

実戦問題集

中学理科 ポイント別問題集

中学 **1** 年

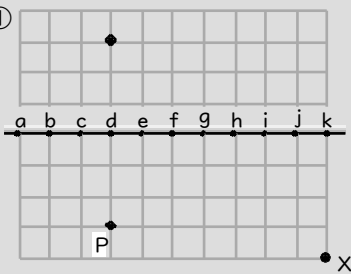
解答

見本

身近な物理現象

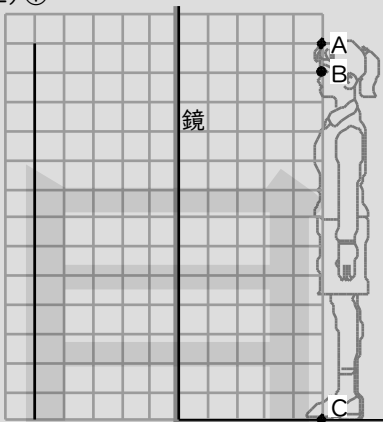
◆◇◆ ポイント演習1 ◆◇◆ (P2)

ポイント1 (1)①



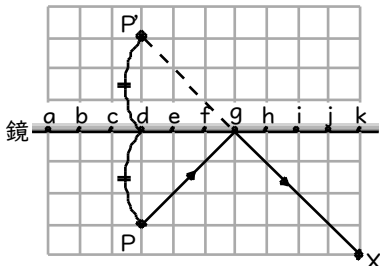
②g

(2)①



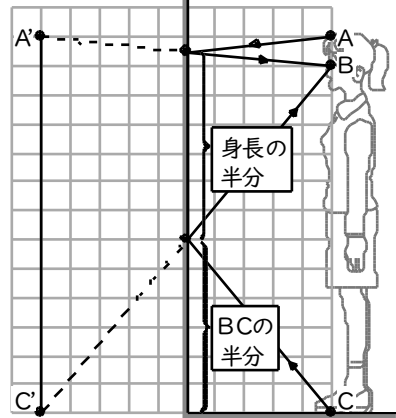
②72cm以上150cm以下 ③ウ

(1) 鏡によってできる像は、鏡に対して対称な位置にある。点Pに置いた棒の像の位置をP'とすると、その像は、点XとP'を結んだ直線が鏡と交わる位置にうつって見える。また、この位置は、Pからの光が鏡で反射して点Xに届くときの、光が反射する位置でもある。



(2) 鏡によってできる足下Cの像の位置をC'とすると、その像は、目の位置BとC'を結んだ直線が鏡と交わる位置にうつって見える。この位置は、鏡までの距離に関係なく、BCの半分の高さになる。同様に、鏡によってできる頭の上

部Aの像の位置をA'とすると、その像は、目の位置BとA'を結んだ直線が鏡と交わる位置にうつって見える。このとき、鏡には身長半分の高さでうつって見える。

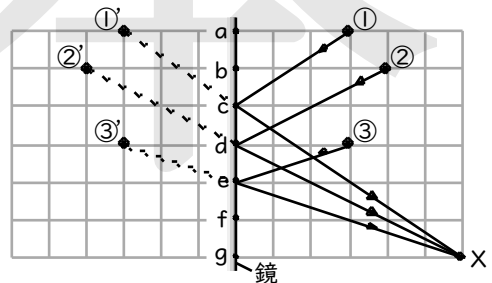


- ① (1) 光A…入射光 光B…反射光
(2) 入射角…b 反射角…c (3) イ

- ② (1) ア (2) B

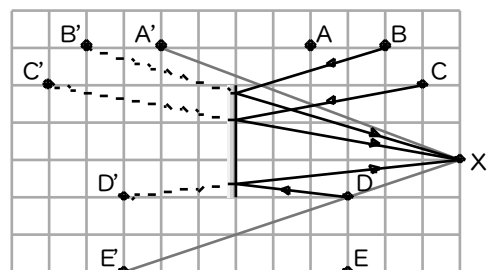
- ③ ①c ②d ③e

点Xと像の位置(下図の①'~③')を直線で結び、このとき、その直線が鏡と交わった位置で光が反射する。

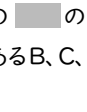


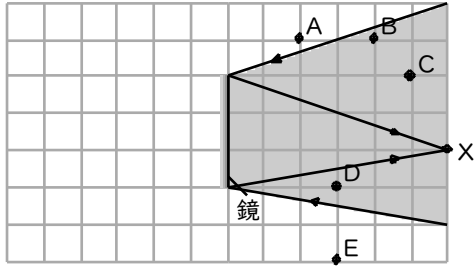
- ④ B、C、D

点Xと像の位置(下図のA'~E')を直線で結び、その直線が鏡と交わるものを選ぶ。



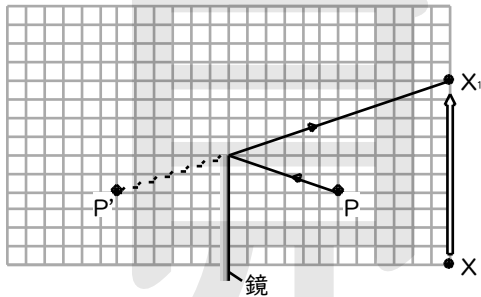
《別解》

点Xから見ることは、下図の  の部分である。したがって、その範囲内にあるB、C、Dは、鏡にうつって見える。

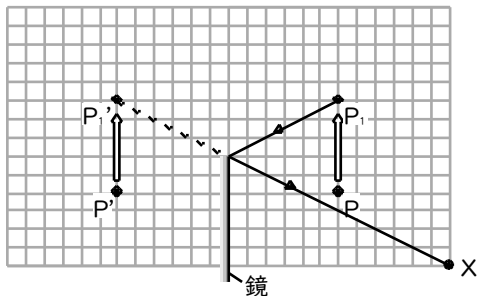


- ⑤ (1) 50cm (2) 25cm

(1) 下図のように、点Xが50cm移動してX₁までくると、点Pの鏡による像P'とX₁を結ぶ直線は鏡の最も端を通るので、ここが、鏡にうつる点Pを見ることができる限界である。

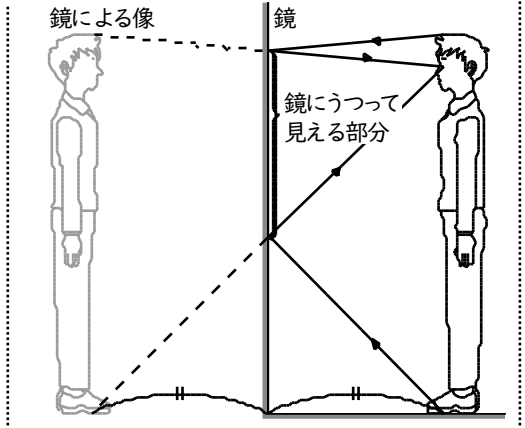


(2) 下図のように、点Pが25cm移動してP₁までくると、点Pの鏡による像P'₁も25cm移動してP'₁までくる。このとき、P'₁と点Xを結ぶ直線は鏡の最も端を通るので、ここが、鏡にうつる点Pを見ることができる限界である。



- ⑥ (1) 72cm以上150cm以下 (2) ウ

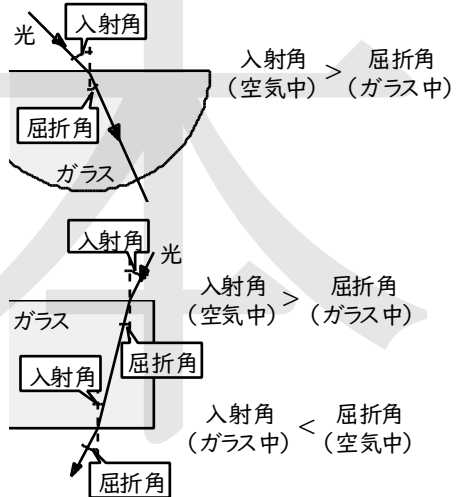
鏡の前に立って自分の姿をうつしたとき、鏡にうつって見えるのは、自分の身長半分であり、その位置は、鏡までの距離に影響されない。



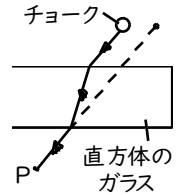
- ⑦ 71cm以上、147cm以下

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) ガラスで屈折して点Pに届く光が、右図の点線を通してやってくるように見えるので、ガラスを通して見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。

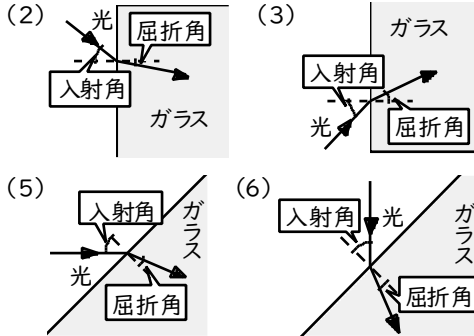


- ① (1)イ (2)ア (3)ウ

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

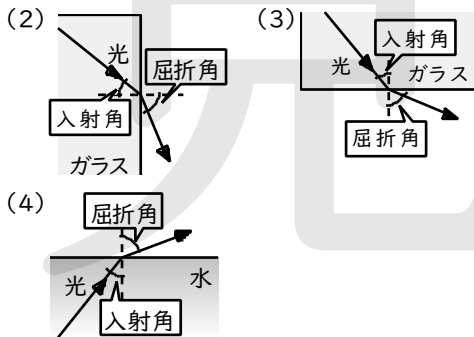
- ② (1)イ (2)ア (3)ウ (4)イ (5)ウ
(6)ウ

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



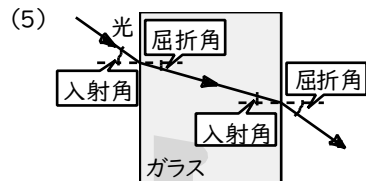
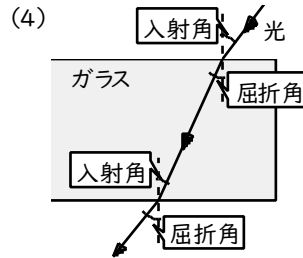
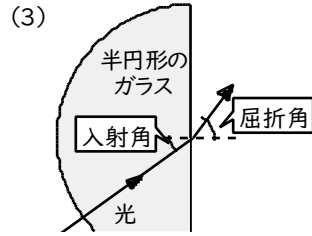
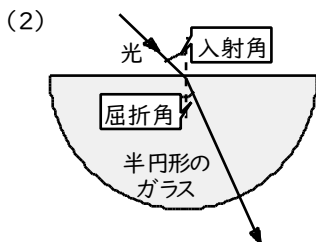
- ③ (1)イ (2)ウ (3)ア (4)ウ

(1)は光がガラスから垂直に出ていく(入射角が 0°)ので、そのまま直進する(屈折角が 0°)。(2)~(4)は、ガラス中や水中に入射光、空気中に屈折光があるので、入射角 $<$ 屈折角になる。



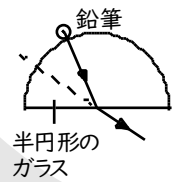
- ④ (1)イ (2)ウ (3)ア (4)オ (5)ウ

(2)~(5)は、光が空気中からガラス中に入るときは入射角(空気中) $>$ 屈折角(ガラス中)になり、光がガラス中から空気中に入るときは入射角(ガラス中) $<$ 屈折角(空気中)になる。



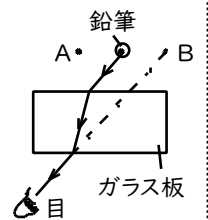
- ⑤ ア

半円形のガラスを通ってくる光が、右図の点線を通してやってくるように見えるので、ガラスを通して見える鉛筆の位置は、実際の位置よりも左側にあるように見える。



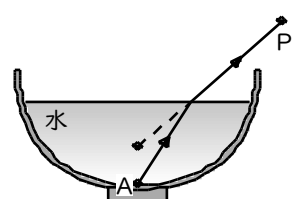
- ⑥ ウ

ガラス板から目に入ってくる光が、右図の点線を通してやってくるように見えるので、ガラス板を通して見える鉛筆は、Bの位置にあるように見える。



- ⑦ イ

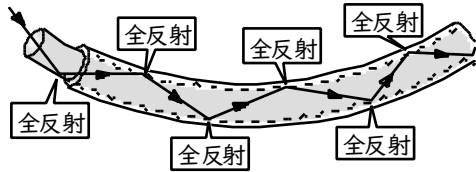
容器の底の点Aから点Pに入ってくる光が、右図の点線を通してやってくるように見えるので、水を通して見える容器の底の深さは、実際よりも浅く見える。



⑧ ①ア ②ウ

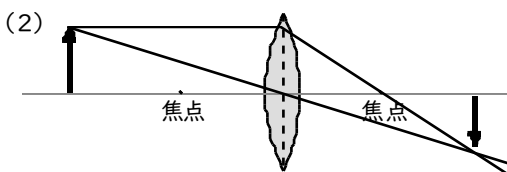
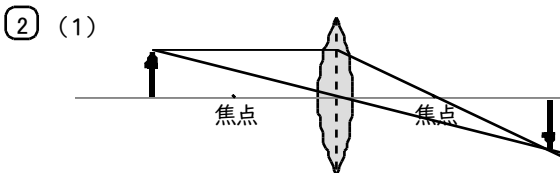
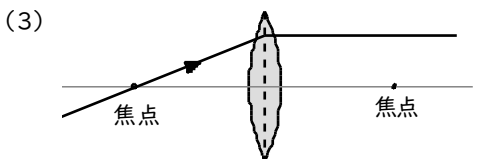
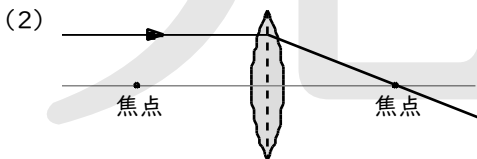
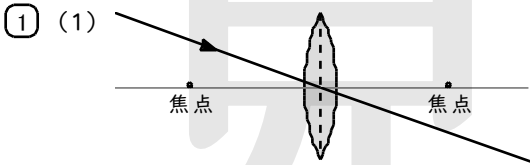
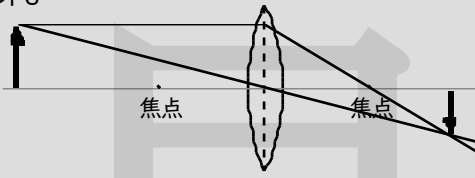
⑨ (1) b (2) 全反射 (3) ア、ウ
(4) 光ファイバー

次の図のように、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。



光ファイバーは、映像などのデータをレーザー光に変換して届ける、光回線のケーブルとして使われている。従来の電気信号で送るよりも、一度に多くのデータを速く送ることができる。

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) ア (3) ウ

(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が等しいのは、ともに30cmのときなので、焦点距離はその半分の15cm。

(2) 距離aが10cmというのは、凸レンズの焦点距離15cmよりも短いので、虚像ができる。

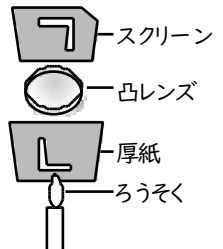
(3) 焦点距離が同じなので、像の位置や大きさは変わらないが、凸レンズを通して像をつくる光の量が減るので、像は暗くなる。

③ (1) 40cm (2) 20cm (3) エ

(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。

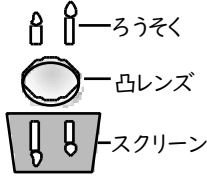
(3) 凸レンズを通してできる実像は、同じ方向から見た実物と上下左右が逆になって見える。右図のように、ろうそく側から見た物体には「L」と切り抜かれているので、スクリーンには「7」とうつる。



④ (1) 30cm (2) エ
(3) 向き…A 大きさ…イ

(1) ろうそくと同じ大きさの像ができるときの、凸レンズとろうそくとの距離、凸レンズと半透明のスクリーンとの距離は、どちらも焦点距離の2倍である。

(2) 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、スクリーン側から見たろうそくは、右側が長く、左側が短いので、スクリーンには、右側が短く、左側が長い、倒立のろうそくがうつる。

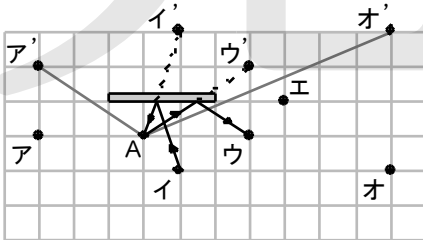


(3) ろうそくを凸レンズから遠ざけたのだから、はっきりした像をうつすためのスクリーンは、凸レンズに近づける。また、像の大きさは、スクリーンと凸レンズの距離が近いほど小さくなる。

◆◆◆ 実戦演習1 ◆◆◆ (P12)

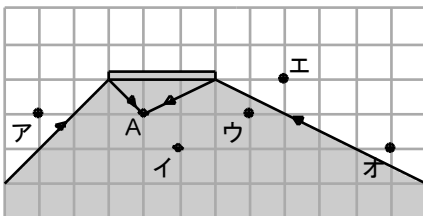
1 (1) 反射 (2) イ、ウ

(2) 点ア～オに立てた棒の、鏡による像の位置をとり、それを点Aとそれぞれ直線で結ぶ(点エに立てた棒の像はない)。このとき、その直線が鏡と交われば、その交わった位置で光が反射するので、鏡にうつって見える。



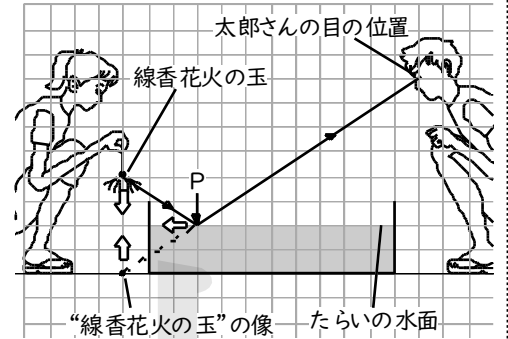
《別解》

点Aの位置から見ることはできるのは、下図の の部分である。したがって、その範囲内にあるイ、ウは、鏡にうつって見える。



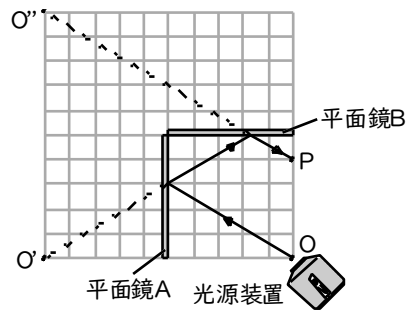
2 ①ア ②ア

たらいの水面に対して対象な位置に、“線香花火の玉”の像がある。その位置と太郎さんの目の位置を結んだ直線が、たらいの水面と交わった位置(P)で、線香花火の玉から出た光が反射する。また、線香花火の玉が落下すると、その像の位置は上昇するため、太郎さんの目に届く光が水面で反射する位置は、太郎さんから遠ざかる方向へ移動する。



3 イ

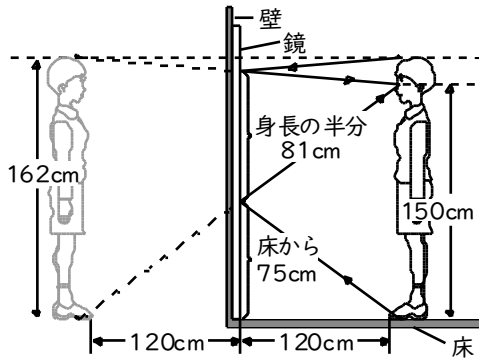
点Oから出た光が平面鏡Aで反射し、さらに平面鏡Bでも反射した光を点Pで見たとする。まず、点Oの平面鏡Aに対する像の位置は、下図のO'になる。さらに、O'の平面鏡Bに対する像の位置は、下図のO''(点Oの像の像)になる。点Pで見るのはO''(平面鏡Bで反射した光)なので、点PとO''を直線で結ぶ。このとき、その直線が平面鏡Bと交わった位置でO'からの光(点Oから出た光が平面鏡Aで反射した光)が反射する。さらに、その位置とO'を直線で結ぶ。このとき、その直線が平面鏡Aと交わった位置で点Oから出た光が反射する。



4 (1) 240cm (2) 75cm以上156cm以下 (3) ウ、カ

(1) 鏡から120cm離れて立つ自分の像は、鏡から120cm離れた位置にある。したがって、像は240cm離れた位置に見える。

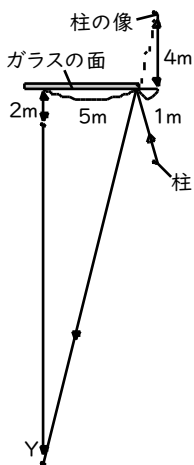
(2) 鏡からの距離に関係なく、鏡にうつる自分の姿は、床から75cm(目の高さまでの半分)の位置に、身長半分の高さにうつる。



5 (1) ①イ ②イ (2) エ

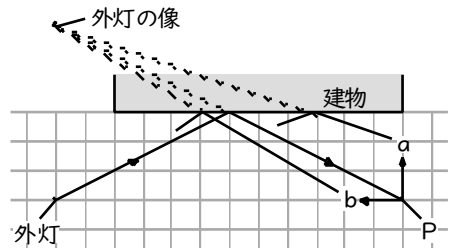
(1) プロジェクターなどで壁にうつし出された画像は、壁に光が届くことで実際に壁に像が存在しており、うつし出された像を見ることができ、このような像を実像という。一方、虫めがねを通して見える大きな像は、その対象物が実際に大きくなったわけではなく、虫めがねを通さなければ、大きな像は見られない。このように、実際には存在せず、虫めがねなど、何かを通してときにだけ見られる像を虚像という。鏡にうつる像では、その鏡の後ろ側に像があるように見えるが、これは、鏡を通して見たときにだけ見られる像なので、虚像である。

(2) ガラスの面に対して対象な位置に、柱の像がある。この位置と図2の「立ち止まった位置」を直線で結ぶと、図2の「柱の像の位置」を通る。ここで、図2のYの方向に移動すると、ガラス面にうつる「柱の像の位置」は右へ移動し、やがてガラス面の右端まで移動すると、ガラス面にうつる柱の像は見えなくなる。

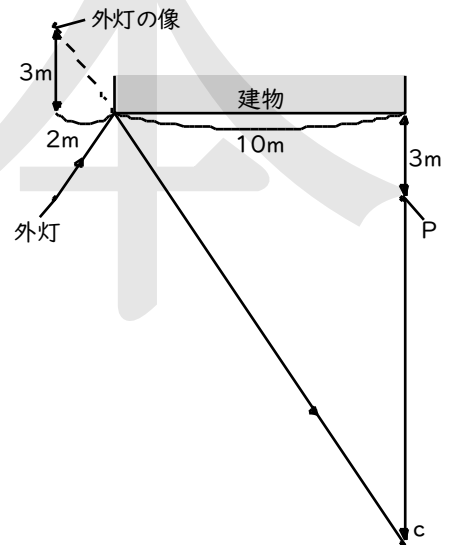


6 (1) ウ (2) イ

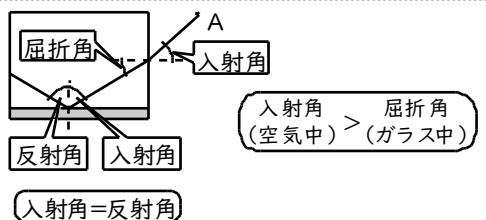
(1) 下図のように、aの向きに移動すると、外灯が建物のガラスの壁にうつる位置は右に移動する。同様に、bの向きに移動すると、外灯が建物のガラスの壁にうつる位置は左に移動する。



(2) 外灯の像の位置と点Pを直線で結ぶと、建物のガラスの壁と交わり、その位置に外灯がうつっていることがわかる。ここで、点Pからcの向きに移動すると、外灯が建物のガラスの壁にうつる位置は左へ移動し、やがてガラスの壁の左端まで移動すると、ガラスの壁にうつる外灯の像は見えなくなる。



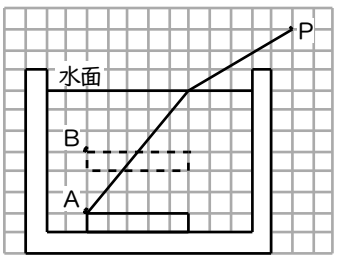
7 ウ



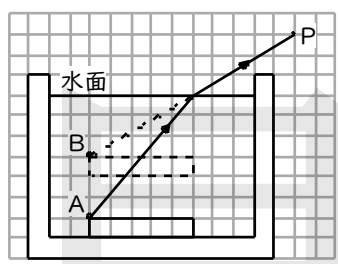
入射角 (空気中) > 屈折角 (ガラス中)

入射角 = 反射角

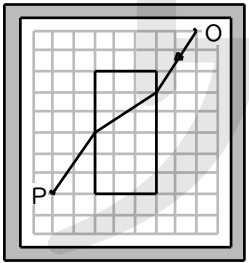
8



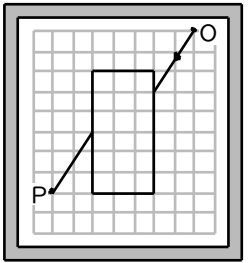
点Pの位置から水中のコインを見たとき、コイン上の点Aが点Bの位置に浮き上がって見えたのは、点Bから出た光が点Pへ直進したように見えたからである。よって、まず最初に点Bと点Pを直線で結ぶ。このとき、その直線と水面の交わった部分が、点Aから出た光が点Pへ届くときに屈折する部分になる。



9



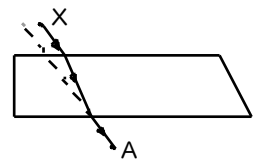
点Oから出た光が、空気中から直方体ガラスに入り、再び空気中に出た。このとき、光が直方体ガラスに入ってくる面と出て行く面は平行なので、直方体ガラスに入ってくる光と出て行く光は、平行になる。よって、まず最初に直方体ガラスを出て点Pを通る光の道すじがわかる。



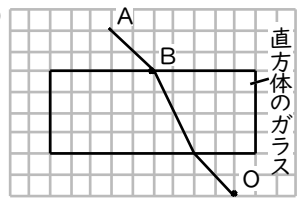
10 (1) オ (2) エ

(1) 台形のガラスから目に入ってくる光が、右

図の点線を通してやってくるように見えるので、ガラスを通して見える棒は、実際の位置Xよりも左にあるように見える。

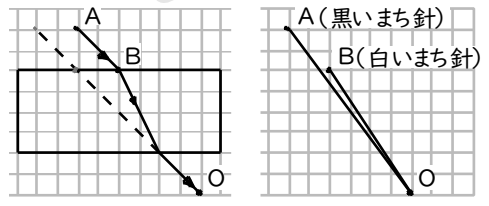


11 (1) イ (2) (3) ア (4) 全反射

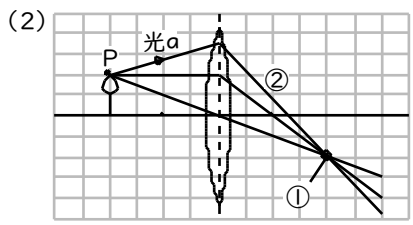


(2) ガラスを通してまち針を見て、2本のまち針がちょうど重なって見えるので、Aから出た光はBを通る。その後、光は直方体のガラスに入り、再び空気中に出た。このとき、光が直方体のガラスに入ってくる面と出て行く面は平行なので、直方体のガラスに入ってくる光と出て行く光は、平行になる。よって、直方体のガラスを出て点Oを通る光の道すじがわかる。

(3) 直方体のガラスから目に入ってくる光が、下左図の点線を通してやってくるように見えるので、ガラスを通して見えるまち針は、実際の位置よりも左にあるように見える。なお、ガラスを通して見る2本のまち針は重なって見えるが、ガラスを通さずに見る2本のまち針は、下右図のように、頭部が黒いまち針(A)が、頭部が白いまち針(B)よりも左に見える。



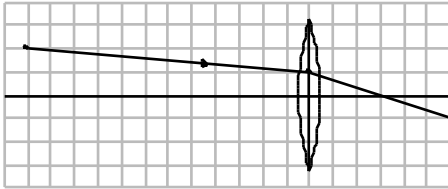
12 (1) 6cm



(1) 焦点距離は、凸レンズから物体までの距離

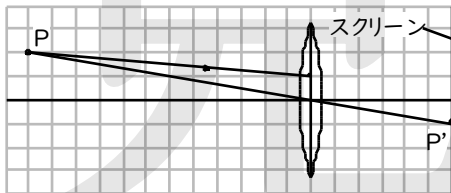
と凸レンズからスクリーンまでの距離が等しくなるときの、その距離の半分である。図2より、その距離は12cmであることがわかるので、焦点距離はその半分の6cm。

13 (1)



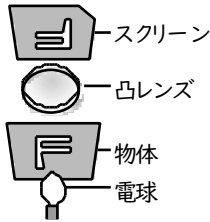
(2) 焦点の位置から出た光は、凸レンズを通った後は平行な光になり、広がらずに遠くまで届くため。

(1) 点Pを出て凸レンズの中心を通る光は、そのまま直進してスクリーンに達する(このときのスクリーン上の点をP'とする)。表より、電球から凸レンズまでの距離が12cmのときにははっきりした像ができるときの、凸レンズからスクリーンまでの距離は6cmなので、図2のスクリーン上のP'には、点Pのはっきりした像ができている。したがって、点Pを出て凸レンズを通る光は、屈折して、すべてP'に集まる。



14 (1) エ (2) ①イ ②ア

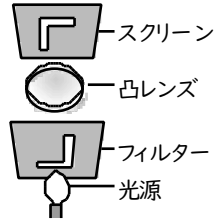
(1) 凸レンズを通してできる実像は、同じ方向から見た実物と上下左右が逆になって見える。右図のように、電球側から見た物体には「F」と切り抜かれているので、スクリーンには「J」とうつる。



15 (1) 16cm (2) エ

(1) 同じ大きさの実像ができるのは、光源から凸レンズまでの距離と、スクリーンから凸レンズまでの距離が、ともに凸レンズの焦点距離

の2倍のときである。
(2) 右図のように、光源側から見た物体には「J」と切り抜かれているので、スクリーンには「F」とうつる。



16 (1) ①ア ②イ (2) ①ア ②イ
(3) 距離Zが凸レンズBの焦点距離より短いとき。
(4) ①ア ②イ ③ア

(1) 表で、XとYの距離が同じとき、その距離は凸レンズの焦点距離の2倍である。
(3) (4) 凸レンズAによってスクリーンにうつし出された実像を、凸レンズBによって虚像を見ている。虚像は、その対象物(スクリーンにうつし出された実像)と向きが同じで、大きい。

◆◆◆ ポイント演習2 ◆◆◆ (P20)

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、山に反射した声が届くまでに4.2秒かかったの、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、
 $140(m) \div 0.4(s) = 350(m/s)$

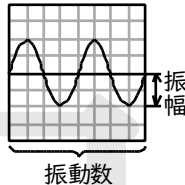
⑦ 1800m

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、
 $1500(m/s) \times 1.2(s) = 1800(m)$

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では振動数がアと同じものを選ぶ。

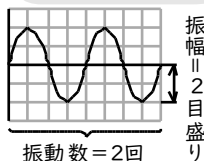


(2) ① 弦をはじく部分の長さが長くなるので、音は低くなる。

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

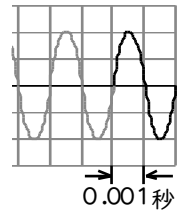
音は、①と③では高く、②では低く、④では大きくなる。したがって、①と③では振動数の多いものを、②では振動数の少ないものを、④では振幅の大きいものを選ぶ。

③ ①ウ ②イ

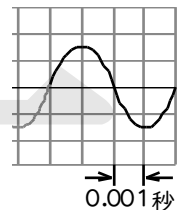
弦の長さが短く、弦を張る力が強いほど、高い音になる。

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、
 $1(秒) \div 0.002(秒) = 500(回)$



(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、
 $1(秒) \div 0.004(秒) = 250(Hz)$



◆◆◆ 実戦演習2 ◆◆◆ (P24)

① (1) 1020m

(2) 花火の音が空気を振動させ、その振動が観測者に伝わった。

(1) $340(m/s) \times 3(s) = 1020(m)$

② 340m/s

$85(m) \times 2 \div 0.50(s) = 340(m/s)$

③ 875m

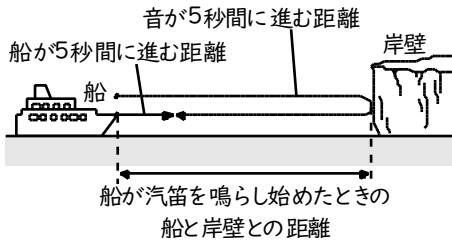
船が5秒間に進む距離は、

$10(m/s) \times 5(s) = 50(m)$ 。

また、音が5秒間に進む距離は、

$340(m/s) \times 5(s) = 1700(m)$ 。

この2つの距離の合計が、“船が汽笛を鳴らし始めたときの船と岸壁との距離”の2倍になるので、“船が汽笛を鳴らし始めたときの船と岸壁との距離”は、 $(50+1700)(m) \div 2 = 875(m)$



- 4 イ
5 ウ

おんさをたたき、時間がたつて音が小さくなったので、振幅は小さくなるが、音の高さは変わらない。したがって、振動数は図2と同じである。

- 6 (1) 振動 (2) ア (3) ウ (4) ①イ ②ア

(3) 高い音が大きく聞こえたので、振動数が多く、振幅の大きなものを選ぶ。

- 7 (1) 振幅 (2) ア、オ、カ

- 8 (1) ウ (2) ク

(1) アの条件の組み合わせを使って、コマの位置が音の高さにどう関係するかを調べるのだから、“コマの位置=A”以外の条件(“弦の太さ=太い”と“弦を張る力の大きさ=20N”)は同じでなければならない。

(2) 高い音が出る条件は、“弦の太さ=細い”、“コマの位置=B”(弦を短くする)、“弦を張る力の大きさ=30N”。

- 9 (1) ①a…2 b…200 ②ウ

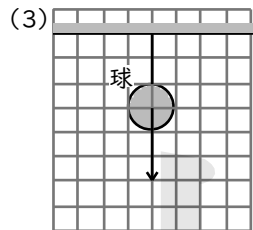
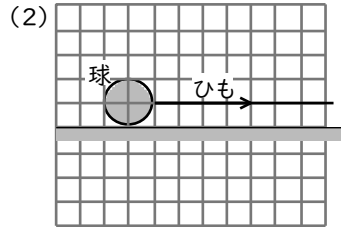
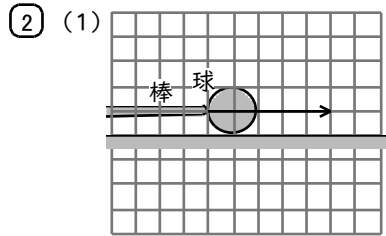
(2) 水が振動を伝える

(1) ① 1回の振動にかかる時間は5目盛り分なので、0.005秒である。よって、振動数(1秒間に振動する回数)は、
 $1(\text{回}) \div 0.005(\text{s}) = 200(\text{Hz})$

◆◆◆ ポイント演習3 ◆◆◆ (P28)

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。

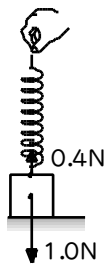
ポイント8 (1) ア、エ、オ、キ、ク

(2) ①20.0cm ②0.6N

(1) 物体に加わる2力が、同じ作用線上にあり、向きが反対で、大きさが等しいとき、その2力はつり合っているという。イは2力の大きさが等しくなく、ウとカとケは2力が同じ作用線上になく、コは2力の向きが反対ではないので、つり合っていない。

(2) 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で引いているので、おもりが床を押す力は、残りの0.6Nである。



① ①〇 ②ア ③ウ ④〇 ⑤ア、またはイ

② A、B

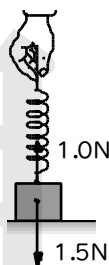
AとBはともに物体にはたらく力であるのに対し、Cは床にはたらく力である。

③ (1) A…ウ B…エ C…ア (2) A、C

④ (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。



⑤ (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。

◇◆◇ 実戦演習3 ◇◆◇ (P32)

① ①300 ②0.5

② (1) ①ア ② $0.8\left(\frac{4}{5}\right)$ (2) 7.0cm

(2) ばねXにおもりPをつると、ばねは4.5cmのびるので、おもりPは、実験で用いたおもり3個分の重さであることがわかる。同様に、おもりQは、実験で用いたおもり2個分の重さであることがわかる。よって、ばねZに、おもりPとおもりQを同時につると、実験で用いたおもり5個分をつるしたことになる。

③ (1) 6cm (2) イ (3) 5cm (4) エ

④ 記号…エ

理由…2つの力がつり合っているから。(2つの力が同じ作用線上にあり、向きが反対で、大きさが等しいから。)

アは、2つの力が同じ作用線上にないので、つり合っておらず、時計回りに回転する。

⑤ 向きが反対で、大きさが等しい

⑥ A、D

AとDは、ともにロープにはたらく力であるのに対し、Bは船にはたらく力、Cは岸壁にはたらく力である。

⑦ (1) A、B (2) 11N

(1) Aは机が本を押す力、Bは地球が本を引く力、Cは本が机を押す力。

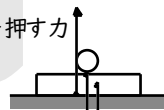
⑧ B、D、E

Aは物体Xが物体Yを押す力、Bは物体Yが物体Xを押す力、Cは地球が物体Yを引く力、Dは地球が物体Xを引く力、Eは床が物体Xを押す力、Fは物体Xが床を押す力。

⑨ (1) ①50N ②ウ (2) ①10N ②30N ③エ

(1) ②

床が板を押す力



地球が板を引く力

(2) ① 30Nの小球を、20Nの力で上向きに引いているので、板が小球を支える力は、残りの10Nである。

② 床の上には、20Nの板と、さらにその上に、20Nの力で上向きに引かれている30Nの小球が乗っている。

③ ばねばかりの目盛りが30Nを示したときに30Nの小球は板から離れるので、床が受ける力は、板の重さによる20Nになる。

2 身の回りの物質

◆◇◆ ポイント演習1 ◆◇◆ (P36)

ポイント9 イ、ウ

オ…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10 (1) A、E (2) 有機物 (3) B、D、G

- ① ①A ②B ③C ④A ⑤C ⑥A ⑦B
 ② (1) 有機物 (2) B
 ③ ア、エ、オ

ポイント11 (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) ① 46.8g ② 31.2g
 (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)と同じ値になる。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) 0.95g/cm^3 (2) ア

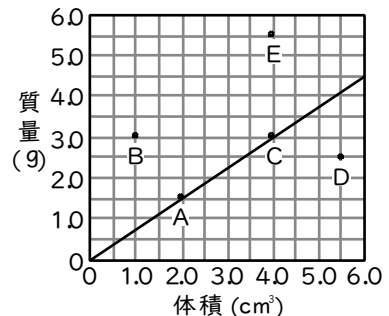
(1) $3.8(\text{g}) \div 4.0(\text{cm}^3) = 0.95(\text{g/cm}^3)$
 (2) 物体Aが水に浮いたのは、物体Aの密度が水の密度(1.0g/cm^3)よりも小さいからである。物体Bは物体Aと同じ物質からできているので、質量が大きくなって、密度は変わらない。よって、物体Bも水に浮く。

- ⑤ C、D

水中に沈むのは、密度が水の密度 1.0g/cm^3 よりも大きい物体である。

- ⑥ (1) 0.75g/cm^3 (2) C (3) A、C、D

(2) 固体Aと同じ物質からできている固体であれば、その固体の密度と固体Aの密度は同じであり、それぞれの固体の質量と体積は比例する。したがって、グラフ上で原点と固体Aを表す点を通る直線を引くと、その直線上にある固体Cが、物体Aと同じ物質からできていることがわかる。

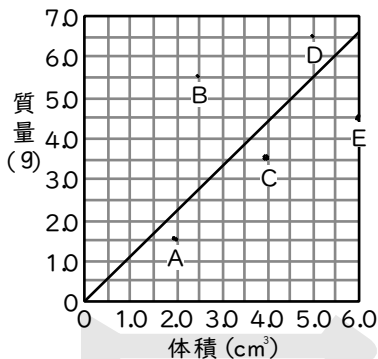


(3) 水に浮くのは、密度が水の密度 1.0g/cm^3 よりも小さい物体である。グラフの場合、水の密度 1.0g/cm^3 の直線を引くと、その直線よりも下にあるA、C、Dの密度が 1.0g/cm^3 よりも小さいので、水に浮く。

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、固体AとEは密度が同じであり、同じ物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。



◆◆◆ 実戦演習 1 ◆◆◆ (P41)

1 エ

2 (1) 砂糖 (2) ア、エ、オ

(1) 【実験1】より、Aは砂糖かデンプンである。また、【実験2】で、Aに水を加えると溶けたので、砂糖であることがわかる。

3 (1) 体積… 14.5cm^3 物質…アルミニウム
(2) エ

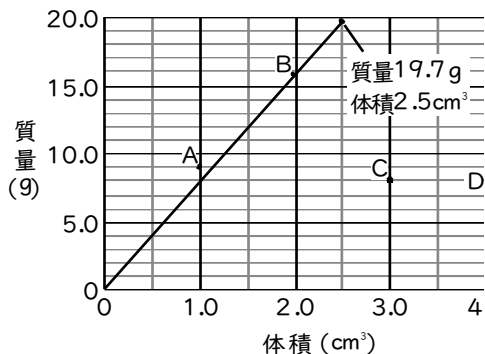
(1) 【実験2】より、金属Aの体積は、
 $64.5(\text{cm}^3) - 50.0(\text{cm}^3) = 14.5(\text{cm}^3)$
 また、金属Aの質量は 39.2g なので、金属Aの密度は、
 $39.2(\text{g}) \div 14.5(\text{cm}^3) = 2.70(\text{g/cm}^3)$
 よって、表より、金属Aはアルミニウムであることがわかる。

(2) エは、鉄の性質。

4 (1) メスシリンダー (2) ウ (3) 7.9g/cm^3
(4) B (5) イ

(4) 同じ金属であれば、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、同じ金属であれば同じ直線になる。下図のように、原点と金属標本の鉄のデータ(質量 19.7g 、体積 2.5cm^3)を結ぶ直線を引くと、その直線上にBがあるので、Bが鉄であることがわかる。



5 A…ポリスチレン C…ポリプロピレン

Cは、3種類すべての液体に浮くので、密度が最も小さいポリプロピレン。Bは、3種類すべての液体に沈むので、密度が最も大きいポリエチレンテレフタレート。そして、残りのプラスチックのうち、Aは水に沈むので、水の密度(1.0g/cm^3)よりも密度が大きいポリスチレンである。

6 (1) ア (2) イ (3) エ

(1) 一辺が 2.0cm の立方体の体積は 8.0cm^3 なので、固体Aの密度は、
 $7.36(\text{g}) \div 8.0(\text{cm}^3) = 0.92(\text{g/cm}^3)$

よって、表より、固体Aは水である。

(2) 固体Aは液体Bに沈んだので、液体Bの密度は固体Aの密度(0.92g/cm^3)よりも小さい。よって、液体Bはエタノールか食用油である。また、液体Bに、液体C(エタノールか食用油)より密度の大きい液体C(水か食塩の飽和水溶液)を加えると混じり合ったのだから、液体Bはエタノールである。

(3) ポリスチレンは、下の液体には浮き、上の液体には沈んでいる。よって、下の液体は、ポリスチレンの密度(1.06g/cm^3)よりも密度の大きい食塩の飽和水溶液である。また、上の液体は、ポリスチレンの密度よりも密度の小さい、水かエタノールか食用油であるが、下の液体(食塩の飽和水溶液)と混ざらずに2層になっているので、食用油である。

◆◆◆ ポイント演習2 ◆◆◆ (P44)

- ポイント12 (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) A (2) C (3) B (4) A
 (5) I …オキシドール(過酸化水素水)
 II …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。

◆◆◆ 実戦演習2 ◆◆◆ (P46)

- ① (1) 水上置換 (2) イ (3) ア、カ
 (4) 発生用の試験管やガラス管内の空気が混ざっているから。
 (5) ア (6) 手であおいでにおいをかく。
 (7) 都市ガスは空気よりも軽いから。

(2) 水に溶けやすい気体は、水上置換では集められない。

- ② (1) 窒素 (2) ア
 (3) CとDの気体は、A、B、Eの気体に比べて、水に溶けやすいから。
 (4) ア (5) X…エ Y…アンモニア

【実験2】より、BとDは空気より重い気体なので、酸素と二酸化炭素。AとCは空気より軽い気

体なので、アンモニアと水素である。さらに【実験3】より、CとDは水に溶けやすい気体なので、アンモニアと二酸化炭素である。以上より、Aは水素、Bは酸素、Cはアンモニア、Dは二酸化炭素である。なお、空気は、窒素が約78%と、空気より少し重い(約1.1倍)酸素が約21%含まれており、窒素とほぼ同じ重さ(空気の約0.97倍)である。

◆◆◆ ポイント演習3 ◆◆◆ (P48)

- ポイント13 (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℃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、
 $8.7(g) \times 2 = 17.6(g)$
 ② 60℃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、
 $14.8(g) - 10.0(g) = 4.8(g)$
 ③ 80℃の水100gにホウ酸は23.6g溶けるが、20℃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、
 $23.6(g) - 5.0(g) = 18.6(g)$

- 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) $36 \div (100 + 36) \times 100 = 26.47 \dots \%$
 (2) 20℃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℃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℃の水100gに食塩は37g溶けるが、20℃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、 $37(g) - 36(g) = 1(g)$

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

(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ため、結晶ができやすい。

5 (1) 1.3g (2) 2.4g (3) ア

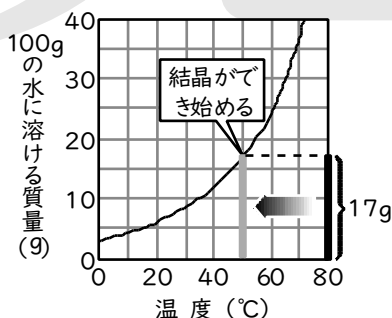
(1) 40℃の水100gにホウ酸は8.7gしか溶けないので、10.0gのホウ酸を入れたときに溶けきれずに残るホウ酸は、 $10.0(g) - 8.7(g) = 1.3(g)$

(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、 $38.4(g) - 36.0(g) = 2.4(g)$

(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) 水に溶けた食塩は、ろ紙を通りぬける。

ポイント14 (1) ①イ ②変わらない。

(2) ドライアイス (3) ①固体 ②気体

(1) 液体のロウ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15 (1) ①a…融点 温度…0℃

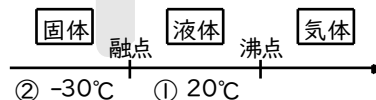
②b…沸点 温度…100℃

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では融点が20℃より低く、沸点が20℃より高い物質を、②では融点が-30℃より高い物質を選ぶ。



(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。

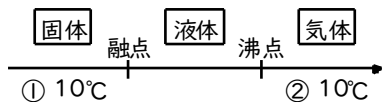
(3) 沸点は物質の種類によって決まっており、量が変わっても変化しない。

② (1) 4分後 (2) ①エ ②イ

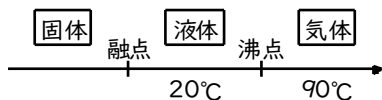
グラフより、固体のパラジクロロベンゼンは加熱してから4分後にとけ始め、7分後にすべてとけて液体になったことがわかる。

③ (1) B (2) ①D、E ②C (3) A (4) D

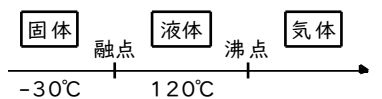
(2) ①では融点が10℃より高い物質を、②では融点が10℃より低い物質を選ぶ。



(3) 融点が20℃より低く、沸点が20℃より高く、90℃より低い物質を選ぶ。



(4) 融点が-30℃より高く、120℃より低く、沸点が120℃より高い物質を選ぶ。



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16 (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3 ◇◆◇ (P55)

① エ

② (1) C…ショ糖 D…ミョウバン (2) 5.8g
(3) 38%

【実験1】で、試験管Cに入れた物質8.0gに20℃の水10gを加えるとすべて溶けたのだから、20℃の水100gに溶ける物質の質量は、80g以上でなければならない。グラフより、その条件を満たすのは、ショ糖である。また、【実験2】で、試験管Bに入れた物質8.0gに60℃の水10gを加えるとすべて溶けたのだから、60℃の水100gに溶ける物質の質量は、80g以上でなければならない。その条件を満たすのは、硝酸カリウムである。さらに、【実験3】で、試験管を10℃まで冷やしたところ、試験管A、Cでは新たに出てくる結晶はほとんど見られなかった。このうち、試験管Cのショ糖は、10℃の水100gに191g溶けるので、結晶はまったく見られない。そして、食塩は、水温が60℃のときと10℃のときの溶解度にほとんど差がないので、結晶はほとんど見られない。よって、試験管Aは食塩である。

(2) 試験管Bに入れた物質は、硝酸カリウムである。硝酸カリウムは、10℃の水100gに22gまで溶けるので、10℃の水10gには2.2gまで溶ける。よって、出てくる結晶の質量は、 $8.0(g) - 2.2(g) = 5.8(g)$

(3) 60℃では、硝酸カリウム3.0gが水5.0gにすべて溶けたので、その質量パーセント濃度は、

$$\frac{3.0(g)}{5.0(g) + 3.0(g)} \times 100 = 37.5(\%)$$

3 (1) ①二酸化炭素 ②有機物 記号…イ

(2) ウ (3) b (4) エ

(2) M_1 は、25gの物質Zの一部が溶け残っており、 10°C の飽和水溶液である。 M_2 は、25gの物質Zすべてが溶けている。 M_3 は、25gの物質Zの溶け残りがろ過されており、 10°C の飽和水溶液である。よって、 M_1 と M_3 は同じ濃度で、 M_2 は、 M_1 と M_3 よりも濃度が大きい。

(3) 25gの物質Yを、 10°C の水100gに加えると完全に溶けたので、 10°C の水100gに溶ける質量が25gよりも多いbが正解。

4 (1) 飽和水溶液 (2) ウ (3) ウ

(4) 食塩は、ミョウバンに比べて温度による溶解度の変化が少ないから。

(2) ミョウバンが35g溶けているので、グラフより、温度を 50°C まで下げると結晶が出始める。そして、さらに温度を下げると、出てくる結晶の質量が増えて、水溶液に溶けているミョウバンの質量は減少する。

5 (1) b (2) エ (3) 39% (4) ウ

(5) 再結晶

(1) 【実験1】より、 20°C の水10gにミョウバン3.0gを入れると、ミョウバンの一部が溶け残ったので、 20°C のときの溶解度は30gよりも小さい。また、 60°C まで上げると、溶け残っていたミョウバンは全て溶けたので、 60°C のときの溶解度は30gよりも大きい。これらの条件を満たす物質は、bである。

(2) 水溶液の温度を 60°C からミョウバンの結晶が出始めるまで下げていく間は、水10gにミョウバン3.0gが溶けているので、質量パーセント濃度は変化しない。

(3) $64 \div (100 + 64) \times 100 = 39.0 \dots \%$

(4) 40°C のときの硝酸カリウムの飽和水溶液は、水100gに硝酸カリウム64gが溶けている。この飽和水溶液を加熱し、10gの水を蒸発させたので、水は90gになった。この水溶液の温度を 20°C まで下げた。表より、 20°C の水100gに硝酸カリウムは32g溶けるので、水90gに溶ける硝酸カリウム x (g)は、

$$100(\text{g}) : 32(\text{g}) = 90(\text{g}) : x(\text{g})$$

$$x(\text{g}) = 28.8(\text{g})$$

よって、出てくる硝酸カリウムの結晶は、

$$64(\text{g}) - 28.8(\text{g}) = 35.2(\text{g})$$

6 イ、エ

オ…エタノールが液体(密度 $0.79\text{g}/\text{cm}^3$)から気体(密度 $0.0016\text{g}/\text{cm}^3$)になっても質量は変化しない。いま、 1cm^3 の液体のエタノールを考えると、その質量は、

$$0.79(\text{g}/\text{cm}^3) \times 1(\text{cm}^3) = 0.79(\text{g})$$

この液体が気体になったとすると、その体積は、

$$0.79(\text{g}) \div 0.0016(\text{g}/\text{cm}^3) = 494(\text{cm}^3)$$

よって、エタノールが液体から気体になると、体積は494倍になる。

7 (1) エ

(2) 記号…イ

理由…質量は変化せず、体積が大きくなるから。

(3) ①ア ②イ

(3) ① 図2のAより、水の密度は氷の密度よりも大きい。また、Bより、エタノールの密度は水の密度よりも小さい。よって、水の密度はエタノールの密度よりも大きい。

② 氷の質量を半分にしても密度は変わらないので、結果は、図2のBと同じである。

8 (1) ①ア ②イ

(2) ①個数 ②間隔が小さくなった

(3) $0.89\text{g}/\text{cm}^3$ (4) ①気体 ②液体

(3) ビーカー全体の質量186gのうち、ビーカーの質量が100gなので、ロウの質量は、

$$186(\text{g}) - 100(\text{g}) = 86(\text{g})$$

よって、密度は、

$$86(\text{g}) \div 97(\text{cm}^3) = 0.886(\text{g}/\text{cm}^3)$$

9 (1) 18% (2) 5分後 (3) $D \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow B$

(4) 蒸留 (5) 物質によって沸点が違うから。

$$(1) 7.2(\text{g}) \div 40(\text{g}) \times 100 = 18(\%)$$

(3) 最初の5分間はまだ沸騰していないので、試験管に液体はほとんど集まらない。よって、加熱直後の試験管はD。その後は、エタノールから集まっていく。

10 (1) 水とエタノールの混合物が急に沸騰するのを防ぐため。

(2) 丸底フラスコから出てくる気体を冷やして液体にすること。

(3) イ

(4) 記号…イ

理由…加熱を始めてから4分から6分までの間に試験管に集めた液体にはエタノールが多く含まれ、8分から10分までの間に集めた液体には水が多く含まれているから。

(3) 3分後から温度上昇がゆるやかになっているので、ここで沸騰し始めたと考えられる。

11 (1) ガラス管から出てくる気体を冷やして液体にするはたらき。

(2) ①イ

②記号…A

方法…においをかく。火をつける。

(3) ①蒸留 ②石油(原油)

3

いろいろな生物とその共通点

◆◆◆ ポイント演習1 ◆◆◆ (P64)

ポイント17 (1)イ

- (2) 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) 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 最初は低倍率で見るものを視野の真ん中に移動させ、その後、高倍率にかえる。

- ① ア
② ア
③ (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)
④ 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
⑤ (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。

- ⑥ イ
対物レンズは、高倍率のものほど長いので、プレパラートとの距離は短くなる。
⑦ (1) エ (2) イ

(2) 双眼実体顕微鏡では、上下左右は同じ向きに見える。

ポイント18 (1)エ (2)日光

(1) 校舎の南側は日当たりがよいが、北側は日当たりが悪い。

- ① (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
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) 日当たりのよいところ (2) ヒメジョオン
(3) タンポポ (4) ア

ポイント19 (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
(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 名称…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 F…胚珠 (3) ア (4) 風

(3) 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20 (1) ひげ根 (2) a…主根 b…側根
(3) ア、エ (4) 根毛 (5) 葉脈
(6) A

1 (1) ①ア ②イ ③エ ④ウ ⑤オ ⑥カ
(2) イ、ウ、オ、カ、ク

2 根…A 葉…D

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

4 ①エ ②ア

5 (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

ポイント21 (1) B (2) 胞子のう
(3) 図3…エ 図4…イ (4) ウ

1 (1) ウ (2) 胞子 (3) ア、エ

2 (1) B、C (2) エ

3 ①B ②A ③C

4 ①ウ ②エ ③ク ④キ ⑤オ ⑥カ ⑦ア
⑧イ ⑨ケ ⑩コ

◆◆◆ 実戦演習1 ◆◆◆ (P76)

1 ①イ ②イ

2 (1) 接眼レンズ…B 対物レンズ…C
(2) カバーガラスとスライドガラスの間に空気の泡
ができないから。
(3) エ (4) 300倍

(1) 顕微鏡の視野を最も広くするためには、最も低倍率にすればよい。よって、長い接眼レンズと、短い対物レンズを選ぶ。

3 (1) イ→エ→ア→ウ (2) ア

4 (1) ア (2) ウ→エ→ア→イ

(3) ①柱頭 ②胚珠

5 (1) がく (2) B→A→D→C
(3) 花粉を運ぶ昆虫などをひきつけるため。
(4) エ

(4) 胚珠の数が多ということは、種子がたくさんできるということ。ア～ウの1つの花からできる種子は、すべて1個。

6 (1) B→C→A→D (2) 記号…c 名称…子房
(3) 記号…b 名称…柱頭 (4) イ、エ

7 (1) ①I…ア II…イ ②がく
(2) 花弁がくっついているから。

8 (1) ①イ ②イ (2) オ

9 (1) C (2) 子葉 (3) ①ア ②イ (4) ア、カ

10 (1) 被子植物 (2) B、I (3) F

(2) Bは柱頭、Iは胚珠。
(3) Fは子房。

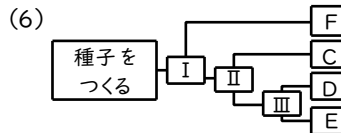
11 果実

イチョウは裸子植物、サクラは被子植物。

12 (1) エ (2) A (3) イ

13 ①オ ②イ

14 (1) 胞子のう (2) エ
(3) ①仮根 ②体を地面に付着させる
(4) 単子葉類
(5) タンポポやアサガオの花弁はくっついているが、エンドウやアブラナの花弁は離れている。
(6) イ



I…胚珠が子房に包まれているか、おき出し
か。
II…子葉が1枚か、2枚か。
III…花弁がくっついているか、離れているか。

15 (1) 裸子植物 (2) エ (3) 離弁花類
(4) ①花が咲く/胚珠がある ②I
③平行脈である ④B

◆◆◆ ポイント演習2 ◆◆◆ (P84)

ポイント22 (1)①イ ②イ

- (2)①d、臼歯 ②a、犬歯
③c、門歯 ④b、臼歯

(1) Aは犬歯が発達しているため肉食動物、Bは臼歯がたいらになっているため草食動物。

- ① (1) B (2) ①B ②A ③A ④B
② (1) ①門歯 ②犬歯 (2) ④

ポイント23 (1) 背骨がある。

- (2)①B、C ②A、B、C ③C、D、E
(3) 胎生 (4) 恒温動物
(5)①C ②D ③A ④D ⑤B
⑥C ⑦E ⑧A

- ① (1) A…ハチュウ類 B…ホニユウ類 C…魚類
D…両生類 E…鳥類
(2) B、E (3) C、D
② A…オ B…イ C…ウ
③ (1) 恒温動物 (2) ウ、エ、オ
④ (1) ①エ ②ウ ③ア (2) エ
⑤ (1) ①胎生 ②恒温 (2) B
(3) ③エ ④ウ ⑤ア ⑥イ

ポイント24 (1) ウ (2) 外骨格 (3) 節足動物
(4) ア、ウ、エ (5) 外とう膜
(6) ウ、エ

- ① (1) 背骨
(2) ②エ ③ア ④ウ ⑤オ ⑥イ ⑦カ
(3) 恒温動物

◆◆◆ 実戦演習2 ◆◆◆ (P88)

- ① (1) ①犬歯…c 臼歯…a ②草をすりつぶす。
(2) ①ア ②ア ③ア
② 目が横向きについており、視野が広いから。
③ (1) セキツイ動物
(2) ①恒温動物 ②スズメ、イヌ
(3) A…肺 B…ひふ、(4) エ、カ
(4) コウモリは、ホニユウ類である。

- ④ (1) 節足動物 (2) ア、ウ (3) 外とう膜

- ⑤ (1) イ (2) ア (3) d、ウ (4) ウ

(2) 双眼実体顕微鏡のステージ

には、黒い面と白い面がある。黒いものを観察するときには白い面を使うなど、観察するものによって使い分ける。また、右図のような顕微鏡(生物顕微鏡)では、試料の下から当てた光を透過させて観察するため、しぼりを調節したり、反射鏡の角度を調節して、光の量を調節する。一方、双眼実体顕微鏡では、試料に反射した、まわりの光を観察する。これは、ルーペと同じであり、反射鏡やしぼりは必要ない。



- ⑥ (1) X…節足 記号…ウ (2) イ (3) C、D
(4) 中身が乾燥しないようにする。

- ⑦ (1) 無セキツイ動物 (2) アサリ (3) エ

Bはメダカ、Cはアサリ、Dはウサギ、Eはハト、Fはザリガニ、Gはイモリ。

- ⑧ (1) ①軟体動物 ②エ
(2) 外骨格には、からだを支えたり、保護するはたらきがある。

- ⑨ (1) 名前…カエル
呼吸…幼生はえらで、成体は肺とひふで呼吸する。
(2) クジラ (3) ヤドカリ (4) 恒温動物 (5) B

4 大地の成り立ちと変化

◆◇◆ ポイント演習1 ◆◇◆ (P94)

ポイント25 (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。

④ (1) 断層 (2) ア

⑤ (1) しゅう曲 (2) ア

ポイント26 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27 (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。

◆◆◆ 実戦演習1 ◆◆◆ (P100)

- ① (1) 名称…凝灰岩 記号…ア (2) ア

(1) イは石灰石、ウはれき岩、エはチャート。

- ② (1) 地層の状態…しゅう曲 記号…ウ

(2) 化石…示相化石

環境…あたたかく、浅い海だった。

(3) ①ア ②イ

- ③ カ

- ④ (1) しゅう曲 (2) イ

(3) ①イ ②近づいた

(3) C層(泥岩)が堆積した頃は、海岸から遠い海底であったが、B層(砂岩)、A層(れき岩)と、次第に海岸に近づいてきた。

- ⑤ (1) 記号…C 理由…粒が角ばっているから。

(2) イ (3) ウ→エ→イ→ア

(4) 化石…示準化石 記号…エ (5) イ、オ

(6) ア、ウ、オ

(3) A層～C層のすべてが断層によってずれているので、断層は、A層～C層が形成された後にできたと考えられる。よって図1の地層は、C層→B層→A層→断層の順に形成された。

(4) 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。

(5) エとキは新生代、力は古生代。

(6) 過去の生物の遺がいや、生物の生活した跡が地層に残っているものを化石という。

- ⑥ (1) 風化 (2) 二酸化炭素 (3) ①ア ②イ
(4) 5.5m (5) ア

(4) 地点Pで、石灰岩の層が現れるのは、海拔3.5mである。この地域に見られる地層は、すべて水平に広がっているので、海拔9.0mの地点Qでも、石灰岩の層が現れるのは、海拔3.5mである。よって、地点Qで地表から真下に掘りすすめるとき、石灰岩の層が現れる地表からの深さは、 $9.0(m) - 3.5(m) = 5.5(m)$

- ⑦ (1) 記号…エ 化石…示相化石
(2) 泥の方が砂よりも粒が小さいため、河口から遠くに堆積するから。
(3) イ

(3) 標高35mのAでは地表から10m掘ると石灰岩層が現れるので、石灰岩層の上端の標高は25mである。同様に、Bでは標高30mに、Cでは標高25mに、Dでは標高30mに石灰岩層の上端がある。そこで、AとC、BとDの石灰岩層の上端を比べると、同じ高さにあるので南北には傾いていない。また、AとB、CとDの石灰岩層の上端を比べると、AとCの方が低いところにあるので、西に傾いている。

- ⑧ ア

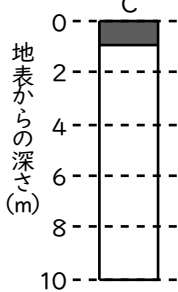
標高220mの地点Xでは地表から13m掘ると火山灰層が現れるので、火山灰層の上端の標高は207mである。同様に、地点Yでは標高206m

に、地点Zでは標高206mに火山灰層の上端がある。よって、地点Yと地点Zとの間に断層はないが、地点Xと地点Y、地点Xと地点Zとの間に断層はある。

9 (1)ウ (2)示準化石 (3)ウ

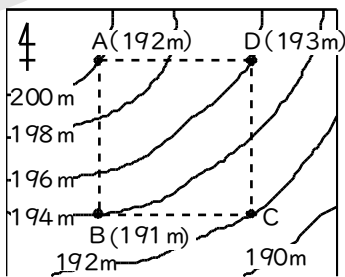
(4)①1 ②192 ③193

(5)



(3) Xの泥が堆積する期間は、海岸から遠く深い海底であったが、Yの砂が堆積する期間は、海岸に近く浅い海底になったので、この場所は隆起したことになる。さらに、Zの泥が堆積する期間は、沈降して、海岸から遠く深い海底になった。

(5) 下図で、A、B、Dの()内の数字は、火山灰層の上端の標高を示している。この図より、AB間の距離で、南へ1m低くなるように傾いていることがわかる。また、AD間の距離で、東へ1m高くなるように傾いていることもわかる。以上より、Cの火山灰層の上端の標高は、192mである。



10 (1)①エ ②イ

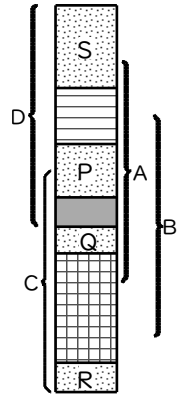
(2)①火山の噴火があった。②R→Q→P→S
③南東

(1)② ビカリアは、新生代。アは中生代、ウとエは古生代。

(2)② A～Dの凝灰岩は同じ時期に堆積したもののなので、その凝灰岩に着目してA～Dの

地層を1つにまとめると、右図のようになる。

③ 標高60mのAでは、地表から7.5mの高さに凝灰岩の上端があるので、その標高は67.5mである。同様に、Bでは標高67.5mに、Cでは標高57.5mに、Dでは標高57.5mに凝灰岩層の上端が



ある。そこで、南北にあるAとCの凝灰岩層を比べると、南の方角に低くなるように傾いていることがわかる。同様に、東西にあるBとDの凝灰岩層を比べると、東の方角に低くなるように傾いていることがわかる。

11 (1)イ (2)ウ (3)3m

(2) 地点Bと地点Cは、海面からの高さが同じであるが、地点Bでは地表から2mの深さに凝灰岩の上端があるのに対し、地点Cでは地表から4mの深さに凝灰岩の上端がある。これは、断層によって東側が隆起(西側が沈降)した結果であると考えられる。

(3) 地点Cでは、地表から7mの深さに泥岩がある。地点Dは、地点Cよりも4m低い場所なので、地点Dで泥岩があるのは、地表から3mの深さと考えられる。

◆◆◆ ポイント演習2 ◆◆◆ (P108)

ポイント28 (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29 (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である、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、小さな粒はろ紙上に残る。

- 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2 ◆◆◆ (P111)

- ① (1) イ (2) ①ア ②ア

Aのような傾斜の急な火山になったのは、その火山を形成したマグマのねばりけが強いからで、その色は白っぽい。一方、Bのような傾斜のゆるやかな火山になったのは、その火山を形成したマグマのねばりけが弱いからで、その色は黒っぽい。

- ② (1) マグマのねばりけによって、火山の形がどう変わるのかを調べるため。

(2) ①イ ②イ

- ③ (1) イ (2) ①エ ②ア (3) 割合
(4) ④ねばりけが強い ⑤イ

- ④ (1) 石基
(2) マグマがゆっくりと冷え固まったから。

- ⑤ (1) 火成岩 (2) イ (3) A…ウ B…イ
(4) はん晶 (5) ①ア ②ア ③ア

- ⑥ (1) ウ (2) 等粒状組織 (3) ウ
(4) ミョウバンをゆっくり冷やした方が大きな結晶ができており、花こう岩も大きな鉱物が組み合わさってできているから。

(5) ①ア ②イ

- ⑦ (1) エ (2) はん状組織 (3) ①イ ②ア

◆◆◆ ポイント演習3 ◆◆◆ (P116)

- ポイント30 (1) 震源 (2) 震央 (3) 震度
(4) 10階級
(5) 尺度…マグニチュード 記号…イ

(4) 震度は、最も小さいゆれを0、最も大きいゆれを7とし、震度5と6をそれぞれ弱と強に分けた10階級で表す。

- ① (1) 震源 (2) D (3) オ

(3) マグニチュードが1大きくなるとエネルギーは32倍になるので、2大きくなるとエネルギーは32倍のさらに32倍(32×32)になる。

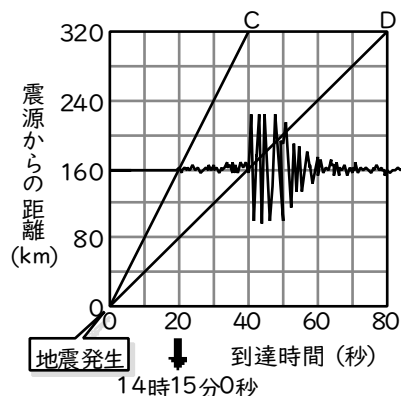
- ② ①震度 ②0 ③7 ④10 ⑤イ

ポイント31 (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)の到達時間の差が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、

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

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、

$$48(\text{km}) \div 8(\text{km/s})=6(\text{s})$$

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、

$$8\text{時}27\text{分}13\text{秒}-6\text{秒}=8\text{時}27\text{分}7\text{秒}$$

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波の到達時刻の差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、

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

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、

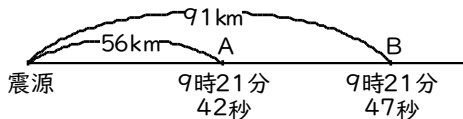
$$8 \times 15 \text{ (秒)} = 120 \text{ (km)}$$

(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(P波)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、

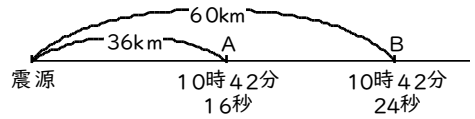
$$9 \text{ 時 } 21 \text{ 分 } 42 \text{ 秒} - 8 \text{ 秒} = 9 \text{ 時 } 21 \text{ 分 } 34 \text{ 秒}$$

- 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、主要動(S波)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に主要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(P波)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、

$$8 \text{ 時 } 37 \text{ 分 } 22 \text{ 秒} - 7 \text{ 秒} = 8 \text{ 時 } 37 \text{ 分 } 15 \text{ 秒}$$

(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×初期微動継続時間」という関係式が成り立つ。よって、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、

$$8 \text{ 時 } 37 \text{ 分 } 27 \text{ 秒} + 12 \text{ 秒} = 8 \text{ 時 } 37 \text{ 分 } 39 \text{ 秒}$$

- 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(S波)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32 (1)ウ (2)沈降 (3)ア
 (4)活断層

- ① イ
 ② (1)イ (2)海溝型地震…イ 内陸型地震…ウ
 (3)活断層
 ③ ①ウ ②オ ③イ

◆◆◆ 実戦演習3 ◆◆◆ (P123)

- ① ①ウ ②エ
 ② エ
 ③ カ
 ④ (1)X…初期微動 Y…主要動
 (2)ア (3)56km

(2) イ…海溝型地震の震源はプレートとプレートの境目に分布しているが、内陸型地震の震源はプレートの内部に分布する。

ウ…マグニチュードは地震のエネルギーの大きさを表すもので、1つの地震には1つのマグニチュードしか存在しない。一方、震度は各地のゆれの大きさを表すもので、観測地点によって異なる。

エ…強と弱に分けられているのは、震度5と6。

(3) 震源からの距離は初期微動継続時間に比例する。震源からの距離が84kmのBの初期

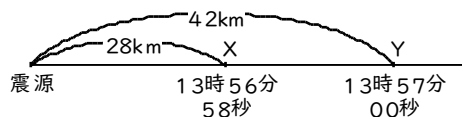
微動継続時間が12秒なので、「震源からの距離 = $7 \times$ 初期微動継続時間」という式が成り立つ。よって、初期微動継続時間が8秒の地点Aの震源からの距離は、56kmである。

- 5 (1) ①13時57分6秒 ②63km
 (2) 13時56分54秒 (3) ①10 ②32

(1) ① 震源からの距離は初期微動継続時間に比例する。震源からの距離が28kmの観測点X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の観測点Yでの初期微動継続時間は、6秒である。観測点YにP波が到達した時刻が13時57分00秒なので、S波の到達時刻は、
 $13時57分00秒 + 6秒$
 $= 13時57分6秒$

② 観測点Zの初期微動継続時間は9秒なので、震源からの距離は63km。

(2) 観測点XとYでP波の到達時刻の差2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、P波が伝わる速さは、
 $14(\text{km}) \div 2(\text{s}) = 7(\text{km/s})$
 地震が発生してから28km離れた観測点Xに初期微動が伝わるのにかかる時間は、
 $28(\text{km}) \div 7(\text{km/s}) = 4(\text{s})$
 観測点XにP波が到達した時刻が13時56分58秒なので、地震が発生した時刻は、
 $13時56分58秒 - 4秒 = 13時56分54秒$

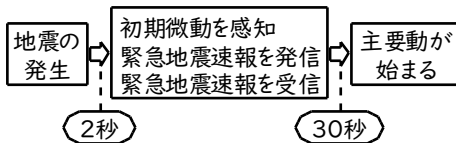


- 6 (1) ①イ ②ア (2)ウ (3)128km

(3) 図1より、P波の速さは8km/s、S波の速さは4km/sである。地震発生後、震源からの距離が16kmの地点に設置されている地震計が初期微動(P波)を感知するまでの時間は、
 $16(\text{km}) \div 8(\text{km/s}) = 2(\text{s})$
 感知したと同時に、気象庁が緊急地震速報を発信し、地点Xでそれを受信する。地震計が

初期微動を感知してから、地点Xで緊急地震速報を受信するまでにかかる時間は考えないので、地震が発生してから2秒後に、地点Xで緊急地震速報を受信することになる。そして、緊急地震速報を受信してから大きなゆれ(S波)が来るまでに30秒かかったので、地震が発生してから地点XにS波が届くまでの時間は、32秒である。よって、震源から地点Xまでの距離は、

$$4 \text{ (km/s)} \times 32 \text{ (s)} = 128 \text{ (km)}$$



7 (1) 記号…B

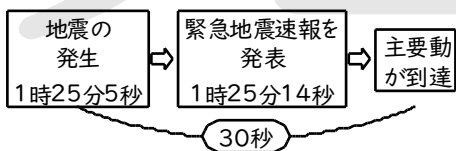
理由…初期微動継続時間が最も長いから。

(2) 21秒後

(2) 地震が発生したのが1時25分5秒で、緊急地震速報が発表されたのが1時25分14秒なので、地震発生から9秒後に緊急地震速報が発表された。また、地震発生後、105km離れた地点Bに主要動(S波)が到達するのにかかる時間は、

$$105 \text{ (km)} \div 3.5 \text{ (km/s)} = 30 \text{ (s)}$$

よって、地点Bに主要動が到達するのは、緊急地震速報発表の21秒後になる。



8 (1) この地震の方が、震源が浅かったから。

(2) ①28 ②2

(2) ① 地点AとBでS波の到達した時刻の差3秒は、その2地点の震源からの距離の差12kmからくるものなので、S波が伝わる速さは、

$$12 \text{ (km)} \div 3 \text{ (s)} = 4 \text{ (km/s)}$$

地震が発生してから7秒後に緊急地震速報が発表されたと同時に、大きなゆれが観測されたということは、地震が発生して

から7秒後にS波が到達したということなので、その地点の震源からの距離は、

$$4 \text{ (km/s)} \times 7 \text{ (s)} = 28 \text{ (km)}$$

② 地震が発生してから36km離れた地点BにS波が到達するのにかかる時間は、

$$36 \text{ (km)} \div 4 \text{ (km/s)} = 9 \text{ (s)}$$

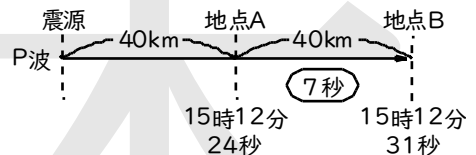
よって、地震が発生してから7秒後に緊急地震速報が発表され、その2秒後に、地点Bで大きなゆれを観測した。

9 (1) 15時12分17秒 (2) 5.7km/s

(3) 30km

(1) 地点AとBでP波が到達した時刻の差7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、震源からの距離が40kmの地点AにP波が到達するのも7秒かかる。よって、地震が発生した時刻は、

$$15 \text{ 時 } 12 \text{ 分 } 24 \text{ 秒} - 7 \text{ 秒} = 15 \text{ 時 } 12 \text{ 分 } 17 \text{ 秒}$$



(2) (1) より、

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

(3) (1) より、P波が40km進むのに7秒かかるので、震源からの距離が32kmの地点にある地震計にP波が到達するのにかかる時間xは、

$$32 \text{ (km)} : x \text{ (s)} = 40 \text{ (km)} : 7 \text{ (s)}$$

$$x \text{ (s)} = 5.6 \text{ (s)}$$

地震計でP波を検出した3.4秒後に緊急地震速報が発表されたので、地震が発生してから緊急地震速報が発表されるまでにかかった時間は、

$$5.6 \text{ (s)} + 3.4 \text{ (s)} = 9.0 \text{ (s)}$$

地点AとBでS波が到達した時刻の差12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、緊急地震速報が発表されるまでにかかった9.0秒間に主要動(S波)が伝わる距離y(km)は、

$$y \text{ (km)} : 9.0 \text{ (s)} = 40 \text{ (km)} : 12 \text{ (s)}$$

$$y \text{ (km)} = 30 \text{ (km)}$$

10 (1) 活断層 (2) ①ウ ②エ ③イ ④ア

11 (1) 活断層

(2) 日本海側に向かって、次第に震源が深くなっている。

12 ア

海溝型地震の震源はプレートとプレートの境目に、内陸型地震の震源はプレートの内部に分布している。

13 (1) エ

(2) 震源が海底にあるから。

見本