

2023年度

入学試験問題

理科

(時間 50分)

注意事項

- 指示があるまで、問題用紙は開かないこと。
- 問題は**1**~**4**の4問あります。
- 「解答用紙」は表紙の裏側になっています。
- 「解答用紙」には答え、受験番号、名前だけを記入しなさい。

1 次の [I] [II] の各問いに答えなさい。

[I] 身のまわりの花や葉、根のつくりを観察し、共通点やちがいを調べるために、アブラナ、ツツジ、エンドウを用いて次の実験を行った。

〈実験1〉肉眼やルーペを使って観察し、それぞれの花がどのような部分からできているかを調べた。次にピンセットで、花の外側にあるものから1つずつとりはずし、図1のようにセロハンテープで台紙にはった。最後に、めしべの根もとのふくらんだ部分をカッターナイフで切り、双眼実体顕微鏡で観察した。結果は図2の通りであった。

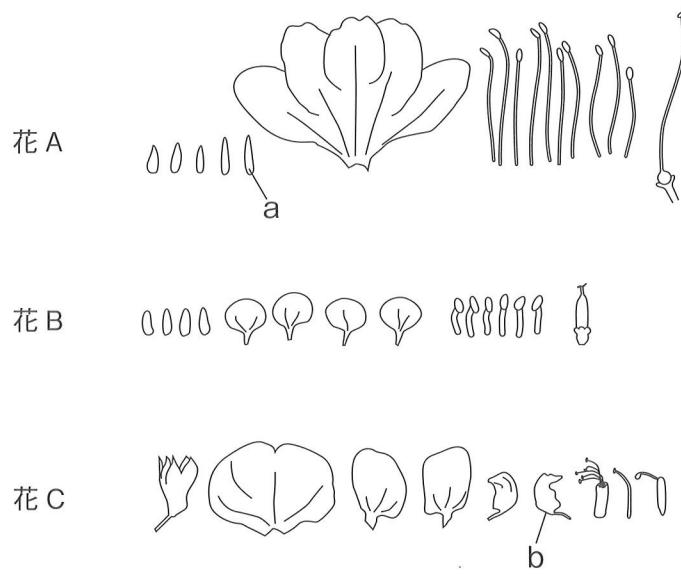


図1

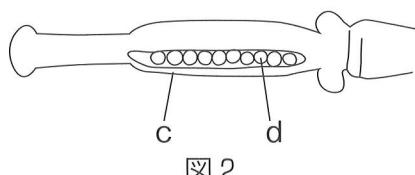


図2

〈実験2〉アブラナの葉脈のようすをルーペで調べ、スケッチした。その後、アブラナの根をていねいにほり起こし、根をよく洗ったあと、新聞紙の上に広げて、根のようすを調べ、スケッチした。結果は図3の通りであった。

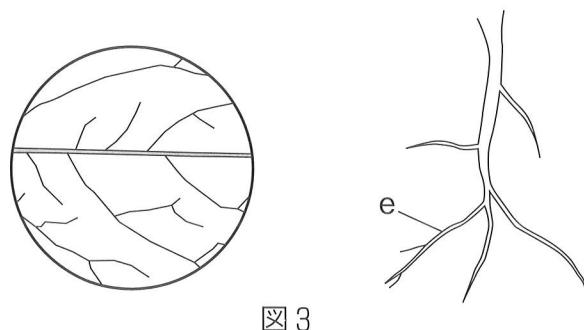


図3

- (1) ルーペの特徴として正しいものを、次の(ア)～(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。
- (ア) 実体顕微鏡と同じぐらいの倍率で観察することができる。
 (イ) 表と裏があり、反対から見ると上下左右が逆に見える。
 (ウ) 観察したいものが動かせるときは、目にルーペを近づけてから、観察するものを前後に動かしてピントを合わせる。
 (エ) 顕微鏡に比べて持ち運びが便利である。
 (オ) 離れたものの観察に適している。
- (2) 図1の花 A, B, C はそれぞれ何か。次の(ア)～(カ)から 1つ選び、記号で答えなさい。

	花 A	花 B	花 C
(ア)	アブラナ	ツツジ	エンドウ
(イ)	アブラナ	エンドウ	ツツジ
(ウ)	ツツジ	アブラナ	エンドウ
(エ)	ツツジ	エンドウ	アブラナ
(オ)	エンドウ	アブラナ	ツツジ
(カ)	エンドウ	ツツジ	アブラナ

- (3) 図1の花の部分 a, b の名称をそれぞれ答えなさい。
- (4) 双眼実体顕微鏡は左右の視力を補正するための視度調節リングが左の接眼レンズに付属している。このことから、ピント合わせの方法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) 左目で観察物を見ながら、視度調節リングを回してピントを合わせた後に、右目で観察物を見ながら粗動ねじや微動ねじを回してピントを合わせる。
 (イ) 右目で観察物を見ながら、粗動ねじや微動ねじを回してピントを合わせた後に、左目で観察物を見ながら視度調節リングを回してピントを合わせる。
 (ウ) 右目で観察物を見ながら、視度調節リングを回してピントを合わせた後に、左目で観察物を見ながら粗動ねじや微動ねじを回してピントを合わせる。
 (エ) 左目で観察物を見ながら、粗動ねじや微動ねじを回してピントを合わせた後に、右目で観察物を見ながら視度調節リングを回してピントを合わせる。
- (5) 図2の c, d の名称をそれぞれ答えなさい。
- (6) 図2の c, d について、種子にふくまれるもの次の(ア)～(ウ)から 1つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) c (イ) d (ウ) c と d
- (7) 実験2の結果より、アブラナの葉の葉脈と図3の e の名称をそれぞれ答えなさい。

(8) 実験1, 2の結果からアブラナの分類に当てはまるものを次の(ア)～(ク)から1つ選び、記号で答えなさい。

	分類
(ア)	裸子植物、単子葉類、合弁花類
(イ)	裸子植物、単子葉類、離弁花類
(ウ)	裸子植物、双子葉類、合弁花類
(エ)	裸子植物、双子葉類、離弁花類
(オ)	被子植物、単子葉類、合弁花類
(カ)	被子植物、単子葉類、離弁花類
(キ)	被子植物、双子葉類、合弁花類
(ク)	被子植物、双子葉類、離弁花類

[II] ヒメダカを用いて次の実験を行い、その結果をヒトの感覚器官のはたらきをもとにして考察した。

〈実験1〉円形水そうにヒメダカを数匹入れて、ガラス棒で反時計回りに水をかき回して水流をつくり、ヒメダカの泳ぐ向きを観察した。

〈実験2〉次に、かき回すことをやめて水流がなくなった後に、水そうの外側でたてじま模様の紙を反時計回りに回し、ヒメダカの泳ぐようすがどうなるかを調べた。これらの結果は図1の通りであった。

(1) 刺激とヒトの感覚器官の組み合わせで正しいものを次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

	刺激	感覚器官
(ア)	光	脳
(イ)	熱	筋肉
(ウ)	音	耳
(エ)	食べ物	腸

ヒメダカは、それぞれ自由に泳ぎ回る。

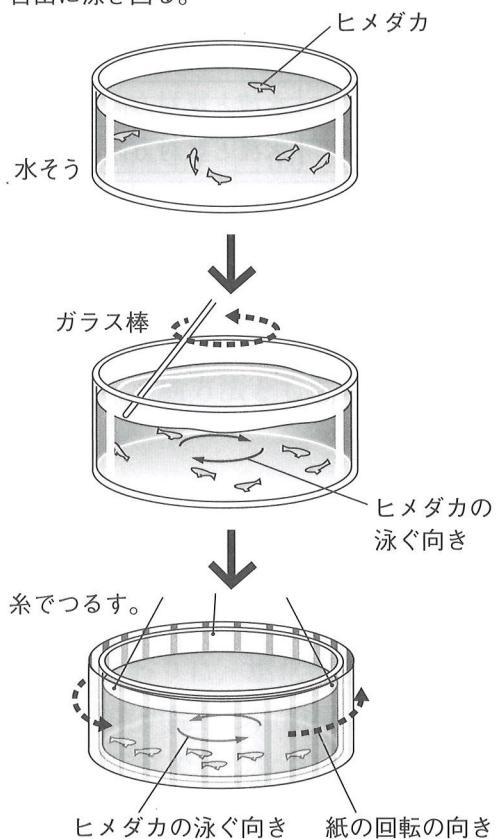


図1

(2) ヒメダカの特徴としてあてはまるものを次の(ア)～(オ)から 1つ選び、記号で答えなさい。

	特徴
(ア)	子は水中、親は陸上や水辺で生活する。
(イ)	卵生で弾力のある殻をもつ卵を産む。
(ウ)	肺で呼吸をする。
(エ)	体表はうろこでおおわれている。
(オ)	外骨格をもつ。

(3) たてじま模様の紙を回した実験結果から、ヒメダカが刺激を受け取ってから泳ぐまでに使われている細胞や器官を、次の(ア)～(ケ)からすべて選び、(ア)を先頭にして伝わる順番に記号で答えなさい。

- (ア) 目 (イ) ひれ (ウ) 筋肉 (エ) 腸 (オ) 感覚神経 (カ) 運動神経
(キ) 脳 (ク) 耳 (ケ) 脊髄

(4) ヒメダカやヒトの眼にはレンズがある。レンズのはたらきを 20 字以内で説明しなさい。

(5) この実験を細長い水槽で行うと、どのような結果になるか、次の(ア)～(エ)から 1つ選び、記号で答えなさい。

	水流をつくった結果	たてじま模様の紙を動かした結果
(ア)	水流と同じ方向に泳ごうとする。	紙を動かした方向に泳ごうとする。
(イ)	水流と同じ方向に泳ごうとする。	紙を動かした方向と反対に泳ごうとする。
(ウ)	水流と反対方向に泳ごうとする。	紙を動かした方向に泳ごうとする。
(エ)	水流と反対方向に泳ごうとする。	紙を動かした方向と反対に泳ごうとする。

2 次の [I] [II] の各問い合わせに答えなさい。

[I] 次の空欄の①～⑯にあてはまる語句や数値を答えなさい。

地球は、太陽を中心にして、1年に1回（①）している。（①）の向きは自転の向きと（②）で、1か月に約（③）°移動する。また、図1のように天球上では太陽は星座の間を1か月に約（④）°、（⑤）から（⑥）へ移動して、1年で天球上を1周するように見えるが、これは地球の（①）による見かけの動きである。

地球は、地軸を公転面に垂直な方向に対して約 23.4° 傾けたまま太陽のまわりを（①）しているため、太陽の（⑦）や昼夜の長さが変化し、季節が生じる。日本の季節による太陽の1日の動きは、次の表のようにまとめることができる。

	日の出の方位	日の入りの方位	昼と夜の長さ
（⑧）の日	1年で最も （⑨）寄り	1年で最も北寄り	昼の長さが1年で最も （⑩）
（⑪）の日 （⑫）の日	真東	真西	ほぼ同じ長さ
（⑬）の日	1年で最も （⑭）寄り	1年で最も南寄り	昼の長さが1年で最も （⑮）

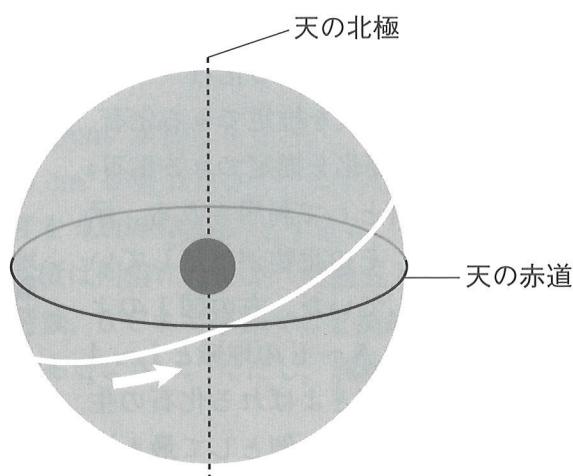


図1

[II] 地表に出ている岩石は、太陽の熱や水のはたらきによってもろくなり、長い間に地表からくずれていく。このような現象を（①）という。また、風や雨水、流水は（①）した岩石を少しづつけずりとる。このような風や流水のはたらきを（②）という。河川において（②）によってけずりとられた、れき、砂、泥は、水の運ぶはたらき（このはたらきを（③）という）によって下流に流される間にかどがとれて丸く小さくなっていく。

そして、流れがゆるやかな河口から沖合にかけて堆積する。れきのように粒が大きいものほど河口近くに堆積し、泥のように粒が小さいものほど沖合に堆積する。また、細かい粒は水の中に浮かんでなかなか沈みにくいため、れき、砂、泥が同じ場所に堆積するときは、粒の大きさが大きなものほど速く沈む。したがって、ふつう1つの層の中では、下の方ほど粒の大きさが④（A 大きく B 小さく）なる。

地層の一部が地表に現れているところを露頭という。露頭は、道路のわきやがけなどに見られることが多く、これは地層が海底で堆積した後、大地が変動して土地が高くなったり、海水平面が下がったりして、陸上に現れたものである。

- (1) 上の文章の①～③にあてはまる適当な語句を答えなさい。また、④にあてはまる語句をA, Bから1つ選び、記号で答えなさい。
- (2) 地層の中には、火山灰など火山の噴火によって噴出した物質が固まってできた岩石がある。次のような、石のようになくなつたもののうち、化石といえないものはどれか。次の(ア)～(カ)からすべて選び、記号で答えなさい。

(ア) 古代のヒトが捨てた貝がら	(イ) カニの巣あな	(ウ) 波のあと
(エ) 恐竜のあしあと	(オ) シダの葉	(カ) 樹液にとらえられた昆虫
- (3) サンゴの化石は示相化石として利用される。示相化石とよばれる化石はどのような化石か。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 地層が堆積した当時の環境を推定できる化石
(イ) 地層が堆積した当時の年代を推定できる化石
(ウ) 地層が堆積した当時の大気の組成を推定できる化石
(エ) 地層が堆積した当時の季節の変化を推定できる化石
- (4) アンモナイトの化石は示準化石として利用される。示準化石とよばれる化石の生物は、その生物が生息していた時代に、ある特徴的な分布をしていた。右の図1のように、化石に見られる生物の分布をA～Eの地域と1～4の時代に分けて表すとき、示準化石とよばれる化石の生物はどのように分布していたか。分布の例として最も適当なものを図1のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

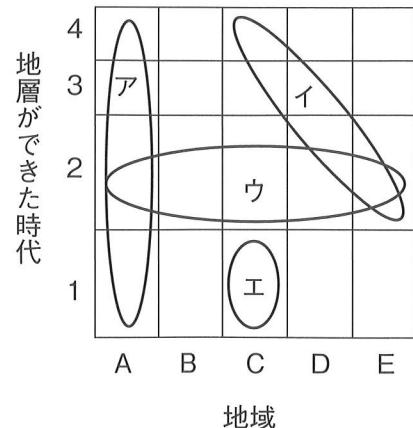


図1

3 次の〔I〕〔II〕の各問に答えなさい。

〔I〕 氷を融かして水にし、それを沸騰させる実験を行った。図1は、実験の様子を示した図である。

〈実験1〉 丸底フラスコの中に、 0°C で質量が23g、体積が 25 cm^3 の氷を入れた。

〈実験2〉 しばらく放置しておくと、氷はすべて溶け 0°C の水になった。ここで、丸底フラスコの口にゴム風船を取り付けた。

〈実験3〉 ガスバーナーで加熱し続けると、沸騰が始まり、風船が大きくふくらんだ。

〈実験4〉 ここで風船をはずして、加熱を続けた。沸騰は続き、フラスコの口からは盛んに湯気が出て、水の量は減少していった。

〈実験5〉 水の量が少なくなったところで、もう一度風船を取り付けた。

〈実験6〉 加熱を続けると再び風船はふくらみ、フラスコ内の水がなくなったところで加熱をやめた。

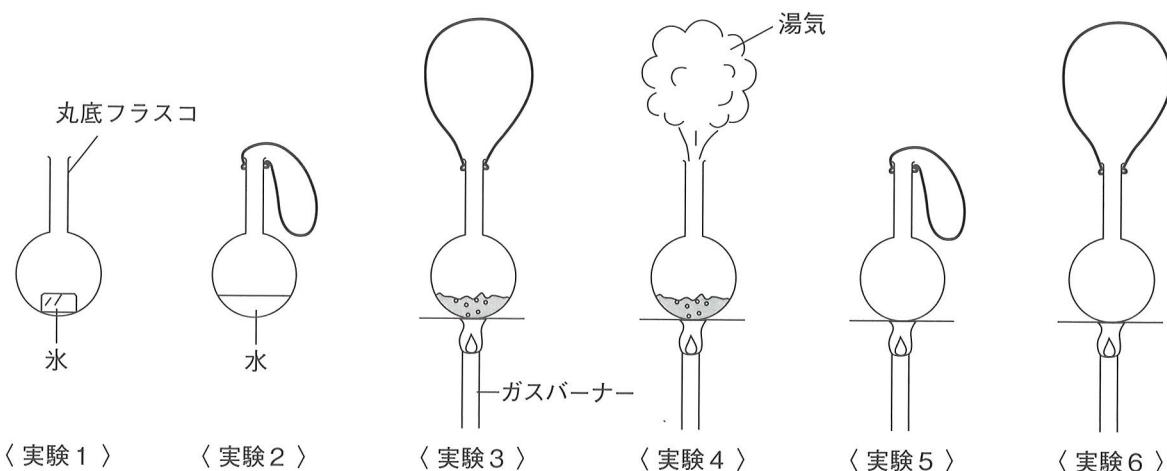
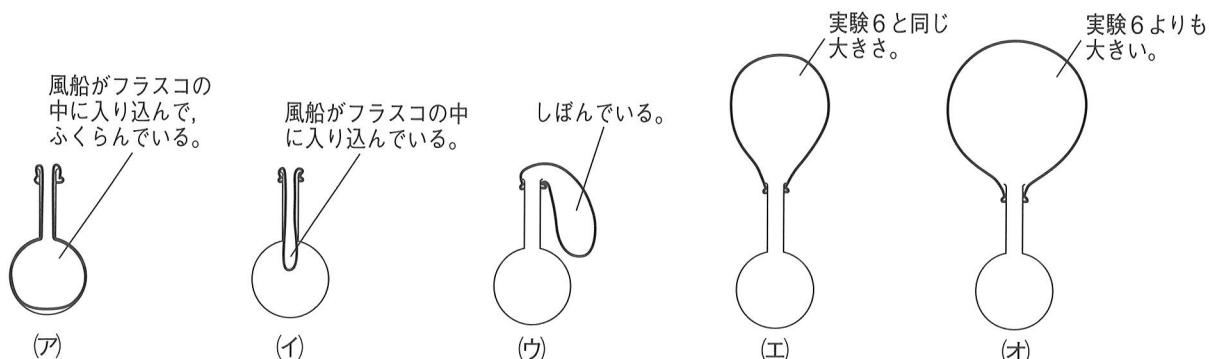


図1

- (1) 実験1の氷の密度は何 g/cm^3 か答えなさい。
- (2) 実験2の水の体積は何 cm^3 か答えなさい。ただし、 0°C の水の密度は 1 g/cm^3 とする。
- (3) 100°C の水蒸気の密度を 0.0006 g/cm^3 とすると、実験1の氷が実験3ですべて 100°C の水蒸気になったとき、体積は何倍になるか、四捨五入して整数値で答えなさい。
- (4) 実験6で加熱をやめた後、 0°C まで冷却すると風船はどうなると考えられるか。次の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、風船は割れないものとする。



次に、大きな密閉容器に実験 1 と同じ氷を入れゆっくりと加熱した。図 2 は氷を加熱した時間と温度との関係を模式的に表したものである。

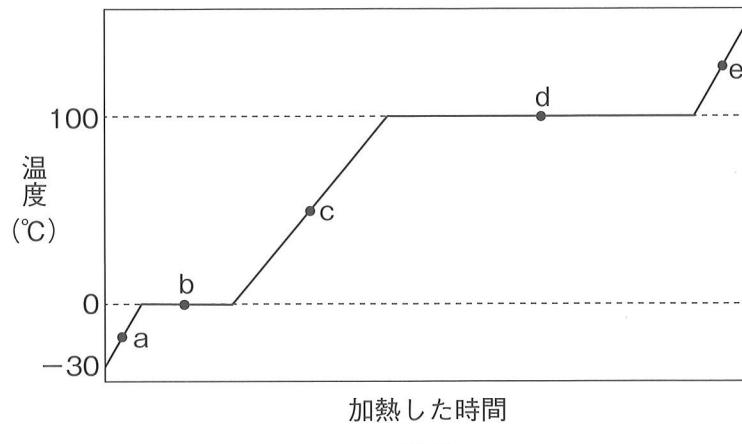


図 2

- (5) 図 2 の b 点, d 点の前後では温度が一定になっている。このときの温度をそれぞれ何というか答えなさい。
- (6) 図 2 の a 点, d 点では水はどのような状態か。次の(ア)～(エ)からそれぞれ 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 固体のみ (イ) 固体と液体 (ウ) 液体のみ
(エ) 液体と気体 (オ) 気体のみ (カ) 固体と気体
- (7) c 点から e 点まで水の温度を上げたときの文として最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 質量は変わらず、粒子どうしの間隔は大きくなった。
(イ) 質量は大きくなり、粒子どうしの間隔は小さくなった。
(ウ) 質量は変わらず、粒子どうしの間隔は小さくなった。
(エ) 質量は小さくなり、粒子どうしの間隔は大きくなった。

[II] 水の電気分解と、水素と酸素の反応について調べるために次の実験を行った。

〈実験1〉図1のように、陽極と陰極に炭素棒を使用して、図のようなガラス管を用いて電気分解装置を組み立て、ガラス管の中にうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れた。電流を流したところ、水は電気分解され、陽極、陰極からそれぞれ気体が発生した。

〈実験2〉図2のような装置で、 2.0 cm^3 の酸素と 1.0 cm^3 の水素をプラスチックの筒に入れた。点火装置を用いて点火し、冷えてから、プラスチックの筒の中に残った気体を測定した。

〈実験3〉次に、酸素の体積を 2.0 cm^3 のままにして、水素の体積を 0 cm^3 , 2.0 cm^3 , 3.0 cm^3 , 4.0 cm^3 , 5.0 cm^3 , 6.0 cm^3 に変え、それについて実験2と同じ操作を行った。下の表1は実験2と実験3の結果をまとめたものである。

酸素の体積 [cm^3]	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
水素の体積 [cm^3]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
残った気体の体積 [cm^3]		①					

表1

- (1) 水を電気分解して、水素と酸素が発生する化学変化を化学反応式で表しなさい。
- (2) 実験1の陽極から発生する気体と同じ気体を発生させる実験方法として最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。
 - (ア) 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
 - (イ) 酸化銀を加熱する。
 - (ウ) 塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混合する。
 - (エ) マグネシウムリボンにうすい塩酸を加える。
- (3) 実験1で、使用したうすい水酸化ナトリウム水溶液の代わりに、塩化銅水溶液を図1のガラス管に入れて電気分解を行ったところ、陽極からは気体が発生し、陰極の表面には赤色の物質が付着した。このときの塩化銅の化学変化を化学反応式で表しなさい。
- (4) 実験2で、点火後プラスチックの筒の中に残った気体(表1の①)は何 cm^3 か答えなさい。
- (5) 表1の結果より、水素の体積と残った気体の体積の関係はどうなるか。横軸に水素の体積 [cm^3]、縦軸に残った気体の体積 [cm^3] をとり、グラフを完成させなさい。

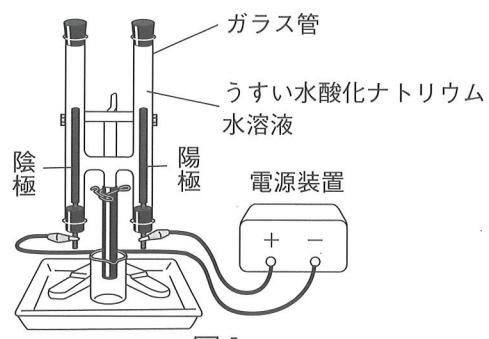


図1

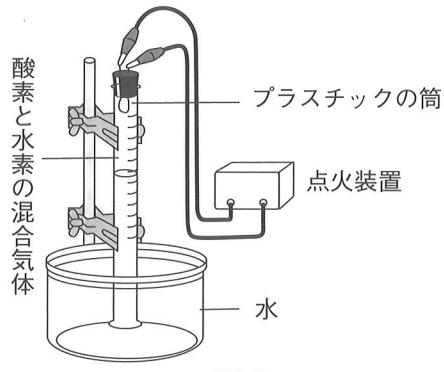


図2

4 次の [I] [II] の各問い合わせに答えなさい。

[I] 台車の運動及び台車にはたらく力と速さの関係を調べるため、次の実験 1, 2 を行った。

〈実験1〉図1のように水平面上を台車が走る。PからQまでの距離は28.0cmである。台車には、1秒間に60打点する記録タイマーが取り付けられており、台車の運動を記録できるようになっている。台車の前輪部をPに合わせ、記録タイマーのスイッチを入れると同時に、図1の右向きに台車を軽く押すと、台車はコース上を運動し、前輪部がQを通過した。図2は台車が動き始めてから0.5秒までの記録テープを6打点ごとに切り取り、左から経過時間の順に並べて紙に貼り付けた図である。ただし、打点は省略している。また、図2中の時間0秒に台車が動き始めたとする。



図1

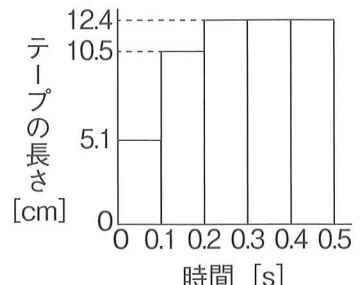


図2

- (1) 実験1において、台車が動き出して0.2秒から0.5秒までの速さはどうなっているか答えなさい。
- (2) 実験1において、台車が動き出して0.2秒から0.5秒までの運動を何というか答えなさい。
- (3) 実験1において、台車が動き出して0.2秒から0.5秒までの間に台車にはたらく力はどうなっているか。最も適したもの次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。
 - (ア) 台車が進む向きにのみ一定の力がはたらき続けていた。
 - (イ) 台車が進む向きにのみ力がはたらき続け、次第に大きくなっていた。
 - (ウ) 台車が進む向きにも妨げる向きにも力がはたらき、それらがつりあっていた。
 - (エ) 台車が進むのを妨げる向きにのみ一定の力がはたらき続けていた。
- (4) 実験1において台車の前輪部がQを通過した瞬間の速さ [cm/s] を求めなさい。

〈実験2〉図3のように木片と平らな板を用いて斜面を作り、台車の運動を実験1と同じ方法で記録した。図4は台車が動き始めてから0.5秒までの記録テープを6打点ごとに切り取り、左から経過時間の順に並べて紙に貼り付けた図である。ただし、打点は省略している。また、図4中の時間0秒に台車が動き始めたとする。

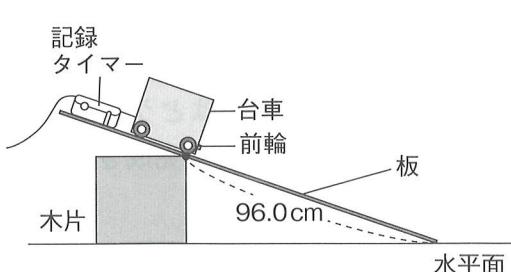


図3

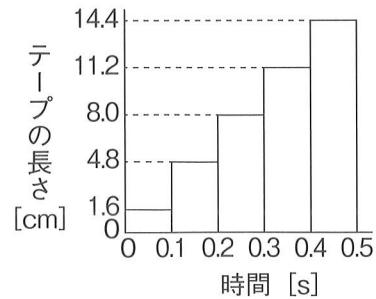


図4

(5) 実験2において、重力の斜面方向の分力の大きさは斜面を下っている間どうなるか。次の(ア)～(ウ)から1つ選び、答えなさい。

(ア) 次第に大きくなる (イ) 一定である (ウ) 次第に小さくなる

(6) 台車が動き出してから0.3～0.4秒の間の平均の速さ [cm/s] を求めなさい。

(7) 台車が動き出してから0.7秒までの移動距離 [cm] を図4から推測し、求めなさい。

[II] 光の反射と屈折を調べるために、次の実験1、2を行った。

〈実験1〉図1のように、水平な机の上にマス目が正方形の方眼紙を置き、その上に大きさの等しい鏡を、間の角度が垂直になるように立てた。また、方眼紙のPの位置にろうそくを置き、A, B, Cの位置からろうそくの先に目の高さを合わせて観察を行った。

〈実験2〉図2のように点Qにろうそくを立ててガラスの反対側の点Rからろうそくを見た。

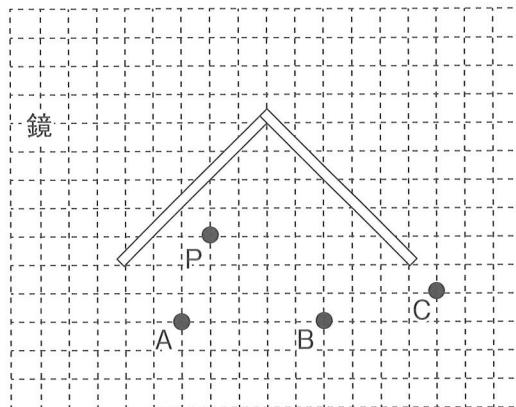


図1

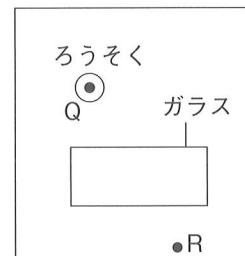
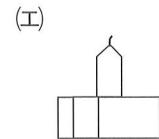
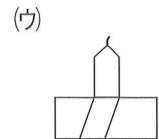
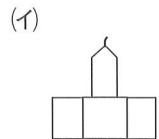


図2

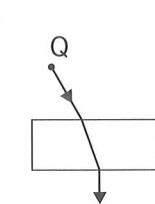
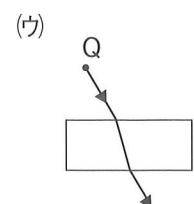
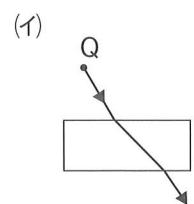
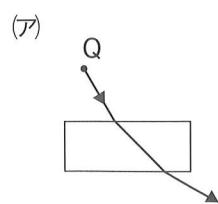
(1) 実験1において、ろうそくの先から出たある光は鏡に二回反射をしてBに届いた。光の道筋を解答用紙の図に実線で作図しなさい。

(2) 実験1において、A, Cの位置から観察したとき、鏡に映ったろうそくの像は何本あるかそれぞれ答えなさい。

(3) 実験2のとき、ろうそくはどのように見えるか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。



(4) 実験2でろうそく出た光の道筋を表したもの次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。



理科解答用紙

※印の枠内には記入しないでください。

受験番号		名 前		※
------	--	-----	--	---