

2023 年度

昭和学院秀英中学校

第 1 回入学試験問題

理 科

- ※ 試験開始の合図があるまで、この冊子を開かないでいること。
- ※ 解答用紙は、この冊子の中にあります。
- ※ 試験終了後は、解答用紙のみ提出し、この冊子は持ち帰ること。

無断転載複写禁止

1 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。ただし、円周率は3.14とします。

【本文】

図1は自転車の動力部分を表しています。歯車（以下、「スプロケット」とします。）にはチェーンがかかっています。足でペダルを1回転こぐと、クランクと呼ばれる棒を通して力が伝わり、スプロケットAが1回転します。そして、スプロケットAが回転すると、チェーンによってつながったスプロケットB、C、D（同じ回転軸で固定されています。）が回転し、それらと同じ回転軸で固定された後輪が回転します。このとき、スプロケットB、C、Dが1回転すると、後輪も1回転します。

また、自転車には走行中に速さを変えることができる変速機がついており、どのスプロケットにチェーンをかけるかを選ぶ仕組みになっています。

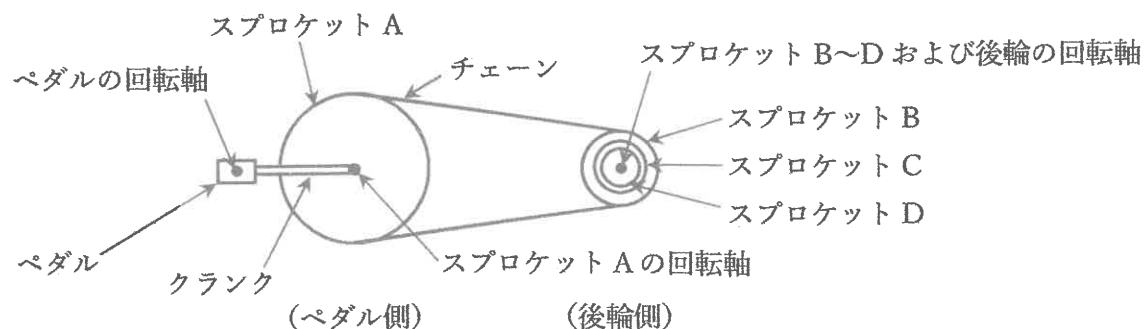


図1

スプロケットの歯の間隔は一定で、歯数は、Aが48個、Bが32個、Cが16個、Dが12個で、チェーンとスプロケットとの間で空回りはしないものとします。また、前輪および後輪の半径は0.5mで、地面との間で空回りはしないものとします。

問1 スプロケットBを使用しているとき、ペダルを1回転こぐと、自転車の後輪は何回転しますか。

問2 スプロケットCを使用しているとき、ペダルを1回転こぐと、自転車は何m進みますか。

問3 スプロケットDを使用しているとき、後輪を1回転させるには、ペダルを何回転こがなければなりませんか。

問4 10秒間にペダルを5回転こぎながら走る場合について、次の各問いに答えなさい。

(1) スプロケットB、C、Dのどれを選んだ方が最も速く走ることができますか。記号で答えなさい。

(2) (1)のときの速さは毎秒何mですか。

【文章I】

スプロケットA～Dについて、以下の実験を行いました。

図2のように後輪に軽いひもを取り付け、そのひもにおもりをつり下げました。次に、ペダルとクランクを水平にして、図2の太い矢印の向きにペダルを押しておもりを静止させました。ただし、図2は実際の長さの比率を無視して描かれています。

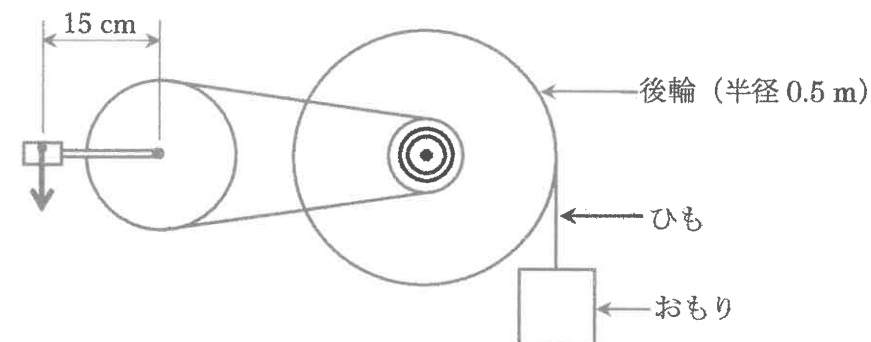


図2

ペダルの回転軸の中心からスプロケットAの回転軸の中心までの距離は15cm、スプロケットの半径はAが12cm、Bが10cm、Cが5cm、Dが3cmとし、ペダルやクランクの重さや、チェーンなどの摩擦による影響はないものとします。

問5 スプロケットAの中心は、スプロケットAを「てこ」とみなしたときの何に相当しますか。適切な語句を次のア～ウより1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 作用点 イ. 支点 ウ. 力点

問6 スプロケットBを使用しているとき、ペダルを押す力の大きさは20kg分の力でした。次の各問いに答えなさい。

(1) チェーンがスプロケットAを引く力の大きさは何kg分の力ですか。

(2) おもりは何kgですか。

問7 同じ重さのおもりを支えるとき、ペダルを図2の太い矢印の向きに押す力が最も小さいものは、スプロケットB、C、Dのうちのどれですか。記号で答えなさい。

〔文章Ⅱ〕

これらのことから、スプロケットを変えたときの^{ちが}違いについて、次のような文章にまとめました。

後輪から地面に伝わる力の大きさが同じになるように、ペダルに力を加えます。このとき、スプロケット D よりも、スプロケット B を使用したときの方が、ペダルを押す力の大きさは
(① ア. 大きく イ. 小さく) なり、同じ距離を進むためにペダルをこぐ回数は、
(② ア. 多く イ. 少なく) なります。

問 8 文章Ⅱ中の空欄①、②に当てはまる適切な語句をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

2 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

〔本文〕

日本で見られる野鳥の多くは、季節によって移動します。野鳥の移動は、山地と平地、北海道と本州、日本と海外など様々です。特に日本と海外とを移動する野鳥を「渡り鳥」と呼んでいます。

渡り鳥のうち、夏に日本を訪れる鳥を「夏鳥」、冬に日本を訪れる鳥を「冬鳥」、渡りの途中で日本に立ち寄る鳥を「旅鳥」と呼びます。夏鳥は主に (① ア. 子育ての イ. 暑さまたは寒さを逃れる) ために (② ア. 南 イ. 北) の国から渡ってきます。そして、それが終わると、元の国に戻っていきます。冬鳥は主に (③ ア. 子育ての イ. 暑さまたは寒さを逃れる) ために (④ ア. 南 イ. 北) の国から渡ってきます。そして、それが終わると、元の国に戻っていきます。

逆に、渡りをしないで、一年中同じ場所に留まり続ける鳥を「留鳥」といいます。留鳥は渡りをしないので、1 年を通して観察することができます。また、日本の中で季節的な移動をする鳥は「漂鳥」と呼ばれ、標高の高い所や緯度の高い地域で (⑤ ア. 子育てをし イ. 暑さまたは寒さを逃れ)、平地や緯度の低い地域に移動して (⑥ ア. 子育てをし イ. 暑さまたは寒さを逃れ) ます。ただし、個体や地域によっては移動したりしなかったりするので、「漂鳥または留鳥」と記述される場合もあります。

渡り鳥など、水鳥の休憩地としても重要な役割を果たしている湿地を守るために、A1971 年に制定された条約があります。現在、この条約では、国際協力によって、湿地の保全のみならず、賢明な利用を進めていくことを目的とし、それを促進する交流・学習等が重視されています。また、この条約により、国際的な基準に従って指定され、条約事務局が管理する湿地は日本に 53 カ所あります (2021 年 11 月 18 日時点)。その中で、B 千葉県習志野市の西部に位置する干潟は、鳥類にとって極めて重要な渡りの中継地、および越冬地として、鳥獣保護区にも指定されています。

問 1 本文中の空欄①～⑥に当てはまる適切な語句をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

問 2 次にあげる(1)～(4)の鳥は、ア～オのいずれかに分類されます。適切なものをア～オよりそれぞれ選び、記号答えなさい。

(1) ウグイス (2) マガモ (3) ホオジロ (4) コハクチョウ

ア. 夏鳥 イ. 冬鳥 ウ. 旅鳥 エ. 留鳥 オ. 漂鳥

問 3 次の各問いに答えなさい。

- (1) 本文中の下線部 A の条約の名称を答えなさい。
- (2) 本文中の下線部 B の干潟の名称を答えなさい。

【文章Ⅰ】

私たちにとって身近な鳥であるツバメも渡り鳥の仲間です。ツバメは尾の羽が長く、特に（① ア. オス イ. メス ）の方が長いのが特徴です。また、ツバメは（② ア. 小魚 イ. 木の实 ウ. 花の蜜 エ. 昆虫類 ）を主食としています。

ツバメが巣作りにかかる期間は約（③ ア. 1 イ. 3 ウ. 6 ）週間で、材料には通常（④ ア. 砂や小石 イ. 泥や草 ウ. 棒や木の枝 ）が使われます。また、ヒナが生まれてから巣立ちまでの期間は約（⑤ ア. 1 イ. 3 ウ. 6 ）週間で、最初に作った巣でヒナが巣立つと、多くの場合、2度目の巣作りをして再び子育てを行います。

問4 文章Ⅰ中の空欄①～⑤に当てはまる適切な語句をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

問5 ツバメが関わる言い伝えに、「ツバメが低く飛ぶと雨」というものがあります。その理由として適切なものを次のア～オより1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 空気中の湿度が高くなると、ツバメの羽に水分がつき、高い位置を飛びにくくなるから。
- イ. ツバメは飛ぶことが苦手で、天候が悪くなると、地面に落下する恐れがあるため、安全のため、低い位置を飛ぶようにしているから。
- ウ. ツバメは視力が弱く、天候が悪くなると、視界が悪くなるため、安全のため低い位置を飛ぶようにしているから。
- エ. 空気中の湿度が高くなると、ツバメのエサとなる虫の羽が重くなり、低い位置を飛ぶようになるから。
- オ. 天候が悪くなると、ツバメのエサとなる水中の小魚が、光を多く求めて水面近くを泳ぐようになるから。

問6 ツバメは玄関や軒先など、人の出入りの多い所に巣を作る習性があります。その理由として適切なものを次のア～オより1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ツバメは、好奇心が強く、人を怖がらないから。
- イ. 人の出入りの多い所は、周囲に食べ残しのゴミなどがたくさんあり、何かあった場合でも、ツバメが食べるものに困ることが少ないから。
- ウ. ツバメは、暗がり苦手な鳥なので、街灯などで、夜も明るく照らされている所をより好むから。
- エ. 人の出入りの多い所は、ヘビやカラスなどといった、ツバメの卵やヒナを狙う天敵が近づきにくいから。
- オ. 人の出入りの多い所は、ツバメの巣作りに必要な材料が入手しやすいから。

問7 ツバメが最初の巣作りをする時期の他の生物の様子はどうなっていますか。次にあげる(1)～(3)の生物について、適切なものをア～エよりそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

(1) サクラ

- ア. 葉が枯れ落ち、枝には芽ができています。
- イ. 枝が伸びて葉をしげらせる。
- ウ. 葉を出す。
- エ. 葉を色づかせる。

(2) カマキリ

- ア. 卵が見られる。
- イ. 体が大きくなる。
- ウ. 卵から孵る。
- エ. 卵を産む。

(3) ヘチマ

- ア. 茎が盛んに伸びて、花が咲く。
- イ. 種から芽が出る。
- ウ. 実が茶色になり、葉・茎・根が枯れる。
- エ. 実が大きくなる。

3 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

【本文】

図1のように集気びんに酸素とスチールウールを入れ、ふたをして燃やしました。燃えた後のスチールウールはすべて黒色物質Aに変わりました。

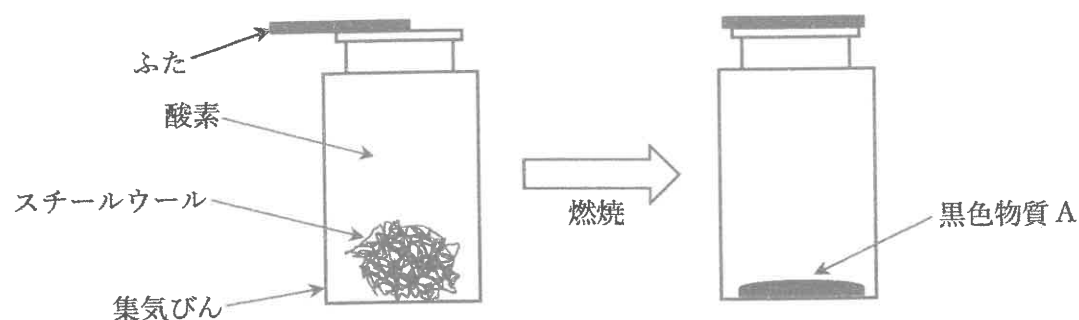


図1

問1 この実験後の物質の性質について、正しく述べているものを次のア～オより2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. スチールウールを燃やした後の集気びんに石灰水を入れると白く濁る。
- イ. 黒色物質Aに磁石を近づけてもつかない。
- ウ. 黒色物質Aはスチールウールよりも電流が流れやすい。
- エ. 集気びんの中の黒色物質Aをすべて回収して重さをはかると、元のスチールウールよりも軽くなる。
- オ. 黒色物質Aはうすい塩酸に入れても溶けない。

問2 アルミニウム、銅、鉄について、次にあげる(1)、(2)に当てはまるものはいくつありますか。それぞれ0個～3個で答えなさい。

- (1) うすい塩酸に入れると溶けるもの
- (2) うすい水酸化ナトリウム水溶液に入れると溶けるもの

【文章I】

マグネシウムとうすい塩酸（以下、「塩酸」とします。）が反応すると気体Bが発生します。そこで、一定量のマグネシウム板に塩酸を加える実験を行いました。その結果、加えた塩酸と発生する気体Bの体積の関係は図2のようになりました。

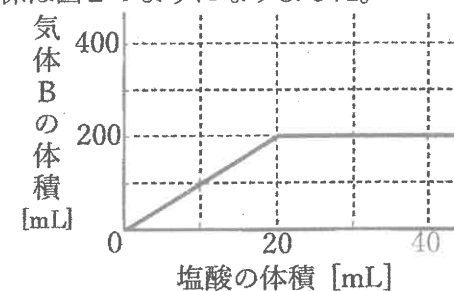


図2

問3 気体Bの性質として正しいものを次のア～オより2つ選び、記号で答えなさい。

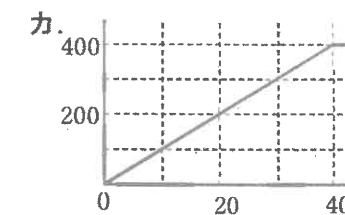
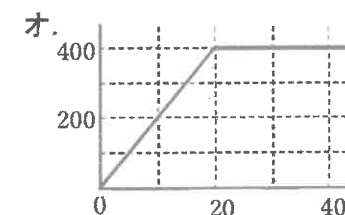
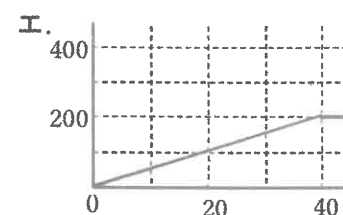
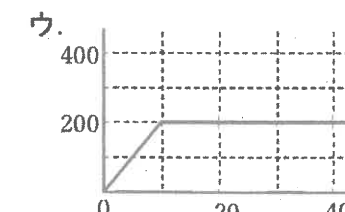
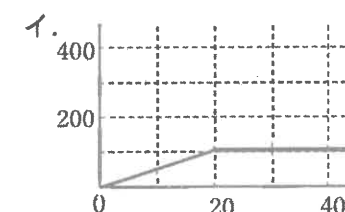
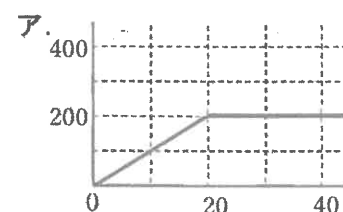
- ア. 空気よりも軽い。
- イ. においがする。
- ウ. 火をつけると燃える。
- エ. 水に溶けやすい。
- オ. 緑色のBTB溶液を青色に変える。

問4 この実験を次にあげる条件1～3に変えて行いました。加えた塩酸と発生した気体Bの体積の関係を示すグラフとして適切なものを次のア～カよりそれぞれ選び、記号で答えなさい。なお、グラフの縦軸と横軸は図2と同じものとします。

【条件1】 塩酸の濃度を2倍にする。

【条件2】 マグネシウムの量を2倍にする。

【条件3】 マグネシウムを細かくする。



【文章Ⅱ】

金属球 C～H はアルミニウム、金、亜鉛^{あえん}のいずれかでできています。金属球 C～H を分類するために次の操作 1～3 を行いました。

【操作 1】 金属球 C～H の重さをはかった。

【操作 2】 50 mL の水が入ったメスシリンダーを 6 本用意し、金属球 C～H をそれぞれに入れて、体積をはかった。

【操作 3】 水の代わりに食塩水を使って、操作 2 と同じ操作を行った。

操作 1～2 の測定値は表 1 のようになりました。図 3 は問題を解答するために自由に用いてかまいません。ただし、水 1 cm^3 あたりの重さは 1 g 、食塩水 1 cm^3 あたりの重さは 1.1 g とします。

表 1

金属球	C	D	E	F	G	H
金属球の重さ[g]	54	107	108	193	135	214
金属球を入れた後の体積[mL]	70	65	90	60	100	80

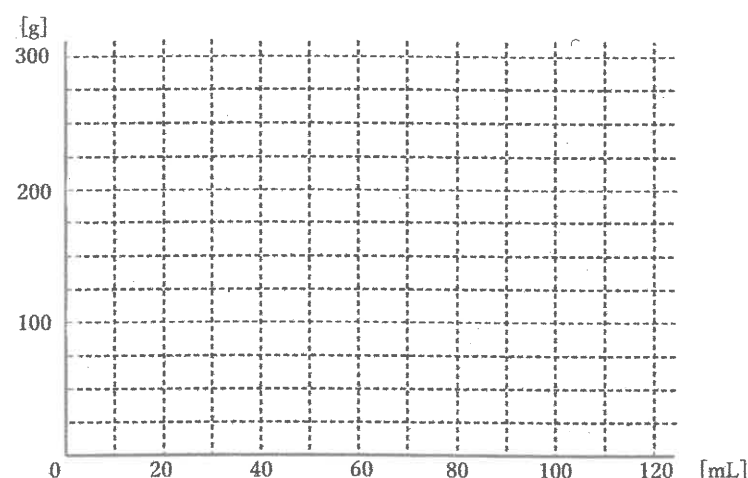


図 3

問 5 金属球 C の 1 cm^3 あたりの重さは何 g になりますか。割り切れない場合は、小数第二位を四捨五入して第一位まで答えなさい。

問 6 金属球 C～H はどの金属できていますか。(1)～(3)のそれぞれに当てはまるものを C～H よりすべて選び、記号で答えなさい。ただし、 1 cm^3 あたりの重さは、金>亜鉛>アルミニウムとします。

(1) アルミニウム (2) 金 (3) 亜鉛

問 7 操作 3 の測定値から金属 1 cm^3 あたりの重さを求めた場合、操作 2 の測定値に比べてその値はどのようになりますか。正しいものを次のア～ウより 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 操作 2 の測定値より大きくなる。
イ. 操作 2 の測定値と変わらない。
ウ. 操作 2 の測定値より小さくなる。

【文章Ⅲ】

複数の金属や非金属（炭素など、金属ではない物質）を融かし合わせたものを「合金」と呼びます。合金の中には金属中に気体の水素（以下、「水素ガス」とします。）を取り込むことができるものがあります。これを利用することで、気体のままでは体積が大きく、取り扱いにくい水素を、効率よく運搬・保存することができます。

問 8 アルミニウムと銅でできた合金 X の 1 cm^3 あたりの重さは 3.0 g でした。X に含まれる銅の重さの割合は何％ですか。小数第二位を四捨五入して第一位まで答えなさい。ただし、銅の 1 cm^3 あたりの重さは 9.0 g とします。

問 9 水素ガスを取り込める合金 Y は、 1 g で 0.02 g の水素ガスを取り込むことができます。水素ガスの重さを 100 cm^3 あたり 0.0009 g とするとき、 500 L の水素ガスを取り込むためには Y は何 g 必要になりますか。

1

問 1	回転		問 2	m		
問 3	回転					
問 4	(1)		(2)	毎秒 m		
問 5						
問 6	(1)	kg 分の力		(2)	kg	
問 7			問 8	①	②	

こちら側には何も書かないこと

1

2

3

2

問 1	①		②		③		④	
	⑤		⑥					
問 2	(1)		(2)		(3)		(4)	
問 3	(1)	条約			(2)	干潟		
問 4	①		②		③		④	
	⑤							
問 5			問 6					
問 7	(1)		(2)		(3)			

こちら側には何も書かないこと

4

5

6

3

問 1						
問 2	(1)	個	(2)	個		
問 3						
問 4	1		2		3	
問 5				g		
問 6	(1)			(2)		
	(3)			問 7		
問 8				%	問 9	g

こちら側には何も書かないこと

7

8

9

受験番号

ここには何も書かないこと