

第1編 いろいろな生物とその共通点

第1章 生物の観察と分類のしかた p.18, 19

- 1 (1) A ③ B ② C ①
 (2) A イ B ア C ウ
 (3) ウ (4) イ

〈解説〉

- (1) 植物Aがある場所は南側なので、日当たりがよく、乾いている。植物Bがある場所は北側なので、日当たりが悪く、湿っている。植物Cがある場所は池のまわりなので、日当たりがよく、湿っている。
- (2) タンポポは日当たりがよく乾いている場所で、ゼニゴケは日当たりが悪く湿っている場所で、セリは日当たりがよく湿っている場所で、それぞれ生活している。
- (3) ルーベは目に近づけて持つ。観察物が動かせるときは、観察物を前後に動かしてピントを合わせる。
- (4) スケッチをするときは、対象とするものだけを、先を細く削った鉛筆を使ってかく。また、細い線と小さな点ではっきりとかき、線を重ねがきしたり、影をつけたりしない。

- 2 (1) ア, ウ, エ, イ
 (2) 黒色

〈解説〉

- (1) 双眼実体顕微鏡は、鏡筒(接眼レンズ)の間隔を調整する→ピントを合わせる→視度調節リングで調整する、の順で操作する。ピントを合わせるときは、粗動ねじ(B)をゆるめて鏡筒を上下させて、両目でおよそのピントを合わせた後、右目でのぞきながら微動ねじ(C)を回してピントを合わせる。その後、左目でのぞきながら、視度調節リング(A)を回してピントを合わせる。
- (2) 双眼実体顕微鏡のステージには、白い面と黒い面があり、観察物がはっきり見えるほうを使う。

- 3 (1) A 接眼レンズ B 対物レンズ
 C ステージ D 反射鏡
 E 調節ねじ

- (2) A (3) ウ, ア, イ, エ
 (4) B(対物レンズ)とプレパラートをぶつけないようにするため。
 (5) 10倍
 (6) 見える範囲は狭くなり、明るさは暗くなる。
 (7) ① 空気の泡(気泡)が入ること(を防ぐため)。
 ② ア
 ③ A ゾウリムシ B ミカヅキモ

〈解説〉

- (2) レンズは、鏡筒を通して対物レンズの上にほこりが落ちないようにするために、接眼レンズ、対物レンズの順に取りつける。
- (4) 接眼レンズをのぞきながらプレパラートと対物レンズを近づけていくと、それらをぶつけてしまうおそれがあるので、遠ざけながらピントを合わせる。
- (5) 顕微鏡の倍率は、「接眼レンズの倍率×対物レンズの倍率」で求められる。顕微鏡の倍率が150倍で、Aの接眼レンズの倍率が15倍なので、Bの対物レンズの倍率は、 $150 \div 15 = 10$ (倍)である。
- (6) 高倍率の対物レンズにすると、対物レンズに入る光の量が減って視野全体が暗くなるので、しぼりや反射鏡で明るさを調整する。
- (7) ① プレパラートの中に空気の泡(気泡)が入ると、観察しにくくなる。
 ② 顕微鏡の視野内に見えているものは、ふつう、上下・左右の向きが実物とは逆になっている。よって、プレパラートを動かす向きと、観察物の移動する向きは逆になる。

- 1 (1) A めしべ B がく
 C おしべ D 花弁
 (2) A, C, D, B
 (3) C (4) やく (5) 離弁花
 (6) 合弁花

〈解説〉

- (2) 花は内側から、めしべ、おしべ、花弁、がくの順についている。
 (3)・(4) 花粉は、おしべの先端にある袋状のやくの中に入っている。
 (5)・(6) 花弁が1枚1枚離れている花を離弁花といい、花弁がつながっている花を合弁花という。

- 2 (1) A ウ B エ
 (2) ① 柱頭 ② イ ③ 受粉
 ④ 果実 子房 種子 胚珠
 (3) 胚珠が子房の中にある(植物)。

〈解説〉

- (1) 図1のAはおしべ、Bはがくである。図2のAは花弁、イはめしべの柱頭、ウはおしべのやく、エはがくである。
 (2) おしべのやくから出た花粉が、めしべの柱頭につくことを受粉という。受粉すると、めしべの根もとの子房は成長して果実になり、子房の中の胚珠は成長して種子になる。
 (3) タンポポやエンドウのように、胚珠が子房の中にある植物を被子植物という。

- 3 (1) ① B ② C ③ E
 ④ F ⑤ A

(2) E 胚珠 F 花粉のう

(3) 外側

(4) ① ウ

② 風で飛ばされやすいように、空気袋がついているから。

〈解説〉

- (2) 図1のCは雌花のりん片で、Eは胚珠である。Dは雄花のりん片で、Fは花粉のうである。
 (3) 花粉のうは、雄花のりん片の外側についていて、花粉が外に出やすくなっている。
 (4) マツの花粉は、花粉袋がついていて風に飛ばされやすく、遠くまで移動することができる。

4 (1) (子房がなく,)胚珠がむき出しになっている。

(2) ① B ② A

(3) X (4) B (5) ア

〈解説〉

- (1) 裸子植物の花は、子房がなく、胚珠がむき出しになっている。図1のDは胚珠である。
 (2) ① 花粉はおしべの先端にある袋状のやくの中に入っている。
 (3) 図2のXは雌花の胚珠である。
 (4) 図2のYは雄花の花粉のうである。

- 1 (1)A 平行脈 B 網状脈
 (2)X 主根 Y 側根
 (3) ひげ根 (4) B (5) D

〈解説〉

- (1)・(4) A(トウモロコシ)のように、平行に並んでいる葉脈を平行脈という。B(ホウセンカ)のように、網目状に広がっている葉脈を網状脈という。
 (2) C(ホウセンカ)のXのような中心の太い根を主根、Yのような枝分かれしている細い根を側根という。
 (3)・(5) 太い根がなく、多数の細い根が広がっているD(トウモロコシ)のような根をひげ根という。

- 2 (1)① 子葉 ② 2 ③ 1
 (2) 網状脈 (3) ひげ根
 (4)①なかま 合弁花類 植物 エ
 ②なかま 離弁花類 植物 ア

〈解説〉

- (1)~(3) 双子葉類と単子葉類は、子葉の枚数や葉脈、根のようすにそれぞれ特徴がある。

	双子葉類	単子葉類
子葉	2枚	1枚
葉脈	網状脈	平行脈
根	主根と側根	ひげ根

- (4) 双子葉類のうち、花弁がつながっているなかまを合弁花類、花弁が1枚1枚離れているなかまを離弁花類という。アサガオは合弁花類、サクラは離弁花類、トウモロコシは単子葉類、イチョウは裸子植物である。

- 3 (1) 胞子
 (2)① シダ植物 ② C ③ ウ
 (3) からだを地面などに固定する(はたらき)。

〈解説〉

- (1) 種子をつくらない植物は、胞子のうという袋でつくられた胞子でふえる。胞子でふえる植物には、シダ植物やコケ植物がある。
 (2)①・② イヌワラビのようなシダ植物は、根、茎、葉の区別があり、茎(C)が地中にあるものが多い。地中にある茎を地下茎という。地下茎は横に伸び、ここから葉(A・B)や根を出す。
 ③ スギゴケはコケ植物、スギナ、ゼンマイ、ワラビはシダ植物である。
 (3) コケ植物には、種子植物やシダ植物と違って、根、茎、葉の区別がない。からだの表面にある根のようなものは仮根といい、おもにからだを地面などに固定するはたらきをする。

- 4 (1) 種子植物
 (2)③ ア ④ イ ⑤ エ ⑥ ウ
 (3)⑦ C ⑧ D ⑨ A ⑩ E

〈解説〉

- (1)・(2) 種子をつくってふえる植物を種子植物といい、胚珠が子房の中にある③の被子植物か、胚珠がむき出しになっている④の裸子植物に分類することができる。被子植物は、芽生えのようすに着目すると、子葉が2枚の⑤の双子葉類と、子葉が1枚の⑥の単子葉類に分けることができる。

第4章 動物の分類 p.49, 50

- 1 (1) A, C, E (2) 胎生
 (3) B (4) A, E
 (5)① A ② E ③ C ④ E

〈解説〉

Aは鳥類, Bは魚類, Cはハチュウ類, Dは両生類, Eはホニユウ類である。

- うまれたときから一生, 肺で呼吸するのは, 鳥類, ハチュウ類, ホニユウ類である。
- ホニユウ類の子は, 母親の子宮内である程度育つてから生まれる。これを胎生という。
- 一般に, 水中に卵をうむ魚類や両生類は, 1回の産卵数が多く, 特に魚類は非常に多い。
- 鳥類のからだは羽毛で, ホニユウ類のからだは毛でおおわれており, 体温維持に役立っている。

- 2 (1) B (2) 門歯
 (3) 獲物をしとめるとき。 (4) B

〈解説〉

- ホニユウ類には, おもに他の動物を食べる肉食動物と, おもに植物を食べる草食動物がいて, 歯の形や目のつき方などに違いが見られる。図のAが草食動物, Bが肉食動物の頭骨である。
- 草食動物では, 草を切る門歯(a)と, 草をすりつぶす臼歯が発達している。
- 肉食動物では, 獲物をしとめる犬歯(b)と皮膚や肉をさいて骨をくだく臼歯が発達している。
- 肉食動物では, 目が前向きについているため, 視野は狭いが立体的に見える範囲が広く, 獲物までの距離をはかりながら追いかけるのに役立っている。

- 3 (1) 無セキツイ動物
 (2)a 頭部 b 胸部 c 腹部
 (3) 気門 (4) 外とう膜

〈解説〉

- 地球上の動物は, 背骨があるかないかに着目すると, 背骨があるセキツイ動物と, 背骨がない無セキツイ動物に分けることができる。

- バッタのような昆虫類のからだは, 頭部, 胸部, 腹部の3つの部分に分かれている。
- バッタは, 胸部や腹部にある気門から空気を取り入れて呼吸する。
- イカやアサリなどの軟体動物のからだでは, 内臓が外とう膜でおおわれている。

- 4 (1)A オ B イ C ウ
 (2)a ハト b トカゲ c カエル
 d コイ e カニ f タコ
 (3) えら (4) 甲殻類

〈解説〉

- A…背骨があるセキツイ動物を, ネコ(ホニユウ類)とそれ以外に分類する観点は, 子の生まれ方である。
 B…卵を陸上にうむ動物(鳥類とハチュウ類)を分類する観点は, からだの表面のようすである。
 C…外骨格があるかないかで分類することができ, 外骨格がある節足動物を, チョウ(昆虫類)とそれ以外に分類する観点は, 3対のあしをもつかどうかである。
- a・b…セキツイ動物であり, 卵を陸上にうむ動物は, 鳥類とハチュウ類である。このうち, からだが羽毛でおおわれているaは鳥類のハトで, bはからだがうろこでおおわれているハチュウ類のトカゲである。
 c・d…セキツイ動物であり, 卵を水中にうむ動物は, 両生類と魚類である。このうち, 親になると肺と皮膚で呼吸するcは両生類のカエルで, dは一生えらで呼吸する魚類のコイである。
 e…無セキツイ動物であり, 外骨格があり, あしが3対ではない動物なので, 甲殻類のカニである。
 f…無セキツイ動物であり, 外骨格がない動物なので, 軟体動物のタコである。

第2編 身のまわりの物質

第5章 物質の性質 p.62, 63

- 1 (1) A (2) A (3) 二酸化炭素
(4) 有機物

〈解説〉

- (1) 集気びんの内側がくもるのは、水ができたからである。ろうは水素を含むため、燃やすと水ができる。
- (2)・(3) ろうは炭素を含むため、燃やすと二酸化炭素ができる。石灰水に二酸化炭素を通すと、石灰水が白くにごる。スチールウールは炭素を含まないため、燃やしても二酸化炭素はできない。
- (4) ろうのように、炭素を含み、火をつけて燃えると二酸化炭素を発生する物質を有機物という。一方、スチールウールのように、炭素を含まず、燃えても二酸化炭素を発生しない、有機物以外の物質を無機物という。

- 2 (1) ウ
(2) ① X 砂糖 Y 食塩 ② X
(3) デンプン、砂糖

〈解説〉

- (1) デンプン、砂糖、食塩はどれもにおいがなく、白い粉末状の物質なので、においや色で区別することはできない。水に入れると、砂糖と食塩は水に溶けるが、デンプンは水に溶けないので、デンプンを区別することができる。
- (2) 砂糖を加熱すると、燃えて炭になるが、食塩を加熱しても変化しない。なお、デンプンを加熱すると、燃えて炭になる。
- (3) デンプンや砂糖のように、燃えて炭(炭素)になる物質は有機物、加熱しても変化しない食塩は無機物である。

- 3 (1) ① B ② A
(2) ウ、イ、エ、ア

〈解説〉

- (1) 上にあるAのねじが空気調節ねじ、下にあるBのねじがガス調節ねじである。
- (2) 空気調節ねじとガス調節ねじが閉まっていることを確かめてから元栓を開く(ウーイ)。その後、マッチに火をつけて下から近づけ、ガス調節ねじを少しずつ開いて点火する(エ)。ガス調節ねじで炎の大きさを10cmくらいの高さに調節した後、ガス調節ねじを押さえて、空気調節ねじを少しずつ開いて青色の炎にする(ア)。なお、火を消すときは、火をつけるときと逆の順序で操作する。

- 4 (1) B、E (2) D (3) イ

〈解説〉

- (1) 紙、プラスチックは有機物、鉄、アルミニウム、ガラスは無機物である。
- (2) 無機物の鉄、アルミニウム、ガラスのうち、鉄とアルミニウムは金属である。金属以外の物質を非金属といい、ガラスがこれにあたる。
- (3) 金属には、みがくと特有の光沢(金属光沢)が出る、熱をよく伝える、電気をよく通す、たたくとうすく広がり(展性)、引っ張るとのびる(延性)などの共通の性質がある。鉄など一部の金属は磁石につくが、磁石につくことはすべての金属に共通する性質ではない。

解答

定期試験対策問題

- 5 (1) B (2) 2.7g/cm^3
 (3) アルミニウム (4) ポリエチレン

〈解説〉

- (1) メスシリンダーは水平な台の上に置き、液面の最も低い位置を真横から水平に見る。
- (2) メスシリンダーの目盛りを読むときは、最小目盛りの $\frac{1}{10}$ まで目分量で読むので、図のときは 73.0cm^3 と読める。また、球を入れたことで増えた体積は、 $73.0 - 50.0 = 23.0(\text{cm}^3)$ なので、これが球の体積となる。
- $$\text{密度}(\text{g/cm}^3) = \frac{\text{物質の質量}(\text{g})}{\text{物質の体積}(\text{cm}^3)} \text{ より,}$$
- $$\frac{62.0(\text{g})}{23.0(\text{cm}^3)} = 2.69\cdots(\text{g/cm}^3) \text{ 小数第2位を四捨五入して, } 2.7\text{g/cm}^3 \text{ となる。}$$
- (3) 表より、密度が 2.7g/cm^3 の物質は、アルミニウムであることがわかる。
- (4) 固体が液体に浮くか、沈むかは、その固体の密度が液体の密度よりも小さいか、大きいかで決まる。固体の密度が液体の密度よりも大きいときは、固体は液体に沈み、固体の密度が液体の密度よりも小さいときは、固体は液体に浮く。よって、水に入れると浮くのは、水の密度 1g/cm^3 よりも密度が小さい物質である。表より、密度が 0.94g/cm^3 のポリエチレンは水に浮くことがわかる。

第6章 気体の性質 p.74, 75

- 1 (1)① C ② B ③ A
 (2)① C ② B ③ B

〈解説〉

- (1)① 水に溶けない、または溶けにくい気体は、水上置換法で集める。水上置換法は、気体を水と置きかえて集めるので、空気が混じらない純粋な気体を集めることができる。
- ② 水に溶けやすく、空気より密度が小さい(空気より軽い)気体は、上方置換法で集める。
- ③ 水に溶けやすく、空気より密度が大きい(空気より重い)気体は、下方置換法で集める。
- (2)① 酸素は、水に溶けにくい気体なので、水上置換法で集める。
- ② アンモニアは、水に非常によく溶け、空気より密度が小さい気体なので、上方置換法で集める。
- (3) 二酸化炭素は、空気より密度が大きい気体なので、下方置換法で集めることができる。また、水に少し溶けるだけなので、水上置換法でも集めることができる。上方置換法では集めることはできない。

- 2 (1)液体A キ 固体B オ
 (2)液体A カ 固体B ア
 (3) 最初に出てくる気体には、装置の中に入っていた空気が含まれているから。
 (4) 線香が炎を上げて燃える。
 (5) 白くにごる。

〈解説〉

- (1) 酸素は、二酸化マンガンをうすい過酸化水素水(オキシドール)を加えると発生する。二酸化マンガンは、うすい過酸化水素水から酸素が発生するのを速くするために用いられる。
 (2) 二酸化炭素は、石灰石にうすい塩酸を加えると発生する。
 (3) 最初に出てくる気体は、気体発生装置の試験管やガラス管の中に入っていた空気を多く含んでいるので、気体を集めるときは、しばらく気体を出してから集める。
 (4) 酸素にはものを燃やすはたらき(助燃性)があるので、酸素を集めた集気びんに火のついた線香を入れると、線香が炎を上げて燃える。
 (5) 二酸化炭素には、石灰水を白くにごらせる性質がある。

- 3 (1) ウ, オ
 (2) 発生した水が試験管の底のほうに流れると、試験管が割れることがあるから。

〈解説〉

- (1) 水素は、鉄や亜鉛などの金属に、うすい塩酸や硫酸を加えると発生する。
 (2) 図2の2種類の固体の物質は、塩化アンモニウム(または硫酸アンモニウム)と水酸化カルシウムと考えられる。これらの混合物を加熱すると、アンモニアのほかに水もできる。この水が、試験管の底のほう(加熱部分)に流れると、試験管が割れることがあり、危険である。

- 4 (1) 水に非常によく溶ける。
 (2) 水溶液はアルカリ性を示す。

〈解説〉

- (1) アンモニアは水に非常によく溶けるため、スポイトの水がフラスコに入ると、その水にアンモニアが大量に溶け、アンモニアの体積が減った分、水が吸い上げられる。
 (2) フェノールフタレイン溶液は、酸性・中性では無色で、アルカリ性で赤色に変化する。アンモニアが水に溶けるとアルカリ性を示すため、フェノールフタレイン溶液を加えた水はフラスコに入ると赤色に変化する。

- 5 (1) 手であおぐようにしてかく。
 (2) E (3) B (4) 水

〈解説〉

- 表より、最も密度が小さいAは水素、空気より密度が大きく水に少し溶けるBは二酸化炭素、刺激臭があるCはアンモニアである。残りのうち、空気より密度が少し大きいDは酸素、空気よりわずかに密度が小さいEは窒素である。
 (1) 気体の中には有毒なものもあるので、大量に吸いこまないように、手であおぐようにしておいをかぐ。
 (2) 空気中に体積の割合で約78%含まれる気体はEの窒素である。なお、酸素は約21%、二酸化炭素は約0.04%含まれる。
 (3) 青色リトマス紙を赤色に変える性質は、酸性である。A～Eのうち、水に溶けて酸性を示す気体はBの二酸化炭素である。
 (4) 気体Aは水素である。水素に空気中で火をつけると、爆発して燃え、水ができる。

- 1 (1)① 塩化ナトリウム (2) 水
(2) イ, エ (3) エ

〈解説〉

- (1) 塩化ナトリウム水溶液の塩化ナトリウムのように、溶けている物質を溶質といい、水のように、溶質を溶かしている液体を溶媒という。
- (2) 水溶液は透明で、色がついているものもあり、においがあるものもある。また、どの部分も濃さは同じで、時間がたっても液の下のほうが濃くなったり、溶けた物質が出てきたりすることはない。
- (3) 塩化ナトリウム水溶液は、水の粒子が塩化ナトリウムの粒子の間に入りこみ、塩化ナトリウムの粒子がばらばらになって水の中に均一に広がった状態である。この状態は、時間がたっても変わらない。

- 2 (1) 100 g (2) 15%
(3) 25% (4) B
(5)① 60 g (2) 水を200 g 加えればよい。

〈解説〉

- (1) 水溶液の質量は、溶媒の質量と溶質の質量の和である。砂糖水Aの質量は、溶媒が85 g、溶質が15 g なので、 $85+15=100$ (g)
- (2) 質量パーセント濃度(%)

$$= \frac{\text{溶質の質量(g)}}{\text{溶液の質量(g)}} \times 100 \text{ より,}$$

$$\frac{15(\text{g})}{100(\text{g})} \times 100 = 15(\%)$$
- (3) 質量パーセント濃度(%)

$$= \frac{\text{溶質の質量(g)}}{\text{溶媒の質量(g)} + \text{溶質の質量(g)}} \times 100 \text{ より,}$$

$$\frac{40(\text{g})}{120(\text{g}) + 40(\text{g})} \times 100 = 25(\%)$$
- (4) 質量パーセント濃度が大きいほど、濃い水溶液である。
- (5)① 溶けている砂糖の質量を x g とすると、30%のときの質量パーセント濃度を求める式は、

$$\frac{x(\text{g})}{200(\text{g})} \times 100 = 30(\%) \text{ と表される。}$$

$$\text{これより, } x = 200(\text{g}) \times \frac{30}{100} = 60(\text{g})$$

- ② 砂糖水Cの質量パーセント濃度は30%なので、砂糖水Aと同じ15%にするためには、水を加える必要がある。加える水の質量を y g とすると、15%のときの質量パーセント濃度を求める式は、

$$\frac{60(\text{g})}{(200+y)(\text{g})} \times 100 = 15(\%) \text{ と表される。}$$

$$\text{これより, } (200+y)(\text{g}) = 60(\text{g}) \times \frac{100}{15}$$

$$y = 60(\text{g}) \times \frac{100}{15} - 200(\text{g}) = 200(\text{g})$$

よって、水を200 g 加えればよい。

- 3 (1) 硝酸カリウム (2) イ
(3) (ピーカーBに溶かした物質は、) 温度が変わっても、溶解度があまり変化しないから。
(4)① イ (2) 結晶 (5) 混合物

〈解説〉

- (1) 水50 g に15 g 溶かすのは、水100 g に30 g 溶かすのと同じことである。溶解度曲線より、60°Cの水100 g にはどちらの物質もすべて溶け、温度を10°C に下げると、溶解度が30 g より小さくなる硝酸カリウムが現れる。このように、硝酸カリウムは温度によって溶解度が大きく変化するので、その水溶液を冷やすと、溶けきれなくなった溶質が現れる。
- (2) ろ紙などを使って、固体と液体を分けることをろ過という。ろ過を行うときは、ろ過のあしの長いほうをピーカーの内壁につける。また、ガラス棒はろ紙が重なっているところに当てる。
- (3) 塩化ナトリウムのように、温度が変わっても溶解度があまり変化しない物質は、水溶液を冷やしても溶質はほとんど現れない。
- (4) 規則正しい形をした固体を結晶といい、結晶の形は物質の種類によって決まっている。アは硝酸カリウム、イは塩化ナトリウム、ウはミョウバン、エは硫酸銅の結晶である。
- (5) 塩化ナトリウムや硝酸カリウムのように、1種類の物質でできたものを純粋な物質(純物質)といい、塩化ナトリウム水溶液や硝酸カリウム水溶液のように、複数の物質が混ざり合ったものを混合物という。

4 (1) 14.5 g (2) 24.0 g

〈解説〉

(1) 溶解度曲線より、硝酸カリウムは60°Cの水100 gに109 g溶けることから、水50 gには、

$109(\text{g}) \times \frac{50}{100} = 54.5(\text{g})$ 溶ける。水溶液Aには硝酸カリウムが40 g溶けているので、

$54.5 - 40 = 14.5(\text{g})$ より、あと14.5 g溶かすことができる。

(2) 溶解度曲線より、硝酸カリウムは20°Cの水100 gに32 g溶けることから、水50 gには、

$32(\text{g}) \times \frac{50}{100} = 16(\text{g})$ 溶ける。水溶液Aには40 gの硝酸カリウムが溶けていたので、 $40 - 16 = 24(\text{g})$ より、24 gの硝酸カリウムが溶けきれずに出てくる。

第8章 物質の状態変化 p.97, 98

1 (1) 気体 (2) ウ (3) B, D, E

〈解説〉

- (1) 物質には、固体、液体、気体の3つの状態がある。
- (2) 固体の粒子は規則正しく並び、その場で穏やかに運動する(ア)。液体の粒子は固体のときのように規則正しく並ばず、自由に運動できる(イ)。気体の粒子は液体のときより激しく運動し、自由に飛びまわる(ウ)。
- (3) 物質は、温度を上げていくと、固体→液体→気体と変化し、逆に温度を下げていくと、気体→液体→固体と変化する。また、ドライアイス(固体の二酸化炭素)のように、固体から直接気体に変化したり、気体から直接固体に変化したりするものもある。

- 2 (1)①体積 小さくなる。 質量 変わらない。
② 沈む。
(2)① ふくらむ。
② 液体のエタノールが気体になって、体積が大きくなったから。

〈解説〉

- (1)① 体積…物質の体積は、粒子の運動のようすによって変わる。液体が固体に変化すると、粒子が規則正しく並んで、粒子間の距離が小さくなるので、体積は小さくなる。
質量…物質をつくる粒子には、物質ごとに決まった質量がある。物質の状態が変化して体積が変化しても、物質をつくる粒子の数は変わらないので、質量は変わらない。
- ② 液体のろうが固体に変化すると、質量は変わらないが体積は小さくなるので、密度は大きくなる。固体の密度が液体の密度より大きいときは、固体は液体に沈むので、液体のろうの中に固体のろうを入れると固体のろうは沈む。
- (2) 液体のエタノールが入った袋に熱湯をかけると、エタノールが液体から気体に変化して、体積が大きくなるため、袋はふくらむ。なお、液体のエタノールが気体に変化すると、体積はおよそ490倍になる。

解答

定期試験対策問題

3 (1)A 融点 B 沸点

(2)① イ ② オ

(3) (A, Bどちらも)変わらない。

〈解説〉

(1) Aは固体がとけて液体に変化するときの温度(融点)で、固体が液体になり始め、全体が液体になるまでこの温度は一定である。また、Bは液体が沸騰して気体に変化するときの温度(沸点)で、沸騰している間はこの温度は一定である。

(2)① 融点に達し、温度が一定である間は、固体が液体に変化しているため、固体と液体が混ざっている。

② 沸点に達した後、液体がすべて気体に変化する(沸騰が終わる)とき、温度は上昇し始める。

(3) 純粋な物質(純物質)の沸点や融点は、物質の種類によって決まっていますが、物質の質量には関係しない。よって、物質の質量を2倍にしても、融点や沸点は変わらない。

4 (1)① D ② A, C (2) ウ

〈解説〉

(1) 一般に、物質は、融点より低い温度では固体、融点と沸点の間では液体、沸点より高い温度では気体になっている。

① 20℃で気体である物質は、沸点が20℃より低いので、物質Dである。

② 20℃で液体である物質は、融点が20℃より低く、沸点が20℃より高いので、物質Aと物質Cである。

(2) 加熱を始めたときの温度から、このときの物質Eは固体である。固体の物質を加熱すると、やがて融点に達し、固体がすべて液体になるまで、温度は一定である。

5 (1)① 沸点

② ・においを調べると、においがある。
・火を近づけると、長く燃える。

(2) ガラス管の先が、試験管に集まった液体の中に入っていないことを確認する。

〈解説〉

(1)① 水の沸点は100℃、エタノールの沸点は78℃である。このように沸点が違うため、水とエタノールの混合物を加熱すると、水よりも沸点の低いエタノールを多く含んだ気体が先に出てくる。

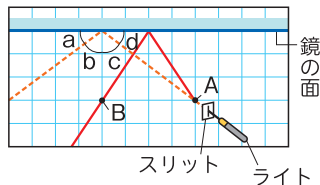
② エタノールにはにおいがあり、火をつけると炎を上げて燃える性質がある。

(2) ガラス管の先が試験管に集まった液体の中に入っていると、火を消したときに、液体がフラスコ内に逆流してしまう。そのため、火を消す前に、ガラス管の先が液体の中に入っていないことを確認する。

第3編 身のまわりの物質

第9章 光の反射と屈折 p.112, 113

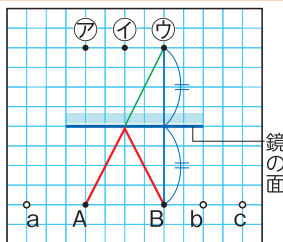
- 1 (1) c
(2) 52°
(3) 右図



〈解説〉

- (1) 入射角とは、物体の面に垂直な直線と入射光の間の角である。
 (2) bの角度は、 $90^\circ - 38^\circ = 52^\circ$
 入射角と反射角は等しいので、cの角度はbの角度と等しく、 52° である。
 (3) 入射角と反射角が常に等しくなることを利用して、鏡の面のどの点で光が反射するのかを考える。

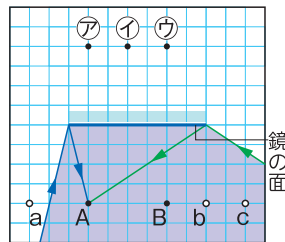
- 2 (1) ㉞
(2) 右図
(3) a
(4) 79cm



〈解説〉

- (1) B点にいる人の像は、鏡の面に対して対称である㉞の位置に見える。
 (2) A点にいる人には、像の位置(㉞)から光が直進してくるように見えるので、㉞の点とA点を直線で結び、この直線と鏡の面との交点が、光が反射する点である。

- (3) A点にいる人から鏡に映って見える範囲は、右図の→と→の内側の部分である。よって、この範囲外のa点にいる人は鏡に映らない。

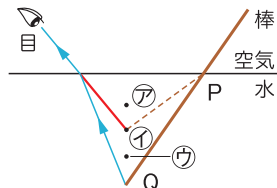


- (4) 1枚の鏡の前に立って全身を映すには、身長分の大きさ(長さ)の鏡があればよい。よって、 $158(\text{cm}) \times \frac{1}{2} = 79(\text{cm})$

- 3 (1) b (2) f (3) ウ (4) ㉞

〈解説〉

- (1) 物質の境界面に垂直な直線と入射光の間の角を入射角という。
 (2) 物質の境界面に垂直な直線と屈折光の間の角を屈折角という。
 (3) 光が空気中から水中へ境界面に対して斜めに進む場合、入射角と反射角は等しいが、屈折角は入射角より小さくなる。
 (4) 水中の棒を見ている人は、目に入ってきた光を逆にのぼした方向に棒の先端があると感じている。よって、右図のように、目に入ってきた光を逆にのぼした線上にある㉞が、棒の先端の像の位置である。



解答

定期試験対策問題

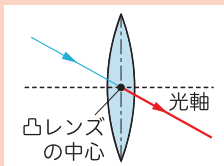
- 4 (1) b (2) d (3) 全反射
 (4) X (5) ウ, エ (6) 光ファイバー

〈解説〉

- (1) 水中から空気中に、境界面に対して斜めに進む光は、屈折角が入射角より大きくなるように屈折する。
- (2) 水中においても、入射角と反射角は等しくなる。
- (3)・(4) 光が水中やガラス中から空気中へ進むとき、入射角がある角度より大きくなると、光が境界面ですべて反射する。これを全反射という。
- (5) 全反射は、光が空気中から水中やガラス中へ進むときには起こらない。
- (6) 光ファイバーは細いガラスの繊維で、入射した光は2種類のガラスの境界面で全反射をくり返しながらか進む。自由に曲げられるため、光通信や内視鏡などに使われている。

第10章 凸レンズのはたらき p.124, 125

- 1 (1) (光の)屈折
- (2) 焦点
- (3) 焦点距離
- (4) 短くなる。
- (5) 右図



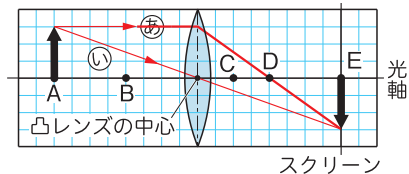
〈解説〉

- (1) 凸レンズに、光軸に平行な光を当てると、光は凸レンズで屈折する。
- (2) 凸レンズで屈折した光は、1点に集まる。この点を焦点という。
- (3) 凸レンズの中心から焦点までの距離を焦点距離という。
- (4) 凸レンズのふくらみが大きいほど、光の屈折のしかたが大きくなり、焦点距離は短くなる。
- (5) 凸レンズの中心を通る光は、そのまま直進する。

- 2 (1) D
 (2) ① a イ b ア ② a ア b ア

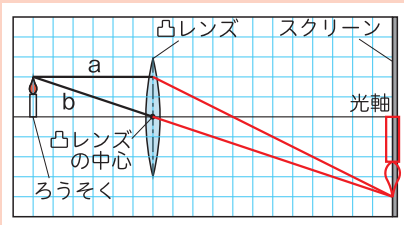
〈解説〉

- (1) 凸レンズの左側の焦点がBなので、右側の焦点は点Dである。⑥の光は光軸に平行なので、凸レンズで屈折して焦点Dを通り、スクリーン上の矢印の先端に進む。この光を作図すると、下図のようになる。



- (2) ① 物体が焦点Bの外側にあるとき、実像ができる。物体を点Aから焦点Bに近づけると、像ができる位置は凸レンズから遠くなり、像の大きさは大きくなる。
- ② 物体が焦点Bと凸レンズの間にあるとき、実像はできず、凸レンズをのぞくと虚像が見える。虚像は、物体よりも大きく、物体と同じ向きである。

3 (1) 下図



(2) 8 cm (3) 8 cm

〈解説〉

- (1) 焦点の位置がわからないので、焦点を通らない、凸レンズの中心を通るbの光の進み方をまず考える。bの光は直進するので、これをまっすぐのぼして、スクリーンとの交点を求めると、この点がろうそくの像の先端の位置になる。aの光は、凸レンズで屈折した後、ろうそくの像の先端の位置まで進む。
- (2) (1)で作図した結果から、光軸に平行なaの光は凸レンズで屈折した後、凸レンズの中心から4目盛りの点で光軸と交わることがわかる。この点が焦点で、1目盛りが2cmだから、焦点距離は、 $2(\text{cm}) \times 4 = 8(\text{cm})$
- (3) ろうそくが焦点と凸レンズの間に入ると、虚像が見える。

4 (1) ③ (2) 20cm (3) ④
(4) エ (5) ⑥

〈解説〉

- (1)・(2) 物体が凸レンズの焦点距離の2倍の位置にあるとき、反対側の焦点距離の2倍の位置に、物体と同じ大きさの実像ができる。表より、物体が凸レンズから40cmの位置にあるとき、凸レンズから40cmの位置に像ができているので、40cmが焦点距離の2倍の長さであることがわかる。よって、焦点距離は、 $40(\text{cm}) \div 2 = 20(\text{cm})$
- (3) 焦点距離の2倍の位置から物体を凸レンズに近づけると、実像ができる位置は凸レンズから遠ざかり、実像の大きさは物体よりも大きくなる。
- (4) 実像は、物体とは上下左右が逆向きになっている。
- (5) 物体が凸レンズの焦点よりも内側にあるとき、実像はできず、物体の反対側から凸レンズをのぞくと、物体よりも大きい虚像が見られる。なお、物体が凸レンズの焦点の位置にあるとき(表の⑤のとき)には、実像も虚像も見られない。

解答

定期試験対策問題

1 (1) 鳴っている。

(2) おんさBのようす 鳴っていない。

理由 おんさAの振動を伝える空気の振動が、しきり板によってさえぎられ、おんさBに伝わらなかったから。

(3) 空気

〈解説〉

- (1) おんさAをたたいて振動させて鳴らすと、その振動が伝わり、おんさBも鳴り始める。このとき、おんさAの振動を止めても、おんさBは振動したままで鳴り続ける。
- (2) おんさAとBの間にしきり板を入れると、おんさAをたたいて鳴らしても、おんさBは鳴らない。これは、空気の振動がしきり板でさえぎられ、おんさBに伝わらないためである。
- (3) 容器の中の空気を抜いていくと、ブザーの振動を伝えるものがなくなるため、ブザーの音が聞こえなくなる。

2 (1)① 168m (2) 336m/s

(2)① 918m (2) 612m

③ 音が伝わる速さは、光が伝わる速さより遅いから。

〈解説〉

- (1)① 音は、人の立っている位置と校舎の間を往復するので、音が伝わった距離は、 $84(\text{m}) \times 2 = 168(\text{m})$
- ② 音の速さ[m/s]
- $$= \frac{\text{音が伝わった距離}(\text{m})}{\text{音が伝わるのにかかった時間}(\text{s})}$$
- より、 $\frac{168(\text{m})}{0.50(\text{s})} = 336(\text{m/s})$
- (2)① 音が伝わった距離[m]
- = 音の速さ[m/s] × 音が伝わるのにかかった時間[s]
- より、 $340(\text{m/s}) \times 2.7(\text{s}) = 918(\text{m})$

② 花火が開いた位置から花子さんの位置までの距離は、 $340(\text{m/s}) \times 4.5(\text{s}) = 1530(\text{m})$ よって、太郎さんと花子さんの間の距離は、 $1530 - 918 = 612(\text{m})$

③ 空気中を伝わる光の速さは約30万km/sで、音の速さ約340m/sよりもはるかに速いため、光が見えた後、遅れて音が聞こえる。

3 (1) C (2) A

(3) C (4) 弦を(より)強くはじく。

(5) 弦を張る強さを弱くする。

〈解説〉

- (1) 弦の太さが細いほど、弦の長さが短いほど、高い音が出る。
- (2) 弦の太さが太いほど、弦の長さが長いほど、低い音が出る。
- (3) 音が高いほど、振動数は多いので、最も高い音が出るCが、最も振動数が多くなる。
- (4) 弦を強くはじくほど、振幅が大きくなり、大きい音が出る。
- (5) 同じ太さ、同じ長さの弦を使うとき、弦を張る強さを強くするほど高い音が、弱くするほど低い音が出る。

4 (1) (おんさAの)振幅 (2) 振動数

(3) エ (4) イ (5) ア

〈解説〉

- (1) オシロスコープの画面の縦軸は振幅を表していて、上下の波の高さが高いほど、音が大きい。
- (2) オシロスコープの画面の横軸は時間を表していて、一定時間における波の数が多いほど、振動数が多く、音が高い。
- (3) 同じおんさであれば、音の高さは変わらないので、振動数(波の数)は同じで、振幅が大きいものを選ぶ。
- (4) 振動数が多いほど音は高いので、おんさAより波の数が多いものを選ぶ。
- (5) 振動数が少ないほど音は低いので、おんさAより波の数が多いものを選ぶ。

1 (1) A ア B ウ C イ

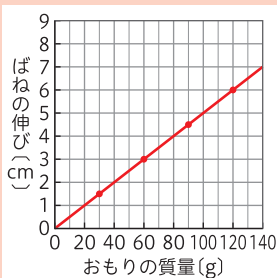
(2) 弾性力(弾性の力)

(3) 摩擦力(摩擦の力)

〈解説〉

- (1) Aでは、箱に座ることで力が加わり、箱の形が変わっている。Bでは、ラケットがボールに加える力によって、ボールの運動の向きや速さが変わっている。Cでは、天井からつるしたひもが引く力で、かごを支えている。
- (2) 伸びたばねがもとにもどろうとする力のように、変形した物体がもとにもどろうとする力を弾性力(弾性の力)という。
- (3) 物体どうしが接している面の間で、物体の動きを妨げる向きにはたらく力を摩擦力(摩擦の力)という。

2 (1) 右図



(2) 比例(の関係)

(3) 2.5cm

(4) 240g

〈解説〉

- (1) ばねの伸びを求めるには、おもりをつるしたときのばねの長さから、おもりをつるしていないとき(おもりの質量が0gのとき)のばねの長さを引けばよい。求めたばねの伸びをまとめると、下表のようになる。

おもりの質量(g)	0	30	60	90	120
ばねの伸び(cm)	0	1.6	3.0	4.4	6.0

表の値を・などの印で図に記入すると、印の並び方から、直線のグラフになると判断できるので、印が線をはさんで均等にばらつくように直線を引く。

- (2) (1)のグラフが原点を通る直線になっていることから、ばねの伸びは、ばねを引く力の大きさに比例する。

- (3) このばねは、60gのおもりで3.0cm伸びることから、求めるばねの伸びを x cm とすると、 $60[\text{g}] : 3.0[\text{cm}] = 50[\text{g}] : x[\text{cm}]$ という比例式が成り立つ。よって、

$$60[\text{g}] \times x[\text{cm}] = 3.0[\text{cm}] \times 50[\text{g}] \text{ より、}$$

$$x = 3.0[\text{cm}] \times \frac{50[\text{g}]}{60[\text{g}]} = 2.5[\text{cm}]$$

- (4) 求めるおもりの質量を y g とすると、

$$60[\text{g}] : 3.0[\text{cm}] = y[\text{g}] : 12[\text{cm}]$$

$$\text{よって、} y = 60[\text{g}] \times \frac{12[\text{cm}]}{3.0[\text{cm}]} = 240[\text{g}]$$

別解 このばねは、3.0cm伸ばすのに60gの力が必要なので、1cm伸ばすためには、

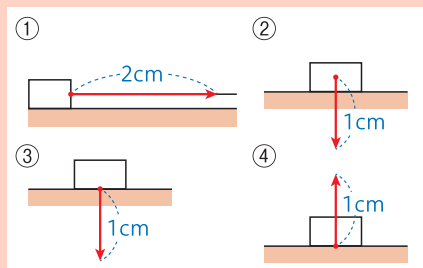
$$60[\text{g}] \times \frac{1[\text{cm}]}{3.0[\text{cm}]} = 20[\text{g}] \text{ の力が必要である。}$$

よって、12cm伸ばすためには、

$$20[\text{g}] \times 12 = 240[\text{g}] \text{ の力が必要である。}$$

3 (1) ① C ② A, D ③ 25N

(2) 下図



〈解説〉

- (1) ① 力の大きさは矢印の長さで表すので、矢印の長さが最も長いCである。
- ② 矢印の長さが同じAとDである。
- ③ 点Cにはたらく力の大きさは、5目盛り分である。1目盛りが5Nの力を表しているから、 $5[\text{N}] \times 5 = 25[\text{N}]$

(2)① 10Nの力を1cmの長さで表すから、20Nの力

$$\text{の矢印の長さは、} 1[\text{cm}] \times \frac{20[\text{N}]}{10[\text{N}]} = 2[\text{cm}]$$

作用点は物体に糸がついているところ、向きは手が引く向きとなる。

② 1kg=1000g だから、この物体にはたらく重

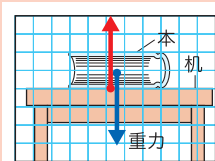
$$\text{力の大きさは、} 1[\text{N}] \times \frac{1000[\text{g}]}{100[\text{g}]} = 10[\text{N}]$$

よって、矢印の長さは1cmとなる。重力の作用点は物体の中心、向きは下向きとなる。

③ ②と同様、矢印の長さは1cm。作用点は物体と床が接する面の中心とし、向きは下向きとなる。

④ ②と同様、矢印の長さは1cm。作用点は物体と床が接する面の中心とし、向きは上向きとなる。

- 4 (1)① C, D
 ② A
 (2)① 垂直抗力
 ② 右図



〈解説〉

(1)① 2力がつりあうためには、「2力の大きさは等しい。」「2力の向きは反対である。」「2力は同一直線上にある。」の3つの条件が必要である。この条件を満たしているのは、CとDである。

② Aは、2力が同一直線上にないので、2力が一直線になるまで、厚紙が回転するように動く。なお、Bは2力が同じ向きになっているので、矢印の向き(右向き)に動く。

(2)① 本には、下向きに重力がはたらいているが、本は動かない。これは、本には上向きにも重力と同じ大きさの力がはたらいているからである。この力を垂直抗力という。

② 垂直抗力の矢印は、本と机が接する面から上向きに、重力の矢印と同じ長さにして、重力の矢印と一直線になるようにかく。ただし、矢印が重なって見にくくなる場合は、重力の矢印から少しずらしてかいてもよい。

第4編 大地の変化

第13章 火山 p.162, 163

- 1 (1) マグマ (2)① ウ ② イ
 (3) 水蒸気

〈解説〉

(1) 地球内部の熱によって、地下の岩石がどろどろに溶けたものをマグマという。火山噴出物は、噴火によってふき出された、マグマがもとになってできたものである。

(2)① マグマが地表に流れ出した液体状のものを溶岩という。なお、液体状のもののほか、マグマが地表で冷え固まったものも溶岩という。

② 噴火によってふき出されたマグマがもとになってできた粒のうち、直径が2mm以下の細かいものを火山灰、2mm以上のものを火山れきという。火山弾は、ふき飛ばされたマグマが空中で冷え固まったもので、表面に割れ目が入るなど、独特な形をしている。

(3) 火山ガスの成分は、約90%が水蒸気で、ほかに、二酸化炭素、二酸化硫黄、硫化水素などが含まれる。

- 2 (1) B, C, A (2) B (3) A
 (4) A ウ B イ C ア

〈解説〉

(1) マグマのねばりけが強いと、溶岩は流れにくいため、溶岩が火口付近に盛り上がって、Bのようなおわんをふせたような形(溶岩ドーム)の火山になる。マグマのねばりけが弱いと、溶岩はうすく広がって流れ、溶岩が積み重なると、Aのような傾斜がゆるやかな形の火山になる。マグマのねばりけが中間程度の場合、流れ出る溶岩はぶ厚くなってあまり広がらないため、Cのような円すいの形の火山になる。

(2) マグマのねばりけが強いBの形の火山では、火山ガスがマグマから抜け出しにくいためにたまり、激しく爆発的な噴火をすることが多い。一方、マグマのねばりけが弱いAの形の火山では、火山ガスがマグマから抜け出しやすいため、激しく噴火することは少なく、穏やかに溶岩を流し出すことが多い。

- (3) ねばりけが弱いマグマからできた火山噴出物は、黒っぽい色になり、ねばりけが強いマグマからできた火山噴出物は、白っぽい色になることが多い。
- (4) Aの形の火山には、ハワイのマウナロアやキラウエアなどがあり、Bの形の火山には、雲仙普賢岳や昭和火山、有珠山などがある。Cの形の火山には、浅間山や桜島などがある。

3 (1) 指の腹(親指の腹、指の先)

- (2) クロウンモ(黒雲母)
- (3)① 無色鉱物(白色鉱物)
- ② 強い。(大きい。)

〈解説〉

- (1) 火山灰を蒸発皿に入れ、水を加えて指の腹で押し洗いし、にごった水を流す操作を、水がきれいになるまでくり返す。このようにして取り出した火山灰の粒は、乾かした後、ルーペや双眼実体顕微鏡で観察をする。
- (2) 黒色で、決まった方向にうすくはがれる鉱物は、クロウンモである。
- (3)① セキエイやチョウ石のように、白っぽい鉱物を無色鉱物(白色鉱物)という。一方、クロウンモやカクセン石、キ石、カンラン石などのように、黒っぽい鉱物を有色鉱物という。
- ② セキエイやチョウ石には、二酸化ケイ素が多く含まれている。二酸化ケイ素を多く含むマグマほど、ねばりけは強い。

4 (1)X 斑状組織 Y 等粒状組織

- (2)a 石基 b 斑晶
- (3) マグマが地下の深いところで、ゆっくり冷え固まってできた。
- (4)X 安山岩 Y 花こう岩

〈解説〉

- (1)・(2) 火成岩Xのように、形がわからないほどの細かい粒などでできた部分(石基)に、比較的大きな鉱物の結晶(斑晶)が斑点状に散らばったつくりを斑状組織といい、このようなつくりは火山岩で見られる。また、火成岩Yのように、肉眼でも見分けられるぐらゐの大きな鉱物が組み合わさったつくりを等粒状組織といい、このようなつくりは深成岩で見られる。

- (3) 等粒状組織をもつ深成岩は、マグマが地下の深いところでゆっくり冷え固まってできるため、鉱物が十分に成長する。
- (4) 火成岩Xは火山岩で、チョウ石とカクセン石が多く含まれていることから、安山岩であることがわかる。また、火成岩Yは深成岩で、チョウ石とセキエイが多く含まれていることから、花こう岩であることがわかる。

5 (1)① 火山灰 ② 火山ガス ③ 火砕流

- (2) 火山が美しい景色をつくり出し、観光地となる。マグマの熱によってできた温泉を利用できる。マグマの熱を発電に利用できる。などから2つ。

〈解説〉

- (1) 火山が噴火すると、火山灰や溶岩によって、家屋や道路、畑が埋もれたり、火山灰や溶岩の破片が火山ガスと混じりあって山の斜面を高速で流れ下る火砕流が起こったりして、大きな被害を受けることがある。
- (2) 火山は美しい景色をつくり出す。また、マグマの熱によって地下水があたためられるため、火山地域には温泉が多い。このような美しい景色や温泉は、観光資源となる。さらに、マグマの熱は地熱発電にも利用されている。火成岩や火山灰は長い時間をかけて栄養豊富な土となり、農作物の栽培に役立っている。

- 1 (1) A 初期微動 B 主要動
 (2) 8秒 (3) A (4) 7.5km/s

〈解説〉

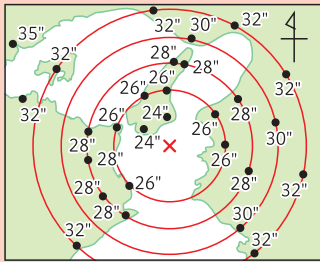
- (1)・(3) Aのゆれのように、地震のときに初めに起こる小さなゆれを初期微動といい、速さが速いP波が届いて起こる。また、Bのゆれのように、後からくる大きなゆれを主要動といい、速が遅いS波が届いて起こる。
- (2) 初期微動継続時間は、P波とS波が届いた時刻の差なので、(7時35分58秒)−(7時35分50秒)=8秒
- (4) 地点Xにおける、地震発生からゆれ始める(P波が届く)までの時間は、
 (7時35分50秒)−(7時35分42秒)=8秒である。
 よって、P波が伝わる速さは、

波の速さ[km/s]

$$= \frac{\text{震源からの距離(km)}}{\text{地震発生からゆれ始めるまでの時間(s)}}$$

より、 $\frac{60(\text{km})}{8(\text{s})}=7.5(\text{km/s})$

- 2 (1) 震央
 (2) 右図
 (3) 右図



〈解説〉

- (1) 地震が発生した場所を震源といい、震源の真上にある地表の地点を震央という。
- (2) 震源で発生した地震の波は、どの方向にも一定の速さで伝わるため、各地点のゆれ始める時刻が同じ地点をなめらかな線で結ぶと、震央を中心とした同心円状になる。
- (3) 震央の位置を求めるには、(2)でかいた円のほぼ中心を求めればよい。

- 3 (1) 7.5秒 (2) 20秒

〈解説〉

- (1) グラフより、震源からの距離が60kmの地点に、P波が到着するまでの時間が7.5秒、S波が到着するまでの時間が15秒なので、初期微動継続時間は、 $15-7.5=7.5(\text{s})$
- (2) 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、震源からの距離が80kmの地点での初期微動継続時間は10秒なので、震源からの距離が160kmの地点での初期微動継続時間を x 秒とすると、 $80(\text{km}) : 10(\text{s}) = 160(\text{km}) : x(\text{s})$
 これより、 $x = 10(\text{s}) \times \frac{160(\text{km})}{80(\text{km})} = 20(\text{s})$

- 4 (1) 小さくなる。
 (2) マグニチュードが大きい A
 理由 ゆれの範囲が広いから。

〈解説〉

- (1) 震度はふつう、震央に近いほど大きく、震央から遠ざかるほど小さくなる。ただし、地盤のかたさやつくりによって、震央からの距離は同じでも震度は異なる。
- (2) ほぼ同じ場所で起こった2つの地震では、マグニチュードの値が大きい地震のほうが、震央付近の震度は大きくなり、ゆれを感じる範囲は広がる。AとBを比べると、Aのほうが震央より遠いところのゆれが大きく、広い範囲でゆれを感じていることから、Aのほうがマグニチュードが大きいと考えられる。

- 5 (1) ウ
 (2) ① 海洋 ② 大陸 ③ 活断層

〈解説〉

- (1) 図より、プレートの境界付近の震源は、深くなるほど多く分布してはいないので、ウは誤りである。
- (2) 震源が浅い地震には、海溝付近で起こる海溝型地震と、日本列島の真下(内陸)で起こる内陸型地震がある。

- 6 (1)① 津波 ② 液状化
(2) ハザードマップ

〈解説〉

- (1)① 海底で地震が起こり、海底が大きく変動することが原因で発生する大規模な波を津波といい、沿岸部に押し寄せ、大きな被害をもたらすことがある。
- ② 海岸の埋め立て地や河川ぞいのやわらかい砂地など、水を多く含んだ土地では、地震のゆれで、土地が急に軟弱になったり、地面から土砂や水がふき出したりすることがある。この現象を液状化という。
- (2) 地震などの自然災害による被害を予測し、地図上に示したものをハザードマップという。ハザードマップには、避難経路や避難場所なども記されている。

第15章 地層 p.191, 192

- 1 (1) 大きいもの (2) B
(3) 小さくなる。

〈解説〉

- (1)・(2) 川に運ばれた土砂は、粒の大きいものほどはやく沈み、粒の細かいものほど遠くまで運ばれるので、海岸に近いAにはれきや砂が、Bにはそれより小さい砂が、Cには細かい泥が堆積する。
- (3) 粒の大きいものほどはやく沈むので、河口から遠ざかるにつれて、堆積物の粒の大きさはしだいに小さくなる。

- 2 (1) 露頭 (2) E (3) 柱状図

〈解説〉

- (1) 地層はもともと、長い年月をかけて水底で土砂などが堆積してできたもので、大地の変動によって陸上に現れることがある。このような地層はふつう、表土や植物におおわれていて見ることができないが、がけや道路の切り通しなどで見られることがあり、このようなところを露頭という。
- (2) 大地の変動がない限り、地層はふつう、下にある層ほど古く、上にある層ほど新しいので、Eが最も古くにできた層である。
- (3) ある地点の地層の重なり方を柱状に表したものを柱状図という。いくつかの地点の柱状図を比較することで、地層の広がりを推測することができる。

解答

定期試験対策問題

3 (1) 粒の大きさ(粒の直径)

(2)泥岩 ア 石灰岩 エ

〈解説〉

- (1) 流水が運搬してきた土砂が、水底に堆積して固まった堆積岩は、含まれる粒の大きさで区別され、れき・すな・泥でできたものを、それぞれれき岩・砂岩・泥岩という。堆積岩に含まれる粒の関係は、れき岩) 砂岩) 泥岩 である。
- (2) 泥岩は、粒の直径が $\frac{1}{16}$ (約0.06mm)以下で、砂よりも細かい粒が堆積してきた堆積岩である。また、石灰岩は、石灰質(炭酸カルシウム)の殻をもつ生物の遺骸や、海水中の石灰分などが堆積してできた堆積岩である。石灰岩にはうすい塩酸にとけて二酸化炭素を発生する、くぎなどでこすると傷がつく、などの性質がある。なお、軽石などの破片を含む火山灰が堆積してできた堆積岩は凝灰岩である。

4 (1) ア (2) 示準化石 (3) ア

〈解説〉

- (1) フズリナは、古生代に栄えた生物なので、フズリナの化石が見つかった地層は、古生代に堆積したと考えられる。地質年代は、古いものから順に、古生代、中生代、新生代などと区分されている。
- (2) 広い範囲にすんでいて、短い期間に栄えて絶滅した生物の化石が地層から見つかり、その地層が堆積した年代(地質年代)を推定することができる。このような化石を示準化石という。
- (3) サンゴが生息している環境から、サンゴの化石が見つかった地層は、堆積した当時、浅くてあたたかい海であったと考えられる。サンゴのように、限られた環境でしか生存できない生物の化石が地層から見つかり、その地層が堆積した当時の環境を推定することができる。このような化石を示相化石という。

5 (1) かぎ層 (2) Y, X, Z

(3)① 凝灰岩の層があるから。

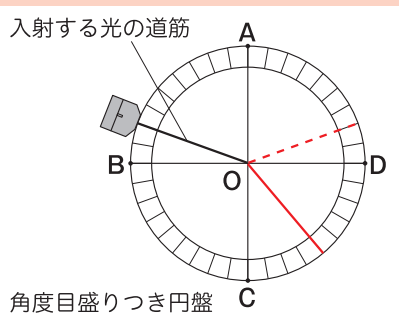
② 2回

(4) ウ (5) 丸みを帯びている。

〈解説〉

- (1) Aの層⑤の凝灰岩の層や、層⑥の化石⑧(示準化石)を含む層は、離れた場所にある地層が同じ時代にできたものであると判断するときに使われる。このような、離れた地層を比較するときの目印となる層をかぎ層という。
- (2) かぎ層であるAの層⑤、層⑥とBの層e、層fは、それぞれ厚さがほぼ同じで、上に砂岩の層、下にれき岩の層があることから、つながっていると考えられる。よって、Y, X, Zの順に堆積したと考えられる。
- (3)① 凝灰岩は、火山の噴火によって噴出した火山灰などが堆積して固まった岩石である。そのため、凝灰岩の層が見られると、過去に火山の活動があったと考えることができる。
② Bでは、Aの層⑤とつながっている層eのほかに、層bがあるので、この地層が堆積する間には、火山の活動は少なくとも2回あったと考えられる。
- (4) 化石⑧は中生代の示準化石なので、アンモナイトの化石である。なお、サンヨウチュウの化石は古生代、ナウマンゾウの化石とピカリアの化石は新生代の示準化石である。
- (5) 砂岩は、流水が運搬してきた土砂でできたものなので、含まれる粒は、運搬の途中で削られて、丸みを帯びた形のものが多い。一方、凝灰岩に含まれる粒は、水に長時間流されることがないので、角ばっているものが多い。

1 (1) 下図



(2) 30度 (3)① 全反射 (2) 70

〈解説〉

(1) 結果の表より、光の入射角が 70° のときの反射角は 70° 、屈折角は 40° である。

反射角は 70° なので、反射光の道筋は点Aから点Dに向かって7目盛り進んだ点と、点Oを結んだ直線になる。

屈折光はCD間へ進むので、OCに対して 40° の角をなす光を作図すればよい。よって、屈折光の道筋は点Cから点Dに向かって4目盛り進んだ点と、点Oを結んだ直線となる。

(2) 図3のように、半円形ガラス側から円の中心に入射した光は、屈折してガラスの外へ出ていく。このときの入射角と屈折角の大きさの関係は、結果の表の入射角と屈折角を入れかえた関係になる。

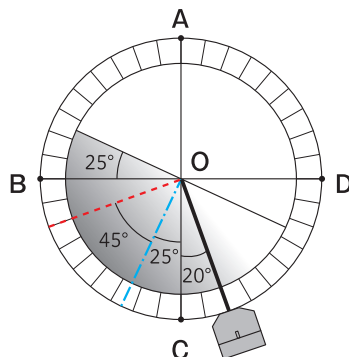
よって、表より、屈折角が 20° になるときの入射角は 30° だから、図3で入射角が 20° のときの屈折角は 30° である。

(3)① ガラスや水などの物質を進んだ光は、空気中へ出ていくときに屈折する。このとき、入射角を少しでも大きくしていくと、やがて光は屈折しなくなり、空気との境界面ですべての光が反射するようになる。このような現象を全反射という。

② 半円形ガラスが時計回りに 25° 回転するので、ガラスと空気の境界面に対して垂直な直線も時計回りに 25° 回転する(下図)。よって、入射角は 20° から 25° 大きくなり、 $20^\circ + 25^\circ = 45^\circ$ となる。

ここで、反射の法則より、入射角と反射角の大きさは等しいことから、反射光の道筋は下図のようになる。したがって、OCと反射光の道筋とのなす角は、

$$25^\circ + 45^\circ = 70^\circ$$



解答

入試対策問題

- 2 (1)① 大きい音 ア 高い音 ウ
 ② 875m
 (2)① 75cm以上, 156cm以下
 ② 変わらない。

〈解説〉

(1)① マイクロホンで拾った音の波形を、図2のようにコンピュータの画面に表示させた場合、音の大きさは波形の振幅の大きさから、音の高さは波形の振動数から読み取れる。

振幅が大きいほど音は大きいので、図2より大きい音を表している波形はアである。また、振動数が多いほど音は高いので、図2より高い音を表している波形はウである。

② 下図のように、船が汽笛を鳴らし始めた地点を点a、そこから船が5秒間進んだ地点(岸壁ではね返った汽笛の音が船に届いた地点)を点b、岸壁のある地点を点cとする。

汽笛の音は、a→c→bと進み、その距離の和は、
 距離=速さ×時間より、

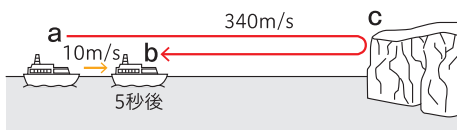
$$340(\text{m/s}) \times 5(\text{s}) = 1700(\text{m})$$

また、5秒間に船が進んだ距離は、

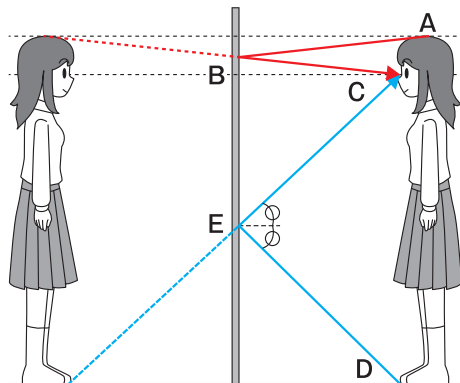
$$10(\text{m/s}) \times 5(\text{s}) = 50(\text{m})$$

ここで、求めるac間の距離をx(m)とすると、下図より、 $2x = 1700 + 50$ が成り立つ。

$$\text{よって、} x = \frac{1750}{2} = 875(\text{m})$$



(2)① 下図のように、Yさんの頭のてっぺんからの光が鏡で反射して目に入る経路をA→B→Cとし、足の先からの光が鏡で反射して目に入る経路をD→E→Cとする。



反射の法則より、入射角と反射角の大きさは等しいことから、点Bの高さはACを2等分する点の高さに等しい。ACの長さは、

$$162 - 150 = 12(\text{cm})$$

よって、鏡に映ったYさんの頭のてっぺんの高さは、
 $150 + \frac{12}{2} = 156(\text{cm})$

また、同じように、点Eの高さはCDを2等分する点の高さに等しい。

よって、鏡に映るYさんの足の先の高さは、

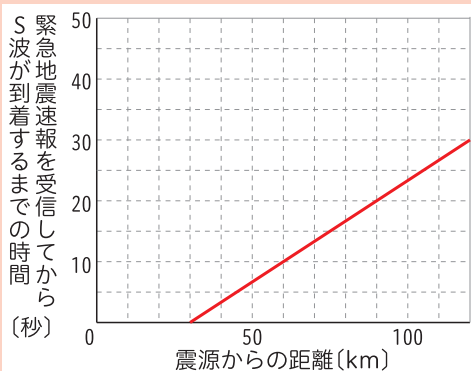
$$\frac{150}{2} = 75(\text{cm})$$

したがって、鏡に映るYさんの全身は、床から75cm以上、156cm以下のところに見える。

② 鏡との距離を遠ざけても、鏡に映る全身像と鏡の大きさの比率は変わらない。

なお、目では、水晶体が凸レンズ、網膜がスクリーンの役割を果たし、鏡と全身像を1つの像として映す。よって、鏡との距離を離れたとしても、全身像だけを小さくすることはできないので、鏡の縦の長さに対する、鏡に映っているYさんの全身の長さの比率は変わらない。

- 3 (1) 0.6
(2) 下図



〈解説〉

- (1) 表より、地点B、Cにおける、震源からの距離とP波が到着した時刻に着目すると、震源で発生したP波が、震源からの距離の差30km(=60km-30km)を伝わるのに、6秒(=9時45分34秒-9時45分28秒)かかっている。よって、P波が伝わる速さは、

$$\text{速さ} = \frac{\text{距離}}{\text{時間}} \text{より, } \frac{30[\text{km}]}{6[\text{s}]} = 5[\text{km/s}]$$

また、P波が30kmを伝わるのに6秒かかることから、地震が発生した時刻は、地点BにP波が到着する6秒前の9時45分22秒(=9時45分28秒-6秒)である。

ここで、地点AにS波が到着した時刻と比べると、地点AにS波が到着したのは、地震が発生してから40秒後(=9時46分02秒-9時45分22秒)であることがわかる。

よって、S波が伝わる速さは、

$$\text{速さ} = \frac{\text{距離}}{\text{時間}} \text{より, } \frac{120[\text{km}]}{40[\text{s}]} = 3[\text{km/s}]$$

したがって、S波の伝わる速さは、P波の伝わる速さの、

$$\frac{3[\text{km/s}]}{5[\text{km/s}]} = 0.6 \text{より, } 0.6 \text{倍である。}$$

- (2) (1)より、震源から30kmの地点BにP波が到着したのは、地震発生から6秒後であり、問題文より、緊急地震速報はこの4秒後に受信される。よって、緊急地震速報が受信されるのは、地震発生から6+4=10(秒)後となる。この間にS波が伝わった距離は、

距離=速さ×時間より、

$$3[\text{km/s}] \times 10[\text{s}] = 30[\text{km}]$$

つまり、地点Bをはじめとする、震源からの距離が30kmの地点では、緊急地震速報を受信すると同時にS波が到着することになる。

したがって、グラフは、横軸(震源からの距離)が30kmのとき、縦軸(緊急地震速報を受信してからS波が到着するまでの時間)が0秒として書き始める。

また、緊急地震速報は距離によらず同時に受信され、S波の速さは3km/sなので、縦軸の時間は、震源から30km離れるごとに10秒ずつ長くなる。つまり、横軸が60kmのときの縦軸は10秒、横軸が120kmのときの縦軸は30秒となる。

以上より、下線部分の点を使ってグラフを書く。

電源に近い地点では、緊急地震速報よりもS波のほうが先に届いてしまうんだね。



- 4 問1 かぎ層 問2 ウ
 問3 ① ア ② イ
 問4 (1) ① イ ② ア (2) 7m~8m

〈解説〉

問1 火山灰の降り積もった層や、特徴的な化石は、離れた地層の年代を知るための手がかりとなる。このような目印となる層をかぎ層という。

問2 サンゴの化石が見つかったことで、その層が堆積した当時の周囲の環境があたかく浅い海であったことが推定できる。このサンゴの化石のように、地層が堆積した当時の環境を推定する手がかりとなる化石を示相化石という。

問3

- ① 無色鉱物である石英(セキエイ)や長石(チョウウ石)を多く含む火山灰を噴出した火山は、マグマのねばりけが強い。
 ② ねばりけの強いマグマを噴出する火山は、おわんをふせたようなドーム状に盛り上がった形になる。

問4

- (1) 河川によって運搬されてきたれき、砂、泥が堆積する際は、粒が大きくて重いものから河口近くに堆積する。粒の大きさは、大きいものから順に、れき>砂>泥である。
 ① 砂の層が堆積しはじめたときのほうが、河口に近かったと考えられる。
 ② 砂のほうが、泥より粒が大きい。



入試では、差がつく問題で点をとることも重要だけど、基本的な知識問題をとりこぼさないことも大事だよ!

(2)【露頭Ⅰの火山灰の層の高さを求める。】

露頭Ⅰは真東に向いているので、地層の傾きに着目すると、20m北に進むと2m高くなっていることがわかる。よって、露頭Ⅰの中央の位置における、火山灰の層の底の高さは、左の目盛りの位置よりも1mだけ高いので、標高よりも $6+1=7$ (m) だけ高い。

露頭Ⅰの標高は30mなので、中央の位置における火山灰の層の底の高さは、

$$30+7=37\text{(m)}$$

【露頭Ⅱの火山灰の層の高さを求める。】

同様に考えると、真西に向いている露頭Ⅱも、20m北に進むと地層は2m高くなっている。露頭Ⅱの中央の位置における、火山灰の層の底の高さは、右の目盛りの位置よりも1mだけ高いので、標高より、

$$1+1=2\text{(m)} \text{ だけ高い。}$$

露頭Ⅱの標高は45mなので、中央の位置における火山灰の層の底の高さは、

$$45+2=47\text{(m)}$$

【地点Xの火山灰の層の高さを求める。】

上で求めた、露頭Ⅰ、Ⅱにおける火山灰の層の底の高さを比べると、100m北に進むと10m高くなっている。したがって、露頭Ⅱからさらに100m北に進んだ地点Xでは、火山灰の層の底の高さは、

$$47+10=57\text{(m)}$$

露頭Ⅰ、Ⅱともに、火山灰の層の厚さは1m程度なので、地点Xでは、高さ57~58mに火山灰の層があると推測できる。

以上より、地点Xの標高が65mであることを含めて考えると、火山灰の層の地表からの深さは、 $65-58=7$ (m) と、

$65-57=8$ (m) の間になる。

第2編 身のまわりの物質

第5章 物質の性質 p.11, 12

練習①-1 (1) 8.96g/cm³ (2) 銅

〈解説〉

(1) 物質の密度(g/cm³)

$$= \frac{\text{物質の質量(g)}}{\text{物質の体積(cm}^3\text{)}}$$

$$\text{より, } \frac{80.64\text{(g)}}{9.0\text{(cm}^3\text{)}} = 8.96\text{(g/cm}^3\text{)}$$

(2) 問題中の表より, (1)で求めた物体の密度の値は, 銅の密度の値と一致する。よって, 物体は銅であると推測できる。

練習①-2 (1) 1.50g/cm³ (2) 硝酸

〈解説〉

(1) 物質の密度(g/cm³)

$$= \frac{\text{物質の質量(g)}}{\text{物質の体積(cm}^3\text{)}}$$

$$\text{より, } \frac{12.02\text{(g)}}{8.0\text{(cm}^3\text{)}} = 1.5025\text{(g/cm}^3\text{)}$$

小数第2位まで求めるので, 小数第3位を四捨五入すると, 密度は1.50g/cm³となる。

(2) 問題中の表より, (1)で求めた液体の密度の値は, 硝酸の密度の値と一致するため, 液体は硝酸であると推測できる。

練習②-1 27.1g

〈解説〉

$$\text{質量(g)} = \text{密度(g/cm}^3\text{)} \times \text{体積(cm}^3\text{)}$$

を利用して,

$$\begin{aligned} \text{水銀の質量(g)} &= 13.55\text{(g/cm}^3\text{)} \times 20\text{(cm}^3\text{)} \\ &= 27.1\text{(g)} \end{aligned}$$

練習②-2 4cm³

〈解説〉

$$\text{体積(cm}^3\text{)} = \frac{\text{質量(g)}}{\text{密度(g/cm}^3\text{)}}$$

を利用して,

$$\begin{aligned} \text{銅の体積(cm}^3\text{)} &= \frac{35.86\text{(g)}}{8.96\text{(g/cm}^3\text{)}} \\ &= 4\text{(cm}^3\text{)} \end{aligned}$$

練習②-3 150.1cm³

〈解説〉

海水とコップの質量の和が203.1gであり, そのうちコップの質量が50.0gである。よって, 海水の質量は, 203.1-50=153.1(g)となる。

以降は練習②-2と同様に,

$$\begin{aligned} \text{海水の体積(cm}^3\text{)} &= 153.1\text{(g)} \div 1.02\text{(g/cm}^3\text{)} \\ &= 150.09\cdots\text{(cm}^3\text{)} \end{aligned}$$

小数第1位まで求めるので, 小数第2位を四捨五入すると, 150.1cm³となる。

液体の密度を求めるためには, コップやビーカーなどの容器の質量は, 全体の質量から引いておこう。



第7章 水溶液の性質 p.17~19

練習③-1 (1) 5% (2) 20%

〈解説〉

(1) 質量パーセント濃度(%)

$$= \frac{\text{溶質の質量(g)}}{\text{溶液の質量(g)}} \times 100$$

より, 砂糖水の質量パーセント濃度は,

$$\frac{\text{砂糖の質量(g)}}{\text{砂糖水の質量(g)}} \times 100$$

$$= \frac{20\text{(g)}}{400\text{(g)}} \times 100 = 5\text{(}\%\text{)}$$

(2) 質量パーセント濃度(%)

$$= \frac{\text{溶質の質量(g)}}{\text{溶質の質量(g)} + \text{溶媒の質量(g)}} \times 100$$

より、砂糖水の質量パーセント濃度は、

$$\begin{aligned} & \frac{\text{砂糖の質量(g)}}{\text{砂糖の質量(g)} + \text{水の質量(g)}} \times 100 \\ &= \frac{30\text{(g)}}{30\text{(g)} + 120\text{(g)}} \times 100 = 20\text{(}\%\text{)} \end{aligned}$$

練習③-2 (1) 25% (2) 10%

〈解説〉

(1) 砂糖水の質量パーセント濃度は、

$$\begin{aligned} & \frac{\text{砂糖の質量(g)}}{\text{砂糖水の質量(g)}} \times 100 \\ &= \frac{30\text{(g)}}{120\text{(g)}} \times 100 = 25\text{(}\%\text{)} \end{aligned}$$

(2) (1)のときよりも、溶媒である水の質量が180g増加した一方で、砂糖の質量に変化はない。したがって質量パーセント濃度は、

$$\begin{aligned} & \frac{\text{砂糖の質量(g)}}{\text{濃度変化後の砂糖水の質量(g)}} \times 100 \\ &= \frac{30\text{(g)}}{120\text{(g)} + 180\text{(g)}} \times 100 = 10\text{(}\%\text{)} \end{aligned}$$

練習③-3 (1) 10% (2) 14.3%

〈解説〉

(1) 塩化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度は、

$$\begin{aligned} & \frac{\text{塩化ナトリウムの質量(g)}}{\text{塩化ナトリウム水溶液の質量(g)}} \times 100 \\ &= \frac{10\text{(g)}}{100\text{(g)}} \times 100 = 10\text{(}\%\text{)} \end{aligned}$$

(2) (1)のときよりも、溶質である塩化ナトリウムの質量が5g増加したため、塩化ナトリウム水溶液の質量も5g増加したことになる。(1)と同様に考えると、塩化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度は、

$$\begin{aligned} & \frac{\text{塩化ナトリウムの質量(g)}}{\text{濃度変化後の塩化ナトリウム水溶液の質量(g)}} \times 100 \\ &= \frac{10\text{(g)} + 5\text{(g)}}{100\text{(g)} + 5\text{(g)}} \times 100 = 14.28\cdots\text{(}\%\text{)} \end{aligned}$$

小数第2位を四捨五入すると、14.3%となる。

練習④-1 (1) 15g

(2) 砂糖 80g 水 320g

〈解説〉

(1) 溶質の質量(g)

$$= \text{溶液の質量(g)} \times \frac{\text{質量パーセント濃度(}\%\text{)}}{100}$$

$$\text{より、砂糖の質量(g)} = 150\text{(g)} \times \frac{10}{100} = 15\text{(g)}$$

(2) (1)と同様に考えると、溶液に溶けている砂糖の質

$$\text{量は、} 400\text{(g)} \times \frac{20}{100} = 80\text{(g)}$$

溶媒の質量(g)

$$= \text{溶液の質量(g)} - \text{溶質の質量(g)}$$

$$\text{より、水の質量は、} 400 - 80 = 320\text{(g)}$$

練習④-2 (1) 25g (2) 125g

〈解説〉

(1) **練習④-1**(1)と同様に考えると、溶液に溶けている

$$\text{砂糖の質量は、} 125\text{(g)} \times \frac{20}{100} = 25\text{(g)}$$

(2) 溶液の質量(g)

$$= \text{溶質の質量(g)} \times \frac{100}{\text{質量パーセント濃度(}\%\text{)}}$$

であり、加える水の質量を x (g) とすると、

$$125\text{(g)} + x\text{(g)} = 25\text{(g)} \times \frac{100}{10}$$

$$\text{よって、} x = 125\text{(g)}$$

練習④-3 (1) 6g (2) 4g

〈解説〉

(1) **練習④-1**(1)と同様に考えると、溶液に溶けている塩化ナトリウムの質量は、

$$96\text{(g)} \times \frac{6.25}{100} = 6\text{(g)}$$

(2) 溶質の質量(g)

$$= \text{溶液の質量(g)} \times \frac{\text{質量パーセント濃度(}\%\text{)}}{100}$$

であり、加える塩化ナトリウムの質量を x (g) とすると、

$$6(g) + x(g) = (96(g) + x(g)) \times \frac{10}{100}$$

よって、 $x = 4(g)$



溶質を $x(g)$ 加えると、
溶液の質量も $x(g)$ 増加
することに注意しよう。

練習⑤-1 20g

〈解説〉

図から60℃での溶解度は40(g/水100g)であるため、60℃の飽和水溶液中には水100gに対し、40gの硫酸銅が溶けている。同様に考えると、20℃の飽和水溶液中には水100gに対し、硫酸銅は20gしか溶けないことがわかる。

以上より、この温度変化によって溶けきれなくなった硫酸銅の質量は、

$$40 - 20 = 20(g)$$

練習⑤-2 137.2g

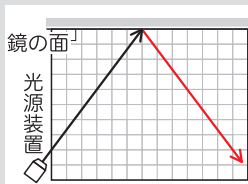
〈解説〉

表より、80℃の水100gには168.8g、20℃では31.6gの硝酸カリウムが溶ける。したがって、この温度変化によって、溶けきれなくなった硝酸カリウムの質量は、
 $168.8 - 31.6 = 137.2(g)$

第3編 身のまわりの現象

第9章 光の反射と屈折 p.24~26

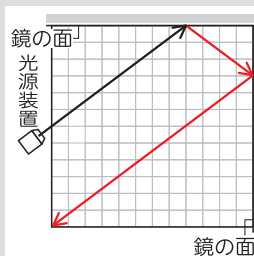
練習⑥-1 右図



〈解説〉

入射する光は、右に3マス進むと上に4マス移動している。入射角と反射角が同じ大きさになるので、反射した光は右に3マス進むと下に4マス移動する。

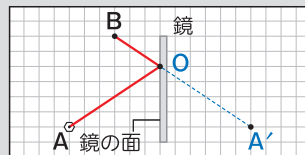
練習⑥-2 右図



〈解説〉

練習⑥-1と同様に考えると、上の鏡の面で反射した光は右に4マス進むと下に3マス移動することになる。この光がさらに右の鏡で反射するので、右の鏡でも光の入射角と反射角が等しくなる。よって、左に4マス進むと、下に3マス移動するようになる。

練習⑦-1 右図

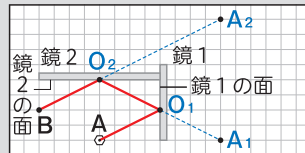


〈解説〉

まず、点Aの像の位置を、図にかき入れる(点A'とする)。

次に、点A'と点Bを直線で結ぶ。この直線と鏡との交点(点Oとする)と、点Aを直線で結ぶ。点Aから出た光は、 $A \rightarrow O \rightarrow B$ と進む。

練習⑦-2 右図



〈解説〉

鏡1に映った点Aの像の位置(点A₁とする)を図に

解答

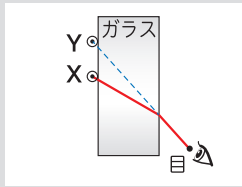
別冊
練習問題

かく。さらに、鏡2に映った点A₁の像の位置(点A₂とする)を図にかく。

次に、点Bと点A₂を直線で結ぶ。鏡2とこの直線との交点(点O₂とする)と、点A₁を直線と結ぶ(この直線と鏡1との交点をO₁とする)。

点Aから出た光は、A→O₁→O₂→Bと進む。

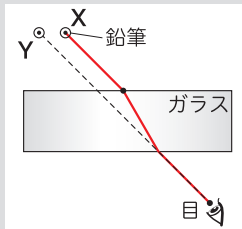
練習⑧-1 右図



〈解説〉

点Xから出た光は、すぐさまガラスに入射し、ガラスから出るときに屈折する。ガラスから出た光は、目と点Yを結んだ直線上を通り、目に入る。

練習⑧-2 右図



〈解説〉

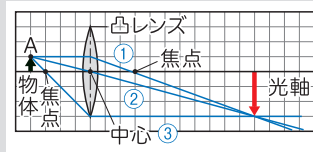
点Xから出た光は、ガラスに入射したときと、ガラスから出たときとで、2回屈折する。

また、ガラスに入射する入射光と、ガラスから出た屈折光は互いに平行となる。

以上より、光がガラスに入射した点と、ガラスから出ていく点が定まるので、2点を直線で結ぶと、光の道すがら定まる。

第10章 凸レンズのはたらき p.29, 30

練習⑨-1 下図



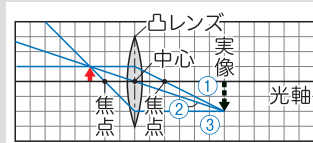
〈解説〉

光源から出た光のうち、特徴的なものは次の3つの光である。

- ①凸レンズで屈折したのち、焦点を通る光。
- ②凸レンズの中心を通り、凸レンズを通過後も直進する光。
- ③焦点を通り、凸レンズに入ったのち、光軸に対して平行な方向に進む光。

①～③の光のうち、2つをかくと、その交点が物体の点Aの実像の位置になる。

練習⑨-2 下図



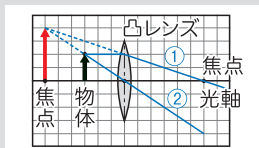
〈解説〉

凸レンズを通る光が練習⑨-1の解説の通り進むことを利用して、光の道筋をさかのぼって考える。

- ①凸レンズを通過後に焦点を通過してきた光は、凸レンズを通る前は光軸に対して平行に進んでいる。
- ②凸レンズの中心を通過してきた光は、凸レンズに入る前も直進している。
- ③凸レンズに入ったのち、光軸に対して平行な方向に進んできた光は、凸レンズに入る前に焦点を通過している。

①～③の光のうち、2つをかくと、その交点が物体の点Aの実像の位置になる。

練習⑩-1 右図



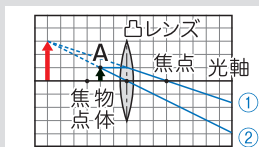
〈解説〉

①光軸に対して平行に進む光は、凸レンズで屈折したのち、焦点を通る。

②凸レンズの中心を通る光は直進する。

上記2つの直線を逆向きに延長した交点に虚像ができる。

練習⑩-2 右図



〈解説〉

練習⑩-1と同様に作図を行う。

第11章 音の性質 p.33

練習⑪-1 341m/s

〈解説〉

稲妻を見た場所から、稲妻までの距離は、 $1.5\text{km}=1500\text{m}$

稲妻の光は、光ったとほぼ同時に見ることができ、稲妻の音はそれから4.4秒後に聞こえた。よって、音

の速さは、 $\frac{1500(\text{m})}{4.4(\text{s})}=340.9\cdots(\text{m/s})$

整数で答えるため、小数第1位を四捨五入すると、341m/sとなる。

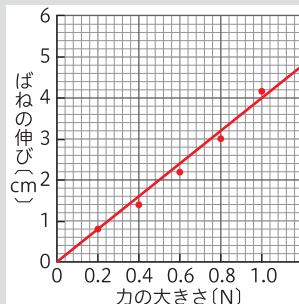
練習⑫-1 1870m

〈解説〉

稲妻の光が見えてから、稲妻の音は5.5秒後に聞こえた。音の速さが340m/sなので、稲妻を見た場所から稲妻までの距離は、 $340(\text{m/s})\times 5.5(\text{s})=1870(\text{m})$

第12章 力のはたらき p.36~38

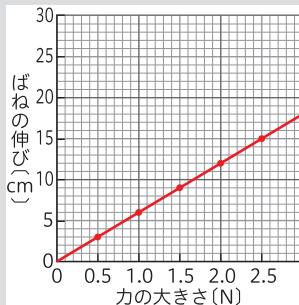
練習⑬-1 右図



〈解説〉

力の大きさを横軸、ばねの伸びを縦軸とし、表に記された点をグラフにとり、原点を通り、グラフにとつたすべての点のなるべく近くを通る直線を引く。

練習⑬-2 右図



〈解説〉

ばねに力のはたらいていない(はたらく力の大きさが0Nである)とき、ばねは自然の長さとなる。

(ばねの伸び) = (ばねの長さ) - (自然の長さ)

となるため、ばねにはたらく力の大きさとばねの伸びとの関係を表した表は次のようになる。

力の大きさ(N)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
ばねの伸び(cm)	0	3.0	6.1	8.9	11.8	15.0

以降は、練習⑬-1と同様にして作図する。

解答

別冊
練習問題

練習14-1 (1) 9 cm (2) 160g

〈解説〉

- (1) グラフより、おもりの質量が100gのとき、ばねAの伸びは10cmとなる。よって、90gのおもりをつるしたときのばねAの伸びを x cm とすると、おもりの質量とばねの伸びとの比より、

$$100[\text{g}] : 90[\text{g}] = 10[\text{cm}] : x[\text{cm}]$$

$$\text{したがって、} x = 10[\text{cm}] \times \frac{90[\text{g}]}{100[\text{g}]} = 9[\text{cm}]$$

- (2) ばねAの伸びが16cmのときにつるされているおもりの質量を y (g) とすると、(1)と同じく、おもりの質量とばねの伸びとの比より、

$$100[\text{g}] : y[\text{g}] = 10[\text{cm}] : 16[\text{cm}]$$

$$\text{したがって、} y = 100[\text{g}] \times \frac{16[\text{cm}]}{10[\text{cm}]} = 160[\text{g}]$$

練習14-2 (1) 16cm (2) 190g

〈解説〉

- (1) おもりの質量が20g増加すると、ばねAが2cm伸びるので、ばねAの自然の長さは

$$12[\text{cm}] - 2[\text{cm}] \times \frac{60[\text{g}]}{20[\text{g}]} = 6[\text{cm}]$$

したがって、100gのおもりをばねにつるしたとき
のばねAの長さは

$$6[\text{cm}] + 2[\text{cm}] \times \frac{100[\text{g}]}{20[\text{g}]} = 16[\text{cm}]$$

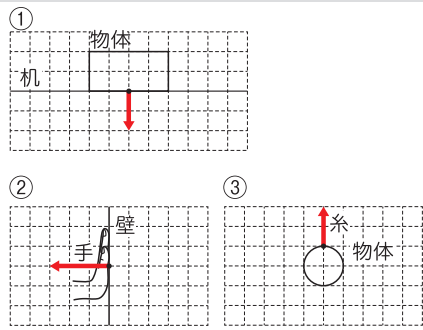
- 別解 問題文より、おもりの質量が60gから80gへ20g増加すると、ばねが12cmから14cmへ2cm伸びる。このことを利用し、おもりの質量が100gのとき、ばねの伸びは、

$$14 + 2 = 16[\text{cm}]$$

- (2) (1)より、ばねAが1cm伸びるためには、つるすおもりの質量を10g増加させる必要がある。したがって、ばねの長さが25cmのとき、自然の長さの6cmを引いて、ばねの伸びは $25 - 6 = 19[\text{cm}]$ 以上より、つるされたおもりの質量は、

$$19 \times 10 = 190[\text{g}]$$

練習15-1 ①～③下図



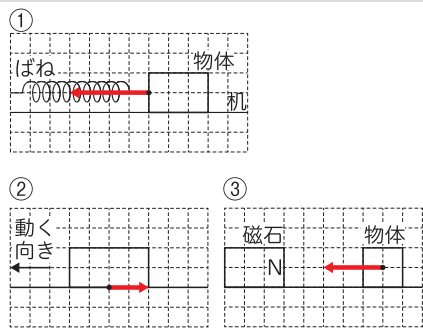
〈解説〉

- ① 物体が机の面を押す力は、重力によって物体が机の面を押す力であり、作用点から下向きに2目盛り分の矢印をかく。
 ② 壁が手を押す力は、壁から手にはたらく力である。よって、作用点から左向きに3目盛り分の矢印をかく。
 ③ 糸がおもりを引く力は、糸からおもりにはたらく力である。よって、作用点から上向きに2目盛り分の矢印をかく。

力を表す矢印は、必ず作用点からかく必要があるよ。



練習15-2 ①～③下図



〈解説〉

- ① 伸びたばねからは、物体を引く力がはたらく。よって、作用点から左向きに4目盛り分の矢印をかく。
- ② 摩擦力の向きは、物体の動いている向きに対して逆向きとなる。よって、作用点から右向きに2目盛り分の矢印をかく。
- ③ 磁石からは、鉄製の物体を引く力がはたらく。よって、作用点から左向きに3目盛り分の矢印をかく。

第4編 大地の変化

第16章 地震 p.43, 44

練習16-1 (1) 5 km/s (2) 93km

〈解説〉

- (1) 波の速さを求める公式

$$\text{速さ} = \frac{\text{距離}}{\text{時間}} \text{ より, } \frac{125(\text{km})}{25(\text{s})} = 5 \text{ (km/s)}$$

- (2) 波の速さを求める公式を、震源からの距離を求める式に変形すると、距離=速さ×時間 より、
 $6.2(\text{km/s}) \times 15(\text{s}) = 93(\text{km})$

練習16-2 (1) 3.4km/s (2) 110km

〈解説〉

- (1) 速さ = $\frac{\text{距離}}{\text{時間}}$ より、

$$\frac{150(\text{km})}{44(\text{s})} = 3.40 \dots (\text{km/s})$$

小数第2位を四捨五入すると、3.4km/s

- (2) 震源からの距離を求める式に変形すると、
距離=速さ×時間
より、 $4.8(\text{km/s}) \times 23(\text{s}) = 110.4(\text{km})$
小数第1位を四捨五入すると、110km

練習17-1 (1) 15秒 (2) 10秒

〈解説〉

- (1) 震源からの距離が105kmの地点における初期微動継続時間は、グラフより、15秒である(P波…15秒、

S波…30秒)。

- (2) 初期微動継続時間は、震源からの距離に比例するので、80km地点での初期微動継続時間を x (s) とすると、

$$105(\text{km}) : 15(\text{s}) = 70(\text{km}) : x(\text{s})$$

$$\text{より, } x = 15(\text{s}) \times \frac{70(\text{km})}{105(\text{km})} = 10(\text{s})$$

練習17-2 (1) 75km (2) 12.8秒

(3) P波 7.5km/s

S波 3.75km/s

〈解説〉

- (1) グラフより、初期微動継続時間が10秒となるのは、震源からの距離が75kmの地点である(P波…10秒、S波…20秒)。

- (2) 96km地点での初期微動継続時間を x (s) とすると、
 $75(\text{km}) : 10(\text{s}) = 96(\text{km}) : x(\text{s})$

$$\text{より, } x = 10(\text{s}) \times \frac{96(\text{km})}{75(\text{km})} = 12.8(\text{s})$$

- (3) (1)より、P波とS波の伝わる速さは、波の速さを求める公式に当てはめて考えると、

$$\text{P波} \dots \frac{75(\text{km})}{10(\text{s})} = 7.5(\text{km/s})$$

$$\text{S波} \dots \frac{75(\text{km})}{20(\text{s})} = 3.75(\text{km/s})$$



求めたP波とS波の速さと、それぞれのグラフの傾きの値を比較してみよう！
同じ値になるよ。

解答

別冊
練習問題