

Gravitationsfält

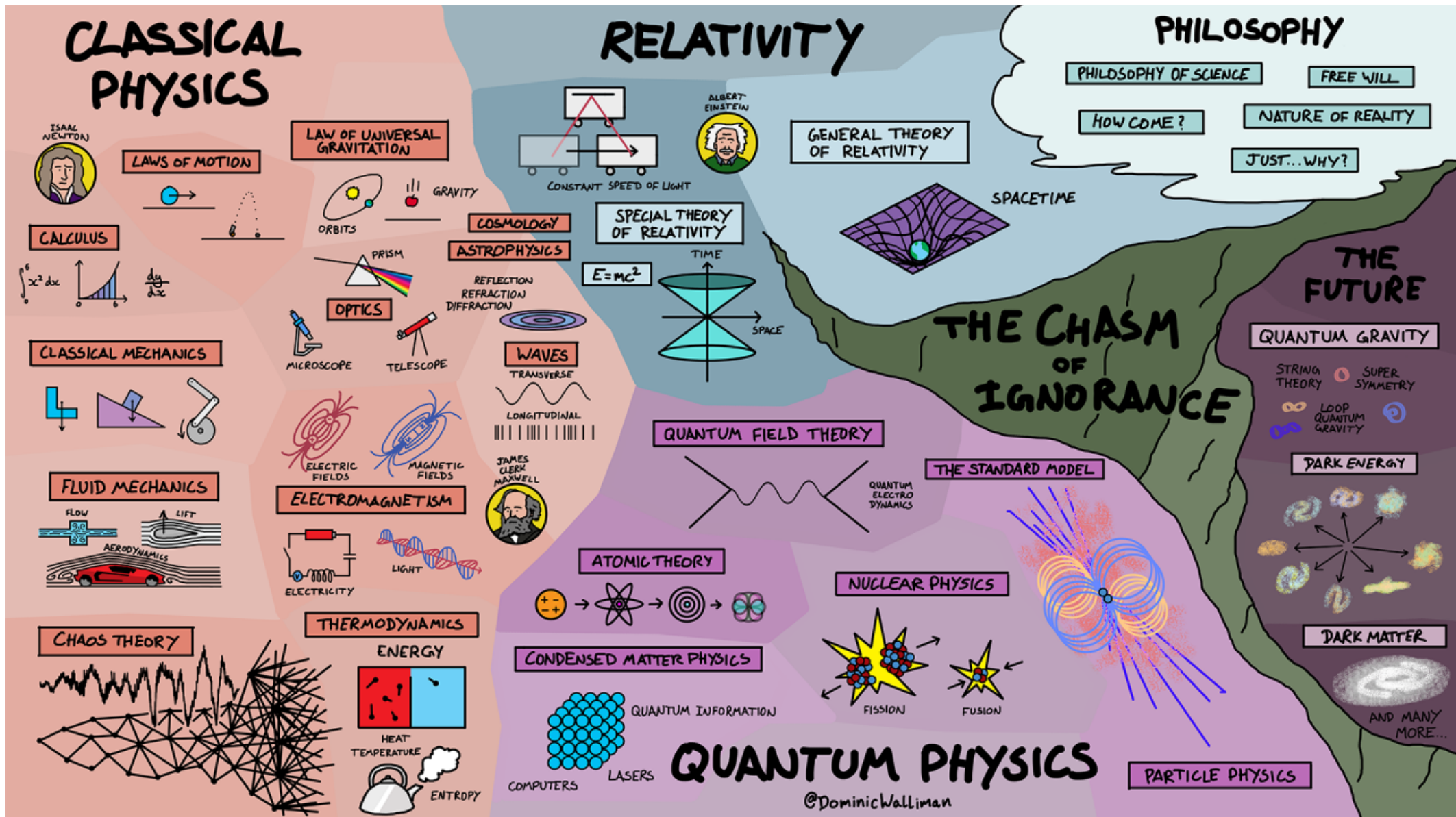
Uppdaterad: 180112

- [1] Gravitation - ett märkligt fenomen
- [2] Gravitationsfält
- [3] Gravitationsfält

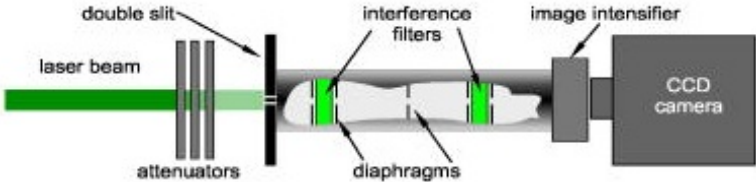
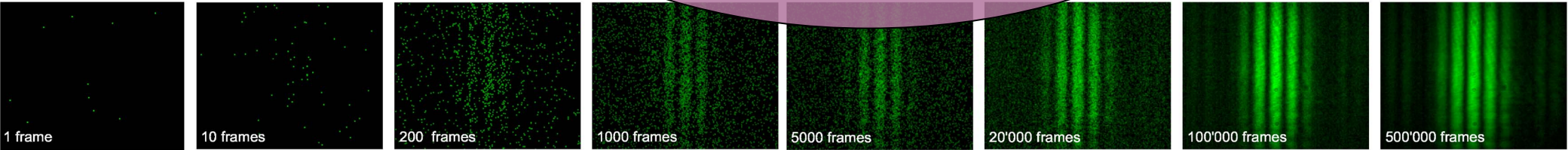
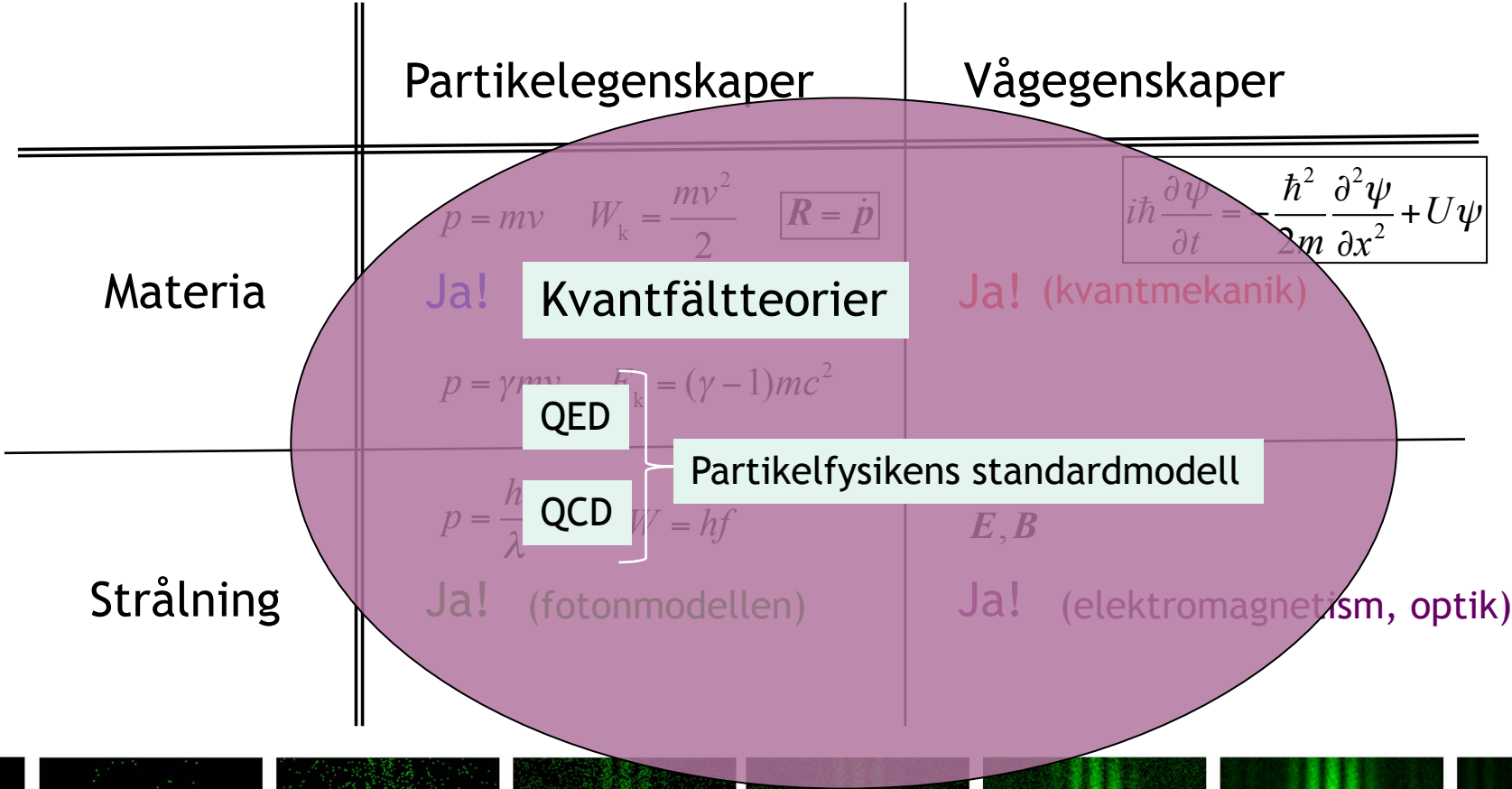
Har jag använt någon bild som jag inte får använda? Låt mig veta så tar jag bort den.
christian.karlsson@ckfysik.se



Läget idag



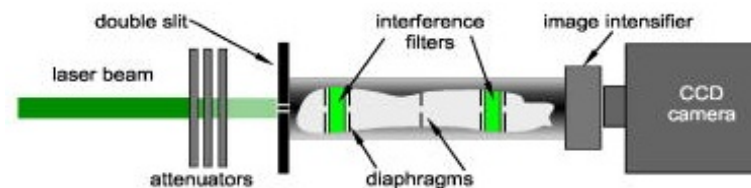
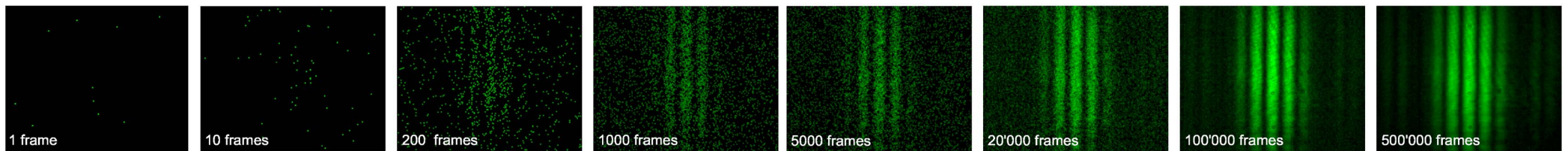
Läget idag



(2005)

Läget idag

	Partikelegenskaper	Vågegenskaper
Materia	$p = mv$ $W_k = \frac{mv^2}{2}$ $\boxed{R = \dot{p}}$ Ja! (mekanik) $p = \gamma mv$ $E_k = (\gamma - 1)mc^2$	$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + U\psi$ Ja! (kvantmekanik)
Strålning	$p = \frac{h}{\lambda}$ $W = hf$ Ja! (fotonmodellen)	E, B Ja! (elektromagnetism, optik)



(2005)

Gravitation - ett märkligt fenomen



Hur kan ett föremål här ute
“känna av” jorden?



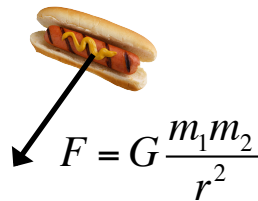
Gravitation - ett märkligt fenomen



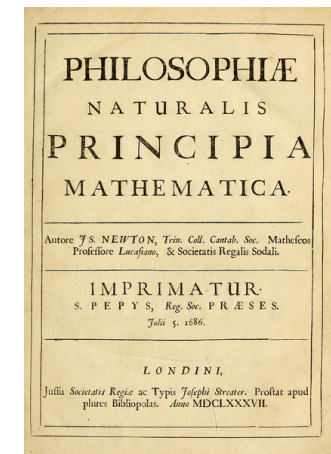
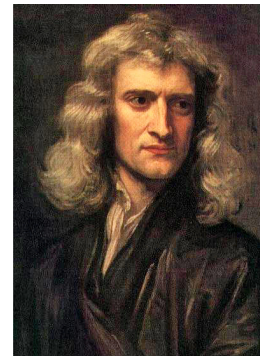
Hur kan ett föremål här ute
“känna av” jorden?




Gravitation - ett märkligt fenomen



Hur kan ett föremål här ute
“känna av” jorden?



Gravitation - ett märkligt fenomen

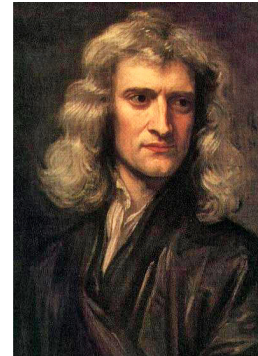


$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

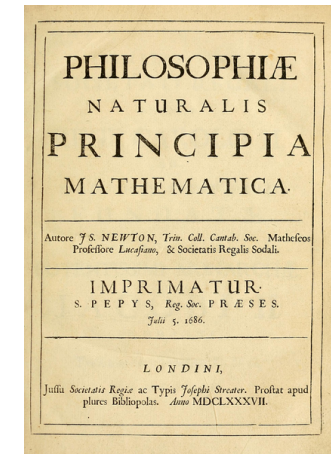
Hur kan ett föremål här ute
“känna av” jorden?



[1]



[2]



[3]

”But hitherto I have not been able to discover the cause of those properties of gravity from phænomena, and I frame no hypotheses.

...

And to us it is enough, that gravity does really exist, and act according to the laws which we have explained, and abundantly serves to account for all the motions of the celestial bodies, and of our sea.” [4]

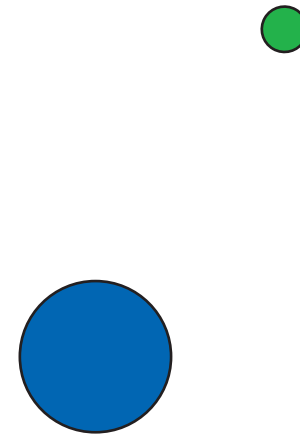
Gravitationsfält

Ett sätt att förstå beskriva gravitationsväxeln:



Gravitationsfält

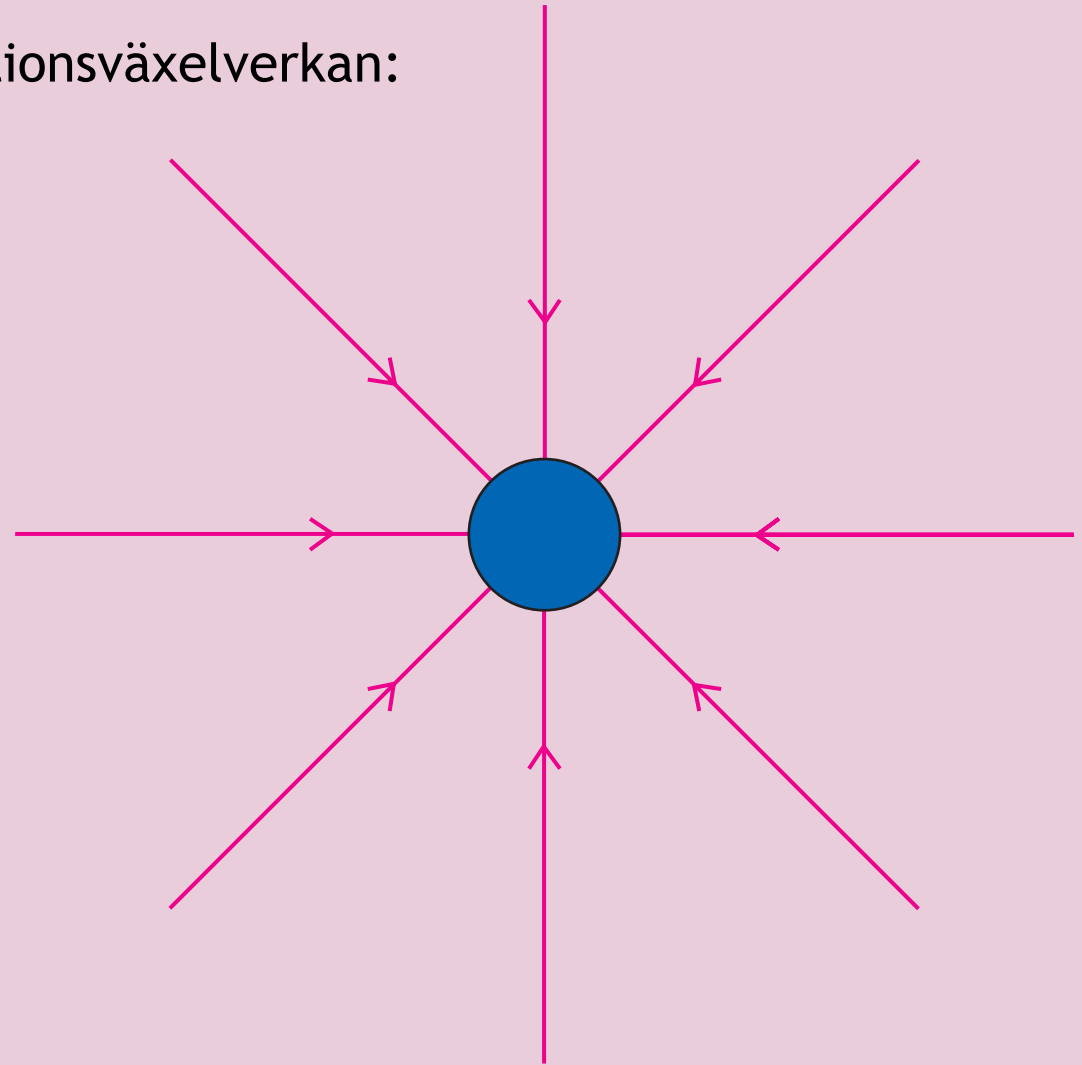
Ett sätt att förstå beskriva gravitationsväxeln:



Gravitationsfält

Ett sätt att förstå beskriva gravitationsväxelverkan:

1) Ett **föremål** med massa ger upphov till och omges av ett **gravitationsfält**.

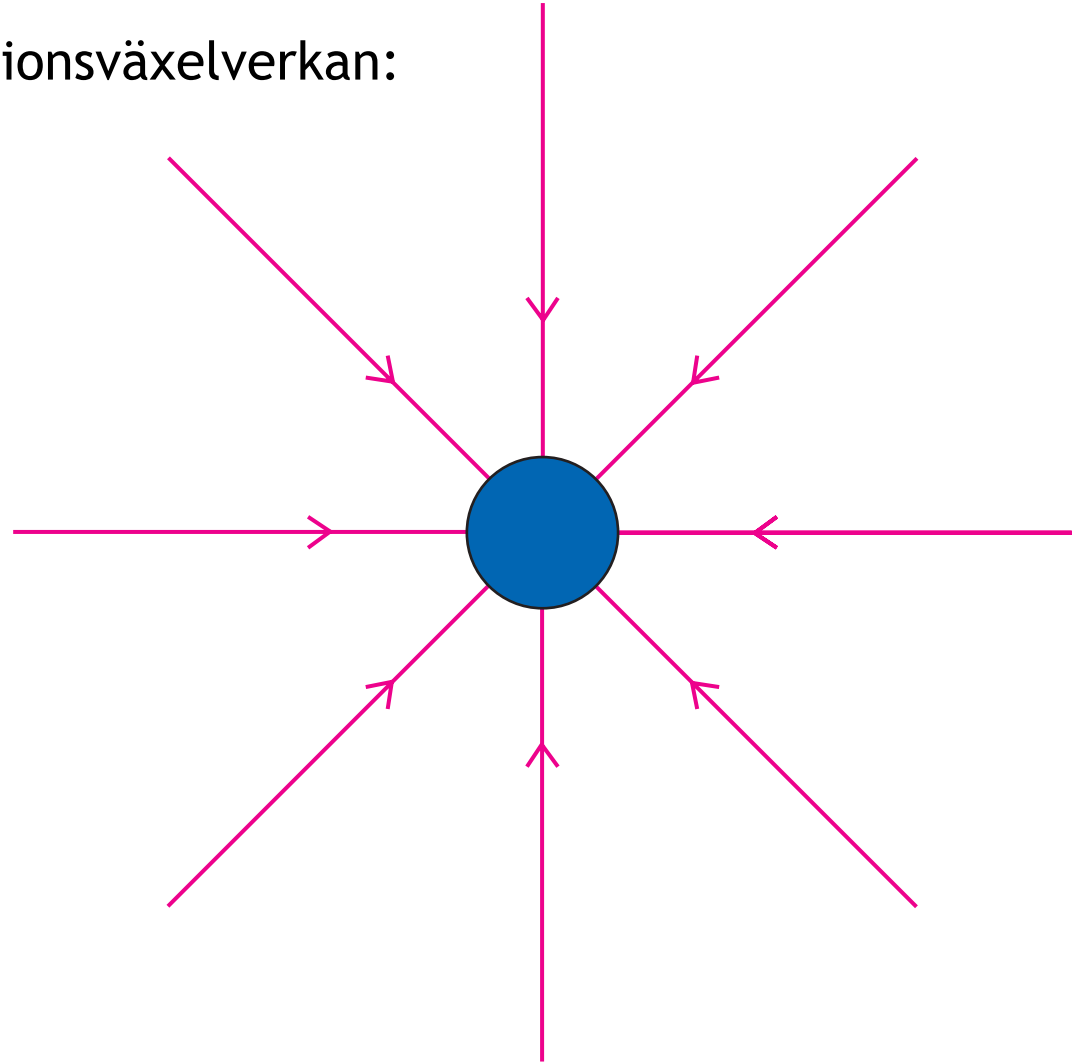


- Gravitationsfält kan åskådliggöras genom att rita fältlinjer.

Gravitationsfält

Ett sätt att förstå beskriva gravitationsväxelverkan:

- 1) Ett **föremål** med massa ger upphov till och omges av ett **gravitationsfält**.

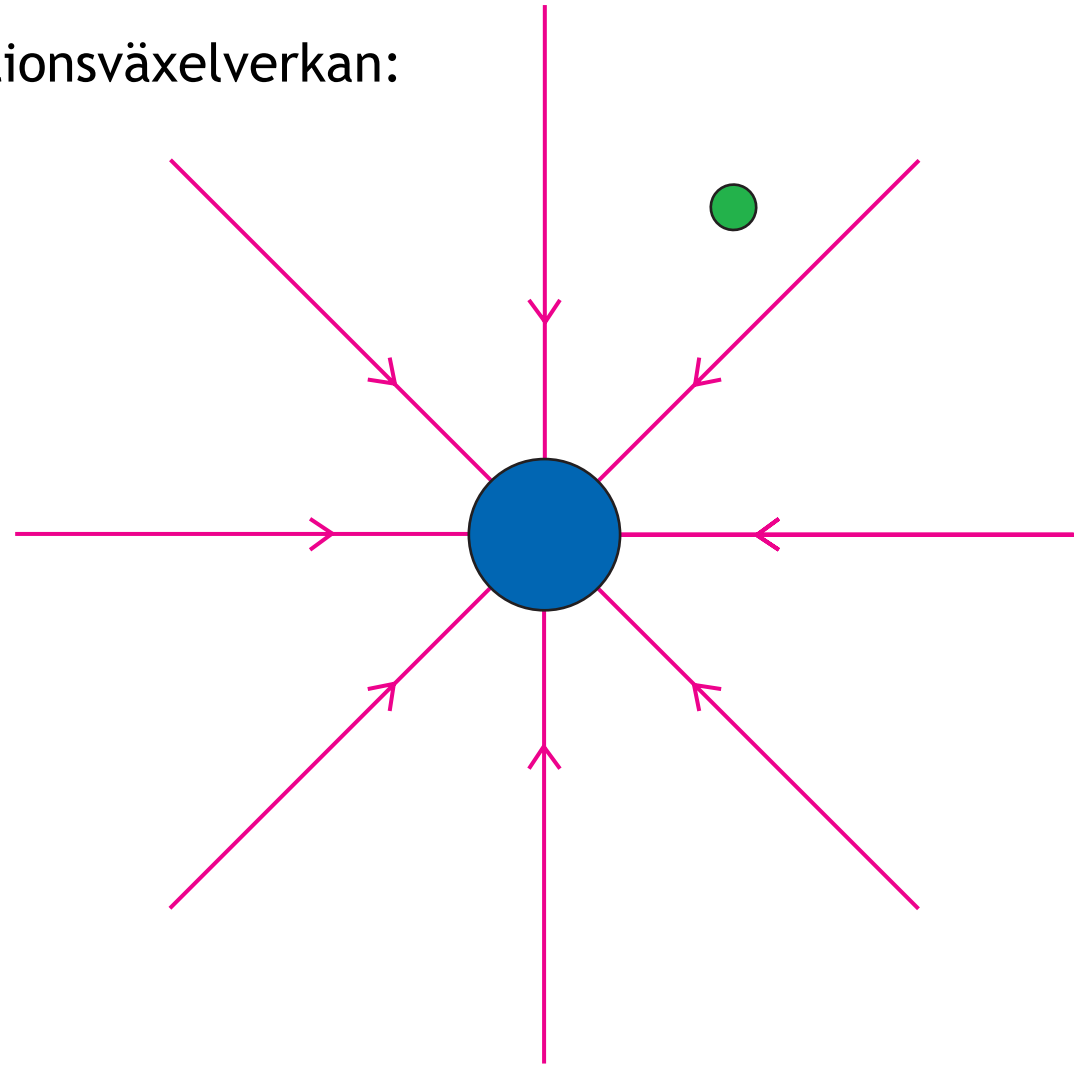


- Gravitationsfält kan åskådliggöras genom att rita fältlinjer.

Gravitationsfält

Ett sätt att förstå beskriva gravitationsväxelverkan:

- 1) Ett **föremål** med massa ger upphov till och omges av ett **gravitationsfält**.
- 2) Ett annat **föremål** med massa i fältet

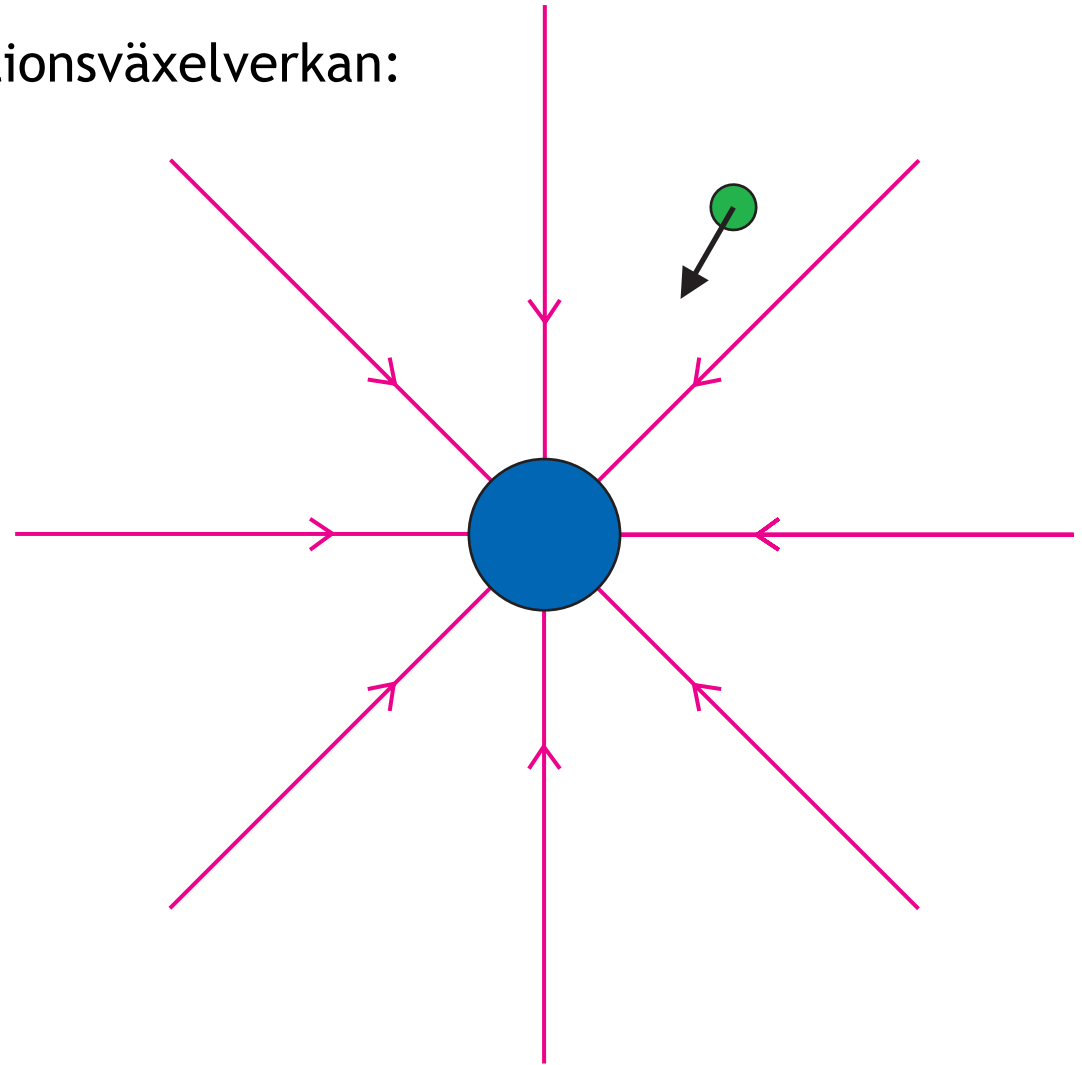


- Gravitationsfält kan åskådliggöras genom att rita fältlinjer.

Gravitationsfält

Ett sätt att förstå beskriva gravitationsväxelverkan:

- 1) Ett **föremål** med massa ger upphov till och omges av ett **gravitationsfält**.
- 2) Ett annat **föremål** med massa i fältet påverkas av en **gravitationskraft**.

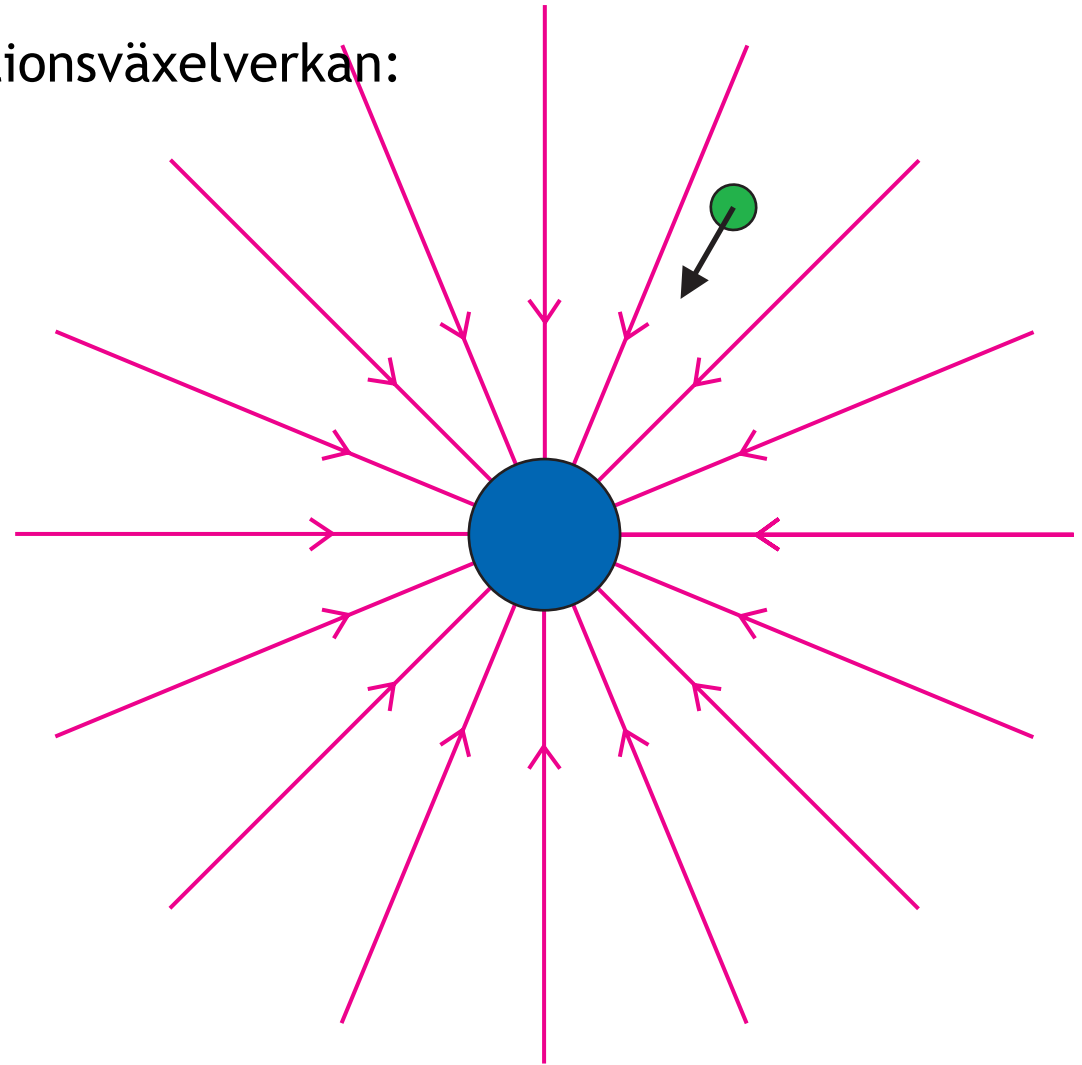


- Gravitationsfält kan åskådliggöras genom att rita fältlinjer.
- Gravitationsfältlinjer anger riktningen för gravitationskraften på en partikel.

Gravitationsfält

Ett sätt att förstå beskriva gravitationsväxelverkan:

- 1) Ett **föremål** med massa ger upphov till och omges av ett **gravitationsfält**.
- 2) Ett annat **föremål** med massa i fältet påverkas av en **gravitationskraft**.



- Gravitationsfält kan åskådliggöras genom att rita fältlinjer.
- Gravitationsfältlinjer anger riktningen för gravitationskraften på en partikel.

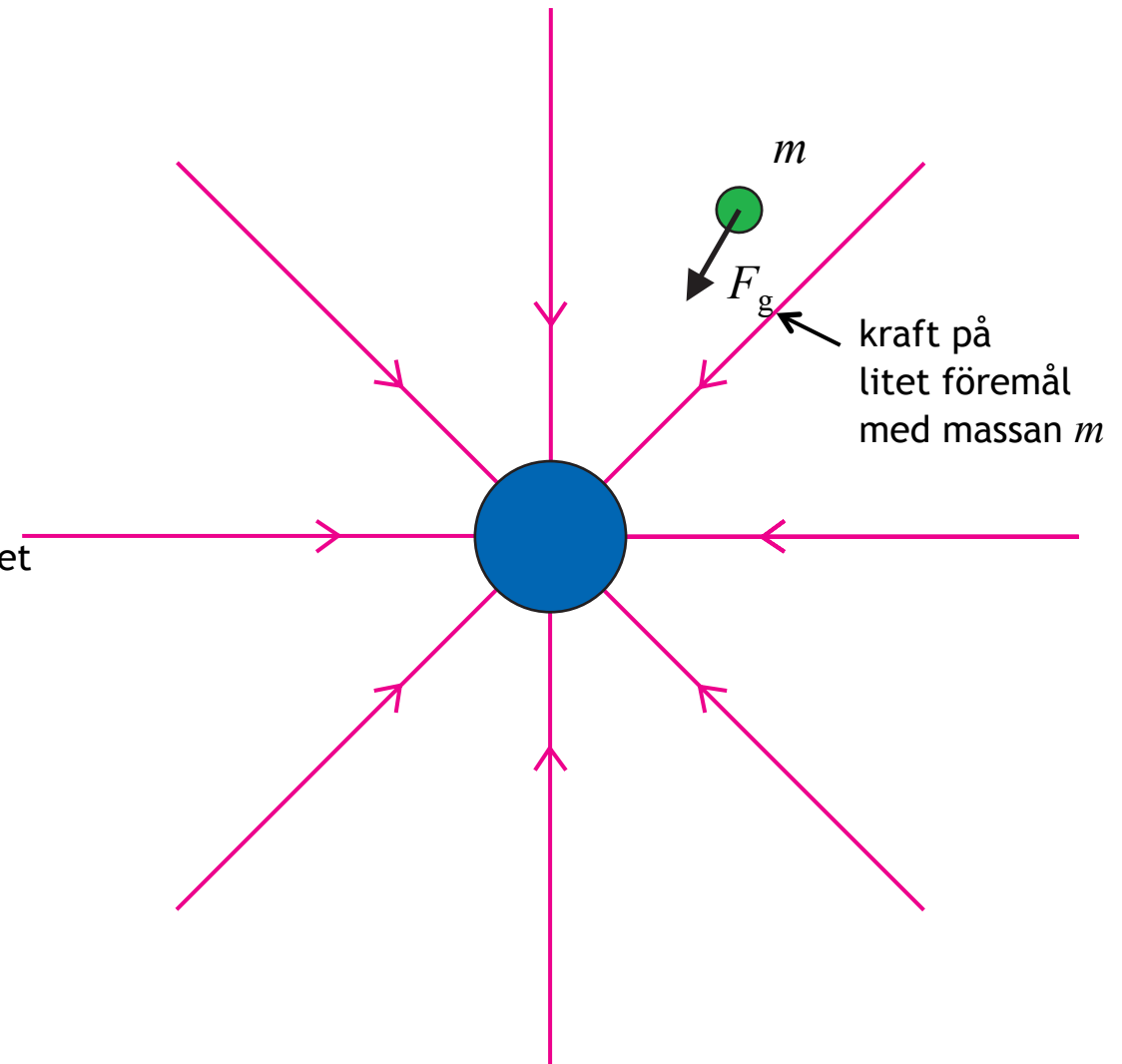
Gravitationsfält

← storhet som beskriver fältet
Gravitationsfältstyrkan i en punkt:

$$\boxed{g = \frac{F_g}{m}} \Rightarrow F_g = mg$$

SI-enhet: 1 N/kg

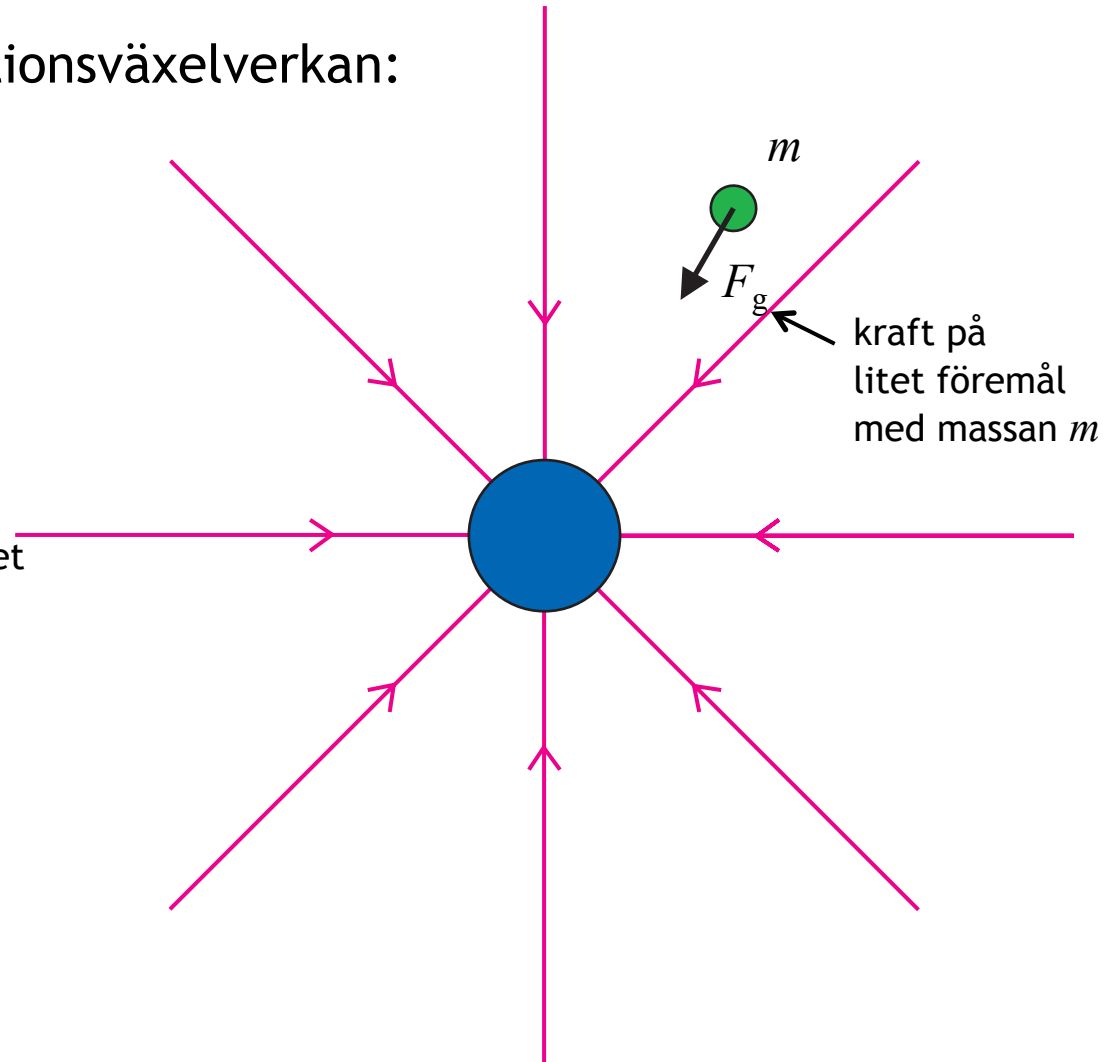
(Egentligen: $\vec{g} = \frac{\vec{F}_g}{m}$)



Gravitationsfält

Ett sätt att förstå beskriva gravitationsväxelverkan:

- 1) Ett **föremål** med massa ger upphov till och omges av ett **gravitationsfält**.
- 2) Ett annat **föremål** med massa i fältet påverkas av en **gravitationskraft**.



← storhet som beskriver fältet

Gravitationsfältstyrkan i en punkt:

$$g = \frac{F_g}{m}$$

$$\Rightarrow F_g = mg$$

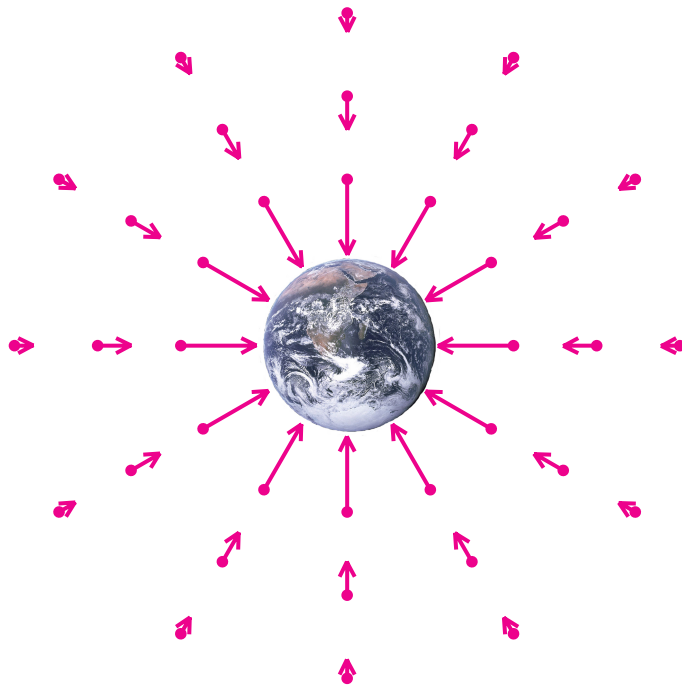
SI-enhet: 1 N/kg

(Egentligen: $\vec{g} = \frac{\vec{F_g}}{m}$)

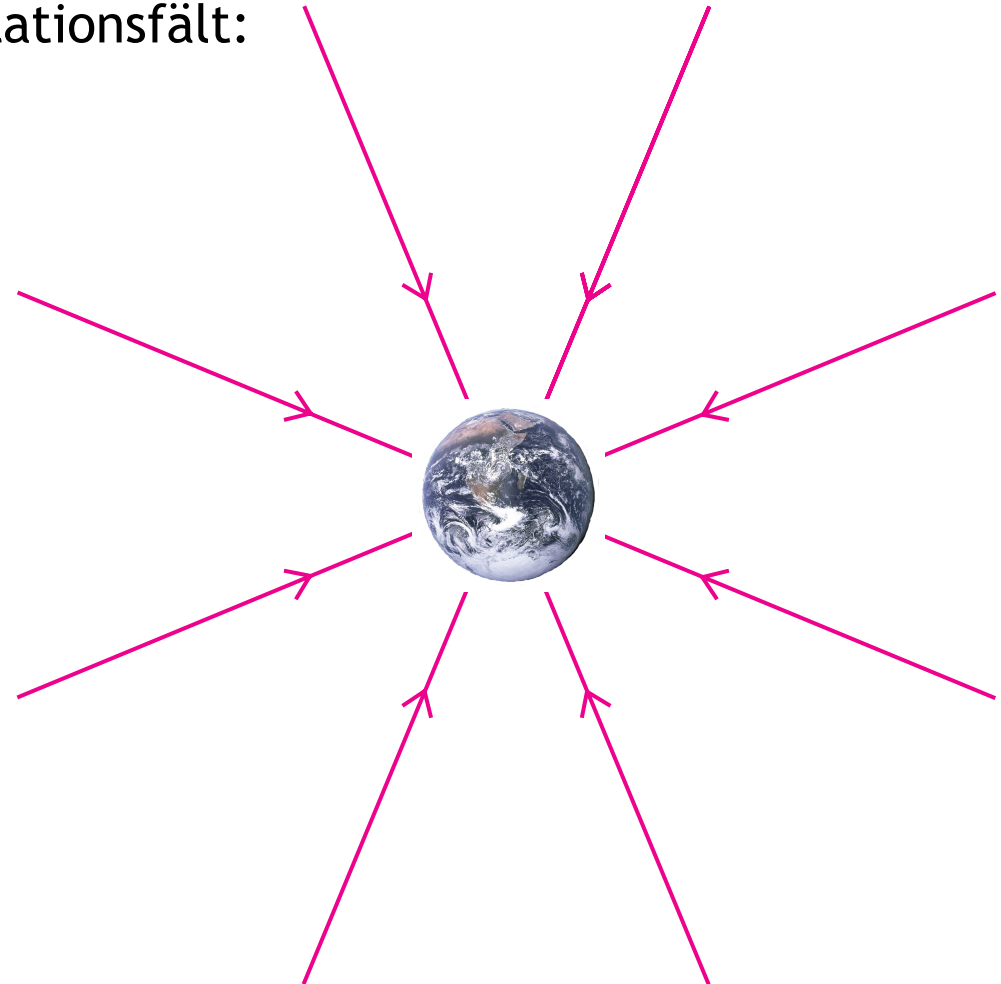
- Gravitationsfält kan åskådliggöras genom att rita fältlinjer.
- Gravitationsfältlinjer anger riktningen för gravitationskraften på en partikel för gravitationsfältstyrkan (g).

Gravitationsfält

Två olika sätt att åskådliggöra gravitationsfält:



Genom att rita gravitationsfältstyrka-vektorer



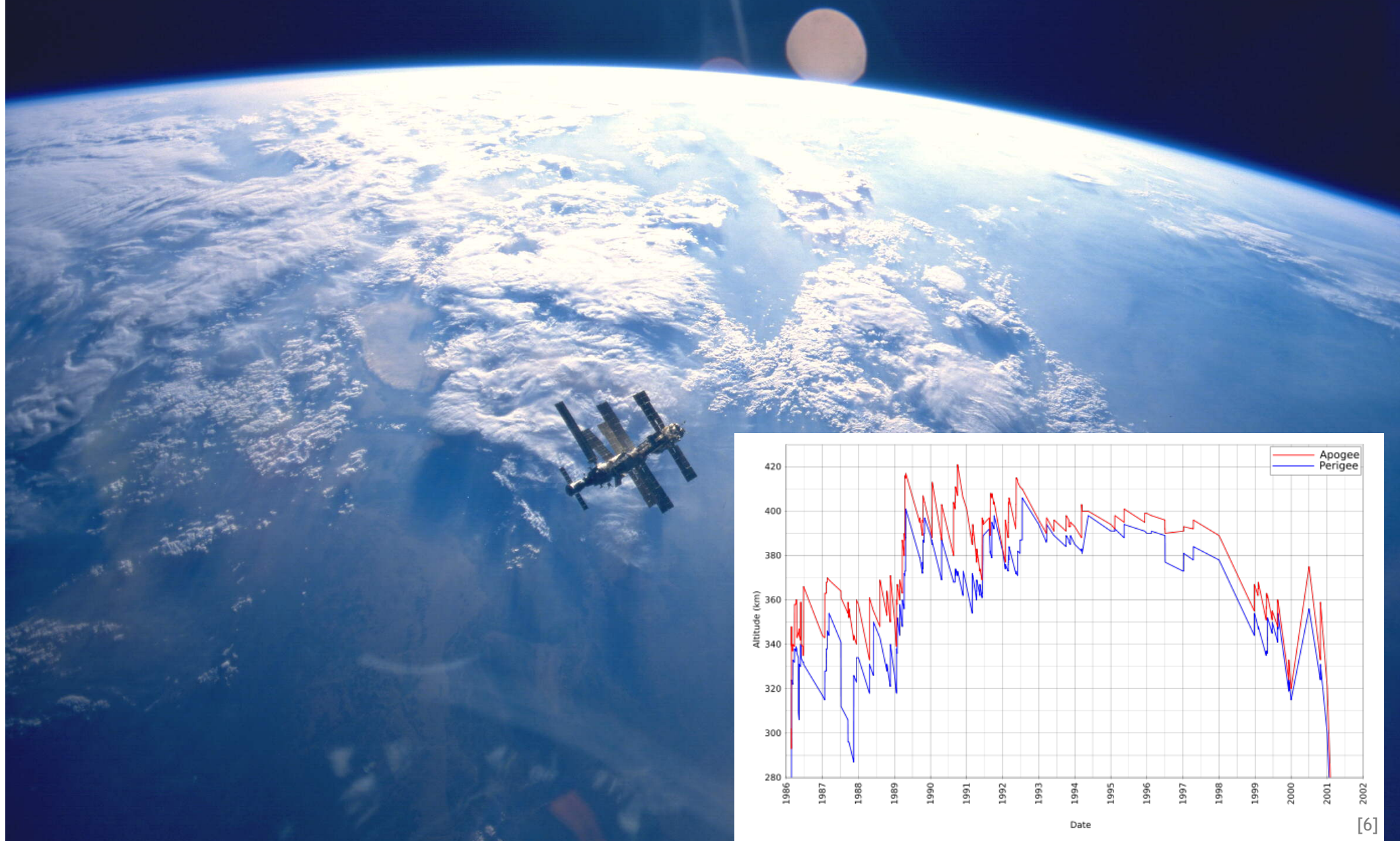
Genom att rita (gravitations)fält-linjer



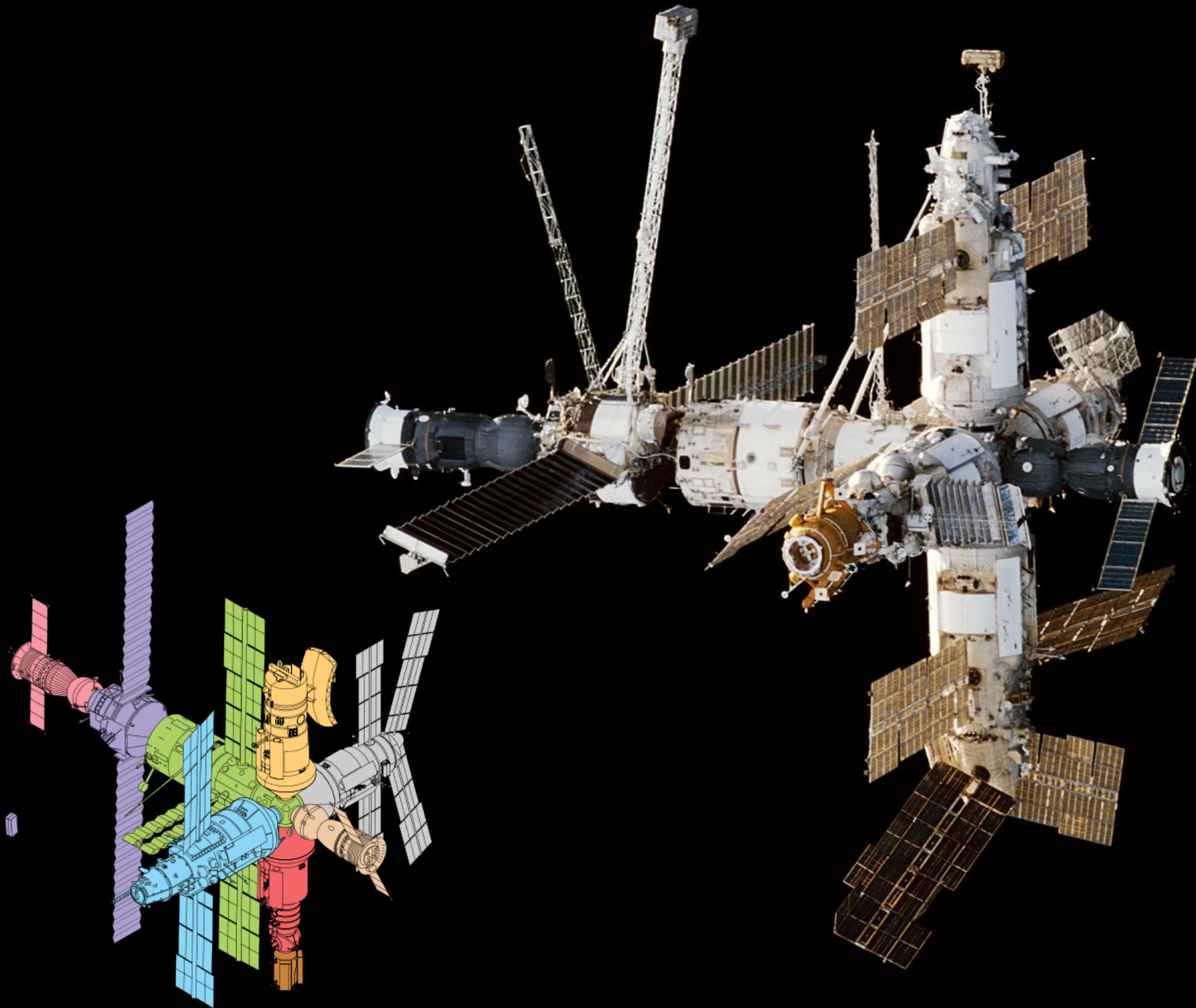
Rymdstationenen MIR

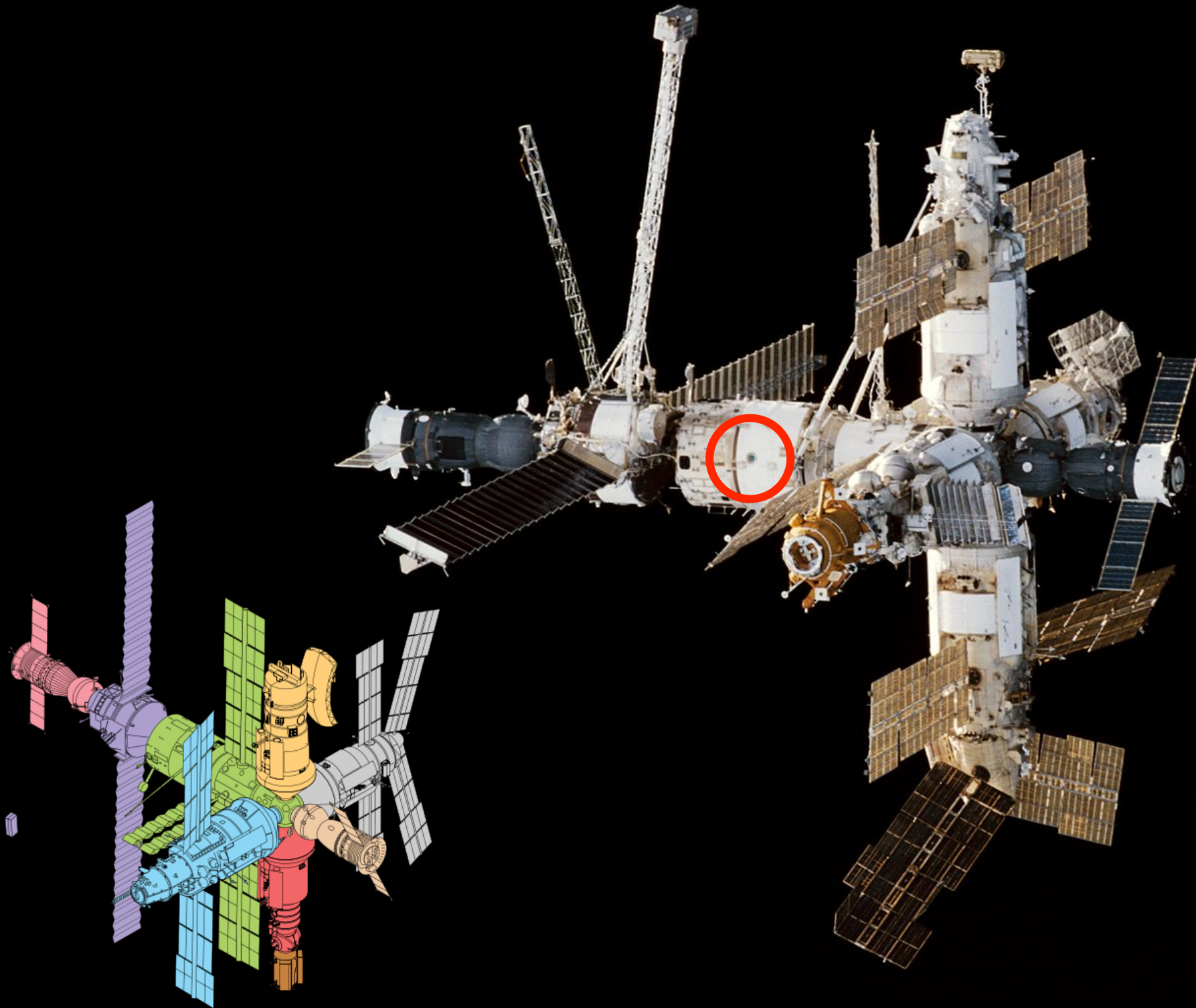


Rymdstationenen MIR







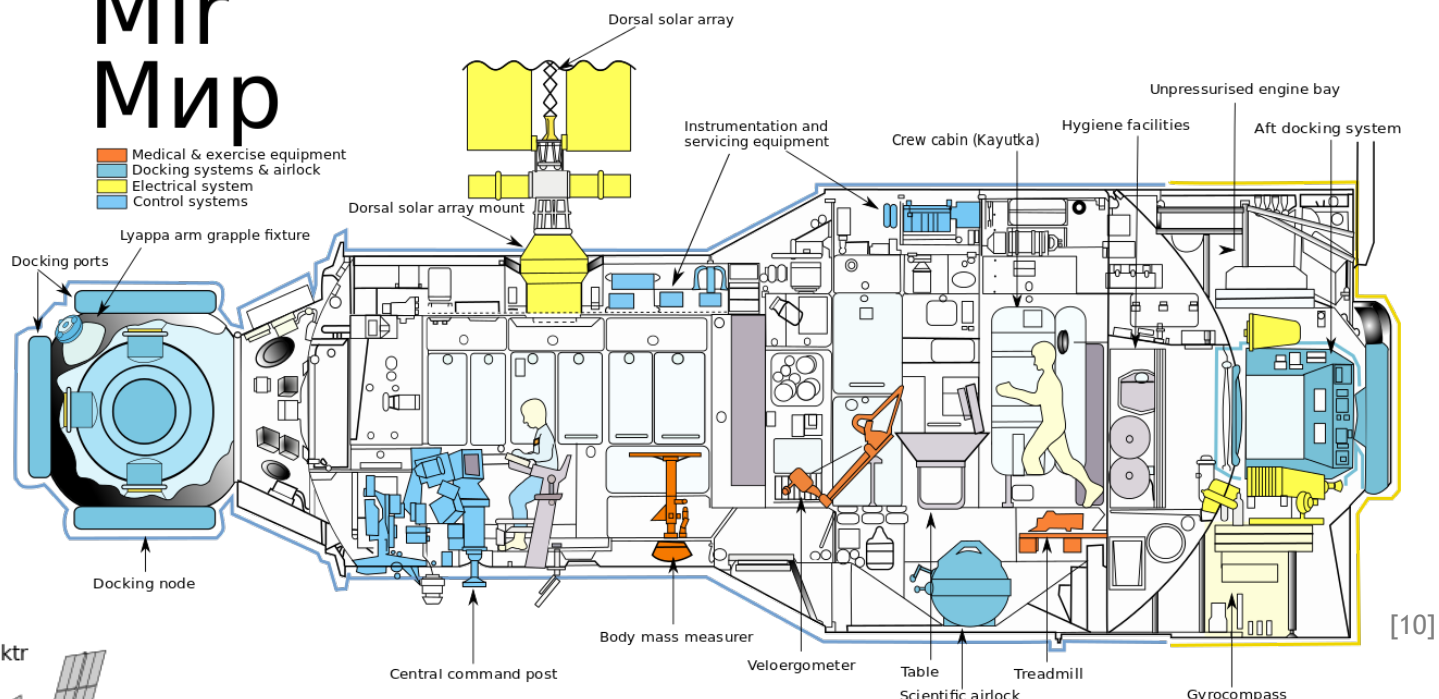


Rymdstationenen MIR

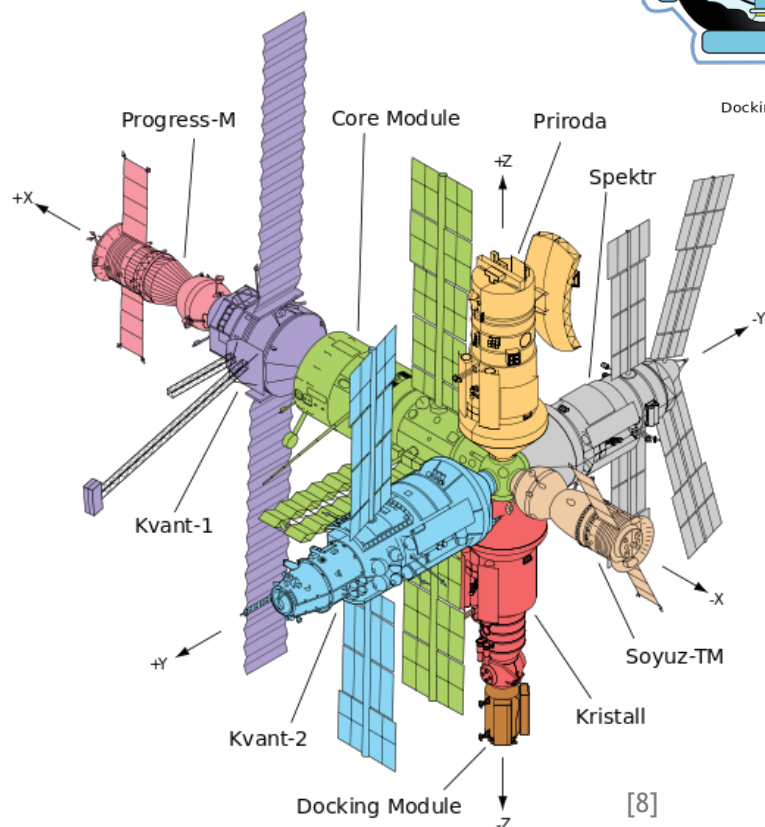


[9]

Mir Мир



[10]



[8]



[11]



[12]



Källor

[1] http://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Earth_seen_from_Apollo_17.jpg

[2] https://en.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton

Porträtt målat 1689, då Newton var 47 år gammal. Principia gavs ut två år tidigare, 1687.

[3] https://en.wikipedia.org/wiki/Philosophiæ_Naturalis_Principia_Mathematica

[4] <https://newtonprojectca.files.wordpress.com/2013/06/newton-general-scholium-1729-english-text-by-motte-a4.pdf>

[5] <https://en.wikipedia.org/wiki/Mir>

Wikipedia-bildtext: Russian Space Station Mir, backdropped against Earth, taken from the Space Shuttle Atlantis following undocking from the station at the end of STS-71 on the 4th of July, 1995. On the 29th of June, 1995, STS-71 became the first Shuttle mission ever to dock with the station.

[6] <http://en.wikipedia.org/wiki/Mir>

[7] <https://en.wikipedia.org/wiki/Mir>

Wikipedia-bildtext: Approach view of the Mir Space Station viewed from Space Shuttle Endeavour during the STS-89 rendezvous.

A Progress cargo ship is attached on the left, a Soyuz manned spacecraft attached on the right.

[8] <https://en.wikipedia.org/wiki/Mir>

Core module - Kvant-1: 19 m, Priroda - docking module: 31 m, Kvant-2 - Spektr: 27,5 m (från Wikipedia)

[9] <https://spaceflight.nasa.gov/gallery/images/shuttle/sts-76/html/sts076-461-014.html>

Kosmonauten Yuri V. Usachev. Utanför fönstret skymtar nosen på rymdfärjan Atlantis (STS-76).

[10] https://en.wikipedia.org/wiki/Mir_Core_Module

[11] https://en.wikipedia.org/wiki/Mir_Core_Module

Julen 1997 på MIR.

[12] <https://www.flickr.com/photos/nasacommons/9461048636/in/album-72157649059305918/>

MIR och rymdfärjan Atlantis den 4 juli 1995 (STS-71). Bilden är tagen av två kosmonauter som tog en flygtur i Soyuz-farkosten. Rymdfärjan verkar ha dockat på olika ställen på MIR vid olika tillfällen.

[13] <https://spaceflight.nasa.gov/gallery/images/shuttle/sts-79/html/s79e5180.html>

STS-79- och MIR-22-besättningarna den 20 september 1996.