

Offen gebliebene Fragen:

Welche rechnerischen Methoden gibt es noch, um Kontaktprobleme zu lösen?

Analytische Methoden und Lösungen existieren nur für bestimmte Kontaktgeometrien (axialsymmetrisch, eben, o.ä.). Die Lösung beruht in diesen Fällen auf einer geeigneten Verwendung der Lösung des jeweiligen Flachstempel-Problems (wie in der Übung). Das allgemeine Kontaktproblem kann mithilfe der Fundamentallösung in einer Integralgleichung geschrieben werden, deren Lösung i.d.R. nur numerisch möglich ist (meist mithilfe der Randelementemethode).

Wieso ist $dA = 2\pi r dr$ für den Hertzchen Kontakt und Kegel gleich?

Das ist einfach das Flächenelement in Polarkoordinaten und hat nichts mit dem Profil des Eindrückkörpers zu tun. Polarkoordinaten benutzen wir wegen der Rotationssymmetrie des Problems.

Bestimmung der Spannungsverteilung im elastischen Halbraum?

Für das Grundproblem der Belastung des elastischen Halbraums durch eine Punktkraft im Ursprung existiert auch eine (Fundamental-)Lösung für die Spannungen im Inneren des Halbraums. Wenn man aus der Lösung des Kontaktproblems die Druckverteilung an der Oberfläche kennt, kann man damit und mit der Fundamentallösung durch Superposition auch die Spannungen im Inneren bestimmen. Das ist aber nur in sehr wenigen Fällen analytisch möglich (z.B. Hertzcher Kontakt oder Flachstempelkontakt).

Warum hat es 60 Jahre gedauert, bis man die Lösung (Anm.: für das allgemeine axialsymmetrische Normalkontaktproblem) gefunden hat, wenn du uns das doch in 90 Minuten erklären kannst?

Polemisch überspitzt ausgedrückt: Die spezielle Relativitätstheorie als Verbesserung der Newtonschen Mechanik kann man auch in 90 Minuten erklären und deren Entwicklung hat über 200 Jahre gedauert.

Die Druckverteilung vom Kontakt mit flachem Stempel scheint immer noch vom Himmel gefallen zu sein oder einfach gut geraten?

Die Druckverteilung für den Flachstempel ist Lösung einer nicht ganz elementaren Integralgleichung. Die systematische Lösung dieser Gleichung (wenn man erfolgreich „raten“ nicht als Lösungsverfahren akzeptieren möchte) ist möglich, erfordert allerdings eine vertiefte Kenntnis der Methoden der Potentialtheorie.