

実戦問題集

中学理科 ポイント別問題集

中学 **1** 年

● 解答 ●

見本

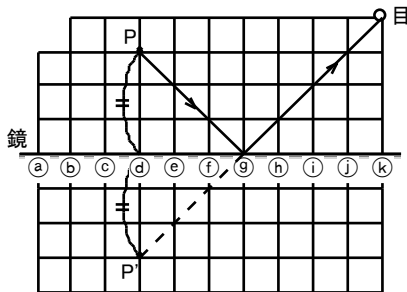
1. 身近な物理現象

P2~45

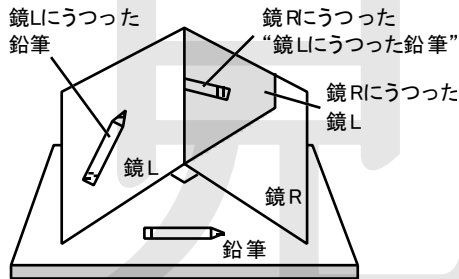
◆◆◆ ポイント演習1 ◆◆◆ (P2)

ポイント1 (1)ウ (2)㉑ (3)エ

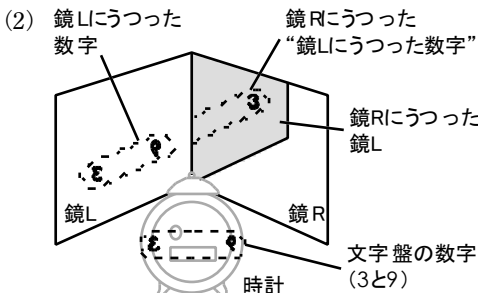
(2) 点Pの鏡による像の位置P'を求め、P'と目を結んだ直線が鏡と交わる部分で反射する。



(3) 下図のように、右側の鏡(鏡R)には、左側の鏡(鏡L)にうつった鉛筆がうつる。同様に、左側の鏡(鏡L)には、右側の鏡(鏡R)にうつった鉛筆がうつる。

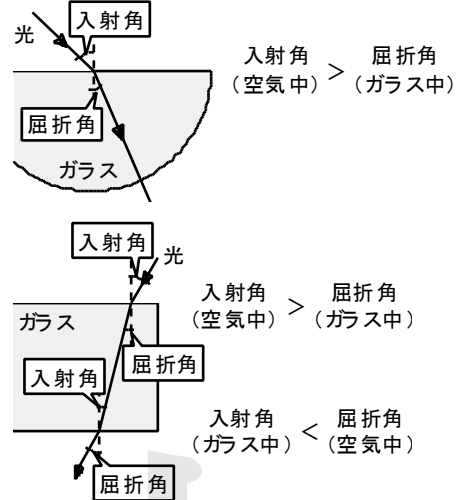


- ① (1)光A…入射光 光B…反射光
(2)入射角…b 反射角…c (3)イ
- ② (1)ア (2)B
- ③ ①㉑ ②i ③k ④i ⑤m
- ④ (1)イ (2)ア

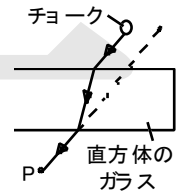


ポイント2 (1)ウ (2)ウ (3)エ

(1)(2) 光が屈折するとき、空気中の入射角や屈折角は、ガラス中の入射角や屈折角よりも大きくなる。

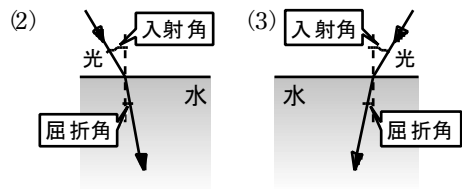


(3) 直方体のガラスから点Pに入ってくる光が、右図の点線を通ってやってくるように見えるので、ガラスを通して見えるチョークの位置は、実際の位置よりも右側にあるように見える。



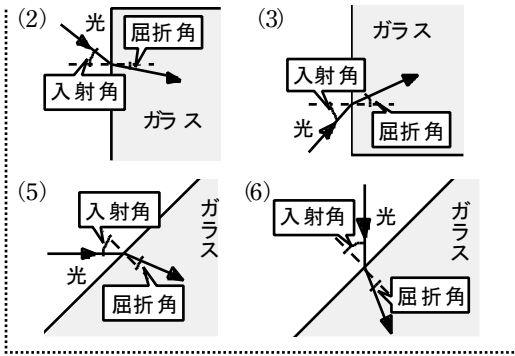
① (1)イ (2)ア (3)ウ

(1)は、光が水面に垂直に入ってくる(入射角が0度)ので、そのまま直進する(屈折角が0度)。(2)と(3)は、空気中に入射光、水中に屈折角があるので、入射角>屈折角になる。

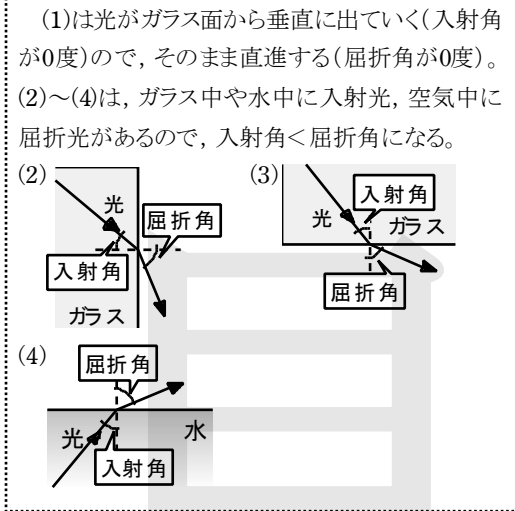


② (1)イ (2)ア (3)ウ (4)イ (5)ウ (6)ウ

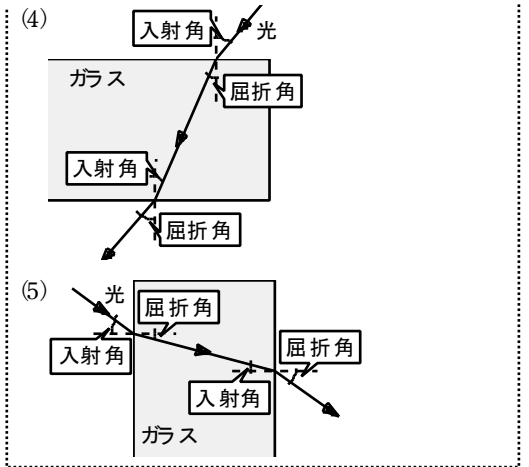
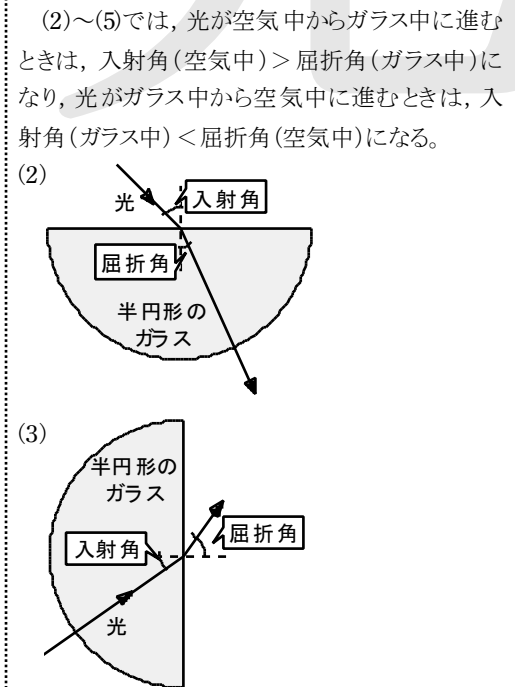
(1)と(4)は光がガラス面に垂直に入ってくる(入射角が0度)ので、そのまま直進する(屈折角が0度)。他は、空気中に入射光、ガラス中に屈折角があるので、入射角>屈折角になる。



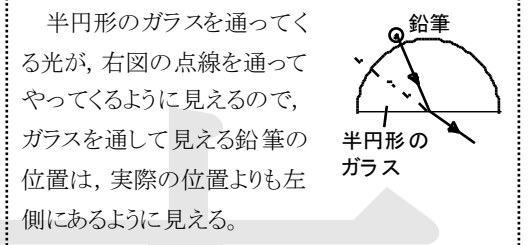
③ (1)イ (2)ウ (3)ア (4)ウ



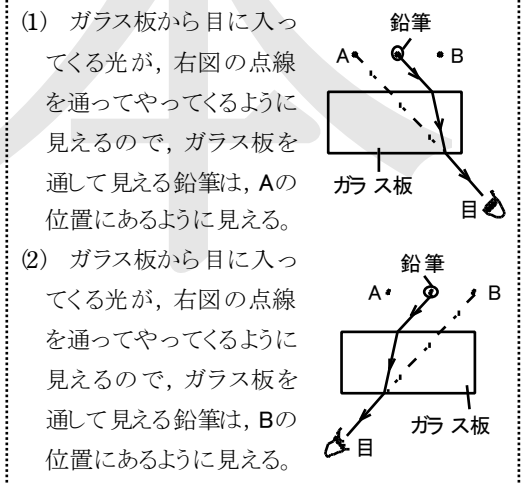
④ (1)イ (2)ウ (3)ア (4)オ (5)ウ



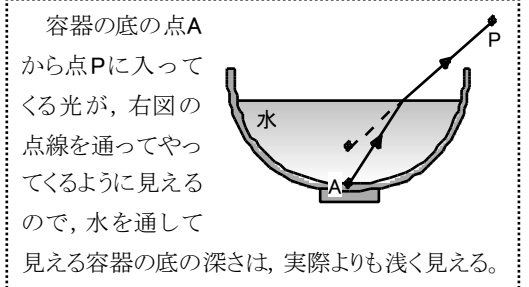
⑤ ア



⑥ (1)ア (2)ウ

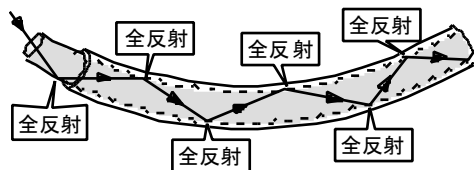


⑦ イ

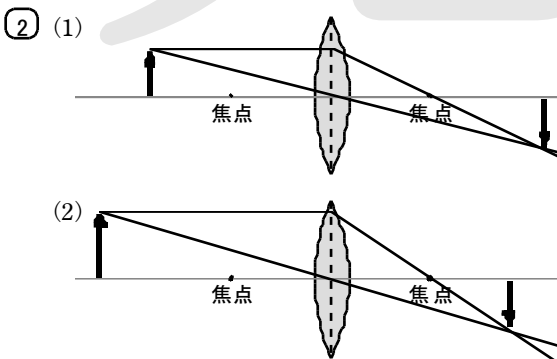
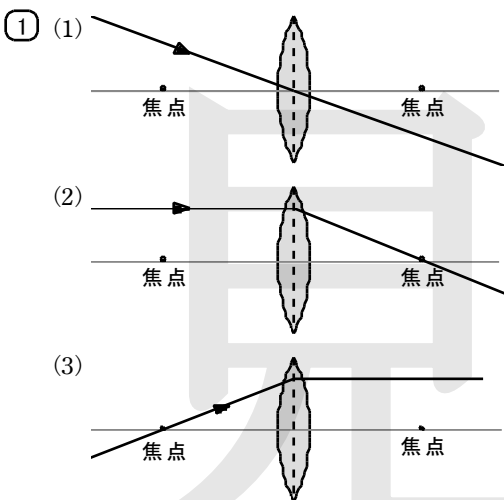
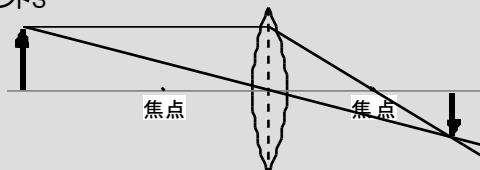


- ⑧ (1)b (2)全反射 (3)ア, ウ (4)光ファイバー

下図のように、光ファイバーは光が全反射をくり返しながらか進んでいく。



ポイント3



ポイント4 (1)①ア ②エ ③キ (2)20cm (3)ウ
(4)イ (5)イ (6)①イ ②ウ ③オ

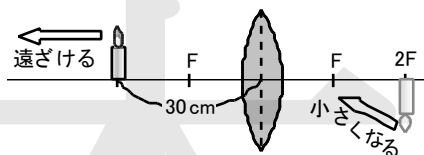
(2) 凸レンズから物体までの距離と、凸レンズから像までの距離が同じとき、その距離は凸レンズの焦点距離の2倍になっている。

- ① (1)イ (2)60cm (3)30cm (4)イ (5)ア

(2)(3) ろうそくと同じ大きさの像ができたので、凸レンズからろうそくまでの距離と、凸レンズから像までの距離は同じである。また、その距離は焦点距離の2倍になっている。

- ② (1)15cm (2)①ア ②エ ③カ
(3)A…ア B…ウ C…イ

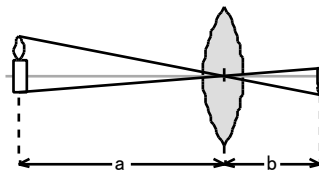
(1) 焦点距離は、距離aと距離bが等しくなるときの距離の半分である。表より、距離aと距離bが等しくなっているのはBで30cmであるから、焦点距離はその半分の15cm。
(2) 表のBのとき、距離aと距離bが等しいので、像の大きさはろうそくと同じである。そして、表のDでは、距離aが表のBのときよりも遠いので、像の大きさはろうそくよりも小さい。



(3) (2)と同様に、表のAでは距離aが表のBのときよりも近いので、像の大きさは5cmよりも大きく、表のCでは距離aが表のBのときよりも遠いので、像の大きさは5cmよりも小さい。

【発展的学習】

下図のように、凸レンズの中心を頂点とし、ろうそくや像を辺にもつ三角形を考えたとき、その2つの三角形は同じ形(相似)になる。よって、距離aと距離bの比は、ろうそくと像の大きさの比に等しい。



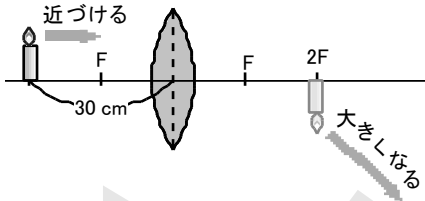
- ③ (1)40cm (2)20cm (3)ア (4)ウ

(1) 像の大きさがろうそくと同じになるときの距離aと距離bは等しい。
(2) 焦点距離は、距離aと距離bが等しくなるときの距離の半分である。したがって、40cmの半分の20cm。

- (3) 距離 a が10cmというのは、凸レンズの焦点距離20cmよりも近いので、虚像ができる。
- (4) 焦点距離が同じなので、像の位置や大きさは変わらないが、凸レンズを通して像をつくる光の量が減るので、像は暗くなる。


4 (1)30cm (2)イ (3)ア

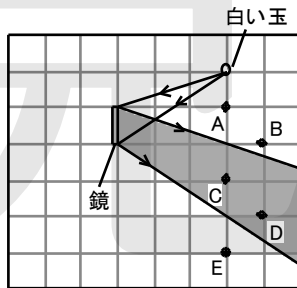
- (1) ろうそくと同じ大きさの像ができるときの距離 a は、焦点距離の2倍である。
- (3) 距離 a が(1)のときよりも近いので、像の位置は(1)のときよりも遠く、大きさはろうそくよりも大きくなる。



◆◆◆ 実戦演習1 ◆◆◆ (P11)

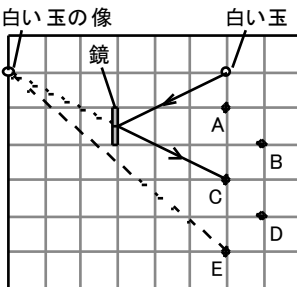
1 C, D

白い玉から出た光が、鏡に反射して進む範囲は、右図の  の部分である。したがって、その範囲内にあるCとDは、鏡で反射した光を見ることができる。



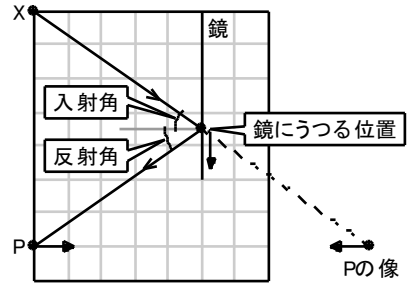
《別解》

鏡によってできる白い玉の像の位置をとり、それを点A~Eとそれぞれ直線で結ぶ。このとき、右図の点Cのように、その直線が鏡と交われば、その交わった点で光が反射するので見ることができるが、点Eのように、その直線が鏡と交わらなければ、鏡で反射する点がないので見ることができない。

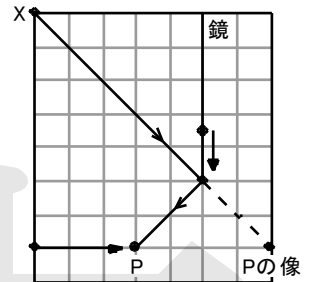


2 (1)ア (2)3秒


- (1) 下図のように、点Pの移動によって鏡にうつる(点Pからの光が反射する)位置が移動するため、入射角、反射角ともに大きくなる。

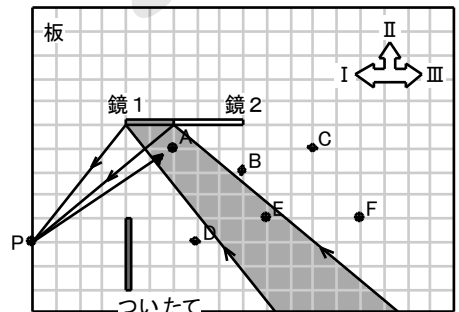


- (2) 鏡から点Pが見えなくなるのは、鏡にうつる(点Pからの光が反射する)位置が、右図のように、鏡の下端を過ぎてからである。

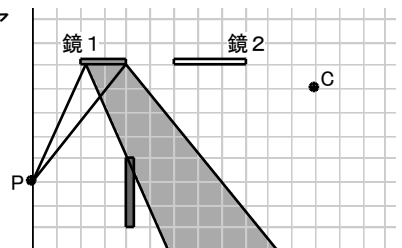


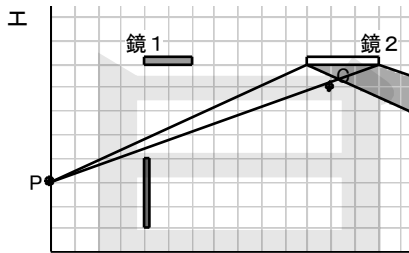
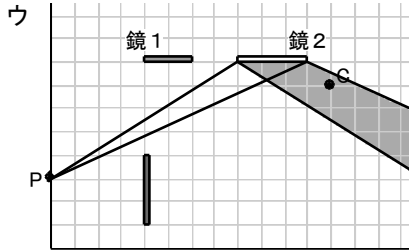
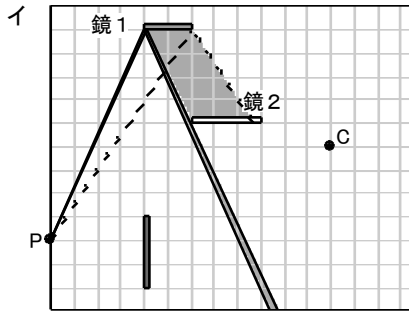
3 (1)E (2)ウ

- (1) 光が鏡1で反射して点Pに進む範囲は、下図の  の部分である。したがって、その範囲内にあるAとEは、鏡1にうつって見える。このうち、Aは直接見ることができるが、EはPとの間についてたてがあり、直接見ることはできない。



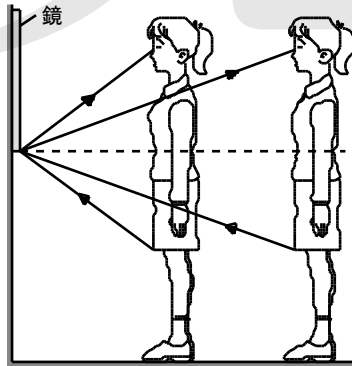
(2) ア





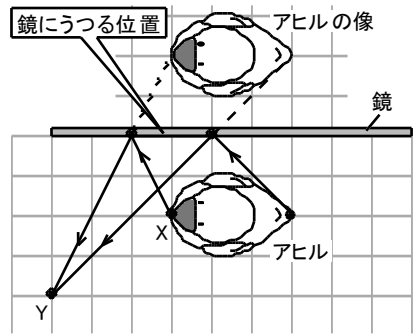
4 ア

下図のように、鏡の下端は目とスカートのすそとの中間の高さにある。花子さんの立つ位置にかかわらず、これらの高さの関係は変化しない。



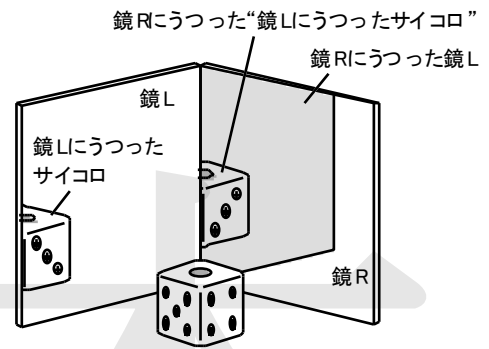
5 (1)10cm (2)A, C (3)エ

(1) 次の図のようにして、アヒルからの光が鏡で反射して点Yに届く道すじを作図すると、鏡にうつるアヒルの像の幅は、2目盛り分であることがわかる。



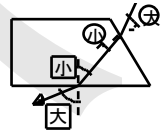
6 ア

7 ウ



8 (1)屈折 (2)オ

(2) 光が屈折するとき、空気中の入射角や屈折角は、ガラス中の入射角や屈折角よりも大きくなる。



9 (1)入射角…イ 屈折角…エ (2)エ (3)ア

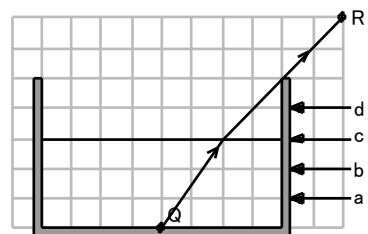
10 ア

11 ①60 ②全反射

12 ①小さく ②全反射

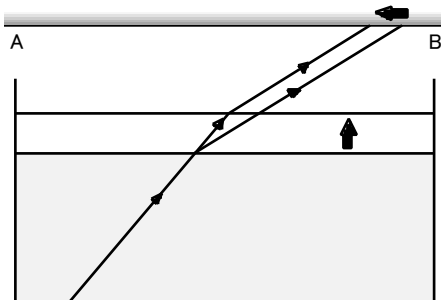
13 c

空気中と水中での光の進み方の関係が、図1と同じになる水位を見つける。



14 (1)イ (2)d (3)ア (4)全反射

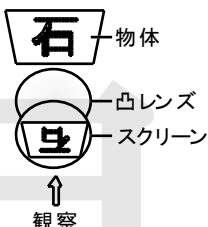
(3) 水を加えて水面を高くすると、レーザー光は下図のように進む。



15 (1)実像 (2)イ

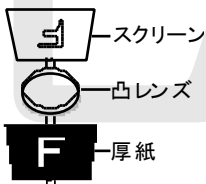
16 (1)距離…20cm 像…イ (2)ア

(1) 凸レンズを通してできる実像は、同じ方向から見た実物と上下左右が逆になって見える。右図のように、矢印の方向から見た物体には「石」と書かれているので、スクリーンには「𠄎」とうつる。



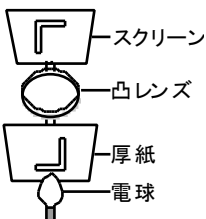
17 (1)エ (2)エ (3)①長く ②大きく (4)ウ

(1) 右図のように、スクリーンを凸レンズ側から見ると、同じ方向から見た厚紙にある穴の形は「F」なので、スクリーンには「𠄎」とうつる。



18 (1)エ (2)①ア ②ア

(1) 右図のように、スクリーンを凸レンズ側から見ると、同じ方向から見た厚紙にある穴の形は「J」なので、スクリーンには「𠄎」とうつる。



19 ア

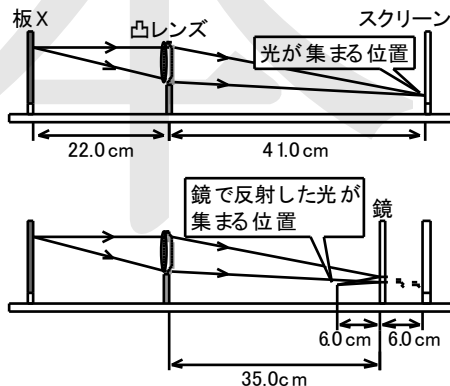
ろうそくが焦点よりも内側にあるので、凸レンズを通して見たろうそくの像は、虚像である。

20 (1)ア (2)①イ ②イ (3)ウ

(2) スクリーンを凸レンズから24.3cmの位置に固定したとき、スクリーンにははっきりした像ができるときの物体と凸レンズの距離は、表より36.0cmである。これよりも遠くにある物体のはっきりした像をつくるのだから、凸レンズを24.3cmよりもスクリーンに近づけなければならない。このとき、凸レンズをスクリーンに近づけるほど像は小さくなり、凸レンズからとても遠くにある太陽の像は、焦点上で点になる。



(3) 板Xを凸レンズから22.0cmの位置に置いたとき、はっきりした像ができるスクリーンと凸レンズの距離は、表より41.0cmである。つまり、板Xのある点から放たれた光が、凸レンズから41.0cm離れた位置で集まったことになる。ところが、その距離よりも6.0cm手前(凸レンズから35.0cm)の位置に鏡を置いたのだから、光は鏡で反射して6.0cmの位置に集まる。



◆◆◆ ポイント演習2 ◆◆◆ (P22)

ポイント5 (1)小さくなっていく。

(2)①340m/s ②1020m

(2)① $1360 \text{ (m)} \div 4.0 \text{ (s)} = 340 \text{ (m/s)}$

② $340 \text{ (m/s)} \times 3.0 \text{ (s)} = 1020 \text{ (m)}$

① エ

② (1)聞こえなくなる。 (2)①振動 ②空気

③ 空気

④ (1)850m (2)イ

(1) $340 \text{ (m/s)} \times 2.5 \text{ (s)} = 850 \text{ (m)}$

⑤ (1)350m/s

(2)音の速さが光の速さよりも遅いから。

(1) $1400 \text{ (m)} \div 4.0 \text{ (s)} = 350 \text{ (m/s)}$

⑥ (1)714m (2)350m/s

(1) 声を出してから、山に反射した声が聞こえるまでに4.2秒かかったので、声を出した場所から山までは2.1秒かかったことになる。したがって、その距離は、

$340 \text{ (m/s)} \times 2.1 \text{ (s)} = 714 \text{ (m)}$

(2) 手を鳴らしてから、校舎に反射した音が聞こえるまでに0.8秒かかったので、音が校舎までの140m進むのに0.4秒かかったことになる。したがって、音の速さは、

$140 \text{ (m)} \div 0.4 \text{ (s)} = 350 \text{ (m/s)}$

⑦ 1800m

超音波が、海底で反射して返ってくるまでに2.4秒かかったので、海底までは1.2秒かかったことになる。したがって、その距離は、

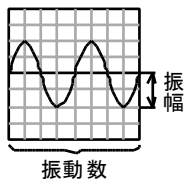
$1500 \text{ (m/s)} \times 1.2 \text{ (s)} = 1800 \text{ (m)}$

ポイント6 (1)①ウ ②イ ③ウ

(2)①低くなる。②低くなる。

③低くなる。

(1) 振幅が大きいほど音は大きく、振動数が多いほど音は高い。したがって、①では振幅の最も大きいものを、②では振動数の最も多いものを、③では振動数が同じものを選ぶ。

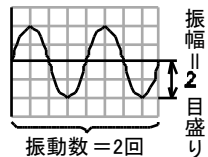


(2)① 弦をはじく部分の長さが長くなるので、音は低くなる。

① ①キ ②ク ③カ ④ア ⑤イ ⑥ケ

問題文の波形は、振幅が2目盛り、振動数が2回である。

① 振幅が2目盛りなので同じ大きさ、振動数が3回なので高い音である。



② 振幅が2目盛りなので同じ大きさ、振動数が1回と少しなので低い音である。

③ 振幅が1目盛りなので小さい音、振動数が2回なので同じ高さである。

④ 振幅が3目盛りなので大きい音、振動数が3回なので高い音である。

⑤ 振幅が3目盛りなので大きい音、振動数が1回なので低い音である。

⑥ 振幅が2目盛りなので同じ大きさ、振動数が2回なので同じ高さである。

② ①イ ②ウ ③イ ④エ

音は、①と③では高く、②では低く、④では大きくなる。したがって、①と③では振動数の多いものを、②では振動数の少ないものを、④では振幅の大きいものを選ぶ。

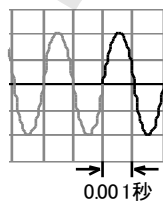
③ ①ウ ②イ

弦の長さが短く、弦を張る力が強いほど、高い音になる。

④ (1)500回 (2)①ア ②イ (3)250Hz

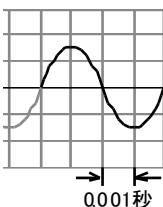
(1) 図2で表される音は、1回振動するのに0.002秒かかっているので、1秒間に振動する回数は、

$1 \text{ (秒)} \div 0.002 \text{ (秒)} = 500 \text{ (回)}$



(3) 図3で表される音は、1回振動するのに0.004秒かかっているため、その振動数は、

$1 \text{ (秒)} \div 0.004 \text{ (秒)} = 250 \text{ (Hz)}$



◆◆◆ 実戦演習2 ◆◆◆ (P26)

① (1)エ (2)1200m

(2) 超音波は、船から海底まで0.8秒かかる。

2 (1)①エ ②ア (2)①ア ②ア (3)イ

3 B

おんさAにおもりをつけると、重くなって振動数が減る。おんさB～Eのうち、おんさAよりも振動数が少ないのはおんさBしかないので、共鳴する可能性があるのは、おんさBだけである。

4 (1)①ア ②ア (2)イ (3)①イ ②ア

(2) 図2の音は、1回振動するのに0.002秒かかっている。

5 (1)①イ ②ア (2)400回

(3)弦の振動数が減って、音は低くなる。(4)138m

(2) 図2の音は、1回振動するのに6目盛り分の時間がかかっている。その6目盛り分の時間で図3の音は、2回振動しているので、図3の音の振動数は図2の音の振動数の2倍である。

(4) PR間の距離は、QR間の距離よりも音の速さで0.2秒分長いだから、PR間の距離は、 $70(\text{m}) + 340(\text{m/s}) \times 0.2(\text{s}) = 138(\text{m})$

6 (1)空気(の振動) (2)イ (3)110回

(4)①4 ②9 ③1000

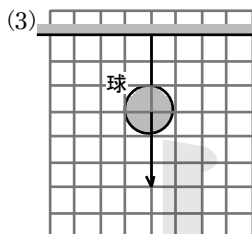
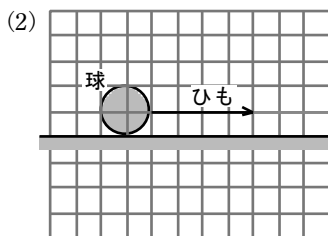
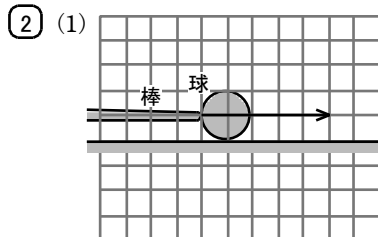
(3) Iの音は、1回振動するのに6目盛り分の時間がかかっている。その6目盛り分の時間でIIIの音は、0.5回振動しているので、IIIの音の振動数はIの音の振動数の0.5倍である。

(4) 表より、XY間の弦の長さが2倍、3倍のとき、おもりの質量を4倍、9倍にすると同じ高さの音を出すことがわかる。つまり、弦の長さの2乗倍の質量のおもりを使うと、同じ高さの音が出ることになる。よって、弦の長さを10cmの“5倍”の50cmにした場合、同じ高さの音を出すためには、40gの“5²倍”の質量のおもりを使えばよい。

◆◆◆ ポイント演習3 ◆◆◆ (P30)

ポイント7 (1)①作用点 ②4cm (2)重力
(3)重さ…0.6N 質量…60g

① (1)①人 ②物体 ③ひも ④物体 ⑤物体
⑥ひも ⑦地球 ⑧物体
(2)重力



(3) 重力の作用点は、物体の中心にとる。

③ (1)重力 (2)C (3)3cm (4)イ

(4) 地球上の物体には、物体が止まっているときでも落下しているときでも、つねに地球の中心に向かって引っ張る力がはたらいている。この力のことを重力という。

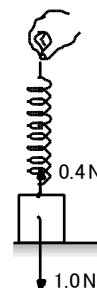
④ (1)質量

(2)①30g ②地球上…0.3N 月面上…0.05N

(2)① 上皿てんびんでは、質量基準となる分銅との比較によってその量をはかるので、どこではかってもその量は変化しない。

ポイント8 (1)20.0cm (2)0.6N

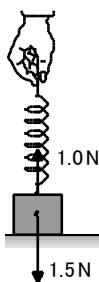
(2) ばねの長さが16.0cmになったので、ばねは4.0cmのびており、その力は0.4Nである。したがって、重さ1.0Nのおもりを上向きに0.4Nで引いているのだから、おもりが床を押す力は、残りの0.6Nである。



- ① (1)9.0cm (2)15.0cm (3)0.5N

表より、ばねを1.0cmのばすのに必要な力は0.2Nである。

(3) ばねの長さが14.0cmになったので、ばねがおもりを引く力は1.0Nである。したがって、重さ1.5Nのおもりが床を押す力は、残りの0.5Nである。



- ② (1)1.4N (2)14.0cm

グラフより、ばねを1.0cmのばすのに必要な力は0.2Nである。

(2) 重さ2.0Nのおもりをばねで上向きに引いた残りの力が、台ばかりが示す0.8Nなので、ばねが引く力は1.2Nである。

ポイント9 (1)①記号…B 圧力…1600N/m²

②記号…C 圧力…4000Pa

(2)①a…ア b…ウ c…イ ②エ

(1)① 圧力が小さいほどスポンジのへこみが小さい。圧力を小さくするには、スポンジと接する面積を大きくすればよいので、Bの面を下にする。Bの面積は、

$$5(\text{cm}) \times 10(\text{cm}) = 50(\text{cm}^2) \\ = 0.005(\text{m}^2)$$

800gの物体にはたらく重力の大きさは8Nなので、圧力の大きさは、

$$8(\text{N}) \div 0.005(\text{m}^2) = 1600(\text{N/m}^2)$$

② 圧力が大きいほどスポンジのへこみが大きい。圧力を大きくするには、スポンジと接する面積を小さくすればよいので、Cの面を下にする。Cの面積は、

$$4(\text{cm}) \times 5(\text{cm}) = 20(\text{cm}^2) \\ = 0.002(\text{m}^2)$$

800gの物体にはたらく重力の大きさは8Nなので、圧力の大きさは、

$$8(\text{N}) \div 0.002(\text{m}^2) = 4000(\text{N/m}^2)$$

(2)① 水圧は、水中の物体のどの面に対しても垂直にはたらく。

② 水圧は、水面からの深さが深いほど大きく、同じ深さのところの水圧は等しい。

- ① 40N/m², 40Pa

$$480(\text{N}) \div 12(\text{m}^2) = 40(\text{N/m}^2)$$

- ② (1)A…8N B…8N (2)圧力

(3)A…1000N/m² B…8000N/m²

(1) 物体がスポンジを押す力は、物体の重さによる力である。

(3)A…8(N) ÷ 0.008(m²) = 1000(N/m²)

B…8(N) ÷ 0.001(m²) = 8000(N/m²)

- ③ (1)記号…B 圧力…1000N/m²

(2)記号…A 圧力…4000Pa

(1) 圧力が小さいほどスポンジのへこみが小さい。圧力を小さくするには、スポンジと接する面積を大きくすればよいので、Bの面を下にする。Bの面積は、

$$8(\text{cm}) \times 5(\text{cm}) = 40(\text{cm}^2) \\ = 0.004(\text{m}^2)$$

400gの物体にはたらく重力の大きさは4Nなので、圧力の大きさは、

$$4(\text{N}) \div 0.004(\text{m}^2) = 1000(\text{N/m}^2)$$

(2) 圧力が大きいほどスポンジのへこみが大きい。圧力を大きくするには、スポンジと接する面積を小さくすればよいので、Aの面を下にする。Aの面積は、

$$2(\text{cm}) \times 5(\text{cm}) = 10(\text{cm}^2) \\ = 0.001(\text{m}^2)$$

よって圧力の大きさは、

$$4(\text{N}) \div 0.001(\text{m}^2) = 4000(\text{N/m}^2) \\ = 4000(\text{Pa})$$

- ④ (1)A…エ B…ア C…イ (2)ウ (3)ウ (4)イ

(1) 水圧は、水中の物体のどの面に対しても垂直にはたらく。

(2)(3)(4) 水圧は、水面からの深さが深いほど大きく、同じ深さのところの水圧は等しい。

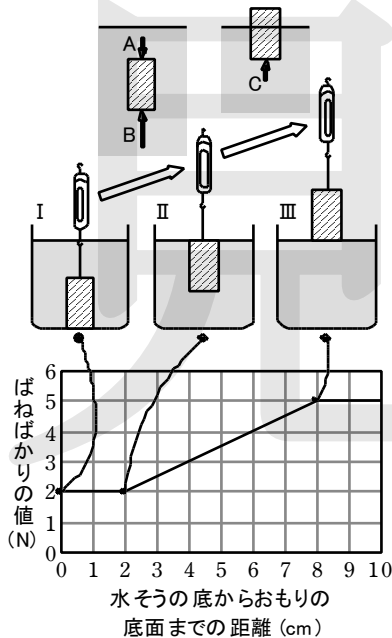
- ⑤ (1)イ (2)ウ

(1) 水が容器の底を押す力は、水にはたらく重力によって生じるので、水の量が多いBの方が、容器の底全体を押す力は大きい。

(2) 深さが同じなので、水圧の大きさは等しい。

ポイント10 (1)2.0cm (2)5.0N (3)2.0N

直方体のおもりが水そうの底に沈んだ状態(下図Ⅰ)から、おもりの上面が水面に達する(下図Ⅱ)までの間は、おもりの上面にはたらく下向きの水圧(下図A)と、下面にはたらく上向きの水圧(下図B)との差によって浮力が生じる。水圧は水面からの深さに比例するので、おもりが水中にすべてつかっているときには、下図のAとBの差(おもりの高さに相当する)は変わらず、浮力の大きさは一定である。次に、下図Ⅱの状態から、おもりの下面が水面に達する(下図Ⅲ)までの間は、おもりの下面にはたらく上向きの水圧(下図C)によって浮力が生じる。水面からおもりの下面までは浅くなっていくので、Cの大きさは次第に小さくなっていき、下図Ⅲのとき(おもりが水中から完全に出了るとき)に、浮力ははたらかなくなる。



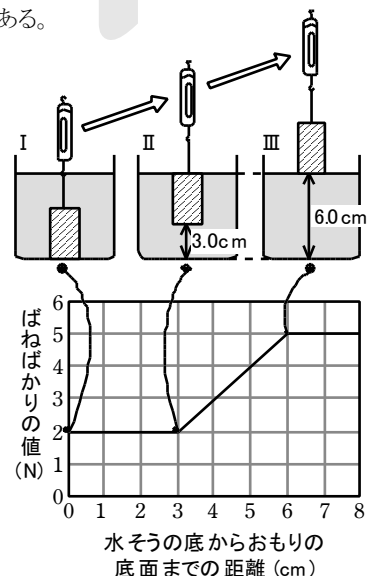
- (2) 上図のⅢ(水そうの底からおもりの底面までの距離が8.0cm)のときには浮力がはたらいていないので、そのときのばねばかりの値を読み取る。
- (3) グラフより、水そうの底からおもりの底面までの距離が4.0cmのときのばねばかりの値は3.0Nである。空気中の重さが5.0Nのおもりが水中では3.0Nになっているので、軽くなった分の2.0Nが浮力である。

① (1)図2...0.2N 図3...0.4N (2)ウ (3)ウ

- (1) 空気中の重さが2.3Nのおもりが、水中では軽くなる。その軽くなった分が浮力である。
- (2) 水圧は、水面からの深さが深いほど大きい。
- (3) 浮力は、おもりの上下にはたらく水圧の差によって生じる。おもりが水中にすべて沈んでいるときには、その差はおもりの高さに相当するので、深く沈めてもその差、つまりおもりの高さは変わらず、浮力の大きさは一定である。

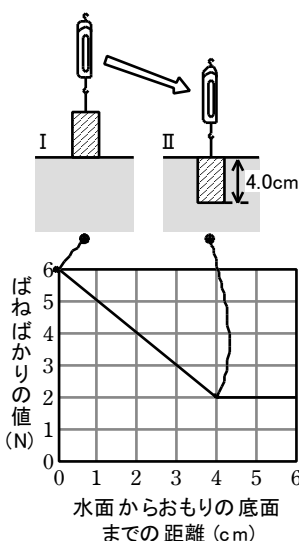
② (1)6.0cm (2)3.0cm (3)2.0N

- (1) 下図のⅢのとき、おもりの底面は水面にあるので、そのときの、水そうの底からおもりの底面までの距離を読み取る。
- (2) 下図のⅡのとき、おもりの上面は水面にあり、水そうの底からおもりの底面までの距離は3.0cmである。(1)より、水そうの底から水面までの距離が6.0cmなので、おもりの高さは、 $6.0(\text{cm}) - 3.0(\text{cm}) = 3.0(\text{cm})$
- (3) 下図のⅢ(水そうの底からおもりの底面までの距離が6.0cm)のときには浮力がはたらいていないので、そのときのばねばかりの値の5.0Nは、空気中のおもりの重さを示している。また、水そうの底からおもりの底面までの距離が4.0cmのときのばねばかりの値は3.0Nである。空気中の重さが5.0Nのおもりが水中では3.0Nになっているので、軽くなった分の2.0Nが浮力である。



3 (1)4.0cm (2)4.0N

(1) 右図のⅡのとき、おもりの上面が水面にあるので、このときの水面からおもりの底面までの距離がおもりの高さになる。



(2) 空気中(右図Ⅰ)のおもりの重さが6.0Nで、水中に完全に沈んだとき(右図Ⅱ)のばねばかりの値が2.0Nなので、軽くなった4.0Nが浮力。

4 (1)1.0N (2)3.0N

(1) 空気中(水面からおもりの底面までの距離が0cmのとき)のおもりの重さが5.0Nで、水面からおもりの底面までの距離が2.0cmのときのばねばかりの値が4.0Nなので、軽くなった1.0Nが浮力。

(2) 空気中のおもりの重さが5.0Nで、おもりを水の中に完全に沈めたとき(水面からおもりの底面までの距離が6.0cmのとき)のばねばかりの値が2.0Nなので、軽くなった3.0Nが浮力。

◆◆◆ 実戦演習3 ◆◆◆ (P37)

1 (1)1.2N (2)4.0cm (3)フック

2 (1)1.2N (2)0.8N

(1) 表より、ばねの長さが11.5cmのときの台ばかりの値は2.8Nである。重さ4.0Nの物体Xをばねで上向きに引いた残りの力が、台ばかりが示す2.8Nなので、ばねが引く力は1.2Nである。

(2) 表より、台ばかりの値が4.0Nのときのばねの長さが10.0cmになっている。重さ4.0Nのおもりを使って台ばかりの値が4.0Nということは、このときのばねが引く力は0Nである。つまり、ばねに力を加えていないときの長さが10.0cmであ

る。また、表より、ばねの長さを1.0cm変化させるのに必要な力は0.8Nなので、ばねの長さが16.5cmになったとき、ばねが重さ6.0Nの物体Yを引く力は5.2Nである。よって残りの0.8Nが、台ばかりの値になる。

3 (1)5.6N (2)ウ

4 イ

5 (1)イ (2)ア (3)250N/m²

(1) 水圧は面に対して垂直にはたらく。その大きさは、水面からの深さが深いほど大きい。よって、水圧実験装置の上面のゴム膜にはたらく下向きの水圧よりも、下面のゴム膜にはたらく上向きの水圧の方が大きい。



(2) 板がパイプから外れたのは、板の下面にはたらく上向きの水圧が小さくなったためである。水圧が小さくなるのは、板の下面が浅くなったときである。

(3) 板にはたらく水圧を x (N/m²) とすると、面積 0.004m^2 の板の下面を水が押す力は、 $0.004x$ (N) になる。板がパイプから外れるのは、板にはたらく重力1Nよりも、水が板の下面を押す力 $0.004x$ (N) の方が小さくなったときなので、そのときの板にはたらく水圧を x (N/m²) は、
 $0.004x$ (N) = 1 (N)
 x (N/m²) = 250 (N/m²)

6 (1)重力…7N 浮力…2N (2)①ア ②ア ③ア

7 (1)イ (2)ア

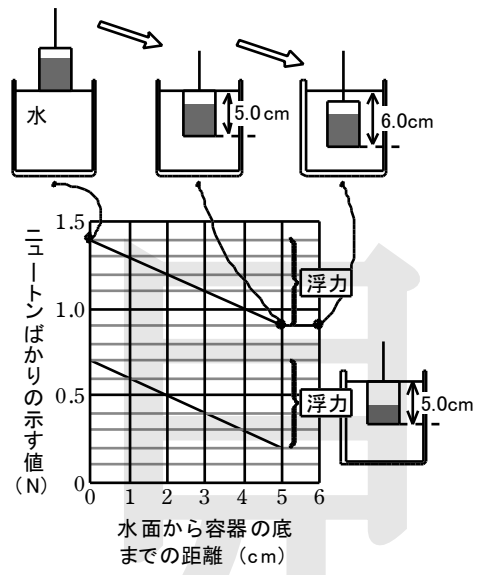
(2) 浮力は、おもりの上下にはたらく水圧の差によって生じる。おもりが水中にすべて沈んでいるときには、その差はおもりの高さに対応するので、深く沈めてもその差、つまりおもりの高さは変わらず、浮力の大きさは一定である。

8 エ

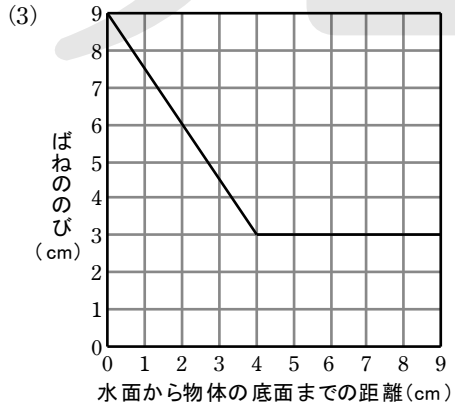
(2) 物体A～Cにはたらく浮力の大きさ(空気中の重さと水中での重さの差)は、それぞれ1.1N, 1.1N, 2.2Nである。これはそれぞれの物体の体積の関係(物体AとBは同じで、Cはそれらの2倍)と同じである。

9 イ

図3より、重さ0.70Nの容器を水中に完全に沈めたとき(水面から容器の底までの距離が5.0cm)のニュートンばかりの示す値が0.20Nなので、このときの浮力は0.50Nである。次に、同じ容器を使って重さを1.40Nにしたとき、容器を水中に完全に沈めたとき(水面から容器の底までの距離が5.0cm)に容器にはたらく浮力は、重さ0.70Nのときと同じ容器を使っているので0.50Nである。よって、そのときのニュートンばかりは、0.90Nを示す。

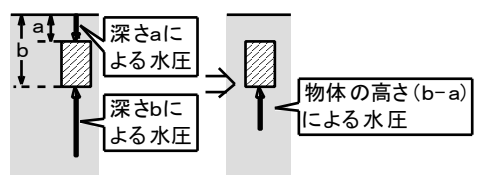


10 (1)エ (2)①大きい ②1.2

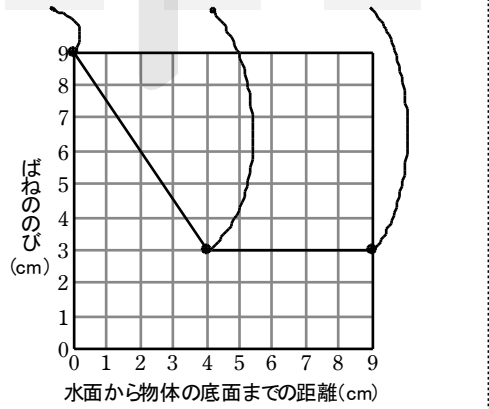
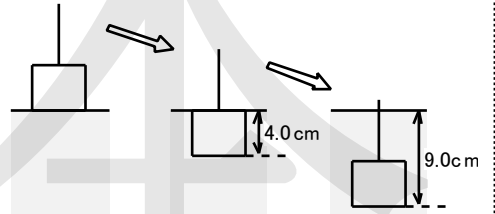


(2) 物体がすべて水中に沈んだ(水面から物体の底面までの距離が6cm)ときのばねの伸びは3.0cmなので、このときの重さは0.6Nである。よって、空気中の重さ1.8Nの物体にはたらく浮力は、軽くなった分の1.2Nである。

(3) 浮力は、物体の上下にはたらく水圧の差によって生じる。物体が水中にすべて沈んでいるときには、その差は物体の高さに相当する。水圧は1m²あたりの力なので、水中の物体にはたらく上向きの力(浮力)は、物体の高さに相当する水圧と、物体の底面積の積で表される。これは、物体の体積に相当する。つまり、水中の物体にはたらく浮力の大きさは、水中に沈んだ物体の体積に関係することになる。



Aの面が上になるようにして物体をすべて沈めた場合も、Bの面が上になるようにして物体をすべて沈めた場合も、水中に沈めた体積は同じなので、物体にはたらく浮力も同じである。ただし、Bの面が上になるようにして物体をすべて沈めた場合は、水面から物体の底面までの距離は4cmになる。



11 (1)1200Pa (2)ウ (3)イ (4)ウ (5)Ⅱ (6)8.0cm

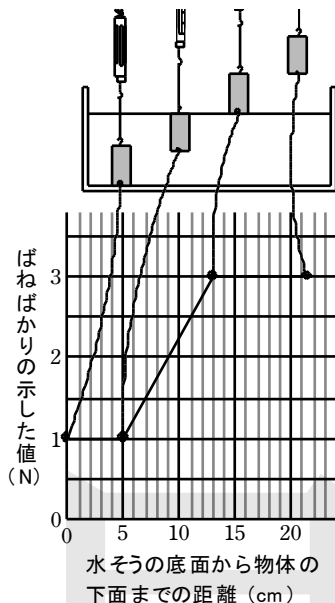
(1) 図3のグラフより、水そうの底面から物体の下面までの距離が13.0cm以上のときには、ばねばかりの示した値は変化していないので、そのときの値3.0Nが、物体の重さである。また、

物体が水そうの底面と接している面積は、

$$5(\text{cm}) \times 5(\text{cm}) = 25(\text{cm}^2) \\ = 0.0025(\text{m}^2)$$

よって、圧力の大きさは、

$$3.0(\text{N}) \div 0.0025(\text{m}^2) = 1200(\text{Pa})$$



(3) 図2のAは、水そうの底面から物体の下面までの距離が0~5.0cmの間である。このときのばねばかりの示した値は1.0Nなので、重さ3.0Nの物体にはたらく浮力は、2.0Nである。

(4) 図2のAのときとBのときは、どちらも水中に沈んでいる体積が同じなので、浮力の大きさも同じになる。

(6) 図2のBは水そうの底面から物体の下面までの距離が5.0cmのときで、図2のDは水そうの底面から物体の下面までの距離が13.0cmのときなので、その差が物体の高さになる。

12 (1)B...0.14N F...0.35N (2)0.85N

(3)水に入っている部分の体積が大きいほど、物体にはたらく浮力は大きくなる。

(4)ウ

(1) Aのときは、物体を空気中でばねにつり下げて12.0cmのびているので、物体の重さは1.2Nである。また、C、D、Eのときは、物体をすべて水に入れてばねが8.5cmのびているので、物体の水中での重さは0.85Nである。よって、このときに物体にはたらく浮力は、軽くなった分の0.35Nである。FのときもC、D、Eのときと同様に

物体がすべて水に入っているので、同じ大きさの浮力がはたらく。

(2) Gのときは、C、D、Eのときと同様に物体がすべて水に入っているので、0.35Nの浮力がはたらく。したがって、重さ1.2Nのおもりが容器の底を押す力は、残りの0.85Nである。

(4) 高さが等しく、底面積が2倍なので、体積が2倍あることになる。よって、この物体をすべて水に入れたときにはたらく浮力は、0.35Nの2倍になる。

13 (1)0.5N (2)イ (3)①ウ ②イ

(1) 表より、物体Aの空気中での重さ(水面から物体Aの底面までの距離が0cm)は0.9Nである。また、水面から物体Aの底面までの距離が10.0cmよりも長くなったときは、ばねばかりの値は0.4Nのまま変化していないので、このときが物体Aのすべてが水の中に入ったときである。

(3)① 物体Bは水に浮いているので、物体Bにはたらく重力(w ・下向きの力)と浮力(b ・上向きの力)は等しい。

② 水中に沈んだ物体の体積が大きいほど、浮力も大きくなる。図2では、物体Aがすべて水中に沈んでいるのに対し、物体Bはその一部が水の上に出ているので、物体Bにはたらく浮力(b)は物体Aにはたらく浮力(a)よりも小さい。

2. 身の回りの物質

P46~71

◆◆◆ ポイント演習 ◆◆◆ (P46)

ポイント11 イ, ウ

オで、メスシリンダーの水面の目盛りは 58.0cm^3 を示している。

- ① (1)A (2)エ→ウ→オ→ア→カ→イ
 ② ①イ ②ア ③イ ④イ ⑤イ ⑥ア
 ③ (1)イ (2)右 (3)6個 (4)24.7g

(3) 分銅は重いものから使うので、皿の上には20g, 5g, 2g, 1gの分銅が各1個と、200mgの分銅が2個のっている。

- ④ (1)① 47.5cm^3 ② 51.5cm^3 ③ 38.0cm^3
 (2)① 20.0cm^3 ② 8.5cm^3

(2) 石を入れた後の目盛りが 28.5cm^3 なので、石の体積は、
 $28.5(\text{cm}^3) - 20.0(\text{cm}^3) = 8.5(\text{cm}^3)$

ポイント12 (1)①A, E ②有機物 ③B, D, G (2)ウ

- ① ①ア, エ ②ア, エ, オ, ク
 ② (1)有機物 (2)B
 ③ ア, エ, オ

ポイント13 (1) 7.9g/cm^3 (2)鉄

(1) $39.5(\text{g}) \div 5.0(\text{cm}^3) = 7.9(\text{g/cm}^3)$
 (2) 密度は物質によって固有の値をもっており、物質を区別するときの手がかりになる。

- ① (1)① 5.6g/cm^3 ② 0.8g/cm^3
 (2)①46.8g ②31.2g (3)① 12.0cm^3 ② 35.0cm^3

(1)① $25.2(\text{g}) \div 4.5(\text{cm}^3) = 5.6(\text{g/cm}^3)$
 ② $33.6(\text{g}) \div 42.0(\text{cm}^3) = 0.8(\text{g/cm}^3)$
 (2)① $2.6(\text{g/cm}^3) \times 18.0(\text{cm}^3) = 46.8(\text{g})$
 ② $0.6(\text{g/cm}^3) \times 52.0(\text{cm}^3) = 31.2(\text{g})$
 (3)① $32.4(\text{g}) \div 2.7(\text{g/cm}^3) = 12.0(\text{cm}^3)$
 ② $31.5(\text{g}) \div 0.9(\text{g/cm}^3) = 35.0(\text{cm}^3)$

- ② (1) 4.6g/cm^3 (2)46.0g

(1) $11.5(\text{g}) \div 2.5(\text{cm}^3) = 4.6(\text{g/cm}^3)$
 (2) 同じ物質なので、密度が(1)で求めた値になる。したがって、 10.0cm^3 の物体の質量は、
 $4.6(\text{g/cm}^3) \times 10.0(\text{cm}^3) = 46.0(\text{g})$

- ③ (1) 0.9g/cm^3 (2)アンモニア水

(1) $43.2(\text{g}) \div 48.0(\text{cm}^3) = 0.9(\text{g/cm}^3)$

- ④ (1)D (2)AとC

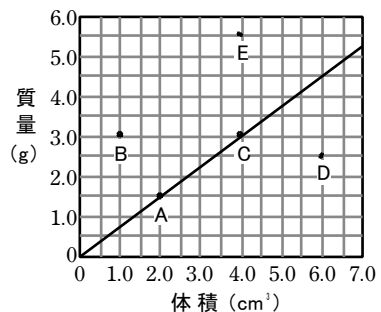
(1) Aの密度… $12.0(\text{g}) \div 2.4(\text{cm}^3) = 5.0(\text{g/cm}^3)$
 Bの密度… $27.2(\text{g}) \div 6.8(\text{cm}^3) = 4.0(\text{g/cm}^3)$
 Cの密度… $18.5(\text{g}) \div 3.7(\text{cm}^3) = 5.0(\text{g/cm}^3)$
 Dの密度… $22.4(\text{g}) \div 2.8(\text{cm}^3) = 8.0(\text{g/cm}^3)$

- ⑤ (1)A (2)BとC

(1) Aの密度… $5.1(\text{g}) \div 4.6(\text{cm}^3) = 1.1\cdots(\text{g/cm}^3)$
 Bの密度… $2.0(\text{g}) \div 2.5(\text{cm}^3) = 0.8(\text{g/cm}^3)$
 Cの密度… $2.8(\text{g}) \div 3.5(\text{cm}^3) = 0.8(\text{g/cm}^3)$
 Dの密度… $4.8(\text{g}) \div 8.0(\text{cm}^3) = 0.6(\text{g/cm}^3)$

- ⑥ (1) 0.75g/cm^3 (2)C (3)A, C, D

(2) 同じ材質からできた物体であれば、その質量と体積は比例する。したがって、グラフ上で原点を通る直線を引くと、同じ材質からできた物体であれば同じ直線になる。下図のように、原点とAを通る直線を引くと、その直線上にCがあるので、物体AとCは同じ材質からできていることがわかる。

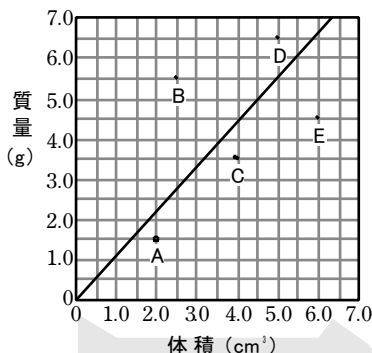


(3) 水に浮くのは、密度が水の密度 1.0g/cm^3 よりも小さい物体である。グラフの場合、水の密度 1.0g/cm^3 の直線を引くと、その直線よりも下にあるA, C, Dの密度が 1.0g/cm^3 よりも小さいので、水に浮く。

7 (1)E (2)B (3)B, D

(1) 原点とAを通る直線を引くと、その直線上にEがあるので、物体AとEは密度が同じであり、同じ材質からできていることがわかる。

(3) 食塩水の密度 1.1g/cm^3 の直線(5.0cm^3 のときに 5.5g)を引くと、その直線よりも上にあるB, Dの密度が 1.1g/cm^3 よりも大きいので、食塩水中に完全に沈む。



ポイント14 (1)B, D (2)D (3)イ

(4)A… I うすい塩酸 II 石灰石

B… I うすい塩酸

II 亜鉛(アルミニウム, 鉄)

C… I オキシドール(過酸化水素水)

II 二酸化マンガン

(3) 発生した気体がろうとから出ていかないようにするため、ろうとの管の部分は液体につかるぐらいに長くしておく。

1 (1)A…水上置換 B…上方置換 C…下方置換
(2)B

2 (1)A…オキシドール(過酸化水素水)
B…二酸化マンガン
(2)水に溶けにくい性質。

3 (1)二酸化炭素 (2)イ, オ

4 (1)亜鉛(アルミニウム, 鉄) (2)ア, エ

5 (1)ア (2)ウ (3)イ (4)ア
(5)A…オキシドール(過酸化水素水)
B…二酸化マンガン

(6)最初は、フラスコやガラス管内の空気が出てくるから。

ポイント15 (1)①溶質…砂糖 溶媒…水 ②エ
(2)20% (3)①17.4g ②4.8g ③18.6g
(4)エ

(1)② 溶液中では溶質は一樣に広がっている。

(2) $25 \div (100 + 25) \times 100 = 20\%$

(3)① 40°C の水 100g にホウ酸は 8.7g 溶けるので、水 200g (100g の2倍)に溶けるホウ酸は、 $8.7(\text{g}) \times 2 = 17.6(\text{g})$

② 60°C の水 100g にホウ酸は 14.8g 溶けるので、 10.0g しか溶かしていない水溶液に、さらに溶かすことのできるホウ酸は、 $14.8(\text{g}) - 10.0(\text{g}) = 4.8(\text{g})$

③ 80°C の水 100g にホウ酸は 23.6g 溶けるが、 20°C の水 100g にはホウ酸は 5.0g しか溶けないので、溶けきれずに出てくるホウ酸は、 $23.6(\text{g}) - 5.0(\text{g}) = 18.6(\text{g})$

1 (1)溶質 (2)溶媒

2 エ

食塩水中では、食塩は一樣に広がっているため、どの部分も濃さは等しい。

3 (1)26.5% (2)ウ

(1) $36 \div (100 + 36) \times 100 = 26.47\cdots\%$

(2) 20°C の水 100g に食塩を 50g 加えても、食塩は 36g しか溶けないので、そのときの食塩水の濃度は、(1)と同じである。

4 (1)18g (2)食塩…1g ホウ酸…10g (3)ホウ酸

(1) 20°C の水 100g に食塩は 36g 溶けるので、水 50g (100g の半分)に溶ける食塩の量は 36g の半分になる。

(2) 60°C の水 100g に食塩は 37g 溶けるが、 20°C の水 100g には食塩は 36g しか溶けないので、溶けきれずに出てくる食塩は、 $37(\text{g}) - 36(\text{g}) = 1(\text{g})$

同様に、溶けきれずに出てくるホウ酸は、 $15(\text{g}) - 5(\text{g}) = 10(\text{g})$

(3) 水溶液の温度を下げたとき、食塩よりもホウ酸の方が溶解度の変化が大きいので、結晶がしやすい。

⑤ (1)1.3g (2)2.4g (3)ア

(1) 40℃の水100gにホウ酸は8.7gしか溶けないので、10.0gのホウ酸を入れたときに溶けきれずに残るホウ酸は、

$$10.0(\text{g}) - 8.7(\text{g}) = 1.3(\text{g})$$

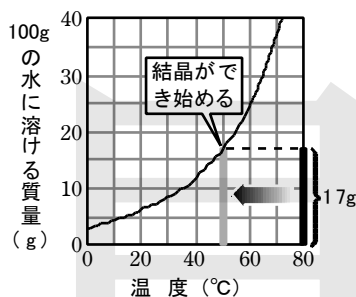
(2) 80℃の水100gに食塩は38.4g溶けるが、20℃の水100gには食塩は36.0gしか溶けないので、溶けきれずに出てくる食塩は、

$$38.4(\text{g}) - 36.0(\text{g}) = 2.4(\text{g})$$

(3) イはミョウバンの結晶、ウはホウ酸の結晶。

⑥ (1)飽和水溶液 (2)①再結晶 ②ウ

(2)② 水100gにミョウバン17gがちょうど溶ける温度をグラフから読みとる。



⑦ (1)A (2)B

(2) Bは、50℃と20℃の溶解度がほぼ等しいので、結晶はほとんどできない。

⑧ (1)イ (2)イ

(2) 水と、水に溶けた食塩は、ろ紙を通りぬけるが、溶け残った食塩はろ紙を通りぬけられず、ろ紙の上に残る。

ポイント16 (1)①イ ②変わらない。

(2)ドライアイス (3)①固体 ②気体

(1) 液体のろうが冷えて固体になると、体積は減少するが、質量は変わらない。

① (1)①液体 ②気体 (2)変わらない。

液体をあたためて気体にすると、体積は増加するが、質量は変わらない。

② ①エ ②イ ③ウ ④オ ⑤ア

ポイント17 (1)①a…融点 温度…0℃

②b…沸点 温度…100℃

③A…ア B…エ C…イ

(2)①D, E ②D, G (3)J

(1)③ 融点(a)は、物質が固体から液体になるときの温度である。したがって、Aの部分はまだ融点に達していないので氷、Bの部分は氷がとけつつあるので氷水、Cの部分は融点を超えているので水である。

(2) 物質は、その物質の融点より低い温度のときは固体、融点と沸点の間ときは液体、沸点より高い温度のときは気体になる。よって、①では20℃が融点と沸点の間にある物質を、②では-30℃が融点より低い物質を選ぶ。

(3) 液体の混合物を加熱すると、沸騰している間も温度は少しずつ上昇し、一定にならない。

① (1)8分後 (2)沸点 (3)変わらない。

(3) 沸点は物質の種類によって決まっており、量が変わっても変化しない。

② (1)4分後 (2)①エ ②イ

(1)② グラフより、固体のパラジクロロベンゼンは加熱してから4分後にとけ始め、7分後にすべてとけて液体になったことがわかる。

③ (1)B (2)①D, E ②C (3)A (4)D

(2) 物質は、その物質の融点より低い温度のときは固体、融点と沸点の間ときは液体、沸点より高い温度のときは気体になる。よって、①では10℃が融点より低い物質を、②では10℃が沸点より高い物質を選ぶ。

(3) 20℃が融点と沸点の間にあり、90℃が沸点より高い物質を選ぶ。

(4) -30℃が融点より低く、120℃が融点と沸点の間にある物質を選ぶ。

④ B

混合物の沸点は、一定にならない。

⑤ (1)融点 (2)A

(2) 混合物の融点は、一定にならない。

ポイント18 (1)沸騰石 (2)ウ (3)沸点

(2) 混合液を加熱すると、沸点の低い方の物質の沸点より少し高い温度で沸騰が始まるが、沸騰中もゆっくりと温度が上がり、一定の温度にならない。

- ① (1)急に沸騰するのを防ぐため。
(2)ガラス管から出てきた蒸気を液体にするため。
(3)エ (4)蒸留

(1) 液体を加熱するときには沸騰石を入れる。

【発展的学習】

水は1気圧のときに100℃で沸騰するが、容器内の水には水圧がはたらくので、1気圧よりも大きく、100℃になっても沸騰しない。そのため、容器内の水の中に、100℃以上の温度になった水ができてしまい、それが何かのきっかけでいきなり沸騰状態になってしまうことがある。沸騰石の表面には多くの孔があり、そこにある空気によって容器内で100℃に達した水が直ちに沸騰できる。

- (2) 枝つきフラスコで加熱された液体は、蒸気になってガラス管から出てくる。このとき、冷水で温度を直ちに下げて液体にして、試験管に集める。
(3) 水の沸点は100℃、エタノールの沸点は78℃である。したがって、4~7分の間はエタノールはさかんに沸騰しているが、水もわずかに蒸発しているので、試験管に集まる液体はエタノールに少量の水が混ざっている。

◆◆◆ 実戦演習 ◆◆◆ (P60)

- ① ①イ ②イ ③ア

Aは空気の量を調節するねじ、Bはガスの量を調節するねじである。

- ② ア

- ③ ①ア ②イ

- ④ (1)ア (2)53.5mL (3)1.26g/cm³
(4)ポリ塩化ビニル (5)ポリエチレンテレフタレート

(1) 水に浮くのは、密度が水の密度1.0g/cm³よりも小さいものである。

(3) 水50.0cm³を入れたメスシリンダーの目盛りが53.5cm³(53.5mL)になったので、使用したプラスチックの体積は、
 $53.5(\text{cm}^3) - 50.0(\text{cm}^3) = 3.5(\text{cm}^3)$
よって、密度は、
 $4.4(\text{g}) \div 3.5(\text{cm}^3) = 1.257\cdots(\text{g}/\text{cm}^3)$

- ⑤ (1)①二酸化炭素 ②有機物
(2)水にエタノールを加えた液体の密度が、キャップのプラスチック片の密度より小さかったから。
(3)14.5cm³ (4)①ポリエチレン ②ポリスチレン

(3) 水とエタノールの混合物80.0cm³を入れたメスシリンダーの目盛りが94.5cm³になったので、キャップのプラスチック片の体積は、
 $94.5(\text{cm}^3) - 80.0(\text{cm}^3) = 14.5(\text{cm}^3)$
(4) (3)より、キャップのプラスチック片の密度は、
 $13.7(\text{g}) \div 14.5(\text{cm}^3) = 0.944\cdots(\text{g}/\text{cm}^3)$
また、ラベルの密度は、
 $10.6(\text{g}) \div 10.0(\text{cm}^3) = 1.06(\text{g}/\text{cm}^3)$

- ⑥ (1)①ウ ②ア (2)67.2g

(2) $8.96(\text{g}/\text{cm}^3) \times 7.5(\text{cm}^3) = 67.2(\text{g})$

- ⑦ (1)はじめは、試験管Aやガラス管内の空気が出てくるから。
(2)用語…水上置換(法)
性質…水に溶けにくい性質
(3)エ (4)イ

(3) 発生する気体は、水素である。

- ⑧ (1)アンモニア (2)ウ

(3)①イ
② I…酸素 II…線香が激しく燃えた
III…窒素 IV…線香の火が消えた

(3) 気体Bは二酸化炭素、気体Cは水素である。

- ⑨ (1)ア→ウ→イ (2)エ
(3)結晶…28g 濃度…24%
(4)温度を下げても、塩化ナトリウムの溶解度はあまり変わらないから。

(3) 水100gに硝酸カリウム60gを入れた水溶液を20℃まで冷やすと、硝酸カリウムは最大で32gしか溶けないので、出ていた結晶は、

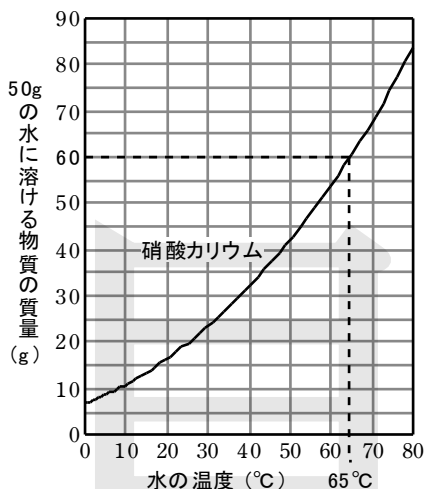
$$60(\text{g}) - 32(\text{g}) = 28(\text{g})$$

また、ろ液には水100gと、その水に溶けている硝酸カリウム32gが含まれているので、その質量パーセント濃度は、

$$32(\text{g}) \div (100 + 32)(\text{g}) \times 100 = 24.2 \cdots (\%)$$

- 10 (1)再結晶 (2)A (3)エ (4)ろ過 (5)イ

- (3) 図1のグラフの縦軸の値をすべて半分にし、50gの水に溶ける物質の質量のグラフにしてみると、硝酸カリウム60gを溶かすことのできる最低温度は、およそ65°Cであることがわかる。



- 11 (1)①溶質 ②溶媒 (2)イ (3)イ (4)ア
(5)D→C→B→A

- (2) 15°Cのときの溶解度は、Aが36g、Bが9g、Cが33g、Dが25gである。15°Cまで冷やすと、1つのビーカーで結晶が現れたのだから、ビーカーに入れた物質の質量は、9gより多く、25gより少ないことになる。

- (3) グラフより、50°Cのときの物質Dの溶解度は85gなので、質量パーセント濃度は、

$$85(\text{g}) \div (100 + 85)(\text{g}) \times 100 = 45.9 \cdots (\%)$$

- (4) 20°Cまで冷やすと、水に溶ける物質Dの質量が減るので、質量パーセント濃度も小さくなる。

- 12 イ

アセトンの沸点が56°Cなので、80°Cのときは、アセトンは気体になっている。

- 13 (1)融点 (2)イ (3)a点…Y c点…X e点…Z
(4)ウ (5)氷は水よりも密度が小さいため。

- (4) 4°Cの水10cm³の質量は、10gである。この水を加熱して100°Cの水蒸気にしても、質量は10gのままなので、その体積は、
 $10(\text{g}) \div 0.00060(\text{g}/\text{cm}^3) = 16666.6 \cdots (\text{cm}^3)$

- 14 (1)100 (2)イ

- (2) 物質は、その物質の融点と沸点の間の温度ときは液体になる。-20°Cが融点と沸点の間になる物質を選ぶ。

- 15 (1)液体が急に沸騰する。

- (2)出てくる蒸気を冷やして液体にするはたらき。
(3)0.79g/cm³ (4)①イ ②ウ

- (3) 水40.0cm³の質量は、40.0gである。よって、エタノール10.0cm³の質量は、
 $47.9(\text{g}) - 40.0(\text{g}) = 7.9(\text{g})$
よって、エタノールの密度は、
 $7.9(\text{g}) \div 10.0(\text{cm}^3) = 0.79(\text{g}/\text{cm}^3)$

- 16 (1)蒸留 (2)液体が急に沸騰するのを防ぐため。
(3)イ (4)cとd…ア dとe…エ

- (4) 試験管Cに集めた液体にはプラスチック片は沈んだので、
 $c < \text{プラスチック片の密度}$
また、試験管Dに集めた液体にはプラスチック片は浮いたので、
 $d > \text{プラスチック片の密度}$
よって、
 $c < d$

また、火をつけたときには、試験管Cに集めた液体の方がよく燃えたことから、試験管Cに集めた液体の方がエタノールをより多く含むことがわかる。つまり、エタノールを多く含むと密度が小さくなるといえる。試験管Dに集めた液体と試験管Eに集めた液体では、火をつけたときに、試験管Dに集めた液体の方が燃えやすいので、エタノールを多く含む、密度dは密度eよりも小さいと考えられる。

3. 植物の生活と種類

P72～103

◆◆◆ ポイント演習 ◆◆◆ (P72)

ポイント19 (1)①A…鏡筒 B…レボルバー
C…対物レンズ D…ステージ
E…反射鏡 F…接眼レンズ
G…調節ねじ

②イ→ア→エ→ウ→オ ③エ

④低倍率

(2)イ

(1)③ 顕微鏡では上下左右が逆に見えるので、プレパラートと視野の動きは正反対になる。

④ 最初は低い倍率で見るものを視野の真ん中に移動させ、その後、高い倍率にかえる。

① (1)イ, ウ (2)暗くなる。

(1) アとイは接眼レンズで、短いものほど倍率が高い。また、ウとエは対物レンズで、長いものほど倍率が高い。

② (1)A…接眼レンズ B…レボルバー
C…対物レンズ D…ステージ E…反射鏡
F…調節ねじ

(2)最低倍率…50倍 最高倍率…600倍

(3)広さ…せまくなる。明るさ…暗くなる。 (4)ウ

(2) 最低倍率は5(倍)×10(倍), 最高倍率は10(倍)×60(倍)

③ ①接眼 ②対物 ③イ ④接眼 ⑤反射鏡
⑥ステージ ⑦イ ⑧対物 ⑨ア ⑩イ

④ ア

ポイント20 (1)①場所…C 植物…ウ
②場所…A 植物…ア
③場所…B 植物…イ
(2)①A…ミカヅキモ B…ケイソウ
C…ミドリムシ D…ゾウリムシ
E…ミジンコ

②C, D, E

(1) 太陽は南の方にあるので、校舎の北側は日当たりが悪い。

① (1)日当たりのよいところ (2)ヒメジョオン

(3)タンポポ (4)ア

② (1)①ア ②イ ③ア ④イ ⑤イ ⑥ア
⑦イ ⑧ア

(2)A…イ B…ウ

(1) Aの地表に近い部分は土がかたいために雨水などがしみこまず、水をあまり含んでいないが、地下深くにはまわりから水がしみこんでくるため、植物は根を地中深くまでのばす。一方、Bの地表に近い部分は土がやわらかく、水を多く含んでいるため、根を地中深くまでのばす必要がなく、根はあまり発達していない。

③ (1)A…ミカヅキモ B…ミドリムシ C…アオミドロ
D…ミジンコ E…ケイソウ F…ゾウリムシ
G…アメーバ

(2)A, B, C, E (3)B (4)エ

ポイント21 (1)①A…柱頭 B…子房 C…やく
D…胚珠

②受粉 ③B…果実 D…種子

(2)①F ②a…胚珠 b…花粉のうち

(3)被子植物 (4)裸子植物

(5)種子植物

① (1)C (2)6本 (3)イ

(1) 花粉はおしべの先端のやくでつくられる。

② (1)エ (2)a…柱頭 b…胚珠 c…子房
(3)やく

③ (1)A…めしべ B…おしべ(やく) C…がく
D…子房

(2)ウ

④ (1)記号…B 名前…柱頭 (2)受粉
(3)果実…D, 子房 種子…A, 胚珠

⑤ (1)受粉 (2)子房…果実 胚珠…種子
(3)被子植物 (4)エ

⑥ (1)雌花…D 場所…A

(2)E…花粉のうち F…胚珠 (3)ア (4)風

(4) イはカエデの種子, ウはマツの種子, エはタンポポの種子。

⑦ (1)種子植物 (2)裸子植物 (3)ア, エ

- ポイント22 (1)①ひげ根 ②a…主根 b…側根
 ③ア, エ ④根毛
 (2)①A…師管 B…道管 ②維管束
 ③B ④イ, ウ
 (3)①葉脈 ②ア, イ ③気孔 ④裏側

- ① (1)A…主根 B…側根 C…ひげ根 (2)ア, エ
 (3)①根毛 ②表面積

- ② (1)イ (2)道管

(1) ホウセンカは維管束が輪状に並んでいる。また、根で吸収した水は維管束の内側にある道管を通して運ばれる。

- ③ (1)ア, エ (2)気孔 (3)裏側

- ポイント23 (1)葉にあるデンプンをなくすため。
 (2)葉を白くするため。 (3)ア

- (1) 暗室に置いておくと、光合成ができないので新たにデンプンをつくることはできない。また、葉に残っているデンプンを呼吸などに使うため、やがて葉にあるデンプンはなくなってしまう。こうすることによって、様々な条件の下で、どの部分に新たにデンプンができるのかを調べることができる。
 (2) ヨウ素液にひたしてデンプンができた部分を確認するとき、ヨウ素液による色の変化を見やすくするために、葉を白くしておく。
 (3) イとエは光が当たっていないので光合成できない。また、ウとエは葉が緑色でないので光合成できない。

- ① ①水 ②二酸化炭素 ③デンプン ④酸素

- ② (1)ウ (2)青紫色

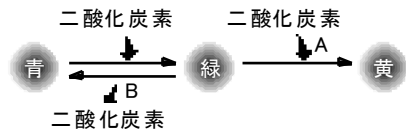
(1) 葉が緑色で、光が当たっている部分にはデンプンができるので、ヨウ素液に入れると色が変化する。

- ③ (1)光(日光) (2)葉にあるデンプンをなくすため。
 (3)葉を白くするため。 (4)デンプン

- ④ (1)エタノールに引火しないようにするため。
 (2)葉…白色 エタノール…緑色 (3)葉緑体
 (4)光(日光)

- ポイント24 (1)A…黄色 B…青色
 (2)BTB溶液の色の変化がオオカナダモに関係あることを確かめるため。

- (1) 青色のBTB溶液に、息に含まれる二酸化炭素を吹き込んで緑色にしたが、Aでは水草に日光が当たらないので、呼吸だけを行って二酸化炭素を放出し、黄色になっていく。一方、Bでは水草に日光が当たっているため、呼吸よりも光合成をさかんに行って二酸化炭素を吸収し、もとの青色にもどる。



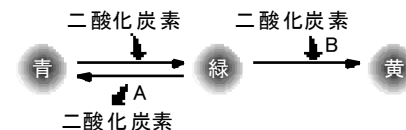
- (2) AとBの実験だけだと、BTB溶液の色の変化が日光に影響したと考えることもできる。Cのような実験を対照実験という。

- ① (1)A…呼吸 B…光合成 (2)B

(1) Aは、酸素を取り入れて二酸化炭素を出すはたらき。Bは、二酸化炭素を取り入れて酸素を出すはたらき。

- ② (1)A…青色 B…黄色 (2)二酸化炭素
 (3)A…エ B…ア

(1)(2)(3) 青色のBTB溶液に、息に含まれる二酸化炭素を吹き込んで緑色にしたが、Aではオオカナダモに日光が当たっているため、呼吸よりも光合成をさかんに行って二酸化炭素を吸収し、もとの青色にもどる。一方、Bではオオカナダモに日光が当たらないので、呼吸だけを行って二酸化炭素を放出し、黄色になっていく。



- ③ (1)白くにごった。 (2)呼吸

- ④ (1)白くにごった。 (2)二酸化炭素 (3)光合成

- ⑤ (1)光合成をさせないようにするため。

(2)二酸化炭素 (3)呼吸

(4)①酸素 ②二酸化炭素 ③呼吸 ④光合成

ポイント25 (1)A→C→B→D

(2)表… 4.8cm^3 裏… 11.4cm^3

(1) 植物の中の水分は、気孔から水蒸気として出される。気孔は葉の表よりも裏に多く、茎にも少しある。また、ワセリンは固形の油で、ワセリンをぬると気孔がふさがれて、水蒸気が出ていかない。したがって、A～Dを水蒸気が出ていくことのできる気孔が多いものから順に並べると、A, C, B, Dの順になる。

(2) 下の表は、蒸散する場所に○をつけて表したものである。この表より、葉の表の蒸散量は、(A-C)または(B-D)で求めることができる。同様に、葉の裏の蒸散量は、(A-B)または(C-D)で求めることができる。

試験管	葉の裏	葉の表	茎	蒸散量
A	○	○	○	17.4cm^3
B		○	○	6.0cm^3
C	○		○	12.6cm^3
D			○	1.2cm^3

① (1)A→B→C (2)蒸散 (3)気孔

(1) ワセリンがぬられている部分は気孔がふさがれて、蒸散できない。したがって、A～Cを水蒸気が出ていくことのできる気孔が多いものから順に並べると、A, B, Cの順になる。

② (1)水面からの水の蒸発を防ぐため。 (2)B
(3)葉の表よりも裏に気孔がたくさんあるから。

(2) Aはおもに葉の表から蒸散し、Bはおもに葉の裏から蒸散する。

③ 表… 3cm^3 裏… 8cm^3

下の表は、蒸散する場所に○をつけて表したものである。この表より、葉の表の蒸散量は、(A-B)または(C-D)で求めることができる。同様に、葉の裏の蒸散量は、(A-C)または(B-D)で求めることができる。

試験管	葉の裏	葉の表	茎	蒸散量
A	○	○	○	12cm^3
B	○		○	9cm^3
C		○	○	4cm^3
D			○	1cm^3

④ (1)表… 5cm^3 裏… 13cm^3 (2)20

(1) 実験の結果をまとめると、次の表のようになる。この表より、葉の表の蒸散量は、(C-D)で求めることができる。同様に、葉の裏の蒸散量は、(B-D)で求めることができる。

試験管	葉の裏	葉の表	茎	蒸散量
A	○	○	○	$x\text{cm}^3$
B	○		○	15cm^3
C		○	○	7cm^3
D			○	2cm^3

(2) (B+葉の表の蒸散量)または、(C+葉の裏の蒸散量)で求めることができる。また、(B+C-D)で求めることもできる。

⑤ (1)4.0 (2)蒸散

(1) 実験の結果をまとめると、次の表のようになる。この表より、葉の表の蒸散量は、(C-B)で求めることができ、 2.5cm^3 である。Aの蒸散量は(葉の表の蒸散量+茎の蒸散量)で求めることができるので、

$$2.5(\text{cm}^3) + 1.5(\text{cm}^3) = 4.0(\text{cm}^3)$$

試験管	葉の裏	葉の表	茎	蒸散量
A		○	○	$x\text{cm}^3$
B	○		○	9.5cm^3
C	○	○	○	12.0cm^3
D			○	1.5cm^3

ポイント26 (1)根…イ 茎…ウ 葉…カ

(2)①ア ②ア ③イ ④イ ⑤ウ

⑥ウ ⑦ウ ⑧エ ⑨ク、サ

⑩カ、ケ ⑪キ、シ ⑫オ、コ

① (1)①ア ②イ ③カ ④オ ⑤エ ⑥ウ ⑦キ ⑧ク

(2)イ、ウ、オ、カ、ク

② (1)根…A 茎…B 葉…F (2)2枚

③ (1)F (2)E…双子葉類 F…被子植物

(3)種子植物

(4)①C ②A ③C ④B ⑤D ⑥B ⑦D

⑧A

④ A…オ B…カ C…ウ D…エ E…イ F…ア G…ク H…キ

- ⑤ ①ウ ②エ ③ク ④キ ⑤オ ⑥カ ⑦ア
⑧イ

- ⑥ ①B ②A ③C

- ⑦ (1)B (2)胞子のう (3)図3…エ 図4…イ
(4)ア, ウ

◇◆◇ 実戦演習 ◇◆◇ (P90)

- ① (1)ウ (2)接眼レンズ…B 対物レンズ…C

(2) 視野を広くするには、倍率を低くする。倍率の低い接眼レンズは長く、対物レンズは短い。

- ② (1)①ア ②イ (2)ア (3)c

(3) aはおしべ, bはめしべ, cはがく, dは花弁。

- ③ (1)名称…合弁花(類) 記号…イ (2)d

(2) 成長して種子になるのは胚珠である。タンポポのような被子植物では、胚珠は子房の中にある。

- ④ (1)①ア ②イ ③イ (2)a, c

(3)①胚珠 ②イ, エ

(1) 倍率の高い対物レンズは長く、プレパラートからの距離は短くなる。

(2) aとcは胚珠, bは花粉のう, dは胞子。

- ⑤ イ

bは子房, cは花粉のう。

- ⑥ (1)維管束 (2)B, C

(2) 赤く染まったのは、道管。

- ⑦ (1)道管 (2)エ

- ⑧ (1)①オ ②イ ③道管

(2)①気孔 ②蒸散 ③二酸化炭素

(1) 植物Aの葉脈は平行なので単子葉類、アラナは双子葉類である。

- ⑨ (1)葉にあるデンプンをなくすため。

(2)葉を脱色して白くするため。

(3)①b ②c ③a (4)葉緑体 (5)師管

- ⑩ (1)エタノールに引火しないようにするため。

- (2)薬品A…ヨウ素液 物質…デンプン

- (3)オ (4)ア

(3) 表2の実験結果では、ふ入りの部分aとbにデンプンがなく、ふ入りにくい部分cとdにデンプンがあったので、光合成は緑色の部分で行われることがわかる。

(4) 【操作1】で、晴れた日の午後いきなり実験を始めたので、午前中に当たっていた光によってできたデンプンが残っていたと考えられる。

- ⑪ (1)①B ②C ③B (2)ウ

- ⑫ (1)A…ウ C…イ

(2)BTB溶液の色の変化が、オオカナダモのはたらきによるものであることを確かめるため。

(2) ある条件(材料)の影響を明らかにするために行う比較実験を対照実験という。対照実験の目的を問う記述問題では、問題文より、「変化したもの」と「対照実験で変化させた条件(使われなかった材料)」の2つを読み取って、次のようにまとめる。

「変化したもの」の変化が **「対照実験で変化させた条件(使われなかった材料)」**のはたらきによるものであることを確かめるため。

問題では、「変化したもの」は「BTB溶液の色」、「対照実験(試験管B, D)で変化させた条件(使われなかった材料)」は「オオカナダモ」である。

- ⑬ エ

試験管Aの対照実験によって、「息に含まれる物質(二酸化炭素)の量の変化がオオカナダモのはたらきによるものであることを確かめる」のだから、「対照実験で変化させる条件(使わない材料)」はオオカナダモである。よって、試験管Aからオオカナダモをなくした試験管を、対照実験として用意する。

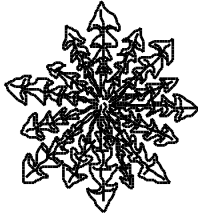
- ⑭ (1)多くの葉に光がよく当たる。 (2)気孔

(3)①二酸化炭素の濃度 ②タンポポの葉

(4)袋A…ウ 袋B…イ

(1) タンポポの葉を上から見ると、右図のようになっている。

(3) 袋Cは袋Aの、袋Dは袋Bの対照実験である。どちらの場合も、「変化したもの」は「二酸化炭素の濃度」、「対照実験で変化させた条件(使われなかった材料)」は「タンポポの葉」である。



15 (1)①イ ②ア ③ア ④イ

(2)光合成によりデンプンができたため。 (3)ウ, エ

16 (1)たがいに重ならないようについている。

(2)呼吸によって出した二酸化炭素より、光合成によって取り入れた二酸化炭素の方が多かったから。

17 (1)水面からの水の蒸発を防ぐため。

(2)①0.4 ②2.1 ③0.3

(2) 下の表は、蒸散する場所に○をつけて表したものである。この表より、葉の表の蒸散量は、 $(C-A)$ で求めることができる。同様に、葉の裏の蒸散量は、 $(C-B)$ で求めることができる。

	葉の裏	葉の表	茎	蒸散量
A	○		○	2.4cm^3
B		○	○	0.7cm^3
C	○	○	○	2.8cm^3

18 (1)ウ (2)エ

(3)表面積を広げ、効率よく水を吸収できる。

(4) 0.5cm^3

(4) 下の表は、蒸散する場所に○をつけて表したものである。この表より、葉の表の蒸散量は、 $3.5(\text{cm}^3) - 2.4(\text{cm}^3) = 1.1(\text{cm}^3)$
同様に、葉の裏の蒸散量は、 $3.5(\text{cm}^3) - 1.6(\text{cm}^3) = 1.9(\text{cm}^3)$
よって、葉以外(茎)からの蒸散量は、 $1.6(\text{cm}^3) - 1.1(\text{cm}^3) = 0.5(\text{cm}^3)$
または、 $2.4(\text{cm}^3) - 1.9(\text{cm}^3) = 0.5(\text{cm}^3)$

	葉の裏	葉の表	茎	蒸散量
ホウセンカa	○		○	2.4cm^3
ホウセンカb		○	○	1.6cm^3
ホウセンカc	○	○	○	3.5cm^3

19 ア

20 (1)茎…A 葉…E 根…F (2)イ (3)エ

(2) AやDの茎のスケッチは、茎を横切りしたものである。また、維管束の並び方をスケッチしているので、顕微鏡の視野を広くするために、低倍率で観察したと考えられる。

(3) コケ植物の仮根は、からだを支えるはたらきをしている。水分は、からだ全体で吸収する。

21 (1)ア (2)孢子のう

22 (1)①イ ②イ ③ア ④ア ⑤孢子 (2)B

(2) 図2はツユクサである。葉脈が平行になっているので、単子葉類に分類される。



4. 大地の成り立ちと変化

P104～136

◆◆◆ ポイント演習1 ◆◆◆ (P104)

ポイント27 (1)A…ウ B…イ C…ア (2)ア (3)ウ

- (1) 川の水によって運ばれた土砂のうち、小石など粒の大きいものは河口の近くに堆積し、河口から離れるにしたがって砂や泥など粒の小さいものが堆積する。
- (2) Xの部分は、泥→砂→小石の順で堆積した。泥が堆積していた頃は海岸から遠く、深い場所であったが、小石が堆積する頃には海岸に近く、浅い場所になっていたことがわかる。

① (1)風化 (2)ウ (3)C

② イ

Xの部分は、小石→砂→泥の順で堆積した。小石が堆積していた頃は海岸に近く、浅い場所であったが、泥が堆積する頃には海岸から遠く、深い場所になっていたことがわかる。

③ (1)B (2)ア

(2) この地層は、泥→砂→火山灰→小石の順に堆積した。泥が堆積していた頃は海岸から遠く、深い場所であったが、小石が堆積する頃には海岸に近く、浅い場所になっていたことがわかる。さらに、この地層が形成される過程で、火山の噴火が近くで起こったこともわかる。

④ (1)断層 (2)ア

⑤ (1)しゅう曲 (2)ア

ポイント28 西

図2より、AとBからは南北の傾きが、BとCからは東西の傾きがわかる。また、離れたところにある地層の関係を調べるには、同じ種類の化石層や火山灰層のように、広い範囲に分布する地層を目印にする。そこで、AとBの火山灰層を比べると、同じ高さにあるので南北には傾いていない。また、BとCの火山灰層を比べると、Bの方が低いところにあるので西に傾いている。

① 東

図2より、AとBからは南北の傾きが、BとCからは東西の傾きがわかる。そこで、AとBの火山灰層を比べると、同じ高さにあるので南北には傾いていない。また、BとCの火山灰層を比べると、Cの方が低いところにあるので、東に傾いている。

② 南西

図2より、AとBからは南北の傾きが、BとCからは東西の傾きがわかる。そこで、AとBの火山灰層を比べると、Bの方が低いところにあるので南に傾いている。また、BとCの火山灰層を比べると、Bの方が低いところにあるので、西に傾いている。

③ 南

標高110mのAでは地表から20m掘ると火山灰層が現れるので、火山灰層の上端の標高は90mである。同様に、BとCでは標高80mに火山灰層の上端がある。そこで、AとBの火山灰層を比べると、Bの方が低いところにあるので南に傾いている。また、BとCの火山灰層を比べると、同じ高さにあるので東西には傾いていない。

④ 東

標高140mのAでは地表から10m掘ると火山灰層が現れるので、火山灰層の上端の標高は130mである。同様に、Bでは標高130mに、Cでは標高110mに火山灰層の上端がある。そこで、AとBの火山灰層を比べると、同じ高さにあるので南北には傾いていない。また、BとCの火山灰層を比べると、Cの方が低いところにあるので東に傾いている。

⑤ ウ

この地域の地層は水平に堆積しているので、Xの地層の下2mはBの地層の上2mと同じであり、Xの地層の上2mはCの下2mと同じである。

⑥ イ、ウ

この地域の地層は水平に堆積しているので、Xの地層の下2mはBの地層の上2mと同じである。

ポイント29 (1)①D ②C ③A, B, E
 (2)A…アンモナイト B…サンヨウチュウ
 (3)A…イ B…ウ (4)示準化石
 (5)あたたかく、浅い海。(6)示相化石

- ① (1)①泥岩 ②凝灰岩 ③れき岩 ④チャート
 ⑤石灰岩
 (2)堆積岩

- ② (1)A (2)粒が丸みをおびているから。

れき岩をつくる小石は、流水によって運ばれる間に角がとれるので、丸みをおびている。

- ③ (1)A…凝灰岩 B…れき岩 C…砂岩 D…泥岩
 (2)イ (3)示相化石 (4)イ (5)示準化石

(2) ハマグリが生育する環境である。

- ④ (1)C (2)あたたかく、浅い海。

(1) 凝灰岩は火山灰が堆積してできた岩石。
 (2) サンゴが生育する環境である。

ポイント30 (1)C (2)A (3)B
 (4)A…イ B…ア C…ウ

- ① (1)マグマ (2)エ
 (3)①C ②A ③A ④C ⑤B
 ⑥A…ア B…イ C…ウ

ポイント31 (1)イ (2)①ウ ②イ ③ア ④エ
 (3)火成岩 (4)A…はん晶 B…石基
 (5)ア
 (6)安山岩…はん状組織
 花こう岩…等粒状組織
 (7)ウ

- ① (1)B (2)ア

(1) 砂岩の粒は、流水によって運ばれる間に角がけずられて丸みがあるが、火山灰の粒は、火山の噴火によってできた火山灰がそのまま堆積したものなので、角ばったままである。
 (2) 火山灰の中の鉱物を観察するときには、観察しやすい大きな粒だけを残すために、小さな粒でにごった水は捨てる。イのように、にごった水をろ過しても、小さな粒はろ紙に残る。

- ② (1)はん状組織 (2)イ (3)A…はん晶 B…石基
 (4)①エ ②ウ ③イ ④オ

- ③ (1)等粒状組織 (2)①イ ②イ (3)ウ

◆◆◆ 実戦演習1 ◆◆◆ (P113)

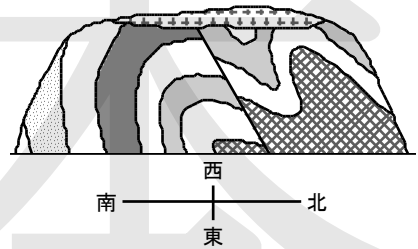
- ① (1)風化 (2)ウ
 (3)①しゅう曲 ②凝灰岩 ③石灰岩

- ② イ

C層からA層まで、れき岩→砂岩→泥岩の順に堆積している。したがって、この地点は河口に近く浅い海だったのが、しだいに河口から遠く深い海へと変化したと考えられる。

- ③ (1)海的环境…あたたかく、浅い海だった。
 化石…示相化石
 (2)ウ (3)名称…しゅう曲 記号…エ

(3) 露頭付近の方角は、下図のようである。



- ④ (1)エ (2)①ア ②示準化石

(1) れきは河口近くの浅い海底に、泥は海岸から離れた深い海底に堆積する。

- ⑤ (1)ウ (2)①ア ②イ (3)イ
 (4)①イ ②ア ③ア ④イ

(2) 生活していた範囲がせまい(局地的な環境条件でしか生育できない)と、他の地域と比較ができないので、示準化石としては適さない。また、栄えた期間が短い方が、時代を特定しやすい。
 (3) チャートは、火打ち石としても使われる。

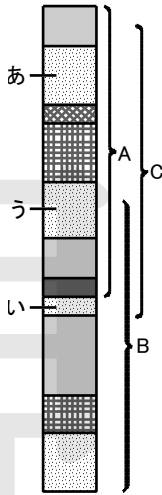
- ⑥ (1)ア (2)①ア ②示相化石
 (3)れきが水の流れによって運ばれる間に、角がとれたから。
 (4)エ

(4) 火山灰の層の標高に着目する。標高45mの地点Aでは、地表から3mの深さに火山灰の層があるので、火山灰の層の標高は42mである。同様に、地点Bでは標高42mに、地点Cでは標高45mに火山灰の層がある。そこで、地点Aと地点Bの火山灰の層を比べると、同じ標高にあるので東西には傾いていない。また、地点Bと地点Cの火山灰の層を比べると、地点Bの方が低いところにあるので、北に傾いている。

- 7 (1)イ (2)①ア ②風化 (3)あたたかく、浅い海。
(4)い→う→あ (5)ウ

(4) A～Cの凝灰岩は同じものなので、その凝灰岩に着目してA～C地層を1つにまとめると、右図のようになる。

(5) 標高140mの地点Aでは、地表から29mの深さに凝灰岩があるので、凝灰岩の上端の標高は111mである。同様に、地点Bでは標高111mに、地点Cでは標高102mに凝灰岩の上端がある。そこで、地点Aと地点Bの凝灰岩を比べると、同じ標高にあるので東西には傾いていない。また、地点Aと地点Cの凝灰岩を比べると、地点Cの方が低いところにあるので、南に傾いている。



- 8 (1)化石…示準化石 記号…ア (2)イ (3)10m
(4)ウ

(1) 示準化石に適しているのは、分布範囲が大きく、短期間で絶滅した生物である。
(3) 標高50mのA地点では、凝灰岩が現れるのは地表から20mの深さなので、凝灰岩が現れる標高は30mである。同様に、C地点で凝灰岩が現れる標高も30mである。よって、標高40mのB地点で凝灰岩が現れる標高も30mと考えられるので、その深さは10mになる。
(4) 地点A～Cで凝灰岩が現れる標高が30mであるのに対し、地点D～Eで凝灰岩が現れる標高は20mである。

- 9 (1)86m (2)①オ ②エ (3)1m

(4)方角…東側 ずれ…8m

(3) 標高90mのA地点では、地表面から4mの深さに凝灰岩があるので、凝灰岩の標高は86mである。同様に、B地点でも標高86mに凝灰岩があるので、このあたりの地層は東西には傾いていないことがわかる。また、C地点では標高89mに凝灰岩があるので、C地点の真東のP地点でも標高89mに凝灰岩があると考えられる。よって、標高90mのP地点で凝灰岩が見られるのは、地表から1mの深さである。

(4) P地点の東側のD地点では、標高81mに凝灰岩があるので、東側が8m低くなっている。

- 10 ①ウ ②ア ③ア

- 11 (1)マグマ (2)ア

(2) うすく広がった形の火山をつくる溶岩は、ねばりけが弱く、色は黒っぽい。

- 12 (1)ウ (2)①イ ②エ (3)①ア ②イ

- 13 (1)ウ (2)エ (3)イ

- 14 (1)ア (2)石基 (3)エ

- 15 (1)はん状組織

(2)マグマがゆっくり冷えてできたから。

(3)ア (4)ウ

- 16 (1)エ (2)火山岩 (3)エ (4)ア

(4) 凝灰岩は、火山灰が堆積してできた岩石。

◆◆◆ ポイント演習2 ◆◆◆ (P124)

ポイント32 (1)震源 (2)震央 (3)震度 (4)10階級
(5)マグニチュード

(4) 震度は、最も小さいゆれを0、最も大きいゆれを7とし、その間を10階級(震度5と6はそれぞれ弱と強の2階級に分ける)に分けて表す。

- ① (1)震源 (2)震央 (3)D

(3) 地盤の状態が一様であれば、震源から遠いほど震度は小さくなる。

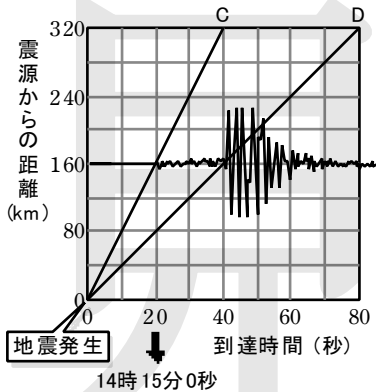
- ② ①震度 ②0 ③7 ④10 ⑤イ

ポイント33 (1)イ

- (2)①A…初期微動 B…主要動
 ②P波 ③160km ④14時14分40秒
 ⑤50秒 ⑥360km
 (3)①8km/s ②8時27分7秒

(2)③ 図2より、この地震の初期微動継続時間が20秒なので、図3から、波C(P波)と波D(S波)の到達時刻の差が20秒になっているところをさがす。

④ 図2より、この地震の初期微動が始まったのが14時15分0秒である。また、図3より、図2の地震を記録した場所(震源から160km)で初期微動が始まったのは、地震が発生してから20秒後である。したがって、この地震が発生した時刻は、14時15分0秒の20秒前の14時14分40秒である。



⑤ 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。③より、震源からの距離が160kmの場所での初期微動継続時間が20秒なので、「震源からの距離=8×初期微動継続時間」という関係式が成り立つ。したがって、震源から400km離れた地点での初期微動継続時間x秒は、

$$400(\text{km}) = 8 \times x(\text{秒}), x = 50(\text{秒})$$

⑥ ⑤同様に、「震源からの距離=8×初期微動継続時間」より、

$$8 \times 45(\text{秒}) = 360(\text{km})$$

(3)① 観測地点EとFで初期微動が始まった時刻の差4秒は、その2地点の震源からの距離の差32kmからくるものなので、初期微動の伝わる速さは、

$$32(\text{km}) \div 4(\text{秒}) = 8(\text{km/s})$$

② 地震が発生してから48km離れたEに初期微動が伝わるのにかかる時間は、
 $48(\text{km}) \div 8(\text{km/s}) = 6(\text{秒})$
 Eで初期微動が始まったのが8時27分13秒なので、地震が発生した時刻は、
 $8時27分13秒 - 6秒 = 8時27分7秒$

- ① (1)ゆれ…初期微動 波…P波
 (2)ゆれ…主要動 波…S波

- ② (1)B (2)B (3)60km

(2) 震源に近いほど、初期微動継続時間が短い。
 (3) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。B地点の初期微動継続時間はA地点の初期微動継続時間の半分なので、震源からの距離も半分になる。

- ③ (1)180km (2)16秒

(1) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。B地点の初期微動継続時間はA地点の初期微動継続時間の3倍なので、震源からの距離も3倍になる。
 (2) C地点の震源からの距離はA地点の震源からの距離の2倍なので、初期微動継続時間も2倍になる。

- ④ (1)15時42分20秒 (2)15時42分30秒 (3)160km
 (4)P波…8km/s S波…4km/s

(3) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。震源から240km離れたA地点での初期微動継続時間が30秒なので、「震源からの距離=8×初期微動継続時間」という関係式が成り立つ。したがって、初期微動継続時間が20秒のB地点の震源からの距離は、

$$8 \times 20(\text{秒}) = 160(\text{km})$$

(4) 次の表は、A地点とB地点の、震源からの距離、P波の到達時刻、S波の到達時刻をまとめたものである。この表より、AとBにおける、P波が到着した時刻の差10秒は、その2地点の震源からの距離の差80kmからくるものなので、P波の速さは、

$$80(\text{km}) \div 10(\text{秒}) = 8(\text{km/s})$$

同様に、S波の速さは、

$$80 \text{ (km)} \div 20 \text{ (s)} = 4 \text{ (km/s)}$$

	震源からの距離	P波の到達時刻(15時)	S波の到達時刻(15時)
A	240km	42分20秒	42分50秒
B	160km	42分10秒	42分30秒

- ⑤ (1)7km/s (2)10秒 (3)20秒

(1) 初期微動を起こすのはP波であり、P波を表しているのは波Aである。

(3) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。(2)より、震源から70km離れた地点での初期微動継続時間が10秒なので、震源からの距離が2倍の140kmの地点での初期微動継続時間は、10秒の2倍の20秒である。

- ⑥ (1)P波…6km/s S波…3km/s
(2)10時23分10秒 (3)10時23分30秒 (4)240km

(2) P波のグラフとS波のグラフが交わっているところ(震源からの距離が0kmのところ)が、地震が発生したところである。

(4) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。グラフより、震源から60km離れた地点での初期微動継続時間が10秒なので、「震源からの距離=6×初期微動継続時間」という関係式が成り立つ。したがって、初期微動継続時間が40秒間の地点の震源からの距離は、 $6 \times 40 \text{ (秒)} = 240 \text{ (km)}$

- ⑦ (1)9時15分5秒 (2)9時15分25秒 (3)120km
(4)200km

(1) P波のグラフとS波のグラフが交わっているところ(震源からの距離が0kmのところ)が、地震が発生したところである。

(2) 主要動は、S波によるゆれである。

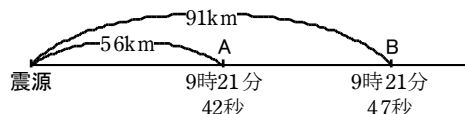
(3) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。グラフより、震源から40km離れた地点での初期微動継続時間が5秒なので、「震源からの距離=8×初期微動継続時間」という関係式が成り立つ。したがって、初期微動継続時間が15秒間の地点の震源からの距離は、 $8 \times 15 \text{ (秒)} = 120 \text{ (km)}$

- (4) (3)と同様に、初期微動が25秒続いた地点の震源からの距離は、 $8 \times 25 \text{ (秒)} = 200 \text{ (km)}$

- ⑧ (1)7km/s (2)9時21分34秒

(1) 観測地点AとBで初期微動が始まった時刻の差5秒は、その2地点の震源からの距離の差35kmからくるものなので、初期微動の伝わる速さは、

$$35 \text{ (km)} \div 5 \text{ (s)} = 7 \text{ (km/s)}$$



(2) 地震が発生してから56km離れたAに初期微動が伝わるのにかかる時間は、

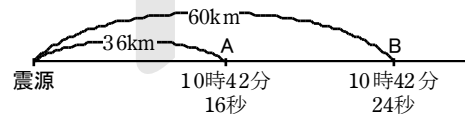
$$56 \text{ (km)} \div 7 \text{ (km/s)} = 8 \text{ (s)}$$

Aで初期微動が始まったのが9時21分42秒なので、地震が発生した時刻は、 $9 \text{ 時 } 21 \text{ 分 } 42 \text{ 秒} - 8 \text{ 秒} = 9 \text{ 時 } 21 \text{ 分 } 34 \text{ 秒}$

- ⑨ (1)3km/s (2)10時42分4秒

(1) 観測地点AとBで主要動が始まった時刻の差8秒は、その2地点の震源からの距離の差24kmからくるものなので、初期微動の伝わる速さは、

$$24 \text{ (km)} \div 8 \text{ (s)} = 3 \text{ (km/s)}$$



(2) 地震が発生してから36km離れたAに初期微動が伝わるのにかかる時間は、

$$36 \text{ (km)} \div 3 \text{ (km/s)} = 12 \text{ (s)}$$

Aで初期微動が始まったのが10時42分16秒なので、地震が発生した時刻は、 $10 \text{ 時 } 42 \text{ 分 } 16 \text{ 秒} - 12 \text{ 秒} = 10 \text{ 時 } 42 \text{ 分 } 4 \text{ 秒}$

- ⑩ (1)8km/s (2)8時37分15秒 (3)8時37分39秒

(1) 観測地点AとBで初期微動が始まった時刻の差5秒は、その2地点の震源からの距離の差40kmからくるものなので、初期微動の伝わる速さは、

$$40 \text{ (km)} \div 5 \text{ (s)} = 8 \text{ (km/s)}$$

- (2) 地震が発生してから56km離れたAに初期微動が伝わるのにかかる時間は、
 $56(\text{km}) \div 8(\text{km/s}) = 7(\text{s})$
 Aで初期微動が始まったのが8時37分22秒なので、地震が発生した時刻は、
 $8時37分22秒 - 7秒 = 8時37分15秒$
- (3) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。震源からの距離が56kmのAでの初期微動継続時間が7秒なので、「震源からの距離 = $8 \times$ 初期微動継続時間」という関係式が成り立つ。したがって、震源からの距離が96kmのBでの初期微動継続時間は、12秒である。Bで初期微動が始まった時刻が8時37分27秒なので、主要動が始まった時刻は、
 $8時37分27秒 + 12秒 = 8時37分39秒$

11 (1) 3.5km/s (2) 7時52分14秒 (3) 7時52分20秒

- (1) 観測地点AとBで主要動が始まった時刻の差4秒は、その2地点の震源からの距離の差14kmからくるものなので、主要動の伝わる速さは、
 $14(\text{km}) \div 4(\text{s}) = 3.5(\text{km/s})$
- (2) 地震が発生してから28km離れたAに主要動が伝わるのにかかる時間は、
 $28(\text{km}) \div 3.5(\text{km/s}) = 8(\text{s})$
 Aで主要動が始まったのが7時52分22秒なので、地震が発生した時刻は、
 $7時52分22秒 - 8秒 = 7時52分14秒$
- (3) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。震源からの距離が28kmのAでの初期微動継続時間が4秒なので、「震源からの距離 = $7 \times$ 初期微動継続時間」という関係式が成り立つ。したがって、震源からの距離が42kmのBでの初期微動継続時間は、6秒である。Bで主要動が始まった時刻が7時52分26秒なので、初期微動が始まった時刻は、
 $7時52分26秒 - 6秒 = 7時52分20秒$

ポイント34 (1)A (2)沈降 (3)イ, オ

- 1 ①ア ②イ ③ア ④ア ⑤ア
 2 (1)プレート (2)イ (3)海溝 (4)太平洋側
 (5)津波

◆◆◆ 実戦演習2 ◆◆◆ (P130)

- 1 エ
 2 (1)ウ (2)①ウ ②エ
 3 ウ
 4 (1)ゆれX…初期微動 ゆれY…主要動
 P波によるゆれ…X
 (2)7.2km/s (3)イ (4)①震度 ②マグニチュード
 (5)ウ, オ

- (2) 例えば、地点Aと地点Bで考えてみると、この2地点でゆれXが始まった時刻の差は11秒である。この差は、その2地点の震源からの距離の差79kmからくるものなので、ゆれXを伝える波の速さは、
 $79(\text{km}) \div 11(\text{s}) = 7.18 \dots (\text{km/s})$
- (3) 表より、震源から61km離れた地点Aの初期微動継続時間は8秒、震源から140km離れた地点Bの初期微動継続時間は18秒である。よって、初期微動継続時間が15秒ある地点Pの震源からの距離は、61kmよりも長く、140kmよりも短い。

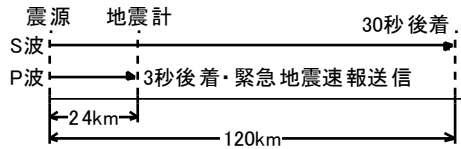
5 (1)主要動 (2)4km/s (3)192km (4)27秒

- (2) 例えば、地点Aと地点Bで考えてみると、この2地点でS波の到達時刻の差は10秒である。この差は、2地点の震源からの距離の差40kmからくるものなので、S波の速さは、
 $40(\text{km}) \div 10(\text{s}) = 4(\text{km/s})$
- (3) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。震源から16km離れた地点Aでは初期微動継続時間が2秒なので、「震源からの距離 = $8 \times$ 初期微動継続時間」という関係式が成り立つ。図より、初期微動継続時間が24秒なので、震源からの距離は、
 $8 \times 24(\text{秒}) = 192(\text{km})$
- (4) (2)同様にP波の速さを求めてみる。地点Aと地点BのP波の到達時刻の差5秒が、距離の差40kmからくるものなので、P波の速さは、
 $40(\text{km}) \div 5(\text{s}) = 8(\text{km/s})$
 よって、震源から24km離れた地点にある地震計にP波が到達するまでにかかる時間は、
 $24(\text{km}) \div 8(\text{km/s}) = 3(\text{s})$

また、震源から120km離れた地点にS波が到達するまでにかかる時間は、

$$120(\text{km}) \div 4(\text{km/s}) = 30(\text{s})$$

以上より、地震発生から3秒後に緊急地震速報が送られ、地震発生から30秒後にS波が到達するので、その差は27秒である。



- 6 (1)112km (2)10時53分42秒 (3)28秒後

(1) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。震源から56km離れた地点Aでは初期微動継続時間は6秒である。一方、地点Bでは初期微動継続時間は2倍の12秒なので、震源からの距離も56kmの2倍になる。

(2) 地点Aと地点Cで、初期微動が始まった時刻の差は12秒である。この差は、2地点の震源からの距離の差84kmからくるものなので、初期微動の伝わる速さは、

$$84(\text{km}) \div 12(\text{s}) = 7(\text{km/s})$$

よって、地震が発生してから56km離れた地点Aで初期微動が始まるまでにかかる時間は、

$$56(\text{km}) \div 7(\text{km/s}) = 8(\text{s})$$

地点Aで初期微動が始まったのが10時53分50秒なので、地震が発生した時刻は、

$$10\text{時}53\text{分}50\text{秒} - 8\text{秒} = 10\text{時}53\text{分}42\text{秒}$$

(3) 地点Aと地点Cで、主要動が始まった時刻の差は21秒である。この差は、2地点の震源からの距離の差84kmからくるものなので、主要動の伝わる速さは、

$$84(\text{km}) \div 21(\text{s}) = 4(\text{km/s})$$

よって、震源から124km離れた地点で主要動が始まるまでにかかる時間は、

$$124(\text{km}) \div 4(\text{km/s}) = 31(\text{s})$$

また、震源から21km離れた地点で初期微動を感知するまでにかかる時間は、

$$21(\text{km}) \div 7(\text{km/s}) = 3(\text{s})$$

以上より、地震発生から3秒後に緊急地震速報が発表され、地震発生から31秒後に主要動が始まることになる。

- 7 (1)①7 ②10 (2)ウ (3)エ

- (2) 初期微動継続時間が、観測点A, B, Dは同じになっている。震源からの距離は初期微動継続時間に比例するので、震央は、観測点A, B, Dから同じ距離になる地点である。
- (3) 地震Xと地震Yは、震央が同じで、各観測点の初期微動継続時間も同じなので、震源からの距離(震源の深さ)も同じである。

- 8 (1)主要動 (2)エ

(3)初期微動継続時間の長さは変わらず、ゆれは大きくなる。

(2) 初期微動継続時間は、観測点Aが5秒、観測点Bが15秒、観測点Cが20秒、観測点Dが9秒である。このように、観測点Cの初期微動継続時間が最も長いので、震源からの距離も最も長い。

- 9 (1)イ (2)ウ

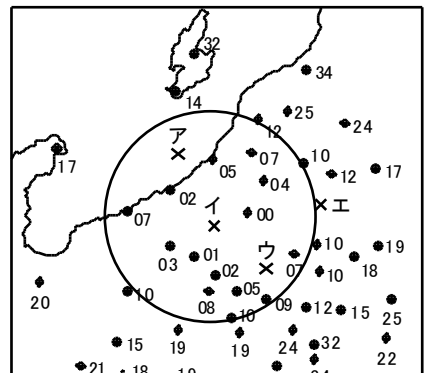
(1) 地下の浅い場所で発生した地震なので、震源からの距離は、そのまま震央からの距離と考えても差し支えない。また、初期微動継続時間より、震源からの距離は、地点Aは40km、地点Bは20km、地点Cは80kmである。

(2) 例えば、地点Aと地点Bで考えてみると、この2地点で初期微動が始まった時刻の差は3秒である。この差は、2地点の震源からの距離の差20kmからくるものなので、P波の速さは、

$$20(\text{km}) \div 3(\text{s}) = 6.66\cdots(\text{km/s})$$

- 10 (1)イ (2)イ (3)ウ

(1) 初期微動が始まった時刻が同じ地点を、円を描くようにしてつなぐと(下図では、“10”), その円の中心が震央になる。



(2) 観測地点Aと観測地点Bで、初期微動が始まった時刻の差は7秒である。この差は、2地点の震源からの距離の差40kmからくるものなので、初期微動の伝わる速さは、

$$40 \text{ (km)} \div 7 \text{ (s)} = 5.71 \dots \text{ (km/s)}$$

よって、地震が発生してから50km離れた観測地点Aで初期微動が始まるまでにかかる時間は、

$$50 \text{ (km)} \div 5.7 \text{ (km/s)} = 8.7 \dots \text{ (s)}$$

地点Aで初期微動が始まったのが4時32分06秒なので、地震が発生した時刻は、

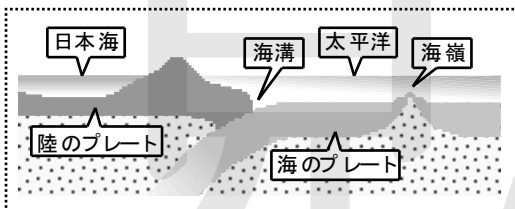
$$4 \text{ 時 } 32 \text{ 分 } 06 \text{ 秒} - 9 \text{ 秒} = 4 \text{ 時 } 31 \text{ 分 } 57 \text{ 秒}$$

(3) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。震源から50km離れた観測地点Aでは初期微動継続時間が7秒なので、初期微動継続時間が19秒の観測地点の震源からの距離 x (km)は、

$$19 \text{ (s)} : x \text{ (km)} = 7 \text{ (s)} : 50 \text{ (km)}$$

$$x \text{ (km)} = 135.7 \dots \text{ (km)}$$

11 キ



12 ウ

13 (1)①イ ②ア ③イ (2)ウ

14 イ

(a)のように、海洋プレートの移動によって、大陸プレートが引きずられるため、大陸は、ゆっくりと沈降している。ところが、何十年かすると、とうとうたえきれず、(b)のように大陸プレートの反発が起こる。この反発が大陸の急激な隆起となって地震が発生する。

Two diagrams, (a) and (b), illustrating plate tectonics. Diagram (a) shows a continental plate (大陸プレート) being pulled down by an oceanic plate (海洋プレート). Diagram (b) shows the continental plate rebounding upwards after being pulled down, with arrows indicating the upward movement.