

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i: AST1010 Astronomi – en kosmisk reise

Eksamensdag: Fredag 7. april 2017

Tid for eksamen: 09:00 – 12:00

Oppgavesettet er på 5 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 (flertallet av delspørsmålene kan besvares med 1-3 setninger). På enkelte oppgaver kan en god figur spare deg for en del skriving, men pass på at det kommer tydelig fram hva figuren skal vise.

Hver av de 15 oppgavene teller likt ved bedømmelsen, men det legges vekt på at besvarelsen demonstrerer en viss kunnskapsbredde. Du bør derfor svare på så mange av spørsmålene som mulig (bruk gjerne avkrysningsboksene for å krysse av det du har svart ferdig på).

OBS: Det er mange delspørsmål og en del tekst i oppgavesettet, men mange av svarene skal være korte – du skal normalt ikke ha dårligere tid enn på tidligere eksamener. Fatt mot. ☺

Oppgave 1

Forklar kort hvorfor bruker vi to ulike koordinatsystemer til å beskrive stjerners og planeters posisjon sett fra jorden, og ikke bare ett.

Oppgave 2

En planet går i bane rundt stjernen sin med store halvakse lik 4 AU.

Finn omløpstiden til denne planeten med Keplers 3. lov.

Du kan anta at stjernen har nøyaktig samme masse som solen (og mye større masse enn planeten).

(Det viktigste i denne oppgaven er hvordan du tenker for å finne svaret. Riktig svar uten noen forklaring/utregning gir svært lite uttelling.

PS: Husk riktig måleenhet på svaret.)

Oppgave 3

Hva (om noe) er galt med disse tre påstandene?

- A) Fra verdensrommet ser solen gul ut fordi den har en overflatetemperatur på 5000 K, og dermed er det gulfargen som dominerer i strålingen fra solen.
- B) Siden kortere bølgelengder spres mer i atmosfæren enn lengre, spres blått lys mer i atmosfæren enn alle de andre fargene i det synlige spekteret og bidrar til at himmelen ser blåfarget ut for oss mennesker.
- C) Om kvelden går solens temperatur ned til ca. 3000 K, slik at lyset fra solen blir rødere og himmelen ser mer gulfarget ut.

Du trenger ikke rette opp det som er feil, kun påpeke hva som ikke er riktig. Skriv relativt korte svar – vi er ute etter det viktigste.

Oppgave 4

I et fjernt solsystem finner vi planetene Lerkur og Lars. Om disse planetene får du oppgitt følgende opplysninger:

Planet	Masse (i jordmasser)	Radius (i jord-radier)
Lerkur	0.5	1
Lars	2	2

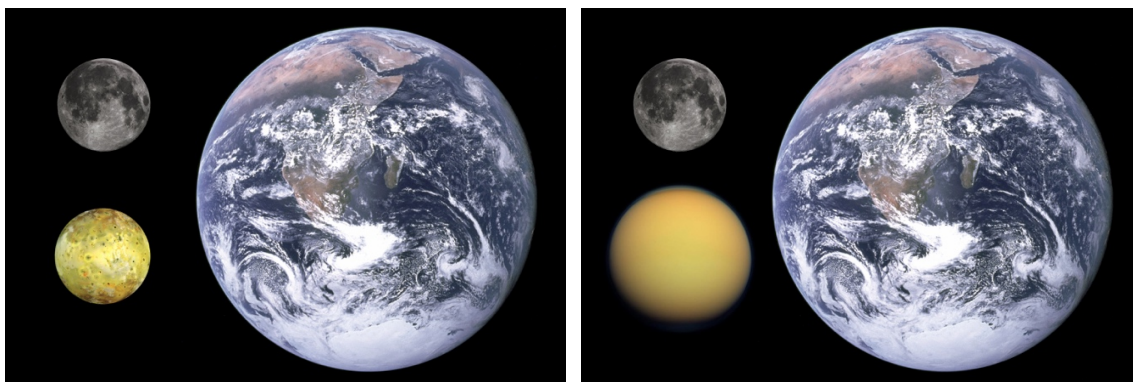
- Regn ut tyngdeakselerasjonen på overflaten med Newtons gravitasjonslov for begge planetene. Oppgi svarene i jord-gravitasjoner (g) og vis tydelig hvordan du regner eller tenker for å komme fram til svaret.
- Kommenter resultatene: Er gravitasjonen på overflaten kun avhengig av hvor stor masse en planet har?

Oppgave 5

- Forklar kort hvordan drivhuseffekten virker (tegn gjerne figur).
- Sammenlign kort atmosfærene til Jorden og Venus (innhold, trykk, overflatetemperatur).

Oppgave 6

- Hva er de to viktigste faktorene som avgjør om en planet klarer å holde på en atmosfære eller ikke?
- Hvorfor klarer noen planeter å holde på enkelte gasser, men ikke alle?

Oppgave 7

I figuren ovenfor til venstre ser du Jorden og Månen (øverst) sammenlignet med månen Io (nederst). Månen og Io har nesten samme radius og masse.

- Rundt hvilken planet befinner Io seg?
- Hvorfor er det mange aktive vulkaner på Io, når Månen ikke har noen?
- Hva ville skjedd om Io gikk i bane mye nærmere planeten sin?

I figuren ovenfor til høyre ser du Jorden og Månen sammenlignet med en annen måne, Titan.

- Rundt hvilken planet befinner Titan seg?
- Forklar kort hvorfor det er lettere å fly på Titan enn det er på Jorden.
- Om Titan i stedet gikk i bane rundt Jorden, hvordan ville Titan sett annerledes ut på bildet?

Oppgave 8

- Forklar kort hvordan dopplereffekten fungerer (bruk lys som eksempel).
- Hvordan kan vi bruke dopplereffekten til å finne eksoplaneter?

Oppgave 9

- Hva kalles den viktigste prosessen som produserer energi i solas kjerne?
- Beskriv prosessen og spesifiser hvilke partikler som går inn i den og hvilke partikler som er resultatet.
- Hvor kommer energien som prosessen produserer fra?

Oppgave 10

- Hva er parallakse? (Tegn og forklar.)
- Hvor stor parallakse har en stjerne som er 1 parsec (pc) unna jorden?
- Hvor langt unna jorden er en stjerne med parallakse på 2 buesekunder?
- Vis tydelig utregning på det siste spørsmålet.

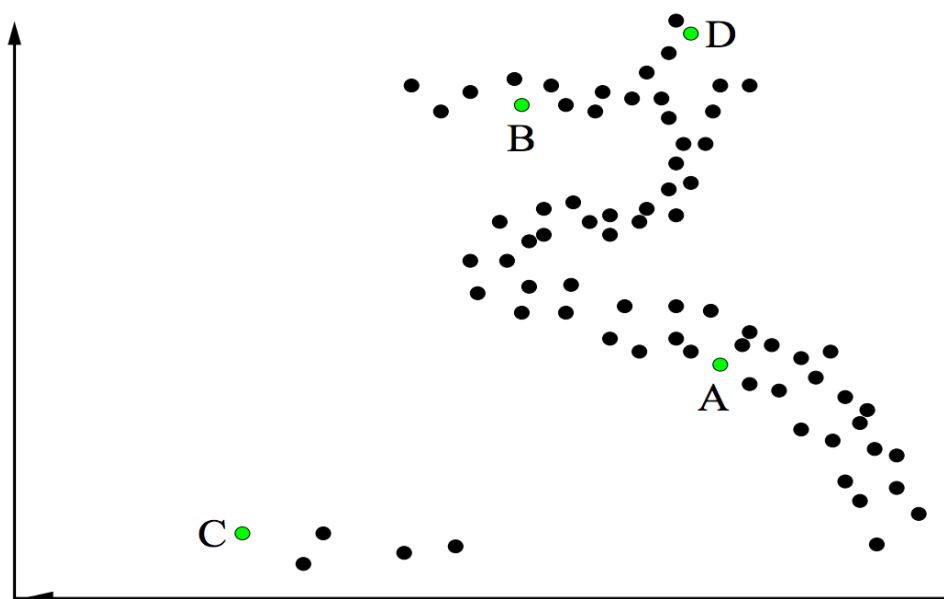
Oppgave 11

I HR-diagrammet for en stjernehop i figuren under er det tegnet inn 4 stjerner A, B, C og D.

- Tegn de 4 aksene et HR-diagram skal ha, og oppgi fornuftige enheter for hver av dem.
- Forklar hva som er hovedenergikilden til hver av de 4 stjernene i figuren under.

Hvis det er fusjon:

- Forklar for hver stjerne hvilket eller hvilke grunnstoff som hovedsakelig fusjonerer (ikke sluttproduktet, men brennstoffet i prosessen).
- Forklar for hver stjerne om dette skjer i kjernen eller i skall rundt kjernen.



HR-diagram for stjernehop (til oppgave 11).

Oppgave 12

Super-Langbein kaster Donald mot et sort hull.

- Beskriv kort hva Donald erfarer på sin ferd (til og med krysning av horisonten).
- Hvordan ser den samme ferden ut for Super-Langbein, som ser det hele fra sin posisjon langt borte fra det sorte hullet?

Oppgave 13

Hvorfor er det antageligvis en dårlig idé å lete etter bebodde planeter i bane rundt en stjerne med 3 ganger så stor masse som sola?

Oppgave 14

- Hvorfor mener vi det må finnes mørk materie i vår egen galakse, Melkeveien?
- Ca. hvor mye (i prosent) av Melkeveiens masse er mørk materie?
- Hvordan er den mørke materien romlig fordelt i Melkeveien i forhold til synlig materie? (Sammenlign og forklar hva som eventuelt er forskjellig.)

Oppgave 15

Forklar kort hva disse 3 begrepene betyr:

- Nukleosyntese
 - Gjennomsiktig univers
 - Inflasjon
- Kopier denne tidslinjen for det tidlige universet over på besvarelsesarket ditt og plassér hvert av de tre begrepene på riktig tidspunkt etter Big Bang:

