

**NOTE ON ACCOUNTING FOR THE SECULAR VARIATIONS
OF THE ORBITS OF VENUS AND MERCURY
BY SIMON NEWCOMB (1895)**

Tradução e Comentário de Valdir Monteiro dos Santos Godoi

The study of the secular variations of the orbits of the four inner planets, as derived from observation, has led me to the conclusion that the perihelion of Mercury is not the only element the secular variation of which cannot be satisfactorily represented by existing theory. The motion of the node of Venus cannot be explained except by supposing errors of observation which do not seem admissible, while the motions of the eccentricity and node of Mercury also deviate suspiciously from the results of any probable values of the masses of the disturbing planets.

O estudo das variações seculares das órbitas dos quatro planetas interiores, como derivado da observação, levou-me à conclusão de que o periélio de Mercúrio não é o único elemento a ter variação secular que não pode ser satisfatoriamente representada pela teoria existente. O movimento do nodo de Vênus não pode ser explicado exceto supondo erros de observação que não parecem admissíveis, enquanto os movimentos da excentricidade e nodo de Mercúrio também desviam dos resultados de quaisquer valores prováveis das massas dos planetas perturbadores.

These anomalies cannot be simultaneously explained either by an intra-mercurial zone of planets, by the action of matter reflecting the zodiacal light, or by a deviation of gravitation from the usually accepted law. The uncertainty as to the mass of Mercury makes the construction even of a working hypothesis difficult; but, apart from all considerations of probabilities, a priori, the hypothesis which best represent observations is that of a ring of planetoids of small eccentricity a little outside the orbit of Mercury, and a little more inclined to the ecliptic. The total mass of the ring may range from one-fiftieth to, perhaps, one three-hundredth of the mass of Venus, according to its distance from Mercury.

Estas anomalias não podem ser simultaneamente explicadas por uma zona intra-mercurial de planetas, pela ação da matéria refletindo a luz zodiacal, ou por um desvio da gravitação normalmente aceita. A incerteza quanto à massa de Mercúrio torna a construção de uma hipótese de trabalho difícil; mas, além de todas as considerações de probabilidades, a priori, a hipótese que melhor representa as observações é a de um anel de planetóides de pequena excentricidade um pouco fora da órbita de Mercúrio, e um pouco mais inclinada em relação à eclíptica. A massa total do anel pode variar de um quinto a, talvez, três centésimos da massa de Vênus, de acordo com a sua distância a partir de Mercúrio.

Until I have made a more careful investigation of the subject, including a determination of the probable elements of the hypothetical ring, it will be impossible to decide whether the results of the hypothesis are such as to counterbalance its extreme improbability.

Até eu ter feito uma investigação mais cuidadosa do assunto, incluindo a determinação dos elementos prováveis do anel hipotético, será impossível decidir se os resultados da hipótese são tais que compensem a sua extrema improbabilidade.

Comentário

Newcomb foi um grande astrônomo, dedicado, que escreveu sobre praticamente tudo relacionado ao sistema solar e seus planetas, dentre outros temas. Le Verrier (1811-1877), Newcomb (1835-1909) e Clemence (1908-1974) foram os três grandes astrônomos dos últimos tempos.

Le Verrier descobriu a anomalia da precessão do periélio de Mercúrio (1859), e Newcomb pesquisou consideravelmente este assunto, analisando praticamente todas as possíveis causas clássicas para a explicação desta anomalia, sem chegar a nenhuma conclusão definitiva sobre ela.

O que chama a atenção nesta nota é que a precessão do periélio de Mercúrio não é o único elemento que não se enquadra perfeitamente na teoria. Em Newcomb e também em outros autores é possível constatar que praticamente *todos* os elementos orbitais não se encaixam *perfeitamente* na teoria, exceção talvez para os planetas mais distantes, onde a precisão das observações pode estar prejudicada e a velocidade é menor.

Para mim parece haver uma causa mais básica. Não adiantará pensar apenas na precessão da longitude dos periélios, não adiantará pensar apenas em Mercúrio. Claro que de início são importantes e necessários, mas há um conjunto maior de problemas, conforme vimos, de desvios, e isto talvez seja algo positivo, que nos faça pensar maior, em algo mais fundamental, como o desenvolvimento das equações que devem ser resolvidas e em seguida nas soluções destas equações. Sinceramente, é algo óbvio, e bem matemático. Precisa ser feito.

Por exemplo, sabemos que o problema dos N corpos não foi resolvido ainda, nem mesmo o problema dos 3 corpos, exceto para situações particulares (desde o tempo de Lagrange). Os métodos de Laplace, Gauss, Le Verrier e outros são também soluções aproximadas, inclusive com algumas variáveis (i.e., que variam no tempo) sendo consideradas constantes ou médias, e portanto soluções exatas deveriam ser pesquisadas. Se buscamos o “preciosismo” de explicar 43” de arco por século, soluções as mais rigorosas possíveis devem ser encontradas.