

## 学習方略

### 暗記反復方略

- 項目 1 私は、理科で分からない問題は、何回もくり返し練習しています。
- 項目 2 私は、理科では何度も同じ問題を解いています。
- 項目 3 私は、理科で特に苦手なところは、くり返し勉強しています。
- 項目 4 私は、理科で間違えた問題に、集中的に取り組んでいます。
- 項目 5 私は、理科では学校で配られた問題集を、くり返し解いています。
- 項目 6 私は、理科で今授業で習っていなくても、以前に学習した単元の復習もしています。
- 項目 7 私は、理科の問題集を自分で買ってくり返し解いています。
- 項目 8 私は、理科の法則や式は問題をくり返し解きながら覚えるようにしています。

### 意味理解方略

- 項目 9 私は、理科の法則や式は、ただそれを覚えるだけでなく、なぜそのようになるのかを考えています。
  - 項目 10 私は、理科の法則や式は、自分でそれを導き出せるようにしています。
  - 項目 11 私は、理科では、ある方法で問題を解いた後で、他の方法でも問題が解けるかどうかを考えています。
  - 項目 12 私は、理科では、どうすれば問題が解けるようになるのかを考えています。
  - 項目 13 私は、難しいと思える理科の法則や式を、簡単に覚える方法はないかと考えています。
-

資料2 第1章「電流」「回路と電流・電圧」「電流・電圧と抵抗」の単元計画

次	時	学習活動	指導目標	研究の視点
1	1	シャープ ペンシルの芯に電流を流すと発熱し、光る様子から、回路の中を電流はどのように流れて、豆電球を光らせているのかのを考える。	電球が光る理由を、回路の中の電流（向きや大きさ）をイメージし、自分の考えを図や言葉で表現し、それを確かめるにはどうすればよいかを示す。	豆電球が光る理由を考えることから、電流をモデル化することで、生徒に自分の考えの不確かさを実感させ、この後の実験に目的意識を持たせる。
2	2	・前時に考えた電流の向きや大きさを調べる方法を出し合い、実験方法を確認する。 ・電流計の使い方を学び、豆電球の前後の電流を測定する。	電流の向きや大きさを調べるための方法を確認する。電流計の使い方を理解し、正しい測定が行えるようにする。	前時に考えたモデル図をもとに、豆電球の前後で電流の大きさが変化するのかに疑問を持たせ、何が明らかになればその疑問が解決するのかを問い、実験に対する目的意識を持たせる。
	3	条件を変えた実験方法を計画し、電流の向きや大きさに対する実験結果をまとめ、考察を行う。	・条件を変えた実験方法を計画し、実験を行う。 ・実験結果より、豆電球の前後において、電流の大きさは変化しないことを見いだす。	前時の測定から実験結果の見通しを持たせ、条件を変えた実験方法を計画させる。
1	4	・前時の生徒の実験記録を提示し、様々なまとめ方や表し方から、より多くの人に通じる表し方とは何かを考える。 ・電気用図記号を使い、いろいろな回路を表す。	電気用図記号を使い、回路図の書き方を理解する。	前時の実験記録を基に、実験方法を正確に、簡単に記す方法を考え、電気用図記号や回路図の便利さに気づかせる。
2	5	・2-2, 3の実験から豆電球の前後で電流が変化しないが豆電球の種類で電流の大きさが違うことや電流は消費されないのかという生徒の考えを基に、「直列回路での電流の大きさは、豆電球1個の回路と比べどうなるか考えよう」の課題に対し、予想を立てる。 ・予想から、どの点を測定すればよいかを確認する。 ・実験結果を基に、直列回路での電流の規則性と豆電球の働きについて考える。	・これまでの学習を基に、課題に対して根拠を持った予想を立てる。 ・予想を基に実験方法を確認し、実験結果から、直列回路での電流の規則性や豆電球の働きについて見いだす。	実験結果より、「直列回路ではどの点でも電流の大きさは変わらない」という規則性を見いださせるとともに、豆電球が1つの回路での電流の大きさと比較し、豆電球は電流を流れにくくしている（電流の流れを邪魔している）という考えを導きだす。
	6	・直列回路と並列回路での豆電球の明るさの違いを観察し、並列回路での電流の大きさはどうなっているのだろうかという疑問を持たせる。 ・前時の直列回路での電流の規則性や豆電球の働きを基に、並列回路での各点での電流の大きさは、どのようになるか予想を立て、どの点を測定すればよいか確認する。 ・実験結果や予想を基に、並列回路での電流の規則性について考察する。また、実験結果から得られた、直列回路と並列回路の電流の大きさの違いを基に「モデル」を用いて、電流の働きについて考える。	・実験結果を基に、並列回路での電流の規則性を見いだす。 ・実験結果から得られた、直列回路と並列回路の電流の大きさの違いを基に、「モデル」を用いて、電流の働きについて考察する。	・直列回路と並列回路での豆電球の明るさの違いやこれまでの学習を基に、並列回路での電流の大きさはどうなるか予想を立て、見通しを持って実験に取り組む。 ・電流を「モデル」で表すことから、電流の働きについて理解する。
3	7	・誘導コイルで放電の様子を観察し、電圧の働きについて理解する。 ・電池の持っている電圧は、回路のどの区間で使われるのか予想を立て、どの区間を測定すればよいか確認し、電圧計の使い方について学ぶ。 ・実験結果より、電池の持っている電圧が、回路のどの区間で使われるのか考察する。	・電流計の使い方を理解し、正しい測定が行えるようにする。 ・実験結果や予想を基に、「モデル」を用いて、回路中の電圧の働きについて理解する。	実験結果を基に、電池の持っている電圧が、どの区間で使われるのか、「モデル」を活用し、電圧の働きについてまとめる。その際、豆電球の働きを想起させる。（電流の妨げをしている区間で、電圧が使われる）
	8	・前時の電圧の働きの学習を基に、直列回路での電圧の各区間の大きさを予想し、測定を行う。 ・実験結果を基に、直列回路での電圧の規則性について考察を行う。 ・豆電球が1個の回路と2個の直列回路では、直列回路の方が電流が小さくなるわけを、「電圧の働き」から考察を行う。	・実験結果や予想を基に、直列回路での電圧の規則性について考察できる。 ・豆電球が1個の回路と2個の直列回路では、直列回路の方が電流の大きさが小さくなるわけを、「電圧の働き」から考察する。	・前時の電圧の働きの学習を基に、直列回路での各区間の電圧がどのようになるか予想を立て、見通しをもって、実験に取り組む。 ・直列回路の電流の大きさが小さくなるわけを、「電圧の働き」から考察することによって、電流と電圧を関連付けた見方を養う。

資料2 第1章「電流」「回路と電流・電圧」「電流・電圧と抵抗」の単元計画

次時	学習活動	指導目標	研究の視点
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の学習や並列回路での電流の規則性を基に、並列回路での電圧の大きさを「モデル」を活用し、予想を立てる。</li> <li>・実験結果を基に、並列回路での電圧の規則性について考察を行う。</li> <li>・直列回路と並列回路では、並列回路の方が豆電球が明るいことを、「電流」、「電圧」の働きから考察する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果や予想を基に、並列回路での電圧の規則性について考察できる。</li> <li>・直列回路と並列回路では、並列回路の方が豆電球が明るいことを、「電流」、「電圧」と関連づけて考察することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の学習を基に、並列回路での各区間の電圧がどのようになるか「モデル」を活用し、予想を立て、見通しをもって、実験に取り組む。</li> <li>・直列回路より並列回路の方が、豆電球が明るいことを考察することで、電流と電圧を関連付けた見方を養う。</li> </ul>
4 1 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手回し発電機と豆電球をつなぎ、回し方と明るさの変化の観察を通して、電圧と電流の増え方には規則性があるのか予想を立て、抵抗値の異なる2つの抵抗器に加わる電圧と電流を調べる実験を行う。</li> <li>・電流と電圧の関係を表したグラフを作成し、2つのグラフから、電流と電圧の関係について考察を行う。また、2つのグラフの相違点についても確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・抵抗値の異なる2つの抵抗器に加える電圧と電流の関係を表すグラフを作成し、電流は電圧に比例することを見いだす。</li> <li>・抵抗値の違いでグラフの傾きが異なることを見いだす。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電流と電圧の関係を調べるためには、どうすればよいか見通しを持って、実験に取り組む。</li> <li>・作成した2つのグラフから、共通点と相違点を見いだす。</li> </ul>
1 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・抵抗器と豆電球を手回し発電機につなぎ、抵抗値の違いで光り方や回し方の違いを観察し、前時に作成したグラフと比較する。</li> <li>・「グラフの傾きと抵抗値の関係を明らかにし、比例の式を完成させ、抵抗値の違いで光り方や回し方が違う理由を説明しよう」の課題に取り組む。</li> <li>・グループでの意見をまとめ、全体で共有する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グラフの傾きと抵抗値の関係を見だし、比例の式を完成させる。</li> <li>・作成した比例の式から、電流と電圧の関係、また電流と抵抗の関係を見いだす。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時に作成した2つのグラフの傾きと抵抗値が逆数の関係になっていることを、グループ間の意見交流も踏まえ見いだす。比例の式（オームの法則を表す式）を完成させることから、電流と電圧、電流と抵抗の関係を理解し、観察した現象とつなげることでより深い理解を目指す。</li> </ul>
1 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの学習を基に、回路に流れる電流を半分、または2倍にする方法を考える。</li> <li>・予想を基に、実験を行い検証する。</li> <li>・実験結果から、電流を流れにくくする方法、流れやすくする方法を確認し、合成抵抗について学ぶ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回路に流れる電流を半分、または2倍にするためには、どのような回路をつくれればよいか考え、検証後、説明する。</li> <li>・合成抵抗について理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電流を流れにくくする方法、流れやすくする方法を考えることで、合成抵抗へとつなげる。</li> </ul>
1 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの学習を基に、与えられた抵抗を組み合わせ、必要な電流が流れる回路をつくる方法を考える。</li> <li>・グループ間の意見交流を通して、自分たちの考えを吟味する。</li> <li>・なぜ、そのように考えたのかを説明し、全体で考えを共有する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>合成抵抗、電流・電圧の規則性を用い、与えられた抵抗を組み合わせ、必要な抵抗をつくる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既習事項をもとに、与えられた抵抗を組み合わせ、必要な抵抗をつくることで、既習事項の十分な活用を図る。</li> </ul>

資料3 検証授業後調査問題の内容

4 亜紀さんは、抵抗の大きさが違う抵抗器Pと抵抗器Qを用いて、抵抗器のつなぎ方を変えたときの抵抗器にかかる電圧と流れる電流の関係を調べています。次の(1)から(5)までの各問に答えなさい。

亜紀さんは、まず抵抗器Pを用いて、抵抗器にかかる電圧と流れる電流の関係を調べる【実験1】を行いました。

【実験1】

- I 図1のように、抵抗器Pと電源装置、スイッチ、電流計、電圧計を用いて回路をつくる。
- II 電源装置の電圧を変えたとき、電圧計の値と電流計の値を測定する。
- III 抵抗器Qについても抵抗器Pと同様に測定する。

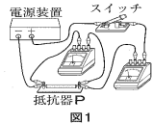


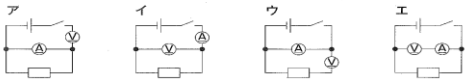
図1

【結果】

電源装置の電圧 (V)	P					Q				
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電圧計の値 (V)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電流計の値 (mA)	41	80	122	X	200	20	39	61	79	101

○抵抗器にかかる電圧と流れる電流は比例の関係にある。

(1) 図1の回路を表した回路図として最も適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。



(2) 【実験1】の【結果】の表のXには、図2の電流計が示す値が入ります。Xの値を書きなさい。

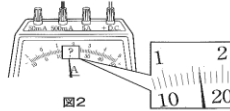


図2

亜紀さんは、【実験1】と【実験2】の【結果】を比較して、電源装置の電圧が同じとき、抵抗器Pだけのときよりも、抵抗器Pと抵抗器Qを並列につないだときの方が回路全体に流れる電流の値が大きくなっていることに気がつきました。

抵抗器を増やすと回路全体を流れる電流の値は小さくなると思っていたけど、なぜ流れる電流の値が大きくなったのかな。



亜紀さん

亜紀さんは、抵抗器Pと抵抗器Qを並列につないだとき、それぞれの抵抗器にかかる電圧の値と流れる電流の値を調べる【実験3】を行いました。

【実験3】

- 図5のように、抵抗器Pと抵抗器Qを並列につなぎ、電源装置の電圧を1.0V、2.0Vにしたときの抵抗器Pと抵抗器Qの電圧計の値と電流計の値を測定する。

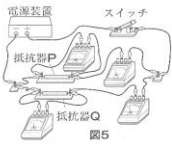


図5

【結果】

電源装置の電圧 (V)	1.0		2.0	
	P	Q	P	Q
電圧計の値 (V)	1.0	1.0	2.0	2.0
電流計の値 (mA)	41	20	80	39

次に、抵抗器Pと抵抗器Qを直列につないだときと並列につないだとき、抵抗器にかかる電圧の値と流れる電流の値を調べる【実験2】を行いました。

【実験2】

- I 図3のように、抵抗器Pと抵抗器Qを直列につなぎ、電源装置、スイッチ、電流計、電圧計を用いて回路をつくり、電源装置の電圧を変えたときの電圧計の値と電流計の値を測定する。
- II 図4のように、抵抗器Pと抵抗器Qを並列につなぎ、電源装置、スイッチ、電流計、電圧計を用いて回路をつくり、電源装置の電圧を変えたときの電圧計の値と電流計の値を測定する。

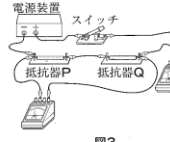


図3



図4

【結果】

つなぎ方	直列					並列				
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電源装置の電圧 (V)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電圧計の値 (V)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電流計の値 (mA)	13	27	40	52	66	61	119	181	240	299

- 抵抗器にかかる電圧と流れる電流は比例の関係にある。
- 抵抗器を直列につないだ部分と並列につないだ部分にかかる電圧が等しいとき、抵抗器を直列につないだときの方が並列につないだときよりも回路全体に流れる電流の大きさは小さい。

(3) 図3の抵抗器Pと抵抗器Qを1つの抵抗器Rに変えても、【実験2】のIと同じ結果になるためには、抵抗器Rは何Ωであればよいですか。最も適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- ア 25Ω    イ 50Ω    ウ 75Ω    エ 100Ω

亜紀さんは、【実験3】の【結果】から、電源装置の電圧の大きさが同じとき、抵抗器Pだけのときよりも、抵抗器Pと抵抗器Qを並列につないだときの方が回路全体に流れる電流の値が大きくなることを下のように説明しました。

【説明】

抵抗器Pと抵抗器Qを並列につなぐと、Y。そのため、それぞれの抵抗器を1つだけ使ったときと同じ電流が各抵抗器に同時に流れる。よって、回路全体に流れる電流の値は、抵抗器Pと抵抗器Qに流れる電流の値の和になり、電源装置の電圧の大きさが同じとき、抵抗器Pだけのときよりも大きくなる。

(4) 上の【説明】のYに当てはまる言葉を、「電圧」という語句を使って書き、【説明】を完成させなさい。

(5) 抵抗器Pと抵抗器Qの抵抗の大きさの関係を比で表したものととして最も適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- ア 1 : 4    イ 4 : 1    ウ 1 : 2    エ 2 : 1

資料4 検証授業後の調査問題の採点基準

問	得点	評価の観点	採点基準	解答事例
(1)	2	科学的知識	正答している。	イ
(2)	2	科学的知識	正答している。	1 6 2
(3)	2	科学的思考力	正答している。	ウ
(4)	2	科学的思考力	関係について、論理的に記述している。	電源装置の電圧、抵抗器Pにかかる電圧、抵抗器Qにかかる電圧の大きさがすべて等しい
	1		関係について、記述している。	抵抗器Pと抵抗器Qそれぞれにかかる電圧が等しくなる。
	0		誤答および無回答	
(5)	2	科学的思考力	正答している。	ウ