zbMATH Open
THE FIRST RESOURCE FOR MATHEMATICS

Tallqvist, H.

Die Bewegung eines Massenpunktes unter dem Einfluß der Schwere und einer abstoßenden Newtonschen Zentralkraft. (Finnish) JFM 55.1099.01

Acta Soc. sc. Fennicae (2) A, 1, Nr. 6, 41 S. (1929).

Verf. gibt eingangs eine eingehende Diskussion der Niveaukurven und der Kraftlinien des Potentialfeldes

$$U = gz + \frac{m}{r}$$

für positives wie für negatives Zeichen von m, also sowohl – zum Teil in Ergänzung einer früheren Arbeit des Verf. (Acta Soc. sc. Fennicae (2) A, 1, Nr. 2 (1927); F. d. M. 53, 738-739) – für anziehende wie für abstoßende *Newton*sche Zentralkraft. Die Gleichung der Niveaulinien $U = \text{const}$ wie die der Kraftlinien

$$x^2 + 2\frac{m}{g}\frac{z}{r} = \text{const}$$

ist für beide Fälle dieselbe, wenn man nur gleichzeitig mit dem Vorzeichen von m die Richtung der z-Achse umkehrt und das Vorzeichen der Konstanten in der ersten Gleichung wechselt. Das Bild der Niveaukurven und Kraftlinien ist daher für anziehende und abstoßende Zentralkraft das gleiche.

Die Niveaukurven zerfallen sinngemäß in zwei Arten. Die eine Art sind die durch die Schwerkraft "gestörten" Niveaukurven der Zentralkraft, also eine Art Eilinien um das Anziehungszentrum; die andere Art sind die durch den Einfluß der *Newton*schen Anziehung deformierten Potentiallinien der Schwerkraft, nämlich Kurven, die sich beiderseits diesen horizontalen Geraden asymptotisch nähern und nur dem Anziehungszentrum und den es umgebenden eiförmigen Niveaulinien der ersten Art in einem mehr oder weniger starken Buckel ausweichen. Die beiden Arten der Niveaukurven werden voneinander getrennt durch eine ausgezeichnete Kurve, die um die Ovale eine Schleife bildet und nach einem Doppelpunkt – dem Punkt stabilen Gleichgewichtes in bezug auf Verschiebungen längs der z-Achse – mit horizontaler Asymptotenrichtung wie die zweite Art der Niveaulinien ins Unendliche läuft.

Wie schon in der oben zitierten Arbeit des Verf. werden jetzt auch für abstoßende Zentralkraft vor der weiteren Integration die dem vorliegenden Problem adäquaten parabolischen Koordinaten λ, μ eingeführt. Die Integralgleichungen für die Bewegung des "dritten" Massenpunktes werden wieder nach der *Hamilton-Jacobi*schen Methode gebildet. Die Unterscheidung der einzelnen Fälle für die Integration und Diskussion dieser Gleichungen geschieht nach dem Wert der Wurzeln der intermediären Integrale. Die Untersuchung der Bahnkurven wird eingehend durchgeführt. Charakteristische Bewegungsarten finden statt innerhalb eines unbegrenzten oder durch eine Parabel der zweiten Schar einseitig begrenzten oder zweiseitig abgeschnittenen Parabelstreifens der ersten Schar. Als Grenzfälle treten auf: geradlinige Bewegung und Bewegungen auf einer Parabel der ersten Parabelschar.

Bei Erweiterung der Untersuchungen auf den Raum erhalten die intermediären Integrale noch einen konstanten additiven Term infolge der konstanten Flächengeschwindigkeit der dritten Komponente des Fahrstrahls des bewegten Massenpunktes. Zu den Bewegungen in der λ-μ-Ebene kommt nunmehr noch die durch die Anfangsgeschwindigkeit bedingte durch γ geregelte Drehung dieser Ebene.

Mit dieser Veröffentlichung schließt ein Zyklus von Abhandlungen des Verf. (Acta Soc. sc. Fennicae (2) A, 1, Nr. 1-6; F. d. M. 53, 738-740; 54, 835-836) über das Zweizentrenproblem, die wohl in ihrer Gründlichkeit und erschöpfenden Ausführlichkeit als vorzügliches Nachschlagewerk für alle weiteren Arbeiten auf diesem Gebiete dienen können. (VIII 2 B.)

Reviewer: Werner-Starke, Dr. Dorothea (Jena)

Cited in **1** Document

Edited by FIZ Karlsruhe, the European Mathematical Society and the Heidelberg Academy of Sciences and Humanities
© 2021 FIZ Karlsruhe GmbH