

演算子・固有関数・固有値

[10] ①演算子とはなにか説明せよ。

②演算子 $\hat{H} = \frac{d^2}{dx^2}$ を $f(x) = x^2$ に作用させるとどうなるか？

③演算子 $\hat{H} = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}$ を $f(x, y) = 4x^3y^2 + 5x^2 + 1$ に作用させるとどうなるか？

④固有関数・固有値の意味を式を交えて説明せよ。

⑤演算子 $\hat{H} = \frac{d^2}{dx^2}$ の固有関数 $f(x)$ の例を示せ。

⑥ \hat{H}_x 、 \hat{H}_y の固有関数がそれぞれ $f(x)$ 、 $g(y)$ 、固有値が a_x 、 a_y であるとき、

$\hat{H} = \hat{H}_x + \hat{H}_y$ の固有関数に $f(x)g(y)$ になるかどうか確かめよ。

ただし、 \hat{H}_x は x にのみ作用する演算子で、 \hat{H}_y も同様。 x, y は独立な変数。

名前

演算子・固有関数・固有値 解答用紙

極座標

[11] x, y, z 軸が直交している空間座標は、直交座標(デカルト座標)と呼ばれる。

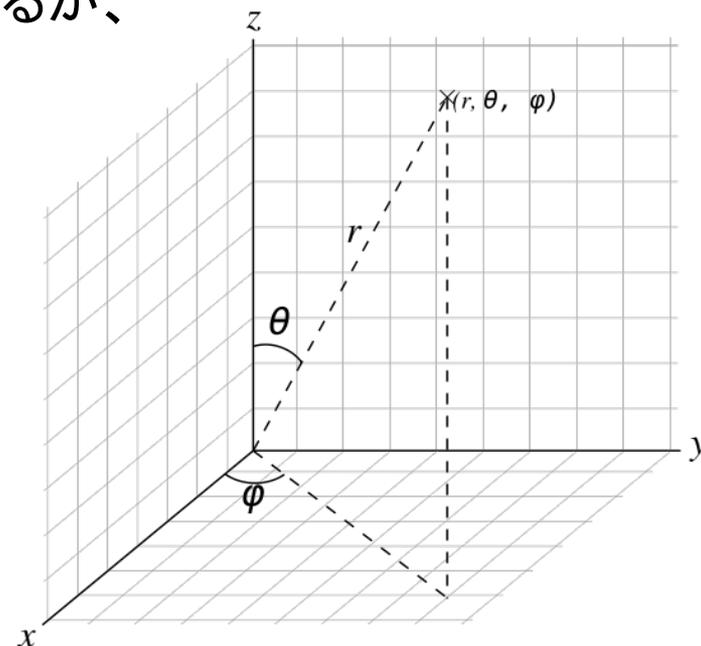
他方、原点からの距離や x 軸、 z 軸からの角度で定義される (r, θ, ϕ) 座標は極座標と呼ばれる。

身近な例では、地球という球面上の地点を表すのに直交座標系は使いにくい
が緯度、経度、地表からの高度で地点を特定するとわかりやすい。

①直交座標系での x, y, z 成分を極座標系での r, θ, ϕ で表せ。

②3次元全空間に対して x, y, z は $-\infty \sim \infty$ を取りうるが、

r, θ, ϕ の取りうる範囲を示せ。



感想・意見・質問 (必須)