Please furnish the following information before the commencement of the examination		
Full Name of the Candidate:		
Examination Centre :Colombo/Batticaloa/Jaffna/Kandy/Kelaniya/ /Ruhuna/Mihinthale (underline)		
Index Number:	Telephone No:.	Email:
Date of Birth:	Age as of 2018.12.31..... :Years .....Months..... Days	
School & Grade:		Signature of the Candidate:

ශ්‍රී ලංකා භෞතික විද්‍යා ආයතනය
INSTITUTE OF PHYSICS, SRI LANKA

තාරකා විද්‍යා හා තාරකා භෞතික විද්‍යාව පිළිබඳ දොළොස්වැනි ශ්‍රී ලංකා ඔලිම්පියාඩ් තරඟාවලිය 2018

THE 12TH SRI LANKAN OLYMPIAD ON ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS -2018

(කාලය පැය 2/ Duration :2 hours)

මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A හා Bකොටස් දෙකකින් යුතු ප්‍රශ්න 25 කින් සමන්විතය
This paper consists of 25 questions in two parts (A & B).

ගණනය කිරීම් සඳහා සහ B කොටසට පිළිතුරු සැපයීම සඳහා අමුණා ඇති හිස් කඩදාසි භාවිතා කරන්න.*Use the attached blank sheets for your calculations and also to answer the* questions in Part-B.
සියළුම ප්‍රශ්න වලට මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේම පිළිතුරු සපයා සියළු කඩදාසි විභාගය අවසානයේදී විභාග ශාලාධිපති තුමා වෙත භාර දෙන්න.
Answer all the questions in this paper and submit all sheets to the supervisor at the end of the examination.

ගණක යන්ත්‍ර භාවිත කල හැක /Electronic calculators are allowed.

ප්‍රයෝජනවත් දත්ත / Useful information:
ආලෝකයේ වේගය / Speed of light $c = 3 \times 10^8$ m s^{-1},
සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ශන නියතය / Universal gravitational constant $G = 6.67 \times 10^{-11}$ m^3 kg^{-1} s^{-2},
Solar Mas/*සූර්යයාගේ ස්කන්ධය* $M_\odot = 1.99 \times 10^{30}$ kg ,
හබල් නියතය / Hubble constant $H = 75$ km s^{-1} Mpc^{-1} ,
ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය / Mass of electron $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg,
වීන් විස්ථාපන නියතය / Wien's displacement constant = 2.898×10^{-3} m K,
ස්ටෙෆාන්-බෝල්ට්ස්මාන් නියතය / Stefan–Boltzmann constant $= 5.67 \times 10^{-8}$ W m^{-2} K^{-4}

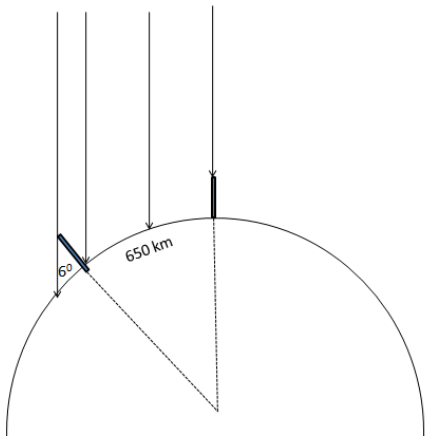
සිංහල පරිවර්තනයෙහි ගැටළු මතුවුවහොත් ඉංග්‍රීසි බසින් ඇති ප්‍රශ්නය බලා පිළිතුරු සපයන්න.

A කොටස | PART A

මෙම කොටසේ ප්‍රශ්න 20 සඳහා වඩාත් නිවැරදි වරනය තෝරා අමුනා ඇති උත්තර පත්‍රයෙහි පිළිතුරට අදාල රවුම කළුපැහ ගන්වමින් සටහන් කරන්න.

Select the best answer for the 20 questions in this part and mark your answers in the attached answer sheet by darkening respective the circle

1. පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ එරටොස්තීනිස් විසින් කරන ලද පරීක්ෂණයට සමාන පරීක්ෂණයකින් ලබා ගත් දත්තයන්ය. මේවාට අනුව පෘථිවියේ වටප්‍රමාණය වන්නේ,
   The figure shows the values of an experiment which is similar to the experiment of Eratosthenes. According to the given values what is the circumference of Earth ?



   (A) 6207 km
   (B) 3900 km
   (C) 650 km
   (D) 6500 km
   (E) 46,250 km

2. දෙසැම්බර් 21 වන දින මධ්‍යාන්න 12ට නක්ෂස්ත්‍ර කාලය කුමක්ද?
   What is the Sidereal Time at noon, December 21?

   (A) 18:00 (B) 12:00 (C) 12:04 (D) 11:56 (E) 13.00

3. ඉතාලියේ මිලානෝ නගරයේ (උතුරු අක්ෂාංශ 45°) වාසය කරන නිරීක්ෂකයෙකුට නිරීක්ෂණය කල නොහැකි තරු රටාව කුමක්ද?
   Which is the constellation that would not be able to observe by a person who lives in Milan (Northern latitude 45°)?

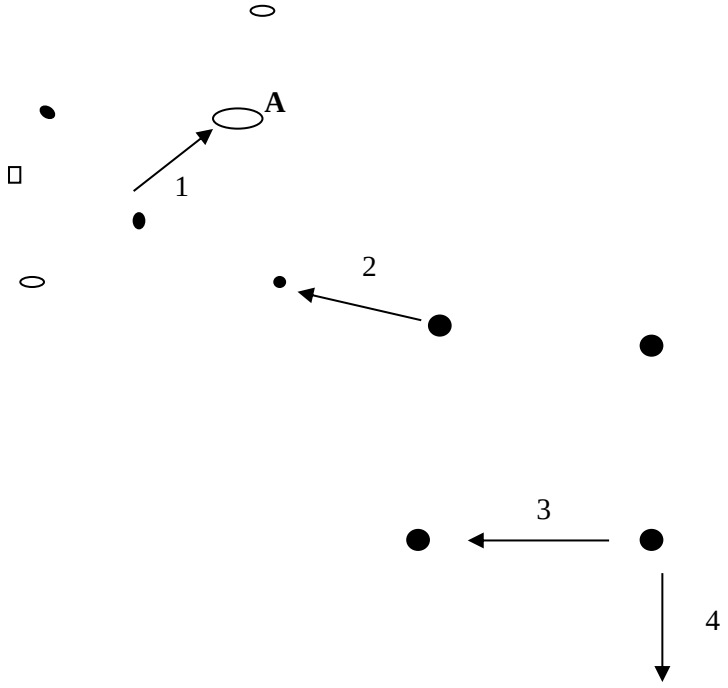
   (A) ඔරායන් - Orion (B) වෘශ්චික - Scorpio
   (C) ඔරිගා - Auriga (D) දකුණු කුරුසය- Crux (E) මේෂ- Aris

4. පහත දැක්වෙන් ඛණ්ඩාංක යුගල ඇසුරෙන් අහසේ පිහිටි ග්‍රහ වස්තුවක පිහිටීම නිශ්චය කිරගැනීමට භාවිත කල නොහැකි යුගලය කුමක්ද?
   Which of the following two coordinates cannot be used to locate a celestial object in the sky?

   (A) ක්‍රාන්තිය සහ විෂුව දන්ශය - Declination and Right ascension
   (B) උන්නතාංශය සහ උද්දිගංශය - Altitude and Azimuth
   (C) ක්‍රාන්තිය සහ පැය කෝණය - Declination and Hour angle
   (D) ක්‍රාන්තිය සහ උන්නතාංශය Declination and altitude
   (E) ක්‍රාන්තිය සහ උද්දිගංශය - Declination and Azimuth

පහත රූප සටහනින් දැක්වෙන්නේ පෙගසස් තාරකා රාශිය සහ ඒ අවට පිහිටි අනෙකුත් ග්‍රහ වස්තූන් වේ. ඒ ඇසුරෙන් පහත ප්‍රශ්න වලට පිලිතුරු සපයන්න.

The following shows a diagram of the constellation Pegasus and its nearby celestial objects. Answer the questions with regard to the diagram.



5. "**A**" අකුරෙන් දැක්වෙන ආකාශ වස්තුව කුමක්ද?
What is the celestial object labeled by the letter **A**?

(A) ඇල්ෆර්ට්ස් තාරකාව-Alpheratz (B) ඇන්ඩ්‍රොමීඩා මණ්දාකිනිය - Andromeda Galaxy
(C)මිරාච් තාරකාව - Mirach (D) අල්මාච් තාරකාව - Almach (E) සූර්යයා -Sun

6. මීන රාශියේ දීප්තිමත් තාරකාව වන "Formalhuat" නිරීක්ෂණය සඳහා ඇස ගෙනයායුතු දිශාව කුමක්ද?
In which direction should an observer gaze his eye towards Formalhuat (Brightest star in Pisces)
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 3 and 4

7. When a spectrum of a B2 star was analyzed, the H_α line of its spectrum was absent. A spectrum of a B5 star with a same Luminosity shows a H alpha line of its spectrum. What is the most relevant statement to explain this phenomenon?
තාරකාවල වර්ණාවලි විශ්ලේෂණයේදී B_2 තාරකාවක වර්ණාවලියේ H_α රේඛාව දර්ශණය නොවීමටත් එම දීප්තිය ඇති B_5 තාරකාවක H_α රේඛාව දර්ශණය වීමටත් හේතුව හොඳින්ම පැහැදිලි කරන්නේ පහත වරණ අතුරින් කුමක්ද?

(A) Energy of electrons in energy levels of Hydrogen atoms in B2 star is lower than those values of B5 star
B_2 තාරකාවේ H පරමාණුව වටා පවතින ශක්තිමට්ටම් වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වල ශක්තිය B_5 හි එම අගයට වඩා අඩු බැවින්.

(B) There are no electrons in 2nd energy level of B2 star because of those electrons are shifted to stable states that have higher energy.
B_2 තාරකාවේ දෙවන ශක්තිමට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන නොපවතින අතර එම ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉහල ශක්ති දරන ස්ථායි අවස්ථා (ground states) දක්වා විස්ථාපනය වී ඇත.

(C) The electron density of B5 star is lower than the electron density of B2 star
B_5 තාරකාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝණත්වය B_2 තාරකාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝණත්වයට වඩා අඩු බැවිනි.

(D) Temperature of B2 star is higher than temperature of B5 star.
B_5 තාරකාවේ උෂ්ණත්වයට වඩා B_2 තාරකාවේ උෂ්ණත්වය ඉහල වේ.

(E) None of the above (ඉහත කිසිවක් නොවේ)

8. සූර්යය ස්කන්ධ 5 ක් වූ තාරකාවක් ගුරුත්වජ රක්ත විස්ථාපනයක් දක්වයි. එවිට 500 nm ෆෝටෝනයක් 600nm තරංග ආයාමයක් සහිතව නිරීක්ෂණය කරයි. එම තාරකාවේ අරය සූර්යය ඒකක වලින් කොපමණද ?

A 5 $M_\odot$ star causes a gravitational red - shift (Einstein shift) such that a 500 nm photon is detected with a wavelength of 600 nm. What is the radius of the Star in solar units?

(A) $8.8R_\odot$ (B) $5.8\ R_\odot$ (C) $6.8\ R_\odot$ (D) $21.6\ R_\odot$ (E) $15\ R_\odot$

9. හෙල් බොබ් ධූම කේතුවේ සූර්ය සමීපකය 0.9141 AU හා විකෙන්ද්‍රිකතාවය 0.9951 වේ නම්. සූර්ය ධූරකයේ අගය කුමක්ද?

Comet Hale Bopp had a perihelion distance of 0.9141 AU and eccentricity 0.9951. What is the aphelion distance of the comet?

(A) 407 AU (B) 156 AU (C) 372 AU (D) 78 AU (E) 24 AU

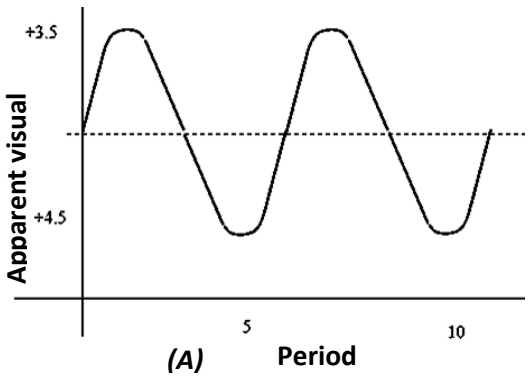
10. සේෆිඩ්ස් තාරකාවක් එහි අරයේ වෙනස නිසා පමණක් දීප්තතාවය 150 ගුණයකින් වෙනස් කරගනී. අවම හා උපරිම අරයන් අතර අනුපාතය කොපමණද?

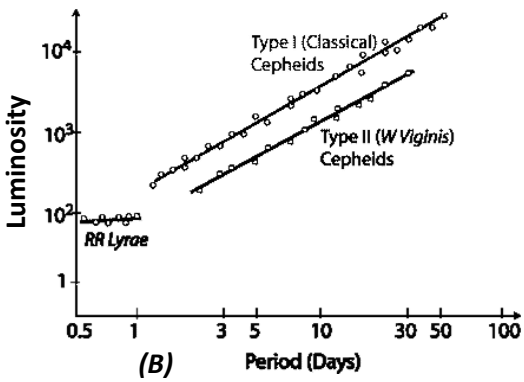
Cepheids vary in luminosity by up to a factor of 150. If this variation is only due to change in radii, the ratio of radii during maxima and minima is.
(A) 15 (B) 20 (C) 150 (D) 225 (E) 12

11. අභ්‍යවකාශ යානයක් හිරුගේ සිට බ්‍රහස්පතිට සමාන දුරකින් පිහිටා තිබෙන විට, බ්‍රහස්පතිගේ කක්ෂීය වේගය මෙන් 1.5 ගුණයක වේගයකින් භාහිර ග්‍රහලෝක කරා ගමන් කරන ක්‍රියාන්විතයක යෙදී සිටියි. පහත සඳහන් කුමක් හිරු වටා අභ්‍යවකාශ යානයේ කක්ෂය පැහැදිළි කරයිද ?
When it is about the same distance from the Sun as is Jupiter, a spacecraft on a mission to the outer planets has the speed that is 1.5 times the speed of Jupiter in its orbit. Which of the following describes the orbit of the spacecraft about the Sun?
(A) සර්පිලාකාරයි - Spiral (B) වෘත්තාකරයි - Circle (C) ඉලිප්සාකාරයි - Ellipse
(D) පාරවලීකයි -Parabola (E) බහුවලීකයි-Hyperbola

12. පහත (A) මඟින් දැක්වෙන්නේ Type 1 ගනයට අයත් සෙෆීඩ් විචල්‍ය තාරකාවක අලෝක වක්‍ර ප්‍රස්ථාරයකි. හිරුගේ නිරපේක්ෂ දීප්ත විශාලත්වය M = 5.0 ක් නම්, එම සෙෆීඩ් විචල්‍ය තාරකාවට ඇති දුර ආසන්න වශයෙන් කොපමණද ? (B) රූපය මගින් සෙෆීඩ් විචල්‍ය තාරකා වල දීප්ති-කාල සබඳතාව දැක්වේ.

Figure (A) depicts a light curve of a Type 1 Cepheid variable star. If the Sun has Absolute magnitude of M = 5.0, find distance to the Cepheid variable star described by the light curve in figure (A). Figure (B) depicts the graph of Luminosity-Period relationship in Cepheid variable stars.





(A) 2 pc (B) 20 pc (C) 200 pc (D) 2000 pc

(E) දී ඇති දත්ත ප්‍රමාණවත් නැත. (Given data is not enough to solve)

13. බ්‍රහස්පතිගේ මධ්‍යන්‍ය කක්ෂීය ප්‍රවේගය 13.1 km/s වන අතර එහි ස්කන්ධය 1.9×10^{27} kg වේ. මෙහි කක්ෂයේ අර්ධ මහා අක්ෂයේ අගය 7.9×10^{8} km වේ. බ්‍රහස්පතිගේ කෝණික ගම්‍යතාවය ගණනය කරන්න.

The mean orbital velocity of Jupiter is 13.1 km/s, its mass is 1.9×10^{27} kg, and its orbit has a semi-major axis of 7.9×10^{8} km .What is its angular momentum, in SI units)Joule-seconds(?

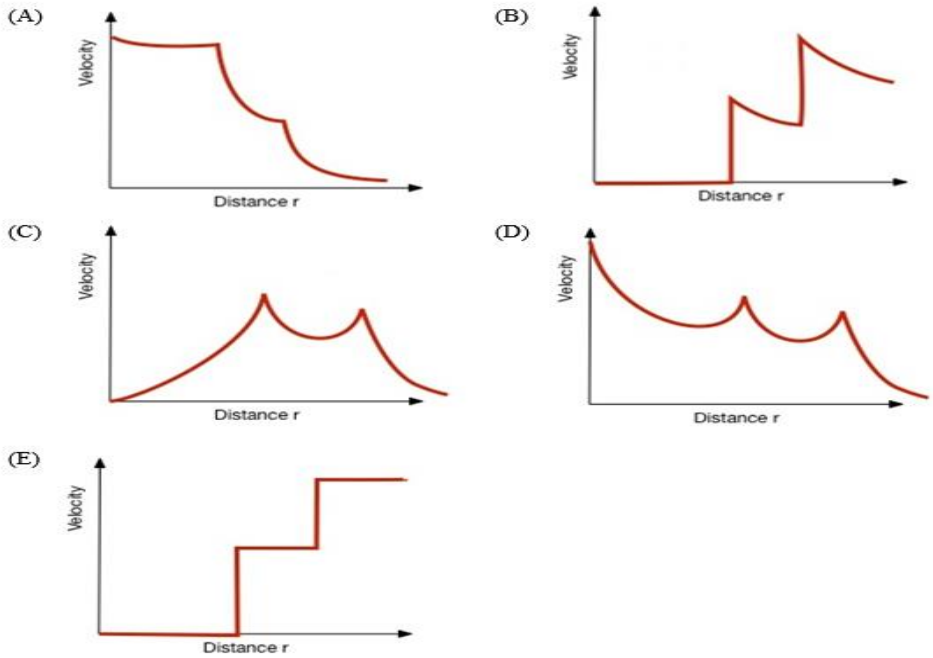
(A) 9.0×10^{42}
(B) 2.6×10^{47}
(C) 1.6×10^{55}
(D) 2.0×10^{43}
(E) 2.5×10^{35}

14. ග්‍රහමණ්ඩල නිහාරිකාවක මධ්‍යයේ පැවතිය හැකි වස්තුව කුමක් විය හැකිද? එම වස්තුවට ගත හැකි උපරිම ස්කන්ධය කුමක්ද?

What object is left at the middle of a planetary nebula, and what is the largest mass at which this object can exist?

(A) White dwarf, 1.4 solar masses
(B) White dwarf, 3.0 solar masses
(C) Neutron star, 1.4 solar masses
(D) Neutron star, 3.0 solar masses
(E) Solar system, 3.0 solar masses

15. මන්දාකිණියක ස්කන්ධය, න්‍යෂ්ටිය වටා ඇති අරය වෙනස් වළලු දෙකකට පමණක් ව්‍යාප්ත වී ඇතැයි සළකන්න. එනම් වළලු 2 අතර, බාහිර වළල්ලෙන් පිටත හා අභ්‍යන්තර වළල්ලෙන් ඇතුළත ස්කන්ධය ව්‍යාප්ත වී නොමැත. මන්දාකිණියේ භ්‍රමණ වක්‍රය,
Imagine that a galaxy had a very unusual mass distribution - all the mass was in two rings, centred on the nucleus but at two different radii. There was no mass inside the inner ring, between the two rings, or outside the outer ring. What would you expect the rotation curve to look like for this strange galaxy?



16. ග්‍රාහක පටිය තුල “Kirkwood Gaps” කලාපය බිහිවීමට හේතුව කුමක්ද?
Which c causes the “Kirkwood Gaps” found in the asteroid belt?
(A) Mars (B) Jupiter (C) Saturn (D) Uranus (E) Solar wind

17. අප පෘතුවියේ ස්කන්ධය මෙන් දෙගුණයක් සහ පෘතුවියේ අරය මෙන් 1/3 වන ග්‍රහලොවක වියෝග ප්‍රවේගය සොයන්න.
Calculate the escape velocity from a planet with twice the mass and 1/3 the radius of Earth .
(A) 9.2 km/s (B) 11.2 km/s (C) 13.7 km/s (D) 21.2 km/s (E) 27.4 km/s

18. දෘශ්‍ය පෙරහනක් භාවිතා කරමින් දුරදක්නයක් මගින් අගහරුගේ පෘෂ්ඨය මත ඇති විෂ්කම්භය 2300 km වන ආවාටයක් නිරීක්ෂණය කරනු ලබයි. මෙම ආවාටය හොඳින් විභේදනය කර නිර්ක්ෂණය කිරීම සඳහා දුරදක්නයට පැවතිය යුතු අවම විෂ්කම්භය සොයන්න. මෙම අවස්ථාවේදී අගහරුට පවතින දුර 54.6 million km වේ. දෘශ්‍ය පෙරහනේ තරංග ආයාමය 550 nm වේ.
What size telescope is needed to resolve Hellas Planitia (a 2,300 km wide crater) on Mars through a v-band filter (effective wavelength = 550 nm) when Mars is 54.6 million km from Earth?
(A) 34.8 mm (B) 26.1 mm (C) 15.9 mm (D) 10.6 mm (E) 7.7 mm

19. මන්දකිනියකින් ලබාගත් වර්ණාවලියකට අනුව එහි රක්ත විස්ථාපනය 1 වේ. මෙම මන්දාකිනිය මගින් ලැබෙන දෘශ්‍ය තරංග ආයාමය සොයන්න. H ඇල්ෆා හි සත්‍ය තරංග ආයාමය 656 nm වේ.
When taking the spectrum of a galaxy with redshift z = 1, the H-alpha line (λ = 656 nm) appears at what wavelength?
(A) 32.6 nm
(B) 326 nm
(C) 656 nm
(D) 1312 nm
(E) 6563 nm

20. පහත සඳහන් මෙසියර් වස්තූන් අතරින් එහි වර්ගය සහ එය අඩංගු තාරකා රටාව නිවැරදිව සඳහන් නොවන්නේ
Which of the following Messier objects is grouped incorrectly with its type and constellation?
(A) M4, globular cluster, Scorpius
(B) M27, spiral galaxy, Sagittarius
(C) M42, emission nebula, Orion
(D) M57, planetary nebula, Lyra
(E) M87, elliptical galaxy, Virgo

B කොටස | Part B

අතිරේක කොල යොදාගනිමින් පහත ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.
සෑම අතිරේක පිළිතුරු පත්‍රයකම ඉහලින් ඔබගේ නම සහ විභාග අංකය සඳහන් කරන්න.
(Please provide your answers to this part using additional sheets.
Write your name and index number on top of each and every additional sheet)

21. මෙම ප්‍රශ්ණය තාරකා රාශි, තාරකා සහ ගැඹුරු අහසේ ආකාශ වස්තු වල නම් සහිත වගු තුනකින් සහ මෙම මස (2018 ජූනි) රාත්‍රී අහස දැක්වෙන තරු සිතියමකින් යුක්ත වේ (Alt-Azimuth ඛණ්ඩාංක ආකාරයට සැකසූ). තරු සිතියමේ විවිධ වස්තු විවිධ අංකනයන් මගින් දක්වා ඇත. <u>තාරකා රාශි **ඉංග්‍රීසි කැපිටල් අකුරින්**</u> දක්වා ඇති අතර <u>තාරකා **අරාබි ඉලක්කමින්**</u> දක්වා ඇත. එමෙන්ම ගැඹුරු අහසේ ආකාශ වස්තු <u>**ඉංග්‍රීසි සිම්පල් අකුරින්**</u> දක්වා ඇත. තරු සිතියමේ දක්වා ඇති තාරකා රාශි (10), තාරකා (10) සහ ගැඹුරු අහසේ ආකාශ වස්තු (5) වල නම් අදාල වගුවේ නමට ඉදිරියෙන් සලකුණු කරන්න

This question consists of 3 tables and full sky charts in Alt-Azimuth coordinates, showing the sky of June 2018. On the chart different objects are marked in different numbering systems: constellations are noted in **capital letters**; stars are noted in **Arabic numeral** and deep sky objects are noted in **small caps**. The star chart contain 5 deep sky objects, 10 constellations and 10 stars, to be marked on tables I, II and III. Your task is to correctly address the objects in the tables.

.

Table I - List of deep sky objects (ගැඹුරු අහසේ ආකාශ වස්තු)

(a, b, c, d, e)

( ) AndromedaGalaxy	**( ) EtaCarinaeNebula**	**( ) Perseus Double Cluster**
( ) Butterfly Cluster	**( ) GreatRift**	**( ) Pleiades**
( ) Centaurus A	**( ) HelixNebula**	**( ) Praesepe Cluster**
( ) Cone Nebula	**( ) Hercules Globular Cluster**	**( ) RingNebula**
( ) CrabNebula	**( ) Lagoon Nebula – M8**	**( ) Horse Head Nebula**
( ) DumbellNebula	**( ) OmegaCentauri Cluster**	**( ) SmallMagellanicCloud**
( ) EagleNebula – M16	**( ) Orion Nebula**	**( ) Ptolemy Cluster –M7**

Table II - List of constellations (තාරකා රාශි)

(A, B, C, D, E, F, G, H, J, K)

( ) Andromeda	**( ) Antlia**	**( ) Apus**	**( ) Aquarius**
( ) Aquila	**( ) Ara**	**( ) Aries**	**( ) Auriga**
( ) Bootes	**( ) Caelum**	**( ) Camelopardus**	**( ) Cancer**
( ) CanesVenatici	**( ) Canis Major**	**( ) Canis Minor**	**( ) Capricornus**
( ) Carina	**( ) Cassiopeia**	**( ) Centaurus**	**( ) Cepheus**
( ) Cetus	**( ) Chamaeleon**	**( ) Circinus**	**( ) Columba**
( ) Coma Berenices	**( ) Corona Australis**	**( ) Corona Borealis**	**( ) Corvus**
( ) Crater	**( ) Crux**	**( ) Cygnus**	**( ) Delphinus**
( ) Dorado	**( ) Draco**	**( ) Equuleus**	**( ) Eridano**
( ) Fornax	**( ) Gemini**	**( ) Grus**	**( ) Hercules**
( ) Horologium	**( ) Hydra**	**( ) Hydrus**	**( ) Indus**
( ) Lacerta	**( ) Leo**	**( ) Leo Minor**	**( ) Lepus**
( ) Libra	**( ) Lupus**	**( ) Lynx**	**( ) Lyra**
( ) Mensa	**( )Microscopium**	**( ) Monoceros**	**( ) Musca**
( ) Norma	**( ) Octans**	**( ) Ophiuchus**	**( ) Orion**
( ) Pavo	**( ) Pegasus**	**( ) Perseus**	**( ) Phoenix**
( ) Pictor	**( ) Pisces**	**( ) PiscisAustrinus**	**( ) Puppis**
( )Pyxis	**( ) Reticulum**	**( )Sagitta**	**( )Sagitarius**
( )Scorpius	**( ) Sculptor**	**( ) Scutum**	**( ) Serpens**
( ) Sextans	**( ) Taurus**	**( ) Telescopium**	**( ) Triangulum**
( ) TriangulumAustralis	**( ) Tucana**	**( ) Ursa Major**	**( ) Ursa Minor**
( ) Vela	**( ) Virgo**	**( ) Volans**	**( ) Vulpecula**

Table III - List of stars /තාරකා නම් පෙල (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11)

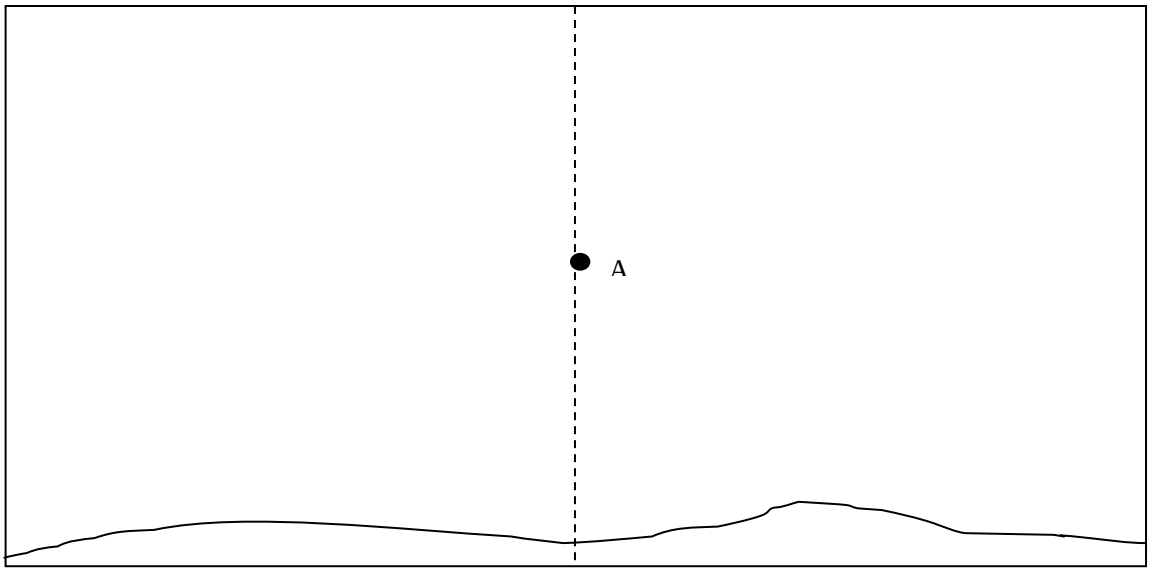
( ) Achernar	( ) Atria	( ) Fomalhaut	( ) Pollux
( ) Acrux	( ) Avior	( ) Gacrux	( ) Procion
( ) Adhara	( ) Polaris	( ) GammaVelorum	( ) Regulus
( ) Al Na'ir	( ) Bellatrix	( ) Hadar	( ) Rigel
( ) Aldebaran	( ) Betelgeuse	( ) Hamal	( ) RigilKentaurus
( ) Alhena	( ) Canopus	( )KausAustralis	( ) Sargas
( )Alioth	( ) Capella	( ) Menkaliman	( ) Shaula
( ) Alkaid	( ) Castor	( ) Miaplacidus	( ) Sirius
( ) Alnilan	( ) Delta Velorum	( )Mirfak	( ) Spica
( ) Alphard	( ) Deneb	( ) Mirzam	( ) Vega
( ) Altair	( ) DenebKaitos	( ) Nunki	( )Wezen
( ) Antares	( )Dubhe	( ) Peacock	( ) Saiph
( ) Arcturus	( ) El Nath		

Chart I – This month's Night Sky
(මෙම මස රාත්‍රී අහස දැක්වෙන සටහන**)**

22. ග්‍රහලෝකයක වියෝග වේගය යනුයෙන් ඔබ කුමක් අදහස් කරන්නේද?
පෘතුවියේ ස්කන්ධය සහ අරය මෙන් අඩක් වන ග්‍රහලොවක් ගැන හිතන්න. එහි පෘෂ්ටයේ උෂ්ණත්වය 800 K වෙත ලගා වේ. එම් ග්‍රහලොවෙහි වායුගෝලයේ ඔක්ෂිජන් වායුව තිබිය හැකි දැයි ඇස්තමේන්තු කරන්න.
What do you understand by the escape velocity of a planet?
Imagine a planet having mass and radius half those of the earth. The surface temperature of the planet reaches up to 800K. Estimate whether there is a possibility of the presence of oxygen molecules in the planet's atmosphere.
(ප්‍රයෝජනවත් දත්ත / Useful information: Escape velocity of earth = 11.2 km s^{-1}, Boltzmann's constant k = 1.38 x 10^{-23} J K^{-1} and the mass of an oxygen molecule = 5.3 x 10^{-26} kg.)

23. පහත රූපයෙන් පෙන්නුම් කරන්නේ දකුණු දිශාවේ පිහිටි අහස දෙස බලන්නෙකුට පෙනෙන දර්ශන පථයක රූප සටහනකි.

The following figure shows an observer's view of the sky looking south. The observer's meridian is shown.



(a) පෘතුවිය පැයකදී කොපමණ අංශක ප්‍රමාණයකින් භ්‍රමණය වේද?
By thow many degrees does the Earth spin in one hour?

(b) දෙසැම්බර් 15 වෙනදා ග්‍රිනිච් මාධ්‍ය වේලාවෙන් 19.00 දී, A තරුව නිරීක්ෂකයාගේ මධ්‍යන්‍ය රේඛාව ඡේදනය කරයි. රූපයෙහි එම තරුව තව පැයකට පසුව පිහිටන ආකාරය B ලෙස දක්වන්න.
At 19.00 GMT ON December 15th, star A is crossing the observer's meridian indicate on the above figure the position of the star one hour later. Use the letter B.

(c) මාසයකට පසු තරුව ග්‍රිනිච් මාධ්‍ය වේලාවෙන් 19.00 ට පිහිටන ආකාරය C ලෙස දක්වන්න.
On the above figure indicate the position of Star "A" at 19.00 GMT one month later. Use the letter "C".

(d) නිරීක්ෂකයා නැගෙනහිර දේශාංශ 3°පිහිටි රටක වාසය කරයි. දෙසැම්බර් 15 දී ම ඔහුට 1^{O} ක් බටහිරින් පිහිටි දේශාංශයක සිටින තවත් නිරීක්ෂකයකු තාරකාව ඔහුගේ මධ්‍යන්‍ය රේඛාව ඡේදනය කරන අයුරු නිරීක්ෂණය කරන්නේ ග්‍රිනිච් මාධ්‍ය වේලාවෙන් කීයටද?
The longitude of the observer is 3° East. At what time GMT would an observer at a longitude of 1^{O} West observe star "A" crossing his/her meridian on December 15th. ?

24. ඕනෑම ගෝලාකාර වස්තුවක් සිය අක්ෂය වටා අධික ලෙස භ්‍රමණය වීම මගින් එම වස්තුව එහි උපරිම වේගයට පැමිණ කැඩී විසිරීයාම සිදුවේ. මෙය භෞතික විද්‍යා මූලධර්ම වලට අනුව ඉතා

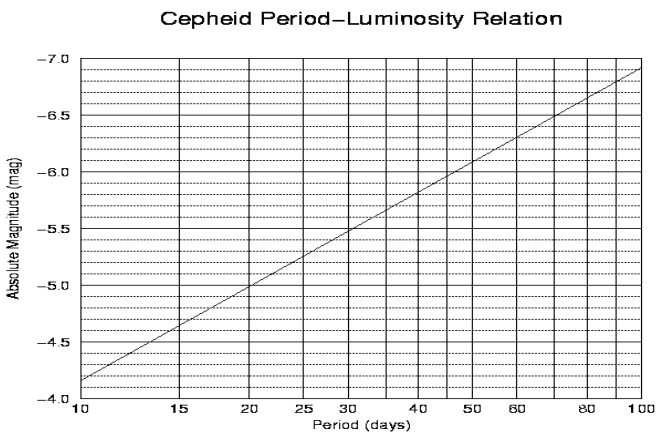
සරල දෙයකි. එනම් මෙය සිදුවනුයේ එම වස්තුන්ගේ විෂ්කම්භය ඔස්සේ පවතින කේන්ද්‍රඅභිසාරී ත්වරණය අදාල වස්තුවේ ගුරුත්වජ ත්වරණයට සමාන වීමෙනි. මෙම සිදුවීම පිටතින් නිරීක්ෂණය කරන්නෙකුට දිස්වනුයේ අදාල වස්තුවේ කේන්ද්‍රඅපසාරී බලය ගුරුත්වය හේතුවෙන් වැඩි ඉක්මවා යාමෙන් මෙය සිදු වන බවය. මෙම නියාය භාවිතා කරමින් ඕනෑම තාරකාවක් සඳහා ලබාගත හැකි උපරිම භ්‍රමණ වේගය $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ බව පෙන්වන්න.

එනයින් ස්කන්ධය 1.4Mo වන සහා අරය 10 km වන නියුට්‍රෝන තාරකාවක භ්‍රමණ ප්‍රවේගය සොයන්න.මෙහි ඇති නියුට්‍රෝන තාරකාවට ගෝලාකාර හැඩයක් පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

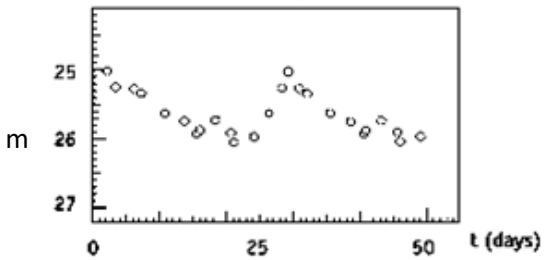
Stars reach break-up speed when they are rotating so fast the centripetal acceleration at the equator equals the gravitational acceleration (or, from the viewpoint of a rotating non-inertial observer :when the centrifugal acceleration exceeds the acceleration due to gravity, g) is a good physical limit on the expected rotation speed for compact stellar remnants Using this theroy show that the maximum rotation speed that a panet can have. is $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$. Calculate the rotation period of a 1.4M ⊙neutron star with a radius of 10 km .Assume the star remains spherical.

25. පහත වගුවෙන් ක්ෂිර පථය මන්දාකිණියේ අස්ලවැසි මන්දාකිනි කණ්ඩායමෙහි සහ ඇති සම්භාව්‍ය සෙෆිඩ තරුවල නිරපේක්ෂ විශාලනය කලවර්ත්යෙහි ශ්‍රිතයක් ලෙස දක්වා ඇත.

The following graph shows absolute magnitude as a function of period for classical Cepheids in the Milky Way and other Local Group galaxies.



පහත දක්වා ඇති ආලෝක කවය සහිත ක්ෂිර පථය මන්දාකිණියේ ඇති සම්භාව්‍ය සෙෆිඩ විචල්‍ය තරුවකට ඇති දුර සොයන්න. Ascertain the distance to the classical Cepheid variable star found in the Milky Way galaxy having the following light-curve.



*****