



Norsk Olympiade i Astronomi og Astrofysikk

Oppgavesett runde 1

Skoleåret 2023/2024

Dag: valgfri dag i uke 41-44 (9. oktober – 5. november 2023)

Hjelpemidler: Kalkulator, skrivesaker og konstanter og formler oppgitt nedenfor

Tid: 90 minutter

Oppgavesettet består av flervalgsoppgaver. Det er oppgitt fire mulige svar for hver oppgave - A, B, C og D. Kryss av bokstaven med det svaret du mener er riktig på svararket bakerst. Kun ett svaralternativ er rett for hver oppgave og alle spørsmål teller like mye. Ved avkrysning av mer enn ett alternativ på samme spørsmål gis 0 poeng. Det gis ikke negative poeng ved feil svar.

Oppgavesettet har 9 sider, og det er 22 oppgaver.

Lykke til!

Konstanter og formler

- 1 parsec (pc) ≈ 3.26 lysår
- 1 astronomisk enhet (AU) $\approx 1.5 \cdot 10^{11}$ m
- Newtons gravitasjonslov: $F_G = GmM/r^2$, $G \approx 6.67 \cdot 10^{-11}$ m³/kg/s²
- Wiens forskyvningslov: $\lambda_{max} = b/T$, $b \approx 2.9 \cdot 10^6$ nm · K
- Stefan-Boltzmanns lov: $F = \sigma T^4$, $\sigma \approx 5.67 \cdot 10^{-8}$ W/m²/K⁴
- Tilsynelatende størrelsesklasse: $m = -2.5 \log(F/F_0)$
- Hubbles lov: $v = H_0 d$, $H_0 \approx 73$ km/s/Mpc

1) Hvis du går ut en klar skyfri natt med ellers ideelle forhold for himmelobservasjon, omtrent hvor mange stjerner hadde du vært i stand til å se med det blotte øyet?

- a) 2000-3000
- b) 10 000-12 000
- c) 30 000-40 000
- d) utelkelig mange

2) I august 2023 kunne vi oppleve noe som betegnes som “blå måne”, som skjer en gang hvert andre eller tredje år. Hva er egentlig dette fenomenet?

- a) Månen har tilsynelatende fått en blå tone som følge av at lyset sprer seg annerledes på grunn av endringer i atmosfæren.
- b) Et folkenavn på en delvis måneformørkelse som skjer når Månen befinner seg i Jordas skygge.
- c) En trettende fullmåne i løpet av et år som skjer som følge av at Månens syklus egentlig varer mindre enn 30 dager.
- d) Et astrologisk begrep som betegner starten av vannmannens del av Zodiaken

3) Gitt at sist gang man kunne se Halleys komet var i 1986, når kan vi forvente å oppleve denne sjeldne hendelsen neste gang?

- a) 2041
- b) 2061
- c) 2081
- d) 2101

4) I juli i år mista NASA kontakt med Voyager 2 som følge av en feil i kommandoer som gjorde at dette romfartøyet snudde seg vekk fra Jorda med bare 2 grader. For å prøve å gjenopprette kontakten, måtte NASA "skrike" kommandoer ut i rommet og håpe de er blitt mottatt. Omtrent hvor lenge måtte de vente på bekreftelse på mottatt kommando fra Voyager 2, altså å sende signalet og få en respons tilbake? Når kommunikasjonen ble mista, var Voyager 2 135 AU (astronomisk enhet) vekk fra Jorda.

- a) 48 minutter
- b) 19 timer
- c) 37 timer
- d) 3 dager

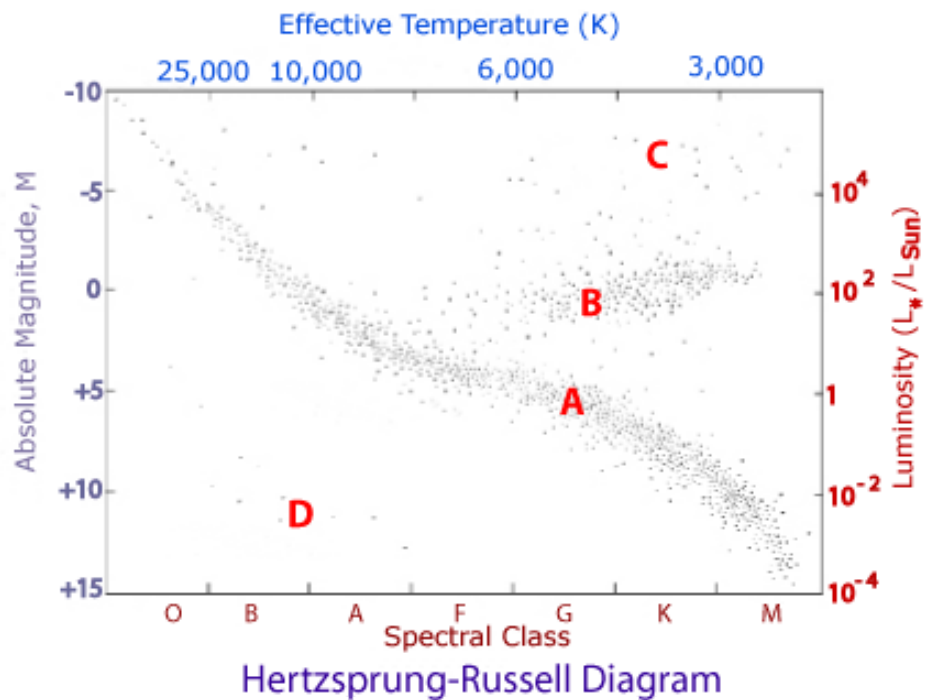
5) Hva er Den store røde flekken?

- a) Det største krateret på Mars sin overflate.
- b) Området i Melkeveien med størst konsentrasjon av røde kjemper.
- c) En rødaktig storm på Jupiter som er tre ganger større enn planeten vår.
- d) Den største endringen i bølgelengen et foton kan oppleve som et resultat av den gravitasjonelle rødforskyvningen.

6) Gitt at den kosmiske bakgrunnsstrålingen har en bølgelengde på 1.9mm på sitt største, og at det oppfører seg som et svart legeme, omtrent hvilken temperatur (i Kelvin) svarer dette til?

- a) 0.002K
- b) 2.73K
- c) 30K
- d) 273.15K

7) Om omtrent 4.5 milliarder år, vil Sola begynne å nærme seg slutten av sin livstid. Hvor på HR diagrammet vil Sola til slutt ende opp når den tid kommer?



- a) A - hovedserien
- b) B - røde kjemper
- c) C - superkjemper
- d) D - hvite dverger

8) Hvis Keplers tredje lov som beskriver bevegelsen til en planet rundt en stjerne er gitt ved $T^2 = Kr^3$, hvor K er en konstant, og Newtons gravitasjonslov er $F = G * (M*m) / r^2$, hvilket av følgende alternativ gir oss et forhold mellom K og G? Du kan anta at banen til planeten rundt stjerna er en perfekt sirkel.

- a) $K = G$
- b) $K = G^{-1}$
- c) $K = (4\pi^2) / (GM)$
- d) $K = (G * 4\pi^2) / M$

9) Du er i Norge. Det er en solskinnsdag med dis i horisonten. Når solen står i sør kaster du et blikk opp på den blå daghimmelen og legger merke til en avtagende (ne-) halvmåne. Hvilken tid på året er det?

- a) Høsten (omkring høstjevndøgn)
- b) Vinteren (omkring vintersolverv)
- c) Våren (omkring vårjevndøgn)
- d) Sommeren (omkring sommersolverv)

10) Hva hendte da den kosmiske mikrobølgebakgrunnsstrålingen ble frigjort?

- a) De første stjernene ble tent, ~50-100 millioner år etter Big Bang.
- b) Atomkjerner og elektroner gikk sammen og dannet nøytrale atomer, slik at antallet frie elektroner sank drastisk, 400.000 år etter Big Bang.
- c) De første gammaglimtene skjedde, ~50-100 millioner år etter Big Bang.
- d) Utsendelse av radiosignaler fra kunstige satellitter i bane omkring jorden (fra 1957 og frem til i dag)

11) Hvis en stjerne med parallaksevinkel $1/3600$ grad befinner seg 1 parsec fra oss, hvor langt unna oss er da en stjerne med parallaksevinkel $1/7200$ grad?

- a) 0,5 parsec
- b) 1 parsec
- c) 2 parsec
- d) 5 parsec

12) Dersom vi krymper jorden mens massen er uendret, hva vil skje med døgnetts lengde?

- a) Døgnetts lengde endres ikke, men året blir kortere
- b) Døgnetts lengde øker
- c) Døgnetts lengde minker
- d) Døgnetts lengde endres ikke, men året blir lengre

13) To lyskilder, A og B, sender ut like mye lys i alle retninger. De er plassert i henholdsvis avstand r og $2r$ fra en detektor som måler samme lysstyrke fra begge lyskildene ($F_A/F_B = 1$). Hvis A flyttes til avstanden $2r$ og B flyttes til avstanden $3r$, hva blir det nye forholdet mellom F_A og F_B ?

- a) $F_A/F_B = 2/3$
- b) $F_A/F_B = 9/16$
- c) $F_A/F_B = 4/9$
- d) $F_A/F_B = 3/4$

14) En galakse beveger seg med en hastighet på 3000 km/s vekk fra oss. Hvor langt unna ligger galaksen? (Mpc = Megaparsec)

- a) 7 Mpc
- b) 22 Mpc
- c) 41 Mpc
- d) 730 Mpc

15) Mellom jorden og månen er det et punkt hvor gravitasjonskreftene fra jorden og fra månen er like sterke, men motsatt rettet. Massen til jorda er litt over 81 ganger så stor som massen til månen. Hvor er dette punktet?

- a) $1/10$ fra jorda mot månen
- b) $1/9$ fra jorda mot månen
- c) $1/9$ fra månen mot jorda
- d) $1/10$ fra månen mot jorda.

16) Vinkeloppløsningen til et teleskop er gitt ved $\sim \frac{\lambda}{D}$, hvor D er diameteren til hovedspeilet til teleskopet og λ er den observerte bølgelengden. Hvordan vil vinkeloppløsningen endre seg hvis vi observerer på en bestemt bølgelengde, men bytter ut hovedspeilet til teleskopet med et speil med større eller mindre diameter ?

- a) Vinkeloppløsningen vil ikke endre seg hvis vi endrer speildiameteren.
- b) Et teleskop med mindre speildiameter har dårligere vinkeloppløsning enn et teleskop med større speildiameter.
- c) Et teleskop med større speildiameter har bedre vinkeloppløsning enn et teleskop med mindre speildiameter.
- d) Vinkeloppløsningen til et teleskop kan bare endre seg hvis vi varierer bølgelengden vi observerer (λ).

17) Hvilken prosess foregår i kjernen til alle hovedseriestjerner ?

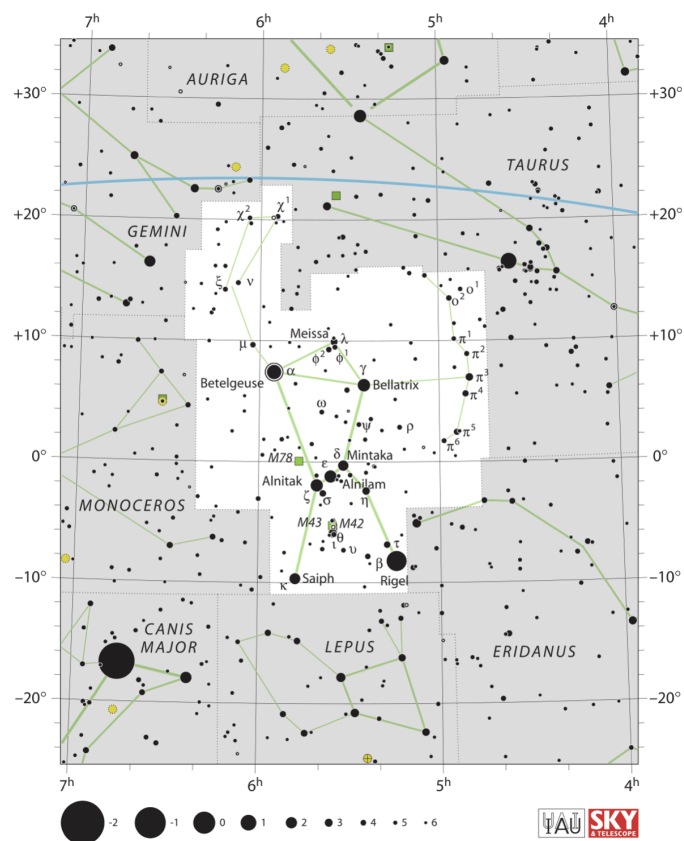
- a) Fusjon av helium til karbon
- b) Fisjon av uran til jern og oksygen
- c) Fusjon av karbon til nitrogen og oksygen
- d) Fusjon av hydrogen til helium

18) Hvilken stjerne befinner seg i forlengelsen av jordens rotasjonsakse og brukes til å bestemme hvilken retning som er mot nord?

- a) Polaris
- b) Betelgeuse
- c) Rigel
- d) Vega

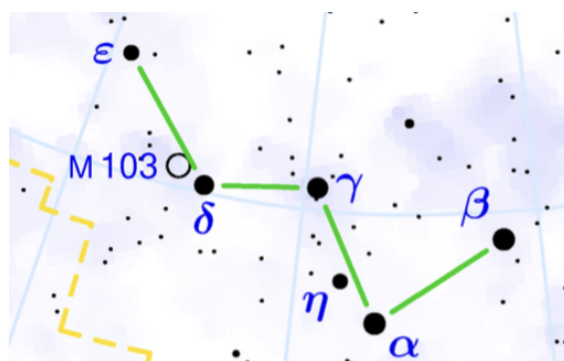
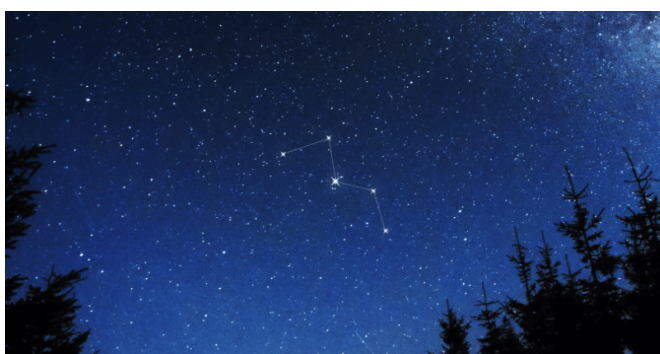
19) Hvilket stjernebilde er vist på bildene nedenfor?

- a) Cassiopeia
- b) Ursa Major
- c) Ursa Minor
- d) Orion



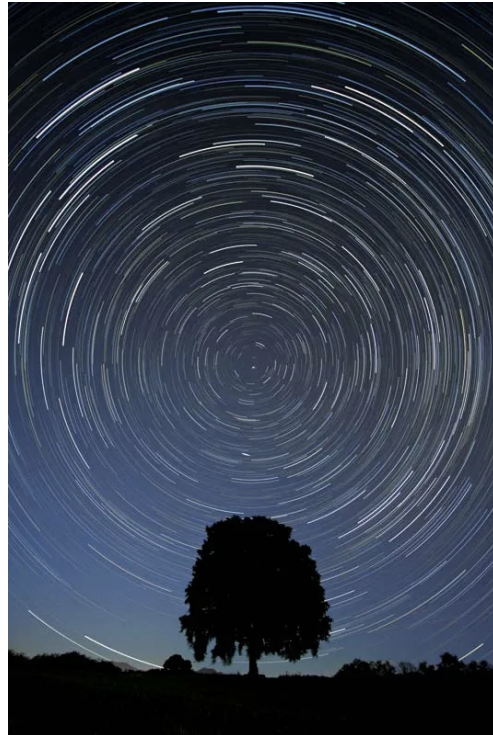
20) Hvilket stjernebilde er vist i bildene nedenfor?

- a) Cassiopeia
- b) Ursa Major
- c) Ursa Minor
- d) Orion



21) I hvilken retning må du peke kameraet for å ta et bilde som det under?
(Bildet er sammensatt av mange eksponeringer)

- a) Polaris
- b) Antares
- c) Vega
- d) Sirius



22) Hva er det som lager nordlys?

- a) Gammaglimt fra sorte hull
- b) Kosmisk stråling
- c) Solvinden
- d) Asteroider som går i oppløsning