

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk–naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i AST1010 — en kosmisk reise

Eksamensdag: Tirsdag, 16. november, 2004

Tid for eksamen: 09.00 – 12.00

Oppgavesettet er på 3 sider

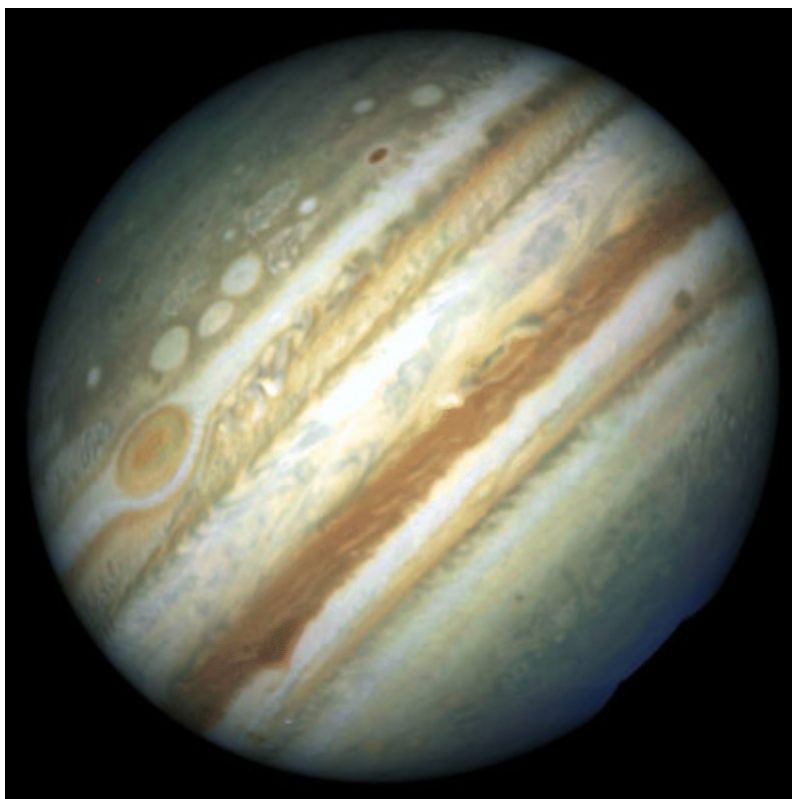
Vedlegg: Ingen

Tillatte hjelpemidler: Ingen – kalkulator er ikke nødvendig

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

Opgavene består av enkeltspørsmål som alle teller likt. Gi helst kortfattede svar på hvert delspørsmål.

1. Hva er en astronomisk enhet (astronomical unit, AU) og hva brukes den til?
2. Hva er nymåne og hva er fullmåne? Hvordan står sola og månen i forhold til jorda ved disse to månefasene?
3. Hva forstår vi med retrograd bevegelse for en ytre planet? Hvordan forklarer den heliosentriske verdensmodellen slik retrograd bevegelse? Lag gjerne en tegning.
4. Hvordan lyder Keplers tre lover?
5. Hvordan dannes spektrallinjer? Gi bare en svært kort forklaring som nevner Bohrs atom-modell. Hvorfor har hvert grunnstoff sine spesifikke spektrallinjer? Hvilken astrofysisk nytte kan vi ha av dette faktum?
6. Stjerner inneholder vesentlig bare hydrogen og helium. Hvordan har det seg at det meste av det vi ser rundt oss på jorda er laget av tyngre grunnstoffer: karbon, oksygen, metaller, stein?

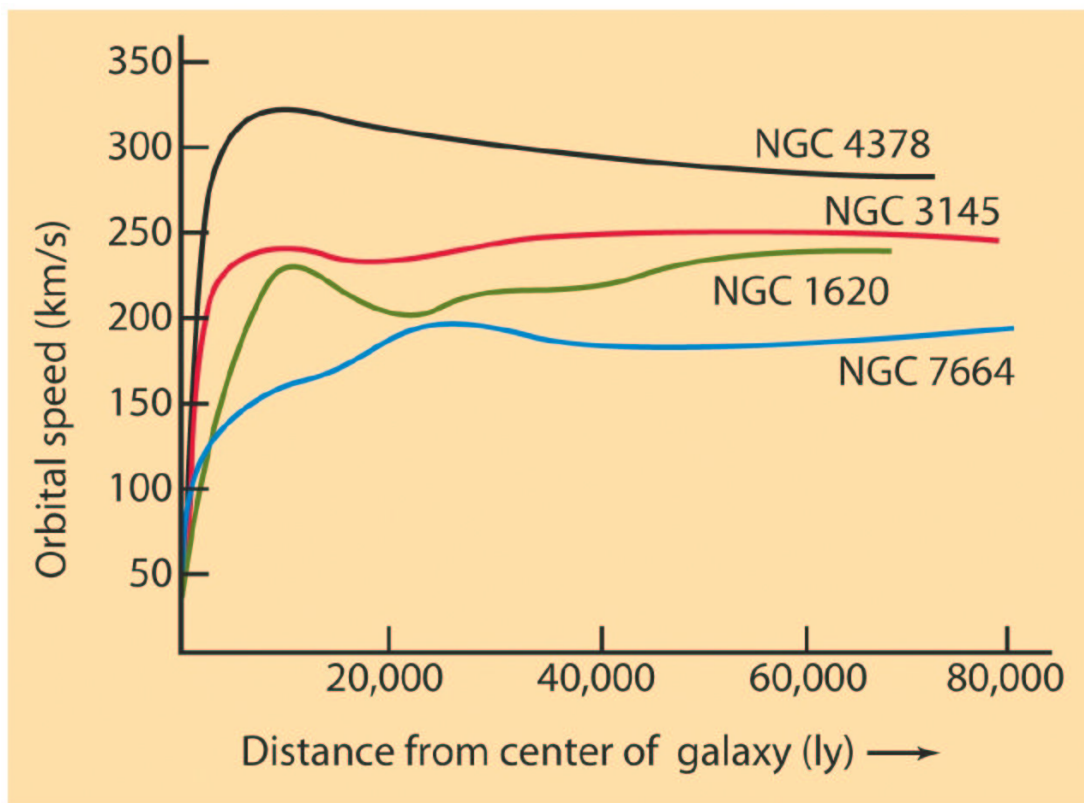


Figur 1: Skybånd på Jupiter: lyse soner og mørke belter

7. Både Jupiter og Saturn har belter og soner, mørkere og lysere strukturer i skylaget, som løper parallelt med planetenes ekvator (se bildet ovenfor). Hvordan gjør gass-strømninger i Jupiters atmosfære at beltene blir mørkere enn sonene? Tegn gjerne en figur.
8. Hvorfor finner vi mange nedslagskratre etter meteorer på jupitermånene Ganymede og Callisto, men bare noen få på Europa og ingen på Io?
9. Hva forstår vi med tilsynelatende (apparent) magnitudo for en stjerne? Ser Betelgeuse med magnitudo $m = 0.5$ sterkere eller svakere ut enn Pollux med magnitudo $m = 1.1$?
10. Hva er spektralklasser og hva er luminositetsklasser?
11. Hvilke tre mekanismer kan gi en innledende sammenpressing av gassen i de kjempestore molekylskyene (giant molecular clouds) slik at vi får satt i gang en gravitasjonskollaps som fører til dannelse av nye stjerner?
12. Mens en stjerne er på hovedserien produserer den sin energi ved å fusjonerer hydrogen til helium. Hva er da forklaringen på at store stjerner lever mye kortere tid på hovedserien enn de mindre massive stjernene, til tross for et

større forråd av brennstoff i og med at de har stor masse? Omtrent hvor lenge lever solen på hovedserien? Og omtrent hvor lenge befinner en O eller B stjerne seg på hovedserien?

13. Hva er en supernova type Ia?
14. Tegn en omtrentlig skisse av melkeveien sett ovenfra og fra siden. Angi de forskjellige komponentene eller delene av galaksen. Angi avstander (størrelser) og plasser sola i figuren.
15. Beskriv kort hvorfor rotasjonskurvene for galakser, se figur 2, tyder på at det finnes store mengder så kalt mørk masse (dark matter) i galaksene. (Hint: mørk masse er masse som ikke stråler men som bare kan påvises gjennom tyngdekrefter, gravitasjon.)



Figur 2: Rotasjonshastigheten for stjerner og gass-skyer rundt sentrene til flere galakser som funksjon av avstanden fra sentrene.

16. Hva er en radiogalakse (tegn gjerne en figur)? Hva er en kvasar?