

まずは自分で問題を解いてから、下の解説を読みましょう（問題の内容を学習する学年も示していますので、中学1・2年生は該当学年の問題を解いてみましょう）。
 解説には、 内に**解決する際のポイント**を示していますので、参考にして再挑戦してみましょう！

1 明さんは、いろいろなセキツイ動物の「①呼吸のしかた」、「②子のうまれ方」などの特徴について調べ、カードを作成した。その後、作成したカードを使って、セキツイ動物を分類する学習を行った。下のA～Fのカードは、作成したカードの一部である。

A カエル 


①子…えら呼吸
おとな…(ア)呼吸と
(イ)呼吸

②^{らんせい}卵生

B トカゲ 

①肺呼吸

②卵生

C メダカ 

①えら呼吸

②卵生

D ハト 

①肺呼吸

②卵生

E カメ 

①肺呼吸

②卵生

F ウサギ 

①肺呼吸

②^{たいせい}胎生

1年生の学習内容です。

やや難 問3 A～Fを、魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類、ホニュウ類の5つのグループに分けると、2枚のカードは同じグループに分類された。そのグループは、5つのグループのうちのどれか。

次のように解きます。

ポイント 「①呼吸のしかた」、「②子のうまれ方」の特徴が同じセキツイ動物を選んだ後、そのセキツイ動物の①、②以外の特徴と、魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類、ホニュウ類の5つのグループの特徴を比較してみよう。

[1] A～Fに示されている動物のうち、「①呼吸のしかた」、「②子のうまれ方」の特徴が同じセキツイ動物を選ぶ。

➡ B：トカゲ、D：ハト、E：カメ

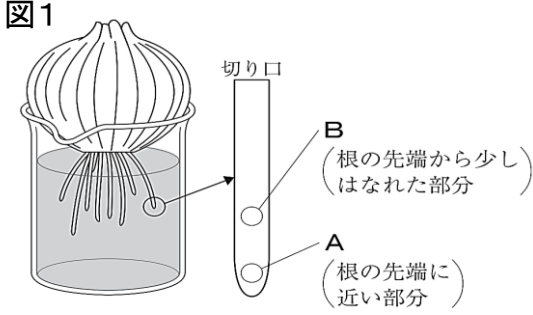
[2] B：トカゲ、D：ハト、E：カメの「体温の保ち方」、「体表のようす」の特徴を、魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類、ホニュウ類の5つのグループの特徴に当てはめ、2枚のカードが分類されるグループを考える。

	魚類	両生類	ハチュウ類	鳥類	ホニュウ類
体温の保ち方	変温動物			恒温動物	
体表のようす	うろこ	しめった皮ふ	うろこ	羽毛	毛
あてはまる動物			B トカゲ E カメ	D ハト	

(答) ハチュウ類

2 花さんと健さんは、根が成長するしくみについて疑問をもち、タマネギの根を顕微鏡で観察した。下の□内は、その実験の手順と結果である。

- 【手順】
- ① 図1のように、水につけて成長させたタマネギの根の先端部分を、約5mm切りとる。
 - ② 切りとった根を、うすい塩酸に入れて、数分間あたためた後、水洗いする。
 - ③ 水洗いした根を、スライドガラスにのせ、染色液を1滴落として柄つき針でほぐし、数分間置く。
 - ④ スライドガラスにカバーガラスをかぶせてプレパラートを作成する。
 - ⑤ AとBを、顕微鏡の倍率を同じにして、それぞれ観察し、スケッチする。



【結果】

部分	A (根の先端に近い部分)	B (根の先端から少しはなれた部分)
細胞のスケッチ		

3年生の学習内容です。

やや難 問3 下の□内は、タマネギの根の先端に近い部分で起こる細胞分裂について、健さんが調べた内容の一部である。(X)にあてはまる内容を、簡潔に書け。また、(Y)に、適切な語句を入れよ。

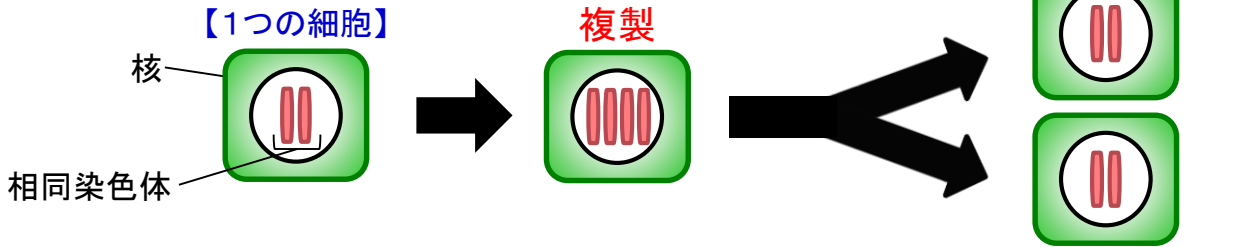
タマネギの根の先端に近い部分で起こる細胞分裂では、分裂前の1つの細胞と分裂後の1つの細胞の、それぞれの核にある染色体の数が等しくなる。このように、染色体の数が等しくなるのは、細胞が分裂する前に、(X)にそれぞれ入るからである。このような細胞のふえ方を(Y)という。

次のように解きます。



[1] タマネギの根の先端に近い部分の1つの細胞の細胞分裂のようすを、核の中の染色体のようすを示したモデル図で考えてみる。

体細胞分裂のようすを示したモデル図



[2] モデルを基に、(X)に入る内容を考える。

ポイント (X)に入る内容を、「細胞が分裂する前」、「どこにそれぞれ入るのか」の視点で考えよう。

◆「細胞が分裂する前に何が起こるか」・・・ 染色体が複製される。

◆「どこにそれぞれ入るのか」・・・ 2つの新しい細胞にそれぞれ入る。

[3] (X)に入る内容をまとめる。

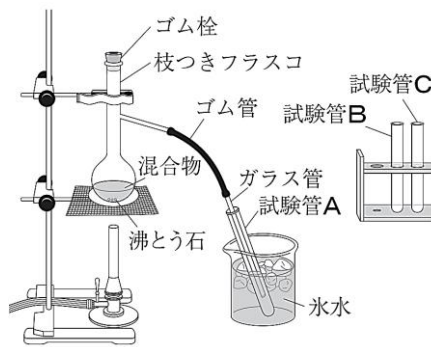
(答) (例) 染色体が複製され、2つの新しい細胞

[4] (Y)に入る内容を答える。(答) 体細胞分裂

3 次の各問いに答えよ。

問1 図1のような装置を組み立て、水20 mLとエタノール5 mLの混合物を加熱し、ガラス管から出てくる液体を試験管A、B、Cの順に約3 mLずつ集めた。また、液体を集めているとき、出てくる蒸気の温度を測定した。その後、A~Cに集めた液体をそれぞれ脱脂綿につけ、火をものである。つけて液体の性質を調べた。表は、実験の結果を示したものである。ただし、図1は、枝つきフラスコにとりつける温度計を省略している。

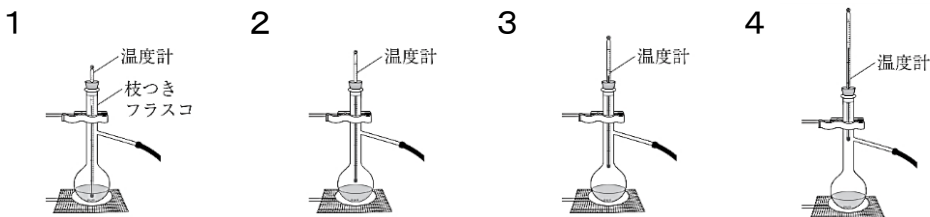
図1



試験管	A	B	C
温度 [°C]	72.5~84.5	84.5~90.0	90.0~93.0
脱脂綿に火をつけたときのようす	長く燃えた。	少し燃えるが、すぐに消えた。	燃えなかった。

どちらも1年生の学習内容です。

やや難 (1) 下線部の操作を行うために、枝つきフラスコに温度計を正しくとりつけた図として、最も適切なものを、次の1~4から1つ選び、番号を書け。



やや難 (2) 表の脱脂綿に火をつけたときのようすのちがいから、エタノールを最も多くふくんでいるのは、Aであることがわかった。Aに集めた液体が、エタノールを最も多くふくんでいる理由を、「沸点」という語句を用いて、簡潔に書け。

次のように解きます。

(1) **ポイント** この実験で、枝つきフラスコからガラス管の方に「出てくる蒸気の温度」を測定できる温度計の球部の位置を考えよう。

(答) 4

(2) [1] 表をもとに、それぞれの試験管に多くふくまれている物質と、試験管に液体を集めたときの(蒸気の)温度の関係を整理する。

	低い	←	→	高い
試験管	A			B
温度 [°C]	72.5~84.5			84.5~90.0
脱脂綿に火をつけたときのようす	長く燃えた。			少し燃えるが、すぐに消えた。
	エタノール	←	→	水

[2] (蒸気の) 温度のちがいと、エタノールと水の「沸点」のちがいを関係付けて説明する。

ポイント (蒸気の) 温度のちがいは、エタノールと水の「沸点」のちがいに関係していることを利用しよう。

	沸点が低い	←	→	沸点が高い
試験管	A			B
温度 [°C]	72.5~84.5			84.5~90.0
脱脂綿に火をつけたときのようす	長く燃えた。			少し燃えるが、すぐに消えた。
	エタノール	←	→	水

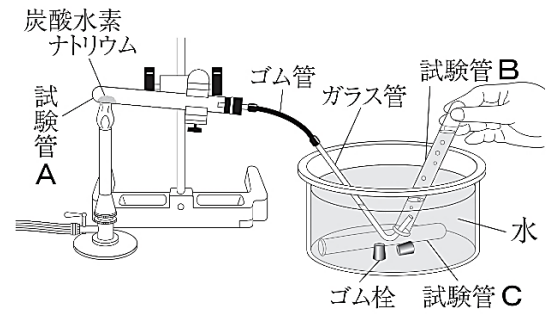
(答) (例) エタノールの沸点が、水の沸点より低いから。

4 炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化を調べる実験を行った。下の□内は、その実験の手順である。

【手順】

- ① 試験管Aに炭酸水素ナトリウム1.0gを入れ、図1のように炭酸水素ナトリウムを加熱する。
- ② ガラス管から出てくる気体を、水上置換法で、試験管B、Cの順に2本の試験管に集めた後、ガラス管から気体が出なくなったら加熱をやめる。
- ③ Bに集めた気体は使わずに、Cに石灰水を入れてよく振り、変化を観察する。
- ④ 加熱したAの口にできた液体に、乾いた塩化コバルト紙をつけて、色の変化を観察する。
- ⑤ Aが冷めてから、Aの中に残った物質をとり出し、その物質が炭酸水素ナトリウムとは別の物質であることを確認する。

図1



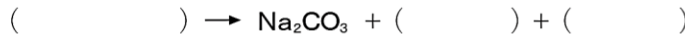
2年生の学習内容です。

やや難 問3 下の□内は、この実験についてまとめた内容の一部である。

炭酸水素ナトリウムを加熱すると、固体、気体、液体の3種類の物質に分かれることがわかった。このように1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化を(X)という。

- (1) 下線部について、炭酸水素ナトリウムを加熱したときの化学変化を、化学反応式で表すとどうなるか。解答欄の図2を完成させよ。

図2



次のように解きます。

ポイント

- ① 【手順③】と【手順④】から、炭酸水素ナトリウムを加熱したときにできる物質を考えよう。
- ② 化学式やモデルを使って、化学反応式を考えよう。

[1] 炭酸水素ナトリウムを加熱してできる物質を考え、化学変化を物質名を使って式で表す。

【手順③】から、石灰水で確認ができる気体を考える。

【手順④】から、塩化コバルト紙で確認ができる液体を考える。



[2] 物質を化学式とモデルで表す。 NaHCO₃ → Na₂CO₃ + CO₂ + H₂O

⊗ ナトリウム原子 ● 水素原子
◎ 炭素原子 ○ 酸素原子

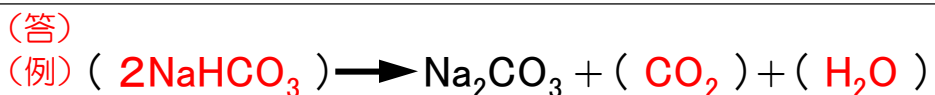
⊗●◎○○○ | ⊗⊗◎○○○ ○◎○ | ●○○

[3] 式の左側と右側で各原子の数が等しくなるようにする。

⊗ ... 1個 ⇒ 2個 ⊗ ... 2個
● ... 1個 ⇒ 2個 ● ... 2個
◎ ... 1個 ⇒ 2個 ◎ ... 1個 ◎ ... 1個
○ ... 3個 ⇒ 6個 ○ ... 3個 ○ ... 2個 ○ ... 1個

炭酸水素ナトリウムのモデルを1つふやす。

[4] モデルの個数を確認し、化学反応式を完成させる。



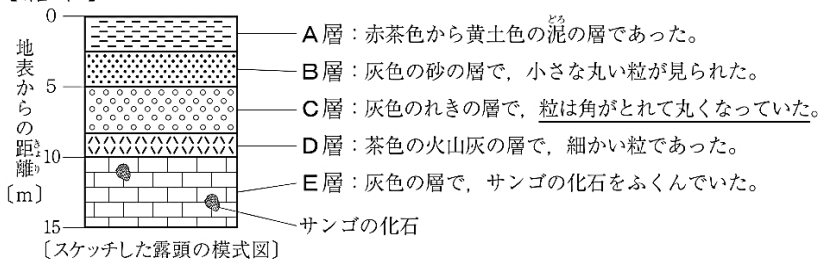
5

恵さんは、地層の特徴を調べるために、家の近くの道路わきに見られた路頭（地層が地表に現れているがけ）を観察した。下の□内は、その観察の手順と結果である。ただし、路頭を観察した地域では、地層の上下の逆転や断層はなく、それぞれの地層は、平行に重なっており、ある一定の方向に傾いて広がっていることがわかっている。

【手順】

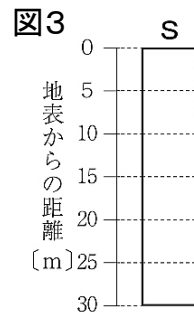
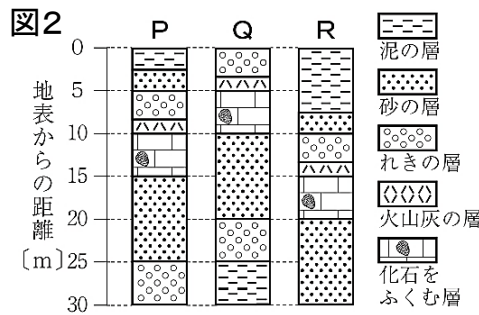
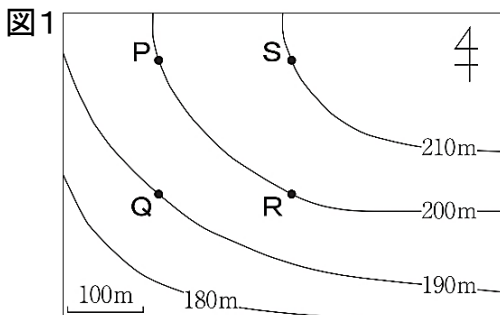
地層の広がり、重なり、傾きを観察し、露頭全体をスケッチする。次に、地層の厚さ、色、粒の大きさを観察し、それぞれの層の特徴を記録する。また、化石があるかどうかを調べ、記録する。

【結果】



1年生の学習内容です。

やや難 問4 観察後、恵さんは、路頭を観察した地域で、地層の広がりを調べた。図1は、この地域の地形図を模式的に表したものであり、地点Pは、観察を行った路頭の位置を示している。また、地点Qは、地点Pの真南に位置し、地点Rは、地点Qの真東に位置し、地点Sは、地点Pの真東で、地点Rの真北に位置している。図2は、地点P、Q、Rの柱状図である。地点Sの地層の重なりを柱状図で図3に表したとき、E層はどの位置にくるか。E層の位置を、解答欄の図3中で、ぬりつぶして示せ。



次のように解きます。

ポイント

標高にあわせた柱状図を考えよう。

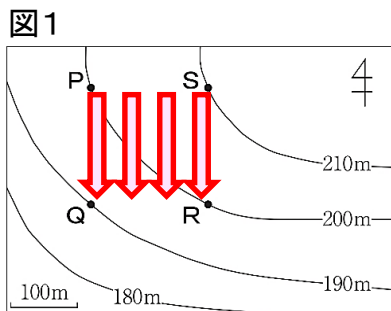
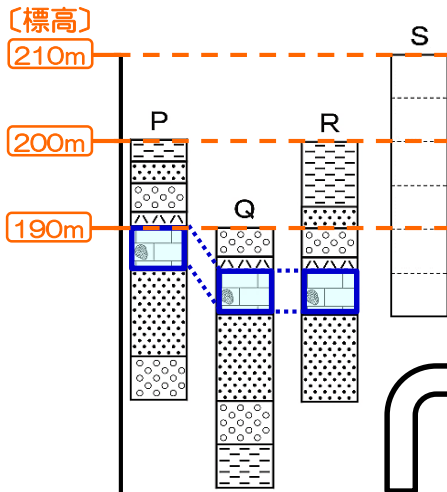
ポイント

図1を使って、地層の傾きを考えよう。

[1] 地点P、Q、R、Sの柱状図の上部を図1の標高にあわせ、地点P、Q、RのE層を結び、地層のつながり方を考える。

[2] 図1をもとに露頭を観察した地域の地層の広がりを考える。

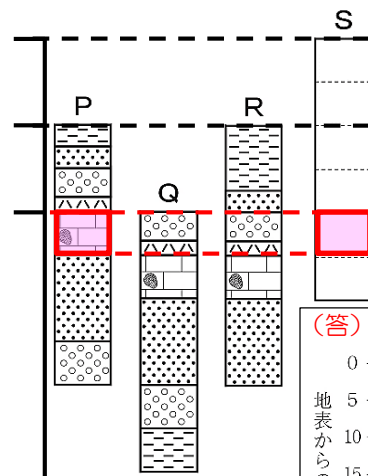
[3] [2]で明らかになった地層の傾きをもとに、地点SのE層の位置を特定する。



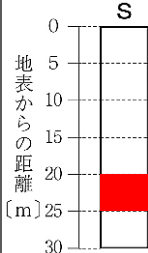
この地域の地層は、南に低く傾いて広がっているといえる。

地点Pから地点Sの方向に地層の傾きはない。

地点Pから地点Qの方向へ地層が傾いており、地点Q、Rの方向に地層の傾きはないと考えられる。



(答)



6

図1～図3は、ある年の3月の連続した3日間、それぞれの日の同じ時刻における、日本付近の気圧配置などを示したものである。ただし、図1～図3は、日付の順に並んでおり、図中のXは、同一の地点を示している。下は、地点Xの天気の変化をもとに、日本の春の天気の特徴について考察しているときの、登さんと愛さんと先生の会話の一部である。

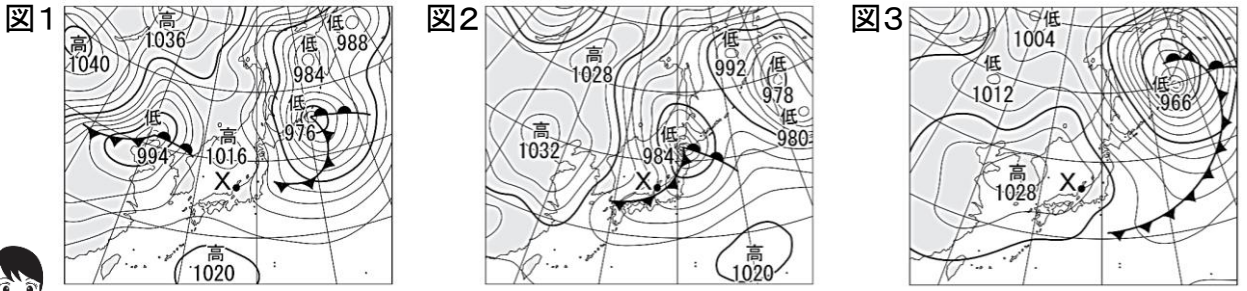


図1から図3をもとに、地点Xの天気を考えてみましょう。

① 図1、図3の地点Xは、近くに高気圧の中心があるので、晴れていたと思います。

図2の地点Xは、低気圧にともなう②寒冷前線が通過した後だと考えられるので、雨や曇りになっていたと思います。

そうですね。それでは、考えたことをもとに、日本の春の天気の特徴を、図1、図2、図3の気圧配置の変化と、天気の変化を関係づけて説明してみましょう。

日本の春の天気は、〔 〕という特徴があるといえます。

その通りです。



2年生の学習内容です。

難問 問3 会話文中の〔 〕にあてはまる内容を、簡潔に書け。

ポイント

次のように解きます。

登さんと愛さんの会話からわかる、地点Xの「気圧配置」と「天気」を参考に、図1、図2、図3から日本付近の「気圧配置の変化」と「天気の変化」を読み取ろう。

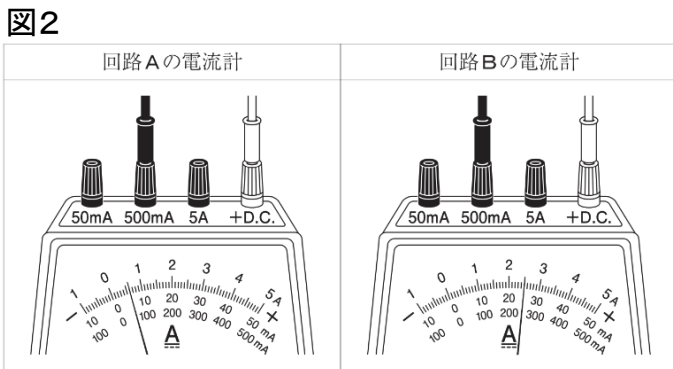
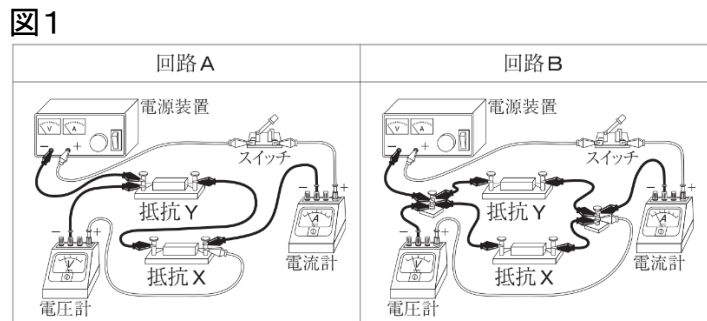
[1] 会話文をもとに、日本付近の「気圧配置の変化」と「天気の変化」を整理する。

図1	図2	図3	
地点Xの気圧配置 [会話から]	近くに高気圧の中心がある。	低気圧にともなう寒冷前線が通過	近くに高気圧の中心がある。
気圧配置の変化 [図から]	高気圧と低気圧が西から東へ交互に通過する。		
地点Xの天気 [会話から]	晴れ	雨や曇り	晴れ
天気の変化 [図から]	天気が周期的に変わる。		

[2] 会話文に合うように、気圧配置の変化にあわせて、天気がどのように変化するか説明する。

(答) (例) 高気圧と低気圧が西から東へ交互に通過することで、周期的に変わる

7 図1のように、 30Ω の抵抗Xと 20Ω の抵抗Yを用いて、回路AとBをつくり、それぞれの全体の抵抗を調べる実験を行った。実験では、それぞれの電圧計が $3.0V$ を示すようにして回路を流れる電流の大きさを測定した。このとき、回路AとBの電流計の針は、それぞれ図2のように示した。ただし、抵抗Xと抵抗Y以外の抵抗は考えないものとする。



2年生の学習内容です。

やや難 問3 下の□内は、回路AとBのそれぞれの抵抗に流れる電流の大きさの大小関係について考察したものである。文中の①、②に、 $>$ 、 $<$ 、 $=$ のうち、適切な記号をそれぞれ書け。

回路Aの抵抗Xおよび抵抗Yに流れる電流の大きさを、それぞれP、Qとすると、P①Qとなる。また、回路Bの抵抗Xに流れる電流の大きさをRとすると、P②Rとなる。

次のように解きます。

問3 ① PとQに流れる電流の大きさの関係を求める。

直列回路では、回路を流れる電流の大きさは、どこも等しい。

よって、(答) P (=) Q となる。

② PとRに流れる電流の大きさの関係を求める。

[1] 回路Aと回路Bの抵抗Xについて、抵抗の大きさと抵抗に加わる電圧の大きさの関係を考える。

	回路Aの抵抗X	回路Bの抵抗X
抵抗の大きさ	どちらも等しい	
電圧の大きさ	3Vより小さい	3V

[2] [1]をもとに、回路Aと回路Bの抵抗Xに流れる電流の大きさを比較する。

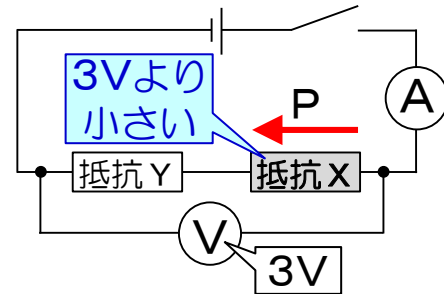
ポイント $V = RI$ の式について、R(抵抗)が一定のときの、V(電圧)とI(電流)の関係を考えよう。

抵抗の大きさが一定のとき、I(電流)の値が大きいと、V(電圧)の値も大きくなる。

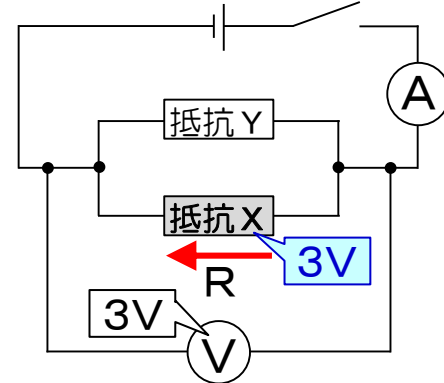
電圧の大きさが大きいのは、回路Bの抵抗Xであることから、

(答) P (<) R となる。

【回路A (直列回路)】



【回路B (並列回路)】



8

図1のような装置を用いて、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、球の高さが10cm、20cm、30cmの位置から斜面にそって静かに転がして木片に衝突させ、木片が動いた距離をそれぞれはかった。

次に、球Xを、質量30gの球Y、質量40gの球Zにかえて、それぞれ実験を行った。図2は、実験の結果をもとに、球の高さと木片が動いた距離の関係をグラフで表したものである。

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全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。また、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

図1

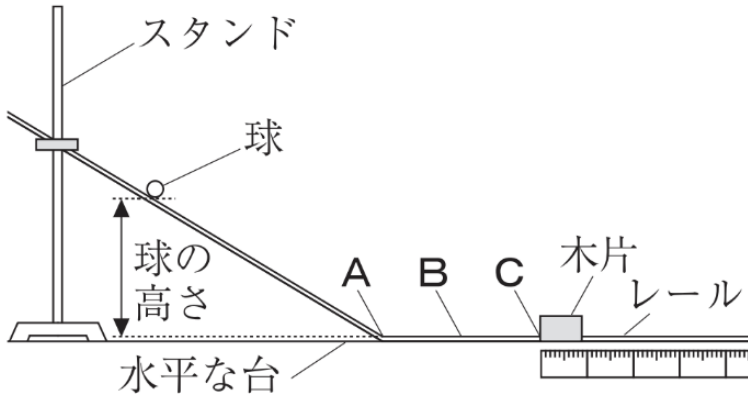
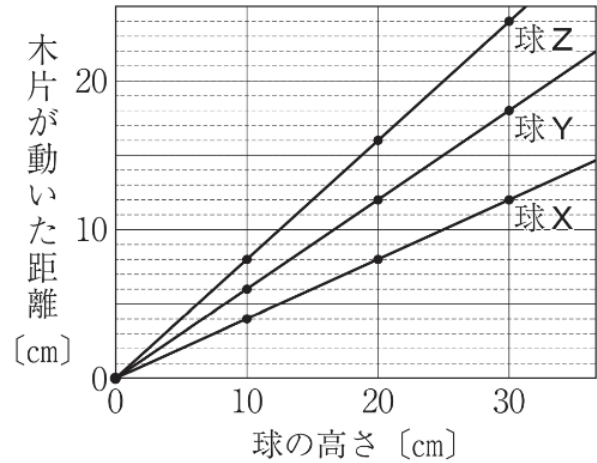


図2



3年生の学習内容です。

やや難 問2 図1の装置を用いて、質量のわからない球Mを、球の高さが10cmの位置から斜面にそって静かに転がすと、木片が11cm動いた。球Mの質量は何gか。

ポイント

次のように解きます。

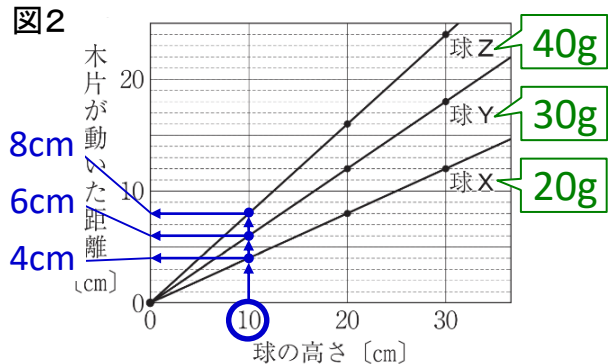
図2を使って、球X、Y、Zを高さ10cmの位置から転がしたときの、球の質量と小片が動いた距離の関係を考えよう。

[1] 図2から、球X、Y、Zを高さ10cmの位置から転がしたときの、球の質量と小片が動いた距離を読み取り、その関係を考える。

球の質量	20g	30g	40g
木片が動いた距離	4cm	6cm	8cm

10g増加 (20g to 30g), 10g増加 (30g to 40g)
2cm増加 (4cm to 6cm), 2cm増加 (6cm to 8cm)

球の質量が5g増加すると、木片の動いた距離は1cm増加するといえる。



[2] [1]で明らかになった関係から、木片が11cm動いたときの球M質量を求める。

球の質量	20g	30g	40g	?g
木片が動いた距離	4cm	6cm	8cm	11cm

15g増加 (40g to ?g), 3cm増加 (8cm to 11cm)

左の表で、木片の動いた距離が3cm増加したときの玉の質量は、15g増加していたといえる。

よって、球Mの質量は、

(答) 55g である。