

## EXPERIMENTELLE LÖSUNG DER AUFGABE VON DIRICHLET UND NEUMANN FÜR DEN HALBRAUM $Z > 0$ .\*

D. ZIDAROV

Man entwickelt eine praktische experimentelle Methode zur raschen Lösung der Aufgabe von Dirichlet und Neumann für den Halbraum  $Z > 0$ , sowie einiger Grundaufgaben in der angewandten Geophysik.

Die Aufgabe von Dirichlet lösen, heisst es, bei bekannten Werten  $V_z(x_0, y_0, 0)$  der harmonischen Funktion  $V_z(x, y, z)$  in der Ebene  $x_0, y_0$ , die Werte  $V_z(x, y, z)$  im Halbraum  $z > 0$  zu bestimmen. Wir bedecken die horizontale Ebene  $x_0, y_0$  mit kleinen eingangigen Flachspulen, in denen Wechselstrom von der Stärke  $I$  fliesst;  $I$  ist gleich  $V_z(x_0, y_0, 0)$  in der Mitte jeder Spule. Das Magnetpotential  $\varphi(x, y, z)$  dieses Systems von Stromschleifen ist proportional der Funktion  $V_z(x, y, z)$  für  $z > 0$ . Die Messung von  $\varphi(x, y, z)$  geschieht durch die in einem magnetischen Spannungsmesser induzierte Spannung. Anstatt der erwähnten, in der Ebene  $x_0, y_0$  liegenden Stromschleifen, bedienen wir uns anderer Stromschleifen, die längs der Izolinien von  $V_z(x_0, y_0, 0)$  liegen, da die Magnetpotentiale dieser zwei Stromschleifensysteme gleich sind.

Das Verfahren gestattet, bei Anwendung einer oder zweier gleicher und entsprechend verbundener Spulen, die senkrecht zur Achse  $Z$  im Feld  $\varphi$  liegen, die Funktion  $V_{zz}(x, y, z)$  bzw.  $V_{zzz}(x, y, z)$  zu bestimmen. Durch entsprechende Verbindung der Spulen, die zur Bestimmung von  $V_z$ ;  $V_z$ ,  $V_z$  usw. dienen, bestimmt man sie in einem Gebiet  $Z < 0$  durch Taylorsche Reihenentwicklung von  $V_z$  in bezug auf  $Z$ .

Die Neumann'sche Aufgabe besteht darin, die harmonische Funktion  $V(x, y, z)$  in Halbraum  $Z > 0$  zu bestimmen, wenn die Werte der normalen Ableitung  $\left(\frac{\partial v}{\partial z}\right)_{x_0, y_0, 0}$  an der Ebene  $x_0, y_0$  bekannt sind. Die

---

\*Der Vortrag ist eine Zusammenfassung von folgenden Arbeiten des Verfassers:

1. Solution expérimentale du probleme de Dirichlet pour le demi-espace  $Z > 0$ , Comptes rendus de l'Ac. bulg. des Sci. T. 11, N°3, (1958).

2. Prolongement expérimentale des fonction harmoniques et son application dans la géophysique, Comptes rendus de l'Ac. bulg. des Sci., T. 11, N°1, (1958).

3. Solution expérimentale du probleme de Neumann pour le semi-espace  $Z < 0$ , Compte rendus de l'Ac. bulg. des Sci., T. 11, N°4, (1958).

Funktion  $V(y, z)$  ergibt sich durch die Spannung induziert in einem breiten magnetischen Spannungsmesser (eine rechteckförmige Platte, die mit Drahtwindungen gleichmässig umspannt ist.)

Die Übereinstimmung zwischen den experimentellen und theoretischen Werten für den Fall des Feldes eines kleinen Kugels ist cca 5%.

## EXPERIMENTELLE LÖSUNG DER INVERSEN GRAVIMETRISCHEN UND MAGNETOMETRISCHEN AUFGABE\*

D. ZIDAROV

Man schlägt eine experimentelle Methode vor zur Lösung der inversen Aufgabe in der angewandten Gravimetrie, d. h. zur Bestimmung des Störkörpers  $T$ , mit Hilfe eines Modells. Es wird hierbei von der gravimetrischen Anomalie ausgegangen, die  $T$  an der Erdoberfläche verursacht, und angenommen, dass  $T$  eine bestimmte homogene Dichte hat. Die Lösung der Aufgabe ist in drei Etappen durchzuführen:

1. Es wird ein geeignetes elektrisches Modell konstruiert, dessen Feld dem Gravitationsfeld des vermutlichen Störkörpers  $T'$  entspricht;
2. Das Feld von  $T'$  wird mit dem Feld des unbekanntes Körpers  $T$  verglichen;
3. Körper  $T'$  wird solange verändert, bis dessen Feld mit dem  $T$  übereinstimmt.

Man bezweckt die Automatisierung der Lösung obiger drei Hilfsaufgaben.

Ein grosser Würfel wird in kleine Würfel zerlegt (Dipolwürfel genannt), von denen jeder einzelne von hintereinander verbundenen, in äquidistanten Horizontalebene liegenden Stromschleifen umspannt wird. Der vermutliche Störkörper ist aus solchen kleinen Dipolwürfeln gebildet. Daher wird der Gradient  $V_z'$  von  $T'$  dem entsprechenden Magnetpotential der Dipolwürfel, aus denen  $T'$  zusammengesetzt ist, proportional sein. Um rasch neue Dipolwürfel in den Bestand von  $T'$  ein- und aussliessen zu können, werden letztere mit entsprechenden Umschaltvorrichtungen verbunden. Durch Betätigung eines bestimmten Schalters an den Umschaltvorrichtungen lässt sich ein bestimmter Dipolwürfel ein- oder ausschalten.

---

\*Der Vortrag ist eine Zusammenfassung von folgenden Arbeiten des Verfassers:

1. Solution expérimentale du problème inverse gravimétrique et magnétométrique, Comptes rendus de l'Ac. Bulg. des Sci., T. 10, N 5, (1957).
2. Détermination du moment magnétique de gisements de minerai de fer, Comptes rendus de l'Ac. bulg. des Sci., T. 11, N 2, (1958).

---

Das Umschalten wird solange fortgesetzt, bis  $V_z$ , dem gegebenen Gradienten  $V_z$  des gesuchten Körpers  $T$  gleich ist. Als Indikatoren von  $V_z'$  lassen sich bei dieser Darstellungsweise am Modell magnetische Spannungsmesser verwenden. Die darin induzierten Spannungen ( $\varphi'$  in den Dipolwürfeln fließt Wechselstrom) werden mit Hilfe spezieller automatischer Indikatoren mit den Spannungen  $\varphi$ , entsprechend den Werten der Funktion  $V_z$ , verglichen.

Ein analoges Verfahren lässt sich auch zur Auswertung der durch homogene magnetische Körper hervorgerufenen Anomalien anwenden.

---

## TARTALOM

|  |    |
|--|----|
| <i>Balkay Bálint</i> : A magyarországi földkéreg szerkezete .....  | 5  |
| <i>Egyed László – Stegena Lajos</i> : A Föld tágulásának fizikai megalapozásához ...   | 23 |
| <i>Egyed László – Szemerédy Pál</i> : Eszköz törésirányok eloszlásának mechanikus meghatározásához és annak alkalmazása .....              | 31 |
| <i>Ku-Kong-Hsü</i> : Applications of geophysical methods in the search of metallic ore deposits in China .....                             | 35 |
| <i>A. Marussi</i> : Középzásiai gravitációs anomáliák és tektonika .....   | 37 |
| <i>Milos Pick</i> : Über eine neue Methode zur Herstellung von Karten topographischer Korrekturen .....                                    | 41 |
| <i>Renner János</i> : Vizsgálatok a függővonalhajlások terén .....   | 44 |
| <i>G. Richter</i> : Kurzer Bericht über Polarisationsuntersuchungen von Transversaleinsätzen .....   | 51 |
| <i>Scheffer Viktor</i> : A magyar „közbülső tömeg” kérdéséhez .....  | 56 |
| <i>R. Tomaschek</i> : Praxis und Probleme der Erdzeitenmessungen .....   | 69 |
| <i>E. Vesanen, A. Metzger, M. Nurmia, M. T. Porkka</i> :<br>Explosion-seismic determination of $P_g$ and $S_g$ velocities in Finland ..... | 69 |
| <i>E. Vesanen, M. T. Porkka, M. Nurmia</i> : On the seismicity of Finland .....  | 73 |
| <i>D. Zidarov</i> : Experimentelle Lösung der Aufgabe von Dirichlet und Neumann für den Halbraum $Z > 0$ .....                             | 77 |
| <i>D. Zidarov</i> : Experimentelle Lösung der inversen Gravimetrischen und magnetometrischen Aufgabe .....                                 | 79 |

## CONTENTS

|   |    |
|---|----|
| <i>B. Balkay</i> : Crustal structure below Hungary .....  | 5  |
| <i>L. Egyed – L. Stegena</i> : On the physical foundation of the Earth's expansion ..   | 23 |
| <i>L. Egyed – P. Szemerédy</i> : A device for mechanically determining the direction-distribution of faults .....                         | 31 |
| <i>Ku Kong-Hsü</i> : Applications of geophysical methods in the search of metallic ore deposits in China .....                            | 35 |
| <i>A. Marussi</i> : Anomalies of la pesanteur et tectonique en Asie Centrale .....  | 37 |
| <i>Milos Pick</i> : Über eine neue Methode zur Herstellung von Karten topographischer Korrekturen .....                                   | 41 |
| <i>J. Renner</i> : Investigations on deflections of the vertical .....  | 43 |
| <i>G. Richter</i> : Kurzer Bericht über Polarisationsuntersuchungen von Transversaleinsätzen .....  | 51 |
| <i>V. Scheffer</i> : Über die Frage des „Zentralmassiv“-s des Karpatenbeckens .....   | 55 |
| <i>R. Tomaschek</i> : Praxis und Probleme der Erdzeitenmessungen .....  | 69 |
| <i>E. Vesanen, A. Metzger, M. Nurmia, M. T. Porkka</i> :<br>Explosionseismic determination of $P_g$ and $S_g$ velocities in Finland ..... | 69 |
| <i>E. Vesanen, M. T. Porkka, M. Nurmia</i> : On the seismicity of Finland .....   | 73 |
| <i>D. Zidarov</i> : Experimentelle Lösung der Aufgabe von Dirichlet und Neumann für den Halbraum $Z > 0$ .....                            | 77 |
| <i>D. Zidarov</i> : Experimentelle Lösung der inversen Gravimetrischen und magnetometrischen Aufgabe .....                                | 79 |