

Part 2 - Essay

- විද්‍යාත්මක ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට අවසර ඇත.
- පැහැදිලි කිරීම් වලදී අවශ්‍ය කරුණු පමණක් පැහැදිලිව දක්වමින් හැකිතරම් කෙටියෙන් කරුණු ලියා දක්වන්න.

(01) 2012 දෙසැම්බර් 27 වනදා එනම් පූර්ව පසලොස්වක දින ශ්‍රී ලංකාවේ ආතර් සී ක්ලාක් මධ්‍යස්ථානයේ පිහිටුවා ඇති ප්‍රාථමික දර්පණයේ විෂ්කම්භය 45 cm , f/4 වූ ශ්‍රී ලංකාවේ විශාලතම දුරේක්ෂයට සවිකරනු ලද SBIG ST – 8 වර්ගයේ ඒක වර්ණ (monochrome) CCD කැමරාවක් මගින් ලබාගත් (1024 x 700 Pixels) පූර්ණ වන්ද්‍රයාගේ ඡායාරූපයක සටහන් වූ වන්ද්‍ර පෘෂ්ඨය මත එක්තරා ආචාටයක්, 14 x10 Pixels ප්‍රමාණයක් මගින් ආවරණය විය.

අදාල ආචාටය වන්ද්‍ර පෘෂ්ඨය මත, වන්ද්‍ර තැටියේ මධ්‍යයේ සිට 5⁰ ක් දකුණට වන්නට හා 30⁰ ක් බටහිරට වන්නට පිහිටා ඇත. CCD විපයේ පික්සෙල් පරිමාණය (1 Pixel = 9μm) වේ. වන්ද්‍රයාගේ විෂ්කම්භය = 3.47 x 10⁶ m හා පෘථිවියේ සිට වන්ද්‍රයාට දුර = 3.84 x 10⁸m වේ.

- ඉහත දත්ත සැලකිල්ලට ගනිමින් අදාල ආචාටයේ වර්ගඵලය, වන්ද්‍ර අර්ධගෝලයෙන් මිලියනයෙන් පංගු (millionth of Lunar Hemisphere – mLH) වලින් ප්‍රකාශ කරන්න.
- ඉහත දුරේක්ෂයේ ප්‍රාථමික හා ද්විතීක දර්පණ වල මතුපිට පිටත පෘෂ්ඨයේ Silicon Monoxide ආලේප කර ඇත. මෙහි වැදගත්කම කුමක්ද?
- CCD විපයක ක්වොන්ටම් සඵලතාවය (Quantum Efficiency) ලෙස හැඳින්වෙන්නේ කුමක්ද? එම අගයේ වැදගත්කම කුමක්ද?

(02) හිරු වටා පෘථිවියේ ගමන් මඟට සාපේක්ෂව සිකුරු ග්‍රහලොවේ සුළු හමුව (Inferior Conjunction) , මහා හමුව (Superior Conjunction), නැගෙනහිරින් හා බටහිරින් උපරිම උච්චවීම් (Maximum elongations), ප්‍රතිපක්ෂවීම (Opposition) හා බ්‍රහස්පති ග්‍රහයාගේ ප්‍රතිපක්ෂවීම (Opposition) , හමුව (Conjunction) හා Quadrature යන අවස්ථාවන් දැක්වෙන නම්කරන ලද සම්පූර්ණ රූප සටහනක් ඇඳ දක්වන්න.

- (03) (i) පහත දැක්වෙන තාරකා රාශි වල දීප්තිමත්ත තාරකාවේ නම් ලියා දක්වන්න.
- (සැ:පු :- තාරකා වල බේයර් නාමකරණයේ නාමය සඳහා ලකුණු දෙනු නොලැබේ)
 - (1) Carinae (2) Bootis (3) Gemini (4) Orion (5) Crux
 - (6) Aquarius (7) Southern fish (8) Ursa Major (9) Cepheus
 - (10) Leo
 - (ii) පහත වස්තූන්ගේ මෙසියර් නාමය හා එය අයත්වන තාරකා රාශිය ලියා දක්වන්න.
 - (1) Sagittarius star clond / Milkyway Patch (2) Dumbbell nebula
 - (3) Whirlpool galaxy (4) Southen Pinwheel galaxy
 - (5) Crab nebula

(04) ක්ෂීරපථ මණ්දාකිණියේ මධ්‍යයය වන Sagittarius A පිළිබඳව හදාරනු ලබන තාරකා භෞතික විද්‍යාඥයින් විසින් නිරීක්ෂණාත්මක දත්ත මත කරනු ලැබූ ගණනය කිරීම් වලට අනුව ක්ෂීරපථ මණ්දාකිණි මධ්‍යයේ සූර්ය ස්කන්ධ 4 x10⁶ වන (4 x10⁶ Mo) සුපිරි ස්කන්ධ වර්ගයේ කළු කුහරයක් ඇතිබව සොයාගෙන ඇත. වර්තමානය වන විටත් විද්‍යාඥයින්ට අභියෝගයක් වී ඇත්තේ මෙම කළු කුහරයේ ස්චාර්ෂ්චයිල්ඩ් අරය (Schwarzschild radius) ඉහල නිරවද්‍යතාවයකින් යුතුව සොයාගැනීමයි.

වර්ෂ 2025 දී නිපදවා අවසාන කිරීමට නියමිත Very Long Baseline Interferometer නම් වූ පෘථිවියේ විෂ්කම්භයට සමාන විෂ්කම්භයකින් යුතු නිරෝධනමානය (Interferometer) මගින්, ක්ෂීරපථ මණ්දාකිණිය මධ්‍යයේ ඇති Saggitarius A* නම් වන සුපිරි ස්කන්ධ දරන කළු කුහරයේ Event Horizon සීමාව විභේදනය වීමට නම් ඒ සඳහා භාවිතා කල හැකි උපරිම උපරිම තරංග ආයාමය කොපමණ විය යුතුද?

- පෘථිවියේ මධ්‍යන්‍යය විෂ්කම්භය = 12730km ලෙසත්, ක්ෂීරපථ මණ්දාකිණි මධ්‍යයේ සිට පෘථිවියට ඇති දුර = 8.5kpc ලෙසත් යොදා ගන්න. තවද මෙම Sagittarius A* කළු කුහරය භ්‍රමණය නොවන (non rotating) කළු කුහරයක් ලෙසත් උපකල්පනය කරන්න.
- කළු කුහරයක ස්චාර්ෂ්චයිල්ඩ් අරය (Rs) = $\left[\frac{3M}{Me} \right]$ km යන සමීකරණය මගින් ලැබේ.

(05) 2025 වසරේ පෙබරවාරි 30 වනදා ශ්‍රී ලංකා රජය මගින් සිදුකරනු ලැබූ එක්තරා මෙහෙයුමකට අනුව ශ්‍රී ලංකාවේ සිට උතුරු අක්ෂාංශ 8⁰ රේඛාව ඔස්සේ A නම් නෞකාව මැලේසියාව බලා යාත්‍රා කරනු ලබන්නේ පෘථිවිය තම අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වන වේගයට සමාන වේගයකිනි. (ශ්‍රී ලංකාව නැ: දේහාංශ 80 හා මැලේසියාව නැ: දේහාංශ 100 ඇති බව සලකන්න.)

- එම දිනයේදී එම වේලාවේදීම උතුරු අක්ෂාංශ 8 රේඛාව ඔස්සේ ශ්‍රී ලංකාවේ සිට B නම් ප්‍රභා රක නෞකාවක් අප්‍රිකානු මහද්වීපයේ වූ සෝමාලියාව බලා යාත්‍රා කරනු ලබන්නේ A යාත්‍රාවේ වේගයට සමාන වේගයකිනි. (සෝමාලියාව නැ: දේහාංශ 50⁰ පිහිටා ඇත)
 - යාත්‍රා ගමන් අරඹන මොහොතේදී යාත්‍රා දෙකේම Zenith ලක්ෂයේ, ඔරායන් තාරකා රාශියේ Betelgeuse තාරකාව පිහිටා තිබිණි.
- (i) නෞකාව ගමන් ගන්නා අතරතුර A නෞකාවේ සිටින නිරීක්ෂකයකු විසින් නෞකාවේ ස්ථාපිත දුරේක්ෂයේ වූ FOV = 0.0197 rad උපනෙත භාවිතාකොට නෞකාවේ වේගය සෙවීමට උත්සාහ කරයි. මෙම ක්‍රියාව සඳහා නිරීක්ෂකයා දුරේක්ෂය Betelgeuse තාරකාවට ඉලක්ක කර දුරේක්ෂයේ සට්ටිකා පරිභ්‍රමකය (Clock drive) නවතා දමා උපනෙතේ මුළු නිරීක්ෂණ ක්ෂේත්‍රය හරහා Betelgeuse තාරකාව ගමන් ගැනීමට ගතවූ කාලය මනිනු ලැබිණි. එහිදී තත්පර 2.285 ක අගයක් ලැබිණි. පෘථිවියේ අරය = 6365 km ලෙස සලකා A නෞකාවේ වේගය ගණනය කරන්න.
 - (ii) A නෞකාව මැලේසියාවට ලඟා වීමට ගතවන කාලයත්, B නෞකාව සෝමාලියාවට ලඟාවීමට ගතවන කාලයත් ගණනය කරන්න.
 - (iii) ඒ නයින් A නෞකාව මැලේසියාවට ලඟාවන මොහොතේ මැලේසියාවේ වේලාව සම්මත වේලාවෙන් (UT) කොපමණ විය යුතුද? (මැලේසියාවේ වේලා කලාපය (Time Zone = + 6h 30min)
 - (iv) A නෞකාව මැලේසියාවටත්, B නෞකාව සෝමාලියාවටත් ලඟා වූ අවස්ථාවේදී එම නෞකා වල සිටින නිරීක්ෂකයන්ට තම බටහිර ක්ෂිතිජයේ සිට Betelgeuse තාරකාවට තිබිය යුතු උච්චයන් (Altitudes) වෙන වෙනම දක්වන්න.
 - (v) Betelgeuse තාරකාවෙන් ලැබෙන ආලෝකයේ විවිධ තරංග ආයාම පරාසයන්, පෙරහන් (Filters) භාවිතයෙන් විෂ්ලේෂණය කරන ලද විද්‍යාඥයින්ට අනුව B හා V පෙරහන් හරහා ලබාගත් Betelgeuse තාරකාවේ දීප්තතා අනුපාතය $\left[\frac{b_v}{b_B} \right] = (+5.5)$ වේ. ඒ ඇසුරෙන් තාරකාවේ මතුපිට උෂ්ණත්වය

සොයා වර්ණාවලි පන්තිය නිර්ණය කරන්න.
තාරකාවක මතුපිට උෂ්ණත්වය = (T) නම්,

$$10 \log_{10} T = \frac{14.551 - (m_B - m_v)}{3.684}$$



