

Sökandet efter intelligent liv i rymden

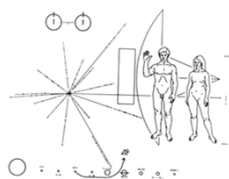
5 hp, hösten 2017



Upplägg

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

Vad den här kursen handlar om



Det naturvetenskapliga sökandet efter intelligent, utomjordiskt liv

Den naturvetenskapliga inställningen

- 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

- Exempel på 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: erik.zackrisson@physics.uu.se
Telefon: 018-471 5975
- Kurshemsida:
www.astro.uu.se/~ez/kurs/SETI17.html
- Föreläsningsanteckningar:
 - Delas ut i pappersformat vid varje föreläsning
 - Lägggs även ut som pdf på kurshemsidan

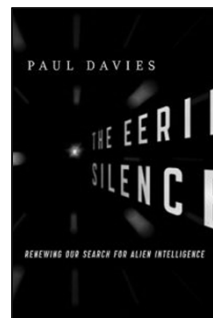
Postadress för inlämningsuppgifter

- Enklast att lämna in inlämningsuppgifter i samband med en föreläsning!
 - I annat fall – stoppa i ett kuvert och skicka till:
Erik Zackrisson
Institutionen för Fysik och Astronomi
Uppsala Universitet
Box 516
751 20 Uppsala
- eller maila i pdf-format till:
erik.zackrisson@physics.uu.se

Obs! Lämna inte in flera versioner av samma inlämningsuppgift (ex. både på papper och via e-post)!

Kursinfo II

- Kurslitteratur I:
 - Paul Davies: The Eerie Silence
 - Ca 115-160 kr
 - Massor av olika upplagor med olika undertitlar (alla är OK)
 - Köp inte som ljudbok eller E-bok! Dessa får inte tas med på tentan!



Kursinfo III

- Kurslitteratur II:
 - Stephen Webb: If the Universe is teeming with Aliens... Where is everybody?
 - Ca 260 kr (finns inbunden och som pocket)
 - Alla upplagor är OK



Kursinfo IV

- Föreläsningar (18:15-20:00):
 - F1: 12:e september (tisdag)
 - F2: 19:e september (tisdag)
 - F3: 21:e september (torsdag)
 - F4: 26:e september (tisdag)
 - F5: 28:a september (torsdag)
 - F6: 3:e oktober (tisdag)
 - F7: 5:e oktober (torsdag)
 - F8: 10:e oktober (tisdag)
 - F9: 12:e oktober (torsdag)
 - F10: 31:a oktober (tisdag)



**Observera
glappet!**

Kursinfo V

- Alla föreläsningar i hörsal 1, utom den 6:e (3/10) som är i hörsal 4
- Ändringar i schema och liknande annonseras på kurshemsidan
- Viktiga, akuta ändringar kan även skickas ut som email via studentportalen

Värt att kolla kurshemsidan och sin epost 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 lördag 11/11
Tid ej bestämd
 - Omtenta: Datum ej bestämt
 - Anmälan via Studentportalen

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

Kursinfo VIII

- Betyg: Avgörs av andelen rätt på tentan
- | | |
|----|--------------|
| 5: | $\geq 90 \%$ |
| 4: | 75-89.9 % |
| 3: | 50-74.9 % |
| U: | < 50% |

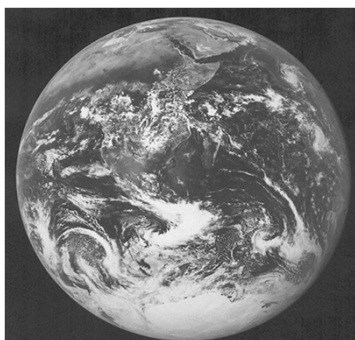
Kursinfo IX

- Inlämningsuppgifter:
 - Uppgift I: Deadline 3/10
 - Uppgift II: Deadline 12/10
- Varje uppgift kan ge 20% bonus på tentan
→ Kan bli *nästan* godkänd (10% saknas) innan man går till tentan
- Obs! Bonusen gäller bara upp till den lägsta godkändnivån (betyg 3).
- Lämna *helst* in på papper, inte via email!

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

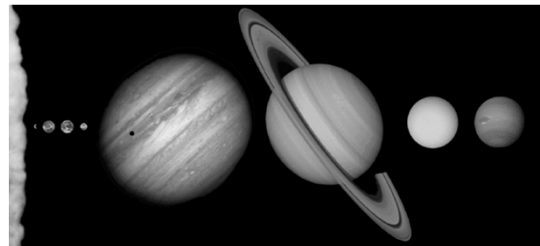
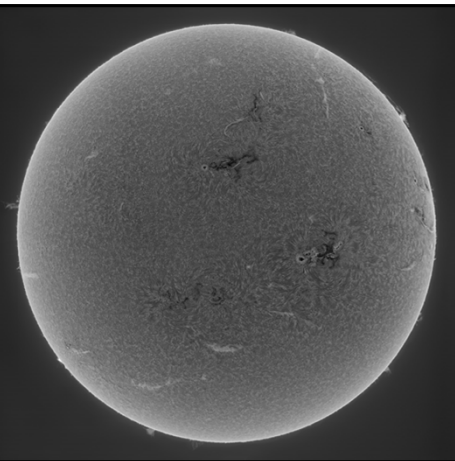


Westerlund-teleskopet



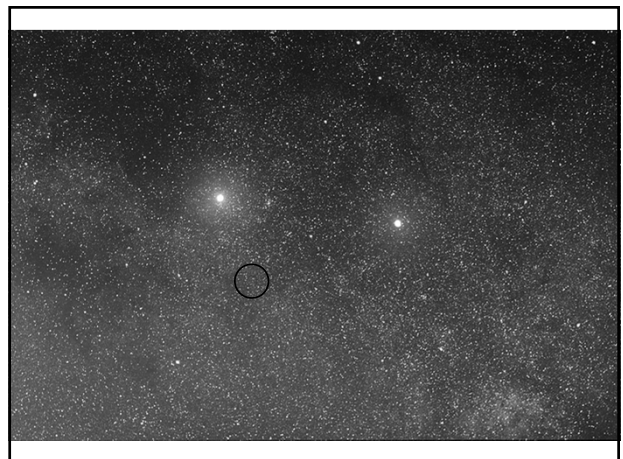


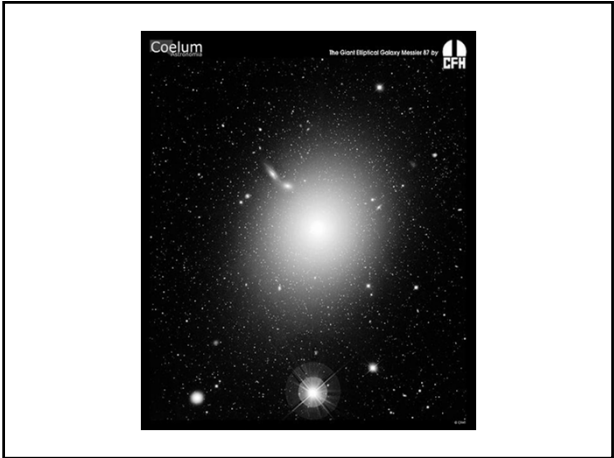
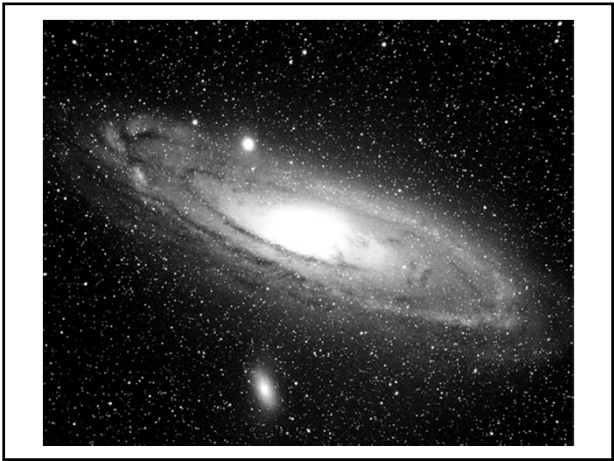
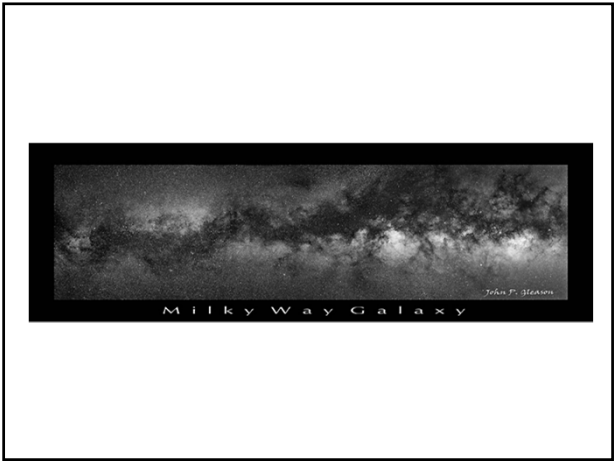
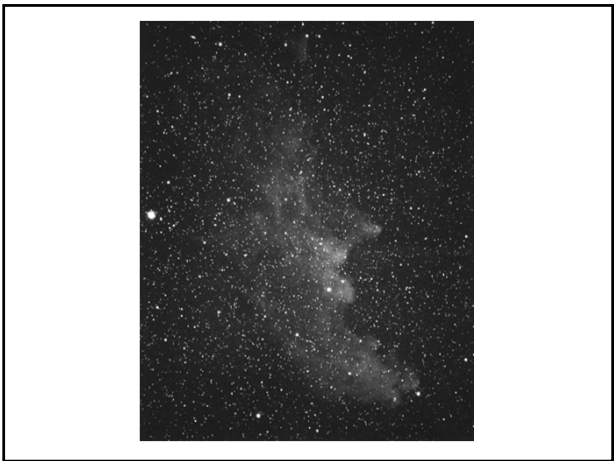
Arecibo, Puerto Rico

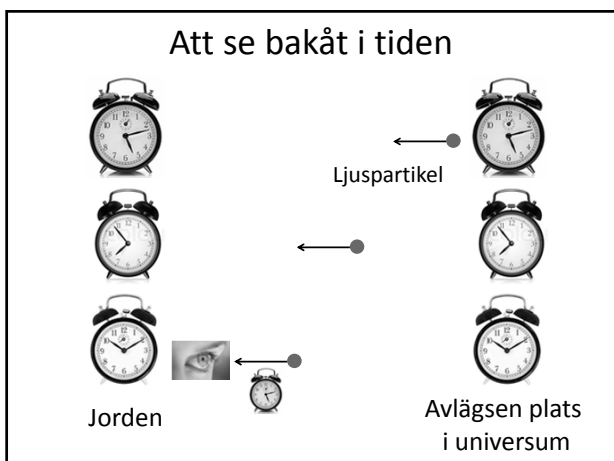
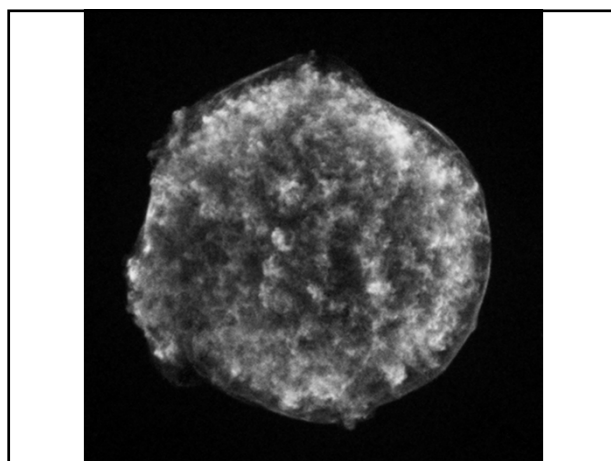
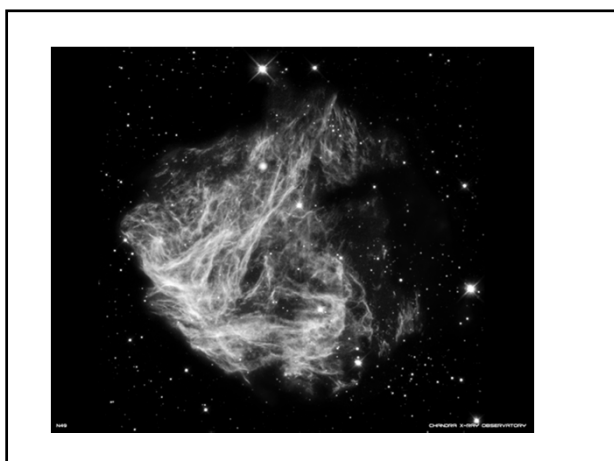
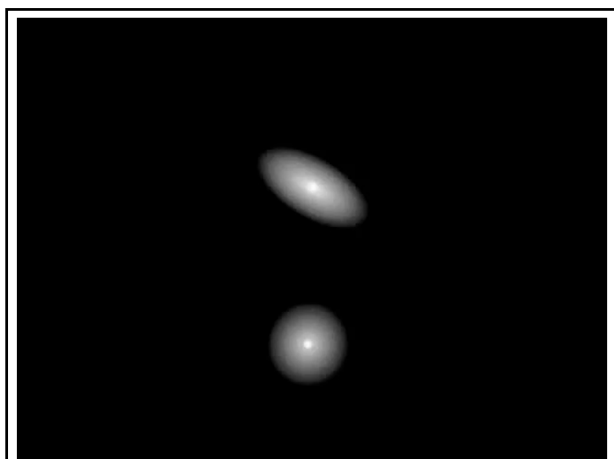


Hur lång tid tar det att resa till Mars
(med vår nuvarande teknologi)?

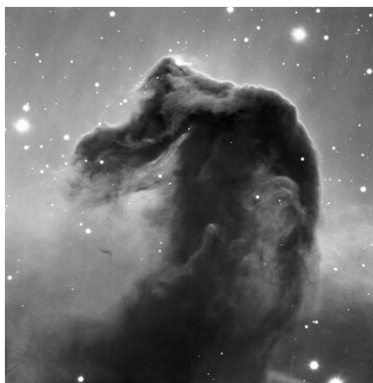
- A) Några dagar
- B) Några månader
- C) Några år
- D) Några decennier



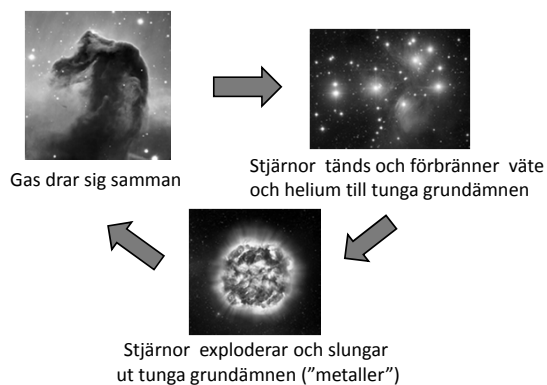




Stjärnstoft



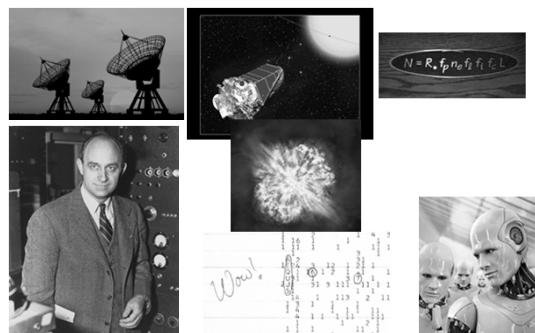
Det kosmiska kretsloppet



Hur stor del av människokroppens massa består av atomer som någon gång befunnit sig inuti en stjärna?

- A) 25%
- B) 63%
- C) 93%
- D) 97%

Snabbvandring genom kursen



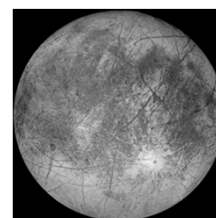
Föreläsning 1 (idag)



- Kursinfo
- Kosmisk resa
- Snabbtur genom kursen

Föreläsning 2: Grundläggande astronomi & astrobiologi

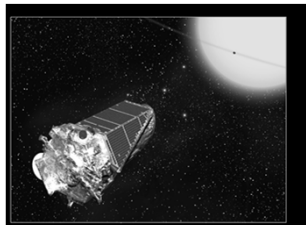
- Grundläggande astronomi
- Förutsättningar för (primitivt) liv



Jupitermånen Europa

Föreläsning 3: Exoplaneter och beboeliga zoner

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



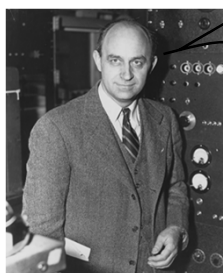
Kepler-satelliten

Föreläsning 4: 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 5: 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 75 stycken)

Föreläsning 6: 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

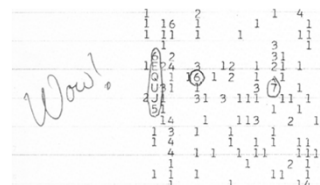
Inlämningsuppgift I

- Lös uppgiften hemma
- Lämnas in föreläsning 6 (eller postas dagen innan)
- Skicka *helst inte* in via email
- Rättas till föreläsning 8
- Ger upp till 20% bonus på tentan
- Kan laddas ned med en gång!



Inte obligatorisk, men rekommenderas!

Föreläsning 7: SETIs historia



Wow-signalen (1977)

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

Föreläsning 8: Interstellära resor



- Principer för interstellära resor
- Kan vi skicka rymdsonder till Alpha Centauri?
- Relativistiska effekter
- Tidsresor

Föreläsning 9: Kardashev-skalan och supercivilisationer

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



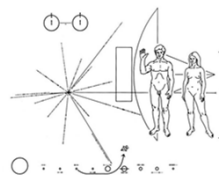
Inlämningsuppgift II

- Lös uppgiften hemma
- Lämnas in föreläsning 9 (eller postas dagen innan)
- Skicka *helst inte* in via email
- Rättas till föreläsning 10
- Ger upp till 20% bonus på tentan
- Kan laddas ned med en gång!



Inte obligatorisk, men rekommenderas!

Föreläsning 10: Messaging to Extraterrestrial Intelligence (METI) & Vad händer om vi får kontakt?



- Är det vettigt att sända något alls?
- Vad bör sändas? Hur? På vilket språk?
- Är vi redo för den första kontakten?

Salstenta

- Tenta: 11/11, Tid och plats ej fastställda
- Hjälpmedel: Penna, papper, sudd, miniräknare, kursböcker, anteckningar (ej dator eller mobiltelefon)
- Bonuspoäng från inlämningsuppgifterna hjälper en att nå godkänd nivå (betyg 3)

