

## Diskussionsfrågor:

Innan ni startar en diskussion kring filmen i gruppen är det viktigt att läraren/ledaren funderar igenom hur man ska hantera diskussionen och svaren. Dela gärna upp gruppen i mindre grupper och låt deltagarna först skriva ned sina svar.

- Varför fick Albert Einstein Nobelpriset?
- Vad blev Albert Einstein berömd för?
- Vad är en referenspunkt?
- Vad är principen för addition av hastigheter?
- Hur snabbt är ljusets hastighet?
- Förklara detta påstående i filmen: "Det finns inte en enda absolut tid som gäller överallt och i alla situationer".
- Förklara filmens exempel med tvillingarna som åldras olika fort.
- Vad menar man med att kroppars längd påverkas när de är i rörelse?
- Vad står  $E=mc^2$  för?
- Hur testade man att Einsteins teori om ljusets krökning stämde?
- Varför flyttade Albert Einstein till USA?

## Uppgift

**Grupparbete:** Ta reda på mer om Albert Einstein och hans upptäckter och presentera dem för gruppen. Redovisa arbetet på stora ritblock, som serietidning, hemsida eller film.

*Källor: NE m.fl.*

5

## Vill du veta mer?

<http://lankskafferiet.skolverket.se>

– Myndigheten för Skolutvecklings sajt med länkar till webbplatser du kan använda i skolarbetet

[http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/1921/einstein-bio.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1921/einstein-bio.html)

– Engelsk sida om hur Albert Einstein vann Nobelpriset



## Om Kunskapsmedia

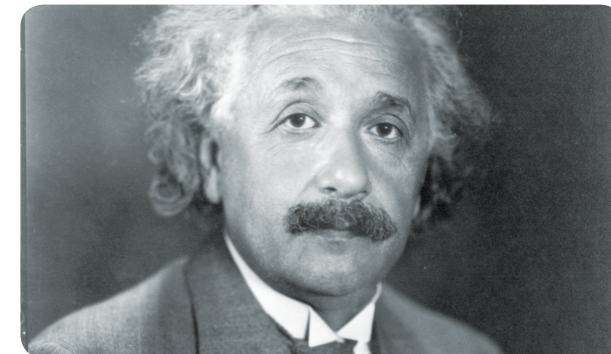
Kunskapsmedia AB är ett medieföretag som producerar och distribuerar utbildningsprogram på DVD och streaming till bland annat AV/Mediacentraler, skolor, företag, förvaltningar och organisationer. Genom pedagogiska program kan man påverka attityder samt engagera och stimulera inlärning av ny kunskap. Har du tips på filmer vi borde köpa in eller producera? Kontakta oss på [info@kunskapsmedia.se](mailto:info@kunskapsmedia.se)



Kunskapsmedia AB  
Kolonien  
Telefonvägen 30, 126 37 Hägersten  
Tel: 08-545 634 60  
E-post: [info@kunskapsmedia.se](mailto:info@kunskapsmedia.se)  
[www.kunskapsmedia.se](http://www.kunskapsmedia.se)

6

## Studiehandledning



SERIE: Milstolpar inom naturvetenskap och teknik  
DEL 14: Albert Einstein & relativitetsteori

Serien *Milstolpar inom naturvetenskap och teknik* ger en insikt i både den vetenskapliga och socio-politiska bakgrunden av en upptäckt eller uppfinning. Vi får vetenskapliga porträtt på pionjärer inom många områden och forskningsämnen presenteras ända fram till nutid. Genom avancerade datoranimationer, dramatiserade scener och mängder med historiska filmdokument får vi på ett tydligt och pedagogiskt sätt följa utvecklingen av nyskapande vetenskap med en historisk bakgrund.

Produktion: © Inter/Aktion GmbH, Tyskland  
Svensk distribution: © Kunskapsmedia AB 2009  
Filmnr: 1207KM



© Rättigheterna till studiematerialet ägs av Kunskapsmedia AB.  
Du har rätt att använda dig av studiematerialet i samband med visning av programmet.

## Albert Einstein & relativitetsteorin

### Programmets innehåll

Fysikern Albert Einstein föddes i Tyskland och utvandrade senare till USA. Han anses av många vara 1900-talets absolut främste vetenskapsman och blev världsberömd när han framlade sin speciella och sin allmänna relativitetsteori.

Albert baserade sina teorier på ljusets konstanta hastighet, och med dem motsatte han sig inte bara det vårt sunda förnuft säger, utan även många av de tidigare vetenskapliga antagandena. Vissa av dessa teorier var så komplexa att det skulle dröja många år efter hans död innan man kunde bevisa dem genom experiment.

### Syfte/inlärningsmål

- att presentera Albert Einstein och hans upptäckter
- att förklara relativitetsteorin och dess betydelse
- att ge inspiration till att diskutera vetenskap och dess betydelse för människans och samhällets utveckling

### Mål som eleverna bör ha uppnått efter genomgången grundskola, bl.a.

- Utveckla kunskap om den fysikaliska vetenskapens kunskapsbildande metoder, särskilt vad gäller formulering av hypoteser samt mätningar, observationer och experiment,
- ha kunskap om universums, jordens, livets och människans utveckling,
- känna till några episoder ur naturvetenskapens historia och därigenom ha inblick i olika sätt att förklara naturen.

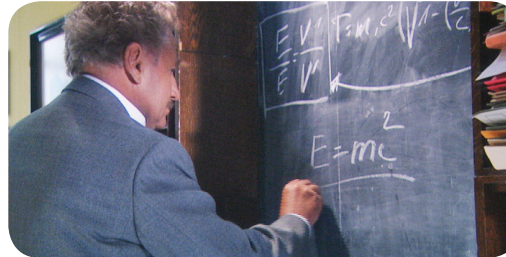
FILMFAKTA

- > **Ämne:** Natur/teknik, fysik
- > **Ålder:** från 13 år (H, Gy)
- > **Speltid:** 15 minuter
- > **Svenskt tal**

2

### Mål som eleverna bör ha uppnått efter genomgången gymnasieskola, bl.a.

- Utveckla kunskap om centrala fysikaliska begrepp, storheter och grundläggande modeller,
- tillägna sig kunskap om fysikens idéhistoriska utveckling och hur denna har påverkat människans världsbild och samhällets utveckling,
- ha vidgat sin förståelse av naturvetenskapens roll i samhällsutvecklingen, såväl i ett historiskt perspektiv som i ett framtidsperspektiv



### Fakta om Albert Einstein

Albert Einstein är en av världens mest berömda vetenskapsmän genom tiderna. Han kom från Tyskland och levde 1879–1955. Han är berömd för relativitetsteorin. Den är en teori om hur tid och rum och massa hänger ihop.

Han fick nobelpriset 1921, men för en annan teori. Relativitetsteorin var det inte många som trodde på då, men den har senare visat sig vara riktig. Tiden går långsammare ju fortare man färdas. Massan av stora himlakroppar kröker själva rummet eller rymden.

Einstein var jude, och därför måste han lämna Tyskland när nazisterna tog makten 1933. Resten av sitt liv bodde han i USA.

### Relativitetsteorin

Relativitetsteorin är en teori som beskriver tid, rum och massa. Den som utvecklade relativitetsteorin var fysikern Albert Einstein. Han beslöt sig för att acceptera att ljusets hastighet är densamma för alla observatörer, oberoende av om dessa rörde sig åt samma håll som ljuset eller i motsatt riktning. Experiment visade att det är så, men det ansågs ändå strida mot förnuftet. När förutsättningarna väl var bestämda kunde Einstein formulera ett antal

3

förutsägelser.

Några exempel: En klocka som rör sig går saktare än en som är stilla, beroende på att tiden faktiskt går saktare. En astronaut som återvänder från en rymdresa åldras därför inte lika mycket som sin tvilling som stannat kvar på jorden. När ett föremåls fart ökar blir också dess massa större – när hastigheten närmar sig ljusets går massan mot oändligheten. Samtidigt blir föremålet kortare i färdriktningen.

Ljus påverkas av gravitationen, till exempel när det passerar i närheten av en tung himlakropp. Tid och rum utgör tillsammans något som kallas rumtid – vad som är rum och vad som är tid beror på hur observatören rör sig. Massa kan omvandlas till energi enligt formeln  $E=mc^2$ , där  $c$  är ljusets hastighet. (Energin är lika med massan gånger ljushastigheten i kvadrat.)

Många fann Einsteins förutsägelser absurda, men allt som man hittills har kunnat kontrollera har visat sig stämma.

Under normala hastigheter märks inte någon skillnad mellan den "vanliga" fysiken och relativitetsteorin. Vi behöver alltså inte ta hänsyn till relativitetsteorin i det dagliga livet på jorden.

### Allmänna råd inför visningen:

- Gå igenom filmen för att lära dig filmens pedagogiska uppbyggnad och huvudbudskap.
- Tänk igenom vad du ska be deltagarna fokusera på.
- Hur ska du använda filmen? Som starter, som utgångspunkt för diskussion/grupparbete?
- Hur ska du följa upp filmvisningen?
- Introducera filmen genom en kort beskrivning av innehållet och tala om hur det berör deltagarna.
- Tala om varför du valt just det här programmet.
- Ange om deltagarna ska fokusera på något särskilt och om de ska föra anteckningar.
- Informera om vad som ska hända efter filmens slut.
- Koppla filmen till deltagarnas egen situation.

4