

2024年 成蹊 一回

2024 年度 入学試験問題 (第 1 回)

理 科

(30 分)

【注 意】

- ① 問題は **1** から **4** まであります。答えは必ず解答用紙のきめられた
わくの中に、はっきり書きなさい。
- ② 式や途^{とちゅう}中の計算は、問題用紙の余白を利用しなさい。

1 トキに関する次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

成蹊中学・高等学校の生物フロアには生物標本コーナーがあり、多くの生物の標本や剥製が展示されています。その中でもひととき有名な剥製があります。それは日本を代表する鳥、「トキ」の剥製(図1)です。

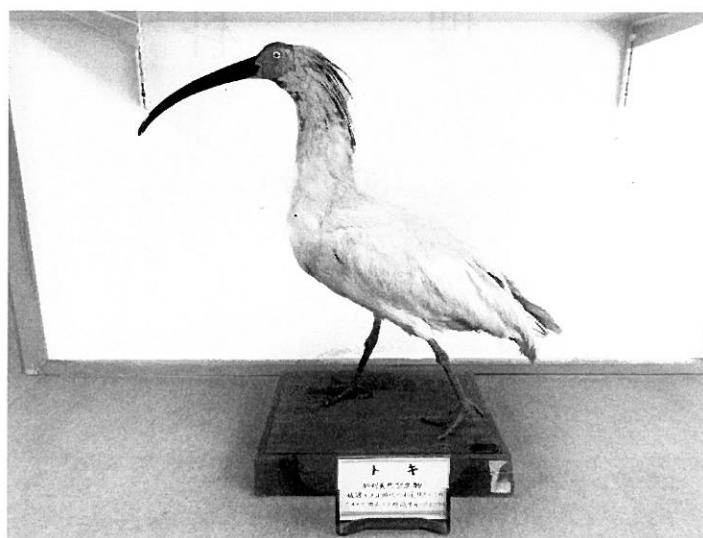


図1 成蹊中学・高等学校の生物標本コーナーにあるトキの剥製

トキは、コウノトリ目トキ科に属する鳥です。昔から日本の里山に生息している一般的な鳥でしたが、明治時代に美しい朱鷺色の羽をねらって狩猟が行われ、乱獲されました。その後、日本の工業化が進み、水田の減少や自然破壊、農薬の使用などの環境汚染もあり、急激に個体数が減少しました。最後までトキが生息していた場所は、石川県能登半島と新潟県佐渡島で、トキを絶滅から救うため、1981年に佐渡にいた最後の5羽を捕獲し、保護しました。その5羽のトキは、佐渡トキ保護センターで繁殖のために飼育されましたがうまくいかず、2003年に最後のトキが死亡し、日本にはトキがいなくなりました。絶滅のおそれのある野生生物の種のリストでは野生絶滅とされています。

1981年に中国で見つかったトキは、日本のトキとほぼ同一の遺伝子を保有し、遺伝子一致率が99.935%で、ほぼ同一種と考えられました。佐渡トキ保護センター

では中国からゆずり受けたトキの繁殖に成功し、個体数が少しずつ増えていきました。1999年から、環境省が中心となり、新潟県や佐渡の人たちといっしょに、「野生復帰ビジョン」というトキを野生に返すための計画を実行しました。佐渡の小学校では、ビオトープなどでトキのエサ場をつくり、農家では水田で使用する農薬の量を減らす工夫をし、大学の研究者は森を守る研究をするなど様々な対策を行いました。そしてついに2008年トキが佐渡の自然に放たれたのです。1981年に佐渡で野生のトキがいなくなってから、実に27年ぶりのことでした。佐渡では自然に放たれたトキと人が共生するために、「トキとの共生のルール」をつくり、地域が一体となってトキを守る工夫をしています。このルールを守ることで身近なところでも野生のトキを見かけるようになってきました(図2)。しかし、トキと人の距離が近くなりすぎ、交通事故にあうトキも出てきてしまいました。トキと人との上手なつき合い方があってこそ、トキのいる環境が保たれるのです。



図2 佐渡で野生復帰をとげたトキ

- (1) 下線部 a について、日本の里山について述べた文として最もふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 里山は人の手を全く加えない自然そのままの環境である。
イ. 現在、里山を維持・管理する人が多くなり、里山は増加している。
ウ. 人の生活圏から自然を完全に排除するためにつくりだした環境が里山である。
エ. 里山にある森は雑木林と呼ばれ、昔はその林の木から薪や炭をつくっていた。

- (2) 下線部 b について、水田の減少について述べた文としてふさわしくないものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 政府が行う米の収穫量を調整する政策によって、水田が減少した。
イ. 食生活の変化により、米の消費が少なくなり、水田が減少した。
ウ. 水害の原因になるため、積極的に埋め立てられ、水田が減少した。
エ. 稲作農家の減少により、水田が減少した。

- (3) 下線部 c に自然破壊とありますが、自然破壊について述べた文としてふさわしくないものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. オゾン層の破壊によって、大気中の二酸化炭素濃度が増し、地球温暖化が進行する。
イ. 化石燃料の大量消費によって排出された窒素酸化物や硫黄酸化物が酸性雨の主な原因物質である。
ウ. 窒素化合物などを含む生活排水が大量に湖などに流れこむと富栄養化が進行し、植物プランクトンが大量発生する。
エ. 生活排水に含まれる有機物の量が多くなると水中の細菌類が増殖し、酸素が不足するので川の浄化能力が失われる。

- (4) 下線部 d のリストは一般的には何と呼ばれていますか。その名前を答えなさい。

- (5) 下線部 d のリストで「絶滅」となっている生物種を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. イヌワシ イ. ニホンカワウソ
ウ. タンチョウ エ. ニホンカモシカ

- (6) 下線部 e について、なぜ中国のトキが日本のトキと同一種と言えるのでしょうか。その理由として最もふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 遺伝子は親から子へ必ず伝わるものだから。
イ. 遺伝子は環境によって変化しやすいから。
ウ. 遺伝子は生物の種類ごとに共通だから。
エ. 遺伝子は突然変異を起こしやすいから。

- (7) 下線部 f の「トキとの共生ルール」で、トキを保護していくため地域住民にお願いしているルールがあります。そのルールに含まれない文を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 優しく静かに見守る。
イ. 積極的に餌付けを行って、個体数を増やす。
ウ. 繁殖期には巣に近づかないようにする。
エ. 大きな音や強い光を出さないようにする。

(8) 図3はトキを頂点とした生態系の生物の数量の関係性を示したものです。それぞれの生物の数量は、増減しながらもバランスの取れた関係性を保っています。もし、トキの数量が減った場合、その後、生物の数量はどのように変化すると考えられますか。次のア～ウを変化の順番に左から並べ、記号で答えなさい。

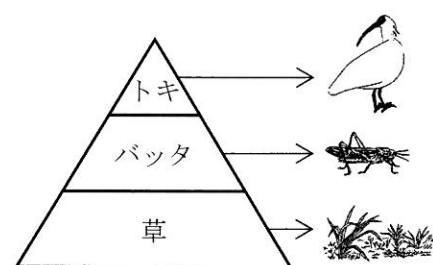


図3

- ア. トキの数量が増え、バッタの数量が減る。
- イ. 草の数量が増え、トキの数量が減る。
- ウ. バッタの数量が増え、草の数量が減る。

(9) 図4は、自動車がトキに接近し、トキが逃げて飛び立つ際の自動車とトキの距離(逃避距離)の年変化です。下線部gの「トキと人との上手なつき合い方」を築く上でトキと人との距離をどのように保つことが大切か、説明しなさい。

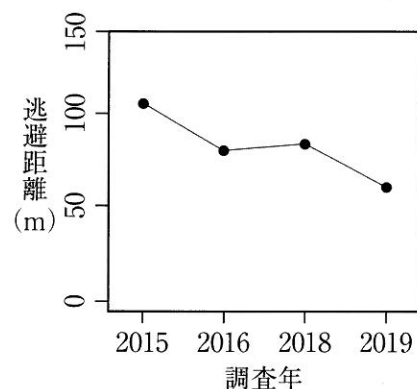


図4

(10) 日本には明治時代までニホンオオカミが生息していましたが、絶滅してしまいました。トキのように、中国に生息するタイリクオオカミを日本につれてきて、ニホンオオカミのかわりとして日本の自然に放つ考え方があります。この考え方について賛成か反対かを述べて、その理由を説明しなさい。

2 豆電球と電池とスイッチを用いて、回路をつくる実験をしました。次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

図5のような電池と豆電球とスイッチを導線でつないだ回路を、図6のように回路図で表します。図7はスイッチがオンになっているところを表していて豆電球は点灯していますが、図6はスイッチがオフなので豆電球は点灯していません。

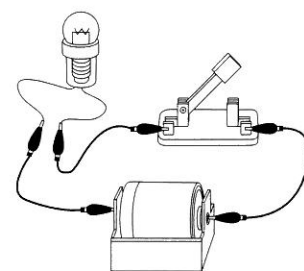


図5

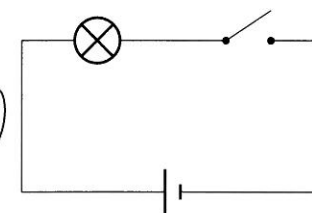


図6

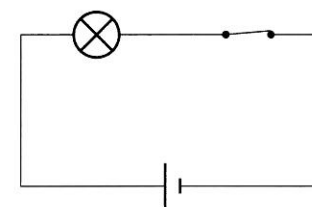


図7

下の図は、AとBの2つのスイッチと豆電球と電池でつくった回路です。図8ではAとBの両方のスイッチがオンにならないと豆電球は点灯しませんが、図9ではAとBのどちらかのスイッチがオンになれば豆電球は点灯します。もちろん両方のスイッチがオンでも豆電球は点灯します。

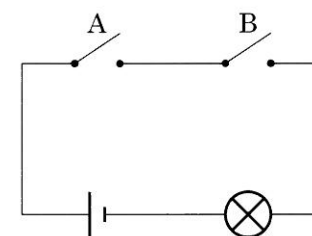


図8

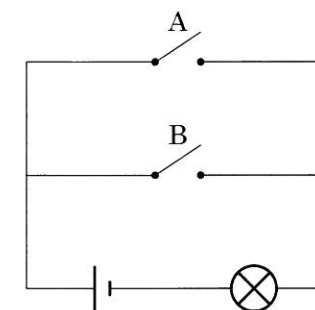


図9

- (1) 図10はAとBの2つのスイッチと3つの豆電球と電池でつくった回路です。3つの豆電球のうち2つだけを点灯させるには、スイッチをどのようにすればよいでしょうか。後のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。

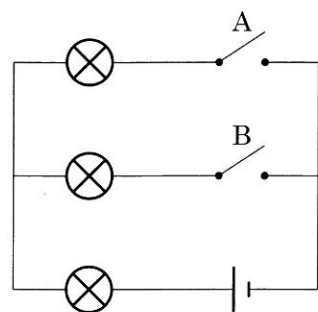


図 10

- ア. AもBもオンにする。
- イ. AもBもオフにする。
- ウ. Aをオン, Bをオフにする。
- エ. Aをオフ, Bをオンにする。

- (2) 図11はA～Dの4つのスイッチと5つの豆電球と電池でつくった回路です。5つの豆電球のうち4つだけを点灯させる方法は何通りかあります。そのうちの1通りについて、オンにするスイッチをA～Dの記号で答えなさい。

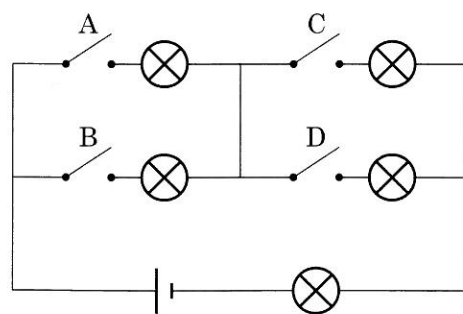


図 11

- (3) 図11の回路で、5つの豆電球のうち3つだけを点灯させる方法は何通りあるかを答えなさい。

- (4) 図12はAとBの2つのスイッチと2つの豆電球と電池でつくった回路です。AとBのスイッチをオンやオフにすることはできないことを、後のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。

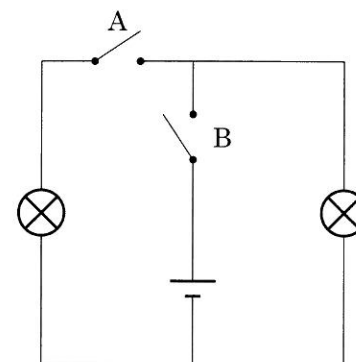


図 12

- ア. 左の豆電球だけ点灯させる。
- イ. 右の豆電球だけ点灯させる。
- ウ. 左右両方の豆電球を同時に点灯させる。
- エ. 豆電球を1つも点灯させない。

- (5) 図12の回路図に豆電球をもう1つ加えて、AとBのスイッチをオンやオフにすることで、3つの豆電球のうち1つだけ点灯させたり、2つだけ点灯させたり、3つとも点灯させたりすることができる回路にしたいと思います。解答らんの回路図に豆電球1つと導線をかき加えて、上で述べたような回路図を完成させなさい。ただし、電池やスイッチを増やしてはいけません。

3 アルコールに関する次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

新型コロナウイルス(COVID-19)の流行で、ここ数年はウイルス感染防止のために多くの活動が制限されてきました。新型コロナウイルスは飛まつや接^{しよく}触などにより感染をする可能性が高く、そこで大活^{やく}躍した化学物質の1つが^aアルコールでした。

アルコールにはさまざまな種類があり、身近なところに多く使われています。理科の実験では、^bアルコール温度計や^cアルコールランプとして使われています。アルコールランプに火をつけると、木や紙を燃やしたときと同じように、(あ)と水蒸気が発生します。

- (1) 文中の(あ)にあてはまる物質の名前を答えなさい。
- (2) 下線部aについて、アルコールについて述べた文としてふさわしくないものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. お酒^{みく}に含まれるアルコールは体内で無害な物質に分解される。
- イ. 消毒液はアルコールを水にとかしている。
- ウ. 葉の緑色の成分をとかしだすときに用いられる。
- エ. 消毒用アルコールは水よりも蒸発しにくい。

- (3) 下線部bについて、現在では温度計内の液体はアルコールの代わりに灯油などが使われていることが多くなっています。このような温度計は、アルコールや灯油の温度が上がるとどのような性質を利用しているか、説明しなさい。

- (4) 下線部cについて、アルコールランプの使い方としてふさわしくないものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. アルコールを容器の8分目あたりまで入れておく。
- イ. 火をつけるときは、火を横から近づけて^{しん}芯に火をとす。
- ウ. 芯の長さはなるべく短い方がよい。
- エ. ふたをして火を消したら、一度ふたをとって冷ましてから、再度ふたをする。
- オ. 安定した、燃えやすいものがない実験台の上で使用する。

- (5) 一般^{ばん}にアルコールランプにはさまざまな種類のアルコールが用いられています。いま、2種類のアルコールAとアルコールBが、重さの割合7:3で混ぜたアルコールを用いたアルコールランプがあります。このアルコールランプに火をつけて、アルコールが10g減少したとき、水蒸気は何g発生しますか。最もふさわしいものを、後のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、アルコールA、アルコールBのみにそれぞれ火をつけたとき、アルコール減少量と発生した水蒸気の重さは表1の通りであったとします。また、2種類のアルコールを混ぜて火をつけても、アルコールは元の含まれている割合を保ったまま減少するものとします。

表1

	アルコール減少量	発生した水蒸気
アルコールA	4.0 g	4.4 g
アルコールB	6.0 g	7.2 g

- ア. 11.0 g イ. 11.3 g ウ. 11.6 g
- エ. 11.9 g オ. 12.2 g カ. 12.5 g

4 次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

成蹊中学・高等学校には、今年で設立99年目となる成蹊気象観測所があります。中学1年生は全員、昼休みに3名ずつ気象観測を行います。まず気象観測露場^{ろじょう}に向かい、雲量や天気、気温や相対湿度^{しつ}の観測を行います(図13)。次に、気象観測室で気圧や風の向き、風の強さの観測を行い、最後に気象観測の結果を方眼紙に記録します。



図13 気象観測露場で雲を観測しているようす

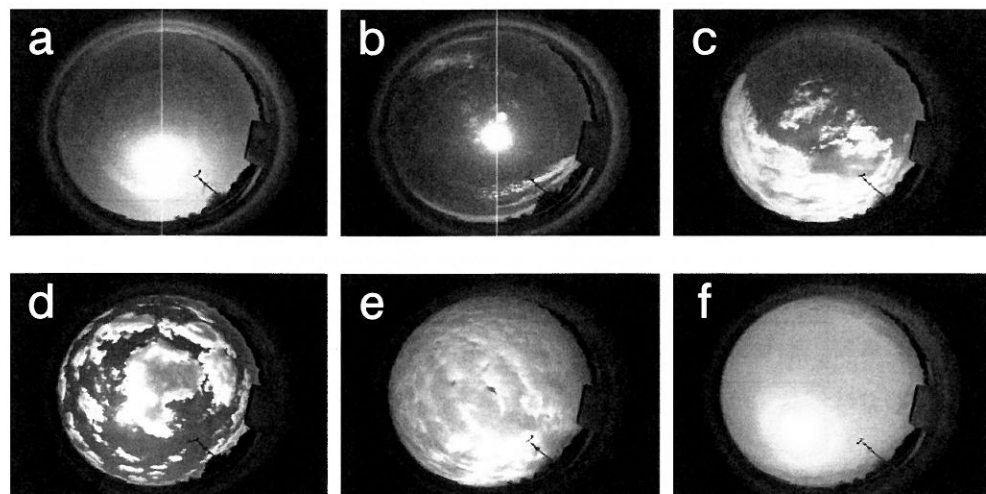


図14 理科棟屋上にある全天カメラで撮影した全天の雲のようす

(1) 図14は、成蹊中学・高等学校の理科棟屋上にある全天カメラで撮影した雲のようすです。雲量とは、地平線より上の空にしめる雲の割合のことで、0～10の整数で表現します。図14のaは雲量0、fは雲量10です。図14のcの雲量を1つの整数で答えなさい。

(2) 図14の全天カメラの雲画像の撮影時には、雨や雪は降っていませんでした。天気が「くもり」のときの写真としてふさわしいものを、図14のa～fの中からすべて選び、記号で答えなさい。

(3) 図15に、成蹊中学・高等学校で撮影した雲の写真を2枚示しました。それぞれの写真の中央に大きく写る雲の名前の組み合わせとして最もふさわしいものを、後のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



図15 成蹊中学・高等学校で撮影した雲の写真

- | | |
|----------|-------|
| ア. 左：層雲 | 右：巻雲 |
| イ. 左：層雲 | 右：積乱雲 |
| ウ. 左：積乱雲 | 右：巻雲 |
| エ. 左：巻雲 | 右：積乱雲 |

※ 雲の名前の別名
 層雲：きり雲
 巻雲：すじ雲
 積乱雲：にゅうどう雲

(4) 昼休みの気象観測では、図16左上の百葉箱の中の温度計で気温を測定します。百葉箱の中に温度計は2本あり、図16下の乾球温度計で気温を読み取ります。温度計に記された30と40の数値は、それぞれ30℃と40℃のことを指します。また、図16下の湿球温度計の温度を測る部分には、ガーゼが巻いてあります。ガーゼは、図16右上のAに示す水つばから水を吸い上げて、温度を測る部分が常に湿るようになっています。そのため多くの場合、左側の湿球温度計の温度は、右側の乾球温度計の温度より低くなっています。

図16下の乾球温度計の温度は何℃ですか。また、乾球温度計と湿球温度計の温度の差は何℃ですか。それぞれ小数第1位まで答えなさい。

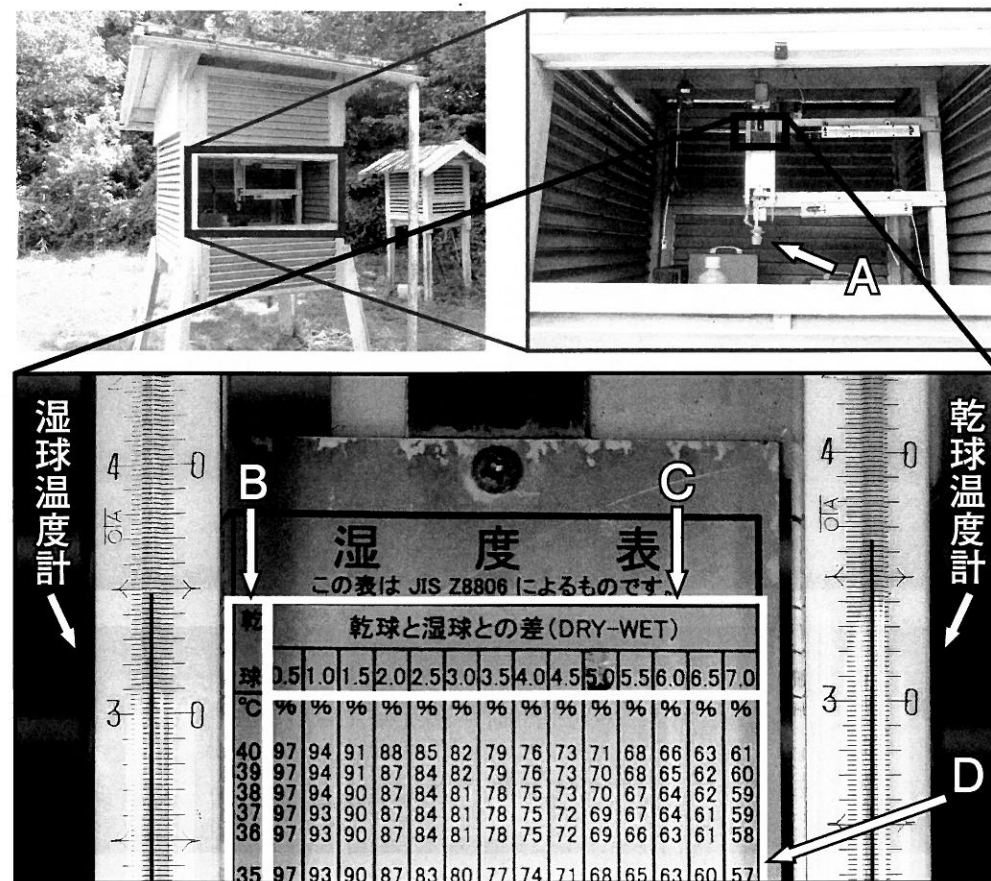


図16 百葉箱とそこにある温度計のようす

(5) 前問(4)で求めた2つの温度と、図16下の写真に写る「湿度表」から、空気がどの程度湿っているかを示す指標「相対湿度」を求めることができます。湿度表のBの部分に記された乾球温度計の温度と、同じくCの部分に記された乾球温度計と湿球温度計の温度の差を利用して、湿度表のDの部分に記された数値を読み取ると、相対湿度の値(単位：%)を調べることができます。

図16下の写真から読み取れる相対湿度の値として最もふさわしいものを、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 100% イ. 97% ウ. 93% エ. 90% オ. 87% カ. 84%

2024年度 理 科 解 答 用 紙 (第1回)

受 験 番 号

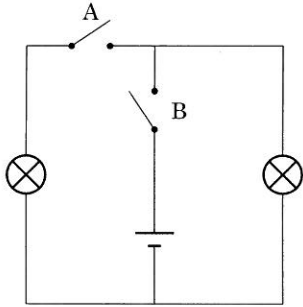
評 点

1

(1)		(2)		(3)		(4)	
(5)		(6)		(7)		(8)	→ →
(9)							
(10)							

※

2

(1)		(5)	
(2)			
(3)	通り		
(4)			

※

3

(1)		(2)	
(3)	温度が上がると,		
(4)		(5)	

※

4

(1)		(2)		(3)		
(4)	乾球温度計 : ℃		差 : ℃		(5)	

※