



鷗友学園女子中学校

2014年度

一次入学試験問題

【理科】

時間 50分

校長からのメッセージ

最後の科目「理科」になりました。今日もここまでよくがんばってきましたね。最後まで前向きに、自分の持っている力を十分に出し切ってください。

【注意】

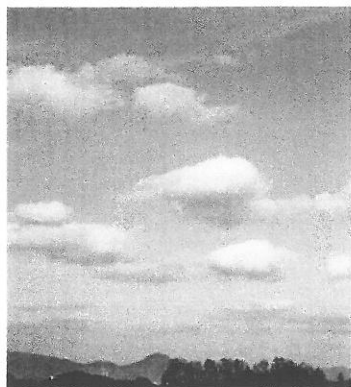
- 1. 試験開始の合図があるまで、中を見てはいけません。
- 2. 問題用紙は、全部で18ページあります。試験中によごれや不足しているページに気づいた場合は、手をあげて監督の先生をよんでください。
- 3. 解答用紙は問題用紙にはさまれています。

受験番号	氏名

1. 2013年の夏は日本各地で集中豪雨が発生し、多いところでは1時間あたり140mmを超える雨量を記録した地域もありました。雨量について、次の各問いに答えなさい。ただし、必要ならば円周率は3.14を使いなさい。

問1 短時間に大量の雨をもたらす雲として最も適当なものを、次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。また、その雲の名前を答えなさい。

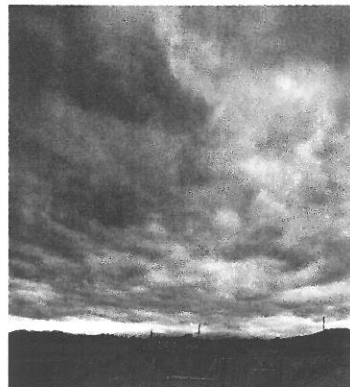
ア.



イ.



ウ.



エ.



オ.

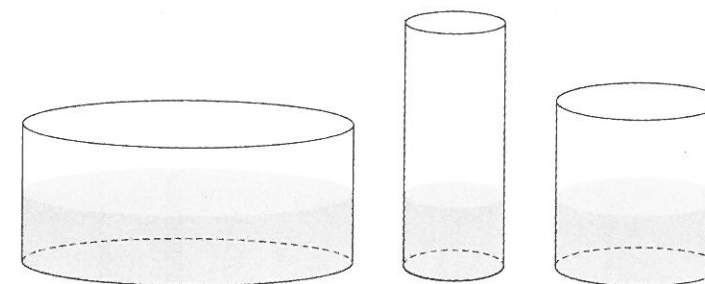


カ.



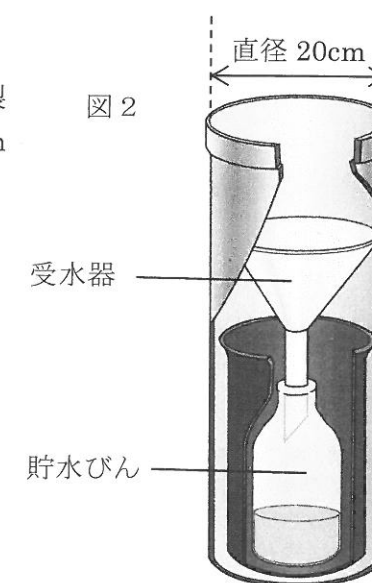
雨量とは、降った雨がそのまま地面にたまったとしたとき、その水の深さがどれだけになるかをミリメートル(mm)の単位で表したものです。図1のように、大きさの異なる3種類の円柱容器を屋外に置いて雨を集めた場合、どの容器にも同じ高さまで水がたまります。このときたまった水の高さ(mm)が、雨量となります。

図1



今、雨量を測定するために、図2の簡易雨量計を作製しました。この簡易雨量計では、降った雨を直径20cmの受水器で受け、その雨を貯水びんに集めます。

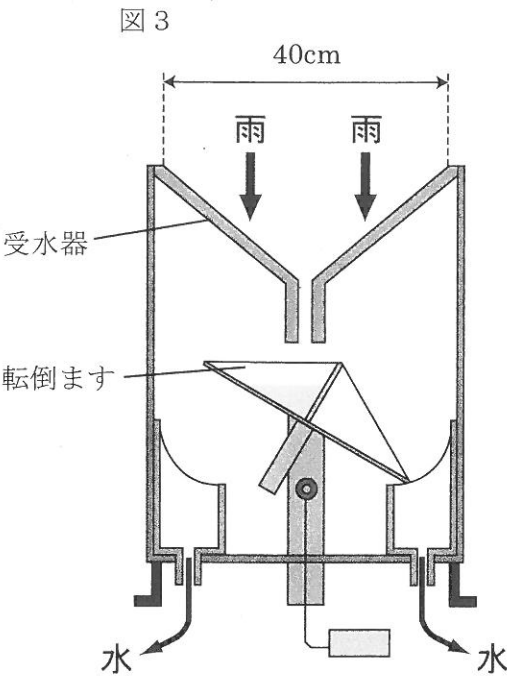
図2



問2 図2の簡易雨量計で集められる雨は、何cm²あたりに降ったものですか。

問3 貯水びんにたまった雨を直径4cmの円筒形の容器に移し入れたところ、水の深さが20cmになりました。この時の雨量は何mmですか。

気象庁をはじめ、地方公共団体などでは、集中豪雨のような多量の雨でも測定できるように、図3のような転倒ます型雨量計を用いています。この雨量計では、まず受水器で受けた雨水が下の転倒ますにたまっていきます。一定量の雨がたまると転倒ますが倒れ、雨水が排水されます。すると今度は、反対側のますへ雨水がたまり始めます。この転倒ますは、1度転倒するたびに信号が送られるため、この信号が送られた回数を測定することにより、雨量を求めることができます。図3の雨量計は、受水器の直径が40cmで、転倒ますは雨量0.5mmあたりに1度転倒するように設計されています。



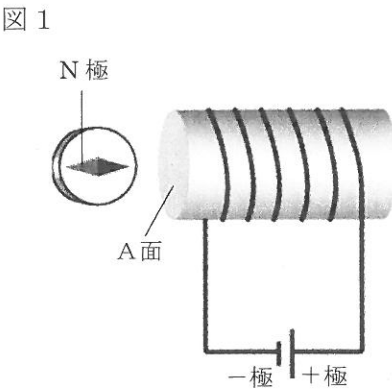
問4 転倒ますが平均して3分間に1度転倒していた場合、1時間あたりの雨量は何mmと考えられますか。

問5 ある時間内に信号が31回送られてきました。1回目の信号が送られてから31回目の信号が送られるまでの間に雨量計に入った雨水は何cm³ですか。

問6 1時間あたりの雨量が140mmという雨が、もしも鷗友学園の敷地(2万m²)に1時間降り続いたとすると、その雨水の量は縦25m、横10m、深さ1.2mのプール何杯分になりますか。答えは小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。ただし、雨は鷗友学園全域に一様に降ったものとします。

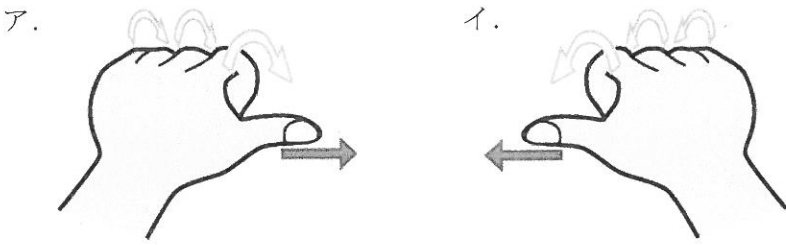
2. 磁石と電流について、次の各問いに答えなさい。

鉄しんに導線を巻いたコイルに電源をつなぎ電流を流すと、コイルは電磁石となり、コイルのまわりには棒磁石と同じように磁力のはたらく空間(磁界)ができます。図1は、電磁石となったコイルと、コイルのA面のそばにおいた方位磁針を表したものです。電源の+極と一極をつなぎかえると、方位磁針のN極が指す向きは反対になります。方位磁針のN極が指す向きをその点における磁界の向きといいます。

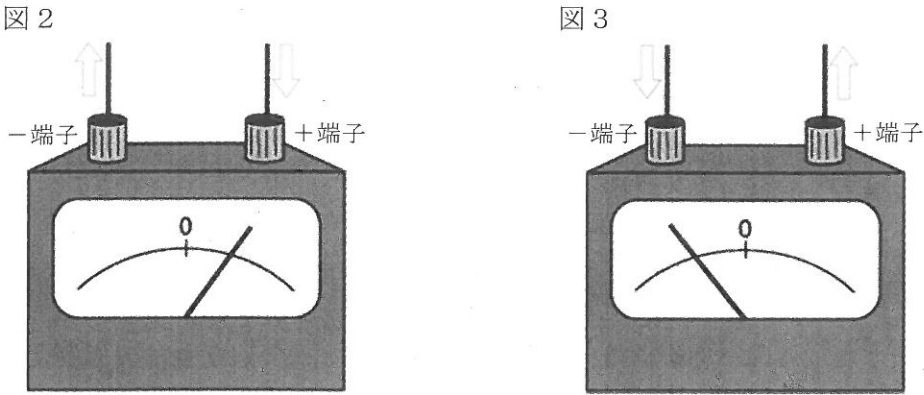


問1 図1のとき、A面は棒磁石の何極と同じになりますか。NまたはSで答えなさい。

問2 コイルを流れる電流の向きと、方位磁針を置いた点の磁界の向きの関係は、手の指を使って表すことができます。手の親指を磁界の向き、4本の指をコイルに流れる電流の向きとしたとき、その関係を正しく表したものをア、イから選び、記号で答えなさい。

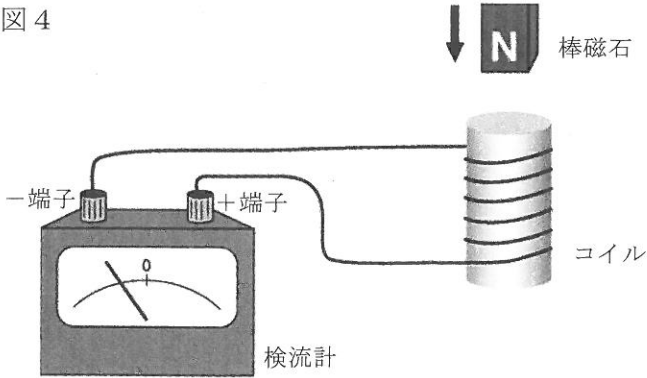


コイルと棒磁石を用いると、電源がなくても電流を発生させることができます。そこで、コイル、棒磁石、検流計を用いて発電の実験を行いました。検流計とは、電流が流れたかどうかを調べるための計器です。検流計の針が、0の位置より、右に振れたときは、+端子に電流が流れこんでいることを意味し(図2)、左に振れたときは、-端子に電流が流れこんでいることを意味します(図3)。

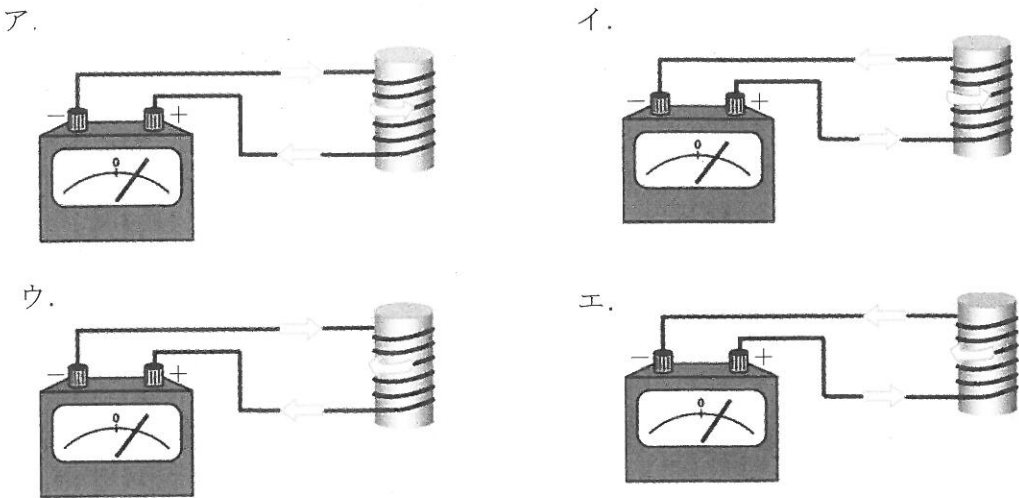


【実験】

- 操作1 鉄しんに導線を巻いたコイルを用意し、検流計とつなぐ。
- 操作2 コイルに対して棒磁石のN極を近づけたり(図4)、遠ざけたりして、検流計の針の振れ方を観察する。
- 操作3 コイルに対して棒磁石のS極を近づけたり、遠ざけたりして、検流計の針の振れ方を観察する。



問3 検流計の針が右に振れたときコイルに発生した電流の向きを正しく表した図を次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。



実験結果は図5のようになりました。

図5

棒磁石の動かし方		針の振れた方向
N極	コイルに近づく向きに動かす	左
	近づけたまま動かさない	動かない
	コイルから遠ざかる向きに動かす	右
S極	コイルに近づく向きに動かす	右
	近づけたまま動かさない	動かない
	コイルから遠ざかる向きに動かす	左

問4 図5の結果からどのようなことがいえますか。次のア～オの中から正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

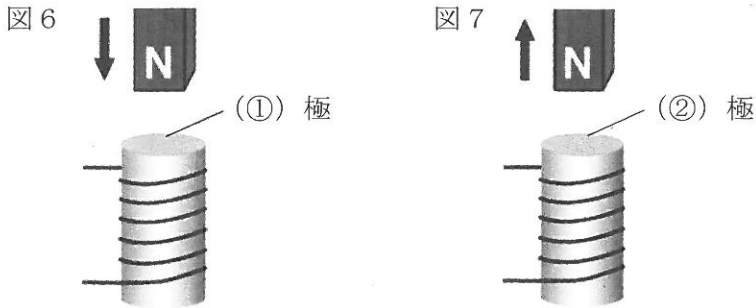
- ア. 同じ極をコイルに近づけるとときと遠ざけるとときに、発生する電流の向きは同じである。
- イ. 同じ極をコイルに近づけるとときと遠ざけるとときに、発生する電流の向きは異なる。
- ウ. 一方の極をコイルに近づけるとときと、他方の極をコイルから遠ざけるとときに発生する電流の向きは同じである。
- エ. 一方の極をコイルに近づけるとときと、他方の極をコイルから遠ざけるとときに発生する電流の向きは異なる。
- オ. 磁石を動かしているときだけ電流が発生する。

図5の実験結果をまとめると、次のようになります。

棒磁石の動かし方と、コイルに発生する電流の向きの関係について

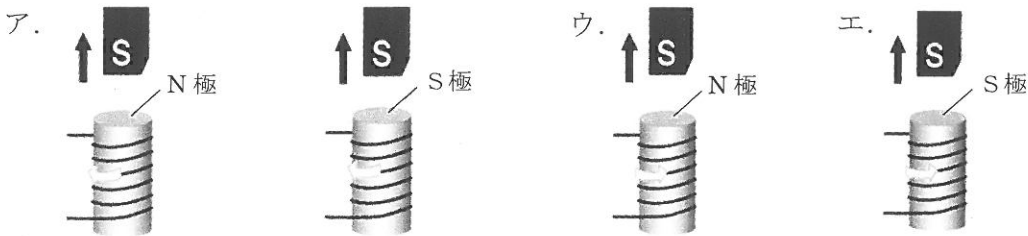
コイルに対して棒磁石を動かすと、コイルは棒磁石の動きを妨げる電磁石になろうと極を発生させ、その極を発生させる向きに電流が流れる。例えば、コイルに棒磁石のN極を近づけると(図6)、コイルは上側に(①)極を発生させるような電磁石になろうと電流を発生させる。また、コイルから棒磁石のN極を遠ざけると(図7)、コイルは上側に(②)極を発生させるような電磁石になろうと電流を発生させる。

コイルに発生する極がつくる磁界の向きと、コイルに流れる電流の向きの関係は、親指を磁界の向き、残り4本の指をコイルに流れる電流の向きとしたとき、(③)を用いて判断することができる。



問5 (①)、(②)にNまたはSを、(③)に右手または左手の言葉を入れ、文章を完成させなさい。

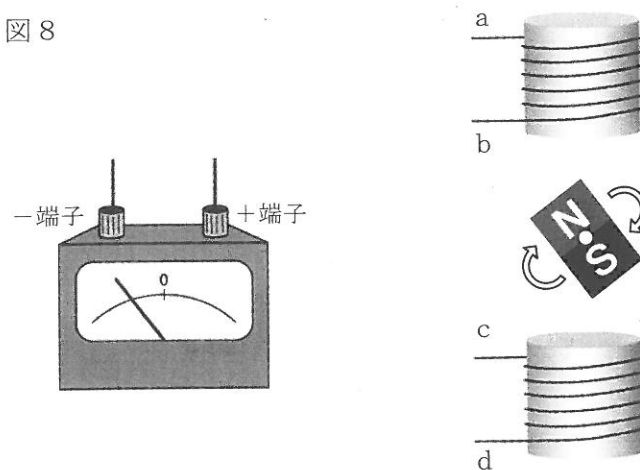
問6 S極をコイルから遠ざけようとするとき、コイルに発生する極と、コイルに流れる電流の向きはどのようなになりますか。その組み合わせとして正しいものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。



自転車の発電機は、2つのコイルとその間にある磁石からできています。自転車をこぐと磁石が回転し、それによってコイルに連続的に電流が発生します。

問7 図8の瞬間、検流計の針が左に振れるように、コイルの端a～dと検流計の2つの端子すべてを、3本の導線でつないで解答らんの回路を完成させなさい。

図8



問8 磁石が図8の位置から1回転する間に、検流計の針はどのように振れますか。次のア～カの中から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

- ア. 針は左側に振れ続け、0に戻ることはない。
- イ. 針は左側と0との間を1往復する。
- ウ. 針は左側と0との間を2往復する。
- エ. 針は左側と右側の間を1往復する。
- オ. 針は左側と右側の間を2往復する。
- カ. 針は左側に振れた後、0に戻り、その後再び振れることはない。

3. 液体の体積をはかる器具について、次の各問いに答えなさい。

体積100mLの液体をはかりとるために、図1～3のような3種類のガラス器具(器具A～器具C)を用意しました。図3の器具Cはメスフラスコといい、図中の矢印の位置に目盛りの線(標線)が1本だけ入っており、標線まで液体を入れると液体の体積がちょうど100mLになるようなガラス器具です。

図2(器具B)

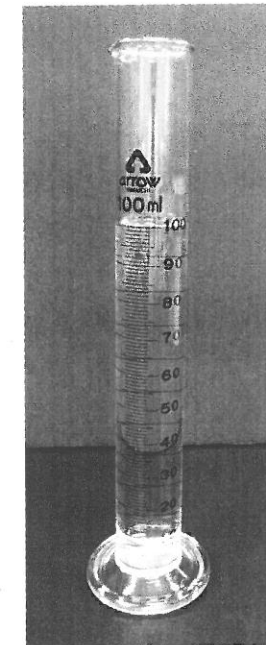
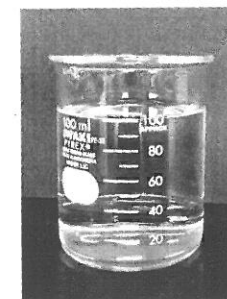


図3(器具C)

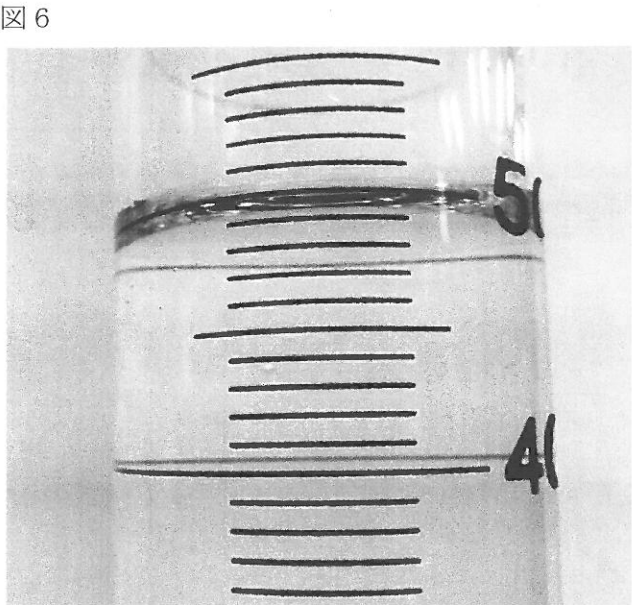
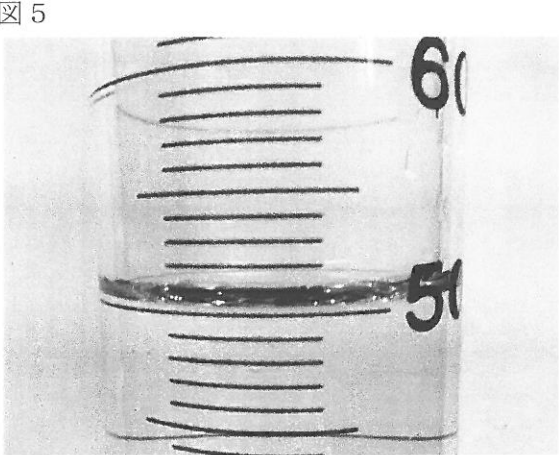
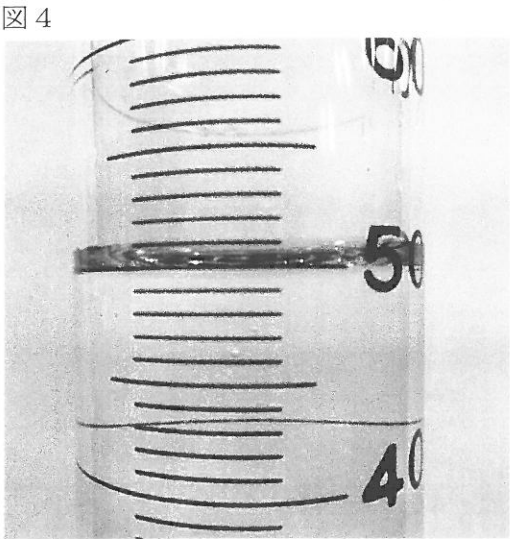


図1(器具A)



問1 器具Aと器具Bの名前をそれぞれ答えなさい。

問2 器具Bにある温度の水50 g に入れました。図4は水面に対して水平に見たものですが、図5は水面を上の方から見たもの、図6は水面を下の方から見たものです。水平に目盛りを読むと、正確に50.0mLと読めますが、図5と図6の目盛りは何mLと読めますか。それぞれ小数第1位まで目分量で読みなさい。



問3 図5と図6では、1 mLあたりの水の重さはそれぞれ何 g と求められますか。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めなさい。

【実験】

友子さん、太郎さん、花子さん、次郎さんの4人は、器具A～Cを使って水100mLの重さを調べる実験を行いました。

＜方法＞

- ① 電子天秤に空の器具Aを乗せ、電子天秤の重さの表示を0にする。
- ② 器具Aの100mLの目盛りまで水を入れ、重さをはかる。
- ③ 器具Aの中の水を捨て、新たに100mLの目盛りまで水を入れて重さをはかる。
- ④ 同様の操作を5回繰り返し、その平均を求める。
- ⑤ 器具B、器具Cについても、同じ方法で実験を行う。

このときの4人の結果が図7です。ただし、25℃の水1 mLあたりの重さを資料集で調べたところ0.997 gと書いてありました。また、4人は同じ器具を順番に使って実験を行いました。

図7

		友子	太郎	花子	次郎
水の重さ (g)	器具A	95.8	96.3	95.4	96.7
	器具B	99.9	99.5	99.0	100
	器具C	99.7	99.7	99.6	99.8

問4 器具A～Cの中で、目盛りそのものが不正確と考えられる器具はどれですか。器具の記号で答えなさい。

問5 体積をはかるときに、どの器具でも水面を上の方から見て目盛りを読んでもしまうのは、誰だと考えられますか。

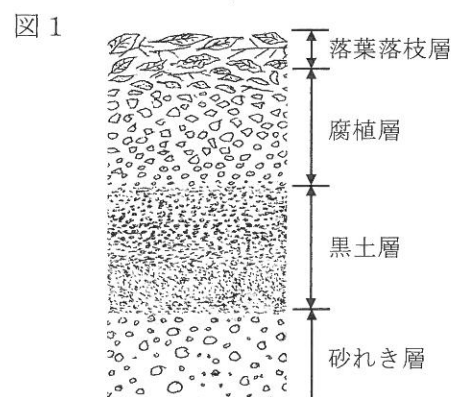
問6 器具A～Cの中で、最も正確に100mLをはかりとれるのはどれですか。記号で答えなさい。また、その器具が体積を正確にはかりとれる理由を、次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 目盛りの間隔が最も細かいので、誰がはかっても正確にはかれるから。
- イ. 目盛りのある部分が細くなっているため、ほんのわずかな体積の違いもはっきりとわかるから。
- ウ. 筒状になっているので水面が拡大され、読み取りやすいから。
- エ. 下の部分が丸いため、手で持っても水が温まりにくく、膨張するのを防ぐから。
- オ. 薄いガラスでできているため、重さをはかっても誤差が少ないから。
- カ. 100 gの水を正確にはかることができた人がいるから。

このページには問題はありません。

4. 土壌にすむ小動物について、次の各問いに答えなさい。

ある雑木林の地面をシャベルで掘って中の様子を調べました。すると、一番上には落ち葉や枯れ枝などが積もった層(落葉落枝層)があり、その下には落ち葉などが細かくボロボロになった層(腐植層)があり、さらにその下は黒くて粒の細かい土の層(黒土層)となっていました。黒土層をさらに深く掘り進めていくと、やがて大小のれき(石ころ)を含む層(砂れき層)となっていました(図1)。



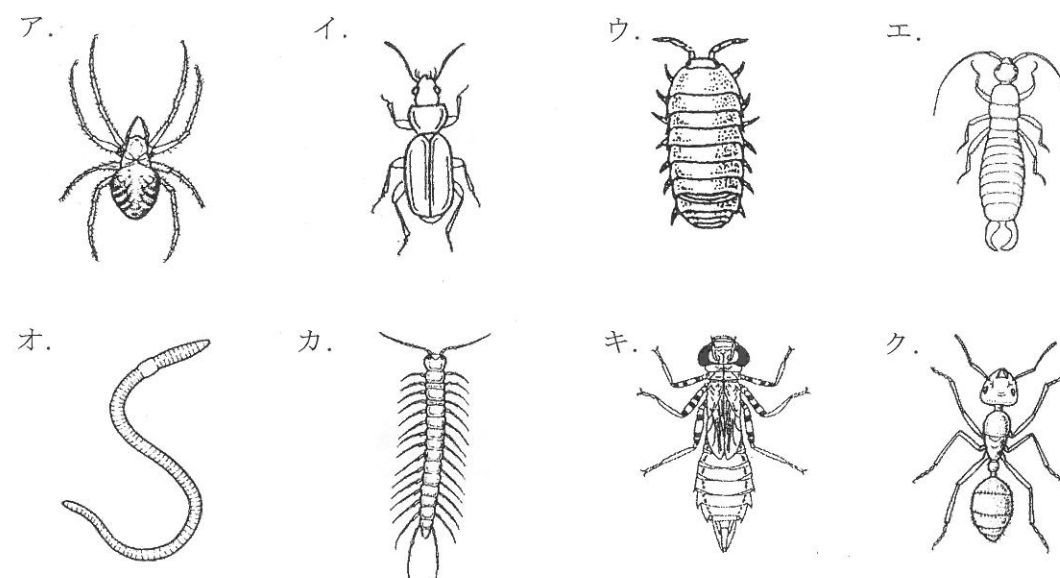
この雑木林の地面に図2のように縦横50cmの枠を置き、その枠内の土壌を掘り、落葉落枝層、腐植層、黒土層、砂れき層に分けて採集し、ビニール袋に入れて持ち帰りました。

図2



それぞれの層から採集した土壌を白いシートに広げ、肉眼で確認できる小動物をピンセットでつまみ集めました。このような調査区画を全部で10ヶ所つくり同様の調査を行いました。図3は、このときに見つかった小動物の一部です。ただし、この中には土壌では見つからなかったものが一つ含まれています。

図3



問1 図3の小動物の中で、土壌ではなく水中に生息しているものはどれですか。ア～クの中から選び、記号で答えなさい。また、その小動物の名前を答えなさい。

問2 図3の中で昆虫類はどれですか。ア～クの中からすべて選び、記号で答えなさい。また、それらを昆虫類と判断した理由を答えなさい。

採取した小動物のうち、ダンゴムシとミミズが、落ち葉をどのように食べているかを調べました。

図4のように、乾燥しないように水を含ませたろ紙と脱脂綿、ダンゴムシ5匹、落ち葉1枚(0.5g)をシャーレに入れておきました。すると、3日後には落ち葉の形が崩れだし、9日後には落ち葉の4分の3が粉々になって消えていました(図5)。よく見ると粉々になったように見えた小さな四角い粒々は、ダンゴムシのフンでした。

図4

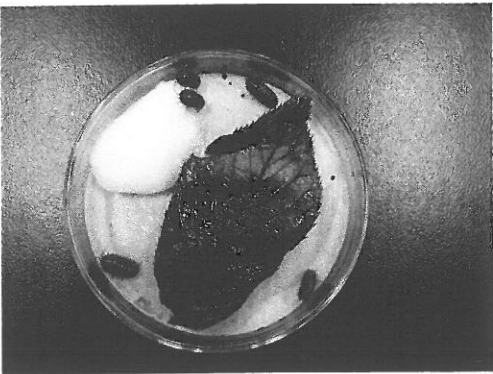


図5

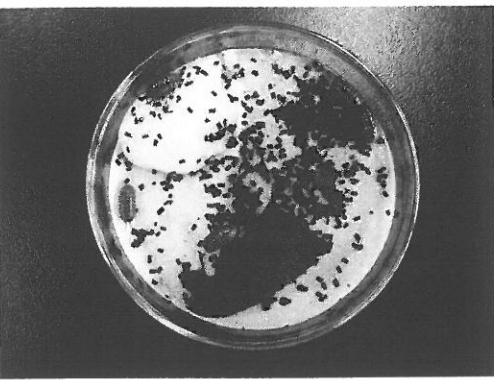


図6のように、水を含ませたろ紙と脱脂綿、ミミズ3匹、落ち葉2枚をシャーレに入れておいたところ、数日たっても落ち葉の形はそのまま残っており、やがてミミズは死んでしまいました。そこで、図7のように落ち葉を細かく砕いて与えてみると、砕いた落ち葉をミミズがそのまま飲み込んで食べる様子が観察されました。また、ミミズのフンは、黒土の粒のようでした。

図6

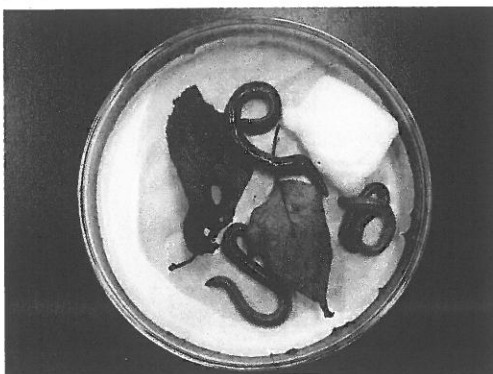
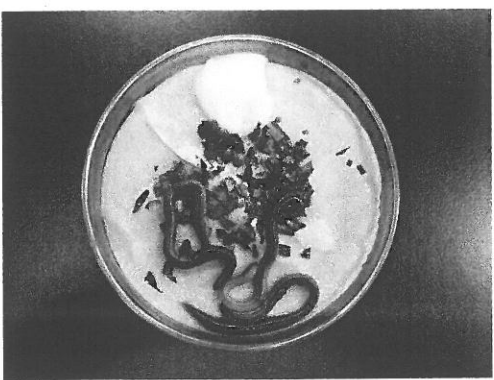


図7



問3 ダンゴムシもミミズも落ち葉を食べることがわかりましたが、ミミズが大きな落ち葉を食べることができなかったのはなぜだと考えられますか。

雑木林の土壌に生息していた小動物のうち、ミミズとダンゴムシについて、各層に生息する個体数をまとめたものが図8です。ただし、表中の数値は、縦横50cmの調査区画10ヶ所分の個体数を合計したものです。

図8

	ミミズ	ダンゴムシ
落葉落枝層	(A)	(C)
腐植層	(B)	45
黒土層	35	(D)
砂れき層	2	0

問4 図8の(A)～(D)の個体数を比べるとどのような結果になると考えられますか。最も適当なものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. (A)と(B)を比べると(A)の方が多く、(C)と(D)を比べると(C)の方が多い。
- イ. (A)と(B)を比べると(A)の方が多く、(C)と(D)を比べると(D)の方が多い。
- ウ. (A)と(B)を比べると(B)の方が多く、(C)と(D)を比べると(C)の方が多い。
- エ. (A)と(B)を比べると(B)の方が多く、(C)と(D)を比べると(D)の方が多い。

問5 落ち葉が分解されて黒土になるまでに、ダンゴムシとミミズはそれぞれどのような役割をしていると考えられますか。

問6 縦横50cmの落葉落枝層にダンゴムシが20匹生息していたとすると、この落葉落枝層の落ち葉がすべて粉々になって形がなくなるまでに何日かかると考えられますか。ただし、この間に新たな落ち葉は増えないものとし、20匹のダンゴムシだけが落ち葉を分解するものとし。また、落ち葉1枚あたりの重さは0.5g、この区画内の落ち葉の合計は60gです。

2014年度 鷗友学園女子中学校 一次入学試験【理科】解答用紙

*のらんには記入しないこと

受験番号

氏名

*

1.

問1 記号

名前

*

問2

 cm^2

問3

mm

問4

mm

問5

 cm^3

問6

式

答え

杯分

2.

問1

極

問2

*

問3

問4

問5

①

極

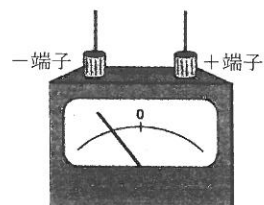
②

極

③

問6

問7



問8

問題3と問題4の解答らんは裏面にあります。

3.

問1 器具A 器具B

*

問2 図5 mL 図6 mL

問3 図5 式

答え g

図6 式

答え g

問4

問5 さん

問6 記号 理由

4.

問1 記号 名前

*

問2 記号

理由

問3

問4

問5

問6 日