

# 1 の問題の解き方

①問題文を読み、観察・実験の目的を確認します。

【目的】アジサイの蒸散の量を調べる

『蒸散』…植物の体の中の水が水蒸気として出ていくこと。おもに気孔を通して起こる。

②【手順】、【結果】を確認し、【結果】の「減少した水の量」が「蒸散の量」であることを確認します。

実験の結果から(1)葉の表と裏の蒸散の量を求めるために比較する装置と、(2)蒸散の量のちがいを明らかにすることを確かめます。

(1)装置A～Cで、蒸散が行われる部分を明らかにすることが大切です。蒸散が行われる部分から水が蒸発し、メスシリンダーの水が減少したと考えられます。

葉の表、裏からの蒸散の量が、どの装置を比べれば求められるかを考えます。

(2)葉の表と裏のどちらが蒸散の量が多いか、少ないかを明らかにします。また、問題文中の指定された語句に「水」とあることから、吸い上げられた水が、水蒸気として放出されることと結び付けて説明することが大切です。

葉の表と裏からの蒸散の量を、減少した水の量の差からそれぞれ求め、蒸散という水蒸気が放出される現象と結び付けてわかることを説明します。

# 未来への架け橋

## 福岡県立高校入試問題を活用した授業改善・学習資料〔理科〕①

本資料の活用の仕方  
各問題について、次の **A** **B** **C** のいずれかの内容を解説しています。

- A** 問題解決のために必要な知識及び技能
- B** 問題解決に向けた基本的な考え方
- C** 問題解決するための具体的な考え方や説明の仕方

### 1 実験の結果を比較し、葉の表と裏の蒸散の量を考察する力をみる問題

孝さんは、晴れた日にアジサイの蒸散の量を調べる実験を行った。下の□内は、その実験の手順と結果を示したものである。

【手順】

- 葉の数と大きさがほぼ同じ3本のアジサイの枝を、表のa～cのように準備する。
- a～cの枝を水中で切り、水を入れたメスシリンダーにさし、油を注いで水面をおおい、図1のような装置A～Cをつくる。
- A～Cを窓ぎわに4時間置き、減少した水の量を調べる。

【結果】

装置	A	B	C
減少した水の量 [mL]	4.5	3.6	1.5

表

a	そのままの枝
b	すべての葉の表にワセリンをぬった枝
c	すべての葉の裏にワセリンをぬった枝

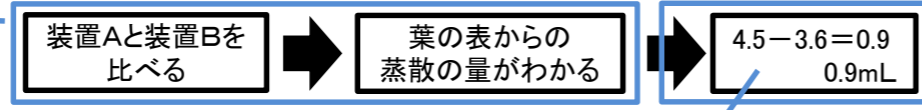
図1

問2 下の□内は、実験の結果を考察した内容の一部である。

(1) 葉の表からの蒸散の量はア〔( )と( )〕の結果を、葉の裏からの蒸散の量はイ〔( )と( )〕の結果を、比べることがわかる。この蒸散の量のちがいを、(ウ)ことがわかる。

- (1) 文中のア〔( )と( )〕、イ〔( )と( )〕のそれぞれの( )にあてはまる装置を、A～Cから選び、記号で答えよ。
- (2) 文中の(ウ)にあてはまる内容を、「水」という語句を用いて、簡潔に書け。

装置		A	B	C
減少した水の量 [mL]		4.5	3.6	1.5
蒸散が行われる部分	葉の表	○	×	○
	葉の裏	○	○	×
	葉の表や裏以外	○	○	○



Point : 実験結果から葉の表と裏の蒸散の量の関係を理解するには！  
上の表のように、結果を葉の表、裏、表と裏以外で整理し、**変わる条件と変わらない条件を**明らかにして**比較**することが大切です。

### 2 セキツイ動物が、その特徴によって、いくつかの仲間に分類できることについての理解をみる問題

表は、セキツイ動物を、その特徴でA～Eのグループに整理したものの一部である。また、下の□内は、写真のセキツイ動物を、表のA～Eのグループに分類しているときの希さんと明さんと先生の会話の一部である。

先生「写真の動物は、表のどのグループに分類できますか。」

希「子のうまれ方が、ウサギは胎生なのでEグループに分類できます。」

明「呼吸のしかたが、メダカはえら呼吸なのでAグループに、カエルは子のとき(ア)で、おとなのとき(イ)なのでBグループに分類できます。でも、子のうまれ方や呼吸のしかただけでは、ハトとトカゲを分類できません。」

先生「その他の特徴も考えてみてはどうですか。」

明「体の表面のようすから、ハトとトカゲをそれぞれグループに分類できます。」

希「他にも(ウ)から、ハトとトカゲをそれぞれグループに分類できます。」

先生「よく気づきましたね。」

表

特徴	グループ	A	B	C	D	E
子のうまれ方		卵生	卵生	卵生	卵生	胎生
呼吸のしかた		えら呼吸	子…(ア) おとな…(イ)	肺呼吸	肺呼吸	肺呼吸

写真

問1 表の(ア)、(イ)にあてはまる呼吸のしかたを、それぞれ書け。

問2 会話文中の(ウ)にあてはまるセキツイ動物の特徴を、1つ簡潔に書け。

グループ	A	B	C	D	E
特徴	[魚類]	[両生類]	[ハチュウ類]	[鳥類]	[ホニユウ類]
卵が育つ場所	水中	水中	陸上	陸上	雌の子宮の中
子の育ち方	自分で食物をとる	自分で食物をとる	自分で食物をとる	親から食物をあたえられる	親の出す乳で育てられる
体温の保ち方	変温動物	変温動物	変温動物	恒温動物	恒温動物

Point : いろいろなセキツイ動物を5つのグループに分類することができるようにするには！  
5つのグループの特徴を表に整理した後に、「**進化の視点(魚類から鳥類、ホニユウ類へと変化していく)**」を踏まえ、それぞれの特徴を関係付けて考えることが大切です。

# 2 の問題の解き方

対話文と問題文を読み、対話文中の(ウ)の空欄にハトとトカゲを分類できる体の表面のようす以外のセキツイ動物の特徴を明らかにすることをつかみます。

○ハトは『鳥類』  
○トカゲは『ハチュウ類』に分類される。

「子のうまれ方」、「呼吸のしかた」、「体の表面のようす」以外の特徴から、ハト(鳥類)とトカゲ(ハチュウ類)でちがいがみられる特徴を考えます。

セキツイ動物を5つのグループに分類できる特徴を挙げ、C(ハチュウ類)グループとD(鳥類)グループでちがいがあかどうかを明らかにすることが大切です。

「子の育ち方」や「体温の保ち方」の特徴で、C(ハチュウ類)とD(鳥類)グループを分類することができます。  
○ここに示した特徴以外にも、「心臓のつくり」の特徴で、心臓の心房と心室の数のちがいからセキツイ動物を分類することができます。







本資料の活用の仕方

各問題について、次の **A** **B** **C** のいずれかの内容を解説しています。

- A** 問題解決のために必要な知識及び技能
- B** 問題解決に向けた基本的な考え方
- C** 問題解決するための具体的な考え方や説明の仕方

5 3つの地点の柱状図と標高を関係付けて地層の広がり方を説明する力をみる問題

問4 地層について関心をもった登さんは、地層の広がりについて調べ、レポートIIを作成した。そして、愛さんにその内容を説明した。その後、愛さんは、考察に適切でない部分があることに気づいた。(p)~(r)には数値を、(x)には方位を書け。ただし、下の□内は、レポートIIの一部である。

レポートII

【結果】

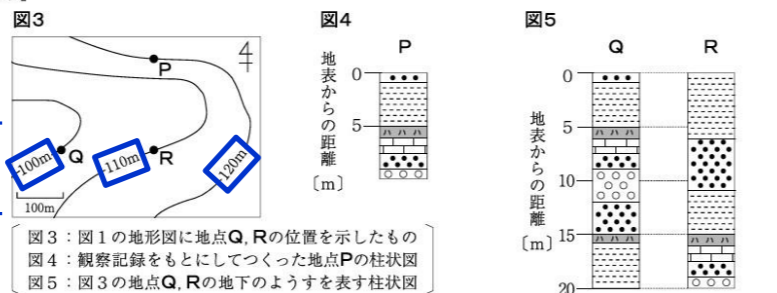
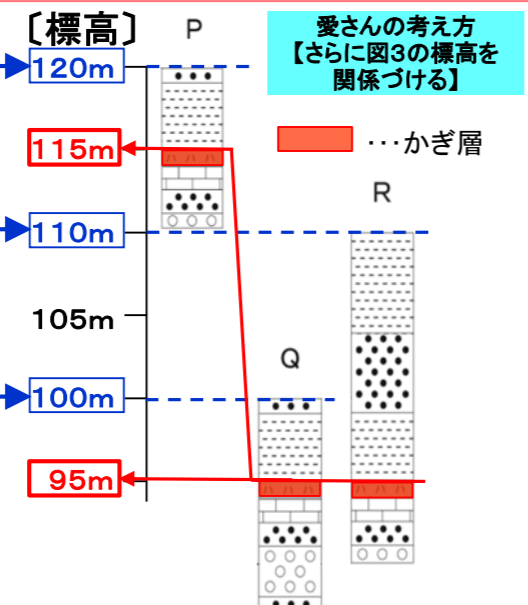


図3：図1の地形図に地点Q、Rの位置を示したもの  
 図4：観察記録をもとにした地点Pの柱状図  
 図5：図3の地点Q、Rの地下の様子を表す柱状図

【考察】

C層の上部が、地点P、Qでは地表から5mの深さ、地点Rでは地表から15mの深さにあるので、この地域の地層は南東に低く傾いて広がっていると考えられる。

(2) 登さんは、各地点のC層の上部の位置を図4、図5だけで考察しています。図3を見ると、各地点のC層の上部の標高が、地点Pでは(p)m、地点Qでは(q)m、地点Rでは(r)mなので、地層は(x)に低く傾いて広がっていると考えられます。



愛さんの考え方  
 【さらに図3の標高を関係づける】

登さんの考察  
 【図4と図5を関係づける】

Point：地層の広がり方を柱状図と標高を関係づけて説明するには！  
 柱状図を使って地層の広がり方を考える場合には、「**標高にあわせて地層を書いてみる**」こと、「**かぎ層を結んで地層のつながり方を再現する**」ことが大切です。

6 夏至の日と冬至の日の昼の長さのちがいを求め、昼の長さが季節によって変化する理由を地球の地軸の傾きや公転と関係づけて説明する力をみる問題

福岡県のある地点で、よく晴れた夏至、冬至、それぞれの日に、太陽の1日の動きを調べるために、透明半球を用いて、下の□内の手順で観察を行った。図1は、その観察結果である。

【手順】

- ① 白い紙に透明半球と同じ直径の円をかき、円の中心を通る2本の直角な線を引いて、透明半球を円に合わせて固定する。
- ② 固定した透明半球を水平なところに置いて、2本の線を東西南北に合わせる。
- ③ 9時から15時まで1時間ごとに、太陽の位置を示す印を、油性ペンで透明半球上につける。
- ④ 記録した太陽の位置を示す印をなめらかな線で結び、その線を透明半球の縁まで延長する。

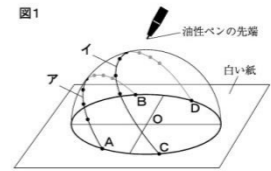
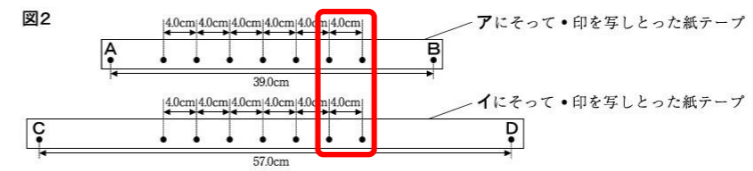


図1 Oは、白い紙に透明半球と同じ直径の円をかいたときの中心で、A、Iは、観察したそれぞれの日の、太陽の道筋を示し、A~Dの印は、A、Iと透明半球の縁との交点である。

問3 ア、イにそって、それぞれ別の紙テープをあて、A~Dの印と太陽の1時間ごとの位置の印を●印で写しとり、●印の間隔をはかった。図2は、その模式図であり、下の□内は、図2から考察した内容の一部である。

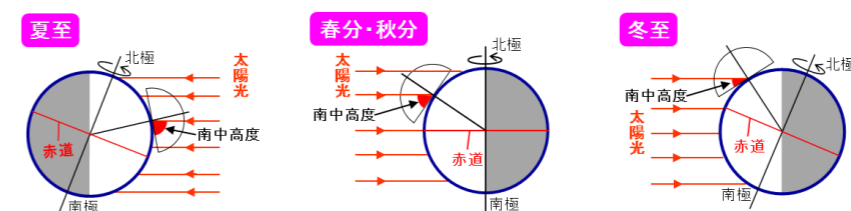


1時間ごとの●印の間隔が等しいことから、天球上を太陽が動く速さは一定であることがわかる。これは、地球が一定の速さで自転しているからである。また、夏至の日と冬至の日の昼の長さが、P(時間分)違うことがわかる。これは、地球が(Q)からである。

- (1) 文中のPの( )にあてはまる時間は、何時間何分か。
- (2) 文中の(Q)にあてはまる内容を、「公転面」という語句を用いて、簡潔に書け。

【季節によってちがいが見られるもの】  
 ○太陽の南中高度  
 …夏至の日が最も高く、冬至の日が最も低い。春分の日と秋分の日、同じ高さ。  
 ○昼の長さ  
 …夏至の日が最も長く、冬至の日が最も短い。春分の日と秋分の日、昼と夜の長さが同じ。  
 ○太陽が地面を照らす光の量  
 …冬よりも夏のほうが多くなる。  
 ○平均気温  
 …冬よりも夏のほうが高くなる。

【季節の変化が起こる理由】  
 ○地球が公転面に立てた垂線に対して23.4°地軸を傾けたまま公転しているからである。



Point：季節による南中高度や昼の長さの変化を、地球の公転や地軸の傾きと関係づけて説明するには！  
 地球が公転面に対して地軸を傾けたまま公転しているため、「夏至」、「冬至」、「春分・秋分」の日によって南中高度がちがうことを**図で表し**、その図から昼の長さなどを考えることが大切です。

(1)冬至、夏至それぞれの日の昼の長さのちがいは、テープの「AからBまでの長さ」と「CからDまでの長さ」の差になります。

また、その差が何時間何分に当たるかについては、1時間ごとの●印の間隔が等しく、透明半球上を太陽は1時間あたり4cm移動することから、テープの長さの差が4cmの何倍に相当するかを考え、時間を求めます。

○2本のテープから分かる昼の長さの差  
 $57.0\text{cm} - 39.0\text{cm} = 18.0\text{cm}$

○太陽は、天球上を1時間あたり4cm移動するので、  
 $18\text{cm} \div 4\text{cm} = 4.5$   
 $4.5\text{時間} = 4\text{時間}30\text{分}$   
 よって、昼の長さが4時間30分違うといえる。

(2)昼の長さのちがいは、季節の変化によって見られるものであることから、季節の変化が起こる理由を「公転面」という語句を使って説明することが大切です。

また、季節によって、南中高度や平均温度などのちがいもあります。

問題文とレポートII、愛さんの考察を読み、地層の広がりについて、登さんの考察を修正・改善している愛さんの説明に合うように、C層の上部の標高の値と地層の傾いている方位を明らかにすることをつかみます。

○地層の広がり、柱状図を使って「かぎ層」を手がかりに地層のつながりを考える必要がある。  
 ○「かぎ層」…化石や火山灰をふくむ層

登さんの考察を確認し、適切でない部分をどのように修正・改善したらよいかを考えることが大切です。

愛さんの修正・改善された考察から「登さんの考察の問題点」と「何を考える必要があったのか」をつかみます。

登さんは、かぎ層であるC層に着目して地層の広がりを考察していますが、(1)各地点のC層の上部を図4、図5だけで考察していて、(2)図3を使って、各地点のC層の上部の標高を考える必要があったことがわかります。

図4、図5のP、Q、R地点の上部を図3の標高に合わせた後に、かぎ層であるC層の上部の標高のちがから地層のつながりを考えることが大切です。

Q、R地点の地層に傾きはなく、P地点からQ、Rの方向へ地層が低く傾いていることがわかる。



問題文を読み、抵抗の大きさが同じ電熱線を用いて図1のPQ間を、A、B、Cのようにつなぎかえたとき、図1の装置のコイルが大きく動く順にA、B、Cを並べなければならないことをつかみます。

- 電流が磁界から受ける力の性質
- ・電流を大きくしたり、磁界を強くしたりすると、力は大きくなる。

コイルが大きく動くのは、コイルに流れる電流の大きさが大きいときです。

PQ間の電熱線のつなぎ方が変わると、抵抗の大きさが変わり、流れる電流の大きさが変化します。

PQ間の抵抗の大きさを考えることで、流れる電流の大きさがわかり、そのことからコイルが大きく動くかどうかを考えます。

A、B、Cのつなぎ方のちがいによる抵抗の大きさの関係を考えることが大切です。

<抵抗の大きさ>  
⇒大きい順にB、A、C

抵抗の大きさと電流の大きさは逆の関係になります。  
<流れる電流の大きさ>  
⇒大きい順にC、A、B

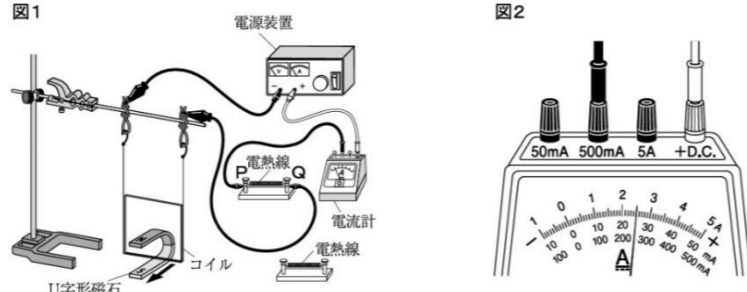
本資料の活用の仕方

各問題について、次のA B Cのいずれかの内容を解説しています。

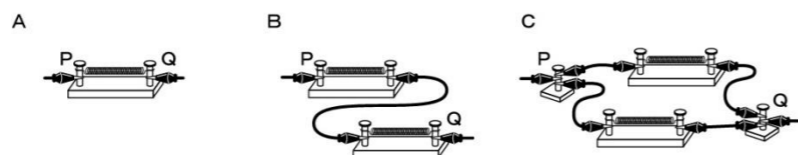
- A 問題解決のために必要な知識及び技能
- B 問題解決に向けた基本的な考え方
- C 問題解決するための具体的な考え方や説明の仕方

7 コイルに流れる電流の大きさと、その電流が磁界から受ける力の大きさの関係についての理解をみる問題

図1のような装置を用いて、コイルを流れる電流が磁界の中で受ける力を調べる実験を行った。電源装置のスイッチを入れ、電圧を5Vにすると、コイルは矢印の向きに動いた。このとき、電流計の針は図2のように示した。ただし、電熱線以外の抵抗は考えないものとする。図1



問3 図1で使った電熱線と抵抗の大きさが同じ電熱線を用いて、図1のPQ間を、次のA、B、Cのようにつなぎかえ、コイルの動きを調べた。コイルが大きく動いた順に、A、B、Cの記号を並べよ。



<2個の抵抗を用いて、直列につないだ回路と並列につないだ回路での抵抗の大きさ>

	$R_1$ と $R_2$ の2つの抵抗を直列につないだ回路	$R_1$ と $R_2$ の2つの抵抗を並列につないだ回路
全体の抵抗 $R$ を求める式	$R = R_1 + R_2$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
もとの抵抗と全体の抵抗の大きさの関係	全体の抵抗 ( $R$ ) の大きさは、もとの抵抗 ( $R_1$ や $R_2$ ) の大きさより大きくなる。	全体の抵抗 ( $R$ ) の大きさは、もとの抵抗 ( $R_1$ や $R_2$ ) の大きさより小さくなる。

<抵抗の大きさと電流の大きさの関係>

- ・抵抗は、「電流の流れにくさ」を示したものである。
- ・抵抗が大きくなると、「電流の流れにくさ」が大きくなり、流れる電流の大きさは小さくなる。

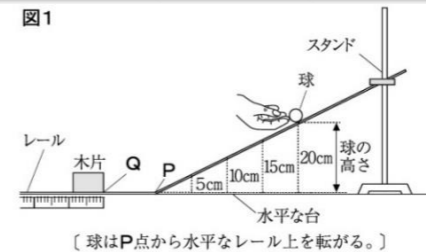
Point: 抵抗のつなぎ方が変わることで、電流が磁界から受ける力の大きさが変わることを理解するには!

「変える条件 (抵抗のつなぎ方)」によって「変わってしまう条件 (抵抗値、電流値、コイルの動き)」を考えると大切です。また、条件を変えて実験を行う際には、「変える条件」の変化に伴って、「変わってしまう条件」の変化を予想し、実験を計画することが大切です。

問題文を読み、図5のように、図1よりも斜面の傾きを大きくして、高さ20cmの位置から球を転がしたとき、球Xについて「P点を通過するまでの時間」と「P点での瞬間の速さ」が図1の実験に比べて図5の実験ではどのようなようになるかを明らかにすることをつかみます。

8 斜面の傾きが異なる場合の斜面を下る物体の運動と、物体のもつ位置エネルギーと運動エネルギーの移り変わりについての理解をみる問題

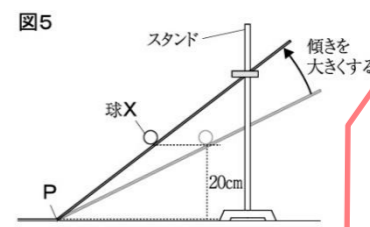
図1のようにして、球がもつ位置エネルギーについて調べる実験を行った。実験では、質量20gの球Xを、高さが5cm、10cm、15cm、20cmの位置から斜面にそって転がして、Q点に置いた木片に衝突させ、木片が動いた距離をはかった。また、質量30gの球Yについても同じようにして、実験を行った。表は、実験結果を示したものである。ただし、球とレールとの間の摩擦や空気の抵抗は考えないものとし、球がもつエネルギーはすべて衝突によって木片を動かす仕事に使われるものとする。



表

球の高さ [cm]	5	10	15	20
木片が動いた距離 [cm]	球X (20g) 4.0	8.0	12.0	16.0
	球Y (30g) 6.0	12.0	18.0	24.0

問4 図5のように、図1よりも斜面の傾きを大きくし、球Xを高さ20cmの位置から転がした。このように斜面の傾きを大きくすると、図1で球Xを高さ20cmの位置から転がした場合と比べて、球XがP点に達するまでの時間とP点での球Xの速さは、それぞれどうなるか、簡潔に書け。



① 「P点を通過するまでの時間」について

斜面にそう分力(大) ⇒ 速さの増え方(大)

斜面の角度が大きい

P点に到達するまでの時間は、斜面の角度が大きいほど短くなる

斜面にそう分力(小) ⇒ 速さの増え方(小)

斜面の角度が小さい

② 「P点での瞬間の速さ」について

同じ質量の球を、同じ高さから転がしているため、球のもつ力学的エネルギーは等しい。そのため、同じ高さであるP地点では速さは等しくなる。

斜面の角度が大きい

斜面の角度が小さい

- ① 『P点を通過するまでの時間』は、物体が動き始めてからの速さの変化の割合(速さの増え方)を考えることが大切です。
- ② 『P点での瞬間の速さ』は、運動している物体について、それぞれの位置での運動エネルギーと位置エネルギーの移り変わりを力学的エネルギーが保存されることから考えることが大切です。

「瞬間の速さ」

- ごく短い時間に移動した距離を移動にかかった時間で割って求める。
- 速度計は、瞬間の速さを表示している。

※ この問題では、物体の位置について、高さを等しくしているため、①を考える際には、下の図のような模式図を考えることになる。

Point: 斜面を下る物体の運動における速さの変化の割合を理解するには! 斜面を下る物体の重力をもとに、斜面にそう分力を作図することが大切です。斜面の角度を大きくすると、矢印の長さが長くなることから「斜面にそう分力の大きさと速さの変化の割合との関係」を実感することが大切です。

左図のような分力のかき方は、教科書で確認できます。