মৃদ সমূহ Materials

১. বালির আয়তন স্ফিতি = $\frac{\text{ভেজা আয়তন}}{\text{শুষ্ক আয়তন}} \times 100$ %

২. মিশ্রিত বালির সূক্ষ্মতার গুনাঙ্ক = $\frac{F_1 m_1 + m_2 F_2 + \cdots + F_n m_n}{m_1 + m_2 + \cdots + m_n}$

৩. ২টি ভিন্ন প্রকার বালির অনুপাত নির্ণয়

$$R : 1 = \frac{F_{\text{বেশি}} - F_c}{F_c - F_{\text{কম}}}$$

[R = কম FM বিশিষ্ট বালি

৪. সংকোচন গুনাঙ্ক দেয়া থাকলে আয়তনে বাড়াতে হবে
প্রসারন গুনাঙ্ক দেওয়া থাকলে আয়তনে কমাতে হবে

৫. চালুনী নং –

~~mm → 5 বা 4.75 — 2.3 — 1.18 — 0.6 — 0.3 — 0.15~~

mm 4.75 – 2.3 – 1.18 – 0.6 – 0.3 – 0.15

inch 4 নং – 8 নং – 16 নং – 30 নং – 50 নং – 100 নং

৬. প্রথমে → অবকোম ~~ শতকরা অবক্ষেয় ~~ কিউমুলেটিভ

কিউমুলেটিভ যোগফল ভাগ 100 = FM

৭. কাঠের আদ্রতা:- = $\frac{\text{ভিজা ওজন} - \text{শুকনা ওজন}}{\text{শুকনা ওজন}} \times 100\%$

Estimate

৮. MS Rod এর ওজন

$W = \frac{D^2}{162.2}$ kg/m D=mm একক

$W = \frac{D^2}{\cancel{1000}24}$ lb/ft D = মুটা

* ৯: নির্মানকাজে রড ৮ft এ হলে

আয়তনফুট= রডের প্রস্থচ্ছেদেরক্ষেত্রফল × Runing feet

১০. মসলা বা কাজের অনুপাত থাকলে

আয়তন = $\frac{\text{দ্রব্যের অনুপাত উপাদান}}{\text{অনুপাতের যোগফল}} \times V$

১১. পুকুরের মাটি কাটার ক্ষেত্রে -

গড় কোটি নিয়ম -

$$V = \frac{A_1 + A_2}{2} \times d$$

$A_1 = (B \times L)$

~~এখানে $A_1 = (B \pm 2Sd) \times (L \pm 2Sd)$~~

এখানে $A_2 = (B \pm 2Sd) \times (L \pm 2Sd)$

১২. প্রিজময়ডাল নিয়ম - (পুকুর কাটা)

$$V = \frac{d}{6}(A_1 + A_2 + 4Am)$$

এখানে $Am = (\text{গড় দৈর্ঘ্য} \times \text{গড় প্রস্থ})$

$$Am = \left(B_1 - 2 \times S \times \frac{D}{2}\right) \times \left(L_1 - 2 \times S \times \frac{D}{2}\right)$$

১৩. মধ্য প্রস্থচ্ছেদ সূত্র (পুকুর কাটা)

$$V = Am \times d$$

১৪. দালানের কাজ * মাটি কাটা

১৫/

হাইড্রোলিক্স

সূত্রাবলি ও ক্যাপিলারি উচ্চতা

১৬। ক্যাপিলারি উচ্চতা → $h = \frac{4T\cos\alpha}{\omega d}$

ω = একক ওজন

১৭। চাপ ও উচ্চতার সম্পর্ক

$P = \omega h$

পরম চাপ = বায়ু চাপ + গেজ চাপ

পরম চাপ = বায়ু চাপ − শূন্য চাপ

১৮। হেলানো তলের উপর মোট চাপ $P = \omega A\bar{x}$

১৯। তরলে নিমজ্জিত হেলানো তলের চাপ কেন্দ্রের উচ্চতা অবস্থান $\bar{h} = \left(\frac{I_{gx}}{A\bar{x}} + \bar{x}\right)$

বার্নোলীর সূত্র

20। $z_1 + \frac{V_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\omega} = z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\omega}$

21। ভেনচুরী মিটার $Q = \frac{K a_1 a_2 \sqrt{2gh}}{\sqrt{a_1^2 - a_2^2}}$

22। পিটট টিউব:-

$V_{th} = \sqrt{2gh}$

th = theoritical

$V_{ac} = K\sqrt{2gh}$ actual = ac

26। অরিফিস $C_d = C_v \times C_c$

$Q = AV$

Pipe and pipe friction

২৪। প্রবেশের জন্য হেডলস = $\frac{0.5 V^2}{2g}$

২৫। হঠাৎ বৃদ্ধির জন্য হেডলস $\frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$

২৬। হঠাৎ সংকোচনের জন্য = $\frac{0.375 V^2}{2g}$

২৭। বাঁকের জন্য হেডলস = $\frac{K V^2}{2g}$

২৮। বাঁধার জন্য হেডলস $\left\{\frac{A}{(A-a)C_c} - 1\right\}^2 \frac{V^2}{2g}$

২৯। বাহির হওয়ার জন্য হেডলস = $\frac{V^2}{2g}$

৩০। ডার্সির সূত্র :- $h_f = \frac{4fLV^2}{2gd}$ [MKS, CGS, FPS]

$h_f = \frac{fLQ^2}{3d^5}$ [only MKS]

$h_f = \frac{f'LV^2}{2gd}$ [only MKS, $f' = 4f$]

৩৫/

৩২/ চেজির সূত্রঃ

$$V = c\sqrt{mi} \qquad \left[m = \frac{d}{4}, \; i = \frac{h_f}{L}\right.$$

৩২/ আয়তাকার নচের নির্গমন

$$Q = \frac{2}{3} C_d B \sqrt{2g}\, H^{3/2}$$

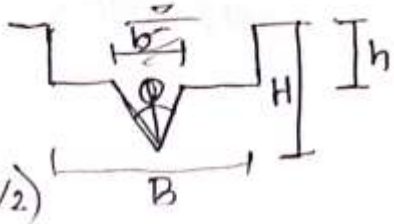
৩৩/ ত্রিভুজাকৃতি নচ বা (V) নচ

$$Q = \frac{8}{15} C_d \sqrt{2g} \tan\frac{\theta}{2} H^{5/2}$$

৩৪/ অর্ধ ত্রিভুজ হলে

$$Q = \frac{1}{2} \times \frac{8}{15} C_d \sqrt{2g} \tan\frac{\theta}{2} H^{5/2}$$

৩৫/ আয়তাকার ও ত্রিভুজাকৃতি নচ একত্রে থাকলে



$$Q = \frac{2}{3} C_d (B-b) \sqrt{2g}\, h^{3/2} + \frac{8}{15} C_d \sqrt{2g} \tan\theta/2 \left(H_1^{5/2} - h^{5/2}\right)$$

৩৬। খোলা চ্যানেল দিয়ে প্রবাহ (ম্যানিং এর সূত্র)

$Q = AV$ এবং

$\therefore V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times i^{1/2}$

বা $V = m \times R^{2/3} \times S^{1/2}$

$Q = A \times m \times R^{2/3} \times S^{1/2}$

$V = \frac{1}{n} \cdot m^{2/3} \cdot i^{1/2}$

৩৭। উইয়ার-এর ক্ষেত্রে ফ্রান্সিস এর সূত্র

$Q = 1.84 (L - 0.1nH) H^{3/2}$ MKS

$= 3.33 (L - 0.1nH) H^{3/2}$ FPS

৩৮। বেজিনের সূত্র :-

$Q = mL\sqrt{2g}\, H^{3/2}$

$m = \left(0.405 + \frac{.003}{H}\right)$

~~$m = 0.45$~~ (

~~$m = 0.405$~~ (

MEChanics

৩৯। লব্ধি $R = \sqrt{(\Sigma H_F)^2 + (\Sigma V_F)^2}$

৪০। লব্ধির দিক $\tan\theta = \frac{\Sigma V_F}{\Sigma H_F}$

৪১। দুটি বল α কোণে কাজ করলে ও লব্ধি θ কোণ করলে সম্পর্কটি হবে,

$$\tan\theta = \frac{Q\sin\alpha}{P + Q\cos\alpha}$$

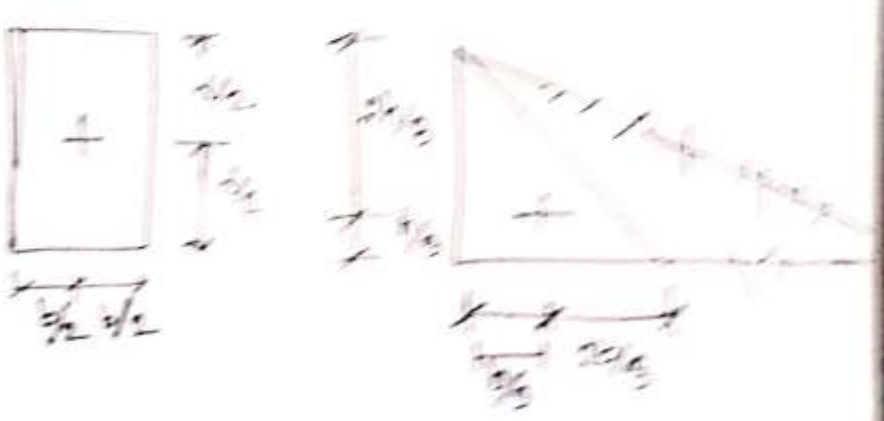
৪২। $R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\alpha$

৪৩। ল্যামির সূত্র:

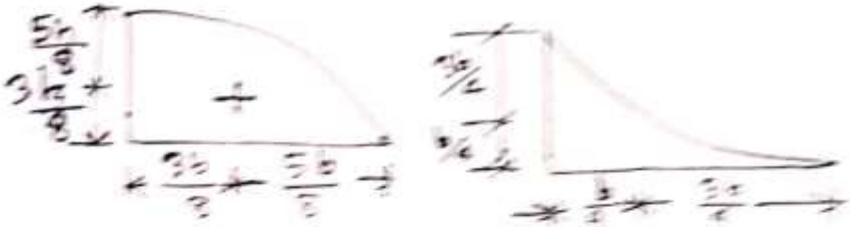
$$\frac{P}{\sin\alpha} = \frac{Q}{\sin\beta} = \frac{R}{\sin\gamma}$$

৪৪। বলের ভ্রামকের = বল × লম্ব দূরত্ব

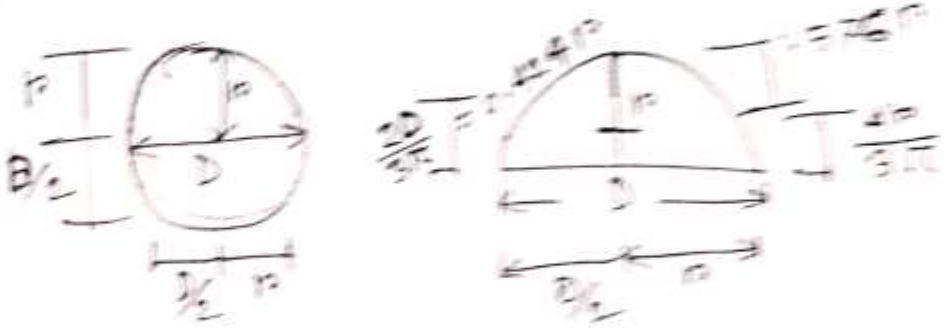
৪৫।



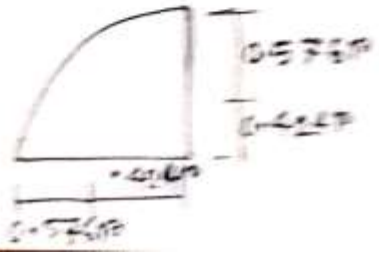
৪৬।



৪৭।



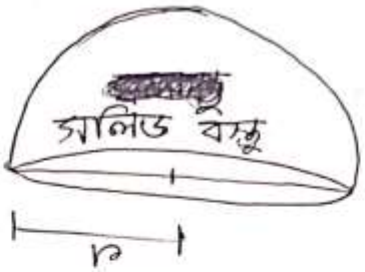
৪৮।



৪৯। $CG = \frac{a_1x_1 + a_2x_2 + \cdots + a_nx_n}{a_1 + a_2 + \cdots + a_n}$

$CG = \frac{a_1y_1 + a_2y_2 + \cdots + a_ny_n}{a_1 + a_2 + \cdots + a_n}$

৫০।



৫১। মোমেন্ট অব ইনার্শিয়া = 2nd ~~Area of~~ moment of Area
কড়তার ভ্রামক

$I_x = \int y^2 dA$ (x অক্ষ সাপেক্ষ)

$I_x = I_{cgx} + Ad^2$

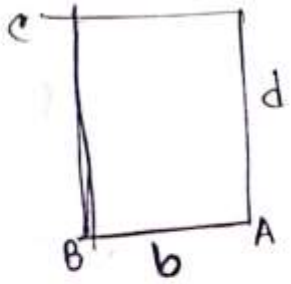
৫২। পোলার মোমেন্ট অব ইনার্শিয়া = $I_x + I_y = I_z$

৫৩। রেডিয়াস অব জাইরেশন $K_{xx} = \sqrt{\frac{I_{xx}}{A}}$

$K_{yy} = \sqrt{\frac{I_{yy}}{A}}$

$K_{zz} = \sqrt{\frac{I_{zz}}{A}}$

(8)



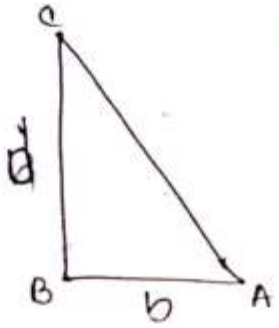
$$I_{cgx} = \frac{bd^3}{12}$$

$$I_{cgy} = \frac{db^3}{12}$$

$$I_{AB} = \frac{bd^3}{3}$$

$$I_{BC} = \frac{db^3}{3}$$

(CC)



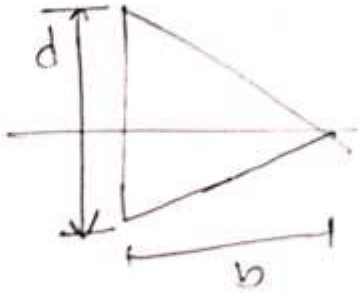
$$I_{CBx} = \frac{bd^3}{36}$$

$$I_{cgy} = \frac{db^3}{36}$$

$$I_{AB} = \frac{bd^3}{12}$$

$$I_{BC} = \frac{db^3}{12}$$

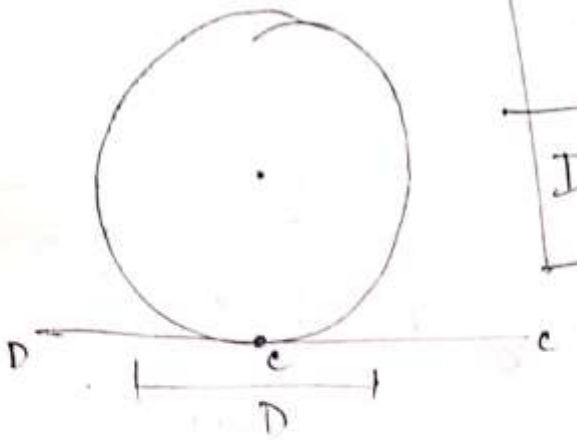
(CU)



$$I_{cgx} = \frac{bd^3}{48}$$

$$I_{cgy} = \frac{db^3}{36}$$

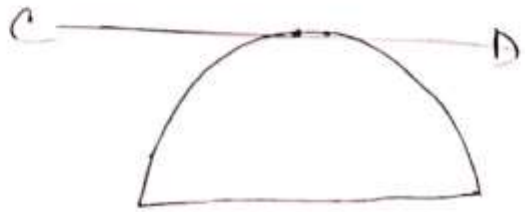
Q9)



$$I_{cgx} = I_{cgy} = \frac{\pi D^4}{64}$$

$$I_{cD} = \frac{5\pi D^4}{64}$$

Q6)



$$I_{cgx} = 0.11 D^4$$

$$I_{cgy} = I_{AB} = \frac{\pi D^4}{128}$$

$$I_{cD} = \frac{5\pi D^4}{128}$$

Q2)

$$I_{cgx} = I_{cgy} = \frac{0.11 r^4}{2}$$

৬০। কাজ Work = PS = FS = FX = W

ক্ষমতা Power = $\frac{W}{t}$ = P

$HP = \frac{P}{746}$ (watt=P)

৬১। W = PLAN

৬২। বৃত্তাকার পথের কাজ টর্ক

= T 2π N

৬৩। F = μR

৬৪। ব্লক পিছলানোর শর্তে $\Sigma HF = 0$ এক্ষেত্রে ঘর্ষন বিবেচনা করতে হবে।

$\Sigma VF = 0$

ব্লক উল্টানোর শর্তে $\Sigma M = 0$ এক্ষেত্রে ঘর্ষন বাদ দিতে হবে।

Strength

৬ ৫।

পয়সন রেশিও $\mu = \frac{\text{পার্শ্ব বিকৃতি}}{\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}} = \frac{\frac{d}{D}}{\frac{l}{L}}$

$-1 \leftrightarrow 0.5$

৫ ৬। Modulus of Resilience

$$M_R = \frac{S^2}{2E}$$

$$\text{Resilience } R = \frac{S^2}{2E} \times V$$

৬৭। পীড়ন $= \frac{\text{বল}}{\text{ক্ষেত্রফল}}$

৬৮। $Y = E = \frac{FL}{Al}$

$$l = \frac{FL}{AE} = \frac{PL}{AE}$$

৬৯। নিজস্ব ওজনের কারণে দৈর্ঘ্যবৃদ্ধি

$$\frac{W(L)}{2AE}$$

৭০। হঠাৎ বলের কারণে পীড়ন $S_s = \frac{2F}{A}$

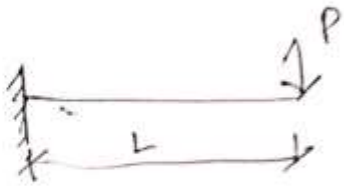
৭১। $P = P_1 + P_2 = \frac{A_1E_1l_1}{L_1} + \frac{A_2E_2l_2}{L_2}$

$= A_1S_1 + A_2S_2$

$S = S_1 + S_2$

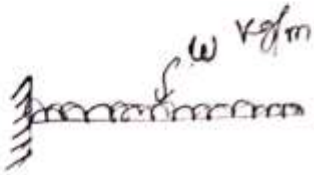
$\frac{P_1}{A} = \frac{P_1}{A_1} + \frac{P_2}{A_2}$

Bending Moment & Shear Force



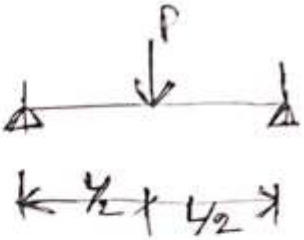
SF: P

BM: PL



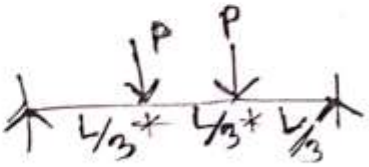
SF: wL

BM: $\frac{wL^2}{2}$



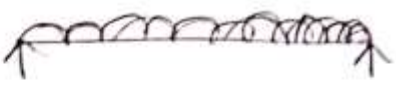
SF: $\frac{P}{2}$

BM: $\frac{PL}{4}$



SF: P

BM: $\frac{PL}{3}$



SF: $\frac{wL}{2}$

BM: $\frac{wL^2}{8}$

F.C. Beam → SF: $\frac{wL}{12}$ BM: $\frac{wL^2}{12}$

S.C Beam → SF: $\frac{wL^2}{10}$ BM: $\frac{wL^2}{10}$

৭৩।

$$\text{শিয়ার স্ট্রেস } \tau_v = \frac{V Q}{I b}$$

b = নিরপেক্ষ অক্ষের প্রস্থ এবং (ফাঁকা থাকলে বাদ)

৭৪। বেন্ডিং স্ট্রেস

$$S_b = \frac{MY}{I}$$

৭৫। গড় শিয়ার $S_{AV} = \frac{V}{A}$

৭৬। * আয়তাকার সেকশনের জন্য সর্বোচ্চ শিয়ার গড় শিয়ারের $\frac{3}{2}$ গুন বা 1.5 গুন

* গোলাকার সেকশনের জন্য সর্বোচ্চ শিয়ার গড় শিয়ারের 1.33 গুন বা

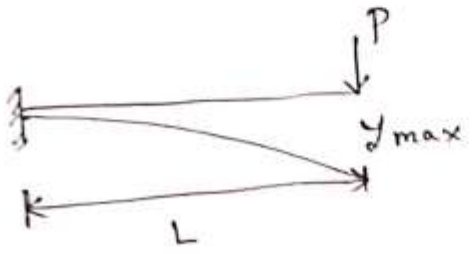
* ত্রিভুজাকার সেকশনের জন্য সর্বোচ্চ শিয়ার গড় শিয়ারের বর্গাকার

* আয়তাকার সেকশনের জন্য সর্বোচ্চ শিয়ার গড় শিয়ারের 1.33 গুন বা $\frac{4}{3}$ গুন

৭৭। ডিফ্লেকশন $\bar{Y} = \frac{Am\,\bar{x}}{EI}$

ডিফ্লেকশন কোন $\theta = \frac{Am}{EI}$

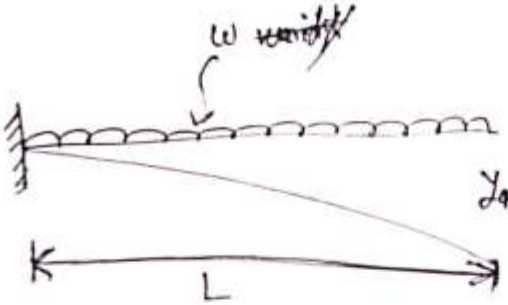
৭৮। **



$$Y_{max} = \frac{PL^3}{3EI}$$

$$\theta = \frac{PL^2}{EI}$$

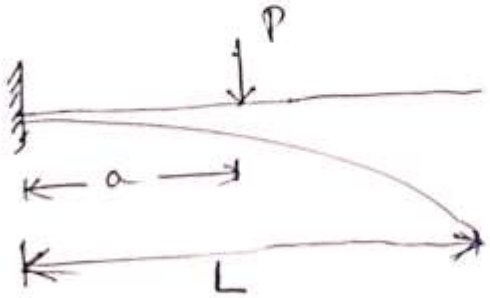
৭৯। **



$$Y_{max} = \frac{wL^4}{8EI}$$

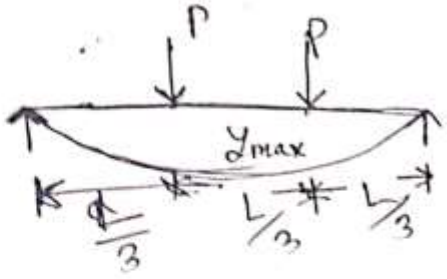
$$\theta = \frac{wL^3}{6EI}$$

৮০।



$$Y_{max} = \frac{Pa^2(3L-a)}{6EI}$$

৬১।



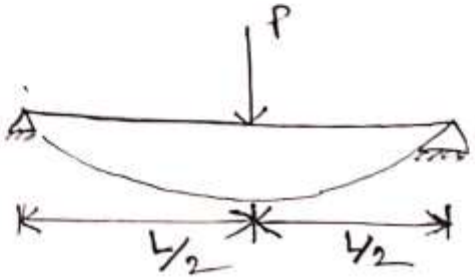
$$y_{max} = \frac{Pa(L^2 - a^2)}{}$$

$$y_{max} = \frac{23\,PL^3}{648\,EI}$$

$$\theta = \frac{PL^2}{9EI}$$

যে কোন লোডের নিচে $Y_{load} = \frac{20PL^3}{648EI}$

৬২।

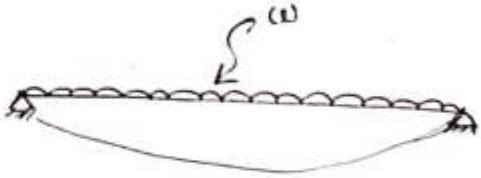


$$y_{max} = \frac{PL3}{48EI}$$

$$\theta = \frac{PL^2}{16EI}$$

$$Y_{load} = \frac{Pa^2b^2}{3EIL}$$

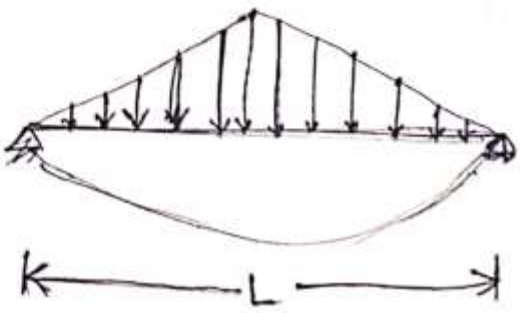
৬৩।



$$y_{max} = \frac{5\omega L^4}{384\,EI}$$

$$\theta = \frac{\omega L^3}{24EI}$$

৬৪।



$$y_{max} = \frac{\omega L^4}{120\,EI}$$

Design

Modular Ratio,

$$n = \frac{E_s}{E_c}$$

E_s = Modulus of elasticity (steel)

E_c = Modulus of elasticity (concrete)

$$\left.\begin{aligned} E_c &= 57000\sqrt{f'c} \\ E_s &= 29\times10^6 \end{aligned}\right\} \text{F.P.S} = \text{psi}$$

$$\left.\begin{aligned} E_c &= 4700\sqrt{f'c} \\ E_s &= 0.2\times10^6 \end{aligned}\right\} \text{SI} = \text{MPa}$$

$$n = \frac{29\times10^6}{57000\sqrt{f'c}} \quad (f'c = \text{psi})$$

$$n = \frac{0.2\times10^6}{4700\sqrt{f'c}} \quad (f'c = \text{MPa})$$

৮৬। One way Slab এর thickness

ACI অনুযায়ী

S.S $t = \frac{L}{24}$

S.C $t = \frac{L}{30}$

F.C. $t = \frac{L}{35}$

Cantilever $t = \frac{L}{12}$

t অবশ্যই 9 cm এর কম নয়

৮৭। ACI কোড অনুযায়ী temperature/Shrinkage

(ক) মসৃণ বারের জন্য = 0.0025 bt

(খ) ডিফর্মড বারের জন্য = 0.0018 bt - 0.002 bt

৮৭.৫। Two way slab এ Spacing = $\frac{12\ as}{As}$ (as = one rod area, As = All rod area)

৮৮। Two way Slab এর Minimum thickness

$t_{min} = \frac{\text{স্প্যানের পরিসীমা}}{180}$ বা 9 cm এর কমনয়

Factored load $w = 1.2 \times D.L + 1.6 \times L.L$

৮৭। Retaining Wall এর স্থিতিশীলতার শর্ত :-

① উল্টিয়ে যাওয়ার প্রবণতা নিরীক্ষা

$$\frac{\text{প্রতিরোধী মোমেন্ট}}{\text{ওভার টার্নিং মোমেন্ট}} > 2$$

② পিছলানো প্রবণতা নিরীক্ষা

$$\frac{\text{প্রতিরোধী বল}}{\text{স্লাইডিং বল}} > 1.5$$

③ অসম বসন নিরীক্ষা = $f_{max} < f_{soil}$.

৯০। Footing- আরও মূল্য (১৯২-২০০)

① ভিত্তির ক্ষেত্রফল $A = \frac{\text{মোট আরোপিত লোড} = W}{\text{মাটির ভারবহন ক্ষমতা} = P}$

② ভিত্তির গভীরতা $D = \frac{P}{W_s} \times \left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)^2$

Beam Design

২১। $\frac{f_c}{f_s} = \frac{K}{n(1-K)}$

২২। $K = \frac{n}{n + \frac{f_s}{f_c}}$ [Design, Size & লোহার পরিমান চাইলে/নির্ণয়ে]

২৩। $K = \sqrt{(\rho n)^2 + 2\rho n} - \rho n$ [M, W, L, K চাইলে নির্ণয়ে]

২৪। ~~$j = 1 - \frac{K}{3}$~~ $j = \left(1 - \frac{K}{3}\right)$

২৫। ~~$R = \frac{1}{2}$~~ $M_c = \frac{1}{2} f_c j K b d^2$

২৬। $M_s = A_s f_s j d$

২৭। $A_s = \rho b d$

২৮। সমস্বত্ত বীমের ক্ষেত্রে $\frac{M}{f} = \frac{bd^2}{6}$

২২। USD Beam

$$M_u = \phi \rho f_y b d^2 \left(1 - 0.59\rho \frac{f_y}{f'_c}\right)$$

২০০। $M_u = \phi A_s f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)$

$$\left[a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c \times b}\right]$$

২০১। $M_u = M_n \times \phi$

২০২। $\rho_b = 0.85 \beta_1 \frac{f'_c}{f_y} \times \frac{6117}{6117 + f_y}$ {kg/cm²}

২০৩। $\rho_b = 0.85 \beta_1 \frac{f'_c}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y}$ {Mpa}

২০৪। $\rho_b = 0.85 \beta_1 \frac{f'_c}{f_y} \times \frac{87000}{87000 + f_y}$ (psi)

< f'_c এর মান 210 kg/cm² বা 4000 psi এর জন্য, $\beta_1 = 0.85$ প্রতি 1000 psi বৃদ্ধির জন্য 0.05 হারে কমতে থাকে $\beta_1 > .65$ >

২০৫। Common formula

$$\rho_b = 0.85 \beta_1 \times \frac{f'_c}{f_y} \times \frac{0.003}{0.003 + 0.004}$$

২০৬। $\rho_{max} = 0.75\ \rho_b$ অর্থোক

$\rho_{min} = 14.06 \times \frac{1}{f_y}$

২০৭। বন্ড পীড়ন

$$U = \frac{V}{\Sigma_0 jd}$$

২০৮। $$L = \frac{f_s D}{4U}$$

২০৯।

২২০।

২২১। Column

Short Column $\left(\frac{L}{b} \leq 10\right)$

long Column $\left(\frac{L}{b} > 10\right)$

২২২।

$h_e = 2h(0.78 + 0.22 r') \geq 2h$

২২৩।

$h_e = h(0.78 + 0.22 r') \geq h$

২২৪।

~~$h_e = h(0.78 + 0.22 r') \geq h$~~

$h_e = 2h$

২২৫।

$h_e = h$

১.৩.৩ মান 25৩.৩ বেশি হলে কলামকে স্লেন্ডার হিসেবে বিবেচিত হবে

৬। Steel Ratio $\rho_g = \frac{Ast}{Ag}$ 0.01হতে 0.08

১১৭। কার্যকরী দৈর্ঘ্য দেওয়া থাকলে

$$P_D = \frac{P_a}{R}$$

$$R = \left(1.07 - 0.008 \times \frac{he}{r}\right) \leq 1$$

r = 0.3 × ন্যূনতম পার্শ্ব মাপ tied Column
= 0.25 × dia (Spiral column)

১১৮। কলামের লোড বহন ক্ষমতা (WSD)

$P = 0.85\, Ag(0.25\, f'c + fs\, \rho g)$ tide column

$P = Ag(0.25\, f'c + fs\, \rho g)$ Spiral Column

১১৯। কলামের লোড বহন ক্ষমতা (USD)

$P_u = \phi \times P_n$ (Tied Column)

$P_u = 0.80 \times 0.65\,(0.85 f'c (Ag - Ast) + fy\, Ast)$

$P_u = 0.85 \times 0.70\,(0.85 f'c (Ag - Ast) + fy\, Ast)$

$P_u = \phi \times P_n$ Spiral Column

320। $P_u = 1.4 \times D.L + 1.7 \times L.L.$

321। অনুভূমিক বন্ধের ব্যবধান

(i) 16 × প্রধান/মেইন বার ডায়া/ব্যাস

(ii) 48 × টাই বার ডায়া/ব্যাস

(iii) ন্যূনতম পার্শ্বমাপ

322। স্পাইরাল রিইনফোর্সমেন্ট

(i) $S = \frac{1}{6} \times$ কোর ডায়া

(ii) মুক্ত ব্যবধান 3.5cm এর কম হবে না
7.5 cm এর বেশি হবেনা

(iii) 1.5× max size of aggregate এর কমহবেনা

(iv) $S = \frac{4as}{P_s D_c}$ D_c = Core dia

$$P_s = 0.45 \left(\frac{A_g}{A_c} - 1 \right) \frac{f'_c}{f_y}$$

Surveying

২২৩। কিবল জরিপের ক্ষেত্রে

$$\frac{L}{L'} = \frac{D'}{D}$$

২২৪। $$\frac{A}{A'} = \left(\frac{L'}{L}\right)^2$$

২২৫। $$C_t = \alpha(T_m - T_0) \times L \quad (\pm ve)$$

২২৬। $$C_p = \frac{(P_m - P_0) \times L}{AE} \quad (+ve)$$

২২৭। ঝুলন জনিত সংশোধনী

$$C_s = \frac{L}{24} \times \left(\frac{w}{np}\right)^2 \quad (-ve)$$

২২৮। $$C_g = \frac{h^2}{2L}$$

$$L(1 - \cos\theta) \quad (+ve)$$

২২৯। ভূমিতে শ্রমফল নিরূপন

মধ্যকোটি $A = (O_1 + O_2 + O_3 + \cdots + O_n)\, d$

২৩০। গড় কোটি নিয়ম

$$A = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + \cdots + O_n}{n} (n-1)\, d$$

২৩১। ট্রাপিজয়েডাল নিয়ম

$$A = \left(\frac{O_1 + O_n}{2} + O_2 + O_3 + \cdots + O_{n-1}\right) \times d$$

২৩২। সিমপসন / প্রিজময়ডাল

$$\frac{d}{3}\left(O_1 + O_n + 4 \times \Sigma \text{ক্ষোড় কোটি} + 2 \times \Sigma \text{বিজোড় কোটি}\right)$$

২৩৩। মিলনপ্রান্তি $(\Sigma BS - \Sigma FS) - RL$ পার্থক্য

২৩৪। কলিমেশন পদ্ধতিতে নিরীক্ষণ

$\Sigma B.S - \Sigma F.S = \text{Last RL} - 1\text{st RL}$

১৩২/ উঁচু নিচু পদ্ধতিতে নির্ণয়

$\Sigma B.S - \Sigma F.S = \Sigma Fall - \Sigma Rise$

$= Last\ R.L - 1st\ RL$

১৩৫/ অক্ষাংশ $L = l\cos\theta$

১৩৭/ দ্রাঘিমাংশ $D = l\sin\theta$

১৩৮/ দুটি বিন্দুর স্থানাংক দেওয়া থাকলে

তাদের সংযোগ রেখার দৈর্ঘ্য

$L = y_2 - y_1$

$D = x_2 - x_1$

১৩৯/ অক্ষাংশ দ্রাঘিমাংশ থেকে রেখার দৈর্ঘ্য

নির্ণয় $l = \sqrt{L^2 + D^2}$

১৪০/ কোণ নির্ণয় $\theta = \tan^{-1}\frac{D}{L}$

১৪১। সুষম বহুভুজের অন্তঃস্থ কোণের সমষ্টি $= 2(n-2) \times 90$

$= 180n - 360$

১৪২। সুষম বহুভুজের অন্তঃস্থ কোণ $= \frac{2(n-2) \times 90}{n}$

১৪৩। বামাবর্তে বদ্ধঘের পরবর্তী বাহুর বিয়ারিং $= P + \alpha \pm 180$

১৪৪। ডানাবর্তে বা ঘড়ির কাটার দিকে ঘুরলে বদ্ধঘের $= P - \alpha \pm 180$

১৪৫। সুপার এলিভেশন $e + f = \frac{V^2}{127R}$

পিও টেকনিক্যাল

১৪৫/ ভয়েড রেশিও $e = \frac{\omega G_s}{S_r} = \frac{V_v}{V_s}$
void ratio

$S.e = G_s \omega$ (very Important)

১৪৭/ পরোসিটি $n = \frac{V_v}{V} = \frac{e}{1+e}$
Porosity

১৪৮/ সম্পৃক্ত একক ওজন $\gamma_{sat} = \frac{(G_s+e)\gamma_w}{1+e}$ ($S=1$)
Saturated unit weight

১৪৯/ শুষ্ক একক ওজন $\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1+\omega} = \frac{G_s \gamma_w}{1+e}$
dry unit weight

১৫০/ $\gamma' = \frac{(G_s-1)\gamma_w}{1+e}$

১৫১/ চাপের কারণে বন্ধে যাওয়ার পরিমান $S = \frac{C_c}{1+e_o} \times H \log \frac{P_o+\Delta P}{P_o}$
P_o = কার্যকরী চাপ ΔP = চাপবৃদ্ধির হার

১৫২/ থিতানো বেগ $V = \frac{1}{18} \times \frac{D^2 \gamma_w (G_s-1)}{10^6 \times \eta}$

১৫৩/ ভেদ্যতা গুনাঙ্ক $K = \frac{QL}{hAt}$ $= cm/sec$
$= m/sec$

১৫৪/ ভেদ্যতা সহগ $K = C(D_{10})^2$ (কার্যকরী আকার D_{10})
D_{10} = cm এককে

১৫৫/ ডার্সির সূত্র : স্বাভাবিক প্রবাহকালে সম্পৃক্ত মৃত্তিকা প্রবাহের হার বা একক সময়ে ক্ষরণের পরিমান হাইড্রোলিক গ্রেডিয়েন্টের সাথে সমানুপাতিক

$$q = K i A$$

১৫৬ ~~ভৌবক্স~~ পরবর্তীতে আছে।

Transportation

১৫৬/ থামার দৃশ্যমান দূরত্ব $SSD = 0.278 Vt + \frac{V^2}{254 \mu}$ (সমতল সড়ক)

$$SSD = \overset{0.278}{\wedge} Vt + \frac{V^2}{2.54 \mu \eta}$$ (ব্রেক দক্ষতা η% বিবেচনায়)

১৫৭/ থামার দৃশ্যমান দূরত্ব SSD ঢালু সড়ক

V = Km/hr
Alawey

$$SSD = 0.278 Vt + \frac{V^2}{254(\mu \pm 0.01n)}$$

ঢাল নিম্নমুখী হলে (-) ঊর্ধ্বমুখী হলে (+)

$$SSD = 0.278 Vt + \frac{V^2}{2.54\eta(\mu \pm 0.01n)}$$

১৫৮/ অতিক্রমের দৃশ্যমান দূরত্ব Passing site distance.

$$PSD = d_1 + d_2 + d_3$$

১৫৯/ $T = \sqrt{\frac{4S}{f}}$ সেকেন্ড (f= ত্বরণ)

১৫৯০/ $S = 0.69 V_b + 6.1$ [V_b = m/s)

২৬১। $d_1 = 0.278 V_b t$ [V_b = Km/hr]

~~২৫~~ $d_2 = 0.278 V_b T + 2S$

$d_3 = 0.278 V_b T$ [V = Km/hr]

২৬২। V = m/s এর ক্ষেত্রে SSD

$$SSD = Vt + \frac{V^2}{2gf\eta}$$

বাঁকে সুপার এলিভেশন

২৬৩। $e + \mu = \frac{V^2}{127 R}$ e = সুপার এলিভেশনের হার m/sec

$e = \frac{V^2}{127 R}$ (ঘর্ষন সহগ বিবেচনা না করে)

২৬৪। মিশ্র যানবাহনের ক্ষেত্রে ~~ডিজাই~~ গাড়ির গতিবেগ ডিজাইন গতিবেগের 75% ধরা হয়।

$\therefore e = \frac{(0.75V)^2}{127 R} < 0.067$

* সুপার এলিভেশনের ঢাল 1:15 হারে প্রয়োগ করা হয়। যদি প্রাপ্ত মান 1:15এর বেশি হয় তবে, 1:15 অর্থাৎ 0.067 ধরে হিসাব করা হয়

২৬৫। স্লীপারের ঘনত্ব সম্পর্কিত :-

২৬৬। ব্যালাস্টের গভীরতা $D = \frac{S-B}{2}$

২৬৭। রেলবক্রকে কিফটের পরিমান :-

$$S = \frac{L^2}{24R}$$

এখানে $L = 7.20e$

$L = 0.073D \times V_{max}$

$L = 0.073e \times V_{max}$

২৬৮। বিভিন্ন গেজের জন্য ক্যান্ট সূত্রগুলো :-

Broad Gage, $e = \frac{V^2 \times 1.676}{1.27R}$ cm

metre Gage, $e = \frac{V^2 \times 1.0}{1.27R}$ cm $= 0.8\frac{V^2}{R}$

Nano Gage, $e = \frac{V^2 \times 0.762}{1.27}$ cm $= 0.6 \times \frac{V^2}{R}$

২৬৯। (for Chake, $V = 4.4\sqrt{R-70}$)

Hydrology & water Re.

১৭০. রান অফ $R = K.P$

শহরের জন্য $K = 0.90$
মালভূমির জন্য $K = 0.70$
পাথুরেএলাকার জন্য $K = 0.80$

বার্ষিক রান অফ $R = \frac{V}{A}$

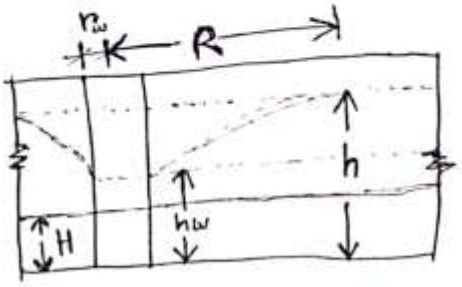
এখানে, R = গড় বার্ষিক রান অফ, cm
P = গড় বার্ষিক বৃষ্টিপাত, cm
K = রান অফ সহগ
A = ক্যাচমেন্ট এলাকার পৃষ্ঠফল
V = বার্ষিক মোট প্রবাহের আয়তন

১৭১/ তাপমাত্রা দেওয়া থাকলে Run off

$$R = \left(P - \frac{t}{2.12}\right)$$

১৭২/ নলকূপের পানি প্রবাহের পরিমান -

$$Q = \frac{2\pi KH(h-h_w)}{2.3 \log \frac{R}{r_w}}$$



১৭৩/ $K = \frac{QL}{hAt}$ তেদ্যতা গুনাঙ্ক

১৭৪/ পানি ব্যবহারের ডিউটি ~~না~~ জলাধার তলটা ও বেস পিরিওড এর সম্পর্ক –

$D = \frac{8.64\ B}{\Delta}$ $\quad$ Δ = তলটা = মিটার

B = বেস পিরিওড = দিন

D = ডিউটি হেক্টর/কিউসেক

$Q = \frac{A}{D}$

১৭৫/ ইংলিজ সূত্র :-

$R = 0.85\ P - 30.5$ I 200 বা ততাধিক বৃষ্টিপাত ও পাহাড়ী এলাকার জন্য

$R = \left(\frac{P - 17.8}{254}\right) P$ I 200 এর কম বৃষ্টিপাত ও সমতল তলাকার জন্য .

১৭৬*/ ~~এ~~ প্রেন খোসলার সূত্র

$R = P - 0.48t^2$

$= P - \frac{t}{2.12}$

t = বাৎসরিক তাপমাত্রার মধ্য তাপমাত্রা ও বৃষ্টিপাতের পরিমান বলা থাকলে এসূত্র

Environment

২৬০/ National Bond of fire underwriters formula

$Q = 4637\sqrt{P}(1-0.01\sqrt{P})$ [আগুন নিভানোর জন্য পানির পরিমাণ]

Q = ~~4637~~ lit/min (P = জনসংখ্যা হাজারে)

২৬১/ John R. Freeman's formula: "

$Q = 1136.5\left(\frac{P}{5}+10\right)$

Q = Lit/min "

২৬২/ Kuichling's formula:

$Q = 3182\sqrt{P}$

Y = অগ্নিনির্বাপক ধারা প্রবাহের সংখ্যা

P = জনসংখ্যা, হাজারে

$F = Y = 2.8\sqrt{P}$

↑ ধারাপ্রবাহ নির্ণয়ের সূত্র

২৬৩/ বাস্টন এর সূত্র Buston's formula:

$Q = 5663\sqrt{P}$ Q = lit/day

P = ~~জনসংখ্যা~~

২৬৪/ $P = P_0(1+r)^n$

২৬৫/ ভেজের সূত্র :-

$V = C\sqrt{mi}$ $\left[m = \frac{d}{4} = \frac{A}{P}\right]$

P = সিক্ত পরিসীমা

A = ক্ষেত্রফল

২৮-৬
ম্যানিং এর সূত্র:

$$V = \frac{1}{n} m^{2/3} i^{1/2}$$

২৮৭/ BOD & COD

$$BOD_t = BOD_u \left(1 - e^{-kt}\right)$$

BOD_t = 20°C তাপমাত্রায় পানির BOD

K = প্রবক ধ্রুবক

---/d

$BOD_u = L_o$

২৮৮/ $K_t = K_{20}(1.05)^{T-20}$

অথবা $K_\theta = K_{20} \times (1.05)^{\theta 0}$

K এর মান সর্বোচ্চ 0.1/day হতে 0.2/day হয়ে থাকে

২৮৯/ $BOD_5 = (D_o - D_{of}) \times$ Dilutiofacton

২৯০/ $BOD\ mix = \dfrac{V_D (D_o)_o + V_s (D_o)_s}{V_D + V_s}$

২৯১/ Dilution factor = $\dfrac{\text{Diluted Water}}{\text{Waste sample}}$

Foundation

১১২। ফ্রিকশনাল কোহেসিভ মৃত্তিকা | Frictional cohesive soil (c-ϕ soil)

① বৃত্তাকার ফুটিং এর জন্য (For circular footing)

$$q_f = 1.3cN_c + \gamma D_f N_q + 0.3\gamma B N_\gamma$$

B = ফুটিং এর ব্যাস

(ii) বর্গাকার ফুটিং এর জন্য (For square footing)

$$q_f = 1.3cN_c + \gamma D_f N_q + 0.4\gamma B N_\gamma$$

(iii) আয়তাকার ফুটিং এর ক্ষেত্রে for rectangular footing)

$$q_f = cN_c\left(1 + 0.3\frac{B}{L}\right) + \gamma D_f N_q + 0.4\gamma B N_\gamma$$

১১৩। কোহেসিভ মৃত্তিকা (Cohesive Soil) $\phi = 0; c > 0$

① For circular footing

$$\phi = 0,\ N_c = 5.7\quad N_q = 1\quad N_\gamma = 0$$

$$q_f = 5.7c + \gamma D_f \quad \text{(for strip footing)}$$

(ii) আয়তাকার এবং বর্গাকার ফুটিং এর জন্য

$$q_f = cN_c\left(1 + 0.3\frac{B}{L}\right) + \gamma D_f$$

২৯৪। নন কোহেসিভ মৃত্তিকা (Non-cohesive soil)

$\phi > 0$; $c = 0$.

(I) For strip footing

$$q_f = \gamma D_f N_q + 0.5 \gamma B N_\gamma$$

(II) For rectangular and square footing)

$$q_f = \gamma D_f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma$$

(III) For circular footing:

$$q_f = \gamma D_f N_q + 0.3 \gamma B N_\gamma$$

২৯৫। $q_f = \gamma \cdot D(N_q - 1) + 0.4 \gamma B N_\gamma$ (BUET- Exceptional - 105)

SYED AYATULLAH EMANI