

令和 5 年度 入学試験問題
(第 1 次)

理 科

[30 分]

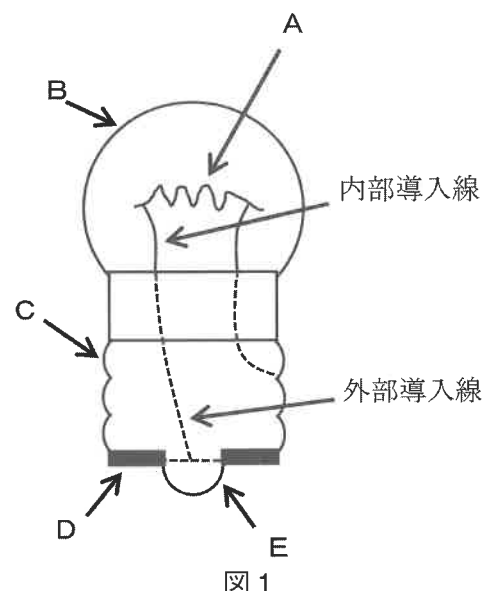
[注 意 事 項]

1. 指示があるまで、この問題冊子は開かないでください。
2. 解答は、すべて別の解答用紙に記入してください。
3. 数値を答える問題では、特に指示がない限り、分数は使わずに小数で答えてください。

世 田 谷 学 園 中 学 校

【1】電球についてあとの問いに答えなさい。

図1は、電球（白熱電球）のつくりを表したものです。電流は、外部導入線から内部導入線を通してAの部分へと流れていきます。Eはへそと呼ばれ、電球下部のふくらんだ部分を指しています。



問1 図1のAの部分について答えなさい。

- (1) この部分を何といいますか。
- (2) この部分は何という金属でできていますか。
- (3) 次の(ア)～(エ)は金属の特ちょうについて説明している文です。
(2)の金属を説明している文として、正しいものには○を、正しくないものには×を、それぞれ答えなさい。
(ア) 銅と亜鉛の合金で、5円玉やトランペットなどに利用される。
(イ) ニッケルとクロムの合金で、電気エネルギーを熱に変えやすい。
(ウ) 電気がいこうが小さく電流を通しやすいので、導線としても利用される。
(エ) 熱に強く、高温にならないととけない。

問2 図1のBの内部の説明としてふさわしいものはどれですか。次の(ア)～(オ)から2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 水素がつまっている
- (イ) ちっ素がつまっている
- (ウ) 酸素がつまっている
- (エ) 水蒸気がつまっている
- (オ) 気体は何もない（真空にしてある）

問3 電流を通しにくい部分（絶えん体）はどこですか。図1のA～Eからすべて選び、記号で答えなさい。

電球と電池と導線を使い、図2のように何種類かの回路を組みました。

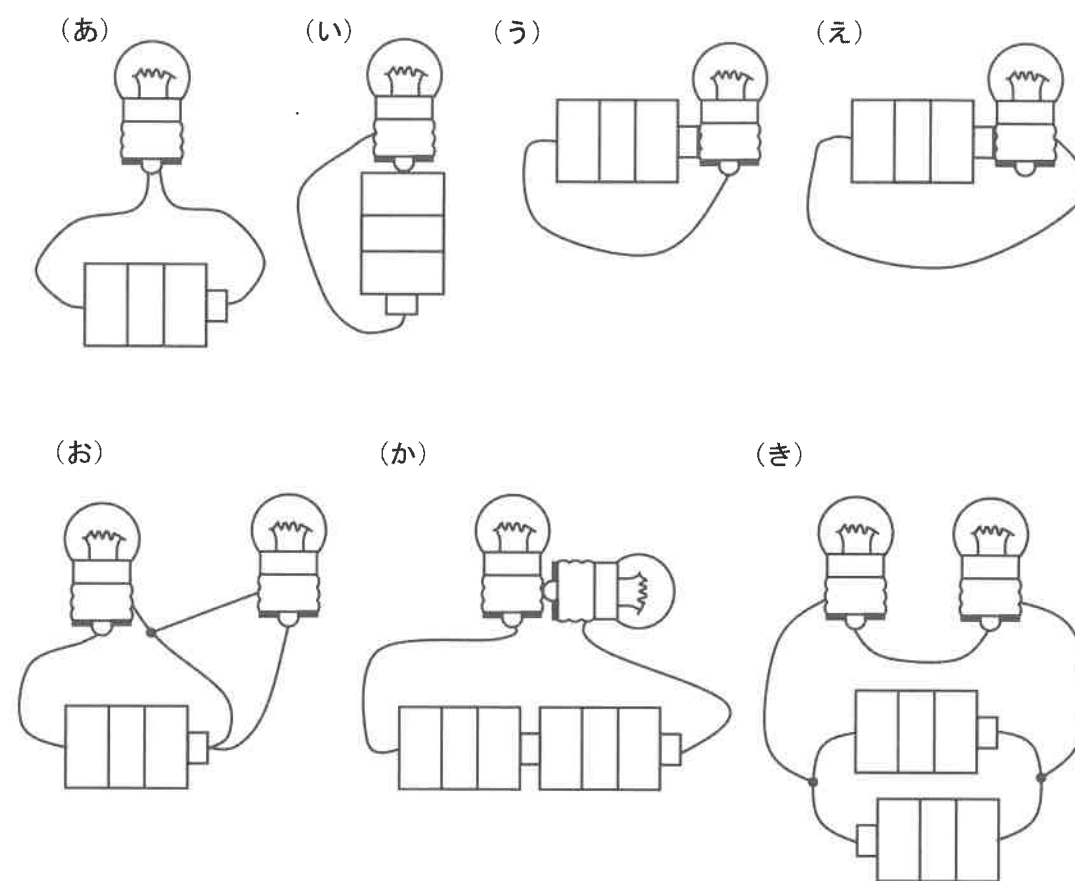


図2

問4 電球がすべて光る回路はどれですか。図2の(あ)～(き)からすべて選び、記号で答えなさい。

問5 ショート回路はどれですか。図2の(あ)～(き)からすべて選び、記号で答えなさい。

図3は電球と電池と電流計を導線でつないだ回路を、電気用図記号で表したものです。電球や電池は、すべて同じものを使用しています。

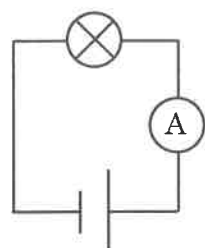


図3

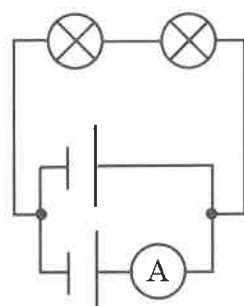


図4

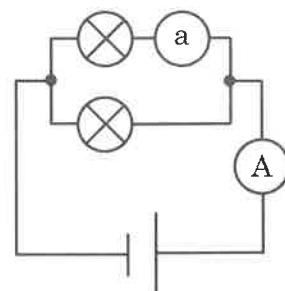


図5

問6 図3の回路で電流を計測すると、720mA（ミリアンペア）の電流が流れていました。

- (1) 電池3個を直列につなぎ、さらに電球をいくつか直列につないで電流を電流計で計測すると270mAの電流が流れていました。いくつ電球をつなぎましたか。
- (2) 図4のように、電球2個と電池2個と電流計をつなぎました。このとき電流計に流れる電流は何mAですか。
- (3) 図5のように回路を組み電流計で電流を計測しました。このとき、aの部分に何も入れずに回路を組んだとき（導線でつないただけ）の電流計の値は、aの部分に電球を入れたときの電流計の値の何倍ですか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

（問題は次のページに続きます）

【2】 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

鉄を塩酸にとかしたときに何 cm^3 の気体が発生するのかを調べるため、次のような操作で実験を行いました。

＜操作1＞ 決まった重さの鉄粉をはかりとる。

＜操作2＞ 塩酸を水でうすめて希塩酸にする。

＜操作3＞ 実験装置を組み立て、鉄粉が完全にとけてなくなるまで希塩酸を加える。

＜操作4＞ 発生した気体を水上置換^{ちかん}で集めて体積を調べる。このとき、もともと容器に入っていた空気は集めないように注意する。

問1 鉄を塩酸にとかしたときに発生する気体の名前を答えなさい。

問2 この実験の目的をふまえると、＜操作2＞で塩酸や水をはかるときの方法を述べた文として最も適当なものはどれですか。次の（ア）～（エ）から1つ選び、記号で答えなさい。

（ア）できるだけ正確な体積をはかりとる必要があるため、ビーカーを使う。

（イ）できるだけ正確な体積をはかりとる必要があるため、メスシリンダーを使う。

（ウ）できるだけ正確な重さをはかりとる必要があるため、電子てんびんを使う。

（エ）正確な体積や重さをはかりとる必要はないため、ビーカー、メスシリンダー、電子てんびんのどれを使ってもよい。

問3 ＜操作2＞で、35%の塩酸を水でうすめて3.5%の希塩酸にする場合、塩酸と水をどのような重さの比で混ぜればよいですか。「塩酸：水」の形で、できるだけ簡単な整数で答えなさい。

問4 ＜操作3＞と＜操作4＞では、図1のように実験装置を組み立て、発生した気体は 100cm^3 サイズのメスシリンダーを使って集めました。水面のようすが図2のようになったとき、集まった気体の体積は何 cm^3 ですか。整数で答えなさい。ただし、図1、図2では、器具の一部を省略しています。

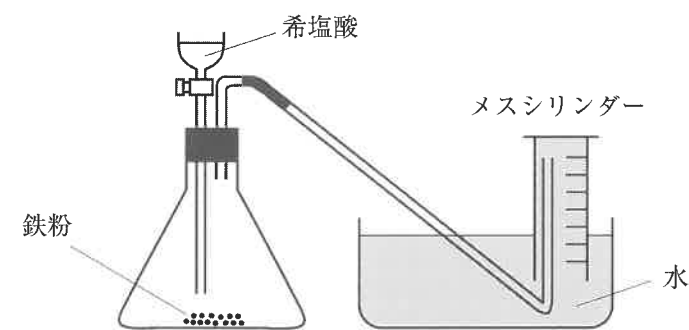


図1 実験装置

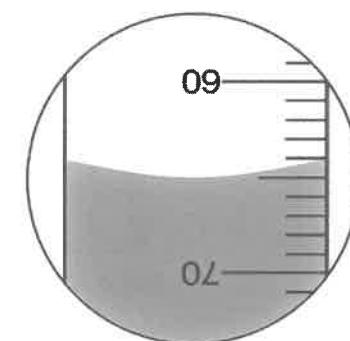


図2 メスシリンダーの拡大図

（問題は次のページに続きます）

鉄粉の量を色々に変化させてこの実験を行ったところ、使った鉄の重さと集めた気体の体積の関係は、図3のようなグラフになりました。さらに、鉄のかわりにマグネシウム、アルミニウム、石灰石を使って同じように実験を行ったところ、図4のようなグラフになりました。

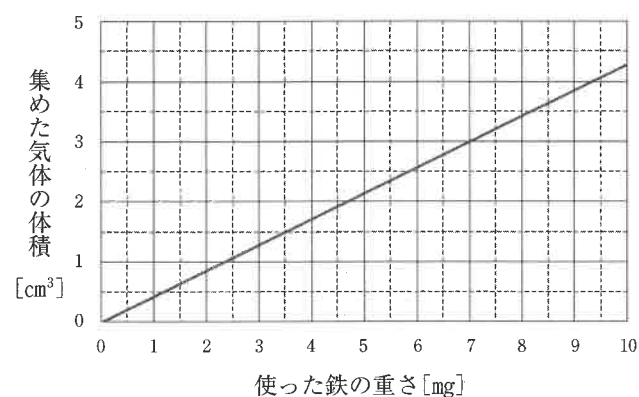


図3

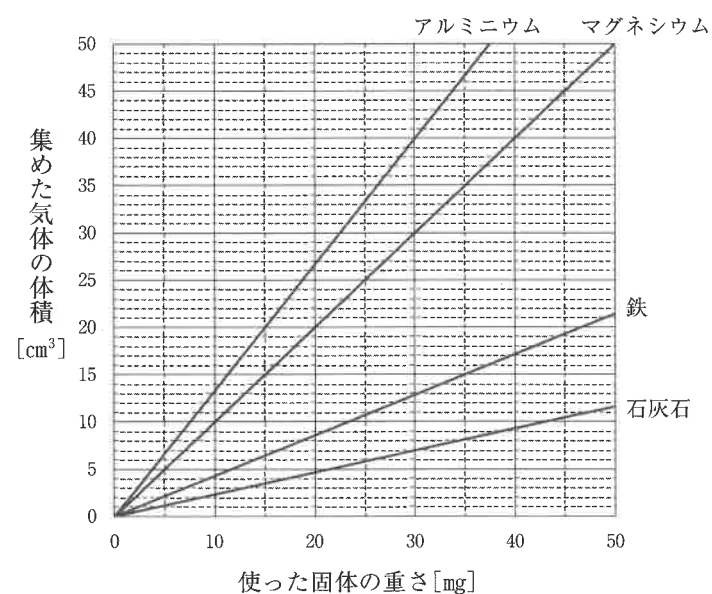


図4

問5 図4のグラフで、石灰石を使った実験だけは、集めた気体の体積が実際に発生した気体の体積よりも少なくなっています。その理由を簡単に説明しなさい。

問6 鉄を塩酸にすべてとかして30cm³の気体を発生させるとき、マグネシウムを塩酸にすべてとかして気体を30cm³発生させるときの何倍の重さの鉄が必要ですか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

問7 アルミニウムを塩酸にすべてとかしたときに発生する気体の体積は、同じ重さの鉄を塩酸にすべてとかしたときの何倍ですか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

【3】 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

いま、あなたの右手は、この問題用紙よりも手前にありますか。奥^{おく}にありますか。
少し視線を上げると、試験監督^{かんとく}の先生や別の受験生が見え、さらにその奥には黒板が見えていて……。

いま、あなたがいる受験会場は、三次元の立体的な空間なので、あなたには「手前」と「奥」がわかると思います。

ところで、私たち人間の目も、もちろん立体的な器官です。しかし、目の中で（ A ）をとらえる場所である網膜^{もうまく}は、うすいシートのような、言いかえれば二次元の平面的な構造をしています。そのため、三次元の立体的な空間の情報が、目から入り網膜を経て（ B ）に届くときには、二次元の平面的な情報になってしまいます。

にもかかわらず、どうして私たちには、三次元の立体的な空間が見えているのでしょうか。

物が立体的に見えるしくみとして、まず有名なのは「両眼視差」です。左目と右目にうつる像が少しずれていることを利用して、奥行きを脳が計算することで、立体感が得られます。

多くの（ X ）動物では、えものをとらえるのに立体感が重要となるため、左目と右目の視野（見えるはんい）が重なるよう、目が顔の前に2つ並んでついています。一方、多くの（ Y ）動物では、目は顔の横についています。視野の重なりが少ない代わりに、どちらかの目で見えるはんいが広く、敵の接近に早く気づけます。

ヒトの祖先であるサルのなかまは、（ X ）動物ではありませんが、目は顔の前に2つ並んでついています。これは、Zで生活するために立体感が重要だったからと考えられています。

ここで、右目を手でかくして、左目だけで世界を見てみてください。片目で見たとたん世界が平面的に見える……ということはないはずで、やはり立体的に見えるでしょう。物が立体的に見える仕組みは、両眼視差だけではないということです。

片目だけでもわかる「立体感の手がかり」はたくさんあります。例えば、光が当たっている部分と、影になっている部分の配置から、奥行きがわかります。また「手前の物体が、奥の物体の一部をかくしている」という重なり関係も、立体感の手がかりです。「あの物体はこういう形のはずだ」という知識も、立体感を生み出すのに一役買っています。

さて、以上のような手がかりを逆手に取ると、この紙の上に書かれた平面的な図——それも、かなり単純な図であっても、見た人に立体的であるかのように感じさせる図を作ることができます。

図1は、黒い丸と、白い「せ」という文字を合わせた2つの図形です。左の図形は、なんとなく、黒い丸が奥にあり、白い文字が手前にあるように感じませんか。それに対して、右の図形では、そのような感覚は起こりにくいのではないのでしょうか。

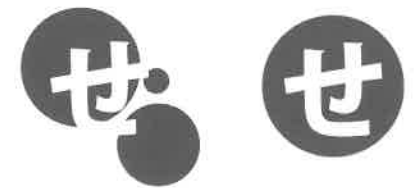


図1

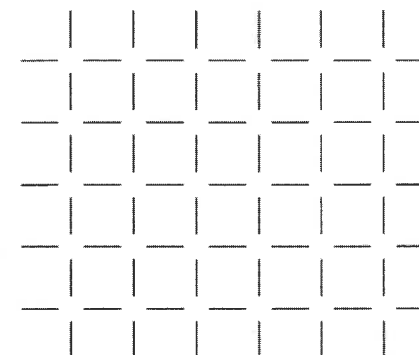


図2

図2は「エーレンシュタイン錯視^{さくし}」という図形です。縦と横の黒い直線を組み合わせただけなのですが、多くの人はこの図形を見ると、「白い丸」または「白くて太いななめの線」があるように感じます。白い丸や線が、黒い線の手前に浮き出して見えませんか。また、白い丸や線の色は、この紙の白よりも、さらに明るい白に見える気がしませんか。

ヒトの脳は、線や図形が切れたり欠けたりしている状態を見ると、「手前に何か物体があって、奥の物体がさえぎられているのだろう」と考える「くせ」があります。ふだんから、無意識のうちに、物の重なり具合をもとに奥行きを計算しているからです。

そのせいで、図2のような図形では、実際には存在しない輪郭^{りんかく}があるように見えてしまいます。このような輪郭を「主観的輪郭」と言います。図1の左の図形でも、「せ」の下の方の線は一部が書かれていないのですが、なんとなく線があるように見えませんか。見えたとしたら、それは主観的輪郭です。

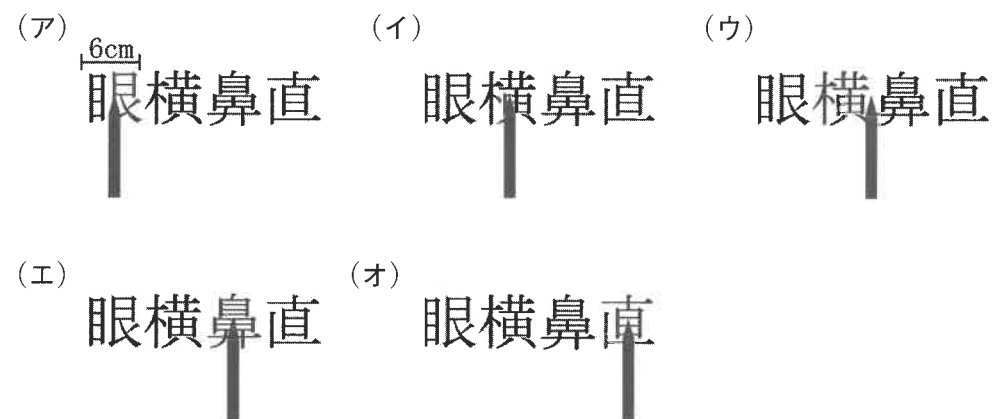
主観的輪郭を使ったデザインやロゴマークは、街の中などでもたまに見つかります。例えば図3は、世界自然保護基金（WWF）のロゴマークです。脳のはたらきで生み出される主観的輪郭のデザインは、ふつうのデザインよりも、脳に対して印象を残しやすいかもしれませんね。



図3

問1 空らん（ A ），（ B ）にあてはまる語句を，本文中から抜き出して答えなさい。

問2 本文中の下線部を確かめるために次の実験をしました。平均的な体格の小学6年生をいすに座らせ，その鼻先から50cm先にペンを1本立てて，そのさらに50cm先に，1字あたり横はば6cmの文字で「眼横鼻直」という四字熟語を書いた紙を置きます。小学生の左右の目の中間，ペンの先，四字熟語の中央（「横」と「鼻」の中間），という3点が一直線にならんでいるとき，小学生の左目と右目には，どのような像がうつりますか。次の（ア）～（オ）からそれぞれ1つ選び，記号で答えなさい。



問3 空らん（ X ），（ Y ）にあてはまる語句を，それぞれ漢字2字で答えなさい。

問4 空らん にあてはまる語句を考え，5字以内で答えなさい。

問5 世田谷学園の校章には，図4のようなシンボルマークが入っています。このシンボルマークの形が「主観的輪郭」によって白く浮き出して見えるような絵を，解答らんにかきなさい。

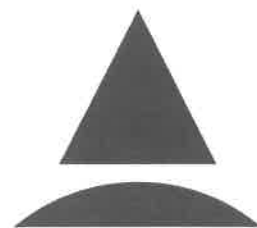


図4

理科
[解答用紙]

【1】

問1	(1)					(2)								
	(3)	(ア)			(イ)			(ウ)			(エ)			
問2				問3				問4				問5		
問6	(1)			(2)	mA			(3)			倍			

【2】

問1				問2			問3	塩酸：水 =	:	問4	cm ³	
問5												
問6	倍			問7				倍				

【3】

問1	A				B									
問2	左目			右目			問3	X				Y		
問4														
問5														

受験番号				氏名					得点		
------	--	--	--	----	--	--	--	--	----	--	--