

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i: AST1010 - Astronomi - en kosmisk reise

Eksamensdag: Onsdag 11. november 2015

Tid for eksamen: 0900-1200

Oppgavesettet er på 3 sider

Vedlegg: Ingen

Tillatte hjelpemidler: Ingen

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

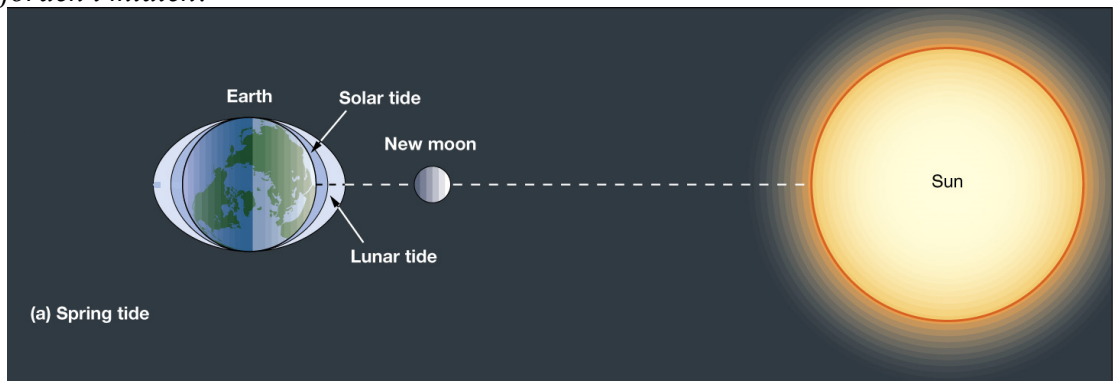
Det anbefales å gi korte svar på hvert spørsmål, men å svare på så mange av spørsmålene som mulig. Hvert spørsmål teller likt ved bedømmelsen, men det legges vekt på at besvarelsen demonstrerer en viss kunnskapsbredde.

1. Forklar årsaken til at vi har årstider på jorda.
2. Forklar hva som menes med retrograd planetbevegelse. Hvordan ble slik bevegelse forklart i det ptolemeiske verdensbildet? Hvordan blir den forklart i det kopernikanske verdensbildet?
3. Skriv ned Keplers tre lover for planetbevegelse.
4. Hva er dopplereffekten? Forklar hvordan den kan brukes til å oppdage eksoplaneter.
5. Nevn to grunner til at store teleskop bruker speil i stedet for linser til å samle lys.

6. I denne oppgaven får du oppgitt et spørsmål og en studentbesvarelse av dette spørsmålet. Du skal vurdere studentens besvarelse og forklare hvilke deler av den som er:
- helt riktige
 - delvis riktige, men inneholder mindre feil eller upresise formuleringer.
 - er helt gale

I de to siste tilfellene, forklar hva som er galt, og hvorfor (eventuelt hvordan du selv ville ha besvart oppgaven.)

Oppgavetekst: *I figur 1 ser du tidevannseffektene av at solen og månen ligger på linje sett fra jorden. Forklar hvordan tidevann oppstår, og spesielt hvorfor vi får høyvann på den siden av jorden som vender bort fra månen og solen. Hva ville man ha observert dersom solen og månen sto på hver sin side med jorden i midten?"*



Figur 1: Situasjonen i oppgave 6.

Studentens besvarelse: *Tidevann skyldes tyngdekraften. Jo større masse et himmellegeme har, desto mer ekstreme tidevannsforskjeller vil man observere på grunn av dette himmellegemet.*

På siden som vender mot solen og månen stiger havnivået fordi vannet, som er flytende, kan bevege seg i tyngdefeltet. Havbunnen er derimot forankret i jordens sentrum, som påvirkes svakere fordi dette er lenger unna solen og månen.

På motsatt side av jorden må det være noe annet som trekker på vannet. Når vi observerer gravitasjonskrefter som ikke kommer fra synlige legemer, er det naturlig å anta at dette skyldes mørk materie.

Dersom månen og solen var på hver sin side, ville tyngdekraftene deres motvirket hverandre, og vi ville ikke fått springflo, men nippflo (det vil si mindre forskjell mellom lavvann og høyvann).

7. Nevn to grunner til at det er lite sannsynlig å finne jordlignende liv på overflaten til Mars i dag.
8. Hva besto det solare nøytrinoproblemet i? Hva var løsningen?
9. Tegn et Hertzsprung-Russell-diagram. Sørg for å ha riktige enheter på aksene. Markér hvor vi finner hovedserien, solen, røde kjemper, superkjemper og hvite dverger i diagrammet.
10. To stjerner, stjerne 1 og stjerne 2, befinner seg på hovedserien. Stjerne 1 tilhører spektralklasse O, mens stjerne 2 tilhører spektralklasse K. Hvilken av de to stråler ut mest energi per sekund? Hvilken av stjerne 1 og stjerne 2 vil leve lengst på hovedserien, og hvorfor? Hvis de to stjernene har akkurat samme tilsynelatende størrelsesklasse (magnitudo), hvilken av dem befinner seg lengst unna jorden?
11. Forklar hva som menes med Chandrasekhar-massen (Chandrasekhar-grensen) og hvorfor den er relevant i supernovaeksplosjoner av type 1a.
12. I tillegg til formen er det også andre viktige forskjeller mellom spiralgalakser og elliptiske galakser. Nevn to av dem.
13. Hvorfor mener vi at Melkeveien må inneholde mørk materie?
14. Skriv ned Hubbles lov og forklar hva den betyr. Hva er sammenhengen mellom Hubblekonstanten og universets alder?
15. Hva består horisontproblemet i? Hvordan kan en inflasjonsfase i det tidlige univers løse dette problemet?