

## Type I

Het tweelichamenvraagstuk:

1. Leid de bewegingsvergelijkingen af in de relatieve beweging.
2. Bewijs dat de vectoren  $\mathbf{k} = \mathbf{r} \times \dot{\mathbf{r}}$  en  $-\mu\mathbf{e} = \mathbf{k} \times \dot{\mathbf{r}} + \mu \mathbf{r}/r$  constante vectoren zijn.
3. Leid de energie integraal  $h$  af.
4. Bewijs dat  $\mu^2(e^2-1) = 2hk^2$ .
5. Bewijs dat de baan een kegelsnede is, en leid de vergelijking af.
6. Geef de 6 baanelementen, en maak een behoorlijke tekening.
7. Bewijs de 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> wet van Kepler

## Type II

Wat is de vergroting van een telescoop bij visuele waarneming? Maak een behoorlijke schets van de stralengang, en leid de formule af. Wat bepaalt de maximum en minimum vergroting? Leid de relevante formules af.

## Type III

- 1 Parallax, dagelijkse parallax en jaarlijkse parallax
- 2 Middelbare en schijnbare plaats van een ster aan de hemel.
- 3 Welke soorten maanden onderscheidt men? Verklaar.
- 4 Cyclus van Milankovic
- 5 Saros
- 6 Equivalente breedte van een absorptielijn
- 7 21 cm straling van het waterstofatoom
- 8 Schets de bijzondere standen van 2 planeten ten opzichte van elkaar.

!202!

Beschrijf de Harvard spectraalklassificatie, en de Yerkes verfijning hiervan.

Beschrijf de structuur van een ster op de hoofdreeks als een functie van de massa, en geef kort aan waarom er verschillen zijn.

# Oefeningexamen Inleiding tot de Sterrenkunde

31 januari 2014

Gebruik de bijlage achteraan in het boek om de verschillende constanten die je nodig hebt op te zoeken. Veel succes!

## Examen oefening 1

Gegeven zijn de rechte klimming  $\alpha_{\odot} = 20^h55^m58^s$  and  $\delta_{\odot} = -17^{\circ}19'19''$  van de zon voor vandaag (voor de eenvoud mag je deze voor vandaag constant veronderstellen). De hoek tussen de ecliptica en equator is gegeven door  $\epsilon = 23^{\circ}26'$ . Los onderstaande vraagjes op:

1. Gegeven dat er vandaag een tijdsvereffening is gelijk aan  $-13^m23^s$ , bereken dan de horizontale coördinaten (azimuth en hoogte) van de zon gezien vanuit Gent ( $\varphi = 51^{\circ}3'$  NB en  $\lambda = 3^{\circ}43'$  OL) om  $14^h$  lokale zonetijd (de zonetijd in Gent komt overeen met  $UT + 1^h$ ).
2. Hoe lang duurt de dag vandaag in Gent? Op welke plaatsen in het noordelijk halfrond (breedtegraad en lengtegraad) zal de lengte van de dagboog vandaag exact 1 uur bedragen?
3. Gegeven de equatoriale coördinaten van Jupiter:  $\alpha_{jup} = 6^h53^m17^s$  and  $\delta_{jup} = 23^{\circ}3'49''$ . Bereken de hoogte van Jupiter bij zonsondergang. Is de planeet zichtbaar bij zonsondergang?
4. Bereken voor deze dag de fasehoek van Jupiter (veronderstel dat zowel de aarde als Jupiter op een cirkelvormige baan in het eclipticavlak rond de zon draaien met als stralen  $a_{aarde} = 1AU$  en  $a_{jupiter} = 5.204AU$ ).
5. Jupiter ( $M_{jup} = \frac{M_{\odot}}{1046.8}$ ) telt 4 Galileïsche manen: Io ( $a=422 \cdot 10^3 km$ ), Europa ( $a=671 \cdot 10^3 km$ ), Ganymedes ( $a=1070 \cdot 10^3 km$ ) and Callisto ( $a=1883 \cdot 10^3 km$ ) met  $a$  de straal van de cirkelvormige baan die de maan beschrijft rond Jupiter. Welke maan zal de kortste omlooptijd rond Jupiter hebben? Bereken (bij benadering, je hoeft geen rekening te houden met de massa van de manen) deze periode?

## Examen oefening 2

Deze oefening gaat over het galaxie NGC 7331 (zie Figuur 1) dat door sommige studenten werd waargenomen. Het centrum van dit galaxie heeft coördinaten rechte klimming  $\alpha^{gal} = 22^h 37^m 4.1^s$  en declinatie  $\delta^{gal} = 34^\circ 24' 57.3''$ . De lengte van de korte as en lange as zijn respectievelijk gegeven door  $a = 11'$  en  $b = 4'$ . *(de wij zien)*

In dit galaxie wordt een Cepheide waargenomen met een periode  $P = 42.6$  dagen en een schijnbare visuele magnitude  $m_v^{cep} = 25.4$ . Binnen de visuele band geldt er onderstaand verband tussen de periode van een Cepheide (uitgedrukt in dagen) en de absolute visuele magnitude van de Cepheide:

$$M_v^{cep} = -2.76 [\log [P \text{ (in dagen)}] - 1.4] - 5.26$$

1. (Maak een schatting) van de inclinatie waaronder dit galaxie wordt waargenomen. Je mag hiervoor veronderstellen dat dit galaxie een cirkelvormige platte schijf is. Echter in werkelijkheid gaat het centrale gedeelte van het galaxie (de *bulge*) dikker zijn. Is voorgaande waarde van de inclinatie dan een onderschatting of eerder een overschatting?
2. Rekening houdend met een interstellair extinctie gelijk aan  $A_v = 0.65$  mag, maak een schatting van de afstand tot NGC 7331. Hoe verhoudt de straal van dit galaxie zich tot onze melkweg (diameter van 50 kpc)?
3. Gegeven de schijnbare magnitude  $m_v^{gal} = 9.5$  van NGC 7331, bepaal de absolute visuele magnitude van dit sterrenstelsel.
4. Begin januari werd er een supernova (een ster die explodeert en daarbij tijdelijk zeer helder wordt) met schijnbare visuele magnitude  $m_v^{sn} \approx 14$  opgemerkt in dit galaxie. Zal deze supernova de totale schijnbare magnitude van het galaxie sterk veranderen? Bereken de verhouding van de ontvangen fluxen van het supernova en het galaxie.
5. Deze supernova heeft als coördinaten: rechte klimming  $\alpha^{sn} = 22^h 37^m 5.6^s$  en declinatie  $\delta^{sn} = 34^\circ 24' 31.9''$ . Wat moet de minimale diameter zijn van een telescoop om bij een golflengte  $\lambda = 2.6$ mm deze supernova te kunnen onderscheiden van het centrum van het galaxie?