

[解答]

透水層の左端を原点として、右方向に x 座標をとる。途中の水面高さを $h(x)$ とする。静水圧分布が成立するので、

$$p(x) = \rho g h(x)$$

これを与えられた式に代入すると、

$$u = -\frac{k}{\mu} \frac{dp}{dx} = -\frac{\rho g k}{\mu} \frac{dh}{dx}$$

ここで、単位幅体積流量を q とおくと、これは x 方向に一樣で、連続式から、

$$q = uh = -\frac{\rho g k}{\mu} h \frac{dh}{dx}$$

これを解く。変数を分離して、

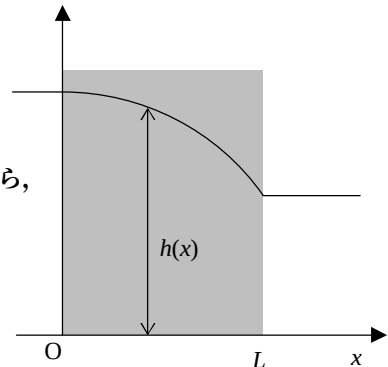
$$q dx = -\frac{\rho g k}{\mu} h dh$$

透水層にわたって積分すると、

$$q \int_0^L dx = -\frac{\rho g k}{\mu} \int_{h_0}^{h_1} h dh \quad \therefore \quad q = \frac{\rho g k}{2\mu L} (h_0^2 - h_1^2)$$

ただし、選択肢から、求めるものは質量流量 G なので、

$$G = \rho q = \frac{\rho^2 g k}{2\mu L} (h_0^2 - h_1^2) = 0.95 \text{ kg/(m s)} \rightarrow \text{肢 2}$$



[ポイント]

透水量に関する問題です。有名問題だけあって、類題を解いた経験がないとちょっと難しいかもしれません。与えられた式のうち、圧力が静水圧で求まる、というところに気づくところが一つの山でしょう。