

Bài tập Cơ lý thuyết số 2 (Phần code và đồ thị)

Trần Lý Kiến Trúc - HCMUS - MSSV: 23130253

Câu 2

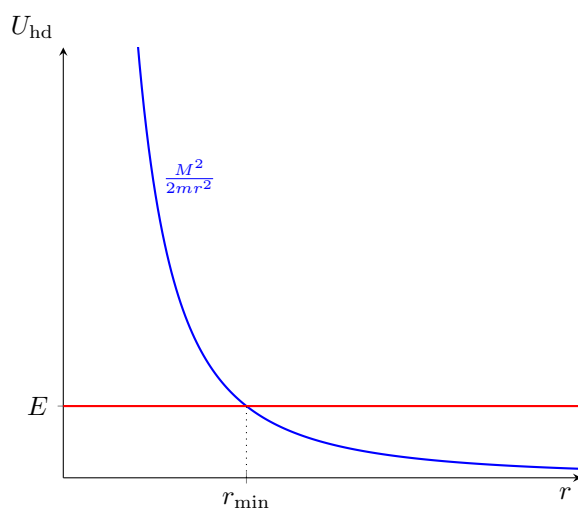
Lập trình để vẽ đồ thị:

Giải:

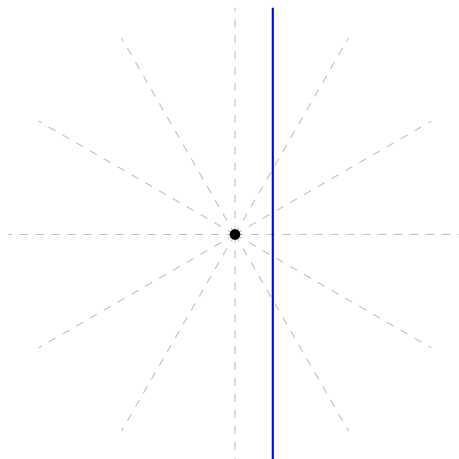
Ở đây, mình sử dụng đoạn code để vẽ đồ thị trên \LaTeX

Phần đồ thị:

Đồ thị 1: U_{hd} trong trường xuyên tâm:



Đồ thị 2: Hình vẽ quỹ đạo, thực tế của hạt trong không gian:



Phần code:

Đồ thị 1: U_{hd} trong trường xuyên tâm:

% Bộ mã dùng trước `\begin{document}` trong \LaTeX

```

\usepackage{pgfplots}
\pgfplotsset{compat=1.17} % Sử dụng phiên bản tương thích mới

\begin{document}
\begin{center}
\begin{tikzpicture}
    % Định nghĩa các hằng số mẫu (bạn có thể thay đổi)
    \def\C{1} % Giá trị đại diện cho  $M^2 / (2mr^2)$ 
    \def\E{0.5} % Giá trị năng lượng E
    \pgfmathsetmacro{\rmin}{sqrt(\C/\E)} % Tính  $r_{\min}$  từ  $E = C / r_{\min}^2$ 

    \begin{axis}[
        axis lines=middle, % Trục tọa độ đi qua gốc
        xlabel=$r$, % Nhãn trục hoành
        ylabel={$U_{\text{hd}}$}, % Nhãn trục tung
        xlabel style={anchor=north east}, % Vị trí nhãn trục hoành
        ylabel style={anchor=south east}, % Vị trí nhãn trục tung
        xmin=0,
        xmax=4, % Giới hạn trục hoành (điều chỉnh nếu cần)
        ymin=0,
        ymax=3, % Giới hạn trục tung (điều chỉnh nếu cần)
        xtick={\rmin}, % Đặt tick tại  $r_{\min}$ 
        xticklabels={$r_{\min}$}, % Nhãn cho tick  $r_{\min}$ 
        ytick={\E}, % Đặt tick tại E
        yticklabels={$E$}, % Nhãn cho tick E
        samples=100, % Số điểm mẫu để vẽ đường cong mượt hơn
        domain=0.5:4, % Miền giá trị của r để vẽ (tránh  $r=0$ )
        no markers, % Không hiển thị dấu điểm trên đồ thị
        every axis plot/.append style={thick}, % Làm đậm các đường vẽ
    ]

    % Vẽ đường cong  $U_{\text{hd}} = M^2 / (2mr^2)$  (sử dụng  $C = 1$ )
    \addplot[blue, smooth] { \C / (x^2) }
    % Thêm nhãn cho đường cong
    node[pos=0.3, anchor=west, font=\small] {$\frac{M^2}{2mr^2}$};

    % Vẽ đường ngang tại E
    \addplot[red, domain=0:4] { \E }; % Vẽ từ  $r_{\min}$  trở đi

    % Vẽ đường nét đứt từ  $(r_{\min}, 0)$  đến  $(r_{\min}, E)$ 
    \draw[dotted] (axis cs:\rmin, 0) -- (axis cs:\rmin, \E);

    \end{axis}
\end{tikzpicture}
\end{center}
\end{document}

```

Đồ thị 2: Hình vẽ quỹ đạo, thực tế của hạt trong không gian:

```

\usepackage{pgfplots}

\begin{document}
\begin{center}
\begin{tikzpicture}
    % Định nghĩa tâm
    \coordinate (O) at (0,0);

    % Vẽ các đường nét đứt tỏa ra từ tâm (12 đường, mỗi đường cách nhau 30 độ)

```

```

\foreach \angle in {0,30,...,330} {
  \draw[dashed, gray!50] (0) -- (\angle:3cm); % Đường dài 3cm, màu xám nhạt, nét đứt
}

% Vẽ đường thẳng đứng màu xanh đậm đi qua tâm
\draw[blue, thick] (0.5, -3) -- (0.5, 3); % Đường thẳng đứng, dày, màu xanh

% Vẽ điểm tại tâm (một ngôi sao nhỏ)
\fill (0) circle (2pt); % Điểm tròn tại tâm, bán kính 2pt

\end{tikzpicture}
\end{center}
\end{document}

```