

①

問1

上の部分の重みと下の部分の重みを
とれぞれの中点で

重心の公式より 下端の座標を0として、 $S=1$ で

$$\text{与えられた重みは } \frac{(l + \frac{L}{2})\rho_L L + \frac{l}{2}\rho_R l}{\rho_L L + \rho_R l}$$

$\rho_L L = \rho_R l$ より $\rho_R l$ を消すと

$$\begin{aligned} & \frac{(l + \frac{L}{2})\rho_L L + \frac{l}{2}\rho_L L}{2\rho_L L} \\ &= \frac{3l + L}{4} \end{aligned}$$

問2

力のつりあいの式より 浮力 = 重力で

$$(L + l - d)S\rho g = (\rho_L L S + \rho_R l S)g$$

$$\rho_L L = \rho_R l \text{ より}$$

$$(L + l - d)\rho = 2\rho_L L$$

$$L + l - d = \frac{2\rho_L L}{\rho}$$

浮力の作用点は 与えられた水中にある部分
の中心に与るので

$$\frac{L + l - d}{2} = \frac{\rho_L}{\rho} L$$

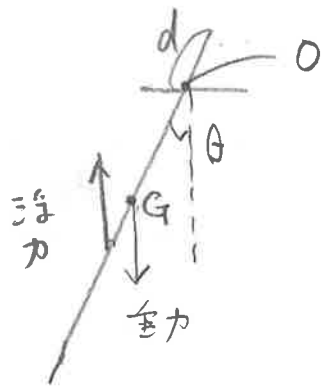
問3. 問題文より 浮力の中心(仮) > 物体に働く重力

$$(L+l)S\rho g > \rho_L L S g + \rho_L l S g$$

$$(L+l)\rho > 2\rho_L L$$

$$\frac{\rho_L}{\rho} < \frac{L+l}{2L} \dots \textcircled{1}$$

問4.



物体の中心と液面の支点

をOとし

Oの周りの力のモーメントを考えると

右回りのモーメント < 左回りのモーメント

となる(安定)となる

ここで 重力 = 浮力となるように仮定すると

$$\left\{ L+l-d - \frac{\rho_L}{\rho} L \right\} \times \text{浮力}$$

$$< \left\{ L+l-d - \frac{3l+L}{4} \right\} \times \text{重力}$$

これを解いて

$$\frac{\rho_L}{\rho} L > \frac{3l+L}{4}$$

$$\frac{\rho_L}{\rho} > \frac{3l+L}{4L} \dots \textcircled{2}$$

175. ①, ② あり

$$\frac{3l+L}{4L} < \frac{\rho_L}{\rho} < \frac{L+l}{2L} \dots \textcircled{3}$$

$$\frac{3l+L}{4L} < \frac{l+L}{2L}$$

$$3l+L < 2l+2L$$

$$l < L$$

$$\rho_L L = \rho_e l \text{ より } l = \frac{\rho_L}{\rho_e} L \text{ を上式に代入して}$$

$$\frac{\rho_L L}{\rho_e} < L$$

$$\rho_L < \rho_e \quad \text{よって (c) //}$$

176. ③ あり

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{4} \cdot \frac{l}{L} < \frac{\rho_L}{\rho} < \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{l}{L} \dots \textcircled{4}$$

$$\frac{\rho_L}{\rho} \rightarrow y \quad \frac{l}{L} \rightarrow x \text{ とする}$$

$$\frac{3}{4}x + \frac{1}{4} < y < \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$$

これを満たすのは (a)

$$\rho_L = \frac{l}{L} \rho_e \text{ より}$$

④ を整理して

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{4} \frac{l}{L} < \frac{1}{\rho} \cdot \frac{l}{L} \rho_e < \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \frac{l}{L}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{4}x < \frac{\rho_e}{\rho} x < \frac{1}{2} + \frac{1}{2}x$$

$$\frac{1}{4x} + \frac{3}{4} < y < \frac{1}{2x} + \frac{1}{2}$$

これを満たすのは (d)

問7. (a) と (b) の 40 本の重さが同じで、
また、その長さも同じである。

(a) の場合の浮力 = (b) の場合の浮力

$$L S \rho g = (L - x) S \rho_2 g$$

$$\frac{\rho_2}{\rho} = \frac{L}{L - x} //$$