

令和6年度 愛光中学校入学試験問題

理科

【1】 春の昆虫と花に関する次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

春になるとさまざまな花がさき、ナナホシテントウ（テントウムシ）が姿を見せるようになる。テントウムシは漢字で天道虫と書き、枝や葉を上って、その先から飛び立つ姿より名付けられた。では、テントウムシは何をたよりにして、枝や葉を上っているのだろう。その候補としては光、重力、あるいはその両方などが考えられる。これを調べるために次の実験1～7を行った。ただし、実験は天井に照明のある明るい部屋で行った。

実験1. 図1のように、棒にナナホシテントウをのせた。

実験2. 図2のように、棒にナナホシテントウをのせた。

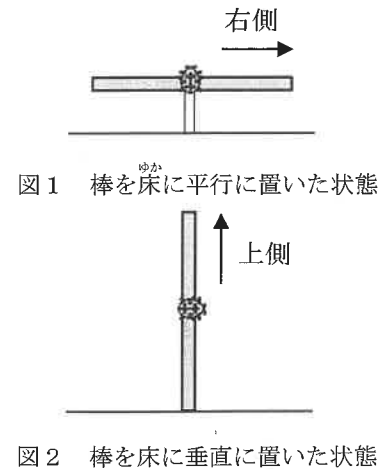
実験3. 図1のように、棒にナナホシテントウをのせ、光を通さない箱をかぶせた。

実験4. 図2のように、棒にナナホシテントウをのせ、光を通さない箱をかぶせた。

実験5. 図1のように、棒にナナホシテントウをのせ、光を通さない箱をかぶせた。ただし、棒の右側にLEDを取り付けて光らせた。

実験6. 図2のように、棒にナナホシテントウをのせ、光を通さない箱をかぶせた。ただし、棒の上側にLEDを取り付けて光らせた。

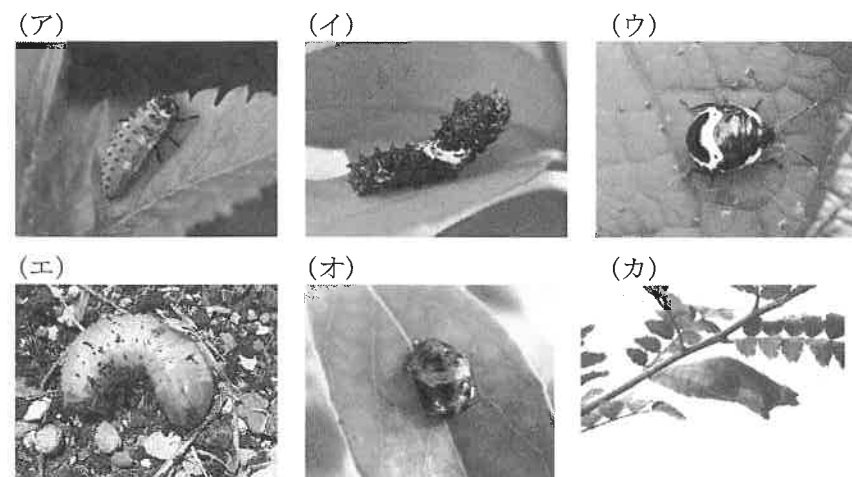
実験7. 図2のように、棒にナナホシテントウをのせ、光を通さない箱をかぶせた。ただし、棒の下側にLEDを取り付けて光らせた。



(1) 下線部について、ナナホシテントウが主に食べているものを、次の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えよ。

- (ア) アブラムシ (イ) アリ (ウ) 小さなバッタ (エ) 茎の汁 (オ) 葉

(2) 下線部について、ナナホシテントウの幼虫とさなぎを表しているものを、次の(ア)～(カ)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。ただし、ナナホシテントウ以外の図も含まれているので注意すること。



(3) 次のA, Bの場合、実験1～7の結果はそれぞれどうなると予想されるか。A, Bについて、実験1～7の予想される結果を、下の(ア)～(カ)からそれぞれ選び、記号で答えよ。

A ナナホシテントウは光の情報だけを利用して上る

B ナナホシテントウは重力の情報だけを利用して上る

(ア) 多くは右側に移動する

(イ) 多くは左側に移動する

(ウ) 右側に移動する場合と左側に移動する場合がほぼ同じ数になる

(エ) 多くは上側に移動する

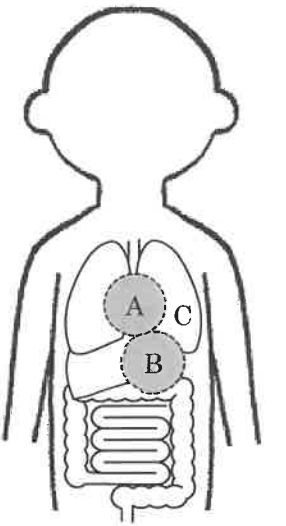
(オ) 多くは下側に移動する

(カ) 上側に移動する場合と下側に移動する場合がほぼ同じ数になる

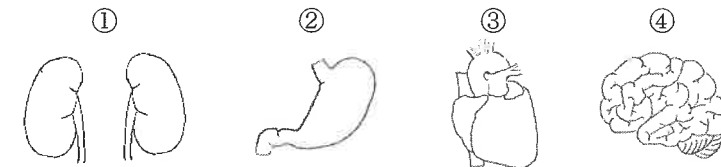
(4) ナナホシテントウが光と重力のどちらの情報も利用して上ることがわかったとする。そのうえで、光の情報よりも重力の情報を優先しているとしたとき、それを示すためにはどの実験の結果をみればよいか。みるべき実験を実験1～7から1つ選び、番号で答えよ。また、そのときの結果として適当なものを、(3)の(ア)～(カ)から1つ選び、記号で答えよ。

【2】 人の体について、次の問いに答えなさい。

光さんはある日、理科室に置いてあった人体模型に寄りかかって、人体模型をたおしてしまった。その際、人体模型の内臓が外れて、ゆかに散らばった。先生から元にもどすよう指示を受けて、図のような状態まではもどしたが、図のA・Bに入る内臓が分からず、すき間が空いた状態になってしまった。



(1) 次の①～④は人の内臓を示しているが、内臓の大きさの比は正しくあらわされていない。図のA・Bのすき間に入る内臓を①～④から1つずつ選び、記号で答えよ。また、それらの役割を次の(ア)～(エ)から1つずつ選び、記号で答えよ。



(ア) 消化に関わる

(イ) 尿をつくることに関わる

(ウ) 血液の循環に関わる

(エ) 栄養の貯蔵に関わる

(2) 図のCの内臓は酸素を体内に取りこむはたらきをする。魚でCと同じはたらきをする部位の名前を答えよ。

【3】 星の観測に関する文章を読んで、下の問いに答えなさい。

天体観測を行ったときに、自分が観測している星の位置を、周囲の人に説明することは非常に難しい。これは、星が地球から遠く離れているためにほとんど点のようにしか見えず、夜空に無数に存在している星の中で、特定の星を指し示して説明することが非常に困難だからである。

このような中で、星の位置を説明する方法の1つに、方位角と仰角と呼ばれる2つの角度を用いる方法がある。方位角とは、北を 0° として、時計回りに何度回転したかを表す角度であり、 0° 以上、 360° 未満の値となっている。仰角とは、水平線を 0° として、上向きに何度見上げたかを表す角度であり、 0° 以上、 90° 以下の値となる。例えば、観測する人から見て、ちょうど南の水平線上に存在している星を考えると、その星の方位角は 180° であり、仰角は 0° である。このように、2つの角度を組み合わせることで、太陽や月、星の位置や動きを、数字を使って説明することができる。

- (1) 春分の日には、太陽は観測する人のちょうど東の水平線からのぼり、南の空を通過して、ちょうど西の水平線に沈む。しかし、山などによって水平線が見えない場合、日の出・日の入りの位置は少しずれる。日本のある地点での春分の日の日出・日の入りの位置が、いずれも山によって 5° ずれていたとすると、日の出・日の入りのときの太陽の方位角はそれぞれ何度か。最も適当な値を次の(ア)～(ク)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。

(ア) 5° (イ) 85° (ウ) 95° (エ) 175°
(オ) 185° (カ) 265° (キ) 275° (ク) 355°

- (2) ある日の朝6時ごろに肉眼で月の満ち欠けを観測したところ、南の空に、次の図1のように見えた。この2週間後の夜9時ごろに肉眼で月の満ち欠けを観測したときの月の方位角として最も適当なものを、下の(ア)～(ク)から1つ選び、記号で答えよ。ただし、図1の灰色の部分は暗く見える場所をあらわしている。

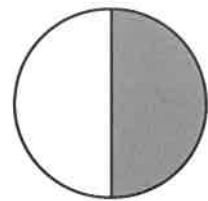


図1 ある日の朝6時ごろの月(図の左側が東側)

(ア) 0° (イ) 45° (ウ) 90° (エ) 135°
(オ) 180° (カ) 225° (キ) 270° (ク) 315°

プラネタリウムで星の動きを見てみると、北の空に方位角と仰角がほとんど変化しない星Xがあった。この星Xは、北斗七星やカシオペア座(カシオペア座)から位置を推測することができる星であり、位置がほとんど変化しないことから方角を知る手がかりとして利用されてきた。

- (3) 星Xの名前を答えよ。

- (4) 地球の北緯 90° の地点と南緯 90° の地点を結んだ線とその延長線のことを地軸という。星Xはほぼ地軸上にあるために、時間が経過しても方位角と仰角はほとんど変わらない。これを利用して、愛媛県内のある観測地点(北緯 34° 、東経 133°)での冬至の日の18時における星Xの方位角と仰角の値を、それぞれ整数で答えよ。ただし、星Xは十分遠方にあるため、星Xの光は地軸と平行な光として観測されるものとする。なお、次の図2中の△の2つの角度の大きさが等しいことを利用してもよい。

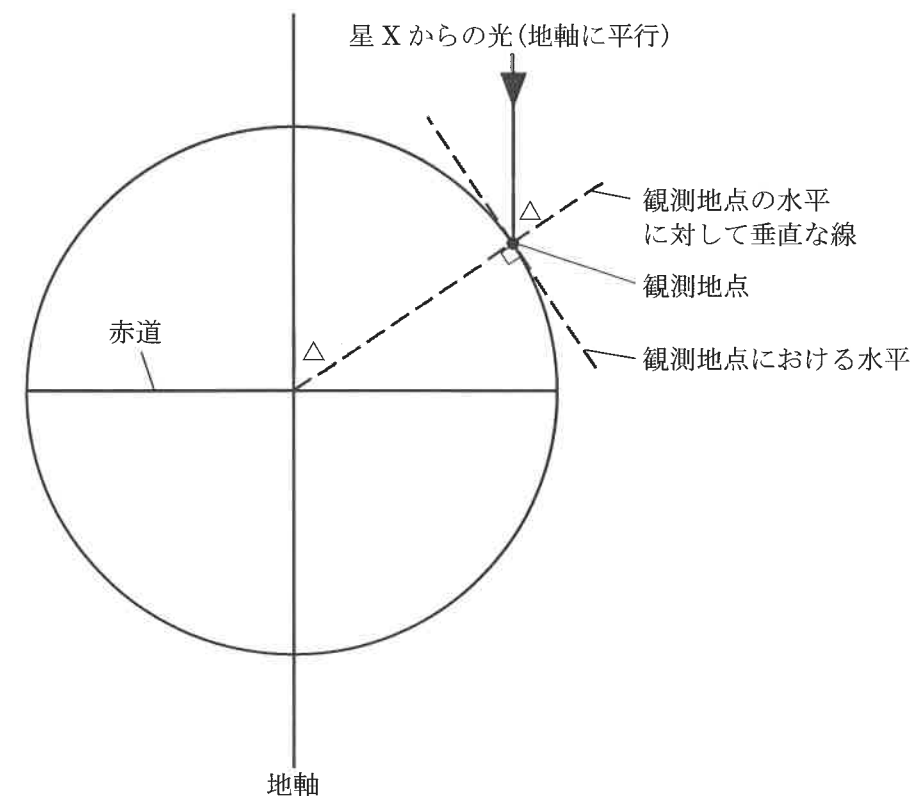
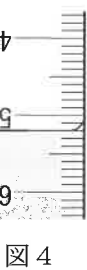
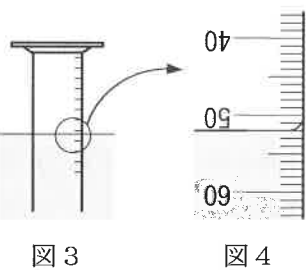
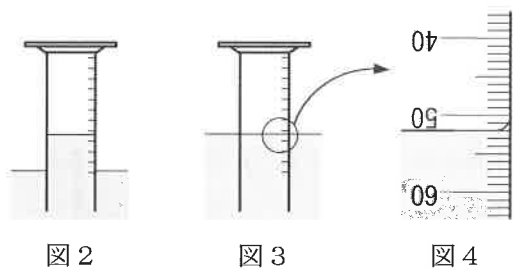
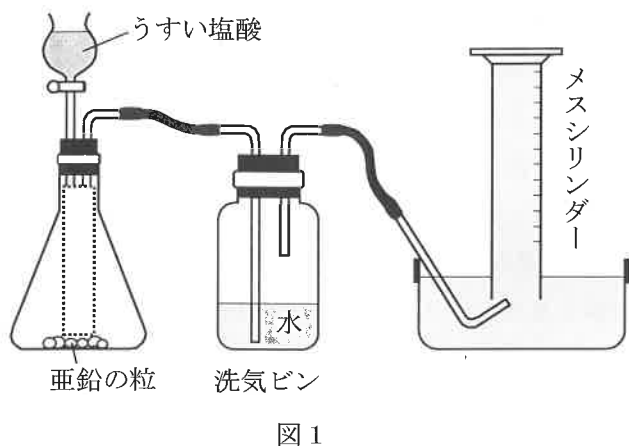


図2 星Xを観測するときの模式図

【4】 水素を発生させ、それを集める実験をした。その際の実験の様子や手順などの記録文を次に記す。これらを読んで下の各問いに答えなさい。

- ① 三角フラスコの中に亜鉛の粒を入れ、(i)図1のような実験装置を組み立てた。
- ② ろうとのコックを開いて、うすい塩酸を三角フラスコに注いだ。
- ③ 三角フラスコの中では水素がさかんに発生した。
- ④ 発生した気体はすぐには集めず、(ii)しばらくの間ガラス管の先から出てくる気体はすべて。
- ⑤ ④のあと、水そうに水を満たしたメスシリンダーを倒立させ、水と置き換えて気体を集めた。
- ⑥ しばらくすると、フラスコ内に亜鉛の粒が残った状態で水素の発生は止まった。
- ⑦ 集めた水素は図2のようにメスシリンダーの中にたまったので、図3のように(iii)メスシリンダーの中と外の水面の高さをそろえてから、たまった気体の体積を調べると **a** mLであった。



- (1) 記録文中の下線部(i)について、図1中の の部分のガラス管はどのようにすればよいか。最も適当なものを、次の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えよ。
- (ア) ろうとのガラス管は三角フラスコの中の液体につかるように長くし、もう一方のガラス管はつかないように短くする。
- (イ) ろうとのガラス管は三角フラスコの中の液体につからないように短くし、もう一方のガラス管はつかないように長くする。
- (ウ) どちらのガラス管も三角フラスコの中の液体につかるように長くする。
- (エ) どちらのガラス管も三角フラスコの中の液体につからないように短くする。
- (オ) どちらのガラス管も長さについては考える必要はない。

(2) 記録文中の下線部(i)について、図1中の洗気ビンの役割について述べた次の文章中の空らん **b**、**c** にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の(ア)～(カ)から1つ選び、記号で答えよ。

この洗気ビンの主な役割は、フラスコから出てくる気体の中に少量含まれる **b** を、水に **c** 性質を利用して取り除くことで、集める水素の純度を上げることである。

	b	c
(ア)	酸素	とけやすい
(イ)	酸素	とけにくい
(ウ)	二酸化炭素	とけやすい
(エ)	二酸化炭素	とけにくい
(オ)	塩化水素	とけやすい
(カ)	塩化水素	とけにくい

(3) 記録文中の下線部(ii)について、その理由について述べた次の文中の空らん **d** にあてはまる文を 10 字以内で答えよ。

理由：装置の中の **d** ため。

(4) 記録文中の下線部(iii)について、メスシリンダーの中にたまった気体の体積は、メスシリンダーの中と外の水面の高さをそろえる前に比べて、そろえた後はどうなるか。次の(ア)～(ウ)から1つ選び、記号で答えよ。

(ア) 大きくなる (イ) 小さくなる (ウ) 変わらない

(5) 記録文中の空らん **a** はいくらか。図3の目盛りの拡大図(図4)から読み取れ。

(6) 次の(I)，(II)のようにするとき、水素の発生する速さと量はどのようになるか。その組み合わせとして最も適当なものを、下の(ア)～(ケ)からそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

- (I) 亜鉛の粒の量は変えないで、うすい塩酸の量を2倍にする。
- (II) うすい塩酸の量は変えないで、同じ量の亜鉛の粒を小さくくदैて粉末状にする。

	速さ	量
(ア)	速くなる	多くなる
(イ)	速くなる	少なくなる
(ウ)	速くなる	変わらない
(エ)	遅くなる	多くなる
(オ)	遅くなる	少なくなる
(カ)	遅くなる	変わらない
(キ)	変わらない	多くなる
(ク)	変わらない	少なくなる
(ケ)	変わらない	変わらない

【5】 川遊びをしていた太郎君は、ふだんは重くて持てないくらいのとても大きな石が水中だと持てることに驚いた。このとき、太郎君が持ち上げようとする力と水から受ける上向きの力(浮力という)が、石の重さを支えていると考えることができる。そこで太郎君は、学校で物体を支える力と浮力についての実験を行った。まず、図1のように、水の入ったビーカーを台はかりの上に置き、高さ5 cm、重さ70 gの物体Aをばねばかりにつるして水の中に沈めていった。その結果を表に記録した。その後、物体Aと同じ形、同じ大きさのいくつかの物体でも同じ実験をした結果、浮力の大きさは、物体が水の中に入ったときの物体が押しおのけた水の重さと同じ大きさであることが分かった。ただし、物体Aを沈める前、台はかりの値は300 gを示していた。

表							
物体Aの下面が水の中に沈んでいる深さ(cm)	1	2	3	4	5	6	7
ばねばかりの値(g)	60	50	40	30	20	20	20

物体の下面が水の中に沈んでいるとき、物体と水の入ったビーカーの重さを、ばねばかりと台はかりが支えていると考えることができる。

- (1) 物体Aの下面が水の中に4 cm沈んでいるとき、台はかりの値はいくらになるか。
- (2) 次に、物体Aと同じ形、同じ大きさの重さ10 gの物体Bをばねばかりにつるして図1のように水の中に沈めていく。ばねばかりの値が0 gになるのは、物体Bの下面が水の中に何cm沈んだときか。
- (3) 物体Bのときは途中でばねばかりの値が0 gになったので、ばねばかりからはずして、物体Bの上面を手で押して全部沈めた。このときの台はかりの値を答えよ。
- (4) 図2のように、物体Aと物体Bを長さ100 cmの細い棒の両はしにつるして、棒をばねばかりで水平に支えた。ここで、物体Aの下面は水の中に4 cm沈んでいる。棒の重さは考えないものとして、図中の()にあてはまる値を答えよ。

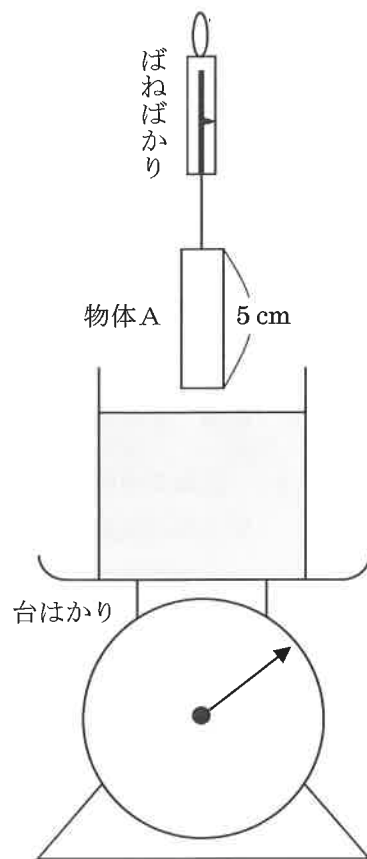


図1

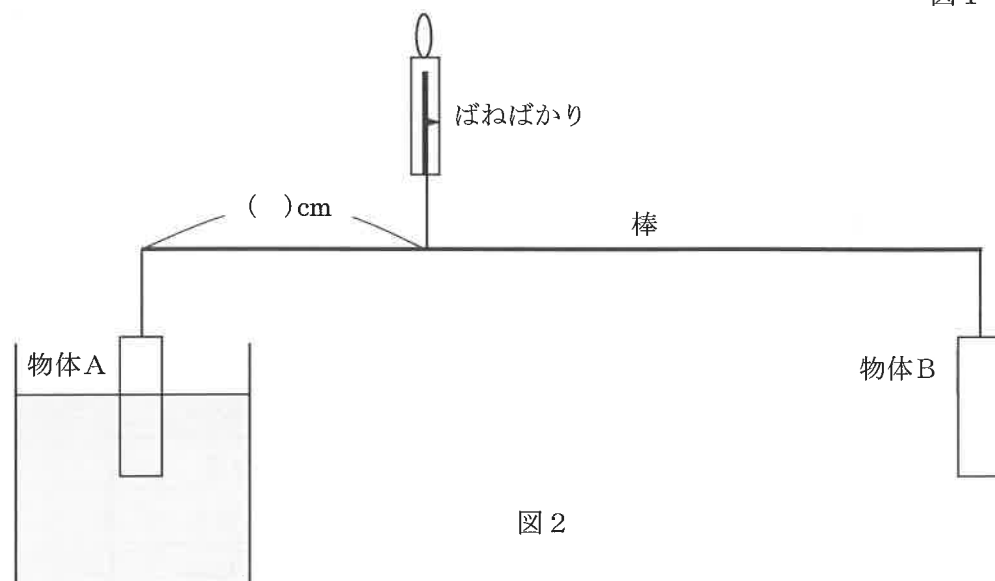


図2

- (5) 図2では、物体Aの一部だけが水の中に入っていたが、物体A、物体B、棒、ばねばかりを全部水の中に入れると、どのような状態でつり合うか考えてみよう。図3では棒の左はしに物体Aを下向きに取り付けて、水の中に沈めたようすを描いている。このあと物体Bとばねばかりをどのように取り付ければ、棒が水平になる図が完成するか。次の文章の(①)にあてはまる値を答え、(②)と(③)にあてはまるものを、下の(ア)～(エ)から選んで記号で答えよ。ただし、棒とばねばかりには浮力ははたらかず、ばねばかりは引くことしかできない。

棒の左はしから(①)cmの場所に(②)に取り付けて、右はしに(③)に取り付ける。そして、ばねばかりを支えると棒が水平につり合う。

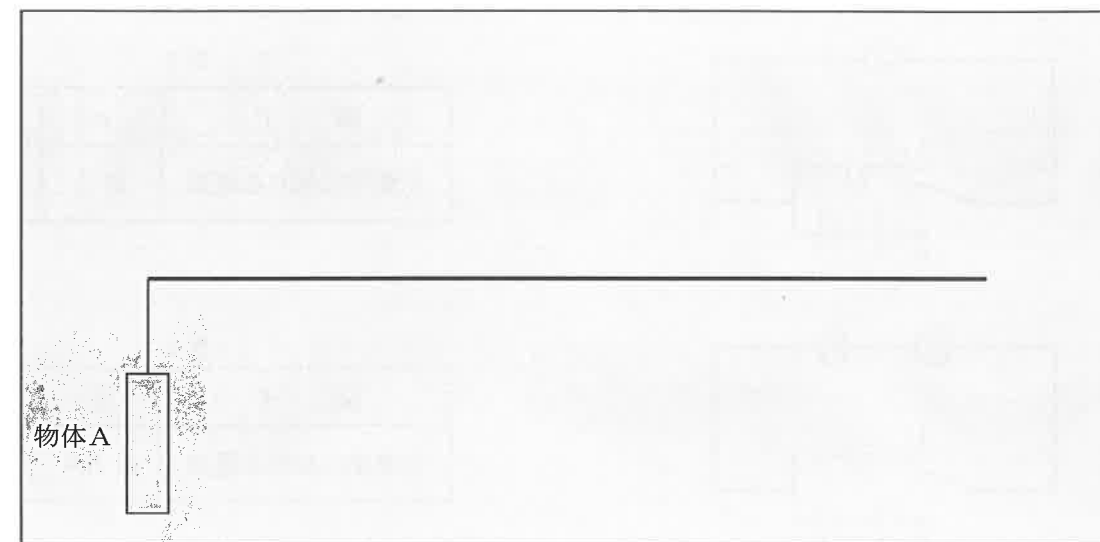
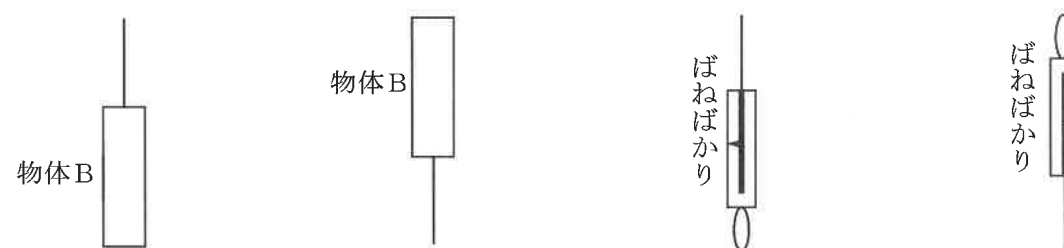
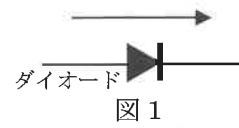


図3

- (ア)物体Bを下向き (イ)物体Bを上向き (ウ)ばねばかりを下向き (エ)ばねばかりを上向き



【6】 ダイオードと豆電球と電池を用いて回路を作る。ダイオードの記号は図1の
ように表される。ダイオードは図1の矢印の向きには電流を流すことができる
が、逆の向きには電流を流さないという性質を持っている。



(1) 図2のような回路を作り、豆電球に電流を流す。スイッチを端子aに接続したときの豆電球に流れる電
流の大きさを1とする。このとき、右向きに大きさ1の電流が流れるので、これを「右1」と表すこととす
る。スイッチを切りかえ、端子bに接続したときの豆電球に流れる電流の大きさは2となり、向きは左向
きなので「左2」とかける。これを表1の中に記入した。図3のように、豆電球が直列の場合を調べると表
2のようになった。

図4、図5の回路について、スイッチを端子a、bにそれぞれ接続したときに豆電球①～④に流れる電
流の向きと大きさを、表1のように答えよ。ただし、豆電球に電流が流れない場合は「×」と答えよ。

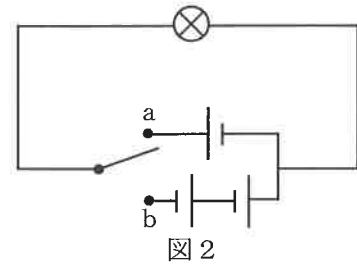


表1

端 子	a	b
豆電球に流れる電流	右 1	左 2

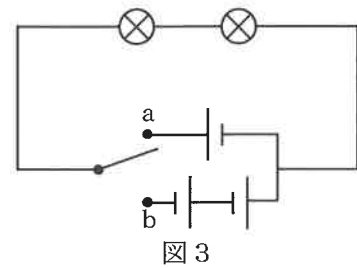


表2

端 子	a	b
豆電球に流れる電流	右 0.5	左 1

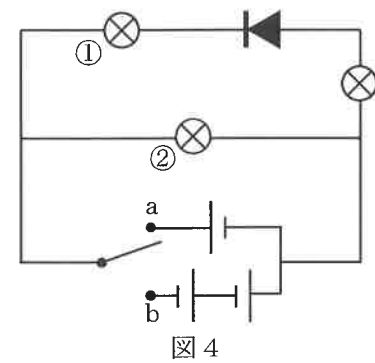


図4

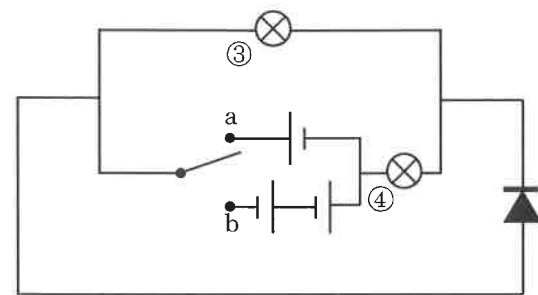


図5

(2) ダイオードを⑤～⑧の場所に接続した図6のような回路を作ったところ、スイッチを端子a、bどちら
に接続しても、表3のように豆電球には同じ向きに電流が流れた。このとき、⑤～⑧の場所にダイオード
はどのように接続されているか。下の(ア)、(イ)の中からそれぞれ1つずつ選んで記号で答えよ。

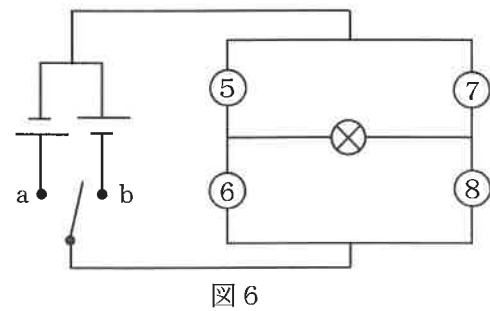


図6

表3

端 子	a	b
豆電球に流れる電流	右 1	右 1

(ア)



(イ)



