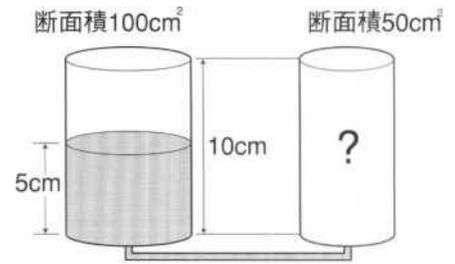


1 やや難

(図1)のように高さが10cm、断面積が $100\text{cm}^2$ と $50\text{cm}^2$ の大小2つの容器の底に穴をあけ、細い管でつないだ装置を用意します。

2つの容器を同じ高さにして、大きな容器の水面の高さが5cmになるまで水を注ぎました。ただし、容器は変形しないものとし、水面の高さは容器の底からの高さで表すものとして、次の問いに答えなさい。



(図1)

問1 (図1)の状態から、(図2)のように大きな容器を1.5cm下に動かししました。このとき、小さな容器の水面の高さは何cmになるか答えなさい。

(1)cm

問2 (図1)の状態に戻したあと、大きな容器に石を入れると、石は底にしずんで大きな容器の水面の高さが8cmになりました。この石の体積は $\text{cm}^3$ か答えなさい。ただし、石は水面から出ていないものとし、

(2) $\text{cm}^3$

問3 (図1)の状態に戻したあと、大きな容器に体積 $200\text{cm}^3$ で150g、断面積 $50\text{cm}^2$ の直方体の形をした物体を入れると、物体は浮いて(図3)のようになりました。このとき、小さな容器の水面の高さは何cmになるか答えなさい。

(3)cm

問4 (図1)の状態に戻したあと、(図4)のように2つの容器を水で満たし、小さな容器にはふたをしました。大きな容器にストローを入れて容器内の水を飲もうとしたとき、どれぐらいの水を飲むことができますか。

下から選び、記号で答えなさい。ただし、ふたと容器の間にはすき間はないものとし、ストローは容器をつないだ細い管よりも太いものとし、

(ア) 容器中の水はまったく飲むことができない。

(イ) 大きな容器中の水を半分くらい飲むことができる。

(ウ) 大きな容器中の水をすべて飲むことができる。

(エ) 小さな容器中の水も少し飲むことができる。

(オ) 小さな容器中の水もすべて飲むことができる。

(4)

問5 今度は、大きな容器を水で満たし小さな容器を取り外しました。(図5)のように、細い管を曲げると、容器の中の水はどうなりますか。下から選び、記号で答えなさい。

(5)

(ア) ほとんど全ての水が外に出る。

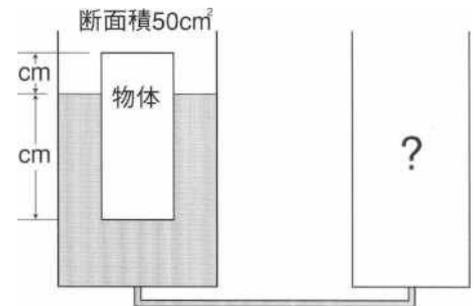
(イ) 大きな容器の水面の高さが6cmくらいになるまで、

水が外に出る。 (ウ) 大きな容器の水面の高さが4cmくらいになるまで、水が外に出る。

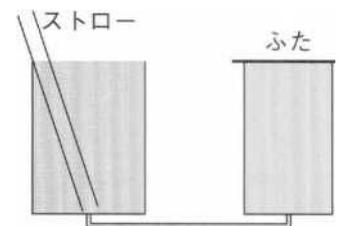
(エ) 水は外に出ない。



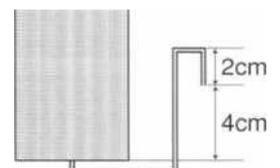
(図2)



(図3)



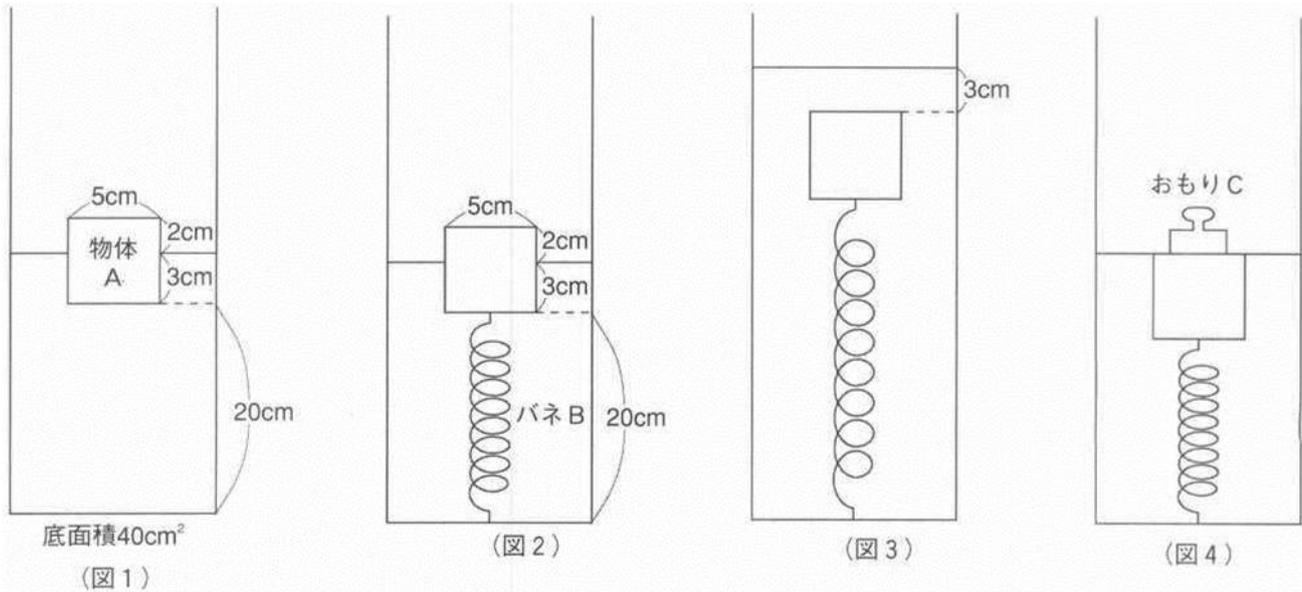
(図4)



(図5)

2 やや難

次の文章を読み、次の問いに答えなさい。ただし、この一連の操作で物体Aは傾かないものとします。また、水中では浮力がはたらき、その大きさは水に入っている部分と同体積の水の重さに等しく、水の密度は  $1\text{g}/\text{cm}^3$  とします。小数第3位以下がでる場合には、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えなさい。



I 底面積が  $40\text{cm}^2$  の容器に、一辺の長さが  $5\text{cm}$  の立方体の物体Aを浮かべたら  $3\text{cm}$  だけ沈んだところで静止した。このとき、物体Aの底面から容器の底面までの深さは  $20\text{cm}$  であった(図1)。

問1 物体Aの密度は何  $\text{g}/\text{cm}^3$  ですか。

(6)  $\text{g}/\text{cm}^3$

II  $10\text{g}$  で  $1\text{cm}$  伸びる(縮む)長さが  $20\text{cm}$  の軽いバネBがある。このバネBを物体Aの底面と容器の底面に取り付けた(図2)。次に物体Aが完全に水に沈むまでゆっくりと容器に水を注いでいった。このとき物体Aの上面と水面の間隔は  $3\text{cm}$  であった(図3)。

問2 (図3)で、バネBの長さは何cmですか。

(7)cm

問3 (図2)から(図3)にいたるまでに注いだ水の体積は何  $\text{cm}^3$  ですか。

(8)  $\text{cm}^3$

問4 (図2)から(図3)にいたるまでのグラフを、縦軸に「バネの伸びた長さ」、横軸に「図2からの水面の高さの変化」として書きなさい。

(9)

Ⅲ その後、水をゆっくりと抜いていき、(図2)と同じ状態になるようにした。その後、物体Aの上面におもりCをのせたところ、物体Aの上面がちょうど水につかった(図4)。

問5 (図4)で、バネBの長さは何cmですか。 (10)cm

問6 (図4)で、おもりCの重さは何gですか。 (11)g