

# UNIVERSITETET I OSLO

## Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

**Eksamen i: AST1010 - Astronomi - en kosmisk reise**

**Eksamensdag: Onsdag 15. november 2017**

**Tid for eksamen: 0900-1200**

**Oppgavesettet er på 2 sider**

**Vedlegg: Ingen**

**Tillatte hjelpemidler: Ingen**

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

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

1. Hva er nymåne og hva er fullmåne? Hvordan står sola og månen i forhold til jorda ved disse to månefasene? Forklar gjerne ved hjelp av en figur.
2. Forklar hva vi mener med at Mars har retrograd bevegelse. Hvordan ble dette forklart i det geosentriske verdensbildet? Hva er den heliosentriske forklaringen?
3. En planet går i bane rundt stjernen sin med store halvakse lik 4 AU. Finn omløpstiden til denne planeten med Keplers 3. lov. Stjernen har nøyaktig samme masse som solen (og mye større masse enn planeten.)
4. Hvilke fordeler er det med å gjøre astronomiske observasjoner fra satellitter i bane rundt jorda sammenlignet med bakkebaserte observasjoner?
5. Hvorfor har jordkorpa færre meteorkratre enn månens overflate?
6. Forklar i korte trekk hvordan vi tenker oss at vårt eget solsystem ble dannet.

7. Hva besto det solare nøytrinoproblemet i, og hvordan ble det løst?
8. a) Hvor stor parallaksevinkel har en stjerne som er 1 pc unna oss?  
b) En annen stjerne har en parallaksevinkel på 0.5 buesekunder.  
Hva er avstanden mellom den og oss?
9. Vi ser på to stjerner, A og B. Stjerne A har tilsynelatende størrelsesklasse 1 og absolutt størrelsesklasse 5, mens stjerne B har tilsynelatende størrelsesklasse 4 og absolutt størrelsesklasse 1. Hvilken av stjernene befinner seg lengst unna oss?
10. Når solen blir en rød kjempe, vil den ha lavere overflatetemperatur enn den har i dag. Samtidig vil luminositeten (utstrålt energi per sekund) øke betydelig. Hvordan er dette mulig?
11. a) Planeten Lars går i bane rundt en stjerne som veier det dobbelte av solens masse. Vi måler at Lars bruker 2 år på ett omløp rundt stjernen. Bruk Keplers 3 lov til å finne store halvakse i Lars' bane (bruk  $k=1/2$ , siden stjernen veier dobbelt så mye som solen.)  
b) Er det sannsynlig at Lars har jordlignende liv? Begrunn svaret.
12. Hva er gravitasjonsbølger? Nevn én mulig kilde til slike.
13. Forklar hvorfor vi mener det må finnes mørk materie i spiralgalakser.
14. Hvorfor mener vi det må finnes mørk energi? Omtrent hvor mye av universets totale energi- og massetetthet utgjør den? Hvorfor kan ikke mørk materie og mørk energi være det samme stoffet?
15. Med dagens verdi av Hubble-parameteren  $H_0$  får vi at universets alder blir ca. 14 milliarder år. Hvor mye større/mindre ville Hubble-parameteren vært dersom galaksene beveget seg dobbelt så raskt vekk fra oss (med akkurat de samme avstandene)? Hvor gammelt ville universet ha vært med denne verdien av Hubble-parameteren?