

# 2023年度 玉川学園中学部 入学試験問題

## 第1回

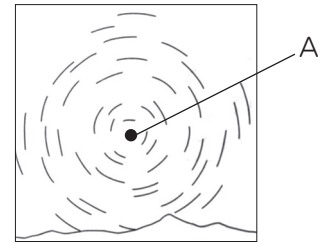
# 理 科

- 試験開始まで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 解答はすべて解答用紙に記入下さい。
- 問題中の図は、実際の長さや角度とは異なります。
- 解答に単位が必要なものは、単位をつけて答え下さい。



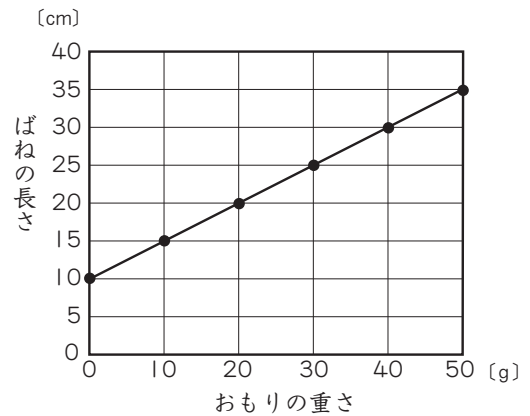
1. 次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図は、日本のある地点で観察したときの星の動きを示したものです。星 A は時間がたってもほとんど動かず、他の星は星 A を中心に、反時計まわりに動いているように見えました。この星空は、東西南北のうち、どの方位のようすを示したものでですか。また、星 A の名前を答えなさい。



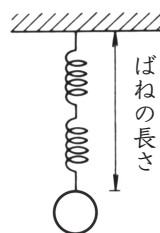
- (2) 夕焼けは、太陽がしずむ西の方に雲がないときによく見られます。多くの地域では「夕焼けの次の日は晴れ」という天気に関する言い伝えがあります。なぜ、夕焼けが見られると、次の日は晴れることが多いのでしょうか。「夕焼け、雲、西、東」の言葉をすべて使って説明しなさい。

- (3) ばねは、おもりをつり下げるとのびます。おもりの重さとはばねの長さの関係を調べたところ、右のグラフのようになりました。このばねを2つ使って、【実験1】と【実験2】を行いました。それぞれ、ばねの長さ（矢印で示した部分の長さ）は何 cm になりますか。正しいものを次のア～エから1つずつ選び、記号で答えなさい。同じ記号を2回使ってもよいです。ただし、ばねや糸の重さは考えないものとします。



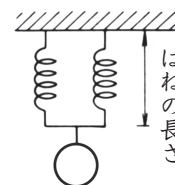
**【実験1】**

ばねを2つつなげて30gのおもりをつるした。



**【実験2】**

ばねを2つ並べて30gのおもりをつるした。



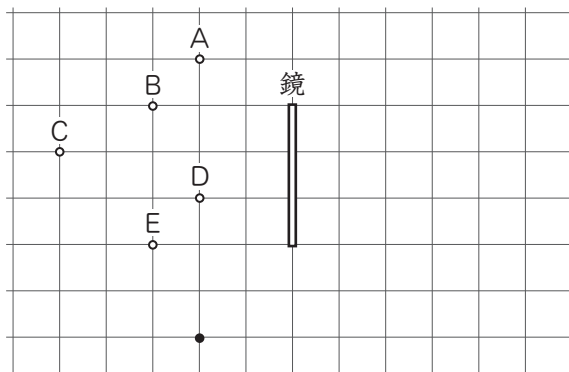
ア. 17.5cm

イ. 25cm

ウ. 50cm

エ. 75cm

- (4) 光には、まっすぐ進む性質があります。正面からまっすぐ鏡に当たる光は、まっすぐ反射しますが、鏡に角度をつけると、光は鏡に当たった角度と同じ角度で反射して進みます。図の黒丸●の位置に立っている人にとって、鏡に映って見える人を次のA～Eからすべて選び、記号で答えなさい。



- (5) 図1のように、電流計とかん電池、スイッチ、コイルをつなげた装置を作り、かん電池の数やコイルの巻き数を変えたときに、引きつけられるクリップの個数を調べる実験を行いました。かん電池の数とコイルの巻き数の組み合わせについて、次のア～エを引きつけられるクリップの個数が多い順に並べかえなさい。

【実験1】コイルの巻き数は100回のままで、図2のようなつなぎ方でかん電池の数のみを変えた。

【実験2】つなぐかん電池は1個のままで、コイルの巻き数のみを変えた。

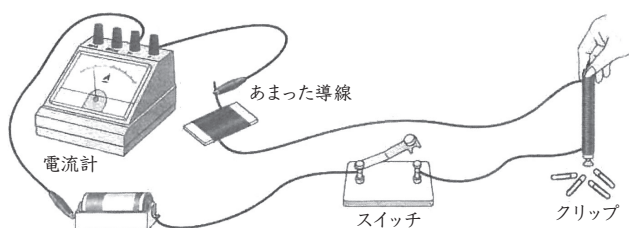


図1

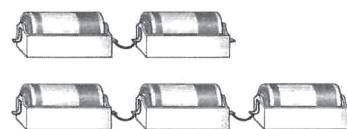


図2

【実験1の結果】

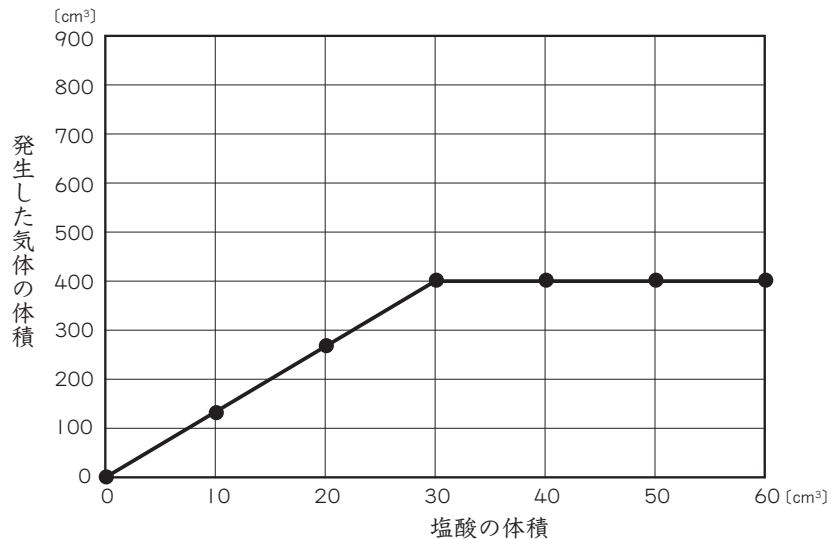
かん電池の数	クリップの個数
1個	15個
2個	21個
3個	26個

【実験2の結果】

コイルの巻き数	クリップの個数
100回	15個
200回	21個

- ア. かん電池2個、コイル100回巻き  
 イ. かん電池1個、コイル150回巻き  
 ウ. かん電池3個、コイル175回巻き  
 エ. かん電池2個、コイル150回巻き

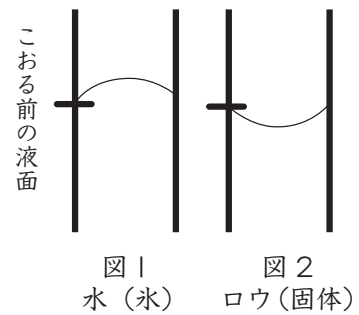
- (6) アルミニウムとうすい塩酸 A を反応させ、発生する気体の量をはかりました。アルミニウムの重さを 0.3g にして、うすい塩酸 A の体積を変えて実験したところ、結果は、下のグラフのようになりました。アルミニウムは 0.3g のままで、塩酸を A の 2 倍のこさのもので同じ実験をすると、どのような結果になりますか。グラフを書きなさい。定規を使う必要はありません。



- (7) 次のア～オの文は、いろいろなものが燃えるときのようすについて説明したものです。まちがっているものを次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

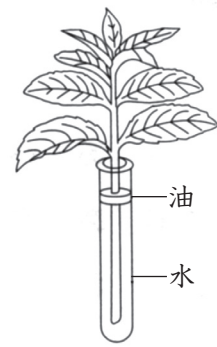
- ア. 空気にふくまれる気体の中で、ものを燃やすはたらきがある気体は酸素である。
- イ. 鉄の板は燃えにくいですが、鉄を糸状にしたスチールウールは燃えやすくなる。
- ウ. スチールウールが燃えると、二酸化炭素が発生する。
- エ. スチールウールが燃えると、燃える前よりも重くなる。
- オ. ふたをしたびんの中で、ろうそくを燃やしたあと、びんの中に石灰水を入れてゆらすと、石灰水が白くにごる。

- (8) 試験管の中に水を入れて水面にしるしをつけてこおらせると、図1のようになりました。ろうそくのロウを試験管の中に入れて温め、液体のロウにしたあと、液面にしるしをつけてから理科室にしばらく置いておくと、ロウが完全に固まって固体になりました。その表面は、図2のようになりました。この実験をもとに考えたこととして、正しいものを次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。



- ア. ロウは、液体から固体になると体積が減った。このことから、同じ体積で、液体と固体の重さを比べると、ロウは液体よりも固体が重く、液体に固体を入れたら固体がしずむと考えられる。
- イ. ロウは、液体から固体になると体積が減った。このことから、同じ体積で、液体と固体の重さを比べると、ロウは固体よりも液体が重く、液体に固体を入れたら固体がしずむと考えられる。
- ウ. 水は液体から固体になると体積が増え、ロウは液体から固体になると体積が減った。このことから、同じ体積で、固体の水(氷)と固体のロウの重さを比べると、ロウの方が重いと考えられる。
- エ. 水は液体から固体になると体積が増え、ロウは液体から固体になると体積が減った。このことから、液体の水に固体のロウを入れると、ロウはしずむと考えられる。
- オ. この実験だけでは、水とロウの重さを比べることはできない。
- (9) <sup>そうがん</sup>双眼実体顕<sup>けんびきょう</sup>微鏡で、メダカの卵を観察しました。このとき、接眼レンズは20倍、対物レンズは2倍でした。観察しているようすは、双眼実体顕微鏡をカメラに接続して、さらに大きく映し出してモニターで観察しました。モニターで見える画像は、双眼実体顕微鏡で見える画像の2倍の大きさだったとします。モニターで見えたメダカの卵の大きさは12cmでした。実際のメダカの卵の大きさは何mmですか。
- (10) 玉川さんは、アメリカザリガニやミドリガメを<sup>すいそう</sup>水槽で飼っていましたが、せまくてかわいそうなので、川や池に放<sup>かんきょう</sup>そうと考えました。この行動は、川や池の<sup>かんきょう</sup>環境に、どのような<sup>えいさよう</sup>影響を与える可能性がありますか。説明しなさい。

- (11) 蒸散に関する実験をするために、同じ大きさで同じ枚数の葉をつけた同じ植物の枝を5本用意して、右の図のように試験管に入れて、水面の高さの変化を調べました。数時間後、水面の高さが低くなっているものから順に、次のア～オを並べなさい。



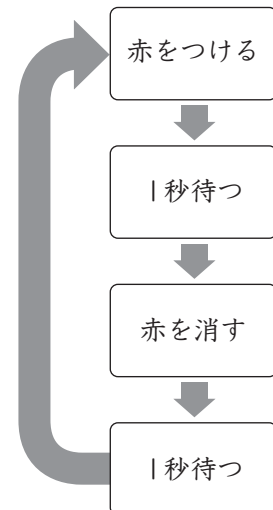
- ア. そのまま、特に何もしない。  
イ. すべての葉の表にワセリンをぬる。  
ウ. すべての葉の裏にワセリンをぬる。  
エ. 葉にワセリンをぬらず、ア～ウよりも強い光を当てる。  
オ. すべての葉をとって、枝だけにする。
- (12) 図は、赤のLEDを1秒おきに光らせるためのプログラムです。赤と青のLEDを以下のように光らせるためには、どのようなプログラムを作ればよいですか。次のア～オを使って、プログラムを完成させなさい。ただし、同じ記号はくり返し使用できます。また、解答欄の矢印(→)は書き足してよいです。

**【光らせ方】**

- ・赤と青のLEDを交互に光らせる。
- ・赤と青のLEDが光っている時間は、どちらも1秒間。
- ・赤のLEDが消えたら、すぐに青のLEDが光り、その後、青のLEDが消えたら、すぐに赤のLEDが光る。

**【プログラム】**

- ア. 赤をつける  
イ. 青をつける  
ウ. 赤を消す  
エ. 青を消す  
オ. 1秒待つ



## 2. <物質と重さに関する説明>

金属やプラスチックには、いろいろな種類があり、同じ大きさでも重さはさまざまです。水槽に水を入れ、その中に金属を入れると、金属はしずみますが、一部のプラスチックはしずみません。水にしずむかしずまないかは、その物質の「密度」が関係しています。密度とは、物質  $1\text{ cm}^3$  あたりの質量（重さ）を表しています。密度が水よりも大きい物質は水にしずみ、小さい物質はしずみません。図1は、いろいろな物質の密度です。

長い時間、風雨にさらされた金属は、元の金属の色とは異なる色に変化することがあります。例として鉄棒が茶色になったり、銅が緑色になったりします。これは「サビ」と呼ばれます。サビの多くは、金属が酸素などと反応したことにより生じます。10円硬貨の色が茶色になることもサビが原因です。

物質の種類	密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	物質の種類	密度 ( $\text{g/cm}^3$ )
マグネシウム	1.74	ポリエチレン	0.92
アルミニウム	2.70	ポリプロピレン	0.90
鉄	7.87	PET	1.38
銅	8.96	ポリ塩化ビニル	1.39
金	19.3	水	1.00

図1



<物質と重さに関する問題>

- (1) 水を入れた水槽に図1の物質を入れました。水に浮かぶ物質をすべて選び、物質名を書きなさい。ただし、水は除きます。
- (2) 体積が $2\text{cm}^3$ の銅のかたまりが、赤銅色から緑青色に変色していました。この銅の重さは、どのようになっていると考えられますか。もっとも適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、銅が変色しても体積は変化しないものとします。
- ア. 8.96g  
イ. 17.92g  
ウ. 17.92g より重い  
エ. 17.92g より軽い
- (3) 1円玉は、<sup>じゅんすい</sup>純粋なアルミニウムでできていて、1枚1gです。1円玉1枚の体積は、何 $\text{cm}^3$ ですか。図1を参考に計算し、小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで求めなさい。
- (4) 古代ギリシアの科学者アルキメデスは、<sup>おうかん</sup>王冠に使われている金属が本物の金かどうかを確かめるために、同じ重さの金のかたまりと王冠をそれぞれ水の中に入れ、あふれた水の量によって本物かどうかを判断する実験を行いました。王冠に使われている金に鉄が混ざっていたとして、この実験の結果を「水」という言葉を使って、理由もふくめて説明しなさい。

### 3. <ふりこに関する説明>

図1のようなふりこを作り、「ふりこの長さ」、「ふれはば」、「おもりの重さ」を変えることで、ふりこの往復する時間がどのように変化するか、または変化しないかを調べました。

図2は、ふりこが10往復するのにかかる時間をはかったときの結果をまとめたものです。図2の各実験では、10往復するのにかかる時間をそれぞれ3回ずつ調べました。ただし、往復する時間をはかっている間はふれはばが変化することはなく、左右にふれていたものとして扱います。

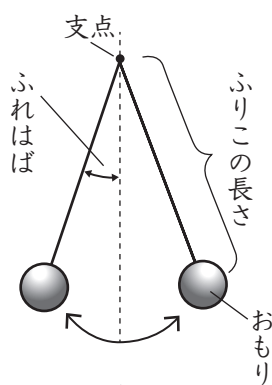


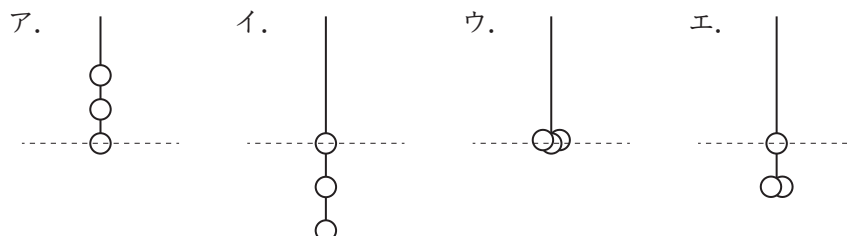
図1

		実験1	実験2	実験3	実験4	実験5	実験6	実験7
おもりの重さ		30g	60g	120g	60g	60g	60g	120g
ふりこの長さ		50cm	30cm	30cm	40cm	50cm	50cm	50cm
ふれはば		15°	10°	15°	30°	15°	30°	10°
10往復にかかる時間	1回目	13.6秒	10.8秒	11.2秒	12.7秒	14.4秒	13.9秒	14.1秒
	2回目	13.9秒	11.1秒	11.1秒	13.2秒	13.9秒	14.2秒	14.2秒
	3回目	14.5秒	11.1秒	10.7秒	13.1秒	13.7秒	13.9秒	(X)

図2

<ふりこに関する問題>

- (1) 図1のおもりを3個に増やして、「おもりの重さ」のみを変えて往復する時間を調べる  
とき、おもりのつるし方として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答え  
なさい。ただし、ア～エの点線は図1のおもりの位置です。



- (2) 時間の「誤差」とは、「正しいとされている時間」と「実験で調べた時間」のちがいを  
表すものであり、この2つの時間のうちで、大きい方の時間から小さい方の時間を引  
いた数のことです。また、「誤差率」とは、「誤差」を「正しいとされている時間」で  
わり算した数のことです。いま、あるふりこが1往復するのにかかる「正しいとされ  
ている時間」が1.2秒であることがわかっているとき、次のア～エを「誤差率」が  
大きい順に並びかえなさい。ただし、「正しいとされている時間」は往復の数に比例し  
て変化するものとします。

- ア. 5往復で5.4秒  
イ. 5往復で7.2秒  
ウ. 10往復で12.6秒  
エ. 10往復で13.8秒

- (3) 「ふりこの長さ」が50cmのとき、10往復にかかる「正しいとされている時間」は  
14.0秒であるとします。「実験7」について、実験で調べた10往復にかかる時間の  
3回の平均時間が、0.2秒以内の誤差になるためには、3回目にはかった時間である  
( X ) には、何秒から何秒までの時間が入ればよいですか。

- (4) ①「ふりこの長さ」を長くすると10往復にかかる時間は長くなることを確かめるには、  
実験1～6のうち、どの2つの実験の結果を比べればよいですか。
- ②「実験1」と「実験5」の結果から、どのようなことがわかりますか。「10往復に  
かかる時間」という言葉を使って説明しなさい。