



# Norsk Astronomiolympiade

## Oppgavesett (og Løsning) runde 1

skoleåret 2020/2021

Dag: valgfri dag i uke 45-46 (02. – 15. november 2020)

*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 6 sider, og det er 25 oppgaver.*

**Lykke til!**

---

### Konstanter og formler

- Lysets hastighet = 299792458 m/s
- 1 parsec (pc)  $\approx$  3.26 lysår
- Newtons gravitasjonslov:  $F_G = GmM/r^2$ ,  $G \approx 6.67 \cdot 10^{-11}$  m<sup>3</sup>/kg/s<sup>2</sup>
- 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/m<sup>2</sup>/K<sup>4</sup>
- Tilsynelatende størrelsesklasse:  $m = -2.5 \log(F/F_0)$
- Hubbles lov:  $v = H_0 d$ ,  $H_0 \approx 73$  km/s/Mpc
- Dopplerformelen:  $v/c = (\lambda - \lambda_0)/\lambda_0$
- Rayleigh-kriteriet:  $= 1.22 \cdot \lambda/D$  rad

1. Hvilken av planetene i solsystemet forårsaker "Kirkwood-hullene" (Kirkwood-gaps) som finnes i asteroidebeltet?

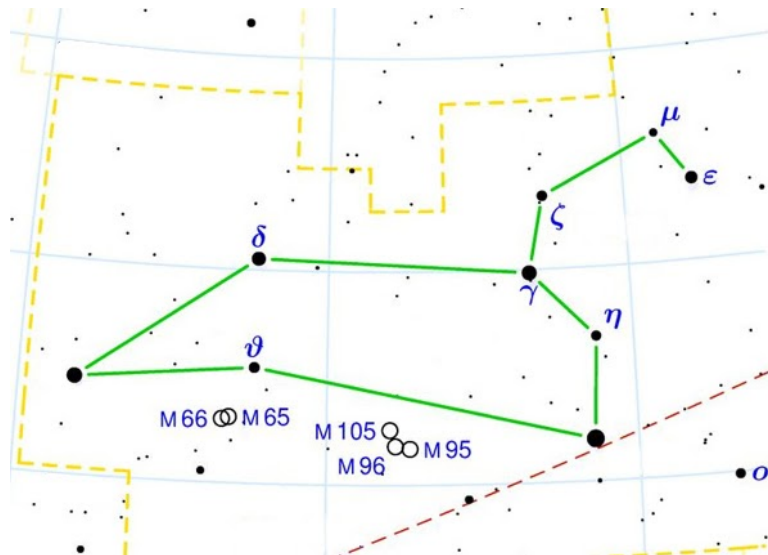
- A. Mars
- B. Jupiter
- C. Jorda
- D. Saturn

2. Hvilke tre stjerner utgjør "Sommertriangelet" (the Summer Triangle)?

- A. Capella, Castor, Pollux
- B. Regulus, Sirius, Vega
- C. Arcturus, Antares, Altair
- D. Deneb, Vega, Altair

3. Hva heter dette stjernebildet?

- A. Dragen
- B. Løven
- C. Karlsvogna
- D. Fiskene



4. Du ser at månen kommer opp femten minutter etter solnedgang. Hvilken månefase er det?

- A. Full
- B. Første kvarter
- C. Ny
- D. Siste kvarter

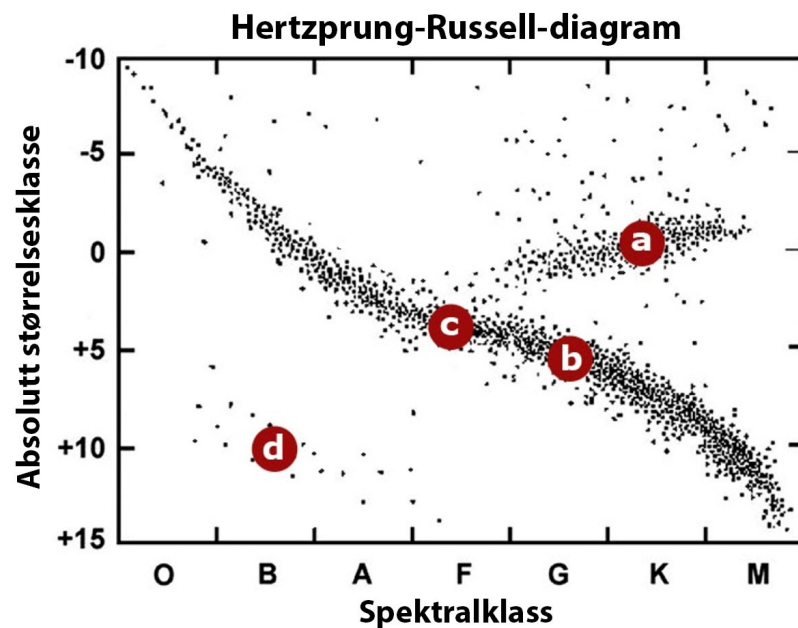
5. Hvilken av de følgende typene lys har den korteste bølgelengden?

- A. UV-stråling
- B. Radiostråling
- C. Gammastråling
- D. Grønt lys

6. Hva er M57?
- A. Kulehop
  - B. Spiralgalakse
  - C. Planetarisk tåke
  - D. Åpen stjernehop
7. Sola er delt inn i seks hovedsoner. Hva kalles disse, fra sentrum og ut?
- A. Kjerne, konveksjonssone, kromosfære, fotosfære, strålingssone, korona
  - B. Kjerne, strålingssone, konveksjonssone, fotosfære, kromosfære, korona
  - C. Kjerne, konveksjonssone, strålingssone, korona, kromosfære, fotosfære
  - D. Korona, kromosfære, fotosfære, konveksjonssone, strålingssone, kjerne
8. Lys fra fjerne galakser ser ut til å ha:
- A. Blitt forskjøvet til lengre bølgelengder
  - B. Blitt forskjøvet til kortere bølgelengder
  - C. Økt energi
  - D. Økt intensitet
9. Unnslipningshastigheten din fra en planets overflate avhenger av:
- A. Massen din og planetens masse
  - B. Massen din og planetens radius
  - C. Planetens masse og radius
  - D. Massen din og planetenes omløpstid
10. Når radiusen ( $R$ ) øker, hvordan endres kraften i følge Newtons universelle gravitasjonslov?
- A. Den avtar omvendt proporsjonalt med radiusen
  - B. Den avtar omvendt proporsjonalt med kvadratet av radiusen
  - C. Den øker proporsjonalt med kvadratet av radiusen
  - D. Den forblir konstant
11. Å måle vinkelhøyden til nordstjernen, Polaris, forteller deg:
- A. Avstanden til nordstjernen
  - B. Jordas rotasjons hastighet
  - C. Lengdegraden til posisjonen din på jorda
  - D. Breddegraden til posisjonen din på jorda
12. Hvor finner man superkjemper i et Hertzsprung-Russell-diagram?
- A. Oppe til høyre
  - B. Nede til høyre
  - C. Nede til venstre
  - D. I midten

13. Hvor ligger sola i Hertzsprung-Russell-diagrammet? (Se figur)

- A. A
- B. b
- C. c
- D. d



14. Hva mer forteller Hertzsprung-Russell-diagrammet om stjernene foruten lysstyrken og temperaturen?

- A. Størrelse og farge
- B. Plassering og avstand fra jorda
- C. Stjernebildet de tilhører
- D. Navnene til stjernene

15. Antall stjerner i Melkeveigalaksen er omtrent:

- A. Noen få hundre tusen
- B. Noen få hundre millioner
- C. Noen få hundre milliarder
- D. Noen få hundre

16. Hvilken type planet var den første som ble oppdaget i et annet solsystem rundt en stjerne av samme klasse som sola?

- A. Varm jord ("Hot Earth")
- B. Jordlignende ("Earth-like")
- C. Varm Jupiter ("Hot Jupiter")
- D. Superjord ("Super-Earth")

17. Hva skjer med kjernen til en stjerne etter at en planetarisk tåke oppstår?

- A. Den blir en nøytronstjerne
- B. Den blir en hvit dverg
- C. Den blir en planet
- D. Den eksploderer

18. Astronomer kan generelt måle en stjernes masse hvis den er en del av et binært stjernesystem. Hvilke kjennetegn ved stjernene trenger vi å vite for å måle massene til stjernene i et binært system?
- A. Spektraltyper og avstand fra jorda
  - B. Omløpsperiode og gjennomsnittlig avstand mellom stjernene
  - C. Lysstyrke og avstand fra jorda
  - D. Absolutt størrelseklasse og lysstyrke
19. Hva er tyngdeakselerasjonen  $g_{\text{Europa}}$  på Saturns måne Europa i forhold til tyngdeakselerasjonen  $g_{\text{Jord}}$  på jorda? Jordas radius og masse er henholdsvis ca. 4 og 125 ganger Europas radius og masse.
- A.  $g_{\text{Europa}} \approx 0.03 g_{\text{Jord}}$
  - B.  $g_{\text{Europa}} \approx 7.81 g_{\text{Jord}}$
  - C.  $g_{\text{Europa}} \approx 0.13 g_{\text{Jord}}$
  - D.  $g_{\text{Europa}} \approx 0.36 g_{\text{Jord}}$
20. Neptuns bane rundt sola har en radius på ca. 30 astronomiske enheter (AU). Omtrent hvor lang tid bruker Neptun på en runde rundt sola? (Hint: Keplers tredje lov.)
- A. 16.4 år
  - B. 9.6 år
  - C. 300 år
  - D. 164 år
21. Saturns overflatetemperatur er omtrent 95 K. Gitt at den kosmiske bakgrunnsstrålingen med en temperatur på 2.7 K har en bølgelengde på 1.1 mm, hva er bølgelengden til strålingen fra Saturn?
- A.  $2.9 \cdot 10^{-3}$  m
  - B.  $3.1 \cdot 10^{-5}$  m
  - C.  $2.7 \cdot 10^{-3}$  m
  - D.  $3.8 \cdot 10^{-2}$  m
22. Molekylilinjen CO (2-1) har en laboratoriefrekvens (hvor senderen er stasjonær i forhold til observatøren) på 230538.0 MHz. Den brukes til å studere en stjernedannende molekylsky der den observeres med en frekvens på 230498.0 MHz. I hvilken hastighet beveger molekylskyen seg i forhold til observatoriet?
- A. 150 m/s
  - B. 2 km/s
  - C. 10 km/s
  - D. 52 km/s

23. Pluto har en omløpstid på 247.7 år rundt sola. Hva er store halvakse i Plutos bane?  
(AU = astronomisk enhet)

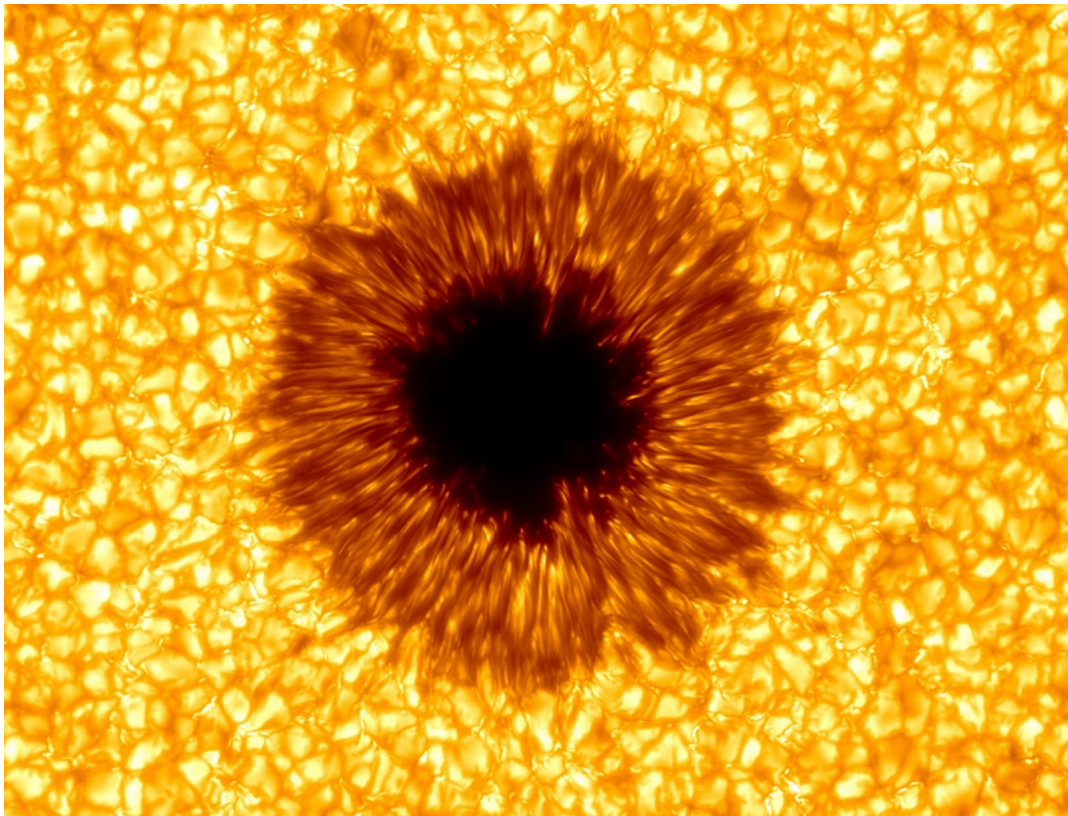
- A. 39.4 AU
- B. 79.4 AU
- C. 129.4 AU
- D. 219.4 AU

24. Et romteleskop med en diameter på 5 m observerer lys med en bølgelengde på 800 nm. Hva er vinkelopløsningen?

- A.  $1.9 \cdot 10^{-7}$  buesekunder
- B.  $4.3 \cdot 10^{-2}$  buesekunder
- C.  $1.95 \cdot 10^{-1}$  buesekunder
- D. 1.6 buesekunder

25. Hvorfor ser solflekker mørke ut på bilder av sola?

- A. De er for kalde til å avgi noe synlig lys
- B. De er faktisk ganske lyse, men virker mørke mot den enda lysere omkringliggende fotosfæren
- C. De er ekstremt varme og avgir all stråling som røntgenstråling i stedet for synlig lys
- D. De er hull i solas overflate som vi kan se gjennom til dypere, mørkere lag av sola



Bilde av en solflekk observert med det svenske 1 m solteleskopet (SST)  
(kilde: Universitetet i Oslo)



# Norsk Astronomiolympiade

## Oppgavesett runde 1

skoleåret 2020/2021

## Løsning

- 
- |     |                                    |                                    |                                    |                                    |     |                                    |                                    |                                    |                                    |
|-----|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1.  | <input type="radio"/> A            | <input checked="" type="radio"/> B | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            | 14. | <input checked="" type="radio"/> A | <input type="radio"/> B            | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            |
| 2.  | <input type="radio"/> A            | <input type="radio"/> B            | <input type="radio"/> C            | <input checked="" type="radio"/> D | 15. | <input type="radio"/> A            | <input type="radio"/> B            | <input checked="" type="radio"/> C | <input type="radio"/> D            |
| 3.  | <input type="radio"/> A            | <input checked="" type="radio"/> B | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            | 16. | <input type="radio"/> A            | <input type="radio"/> B            | <input checked="" type="radio"/> C | <input type="radio"/> D            |
| 4.  | <input checked="" type="radio"/> A | <input type="radio"/> B            | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            | 17. | <input type="radio"/> A            | <input checked="" type="radio"/> B | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            |
| 5.  | <input type="radio"/> A            | <input type="radio"/> B            | <input checked="" type="radio"/> C | <input type="radio"/> D            | 18. | <input type="radio"/> A            | <input checked="" type="radio"/> B | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            |
| 6.  | <input type="radio"/> A            | <input type="radio"/> B            | <input checked="" type="radio"/> C | <input type="radio"/> D            | 19. | <input type="radio"/> A            | <input type="radio"/> B            | <input checked="" type="radio"/> C | <input type="radio"/> D            |
| 7.  | <input type="radio"/> A            | <input checked="" type="radio"/> B | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            | 20. | <input type="radio"/> A            | <input type="radio"/> B            | <input type="radio"/> C            | <input checked="" type="radio"/> D |
| 8.  | <input checked="" type="radio"/> A | <input type="radio"/> B            | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            | 21. | <input type="radio"/> A            | <input checked="" type="radio"/> B | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            |
| 9.  | <input type="radio"/> A            | <input type="radio"/> B            | <input checked="" type="radio"/> C | <input type="radio"/> D            | 22. | <input type="radio"/> A            | <input type="radio"/> B            | <input type="radio"/> C            | <input checked="" type="radio"/> D |
| 10. | <input type="radio"/> A            | <input checked="" type="radio"/> B | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            | 23. | <input checked="" type="radio"/> A | <input type="radio"/> B            | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            |
| 11. | <input type="radio"/> A            | <input type="radio"/> B            | <input type="radio"/> C            | <input checked="" type="radio"/> D | 24. | <input type="radio"/> A            | <input checked="" type="radio"/> B | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            |
| 12. | <input checked="" type="radio"/> A | <input type="radio"/> B            | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            | 25. | <input type="radio"/> A            | <input checked="" type="radio"/> B | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            |
| 13. | <input type="radio"/> A            | <input checked="" type="radio"/> B | <input type="radio"/> C            | <input type="radio"/> D            |     |                                    |                                    |                                    |                                    |
-