

# Differentiaalmeetkunde via schoven

David Holmes

January 3, 2017

Het is een bekend gezegde dat topologen niet het verschil zien tussen een ring en een mok. Dit geldt ook voor het verschil tussen het oppervlak van een bol en dat van een kubus.

Differentiaalmeetkunde bestudeert manifolds – topologische ruimtes met wat extra structuur, waardoor het oppervlak van een bol en dat van een kubus wel kunnen worden onderscheiden.

Deze ‘extra structuur’ van een manifold kan op een aantal verschillende manieren worden gedefinieerd. De klassieke aanpak gaat door middel van kaarten, atlanten en transitieafbeeldingen. Een wat modernere manier gaat door middel van schoven en lokaal geringde ruimten. Het eerste doel van dit project is om deze beide definities goed uit te schrijven, en te bewijzen dat ze equivalent zijn.

Laat  $M$  een manifold zijn en  $x \in M$  een punt. De *raakruimte van  $M$  in  $x$*  is een lineaire ruimte van dezelfde dimensie als de dimensie van  $M$  in  $x$ . Er zijn enkele verschillende definities van raakruimte, bijvoorbeeld via equivalentieklassen van krommen in  $M$  door  $x$ . Het tweede doel van dit project is om een fraaie definitie van raakruimte te geven via lokaal geringde ruimten en de ‘ring van duale getallen’.

Dit project geeft een goede achtergrond in elementaire differentiaalmeetkunde. Het geeft ook nuttige achtergronden voor de gevorderde meetkundecursussen.