

【FdData 中間期末：中学理科 1 年：圧力】

【水圧の計算】

【問題】(2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 水 1cm^3 を 1g とすると、 1m^3 の水にはたらく重力は何 N か。
- (2) (1)より、水面から深さ 1m のところの水圧は何 Pa になるか。
- (3) 水深が 1cm 深くなるごとに水圧は何 Pa 大きくなるか。

【解答】(1) 10000N (2) 10000Pa (3) 100Pa

【解説】

(1) 水 1cm^3 の質量は 1g である。

$$1(\text{m}^3) = 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm})$$

$= 1000000(\text{cm}^3)$ なので、水 1m^3 の質量は $1000000\text{g} = 1000\text{kg} = 1\text{t}$ である。

質量が 100g の物体にかかる重力の大きさは 1N なので、 $1000\text{kg} = 1000000\text{g}$ の水にかかる重力の大きさは、 $1000000 \div 100 = 10000(\text{N})$ である。

(2) 水深 1m に 1m^2 の正方形の板が水平におかれているとすると、板の上部には、

$1(\text{m}^2) \times 1(\text{m}) = 1(\text{m}^3)$ の水がのっていることになる。(1)より、水 1m^3 にかかる重力の大きさは 10000N になる。したがって、この板が受ける水圧は、

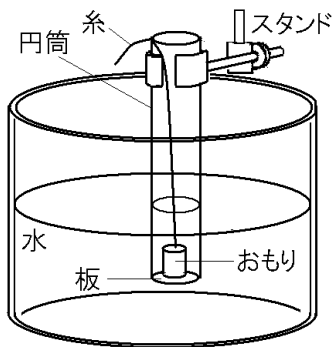
$10000(\text{N}) \div 1(\text{m}^2) = 10000(\text{Pa})$ になる。

(3) 水圧の大きさは水の深さに比例する。(2)より、水深が 1m のときの水圧が 10000Pa なので、 1cm の深さの水圧は、 $10000(\text{Pa}) \div 100 = 100(\text{Pa})$ になる。したがって、水深が 1cm 深くなるごとに水圧は 100Pa 大きくなる。

$(\text{水深}1\text{cmの水圧}) = 100\text{Pa} = 100\text{N}/\text{m}^2$
--

[問題](2 学期期末)

図のように、断面積 40cm^2 の円筒の底に板をあてたまま水深 20cm まで沈め、円筒をスタンドで固定し、板の上に質量 200g のおもりを静かにのせる。その後、スタンドをはずし、円筒を静かに引き上げていくと、ある深さで板が円筒から離れた。ただし、円筒と板の厚さ、板、糸の質量および大気圧の影響は考えないものとする。また、 100g の物体にはたらく重力を 1N とする。



- (1) 図で、板が沈められた深さでの水の重さによる圧力は何 Pa か。
- (2) 板が円筒から離れたときの、板の水面からの深さは何 cm か。

[解答](1) 2000Pa (2) 5cm

[解説]

$$(水深1\text{cmの水圧})=100\text{Pa}=100\text{N/m}^2$$

(1) 水深が 1cm のときの水圧は 100Pa なので、 20cm の深さでの水圧は、 $100(\text{Pa}) \times 20 = 2000(\text{Pa})$ である。

(2) 深さが $x\text{cm}$ のときに板が円筒から離れたとする。このとき、

(板が水圧によって上向きに受ける力) = (板がおもりによって受ける下向きの力) \cdots ① が成り立つ。

水深が 1cm のときの水圧は 100Pa なので、深さが $x\text{cm}$ のときの水圧は

$$100(\text{Pa}) \times x = 100x (\text{Pa}) = 100x (\text{N/m}^2)$$

$1(\text{m}^2) = 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm}) = 10000(\text{cm}^2)$ なので、

板の面積は $40\text{cm}^2 = 0.004(\text{m}^2)$ で、

(板が水圧によって上向きに受ける力)

$$= 100x (\text{N/m}^2) \times 0.004(\text{m}^2) = 0.4x (\text{N}) \cdots \text{②}$$

である。おもりの質量は 200g なので、おもりにかかる重力の大きさは 2N である。

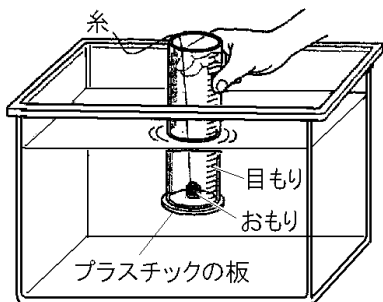
よって、(板がおもりによって受ける下向きの力) $= 2\text{N} \cdots$ ③ となる。

$$\text{①, ②, ③より, } 0.4x = 2$$

$$\text{よって, } x = 2 \div 0.4 = 5 (\text{cm})$$

【問題】(2 学期期末)

断面積が 50cm^2 の透明な円筒がある。図のように、この円筒の底に、 200g のおもりをのせたプラスチックの板をあてて水の中に入れた。板の重さや厚さは考えないものとして、次の各問いに答えよ。ただし、 100g の物体にはたらく重力を 1N とする。



- (1) 板の水面からの深さが 8cm のとき、水が板におよぼす圧力は何 Pa か。
- (2) 図の状態から円筒を引き上げていくと、ある深さのときに板が円筒をからはなれた。このときの板の水面からの深さは何 cm か。

【解答】(1) 800Pa (2) 4cm

[解説]

(1) 水深が 1cm のときの水圧は 100Pa なので、8cm の深さでの水圧は、 $100 \times 8 = 800(\text{Pa})$ である。

(2) 深さが $x \text{ cm}$ のときに板が円筒から離れたとする。このとき、

(板が水圧によって上向きに受ける力)

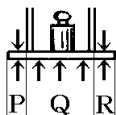
$=$ (板がおもりによって受ける下向きの力) \cdots ①

が成り立つ。

水深が 1cm のときの水圧は 100Pa なので、深さが $x \text{ cm}$ のときの水圧は、

$$100(\text{Pa}) \times x = 100x (\text{Pa}) = 100x (\text{N}/\text{m}^2)$$

右図のように、板の P と R の部分には、水圧によって上向きと下向きに同じ力が加わるので合わせるとプラスマイナス 0 になる。図の



Q の部分には上向きの力のみがかかる。Q の部分の面積は円筒の断面積と等しいので 50cm^2 である。 $1(\text{m}^2) = 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm}) = 10000(\text{cm}^2)$ なので、 $50\text{cm}^2 = 0.005(\text{m}^2)$ したがって、

(板が水圧によって上向きに受ける力) $= 100x (\text{N}/\text{m}^2) \times 0.005(\text{m}^2) = 0.5x (\text{N}) \cdots$ ②

である。

おもりの質量は 200g なので、おもりにかかる重力の大きさは 2N である。

よって、(板がおもりによって受ける下向きの力)
 $=2N \cdots \textcircled{3}$ となる。

①, ②, ③より, $0.5x = 2$

よって, $x = 2 \div 0.5 = 4$ (cm)

◆理科 1 年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r1b/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html

◆製品版(パソコン Word 文書 : 印刷・編集用)
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は,
「iBooks」を開いてリンクをタップください。

【Fd 教材開発】 Mail : info2@fdtext.com