

地下水取水（不被圧）

井戸の半径： r_0 ，井戸の水位： h_0 ，透水係数： k ，影響円半径： R ，原地下水位： H ，揚水量： Q

ダルシーの式

$$Q = k A I$$

動水勾配

$$I = \frac{dh}{dr}$$

r を通る仮想円筒断面の面積

$$A = 2 \pi r h$$

$$Q = k 2 \pi r h \frac{dh}{dr}$$

$$\frac{Q}{r} dr = 2 \pi k h dh$$

$$\int_{r_0}^R \frac{Q}{r} dr = 2 \pi k \int_{h_0}^H h dh$$

$$Q \operatorname{Log} \left[\frac{R}{r_0} \right] = \pi k (H^2 - h_0^2)$$

$$Q = \pi k \frac{H^2 - h_0^2}{\operatorname{Log}[R/r_0]}$$

地下水取水（被圧）

井戸の半径： r_0 ，井戸の水位： h_0 ，透水係数： k ，影響円半径： R ，原地下水位： H ，揚水量： Q ，帯水層厚： b

ダルシーの式

$$Q = k A I$$

動水勾配

$$I = \frac{dh}{dr}$$

r を通る仮想円筒断面の面積

$$A = 2 \pi r b$$

$$Q = k 2 \pi r b \frac{dh}{dr}$$

$$\frac{Q}{r} dr = 2 \pi k b dh$$

$$\int_{r_0}^R \frac{Q}{r} dr = 2 \pi k b \int_{h_0}^H dh$$

$$Q \operatorname{Log} \left[\frac{R}{r_0} \right] = 2 \pi k b (H - h_0)$$

$$Q = 2 \pi k b \frac{H - h_0}{\operatorname{Log}[R/r_0]}$$