

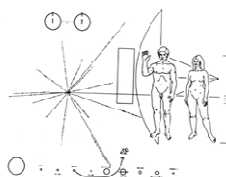
Intelligent liv i Universum –
Är vi ensamma?
7.5 hp, hösten 2012



Upplägg

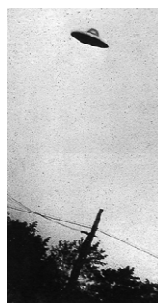
- Allmän kursinfo
- Vår plats i Universum
- Snabbvandring genom kursen

Vad den här kursen handlar om



Det naturvetenskapliga sökandet efter
intelligent, utomjordiskt liv

Vad kursen *inte* handlar så mycket om



Ufologi...

Den naturvetenskapliga inställningen I

- Ännu finns inga hållbara bevis för att intelligent, utomjordiskt liv verkligen existerar (och än mindre varit på besök)
- De intressanta frågorna:
 - Kan vi få bevis? Hur ska man söka, och var?
 - Vad bör vi göra och säga om vi får kontakt?
 - Vad betyder det att vi ännu inget hittat?

Den naturvetenskapliga inställningen I

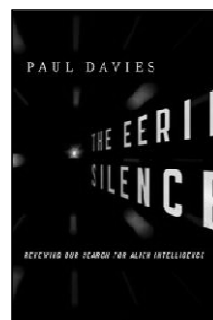
- Fenomen som inte accepteras som bevis på utomjordiskt liv:
 - Ögonvittnesskildringar av UFO:n, utomjordingar eller kraschade rymdskepp
 - Rapporter om att ha kidnappats av rymdvarelser
 - Arkeologiska fynd med avbildade rymdvarelser
- Se kapitel 1 i Davies

Kursinfo I

- Lärare:
Erik Zackrisson
Email: ez@astro.su.se
Telefon: 08-5537 8556
- Kurshemsida:
ttt.astro.su.se/~ez/kurs/SETI12.html
- Föreläsningssanteckningar:
Läggs successivt ut på hemsidan, några dagar före varje lektion

Kursinfo II

- Kurslitteratur I:
 - Paul Davies: The Eerie Silence
 - Ca 120-240 kr (finns inbunden, häftad & som ljudbok)
 - Massor av olika upplagor med olika undertitlar



Kursinfo III

- Kurslitteratur II:
 - Stephen Webb: Where is Everybody?
 - Ca 220 kr (finns inbunden och som pocket)
 - Första upplagan från 2002



Viktigt för sökning i vissa nätbutiker:
Den fullständiga titeln är: "If the Universe is teeming with aliens... Where is everybody? Fifty solutions to the Fermi paradox and the problem of extraterrestrial life"

Kursinfo IV

- Föreläsningar:
 - onsdagar 18:00-19:45 t.o.m. 5 dec
- Undantag:
 - Ingen föreläsning 19/9, 31/10, 14/11
- Reservtillfälle:
 - 12/12 (om allt inte hinns med, eller om någon föreläsning fått ställas in)

Kursinfo V

- Ändringar i schema och liknande annonseras på kurshemsidan
 - Viktiga, akuta ändringar kan även skickas ut via email (om man registrerat sig i Mondo)
- Värt att kolla kurshemsidan och sin email innan man åker till föreläsningen!

Kursinfo VI

- Bra om man läser de relevanta kapitlen innan föreläsningen
- Se schemat på hemsidan för läsanvisningar
- Läsanvisningar till nästa gång:
 - Davies: kapitel 1-2
 - Davies: kapitel 3 översiktligt

Kursinfo VII

- Examination:
 - Skriftlig salstenta 19/12: 18:00-19:45
 - Omtenta: Datum ej bestämt
 - Maila mig senast 11:e januari om du vill göra omtentan!

Tentan är obligatorisk, men nästan hela slaget kan vinnas via inlämningsuppgifterna

Kursinfo VIII

- Betyg: Avgörs av andelen rätt på tentan

A:	≥ 90 %	} Godkänd
B:	80-89.9 %	
C:	70-79.9 %	
D:	60-69.9 %	
E:	50-59.9 %	
Fx:	40-49.9 %	} Underkänd
F:	<40 %	

Kursinfo IX

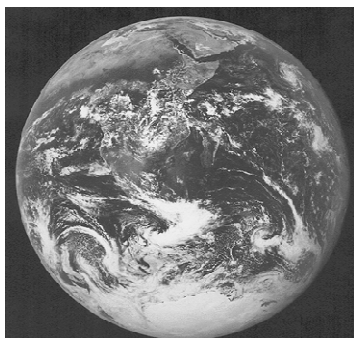
- Inlämningsuppgifter:
 - Uppgift I: Deadline 24/10
 - Uppgift II: Deadline 21/11

Varje uppgift kan ge 20% bonus på tentan → Kan bli *nästan* godkänd (10% saknas) innan man går till tentan

Kursinfo X

- Glömt allt om tiopotenser och ekvationer?
 - Exempel: $10^4 \times 10^{-3} = ?$
- Se: Kjell Olofssons *Förberedande baskurs i matematik och fysik*, sid 1-3 & 5 (se länk på kurshemsidan)

Vår plats i Universum

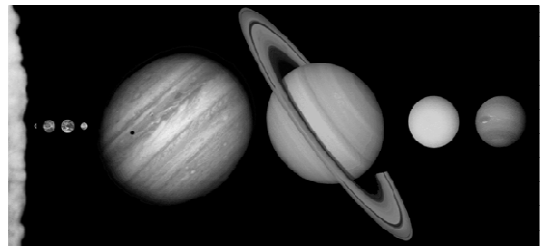
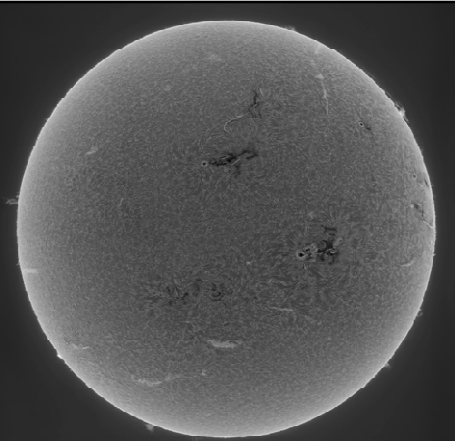


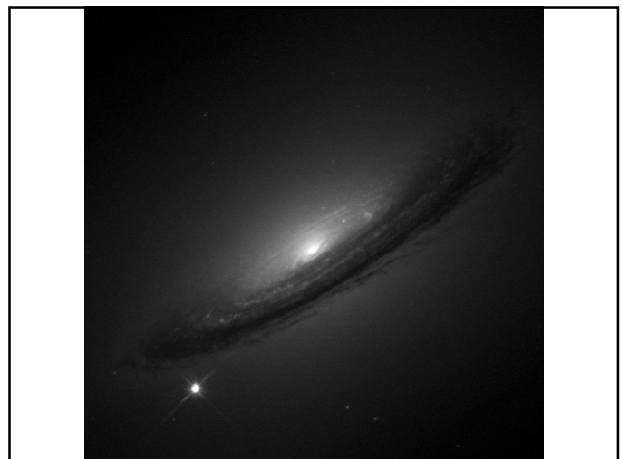
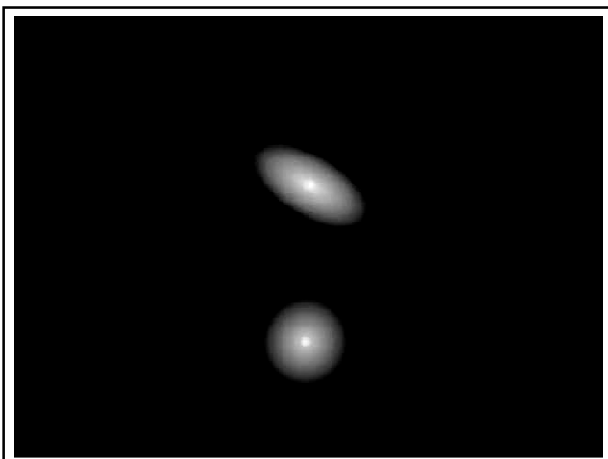
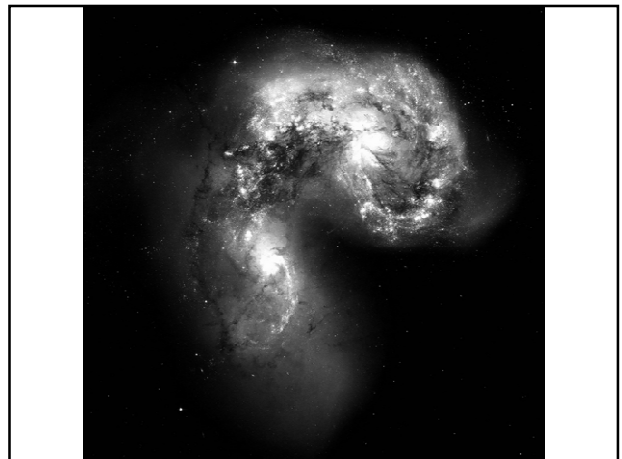
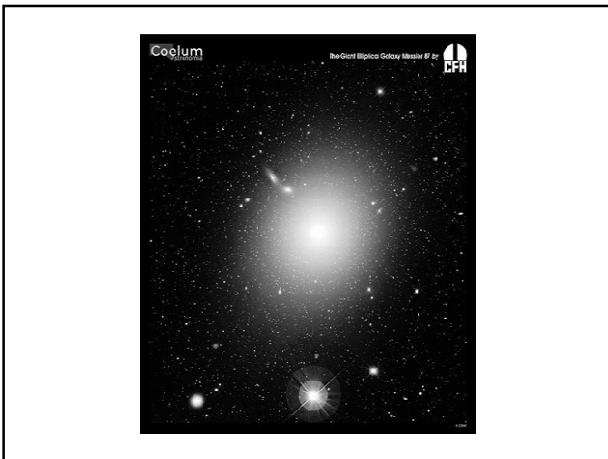
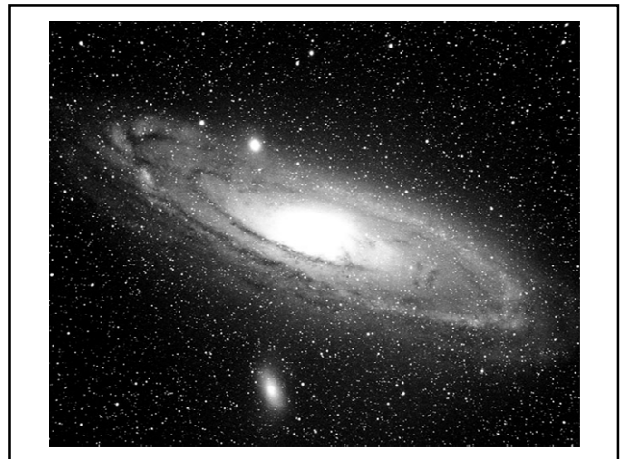
AlbaNova-teleskopet

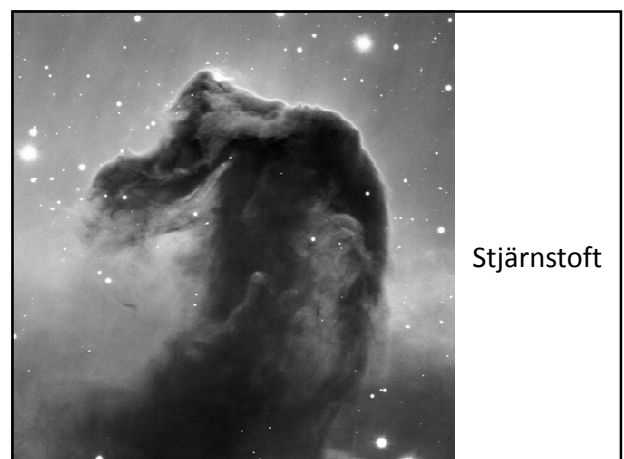
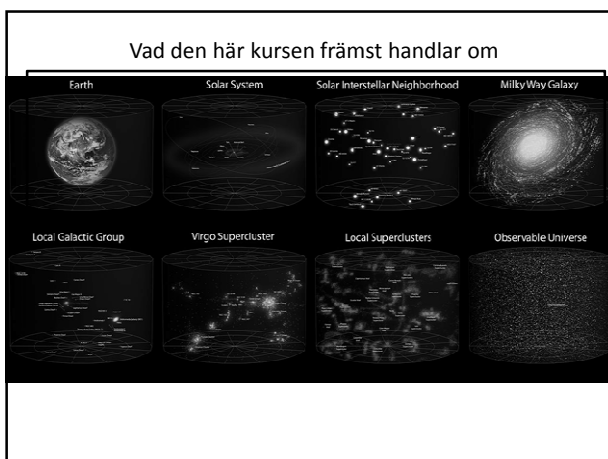
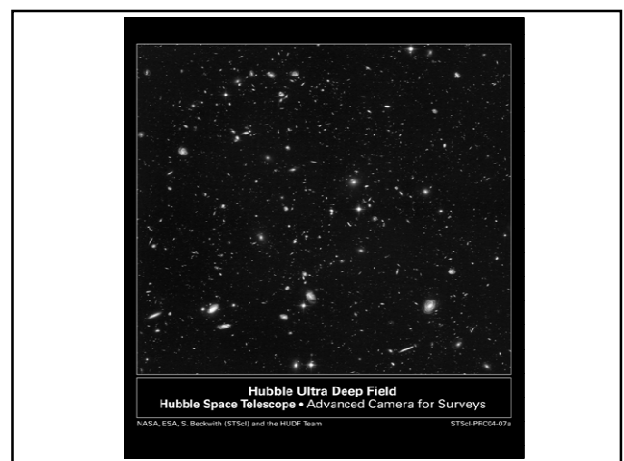
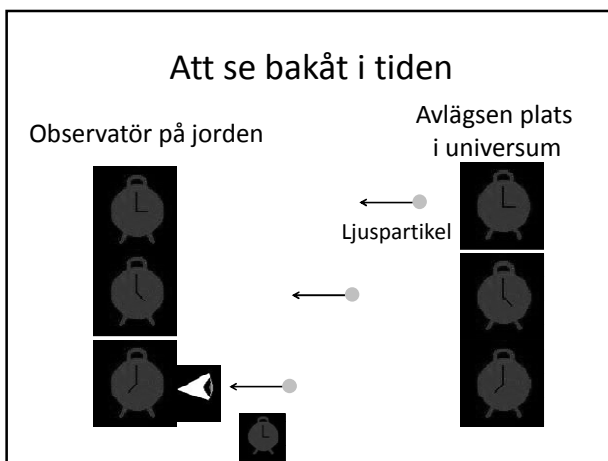
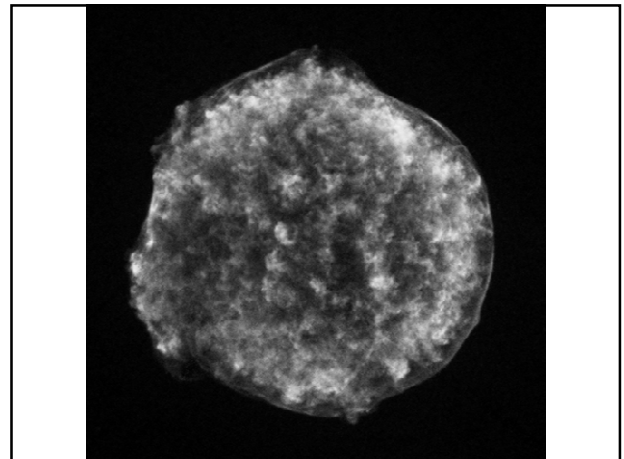
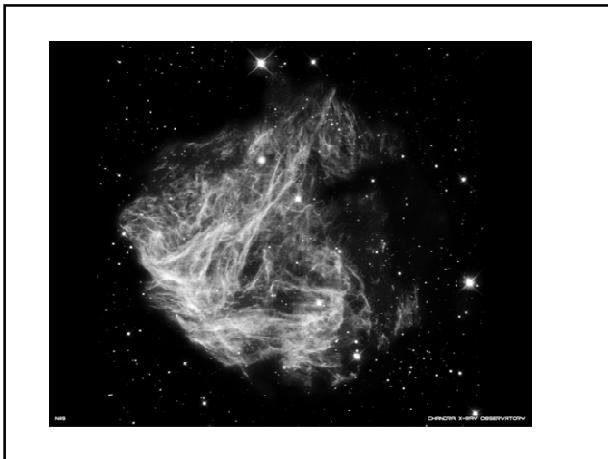




Arecibo, Puerto Rico



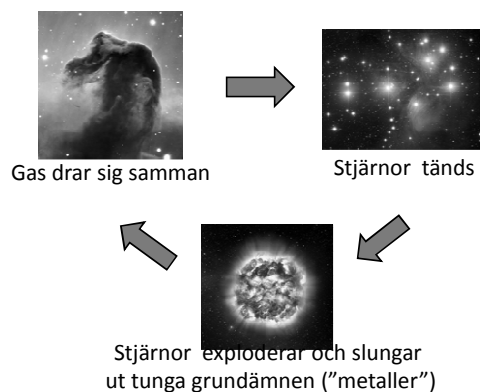




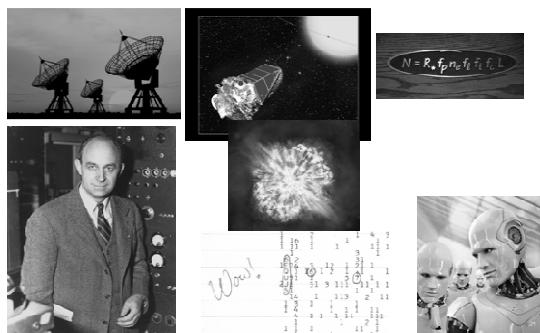


"We are stardust, billion year old carbon
We are golden, caught in a devil's bargain
And we've got to get ourselves back to the garden"
Joni Mitchell: *Woodstock* (1969)

Det kosmiska kretsloppet



Snabbvandring genom kursen



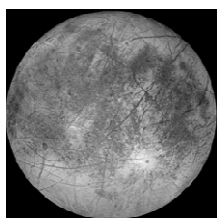
Föreläsning I (idag)



- Kursinfo
- Kosmisk resa
- Snabbtur genom kursen

Föreläsning II: Grundläggande astronomi & astrobiologi

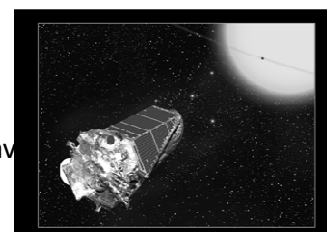
- Grundläggande astronomi
- Förutsättningar för (primitivt) liv



Jupitermånen Europa

Föreläsning III: Exoplaneter och beboeliga zoner

- Exoplaneter
- Beboeliga zoner
- Faror för vår typ av liv



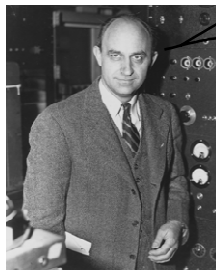
Kepler-satelliten

Föreläsning IV: Drakes ekvation

$$N = R_* f_p n_e f_l f_i f_c L$$

- Drakes ekvation: Uppskattar antalet kontaktbara civilisationer i Vintergatan
- Inte alltför orimliga parametervärden → Många civilisationer!

Föreläsning V: Fermis paradox I



Enrico Fermi

Var är allihopa?

- Fermis paradox: Om Vintergatan är full av intelligenta civilisationer – varför känner vi inte redan till dem?
- Stort antal tänkbara lösningar (Webbs bok innehåller 50 stycken)

Föreläsning VI: Fermis paradox II

- "The great filter": Hypotetisk mekanism som löser Fermis paradox genom att göra antalet avancerade civilisationer i Vintergatan mycket litet



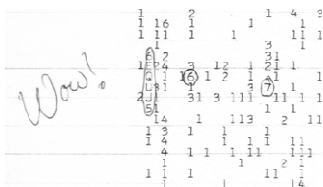
Exempel: Regelbundna kosmiska katastrofer ger civilisationer kort livstid

Inlämningsuppgift I

- Lös uppgiften hemma
- Lämnas in föreläsning 7 (eller postas)
- Rättas till föreläsning 8
- Ger upp till 20% bonus på tentan
- Kan laddas ned med en gång!
- Inte obligatorisk, men rekommenderas!



Föreläsning VII: SETIs historia



Wow-signalen (1977)

- SETI: Search for Extraterrestrial Intelligence
- Historik
- Sökstrategier
- SETI@home

Föreläsning VIII: Interstellära resor



- Principer för interstellära resor
- Relativistiska effekter

Föreläsning IX: Kardashev-skalan m.m.

- Civilisationer av typ Kardashev I, II och III
- Dyson-sfärer
- Megastrukturer
- Post-biologisk intelligens
- Matrioshka brains
- Boltzmann brains

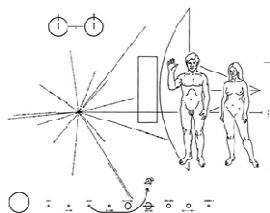


Inlämningsuppgift II

- Lös uppgiften hemma
- Lämnas in föreläsning 9 (eller postas)
- Rättas till föreläsning 10
- Ger upp till 20% bonus på tentan
- Kommer snart upp på hemsidan!
- Inte obligatorisk, men rekommenderas!



Föreläsning X: Messaging to Extraterrestrial Intelligence (METI)



- Är det vettigt att sända något alls?
- Vad bör sändas? Hur? På vilket språk?

Föreläsning XI: Den första kontakten – vad händer?



- Hur kommer vår civilisation att påverkas?
- Vilka förberedelser finns?
- Vad bör mänskligheten svara?

Salstenta

- Tenta: 19/12, 18:00-19:45
- Hjälpmedel: Penna, papper, sudd, miniräknare, kursböcker, anteckningar (ej dator eller mobiltelefon)
- Bonuspoäng från inlämningsuppgifterna höjer betyget!

