

1 アブラナの花のつくりを調べるために、おしべ、めしべ、がく、^{かべん}花弁を、外側についているものから順にとりはずして花を分解した。次に、めしべの^{しほう}子房の部分をカッターナイフで縦に切り、断面のようすを図1のルーペを用いて観察しスケッチした。図2は子房の断面をスケッチしたものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)

図1

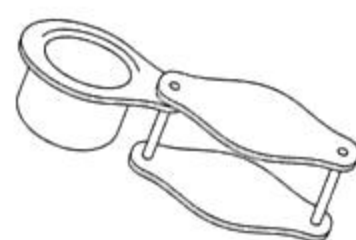
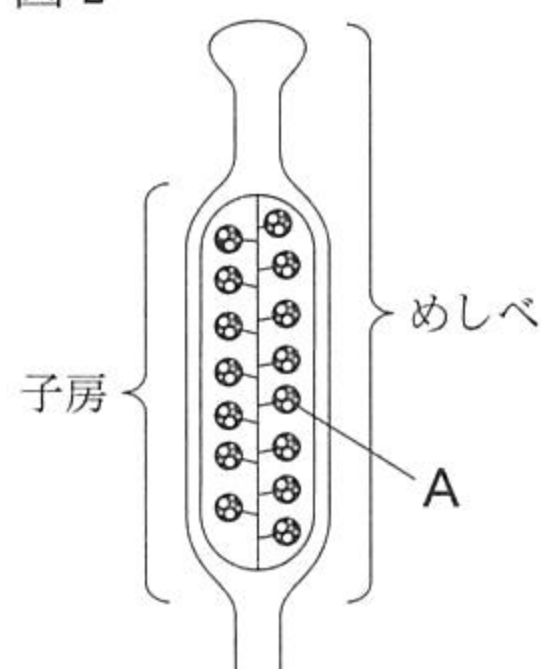


図2



(1) アブラナの花のめしべのように、手に持って観察

できるものを図1のようなルーペを用いて観察するとき、ルーペの使い方として正しいものはどれか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. ルーペを目に近づけて持ち、めしべを前後に動かしてよく見える位置をさがす。
- イ. ルーペを目から^{はな}離して持ち、めしべを前後に動かしてよく見える位置をさがす。
- ウ. ルーペを目に近づけて持ち、顔を前後に動かしてよく見える位置をさがす。
- エ. ルーペを目から離して持ち、顔を前後に動かしてよく見える位置をさがす。

(2) アブラナの花のおしべ、めしべ、がく、花弁は、外側から中心に向かってどのような順で並んでいたか、次のア～エを並んでいた順に左から並べて書きなさい。

[ア. おしべ イ. めしべ ウ. がく エ. 花弁]

(3) 次の文は、アブラナの受粉と受粉後のめしべの変化について説明したものである。文中の(あ), (い)に入る最も適当な言葉は何か、その^{めいしょう}名称をそれぞれ書きなさい。ただし、(あ)については漢字で書きなさい。

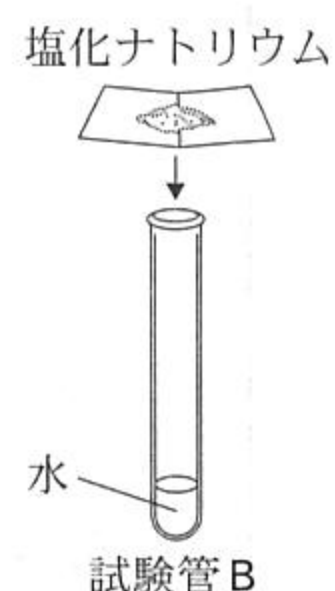
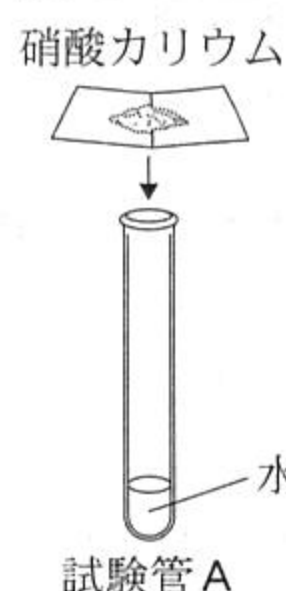
めしべの先端の^{せんたん}(あ)に花粉がつくことを受粉という。受粉が起こると、やがて子房は果実に、図2のAで表される(い)は種子になる。

2 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(5点)

〈実験〉^{しょうさん}硝酸カリウムと塩化ナトリウムについて、水の温度によるとけ方のちがいを調べるために、次の①、②の実験を行った。

① 試験管A、Bに水を5.0 cm³(5.0 g)ずつ入れ、図1のように試験管Aに硝酸カリウム3.0 gを、試験管Bに塩化ナトリウム3.0 gをそれぞれ入れた。その後、試験管A、Bを加熱し、ときどき^{すいようえき}水溶液をふり混ぜながら、水溶液の温度を60℃まで上げ、試験管A、Bの中のを観察した。

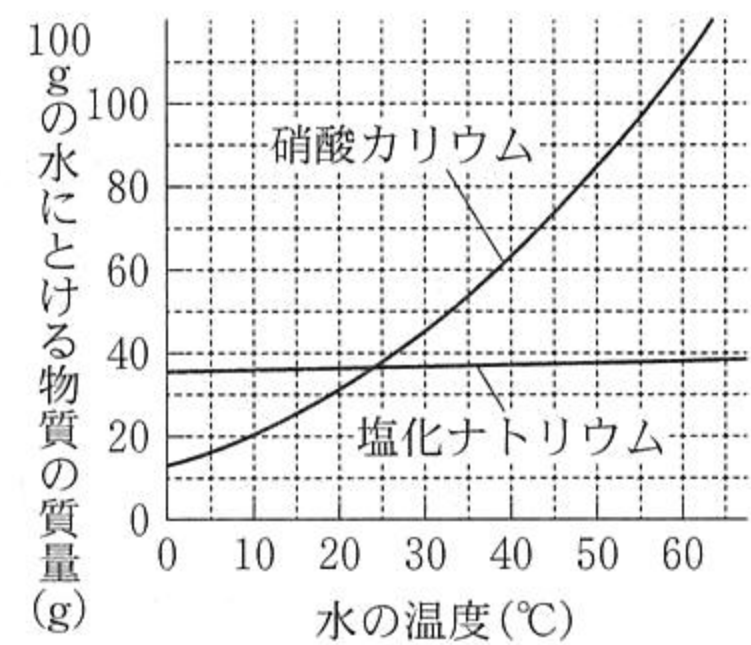
図1



② 水5.0 cm³(5.0 g)を入れた試験管Cに硝酸カリウムをとかし、60℃の^{ほうわ}飽和水溶液を用意した。試験管Cの飽和水溶液の温度を20℃まで下げ、試験管Cの中のを観察すると、試験管Cの水溶液にとけていた硝酸カリウムが、水溶液の温度を下げることで、固体として出てきた。

- (1) 図2は100 gの水にとける物質の質量と水の温度との関係を表したグラフである。①で、試験管A、Bそれぞれについて、物質が水にすべてとけている場合には○、とけ残っている場合には×を書きなさい。
- (2) 表は図2のグラフの20℃、40℃、60℃の100 gの水にとける硝酸カリウムの質量を読みとったものである。②について、次の(a)～(c)の各問いに答えなさい。
- (a) 試験管Cで硝酸カリウムをとかした60℃の飽和水溶液の質量パーセント濃度は何%か、表を用いて求めなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。
- (b) 固体の物質を水に一度とかし、とかした水溶液の温度を下げることで再び物質を固体としてとり出すことを何というか、その名称を書きなさい。
- (c) 固体として出てきた硝酸カリウムの質量は何gか、表を用いて求めなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

図2



表

水の温度 (℃)	100 gの水にとける 硝酸カリウムの質量 (g)
20	31.6
40	63.9
60	109.2

3 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(4点)

〈実験〉 仕事と仕事率について調べるために、質量400 gのおもり(1個)、ばねばかり、動滑車^{どうかっしゃ}を用いて、次の①、②の実験を行った。ただし、実験において100 gの物体にはたらく重力を1 Nとし、ひもやばねばかりや動滑車の重さ、ひもと動滑車にはたらく摩擦^{まさつりよく}力は考えないものとする。

- ① 図1のように、矢印 \rightarrow の向きに手でひもに力を加え、おもりを3 cm/秒の一定の速さで15 cm引き上げた。このとき、ばねばかりの示す値を読みとった。
- ② 図2のように、動滑車を1つ用いて、矢印 \rightarrow の向きに手でひもに力を加え、おもりを3 cm/秒の一定の速さで15 cm引き上げた。

図1

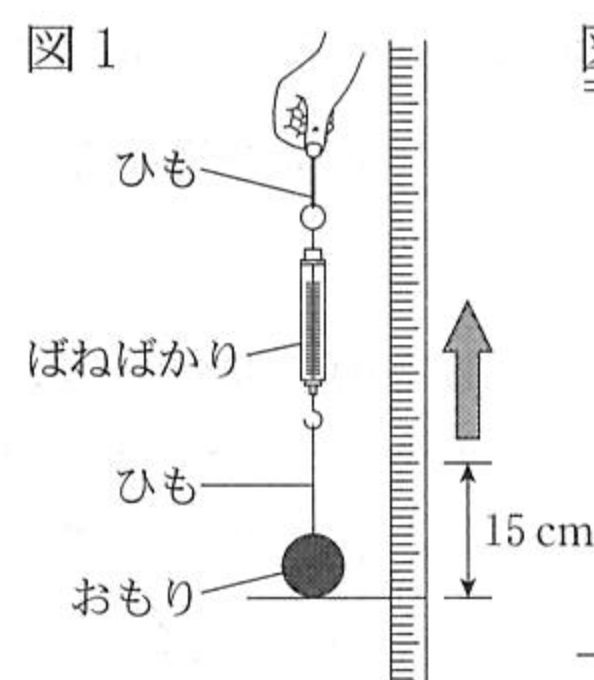
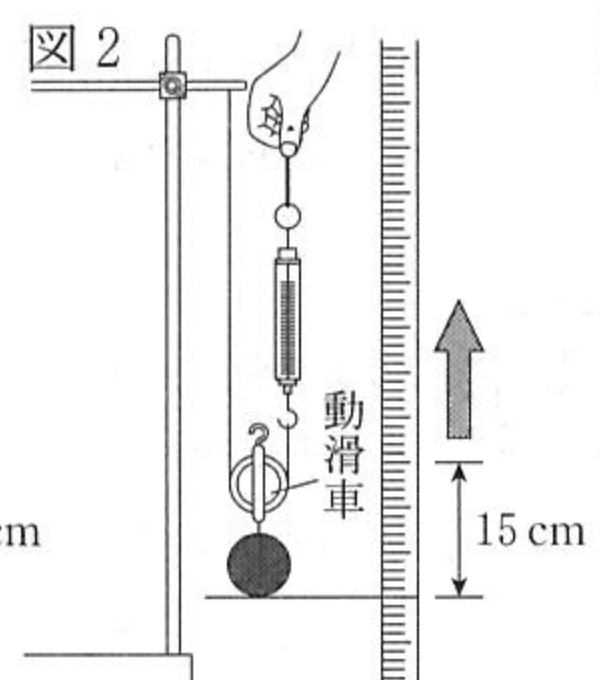


図2



- (1) ①について、読みとったばねばかりの値は何Nか、書きなさい。
- (2) ①について、手がひもにした仕事の量は何Jか、求めなさい。
- (3) 次の文は①、②についてまとめたものである。文中の(A)、(B)に入る最も適当な数を書きなさい。また、(C)に入ることがらは何か、下のア～ウから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

実験②は実験①に比べて、手でひもを引く力の大きさは(A)倍で、手でひもを引く長さは(B)倍であるので、実験②で手がひもにした仕事の量は、実験①の(C)。

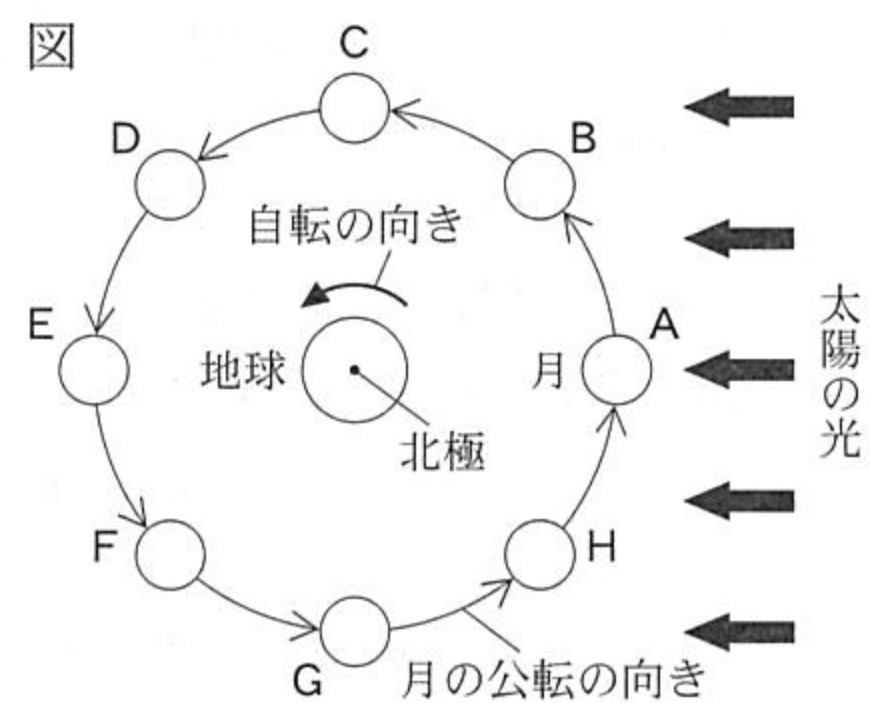
(C)の語群

[ア. 仕事の量より大きい イ. 仕事の量より小さい ウ. 仕事の量と変わらない]

- (4) ②について、手がひもにした仕事率は何Wか、求めなさい。

次のページへ→

- 4 三重県のある地点で2018年5月22日午後9時頃^{ごろ}に月の観察を行ったところ、南西の空に上弦^{じょうげん}の月が見えた。図は、地球と月との位置関係^{およ}及び太陽の光の向き^{もしきてき}を模式的に表したものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)



- (1) 観察した日に、月はどの位置にあったと考えられるか、図のA～Hから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。
- (2) 観察した日から1週間後の午後9時頃、同じ場所で月を観察すると、月はどの方位に見えるか、次のア～オから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。
〔ア. 東 イ. 南東 ウ. 南 エ. 南西 オ. 西〕
- (3) (2)のとき、月はどのような形に見えるか、次のア～オから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

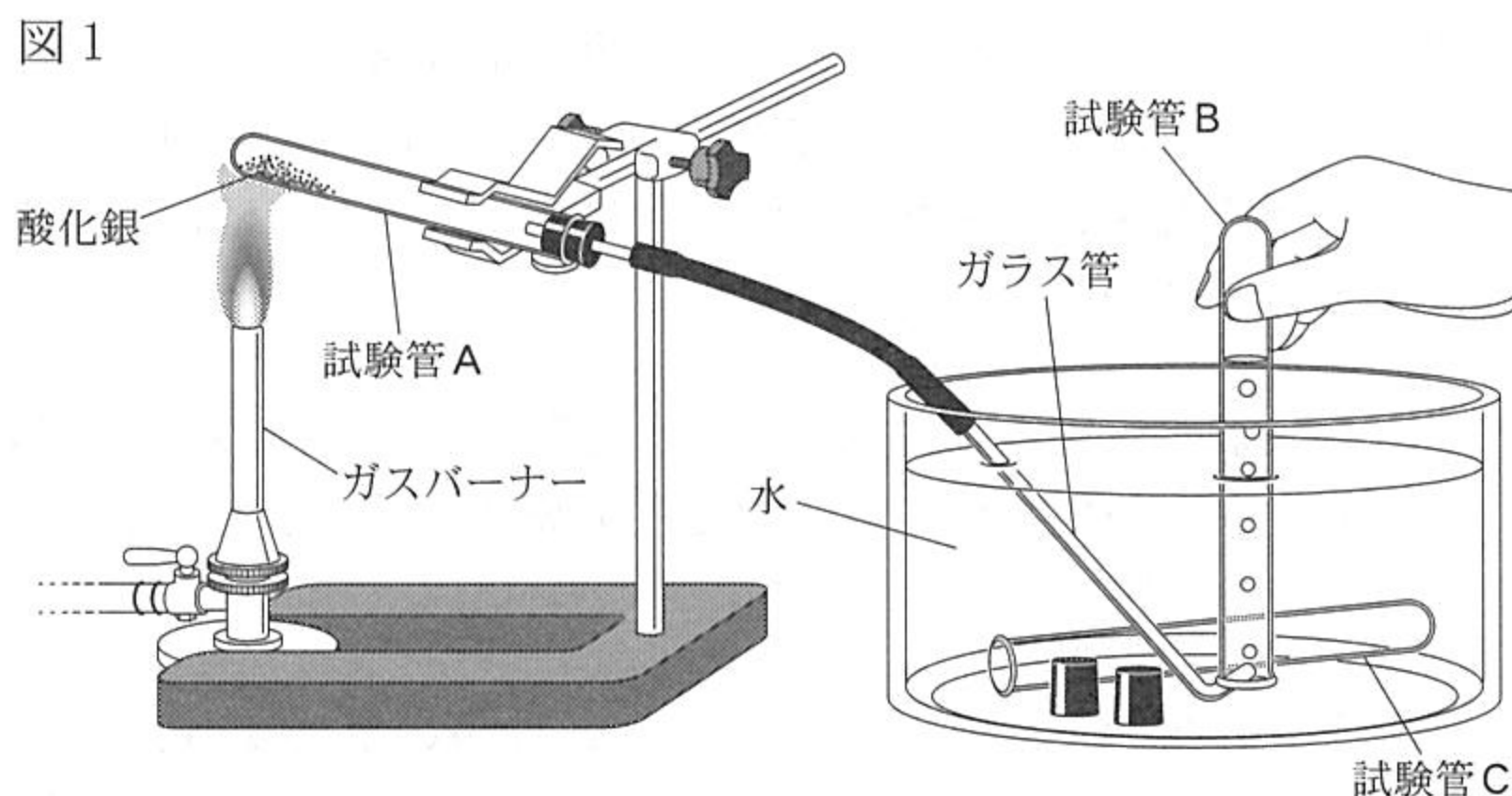


- (4) 月の公転によって、月が図のEの位置にくるとき、太陽と地球と月が一直線上に並び、月の全体、または一部が地球のかげに入ることがある。月の全体、または一部が地球のかげに入る現象を何というか、その名称を漢字で書きなさい。

- 5 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈実験〉 酸化銀を加熱したときの変化を調べるために、次の①～③の実験を行った。

- ① 図1のように、質量1.00 gの酸化銀を試験管Aに入れ、試験管Aの口を少し下げてガスバーナーで加熱した。酸化銀を加熱すると気体が発生して、酸化銀とは色の異なる固体が残った。実験をはじめてすぐに出てきた気体を試験管Bに集めた後、続けて出てきた気体を試験管Cに集めた。気体が発生しなくなったら加熱をやめ、試験管Aの中の物質をよく冷ましてから、試験管Aの中の物質の質量を測定すると、その値は0.93 gであった。



② 図2のように、①で試験管Cに集めた気体の中に火のついた線香を入れたところ、線香が激しく燃えた。ただし、①で試験管Cには安全のために水を少し残しておいた。

③ 図1の試験管Aに入れる酸化銀の質量を2.00 g, 3.00 g, 4.00 gにかえて①と同様の実験を行った。加熱後の試験管Aに残った固体を調べると、酸化銀の質量を4.00 gにかえて実験を行ったときは、気体が発生しなくなる前に加熱をやめたため、加熱後の物質の中に酸化銀が一部残っていることがわかった。表は、加熱した酸化銀の質量と加熱後の試験管Aの中の物質の質量をまとめたものである。

図2

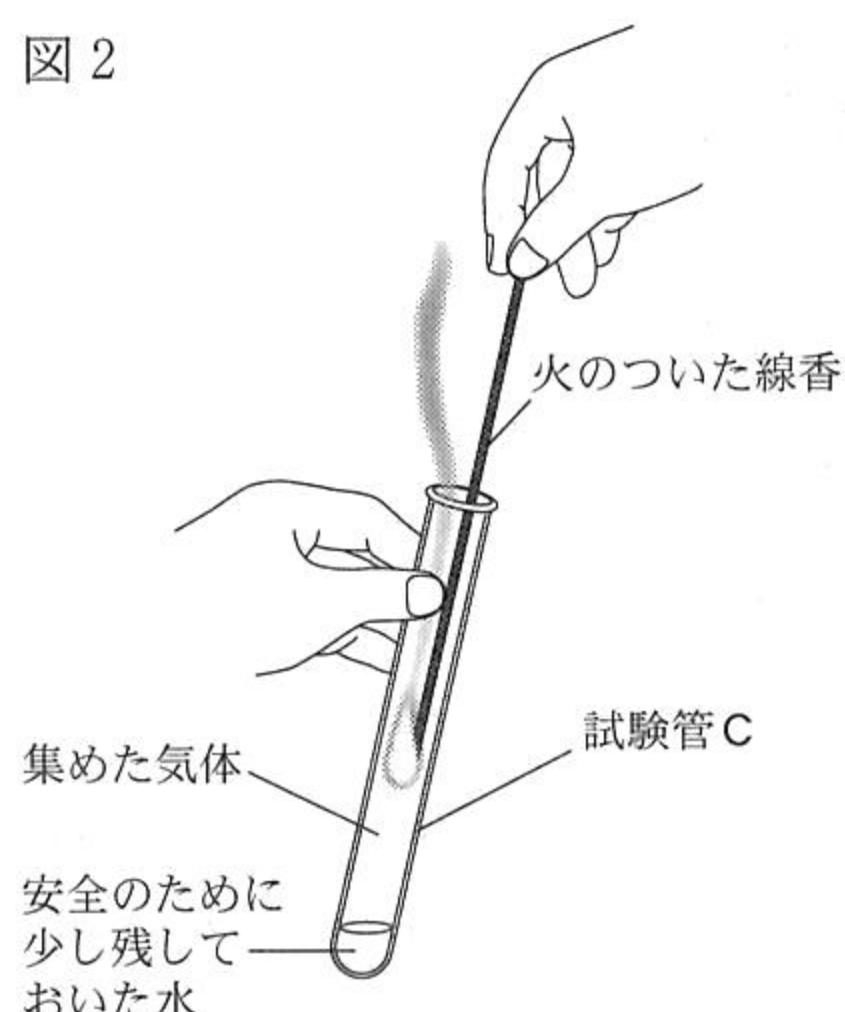


表	酸化銀の質量(g)	1.00	2.00	3.00	4.00
	加熱後の試験管Aの中の物質の質量(g)	0.93	1.86	2.79	3.79

(1) ①について、次の(a)~(d)の各問いに答えなさい。

(a) 酸化銀を加熱する実験のように、試験管に固体を入れて加熱する実験では、図1のように、加熱する試験管Aの口を少し下げるのはなぜか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 加熱する固体全体を均一に加熱しやすくするため。

イ. 加熱する固体全体を高温で加熱しやすくするため。

ウ. 実験で気体が発生した場合に、気体をガラス管の方に流れやすくするため。

エ. 実験で液体が生じた場合に、液体が加熱部分に流れないようにするため。

(b) 加熱後に試験管Aの中に残った固体の物質は何色か、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- [ア. 白色 イ. 黒色 ウ. 赤色 エ. 茶色]

(c) 試験管Aに入れた酸化銀を加熱したときに起きた化学変化を、化学反応式で表すとどうなるか、書きなさい。ただし、酸化銀の化学式は Ag_2O とする。

(d) この実験のように、1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化の中でも、特に加熱によって起こる化学変化を何というか、その名称を書きなさい。

(2) ②について、①で発生した気体の性質を調べるとき、試験管Bに集めた気体を使わなかったのはなぜか、その理由を「空気」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

(3) ③について、酸化銀の質量を4.00 gにかえて実験を行ったとき、加熱後の質量3.79 gの物質の中に、化学変化でできた物質は何gふくまれているか、その質量を求めなさい。

次のページへ→

みゆきさんは、^{いでん}遺伝について関心をもち、メンデルの行った実験と遺伝の規則性について調べたことを、次の①、②のようにノートにまとめた。

【みゆきさんのノートの一部】

① メンデルの行った実験

^{じかじゅふん}自家受粉をくり返して、純系のエンドウを得たメンデルは、そこから対立形質である丸い種子をつくる純系としわのある種子をつくる純系を選び、次の実験を行った。

実験 1

図 1 のように、しわのある種子をつくる純系の花粉を使って、丸い種子をつくる純系の花に受粉させると、**子**にあたる種子では、すべて丸い種子が得られた。

実験 2

図 2 のように、実験 1 で得られた **子** にあたる丸い種子を育てて自家受粉させると、**孫** にあたる種子では、丸い種子としわのある種子が、一定の割合で得られた。

図 1

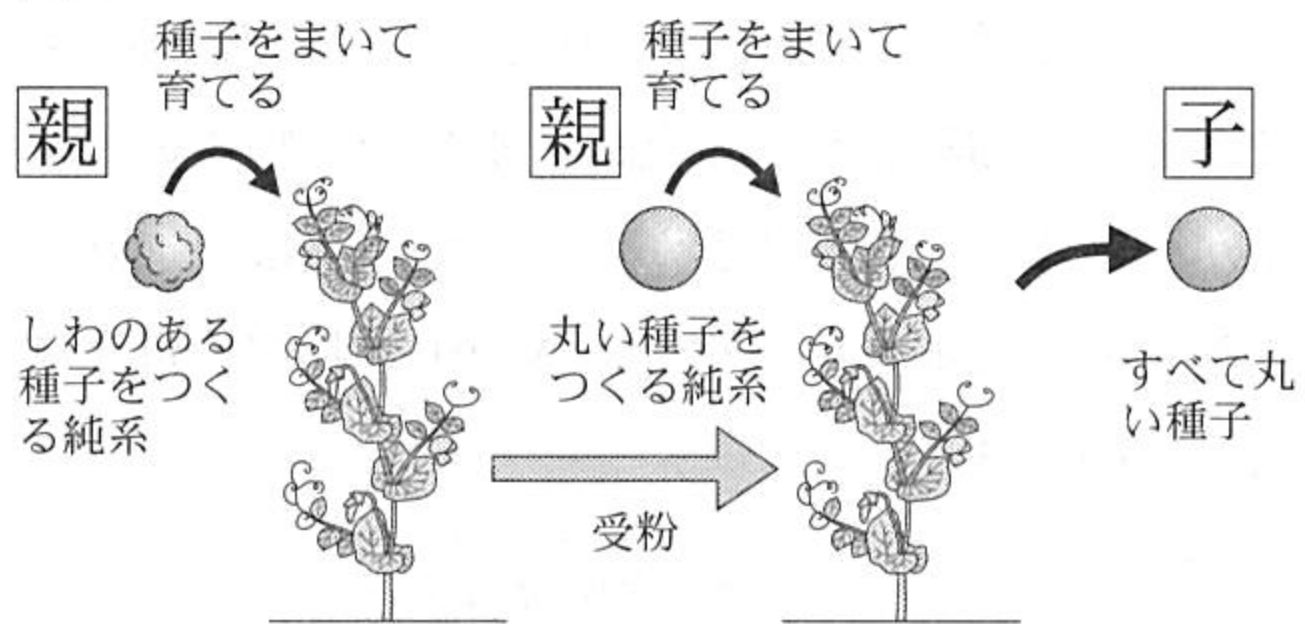


図 2

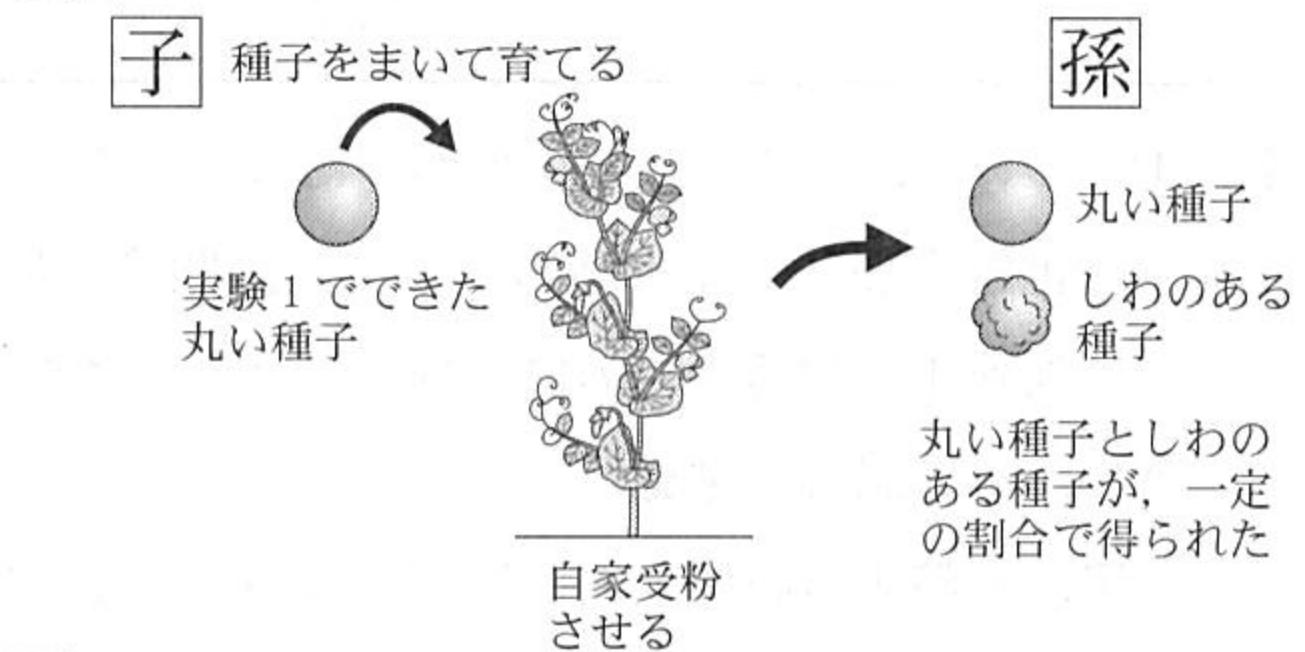


図 3

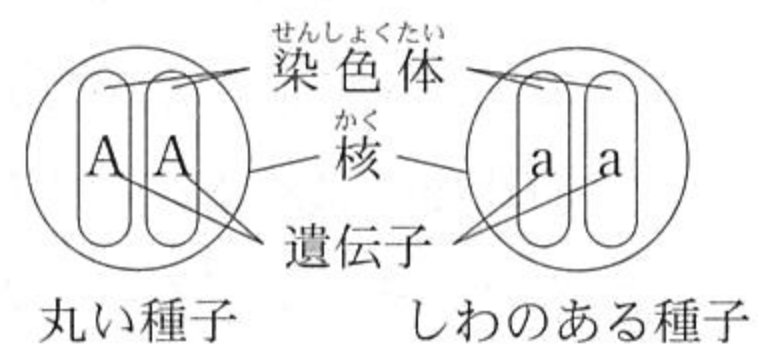
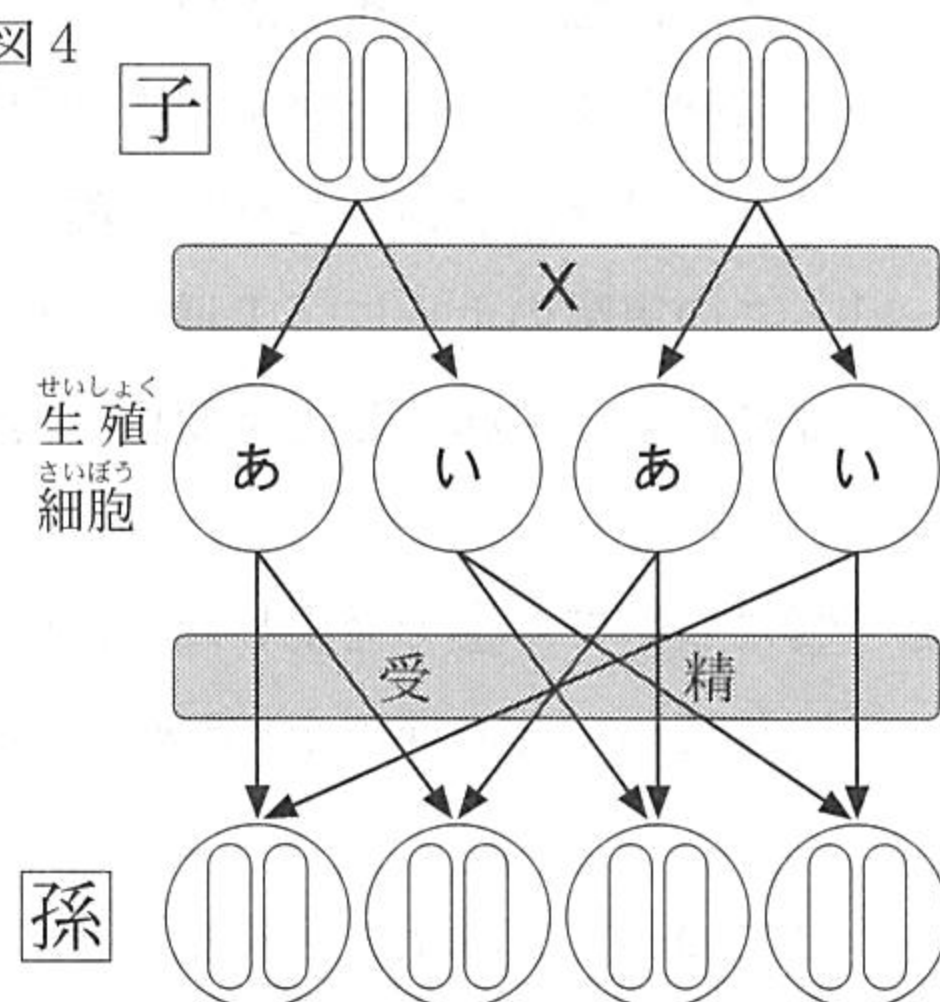


図 4



② 遺伝の規則性

実験 2 を遺伝子の伝わり方で考えてみた。丸い種子をつくる遺伝子を A、しわのある種子をつくる遺伝子を a とする。図 3 のように、丸い種子をつくる純系は、A の遺伝子をもつ染色体が対になって存在していると考ええる。同様に、しわのある種子をつくる純系は、a の遺伝子をもつ染色体が対になって存在していると考ええる。図 4 はメンデルが行った実験 2 の結果について考察したものである。X は生殖細胞ができるときの細胞分裂を表している。

(1) ①について、実験1のように、対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせたときに、子に現れる形質を何というか、その名称を書きなさい。

(2) ②について、次の(a)~(e)の各問いに答えなさい。

(a) 遺伝子の本体は何という物質か、その名称を書きなさい。

(b) 図4のXの細胞分裂を何というか、その名称を書きなさい。

(c) 図4のあ、いに入る生殖細胞はどれか、次のア~カから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。

ア	あ	い
イ	あ	い
ウ	あ	い
エ	あ	い
オ	あ	い
カ	あ	い

(d) 次の文は、図4をもとに、**孫**にあたる種子の数について考えたものである。文中の(う)、(え)に入る数はいくつ、下のア~オから最も適当なものをそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。

孫にあたる種子の中で、しわのある種子が1800個得られたとすると、丸い種子は(う)個得られると考えられ、丸い種子のうち、の遺伝子をもつ種子は(え)個得られると考えられる。

[ア. 900 イ. 1800 ウ. 3600 エ. 5400 オ. 7200]

(e) **孫**にあたる種子のうち丸い種子だけをすべて育て、それぞれを自家受粉させたときに得られるエンドウの種子について、丸い種子としわのある種子の数の比はどうか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 7 : 1 イ. 5 : 3 ウ. 5 : 1 エ. 3 : 1]

(3) エンドウでは、生殖によってもとの個体と同じ形質が現れるとは限らない。一方、さし木のような無性生殖では、もとの個体と同じ形質が現れる。無性生殖で、もとの個体と同じ形質が現れるのはなぜか、その理由を「遺伝子」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

次のページへ→

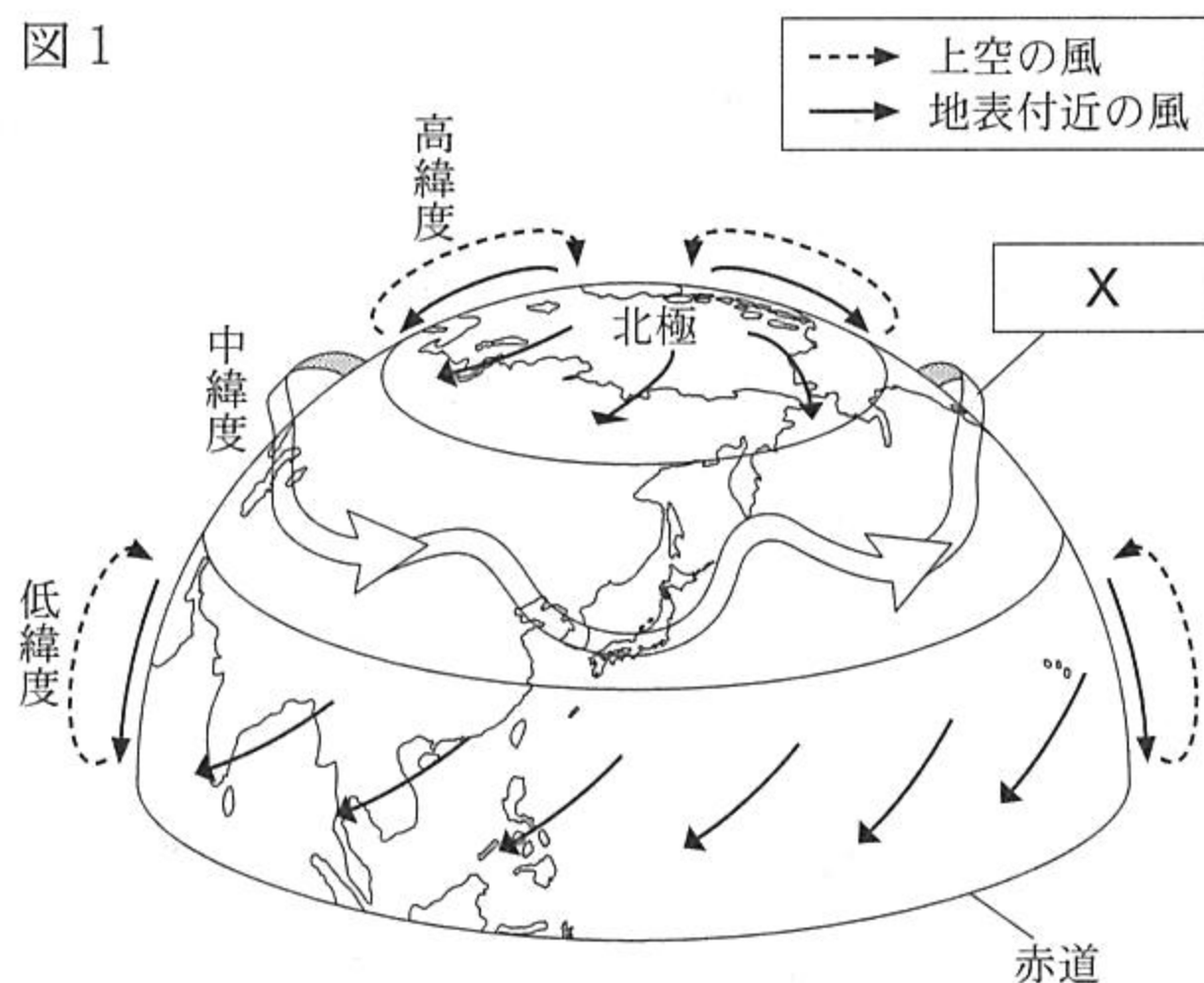
はるかさんは、大気の様子や日本の季節による天気について興味をもち、資料集やインターネットで調べたことを、次の①～③のようにノートにまとめた。

【はるかさんのノートの一部】

① 地球規模での大気の様子について

図1

図1は、北半球での大気の様子の一部を模式的に表したものである。中緯度上空で南北に蛇行しながら西から東へ向かう大気の様子を という。とくに強い をジェット気流という。低緯度と高緯度にもそれぞれの大気の様子があり、このような、いくつかの大きな大気の様子が合わさって、大気は地球規模で循環しているといえる。



② 陸風と海風について

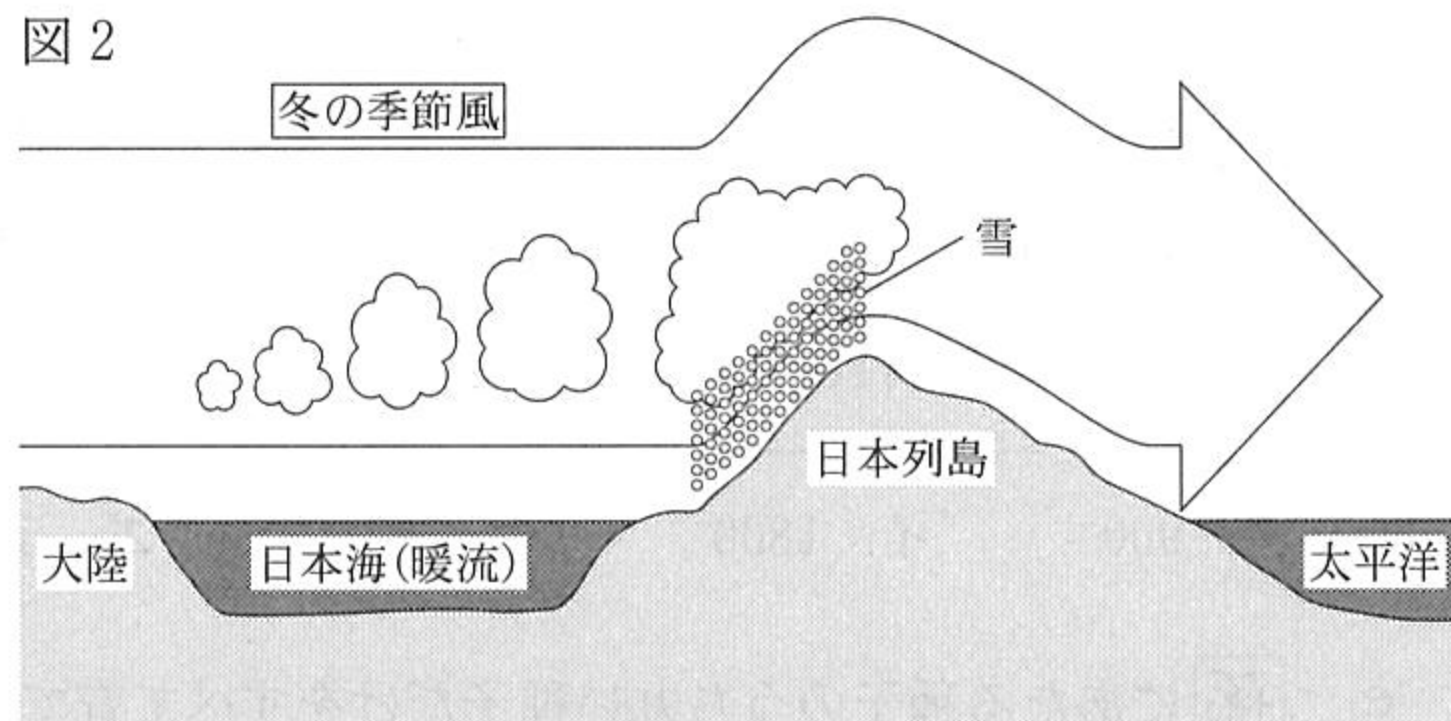
陸と海とでは、あたたまり方がちがうので、陸上と海上とで気温差が生じて、風がふくことがある。これを、海陸風という。

③ 日本の季節による天気について

〔冬の天気〕

図2は、日本の冬の季節風と天気を模式的に表したものである。大陸で発達した気団から冷たく乾燥した大気がふき出し、日本海を越えて日本列島の山脈にぶつくと日本海側の各地に雪を降らせ、山脈を越えて太平洋側にふき下りる。

図2



〔春と秋の天気〕

日本付近は、おおむね4～7日の周期で天気に移り変わることが多い。

〔つゆの天気〕

6月頃になると、日本の北側の気団と太平洋上の気団が日本付近でぶつかり合い、間にできた気圧の谷に停滞前線が発生し、ほぼ同じ場所にしばらくとどまる。

〔夏の天気〕

日本の南側にある太平洋高気圧が発達し、日本はあたたかく湿った気団におおわれる。蒸し暑く晴れることが多い日本の夏の天気は、主に太平洋高気圧によってもたらされている。

(1) ①について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

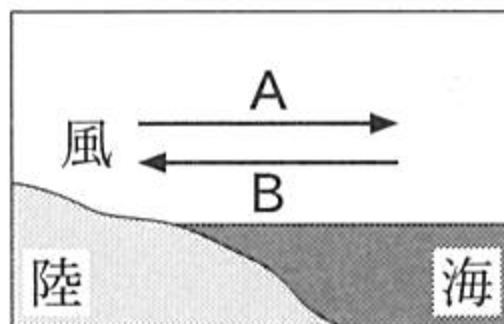
(a) X に入る大気の動きは何か、その名称を書きなさい。

(b) 日本の天気の変化に関わる現象の中で、X が直接影 響^{えいきょう}をあたえている現象は何か、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

ア. 春の強い風が南からふくこと。
イ. 日本付近で台風の進路が変化すること。

ウ. 秋雨前線^{あきさめ}による雨が降ること。
エ. 冬の朝方に濃霧^{のうむ}がみられること。

(2) ②について、晴れた日の昼と夜において、それぞれ気温が高いのは陸上と海上のどちらか、また、晴れた日の昼と夜において、海陸風の向きとして正しいものはA, Bのどちらか、下のア～エから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。



	ア	イ	ウ	エ
昼に気温が高い	海上	海上	陸上	陸上
夜に気温が高い	陸上	陸上	海上	海上
昼	A	B	A	B
夜	B	A	B	A

(3) ③について、次の(a)～(d)の各問いに答えなさい。

(a) 冬の天気について、冬の季節風が大陸の上では乾いているにもかかわらず、日本海側の各地に雪を降らせるのは、大気の状態のどのような変化によるものか、「暖流」、「水蒸気」という2つの言葉を使って、簡単に書きなさい。

(b) 春と秋の天気について、日本の天気が周期的に移り変わるのは、日本付近を低気圧と高気圧が交互^{こうご}に通過することが原因である。このとき日本付近を通過する高気圧を何というか、その名称を書きなさい。

(c) つゆの天気について、停滞前線を表す天気記号はどれか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。また、つゆの時期にみられる停滞前線を何というか、その名称を漢字で書きなさい。

[ア. イ. ウ. エ.]

(d) 夏の天気について、太平洋高気圧の発達によって日本の南の海上にできるあたたかく湿った気団を何というか、その名称を書きなさい。

次のページへ→

8 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈実験〉 ^{とつ}凸レンズの性質を調べるために、次の①～③の実験を行った。

- ① 図1のように、物体(J字形の穴をあけた板)と光源、焦点距離4 cmの凸レンズ、スクリーン、光学台を用いて、スクリーンに実像を映す実験を行った。凸レンズを光学台の中央に固定し、物体とスクリーンを動かして、スクリーンに物体と同じ大きさの実像を映した。ただし、物体と光源は一体となっているとする。

図1

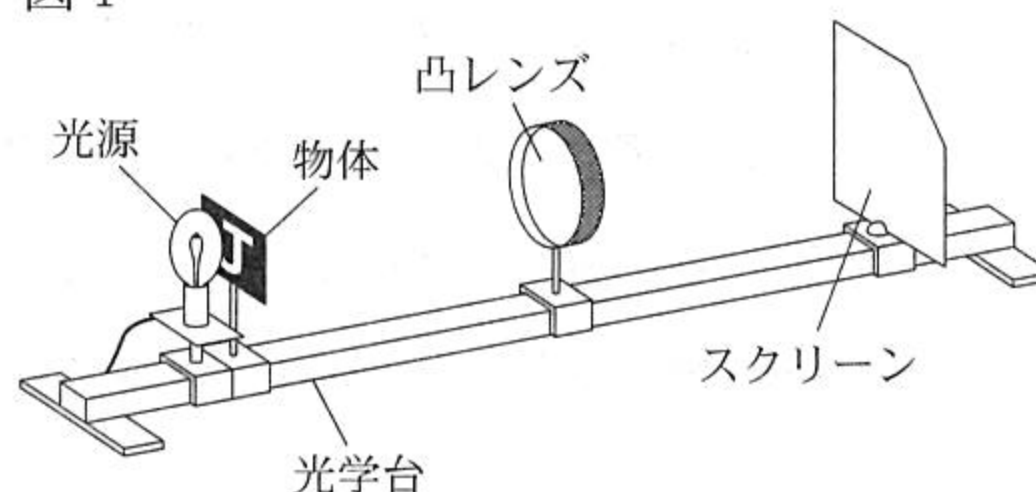
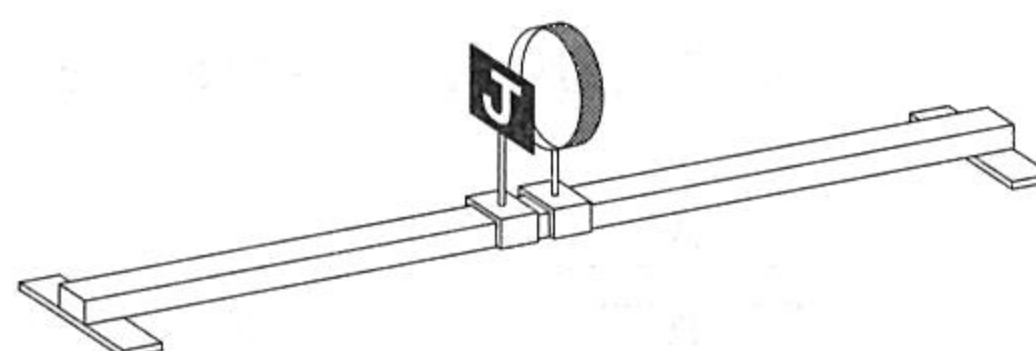


図2

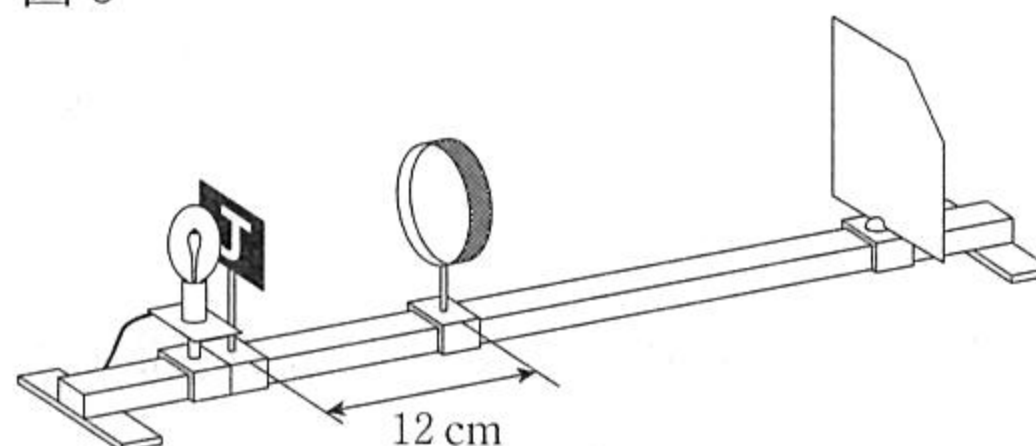


- ② ①の実験で、凸レンズに物体を近づけると実像がスクリーンに映らなくなった。

そこで、図2のように光源とスクリーンをとり外し、凸レンズを通して物体を見ると、実際の物体より大きな像が見えた。

- ③ 図3のように、物体(J字形の穴をあけた板)と光源、焦点距離4 cmの凸レンズ、スクリーン、光学台を用いて、凸レンズと物体の距離を12 cmに固定し、スクリーンを動かして、スクリーンに実像を映す実験を行った。ただし、物体と光源は一体となっているとする。

図3



- (1) ①について、次の(a)～(d)の各問いに答えなさい。

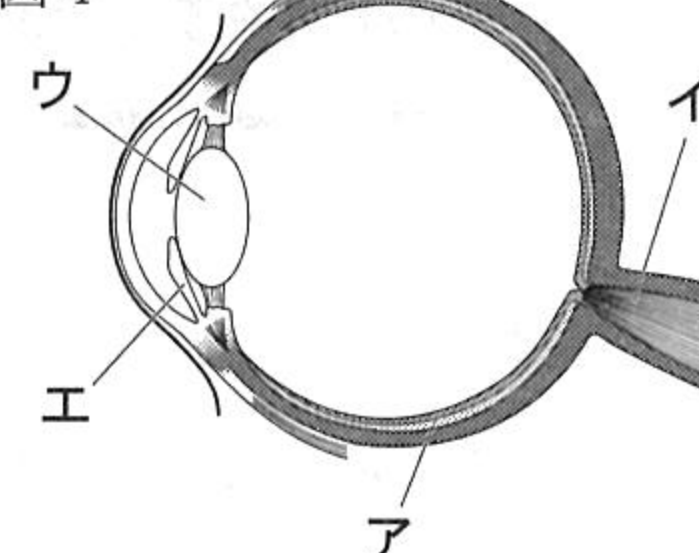
- (a) スクリーンに物体と同じ大きさの実像を映したとき、凸レンズとスクリーンの距離は何 cm か、求めなさい。
- (b) スクリーンに映った実像は、どのように見えるか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。



- (c) 図4は、ヒトの目のつくりを模式的に表したものである。図1のスクリーンのように、ヒトの目で実像が映る部分はどこか、図4のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

また、ヒトの目で実像が映る部分を何というか、その名称を書きなさい。

図4



- (d) この実験から、凸レンズで屈折した光が実像をつくることがわかった。屈折に関することがらについて述べたものはどれか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 光ファイバーに光を通すと、光ファイバーが曲がっていても光が伝わる。
 イ. 道路にあるカーブミラーを見ると、車が来ないかを確認できる。
 ウ. 舞台上でスポットライトを浴びた人を、どの客席からでも見ることもできる。
 エ. 水を満たしたプールの底に置いた物体が、実際よりも浅いところにあるように見える。

- (2) ②について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

- (a) 物体よりも大きく像が見えるのは、凸レンズと物体の距離が何 cm のときか、次のア～オから適当なものをすべて選び、その記号を書きなさい。

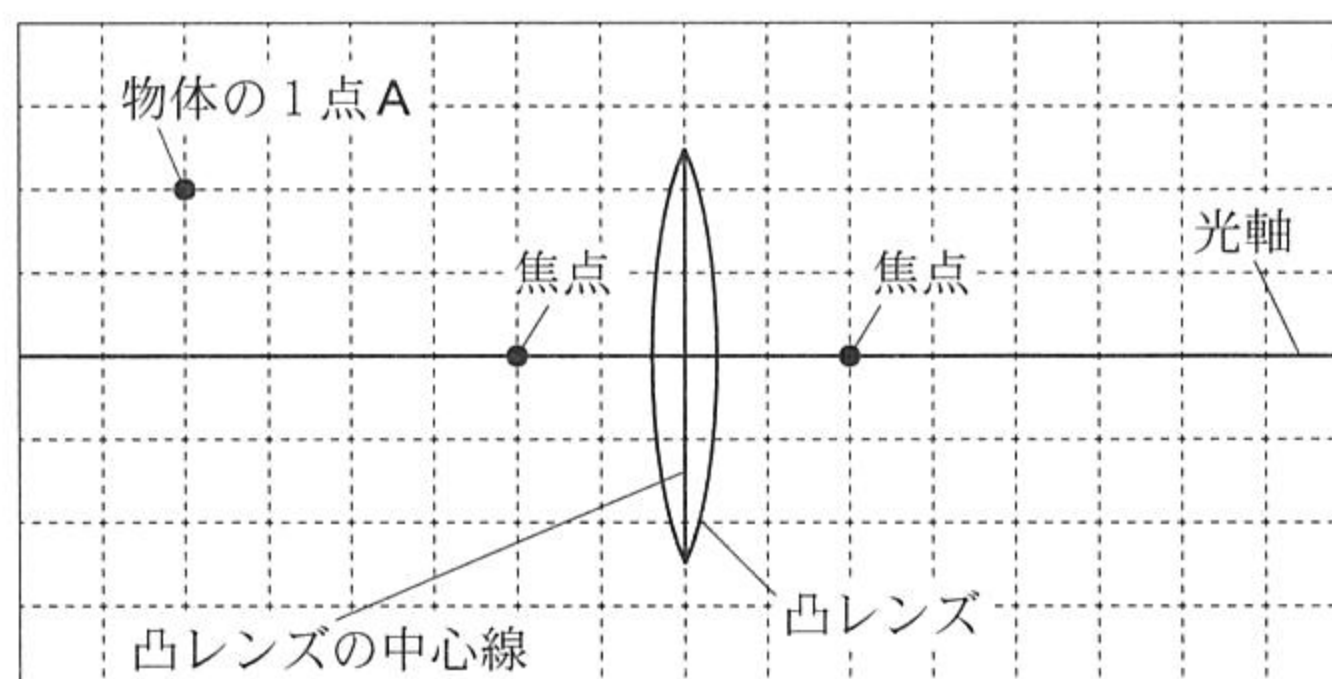
[ア. 5 cm イ. 4 cm ウ. 3 cm エ. 2 cm オ. 1 cm]

- (b) 凸レンズを通して見える像を何というか、その名称を書きなさい。

- (3) ③について、図5は物体と凸レンズの位置を示したものである。実像ができる位置を作図で求めるため、物体の1点Aから光軸に平行に凸レンズに入った光と、物体の1点Aから焦点を通過して凸レンズに入った光について、それぞれの光の道すじを、図5に——を使って表しなさい。ただし、光は凸レンズの中心線上で屈折することとする。

また、図5に光の道すじを表した結果から、凸レンズとスクリーンの間の距離は何 cm か、下のア～オから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

図5



[ア. 4 cm イ. 6 cm ウ. 8 cm エ. 10 cm オ. 12 cm]