

補充問題 熟技7 浮力

問題 質量 600g の立方体のおもりを長さ 20cm のばねに吊したところ、長さが 35cm になった。このおもりをばねに吊したまま、図 1 のように水槽の水に入れ、おもりの上面が水面と一致するところで静止させたところ、ばねの長さは 33cm になった。質量 100g の物体にはたらく地球上での重力の大きさを 1N、ばねの質量と体積は無視できるとして次の各問いに答えなさい。

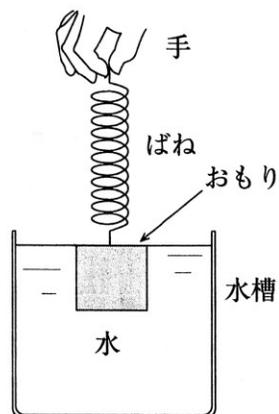


図 1

- (1) この実験で用いたばねを、21cm の長さにするには何N の大きさの力が必要か。
- (2) 図 1 において、ばねがおもりを引く力の大きさは何Nか。
- (3) 図 1 において、おもりにはたらく浮力の大きさは何Nか。
- (4) 図 1 において、指がばねを支えている力(指がばねを引く力)の大きさは何Nか。
- (5) 図 1 において、おもりの底面(下面)が水から受ける圧力の向きとして正しいものを 1 つ選び記号で答えなさい。

ア 上向き イ 下向き ウ 横向き(水平)
エ 斜め上向き オ 斜め下向き カ 水から圧力ははたらいしていない

- (6) 図 2 のように、おもりを水槽の底と水面との中間の位置まで下げて静止させた。このときのばねの長さを a [cm] としたなら、 a はどのような値になるか。次の中から最も適切なものを 1 つ選び記号で答えなさい。

ア $a = 20$ イ $20 < a < 33$ ウ $a = 33$
エ $33 < a < 35$ オ $a = 35$ カ $35 < a$

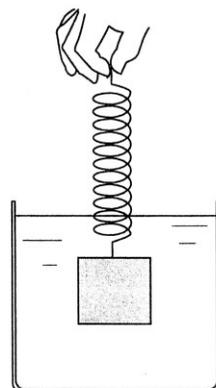


図 2

(7) 水槽の底が水から受ける圧力の大きさは、おもりを水に入れる前と比べて、入れた後(図1, 2)ではどうなるか。答えは「大きくなる」「小さくなる」「変化しない」で記し、その理由を簡潔に述べなさい。

(8) 図1の実験を、図3のように、水槽を台ばかりの上に載せて行ったなら、おもりを水に入れる前と比べて、入れた後では台ばかりの針が示す値はどうか。

次の中から適切なものを1つ選び記号で答えなさい。

ア 大きくなる イ 小さくなる ウ 変化しない

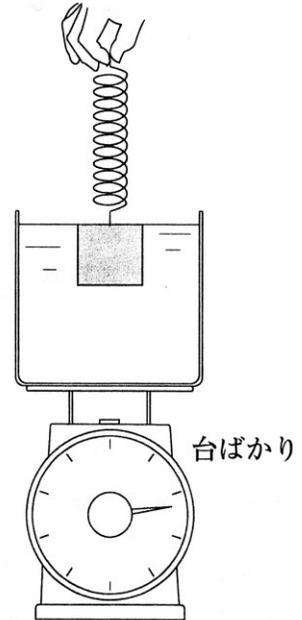


図3

(お茶の水女子大附高)

----- 解答は次のページ -----

塾技 7 補充問題 解答・解説

解

(1) 質量 600g のおもりにはたらく重力は、 $600 \div 100 = 6$ [N] で、このときばねは $35 - 20 = 15$ [cm] 伸びていることから、このばねを 1cm 伸ばすために必要な力の大きさは、 $6 \div 15 = 0.4$ [N] とわかる。

答 0.4N

(2) $0.4 \times (33 - 20) = 5.2$ [N]

答 5.2N

(3) $6 - 5.2 = 0.8$ [N]

答 0.8N

(4) 図 1 で、おもりがばねを引く力と、指がばねを引く力はつり合うので、(2) より、5.2N とわかる。

答 5.2N

(5) 「塾技 7 1」より、水中での物体は、鉛直上向きの水圧を受ける。

答 ア

(6) 「塾技 7 2」(1) より、浮力は物体が押しのかけた流体（本問では水）の重さに等しい。図 1 と図 2 では、物体が沈んでいる部分の体積は等しいので、物体にはたらく浮力も等しい。そのため、ばねの長さも図 1 と同じ 33cm となる。

答 ウ

(7) (8) 「塾技 7 3」②より、台ばかりの値はおもりにはたらく浮力の分だけ大きくなる。これは、水からおもりに浮力がはたらく（作用）と同時に、おもりから水に下向きの力（反作用）がはたらくためである。

(7) 答 大きくなる、理由：おもりにたらく浮力の反作用の力を受けるから。

(8) 答 ア