



ABEL PRISEN

Det Norske Videnskaps-Akademi har besluttet å tildele Abelprisen for 2005 til

Peter D. Lax

Courant Institute of Mathematical Sciences, New York University

for hans banebrytende bidrag til teorien for partielle differensialligninger, til anvendelsen av slike ligninger og til å beregne løsningene for slike ligninger.

Helt siden Newton har differensialligninger ligget til grunn for en vitenskapelig forståelse av naturen. Vi har ganske god innsikt i lineære differensialligninger; ligninger der årsak og virkning er direkte proporsjonale. De ligningene som oppstår innen slike områder som aerodynamikk, meteorologi og elastisitet, er ikke-lineære og mye mer komplekse: deres løsninger kan utvikle singulariteter. Tenk på de sjokkbølgene som oppstår når et fly bryter lydmuren.

På 1950- og 1960-tallet la Lax grunnlaget for den moderne teorien for ikke-lineære ligninger av denne typen (hyperbolske systemer). Han utarbeidet eksplisitte løsninger, identifiserte klasser av systemer som oppførte seg spesielt bra, introduserte en viktig entropi-oppfatning og foretok sammen med Glimm en gjennomgripende studie av hvordan løsninger oppfører seg over lang tid. Dessuten introduserte han de mye brukte Lax-Friedrichs og Lax-Wendroff numeriske «skjemaer» for å beregne løsninger. Arbeidet hans på dette området var avgjørende for den videre teoretiske utviklingen. Det har også vært usedvanlig fruktbart i det praktiske liv, innen alt fra værmeldinger til flydesign.

En annen viktig hjørnestein for moderne numerisk analyse er «Lax' ekvivalensteorem». Lax var inspirert av Richtmyer, og med dette teoremet fastslo han hvilke vilkår som må foreligge for at en numerisk framstilling skal gi en gyldig tilnærming til løsningen av en differensialligning. Dette resultatet førte til at dette emnet framstod mye klarere.

Et system av differensialligninger kalles «integrerbart» dersom systemets løsninger kan karakteriseres fullstendig av noen avgjørende størrelser som ikke endrer seg over tid. Klassiske eksempler er snurrebassen eller gyroskopet, der de størrelsene som bevares, er energi og spinn.

Vi har studert integrerbare systemer siden 1800-tallet, og slike systemer er viktige både innen ren matematikk og innen anvendt matematikk. Sent på 1960-tallet fant det sted en revolusjon da Kruskal og hans medarbeidere oppdaget en ny gruppe med eksempler som har «soliton»-løsninger: bølger med bare én bølgetopp som ikke endrer form når de forflytter seg. Lax ble fascinert av disse gåtefulle løsningene og kom fram til et samlende konsept for å kunne forstå dem. Han gjorde dette ved å omskrive ligningene slik at de ble uttrykt i det vi nå kaller «Lax-par». Dette utviklet seg til et viktig verktøy for hele feltet. Det førte til nye måter å konstruere integrerbare systemer på, og det gjorde det enklere å studere dem.

Spredningsteori handler om hvordan en bølge endrer seg når den beveger seg rundt en hindring. Dette fenomenet forekommer ikke bare i væsker, men også for eksempel innen atomfysikk (Schrödinger-ligningen). Sammen med Phillips utviklet Lax en omfattende spredningsteori og beskrev hvordan løsningene ville oppføre seg over lang tid (særlig hvordan energien avtar). Det viste seg at arbeidet deres også var viktig for deler av matematikken som tilsynelatende lå langt fra differensialligninger, som f.eks. tallteori. Dette er et svært pent og ikke helt vanlig eksempel på at et rammeverk som er bygd for anvendt matematikk, fører til ny innsikt innen ren matematikk.

Peter D. Lax har blitt omtalt som den mest allsidige matematikeren i sin generasjon. Den imponerende listen ovenfor viser på ingen måte alt han har oppnådd. Hans bruk av geometrisk optikk for å studere hvordan singulariteter brer seg utover, ledet til teorien for Fouriers integraloperatorer. Sammen med Nirenberg utledet han de endelige Gårding-beregningene for systemer av ligninger. Andre berømte resultater inkluderer Lax-Milgram-teoremet og Lax' versjon av Phragmén-Lindelöf-prinsippet for elliptiske ligninger.

Peter D. Lax utmerker seg ved at han forener ren og anvendt matematikk, idet han kombinerer en inngående innsikt i analyse med en usedvanlig evne til å finne samlende konsepter. Han har hatt en dyptgående innflytelse ikke bare ved sin forskning men også ved sine skriftlige arbeider, ved det at han hele livet har vært opptatt av undervisning og ved sin generøsitet overfor yngre matematikere.



Peter D. Lax

Peter D. Lax ble født 1. mai 1926 i Budapest i Ungarn. Han var på vei til New York med foreldrene 7. desember 1941 da USA gikk med i krigen.

Peter D. Lax tok doktorgraden ved universitetet i New York (New York University) i 1949 og hadde Richard Courant som veileder for avhandlingen. Courant hadde grunnlagt et institutt for matematiske fag i sitt navn (Courant Institute of Mathematical Sciences) ved dette universitetet, og Lax var ansatt som direktør ved dette instituttet i perioden 1972-1980. I 1950 dro Peter D. Lax til Los Alamos og var der i ett år, og seinere arbeidet han som rådgiver der i flere somrer. Men alt i 1951 dro han tilbake til universitetet i New York for å ta fatt på sin livsgjerning ved Courant-instituttet. Lax ble professor i 1958. Da han var ved universitetet i New York, var han også en tid direktør for Atomenergikommisjonens senter for anvendt og beregningsorientert matematikk.

Da Courant foreslo Lax som medlem av det amerikanske vitenskapsakademi i 1962, sa han om ham at han «som få andre evner å forene det abstrakte i matematisk analyse med en svært konkret evne til å løse enkeltstående problemer».

Peter D. Lax er en av vår tids største matematikere innen ren og anvendt matematikk, og hans bidrag har vært betydelige, innen alt fra partielle differensialligninger til anvendelsesområder innen teknologi. Navnet hans er knyttet til mange viktige resultater innen matematikk og til numeriske metoder, som Lax-Milgram teoremet, Lax' ekvivalensteorem, Lax-Friedrichs «skjemaet», Lax-Wendroff «skjemaet», Lax' entropibetingelse og Lax-Levermore-teorien.

Peter D. Lax er også en av grunnleggerne av moderne beregningsorientert matematikk. Blant hans mest betydningsfulle bidrag til dem som arbeider innen HPCC (High Performance Computing and Communications), var det arbeidet han gjorde i National Science Board fra 1980 til 1986. Han var også leder for den komiteen som ble nedsatt av National Science Board for å studere storskalaberegninger innen vitenskap og matematikk – et pionerarbeid som resulterte i Lax-rapporten.

Professor Lax' arbeid er anerkjent ved mange æresbevisninger og priser. Han ble tildelt National Medal of Science i 1986, overrakt ham av president Ronald Reagan ved en seremoni i Det hvite hus. Lax fikk Wolf-prisen i 1987 og Chauvenet-prisen i 1974, og var én av dem som fikk American Mathematical Societys Steele-pris i 1992. Han fikk også Norbert Wiener-prisen i 1975 av American Mathematical Society og Society for Industrial and Applied Mathematics. I 1996 ble han valgt til medlem av American Philosophical Society.

Peter D. Lax har vært både leder (1977-80) og nestleder (1969-71) i American Mathematical Society.

Professor Peter D. Lax er en høyt anerkjent pedagog som har vært veileder for en lang rekke studenter. Han har også vært utrettelig i sine framstøt for å reformere matematikkundervisningen, og arbeidet hans med differensialligninger har i flere tiår vært en standarddel av matematikkpensumet over hele verden.

Peter D. Lax har blitt tildelt mange æresdoktorgrader ved universiteter over hele verden. Da han ble hedret av Aachen tekniske universitet i Tyskland i 1988, ble det lagt vekt på både hans dyptpløyende bidrag til matematikken og den betydning arbeidet hans har hatt innen teknologiområdet. Han ble også hedret for sin positive holdning til å bruke datamaskiner i matematikk, forskning og undervisning.

CURRICULUM VITAE

Peter D. Lax

FØDT:	1. mai 1926 i Budapest	
UTDANNELSE:	New York University, AB	1947
	New York University, Ph.D.	1949
YRKESVIRKSOMHET:	Los Alamos Scientific Laboratory, Manhattan-prosjektet	1945-46
	Stabsmedlem, Los Alamos Scientific Laboratory	1950
	Assistant Professor, New York University	1951
	Fulbright-lektor i Tyskland	1958
	Professor, New York University	1958 – i dag
	Direktør, Courant Institute of Mathematical Sciences, New York University	1972-80
ÆRESBEVISNINGER OG PRISER:		
	Lester R. Ford	1966, 1973
	von Neumann-foreleser, S.I.A.M.	1969
	Hermann Weyl-foreleser	1972
	Hedrick-foreleser	1973
	Chauvenet-prisen, Mathematical Association of America	1974
	Norbert Wiener-prisen, American Mathematical Society og Society of Industrial and Applied Mathematics	1975
	Medlem av det amerikanske vitenskapsakademi	1982
	Medlem av The American Academy of Arts and Sciences	1982
	Livsvarig æresmedlem av The New York Academy of Sciences	1982
	Assosiert utenlandsk medlem av det franske vitenskapsakademi	1982
	Det amerikanske vitenskapsakademis pris for anvendt matematikk og numeriske fag	1983
	National Medal of Science	1986
	Wolf-prisen	1987
	Medlem av det sovjetiske vitenskapsakademi	1989
	Steele-prisen	1992
	Medlem av det ungarske vitenskapsakademi	1993
	Medlem av Academia Sinica, Beijing	1993
	Distinguished Teaching Award, New York University	1995
	Medlem av Moskvas matematiske selskap	1995
ÆRESDOKTORGRADER:		
	Kent State University	1975
	Universitetet i Paris	1979
	Aachen tekniske universitet	1988
	Heriot-Watt University	1990
	Universitetet i Tel Aviv	1992
	University of Maryland, Baltimore	1993
	Brown University	1993
	Universitetet i Beijing	1993
	Texas A&M University	2000
YRKESORGANISASJONER:		
	Styremedlem i The Mathematical Association of America	1966-67
	The New York Academy of Sciences	1986-87
	Medlem av The Society of Industrial and Applied Mathematics	
	Nestleder i The American Mathematical Society	1969-71
	Leder i The American Mathematical Society	1977-80
OFFENTLIGE VERV:	President's Committee on the National Medal of Science	1977
	National Science Board	1980-86
	I tilknytning til Department of Education: Theory Division, Advisory Committee, LANL	
	Senior Fellow, Los Alamos Scientific Laboratory	
	Review Committee, Oak Ridge National Laboratory	