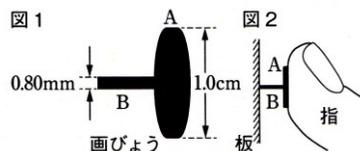


## 補充問題 熟技6 密度と圧力

問題① 図1のように、<sup>がびょう</sup>画鋸を直径1.0cmの円板Aと直径0.80mmの円柱形の棒Bとして扱う。棒Bは円板Aに垂直に付いている。図2のように、円板の面全体を指で垂直に押し、画鋸を板に刺すとき、板が棒Bから受ける圧力は、指が円板Aから受ける圧力の何倍か。



(お茶の水女子大附高)

問題② 水や大気による圧力について、以下の問いに答えよ。ただし、水の密度を  $1\text{g/cm}^3$ 、 $100\text{g}$  の物体にはたらく重力の大きさを  $1\text{N}$ 、大気圧を  $10.00\text{N/cm}^2$  ( $=100000\text{Pa}$ ) とする。

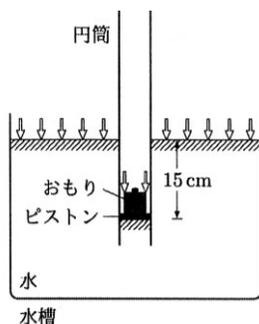
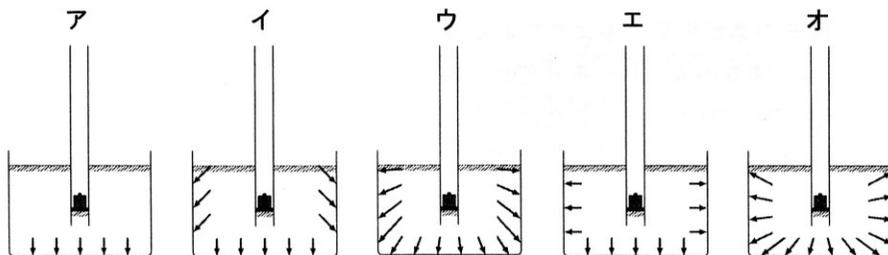


図 1

(↓ は大気による圧力の様子を表す)

断面積が  $30\text{cm}^2$  で両端の開いた十分に長い円筒と、その中で水や空気を漏らさずに滑らかに上下できるような軽いピストンがある。大きな水槽の水の中に円筒の一端を入れ、水面に垂直に立てた。円筒内の水面にピストンをのせ、その上におもりをのせたところ、図1のように、ピストンは  $15\text{cm}$  の深さまで沈んだ。ただし、円筒の内側も外側も大気圧は  $10.00\text{N/cm}^2$  とする。

問1 水槽の内面が受ける圧力(水と大気による圧力の合計)の向きとして最も適当なものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えよ。



問2 水深  $15\text{cm}$  で水槽の内面が受ける圧力(水と大気による圧力の合計)は何  $\text{N/cm}^2$  か。

問3 おもりの質量は何  $\text{g}$  か。

(開成高)

## 塾技 6 補充問題 解答・解説

### 解 ①

円板 A と棒 B の力がかかる面の面積比は、 $(5 \times 5 \times \pi) : (0.4 \times 0.4 \times \pi) = 25 : 0.16 = 625 : 4$  となる。

「塾技 6 3」(2)より、それぞれの面にかかる圧力の比は  $4 : 625$  とわかるので、 $625 \div 4 = 156.25$  [倍] と求められる。

答 156.25 倍

### 解 ②

問 1 「塾技 6 3」(1)より、水圧は物体のすべての面に垂直方向にはたらくので、最も適当なものはエとわかる。

答 エ

問 2 「塾技 6 3」(1)より、水の密度が  $1\text{g}/\text{cm}^3$ 、 $100\text{g}$  の物体にはたらく重力の大きさを  $1\text{N}$  とするとき、水深  $x\text{cm}$  の地点にはたらく水圧は  $100x\text{N}/\text{m}^2$  となるので、水深  $15\text{cm}$  の地点には、 $1500\text{N}/\text{m}^2$  の水圧がはたらく。 $1\text{m}^2 = 10000\text{cm}^2$  より、 $1500\text{N}/\text{m}^2$  は、 $1500 \div 10000 = 0.15$  [ $\text{N}/\text{cm}^2$ ] となる。これにさらに大気による圧力が加わるので、求める圧力の合計は、 $10.0 + 0.15 = 10.15$  [ $\text{N}/\text{cm}^2$ ]

答  $10.15\text{N}/\text{cm}^2$

問 3 おもりによる圧力と、水深  $15\text{cm}$  における水圧が等しくなるので、ピストン上面にはピストン下面にはたらく力と同じ、 $0.15$  [ $\text{N}/\text{cm}^2$ ]  $\times 30$  [ $\text{cm}^2$ ] =  $4.5$  [ $\text{N}$ ] の力がはたらく。これは、質量  $450\text{g}$  の物体にはたらく重力と等しいので、おもりの質量は  $450\text{g}$  と求められる。

答  $450\text{g}$