

- ۲- برشتن با مصالح ساختمانی مناسب برای سرعت ۳ m/s و شیب ۷٪
 ۳- توری سنگ (تشد کاسین)
 ۱- مصالح بدون ملات ۲- مصالح + ملات

۱-۲ مصالح بدون ملات ← برارشت تأثیر ندارد اما مقاومت در برابر آب و سنگ را زیاده کند.

سرعت متوسط جریان V (m/s) $V_s = \frac{0.71}{0.68 \log \left[\frac{y}{D_e} \right] + 0.71}$ $V_s = 4.15 d_e^{0.44}$
 $d_e = \left(\frac{V_s}{4.15} \right)^{\frac{1}{0.44}}$

وزن سنگ W : kg $D_e = \begin{cases} D \rightarrow \text{رادیوس گرد} \\ 0.1 \left[\frac{W}{2.6} \right]^{\frac{1}{3}} \rightarrow \text{رادیوس مکعبی} \end{cases}$

مثال کانال دوزنقه با مشخصات زیر ساخته خواهد شد
 $Q = 42.5 \frac{m^3}{s}$, $S_0 = 0.003$, $m = 1$

مخاربات مصالح و طرح کانال با پوشش سنگی بدون ملات
 $\frac{b}{y} = 2.5$, $n = 0.025$

$A = (b + my)y = \left(\frac{b}{y} + m \right) y^2 = 3.5 y^2$
 $P = b + 2y\sqrt{1+m^2} = y \left[\frac{b}{y} + 2\sqrt{1+m^2} \right] = y [2.5 + 2\sqrt{2}]$
 $P = 5.328 y$

$R = \frac{A}{P} = \frac{3.5 y^2}{5.328 y} = 0.6569 y$ $R^{\frac{2}{3}} = 0.7556 y^{\frac{2}{3}}$

$Q = \frac{1}{n} A R^{\frac{2}{3}} \sqrt{S_0} \Rightarrow 42.5 = \frac{1}{0.025} (3.5 y^2) (0.7556) y^{\frac{2}{3}} \sqrt{0.003} = 5.7940 y^{\frac{8}{3}}$
 $y = \left(\frac{42.5}{5.7940} \right)^{\frac{3}{8}} = 2.11 \text{ m}$, $b = 2.5 y = 5.275 \approx 5.3 \text{ m}$

سرعت متوسط جریان $V = \frac{Q}{A} = \frac{42.5}{3.5 (2.11)^2} = 2.73 \frac{m}{s} < 3 \frac{m}{s}$ o.k.

سرعت در حد مجاز است
 مصالح قله D_e در شیب معروضه
 $D_e = 0.2 n$

$\frac{V_s}{V} = \frac{0.71}{0.68 \log \left[\frac{2.11}{0.2} \right] + 0.71} = 0.505 \Rightarrow V_s = 0.505 \times 2.73 = 1.38 \frac{m}{s}$
 $\left(\frac{1.38}{4.15} \right)^{\frac{1}{0.44}} = 0.08$

حالا $V_s = 1.38 \rightarrow D_e = 0.065 = 0.08$

$\frac{V_s}{V} = \frac{0.71}{0.68 \log \left(\frac{2.11}{0.065} \right) + 0.71} = 0.1409$

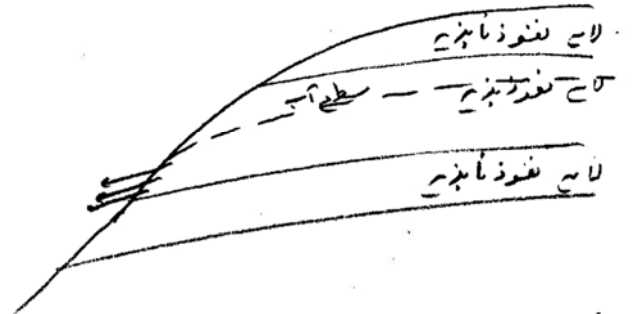
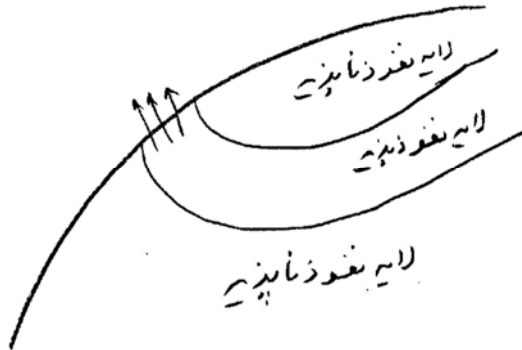
$V_s = 1.12$ حالا $D_e = 0.05$

در جهت پایین $D_e = 0.08 \text{ m}$

چشمه ، قنات ، چاه ، آبیاری از درختان ، آبیاری از مخزن سد
چشمه ها با توجه به شیب لایه نفوذناپذیر زیرین به دو نوع تقسیم بندی می شوند:

۲- چشمه جهنده

۱- چشمه رخنه



تأسیسات برداشت آب از چشمه

سطح زمین اولیه

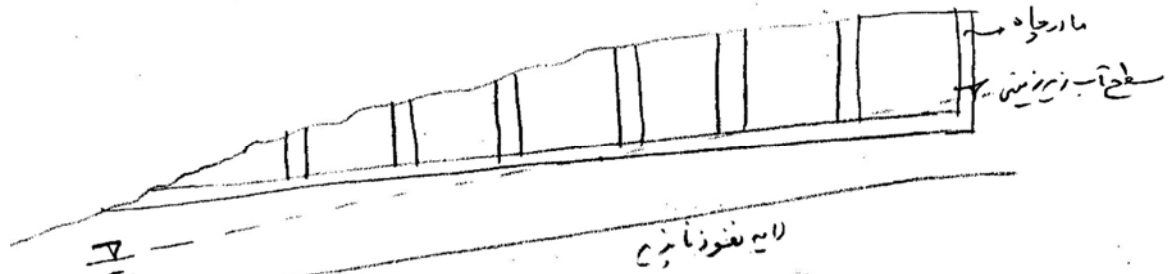
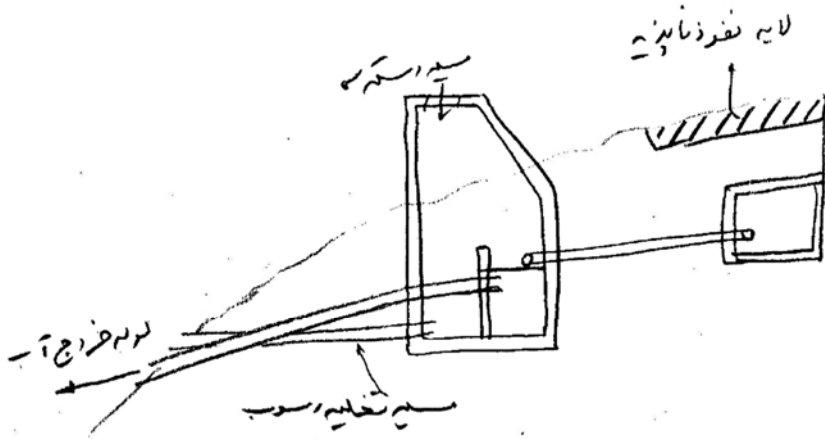
اندازه گیری در چشمه

✓ بیان

✓ سرریز

✓ سمت سنج

قنات

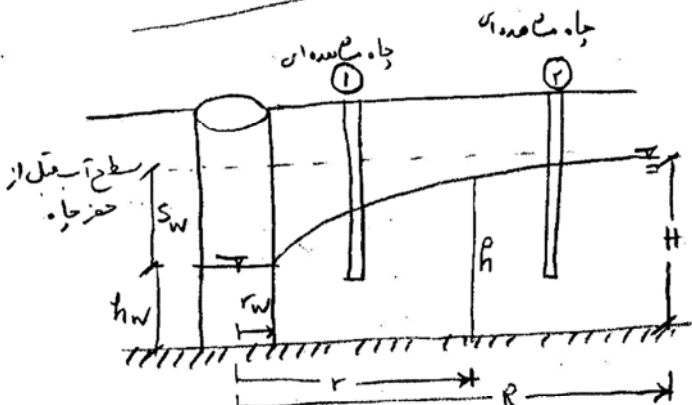


چاه

محاسبه در چاه

$$Q = A v_f$$

$$v_f = k \frac{dh}{dr}$$



$$Q = A k \frac{dh}{dr} = 2\pi r h k \frac{dh}{dr} \Rightarrow \frac{Q}{2\pi k} \int_{r_w}^R \frac{dr}{r} = \int_{h_w}^H h dh \Rightarrow \frac{Q}{2\pi k} [\ln R - \ln r_w] = \frac{1}{2} (H^2 - h_w^2)$$

$$\Rightarrow Q = (H^2 - h_w^2) \frac{\pi k}{\ln(R/r_w)}$$

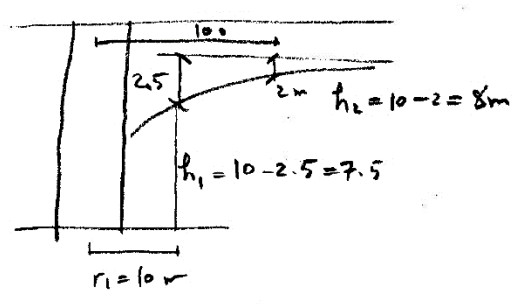
$$R = 3000 S_w \sqrt{k} \quad \text{م} \quad \text{م} \quad \text{م}$$

$$\int_{h_1}^{h_2} h dh = \frac{Q}{2\pi k} \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r} \Rightarrow \frac{1}{2} (h_2^2 - h_1^2) = \frac{Q}{2\pi k} \ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right) \Rightarrow Q = \frac{\pi k (h_2^2 - h_1^2)}{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)}$$

حد اکثر سرعت ورود آب به چاه برابر جلوگیری از ریزش و فرونشست خاک اطراف چاه

$$i_c = \frac{dy}{dx} = \frac{1}{15\sqrt{k}} \Rightarrow v_c = k i_c = k \frac{1}{15\sqrt{k}} = \frac{\sqrt{k}}{15}$$

$$Q_c = v_c \cdot A = \frac{\sqrt{k}}{15} 2\pi r_w (H - s_w)$$



مثال
برای یک چاه در سفره آب زیر زمینی آزاد
 $k = 0.01 \frac{cm}{s}$
 $H = 10 m$
معماریت لایه آبدار ۱۰ m
افت آب در ۱۰ متری چاه ۲ m
در ۱۰۰ متری چاه ۲.۵ m است

حجم Q

$$Q = \frac{\pi k (h_2^2 - h_1^2)}{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)} = \frac{\pi (0.01 \times 10^{-2} \frac{m}{s}) [8^2 - 7.5^2]}{\ln\left(\frac{100}{10}\right)} = 1.06 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s} = 1.06 \frac{lit}{s}$$