

令和5年度
公立高等学校入学者選抜
学力検査問題

理 科

(12:50 ~ 13:40)

注 意

- 1 「開始」の合図があるまで、開いてはいけません。
- 2 問題用紙は、7ページまであります。
- 3 解答用紙は、問題用紙の中にはさんであります。
- 4 「開始」の合図があったら、まず、解答用紙を取り出し、受検番号を書きなさい。次に、問題用紙のページ数を確認し、不備があればすぐに手を挙げなさい。
- 5 答えは、すべて解答用紙に書きなさい。
- 6 「終了」の合図で、すぐに鉛筆（シャープペンシルを含む）をおき、解答用紙を開いて裏返しにしなさい。

1 一郎さんは、植物が行う光合成について興味をもち、オオカナダモとアジサイを使って観察や実験を行った。次の問い合わせに答えなさい。

1 一郎さんは、光合成が葉の細胞のどの部分で行われるかを調べるために、光を十分に当てたオオカナダモの先端近くの葉をいくつか切り取り、次の①、②の手順で実験1を行い、わかったことをまとめた。との問い合わせに答えなさい。

【実験1】

- ① 切り取った葉をスライドガラスにのせ、水を1滴落として、カバーガラスをかけ顕微鏡で観察した。
- ② ①とは別の切り取った葉を熱湯にひたし、あたためたエタノールに入れて脱色した。5分後、水でよくゆすぎスライドガラスにのせ、ヨウ素液を1滴落として、カバーガラスをかけ顕微鏡で観察した。

【わかったこと】

図1は①、図2は②において、顕微鏡で観察したオオカナダモの葉のスケッチである。オオカナダモの葉は同じような形のたくさんの細胞が集まってつくられていることがわかった。

①では細胞内に緑色の粒の葉緑体がたくさん観察され、
②では葉緑体が青紫色の粒として観察された。このことから、葉緑体で **a** がつくられており、光合成は葉緑体で行われていることがわかった。

図1

緑色の粒

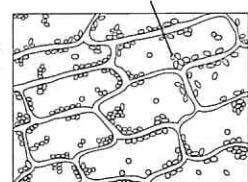
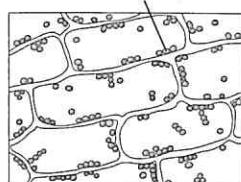


図2

青紫色の粒



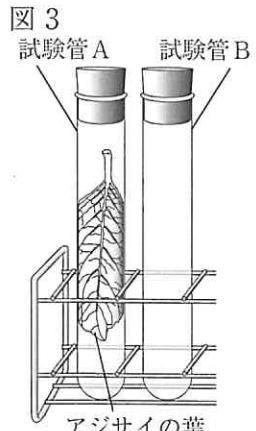
- (1) 下線部について、形やはたらきが同じ細胞が集まって組織をつくり、さらにいくつかの種類の組織が集まって葉がつくられる。葉のように特定のはたらきをもつ、組織の集まりを何というか、書きなさい。
- (2) **a** にあてはまる語を書きなさい。

2 一郎さんは、植物が光合成を行うときに必要なものを調べるために、次の①～③の手順で実験2を行った。との問い合わせに答えなさい。

【実験2】

- ① 試験管A、Bを用意し、試験管Aにだけアジサイの葉を入れた。
- ② 試験管A、Bにストローで息をふきこみ、図3のように、ゴム栓をした。
- ③ 試験管A、Bに30分間光を当てたあと、それぞれの試験管に少量の石灰水を入れ、ゴム栓をしてよく振り、石灰水の変化を観察した。

【結果】 試験管Aの石灰水は変化せず、試験管Bの石灰水は白くにごった。



- (1) 実験2において、石灰水の変化を観察したのはなぜか、「アジサイの葉が」のあとに続けて書きなさい。

- (2) 実験2のあと、一郎さんは、実験2だけでは植物が光合成を行うときに必要なものを調べきれないことに気づいた。そこで、試験管Cを用意し、光が必要であることを確かめるために追加の実験を行った。次は、一郎さんが行った追加の実験の手順をまとめたものである。**b**～**d**にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適切なものを、とのア～クから一つ選び、記号で答えなさい。

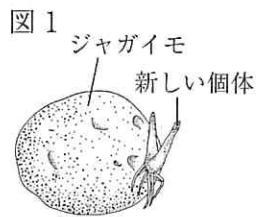
試験管Aと比較するために、試験管Cには、アジサイの葉を **b**、息を **c**、ゴム栓をして、光を **d**。30分後、少量の石灰水を入れ、ゴム栓をしてよく振り、白くにごるかを確認する。

ア	b	入れ	c	ふきこみ	d	当てる	イ	b	入れ	c	ふきこみ	d	当てない
ウ	b	入れ	c	ふきこまず	d	当てる	エ	b	入れ	c	ふきこまず	d	当てない
オ	b	入れず	c	ふきこみ	d	当てる	カ	b	入れず	c	ふきこみ	d	当てない
キ	b	入れず	c	ふきこまず	d	当てる	ク	b	入れず	c	ふきこまず	d	当てない

- 2 美香さんは、生物のふえ方に興味をもち、生殖や遺伝について調べた。次は、美香さんがまとめたもの一部である。との問い合わせに答えなさい。

【有性生殖と無性生殖について】

エンドウは、おしべとめしへでつくられる生殖細胞が受精することで新しい個体ができる。このような生殖を有性生殖という。一方、同じ植物でもジャガイモは有性生殖も行うが、図1のように①体の一部から新しい個体をつくる無性生殖も行う。有性生殖と無性生殖では、親から子への②遺伝子の受け方が異なる。



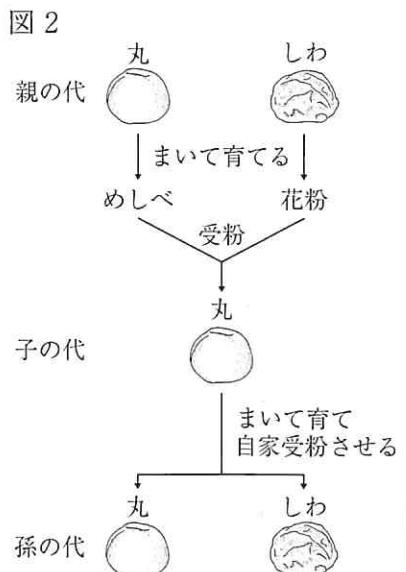
【遺伝について】

エンドウの種子の形には、丸い種子としわのある種子があり、この形質は子や孫へと遺伝する。親の形質がどのように子や孫に遺伝していくかを調べるために、メンデルは実験を行い、遺伝の規則性を発見した。

（メンデルが行った実験）

図2のように、③丸い種子をまいて育てた純系のエンドウのめしへに、しわのある種子をまいて育てた純系のエンドウの花粉を受粉させると、親の代から生じた④子の代の種子はすべて丸い種子になった。

次に、子の代の丸い種子をまいて育て自家受粉させると、⑤子の代から生じた孫の代の種子は、丸い種子が5474個、しわのある種子が1850個になった。



1 下線部①について、次の問い合わせに答えなさい。

- (1) ジャガイモのように、植物が体の一部から新しい個体をつくる無性生殖を何というか、書きなさい。
- (2) 無性生殖では、子の形質は、親の形質と比較してどのようになるか、親から子への遺伝子の受け方がれ方に着目して、書きなさい。

2 下線部②について、染色体に含まれる遺伝子の本体を何というか、書きなさい。

3 エンドウの種子の形を丸くする遺伝子をA、しわにする遺伝子をaとすると、図2の親の代の丸い種子をつくる純系はAA、しわのある種子をつくる純系はaaの遺伝子の組み合わせで表すことができる。種子の形を決める遺伝子の子や孫への伝わり方について、次の問い合わせに答えなさい。

- (1) 下線部③について、めしへの胚珠の中の卵細胞に存在する、種子の形を決める遺伝子として最も適切なものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

ア A イ a ウ AA エ Aa オ aa

- (2) 次は、下線部④、⑤の丸い種子について述べたものである。 X Y にあてはまるものの組み合わせとして最も適切なものを、とのア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

子の代の丸い種子の遺伝子の組み合わせは X のみだと考えられる。孫の代の丸い種子の遺伝子の組み合わせはAAとAaであり、その数の割合はAA : Aa = Y であると考えられる。

ア X AA	Y 1 : 1	イ X AA	Y 1 : 2	ウ X AA	Y 3 : 1
エ X Aa	Y 1 : 1	オ X Aa	Y 1 : 2	カ X Aa	Y 3 : 1

- 3 哲也さんは、地層について興味をもち、家の近くの地層を観察した。次は、哲也さんがまとめたもの一部である。との間に答えなさい。

【地層の観察】

図1

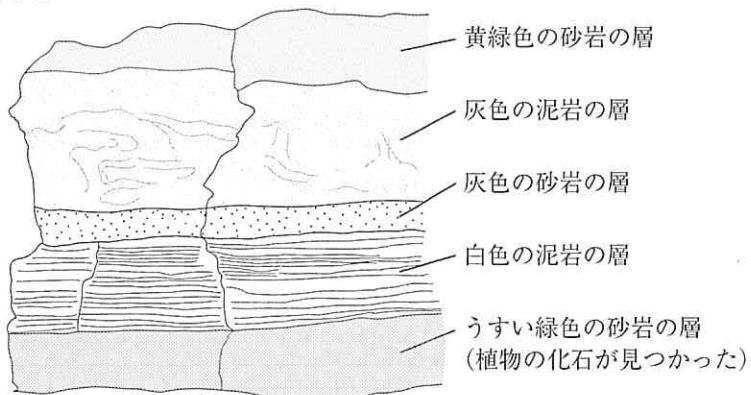


図2

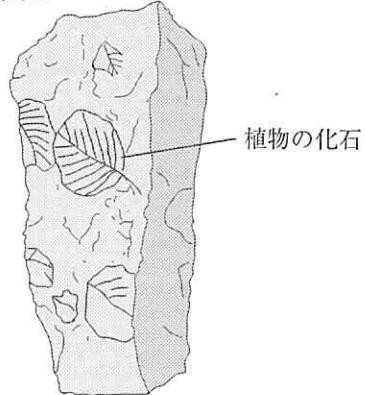


図1は観察した地層のスケッチである。堆積した岩石の種類について、ルーペなどを使って調べると、砂岩と泥岩が交互に堆積していた。図2は、うすい緑色の砂岩の層から見つかった、植物の化石を含む岩石のスケッチである。

【調べたこと】

- 砂岩と泥岩が交互に重なった地層について

砂岩や泥岩の地層が堆積した①地質年代は、堆積物の種類や付近で発見された火山灰により、新生代の中でも300～500万年前と推定される。当時地層が堆積した場所は湖の底であったと考えられ、そこに静かに砂や泥が堆積していた。しかし、湖に入る河口付近に堆積し続けた地層は不安定になると地すべりを起こし、水と土砂が混じり合ったものがより深い場所に流された。その後、砂と泥は分かれて堆積したが、これは [X] からである。これらの現象が同じ場所で何度も繰り返し発生したこと、砂岩と泥岩が交互に重なった地層となった。

- 見つかった植物の化石について

専門家に聞いたところ、②ブナの葉の化石であることがわかった。ブナの葉の化石が見つかった地層が堆積した当時、この場所は、温帯の涼しい環境であったことがわかる。

- 1 砂岩や泥岩は、堆積物が固まってできた堆積岩である。堆積岩を、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア れき岩 イ 安山岩 ウ チャート エ 花こう岩 オ 凝灰岩

- 2 下線部①に関連して、次は新生代に繁栄した生物の化石について、哲也さんがまとめたものである。

[a], [b] にあてはまるものの組み合わせとして適切なものを、あとのア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

ある時期にだけ栄えて [a] 範囲にすんでいた生物の化石からは、地質年代を知ることができます。新生代に堆積した地層にしか見られない化石として、[b] の化石がある。

ア a せまい b アンモナイト イ a 広い b アンモナイト

ウ a せまい b サンヨウチュウ エ a 広い b サンヨウチュウ

オ a せまい b ナウマンゾウ カ a 広い b ナウマンゾウ

- 3 [X] にあてはまる言葉を、砂と泥の沈み方の違いに着目して、書きなさい。

- 4 下線部②のような、地層が堆積した当時の環境を知る手がかりとなる化石を何というか、書きなさい。

- 4 山形県内に住む恵子さんは、夏によく見られる雲の形と秋によく見られる雲の形が違うことに興味をもち、調べた。次は、恵子さんがまとめたものである。あとの問い合わせに答えなさい。

【雲のでき方】

雲は、空気中にうかぶ水滴や小さな氷の粒の集まりである。水蒸気を含む空気のかたまりが上昇すると、まわりの気圧が低いため体積が **a** なって温度が下がり、露点に達して水滴や氷の粒が生じ、雲ができる。

【夏によく見られる雲】

夏によく見られる図1のような雲を積乱雲という。積乱雲は①地表付近から空の高いところにまで達するほどの厚みがある。

夏は太平洋高気圧が発達し、日本列島は②小笠原気団の影響を受け、南東からの季節風がふきこむ。晴れていると強い日差しによって大気が局的に熱せられ、急激な上昇気流が生じ、積乱雲のような厚みのある雲ができる。

図1



【秋によく見られる雲】

秋によく見られる図2のような雲を巻積雲とい。巻積雲は小さな雲が規則的にならび、魚のうろこのように見えるためうろこ雲ともよばれる。

夏の終わりごろには太平洋高気圧がおとろえて、梅雨の時期に似た気圧配置になり、③停滞前線ができるようになる。その後は移動性高気圧と低気圧が日本付近を交互に通過し、④低気圧からのびる温暖前線付近ではゆるやかな上昇気流が生じるため、空の高いところに巻積雲のような厚みの少ない雲ができる。

図2



1 **a** にあてはまる言葉を書きなさい。

2 下線部①について、次は、恵子さんが、雲ができるなどの気象現象や大気の大きな動きが起こる範囲について調べたことをまとめたものである。**b**、**c** にあてはまる数値の組み合わせとして最も適切なものを、あとのア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

気象現象や大気の大きな動きが起こるのは地表から上空 **b** km 程度までであり、地球の半径約 **c** km と比べるときわめてうすい。

ア b 10 c 6400

イ b 10 c 64000

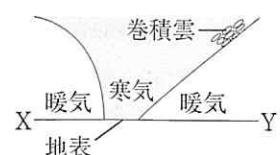
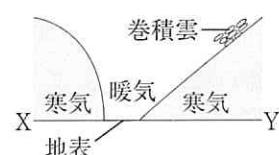
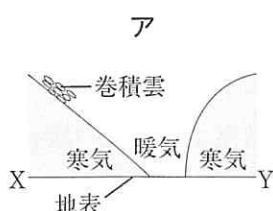
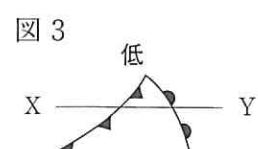
ウ b 100 c 6400

エ b 100 c 64000

3 下線部②について、小笠原気団の性質を、気温と湿度に着目して、書きなさい。

4 下線部③について、夏の終わりから9月ごろにできるようになる停滞前線を何というか、書きなさい。

5 下線部④に関する、図3は、天気図の一部を表している。X-Yの線での、地表から垂直方向における前線面の断面を表す模式図として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。



- 5 里奈さんと慎也さんは、酸性やアルカリ性を示す水溶液に興味をもち、次の①、②の手順で実験を行った。との間に答えなさい。

【実験】

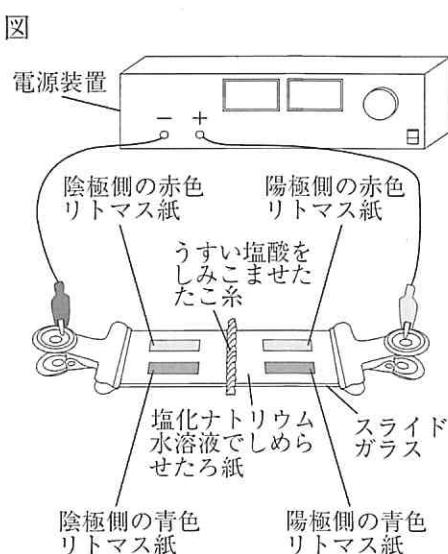
① 塩化ナトリウム水溶液でしめらせたろ紙をスライドガラスにのせ、それらの両端を金属のクリップでとめ、電源装置につないだ。

② 図のように、赤色リトマス紙、青色リトマス紙、うすい塩酸をしみこませたたこ糸を、塩化ナトリウム水溶液でしめらせたろ紙の上にのせ、約 10 V の電圧を加えて、リトマス紙の色の変化を観察した。

【結果】

電圧を加えると、陰極側の青色リトマス紙が、たこ糸側からしだいに赤色に変化した。ほかのリトマス紙には、色の変化はなかった。

- 1 塩化ナトリウム水溶液は、物質の分類上、次のア～エのどれにあたるか。適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。
- ア 単体 イ 純粋な物質 ウ 混合物 エ 化合物
- 2 下線部について、純粋な水ではなく塩化ナトリウム水溶液でしめらせたろ紙をしめらせた理由を、書きなさい。
- 3 次は、実験後の里奈さんと慎也さんの対話である。との間に答えなさい。



里奈：電圧を加えると、陰極側の青色リトマス紙の色がたこ糸側からしだいに変化したね。

慎也：そうだね。リトマス紙の色は、塩化ナトリウム水溶液でしめらせたろ紙にのせても変化しなかったから、うすい塩酸に含まれる陽イオンの a イオンが、青色リトマス紙の色を変化させたことがわかるね。

里奈：酸性を示すイオンは a イオンだと確認できたね。では、アルカリ性を示すイオンが水酸化物イオンであることも、授業で習ったアルカリ性の水溶液を使って確認できるかな。

慎也：うすい塩酸のかわりにうすい水酸化ナトリウム水溶液を使って実験してみたらどうかな。うすい水酸化ナトリウム水溶液にはナトリウムイオンと水酸化物イオンが含まれているよね。塩化ナトリウム水溶液と共にイオンであるナトリウムイオンはリトマス紙の色を変化させないから、水酸化物イオンに着目して確認できると思うよ。

里奈：なるほど。確かにそうだね。

慎也：この実験で b リトマス紙の色がたこ糸側からしだいに変化すれば、アルカリ性を示すイオンが、水酸化物イオンであるといえるね。

- (1) a にあてはまる語を書きなさい。
 - (2) b にあてはまる言葉として適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。
- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| ア 陰極側の赤色 | イ 陽極側の赤色 | ウ 陰極側の青色 | エ 陽極側の青色 |
|----------|----------|----------|----------|
- 4 うすい塩酸は、水に濃い塩酸を加えてつくられる。水に質量パーセント濃度が 35 % の濃い塩酸 10 g を加えて、質量パーセント濃度が 2 % のうすい塩酸をつくりたい。必要な水は何 g か、求めなさい。

6 酸化銀を加熱すると銀と酸素ができる化学変化について調べるために、次の①、②の手順で実験を行った。表は、実験結果である。あとの問い合わせに答えなさい。

【実験】 ① 酸化銀 1.00 g を試験管に入れ、酸素が発生しなくなるまで十分に加熱した。加熱した試験管が冷めたあと、試験管内に残った固体の質量をはかった。

② 酸化銀を 2.00 g, 3.00 g にして、①と同様のことを行った。

表

試験管に入れた酸化銀の質量(g)	1.00	2.00	3.00
試験管内に残った固体の質量(g)	0.93	1.86	2.79

1 酸化銀を加熱したときの色の変化として最も適切なものを、次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| ア 赤色から黒色 | イ 黒色から白色 | ウ 白色から黒色 |
| エ 赤色から白色 | オ 黒色から赤色 | カ 白色から赤色 |

2 酸化銀の熱分解の化学反応式を、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|--|--|
| ア $2 \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Ag}_2 + 2 \text{O}$ | イ $2 \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{Ag} + 2 \text{O}$ |
| ウ $2 \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Ag}_2 + \text{O}_2$ | エ $2 \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{Ag} + \text{O}_2$ |

3 酸化銀を 4.00 g にして、①と同様のことを行った。発生した酸素の質量は何 g か、求めなさい。

4 酸化銀を 5.00 g にして、加熱した。加熱した試験管が冷めたあと、試験管内に残った固体の質量をはかったところ、4.72 g であり、加熱が不十分であったことがわかった。試験管内に残った固体のうち銀の質量は何 g か、求めなさい。

7 物体にはたらく力について調べるために、次の実験 1, 2 を行った。表は、実験結果のうち、ばねの伸びを示したものである。あとの問い合わせに答えなさい。ただし、ばねの伸びは、ばねを引く力の大きさに比例するものとし、糸は伸び縮みせず、質量と体積は無視できるものとする。また、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

【実験 1】 図 1 のように、ばねに糸と質量 50 g のおもりをつるし、おもりを静止させ、ばねの伸びを調べた。

【実験 2】 実験 1 と同じばね、糸、おもりを用いて、図 2 のような装置を組み、おもりが容器の底につかないようにおもりを水中に完全に沈めて静止させ、ばねの伸びと電子てんびんが示す値を調べた。

1 下線部について、物体に力がはたらいていないときや、力がはたらいていてもそれらがつり合って合力が 0 のときは、静止している物体は静止し続け、運動している物体は等速直線運動を続ける。このことを何の法則というか、書きなさい。

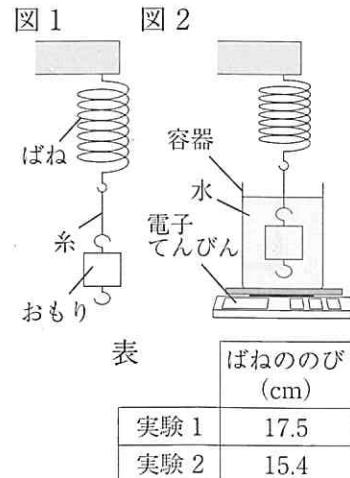
2 実験 2において、水中のおもりにはたらく重力の大きさは何 N か、求めなさい。

3 実験 2において、おもりを水中に完全に沈めたときに、水中のおもりにはたらく浮力の大きさは何 N か。最も適切なものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| ア 0.04 N | イ 0.06 N | ウ 0.08 N | エ 0.10 N | オ 0.12 N |
|----------|----------|----------|----------|----------|

4 実験 2において、おもりを水中に入る前と水中に完全に沈めたとの電子てんびんが示す値を比べたとき、値の関係を述べた文として適切なものを、次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|--------------------|--------------------|--------|
| ア 水中に沈めたとのほうが、大きい。 | イ 水中に沈めたとのほうが、小さい。 | ウ 等しい。 |
|--------------------|--------------------|--------|



- 8** 光の進み方と凸レンズのはたらきを調べるために、図1のような装置を組み、次の実験1、2を行った。なお、物体は、透明なシートにLの文字を書いたものである。あとの問い合わせに答えなさい。

【実験1】

- ① 光学台に白熱電球と物体を固定し、物体から20 cm離れた位置に凸レンズを置いたあと、光源である白熱電球を点灯した。
- ② スクリーンの位置を調整して、物体の像がスクリーンにはっきりとうつったとき、凸レンズとスクリーンとの距離をはかり、記録した。
- ③ ①の凸レンズの位置を、物体から5 cmずつ遠ざけ、②と同様のことをそれぞれ行った。

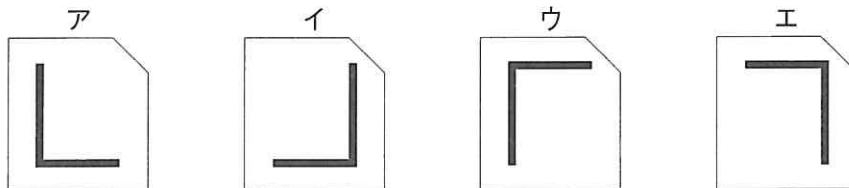
グラフは実験1の結果を表している。

【実験2】

実験1と同じ装置を用いて光源を点灯し、スクリーンに物体の像をはっきりとうつしたあと、凸レンズの上側半分を黒いシートでおおって、光を通さないようにした。このとき、スクリーンにうつった像を観察した。

- 1 実験1について、使用した凸レンズの焦点距離は何cmか、書きなさい。

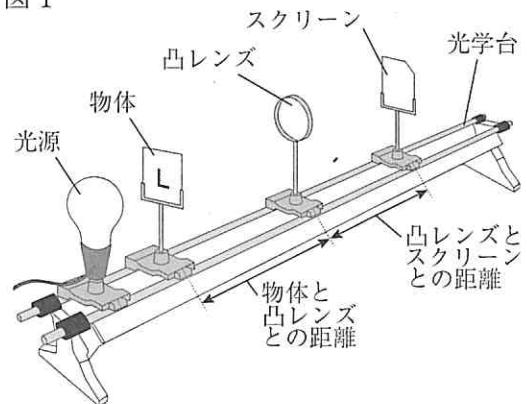
- 2 実験1について、スクリーンに像がはっきりとうつっているとき、物体側から観察したスクリーンの像として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。



- 3 実験1について、図2は、スクリーンに物体の像がはっきりとうつっているときの模式図であり、物体上の点Pから出た光の道すじのうち、2本をX、Yで表している。光の道すじX、Yの、スクリーンまでの道すじを、それぞれ図2にかきなさい。ただし、光の進む方向は、凸レンズの中心線で変わるものとし、図2中の点Fは凸レンズの焦点である。

- 4 実験2について、凸レンズの上側半分を黒いシートでおおったときにスクリーンにうつった像は、黒いシートでおおう前にうつった像と比べてどのように変化したか、簡潔に書きなさい。

図1



グラフ

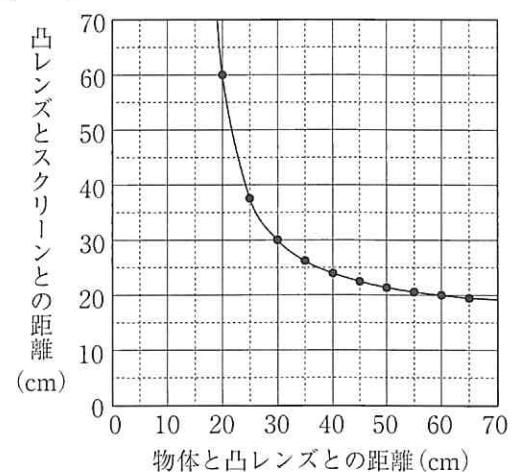
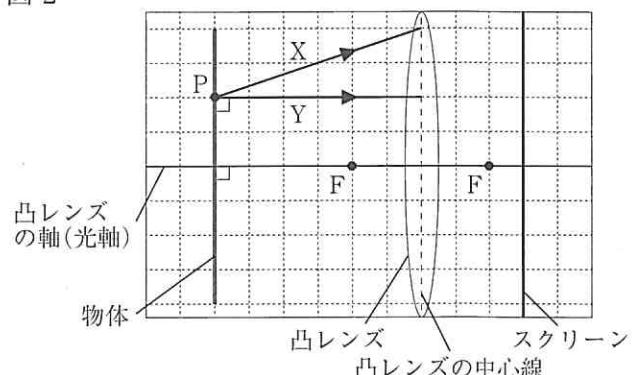


図2



理 科 正 答 及 び 採 点 基 準

□は配点（合計 100）

1	12
	3
	3
	3
	3

1

1	(1)	器官
	(2)	デンプン
2	(1)	(例) (アジサイの葉が) 二酸化炭素をとり入れている かどうかを調べるため。
	(2)	イ

2	13
	2
	3
	2
	3
	3

2

1	(1)	栄養生殖
	(2)	(例) 親の遺伝子をそのまま受けつぐため、形質は親と同じになる。
2	2	D N A
3	(1)	ア
	(2)	オ

問	備 考
2	「デオキシリボ核酸」でもよい。

3

1	ア, ウ, オ
2	カ
3	(例) 砂は泥よりも速く沈む
4	示相化石

3	12
	3
	3
	3
	3

4

1	大きく
2	ア
3	(例) あたたかく湿っている。
4	秋雨前線
5	ウ

4	13
	2
	2
	3
	3
	3

問	備 考
3	1 すべてできて正答とする。順序は問わない。
4	3 「高温、湿潤である。」などでもよい。

5	13
---	----

5

	3	1	ウ
	3	2	(例) 電流が流れるようにするため。 -----
	2	(1)	水素
	3	(2)	イ
	3	4	165 g

6	12
---	----

6

	3	1	イ
	3	2	エ
	3	3	0.28 g
	3	4	3.72 g

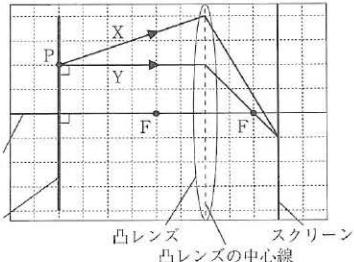
7	12
---	----

1	慣性	(の法則)
2	0.5	N
3	イ	
4	ア	

7	12
	3
	3
	3
	3

8	13
---	----

1	15	cm
2	エ	
3	図 2	
4	(例) 像の全体が暗くなった。 -----	



〔注意〕この採点基準によって処理しがたい細部については、各学校で適正な基準を設けること。