

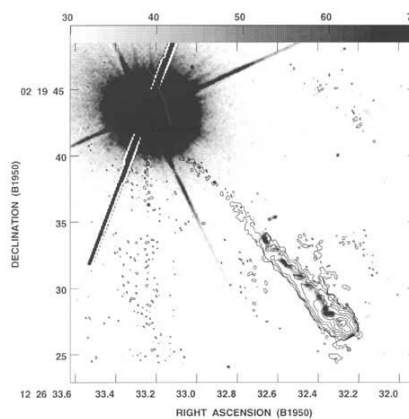
A.

i. Prvi astronom, ki je trdil, da Zemlja ni v središču vesolja. [1]

1. Galileo
2. Aristarh
3. Kopernik
4. Cassini
5. Zhang Heng
6. al-Biruni
7. Kepler
8. Brahe
9. Aryabhata

ii. Nagib vrtilne osi Zemlje glede na ekliptiko v stopinjah. (eno decimalno mesto) [3]

iii. Prvoodkriti in najsvetlejši kvazar je 3C_. [3]



iv. Relativistični curek se giblje s $0,83c$. Če opazujemo Dopplerjev premik, koliko stopinj meri kot med curkom in smerjo proti opazovalcu, če predpostavimo, da ima izvor curka zanemarljivo hitrost? (celo število) [3]

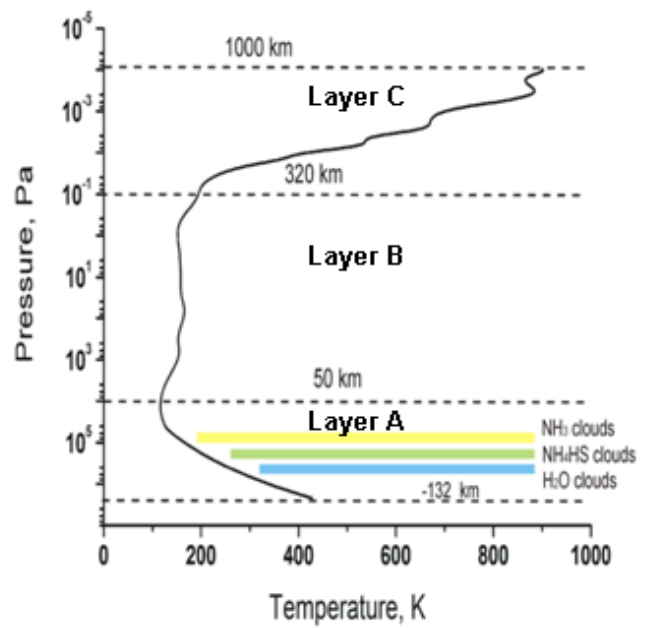


v. Meglica na sliki je NGC_. [4]



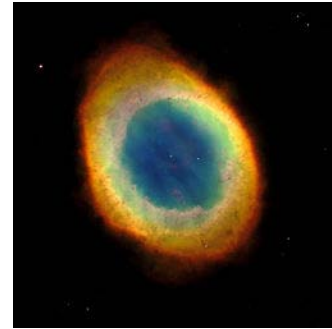
vi. Poveži cifre imen plasti Jupitrove atmosfere z njihovimi oznakami A, B in C. Začni s plastjo A. [3]

1. Troposfera
2. Magnetosfera
3. Ionosfera
4. Ozonska plast
5. Termosfera
6. Litosfera
7. Kromosfera
8. Fotosfera
9. Stratosfera



B.

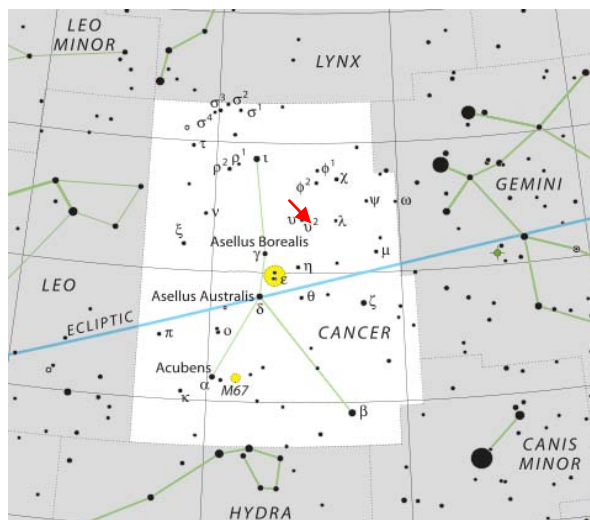
- i. En parsek je koliko astronomskih enot? (celo število) [6]
- ii. Kot pri Soncu v trikotniku z oglišči Jupiter - Sonce - asteroidi Trojanci. (celo število) [2]
- iii. Meglica na sliki je M_. [2]



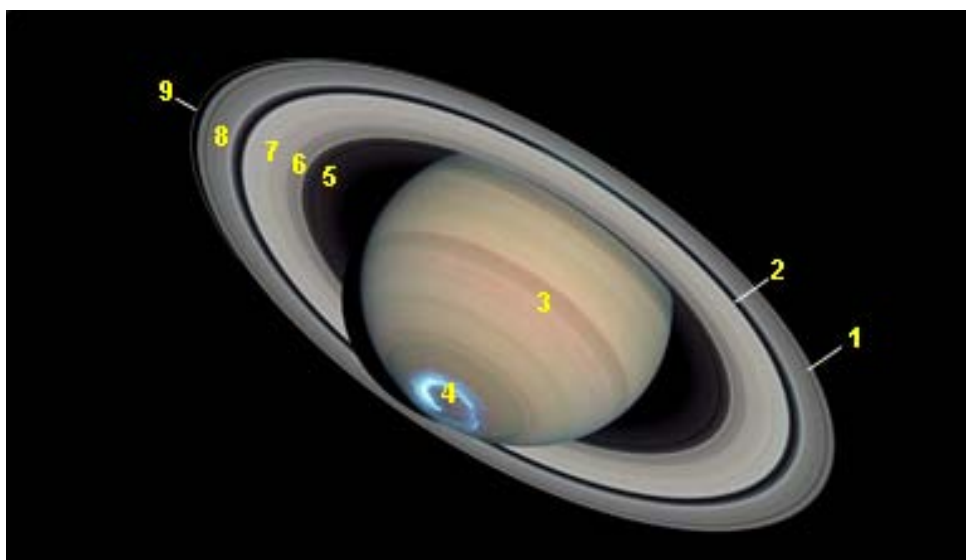
- iv. 25. avgusta na zemljepisni širini $\phi > 0$ in dolžni $\lambda_L = 37^\circ$ zahodno (časovni pas = GMT - 2h) opazujemo zvezdo z deklinacijo $\delta > 0$ enako zemljepisni širini in rektascenzijo $\alpha = 67,5^\circ$. Koliko je lokalni civilni čas (hh:mm) v trenutku vhoda in zahoda zvezde? Za 24. avgust velja $T_{o, 24/8} = 21^h 58^m$. [4]
- v. Med meteorskim dežjem, ki je nastal zaradi potoka meteoroidov s polmerom 100 km, opazovalec našteje 600 meteorjev/min. Če se meteoroidi po prostoru gibljejo s hitrostjo 10 km/s v nasprotni smeri orbitalne hitrosti Zemlje, kolikšna je povprečna oddaljenost med dvema meteoroidoma v km. Privzemi cilindrično geometrijo. (celo število) [2]
- vi. Spin fotona. [1]

C.

- i. Razlika med siderskim časom dveh krajev je $2^h 47^m 24^s$. Kolikšna je njuna razlika v zemljepisni dolžini? (v stopinjah in minutah). [4]
- ii. Znana galaksija v ozvezdju Trikotnik je M_. [2]
- iii. Število Plutonovih lun. [1]
- iv. Razsuta zvezdna kopica Jasli je M_. [2]

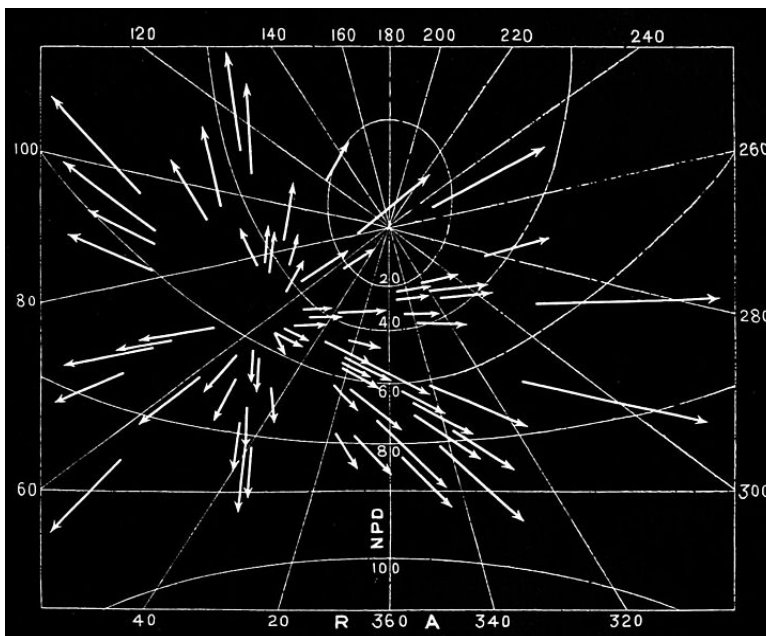


- v. Plimske sile so sorazmerne z R^{-n} . Klike je vrednost n ? [1]
- vi. Proksima Kentavra je oddaljena *4,243 svetlobnega leta*. Njena navidezna magnituda je *11,5 mag*, Zemlji pa se približuje s hitrostjo *21,7km/s*. Čez koliko tisočletji bo vidna s prostim očesom? (celo število) [2]
- vii. Cifre za Cassinijevo ločnico, prstan D, Enckejevo ločnico, prstan A. [4]



viii. Radiant tega meteorskega roja je v ozvezdju: [1]

1. Labod
2. Dvojčka
3. Lev
4. Perzej
5. Kit
6. Orion



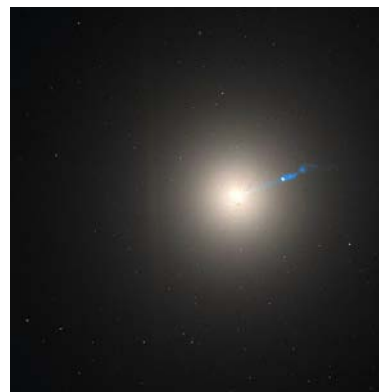
D.

i. V tej Lagrangevi točki imajo svoj tabor Trojanci! [1]

ii. Pretvori kiloparsek v svetlobna leta. (celo število) [2]

iii. Povprečna oddaljenost Venere od Sonca v astronomskih enotah. (zaokroži na dve decimalni mesti) [3]

iv. Orjaška eliptična galaksija blizu središča jate galaksij v Devici (slika) je M_. [2]



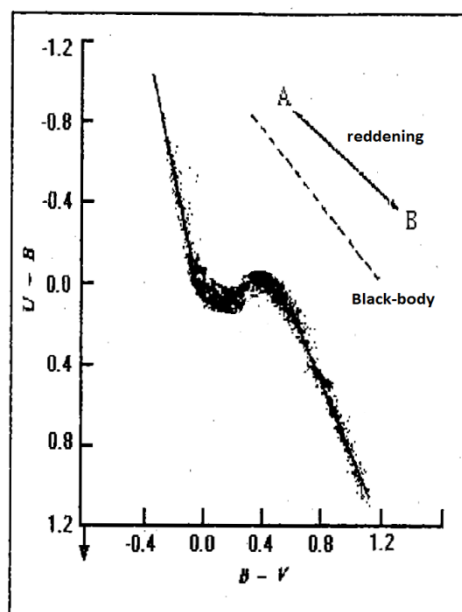
v. Molska masa snovi, ki tvori oblake v zgornjih plasteh Venerine atmosfere. [2]

vi. Spin elektrona (eno decimalno mesto) [2]

vii. Paralaksa Kapele je 77,3 milliarcseconds. Koliko je njena oddaljenost v svetlobnih letih. (2 decimalni mesti) [3]

E.

- i. Zvezda tipa $A0V$ ima barvni indeks $B-V=0,70$. Kolikokrat svetlejša bi bila zvezda videti, če ne bi bilo medzvezdne ekstinkcije svetlobe? Upoštevaj $A_V = 3 \times E_{B-V}$, kjer je E_{B-V} barvni presežek (Colour Excess) in A_V absorpcija v vidni svetlobi. (celo število) [1]
- ii. Koliko znaša siderska vrtilna doba Sonca na njegovem ekvatorju v dnevih, če upoštevavaš meritev: spektralna črta H_α ($\lambda = 6563\text{\AA}$) je zaradi vrtenja Sonca razširjena za $0,089\text{\AA}$. (celo število) [2]
- iii. Ena od zvezd ima barvni indeks $B-V$ $0,2$ mag in barvni indeks $U-B$ $-0,1$ mag. Kolikšen je barvni presežek (Colour Excess) E_{B-V} ? (zaokroži na eno decimalno mesto) [2]



- iv. Candrasekharjeva kritična masa v masah Sonca je __. (dve decimalni mesti) [3]
- v. Obhodni čas Merkurja okoli Sonca v dnevih. (celo število) [2]
- vi. Nagib vrtilne osi nekega eksoplaneta brez atmosfere je 0° . Njegova obhodna doba okoli materinske zvezde je zelo dolga. Kolikokrat višja je temperatura na od zvezde osvetljenem delu planeta, če se eksoplanet vrti zelo počasi v primerjavi s temperaturo, če bi se vrtel zelo hitro? (eno decimalno mesto) [2]
- vii. Atomska masa (v atomskih enotah mase) za najtežji element, ki lahko v zvezdah nastane s procesom fuzije. [2]
- viii. Premer na svetu največjega zrcala teleskopa v metrih. (celo število) [2]
- ix. Izumitelj teleskopa. [1]

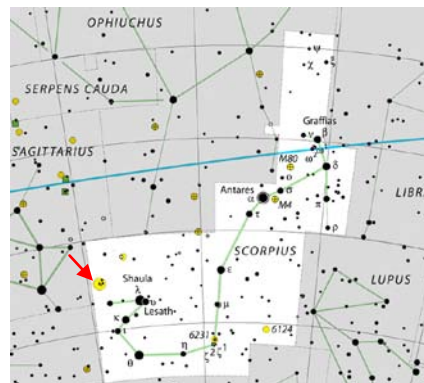
2. Brache
3. Ibn Sahl
4. Lippershey
5. Huygens

7. Marius
8. Newton
9. Galileo

F

i. Dvozevdje sestavljata zvezdi, ki okrog skupnega težišča krožita na orbitah z veliko polosjo tira 11,25 a.e. in 18,62 a.e. Če je celotna masa sistema 5 Sončevih mas, izračunaj periodo sistema v letih. (celo število) [2]

ii. Ptolemajeva kopica je M_. [1]



iii. Kolikšen bi moral biti premer teleskopa (v metrih), da bi z njim razločili eksoplanet, ki okoli svoje zvezde kroži na oddaljenosti 1 a.e. in je od nas oddaljen 226,26 svetlobnih let? Zanemari vplive ozračja. (zaokroži na eno decimalno mesto) [2]

iv. Kastor je večzvezdje, ki ga sestavlja _ zvezd. [1]

v. Na sliki je SNR _. [4]



vi. Spektralni podrazred podprtilikavih zvezd. [1]

vii. Katere cifre so zvezde Alcyone, Taygeta, Maia, Electra, Atlas [5]



viii. Spektralni podrazred Sonca. [1]

G

i. Bodejeva galaksija je M_. [2]

ii. Galaksija Cigara je M_. [2]

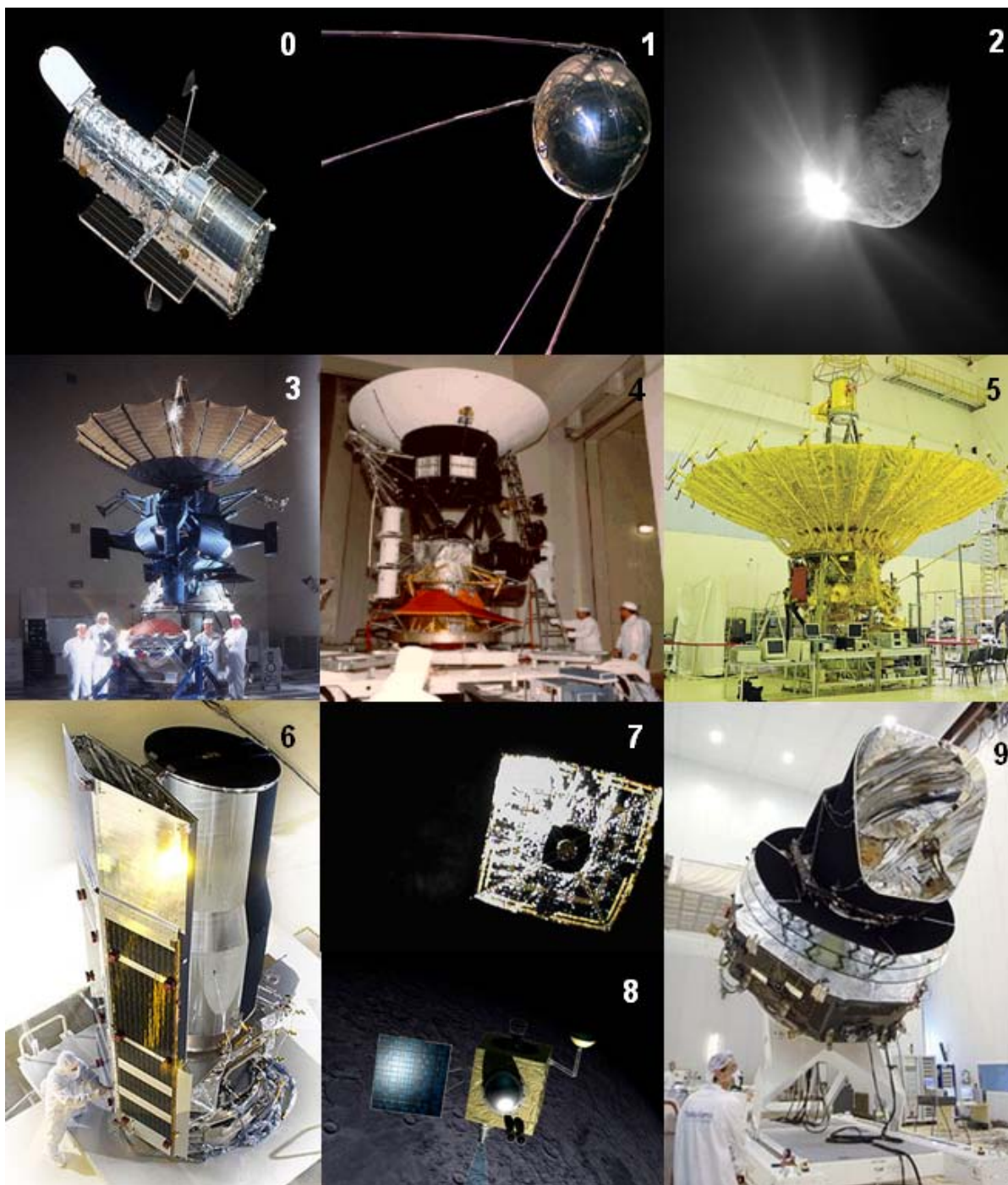


iii. Za kolikokrat se bo zmanjšal svetlobni tok z zvezde, če se ji sij spremeni za 1 magnitudo? (zaokroži na tretjem decimalnem mestu) [4]

iv. Kroglasta kopica v bližini nozdrvi Pegaza je M_. [2]

v. Hiparh je opisal Sončev mrk, ki je bil videti kot popolni v Hellespontu ($40^{\circ} 25'N$, $29^{\circ} 43'E$), kot delni pa v Aleksandriji ($31^{\circ} 12'N$, $29^{\circ} 55'E$), kjer je bilo ob maksimumu mrka pokritega $4/5$ Sonca. Hiparh je izračunal paralakso roba Lunine ploskvice med Hellespontom in Aleksandrijo, pri čemer je privzel, da je paralaksa Sonca 0. Poleg tega je vedel, da ima Luna na nebu enak navidezni premer kot Sonce, ki znaša $1/650$ kroga. Nazadnje je z enostavno trigonometrijo izračunal približno oddaljenost Lune od Zemlje v Zemljinih polmerih. Koliko polmerov Zemlje znaša razdalja Zemlja–Luna? (celo število) [2]

vi. Chandrayan-1, Deep Impact, vesoljski teleskop Planck, vesoljski teleskop Hubble [4]



vii. Če ima zvezda 5 Sončevih mas in je njen začetni polmer $21 \times 10^6 \text{ km}$, vrtilna doba pa 4083 dni , koliko bo njena vrtilna doba v mikrosekundah, ko se bo zvezda ob koncu življenja spremenila v pulzar s polmerom 10 km? Privzemi, da je zvezda homogena krogla, ki tekom svojega življenja ne izgublja mase. [1]

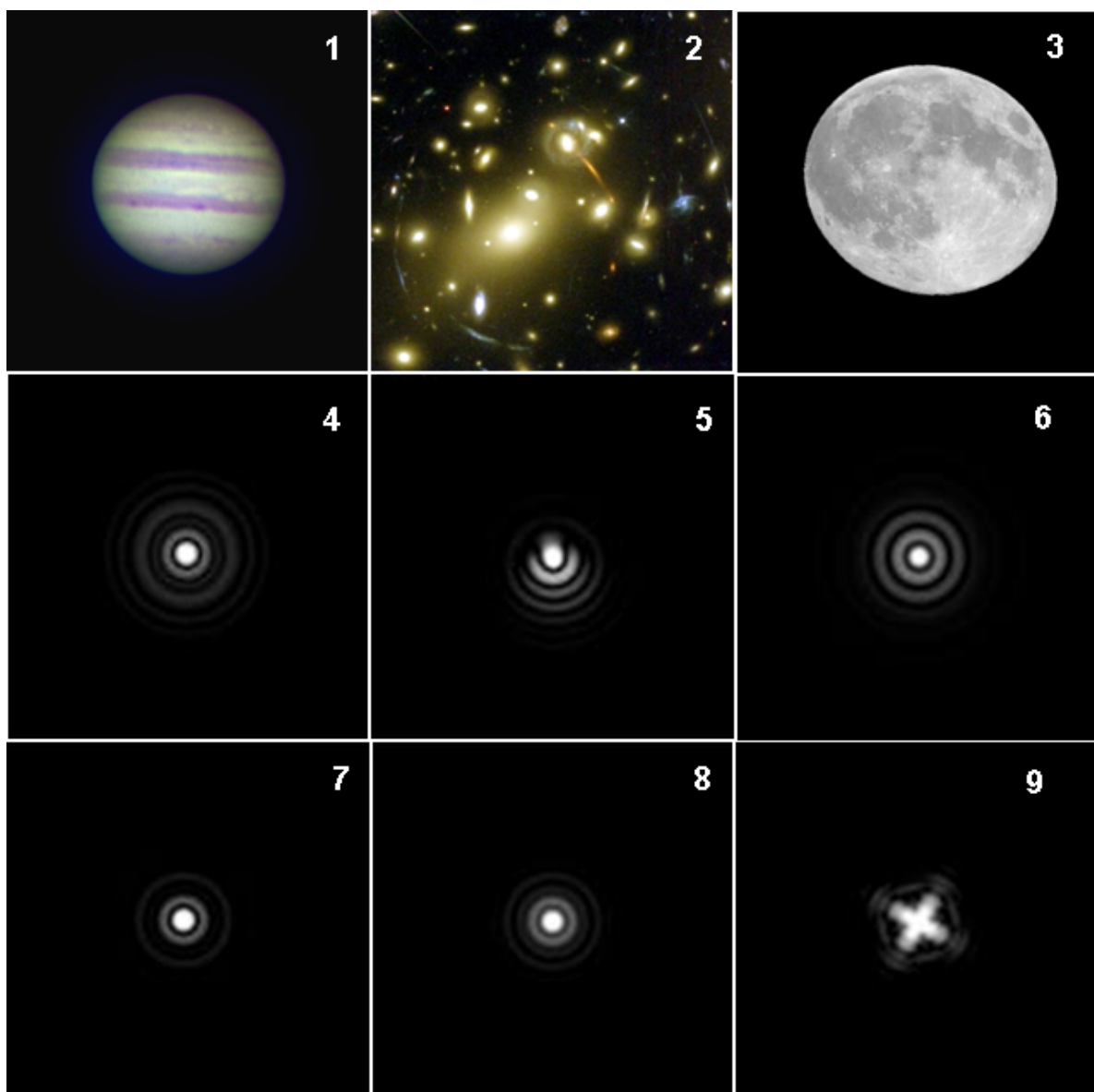
H.

- i. Koliko planetov v Osončju ima prstane? [1]
- ii. Pretvori kot $16^{\text{h}} 16^{\text{m}}$ v stopinje (celo število) [3]
- iii. Saros traja $_let$ in $_d$. [4]
- iv. Če bi pri opazovalnih nalogah uporabljal bolj natančne merilo na montaži teleskopa, bi kazal $_^{\circ} _'$. [4]
- v. Rektascenzija zvezde Duschbba oz. δ Scorpil (hh). [2]
- vi. Nek asteroid je od Sonca oddaljen $2,8 a.e.$ Ob opoziciji je bil svetlobni tok asteroida, ki je prihajal na Zemljo $1,46 \times 10^{16} \text{ Watt/m}^2$. Kolikšen je polmer asteroida (v metrih), če je njegov albedo 1,00? (celo število) [3]

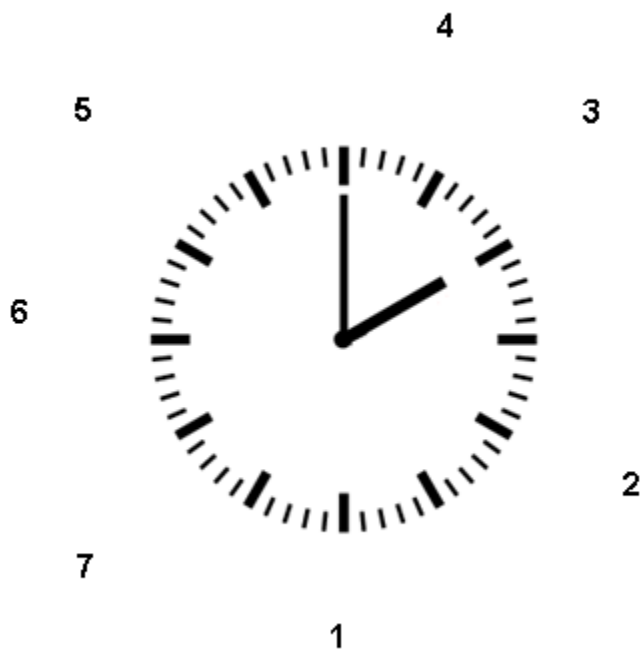
I

- i. 11. decembra 2117 po prehod Venere čez ploskev Sonca. Koliko let za tem bo naslednji prehod? [1]
- ii. Neka razsuta zvezdna kopica v Velikem psu je M₁. [2]
- iii. Zapiši števila treh najsvetlejših zvezd v spodnjem spisku, od najsvetlejše proti šibkejšim. [3]
1. Betelgeza
 2. Vega
 3. Canopus
 4. α Kentavra
 5. Kapela
 6. Prokijon
 7. Altair
 8. Rigel
 9. Arktur
- iv. Na nekem opazovališču je višina neke cirkumpolarne zvezde v zgornji kulminaciji je 76,8°, v spodnji pa 10°. Kolikšna je zemljepisna širina opazovališča? [3]
- v. Lev je N-to zodiakalno znamenje. N je [1]
- vi. V katerem kraku oz. rokavu Galaksije leži Osončje? [1]
1. Strelec–Gredelj
 2. Ščit–Južni križ
 3. Kotomer
 4. Orion
 5. Perzej
 6. Labod
 7. Zunanji rokav
- vii. Resonanca med Plutonom in Neptunom je _:_ . [2]

viii. Ukrivljenost polja, koma, astigmatizam [3]

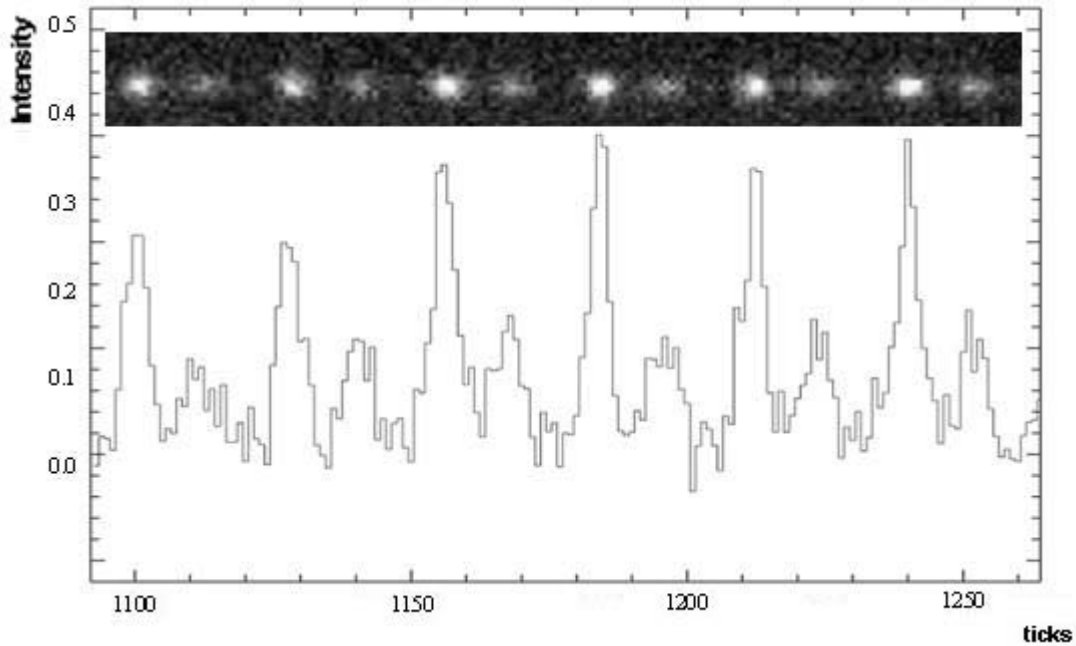


ix. 16. Decembra obišeš državo na južni polobli, kjer je uveden poletni čas. Ko je ura 14. ročno uro obrneš tako, da urni kazalec kaže v smeri projekcije Sonca na obzorje. Katera številka na uri kaže približno proti severu (zaokroženo na uro)? [1]

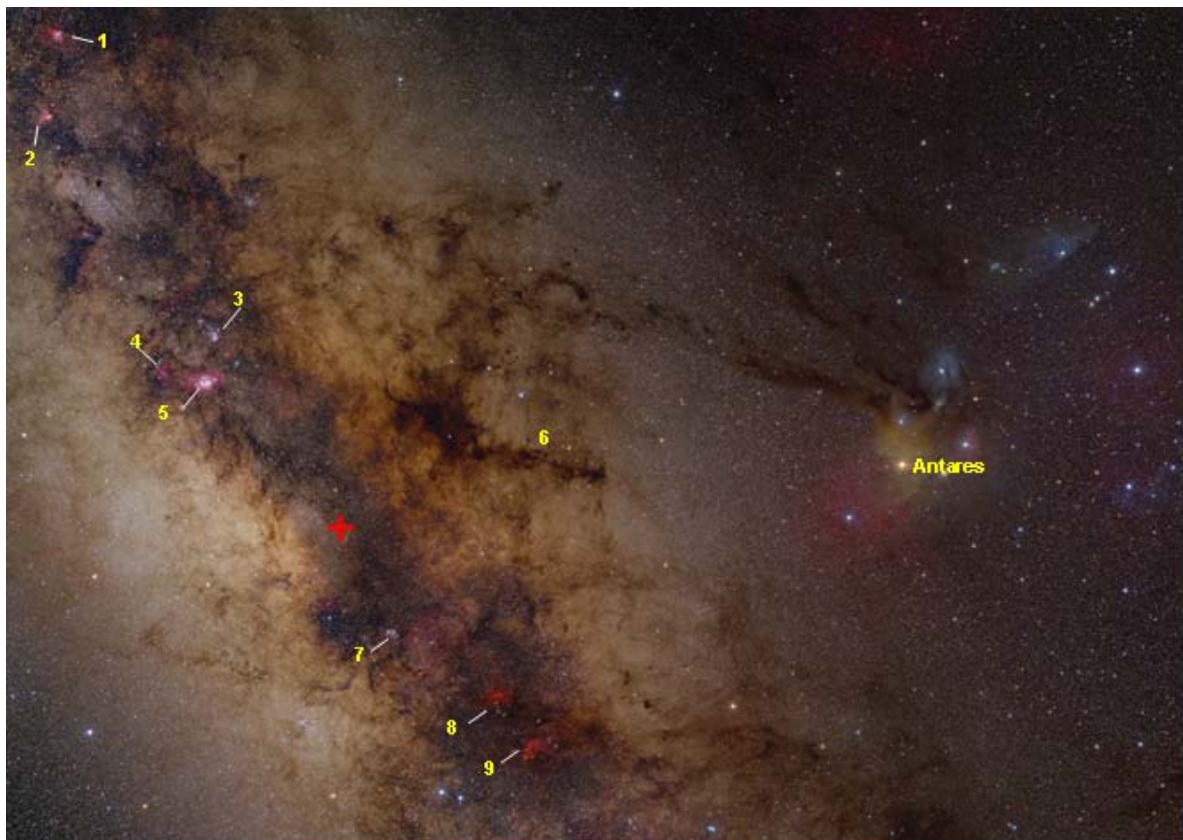


J.

- i. Koliko stopinj na ekliptiki zavzema posamezno zodiakalno znamenje? [2]
- ii. Na sliki je svetlobna krivulja pulzarja. Kolkšna je njegova vrtilna doba (v milisekundah), če je interval med dvema »bliskoma« 1,1965 ms? (zaokroženo na one decimalko) [3]



- iii. Katera številka pripada kateri od sledečih objektov: Pipe Nebula, Trifid Nebula, Lagoon Nebula, Cat's Paw Nebula, Eagle Nebula [5]



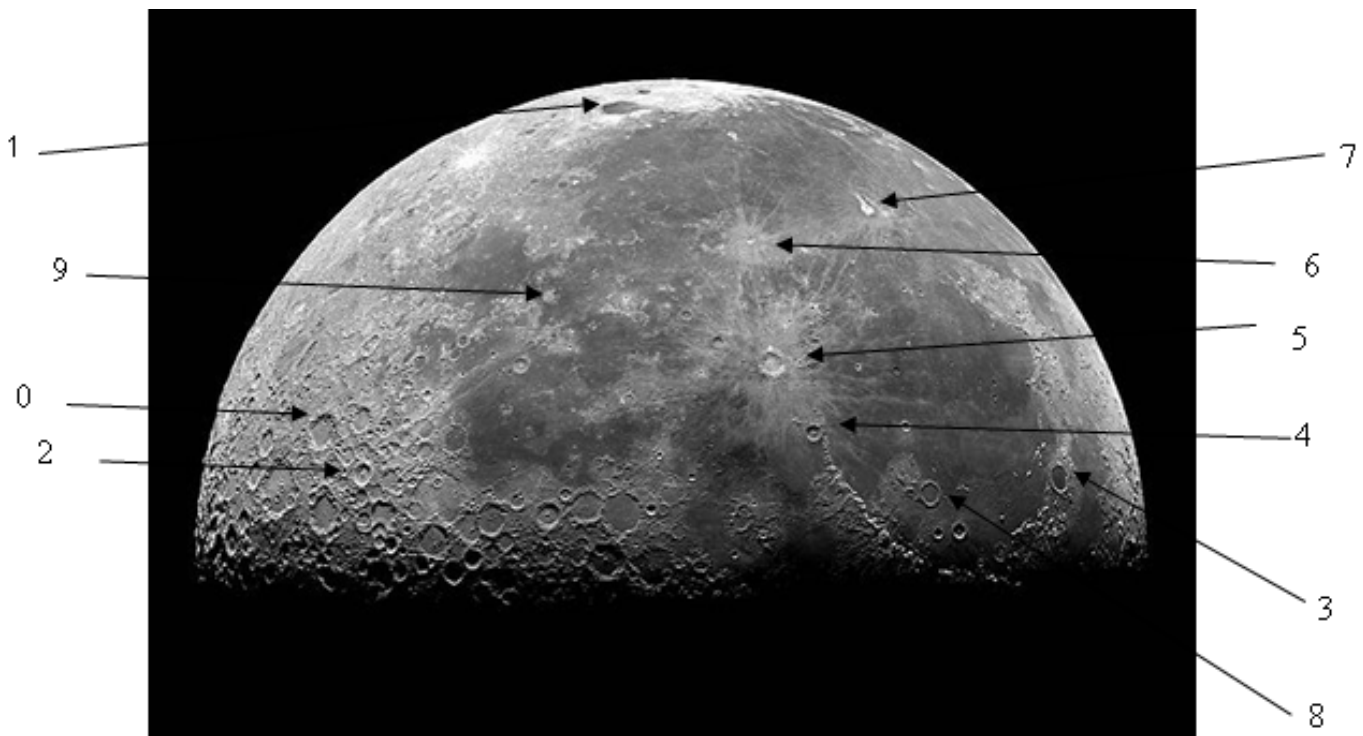
iv. Trije največji asteroidi v spodnjem spisku od največjega do najmanjšega. [3]

1. Hygiea
2. Ceres
3. Eugenia
4. Pallas
5. Fortuna
6. Aurora
7. Nemesis
8. Vesta
9. Psyche

v. Baade in Hubble sta za oddaljenost NGC 1049 izmerila 188 kpc. Kolikšna je iz teh podatkov vrednost $(m - M)$ za to galaksijo. [4]

K.

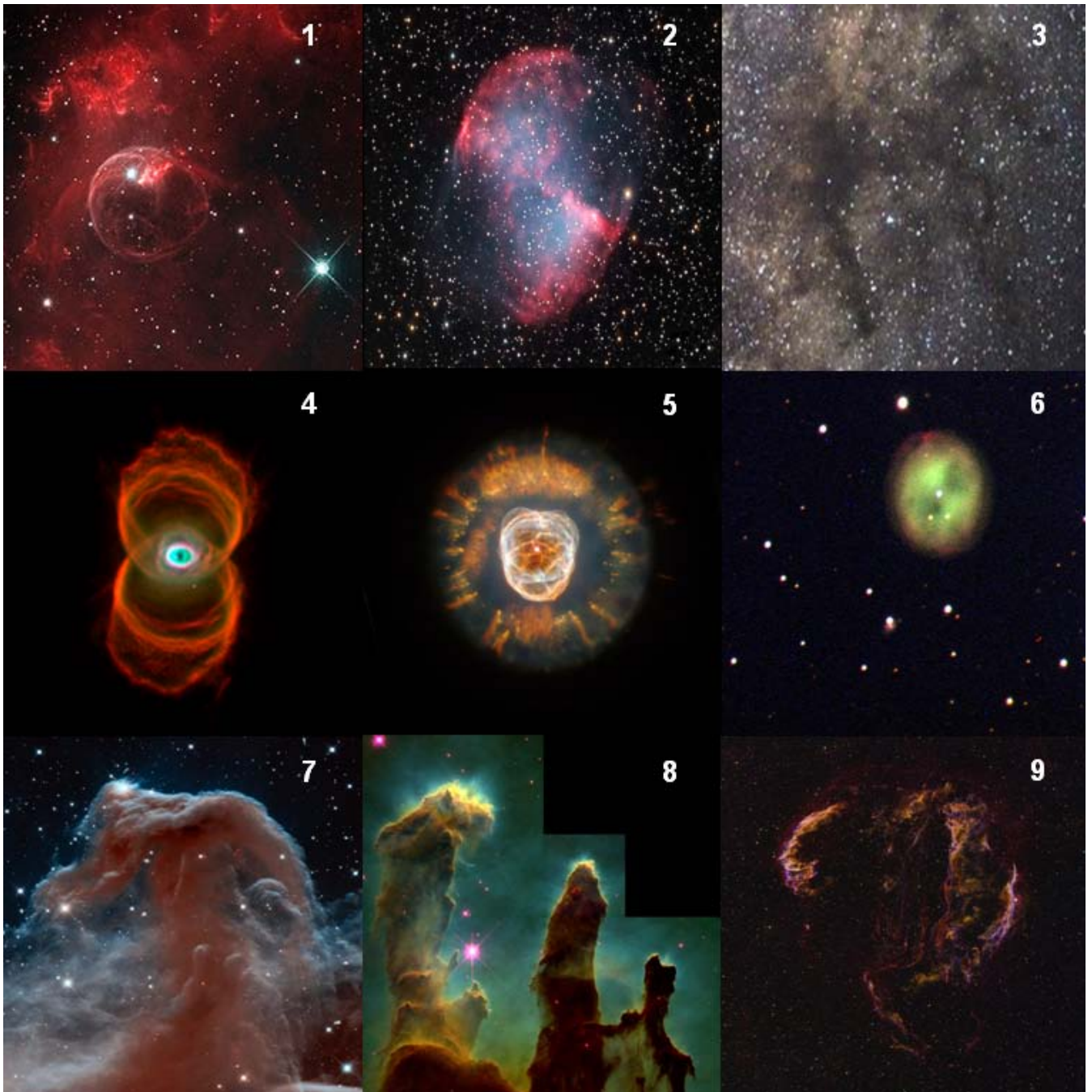
- i. Kotna oddaljenost dveh zvezd na nebu je 13,84 kotnih sekund (arcsec). Fotografiramo ju s teleskopom ($f/10$, premer objektivna 20 cm). Kolikšna je njuna linearna oddaljenost na fotografij v mikrometrih? [4]
- ii. Grimaldi, Platon, Tycho, Eratosten [4]



- iii. Koliko stopinj pod obzorjem je središče Sončeve ploskvice, ko se konča astronomska noč? [2]
- iv. Misijo Apollo __ so odpovedali, potem ko je eksplodirala ena od posod s kisikom na poti na Luno. [2]
- v. Če je faktor observatorija 0,95, kolikšno je Wolfovo število, če je na Soncu 13 skupin peg, vseh peg skupaj pa 14? (celo število) [3]
- vi. Neka zvezda je oddaljena 100 pc. Njena navidezna vizualna magnituda je $m_V=13,0$ mag, njena navidezna fotografska magnituda $m_{pg}=14,6$ mag, absolutna vizualna magnituda pa $M_V=4,7$ mag. Kolikšen je Colour Excess? Upoštevaj $A_V=3 \cdot E_{B-V}$, kjer je E_{B-V} Colour Excess in A_V absorpcija v V. (eno decimalno mesto) [2]

L.

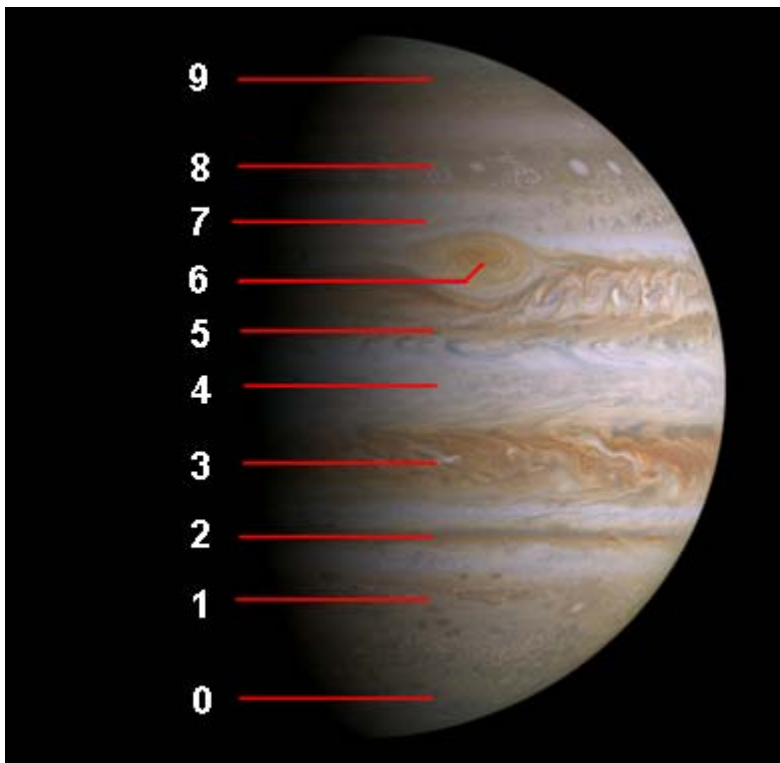
- i. Pillars of Creation, Dumbbell Nebula, Dark Horse Nebula (Great Dark Horse), Bubble Nebula, Engraved Hourglass Nebula [5]



- ii. Kolikšna je valovna dolžina spektralne črte $H\beta$? (celo število) [4]
- iii. Kateri planet je bil prvi odkrit s teleskopom? (Merkur je 1, Uran je 8) [1]
- iv. Zamisli si prekrivalno dvozvezdje (eclipsing binary) s centralnim mrkom. Časovni interval med prvim in četrtem stikom glavnega mrka je 1,5 ure, časovni interval med drugim in tretjim kontaktom pa 1 ura. Kolikšno je razmerje polmerov zvezd? (celo število) [1]
- v. Zadnja misija Apollo na Luno je bila Apollo __. [2]
- vi. Kolikokrat večja je ubežna hitrost satelita v primerjavi z ubežno hitrostjo na orbiti, ki ima polmer enak polmeru vesoljskega telesa? (eno decimalno mesto) [2]
- vii. Zvezda za meglico Vreča premoga (Coalsack Nebula) je oddaljena $200 pc$. Če je njena navidezna magnituda $m=18 mag$ in optična globina $\tau=1,38$, kolikšna je njena absolutna magnituda? (celo število) [2]

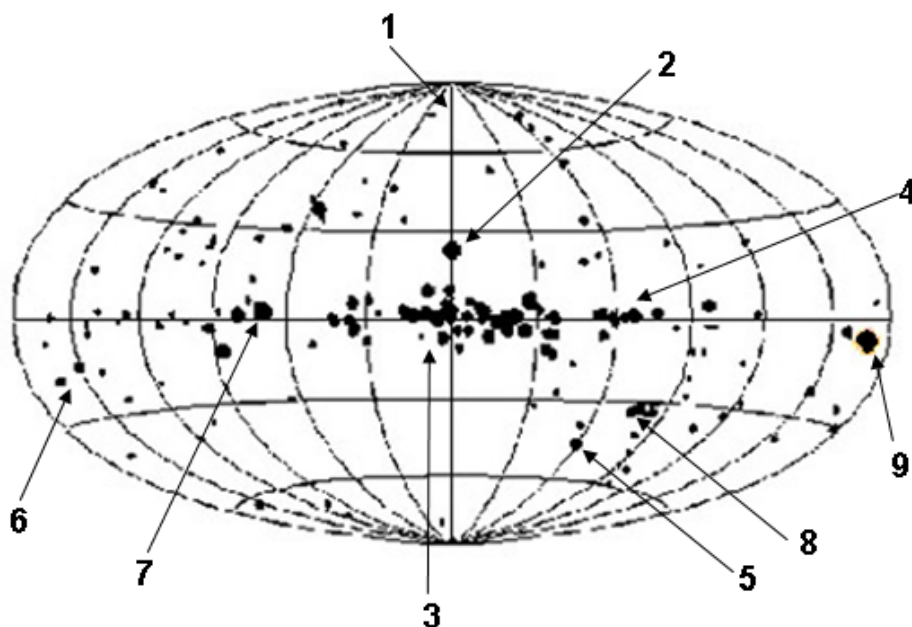
M.

- i. Velika Rdeča pega, severno polarno območje, južni ekvatorialni pas, ekvatorialno območje [4]



- ii. To je rentgenska karta neba v galaktičnih koordinatah. Poišči: [5]

- ÷ Veliki Magellanov oblak
- ÷ Scorpio X-1
- ÷ Meglica Rakovica
- ÷ Cygnus X-1
- ÷ Coma



- iii. V preglednici so podatki o sestavi atmosfer Marsa, Zemlje, Jupitra, Neptuna in Venere. Poišči Jupiter, Venere, Neptun. [3]

	1	2	3	4	5
H ₂	0.000055%	80.0	-	-	86.4
He	0.000524%	19.0	12 ppm	-	13.6
CH ₄	0.000179%	2	-	10.5 ppb	0.0018
NH ₃	trace	<600 ppb	-	-	0.0006
H ₂ O	locally 0.001%–5%	-	20 ppm	210 ppm	520 ppm
H ₂ S	-	<3 ppm	-	-	70 ppm
CO ₂	0.0397%	0.3 ppb	96.5%	95.32%	30 ppb
HCN	-	60 ppb	-	-	60 ppb
N ₂	78.084%	-	3.5%	2.7%	-
O ₂	20.946%	-	-	1300 ppm	-
Ar	0.9340%	-	70 ppm	1.6%	-
H ₂ SO ₄ *	-	-	150 ppm	-	-

- iv. Meglica Laguna (Lagoon nebula) je M __. [1]



- v. V kakšnem zaporedju so si sledile Nobelove nagrade? [4]

1. Zveza med periodo in izsevom kefeid.
2. Odkritje pulzarjev.
3. Odkritje pospešenega širjenja vesolja.
4. Odkritje kozmičnih delcev (žarkov).
5. Chandrasekharjeva kritična masa.