Questions

(1) Define the Relation between Porosity and void Ratio? — Marks - 4

(2) Explain the Pycnometer Method? — Marks - 4

(3) Explain the phase diagram of soil with diagram? — M-4

(4) Write down the Relation between following? — M-3

(i) Relation = (e, w, G)

(ii) Relation = $(n_a, a_c$ and $n_c)$

Answers.

(1) Void Ratio :- मृदा की किसी दी हुई अवस्थिती मे रिक्ता के आयतन व ठोस के कणो के आयतन का अनुपात रिक्ता अनुपात कहलाता है|—

We know that :- Void Ratio :-

$$\Rightarrow e = \frac{V_v}{V_s}$$

$$\Rightarrow e \cdot V_s = V_v \quad \text{—(1)}$$

and also know that —

$$\Rightarrow n = \frac{V_v}{V}$$

$$\Rightarrow V \cdot n = V_v \quad \text{—(2)}$$

from eqn (1) व (2) equal —

$$\Rightarrow e \cdot V_s = n \cdot V$$

CMRB GPC SRI GANGANAGAR

$$\Rightarrow \frac{e}{n} = \frac{V}{V_s} \quad (\because V = V_v + V_s) \text{ Total volume}$$

$$\Rightarrow \frac{e}{n} = \frac{V_v + V_s}{V_s}$$

$$\Rightarrow \frac{e}{n} = \frac{V_v}{V_s} + \frac{V_s}{V_s} \quad \left[\because \frac{V_v}{V_s} = e\right]$$

$$\Rightarrow \frac{e}{n} = e+1$$

$$\Rightarrow \frac{n}{e} = \frac{1}{e+1}$$

$$\boxed{n = \frac{e}{e+1}}$$

---

(2) Pycnometer Method:-

पिक्नोमीटर एक विशेष आकार की कांच की बोतल है, जिसके ऊपरी सिरे पर पीतल (अथवा अन्य धातु) का एक शंक्वाकार ढक्कन लगा होता है बोतल एवं ढक्कन के सन्धि स्थल पर एक धातु की चूड़ीदार टोपी व जोड़ को जलरोधी बनाने के लिए रबड़ की गास्केट लगी होती है। मानक पिक्नोमीटर का आयतन 900 मिली होता है. इस विधि से मृदा का जलांश ज्ञात करने के लिए ठोस कणों का विशिष्ट गुरुत्व (specific gravity) ज्ञात होना आवश्यक है. जलांश निकालने की यह विधि आर्किमिडीज के सिद्धान्त पर आधारित है.

CMRB GPC SRI GANGANAGAR

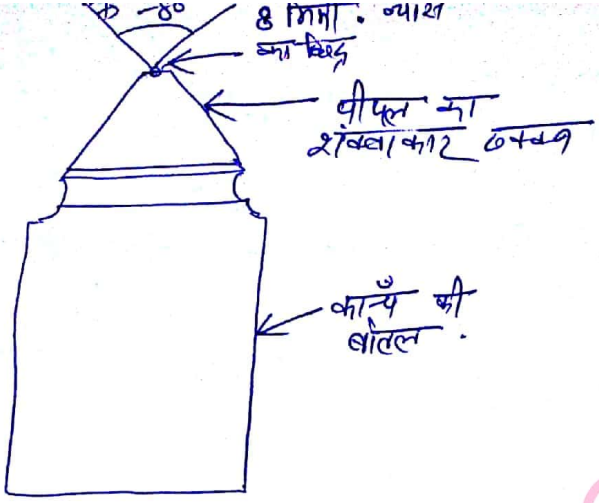


fig. पिक्नोमीटर

(i) खाली पिक्नोमीटर का भार $= W_1$

(ii) पिक्नोमीटर + मृदा " " $= W_2$

(iii) " + मृदा + जल का भार $= W_3$

(iv) " + जल का भार $= W_4$

अतः मृदा प्रतिदर्श का हवा में भार $= W_2 - W_1$

∴ मृदा प्रतिदर्श का जल में भार $= W_3 - W_4$

⇒ ठोस कणों का आयतन ⇒ $V_s = \frac{W_s}{G\gamma_w}$

अतः मृदा ठोसों का पानी में भार ⇒ $W_s = \frac{W_s}{G}$

$$\Rightarrow W_3 - W_4 = \left(W_s - \frac{W_s}{G}\right)$$

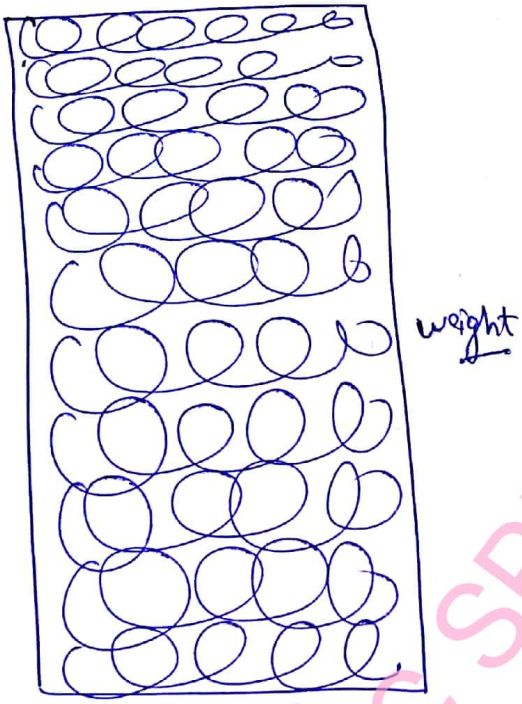
या

$$W_3 - W_4 = W_s\left(\frac{G-1}{G}\right)$$

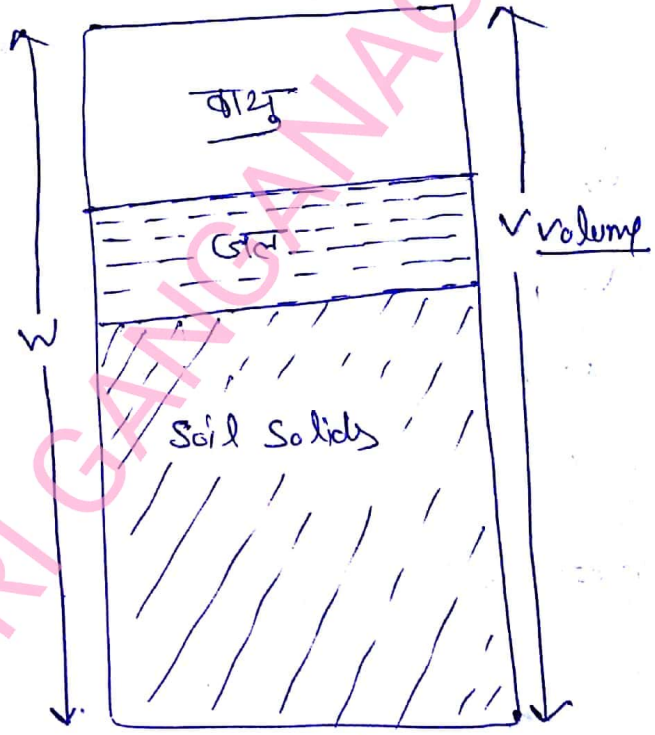
$$W_s = \frac{(W_3 - W_4)G}{G-1}$$

अतः w (जलांश) $= \left\{\left(\frac{W_2 - W_1}{W_3 - W_4}\right)\left(\frac{G-1}{G}\right) - 1\right\} \times 100\%$

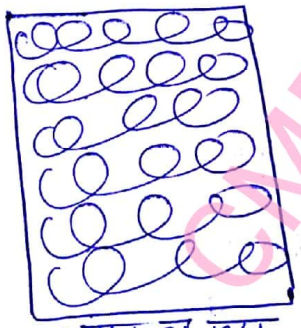
③ मृदा पिण्ड में मृदा ठोसों, जल व वायु के आयतन व भारों आदि को चित्र में अलग-अलग दर्शाया जा सकता है। वे चित्र जिनमें मृदा जिनमें मृदा पिण्ड में उपस्थित घटको (मृदा, ठोस, जल व वायु) को अलग-अलग दर्शाया जाता है। प्रावस्था चित्र (Phase diagram) कहलाते है।



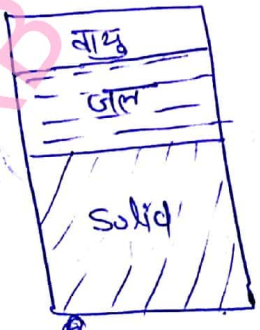
सामान्य मृदा पिण्ड



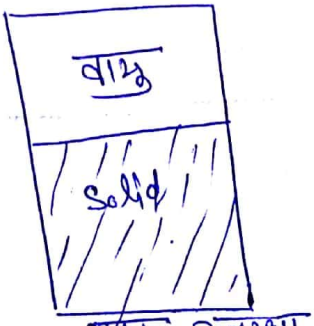
प्रावस्था चित्र



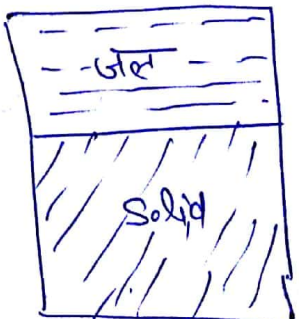
सामान्य मृदा प्रतिदर्श



आंशिक रूप से संतृप्त स्थिति में प्रावस्था



शुष्क अवस्था में प्रावस्था



संतृप्त अवस्था में प्रावस्था

CMRB GPC SRI GANGANAGAR

(4) (i) Relation between (e, w, G)

$\Rightarrow$ $$e = \frac{wG}{S}$$

$S = 1$ specific weight
w = weight
w_s = weight saturated

(ii) Relation between (n_a, a_c and n)

$\Rightarrow$ $$a_c = \frac{V_a}{V_v}$$

$\Rightarrow$ $$n = \frac{V_v}{V}$$

$\Rightarrow$ $$n_a = \frac{V_a}{V}$$

$\Rightarrow$ $$n_a = n \cdot a_c$$

CMRB GPC SRI GANGANAGAR