

入試問題研究 第175回 2006年 センター試験 第2問 解答・解説

※ 選択肢を省略したり、問題文の一部を変えています。元問題は予備校サイト（河合塾など）で入手できます。

A 断面積 $6.0 \times 10^{-8} \text{ m}^2$ で長さ 18 m の導線の両端に 1.5 V の電圧をかけると 50 mA の電流が流れた。

問1 この導線を3等分して長さを6 mにし、その3本を並列に接続する。両端に1.5 Vの電圧をかけた場合、3本の導線に流れる全電流は元の何倍になるか。

問2 長さ l 、断面積 S の導線の電気抵抗は $\frac{l}{S}$ に比例し、その比例定数を抵抗率という。表1にはいくつかの物質の室温での抵抗率が示されている。上の測定で用いた導線の材料はそれらの物質のいずれかである。どの物質が使われているか。

物質	抵抗率 [$\Omega \cdot \text{m}$]	物質	抵抗率 [$\Omega \cdot \text{m}$]
銅	1.7×10^{-8}	金	2.3×10^{-8}
アルミニウム	2.8×10^{-8}	タングステン	5.5×10^{-8}
鉄	1.0×10^{-7}	ニクロム	1.1×10^{-6}

表1:

B 図1は、希薄な気体が封入されたガラス管内で、陰極と陽極の間に高電圧をかけて放電させ、陰極から放出されるもの（陰極線）の軌跡を観察する装置である。ただし、図1では電極A、Bの間に電圧をかけていない場合の軌跡が示されている。

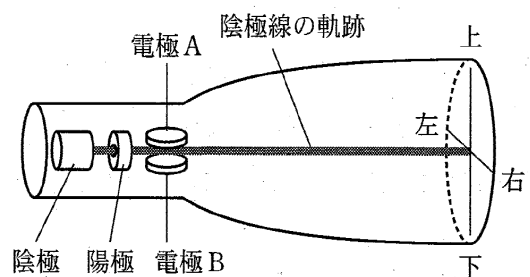


図 1

問3 陰極線の実体を示しなさい。

問4 電極Aが+側、電極Bが-側になるように電圧をかけると、陰極線はどのようにになるか。説明しなさい。

入試問題研究 第175回 2006年 センター試験 第2問 解答・解説

※ 新課程の「物理I」の教科書内容の低レベルを象徴する問題といえる。出来て当然という問題。特にBの問題がひどい！世界の他国に見られると恥ずかしいですね。

A オームの法則 $V=IR$ 、抵抗の公式 $R=\rho \cdot \frac{l}{S}$ の基本問題。

問題文中にいいいなヒントがあり、それを使って簡単に解ける問題になっている。。

問1 長さが3分の1、断面積が3倍だから、抵抗の公式 $R=\rho \cdot \frac{l}{S}$ に代入すると、抵抗は9分の1になる。オームの法則 $V=IR$ より、流れる電流は9倍である。

問2 問題文に抵抗の公式 $R=\rho \cdot \frac{l}{S}$ が説明されているので公式、抵抗率の定義を忘れていても、「抵抗率」が求まるように配慮？(これも「ゆとり教育」のため?)
導線に1.5Vかけると、50mA流れるのだから、オームの法則より $R=1.5 \div 0.050=30$ である。よって、導線の抵抗値は 30Ω である。よって、抵抗の公式 $R=\rho \cdot \frac{l}{S}$ に代入して抵抗率を求めるだけだ。数値を代入して $30=\rho \cdot \frac{18}{6.0 \times 10^{-8}}$ だから、抵抗率は $\rho=1.0 \times 10^{-7}$ である。素材の抵抗率の一覧表(表1)を見ると、この導線の素材は「鉄」であることが分かる。

B 陰極線の基本(根底)問題。

このような問題が大学入試問題として出題されるとは...(笑)。

「ゆとり教育」の実情(低レベル)を表す典型的な「問題」といえるようですね。

問3 陰極線の実体は「電子」なのは当たり前。解説不要！

問4 電子は負電荷だから、正極(A)側に曲がるのも当たり前。解説不要！

※ 物理の内容がほとんどないので、英語の単語の勉強をしておきましょう。陰極線(Cathode Ray)ですね。また、薄型テレビの登場でなくなりつつある陰極線管(Cathode Ray Tube、CRT)はテレビのブラウン管(Braun Tube)ともいわれるものです。電子(Electron)、正電荷(Positive Charge)、負電荷(Negative Charge)、電圧(Voltage)、電流(Current)も忘れずにね。英語の勉強でした。