

学校法人 仙台育英学園 秀光中等教育学校
2014年度 東京選抜試験

理 科

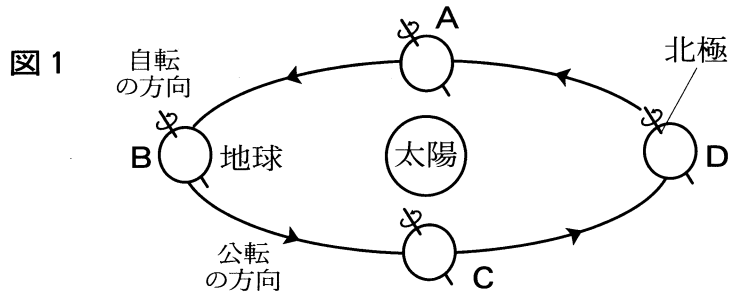
(第1問～第4問)

注意

- 試験開始の合図があるまで、問題用紙を開かないこと。
- この問題冊子は9ページあります。
- 答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

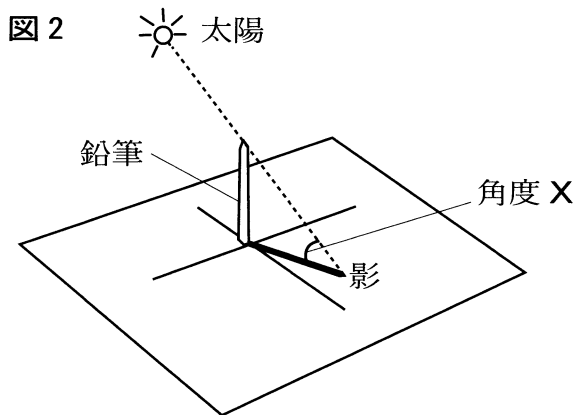
第1問 秀光くんは、理科の授業で地球の運動と太陽の高度、季節との関係について勉強し、**図1**のように、地球が1年かけて太陽のまわりを公転していること、1日の間に1回自転していることを知りました。興味をもった秀光くんは、1日の太陽の動きや高度、日の出の時刻や方角などを観測し記録しました。また、各地の昼と夜の長さについても調べました。

このことについて次の問いに答えなさい。



観測；

秀光くんは、**図2**のように平らな板の上に鉛筆を垂直に立て、太陽が真南にきた時に鉛筆の先端と影の先端を結んだ線が地面とつくる角度 X を調べました。下の**表1**は地球が**図1**のA、B、C、Dのいずれかの位置にある日(ア、イ、ウ)に、東京都内の自宅の庭で測定した角度 X とその日の日の出の時刻をまとめたものです。



	角度 X	日の出の時刻
ア	54°	5時45分
イ	77°	4時25分
ウ	31°	6時47分

(1) 昼の長さが、1年で一番長い日の記録は**表1**の**ア**～**ウ**のどれですか。また、その日、地球は**図1**の**A**～**D**のどの位置にありますか。正しい組み合わせを次の**①**～**④**から1つ選び番号で答えなさい。

- ① ア、D ② イ、A ③ イ、D ④ ウ、C

(答えはすべて解答用紙に記入しなさい)

(2) 正午頃の太陽の高度が、1年で一番低い日の記録は表1のア～ウのどれですか。
また、その日、地球は図1のA～Dのどの位置にありますか。正しい組み合わせを次の①～④から1つ選び番号で答えなさい。

- ① ウ, B ② イ, B ③ ウ, A ④ ア, C

(3) 表1で、太陽が真東から昇って真西に沈む日の記録はア～ウのどれですか。
また、その日、地球は図1のA～Dのどの位置にありますか。正しい組み合わせを次の①～④から1つ選び番号で答えなさい。

- ① ア, B ② ア, A ③ ウ, D ④ イ, C

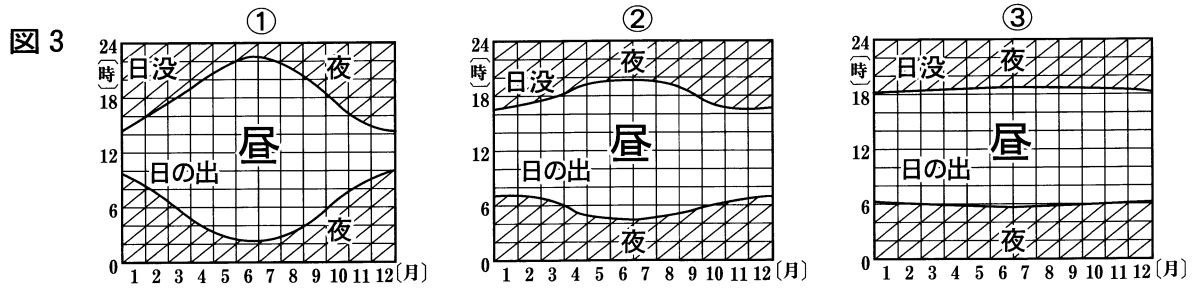
(4) 東京のある地点である日に観測したところ、日の出の時刻が5時29分、日の入りが17時37分でした。この地点で、この日、太陽が真南にきた時刻を求めなさい。

(5) 太陽の高度が最も高くなる時のことについて述べた次の文章のなかで、正しいものをア～オから2つ選び記号で答えなさい。

- ア. 太陽の高度が最も高くなる時刻は、日本ではどこでも同じである。
- イ. 兵庫県明石市と東京では、東側にある東京の方が、太陽の高度が最も高くなる時刻は早い。
- ウ. 東京で太陽の高度が最も高くなる時刻は、正確に昼の12時である。
- エ. 太陽の高度が最も高くなるとき、太陽は真南にある。
- オ. 太陽の高度が最も高くなるとき、太陽のある方角は地域によってちがう。

(答えはすべて解答用紙に記入しなさい)

- (6) 下の図3は北半球の3地点(①, ②, ③)での1年間の昼と夜の長さを表したものです。この記録について説明した次の文章ア～エのうち、正しいものを選び記号で答えなさい。



- ア. ①, ②, ③の3地点は緯度が違っており, ③が最も北の地点である。
 イ. ①, ②, ③の3地点は経度が違っており, ③が最も東の地点である。
 ウ. ①, ②, ③の3地点は緯度が違っており, ①が最も北の地点である。
 エ. ①, ②, ③の3地点は経度が違っており, ②が最も東の地点である。

(答えはすべて解答用紙に記入しなさい)

第2問 次の文は、光と音の性質を説明したものです。文中の①から⑥に入る適当な答えをア～エから選びなさい。

(1) 光は真空(空気も何もないところ)や水の中を通ることができるが、透明でない物質の中は通ることができない。音は空気や、水の中、金属のような物質中も伝わるが、(①)の中だけは伝わらない。

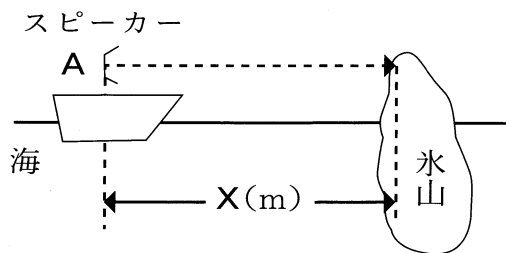
ア ゴム イ ガラス ウ 真空 エ プラスチック

(2) 光にはいろいろな色があり、日光のような色のない光も「にじ」でわかるように、いろいろな色をふくんでいる。音にも、いろいろな(②)があり、ピアノは鍵盤^{けんぱん}がその順に並んでいる。

ア ひびき イ つや ウ 強弱 エ 高さ

(3) 音は空気中を1秒間に340m進む。山中で音を発すると、山に反射してもどってくる。この音の性質を用いて船Aから冰山までの距離を調べた。

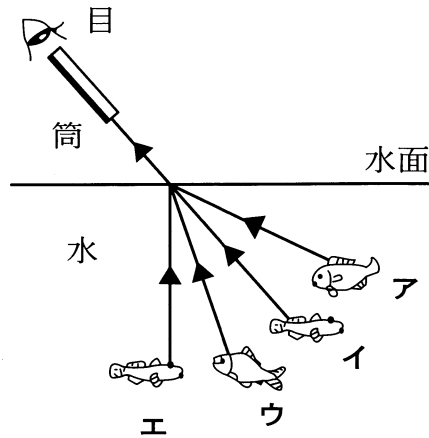
船Aは秒速5mで冰山に向かって進んでいる。冰山からXmの距離のところで、音を出したところ、その音かもどって来るまでに、船Aは30m進んだ。この結果から、図のXは(③)mとわかった。



ア 635 イ 835 ウ 1035 エ 1235

(答えはすべて解答用紙に記入しなさい)

- (4) 図のように、筒を通して水槽をのぞくと魚のせびれが見えた。光は水中から空気中に出るときに屈折して進む。そのため、魚は(④)の位置に見えるように見えた。ただし、図中の矢印は光の進み方を示している。



- (5) 空気中では、光は1秒間に約30万km(地球を7周半),音は約340m進むから、光の速さは音の速さの約(⑤)倍と考えられる。

ア 900 イ 9000 ウ 9万 エ 90万

- (6) かみなりが鳴って、ピカッと光ってから5秒後に、ごろごろと音が聞こえた。光が瞬間に伝わりとすると、かみなりの鳴ったところから、その音をきいたところまでの距離は約(⑥)kmといえる。

ア 0.17 イ 1.7 ウ 17 エ 170

(答えはすべて解答用紙に記入しなさい)

第3問 6種類の水溶液A～Fがあります。これらの水溶液は、①うすい食塩水、②砂糖水、③うすい塩酸、④炭酸水、⑤うすい水酸化ナトリウム水溶液、⑥石灰水のいずれかです。

水溶液A～Fが、それぞれ何の水溶液であるかを調べるため、[実験1]～[実験6]を行いました。水溶液A～Fは、それぞれ何なのかを番号で答えなさい。

[実験1] 水溶液A～Fを、それぞれ別の試験管に少量とり、においをかぎました。水溶液Bだけが、特有のにおいがしました。

[実験2] 水溶液A～Fをそれぞれ別の試験管にとり、BTB液を加えたところ、黄色になったのは水溶液Bと水溶液Dでした。

[実験3] 水溶液A～Fをそれぞれ別の試験管にとり、フェノールフタレイン液を加えたとき、赤色になった水溶液が2つありました。

[実験4] 水溶液Dと水溶液Fとを混ぜると、白くにごりました。このにごった液に水溶液Bを加えると、気体が発生して透明になりました。

[実験5] 水溶液A～Fを、それぞれ別の蒸発皿に少量とり、ガスバーナーを用いてそれぞれの蒸発皿を十分に加熱して変化を観察しました。結果は下の表のようになりました。

表

水溶液A	白い固体が残った
水溶液B	何も残らなかった
水溶液C	黒くこげた固体が残った
水溶液D	何も残らなかった
水溶液E	白い固体が残った
水溶液F	白い固体が残った

[実験6] 水溶液Aを試験管にとり、フェノールフタレイン液を加えて赤色になったものに、水溶液Bを少しずつ赤色が消えるまで加えると、水溶液Eとなった。

(答えはすべて解答用紙に記入しなさい)

第4問 秀光君の学校の理科室には、大きな水槽^{すいそう}が2つある。(ア)片方は、1年ほど前に池の水を入れて、めだかを飼^かい続けている。えさは、時々あたえるだけで、メダカは元気に育っている。(イ)もう片方は、最近、くみ置きの水道水を入れてメダカを飼^かい始めたものである。こちらは、毎日えさを与えている。

(1) 下線部アの水槽では、えさを時々あたえるだけでよいのはなぜか。その理由を説明した文として正しいものを、次の①～④から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 下線部アの水槽の水は、塩分が豊富に含まれており、メダカはその水を飲んでいるから。
- ② 下線部アの水槽の水中には、色々な微生物が生きており、メダカはそれらをエサとして食べているから。
- ③ 下線部アの水槽の水中には酸素が多く含まれており、メダカはそれを使って体内で栄養分を作ることができるから。
- ④ 下線部アの水槽の水は、時間が経^たったことで害をおよぼす微生物がいなくなり、メダカにとって環境が良くなったから。

(答えはすべて解答用紙に記入しなさい)

(2) 下線部アの水槽の水をスポイトで少量とり、プレパラートをつくった。それを顕微鏡にセットし、水の様子^{ようす}を観察した。次のア～カは顕微鏡の操作方法を説明しており、これらを正しい順番に並べ替えた場合どのようになるか。次の①～⑨から1つ選び番号で答えなさい。ただし、ア～カには間違った操作 방법이1つ入っているので、それは除くこと。また、この学校で使用している顕微鏡は、ステージが動くタイプのものである。

ア 調節ねじを少しずつ回して、対物レンズからプレパラートを遠ざけていき、ピントが合うところで止める。

イ ステージにプレパラートをのせ、クリップ(とめ金)でとめる。

ウ 顕微鏡を、直射日光が当たる明るく水平な台の上に置く。

エ 対物レンズの倍率を一番低い倍率にする。

オ 接眼レンズをのぞきながら反射鏡を動かして、視野^{しや}全体が明るくなるよう調節する。

カ 真横から見ながら調節ねじをまわし、対物レンズのプレパラートをできるだけ近づける。

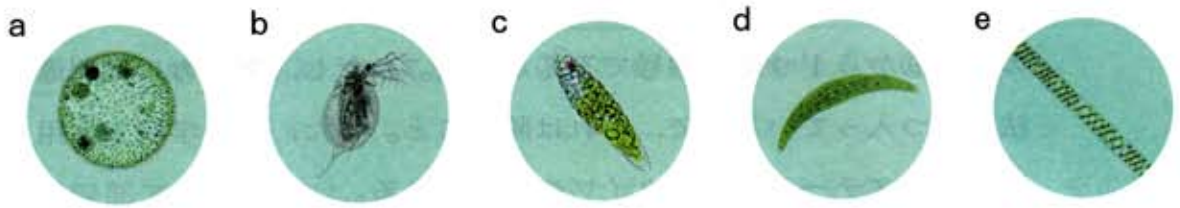
① ウ→エ→イ→カ→ア ② ウ→オ→イ→ア→カ ③ イ→オ→ウ→カ→ア

④ ウ→オ→イ→カ→ア ⑤ エ→オ→イ→カ→ア ⑥ オ→ウ→エ→カ→ア

⑦ エ→オ→カ→イ→ア ⑧ オ→ウ→イ→カ→ア ⑨ エ→オ→ア→カ→イ

(答えはすべて解答用紙に記入しなさい)

(3) 次の写真 a～e は、顕微鏡で観察したときに見えたものである。その名称として正しい組み合わせのものを次の①～⑤から 1 つ選び、番号で答えなさい。



	a	b	c	d	e
①	ミジンコ	ボルボックス	ミカヅキモ	ミドリムシ	アオミドロ
②	ボルボックス	ミジンコ	ミドリムシ	ミカヅキモ	アオミドロ
③	アオミドロ	ミカヅキモ	ミジンコ	ミドリムシ	ボルボックス
④	ミドリムシ	ミカヅキモ	ボルボックス	ミジンコ	アオミドロ
⑤	アオミドロ	ミジンコ	ボルボックス	ミカヅキモ	ミドリムシ

(4) 観察の途中、見たいものが図 1 のような位置にあった。これを、視野の中央に移動させるにはどうしたらよいか。次の①～⑧から正しい操作を 1 つ選び、番号で答えなさい。ただし、図中で丸く囲まれた部分は視野を示している。



- | | |
|-----------------|------------------|
| ① プレパラートを右に動かす。 | ② プレパラートを右下に動かす。 |
| ③ プレパラートを左に動かす。 | ④ プレパラートを右上に動かす。 |
| ⑤ プレパラートを下に動かす。 | ⑥ プレパラートを左下に動かす。 |
| ⑦ プレパラートを上に動かす。 | ⑧ プレパラートを左上に動かす。 |

(5) 学校にある顕微鏡をよく見ると、接眼レンズには 10 と書かれたものと 15 と書かれたものがあつた。また、対物レンズは 1 つの顕微鏡に 3 つ付いており、それぞれ 4, 10, 40 という数値が書かれていた。この顕微鏡では、最大で何倍まで拡大してみることができますか。

(答えはすべて解答用紙に記入しなさい)