

令和4年度入学試験問題

2月1日(午前) 実施

理 科 (30分)

〔注 意〕

1. 試験開始の指示があるまで問題を開いてはいけません。
2. 問題冊子は11ページあります。試験開始後すぐに確かめてください。
3. 解答はすべて解答用紙に記入してください。
4. 問題冊子の表紙および解答用紙には、受験番号（算用数字）と氏名をはっきり書いてください。
5. 試験終了後、解答用紙のみ集めます。問題冊子は持ち帰ってください。
6. 試験中、机の上から物を落としたり、気分が悪くなったり、何か用ができた時は、手をあげて^{かんとく}監督の先生に知らせてください。

受験番号	
------	--

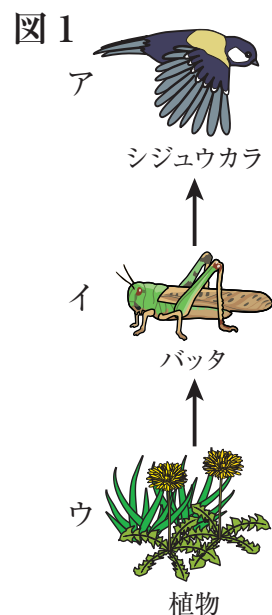
氏名	
----	--

東京女学館中学校

1. 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

自然界にはいろいろな動物や植物が存在します。現在、地球には約 200 万種の生物が確認されています。このように自然界に様々な生物が存在している状態を生物多様性といいます。今、世界では、生物多様性を守ろうという動きが活発になっています。そこで、生物多様性の大切さについて考えてみましょう。

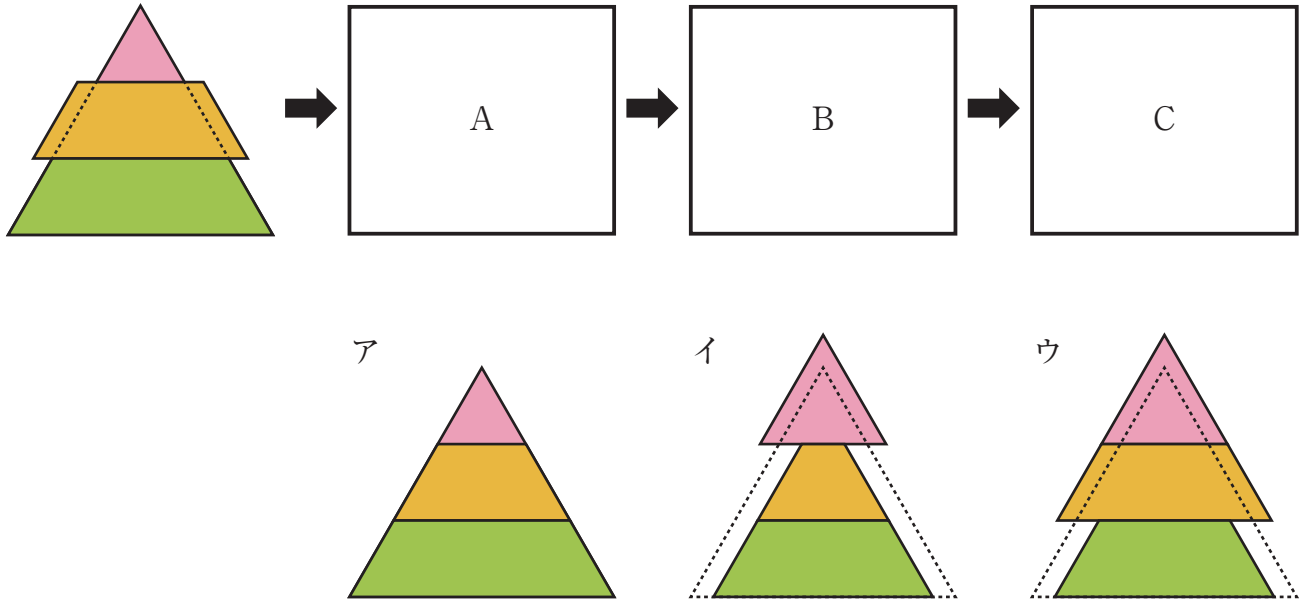
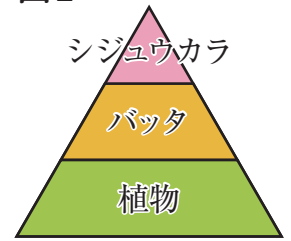
生物はたがいにかかわり合いながら生きています。その代表的なものが、図 1 のような①食べる食べられるという関係です。生物は他の生物を食べ、その栄養を体に取り入れたり、②自分で栄養を作ったりして生きています。その他にも、エサを奪^{うば}い合^あって競争したり、逆に③助け合ったりするような関係もあります。自然界ではふつう、④図 1 の生物の量はほぼ一定に保たれるようになっています。これは、それぞれの生物同士のつりあいがとれているためであり、図 1 において、どの生物も大切な役割を持っているといえます。



- (1) 下線部①について、このような生物の関係を何といいますか。名前を答えなさい。
- (2) 図 1 のバッタのように、植物を食べる動物のことを何といいますか。名前を答えなさい。
- (3) 図 1 の生物のうち、下線部②の説明に当てはまるのはどれですか。ア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (4) 下線部③について、生物が助け合っている例として最も適するものを次の (ア) ～ (エ) から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) コバンザメは大きなサメに付着することで移動にかかるエネルギーをおさえる。
 - (イ) キリンとシマウマは同じ水場で水を飲む。
 - (ウ) アリはアブラムシの出す甘い液体^{あま}をなめるため、アブラムシをテントウムシから守る。
 - (エ) カはウシの血を吸う。

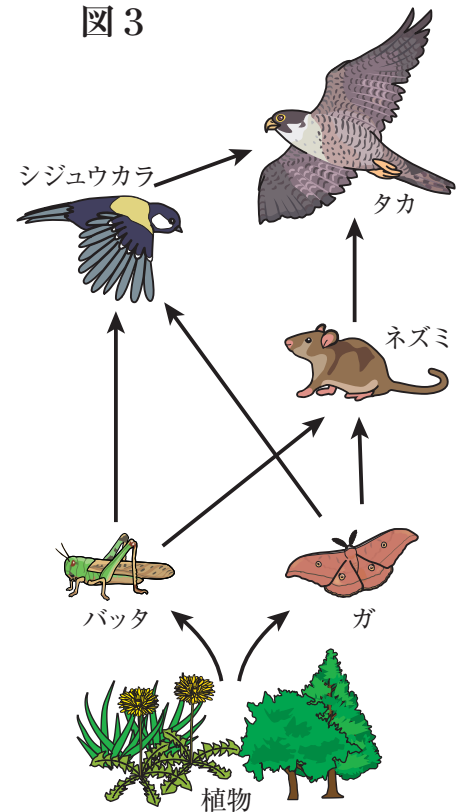
(5) 下線部④について、図1のそれぞれの生物の量は図2のようになっています。もし、この状態からバッタが増えたとき、それぞれの生物の量の変化はどのようなになるでしょうか。次のA～Cに入る状態として適するものを、ア～ウからそれぞれ選びなさい。点線は図2のときの生物の量を表しています。

図2



実際の自然界において、食べる食べられるの関係は、図1のような一方向の関係ではなく、そのほとんどが図3のように様々な生物が網の目状にかかわり合って、食物網という状態になっています。食物網においては、生物同士の関係はより複雑になり、ある生物の変化が、他の生物に大きな影響を与える場合があります。そのことを確かめるために、次の【実験】を行いました。

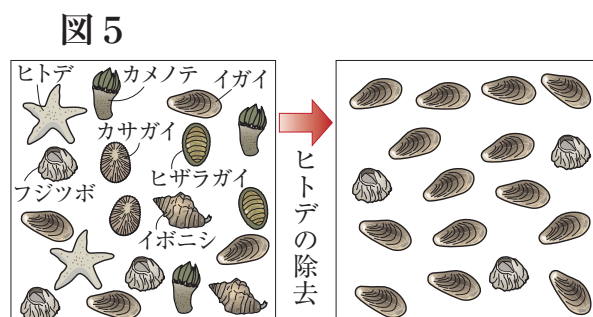
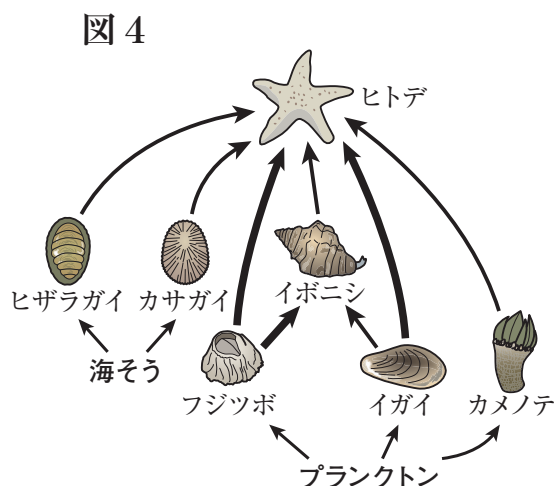
図3



【実験】

図4は、岩場で観察できる生物の食物網です。矢印の太さは食べる食べられるの関係の量を表しています。図5のように、岩場に7種類の生物が観察できる状態から、ヒトデを除去しました。しばらくすると、岩場の生物はそのほとんどがイガイとフジツボになってしまいました。

このように、食物網においては、ある生物が他の様々な生物に大きく影響している場合があります。そして私たちヒトも他の生物を食べる立場として、この食物網の一員といえます。ですから、私たちが生物を保護し、生物多様性を守ることはとても大切なことなのです。



- (6) 【実験】について、説明した次の文章の①②に適する言葉を（ ）の中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

元々は、ヒトデによってイガイとフジツボの①（ア：増加　イ：減少　ウ：移動）が抑えられていたが、ヒトデを除去したことによって、イガイとフジツボが大きく①し、岩場をおおいつくしてしまった。その結果、他の生物は生活する場所がなくなってしまう、いなくなってしまうと考えられる。今回の実験から図4の食物網において②（ア：イガイ　イ：フジツボ　ウ：ヒトデ　エ：カサガイ）は、食物網のつり合いを取り、他の様々な生物に影響を与えるという大切な役割をになっていたことがわかる。

2. 次の会話文を読んで、後の問いに答えなさい。

生徒「東京オリンピック・パラリンピックはとても面白かったですね。」

先生「そうですね。そういえば、今大会は持続可能な社会を目指す象徴として、聖火リレーのトーチ（図1）や聖火の燃料にオリンピック史上初めてある物質が使われたのですが、知っていますか？」

生徒「はい、水素が使われたのですよね。」

先生「そうです。よく知っていましたね。ではなぜ水素を燃料にすることが持続可能な社会につながるのか、わかりますか？」

生徒「①からです。」

先生「その通りです。この他にも大会で使われる車両に燃料電池自動車を使うなど、環境問題への取り組みが多く見られました。」

生徒「先生、燃料電池とは何ですか？」

先生「燃料電池とは、水素と酸素の反応から電気を生み出す電池のことです。化石燃料を使わないので、燃料電池を使った自動車の普及が今後に期待されています。材料となる酸素は空気中のものを使えばいいのですが、空気中の成分の何%が酸素か、覚えていますか？」

生徒「はい、約②%です。」

先生「そうですね。もう一つの材料となる水素は空気中の量が少ないので、反応によって作り出します。理科室で発生させるには、例えば③（液体A）と（固体B）を混ぜればよいですね。では、発生した水素はどのような集め方をしますか？」

生徒「④置換法です。」

先生「よく覚えていますね。ここで実験をしてみましょう。ある濃さの（液体A） 10cm^3 に、重さが異なる（固体B）を入れ、発生する水素の体積を表にしてみます。すると以下のようにになりました。」

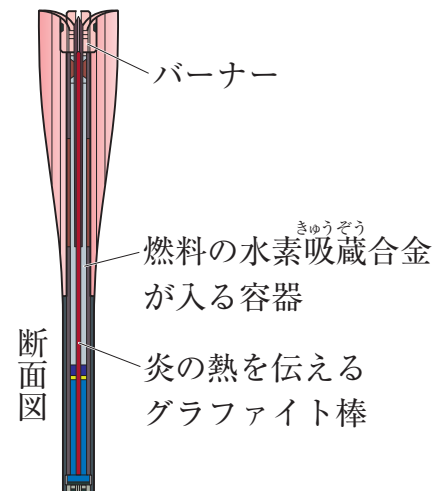
固体Bの重さ	0.1 g	0.2 g	⑤	0.5 g	1.0 g	1.5 g
発生した水素の体積	38cm^3	76cm^3	114cm^3	190cm^3	304cm^3	⑥

生徒「やっぱり水素は気体なので、使う薬品の量が少なくても多くの量が発生しますね。」

先生「その大量の水素をどのように貯めるかが水素化社会の課題であり、様々な方法が検討されているのですよ。」

生徒「例えばどのような方法があるのですか？」

図1 水素トーチの構造



先生「水素を貯め込む金属に吸収させる方法があり、今回のオリンピックのトーチや聖火台でも使われました。」

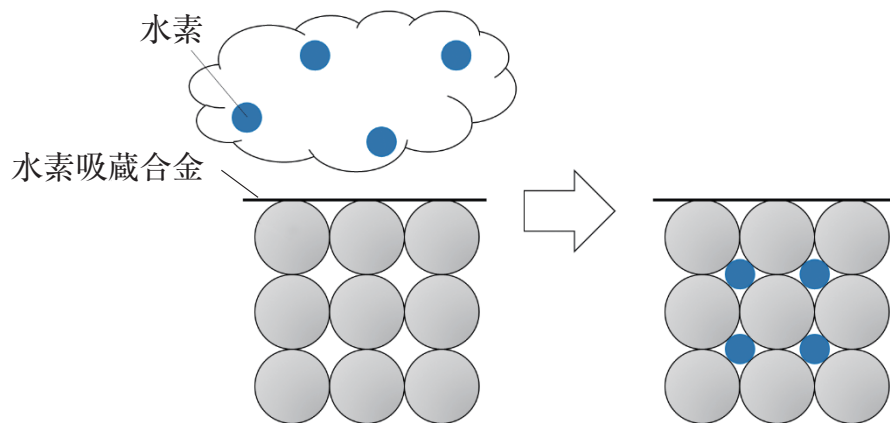
生徒「水素を貯め込む金属があるのですか？」

先生「そうです。水素吸蔵合金^{きゅうぞう}といい、下の図2のように金属の粒のすきまに水素の粒をたくわえることができるのです。」

生徒「そんなすごいものがあるのですね。」

先生「ただ、水素吸蔵合金の課題として重すぎるという点があるので、その改良が今後の課題です。」

図2 水素吸蔵合金の表面の拡大図



- (1) 文中の①に適する生徒の発言を考えて答えなさい。
- (2) 文中の②に適する数値を次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。
(ア) 20 (イ) 40 (ウ) 60 (エ) 80
- (3) 下線部③の(液体A)と(固体B)の組み合わせ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) (液体A)―過酸化水素水	(固体B)―二酸化マンガン
(イ) (液体A)―塩酸	(固体B)―炭酸カルシウム
(ウ) (液体A)―水酸化ナトリウム水よう液	(固体B)―銅
(エ) (液体A)―塩酸	(固体B)―亜鉛 ^{あえん}
- (4) 文中の④に適する言葉を漢字二字で答えなさい。
- (5) 表中の⑤に当てはまる重さは何gか答えなさい。
- (6) 表中の⑥に当てはまる体積は何 cm^3 か答えなさい。

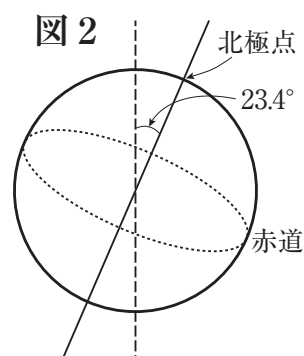
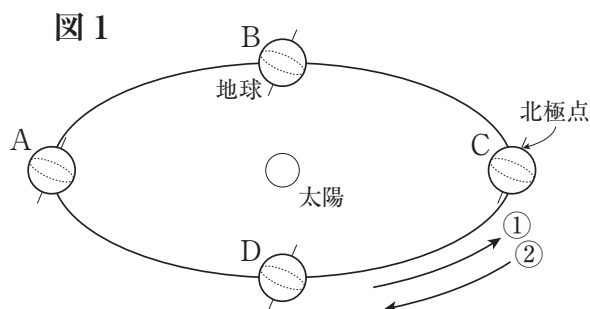
- (7) ある水素吸蔵合金 1 cm^3 は、ある温度で水素を 180 mg たくわえることができます。このときの水素が 100 cm^3 あたり 9 mg のとき、「もとの水素吸蔵合金の体積」と「たくわえられる水素の体積」の比は $1 : \text{何}$ になりますか。以下の空欄に当てはまる数値を、整数で答えなさい。

水素吸蔵合金の体積：水素の体積 = $1 : \boxed{}$

3.は次のページからはじまります。

3. 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

図1は地球が太陽の周りを公転しているようすを表したものです。このとき、図2のように地球の自転軸は公転面に垂直な線（図2の $\uparrow$ ）に対して常に 23.4° かたむいています。



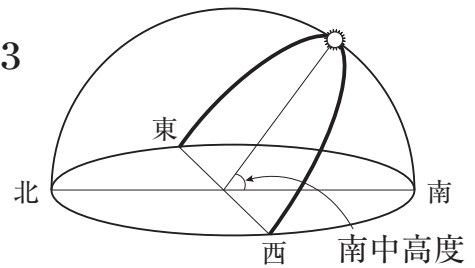
（図1のCを拡大したもの）

- (1) 地球の公転の向きは図1の①と②のどちらですか。
- (2) 地球が太陽のまわりを公転する周期は約365.25日です。この公転周期から1年間は365日とされています。しかし、1年間を365日とした場合、毎年約0.25日ずれてしまいます。このずれを解消するためにどのような方法をとっているか、簡単に説明しなさい。
- (3) 地球上では1日の中で昼と夜があります。昼と夜がある理由について正しく説明したものを次の（ア）～（エ）から1つ選び、記号で答えなさい。

（ア） 地球が自転しているから	（イ） 地球が公転しているから
（ウ） 太陽が自転しているから	（エ） 太陽が公転しているから
- (4) 日本における春分の日地球の位置として最も適するものを図1のA～Dから1つ選び、記号で答えなさい。
- (5) 冬至の日の渋谷区しぶやの日の出は6時48分、日の入りは16時34分でした。この日の渋谷区での太陽の南中時刻は何時何分ですか。
- (6) 冬至の日の明石市（東経 135° ）の日の出の時刻は、渋谷区（東経 139.7° ）と何分ちが違いますか。「○分はよい」もしくは「○分おそい」の形で答えなさい。ただし、小数第1位を四捨五入して整数で答えること。

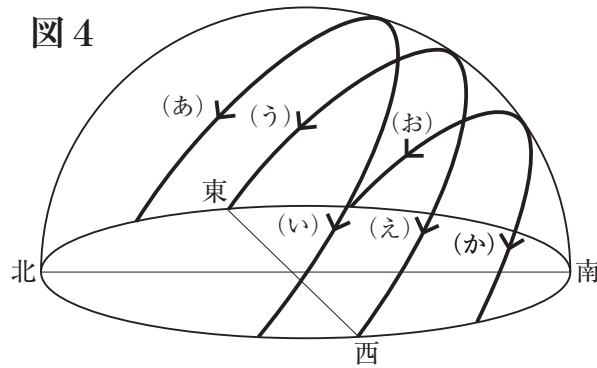
図3のように、太陽がちょうど真南にくるときの地平線（水平線）と太陽が作る角度のことを、太陽の南中高度といいます。

図3



- (7) 日本で太陽の南中高度が最も高くなるのは、図1のA～Dのどの位置のときですか。
- (8) 夏至の日の渋谷区（北緯 35.7° 、東経 139.7° ）における太陽の南中高度は何度ですか。
小数第1位まで答えなさい。
- (9) 次の図4の（あ）～（か）は東京の春分、夏至、秋分、冬至における太陽の通り道および動く方向を示したものです。春分の日のお太陽の動きを（あ）～（か）から1つ選び、記号で答えなさい。

図4



- (10) 図5のようにして水平な場所に記録用紙を置き、その上に棒を立てて棒の影の先の位置に印をつけることで太陽の動きを調べました。東京での夏至、秋分、冬至の日の1日の記録を合わせると図6のようになりました。図中のア～エはそれぞれ東西南北のいずれかの方向を示しています。

図5

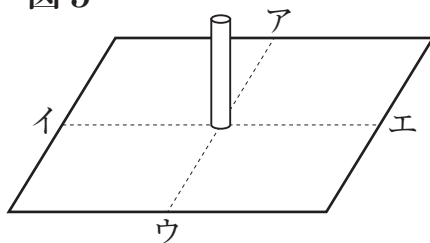
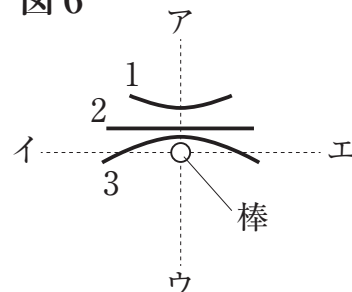


図6

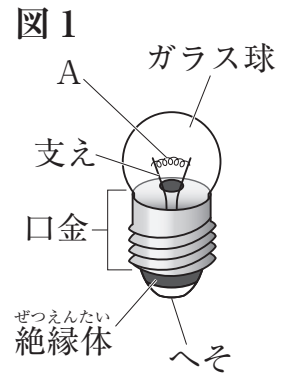


- ① 影が図6の3の線になるのは、夏至、秋分、冬至のうち、どの日ですか。
- ② 図5、図6のエの方角は東西南北のうちどれですか。

4. 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

図1は豆電球の各部分の名前を表したものです。豆電球はAの部分を電流が流れるときにたくさんの熱が出て温度が高くなり、Aが光ります。このAを（ア）と呼びます。発明王として有名な a は、電球の実用化のために京都から（イ）を取り寄せ、これを炭にしてAを作りました。

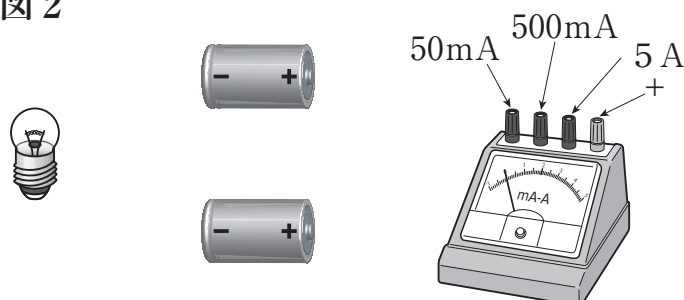
現在では、Aにタングステンと呼ばれる金属を使って電球は作られています。また、ガラス球内を真空にしたり、他の物質と反応しにくいアルゴンや窒素などのガスで満たすことで、Aが空気にふれない工夫もされています。



- (1) 文中の（ア）、（イ）に当てはまる言葉を答えなさい。
- (2) a に当てはまる人物名を、下の①～⑤から1つ選び、番号で答えなさい。
- ① アルフレッド・ノーベル ② ヘンリー・フォード
③ トーマス・エジソン ④ 松下幸之助 ⑤ 渋沢栄一
- (3) タングステンは他の金属に比べどのような性質を持った金属であると考えられますか。正しいものを下の①～④から1つ選び、番号で答えなさい。
- ① 融点が高く、電流が流れやすい。 ② 融点が高く、電流が流れにくい。
③ 融点が低く、電流が流れやすい。 ④ 融点が低く、電流が流れにくい。
- ※注意：融点とは、固体がとけて液体になるときの温度のことです。
- (4) Aが空気にふれないようににするのはなぜですか。その理由を簡単に説明しなさい。

図2のように乾電池2つ、豆電球（ソケットなし）1つ、電流計1台を準備します。電流計の端子には、左から順に50mA、500mA、5A、+と書いてありました。豆電球が最も明るくつく回路をつくり、そのとき豆電球に流れる電流の大きさを測定したいと思います。

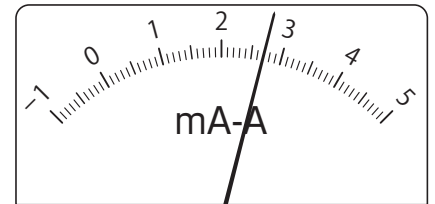
図2



(5) 図2を導線で結び、豆電球が最も明るくつく回路を完成させなさい。ただし、導線は線で表すものとし、導線どうしが交わらないようにかきなさい。また、事前に豆電球を流れる電流の大きさはわかっていないものとします。

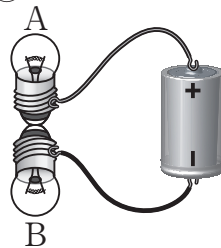
(6) 導線を 500mA 端子につないだとき、電流計の針が図3のようになりました。このとき豆電球に流れている電流の大きさは何 mA ですか。

図3

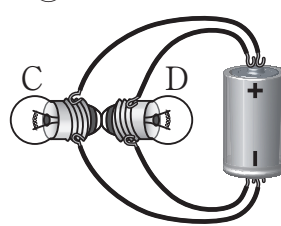


(7) 図4のように、乾電池1つ、豆電球（ソケットなし）2つを導線で結び、①～③の回路をつくりました。豆電球A～Fで光らないものを全て選び、記号で答えなさい。

図4 ①



②



③

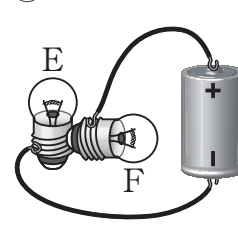


図5のように、理科室や音楽室など大きな教室には前と後ろそれぞれに扉があり、その横には照明のスイッチが設置されています。この2カ所に設置されたスイッチA、Bは、どちらでも照明を点灯したり消灯したりすることができます。その仕組みについて考えましょう。

図5

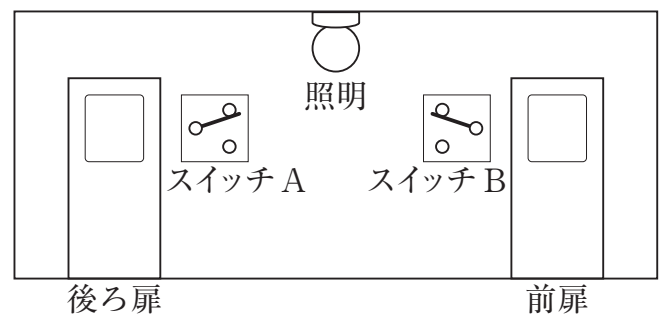


図6 3路スイッチのはたらき

(8) ここで使われているスイッチA、Bを「3路スイッチ」と呼びます。図6のように3路スイッチは切り替えることで電流の流れを変えることができます。図7のa～hの各点・を線で結び、図5の回路を完成させなさい。ただし、導線どうしが交わらないようにかきなさい。

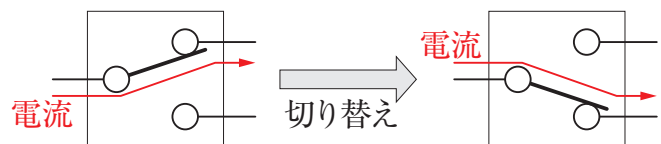
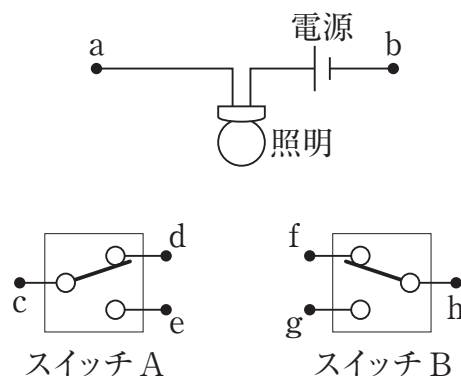


図7





受験番号	
------	--

氏名	
----	--



令和4年度入学試験

東京女学館中学校

2月1日(午前) 実施

理科解答用紙

評点

1	(1)		(2)		(3)		(4)	
	(5)	A → B → C				(6)	①	②

2	(1)								
	(2)		(3)		(4)		(5)		g
	(6)	cm ³		(7)	1 :				

3	(1)		(2)						
	(3)		(4)		(5)	時		分	
	(6)	分		(7)			(8)	度	
	(9)		(10)	①			②		

4	(1)	ア		イ		(2)		(3)		
	(4)									
	(5)					(6)	mA		(7)	
	(8)									