

<第3回入試対策模試 理科解説>

問4 (イ)

寒冷前線の通過のポイントと暗記しよう。

- ① 気温が急激に下がる
- ② 風向きが南西→北西に変わる
(南寄り→北寄りでOK)
- ③ 気圧が上がる ↓しめお上がり

また、天気は「短時間強い雨」が降るが、今回の問題のように降らないケースもある。

今回は右の表の通り、14時～16時にかけて上の条件にあてはまる変化をしていることが読み取れる。

表

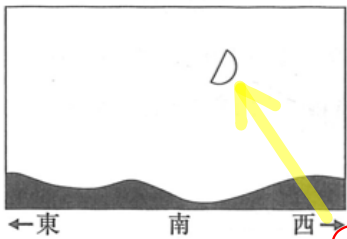
時刻(時)	気圧(hPa)	気温(℃)	湿度(%)	風向	天気
9	1010	15.4	33	南西	⊙
10	1009	17.7	20	西南西	⊙
11	1007	19.3	17	南南西	⊙
12	1007	18.0	22	西南西	⊙
13	1008	16.4	32	南西	⊙
14	1007	17.0	35	南西	⊙
15	1009	13.7	47	北	⊙
16	1011	10.8	56	北	⊙
17	1012	10.1	54	北北西	⊙
18	1013	8.2	56	北	⊙
19	1015	6.5	59	北北西	⊙
20	1017	4.5	65	北北西	⊙
21	1018	3.8	67	西北西	⊙

少しずつ上昇

気温が急に下がっている!

風向きが南→北に変わっている!

問4 (ウ)



太陽の位置(地平線の下)

図1の月の形から、太陽は西の地平線の下から照らしていることがわかる
⇒ 夕方(日没頃)とわかる!

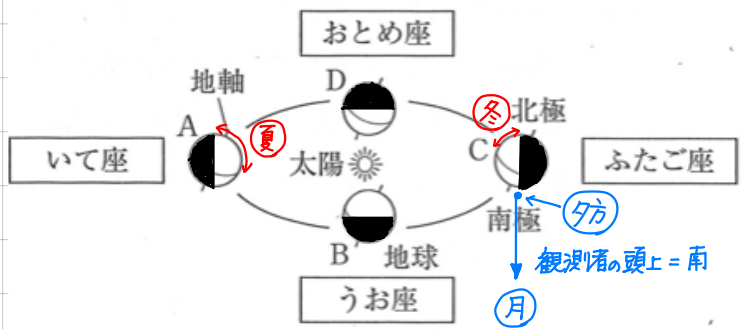
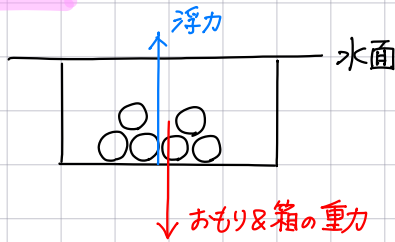


図2

まず太陽の反対側を黒くぬっておく ⇒ 地球上の時刻がわかる。
(朝・昼・夕・夜中)
また、北半球が太陽に大きく面しているAが夏、逆にCが冬とわかる
覚えておこう
まとめると、月はCの地球上で、夕方、南の方角に見えるから、
図2より「月はうお座の方角」にあると分かる。

問5 (ア)

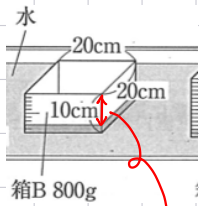


左図のように、重力と浮力が釣り合っているので、浮力を求めるにはおもり6コと箱にはたらく重力を求めればよい。

$$50 \times 6 + 200 = 500g \longrightarrow \text{重力(浮力)は } \underline{5N}$$

おもり 箱

問5 (イ)



表

	水面から各箱の底面までの深さ			
	2.0cm	3.0cm	4.0cm	5.0cm
箱Aにのせたおもりの個数 [個]	0	2	4	6
箱Bにのせたおもりの個数 [個]	0	8	16	24
箱Cにのせたおもりの個数 [個]	0	18	36	54

上の表から、箱Bを1cm沈めるためにはおもりを8コずつ増やせば良いことが分かる。

箱Bは元々2cm沈んでいる。
これが10cm沈むためには
あと8cm沈めばよい。

あと8cm沈めるためには...
 $\begin{matrix} 1\text{cmで} & 8\text{コ} \\ \times 8 \downarrow & \downarrow 8 \\ 8\text{cmで} & 64\text{コ} \end{matrix}$
 よって、64コ乗せればよい

問5 (ウ) (i)

水面から各箱の底面までの深さを1cm深くするためには、

それぞれおもりが [A] 2コ [B] 8コ [C] 18コ $\Rightarrow A:B:C = 1:4:9$ になっている。

これが「底面積」か「高さ」のどちらかに比例しているかを確かめればよい。

① 底面積

[A] $10 \times 10 = \underline{100} \text{ [cm}^2\text{]}$

[B] $20 \times 20 = \underline{400} \text{ [cm}^2\text{]}$

[C] $30 \times 30 = \underline{900} \text{ [cm}^2\text{]}$

$$\left. \begin{matrix} \text{[A]} \\ \text{[B]} \\ \text{[C]} \end{matrix} \right\} A:B:C = 100:400:900 \\ = 1:4:9 \quad \leftarrow \text{おもりの比と同じ!!}$$

② 高さ

[A] 5cm

[B] 10cm

[C] 15cm

$$\left. \begin{matrix} \text{[A]} \\ \text{[B]} \\ \text{[C]} \end{matrix} \right\} A:B:C = 5:10:15 \\ = 1:2:3 \quad \leftarrow \text{おもりの比と異なる}$$

このことから、底面積に比例していることが分かる (次ページに続く)

問5 (ウ) (i) 続き

まず、箱の体積の比を求める。

$$\left. \begin{array}{l} \text{A} \quad 10 \times 10 \times 5 = 500 \text{ [cm}^3\text{]} \\ \text{B} \quad 20 \times 20 \times 10 = 4000 \text{ [cm}^3\text{]} \\ \text{C} \quad 30 \times 30 \times 15 = 13500 \text{ [cm}^3\text{]} \end{array} \right\} A : B : C = 500 : 4000 : 13500 \leftarrow 500 \text{ で全て割る}$$

$$= 1 : 8 : 27$$

次に、各箱に最大限乗せられるおもりの個数は、

- A 6個 (ア)より $\rightarrow 50 \times 6 = 300\text{g}$ のせ
- B 64個 (イ)より $\rightarrow 50 \times 64 = 3200\text{g}$ のせ
- C 15mのうち、2m沈んでいるから残り13m沈めればよい。

表

	水面から各箱の底面までの深さ			
	2.0cm	3.0cm	4.0cm	5.0cm
箱Aにのせたおもりの個数 [個]	0	2	4	6
箱Bにのせたおもりの個数 [個]	0	8	16	24
箱Cにのせたおもりの個数 [個]	0	18	36	54

Cを1m沈めるのにおもりは18コずつ必要だから、

$$\begin{array}{l} 1\text{mで} \quad 18\text{コ} \\ \times 13 \downarrow \quad \downarrow \times 13 \\ 13\text{mで} \quad 234\text{コ} \end{array} \rightarrow 50 \times 234 = 11700\text{gのせ}$$

このとき、

$$A : B : C = 300 : 3200 : 11700$$

$$= 3 : 32 : 117 \leftarrow \text{体積比と等しい!!}$$

これに箱の質量を合わせてやると、

- A $300 + 200 = 500\text{g}$
- B $3200 + 800 = 4000\text{g}$
- C $11700 + 1800 = 13500\text{g}$

$$\rightarrow A : B : C = 500 : 4000 : 13500 \leftarrow \div 500$$

$$= 1 : 8 : 27 \leftarrow \text{体積比と等しい!!}$$

よて、のせたおもりと箱全体の質量と箱の体積は比例することが分かる。

問5 (ウ) (ii)

(ア)で、(箱+おもり)にはたらく重力 = 浮力と考えている。

(箱+おもり)の質量は先ほど求めてあるので、それを使おう。

$$\left. \begin{array}{l} \text{A} \quad 500\text{g} \rightarrow 5\text{N} \\ \text{B} \quad 4000\text{g} \rightarrow 40\text{N} \\ \text{C} \quad 13500\text{g} \rightarrow 135\text{N} \end{array} \right\} \text{これが浮力と等しいので、}$$

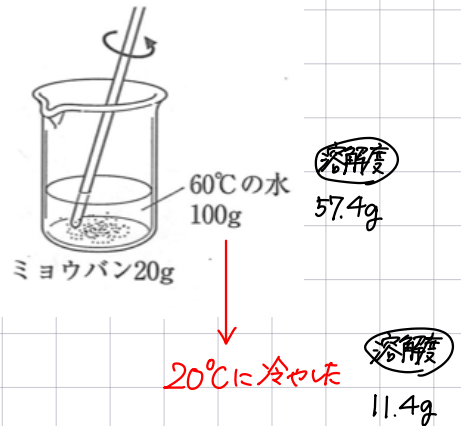
$$\text{浮力の比} = 5 : 40 : 135 = 1 : 8 : 27$$

別解 物体にはたらく浮力は水中部分にある体積に比例するので、

体積比 = 浮力の比と等しい。これを使ってやれば一発で答えになるので、とても楽。

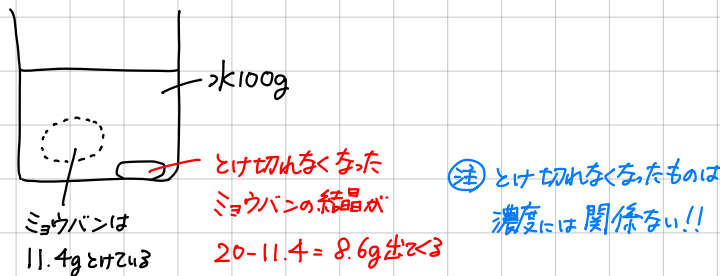
問6 (1)

〔実験1〕 図1のように、ビーカーに60℃の水100gを入れ、その中にミョウバン20gを加えてよくかき混ぜたところ、すべて溶けた。この水溶液の温度が0℃になるまで徐々に冷やしたところ、ビーカーの中に固体が出てきた。



温度 [℃]	0	10	20	40	60
ミョウバン [g]	5.7	7.8	11.4	23.8	57.4
塩化ナトリウム [g]	35.6	35.7	35.8	36.3	37.1
硝酸カリウム [g]	13.3	22.0	31.6	63.9	109.2

60℃の水100gのとき、ミョウバンは57.4gまでとけおいて、全てとける。
これを20℃に冷やすと、11.4gまでしかとけなくなる。
つまり、20℃のときは下のような状態になる。



よって、質量パーセント濃度は、

$$\frac{11.4}{100 + 11.4} \times 100 = \frac{11.4}{111.4} \times 100$$

水 ミョウバン
分母は水溶液全体!!

$$= \frac{11400}{1114} \downarrow \text{約分}$$

$$= 10.2 \dots \quad \underline{A. 10\%}$$

整数で答える。