

# UNIVERSITETET I OSLO

## Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

<b>Eksamen i:</b>	<b>AST1010 – Den kosmiske reisen</b>
<b>Eksamensdag:</b>	<b>Onsdag 18 november 2009</b>
<b>Tid for eksamen:</b>	<b>09.00 (3 timer)</b>
<b>Oppgavesettet er på 3 sider</b>	
<b>Vedlegg:</b>	<b>Ingen vedlegg</b>
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	<b>Ingen hjelpemidler er tillatt</b>

*Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.*

Det anbefales å gi korte svar på hvert spørsmål, men å svare på så mange spørsmål som mulig. Hvert spørsmål teller likt ved bedømmelsen, men det legges vekt på at besvarelsen demonstrerer en viss kunnskapsbredde.

1. Hva er ekliptikken?
2. I 2009 markerer vi at det er 400 år siden Galileo Galilei ble den første til å rette et teleskop mot stjernehimmelen. Nevn to viktige oppdagelser han gjorde og forklar hvordan de støttet et heliosentrisk framfor et geosentrisk verdensbilde.
3. Beskriv hvordan vi finner ut hvor raskt en stjerne beveger seg mot oss eller bort fra oss ved å gjøre en meget nøyaktig måling av bølgelengden til spektrallinjene som stjerna sender ut. Gi et eksempel på hva vi kan finne ut ved å bestemme hastigheten til stjerner. (Hint: Dopplereffekt. Lag gjerne en eller flere enkle figurer for å illustrere svarene.)
4. Hvorfor benytter de fleste astronomiske teleskoper speil i stedet for linser for å danne bilder av de objektene som skal observeres? Angi så mange gode grunner du kan for dette.
5. Til nå er det oppdaget mer enn 400 planeter som går i baner rundt andre soler enn vår egen. Beskriv kort noen av de måtene som er i bruk for å påvise disse planetene. Hvordan er de planetsystemene vi finner forskjellige fra vårt eget solsystem? Kan du foreslå en forklaring på forskjellene?
6. På overflaten av planeten Venus er temperaturen 750 K. Hvordan kan dette henge sammen? Gi en kort forklaring. Hvordan observerer vi overflaten av Venus? Kan vi "se" den i synlig lys?

7. Figur 1 viser et utsnitt av overflaten på Jupiters måne Europa. Vi ser et kaotisk terreng med bruddsoner og nokså utviskede kratre etter meteornedslag. Hva er denne overflaten laget av? Hva mener man mønstrene forteller om lagene under overflaten? Hvorfor tror noen at det kan finnes liv på Europa, blant annet ut fra bilder som dette?



Figur 1. Et utsnitt av overflaten på Jupiters måne Europa.

8. Sager vi over en metallmeteoritt, polerer skjærflatene og behandler de med syre framtrer et krystallmønster, et Widmanstätten mønster, se figur 2 nedenfor. Hva forteller krystallmønsteret om hvor meteoren kommer fra og hvordan den er dannet? Hva forteller det om forholdene tidlig i solsystemets historie og om hvordan solsystemet ble dannet?



Figur 2. Widmanstätten mønster i en jern-nikkel meteoritt.

9. Hva er en solflekk? Gi en kort definisjon. Hvordan varierer antallet av solflekker med tiden? Hvordan varierer solflekkenes magnetfelt over lang tid, flere år? Spiller solas magnetfelt noen rolle for fenomener på jorda? Gi i så fall et eksempel.
10. Forklar forskjellen på tilsynelatende og absolutt størrelsesklasse (apparent magnitude og absolute magnitude.)
11. Skisser et Hertzsprung-Russell (HR) diagram så nøyaktig som du kan. Tegn opp og sett enheter på alle fire aksene. Tegn inn hovedserien, hvor vi finner 90% av alle stjerner, og plasser sola på riktig sted i diagrammet. Angi også hvor vi finner kjempestjerner, superkjemper og hvite dvergstjerner.
12. Forklar hvordan vi kan finne alderen til en kulehop ved å bestemme HR-diagrammet for stjernene i den.
13. Fortell i korte trekk om hva som vil skje med sola etter at den har forlatt hovedserien. Hva slags objekt vil den ende opp som?
14. Hvorfor har nøytralt hydrogen en spektrallinje med bølgelengde lik 21 cm? Forklar hvordan denne linjen kan brukes til å kartlegge strukturen til Melkeveien.
15. Forklar kort mekanismen som driver aktive galaksekjerner.
16. Nevn tre observasjoner som støtter Big Bang-modellen. Begrunn svarene.