

Tradução e Análise de "De motu Circulari Fluidorum" - Isaac Newton

Título e Hipótese Inicial

"Do movimento Circular dos Fluidos."

Hipótese:

"A resistência que surge da falta de lubricidade das partes do fluido é, em igualdade de condições, proporcional à velocidade com que as partes do fluido se separam umas das outras."

Proposição LI. Teorema XXXVIII.

"Se um cilindro sólido infinitamente longo revolver uniformemente em torno de seu eixo em um fluido uniforme e infinito, e se o fluido for impelido a mover-se apenas pelo impulso deste cilindro, e cada parte do fluido persistir uniformemente em seu movimento; digo que os tempos periódicos das partes do fluido são como suas distâncias do eixo do cilindro."

Proposição LII. Teorema XXXIX.

"Se uma esfera sólida revolver uniformemente em torno de um eixo fixo em um fluido uniforme e infinito, e se o fluido for impelido a mover-se apenas pelo impulso desta esfera, e cada parte do fluido persistir uniformemente em seu movimento; digo que os tempos periódicos das partes do fluido serão como os quadrados das distâncias do centro da esfera."

Escolio (Nota conclusiva)

"Nestas demonstrações supponho que o fluido consiste de matéria uniforme quanto à densidade e fluidez. [...] Tentei investigar as propriedades dos vórtices nesta proposição para verificar se os fenômenos celestes podem ser explicados por vórtices. Pois é um fenômeno que os tempos periódicos dos planetas que giram em torno de Júpiter estão na razão sesquiáltera [potência de $3/2$] de suas distâncias do centro de Júpiter; e a mesma regra se aplica aos planetas que giram em torno do Sol. [...]"

Crítica à teoria dos vórtices

"Portanto, é evidente que os planetas não são carregados por vórtices corpóreos. Pois os planetas, segundo a hipótese copernicana, giram em torno do Sol em elipses que têm o Sol em um dos focos, e descrevem, com raios traçados ao Sol, áreas proporcionais aos tempos. Mas as partes de um vórtice nunca podem se mover desta maneira. [...]"

"Assim, a hipótese dos vórtices está em completo desacordo com os fenômenos astronômicos, e serve não tanto para explicar os movimentos celestes quanto para perturbá-los. Como esses movimentos são realizados em espaços livres sem vórtices pode ser entendido pelo Livro Primeiro, e será mais plenamente explicado no Sistema do Mundo."

Proposição LIII. Teorema XL.

"Os corpos que são carregados em órbita por um vórtice e retornam na mesma órbita têm a mesma densidade que o vórtice, e movem-se com a mesma lei que as partes do vórtice (quanto à velocidade e determinação do curso)."

Conclusão e refutação final da teoria dos vórtices

Newton demonstra que as propriedades observadas dos movimentos planetários (como as leis de Kepler) são incompatíveis com o que seria esperado se os planetas fossem carregados por vórtices fluidos, como proposto por Descartes. Em particular, ele mostra que:

1. O movimento em uma órbita elíptica exige velocidades maiores no periélio (ponto mais próximo ao Sol) e menores no afélio (ponto mais distante).
2. Porém, um fluido em um vórtice deveria mover-se mais rapidamente em espaços mais estreitos (afélio) e mais lentamente em espaços mais amplos (periélio).
3. Esta contradição fundamental prova que a teoria dos vórtices não pode explicar os movimentos planetários.

Newton conclui indicando que a verdadeira explicação dos movimentos celestes (sua teoria da gravitação universal) é apresentada em outra parte de sua obra.