

Förord

Det är i år 100 år sedan Einstein tilldelades Nobelpriset i fysik. I prismotiveringen nämndes inte relativitetsteorin. Teorin var fortfarande kontroversiell 1921 och orsakerna till detta var kanske inte enbart baserade på vetenskapliga grunder – åtminstone inte betraktat med 100 års perspektiv.

Bland Albert Einsteins insatser märks förutom den speciella och den allmänna relativitetsteorin också grundläggande teorier om Brownsk rörelse och den fotoelektriska effekten, samt en hel del annat. Mycket av detta skulle nog ensamt kunna motivera ett Nobelpris och det kan finnas olika åsikter om vilken prestation som var viktigast. Det torde dock inte råda någon tvekan om att det som Einstein är mest berömd för är hans relativitetsteorier och det finns knappast någon ekvation så känd för en bred allmänhet som:

$$E = mc^2 \quad .$$

Det är också 100 år sedan den allra första upplagan av Kosmos kom ut. Svenska Fysikersamfundet hade bildats året innan på initiativ av Carl Wilhelm Oseen. Oseen var bland de första svenska fysikerna som insåg relativitetsteorins betydelse och vi vet numera att han spelade en viktig roll inom Nobelkommittén när det gällde Einsteins Nobelpris. I den första utgåvan av Kosmos bidrar också Oseen med artikeln ”Omkring relativitetsteorin”.

Relativitetsteorierna mottogs i början av 1900-talet som tämligen esoterisk. Det var inte uppenbart om någon mätbar effekt någonsin skulle påvisas – om nu teorin ens var riktig. Somliga ansåg att det inte ens kunde betraktas som fysik. Det tog dock inte så länge innan teorin var vedertagen.

Gravitationsvågor förutsågs som en konsekvens av den allmänna relativitetsteorin redan av Einstein. Dock var det först efter viktiga framsteg inom kosmologi och teoriutveckling som man på allvar började fundera på möjligheten att detektera dessa vågor. Det var ett fantastiskt genombrott när gravitationsvågor första gången detekterades 2015 vid de jättelika interferometeranläggningarna LIGO.

I årets upplaga av Kosmos uppmärksammar vi gravitationsvågor, begreppet rumtid och relativitetsteori i allmänhet. Det är ett försök till en pedagogisk Kosmos, där våra inbjudna författare reder ut för oss vad Einsteins teorier innebär, vad gravitationsvågor är, vad som menas med krökt rum, och andra egenheter av relativitetsteorin. Vilken är egentligen kopplingen mellan $E = mc^2$ och ett svart hål?

I bokens början låter vi Albert Einstein själv spela en huvudroll. Nils Andersson lär oss att vi nog kan lita på Einstein, han beskriver allmän relativitet, hur Einstein fick sina idéer, och han förklarar sammanhanget mellan relativitetsteori och en modell där gravitation beskrivs som en vågrörelse.

Detta följs av en artikel som tar upp en annan aspekt av herr Einstein. Det har funnits, och det finns, tvivlare. Bland annat har vi ”hobbyforskare” som gärna presenterar egna rön. Bland dessa förefaller det som om Einstein och hans relativitetsteori är speciellt populära att ifrågasätta. Anna Davour problematiserar och spekulerar i sitt bidrag ikring denna skepticism och dess orsaker.

Efter detta går Michael Bradley i sin artikel igenom begreppet rumtid, funderar över om tidsresor är möjliga och ger oss ännu en förklaring till vad gravitationella vågor är. Han beskriver också andra försök att mäta gravitation, vid sidan av direkta detektioner av vågorna.

Men hur kan man mäta en gravitationsvåg? Trots den enorma energi som frigörs i en kollision av kosmologiska jättar så är de så långt borta. Effekten nere hos oss blir så liten. I nästa bidrag förklarar Aleksandra Foltynowicz hur de stora interferometrarna där detektioner numera sker regelbundet fungerar. Det är en imponerade *tour de force* inom laserteknologi och optisk ingenjörskonst som beskrivs.

Vi avslutar årets Kosmos med ett par artiklar med bio-

grafisk vinkling. Förra året fick Roger Penrose Nobelpris, med motiveringen: ”*för upptäckten att bildandet av svarta hål är en robust förutsägelse av den allmänna relativitetsteorin*”. Ingemar Bengtsson skriver om Penrose och om hans insatser för förståelsen av relativitetsteorin. Förutom hans arbeten inom teoriutvecklingen har Penrose genom sin pedagogiska excellens bidragit till teorins förståelse mer än de flesta.

Slutligen avrundas upplagan med att Staffan Yngve tar oss tillbaks till 1920-talet och Carl Wilhelm Oseen, och framförallt till en av Oseens mest lovande adepter – Ivar Waller. Ivar Waller var en av de mest betydelsefulla teoretiska fysiker som Sverige haft. Redan 1922 fick han av Oseen uppdraget att skriva i Kosmos om prövningsmöjligheterna av Einsteins teorier. Staffan Yngve berättar om denna artikel och om Wallers vidare bidrag till relativitetsteorin.

100 år efter första numret av Kosmos och efter Albert Einsteins Nobelpris står det nu klart att relativitetsteoriernas genombrott var ett av fysikhistoriens allra mest betydelsefulla paradigmskiften. Det är också en i allra högsta grad levande vetenskapsgren. Framsteg, såväl teoretiska som experimentella och observationella, kommer nu i snabb takt. Vi kan förvänta oss mycket nytt framöver om gravitation, rumtid och kosmologi.

Trevlig läsning!

Anders Kastberg,
november 2021