



THE
ABEL
PRIZE
2018

Det Norske Videnskaps-Akademi har besluttet
å tildele Abelprisen for 2018 til

Robert P. Langlands

ved Institute for Advanced Study, Princeton, USA,

“for hans visjonære program som forbinder
representasjonsteori og tallteori.”

Langlands-programmet forutsier eksistensen av et tett nettverk av forbindelser mellom automorfe former og Galois-grupper.

Den største landevinningen i algebraisk tallteori i den første tredelen av det 20. århundre var klassekroppsteori. Denne teorien er en bred generalisering av Gauss' lov om kvadratisk resiprositet. Den fremskaffer en hel rekke effektive redskaper for å studere problemer styrt av abelske Galois-grupper. Det ikke-abelske tilfellet viser seg å være betydelig dypere. I et berømt brev til André Weil i 1967 skisserte Langlands et vidtrekkende program som revolusjonerte forståelsen av dette problemet.

Langlands' erkjennelse av at representasjoner av Galois-grupper må knyttes til automorfe former innebærer en uventet og fundamental innsikt, som nå kalles Langlands-funktorialitet. Det sentrale prinsippet i Langlands-funktorialitet er at automorfe representasjoner av en reduktiv gruppe må relateres via L-funksjoner til Galois-representasjoner i en dual gruppe.

Jacquet og Langlands klarte å fastslå et første tilfelle av funktorialitet for $GL(2)$ ved hjelp av Selbergs sporformel. Langlands' arbeid om basis-skifte for $GL(2)$ beviste

ytterligere tilfeller av funktorialitet, og spilte en rolle i Wiles' bevis for viktige tilfeller av Shimura-Taniyama-Weil-formodningen.

Gruppen $GL(2)$ er det enkleste eksempelet på en ikke-abelsk reduktiv gruppe. For å kunne fortsette til det generelle tilfellet innså Langlands behovet for en stabil sporformel, som nå er etablert av Arthur. Sammen med Ngô's bevis for det såkalte fundamentale lemma, formodet av Langlands, har dette ført til en endoskopisk klassifisering av de automorfe representasjonene av klassiske grupper, uttrykt ved hjelp av de automorfe representasjonene av generelle lineære grupper.

Funktorialitet forener på dramatisk vis en rekke viktige resultater, inkludert modulariteten av elliptiske kurver og beviset for Sato-Tate-formodningen. Den gir også tyngde til mange gjenstående formodninger, som Ramanujan-Petersons og Selbergs formodninger, samt Hasse-Weils formodning for zeta-funksjoner.

Funktorialitet for reductive grupper over tallkropper er fremdeles utenfor rekkevidde, men det er gjort store fremskritt takket være arbeidet til mange eksperter, inkludert Fields-medaljistene Drinfeld, Lafforgue og Ngô,



som alle ble inspirert av og lot seg lede av Langlands' program. Nye aspekter av teorien har utviklet seg, slik som Langlands-formodningene for lokale kroppar og funksjonskroppar, og det geometriske Langlands-

programmet. Langlands' ideer har gitt automorfe representasjoner en fremtredende rolle på andre områder av matematikken, i en grad som tidlige pionerer som Weyl og Harish-Chandra neppe hadde kunnet forestille seg.

