|  |  |
| --- | --- |
| 表１　いろいろな金属の抵抗  （長さ１m、断面積１ｍｍ２） | |
| 金属 | 抵抗〔Ω〕 |
| 銀 | 0.016 |
| 銅 | 0.017 |
| アルミニウム | 0.028 |
| タングステン | 0.055 |
| 鉄 | 0.098 |
| ニクロム | 1.1 |

中学校「エネルギー」全国学力・学習状況調査　対応問題

提供：じねんの会

太郎君は、授業では、セメント抵抗を使ってオームの法則を習いました。教科書には表１が掲載されており、金属の種類によって抵抗値に違いがあることを知りました。太郎君は、この、「金属の種類によって抵抗値に違いがある」ことに興味をもち、研究を進めました。

　表には、「長さ１ｍ、断面積１ｍｍ２」と書いてあります。太郎君は、次のような疑問を持ちました。



金属の断面積を変えると、抵抗の値はどのように変化するのだろう？

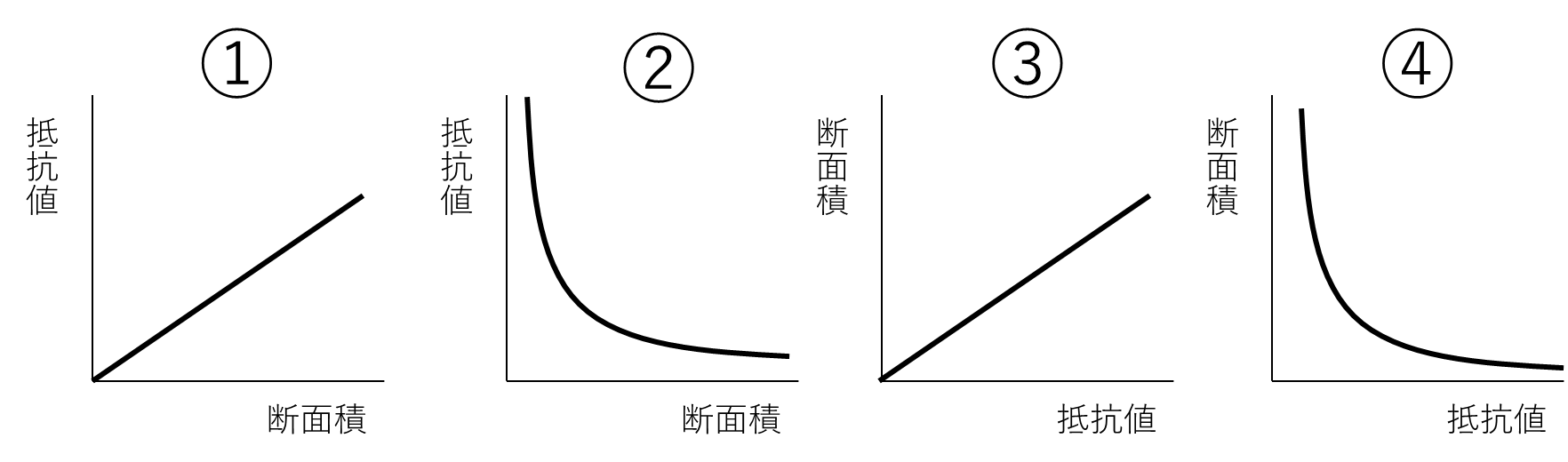
そこで、金属の断面積を変えたときに、抵抗の値がどのように変化するかを確かめることにしました。

　太郎君は、使われる金属の量が増えると抵抗が大きくなると考え、次のような仮説を立てました。

|  |
| --- |
| 金属の抵抗値は、金属の断面積に比例して大きくなると思う。 |

(1) 太郎君の仮説が正しいとすると、断面積を変えたときの抵抗値の変化を示すグラフは、どのよう

な形になりますか。適切なものを①～④から１つ選び、記号で答えなさい。



　太郎君は、長さ１０ｃｍで断面積の異なる３本のニクロム線（断面積0.03mm２、0.12mm２、0.21mm２）を用意し、電圧を２Ｖ、４Ｖ・・・とかけたときの電流の値を測定しました。

(2) 太郎君がこの実験を行うときに作った回路を回路図で示しなさい。なお、太郎君が使用した電気器具は、「電源装置、導線、電流計、電圧計、ニクロム線」です。

測定結果は、次の表のようになりました。

【断面積0.03mm２】

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 電圧（V） | １ | ２ | ３ | ４ | ５ | ６ |
| 電流（A） | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 |

【断面積0.12mm２】

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 電圧（V） | １ | ２ | ３ | ４ | ５ | ６ |
| 電流（A） | 0.8 | 1.6 | 2.4 | 3.2 | 4.0 | 4.8 |

【断面積0.21mm２】

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 電圧（V） | １ | ２ | ３ | ４ | ５ | ６ |
| 電流（A） | 1.4 | 2.8 | 4.2 | 5.6 | 7.0 | 8.4 |

太郎君は、この結果から結論を導き出そうと、花子さんと相談しました。以下は、会話記録です。



この実験の結論を出したいのだけれど、相談してもいい？



いいよ。結果から何が分かるの？結論として何が言えるの？



結論として、同じ電圧をかけた時に、断面積が大きいほうが電流がたくさん流れる、としようと思っているのだけど…。



確かに、１Vの電圧の時の数値を比べると、そうなっているみたいだね。そこを結論としたとしたら、「断面積が大きいほうが電流がたくさん流れることが分かった」になるよね。で、仮説は何だったの？

僕の仮説は「金属の抵抗値は、金属の断面積に比例して大きくなると思う。」だよ。断面積が大きくなると、金属をたくさん使うことになるから、そうなると思ったんだ。





としたら、さっきの結論は違うよね。だって、抵抗値と断面積の関係を考えないとだもの。



そうか！ということは、使ったニクロム線それぞれの抵抗値を求める必要があるんだ！

太郎君は、この実験結果から、使用したニクロム線の抵抗値を導き出しました。

(3) 長さ１０cm、断面積0.03mm２のニクロム線の抵抗の大きさは、何Ωですか。次の①～④から１つ選びなさい。

　　　①0.2Ω　　　②0.9Ω　　　③1.1Ω　　　④5Ω

(4)太郎君が最終的に出した結論として正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。

　　　　①　断面積が大きくなると、金属の抵抗値は大きくなる

　　　　②　断面積が大きくなると、金属の抵抗値は小さくなる

　　　　③　金属の抵抗値は、断面積に反比例して大きくなる

　　　　④　金属の抵抗値は、断面積に反比例して小さくなる

太郎君は、金属の断面積を変えたときの抵抗値の変化について、結論を出すことができました。さらに、表１を見直すと、「研究の余地」がまだあることに気づきました。

(5) 太郎君が気づいた「研究の余地」として、考えられる条件を一つ書きなさい。

＜解答欄＞

（１）

（２）

（３）

（４）

（５）