

問題 6-7 「人が感じる重さのモデル」

【解答】 C

【解説】 この問題は、文章で説明された現象を微分方程式で表現する能力を問うものである。「人が感じる重さの変化のしやすさ（感度）」は、物理的な重さ w がわずかに変化したときに、感覚量 $S(w)$ がどれだけ変化するか、という変化率を意味する。数式では、 $S(w)$ を w で微分した $\frac{dS}{dw}$ と表すことができる。

「その時点での物理的な重さに反比例する」は、「感度 $\frac{dS}{dw}$ 」が、そのときの「物理的な重さ w 」に反比例する関係にあることを示している。数式では $\frac{dS}{dw} \propto \frac{1}{w}$ となり、比例定数 k を用いて等式で表すと $\frac{dS}{dw} = \frac{k}{w}$ となる。したがって、この現象を表す微分方程式は $\frac{dS}{dw} = \frac{k}{w}$ といえる。

ところで、この微分方程式を解く（積分する）と、 $S(w) = k \log w + C$ （ C は積分定数）となり、感覚量 S が物理量 w の対数関数でモデル化できることがわかる。これは、心理物理学における「ウェーバー・フェヒナーの法則」として知られる考え方に基づいている。