

平成 25 年 度

兵庫県公立高等学校学力検査問題

理 科

注 意

- 1 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 「開始」の合図で、1 ページから 6 ページまで問題が印刷されていることを確かめなさい。
- 3 解答用紙の左上の欄に受検番号を書きなさい。
- 4 解答用紙の  の得点欄には、何も書いてはいけません。
- 5 答えは、すべて解答用紙の指定された解答欄に書きなさい。
- 6 問題は 5 題で、6 ページまであります。
- 7 「終了」の合図で、すぐ鉛筆を置きなさい。
- 8 解答用紙は、机の上に置いて、退室しなさい。

I 水に関する次の問いに答えなさい。

1 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れ、加熱すると、液体ができた。

(1) 次の文の に入る適切な語句を書きなさい。

このときにできた液体に、 紙をつけると青色から赤色に変わったので、その液体は水であることがわかった。

(2) 炭酸水素ナトリウムを加熱したときと同じように、反応後、水ができるのは、次のア～エの実験のうちどれか、適切なものを1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 酸化銀を試験管に入れ、加熱する。

イ 酸化銅と炭素の粉末の混合物を試験管に入れ、加熱する。

ウ 集気びんの中で、小さく切ったプラスチックを燃やす。

エ 集気びんの中で、スチールウールを燃やす。

2 地層の多くは、海や湖に流れこんだ、れき、砂、泥がたい積をくり返してつくられる。

(1) れき、砂、泥のでき方に関する次の文の に入る適切な語句を書きなさい。

地表の岩石が、長い年月の間に、気温の変化や雨水などはたらきにより、もろくなることを といい、もろくなった岩石が流水によってけずられ、れき、砂、泥ができる。

(2) 河川などの水の流れによって海や湖に運搬される、れき、砂、泥のたい積に関する文として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 砂と泥を比べると、砂の方が水の中で沈みにくい。

イ 粒の大きいれきほど、岸に近い所にたい積しやすい。

ウ 砂や泥のたい積がさかんな場所に、深い谷ができる。

エ たい積したれきが固まってできた岩石の粒の多くは、角ばっている。

3 植物の根には、土の中の水を吸収する役割がある。

(1) トウモロコシの根について説明した次の文の に入る適切な語句を書きなさい。

トウモロコシの根を観察すると、同じような太さの根が根もとから数多く出ていた。このような根を という。

(2) トウモロコシの根から吸収された水の流れに関する文として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 茎の中に輪のように並んだ維管束の中を通る。

イ 網目のように広がった葉脈を通して葉のすみずみに行きわたる。

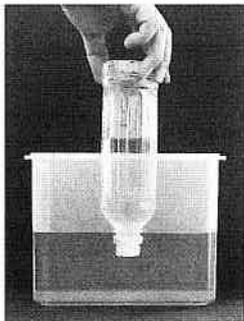
ウ 根から葉に運ばれた水の大部分は、水蒸気となって空気中に出ていく。

エ 茎の道管を通して葉脈に運ばれた水はすべて、光合成の材料として使われる。

4 4℃の水 4000 cm³ を入れた直方体の水そうと、85℃の湯を満したペットボトルを用意した。

(1) 次の文の に入る数値を求めなさい。水そうの底の面積は 0.04 m² であり、水の密度を 1 g/cm³、100 g の物体の重さを 1 N とする。

水そうの中の 4000 cm³ の水が、水そうの底を押す圧力は Pa である。

(2) ペットボトルの中の湯をすべて捨てて、すぐに、 のようにペットボトルの口を水そうの水の中に入れると、水そうの水がペットボトルに入ってきた。その理由について説明した次の文の ①, ② に入る適切な語句の組み合わせを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ペットボトルの中の水蒸気が ① して水になり、その体積が小さくなって、ペットボトルの中の圧力が ② になったから。

ア ①-化学変化 ②-大きく イ ①-化学変化 ②-小さく

ウ ①-状態変化 ②-大きく エ ①-状態変化 ②-小さく

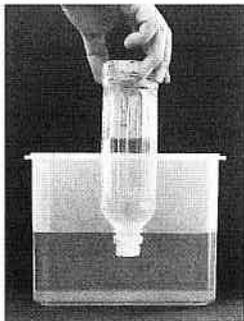
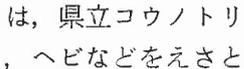


図 1

II コウノトリとそのえさとなる動物に関する次の問いに答えなさい。

1 兵庫県では、人工飼育で繁殖させたコウノトリを野生に帰す活動を進めており、 は、県立コウノトリの郷公園で飼育中のコウノトリの写真である。コウノトリはドジョウ、カエル、バッタ、ヘビなどをえさと

しており、これらの動物が水田やその周辺で観察された。

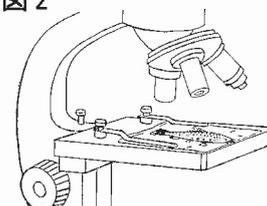
図1



(1) コウノトリなどの鳥類やほ乳類は、まわりの温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる。このような動物を何というか、書きなさい。

(2) 水路でドジョウを採集し、図2のようにチャックつきのポリエチレン袋に水といっしょに入れ、顕微鏡を使って、倍率が15倍の接眼レンズと4倍の対物レンズで、尾びれを観察した。次に、レボルバーを回して、倍率が10倍の対物レンズにかえると、尾びれの血管や血液の流れを確認することができた。

図2



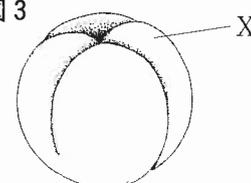
① 倍率が10倍の対物レンズで観察したとき、尾びれの血管は何倍に拡大されているか、求めなさい。

② 尾びれの血管の中に丸い粒が見えた。これは赤血球である。赤血球のはたらきとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 全身の細胞に酸素を運ぶ。 イ 体内に入った細菌を取りこむ。
ウ 出血したときに血液をかためる。 エ 筋肉に栄養分を運ぶ。

(3) 水田でヒキガエルの卵を見つけた。ルーペを用いて観察すると、図3のように細胞の数が4個の胚が見えた。

図3



ヒキガエルの卵や精子の染色体の数は11本である。図3のXの細胞の核の中にくまれる染色体は何本か、書きなさい。

(4) 草むらでトノサマバツタを採集し、からだのつくりを観察した。次の文の に入る適切な語句を書きなさい。

トノサマバツタを観察すると、からだの外側が という丈夫な殻からでおおわれており、からだやあしには節があることがわかった。

(5) 次のA～Dの動物のなかま分けとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

A—コウノトリ B—ドジョウ C—ヒキガエル D—シマヘビ

ア 背骨があるか、ないかという点で、「A、B」と「C、D」に分けられる。

イ 卵をうむか、うまないかという点で、「A、C」と「B、D」に分けられる。

ウ からだの表面がうろこでおおわれているか、おおわれていないかという点で、「A」と「B、C、D」に分けられる。

エ 呼吸のしかたが子と親で同じか、異なるかという点で、「A、B、D」と「C」に分けられる。

2 生物どうしのつながりに関する次の問いに答えなさい。

(1) コウノトリがえさをとる場所のうち水田、河川、水路での、1年間の滞在時間の割合を表1に、コウノトリがとったえさの個体数の割合を表2にまとめた。表1と表2からわかることとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

表1

えさをとる場所	水田 (%)	河川 (%)	水路 (%)
1月	39.4	60.6	0
3月	64.9	6.5	28.6
5月	85.6	14.4	0
7月	91.1	8.9	0
9月	28.8	60.6	10.6
11月	41.4	51.0	7.6

表2

えさの種類	魚類 (%)	両生類・は虫類 (%)	昆虫等 (%)
1月	94.5	0.3	5.2
3月	64.4	5.5	30.1
5月	12.1	86.2	1.7
7月	2.7	97.3	0
9月	36.4	36.4	27.2
11月	90.9	9.1	0

ア 春から夏にかけては河川より水田にいることが多く、昆虫等を最も多く食べる。

イ 秋から冬にかけては水田より河川にいることが多く、魚類を最も多く食べる。

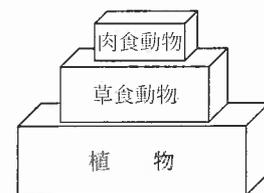
ウ 1年間をとおしてみると、水路より水田にいることが多く、昆虫等を最も多く食べる。

エ 1年間をとおしてみると、河川より水路にいることが多く、両生類・は虫類を最も多く食べる。

- (2) 次の文の ① , ③ に入る適切な語句を書きなさい。また, ② に入る適切なものを, あとのア～エから1つ選んで, その符号を書きなさい。

ある地域の生物と生物以外の環境を1つのまとまりとしてとらえたものを ① という。環境が変化し, ある生物の個体数が変化すると, その生物を食べる生物やその生物に食べられる生物の個体数にも影響する。

図4は, ある地域での生物の数量的な関係を, ピラミッドの形で模式的に表したものである。例えば, 気温が変化して草食動物が増加すると, ② , 長期的に見れば, つり合いのとれた状態にもどると考えられる。生物の間の, 食べる, 食べられるの関係のつながりを ③ といい, えさとなる生物が生息できる環境を再生していくことが, コウノトリの野生復帰を進める上で必要である。



ア 一時的に, 植物の減少と肉食動物の増加が起こり, その後, 草食動物が減少し

イ 植物, 肉食動物とも数量は変化せず, 草食動物は増加し続け

ウ 一時的に, 植物は減少するが, 肉食動物の数量は変化せず, 草食動物が増加し続け

エ 一時的に, 植物の増加と肉食動物の減少が起こり, その後, 草食動物が減少し

III 塩酸の性質と反応について, 次の問いに答えなさい。

1 うすい塩酸の性質について調べた。

- (1) うすい塩酸を電気分解すると, 陽極と陰極に気体が発生した。発生した気体の説明として適切なものを, 次のア～エから1つ選んで, その符号を書きなさい。

ア 陽極に発生した気体は, 水にとけにくかった。

イ 陽極に発生した気体のおいさを手であおいで確認すると, 刺激臭がした。

ウ 陰極に発生した気体には, 赤インクの色を消すはたらきがあった。

エ 陰極に発生した気体の色は, 黄緑色であった。

- (2) B T B 溶液を入れて黄色になったうすい塩酸に, マグネシウムリボンを入れた。さらに, この溶液にうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくと, 溶液は緑色になった。

① このときの変化に関する文として適切なものを, 次のア～エから1つ選んで, その符号を書きなさい。

ア 試験管の中の溶液が緑色になったときに pH メーターで測定した値は, 試験管の溶液が黄色のときに測定した値よりも小さくなった。

イ 試験管の中の溶液が黄色のとき, 溶液を青色リトマス紙につけるとリトマス紙は赤くなったが, 試験管の中の溶液が緑色になったとき, 溶液を赤色リトマス紙につけるとリトマス紙は青くなった。

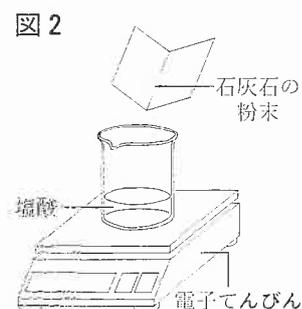
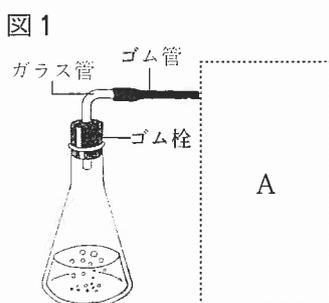
ウ 試験管の中の溶液が黄色のとき, 溶液を pH 試験紙につけると試験紙は青くなったが, 試験管の中の溶液が緑色になったとき, 溶液を pH 試験紙につけると試験紙は赤くなった。

エ 試験管の中の溶液が黄色のときには, 気体を発生しながらマグネシウムリボンがとけたが, 試験管の中の溶液が緑色になったときには, 気体が発生しなかった。

② うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えたときの化学変化を化学反応式で書きなさい。

2 塩酸に石灰石を加えたときの変化を調べた。

<実験1> 図1のように, 塩酸 20.0 cm³ を入れた三角フラスコに石灰石の粉末 1.0 g を入れ, 発生した気体を集めた。図1は, 発生した気体を試験管に集める装置である。ただし, Aの部分省略している。



<実験2> 次の(a)～(c)の手順で実験を行った。

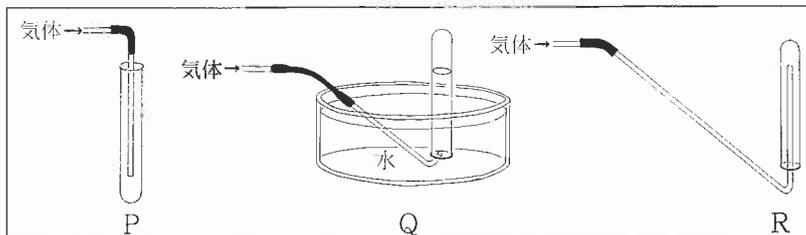
- (a) 塩酸 20.0 cm³ を入れたビーカーを用意し, ビーカー全体の質量を電子てんびんで測定したところ, 128.0 g であった。

- (b) 図2のように, このビーカーを電子てんびんにのせたまま, ビーカーの中に石灰石の粉末 0.5 g を入れて, よく混ぜた。じゅうぶんに時間が経過した後, ビーカー全体の質量を測定した。

(c) さらに、このビーカーに石灰石の粉末を1回につき0.5 gずつ加え、じゅうぶんに時間が経過した後、ビーカー全体の質量を測定する操作をくり返した。この操作を、加えた石灰石の質量の合計が8.5 gになるまで行った。

- (1) 実験1において、発生した気体の化学式を書きなさい。
- (2) 実験1において、発生した気体の性質は、下のX～Zのうちどれか。また、図1のAに入る、その気体の適切な集め方はP～Rのうちどれか。X～Zと、P～Rの組み合わせとして適切なものを、あとのア～カから1つ選んで、その符号を書きなさい。

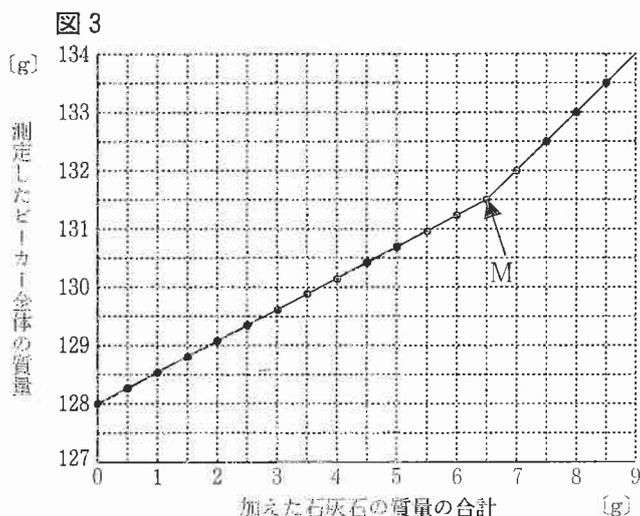
X 水にとけにくく、火のついた線香を入れると激しく燃える。
 Y 空気より重く、石灰水を入れてよく振ると白くにごる。
 Z 水に非常にとけやすく、水溶液はアルカリ性を示す。



ア X, P イ Y, Q ウ Z, R エ Y, R オ X, R カ Z, P

- (3) 実験2において測定したビーカー全体の質量と加えた石灰石の質量の合計の関係をグラフに表すと、図3のように点Mで折れ曲がった。

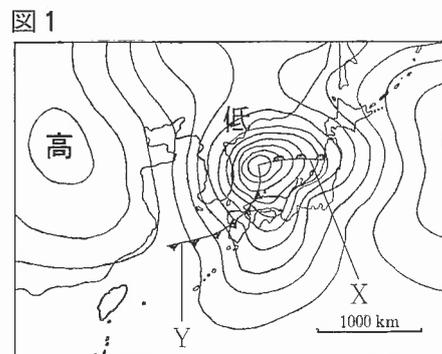
- ① 塩酸 20.0 cm³ と反応する石灰石の質量の限度は何 g か、グラフから求めなさい。
- ② 加えた石灰石の質量の合計が点Mでの値をこえたとき、グラフが折れ曲がった理由として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。
 ア 発生した気体の種類が変わったから。
 イ 発生した気体のほとんどがビーカーの中の水溶液にとけるようになったから。
 ウ 塩酸がすべて反応したから。
 エ 残った塩酸が反応しなくなったから。



- (4) 実験2で用いたのと同じ石灰石の粉末 10.0 g を、実験2と同じ濃度の塩酸で、すべてとがすことにした。塩酸は少なくとも何 cm³ 必要か。四捨五入して整数で求めなさい。

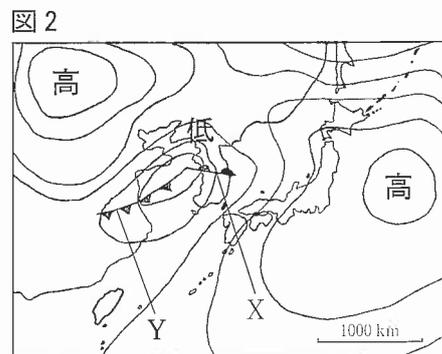
IV 4月のある日、兵庫県A市において太陽の観測や、太陽光発電パネルを使った実験を計画し、天気図から天気を予測して、準備を始めることにした。次の問いに答えなさい。

- 1 図1は、この日の正午の天気図である。
 - (1) 図1のXの前線の名称は何か、書きなさい。
 - (2) 図1のYの前線が通過する前後の天気を予測した文として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。
 ア ゆるやかな上昇気流により、雲が発達して、雨が降る。
 イ 長時間にわたり雨が降り、通過後は気温が下がる。
 ウ 急激な上昇気流により、雲が発達して、激しい雨が降る。
 エ 短時間に激しい雨が降り、通過後は気温が上がる。



- (3) 図2は、前日の午後9時の天気図である。前日からの天気の変化について説明した次の文の ①, ② に入る適切な語句を、あとのア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図1に示した低気圧は、前日より東に移動していることがわかる。これは、中緯度地域の上空の ① の影響である。この低気圧は15



時間で約 700 km 移動しており、この後、同じ速さで同じ方向に移動したとすると、兵庫県では、Y の前線が通過して、② が近づき、翌日は、晴れになると予測できる。

ア 移動性高気圧 イ 偏西風 ウ 小笠原気団 エ 季節風 オ シベリア高気圧

2 翌日、太陽が南中した時刻に、太陽を観察した。

<観察> 望遠鏡に、図3のように太陽投影板をとりつけ、直径 10 cm の円をかいた記録用紙を固定した。次に、望遠鏡を太陽に向け、接眼レンズと太陽投影板の位置を調節して、太陽の像を記録用紙の円の大きさに合わせて投影し、黒点の像の位置と形を記録用紙にスケッチした。

(1) この観察を安全に行うために注意することについて説明した次の文のに入る適切な語句を書きなさい。

太陽の光は非常に強いため、直接太陽を見ることがないように、望遠鏡ののレンズにはふたをしておく。

(2) 黒点について説明した次の文のに入ることばとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

黒点が、黒く見えるのは、ためである。

ア 黒い物質が集まっている イ 衛星が影をつくっている
ウ 周囲より温度が低い エ プロミネンスがある

(3) 図4の記録用紙上には、円形の黒点Pの像が、太陽の像の中央部に観察された。黒点Pの像の直径を計測すると3.7 mmであった。太陽の直径は地球の直径の109倍であるとする、黒点Pの実際の直径は地球の直径の何倍か。四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

(4) その後、数日間継続して、太陽が南中した時刻に、同じ場所、同じ方法で太陽の表面を観察したところ、黒点Pの像は太陽の像の中央部から周辺部へと移動していった。この黒点Pの像の移動について説明した次の文の①、②に入る適切な語句の組み合わせを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

数日間継続して観察すると、記録用紙上を黒点Pの像が①に移動していた。黒点Pの像が移動したのは、②が自転しているためである。

ア ①-東 ②-地球 イ ①-東 ②-太陽
ウ ①-西 ②-地球 エ ①-西 ②-太陽

3 太陽の表面の観察を始めた日の南中高度は60度だった。4つの同じ太陽光発電パネルa, b, c, dを使って、太陽の光が当たる角度と光の量の関係調べた。

<実験> 太陽光発電パネルとモーターを、図5のようにつないだ。正午に、パネルaは水平な地面にねかせて置き、パネルb, c, dは真南に向け、それぞれ地面から30度、45度、60度かたむけて置いたところ、モーターが回る速さにちがいがあった。

次の文の①にはa, b, c, dのいずれか適切なものを、②には適切な数値を、それぞれ書きなさい。

モーターが最も速く回ったのは、パネル①であった。これは、太陽の光がパネルに当たる角度が②度するとき、パネルは最も多くの光の量を受けとるためである。

図3

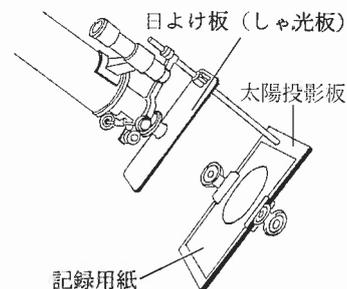


図4

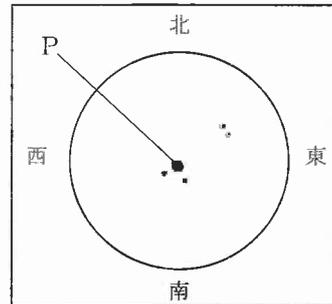
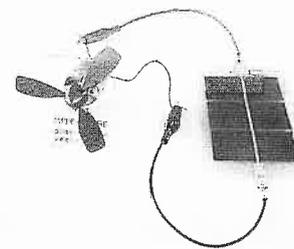


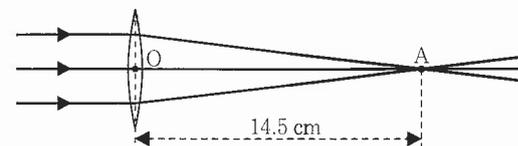
図5



V 凸レンズのはたらきに関する実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、光は、図1のように、凸レンズの中心を通る線上で曲がるように表すものとする。

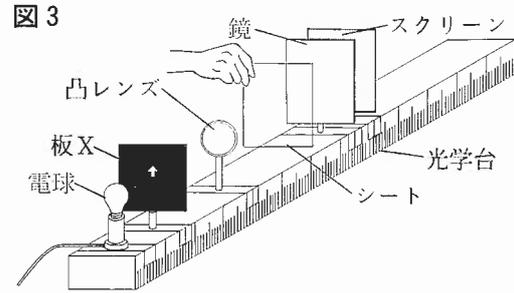
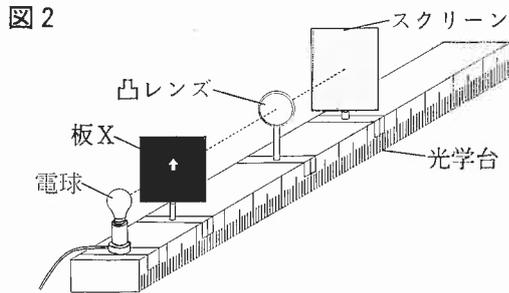
<実験1> 図1のように、凸レンズの軸に平行に光(→)を当てると、光が点Oから14.5 cm離れた点Aに集まった。

図1



<実験2> 図2のように、光学台の上に、電球、矢印の形にあなを開けた板X、実験1の凸レンズ、スクリーンを並べた。次に、電球と凸レンズを固定し、板Xの位置を変えて、それに応じてはっきりした矢印の像ができるようにスクリーンを動かす、5か所でスクリーン上の像を調べた。

<実験3> 実験2と同じ装置を用いて、図3のように、電球と凸レンズを固定し、板Xを凸レンズから22.0 cmの位置に置いた。はっきりした像ができる位置にスクリーンを置いた後、凸レンズから35.0 cm 離して鏡を置いた。次に、凸レンズと鏡の間に、光を通す半透明のシートを置き、それを動かしていくと、シート上にはっきりした像ができた。



- 1 実験1において、光が集まった点Aを何というか、解答欄のことに合わせて書きなさい。
- 2 実験2の結果を表にまとめた。

- (1) 実験2において、表のP, Q, R, Sに入る像の向きと長さの組み合わせとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。
- ア P-上下逆 Q-短い R-上下逆 S-長い
 イ P-上下逆 Q-長い R-上下逆 S-短い
 ウ P-同じ Q-短い R-同じ S-長い
 エ P-上下逆 Q-長い R-同じ S-長い

表

板Xと凸レンズの距離(cm)	スクリーンと凸レンズの距離(cm)	板Xの矢印と比べた像の向き	板Xの矢印と比べた像の長さ
36.0	24.3	P	Q
29.0	29.0	上下逆	同じ
22.0	41.0	R	S
14.5	スクリーン上に像はできない		
10.0	スクリーン上に像はできない		

- (2) 実験2において、板Xと凸レンズの距離を10.0 cm

としたとき、スクリーンをどこに動かしても像ができなかった。そこで、スクリーンをはずし凸レンズを通して板Xを見ると、矢印の像が大きく見えた。この像のでき方を、位置、長さ、向きがわかるように、解答欄の図にかきなさい。ただし、解答欄の図は、矢印、凸レンズ、点Aの位置を模式的に表したものである。なお、作図に用いた線は残しておくこと。

- (3) 実験2の結果について説明した次の文の ①, ② に入る適切なことばを書きなさい。

凸レンズと物体との距離が14.5 cmより大きいとき、凸レンズと物体との距離が大きいほど、スクリーンと凸レンズの距離が ① ② くなる。一方、凸レンズと物体との距離が14.5 cmより小さいとき、凸レンズを通った光は、スクリーン上に像をつくらないが、凸レンズを通して見ると像が見える。

- (4) 実験2の装置から電球、板Xを取りはずし、スクリーンを凸レンズから24.3 cmの位置に固定した後、凸レンズを光学台の上で動かすと、スクリーン上に、遠くにある物体のはっきりした像ができた。このことについて説明した次の文の ①, ② に入る適切な語句の組み合わせを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

凸レンズを ① の向きに動かすと、スクリーン上に像ができた。このようなしくみを利用しているものに ② などがある。

- ア ①-物体 ②-ルーペ イ ①-スクリーン ②-ルーペ
 ウ ①-物体 ②-カメラ エ ①-スクリーン ②-カメラ

- 3 実験3において、はっきりした像ができたときの、シートと凸レンズの距離として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 18.0 cm イ 23.0 cm ウ 29.0 cm エ 34.0 cm

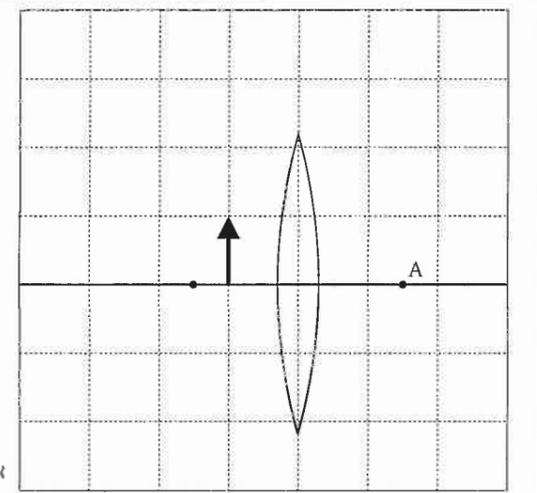
理科解答用紙

得点	
----	--

I	1 点	(1)	
		(2)	
	2 点	(1)	
		(2)	
	3 点	(1)	
		(2)	
	4 点	(1)	Pa
		(2)	

III	1 点	(1)	
		(2)	①
	2 点	(1)	
		(2)	
	3 点	(1)	
		(2)	
	4 点	(1)	g
		(2)	
5 点	(1)		
	(2)	cm ³	

V	1 点	(1)	凸レンズの ()
		(2)	
	2 点	(1)	
		(2)	
		(3)	①
		(4)	②
	3 点	(1)	
		(2)	
		(3)	
		(4)	



II	1 点	(1)	動物
		(2)	① 倍
		(3)	②
		(4)	本
		(5)	
	2 点	(1)	
		(2)	①
		(3)	②

IV	1 点	(1)	前線
		(2)	
		(3)	①
	2 点	(1)	
		(2)	
		(3)	倍
		(4)	
	3 点	(1)	①
		(2)	
		(3)	②