

予習シリーズ6年① 第11回a問題 (17. 5. 20~22)

- ① 問1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○  
 ② 問1 ウ 問2 ア 問3 20 問4 600 問5 20  
 ③ 問1 X ウ Y イ (くんで) 問2 750 問3 ア  
 問4 (1) 50 (2) 1500 (3) 30 (4) ③ 問5 0.5 問6 A 問7 エ  
 ④ 問1 30 問2 60 問3 12 問4 14 問5 イ

解説

- ① (1)・(3) 標高が高くなるほど気圧は低くなります。そのため、平地から持っていったポテトチップなどの菓子袋は、山頂でふくらみます。また、気圧が低くなると、水蒸気が大気中に出やすい状態になるため、水のふっ点が下がります。  
 (5) 1gの水がすべて気体の水蒸気に変化するときには、まわりから540カロリーの熱を吸収します。これを「気化熱」といいます。ぬれた服を着ているとからだがか冷えるのは、水が蒸発するとき、からだから気化熱をうばうためです。
- ② 問2 時間がたつにつれて水深が浅くなり、C点での水圧は小さくなっていくため、Cの穴から出る水の勢いはだんだん弱くなっていきます。  
 問3 ピストンAの底面が水面をおす圧力は、1cm<sup>2</sup>あたり20g (100÷5) です。  
 問4 (図2) では、ピストンA・Bの底面の高さが等しいので、ピストンAの底面が水面をおす圧力とピストンBの底面が水面をおす圧力は等しくなっています。したがって、おもりYの重さは600g (20×30) です。  
 問5 (図3) では、ピストンAの底面が水面をおす圧力 (1cm<sup>2</sup>あたり20g) とピストンBの下の、深さ④cmの圧力が等しくなっています。水圧は水面からの深さが1cm深くなるごとに、1cm<sup>2</sup>あたり1gずつ大きくなるので、④は20cmです。また、④の部分の水がおもりXとつり合っていると考えることもできます。
- ③ 問1 ブロック⑥が台はかりに加える力は250gですが、台はかりに加える圧力は、1cm<sup>2</sup>あたり10g (250÷25) です。  
 問2・3 (図2) の②・③では、ブロック⑥が台はかりに加える力は、①のときの2倍・3倍になり、台はかりに加える圧力も、①のときの2倍 (250×2÷25=20) ・3倍 (250×3÷25=30) になります。  
 問4 (1) ブロック⑦のa面の面積は50cm<sup>2</sup> (10×5) です。  
 (2) ブロック⑦のa面がスポンジをおす力は、1500g (250×6) です。  
 (3) スポンジがブロック⑦のa面から受ける圧力は、1cm<sup>2</sup>あたり30g (1500÷50) です。  
 問5 c面の面積はb面の2倍なので、(図3) で、Cのときにスポンジがブロック⑦のc面から受ける圧力は、Bのときにスポンジがブロック⑦のb面から受ける圧力の0.5倍 (1÷2) です。  
 問6・7 A~Cでは、ブロック⑦がスポンジに加える力はどれも等しいので、スポンジとふれる面の面積が小さいほど、スポンジの受ける圧力は大きくなります。
- ④ 問1 (グラフ) から、気温が30℃のときのほう和水蒸気量は30gとわかります。  
 問2 室温30℃の部屋で、1m<sup>3</sup>の空気中にふくまれている水蒸気量が18gのときの湿度は、60% ( $\frac{18}{30} \times 100$ ) です。  
 問3 室温30℃で湿度が40%の空気では、1m<sup>3</sup>中にふくまれている水蒸気は12g (30×0.4) です。  
 問4・5 (表) から、気温が14℃のときの飽和水蒸気量は12gとわかります。問3の空気は、気温が14℃で湿度100%となり、この温度より下がると、水てきができ始めます。このように、空気中にふくまれていた水蒸気の水てきが変わり始めるときの温度のことを「露点」といいます。



参考問題

- 【解説】  $22.4 \times (1 + \frac{100}{273}) = 30.60 \dots \rightarrow 310$   
 $310 = 31000 \text{ cm}^3$ 、0℃の水18gの体積は18cm<sup>3</sup>です。したがって、 $31000 \div 18 = 1722.2 \dots$   
 $\rightarrow 1722$ 倍 (または、 $30605 \div 18 = 1700.2 \dots \rightarrow 1700$ 倍)  
 【解答】 体積は310で、0℃のときの水の1722倍 (または1700倍)

予習シリーズ6年① 第11回bc問題 (17. 5. 20~22)

- ① (1) イ (2) ア (3) イ (4) ア  
 ② 問1 2000 問2 20 問3 イ 問4 ア  
 ③ 問1 40 問2 ア 問3 40 問4 1600 問5 (1) 10 (2) 50  
 ④ 問1 (1) 10 (2) 1000 問2 5 問3 ア  
 ⑤ 問1 60 問2 (1) 9.0 (2) 10 (3) 露点 問3 0.3

解説

- ① (2) 1gの水の温度を1℃上げるのに必要な熱量は1カロリーで、1gの氷の温度を1℃上げるのに必要な熱量は、この半分の0.5カロリーです。  
 (4) 1gの水がすべて気体の水蒸気に変化するとき、まわりから540カロリーの熱を吸収します。これを気化熱といいます。ぬれた服を着ているとからだか冷えるのは、水が蒸発するときからだから気化熱をうばうためです。
- ② 問2 Bの面の面積は100cm<sup>2</sup> (20×5)なので、れんががスポンジに加えた圧力は、1cm<sup>2</sup>あたり20g (2000÷100)です。  
 問3 スポンジに加えられる圧力の大きさは、「れんがの重さ (2000g) ÷ スポンジにふれる面の面積」で求められるので、スポンジにふれる面の面積が小さいほど、スポンジに加えられる圧力は大きくなります。  
 問4 問3の式より、スポンジにふれる面の面積が一定の場合、レンガの個数が2個、3個…と増えるとレンガ全体の重さも2倍、3倍…となるため、積み重ねるレンガの個数とスポンジに加えられる圧力とは正比例の関係になります。
- ③ 問1 ピストンAの底面が水面をおす圧力は、1cm<sup>2</sup>あたり40g (200÷5)です。  
 問2 「容器内に閉じこめられている液体は、その一部に圧力を加えると、同じ強さで液体全体に圧力を伝える。」という原理を、フランスの数学者パスカルが発見しました。これをパスカルの原理といいます。  
 問3 パスカルの原理から、ピストンBの底面が水面をおす圧力は、ピストンAの底面が水面をおす圧力と等しくなります。  
 問4 ピストンBの底面が水面をおす圧力が1cm<sup>2</sup>あたり40gなので、おもりXは1600g (40×40)です。  
 問5 (1) の部分の水を400g (40×10)のおもりと考えると、パスカルの原理より、の部分の水がピストンAをおす圧力は10g (400÷40)です。  
 (2) おもりZの重さは50g (10×5)です。
- ④ 問1 (1) (グラフ) から、水面からの深さ10cmのプラスチック板にかかる水圧は、1cm<sup>2</sup>あたり10gです。  
 (2) プラスチック板の面積は100cm<sup>2</sup>なので、プラスチック板が水によって上向きにおされている力は1000g (10×100)です。  
 問2・3 プラスチック板に500gのおもりをのせたとき、プラスチック板には、下向きに1cm<sup>2</sup>あたり5g (500÷100)の圧力がかかります。したがって、プラスチック板がはなれて落ちるのは、上向きにかかる水圧が1cm<sup>2</sup>あたり5gより小さくなる、水深が5cmよりも浅くなったときです。また、プラスチック板に1000gのおもりをのせると、プラスチック板には、下向きに1cm<sup>2</sup>あたり10g (1000÷100)の圧力がかかります。このとき、プラスチック板がはなれて落ちるのは、上向きにかかる水圧が1cm<sup>2</sup>あたり10gより小さくなる、水深が10cmよりも浅くなったときです。このように、プラスチック板にのせるおもりの重さと、プラスチック板がはなれないままになっている最も浅い水深とは、正比例の関係になります。
- ⑤ 問1 気温が20℃の空気の飽和水蒸気量は17gなので、気温が20℃の空気1m<sup>3</sup>に10.2gの水蒸気がふくまれているとき、湿度は60% ( $\frac{10.2}{17} \times 100$ )になります。  
 問2 (1) 気温が18℃の空気の飽和水蒸気量は15gなので、湿度が60%の部屋の空気1m<sup>3</sup>にふくまれている水蒸気量は9g (15×(60÷100))です。  
 (2)・(3) (表) から、この部屋の気温を10℃より下げると、空気中にふくまれている水蒸気が水てきになるとわかります。このように、空気中にふくまれている水蒸気が水てきになるときの温度を「露点」といいます。  
 問3 気温が12℃の空気の飽和水蒸気量は10.5gです。気温が12℃の空気200ℓには2.1g (10.5×(200÷1000))の水蒸気しかふくむことができないので、0.3g (2.4-2.1)が水に変わります。

参考問題

[解説]  $22.4 \times (1 + \frac{100}{273}) = 30.60 \dots \rightarrow 310$

310 = 31000cm<sup>3</sup>, 0℃の水18gの体積は18cm<sup>3</sup>です。したがって、31000÷18 = 1722.2…  
 → 1722倍 (または、30605÷18 = 1700.2… → 1700倍)

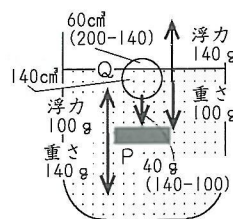
[解答] 体積は310で、0℃のときの水の1722倍 (または1700倍)

## 予習シリーズ6年㊤ 第13回 a b 問題 (17. 6. 3 ~ 5)

- ① 問1 ア 問2 ウ 問3 B ウ C エ 問4 B 100 C 70 問5 30  
問6 B, C (くんで不順可)
- ② 問1 640 問2 640 問3 ア 問4 エ 問5 640 問6 40
- ③ 問1 4 問2 228 問3 5 問4 ばねはかり 200 台はかり 540 問5 工  
問6 ア

## 解説

- ① 問1 1cm<sup>3</sup>あたりの重さは、球Aが2.7g、球Bが1g、球Cが0.7gになっています。球Cのように、1cm<sup>3</sup>あたりの重さが1gより軽い物質は水にうきますが、球Aのように1gより重い物質は、ビーカーの底にしずみます。
- 問2 球Aは全体が水中にしずむので、体積と等しい100cm<sup>3</sup>の水をおしのけます。
- 問3・4 球が水から受ける浮力は、球がおしのけた水の重さと等しくなります。(図2)で、球Bは全体が水中にしずんでいるので、体積と等しい100cm<sup>3</sup>の水をおしのけています。水の1cm<sup>3</sup>あたりの重さは1gなので、球Bにはたらく浮力は100gになります。一方、(図2)で、球Cは一部分を水面から出してういています。このとき、球Cにはたらく力は、球Cの重さ(下向き)と浮力(上向き)で、この2つの力が等しくなつてつり合っています。したがって、球Cにはたらく浮力は重さと等しい値の70gになるため、球Cがおしのけた水の量は、70g分にあたる70cm<sup>3</sup>となります。
- 問5 球Cは、70cm<sup>3</sup>の水をおしのけているので、30cm<sup>3</sup>(100-70)が水面から出ています。
- 問6 球BやCのように、水中に止まったりういたりする場合、浮力と球の重さとの値は等しくなります。
- ② 問1 (図3)で、台はかりはすべての重さを支えているので、640g(400+140+100)を示します。
- 問2 (図4)で、台はかりの上ののっているものは(図3)と変わらないので、台はかりはすべての重さを支えていることになり、640gを示します。
- 問3 (図4)の状態、物体Qは水にういているので、物体の重さ100gと浮力100gとがつり合っています。したがって、物体Qは水中に100cm<sup>3</sup>しずんでいることになり、100cm<sup>3</sup>(200-100)が水面から出ています。この物体Qを水中にしずめるには、100cm<sup>3</sup>の水をさらにおしのけることになるので、下向きの力が100g必要になります。このため、(図5)で台はかりが示す値は、さらに加えられた下向きの力の分だけ大きくなるので、740g(640+100)になります。
- 問4 物体PとQの重さの合計は240g(140+100)で、体積の合計は300cm<sup>3</sup>(100+200)です。右図のように、合計で240cm<sup>3</sup>の水をおしのけると、重さと浮力がつり合つて水にうかびます。
- 問5 問4で答えた状態でも、台はかりの上ののっているものは(図3)のときと変わらないので、(図3)と同様に台はかりは640gを示します。
- 問6 右図のように、物体Pは100gの浮力よりも140gの物体の重さの方が40g大きいので、物体P・Qをつなぐひもにはこの40gの力がかかります。そのため、物体Qには140g(100+40)の下向きの力がかかることになり、物体Qは140cm<sup>3</sup>の水をおしのけて静止します。
- ③ 問2 (図3)～(図6)では、「ばねはかりにかかる力+台はかりにかかる力=740g(500+240)」の式が成り立ちます。したがって、(図3)のばねはかりは228g(740-512)を示します。
- 問3 (図4)のとき、円柱には20g(240-220)の浮力がはたらいています。つまり、円柱は20cm<sup>3</sup>の水をおしのけていることになるので、水中に5cm(20÷4)しずんでいます。
- 問4 (図5)のとき、円柱は40cm<sup>3</sup>の水をおしのけて40gの浮力を受けます。したがって、ばねはかりは200g(240-40)を示し、台はかりは540g(740-200)を示します。
- 問5・6 円柱は、水中に1cmしずむごとに4cm<sup>3</sup>の水をおしのけて、4gの浮力を受けます。円柱は一定の速さで水中にしずんでいるので、ばねはかりの示す値も一定のかたむきで小さくなりますが、水中に完全にしずんだあとは、水から受ける浮力が40gのまま変わらないので、ばねはかりは200g(240-40)を示したままになります。一方、台はかりの方は、円柱が水中にしずんでいく間は、値は一定のかたむきで大きくなりますが、水中に完全にしずんだあとは、540gを示したままになります。



## 参考問題

[解説] 浮力 温度計の液体は、温度が上がるとぼうちょうして体積が増えます。体積が増えると1cm<sup>3</sup>あたりの重さが小さくなるため、物体Aにはたらく浮力が小さくなり、物体Aは下の方へ動いていきます。

[解答] 下の方へ動く。

予習シリーズ6年① 第13回c問題 (17. 6. 3～5)

- ① 問1 A イ B イ C イ (3つくんで) 問2 B 90 C 90  
 問3 B, C (くんで不順可) 問4 A 問5 イ 問6 ウ 問7 イ  
 ② 問1 680 問2 9 問3 20 問4 ウ 問5 660 問6 0.8  
 ③ 問1 140 問2 100 問3 2 問4 P 50 Q 20 問5 長さ 7 カ 40

解説

① 問5 (図3)で、球Aが液体Xに浮いていることから、液体Xの1cm<sup>3</sup>あたりの重さは、水より重い2.1gか1.2gになることがわかります。浮いている物体にはたらく浮力の大きさは物体の重さに等しいので、(図3)で、球Aにはたらく浮力は100gです。「浮力=液体1cm<sup>3</sup>の重さ×物体がおしのけた液体の体積」の式から、「球Aがおしのけた液体Xの体積=100g÷液体X 1cm<sup>3</sup>あたりの重さ」の式が成り立ちます。液体X 1cm<sup>3</sup>あたりの重さが1.2gのときに、球Aがおしのけた液体の体積は約83cm<sup>3</sup>、2.1gのときに約48cm<sup>3</sup>になり、(図3)のようすから、1cm<sup>3</sup>は1.2gとするのが適当と考えられます。

問6 (図4)の球Cにはたらく浮力90gは、球Cがおしのけた液体Y・Zの重さと等しいので、容器からあふれた液体Yと液体Zの重さはどちらも90gです。

問7 (図4)で、容器からあふれた液体の体積は、液体Yより液体Zの方が少ないので、問6より、液体Zの方が1cm<sup>3</sup>あたりの重さが重いことがわかります。

② 問2 (図2)のとき、物体Aには、Aの重さと同じ値の大きさの浮力がはたらいています。水1cm<sup>3</sup>の重さは1gなので、物体Aが水中にしずんでいる部分の体積は180cm<sup>3</sup>で、Xは9cm(180÷(200÷10))とわかります。

問3 (図2)で、物体Aが水面より上に出ている部分の体積は20cm<sup>3</sup>(200-180)です。その部分を水中にしずめるためには、20cm<sup>3</sup>の水をおしのけることになるので、上から20gの方でおせばよいことになります。

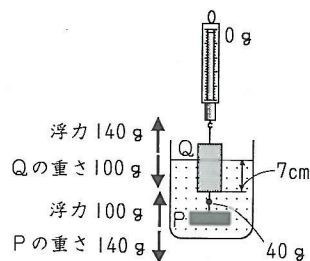
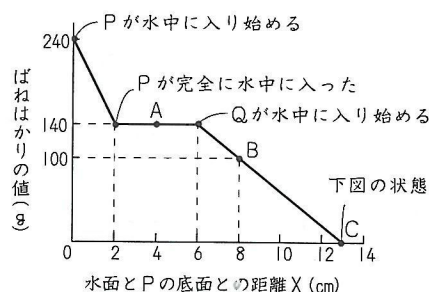
問5・6 (図3)で、台はかりは660g(500+180-20)を示します。ばねはかりが20gを示していることから、物体Aにはたらく浮力は160g(180-20)とわかります。このとき、物体Aは200cm<sup>3</sup>の油をおしのけているので、この油1cm<sup>3</sup>あたりの重さは0.8g(160÷200)です。

③ 問2 (グラフ)のA点のとき、ばねはかりは140gを示し続けています。これは物体P全体が水にしずんでいることを表していて、Pには100g(240-140)の浮力がはたらいています。

問3 (グラフ)で、水面と物体Pの底面との距離が6cmになったとき、ばねはかりの値が再び小さくなり始めたことから、このとき、物体Qが水中にしずみ始めたことがわかります。したがって、B点のときに、物体Qが水中にしずんでいる部分の側面の長さは2cm(8-6)です。

問4 右のグラフから、物体Pの高さは2cmで、底面積は50cm<sup>2</sup>(100÷2)とわかります。また、物体Qは水中に2cmしずむことによって40g(140-100)の浮力を受けているので、底面積は20cm<sup>2</sup>(40÷2)とわかります。

問5 (グラフ)のC点のとき、ばねはかりは0gを示していることから、物体PとQがおしのけた水の体積の合計は240cm<sup>3</sup>とわかります。物体Pの体積は100cm<sup>3</sup>で、物体Qの底面積は20cm<sup>2</sup>なので、物体Qがしずんでいる部分の側面の長さは7cm((240-100)÷20)です。また、このとき、物体PとQをつなぐ糸にかかる力は、右図のように40g(140-100)です。



参考問題

[解説] 浮力 温度計の液体は、温度が上がるとぼうちようして体積が増えます。体積が増えると1cm<sup>3</sup>あたりの重さが小さくなるため、物体Aにはたらく浮力が小さくなり、物体Aは下の方へ動いていきます。

[解答] 下の方へ動く。

## 予習シリーズ6年① 第11回a問題 (18.5.19~21)

- ① 問1 (1) B (2) イ 問2 (1) 50 (2) ③ (3) エ (4) ④・⑤ (くんで不順可) (5) 100  
 ② 問1 17.3 問2 (1) ウ (2) 12.1 問3 ウ  
 ③ 問1 イ 問2 ウ 問3 AとE (くんで不順可) 問4 10  
 ④ 問1 イ 問2 ア 問3 0.65 問4 ウ 問5 (1) ア (2) ウ

## 解説

- ① 問1 れんがの重さはすべて等しいので、れんがとスポンジがふれている面積が小さいほど圧力は大きくなり、スポンジが大きくなりしずみこみます。  
 問2 (1) (図4)の①で、れんがとスポンジがふれている面積は $50\text{cm}^2$  ( $10 \times 5$ )です。  
 (2)・(3) (図4)の①~⑤は、どれもれんがを2個使っているので、れんが全体の重さは同じになります。そのため、れんがとスポンジがふれている面積が同じであれば、スポンジのしずみこむ大きさは同じになります。また、れんがとスポンジのふれている面積が最も小さいときに圧力が最大になり、スポンジのしずみこむ大きさも最大になります。逆に、れんがとスポンジのふれている面積が最も大きいときに圧力が最小になり、スポンジのしずみこむ大きさも最小になります。れんがとスポンジがふれている面積が最も小さいものは④と⑤で、スポンジにかかる圧力は $1\text{cm}^2$ あたり $100\text{g}$  ( $1000 \div (2 \times 5)$ )となります。  
 ② 問1 この部屋の温度が $20^\circ\text{C}$ なので、(表)から $17.3\text{g}$ まで水蒸気をふくむことができます。  
 問2 (表)から、気温が下がると空気がふくむことのできる水蒸気量(飽和水蒸気量)が減ることがわかります。このため、気温を下げていくと、ある温度になったとき、ふくみきれなくなった水蒸気が水滴として出てきます。この温度を露点といいます。(図)のとき、 $14^\circ\text{C}$ が露点になるので、 $14^\circ\text{C}$ のときの飽和水蒸気量 $12.1\text{g}$ が空気にふくまれていたと考えられます。  
 問3 実際にふくまれている水蒸気量が $12.1\text{g}$ で、その空気と同じ気温での飽和水蒸気量が $17.3\text{g}$ なので、それぞれ湿度を求めると、約 $70\%$  ( $\frac{12.1}{17.3} \times 100$ )となります。  
 ③ 問1・2 水面からの深さが2倍・3倍…となると、水圧も2倍・3倍…となります。  
 問3 C点とF点以外で、深さが同じになっているA点とE点が同じ水圧になっています。  
 問4 水面からの深さが $1\text{cm}$ のときの水圧が $1\text{cm}^2$ あたり $1\text{g}$ なので、深さが $10\text{cm}$ のB点では $1\text{cm}^2$ あたり $10\text{g}$  ( $1 \times 10$ )となります。  
 ④ 問1 空気の成分であるちっ素や酸素、アルゴンなどの気体は、ほとんどが水にとけにくい気体なので、空気も水にとけにくい気体です。  
 問2 メスシリンダーにできる水面は、ふちの部分が少し持ち上がりますが、水平になっているへこんだ部分で目もりを読みます。  
 問3・4 <実験>③で取り出した $500\text{cm}^3$ の空気の重さは $0.65\text{g}$  ( $150.80 - 150.15$ )です。そのため、 $1\text{cm}^3$ あたりの重さは $0.0013\text{g}$  ( $0.65 \div 500$ )となります。  
 問5 (1) 底面積が $1\text{cm}^2$ の柱状の空気の重さが $1000\text{g}$ だと考えます。 $1\text{cm}^3$ あたりの空気の重さが $0.0013\text{g}$ だったことから、空気の柱の高さを $X$ とすると、「 $X \times 0.0013 = 1000$ 」という式が成り立ちます。このことから、空気の層の厚さは約 $769230\text{cm}$  ( $1000 \div 0.0013$ )となり、約 $7700\text{m}$ とわかります。実際の大気は、上空へ行くほど薄くなるので空気のある層はもっと厚く、 $1000\text{km}$ 上空でもわずかながら大気があります。また、地表から上空約 $11\text{km}$ ぐらいまでの大気は対流しているため、対流圏ともよばれ、雨などの天気の変化はこの層(対流圏)の中で起きている自然現象です。  
 (2) 標高の高い場所では、その上に乗っている空気の量が少なくなるので、気圧も小さくなります。


## 参考問題

- [解説] お風呂のせんは、ふつうおけの底についています。水をためていくと、ためた分だけ底のせんまでの水深は深くなり、水圧が大きくなります。そのため、せんをぬくのに必要な力も大きくなります。  
 [解答] 水が多いほど水圧が大きくなるから。

予習シリーズ6年① 第11回bc問題 (18.5.19~21)

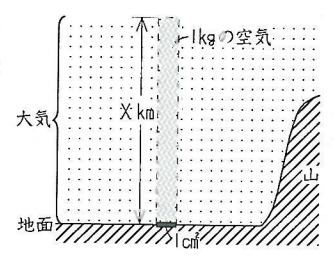
- ① 問1 イ 問2 100 問3 (1) イ (2) 1 (3) 120 (4) 4 (5) 40  
 ② 問1 0.5 問2 380 問3 1.3 問4 ア 問5 ウ  
 ③ 問1 エ 問2 13.6 問3 70 問4 18.5 問5 ア  
 ④ 問1 11340 問2 ① ア ② ウ (くんで) 問3 540 問4 540

解説

- ① 問1 れんがの重さが同じでも、れんががスポンジ1cm<sup>3</sup>あたりをおす力が大きいほど、大きくへこみます。  
 問2 ①で指が力を受ける面積は、②の $\frac{1}{100}$ 倍(0.002÷0.2)なので、指が受ける圧力は100倍になります。  
 問3 (2) 断面積10cm<sup>2</sup>の容器Aのピストンを3cm下げると、30cm<sup>3</sup>(10×3)の水が容器Bの方へ移動します。この結果、断面積30cm<sup>2</sup>の容器Bのピストンは1cm(30÷30)上がります。  
 (3) の部分の水の体積は120cm<sup>3</sup>(30×(3+1))です。水1cm<sup>3</sup>の重さは1gなので、重さは120gになります。  
 (4) 120gの力が面積30cm<sup>2</sup>の面にかかるので、圧力は1cm<sup>2</sup>あたり4g(120÷30)になります。  
 (5) 容器内にかかる水圧はどの部分も同じ大きさになっています。Pにかかる圧力が1cm<sup>2</sup>あたり4gなので、容器Aのピストンにかかる力は、40g(4×10)です。

- ② 問1 153.78gのスプレー缶に空気を入れると154.28gになったことから、スプレー缶に入れた空気の重さは0.5g(154.28-153.78)とわかります。  
 問2 (図4)から、スプレー缶に入れた空気の体積は380cm<sup>3</sup>とわかります。  
 問3 この空気は、体積380cm<sup>3</sup>で重さ0.5gなので、1ℓ(1000cm<sup>3</sup>)の重さは約1.3g(0.5÷380×1000)です。

- 問4 右の図のように、地表面1cm<sup>2</sup>にのっている空気の重さは1kgになります。問3から、空気1cm<sup>3</sup>の重さは0.0013g(1.3÷1000)なので、空気1kgの体積は約770000cm<sup>3</sup>(1000÷0.0013)です。これが1cm<sup>2</sup>にのっているのので、空気の厚さは770000cm(770000÷1)、つまり7.7kmになります。実際の大気は上空に行くほど薄くなるので、空気のある層はもっと厚くなり、1000km上空でもわずかに大気は存在します。また、地表から約11kmの高さまでを対流圏といい、大気が対流して雨などの天気の変化が occurs。



- ③ 問1 (表1)から、気温が下がるとふくむことができる水蒸気量が少なくなることがわかります。コップの温度を下げていくと、コップのまわりの空気の温度が下がり、ふくみきれなくなった水蒸気の水てきとなって出てきます。このときの温度を、その空気の露点といいます。この場合、16℃が露点になります。  
 問2 露点が16℃なので、(表1)から、この空気1m<sup>3</sup>にふくまれている水蒸気量は13.6gとわかります。  
 問3 (表1)から、22℃の空気の飽和水蒸気量は19.4gです。したがって、この部屋の湿度は約70%( $\frac{13.6}{19.4} \times 100$ )です。  
 問4 気温が22℃のとき、乾球も22℃を示します。(表2)から、湿度が70%のとき、乾球と湿球の示度の差は3.5℃とわかり、湿球の示す値は18.5℃(22-3.5)になります。  
 問5 気温が上がると、飽和水蒸気量が増えます。湿度を求める式で、ふくまれている水蒸気量が変わらないとき、飽和水蒸気量が増えると、湿度が低くなります。

- ④ 問1 180gの水が、10℃から73℃に変化するには、11340カロリー(180×(73-10))の熱が必要です。  
 問2 「100℃の水蒸気20g→100℃の水20g→73℃の水20g」の変化と、「10℃の水180g→73℃の水180g」の変化が同時におき、熱がやりとりされます。  
 問3 20gの水が、100℃から73℃に変化すると、540カロリー(20×(100-73))の熱を出します。  
 問4 100℃の水蒸気20gが出した熱は、10℃の水180gが受け取った熱と等しくなるので、「(100℃の水蒸気20gが100℃の水20gになるときに出す熱量)+540カロリー=11340カロリー」が成り立ちます。このとき、100℃の水蒸気20gが100℃の水20gになるときに出す熱量は10800カロリーとなり、100℃の水蒸気1gが100℃の水1gになるときに出す熱量は540カロリー(10800÷20)となります。

参考問題

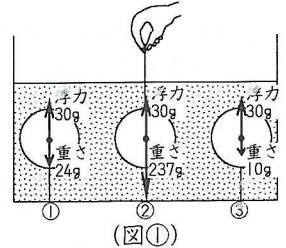
【解説】お風呂のせんは、ふつうおけの底についています。水をためると、ためた分だけ底のせんまでの水深は深くなり、水圧が大きくなります。そのため、せんをぬくのに必要な力も大きくなります。  
 【解答】水が多いほど水圧が大きくなるから。

予習シリーズ6年<sup>上</sup> 第13回 a b 問題 (18. 6. 2 ~ 4)

- ① 問1 20 問2 20 問3 (1) ㊦ ㊧ ㊨ ㊩ (2) ㊪ 5 ㊫ 20  
 問4 (1) オ (2) エ (3) ア  
 ② 問1 ウ 問2 イ 問3 30 問4 30 問5 350  
 ③ 問1 C 問2 ① ウ ③ イ 問3 ②  
 ④ 問1 300 問2 イ 問3 5 問4 80

解説

- ① 問1・2 浮力は、物体がおしのけた液体の重さと等しくなります。<実験1>でおしのけられた水は20cm<sup>3</sup>なので、このときの浮力は20gです。  
 問3 深さが同じところの水圧はどこも同じになるので、(図4)の矢印①と逆向きで同じ大きさになっているのは矢印⑤です。また、矢印②と逆向きで同じ大きさになっているのは矢印④です。矢印③の水圧は上向きで1cm<sup>3</sup>あたり7g(2+5)で、矢印⑥の水圧は下向きで1cm<sup>3</sup>あたり2gです。そのため、四角柱Bの底面全体を上向きにおす力は20g((7-2)×4)となります。  
 問4 (1) (図5)のとき、四角柱Bのうち水中にある部分の体積は12cm<sup>3</sup>(4×3)で、12gの浮力を受けています。よって、ばねはかりは148g(160-12)を示します。  
 (2) (図6)のとき、体積20cm<sup>3</sup>(4×5)の四角柱Bはすべて水中にあるので、20gの浮力を受けています。よって、ばねはかりは140g(160-20)を示します。  
 (3) (図7)のとき、ひもがたるんでいるので、ばねはかりはおもりを支えていません。  
 ② 問1・2 台はかりの示す値は、台はかりの上にあるもの全部を合わせた重さを示しているのので、(図3)・(図4)は同じ値になります。  
 問3 (図4)で、円柱Aのうち水中にある部分の体積は30cm<sup>3</sup>(10×(5-2))なので、円柱Aが受けている浮力の大きさは30gです。  
 問4 水に物体が浮いているとき、物体の重さと浮力の大きさは同じになります。このことから、(図5)の台はかりは、円柱Aの重さ30gを示します。  
 問5 (図6)のとき、円柱Aにはたらく浮力は50g(10×5)で、(図4)と比べて20g(50-30)だけ増えています。増えた20gは、指が円柱Aをおす力にあたるので、(図6)の台はかりは350g(300+30+20)を示します。  
 ③ 問1 (表)から、1cm<sup>3</sup>あたりの重さは、物質Aで7.9g(79÷10)、物質Bで約0.3g(10÷30)、物質Cで0.8g(40÷50)となっているので、物質Aは水に入れたときにしずむことがわかります。また、物質BとCは、どちらも水に浮きますが、物質Bの方が軽いので、水中にしずむ体積が少ないことがわかります。  
 問2 物体①の重さは、物質C30cm<sup>3</sup>分の重さなので、24g(0.8×30)です。よって、物体①がおしのけている水の体積は24cm<sup>3</sup>となります。また、物体③の重さは、物質B30cm<sup>3</sup>分の重さなので、10gです。よって、物体③がおしのけている水の体積は10cm<sup>3</sup>となります。  
 問3 (図2)の物体①~③が受ける浮力や力の関係を表すと、(図①)のようになります。このことから、糸にかかる力は、物体①のとき6g(30-24)、物体②のとき207g((79×3)-30)、物体③のとき20g(30-10)となります。  
 ④ 問1 (グラフ)から、(図)の状態のときは台はかりは300gを示していることがわかります。(図)の状態のとき、金属製の円柱は水の中に入っていないので、台はかりが示した300gはビーカーと水の重さの合計を表しています。  
 問2・3 円柱を水中にしずめていくと、少しずつ浮力が大きくなり、円柱全体が水の中にしずむ(円柱の上部Q点が水面と同じ高さになっている)と、浮力は最も大きくなります。そのあと、さらに円柱をしずめても、受ける浮力に変化はありません。そのため、台はかりの示す値も一定になります。円柱の上部Q点が水面と同じ高さになっているとき、円柱の底面P点と水面のきよりは5cmになっているので、この円柱の高さは5cmとわかります。  
 問4 円柱の底面Pが、ビーカーの底面につくと、円柱の重さすべてが台はかりにかかります。(グラフ)から、円柱の重さがすべて台はかりにかかったとき、台はかりは380gを示していたことがわかります。ビーカーと水の重さの合計は300gなので、金属製の円柱の重さは80g(380-300)です。



参考問題

[解説] Aのとき、鉄球を入れたことで、水面自体は上がりますが、小さな容器のしずんでいる深さXは、鉄球を入れる前と変わりません。Bのとき、鉄球の重さ分の浮力をつくるために、小さな容器のしずむ深さYはXと比べると深くなります。Cのとき、鉄球にも浮力がかかっているのので、小さな容器がしずむ深さZはYよりは浅くなります。

[解答] B>C>A

予習シリーズ6年⑤ 第13回c問題 (18.6.2~4)

- ① 問1 ウ 問2 ウ 問3 イ 問4 D  
 ② 問1 60 問2 0.6 問3 針金 40 台はかり 400 問4 図3 366 図4 406  
 問5 図3 60 図4 66  
 ③ 問1 図3 ㉔ 図4 ㉕ 図5 ㉖ 図6 ㉗ 問2 図4 100 図5 80 図6 60  
 問3 660 問4 10 問5 740

解説

① 問1 液体に入れた物体が受ける浮力の大きさは、しずんだ部分と同じ体積の液体の重さになります。物体A~Cが水中にしずんだ部分はどれも150cm<sup>3</sup>なので、浮力も150g(150×1)で同じになります。  
 問2 液体にういている物体は、物体の重さと同じ大きさの浮力を受けます。  
 問3 重さが同じとき、体積が大きいものほど1cm<sup>3</sup>あたりの重さは小さくなります。  
 問4 1cm<sup>3</sup>あたりの重さが同じものは、同じ物質でできていると考えられます。物体Dの重さは30g、物体Eは45g、物体Fは50g、物体Gは50g以上です。物体Aの1cm<sup>3</sup>あたりの重さは0.6g(150÷250)で、これと同じになるのは物体D((50-20)÷50=0.6)です。

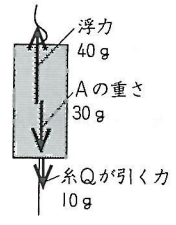
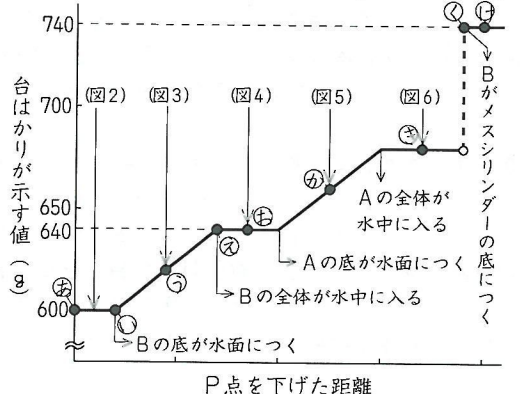
② 問1 木片が水中にしずんでいる部分の体積は60cm<sup>3</sup>(20×3)なので、木片にはたらく浮力は60g(60×1)です。  
 問2 木片は水にういているので、木片の重さは浮力と同じ60gです。木片の体積は100cm<sup>3</sup>(20×5)なので1cm<sup>3</sup>あたりの重さは0.6g(60÷100)になります。  
 問3 (図2)のとき、木片にかかる浮力は100g(20×5×1)となり、(図1)のときよりも40g(100-60)大きくなります。それを針金で支えているので、針金が木片をおす力は40gです。このとき、「台はかりが示す値=ビーカーの重さ+水の重さ+木片をおし上げる力(木片にかかる浮力)」なので、台はかりが示す値は400g(100+200+100)になります。

問4 (図3)で、「台はかりが示す値=ビーカーの重さ+水の重さ+たまごの重さ」なので、台はかりが示す値は366g(100+200+66)です。(図4)は、(図3)に40gの食塩を加えただけなので、台はかりが示す値は406g(366+40)です。  
 問5 (図3)では、たまごにはたらく浮力は、たまごと同じ体積の水の重さになるので、60g(60×1)です。(図4)では、たまごがういているので、たまごにはたらく浮力は、たまごの重さと同じ66gになります。

③ 問1 右のグラフのように、(図3)は㉔、(図4)は㉕、(図5)は㉖、(図6)は㉗にあたります。  
 問2 (図2)のとき、ばねはかりは140g(30+110)を示します。このあと、AやBを水に入れたとき、下の表のように、「ばねはかりの示す値=140-(Aにかかる浮力+Bにかかる浮力)」になります。

	Aにかかる浮力	Bにかかる浮力	ばねはかりの値
図4	0g	40g	100g
図5	20g	40g	80g
図6	40g	40g	60g
図7	40g	40g	0g

問3 (図5)の台はかりの示す値は、(図2)の台はかりが示す600gに、A・Bをおし上げる力(A・Bにかかる浮力)を加えた値です。(図5)の台はかりは、660g(600+(20+40))を示します。  
 問4 Aには、右の図の3つの力がはたらきます。糸QがAを引く力は、10g(40-30)です。  
 問5 ばねはかりとAを結ぶ糸がたるんでいるので、(図7)の台はかりが示す値は、(図2)の台はかりが示す値に、AとBの重さを加えた740g(600+140)です。



参考問題

[解説] Aのとき、鉄球を入れたことで、水面自体は上がりますが、小さな容器のしずんでいる深さXは、鉄球を入れる前と変わりません。Bのとき、鉄球の重さ分の浮力をつくるために、小さな容器のしずむ深さYはXと比べると深くなります。Cのとき、鉄球にも浮力がかかっているため、小さな容器がしずむ深さZはYよりは浅くなります。  
 [解答] B>C>A



予習シリーズ6年⑤ 第11回 b c 問題 (19. 5. 18~20)

- ① 問1 × 問2 × 問3 × 問4 ○ 問5 ○  
 ② 問1 C 問2 40 問3 4 問4 ア 問5 エ  
 ③ 問1 1500 問2 1500 問3 5  
 ④ 問1 18 問2 80 問3 12 問4 (1) ウ (2) 14 (3) 400  
 ⑤ 問1 1 問2 3.5 問3 9 問4 5 問5 4  
 問6 ピストン A おもりの重さ 40 (くんで)

解説

- ② 問1・2 面Cを下にしたとき、スポンジに接する面の面積が最も小さいので圧力は最も大きくなり、スポンジは最も大きくへこみます。このとき、スポンジの面が受ける圧力は1cm<sup>2</sup>あたり40g (2000÷50)です。  
 問3 面Aの面積は200cm<sup>2</sup>なので、圧力が1cm<sup>2</sup>あたり40gのとき、れんがの重さは全部で8000g (200×40)とわかります。これは、れんが4個 (8000÷2000)の重さです。  
 問5 (図4)のようにれんがを重ねても、スポンジに加えた圧力の大きさははどこでも等しくなります。
- ③ 問1 (グラフ)から、水面からの深さと1cm<sup>2</sup>あたりの力の大きさは正比例の関係だとわかります。(図2)では、水面からの深さが15cmでふたの面積が100cm<sup>2</sup>なので、ふたが水によって上向きにおさされている力は1500g (15×100)です。  
 問3 ふたに500gのおもりのをせたとき、水には下向きに1cm<sup>2</sup>あたり5g (500÷100)の圧力がかかっています。このとき、上向きにかかる水圧が1cm<sup>2</sup>あたり5gより小さくなるとふたは外れます。したがって、ふたが外れないでいられる限界の深さは5cmです。
- ④ 問1・2 乾湿球湿度計では、乾球は気温を示し、いつでも湿球の示度以上の値になります。したがって、乾球は(図2)の○で、気温は18℃です。また、乾球と湿球の示度の差は2℃ (18-16)なので、地点Aの湿度は80%です。  
 問3 (表2)から、気温が18℃のとき空気1m<sup>3</sup>あたりに含むことのできる水蒸気量(ほう和水蒸気量)は15g、問2から、地点Aの湿度は80%とわかるので、地点Aで空気1m<sup>3</sup>あたりに含まれる水蒸気量は12g (15× $\frac{80}{100}$ )です。  
 問4 (1)・(2) 空気中の水蒸気が水滴になりはじめる温度を露点といいます。地点Aの空気は1m<sup>3</sup>あたり12gの水蒸気を含むので、露点は14℃です。したがって、雲(水滴)ができはじめた地点Bの気温は、露点と同じ14℃と考えられます。
- ⑤ 問1 ピストンAの底面が水面をおす圧力は、1cm<sup>2</sup>あたり1g (10÷10)です。  
 問2・3 (表1)・(表2)から、それぞれのピストンにのせたおもりの重さと、ピストンA・Bの高さのちがいは、比例の関係になっていることがわかります。したがって、ピストンAに35gのおもりのをせたときの高さのちがいは3.5cm、ピストンBに45gのおもりのをせたときの高さのちがいは9cmとわかります。  
 問4 (表1)・(表2)から、ピストンA・Bの高さのちがいが1cmとなるとき、のせたおもりの重さの比は2:1なので、ピストンの断面積の比は2:1とわかります。したがって、ピストンBの断面積は5cm<sup>2</sup> (10× $\frac{1}{2}$ )です。  
 問5・6 ピストンA・Bの断面積の比は2:1なので、おもりの重さの比が2:1のときつり合います。ピストンAにのせた40gのおもりはピストンBにのせたおもりのうち20g (40× $\frac{1}{2}$ )とつり合い、残りの20gが水面をおす力としてはたります。したがって、このときのピストンA・Bの高さのちがいは、ピストンBだけに20gのおもりのをせたときと同じになります。また、水面の高さが同じになるのは、ピストンAに80g (40×2)のおもりのをせたときです。したがって、加えたおもりの重さは40g (80-40)です。

参考問題

- [解説] 吸盤と天井の間には空気がなく、吸盤は地表では大気圧によって1cm<sup>2</sup>あたり約1kgの力で天井におしつけられています。よって吸盤がはがれるのは、この力よりもおもりの重さ大きいときです。高い山の上では大気圧が地表より低くなり、同じ吸盤ならば、天井におしつけられる力が地表よりも小さくなっています。  
 [解答] 大気圧が小さくなるため、吸盤が天井におしつけられる力が小さくなるので、吸盤がはがれてしまうときのおもりの重さは地表で実験したときよりも軽くなる。

## 予習シリーズ6年④ 第13回 a b問題 (19. 6. 1 ~ 3)

- ① 問1 ① 1.1 ② 120 ③ 30 問2 A・F (くんで不順可) 問3 D  
 問4 B・E (くんで不順可)
- ② 問1 ウ 問2 60 問3 60 問4 90  
 問5 おもりXの重さ 30 受け皿にある水 90
- ③ 問1 問1 ③ 問2 ア 問3 40 問4 10 問5 50 問6 ウ
- ④ 問1 ばねはかりの値 50 台はかりの値 950 問2 50 問3 30

### 解説

- ① 問2 水は1cm<sup>3</sup>あたりの重さが1gなので、1cm<sup>3</sup>あたりの重さが1gより軽い物体A・Fが水に浮きます。  
 問3 この液体1cm<sup>3</sup>あたりの重さは1.3g (130÷100)なので、1cm<sup>3</sup>あたりの重さが1.3gより大きい物体Dが液中にしずみます。

- ② 問2・3 (図)のように、物体の一部が水面より上に出て浮いているとき、浮力と物体の重さの値は等しくなっています。受け皿に水が60cm<sup>3</sup>あふれたことから、立方体にはたらく浮力は60gで立方体Aの重さは60gとわかります。

問4 立方体Aは全体の $\frac{2}{3}$ が水中にしずんでいて、この部分の体積が60cm<sup>3</sup>なので、立方体Aの体積は90cm<sup>3</sup> ( $60 \times \frac{3}{2}$ )です。

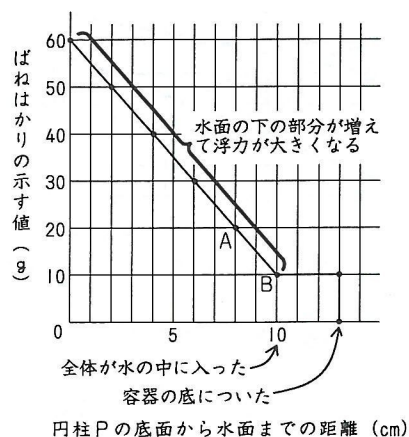
問5 立方体Aの水面より上に出ている部分30cm<sup>3</sup>を水中にしずめることとなります。水1cm<sup>3</sup>の重さは1gなので、おもりXの重さは30gです。このとき、受け皿には立方体Aの体積と同じ量の水90cm<sup>3</sup>があることとなります。

- ③ 右のグラフのように、円柱Pの底面が水面についた状態から円柱を少しずつ水の中に入れていくと、水面の下にある部分がおしのけた体積の水の重さの分だけ浮力を受けるため、ばねはかりの示す値は小さくなっていきます。円柱Pの底面から水面までの距離が10cmのとき、ばねはかりの示す値は変化しなくなり、円柱P全体が水の中に入ったことがわかります。このあと、円柱Pの底面が容器の底につくと、ばねはかりの示す値は0になります。

問3 (グラフ)のAのとき、ばねはかりの示す値は20gなので、このとき、円柱Pにはたらく浮力は40g (60-20)とわかります。

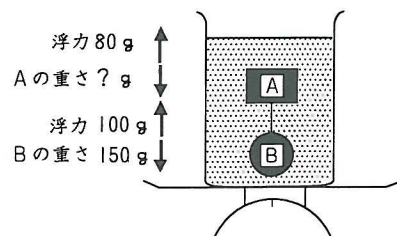
問5 (グラフ)のBのとき、円柱P全体が水の中に入っていて、ばねはかりの示す値は10gなので、円柱Pにはたらく浮力は50g (60-10)です。したがって、円柱Pの体積は50cm<sup>3</sup>です。

問6 1cm<sup>3</sup>あたりの重さが0.8gの液中に全体が入っているとき、円柱Pにはたらく浮力の大きさは40g (0.8×50)です。円柱Pの底面から水面までの距離が10cmからグラフが平らになり始め、このときばねはかりの値が20g (60-40)を示すグラフになります。



- ④ 問1 物体Bの体積は100cm<sup>3</sup>なので、(図2)のとき、物体Bには100gの浮力がはたらいています。したがって、このとき、ばねはかりの示す値は50g (150-100)、台はかりの示す値は950g (1000-50)です。

問2・3 物体A・物体Bにかかる力の関係は右図のようになるため、物体Aの重さは30g (80+100-150)、糸にかかる力は50g (150-100)とわかります。



### 参考問題

[解説] 気体の中の浮力も、液体の中のときと同じように、物体がおしのけた体積分の気体の重さに等しくなります。<sup>ふくら</sup>袋に水素1ℓを入れると、風船の重さは0.09g重くなると同時に、空気1ℓの重さと同じ1.29gの浮力が加わります。したがって、1gの袋がうかびはじめるのは、水素を約0.83ℓ ( $1 \div (1.29 - 0.09)$ ) 入れたときです。

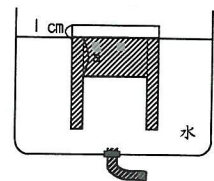
[解答] 0.83ℓ

予習シリーズ6年① 第13回 c問題 (19.6.1~3)

- ① 問1 ① 1.5 ② 120 ③ 30 問2 B・G (くんで不順可)  
 問3 4 問4 C・F (くんで不順可)  
 ② 問1 170 問2 30 問3 890 問4 60 問5 40  
 ③ 問1 6 問2 20 問3 ① イ ② ウ ③ エ 問4 イ 問5 ウ  
 ④ 問1 600 問2 150 問3 0.5 問4 3.75

解説

- ① 問1 物体の1cm<sup>3</sup>あたりの重さを密度<sup>ひつど</sup>といい、「物体の重さ(g)÷体積(cm<sup>3</sup>)」で求めることができます。  
 問2 物体を液体に入れたときのように、物体と液体の密度の関係によって決まります。物体の密度の方が液体の密度よりも小さいとき物体はうきます。  
 問3 1ℓ (1000cm<sup>3</sup>)の重さが1300gの液体の密度は1.3g/cm<sup>3</sup>です。物体A~Gのうち、液中にしずむものは密度が1.3g/cm<sup>3</sup>よりも大きい物体なので、A・C・E・Fの4つです。  
 問4 同じ物質でできている物体は密度が等しくなります。したがって、CとFは同じ物質でできていると考えられます。
- ② 問1・2 水が立方体Aを浮力<sup>ぶつりょく</sup>によって上向きにおし上げているので、水を支えている台はかりは浮力と同じ大きさで下向きにおしかえされます。このことから、立方体Aが受ける浮力の大きさは30g (880-850)とわかります。したがって、(図2)でばねはかりの示す値<sup>あたい</sup>は170g (200-30)です。また、浮力の大きさは、物体がおしのけた体積分の水の重さと等しいので、立方体Aの体積は30cm<sup>3</sup>です。  
 問4 重さ40gの立方体Bがういているので、立方体Bが受ける浮力の大きさは40gです。したがって、水面の下にある部分の体積は40cm<sup>3</sup>で、これは立方体Bの体積の $\frac{2}{3}$ にあたるので、立方体Bの体積は60cm<sup>3</sup> ( $40 \times \frac{3}{2}$ )です。  
 問5 重さ40gの立方体Bの体積は60cm<sup>3</sup>なので、全体を水中にしずめるにはおもりCによって20gの力を加える必要があります。おもりCは1cm<sup>3</sup>あたりの重さが2gなので、浮力によって水中での重さは空気中での重さの半分になります。したがって、おもりCの空気中の重さは40g (20×2)です。
- ③ 問4 円柱の体積は20cm<sup>3</sup>なので、円柱がすべて水中にあるとき円柱が受ける浮力の大きさは20gです。したがって、位置Pから移動させた距離が10cm以上16cm未満のとき、ばねはかりの示す値が40g (60-20)のグラフになります。  
 問5 円柱がすべて液中にあるとき、円柱が受ける浮力の大きさは30g (1.5×20)です。したがって、位置Pから移動させた距離が10cm以上16cm未満のとき、ばねはかりの示す値が30g (60-30)のグラフになります。
- ④ 問1 (図2)のとき、容器Pがおしのけた水の体積は600cm<sup>3</sup> (10×10×6)なので、容器Pが受ける浮力の大きさは600gです。このとき、容器Pは水にういているので、容器Pの重さは浮力と同じ600gです。  
 問2 (図3)のとき、容器Pが受ける浮力の大きさは750g (10×10×7.5)、容器Pの重さは600gなので、入れた水の重さは150g (750-600)です。したがって、入れた水の体積は150cm<sup>3</sup>です。  
 問3 液体Aを5cmの深さまで入れたとき、容器Pが受ける浮力の大きさは760g (10×10×7.6)なので、入れた液体Aの重さは160g (760-600)です。入れた液体Aの体積は320cm<sup>3</sup> (8×8×5)なので、1cm<sup>3</sup>あたりの重さは0.5g (160÷320)です。  
 問4 (図5)のとき、容器Pが受ける浮力の大きさは容器Pの重さと同じ600gです。これは右図の斜線の部分<sup>しやせん</sup>がおしのけた水の重さと等しくなるので、斜線の部分は600cm<sup>3</sup>です。したがって、容器Pの中の空気は240cm<sup>3</sup> (600-(10×10-8×8)×10)となり、aの長さは3.75cm (240÷64)です。



参考問題

〔解説〕気体の中の浮力も、液体の中のとおり、物体がおしのけた体積分の気体の重さに等しくなります。袋に水素1ℓを入れると、風船の重さは0.09g重くなると同時に、空気1ℓの重さと同じ1.29gの浮力が加わります。したがって、1gの袋がうかびはじめるのは、水素を約0.83ℓ ( $1 \div (1.29 - 0.09)$ )入れたときです。

〔解答〕0.83ℓ

## 予習シリーズ6年① 第11回 a b問題 (20. 5. 16~18)

- ① (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×  
 ② 問1 2600 問2 26 問3 2700  
 問4 圧力 13 台はかり 2700 (くんで) 問5 C  
 ③ 問1 2 問2 ㊸ 問3 イ 問4 5  
 ④ 問1 6 問2 120 問3 6  
 ⑤ 問1 イ 問2 ウ 問3 17.3 問4 10.7 問5 62

## 解説

- ① (1) 高度が高くなるほどその上にある空気は少なくなり、気圧は小さくなります。  
 (3) 1気圧はおよそ1013hPaです。  
 (5) 水がふつとうするとき、気圧が低い場所では水面から水蒸気が大気中に出やすい状態になるため、ふつ点は低くなり、気圧が高い場所では水面から水蒸気が大気中に出にくい状態になるため、ふつ点は高くなります。
- ② 問2 圧力は1cm<sup>2</sup>あたりの面を垂直におす力の大きさで表すことができます。A面100cm<sup>2</sup>(5×20)が下になるように石を置いたとき、石がスポンジに加える圧力は1cm<sup>2</sup>あたり26g(2600÷100)です。  
 問3 台はかりの示す値は、石とスポンジの重さの合計の2700g(2600+100)です。  
 問4 B面200cm<sup>2</sup>(10×20)が下になるように石を置いたとき、石がスポンジに加える圧力は1cm<sup>2</sup>あたり13g(2600÷200)です。下になる面を変えて石を置いても台はかりの示す値は変わりません。  
 問5 力の大きさが同じとき、力を加える面の面積が小さいほど圧力は大きくなります。C面50cm<sup>2</sup>(5×10)が下になるように石を置いたとき、最も深くへこみます。
- ③ 問1 (グラフ)から、水面からの深さが1cm深くなるごとに、その深さにある物体1cm<sup>2</sup>あたりにかかる力は1gずつ大きくなるため、水圧は水面からの深さに比例して大きくなるのがわかります。したがって、㊸の位置は水面からの深さが2cm(18-(20-4))で、水圧は1cm<sup>2</sup>あたり2gになります。  
 問2 水面からの深さが深いほど水圧は大きくなるため、水が最も勢いよく飛び出すのは、㊸の穴です。  
 問3 せんをぬくと水が流れ出すので、時間がたつにつれて水面から㊸までの深さは浅くなります。したがって、水圧が小さくなるため、㊸の穴から出る水の勢いは弱くなります。  
 問4 ㊸の穴から水が180cm<sup>2</sup>出たとき、水面は9cm(180÷20)下がります。このとき、㊸の位置は水面からの深さが5cm(18-9-(20-4×4))で、水圧は1cm<sup>2</sup>あたり5gになります。
- ④ 問1 容器Aの水面がピストンaでおされている圧力は、1cm<sup>2</sup>あたり6g(60÷10)です。  
 問2 容器A・Bの水面がそれぞれピストンa・bによって同じ大きさの圧力でおされているとき、(図1)のように同じ高さになってつり合います。容器A・Bの底面積の比が1:2(10:20)なので、ピストンa・b上のおもりの重さの比も1:2となります。したがって、おもりXの重さは120g(60×2)です。  
 問3 (図2)では、容器Aの水面がピストンaでおされている圧力と、容器Bのピストンa・bの高さの差分の水の重さによってピストンaをおし上げる圧力が等しくなっています。問2から、高さの差分の水の重さは120gで、体積は120cm<sup>3</sup>とわかります。したがって、高さの差は6cm(120÷20)になります。
- ⑤ 問1・2 空気中にくままれていた水蒸気は、その空気の露点以下になると水てきに変わります。  
 問3 室温20℃の部屋のほう和水蒸気量は、(表)から17.3gとわかります。  
 問4 コップの水温が12℃のときに水てきがつき始めたことから、空気1m<sup>3</sup>中には10.7gの水蒸気がくまれているのがわかります。  
 問5 問3・4から、<実験>をおこなった部屋のほう和水蒸気量は17.3gで、実際に空気1m<sup>3</sup>中には10.7gの水蒸気がくまれています。したがって、部屋の湿度は約62%( $\frac{10.7}{17.3} \times 100$ )とわかります。

## 参考問題

[解説] 水1gを0℃から100℃まで上げるには100カロリー必要となります。0℃の水10gを加熱してすべて蒸発させるには、7200カロリー(10×80+10×100+10×540)の熱量が必要です。また、100℃の水20gを加熱してすべて蒸発させるには、10800カロリー(20×540)の熱量が必要です。

[解答] ②

予習シリーズ6年⑤ 第11回 c s 問題 (20. 5. 16~18)

- ① 問1 2600 問2 26 問3 2700 問4 C  
 問5 圧力 52 台はかり 5300 (くんで) 問6 26
- ② 問1 10 問2 200 問3 180 問4 6
- ③ 問1 ウ 問2 6 問3 120 問4 4 問5 40 問6 記号 イ 高さの差 2 (くんで)
- ④ 問1 露点 問2 19.4 問3 70 問4 18.5 問5 イ 問6 50

解説

- ① 問2 圧力は1cm<sup>2</sup>あたりの面を垂直におす力の大きさで表すことができます。A面100cm<sup>2</sup>(5×20)が下になるように石を置いたとき、石がスポンジに加える圧力は1cm<sup>2</sup>あたり26g(2600÷100)です。
- 問3 台はかりの示す値は、石とスポンジの重さの合計の2700g(2600+100)です。
- 問4 力の大きさが同じとき、力を加える面の面積が小さいほど圧力は大きくなります。A面は100cm<sup>2</sup>、B面は200cm<sup>2</sup>(10×20)、C面は50cm<sup>2</sup>(5×10)なので、C面を下にして置いたとき最も深くへこみます。
- 問5 スポンジにかかる石の重さが5200g(2600×2)なので、石がスポンジに加える圧力は1cm<sup>2</sup>あたり52g(5200÷100)です。また、台はかりの示す値は5300g(2600×2+100)になります。
- 問6 問4・5から、(図4)で石がスポンジに加える圧力は1cm<sup>2</sup>あたり26g(5200÷200)です。
- ② 問1 (表)から、水面からの深さが1cm深くなるごとに物体1cm<sup>2</sup>あたりにかかる力は1gずつ大きくなるため、水圧は水面からの深さに比例して大きくなるのがわかります。したがって、水面からの深さが10cmなので、水圧は1cm<sup>2</sup>あたり10gになります。
- 問2 金属板の断面積が20cm<sup>2</sup>なので、水が金属板をおし上げる力は200g(10×20)です。
- 問3 問2から、重さ20gの金属板を水が200gの力でおし上げているので、180g(200-20)のおもりまでのせることができます。
- 問4 おもりと金属板の重さの合計は120g(100+20)です。このとき、金属板がつつからはなれないようにするには、水が120g以上の力で金属板をおし上げる必要があります。したがって、金属板の断面積が20cm<sup>2</sup>なので、水面から6cm(120÷20)の深さまで動かすことができます。
- ③ 問1 容器Aの水面がピストンaでおされることによって、圧力が水の各部に同時に同じ大ききで伝わります。
- 問2 容器Aの水面がピストンaによっておされている圧力は1cm<sup>2</sup>あたり6g(60÷10)です。問1から、点Rにも同じ大ききで伝わるのがわかります。
- 問3 問2から、おもりXの重さは120g(6×20)とわかります。
- 問4 (図2)では、容器Aの水面がピストンaによっておされている圧力と、部分の水の重さによってピストンaをおし上げる圧力が等しくなっています。部分の水の体積は80cm<sup>3</sup>(20×4)なので、80gの水の重さによって部分の下に1cm<sup>2</sup>あたり4g(80÷20)の圧力がかかり、点Sに同じ大ききで伝わります。
- 問5 問4から、ピストンaをおす力は40g(4×10)とわかります。
- 問6 (図2)では、ピストンaを40gの力でおすことによって、ピストンbの方が4cm高くなり、部分の水の重さは80gになっています。このあと、ピストンbを40gの力でおすと、ピストンbの方が高いままで、高さの差分の水の重さは40g(80-40)になります。このとき、高さの差分の水の体積は40cm<sup>3</sup>で、ピストンbの方が2cm(40÷20)高くなるのがわかります。
- ④ 問2 (図3)から、室温は22℃で、ほう和水蒸気量は19.4gとわかります。
- 問3 コップの水温が16℃のときに水てきがつき始めたことから、空気1m<sup>3</sup>中には13.6gの水蒸気がふくまれているのがわかります。したがって、部屋の湿度は約70%( $\frac{13.6}{19.4} \times 100$ )となります。
- 問4・5 湿球の球部は布にふくんだ水が蒸発するとき、熱をうばわれ、乾球よりも示度が小さくなります。乾球の示度が22℃のとき湿度が約70%なので、(表2)から、湿球は18.5℃(22-3.5)と考えられます。
- 問6 室温が28℃(22+6)のとき、ほう和水蒸気量は27.2gです。また、空気1m<sup>3</sup>中には13.6gの水蒸気がふくまれています。したがって、湿度は50%( $\frac{13.6}{27.2} \times 100$ )となります。

参考問題

【解説】水1gを0℃から100℃まで上げるには100カロリー必要となります。0℃の水10gを加熱してすべて蒸発させるには、7200カロリー(10×80+10×100+10×540)の熱量が必要です。また、100℃の水20gを加熱してすべて蒸発させるには、10800カロリー(20×540)の熱量が必要です。

【解答】②

## 予習シリーズ6年① 第13回 a b問題 (20. 5.30~6. 1)

- ① 問1 a イ b ア c ア 問2 ① エ ② イ ③ ウ  
 問3 (1) 50 (2) 100
- ② 問1 800 問2 200 問3 900 問4 1
- ③ 問1 2 問2 E 問3 A・B (くんで不順可) 問4 C, E (くんで不順可)  
 問5 A 10 C 30
- ④ 問1 30 問2 210 問3 体積 30 重さ 8  
 問4 ウ 問5 ウ

### 解説

- ① 問3 (1) 物体Xには、下向きに400gの重さが、上向きにばねはかりが引く力と浮力がはたらきます。ばねはかりは350gを示しているの、物体Xにはたらく浮力は50g ( $400 - 350$ ) です。
- (2) 「浮力=水1cm<sup>3</sup>の重さ×おしのけた水の体積」の関係が成り立つので、物体Xがおしのけた水の体積は50cm<sup>3</sup> ( $50 \div 1$ ) だとわかります。これが物体Xの体積の半分にあたるので、体積は100cm<sup>3</sup> ( $50 \times 2$ ) です。
- ② 問1・2 (図2)で、物体はういていて、物体の重さ(下向きの力)と浮力(上向きの力)が同じ大きさでつり合っているの、物体にはたらく浮力は、物体の重さと同じ800gです。したがって、物体の水中部分の体積は800cm<sup>3</sup>、物体の水面から出ている部分の体積は200cm<sup>3</sup>です。
- 問3・4 (図3)で、物体に100gのおもりをのせたことによって、さらに下向きに100gの力がはたらくので、物体にはたらく浮力は900g ( $800 + 100$ ) となります。したがって、物体の水中部分の体積は900cm<sup>3</sup>、物体の水面から出ている部分の体積は100cm<sup>3</sup> ( $1000 - 900$ ) で、Xの長さは1cm ( $100 \div (10 \times 10)$ ) です。
- ③ 問1~3 (グラフ)から、物体A~Eのそれぞれの1cm<sup>3</sup>あたりの重さは、Aは2g ( $20 \div 10$ )、Bは2g ( $40 \div 20$ )、Cは0.75g ( $30 \div 40$ )、Dは1g ( $50 \div 50$ )、Eは0.5g ( $30 \div 60$ ) だとわかります。したがって、1cm<sup>3</sup>あたりの重さが最も軽いのはEです。また、AとBは1cm<sup>3</sup>あたりの重さが等しいことから、同じ材質でできていることがわかります。
- 問4・5 Dは1cm<sup>3</sup>あたりの重さが1gなので水中で止まり、AとBは1cm<sup>3</sup>あたりの重さが1gより重いので水中に沈み、C・Eは1cm<sup>3</sup>あたりの重さが1gより軽いので、一部が水面に出てきます。物体Aは水中に沈むので、10cm<sup>3</sup>の水をおしのけ、はたらいっている浮力は10gです。また、物体Cは水にうくので、はたらいっている浮力は、物体の重さと同じ30gです。
- ④ 問1 おもりXを水中に入れると、浮力がはたらきます。このとき、水がおもりXを上向きにおし上げているので、水の入ったビーカーを支えている台はかりは、同じ大きさの力で下向きにおしかえされていることとなります。
- (図3)で台はかりが示す値は(図2)と比べて30g ( $330 - 300$ ) 大きくなっているの、おもりXにはたらく浮力は30gだとわかります。
- 問3 浮力の大きさは、おもりXと同じ体積の水の重さになります。水1cm<sup>3</sup>の重さは1gなので、おもりXの体積は30cm<sup>3</sup> ( $30 \div 1$ ) です。また、おもりXの1cm<sup>3</sup>あたりの重さは8g ( $240 \div 30$ ) です。
- 問4 台はかりが示す値は(図2)と比べて10g ( $310 - 300$ ) 大きくなっているの、おもりXにはたらく浮力は10gだとわかります。したがって、おもりXの水中部分の体積は10cm<sup>3</sup>、水面から出ている部分の体積は20cm<sup>3</sup> ( $30 - 10$ ) で、全体の $\frac{2}{3}$ が水面上に出ていることとなります。
- 問5 おもりXは、1cm<sup>3</sup>あたりの重さが8gで、1gより重いので水中に沈みます。

### 参考問題

〔解説〕 ういている物体にはたらく浮力の大きさは、物体の重さと等しくなります。体積が100cm<sup>3</sup>の水を海水にうかべると、水の重さは約90g ( $100 \times 0.9$ ) なので、氷にはたらく浮力も約90gになります。ここで、「浮力=液体1cm<sup>3</sup>の重さ×おしのけた液体の体積」の関係が成り立ちます。したがって、氷の海水面下の体積(氷がおしのけた海水の体積)は約85.7cm<sup>3</sup> ( $90 \div 1.05$ ) で、全体の体積の約86%が海水面下であり、海面上に出ている体積は約14%になります。つまり、海水にうかぶ氷山のうち、海面上に見えているのは全体の体積の約14%で、大部分が海面下であり、この部分に船がぶつかる危険があります。

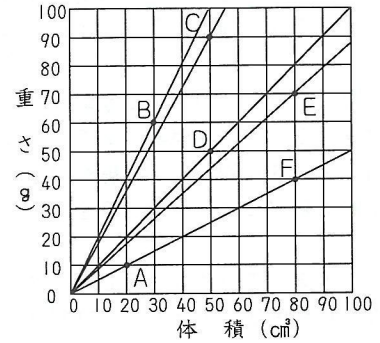
〔解答〕 海水にうかぶ氷山のうち、海面上に出ているのは氷山全体の体積の約14%で、大部分が海面下にあるから。

予習シリーズ6年④ 第13回 c s 問題 (20. 5. 30~ 6. 1)

- ① 問1 0.5 問2 B 問3 A・F (くんで不順可) 問4 3  
 問5 記号 E 体積 70 (くんで) 問6 2 問7 80  
 ② 問1 (1) A (2) C 問2 200 問3 1000 問4 200 問5 1300  
 問6 ウ 問7 (1) 浮力 220 台はかり 1020 (2) 1.1  
 ③ 問1 350 問2 (1) 150 (2) 1050

解説

① 問2 (グラフ) のA~Fの点と原点とをそれぞれ結んだ直線をひくと、右のグラフのようになります。右のグラフで、直線のかたむきが大きいほど1cm<sup>3</sup>あたりの重さが重く、かたむきが小さいほど軽くなります。したがって、1cm<sup>3</sup>あたりの重さが最も重いのはBだとわかります。



問3 右のグラフで、AとFは同じ直線上にのっているの、同じ材質でできていると考えられます。

問5 B・C・Dは物質全体が水中にあるので、あふれる水の体積はそれぞれの物質の体積と同じで、Bは30cm<sup>3</sup>、CとDは50cm<sup>3</sup>になります。また、A・E・Fのように水にうくときには、物体の重さ(下向き)と浮力(上向き)が同じ大きさでつり合っています。ここで、「浮力=水1cm<sup>3</sup>の重さ×おしのけた水の体積」の関係が成り立つので、あふれる水の体積は、Aは10cm<sup>3</sup>、Eは70cm<sup>3</sup>、Fは40cm<sup>3</sup>です。

問6 油1cm<sup>3</sup>あたりの重さは0.8gなので、1cm<sup>3</sup>あたりの重さが0.8gより軽いA・Fの2つは、一部が油の表面上に出てきます。

問7 物体Eは、1cm<sup>3</sup>あたりの重さが0.875g(70÷80)で油より重いので、油の中にしずみます。したがって、あふれる油の体積は80cm<sup>3</sup>です。

② 問1 (図3)で、物体Pを水中に入れると、物体Pに浮力がはたらきます。物体Pの水面下の体積が大きくなるほど浮力が大きくなり、その分ばねはかりが示す値は小さくなります。物体P全体が水中に入ってから(B点)底面がビーカーの底につくまで(C点)物体Pにはたらく浮力は変わらず、ばねはかりが示す値は変化しません。ひもがゆるむと(D点)物体Pの重さはすべて台はかりにかかり、ばねはかりが示す値は0gになります。

問2・3 B点のとき、物体Pには、下向きに物体Pの重さが、上向きにばねはかりが引く力と浮力がはたらきます。(グラフ1)から、物体Pの重さは500gで、B点ではばねはかりが示す値は300gなので、物体Pにはたらく浮力は200g(500-300)です。このとき、水がおもりPを上向きに200gの力でおし上げているので、水の入ったビーカーを支えている台はかりは、同じ大きさの力で下向きにおしかえされていることになり、台はかりは1000g(800+200)を示します。

問5 D点では、物体Pの重さすべてが台はかりにかかっているので、台はかりは1300g(800+500)を示します。

問7 (1) E点のとき、ばねはかりは280gを示すので、物体Pにはたらく浮力は220g(500-280)だとわかります。また、台はかりには浮力の分だけ下向きに力が加わるので、1020g(800+220)を示します。

(2) E点のとき、物体Pは体積と同じ200cm<sup>3</sup>の食塩水をおしのけるので、この食塩水の1cm<sup>3</sup>あたりの重さは1.1g(220÷200)です。

③ 問1 直方体Aと金属球Bをつないだものが浮いているので、直方体Aと金属球Bの重さの合計(下向きの力)と浮力(上向きの力)とが同じ大きさでつり合っています。直方体Aの浮力は700g(10×10×7)で金属球Bの浮力は50gなので全体の浮力は750gとなり、直方体Aの重さは350g(750-400)となります。

問2 (1) 問1から、直方体Aの重さは350gで金属球Cの重さは1200gなので、重さの合計(下向きの力)は1550gとなります。これが水中で止まっているので、直方体Aと金属球Cの浮力の合計(上向きの力)も1550gです。直方体Aの体積は1400cm<sup>3</sup>なので、金属球Cの体積は150cm<sup>3</sup>(1550-1400)となります。

(2) 糸は金属球Cを支えています。金属球Cは重さ1200g(下向きの力)で、浮力が150g(上向きの力)がかかるので、糸は1050g(1200-150)の力(上向きの力)で金属球Cを支えています。

参考問題

〔解説〕ういている物体にはたらく浮力の大きさは、物体の重さと等しくなります。体積が100cm<sup>3</sup>の氷を海水にうかべると、氷の重さは約90g(100×0.9)なので、氷にはたらく浮力も約90gになります。ここで、「浮力=液体1cm<sup>3</sup>の重さ×おしのけた液体の体積」の関係が成り立ちます。したがって、氷の海水面下の体積(氷がおしのけた海水の体積)は約85.7cm<sup>3</sup>(90÷1.05)で、全体の体積の約86%が海水面下にあり、海面上に出ている体積は約14%になります。つまり、海水にうかぶ氷山のうち、海面上に見えているのは全体の体積の約14%で、大部分が海面下にあり、この部分に船がぶつかる危険があります。

〔解答〕海水にうかぶ氷山のうち、海面上に出ているのは氷山全体の体積の約14%で、大部分が海面下にあるから。

## 予習シリーズ6年① 第11回 a b問題 (21. 5. 23~24)

- ① 問1 B 問2 1800 問3 36 問4 ア 問5 200 問6 18  
 ② 問1 6 問2 120 問3 ウ 問4 6 問5 150 問6 10  
 ③ 問1 19.4 問2 12.1 問3 イ 問4 62 問5 50  
 ④ 問1 ウ 問2 12 問3 1200 問4 4 問5 ウ 問6 800

## 解説

- ① 問1~3 スポンジにふれている面積が小さくなるほど圧力は大きくなり、スポンジはより大きくへこみます。A面は100cm<sup>2</sup> (5×20), B面は50cm<sup>2</sup> (5×10), C面は200cm<sup>2</sup> (10×20)なので、B面を下にしたとき、スポンジが最も大きくへこみます。このとき、れんががスポンジに加える力はれんがの重さである1800gです。また、1cm<sup>2</sup>あたりの面を垂直におす力を圧力といいます。B面50cm<sup>2</sup>を下にして置いたとき、スポンジの面が受ける圧力は1cm<sup>2</sup>あたり36g (1800÷50)です。
- 問5・6 台はかりの示す値は、れんが2個とスポンジの重さの合計なので、スポンジの重さは200g (3800-1800×2)です。C面200cm<sup>2</sup>を下にして置いたとき、れんががスポンジに加える力の大きさはれんが2個分の3600gなので、圧力の大きさは1cm<sup>2</sup>あたり18g (3600÷200)です。
- ② 問1 ピストンAの底面が水面をおす圧力は、1cm<sup>2</sup>あたり6g (90÷15)です。
- 問2 (図1)では、ピストンA・Bの底面の高さが等しいので、ピストンAの底面が水面をおす圧力とピストンBの底面が水面をおす圧力は等しくなっています。したがって、おもりXの重さは120g (6×20)です。
- 問3 容器などに閉じこめられた水の一部に圧力を加えると、その圧力は水の各部に同時に同じ大きさで伝わります。
- 問4 (図2)では、ピストンAの底面が水面をおす圧力(1cm<sup>2</sup>あたり6g)とピストンBの下の深さYcmの圧力が等しくなっています。水圧は水面からの深さが1cm深くなるごとに、1cm<sup>2</sup>あたり1gずつ大きくなるので、Yは6cmです。
- 問5・6 問2から、ピストンA・Bにのせるおもりの重さの比が3:4のときに全体をおす力はつり合います。したがって、ピストンAに150g (200× $\frac{3}{4}$ )のおもりをのせればよいことになります。このとき、ピストンAの底面が水面をおす圧力は、1cm<sup>2</sup>あたり10g (150÷15)です。
- ③ 問2・3 (表)から、気温が下がると飽和水蒸気量が減ることがわかります。コップの中の水を冷やしていくと、コップの表面はまわりの空気より温度が低いので、ある温度になったとき、コップにふれている空気中にふくまれる水蒸気がふくみきれなくなって水てきとして出てきます。このときの温度を露点といい、水温が14℃のとき水てきがつき始めたことから、この部屋の空気1m<sup>3</sup>中にふくまれている水蒸気の量は、(表)から12.1gとわかります。
- 問4 実際にこの部屋の空気1m<sup>3</sup>中にふくまれている水蒸気の量が12.1gで、気温が22℃のときの飽和水蒸気量は19.4gです。したがって、湿度は約62% ( $\frac{12.1}{19.4} \times 100$ )です。
- 問5 部屋の温度を4℃上げると、気温は26℃、このときの飽和水蒸気量は24.4gになります。したがって、湿度は約50% ( $\frac{12.1}{24.4} \times 100$ )になります。
- ④ 問2・3 (グラフ)から、水圧の大きさは水面からの深さに比例することがわかります。したがって、深さ12cmのところの水圧は12gになり、この深さにあるふたは、水によって1200g (12×100)の力で上向きにおされていることとなります。
- 問4 ふたに400gのおもりをのせたとき、水には下向きに1cm<sup>2</sup>あたり4g (400÷100)の圧力がかかっています。このとき、上向きにかかる水圧が1cm<sup>2</sup>あたり4gより小さくなるとふたははずれます。したがって、ふたがはずれないでいられる限度の深さXは水面から4cmのところです。
- 問5・6 問4より、ふたがはずれないでいられる限度の深さにあるとき、水がふたをおす力とおもりがふたをおす力の大きさが等しくなります。この深さが水面から8cmのとき、水圧は1cm<sup>2</sup>あたり8gなので、水からおされる力は800g (8×100)になります。これよりも浅くなると、ふたがはずれることから、円筒に入れたおもりの重さは800gであることがわかります。

## 参考問題

[解説]  $22.4 \times (1 + \frac{100}{273}) = 30.60 \dots \rightarrow 310 = 31000 \text{ cm}^3$

0℃の水18gの体積は18cm<sup>3</sup>です。したがって、 $31000 \div 18 = 1722.2 \dots \rightarrow 1722$ 倍  
 (または、 $30605 \div 18 = 1700.2 \dots \rightarrow 1700$ 倍)

[解答] 体積は310, 0℃の水18gのときの1722倍(1700倍)



予習シリーズ6年① 第11回 c s 問題 (21. 5. 23~24)

- ① 問1 B 問2 1500 問3 12.5 問4 8.5 問5 3150 問6 150  
 ② 問1 6 問2 エ 問3 6 問4 10 問5 2.5  
 問6 ピストン B 数字 50 (くんで)  
 ③ 問1 (1) 12.1 (2) 露点 (3) 70 問2 (1) 9.5 (2) 36  
 ④ 問1 12 問2 1200 問3 4 問4 800 問5 ウ 問6 16

解説

- ① 問3 れんがの重さは1500g, B面の面積は120cm<sup>2</sup> (15×8)なので, れんががスポンジに加える圧力は1cm<sup>2</sup>あたり12.5g (1500÷120)です。  
 問4 れんがのそれぞれの面を下にしたときに, スポンジに加える圧力は, Aは7.5g (1500÷(8×25)), Bは12.5g (1500÷(15×8)), Cは4g (1500÷(15×25))です。したがって, スポンジに加えられた圧力の最も大きいものと最も小さいものの差は1cm<sup>2</sup>あたり8.5g (12.5-4)です。  
 問5 C面の面積は375cm<sup>2</sup>で, 圧力が1cm<sup>2</sup>あたり12.4gであることから, れんが2つの重さの合計は4650g (12.4×375)となるので, れんがXの重さは3150g (4650-1500)です。  
 問6 台はかりが4800gを示したことから, スポンジの重さは150g (4800-4650)です。  
 ② 問1 ピストンAの底面が水面をおす圧力は, 1cm<sup>2</sup>あたり6g (90÷15)です。  
 問2 容器などに関じこめられた水の一部に圧力を加えると, その圧力は, 水の各部に同時に同じ大きさで伝わります。  
 問4・5 ピストンAの底面が水面をおす圧力は1cm<sup>2</sup>あたり10g (150÷15), ピストンBの底面が水面をおす圧力は1cm<sup>2</sup>あたり7.5g (150÷20)です。このとき, 圧力の差が1cm<sup>2</sup>あたり2.5g (10-7.5)となり, ピストンAと同じ高さでのピストンB側の圧力がこれと等しくなるために, 水の深さ(Y)は2.5cmとなります。  
 問6 ピストンAの底面が水面をおす圧力は1cm<sup>2</sup>あたり10gなので, ピストンB側の圧力を等しくするためには, ピストンBに200g (10×20)のおもりをのせなくてはならないので, 50g (200-150)のおもりを加えればよいことになります。  
 ③ 問1 (1) この部屋の空気は, 14℃でほう和水蒸気量に達したことになるので, (表)より12.1gとわかります。  
 問2 (1) 20℃でのほう和水蒸気量は(表)より17.3gで, 湿度が45%であることから, この部屋の空気は1m<sup>3</sup>あたり約7.8g (17.3×0.45=7.785)の水蒸気をふくんでいます。したがって, あと9.5g (17.3-7.8)の水蒸気をふくむことができます。  
 (2) この部屋の湿度は24℃(20+4)になり, ほう和水蒸気量は21.8gになります。したがって, 湿度は約36% ( $\frac{7.8}{21.8} \times 100 = 35.77\dots$ )となります。  
 ④ 問2 プラスチックのふたにかかる水圧は1cm<sup>2</sup>あたり12gであることから, 上向きのは力は1200g (12×100)です。  
 問3 おもりによってプラスチックのふたにかかる圧力は, 1cm<sup>2</sup>あたり4g (400÷100)となるので, 水圧がこれと等しくなるための深さは4cmになります。  
 問4・5 水圧が1cm<sup>2</sup>あたり8gとなり, このとき水がプラスチックのふたをおす力と, おもりの重さが等しくなることから, おもりの重さは800g (8×100)となります。  
 問6 プラスチックのふたにかかる水圧は1cm<sup>2</sup>あたり25g, プラスチックのふたにかかるおもりによる圧力は1cm<sup>2</sup>あたり1g (100÷100)となり, この圧力の差が1cm<sup>2</sup>あたり24g (25-1)になります。水を1分間に50cm<sup>3</sup>ずつ入れていくと, プラスチックのふたにかかる圧力が1分間に1cm<sup>2</sup>あたり0.5gずつふえています。また, プラスチックの円筒を1分間に1cmずつ引き上げると, プラスチックのふたにかかる水圧が1分間に1gずつへっていきます。したがって, 圧力の差が1cm<sup>2</sup>あたり24gから0gになるのは, 16分後(24÷(0.5+1))となります。

参考問題

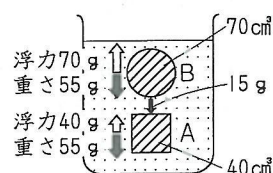
- 〔解説〕  $22.4 \times (1 + \frac{100}{273}) = 30.60\dots \rightarrow 310$   
 $310 = 31000\text{cm}^3$ , 0℃の水18gの体積は18cm<sup>3</sup>です。したがって,  $31000 \div 18 = 1722.2\dots$   
 $\rightarrow 1722$ 倍 (または,  $30605 \div 18 = 1700.2\dots \rightarrow 1700$ 倍)  
 〔解答〕 体積は310で, 0℃のときの水の1722倍 (または1700倍)

## 予習シリーズ6年㊤ 第13回 a b問題 (21. 6. 6 ~ 7)

- ① 問1 浮力 40 体積 40 (くんで) 問2 35 問3 浮力 55 体積 15  
 問4 浮力 70 おした力 15 問5 ウ 問6 15
- ② 問1 D 問2 A, B (くんで不順可) 問3 エ 問4 ウ 問5 E 問6 イ
- ③ 問1 30 問2 45・増える (くんで) 問3 15 問4 ㊤ 4 ㊥ 15 (くんで)
- ④ 問1 ばねはかり 30 台はかり 350 問2 浮力 50 台はかり 380

### 解説

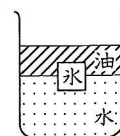
- ① 問1 物体にはたらく浮力の大きさは、物体がおしのけた水の重さと等しくなります。(図1) から、物体Aにはたらく浮力は40g (55 - 15) とわかるので、物体Aの体積は40cm<sup>3</sup>です。
- 問2 (図2) で、物体Aの水中にしずんでいる部分の体積は20cm<sup>3</sup> (40 ÷ 2) になります。したがって、物体Aにはたらく浮力は20gになり、ばねはかりは35g (55 - 20) を示します。
- 問3 物体Bにはたらく浮力は55gなので、物体Bの水中にしずんでいる部分の体積は55cm<sup>3</sup>です。したがって、水面から出ている部分の体積は15cm<sup>3</sup> (70 - 55) です。
- 問4 問3から、物体Bの水面から出ている部分の体積は15cm<sup>3</sup>なので、この部分をしずめると水から15gの浮力を受けることになります。したがって、この部分をしずめるために必要な力は15gになります。
- 問5・6 物体A・Bの重さの合計は110g (55 + 55) で、体積の合計は110cm<sup>3</sup> (40 + 70) です。右図のように、水中にある物体の体積が110cm<sup>3</sup>になれば、重さと浮力がつり合い、水にうかぬ物体Aが下になって水中に止まります。このとき、物体Aにはたらく40gの浮力よりも55gの物体Aの重さの方が15g大きいので、物体A・Bをつなぐひもには15gの力がかかります。
- ② 問1 物体の重さと物体にはたらく浮力の大きさが等しいとき、物体A~Cのように水にういたり、水中で止まります。しかし、物体の重さが浮力より大きいとき、物体Dのように水中にしずみます。したがって、最も重い物体はDになります。
- 問2 1cm<sup>3</sup>あたりの重さが1gより軽い物体は水にうき、1gと等しい物体は水中で止まり、1gより重い物体は容器の底にしずみます。
- 問5・6 (図3) から、物体E・Fには、物体の重さと同じ大きさの浮力がはたらき、物体Gには、物体の重さよりも小さい浮力しかはたらいていないことがわかります。したがって、同じ重さの物体E~Gにはたらく浮力の大きさの関係はE = F > Gとなり、水中にしずんでいる部分の体積もこれと同じ関係になります。
- ③ 問1 (表) から、円柱が2cmしずんでいるとき、円柱にはたらくしている浮力は30g (120 - 90) です。
- 問2 水面から円柱の底面までの深さ(X)が7cmになるまでは、円柱がおしのける水が増えていくので、円柱にはたらく浮力は大きくなっていきます。(表) から、Xが2cmから5cmに変化すると、円柱にはたらく浮力は45g (90 - 45) 増えることがわかります。
- 問3 (表) から、円柱が1cmしずむと浮力は15g増えるので、円柱の高さ1cm分の体積は15cm<sup>3</sup>とわかります。したがって、この円柱の底面積は15cm<sup>2</sup> (15 ÷ 1) です。
- 問4 ばねはかりが60gを示すときに円柱にはたらくしている浮力は60g (120 - 60) なので、水中にしずんでいる部分の体積は60cm<sup>3</sup>です。したがって、㊤は4cm (60 ÷ 15) です。また、円柱の高さは7cmなので、Xが7cmより大きいとき、水中にしずんでいる部分の体積は円柱全体の105cm<sup>3</sup> (15 × 7) になり、円柱にはたらく浮力は105gのまま変わりません。したがって、ばねはかりは15g (120 - 105) を示したままです。
- ④ 問1 ㊤のとき、物体Aには50gの浮力がはたらくので、ばねはかりは30g (80 - 50) を示し、台はかりは350g (300 + 50) を示します。
- 問2 浮力は物体がおしのけた水の重さと等しいので、㊤のときに物体Aにはたらく浮力は、㊤のときと同じ50gです。また、台はかりの示す値は、台はかりの上にあるもの全部を合わせた重さになるので、380g (300 + 80) を示します。



### 参考問題

【解説】油は水にくらべて1cm<sup>3</sup>あたりの重さ(密度)が小さいので、水が入っているビーカーに油を入れると、油は水の上にうきます。また、氷は水よりも密度が小さいので、水の中に入れるとうきませんが、油よりは密度が大きいため、油の中に入れるとしずみます。

【解答】油は水よりも1cm<sup>3</sup>の重さが軽いので、右図のように水の上に油の層ができ、氷は油よりも1cm<sup>3</sup>の重さが重いので、氷は水と油の境目にうかぶ。

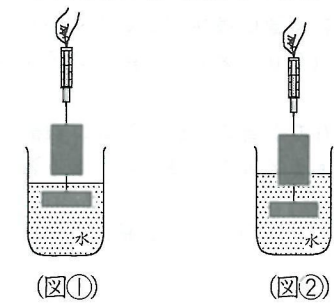
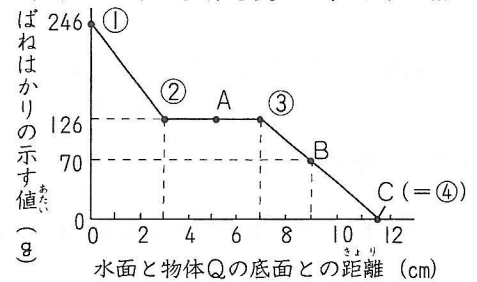


予習シリーズ6年④ 第13回 c s 問題 (21. 6. 6 ~ 7)

- ① 問1 D 問2 A・B (くんで不順可) 問3 エ 問4 ウ 問5 オ 問6 ウ  
 ② 問1 浮力 50 ばねはかり 30 台はかり 350 問2 380 問3 430  
 問4 体積 40 台はかり 340 問5 エ 問6 受ける力 10 台はかり 350  
 ③ 問1 A ア B ウ (くんで) 問2 150 問3 30 問4 長さ 2 浮力 56 (くんで)  
 問5 P 28 Q 40 (くんで) 問6 4.5

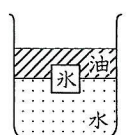
解説

- ① 問4 物体を水中に入れたとき、物体はその物体がおしのけた水の重さと同じ大きさの浮力を受けます。ういているときは、浮力と物体の重さがつりあっています。したがって、重さと体積が同じであれば、水面の上に出ている部分の体積は同じになります。  
 問5 重さが同じでどれもういているので、物体が受ける浮力は同じです。したがって、物体がおしのけた水の体積は同じになります。  
 問6 E~Gはういているので、物体1cm<sup>3</sup>あたりの重さは水より小さくなります。また、重さが同じなので、体積の大きいものほど物体1cm<sup>3</sup>あたりの重さが小さくなります。
- ② 問2 ビーカーと水・物体Aのすべての重さが台はかりにかかるので、台はかりは380g (300+80)を示します。  
 問3 台はかりが支えるのは、ビーカーと水・物体A・おもりをつるす台の重さの合計で、台はかりは430g (300+80+50)を示します。  
 問4・5 物体Bの重さと浮力がつりあっているので、物体Bにはたらく浮力は40gです。浮力は物体Bがおしのけた水の重さで、水1cm<sup>3</sup>は1gなので、物体Bがおしのけた水の体積は40cm<sup>3</sup>となります。台はかりはすべてを支えているので、340g (300+40)を示します。  
 問6 問4より物体Bがおしのけた水の体積は40cm<sup>3</sup>なので、水面より上に出ている体積は10cm<sup>3</sup>です。これを水中にしずめるので、さらに10gの浮力を受けることとなります。また、台はかりは全体を支えて、さらに指からの力も支えるので350g (340+10)を示します。
- ③ 問1 右のグラフで、①~②は、物体Qが水中にしずみはじめからしずみ終わるまで、②~③は水面が糸の間にあるとき、③~④は物体Pがしずみはじめからばねはかりが0を示すまでとなります。  
 問2 右のグラフでの水面と物体Qの底面との距離が0のときのばねはかりの示す値が、物体P・Qの空気中での合計の重さなので、物体Qの重さは150g (246-96)です。  
 問3 (グラフ)のA点では、(図①)のようになり、物体Qの重さは物体Qにはたらく浮力120gと糸が支える力の合計とつりあいます。したがって、糸にかかる力は30g (150-120)となります。  
 問4 (グラフ)より、物体Qの高さは①~②にあたるので3cm、糸の長さは②~③にあたるので4cm。また、(グラフ)のB点では、(図②)のようになり、物体Pがしずんでいる長さは2cm (9-3-4)です。ばねはかりが物体Pを支える力70gと物体Pが受ける浮力の合計が、糸が物体Pを引く力30gと物体Pの重さ96gとつりあうので、物体Pが受ける浮力は56g (96+30-70)となります。  
 問5 (グラフ)から物体Qの高さは3cmより、底面積は40cm<sup>2</sup> (120÷3)です。物体Pは、問4から2cmしずんだとき、56gの浮力を受けるので、おしのけた水の体積も56cm<sup>3</sup>となります。したがって、物体Pの底面積は28cm<sup>2</sup> (56÷2)です。  
 問6 ばねはかりの示す値が0gになるのは、物体Pと物体Qにかかる浮力の合計が、物体Pと物体Qの重さの合計246g (96+150)とつりあうときです。したがって、物体Pにかかる浮力は126g (246-120)となり、物体Pがおしのけた水の量は126cm<sup>3</sup>になるので、水中にしずんでいる部分の長さは4.5cm (126÷28)となります。



参考問題

- [解説] 油は水にくらべて1cm<sup>3</sup>あたりの重さ(密度)が小さいので、水が入っているビーカーに油を入れると、油は水の上にうきます。また、氷は水よりも密度が小さいので、水の中に入れるとうきますが、油よりは密度が大きいため、油の中に入れるとしずみます。  
 [解答] 油は水よりも1cm<sup>3</sup>の重さが軽いので、右図のように水の上に油の層ができ、氷は油よりも1cm<sup>3</sup>の重さが重いので、氷は水と油の境目にうかぶ。



予習シリーズ6年① 第11回 a b問題 (22.5.22)

- ① 問1 C 問2 イ 問3 27 問4 ③  
 問5 ② 問6 イ  
 ② 問1 ウ 問2 ウ 問3 イ 問4 ウ  
 ③ 問1 エ 問2 ア 問3 0.26 問4 ウ 問5 イ 問6 低  
 ④ 問1 27.2 問2 ウ 問3 ウ 問4 13.6 問5 50 問6 ウ

解説

- ① 問1・2 最も大きくスポンジがへこむのは、圧力(1cm<sup>2</sup>あたりの面を垂直におす力)が最も大きくなる時です。重さがすべて同じなので、スポンジに接している面積が一番小さいものが、最も大きくへこみます。  
 問3 2700g ÷ 100cm<sup>2</sup>という計算をし、1cm<sup>2</sup>あたり27gになります。  
 問4・5 (図3)の圧力はそれぞれ、①1cm<sup>2</sup>あたり54g (2700 ÷ 50)、②1cm<sup>2</sup>あたり54g (2700 × 2 ÷ 100)、③1cm<sup>2</sup>あたり27g (2700 × 2 ÷ 200)、④1cm<sup>2</sup>あたり40.5g (2700 × 3 ÷ 200)となります。最もへこまないのは③で、①と同じへこみ具合になるのは②になります。  
 問6 圧力は、同じ力がはたらく場合は、はたらく面の面積が小さいほど大きくなり、面積と圧力は反比例します。同じ面積に力がはたらく場合、力の大きさと圧力は比例します。
- ② 問1～3 穴にかかる圧力が大きいと水の勢いが強くなるので、それぞれの穴にかかる圧力の大きさを考えます。穴より上にたくさん水があるほど、圧力が大きくなります。したがって、下に行くほど、勢いよく水が出ます。時間がたつと、水が減っていき、穴の上の水が減っていくので、勢いはだんだん弱くなります。
- ③ 問1 空気は水にほとんどとけないので、水上置かん法で集めることができます。  
 問3・4 空気がつまっている状態では150.80gで、200cm<sup>3</sup>の空気をおし出したあとの重さは150.54gなので、その差は0.26gになります。200cm<sup>3</sup>で0.26gなので、1cm<sup>3</sup>では0.0013g (0.26 ÷ 200)となります。  
 問6 山などの標高の高いところでは、上についている空気が低い場所よりも少ないので、気圧は低くなります。
- ④ 問1 室温が28℃のときのほう和水蒸気量は、(表)から27.2gとわかります。  
 問2・3 コップにつく水てきは、コップのまわりの空気に含まれている水蒸気が冷やされ露点に達し、水てきになったものです。露点は、実際に含まれている水蒸気の量が、ほう和水蒸気量になる温度のことです。  
 問4 露点が16℃で、16℃のほう和水蒸気量は、(表)から13.6gとわかります。  
 問5 問1・4で求めた値を(式)にあてはめると、50% ( $\frac{13.6}{27.2} \times 100$ )となります。  
 問6 部屋に含まれている実際の水蒸気量に変化がないので、(式)の分子は変わりません。分母になるほう和水蒸気量は、温度が上がれば大きくなり、温度が下がれば小さくなります。したがって、湿度は、気温が上がると下がり、気温が下がると上がることになります。

参考問題

〔解説〕お風呂の栓は、ふつうおけの底についています。水をためると、ためた分だけ底の栓までの水深は深くなり、栓の上にある水の量が増えるので、水圧が大きくなります。そのため、栓をぬくのに必要な力も大きくなります。

〔解答〕水が多いほど水圧が大きくなるから。

## 予習シリーズ6年① 第11回 c s 問題 (22. 5. 22)

- ① 問1 ア 問2 ウ 問3 3 問4 エ 問5 ア, エ (くんで不順可)  
 ② 問1 ウ 問2 60 問3 14 問4 20 問5 30 問6 60  
 ③ 問1 エ 問2 ウ 問3 0.26 問4 0.0013 問5 ア 問6 ア  
 ④ 問1 ウ 問2 385 問3 71 問4 20.5 問5 ウ

## 解説

- ① 水圧は、水面から深いところほど大きくなります。  
 問1 深い位置にある①点の方が、大きな水圧を受けるので、ゴムの膜は大きくへこみます。  
 問2 おもりののっているプラスチックの板が水に加える圧力の大きさが水圧より小さいと、板はつつにくつついたままになります。  
 問3 ①点の方が大きな水圧がはたらくので、初めてプラスチックの板が落ちたときのおもりの個数は、<実験3>の方が多くなります。  
 問4 水圧を受けると中の空気の体積は小さくなり、水が入ります。また、大きな水圧がはたらく①点の方が、中に入る水も多くなります。
- ② 問2 高さ6cm(18-12)分水が増えたので、断面積が10cm<sup>2</sup>の容器Aに入れた水の量は60cm<sup>3</sup>(6×10)です。  
 問3 問1と同じ理由で、容器Bの水の深さは容器Aと同じ深さになります。  
 問4 容器Aの水の深さが18cmから14cmになったので、40cm<sup>3</sup>((18-14)×10)の水が容器Bの方へ移動したことになります。この結果、容器Bの水の深さが12cmから14cmになり、水面が2cm上がったので、容器Bの断面積は20cm<sup>2</sup>(40÷2)とわかります。  
 問5 Bのピストンの底面が水面をおす圧力は1cm<sup>2</sup>あたり3g(60÷20)になります。A・Bのピストンの底面が同じ高さになってつり合うとき、A・Bのピストンの底面が水面をおす圧力は等しくなるので、Aのピストンの上にのせたおもりは30g(3×10)となります。  
 問6 Aのピストンの上にのせたおもりのために、AとBのピストンの底面の高さに差ができたので、Bのピストンの方が6cm高くなったことになります。このとき、Aのピストンの底面が水面をおす圧力とBのピストンの下の水の深さ6cm分の圧力が等しくなります。深さ6cm分の水の圧力は1cm<sup>2</sup>あたり6gなので、Aのピストンの上にのせたおもりは60g(6×10)です。
- ③ 問1 空気は水にとけにくいので、水上置換法で集めることができます。  
 問2 通常と同じように、メスシリンダーにできる水面は、ふちの部分が少し持ち上がりますが、水平になっているへこんだ部分で目盛りを読みます。  
 問3・4 200cm<sup>3</sup>の空気をおし出したあと、減った分が200cm<sup>3</sup>の空気の重さです。したがって、200cm<sup>3</sup>の空気の重さは0.26g(150.80-150.54)で、1cm<sup>3</sup>の空気の重さは0.0013g(0.26÷200)です。  
 問5 問4から、空気1cm<sup>3</sup>の重さが0.0013gなので、空気1000gの体積は約770000cm<sup>3</sup>(1000÷0.0013)です。この空気が1cm<sup>3</sup>の上ののっていることになるので、空気の層の厚さは約770000cm(770000÷1)、つまり約7700mとなります。
- ④ 問1 コップのまわりの空気の温度が下がると、飽和水蒸気量が小さくなるので、水蒸気でいられなくなった水分が水てきとなって、コップの表面につきます。このときの温度をその空気の露点といいます。  
 問2 18℃で水てきがつき始めたので、(表1)から、部屋の中の水蒸気量は1m<sup>3</sup>あたり15.4gとわかります。したがって、部屋全体には385g(15.4×4×2.5×2.5)の水蒸気がふくまれていることになります。  
 問3 (表1)から、24℃の空気の飽和水蒸気量は21.8gで、実際の部屋の水蒸気量は1m<sup>3</sup>あたり15.4gなので、この部屋の湿度は約71%( $\frac{15.4}{21.8} \times 100 = 70.6\cdots$ )となります。  
 問4 室温が24℃なので、乾球も24℃を示します。(表2)から、乾球の示度が24℃のとき、湿度が71%となるのは、乾球と湿球の示度の差が3.5℃のときとわかります。湿球は気化熱をうばわれるので、乾球よりも低い温度を示します。したがって、湿球は20.5℃(24-3.5)を示します。  
 問5 (表1)から、温度が下がると飽和水蒸気量は小さくなります。また、湿度を求める式より、部屋にふくまれている水蒸気の量が変わらなければ、分母である飽和水蒸気量が小さくなると、湿度は上がります。

## 参考問題

【解説】お風呂の栓は、ふつつおけの底についています。水をためると、ためた分だけ底の栓までの水深は深くなり、栓の上にある水の量が増えるので、水圧が大きくなります。そのため、栓をぬくのに必要な力も大きくなります。

【解答】水が多いほど水圧が大きくなるから。

予習シリーズ6年㊤ 第13回 a b 問題 (22.6.5)

- ① 問1 0.6 問2 150 問3 イ 問4 150 問5 水 150 液体A 150 (くんで)  
 ② 問1 150 問2 浮力 300 ばねはかり 60 問3 80  
 問4 浮力 180 Cの重さ 80 問5 (1) 120 (2) 20 問6 ウ  
 ③ 問1 400 問2 イ 問3 240  
 問4 浮力 96 ばねはかり 304 台はかり 896 問5 ア

解説

- ① 問1 木1cm<sup>3</sup>あたりの重さは、 $150 \div 250$ で求められ、0.6gになります。  
 問2 底面積が100cm<sup>2</sup>なので、あふれた液体の体積は、 $150 \text{ cm}^3 (100 \times 1.5)$ になります。  
 問3～5 物体が水にういているとき、物体の重さと物体が水から受ける浮力とは等しいので、<実験>の(2)で、木が水や液体Aから受けている浮力はどちらも150gです。また、あふれた水や液体Aの重さも150gになります。
- ② 問1 ばねはかりの示す値が150g ( $360 - 210$ ) 小さくなっているため、物体Aにはたらく浮力の大きさは150gです。  
 問2 (図2)で、物体Aの水中部分の体積は150cm<sup>3</sup>なので、物体Aの体積は300cm<sup>3</sup> ( $150 \times 2$ )であることがわかります。したがって、(図3)で物体Aにはたらく浮力の大きさは300gで、このときばねはかりは60g ( $360 - 300$ )を示します。  
 問3 物体Bは水にういているので、物体Bにはたらく浮力の大きさは100g、水中部分の体積は100cm<sup>3</sup>とわかります。したがって、物体Bの水面上の体積は80cm<sup>3</sup> ( $180 - 100$ )です。  
 問4 物体Bは180cm<sup>3</sup>の水をおしのけているので、はたらく浮力の大きさは180gです。また、物体BとおもりCの合計の重さが浮力とつりあっているため、おもりCの重さは80g ( $180 - 100$ )です。  
 問5 (1) 物体Bは120cm<sup>3</sup> ( $180 \times \frac{2}{3}$ )の水をおしのけているので、はたらく浮力の大きさは120gです。  
 (2) 物体Bの重さは100gなので、上向きの浮力が120g、下向きの重さが100gかかり、P点を20g ( $120 - 100$ )でひっぱりこなります。  
 問6 物体Aと物体Bの合計の重さは460g ( $360 + 100$ )で、物体Aと物体Bの合計の体積は480cm<sup>3</sup> ( $300 + 180$ )なので、物体Bは20cm<sup>3</sup> ( $480 - 460$ )だけ水面上に出てうくことがわかります。したがって(ウ)のようになります。
- ③ 問1 (グラフ)で、距離が0のときを調べると、物体Xの重さは400gだとわかります。  
 問2 物体Xの底面から水面までの距離がP点を過ぎると、ばねはかりの示す値が160gで変化しなくなることから、(イ)の図のように、物体X全体がちょうど水中に入った状態だと考えられます。また、物体Xの高さが10cmであることもわかります。  
 問3 ばねはかりの示す値の変化から、物体Xが完全に水中に入ったときにはたらく浮力の大きさは、240g ( $400 - 160$ )なので、体積は240cm<sup>3</sup>です。  
 問4 物体Xの水中部分の体積は96cm<sup>3</sup> ( $240 \times \frac{4}{10}$ )なので、はたらく浮力の大きさは96gです。このとき、ばねはかりは304g ( $400 - 96$ )を示し、台はかりの示す値は、物体にはたらく浮力の分だけ増えるので、896g ( $800 + 96$ )を示します。  
 問5 物体Xが完全に水中に入ったときにはたらく浮力の大きさは240gなので、物体Xの底面から水面までの距離が10cmより大きくなると、台はかりの示す値は1040g ( $800 + 240$ )で一定になります。

参考問題

- [解説] 重さ45gの氷の体積は、 $50 \text{ cm}^3 (45 \div 0.9)$ です。まず、容器Aで氷が全部溶けると45cm<sup>3</sup>の水になるので、水面は0.1cm ( $5 \div 50$ )下がります。次に、容器Bでは氷がおしのけている水の体積は45cm<sup>3</sup>で、氷が全部溶けると45cm<sup>3</sup>の水になるので、水面の高さは変化しません。  
 [解答] 容器Aの水面の高さは0.1cm下がり、容器Bの水面の高さは変化しない。

## 予習シリーズ6年① 第13回 c s 問題 (22. 6. 5)

- ① 問1 0.6 問2 ㉔ 100 ㉕ 62.5 ㉖ 75 (3つくんで) 問3 食塩水  
問4 ㉗ 問5 (1) ㉘, ㉙ (くんで不順可) (2) ㉚, ㉛ (くんで不順可)
- ② 問1 100 問2 120 問3 物体B 0.8 物体C 37.5 問4 1030  
問5 ばねはかり 165 台はかり 865
- ③ 問1 600 問2 9 問3 48 問4 ㉜ 6 ㉝ 5  
問5 a 5 b 9 c 3 問6 25

## 解説

- ① 問3 液体A～Cの1cm<sup>3</sup>あたりの重さは、液体Aが1.0g (75÷75)、液体Bが0.75g (75÷100)、液体Cが1.2g (75÷62.5)になります。したがって、液体Aが水、液体Bがアルコール、液体Cが食塩水です。
- 問4・5 物体①～⑦の1cm<sup>3</sup>あたりの重さはそれぞれ、①が2.0g、②が約1.67g、③が0.5g、④が0.8g、⑤が0.6g、⑥が約0.83g、⑦が約0.33gです。したがって、<実験1>で使った木片と同じ材質でできている物体は⑤です。また、1cm<sup>3</sup>あたりの重さが液体B (0.75g) より重く、液体A (1.0g) より軽い物体は、④と⑥です。
- ② 問1 (図2)で、物体Aは100g (250-150)の浮力を受けているので、物体Aの体積は100cm<sup>3</sup>です。
- 問2 (図3)と(図4)を比べたときの台はかりの示す値の変化から、物体Bの重さは120g (870-750)とわかります。物体がういている場合、物体の重さと物体にはたらく浮力の大きさは等しいので、(図4)で、物体Bにはたらく浮力は120gです。
- 問3 問2と同じように考えると、(図5)で、物体全体にはたらく浮力の大きさは150gなので、物体Bの体積は150cm<sup>3</sup>です。したがって、物体Bの1cm<sup>3</sup>あたりの重さは0.8g (120÷150)です。(図4)と(図5)を比べたときの台はかりの示す値の変化から、物体Cの重さは30g (900-870)とわかります。物体Cは物体Bと同じ材質でできているので、物体Cの体積は37.5cm<sup>3</sup> (30÷0.8)です。
- 問4 (図6)で、台はかりの上ののっているのは、水の入った容器(750g)と物体A(250g)と物体C(30g)です。したがって、台はかりは1030g (750+250+30)を示します。
- 問5 (図7)で、物体Aにはたらく浮力は100gで、物体Cにはたらく浮力は15g (37.5×(1- $\frac{3}{5}$ ))です。したがって、ばねはかりの示す値は165g (250+30-(100+15))です。また、台はかりの示す値は、物体にはたらく浮力の分だけ増えるので、台はかりは865g (750+100+15)を示します。
- ③ 問1・2 (図2)で、水面下にある円筒形の容器の体積は600cm<sup>3</sup> (100×6)なので、容器にはたらく浮力と容器の重さはいずれも600gになります。円筒形の容器がしずみ、容器の上のふちが水面と同じ高さになったとき、容器にはたらく浮力は1600g (1×100×16)なので、(1600-600)÷120=8.3…より、ガラス球を9個入れると容器が水の中にしずみ始めることがわかります。
- 問3 ガラス球1個の体積は48cm<sup>3</sup> (120÷2.5)です。
- 問4～6 水を入れ始めてからの時間とa～cの値との関係をまとめると、下の表のようになります。

水を入れ始めてからの時間 (秒)	0	10
a (cm)	0	5
b (cm)	6	9
c (cm)	5	3

(グラフ)は直線で表されているので、cの値は一定の割合で小さくなり、上の表から、1秒間に0.2cm ((5-3)÷10)ずつ小さくなることがわかります。したがって、容器の内側と外側の水面の高さが同じ(c=0)になるのは25秒後(5÷0.2)です。

## 参考問題

〔解説〕重さ45gの氷の体積は50cm<sup>3</sup> (45÷0.9)です。容器Aで氷がすべてとけると45cm<sup>3</sup>の水になるので、水面は0.1cm (5÷50)下がります。容器Bでは、氷がおしのけている水の体積は45cm<sup>3</sup>で、氷がすべてとけると45cm<sup>3</sup>の水になるので、水面の高さは変化しません。

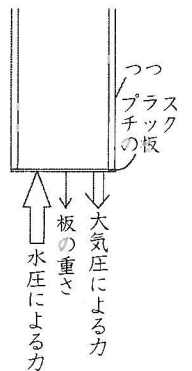
〔解答〕容器Aの水面の高さは0.1cm下がり、容器Bの水面の高さは変化しない。

予習シリーズ6年⑤ 第11回 a b問題 (23. 5. 21)

- ① 問1 2 4 問2 最も大きい ㉠ 最も小さい ㉡ 問3 2 問4 イ  
 問5 7. 5 問6 (1) キ (2) エ 問7 1 4  
 ② 問1 ア 問2 ア 問3 水蒸気 問4 B 問5 1 8 0  
 ③ 問1 エ 問2 1 3. 6 問3 ウ  
 ④ 問1 イ 問2 ウ 問3 エ 問4 ア

解説

- ① 問1 ブロックAの重さが机をおす力の大きさは、ブロックAの重さと同じになります。  
 問2～4 力がはたらく面積の小さい方が、机が受ける圧力は大きくなります。圧力が最も大きいのは㉠の面で、圧力は1cm<sup>2</sup>あたり4g (24÷(2×3))です。圧力が最も小さいのは㉡の面で、圧力は1cm<sup>2</sup>あたり2g (24÷(3×4))です。したがって、力がはたらく面積が2倍になると圧力は $\frac{1}{2}$ になることがわかります。  
 問5 机がブロックBから受ける圧力は1cm<sup>2</sup>あたり7.5g (60÷(4×2))となります。  
 問6 (1) ①～③は重さが同じなので、机をおす力は同じです。  
 (2) 力がはたらく面の面積は、①=②=12cm<sup>2</sup> (3×4)、③=8cm<sup>2</sup> (4×2)となります。力がはたらく面積が小さい方が圧力は大きいので、圧力の関係は①=②<③となります。  
 問7 重さが同じときは、力がはたらく面の面積が小さいほど圧力は大きくなるので、下にする面は、面積が最も小さいブロックAの㉠とブロックBの㉡となります。したがって、机が受ける圧力は1cm<sup>2</sup>あたり14g ((24+60)÷(3×2))です。  
 ② 問1 おわんの中の水蒸気が冷えて水になり、体積が小さくなるため、おわんの中の気圧が大気圧よりも小さくなります。おわんのふたをおす大気圧の方が大きいためふたは取りにくくなります。  
 問2 山頂は気圧が小さいので、袋の中の気圧の方がまわりの気圧よりも大きくなり、ふくらんでしまいます。  
 問3 打ち水をしてしばらくすると、まいた水が蒸発します。水が蒸発するときに、まわりの熱をうばうために涼しく感じます。  
 問4 2つのペットボトルを比べると、ペットボトルBの方が水面から穴までの深さが深いので、水圧が大きくなります。  
 問5 (図2)で、2つのピストンは高さがそろってつり合っているため、左右の圧力は等しくなります。したがって、おもりXは180g (X÷60=120÷40)となります。  
 ③ 問1 空気中にふくまれている水蒸気は、気温がある温度よりも低くなると、水てきに変ります。このときの温度をその空気の露点といいます。  
 問2 問1から、この空気の露点が16℃なので、1m<sup>3</sup>の空気中にふくまれている水蒸気量は16℃のほうの水蒸気量と同じ13.6gとわかります。  
 問3 問2から、1m<sup>3</sup>の空気中にふくまれている水蒸気量は13.6g、(表)から、22℃のほうの水蒸気量は19.4gなので、湿度の式より約70% ( $\frac{13.6}{19.4} \times 100$ )とわかります。  
 ④ 問1・2 水圧は、水深が深くなるほど大きくなります。したがって、<実験1>では、左右のうすいゴム膜に同じ水圧がかかり、深くなるほどへこみは大きくなります。<実験2>では、下の方が深くなるので、下のゴム膜の方が大きくへこみ、深くなるほど、へこみはより大きくなります。  
 問3・4 右図のように、大気圧による力と板の重さが下向きに加わり、上向きに水圧による力が加わっています。水圧は深さによって変わるので、はじめは、水圧による力は板の重さと大気圧による力の合計より小さいために板はずれてしまいます。しかし、ある深さで等しくなり、それよりも深いと水圧による力の方が大きくなり、板はくっついたままはずれません。



参考問題

【解説】「しんかい6500」の上の面に底面積30m<sup>2</sup>、高さ6500mの海水の柱があると考えます。その重さは、2047500000000g (30×6500×1000×1000×1000×1.05)となります。したがって、204750t (20475000000000÷1000÷1000)とわかります。圧力で考えると、682.5気圧 (20475000000000g÷3000000÷1000)となります。

【解答】204750t



## 予習シリーズ6年① 第11回 c s 問題 (23. 5. 21)

- ① (1) イ (2) イ (3) ア  
 ② 問1 イ 問2 (1) 50 (2) 6.4 (3) 4 問3 C  
 ③ 問1 ウ 問2 イ 問3 イ 問4 ア  
 問5 (1) 最も大きい ② 圧力 84 (くんで) (2) 最も小さい ⑤ 圧力 24 (くんで) 問6 4  
 ④ 問1 イ 問2 ウ 問3 ウ 問4 18 問5 (1) 15 (2) 4710

## 解説

- ② 問1 気温のちがいによって、空気中にふくむことのできる水蒸気量が変わります。(グラフ)より、気温が高いほど多くの水蒸気をふくむことができるので、ふくまれる水蒸気量が同じでも気温が低いほど湿度は高くなり、空気中にふくみきれなくなると水できとしてあらわれます。この温度のことを露点といいます。
- 問2 (1) D点の空気(15℃)のほう和水蒸気量は12.8gなので、この空気の湿度は50% ( $\frac{6.4}{12.8} \times 100$ ) となります。
- (2) 空気1m<sup>3</sup>あたり、あと6.4g (12.8 - 6.4)の水蒸気をふくむことができます。
- (3) 空気1m<sup>3</sup>あたり6.4gの水蒸気をふくむことのできる温度は、(表)より4℃とわかります。
- 問3 それぞれの空気の湿度は、A点で100%、B点で76% ( $\frac{7.6}{10.0} \times 100$ )、C点で25% ( $\frac{7.6}{30.4} \times 100$ )、D点で50%、E点で29.41...% ( $\frac{2.0}{6.8} \times 100$ )となるので、C点の空気の湿度が最も低いこととなります。
- ③ 問1・2 スポンジに加えられる圧力の大きさは、「力の大きさ(ブロック全体の重さ)÷力がはたらく面積(ブロックの底面積)」で表されます。このことから、ブロック全体の重さが同じとき、底面積の最も小さい②の圧力が最も大きくなります。
- 問3・4 <実験2>では、スポンジと接しているブロックの底面積が等しいので、ブロック全体の重さが重い方が圧力が大きくなります。よって、圧力が最も大きいのは⑥で、最も小さいのは⑤です。
- 問5 (1) 底面積が最も小さい②と、ブロック全体の重さが最も重い⑥の圧力を比べてみればよく、②は84g (840 ÷ 10)、⑥は60g (1800 ÷ 30)なので、最も圧力が大きいのは②とわかります。
- (2) 底面積が大きく、ブロック全体の重さが最も軽い⑤の圧力が最も小さく、24g (720 ÷ 30)となります。
- 問6 圧力が1cm<sup>2</sup>あたり140gとなるのは、ブロックの底面(30cm<sup>2</sup>)にかかる重さが4200g (140 × 30)になるときです。ブロック1個の重さは600gなので、全部で7個(4200 ÷ 600)重ねたときとなり、⑥からあと4個(7 - 3)のせればよいとわかります。
- ④ 問2 はじめは水圧が強いため、水が勢いよく出て深さは大きく変化し、水が飛ぶ距離も大きく変化していきます。時間がたつにつれて水圧が弱くなるため、水が飛ぶ距離は小さくなり、(ウ)のようなグラフになります。
- 問3 水圧は、水の量や容器の大きさには関係なく、水の深さに比例します。(図3)では、水の深さが同じなので、このまま変化しません。
- 問4 AとBの底面積の比が1:4なので、水面の高さは18cm ((1 × 10 + 4 × 20) ÷ (1 + 4))でつり合うこととなります。
- 問5 (1) Bの水面の高さは15cm ((1 × 10 + 4 × 20) - (1 × 30)) ÷ 4) となります。
- (2) ふたのかわりに水を入れてつり合わせると考えると、水面の高さはあと15cm (30 - 15)高くなります。よって、ふた全体の重さは、Bの深さ15cm分の水の重さと等しく、4710g (10 × 10 × 3.14 × 15) となります。

## 参考問題

[解説] 「しんかい6500」の上の面に底面積30m<sup>2</sup>、高さ6500mの海水の柱があると考えます。その重さは、2047500000000g (30 × 6500 × 1000 × 1000 × 1000 × 1.05) となります。したがって、204750t (2047500000000 ÷ 10000 ÷ 1000) とわかります。

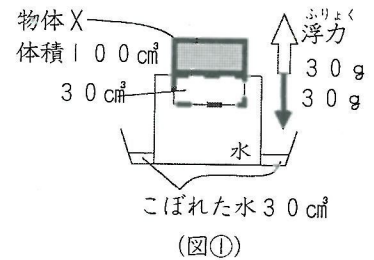
[解答] 204750t

予習シリーズ6年① 第13回 a b問題 (23. 6. 4)

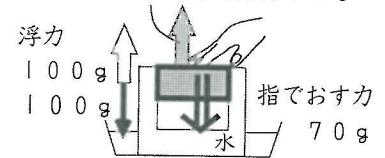
- ① 問1 ① 120 ② 40 ③ 80 問2 (1) エ (2) 20 問3 ウ  
 問4 (1) 30 (2) 70
- ② 問1 A 0.5 B 2.5 (くんで) 問2 A ア B ウ 問3 ウ  
 問4 (1) 物体A ④ 水 ③ (2) ①, ② (くんで不順可)
- ③ 問1 150 問2 ばねはかり 100 台はかり 600 問3 ア  
 問4 記号 エ 数字 800

解説

- ① 問2 (1) 物体の重さは、(図2) から(図3)の状態にしても変わりません。水中部分の体積が小さくなって浮力が小さくなった分だけ、ばねはかりが引く力は大きくなります。
- (2) 浮力は、物体が水の中に入っている部分の体積、つまり、物体がおしよけた体積と水1cm<sup>3</sup>の重さをかけて求めます。
- 問3 物体のすべての部分が水の中に入っているとき、深さが変わっても浮力の大きさは変わりません。
- 問4 (1) 問2の(2)から、(図①)のように、物体Xの水中部分が水をおしよけてこぼれた水の体積が30cm<sup>3</sup>なので、浮力は30gとなり、浮力とつり合う物体Xの重さは30gとわかります。
- (2) (図②)のように、物体Xの残りの部分が水中に入り、さらに水をおしよけます。



新たにはたらく浮力70g



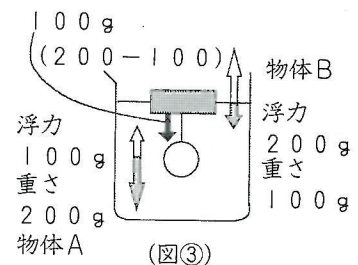
(図②)

- ② 問1~3 物体Aは1cm<sup>3</sup>あたり0.5g (4÷(2×2×2)), 物体Bは1cm<sup>3</sup>あたり2.5g (20÷(2×2×2))となります。1cm<sup>3</sup>あたりの重さが水よりも小さい物体は水面から一部を出してうき、大きい物体はしずみます。
- 問4 ①~⑤の1cm<sup>3</sup>あたりの重さ(密度)は、①が2.5g (100÷40), ②が2g (80÷40), ③が1g (40÷40), ④が0.5g (20÷40), ⑤が0.25g (10÷40)となります。したがって、①は物体B, ④は物体Aを表しています。水は1cm<sup>3</sup>あたり1gの③で、それよりも密度の大きい①・②はしずみます。

- ③ 問1・2 (図3)では、物体Aの半分だけ水面の上に出ているので、50g (100÷2)の浮力がはたらくこととなります。したがって、ばねはかりが引く力は浮力の分だけ小さくなり、150g (200-50)となります。また、(図4)では、物体Aのすべてが水中にしずんでいるので、100gの浮力がはたらくこととなります。したがって、ばねはかりが引く力は100g (200-100)となります。さらに、浮力がはたらくと下向きにおし返される力がかかり、台はかりにはその分の力が加わって、600g (500+100)となります。

- 問3 (図3)では、浮力が50gはたらくとき、台はかりにかかる力の大きさはその分増え、550g (500+50)となります。(図5)では、200gのおもりがしずんでいるので、台はかりがすべての重さを支えることになり、700g (500+200)を示します。

- 問4 A・Bの合計の重さは300g、体積は400cm<sup>3</sup>です。水中に300cm<sup>3</sup>があれば、浮力が重さの合計とつり合います。つまり、水面上に100cm<sup>3</sup> (400-300)が出て、うくこととなります。この場合、Aは全体が水中にしずみ、Bは200cm<sup>3</sup>がしずみます(図③)。



(図③)

参考問題

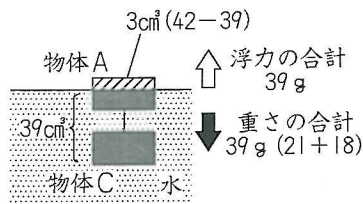
[解説] 氷は水にういているので、氷が受けている浮力は90gです。これは、氷がおしよけた体積分の水の重さに等しいので、水中にしずんでいる部分の氷の体積は90cm<sup>3</sup>とわかります。90gの氷がすべてとけると、90cm<sup>3</sup>の水となり、水中にしずんでいた部分の氷の体積と等しいため、水面の位置は変わりません。

[解答] (1) 90cm<sup>3</sup> (2) 90cm<sup>3</sup> (3) 水面の位置は変わらない。

## 予習シリーズ6年㊤ 第13回 c s 問題 (23.6.4)

- ① 問1 エ 問2 (1) 4 (2) ばねはかり 28 台はかり 304  
 問3 イ 問4 記号 ㊤ 浮力 12 (くんで) 問5 上 A 下 C (くんで)
- ② 問1 浮力 150 重さ 150 問2 165 問3 ウ  
 問4 (1) 15 (2) 165 (3) 4815
- ③ 問1 (1) 100 (2) ばねはかり 100 台はかり 600 (くんで)  
 問2 (1) 80 (2) 580 (3) 0.8 (4) イ, エ (くんで不順可) (5) ウ

## 解説

- ① 問2 物体を水にしずめる場合、物体にはたらく<sup>ふりょく</sup>浮力の大きさは、その物体がおしのけた体積分の水の重さと同じになります。(図2)では、物体Bの水中の体積は $4\text{cm}^3$ となるので、浮力の大きさは $4\text{g}$ です。また、 $32\text{g}$ の重さの物体Bが上向きに $4\text{g}$ の浮力を受けるので、ばねはかりは $28\text{g}$  ( $32-4$ )を示します。台はかりには、物体Bが水をおす力( $4\text{g}$ )が加わるので、 $304\text{g}$  ( $300+4$ )を示します。
- 問3 面積が一番大きい面を下にして水の中に入れると、下の面から $1.4\text{cm}$  ( $21 \div (5 \times 3)$ )の部分までが水中にある状態です。
- 問5 糸がぴんと張った状態でうくようにするには、水にうく物体としずむ物体をつないで水に入れたときに、それら2つの物体にはたらく浮力の合計が、重さの合計と等しくなる必要があります。水にうく物体Aとしずむ物体Cをつなぐと、右図のように、物体Aが水面上に $3\text{cm}^3$ 出た状態になっていきます。また、水にうく物体Aとしずむ物体Bをつなぐと、浮力の合計( $38\text{g}$ )が重さの合計( $53\text{g}$ )より小さくなるため、どちらの物体も水にしずみ、物体Bが底につきます。
- 
- ② 問1 氷にはたらく浮力の大きさは、あふれた水の重さと等しくなります。また、氷が水にういて静止していることから、氷の重さは浮力の大きさと同じ $150\text{g}$ であることがわかります。
- 問2  $150\text{g}$ の水が氷になると体積は $1.1$ 倍になるので、氷の体積は $165\text{cm}^3$  ( $150 \times 1.1$ )です。
- 問3 氷の重さが $150\text{g}$ 、あふれた水の重さも $150\text{g}$ なので、台はかりは(図1)のときと同じ $4800\text{g}$ を示します。
- 問4 (図2)で、水中にある氷の体積は $150\text{cm}^3$ なので、水面より上の部分の体積は $15\text{cm}^3$  ( $165-150$ )です。氷を水中に完全にしずめると、氷にはたらく浮力が $15\text{g}$ 増えるので、指が氷をおす力は $15\text{g}$ になります。このとき、指がおす力の分の浮力が加わるので、氷全体には $165\text{g}$ の浮力がはたらきます。また、台はかりには指でおされた氷が水をおし返す力( $15\text{g}$ )が加わるので、 $4815\text{g}$  ( $4800+15$ )を示します。
- ③ 問2 (1) 重さ $200\text{g}$ の物体Xをつるしているばねはかりが $120\text{g}$ を示しているので、浮力の大きさは $80\text{g}$  ( $200-120$ )になります。
- (2) 台はかりには物体Xが液体Yをおし返す力が加わるので、 $580\text{g}$  ( $500+80$ )を示します。
- (3) (図4)で、物体Xがおしのけた液体Yの体積は $100\text{cm}^3$ です。このとき、物体Xにはたらく浮力は $80\text{g}$ なので、 $100\text{cm}^3$ の液体Yの重さが $80\text{g}$ であるとわかります。したがって、液体Yの $1\text{cm}^3$ あたりの重さは $0.8\text{g}$  ( $80 \div 100$ )となります。
- (4)  $1\text{cm}^3$ あたりの重さが $0.8\text{g}$ より小さい物体が液体Yにうきます。
- (5) 物体Xが完全にしずむまでは、しずむ深さに比例して浮力の大きさが大きくなっていくので、ばねはかりが示す値は一定の割合で小さくなっていきます。物体Xが完全にしずむと、そのあとは一定の値を示します。

## 参考問題

〔解説〕氷は水にういているので、氷が受けている浮力は $90\text{g}$ です。これは、氷がおしのけた体積分の水の重さに等しいので、水中にしずんでいる部分の氷の体積は $90\text{cm}^3$ とわかります。 $90\text{g}$ の氷がすべてとけると、 $90\text{cm}^3$ の水となり、水中にしずんでいた部分の氷の体積と等しいため、水面の位置は変わりません。

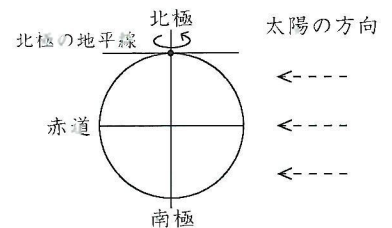
〔解答〕(1)  $90\text{cm}^3$  (2)  $90\text{cm}^3$  (3) 水面の位置は変わらない。

予習シリーズ6年① 第11回 a問題 (24. 5. 19)

- ① (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○  
 ② 問1 (1) 6000 (2) 1600 (3) 3.75 問2 (1) × (2) ○ (3) △  
 ③ 問1 ア 問2 30 問3 60 問4 12 問5 14 問6 イ  
 ④ 問1 自転 ㊸ 公転 ㊹ (くんで) 問2 A 問3 ウ 問4 ウ  
 問5 36 問6 おおぐま 問7 ㊸ 問8 ㊹

解説

- ① (1) 水は蒸発するときに、まわりから熱を吸収します。  
 (2) 高い山に登るほど気圧が下がって水のふっ点は下がります。富士山の山頂で、だいたい87℃になります。  
 (3) 同じ量を同じようにあたためたとき、水が1℃上がる間に鉄は10℃上がります。水は、あたたまりにくく冷めにくいといえます。  
 (4) 昔は気圧の単位としてミリバール(mb)が使われていましたが、現在ではヘクトパスカル(hPa)が使われています。  
 (5) 風呂に水がたくさん入っていると、底での水圧が高くなってせんがぬきにくくなります。
- ② 問1 イスの重さは6kg(6000g)で、床とふれ合う面積は1600cm<sup>2</sup>(40×40)なので、圧力は1cm<sup>2</sup>あたり3.75g(6000÷1600)になります。  
 問2 (1)~(3)は、はじめに四谷君が座っている状態と比べて、いずれもかかっている力に変化はありません。力がはたらく面積は、大きな板を入れたときには大きく、小さなゴムを入れたときには小さくなり、四谷君が立ち上がったときには変わりません。したがって圧力は、(1)では小さく、(2)では大きくなり、(3)では変わりません。
- ③ 問1 ほう和水蒸気量は温度が高くなると大きくなります。  
 問3 「1m<sup>3</sup>の空気中に実際にふくまれている水蒸気」が9g、「その空気と同じ気温でのほう和水蒸気量」が15gなので、湿度は60%(9÷15×100)です。  
 問4 「ほう和水蒸気量」×(「湿度」÷100)の式から実際にふくまれている水蒸気量がわかるので、12g(15×0.8)です。  
 問5・6 空気の温度が下がって、空気中のほう和水蒸気量が、実際に空気中にふくまれている水蒸気量より小さくなったときに、水てきがで始めます。ある空気について、水てきがで始める温度を露点といいます。
- ④ 問2 北半球で太陽が最も高い位置にくるBが夏至になるので、Aが春分、Cが秋分、Dが冬至だとわかります。  
 問3 おとめ座は春、いて座は夏、うお座は秋、おうし座は冬に南の空に見える星座で、いずれも黄道12星座です。  
 問4 春分の日の太陽の光のあたり方を模式的に表すと、右図のようになります。北極では、太陽はずっと地平線上にあることがわかります。  
 問5 北極星は北天の空の恒星の日周運動、年周運動の中心になっていて、星座早見ではピンの位置にあります。その高度は、北半球では緯度と等しい値になります(赤道では地平線上に、北極では天頂に見えます)。  
 問6 北斗七星はおおぐま座の一部で、6つの2等星と1つの3等星でつくられています。  
 問7・8 北天の空の恒星は、北極星を中心に、1時間進むと反時計回りに15度(360÷24)、1か月進むと反時計回りに30度(360÷12)進みます。これをもとに計算すると、4時間後には、反時計回りに60度(15×4)進んだ位置にあります。また、3か月後の同じ時間には、反時計回りに90度(30×3)進んだ位置にあります。



参考問題

【解説】 水は1気圧では100℃でふっとうしますが、圧力が高くなるとふっ点も高くなります。218気圧でふっ点は374℃になり、3000℃ではふっとうしなくなります。約3000mより深い海底であれば、300気圧を超えてしまいます。この熱水にはさまざまな金属などの物質がふくまれているので資源としても注目され、また、いおうをエネルギー源とする生物など生物の研究としても注目されています。

【解答】 深い海底では水圧が高いため、水のふっ点が300℃をこえてしまうから。

## 予習シリーズ6年① 第11回 b c 問題 (24. 5. 19)

- ① 問1 A 20 B 180 問2 5 問3 D 問4 ようす ア 現象 力 (くんで)  
 ② 問1 7.5 問2 エ 問3 270 問4 (1) 15 (2) 15 問5 360  
 ③ 問1 露点 問2 9.4 問3 実験室内 E コップのまわり A (くんで) 問4 6.4  
 問5 (1) 12.32 (2) 14  
 ④ 問1 新生代 問2 エ 問3 ① ア ② オ (くんで)  
 問4 30.6 問5 見え方 オ 時間帯と方角 コ

## 解説

- ① 問1 Aのペットボトルが机に加える圧力は、 $1\text{cm}^3$ あたり $20\text{g}$  ( $540 \div 27$ )です。Bのペットボトルが机に加える圧力は、 $1\text{cm}^3$ あたり $180\text{g}$  ( $540 \div 3$ )です。  
 問2・3 水圧は深いほど大きくなり、水の深さに比例します。したがって、ペットボトルDの方が水圧が大きくなり、勢いよく水が出ます。  
 問4 注射器のピストンを引くと、ピストン内の空気がぼう張し、中の気圧が小さくなります。したがって、あめの袋の中の気圧の方が大きくなり、中の空気がぼう張して袋はふくらみます。
- ② 問1・3 (図1)で、注射器Aのピストンが水面に加える圧力は、 $1\text{cm}^3$ あたり $7.5\text{g}$  ( $180 \div 24$ )です。したがって、注射器BのピストンのおもりXは $270\text{g}$  ( $7.5 \times 36$ )です。 $180 : X = 24 : 36$ です。  
 問2 容器などに閉じこめられた水の一部に圧力を加えると、その圧力は水のあらゆる部分に同じ大きさではたります。  
 問4 (1) (図2)で、注射器Bのピストンに加わる圧力は $1\text{cm}^3$ あたり $15\text{g}$  ( $540 \div 36$ )です。  
 (2) 注射器Aに加わる圧力が $1\text{cm}^3$ あたり $15\text{g}$ になるのは、水の高さの差が $15\text{cm}$ のときです。  
 問5 水面の高さが同じになるためには、 $360\text{g}$  ( $15 \times 24$ )の力が必要となります。
- ③ 問2・3 実験の結果からこの空気の露点が $10^\circ\text{C}$ なので、(表)から空気 $1\text{m}^3$ にふくまれる水蒸気量は $9.4\text{g}$ とわかります。  
 問4 気温が $16^\circ\text{C}$ のとき、(表)では空気 $1\text{m}^3$ にふくまれる水蒸気量は $13.6\text{g}$ になっています。したがって、 $6.4\text{g}$  ( $20 - 13.6$ )の水蒸気が水できとして出てきます。  
 問5 (1) (表)から、気温が $18^\circ\text{C}$ の空気のほう和水蒸気量は $15.4\text{g}$ なので、この部屋の空気 $1\text{m}^3$ にふくまれる水蒸気量は $12.32\text{g}$  ( $15.4 \times \frac{80}{100}$ )です。  
 (2) この部屋の空気 $1\text{m}^3$ にふくまれる水蒸気量が $12.32\text{g}$ なので、(表)でほう和水蒸気量が $14^\circ\text{C}$ の $12.1\text{g}$ になったとき、初めて水蒸気が水できが変わることになります。

## 参考問題

〔解説〕水は1気圧では $100^\circ\text{C}$ でふっとうしますが、圧力が高くなるとふっ点も高くなります。218気圧でふっ点が $374^\circ\text{C}$ になり、 $300^\circ\text{C}$ ではふっとうしなくなります。約 $3000\text{m}$ より深い海底であれば、 $300$ 気圧を超えてしまいます。この熱水にはさまざまな金属などの物質がふくまれているので資源としても注目され、また、いおうをエネルギー源とする生物など生物の研究としても注目されています。

〔解答〕深い海底では水圧が高いため、水のふっ点が $300^\circ\text{C}$ をこえてしまうから。

予習シリーズ6年① 第11回 s問題 (24. 5. 19)

- ① 問1 A 20 B 180 問2 5 問3 D 問4 ようす ア 現象 力 (くんで)  
 ② 問1 7.5 問2 エ 問3 270 問4 15 問5 360  
 ③ 問1 露点 問2 9.4 問3 実験室内 E コップのまわり A (くんで)  
 問4 (1) 12.32 (2) 14 問5 1.9 問6 (1) 1400 (2) 28 (3) 27  
 ④ 問1 新生代 問2 エ 問3 ① ア ② エ ③ ク ④ コ (4つくんで)  
 問4 30.6 問5 ア 問6 見え方 エ 時間帯と方角 コ (くんで)

解説

- ① 問1 Aのペットボトルが机に加える圧力は、 $1\text{cm}^3$ あたり $20\text{g}$  ( $540 \div 27$ )です。Bのペットボトルが机に加える圧力は、 $1\text{cm}^3$ あたり $180\text{g}$  ( $540 \div 3$ )です。  
 問2・3 水圧は深いほど大きくなり、水の深さに比例します。したがって、ペットボトルDの方が水圧が大きくなり、勢いよく水が出ます。  
 問4 注射器のピストンを引くと、ピストン内の空気がぼう張し、中の気圧が小さくなります。したがって、あめの袋の中の気圧の方が大きくなり、中の空気がぼう張して袋はふくらみます。
- ② 問1・3 (図1)で、注射器Aのピストンが水面に加える圧力は、 $1\text{cm}^3$ あたり $7.5\text{g}$  ( $180 \div 24$ )です。したがって、注射器BのピストンのおもりXは $270\text{g}$  ( $7.5 \times 36$ )です。 $180 : X = 24 : 36$ です。  
 問2 容器などに閉じこめられた水の一部に圧力を加えると、その圧力は水のあらゆる部分に同じ大きさではたります。  
 問4・5 (図2)で、注射器Bのピストンに加わる圧力は $1\text{cm}^3$ あたり $15\text{g}$  ( $540 \div 36$ )です。注射器Aに加わる圧力が $1\text{cm}^3$ あたり $15\text{g}$ になるのは、水の高さの差が $15\text{cm}$ のときです。また、水面の高さが同じになるためには、 $360\text{g}$  ( $15 \times 24$ )の力が必要となります。
- ③ 問2・3 実験の結果からこの空気の露点が $10^\circ\text{C}$ なので、(表)から空気 $1\text{m}^3$ にふくまれる水蒸気の量は $9.4\text{g}$ とわかります。  
 問4 (1) (表)から、気温が $18^\circ\text{C}$ の空気のほう和水蒸気量は $15.4\text{g}$ なのを $1\text{m}^3$ この部屋の空気1にふくまれる水蒸気の量は $12.32\text{g}$  ( $15.4 \times \frac{80}{100}$ )です。  
 (2) この部屋の空気 $1\text{m}^3$ にふくまれる水蒸気の量が $12.32\text{g}$ なので、(表)でほう和水蒸気量が $14^\circ\text{C}$ の $12.1\text{g}$ になったとき、初めて水蒸気が水てきが変わることになります。  
 問5  $250\text{L}$ は $1\text{m}^3$ の $\frac{1}{4}$ なので、 $16^\circ\text{C}$ のとき $3.4\text{g}$  ( $13.6 \times \frac{1}{4}$ )の水蒸気しかふくめません。したがって、 $1.9\text{g}$  ( $5.3 - 3.4$ )の水蒸気が水に変わります。  
 問6 (1) Q地点で雲ができていることから、 $1\text{m}^3$ に水蒸気が $9.4\text{g}$ ふくまれる空気が露点になる気温は、 $10^\circ\text{C}$ です。気温が $14^\circ\text{C}$  ( $24 - 10$ )下がっているので、Q地点の高さは $1400\text{m}$  ( $100 \times 14$ )となります。  
 (2)・(3) Q地点から、 $800\text{m}$  ( $2200 - 1400$ )雲をつくりながら上昇して $4^\circ\text{C}$  ( $0.5 \times (800 \div 100)$ )下がり、山頂では $6^\circ\text{C}$  ( $10 - 4$ )になります。このときの空気 $1\text{m}^3$ にふくまれる水蒸気の量は(表)から $7.3\text{g}$ とわかります。そのあと $2200\text{m}$ 下降するので、気温は $22^\circ\text{C}$  ( $1 \times (2200 \div 100)$ )上がり、 $28^\circ\text{C}$  ( $6 + 22$ )となります。したがって、湿度は約 $27\%$  ( $\frac{7.3}{27.2} \times 100$ )です。

参考問題

- 〔解説〕水は1気圧では $100^\circ\text{C}$ でふっとうしますが、圧力が高くなるとふっ点も高くなります。218気圧でふっ点が $374^\circ\text{C}$ になり、 $300^\circ\text{C}$ ではふっとうしなくなります。約 $3000\text{m}$ より深い海底であれば、 $300$ 気圧を超えてしまいます。この熱水にはさまざまな金属などの物質がふくまれているので資源としても注目され、また、いおうをエネルギー源とする生物など生物の研究としても注目されています。  
 〔解答〕深い海底では水圧が高いため、水のふっ点が $300^\circ\text{C}$ をこえてしまうから。

予習シリーズ6年① 第13回 a問題 (24.6.2)

- ① 問1 ㊸ 問2 ウ 問3 ア 問4 ア  
 ② 問1 体積 40 浮力 40 問2 体積 60 浮力 60  
 問3 ウ 問4 40 問5 440 問6 ウ  
 ③ 問1 ばねはかり 120 台はかり 500 問2 ア  
 問3 ばねはかり イ 台はかり ク 問4 ア  
 ④ 問1 ㊸ 問2 ㊹ 問3 ウ 問4 (1) 4 (2) 10  
 問5 (1) 2.5 (2) 2.5 (3) 20

解説

- ① 問1～3 木片が水に浮いている状態では、下向きの木片の重さと、上向きの浮力の大きさが等しくなっています。  
 問4 浮力の大きさは、物体がおしのけた液体の重さと等しくなります。木片を沈めると、おしのける水が増えるので、おしのけた水の重さは重くなり、浮力は大きくなります。
- ② 問1 立方体Aを沈めると、かさは $40\text{cm}^3$  ( $340 - 300$ ) 増えているので、体積は $40\text{cm}^3$ だとわかります。浮力の大きさは、物体がおしのけた液体の重さと等しく、立方体Aは $40\text{cm}^3$ の水をおしのけているので、浮力は $40\text{g}$  ( $40 \times 1$ ) になります。  
 問2 円柱Bは浮いて静止しているので、円柱Bの重さとはたらく浮力の大きさは等しくなっています。したがって、浮力は $60\text{g}$ です。また、浮力が $60\text{g}$ だということは、 $60\text{g}$ の水をおしのけているので、水中に入っている部分の体積は $60\text{cm}^3$  ( $60 \div 1$ ) です。  
 問3  $1\text{cm}^3$ あたりの重さが水より重いものは水に沈み、水より軽いものは水に浮きます。  
 問4 円柱をすべて水中に入れた状態でつり合っているとき、円柱の重さと手でおすかの合計と、はたらく浮力が等しくなっています。浮力は $100\text{g}$  ( $10 \times 10 \times 1$ ) なので、手でおすかは $40\text{g}$  ( $100 - 60$ ) です。  
 問5 円柱全部を沈めると、沈める前よりも $100\text{cm}^3$ のかさが増えます。したがって、 $440\text{cm}^3$  ( $340 + 100$ ) になります。  
 問6 AとBを接着剤でつけたものは、重さが $120\text{g}$  ( $60 + 60$ ) で、体積が $140\text{cm}^3$  ( $40 + 100$ ) なので、 $120\text{cm}^3$ だけ沈んだ状態で重さと浮力がつり合い、浮きます。したがって、かさは $120\text{cm}^3$ 増え、 $420\text{cm}^3$ を示します。
- ③ 問1 物体Xの重さは $120\text{g}$  ( $1.5 \times 80$ )、台はかりの示す値は $500\text{g}$  ( $200 + 300$ ) になります。  
 問2 浮力の大きさは、物体がおしのけた液体の重さと等しくなります。物体Xは $40\text{cm}^3$ の水をおしのけ、その重さは $40\text{g}$  ( $40 \times 1$ ) なので、はたらく浮力は $40\text{g}$ になります。  
 問3 浮力が $80\text{g}$  ( $80 \times 1$ ) はたらくので、ばねはかりは $40\text{g}$  ( $120 - 80$ ) を示します。また水は、浮力である $80\text{g}$ の力で物体Xをおし上げているので、水を支えている台はかりは $80\text{g}$ の力で下向きにおし返されています。したがって、台はかりは、 $580\text{g}$  ( $500 + 80$ ) を示します。  
 問4 浮力の大きさは、おしのけた液体の重さと等しくなります。完全に物体を沈めた状態の場合には、おしのけた液体の体積は液体の種類によらずに同じなので、 $1\text{cm}^3$ あたりの重さが重い食塩水の方が浮力が大きくなります。なお、物体が完全に沈まずに浮いている状態のときは、はたらく浮力の大きさが等しいので (物体の重さの分しかはたらかない)、液体の種類によっておしのけている液体の体積が変わってくる (沈んでいる部分の体積が変わってくる) ので注意しましょう。

参考問題

- 〔解説〕 卵はお酢の中に入ると沈みますが、しばらくするとからの炭酸カルシウムがお酢の酸によってとけ、二酸化炭素のあわができます。そのあわが卵の周りについて浮力が大きくなり、浮いていきます。液中から出てしまった部分のあわがはじけてしまうと、再び、浮力が小さくなって沈んでいきます。これをくり返します。  
 〔解答〕 卵のからの炭酸カルシウムがお酢にとけ、二酸化炭素のあわができてその浮力で浮きます。浮いた卵の液中より出た部分のあわがはじけると、卵は沈みます。

## 予習シリーズ6年㊤ 第13回 b c 問題 (24. 6. 2)

- ① 問1 10 問2 ばねはかり 14 台はかり 310 問3 5  
 問4 ばねはかり 19 台はかり 305 (くんで) 問5 324 問6 4  
 問7 記号 ア 変化した重さ 4 (くんで)
- ② 問1 7 問2 ウ 問3 C 問4 5:8:10 (3つくんで) 問5 1.4  
 問6 B ウ C ウ
- ③ 問1 ばねA① 23 ばねA② 20 問2 ばねA③ 20.5 ばねA④ 21  
 問3 ばねA⑤ 22 ばねB 15

### 解説

- ① 問1・2 球Aのすべてが水の中に入っているので、球Aにはたらく浮力は10gです。したがって、ばねはかりの示す値は、14g ( $24 - 10$ )、台はかりの示す値は浮力の分だけ増え、310g ( $300 + 10$ )となります。これは、球Aの重さ24gをばねはかりで14g、台はかりで10g支えていることとなります。
- 問3・4 球Aの半分が水の中に入っているので、球Aにはたらく浮力は5g ( $10 \div 2$ )です。したがって、ばねはかりの示す値は、19g ( $24 - 5$ )、台はかりの示す値は浮力の分だけ増え、305g ( $300 + 5$ )となります。これは、球Aの重さ24gをばねはかりで19g、台はかりで5g支えていることとなります。
- 問5 球Aがピーカーの底に沈んでいるので、324g ( $300 + 24$ )です。台はかりが24gすべてを支えています。
- 問6 立方体Bが浮いているので、はたらく浮力の大きさは立方体Bの重さと同じ16gで、水の中に入っている部分は16cm<sup>3</sup>となります。したがって、立方体Bすべてを水の中に沈めると、新たに4gの浮力がはたらくので、それと同じ下向きの力が必要となります。
- 問7 (図7)のとき台はかりの示す値は、浮力の分だけ増えるので、316g ( $300 + 16$ )です。(図8)のときは、立方体Bのすべてが水の中に入っているので、立方体Bにはたらく浮力は20gです。したがって、台はかりの示す値は、320g ( $300 + 20$ )となります。
- ② 問1・2 <実験1>から、立方体Aにはたらく浮力の大きさは、7g ( $1 \times 10 \times (1 - \frac{3}{10})$ )とわかります。浮いている物体にはたらく浮力と物体の重さは等しいので、立方体Aの重さは7gです。
- 問3・4 <実験2>から、立方体A～Cにはたらく浮力の大きさの比は、液体Xに入っている体積の比と同じとなります。したがって、5:8:10 ( $\frac{1}{2} : (1 - \frac{1}{5}) : 1$ )です。この場合、これは重さの比と等しくなります。
- 問5 液体Xの1cm<sup>3</sup>あたりの重さは、1.4g ( $7 \div (10 \times \frac{1}{2})$ )です。
- 問6 1cm<sup>3</sup>あたりの重さは、立方体Bが1.12g ( $1.4 \times 8 \div 10$ )、Cが1.4g ( $1.4 \times 10 \div 10$ )です。したがって、どちらも水1cm<sup>3</sup>あたりの重さ1gよりも重いので、水底に沈みます。

### 参考問題

- 〔解説〕 卵はお酢の中に入れると沈みますが、しばらくするとからの炭酸カルシウムがお酢の酸によってとけ、二酸化炭素のあわができます。そのあわが卵の周りについて浮力が大きくなり、浮いていきます。液中から出てしまった部分のあわがはじけてしまうと、再び、浮力が小さくなって沈んでいきます。これをくり返します。
- 〔解答〕 卵のからの炭酸カルシウムがお酢にとけ、二酸化炭素のあわができてその浮力で浮きます。浮いた卵の液中より出た部分のあわがはじけると、卵は沈みます。



予習シリーズ6年① 第13回 s問題 (24. 6. 2)

- ① 問1 7 問2 ウ 問3 ウ 問4 5:8:10 (3つくんで) 問5 1.4  
問6 B ウ C ウ (くんで)
- ② 問1 50 問2 2:3 (くんで) 問3 A 54 B 81 (くんで) 問4 51  
問5 体積 35 重さ 94.5
- ③ 問1 280 問2 6 問3 17 問4 40
- ④ 問1 ばねA 36 ばねB 24 問2 6 問3 60 問4 おもりX 180 ばねB 30

解説

① 問3・4 <実験2>から、立方体A~Cにはたらく浮力の大きさの比は、液体Xに入っている体積の比と同じになります。したがって、 $5:8:10$  ( $\frac{1}{2}:(1-\frac{1}{5}):1$ ) です。この場合、これは重さの比と等しくなります。

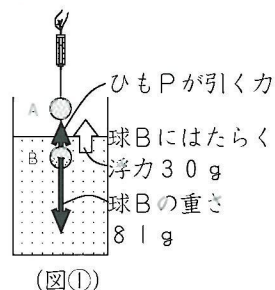
問5 液体Xの1cm<sup>3</sup>あたりの重さは、 $1.4\text{g}$  ( $7 \div (10 \times \frac{1}{2})$ ) です。

問6 1cm<sup>3</sup>あたりの重さは、立方体Bが $1.12\text{g}$  ( $1.4 \times 8 \div 10$ ), Cが $1.4\text{g}$  ( $1.4 \times 10 \div 10$ ) です。

② 問1 (図1)と(図2)を比べると、球AとBの浮力の分だけばねはかりの示す値が小さくなっているため、球AとBの浮力の合計は $50\text{g}$  ( $135 - 85$ ) です。

問2 (図2)と(図3)を比べると、(図3)は球Aの浮力がかからなくなり、ばねはかりの示す値が大きくなっているため、球Aの体積は $20\text{cm}^3$  ( $105 - 85$ ), 球Bの体積は $30\text{cm}^3$  ( $50 - 20$ )とわかります。

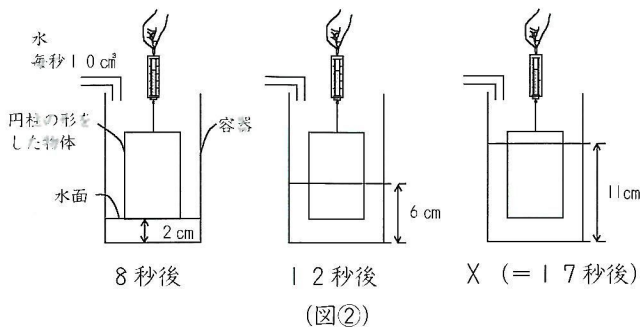
問3 球AとBは同じ金属でできているので、体積の比と重さの比が等しくなります。したがって、球Aの重さは $54\text{g}$  ( $135 \times \frac{2}{2+3}$ ), 球Bの重さは $81\text{g}$  ( $135 \times \frac{3}{2+3}$ ) となります。



問4 (図①)のように、下向きに球Bの重さ $81\text{g}$ , 上向きに浮力 $30\text{g}$ とひもPが引く力が加わるので、ひもPにかかる力(=ひもPが引く力)の大きさは、 $51\text{g}$  ( $81 - 30$ ) となります。

問5 金属の1cm<sup>3</sup>あたりの重さは、 $2.7\text{g}$  ( $54 \div 20$ )なので、この金属1cm<sup>3</sup>を水にすべてつけてばねはかりでつるすと、 $1.7\text{g}$  ( $2.7 - 1$ )を示します。したがって、ばねはかりが $59.5\text{g}$ を示すときの、球Cの体積は $35\text{cm}^3$  ( $59.5 \div 1.7$ ), 重さは $94.5\text{g}$  ( $59.5 + 35$ , または $2.7 \times 35$ ) となります。

③ 問1・2 (グラフ)からばねはかりの示す値が減り始める8秒後に水面が円柱の物体の底までくることがわかります。8秒後には水が $80\text{cm}^3$  ( $10 \times 8$ )入るので、台はかりの示す値は $280\text{g}$  ( $200 + 80$ ), また、容器の底面積は $40\text{cm}^2$  ( $80 \div 2$ )とわかります。(グラフ)から、12秒後の浮力は $120\text{g}$  ( $270 - 150$ )であることがわかり、水の中に入っている部分の高さは、 $4\text{cm}$  ( $120 \div 30$ ) となります。したがって、12秒後の水面は、容器の底から $6\text{cm}$  ( $2 + 4$ )です。



問3 ばねはかりの値が初めて $0\text{g}$ を示すのは、水に入っている物体の体積が $270\text{cm}^3$ になったときです。したがって、水に入る物体の高さが $9\text{cm}$  ( $270 \div 30$ )になるのは、8秒後から考えると、9秒後 ( $9 \div 1$ )で、水を注ぎ始めてから17秒後 ( $8 + 9$ )です。

問4 台はかりが示す値は、毎秒 $10\text{cm}^3$ の水が入ることで $10\text{g}$ ずつ増え、また、円柱の物体が毎秒 $1\text{cm}$ ずつ水に入ることによって $30\text{g}$  ( $1 \times 30 \times 1$ )ずつ増えるので、合計で毎秒 $40\text{g}$  ( $30 + 10$ )ずつ増えます。

参考問題

【解説】卵はお酢の中に入ると沈みますが、しばらくするとからの炭酸カルシウムがお酢の酸によってとけ、二酸化炭素のあわができます。そのあわが卵の周りについて浮力が大きくなり、浮いていきます。液中から出てしまった部分のあわがはじけてしまうと、再び、浮力が小さくなって沈んでいきます。これをくり返します。

【解答】卵のからの炭酸カルシウムがお酢にとけ、二酸化炭素のあわができてその浮力で浮きます。浮いた卵の液中より出た部分のあわがはじけると、卵は沈みます。