

[解答]

水面の高さが h にある場合の微小時間 Δt における流出量を考える。このとき、下の穴からの流出速度は $v = \sqrt{2gh}$ であるので、流出量は

$$v\sigma\Delta t = \sigma\sqrt{2gh}\Delta t$$

この微小時間の間の水面の変化量（増加を正にとる）を Δh とすると、水面が $-\Delta h$ だけ下がったことになるので、その体積は、 $(-\Delta h)S$

したがって、計算された 2 つの体積は等しいはずなので、微小時間を 0 に近づけると、

$$-Sdh = \sigma\sqrt{2gh}dt \quad dt = -\frac{S}{\sigma\sqrt{2gh}}dh$$

これを h_1 から h_2 まで積分すると、

$$T = \frac{S}{\sigma\sqrt{2g}} \int_{h_2}^{h_1} \frac{dh}{\sqrt{h}} = \frac{S}{\sigma} \sqrt{\frac{2}{g}} (\sqrt{h_1} - \sqrt{h_2}) \rightarrow \text{肢 3}$$

[ポイント]

水の流出に関する有名問題です。機械職では国Ⅰ、国Ⅱ両方で、土木職では国Ⅰと地上では過去に出題がありました。微分方程式が出てきますので、あらかじめ解き方を用意しておくことになるでしょう（東京都など記述式が課される試験では特に要注意の問題です）。