18\times153$$

$$r=\frac{V^2}{13R}-\frac{D}{153}\Rightarrow r=\frac{100^2}{13\times1000}-\frac{1/18\times153}{153}=\frac{10}{13}-\frac{11/8}{10}=\frac{100-153/4}{130}$$

$$\Rightarrow r=0/41\frac{m}{s^2}$$

۸۱) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

$\frac{v^2}{R}$ یکی از مزایای قوس اتصال به وجود آمدن شتاب عرضی تدریجی از صفر تا است.

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

۸۲) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

فاصله گودترین نقطه تا ابتدای قوس از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$X_B=(\frac{g_1}{g_1-g_2})\times L=\frac{3}{(3+6)}\times120=40$$ متر

WWW.FUKA.IR

قوس‌های سه مرکزی در محل تقاطع برای اتصال یک راه اصلی به یک بزرگراه تقاطع شهری و تقاطع‌های غیرهم‌سطح با اختلاف زیاد سرعت مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۸۴) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۸۵) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

برای به دست‌آوردن زاویه مرکزی پیچ اصلی از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$Y = (18)$$

۸۶) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

به تعیین نقاط مختلف زمین در ارتفاع و سطح و از طریق فناوری عکس‌برداری هوایی، فتوگرامتری گفته می‌شود از فتوگرامتری برای مطالعات مقدماتی مطالعات مربوط به ترافیک، تعیین حریم راه، محاسبه حجم عملیات خاکی و... استفاده می‌شود.

۸۷) گزینه‌ی «۱» صحیح است.

خرابی‌های بنیادی زمانی اتفاق می‌افتد که سیستم روسازی به علت نداشتن قدرت باربری کافی در اثر بارهای صدمه دیده و دیگر نتواند بدون افزایش بیشتر خرابی‌ها بارگذاری بیشتری را تحمل نماید.

۸۸) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

مرمت و بازسازی روسازی‌های انعطاف‌پذیر (آسفالتی و شنی) شامل لکه‌گیری، پر کردن چاله‌ها پر کردن ترک‌ها و روکش کردن است.

۸۹) گزینه‌ی «۳» صحیح است.

در فرمول نویسی قیرها C (کاتیونیک) و R (آنیونیک) است.

RS (امولسیون ناپایدار) MS (امولسیون نیمه پایدار)

SS (امولسیون پایدار)

۹۰) گزینه‌ی «۲» صحیح است.

یکی از مهم‌ترین نکاتی که باید در اجرای رویه‌های بتن آسفالتی مورد توجه قرار گیرد نحوه اجرای درزهای طولی است.