

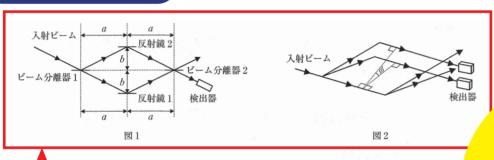
2021年度

2021年2月2日実施

東海大学医学部 入試問題

実際の入試問題

ら最も適切なものを一つ選び、解答欄の さを $g[\mathbf{m}/\mathbf{s}^2]$, プランク定数を $h[J \cdot \mathbf{s}]$



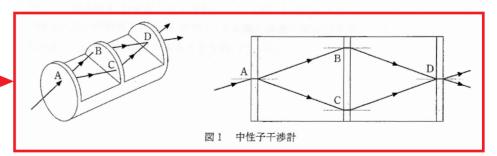
本問題では、中性子ビームの量子干渉の実験を単純化して考察していく。図1のようなビーム分離器1,ビー 器2,反射鏡1,反射鏡2,検出器からなる干渉計を考え,この装置に中性子からなるビームを入射すること る。ビーム分離器 1 でビームは透過するビームと反射するビームに分離し、透過したビームは反射鏡 1 で反射し ム分離器2に到達し、反射したビームは反射鏡2で反射してビーム分離器2に到達する。さらに、ビーム分離器2 いて、反射鏡1で反射したビームが反射され、また反射鏡2で反射したビームが透過することで、二つの経路を通っ ビームか合成される。この合成されたビームが検出器に入射することで、二つの経路を通ったビームが干渉し合った ビームの強さが検出される。ビーム分離器 1 からビーム分離器 2 へ至る二つの経路は全体としてひし形をなし、ひし形 の対角線の長さを図1のように2a(m), 2b(m) とする。ただし、ビーム分離器1, 2でビームが分離するときや反射 鏡で反射するときには、中性子の物質波の位相や波長は変化しないものとする。この干渉計は図2のように入射中性子 ビームの軸に対して回転でき、その回転角を ϕ [rad] とする。 $\phi = 0$ のときに干渉計は水平面上にある。また、回転し ても中性子ビームがたどるひし形の経路 ぞれの解答群の中か

「中性子干渉」の テーマがズバリ的中!



YMS 後期テキスト

中性子は物質波(ド・ブロイ波)として波動性を示し、干渉する。一様な重力のもとでの中性 子波の干渉について考える。シリコン結晶を図1のように切り出すと中性子波を透過(直進)す るものと、結晶により回折するものの二手に分けることができる。図 1 に示す干渉計におい て、点 A に入射した波長 A の中性子波を二手に分け、点 D で再び合わせることにより干渉さ せる。 点 A, B, C, D においてシリコン結晶の板状の部分は十分薄く、厚みは無視でき、中 性子波の経路は図 2(a)のように表される。



中性子波の干渉に及ぼす重力の影響を調べるために、図 2(a)の長さ l の経路 AB、CD をそ の差zを変化させながら、点Dで中性子の強度を計測する。重力加速度の大きさをg、中性子 の質量をm, プランク定数をhとして,以下の問いに答えなさい。