令和３年度 本郷中学校
**第１回 入学試験問題**

# 理　科

（40分　満点：75点）

**注　　意**

１．机上に定規を出し、試験中に必要であれば使用しなさい。

２．指示があるまで開いてはいけません。

３．答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

４．用具の貸し借りは禁止します。

５．指示があるまで席をはなれてはいけません。

６．質問があれば、だまって手をあげて監督者を呼びなさい。

７．試験が終わったら、解答用紙だけ提出しなさい。問題は持ち帰ってもかまいません。

**1** 次の文は、2019年10月11日の朝日小学生新聞の記事の一部です。この記事を読んで、以下の問に答えなさい。

スウェーデン王立科学アカデミーは９日、今年のノーベル化学賞を、［ 1 ］電池を開発した［ 2 ］さんとアメリカの２人の教授に贈(おく)ると発表しました。［ 1 ］電池は私たちの身の回りで広く使われています。A日本のノーベル賞受賞は、27人目です。

「［ 1 ］電池が受賞対象になったことは非常にうれしく思いますし、またいろんな分野で若い人たちが研究なさっています。そういう人たちの大きなはげみになってくれるのでは」。ノーベル賞の発表直後に開かれた記者会見で［ 2 ］さんは力強く語りました。

B［ 1 ］電池はくり返し充電(じゅうでん)できる電池です。それまでの充電池と比べて、たくわえられる電気の量が多いのが特徴(とくちょう)です。これにより、スマートフォンやパソコンなどを軽く、小さくするなど、私たちの生活を便利にしてきました。

≪ 中略 ≫

さらに高性能な充電池の開発は今も多くの研究者が進めています。［ 2 ］さんは「現在は、ＡＩ(人工知能)やロボットなど、次の大きな変革が始まっています。そういうものと合わさりながら、新しい世界をつくっていくんだと思います」。

研究者には「頭のやわらかさ」と「あきらめないこと」が大事だという［ 2 ］さん。「大きな壁(かべ)にぶちあたったときも、『なんとかなるわね』というやわらかさがいると思います」といいます。

ノートパソコンやゲーム機、電動アシスト自転車、ロボット型掃除機(そうじき)。［ 1 ］電池は、私たちの身の回りで、さまざまな形で使われています。みなさんも探してみましょう。

［ 1 ］電池がない世の中だったら、スマートフォンなどは今よりずっと重くて使いにくかったことでしょう。

最近は［ 3 ］や飛行機、はやぶさ２などの探査機や国際宇宙ステーションなど、ますます活用が広がっていて、私たちの生活に欠かせない存在になっています。

［ 2 ］さんは大阪府吹田(すいた)市で育ちました。今は万博記念公園や住宅地が整っていますが、［ 2 ］さんが子どものころは太平洋戦争が終わってほどなく、

竹やぶだらけでした。よくトンボをとって遊んだといいます。

化学に興味を持ったのは吹田市立千里(せんり)第二小４年の時。学生時代に化学を学んでいたという担任の先生が、１冊の本をすすめてくれました。C<u>イギリスの科学者ファラデーの『ロウソクの科学』</u>でした。

「ロウソクはなぜ燃えるのか、炎(ほのお)はなぜ黄色いのかといった内容で、子ども心に化学はおもしろそうだなと思った」と［ 2 ］さんはふり返ります。

「好きこそものの上手なれ(人は好きなことに対しては熱心に努力するので上達が早い、という意味のことば)。子どもが関心を持つと、どんどん得意になるんです」

身の回りの材料で実験に熱中しました。トイレの洗浄(せんじょう)のために置いてあった塩酸を、近くで拾った鉄のかたまりにかけては、ボコボコと出る泡(あわ)を見て、おもしろがったそうです(今は６年生の理科で習う実験です)。

好きが高じて、その後、化学が得意科目になりました。

朝日小学生新聞　2019年10月11日(一部改)

(1)　文中の［ 1 ］に最も適する語を次のア～エから１つ選び、記号で答えなさい。

ア．ニッケル水素　　イ．酸化銀　　ウ．空気亜鉛(あえん)　　エ．リチウムイオン

(2)　文中の［ 2 ］にあてはまる人物の名前を次のア～エから１つ選び、記号で答えなさい。さらに、この人物の顔写真を次のオ～クから１つ選び、記号で答えなさい。

ア．山中伸弥　　イ．下村脩　　ウ．吉野彰　　エ．中村修二

オ

カ

キ

ク

⑶　文中の下線部Ａについて、ノーベル賞は1901年から授与されている賞ですが、1949年に日本人で初めてノーベル賞を受賞した人物の名前を次のア～エから１つ選び、記号で答えなさい。

ア．湯川秀樹　　イ．朝永振一郎　　ウ．川端康成　　エ．江崎玲於奈

⑷　文中の下線部Ｂのように、［　1　］電池は私たちの生活に必要不可欠なものになっています。その一方で、この電池の危険性として、［　1　］電池を搭載している製品の『ある事故』の報告件数が、図１のように年々増えてきています。この事故の約70％は、電池に無理な力が加わることが原因で起こったと考えられ、

・ズボンのポケットにスマートフォンを入れたまま長時間すわった。
・ノートパソコンを中に入れたカバンをドアにはさんだり、かべにぶつけたりした。
・ペットの犬がスマートフォンにかみついた。
・捨てられたこの電池が、ゴミ収集車の中やゴミ処理場で圧迫、破壊された。

などが原因となったという報告例もあります。『ある事故』とは、［　1　］電池にどのようなことが起こってしまう事故ですか、解答らんの文の空所を補って正しい答を完成させなさい。

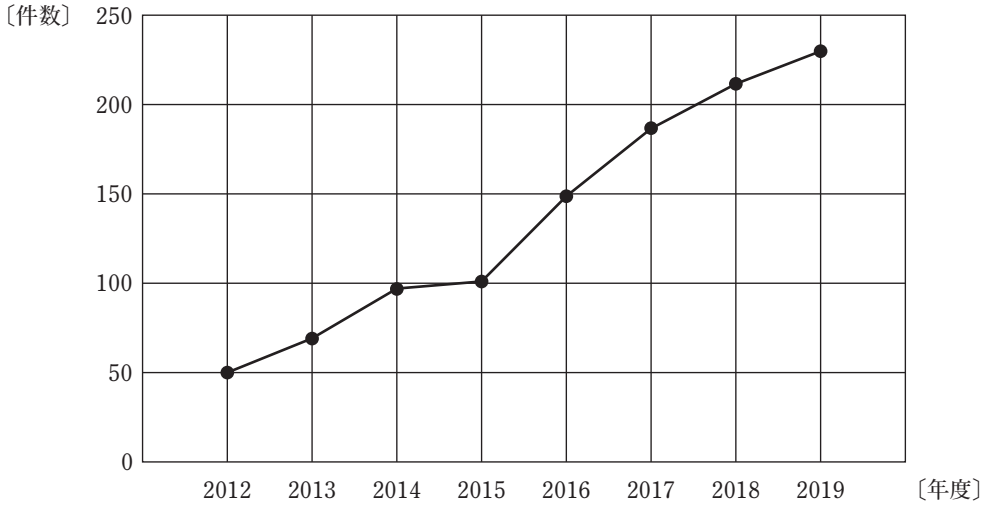



図１　［　1　］電池による『ある事故』の報告件数
製品評価技術基盤機構（ＮＩＴＥ）調べ

(5) 文中の［ 3 ］には、［ 1 ］電池が搭載された『あるもの』があてはまります。下の図２から［ 3 ］は、この電池における利用の拡大が今後も予測されているのがわかります。［ 3 ］に最も適する語を答えなさい。

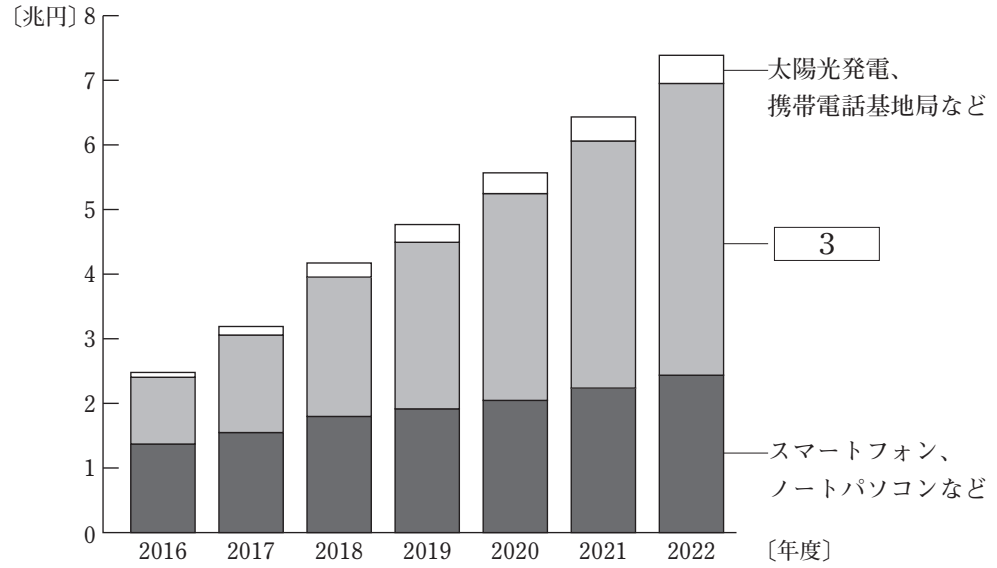



図２ ［ 1 ］電池の世界市場の変化と予測
富士経済調べ。2018年は見込み、2019年以降は予測

(6) 文中の下線部Ｃの本に紹介されているいくつかの実験、およびロウソクの炎について、『ロウソクの炎が燃えるしくみ』をよく考えて、次の①～⑤に答えなさい。

① ロウソクに火をつけると、ロウソクの芯から炎があがります。ロウソクの炎は芯に近いほうから順に、炎心、内炎、外炎の３つの部分にわけられます。ロウソクの炎について正しいものを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア．炎の中で一番明るいのは、外炎である。
イ．炎の中で一番温度が高いのは、外炎である。
ウ．炎の中にすすを一番多くふくんでいるのは炎心である。
エ．炎の中に湿らせた割りばしを入れて、割りばしのこげかたを調べると、割りばしの炎心にふれたところが最もよくこげる。
オ．炎心の中にガラス管をさしこむと、ガラス管から白い煙が出てくる。

② 火のついているロウソクを図３のように上下さかさまにすると、ロウソクの炎が小さくなったり、消えたりします。その理由として最も適しているものを次のア～オから１つ選び、記号で答えなさい。

ア．固体のロウが、炎の通り道をふさいでしまうから。
イ．液体のロウが、芯を下に向かって流れてくるから。
ウ．炎に酸素が、不足するから。
エ．ロウソクの芯が、燃えつきてしまうから。
オ．ロウソクの芯が、固体のロウでおおわれてしまうから。

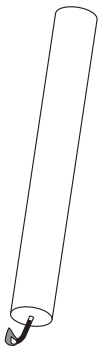


図３

③ 机に白い厚紙を立てて、その近くに火のついているロウソクを立てました。次に、ロウソクに向けて厚紙の反対側から光をあてて、ロウソクの影（かげ）が厚紙にうつるようにしました。このとき、ロウソクについている炎の影はどのようになりますか。最も適しているものを次のア～エから１つ選び、記号で答えなさい。

ア．炎の中には光をさえぎるものはないので、炎の影は厚紙にはうつらない。
イ．厚紙にうつった炎の影は、全体が同じくらいの暗さでうつる。
ウ．厚紙に炎の影はうつるが、炎の暗い部分の影がより暗くうつる。
エ．厚紙に炎の影はうつるが、炎の明るい部分の影がより暗くうつる。

④ 金属製のボウルに食塩をふりかけた氷を入れました。しばらくすると、ボウルの底が少しだけぬれてきます。次に、このボウルの底に火をつけたロウソクを近づけたところ、図４のようにボウルの底からは液体がポタポタとたれ始めました。このたれてきた液体はもともと、［ 4 ］の中にあった［ 5 ］が液体になったものです。［ 4 ］および［ 5 ］に最も適している語を次のア～クから選び、それぞれ記号で答えなさい。

ア．炎　　イ．ボウル　　ウ．空気　　エ．ロウ
オ．氷　　カ．水蒸気　　キ．食塩　　ク．ロウソク

図４

⑤　図５のように火のついた太いロウソクを台の上に置いて、その上からＬ字型の管がついたふたをかぶせました。台の下からは空気が入ってくるので、この太いロウソクの炎は消えません。次に、Ｌ字型の管のそばに火のついた細いロウソクを近づけると、この細いロウソクの炎はしばらくすると消えました。細いロウソクの火が消えた理由として最も適しているものを次のア～オから１つ選び、記号で答えなさい。

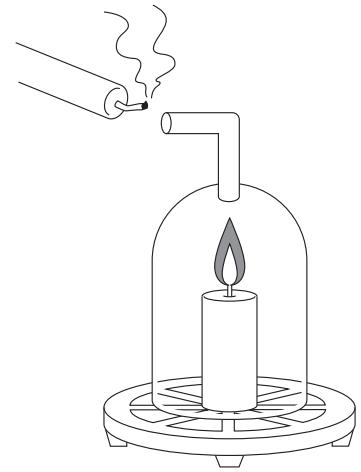


図５

ア．Ｌ字型の管から出てくる気体が、細いロウソクの芯のまわりの酸素を不足させるため。

イ．Ｌ字型の管から出てくる気体が、細いロウソクの芯の温度を下げるため。

ウ．Ｌ字型の管から出てくる気体にふくまれる二酸化炭素は、火を消す性質をもっているため。

エ．Ｌ字型の管から出てくる気体の中には、酸素がまったくふくまれていないため。

オ．Ｌ字型の管から出てくる気体によって、細いロウソクのロウが気体になれなくなっているため。

**2** 虫めがねを使うと太陽の光を一点に集めることができます。この光の集まった点を焦点（しょうてん）といいます。虫めがねのレンズを使って実験をしました。以下の問に答えなさい。

図１のように、このレンズに太陽の光を通すと、レンズの中心からスクリーンまでのきょりが８cmのときに光はスクリーン上で一点に集まりました。

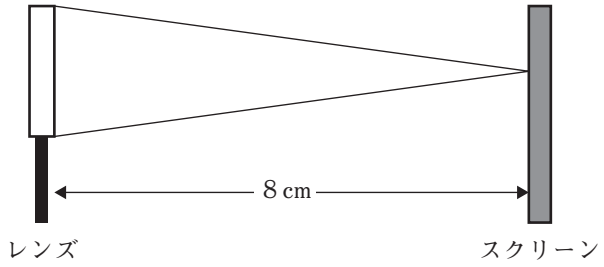



図１

⑴ レンズとスクリーンのきょりを変えるとスクリーンには光の点ではなく明るい円が見えました(図２)。レンズの中心からスクリーンまでのきょりを８cmから４cmに変えたときスクリーンにできた明るい円の面積は、レンズの面積を１とするといくらになりますか。

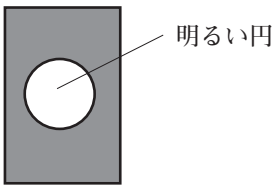



図２

⑵ 図３はレンズを真横から見た図です。矢印のように太陽光がレンズの中心線に垂直に入ったとすると、光はどのように進みますか。解答らんに光の道すじをかきなさい。ただし、１めもりは１cmです。

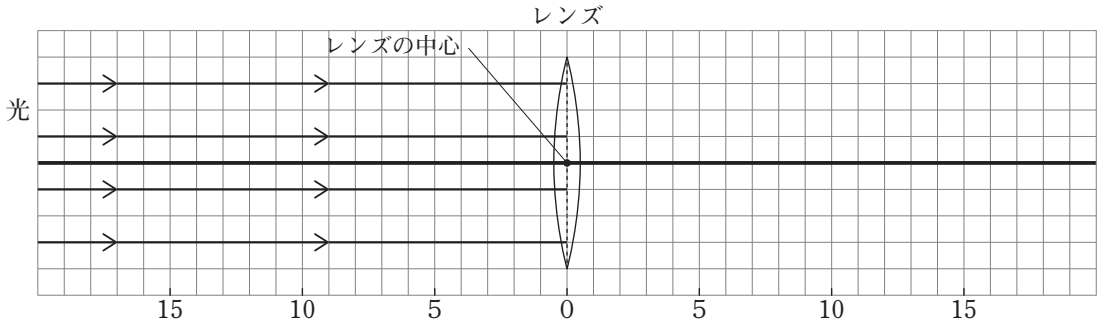
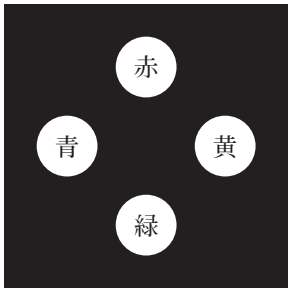



図３

次にレンズとスクリーン、図４のように光の色が赤、黄、緑、青のＬＥＤを取り付けた物体を、図５のように置いてスクリーンにどのようにうつるのかを調べました。このとき、スクリーンにうつるものを像（ぞう）とよぶことにします。レンズとＬＥＤの位置は動かさずに、スクリーンの位置を動かすとスクリーンに像がはっきりとうつる場所がありました。




レンズ側からみた物体
図４

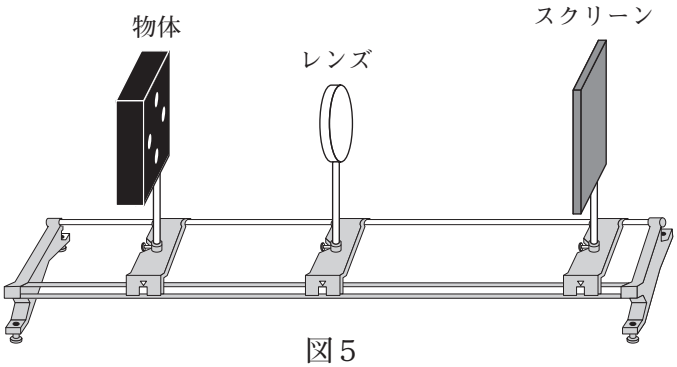
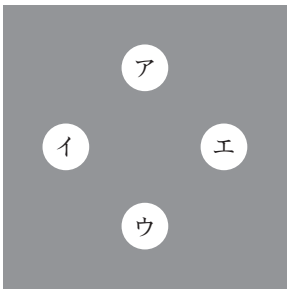



図５

⑶　スクリーンをレンズ側から見た場合スクリーンにＬＥＤはどのようにうつっていますか。赤、黄、緑、青のＬＥＤの像がうつる位置を図のア～エから１つずつ選び記号で答えなさい。



⑷ 図６のように物体、レンズ、スクリーンを置いたとき、ＬＥＤの像がはっきりうつるためにはスクリーンをレンズの中心から何cmはなれた位置に置けばよいですか。ただし、「レンズの中心を通る光は、レンズを通ったあと、そのまま直進する」、「⑵の光の進み方」をつかって考えなさい。

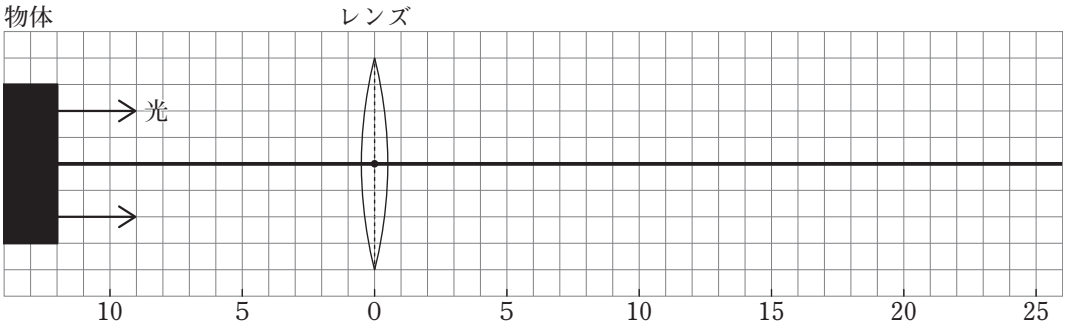



図６

⑸ 図６の場合、像の大きさは、物体の大きさを１とするといくらになりますか。

⑹ 図６の状態から、物体は動かさずに、レンズ、スクリーンを動かして物体と像の大きさを同じにしたい。レンズとスクリーンはそれぞれ左右どちらに何cm動かせばよいですか。

**3** 【文章１】生物部のＡ君とＢ君の２人はメダカの飼育をするために、池へとメダカを捕まえに行きました。２人が話をしながら近づいたところ、メダカが逃げていきました。次に示したものは、このときの会話の一部です。

Ａ君「メダカが僕たちに気付いて逃げてしまったね。僕たちの姿が見えたからだね。」

Ｂ君「そうかもしれないけど、僕たちの話し声が聞こえたからかもしれないよ。」

Ａ君「そうだね。でも、メダカなどの魚に目があるのはわかるけど耳があるようには見えないよ。魚はどうやって音を聞いているのかな。あとで調べてみよう。」

(1) 次に示したものは、Ａ君は魚がどうやって音を聞いているのかについて調べてまとめたものの一部です。これについて次の各問に答えなさい。

［調べたこと］

魚は、体の外から見える耳の部分はないが、体の中に音を刺激として受け取るものがある。他にも、図１のように、体の側面に側線とよばれる、音を刺激として受け取る器官がある。この側線についてさらに調べてみると、水流や水圧(水が物体をおす力)を刺激として受け取る器官であることが分かった。

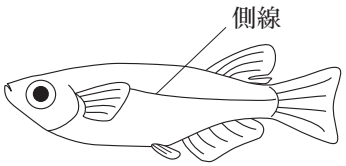



図１

［考察］

魚が、側線で音を刺激として受け取ることができるのはなぜだろうか。音は、水中では水を［　　］させて伝わり、魚の体の表面に届く。こうして届いた水の［　　］は、体の表面に加わる水圧を変化させるので、側線で音を刺激として受け取ることができる。

① ［考察］の［　　］に当てはまる語句をひらがな４文字で答えなさい。

［調べたこと］の下線部について、図２は、ヒトの耳を模式的（もしきてき）に示したものです。

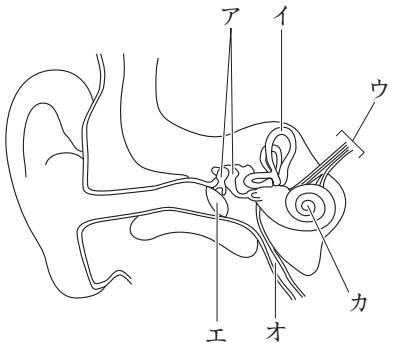



図２

② 音を刺激として受け取る細胞（さいぼう）があるのはどれですか。図２のア～カから１つ選び、記号で答えなさい。また、その名称（めいしょう）も答えなさい。

③ 飛行機に乗ると、着陸の時に耳がつまった感じを受けます。この原因となるある部分が内側に引っぱられるためです。その部分を図２のア～カから１つ選び、記号で答えなさい。また、その名称も答えなさい。

【文章２】Ａ君は、メダカを捕まえて、家で飼育し始めました。そして、図３のように、粒状のえさを与えていたとき、メダカがえさに近づくのを見て、どうやってえさを認識するか疑問に思い、調べてレポートにまとめてみました。

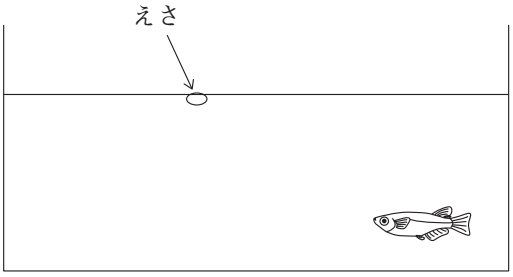



図３

［方法と結果］

Ⅰ．［方法］えさをラップフィルムに包んで水面に落とした。

　［結果］ラップフィルムに近づいてきた。

Ⅱ．［方法］えさの入っていないラップフィルムを水面に落とした。

　［結果］ラップフィルムに近づいてこなかった。

Ⅲ．［方法］えさをすりつぶして水にとかした無色透明な液体をスポイトで水面に落とした。

　［結果］液体を落とした辺りに近づいてきた。

ただし、方法で使用したラップフィルムは無色透明で、えさを包むとメダカの嗅覚ではにおいを認識できないとします。

［考察と結論］

結果Ⅰ～Ⅲより、メダカが、えさを見て近づくことと、えさのにおいを感じて近づくことが分かった。したがって、メダカは、えさを視覚でも嗅覚でも認識すると考えられる。

⑵　このレポート中の［考察と結論］の内容が正しいとすると、［方法と結果］Ⅰ～Ⅲの中で、暗室で行っても結果が同じになると考えられるものはどれですか。Ⅰ～Ⅲからすべて選び、記号で答えなさい。ただし、暗室ではメダカの視覚では物を認識できないとします。

⑶　池の水を顕微鏡で観察しました。観察された微生物を図４に示しました。

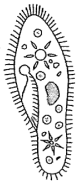
ア　 　イ　 　ウ　  　エ　

図４

①　動物プランクトンを図４のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

②　顕微鏡の倍率を100倍にして観察したアと、10倍にして観察したイと、150倍にして観察したウは、図４のようにほぼ同じ大きさに見えました。実際のからだの１番大きいものはどれですか。図４のア～ウから１つ選び、記号で答えなさい。

⑷　顕微鏡での観察について、以下の問に答えなさい。

①　対物レンズを低い倍率から高い倍率に変えると、視野の明るさはどのようになりますか。次のア～ウから１つ選び、記号で答えなさい。

ア．明るくなる　　イ．暗くなる　　ウ．変わらない

②　接眼レンズはそのままで、対物レンズを10倍から40倍に変えると、視野の広さは最初の何分の１になりますか。

**4** 日本や世界の気象に関する次の問に答えなさい。なお、問題文中の天気図は気象庁のホームページより引用しています。

(1) 2020年８月17日、［ 1 ］高気圧に覆われた日本列島は広い範囲で猛烈な暑さに見舞われました。静岡県浜松市中区では午後０時10分、国内観測史上最高記録に並ぶ41.1℃を記録するなど、26地点が過去最高気温となりました。静岡地方気象台によると、浜松市の猛暑の主な原因は、列島を覆う高気圧から下降気流が発生して地上の空気が圧縮されることで気温が上昇したこと、また雲ができにくく、日射をさえぎるものがなかったことも要因の一つとしています。さらに静岡県西部では山を越えた暖かく乾いた西風が入り込み、［ 2 ］現象が発生したことでさらに気温が上昇した可能性があると指摘しています。

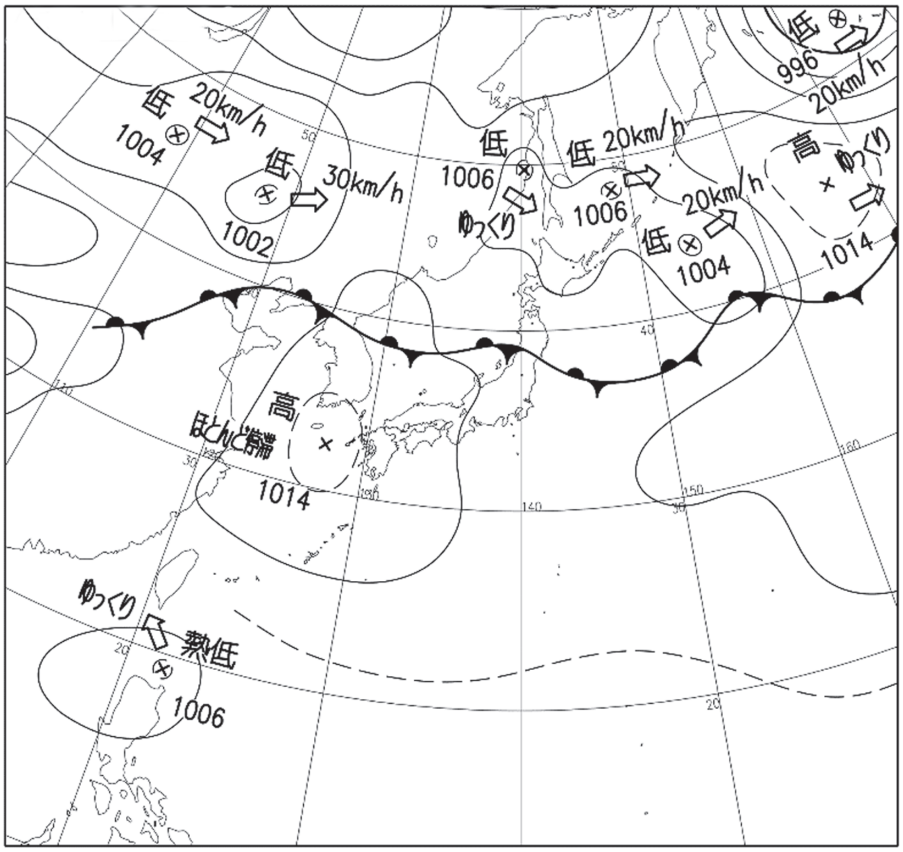



図１　８月17日午後０時の天気図

① 文中の［ 1 ］、［ 2 ］に当てはまる適切な語句を答えなさい。

② 図１によると、この日はユーラシア大陸から朝鮮半島および東北地方にかけて、長い停滞前線が東西に伸びていたことが分かります。これら前線とは、違う性質を持った空気の塊の境界を指す言葉です。次の［　　］は、前線について説明した文です。文中の［ 3 ］、［ 4 ］に当てはまる適切な語句を答えなさい。

| |
|---|
| 前線とは、［ 3 ］空気と［ 4 ］空気の境目が地表と交わる部分を指す。 |

③ 文章中の下線部について、静岡県浜松市に高温をもたらした［ 2 ］現象を図２で表しました。この図２のように、地点ＡからＤに向けて空気が移動したとします。このとき、地点Ｂで雲ができ始め、その雲からは雨が降りました。地点Ａの気温が 30℃ のとき、地点Ｄの気温は何℃ になるか計算しなさい。ただし地点Ａ、Ｄの標高は０m、Ｂの標高は 600 m、山頂Ｃの標高は 1000 m とします。また、乾燥した空気は 100 m 上昇するごとに気温が１℃ 下がり、湿った空気は 100 m 上昇するごとに気温が 0.5℃ 下がるとし、図のＡ～Ｂ、Ｃ～Ｄまでの空気は乾燥しており、Ｂ～Ｃまでの空気は湿っているとします。

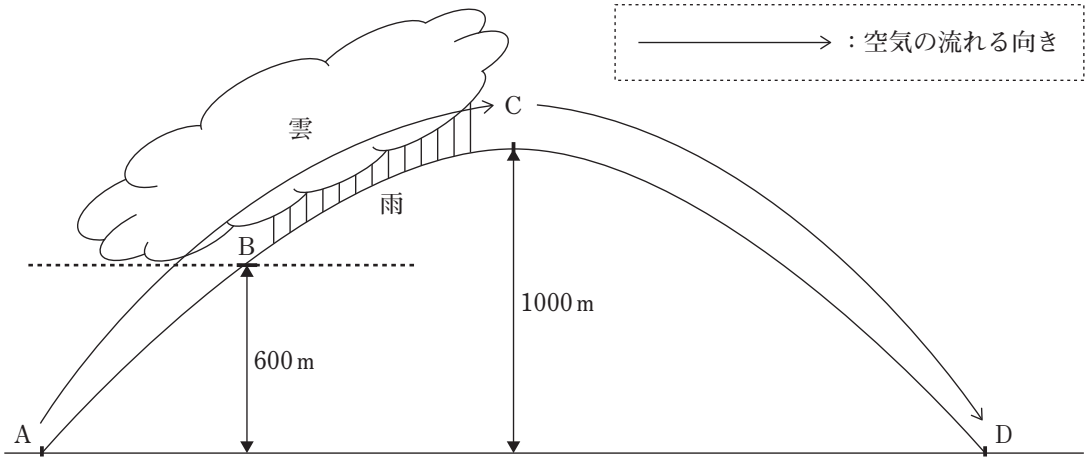



図２　［ 2 ］現象の模式図

⑵ 古くから人間の活動と気象現象は深い関わりをもっています。例えば農耕においては降水量が作物の出来に影響(えいきょう)し、狩猟(しゅりょう)や漁では風向きを知ることが収獲(しゅうかく)や自身の安全に関わってきます。このような理由から、「夕焼けが綺麗(きれい)に見えたら次の日は晴れる」といった経験に基づく伝承、現在でいう**観天望気**(かんてんぼうき)を通じて天気を「読む」ことが行われてきました。次に記した**現在、日本で使われている観天望気**のうち、**間違**(まちが)**っているもの**を次のア～オから１つ選び、記号で答えなさい。

ア．ツバメが低く飛ぶと雨が降る。

イ．春頃、朝焼けが綺麗に見えると天気が悪くなる。

ウ．山に笠雲(かさぐも)がかかると雨が降る。

エ．朝に霧(きり)が発生すると、日中晴れる。

オ．飛行機雲がすぐに消えると天気が悪くなる。

(3) 日本国内約1300か所の気象観測所で構成される気象庁の無人観測施設である「地域気象観測システム」をアメダスといい、ここでは、雨、風、雪などの気象状況を時間的、地域的に細かく監視するために、降水量、風向・風速、気温、日照時間の観測を自動的に行い、気象災害の防止・軽減に重要な役割を果たしています(図３)。

アメダスを用いた気象観測を正確に行うために、観測機器を設置する場所にはいくつかの条件が存在します。設置条件について説明した文のうち、**間違っているもの**を次のア～エから１つ選び、記号で答えなさい。

ア．測定機器は高い建物や家の近くを避け、平らな開けた場所に設置する。

イ．測定機器の周囲には芝生を設置し、地面からの反射日射を減らす。

ウ．観測所の周囲には、コンクリートでできた背の高い壁を設置し、人や動物の侵入を防ぐ。

エ．観測所が盆地内などにあり風の測定に影響がある場合、近くの山の山頂などに風向風速計のみ移設して風を測定する場合がある。

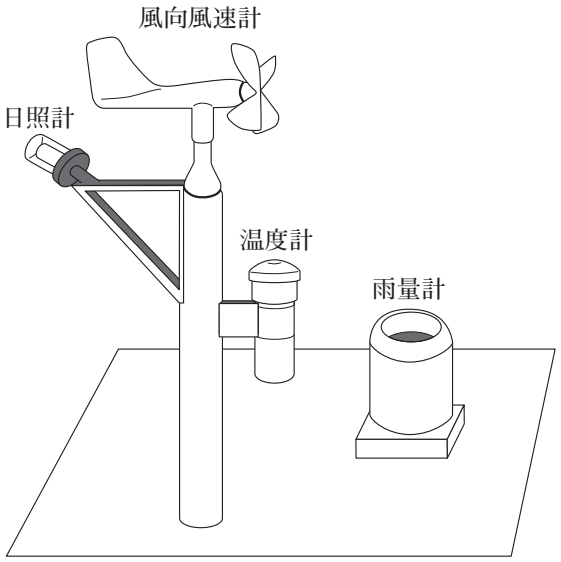



図３　アメダス観測所

⑷ 「ひまわり」は日本が運用している静止衛星・気象観測衛星です。2015年７月７日より、ひまわり８号が気象観測を行っており、2022年からはひまわり９号が運用される見通しとなっています。静止衛星は名前の通り、地上から見ると常に同じ位置に静止しているように見えます。静止衛星についての説明として正しいものを次のア～エから１つ選び、記号で答えなさい。

ア．赤道上空を地球の自転周期と同じ周期で公転している。

イ．北極、赤道、南極を通るように地球の周囲を公転している。

ウ．ひまわりのような日本周辺域を観測する静止衛星は、日本上空を通過しながら地球の周囲を公転している。

エ．静止衛星を地上から観測することができるのは、衛星軌道（きどう）の高度が低いため太陽光を反射し、かつ、空が暗いという両方の条件が成立する日没（にちぼつ）時と夜明け時の時間帯に限られる。



問題はこのページで終了です。