සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව **ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව** ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் **இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்** இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2011 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2011 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2011

භෞතික විද්‍යාව I பௌதிகவியல் I Physics I	**01 S I**	පැය දෙකයි இரண்டு மணித்தியாலங்கள் Two hours

උපදෙස් :
- ❊ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ප්‍රශ්න **50** ක්, පිටු **10** ක අඩංගු වේ.
- ❊ **සියලු ම** ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- ❊ පිළිතුරු පත්‍රයේ නියමිත ස්ථානයේ **ඔබේ විභාග අංකය ලියන්න.**
- ❊ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දී ඇති අනෙක් උපදෙස් ද සැලකිලිමත් ව කියවන්න.
- ❊ **1** සිට **50** තෙක් වූ එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා දී ඇති (1), (2), (3), (4), (5) යන පිළිතුරුවලින් **නිවැරදි හෝ ඉතාමත් ගැළපෙන හෝ** පිළිතුර තෝරාගෙන, එය, **පිළිතුරු පත්‍රයේ දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයකින්** (X) **ලකුණු කරන්න.**

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.

($g = 10\,N\,kg^{-1}$)

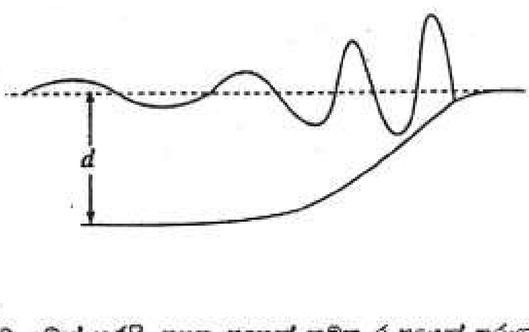
1. තාප සන්නායකතාවයේ ඒකකය වන්නේ
   (1) $J\,m^{-1}\,K^{-1}$ (2) $W\,m^{-1}\,K^{-1}$ (3) $W\,m^{-2}\,K^{-1}$ (4) $J\,m^{-2}\,K^{-1}$ (5) $W\,m^{-2}\,K^{-2}$

2. 1 cm ප්‍රමාණයේ බාහිර විෂ්කම්භයක් ඇති මෘදු රබර් නළයක එම අගය මිනීම සඳහා වඩාත්ම සුදුසු මිනුම් උපකරණය වන්නේ
   (1) මීටර කෝදුව (2) වර්නියර් කැලිපරය (3) ගෝලමානය
   (4) මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය (5) චල අන්වීක්ෂය

3. පොළොවේ දී ආවර්ත කාලය T වන සරල අවලම්බයක් චන්ද්‍රයා වෙත ගෙන එනු ලැබේ. පොළොවේ සහ චන්ද්‍රයාගේ ගුරුත්වජ ත්වරණයන්ගේ අනුපාතය 6 ක් නම් චන්ද්‍රයා මත දී සරල අවලම්බයේ ආවර්ත කාලය වන්නේ
   (1) T (2) $6T$ (3) $\sqrt{6}\,T$ (4) $\frac{T}{\sqrt{6}}$ (5) $\frac{T}{6}$

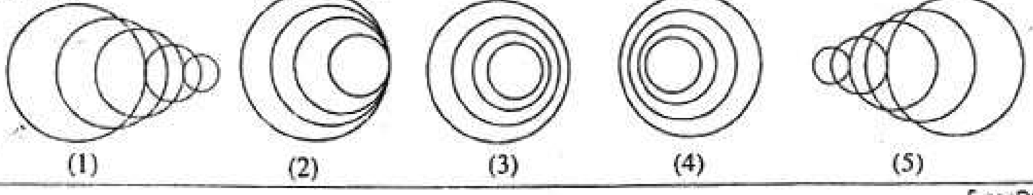
4. සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇති සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක අවසාන ප්‍රතිබිම්බය
   (1) අතාත්වික, යටිකුරු සහ වස්තුවට වඩා විශාල වේ.
   (2) අතාත්වික, උඩුකුරු සහ වස්තුවට වඩා විශාල වේ.
   (3) තාත්වික, යටිකුරු සහ වස්තුවට වඩා විශාල වේ.
   (4) තාත්වික, උඩුකුරු සහ වස්තුවට වඩා විශාල වේ.
   (5) තාත්වික, යටිකුරු සහ වස්තුවට වඩා කුඩා වේ.

5. මුහුදු වෙරළ කරා ළඟාවෙමින් පවතින තරංග ආයාමය λ සහ විස්තාරය A වූ සුනාමි තරංගයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. තරංගයේ වේගය ආසන්න වශයෙන් $v = \sqrt{gd}$ ලෙස දිය හැක. මෙහි d යනු මුහුදේ ගැඹුර වේ. තරංගය වෙරළට ළඟාවන විට,



   (1) λ අඩු වන අතර v සහ A වැඩි වේ.
   (2) λ සහ v අඩු වන අතර A වැඩි වේ.
   (3) λ නොවෙනස්ව පවතින අතර A සහ v වැඩි වේ.
   (4) λ, A සහ v වැඩි වේ.
   (5) λ, A සහ v අඩු වේ.

6. ශබ්ද ප්‍රභවයක් ශබ්දයේ ප්‍රවේගයට වඩා වැඩි වේගයකින් දකුණු පසට ගමන් කරයි. පහත සඳහන් කුමන රූපයෙන් තරංග පෙරමුණු ප්‍රචාරණය වීම නිවැරදිව පෙන්නුම් කරයි ද?



(1) (2) (3) (4) (5)

[දෙවැනි පිටුව බලන්න.

7. පහත ද්වාරයන්ගෙන් කුමන එකකට ප්‍රදාන එකකට වඩා තිබිය **නොහැකි ද?**
   (1) AND ද්වාරය (2) OR ද්වාරය (3) NAND ද්වාරය (4) NOT ද්වාරය (5) EX-OR ද්වාරය

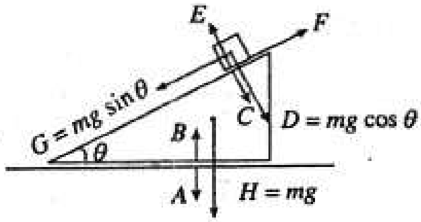
8. රථවාහන එන්ජිමක ඇති සිලින්ඩර තුළ පවතින වායුව (වාතය සහ පෙට්‍රල් මිශ්‍රණය) එහි මුල් පරිමාවෙන් $\frac{1}{9}$ කට සම්පීඩනය වේ. ආරම්භක පීඩනය වායුගෝල 1.0 වන අතර ආරම්භක උෂ්ණත්වය 27 °C ක් වේ. සම්පීඩනයෙන් පසු පීඩනය වායුගෝල 21 නම් සම්පීඩනය වූ වායුවේ උෂ්ණත්වය වනුයේ (වායුව පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරෙන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.)
   (1) 700 °C (2) 523 °C (3) 427 °C (4) 327 °C (5) 227 °C

9. ඒකාකාර ඝනත්වයක් ඇති ග්‍රහලෝකයක ස්කන්ධය 2.0×10^{27} kg වේ. එහි අරය 6.7×10^{7} m වේ. ග්‍රහලෝකයේ පෘෂ්ඨය මත ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය වනුයේ ($G = 6.7\times10^{-11}\ \mathrm{N\,m^2\,kg^{-2}}$)
   (1) $-2.0\times10^{9}\ \mathrm{J\,kg^{-1}}$ (2) $-2.0\times10^{2}\ \mathrm{J\,kg^{-1}}$ (3) 0
   (4) $2.0\times10^{9}\ \mathrm{J\,kg^{-1}}$ (5) $6.0\times10^{2}\ \mathrm{J\,kg^{-1}}$

10. 100 keV ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් ලෝහ ඉලක්කයක් තුළ නැවතුනු විට එය
   (1) β^- අංශු නිපදවයි. (2) β^+ අංශු නිපදවයි. (3) α අංශු නිපදවයි.
   (4) නියුට්‍රෝන නිපදවයි. (5) X කිරණ නිපදවයි.

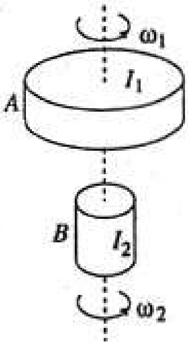
11. ස්කන්ධය m_e වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් විභව අන්තරයක් හරහා ත්වරණය කළ විට එහි ඩි-බ්‍රොග්ලි තරංග ආයාමය λ වේ. එම විභව අන්තරයම හරහා ස්කන්ධය m_p වන ප්‍රෝටෝනයක් ත්වරණය කළ විට ඊ හා සංසර්ගිත ඩි-බ්‍රොග්ලි තරංග ආයාමය වන්නේ
   (1) $\lambda\sqrt{\frac{m_p}{m_e}}$ (2) $\lambda\sqrt{\frac{m_e}{m_p}}$ (3) $\lambda\frac{m_e}{m_p}$ (4) $\lambda\frac{m_p}{m_e}$ (5) $\lambda\frac{m_e^2}{m_p^2}$

12. තිරස් තලයක් මත තබන ලද M ස්කන්ධයක් ඇති කුඤ්ඤයක් මත m ස්කන්ධයක් සහිත කුට්ටියක් තබා ඇත. පද්ධතියේ නිදහස් වස්තු බල සටහන රූපයේ පෙන්වා ඇත. රූපයේ සලකුණු කර ඇති බල අතුරින් කුමක් ක්‍රියා - ප්‍රතික්‍රියා යුගල වශයෙන් සැලකිය හැකි ද?



   (1) E සහ C, F සහ G (2) E සහ D, B සහ A
   (3) E සහ D, B සහ H (4) E සහ C, B සහ A
   (5) E සහ C, B සහ H

13. අවස්ථිති ඝූර්ණය I_2 සහ කෝණික වේගය ω_2 වූ B අභ්‍යවකාශ යානයක් අවස්ථිති ඝූර්ණය I_1 සහ කෝණික වේගය ω_1 වූ A අභ්‍යවකාශ මධ්‍යස්ථානයක් සමග රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පොදු අක්ෂය ඔස්සේ සුමටව සම්බන්ධ වේ. වස්තු දෙකේම රේඛීය චලිතය නොසලකා හරින්න. වස්තු දෙක සම්බන්ධ වූ පසු පොදු අක්ෂය වටා පද්ධතියේ කෝණික වේගය වනුයේ

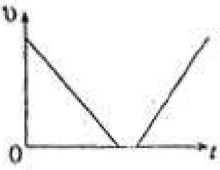


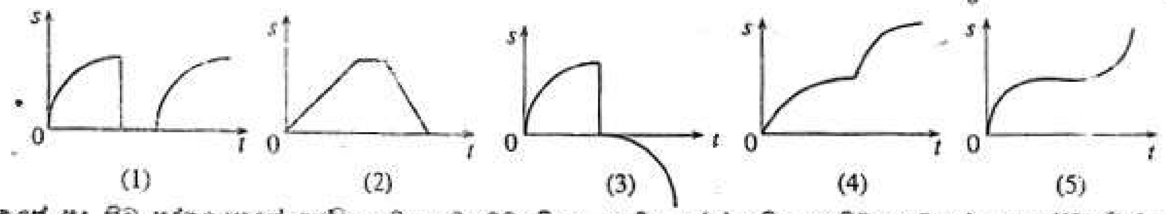
   (1) $\omega_1 + \omega_2$ (2) $I_1\omega_1 + I_2\omega_2$
   (3) $\frac{I_1\omega_1 - I_2\omega_2}{I_1 + I_2}$ (4) $\frac{I_1\omega_1 + I_2\omega_2}{I_1 + I_2}$
   (5) $\frac{I_1\omega_1 + I_2\omega_2}{I_1 - I_2}$

14. පරිමාව V සහ ස්කන්ධය M_0 වන තුනී බිත්තියකින් යුත් හිස් භාජනයක් වීදුරු සහ වානේ බෝල n සංඛ්‍යාවකින් පුරවා ඇති අතර එයින් x ප්‍රමාණයක් වීදුරු බෝල වේ. M_s සහ M_g යනු පිළිවෙළින් වානේ බෝලයක සහ වීදුරු බෝලයක ස්කන්ධය නම් බෝල සහිත භාජනයේ සඵල ඝනත්වය වනුයේ
   (1) $\frac{nM_g + xM_s + M_0}{nV}$ (2) $\frac{M_g + (n-x)M_s}{V}$
   (3) $\frac{xM_g + (n-x)M_s + M_0}{nV}$ (4) $\frac{xM_g + (n-x)(M_s + M_0)}{V}$
   (5) $\frac{xM_g + (n-x)M_s + M_0}{V}$

[තුන්වෙනි පිටුව බලන්න.

15. අංශුවක චලිතය සඳහා ප්‍රවේග (v) - කාල (t) වක්‍රය රූපයේ පෙන්වා ඇත. එයට අනුරූප විස්ථාපන (s) - කාල (t) වක්‍රය වන්නේ





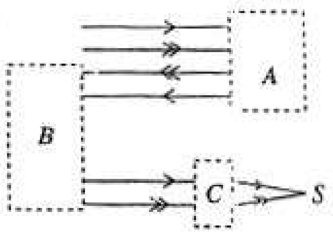
(1) (2) (3) (4) (5)

16. ඇසේ සුද තිබූ පුද්ගලයකුගේ අක්ෂි කාචය වෙනුවට නියත නාභීය දුරක් සහිත කෘත්‍රිම කාචයක් ශල්‍යකර්මයකින් පසු යොදන ලදී. දැන් ඔහුගේ පෙනීම, 10 m දුරින් පිහිටි වස්තු නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා වඩාත් සුදුසු බව සොයා ගැනුණි. කියවීම සඳහා ඔහු භාවිත කළ යුතු කාචය වන්නේ (විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර 25 cm වේ.)-
   (1) නාභි දුර ආසන්න වශයෙන් 4 cm වන උත්තල කාචයකි.
   (2) නාභි දුර ආසන්න වශයෙන් 4 cm වන අවතල කාචයකි.
   (3) නාභි දුර ආසන්න වශයෙන් 25 cm වන උත්තල කාචයකි.
   (4) නාභි දුර ආසන්න වශයෙන් 25 cm වන අවතල කාචයකි.
   (5) නාභි දුර ආසන්න වශයෙන් 8 cm වන උත්තල කාචයකි.

17. සුළු වශයෙන් වෙනස් සංඛ්‍යාත සහිත ධ්වනි තරංග දෙකක් මගින් සෑදෙන සම්ප්‍රයුක්ත තරංගය රූපයේ පෙන්වා ඇත. නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය සමාන වනුයේ

   (1) 1 Hz (2) 2 Hz (3) 4 Hz
   (4) 6 Hz (5) 8 Hz

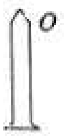
18. රූපයේ පෙන්වා ඇති සැකසුම සමාන්තර ආලෝක කදම්බයක් S ලක්ෂ්‍යයට නාභිගත කිරීම සඳහා භාවිත කර ඇත. A, B හා C යන මූලාවයවයන් විය යුත්තේ පිළිවෙළින්

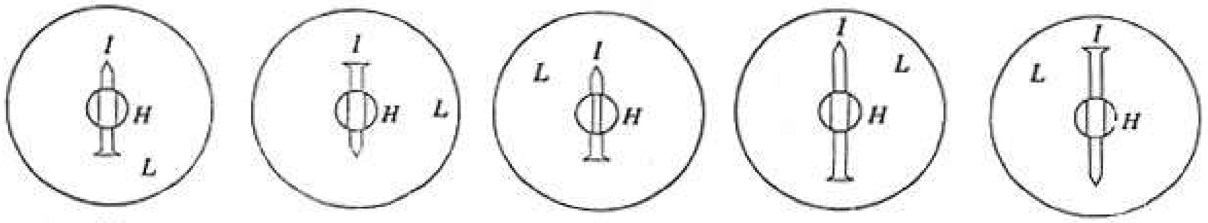


   (1) තල දර්පණයක්, තල දර්පණයක් සහ 60°-60°-60° ප්‍රිස්මයක්
   (2) 60°-60°-60° ප්‍රිස්මයක්, 60°-60°-60° ප්‍රිස්මයක් සහ උත්තල කාචයක්
   (3) 45°-90°-45° ප්‍රිස්මයක්, 45°-90°-45° ප්‍රිස්මයක් සහ 60°-60°-60° ප්‍රිස්මයක්
   (4) 45°-90°-45° ප්‍රිස්මයක්, 45°-90°-45° ප්‍රිස්මයක් සහ අවතල කාචයක්
   (5) 45°-90°-45° ප්‍රිස්මයක්, 45°-90°-45° ප්‍රිස්මයක් සහ උත්තල කාචයක්

19. අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය 0.4 mm වන එන්නත් කටුවක් වෙනුවට අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය 0.2 mm වන එන්නත් කටුවක් භාවිතයෙන් එන්නතක් විදීම සඳහා හෙදියක විසින් තම මහපට ඇඟිල්ලෙන් යෙදිය යුතු වැඩිමනත් පීඩනය කොපමණ ද? එන්නත් කටු දෙකේම එකම දිගක් ඇති බවත් අවස්ථා දෙකේදීම පරිමා ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතා එකම බවත් උපකල්පනය කරන්න.
   (1) 2 ගුණයකි (2) 4 ගුණයකි (3) 8 ගුණයකි (4) 10 ගුණයකි (5) 16 ගුණයකි

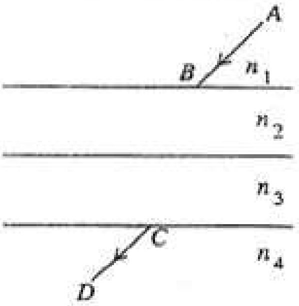
20. ආධාරකයක් මත සවිකර ඇති O අල්පෙනෙත්තක L අවතල කාචයක් මගින් සාදනු ලබන I ප්‍රතිබිම්බය වස්තු අල්පෙනෙත්ත සමග එක එල්ලේ පිහිටන ලෙස සකසා කාචයෙහි කේන්ද්‍රයේ කපන ලද කුඩා H සිදුරක් තුළින් බලනු ලැබේ. O වස්තු අල්පෙනෙත්ත සහ I ප්‍රතිබිම්බය පෙනෙන ආකාරය නිවැරදිව දක්වනු ලබන්නේ කුමන රූපයෙන් ද?





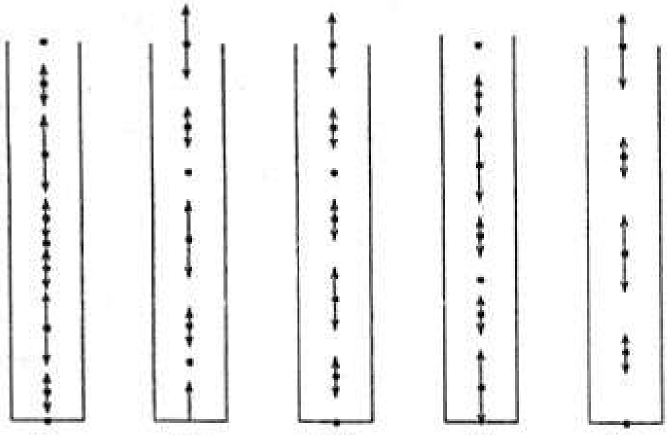
(1) (2) (3) (4) (5)

21. වර්තනාංක n_1, n_2, n_3 සහ n_4 වූ පාරදෘශ්‍ය ප්ලාස්ටික් ස්තර සතරක් හරහා පෙන්වා ඇති පරිදි ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් ගමන් කරයි. *CD* නිර්ගත කිරණය *AB* පතන කිරණයට සමාන්තරව ගමන් කරයි නම්



(1) $n_1 > n_2 > n_3 > n_4$
(2) $n_1 < n_2 < n_3 < n_4$
(3) $n_1 > n_2 > n_3 = n_4$
(4) $n_1 = n_4$
(5) $n_1 = n_2 > n_3 = n_4$

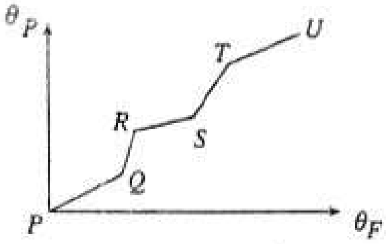
22. රූපවල ඇති ඊතලවල දිග සහ ඊතල හිස් මගින් වායු අණුවල චලිතයේ විශාලත්ව සහ දිශා නිරූපණය කරන්නේ නම්, සංවෘත නළයක් එහි පළමුවන උපරිතානයේ අනුනාද වන විට එය තුළ ඇති වායු අණුවල විස්ථාපනය නිවැරදිව පෙන්නුම් කරනුයේ පහත සඳහන් කුමන රූප සටහන මගින් ද?

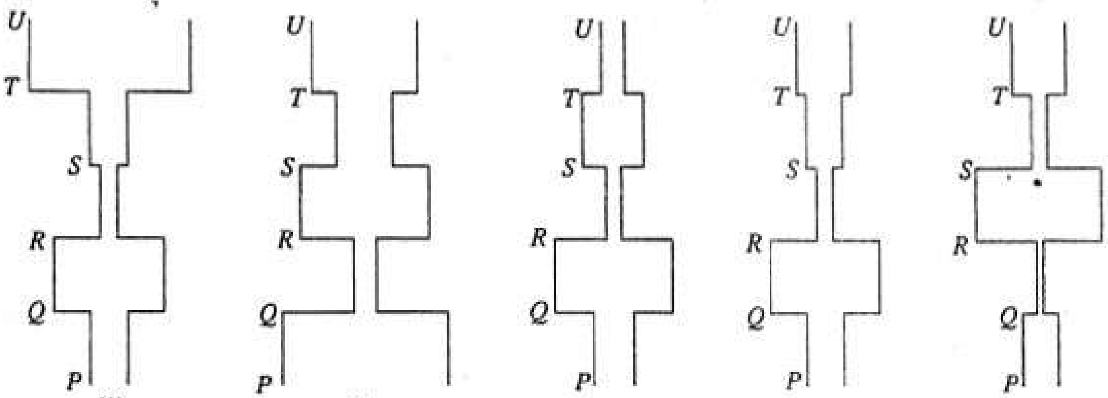


23. *A* සුමට බිත්තියක සිට යම් දුරකින් *B* හි සවිකරන ලද, තනි සංඛ්‍යාතයකින් යුත් හඬක් නිකුත් කරන ස්පීකරයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. *A* සිට *B* දක්වා පීඩන වෙනස්වීම් සඳහා සංවේදී ශබ්ද අනාවරකයක් ගෙන යන විට බිත්තියේ සිට 2 m දුරකදී ශබ්ද මට්ටමෙහි අවමයක් අනාවරණය කරගන්නා ලදී. ශබ්දයේ වේගය 320 m s^{-1} වේ. ස්පීකරයෙන් නිකුත් කරන ලද ශබ්දයේ සංඛ්‍යාතය විය හැක්කේ

(1) 40 Hz (2) 60 Hz (3) 80 Hz
(4) 100 Hz (5) 160 Hz

24. අක්‍රමවත් සිදුරු අරයක් සහිත කේශික නළයකින් සාද ඇති රසදිය උෂ්ණත්වමානයක් නිවැරදි උෂ්ණත්වමානයකට එරෙහිව ක්‍රමාංකනය කළ විට රූපයේ පෙන්වා ඇති වක්‍රය ලැබිණි. මෙහි θ_P යනු නිවැරදි උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය වන අතර θ_F යනු එයට අදාළ අක්‍රමවත් උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය වේ. ශිෂ්‍යයින් කිහිපදෙනෙක් ඉහත වක්‍රය සැළකිල්ලට ගෙන කේශික නළයෙහි සිදුරෙහි හැඩය පහත පෙනෙන ආකාරයට අපෝහනය කළහ. පහත සඳහන් රූප අතුරෙන් කිනම් රූපය හැඩය සඳහා හොඳම ආකෘතිය දක්වයි ද?

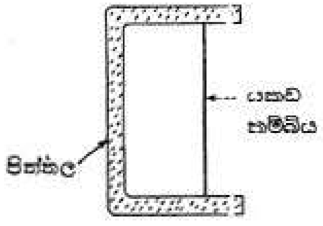




25. භාජනයක් තුළ ඇති 0 °C හි පවතින අයිස් කුට්ටියකට නියත ශීඝ්‍රතාවකින් තාපය සපයනු ලැබේ. t කාලයකට පසුව අයිස් කුට්ටිය 100 °C පවතින හුමාලය බවට සම්පූර්ණයෙන්ම පත් විය. (අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $= 3 \times 10^5\ J\,kg^{-1}$; ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $= 4 \times 10^3\ J\,kg^{-1}\,K^{-1}$; ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $= 2 \times 10^6\ J\,kg^{-1}$; භාජනයේ තාප ධාරිතාව සහ පරිසරයට සිදුවන තාප හානිය නොසලකා හරින්න.) කාලය $\frac{t}{2}$ දී භාජනය තුළ

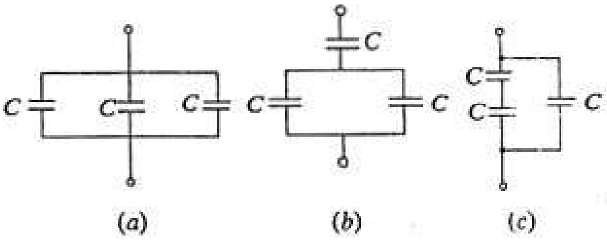
(1) 0 °C හි පවතින අයිස් සහ ජලය ඇත.
(2) 30 °C හි පවතින ජලය ඇත.
(3) 50 °C හි පවතින ජලය ඇත.
(4) 70 °C හි පවතින ජලය ඇත.
(5) 100 °C හි පවතින ජලය හා හුමාලය ඇත.

26. පිත්තල රාමුවකට සවිකරන ලද යකඩ කම්බියක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. කාමර උෂ්ණත්වයේදී කම්බිය බුරුල් නොවන අතර එහි ප්‍රත්‍යාබලයක් ද නොපවතී. පිත්තල සහ යකඩවල රේඛීය ප්‍රසාරණතා පිළිවෙළින් $18 \times 10^{-6}\ K^{-1}$ ද, $10 \times 10^{-6}\ K^{-1}$ ද වේ. යකඩවල යං මාපාංකය $30 \times 10^9\ N\,m^{-2}$ වේ. සම්පූර්ණ පද්ධතියේම උෂ්ණත්වය 1 °C කින් වැඩි කළ විට කම්බියේ ප්‍රත්‍යාබලය වනු ඇත්තේ



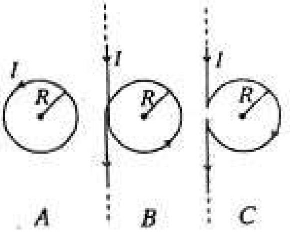
(1) $2.4 \times 10^5\ N\,m^{-2}$
(2) $3 \times 10^5\ N\,m^{-2}$
(3) $5.4 \times 10^5\ N\,m^{-2}$
(4) $8.4 \times 10^5\ N\,m^{-2}$
(5) $3 \times 10^6\ N\,m^{-2}$

27. ධාරිතාව C වන සර්වසම ධාරිත්‍රකවලින් සාදා ඇති (a), (b) සහ (c) නම් සැකැස්ම තුනක් රූපවල දක්වා ඇත. සැකැස්මවල සමක ධාරිතා ආරෝහණ පිළිවෙළට සැකසූවිට ලැබෙන්නේ



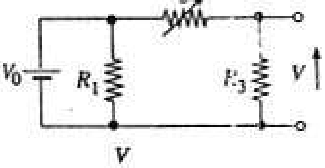
(1) $(a), (b), (c)$
(2) $(b), (c), (a)$
(3) $(c), (a), (b)$
(4) $(a), (c), (b)$
(5) $(c), (b), (a)$

28. ඒකලිත කරන ලද A, B සහ C කම්බි තුනක් හරහා එක සමාන I ධාරා ගලයි. A කම්බිය අරය R වන වෘත්තාකාර පුඩුවකි. B සහ C යනු රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අරය R වන, වෘත්තාකාර පුඩු කොටස් සෑදෙන පරිදි නමා ඇති, අනන්ත දිගක් සහිත සෘජු කම්බි දෙකකි. අනුරූප පුඩුවල කේන්ද්‍රයේ සෑදෙන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයන් B_A, B_B සහ B_C මඟින් නිරූපණය වේ නම්



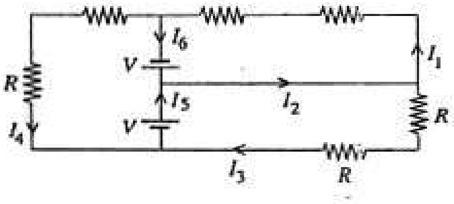
(1) $B_A > B_B > B_C$
(2) $B_B > B_A > B_C$
(3) $B_A < B_B < B_C$
(4) $B_B = B_C > B_A$
(5) $B_A = B_B = B_C$

29. පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි V_0 මඟින් දක්වා ඇත්තේ නොගිණිය හැකි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත බැටරියක වෝල්ටීයතාවයි. R_2 සමඟ V හි වෙනස්වීම වඩාත් හොඳින් ම නිරූපණය කරන්නේ



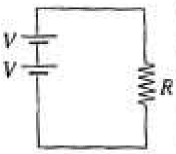
(1) (2) (3) (4) (5)

30. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ බැටරිවලට නොගිණිය හැකි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ ඇත. පරිපථයේ ධාරාවන්ගේ විශාලත්වය පිළිබඳව පහත සඳහන් කුමක් සත්‍ය නොවේ ද?



(1) $I_1 = I_3$
(2) $I_3 = I_5$
(3) $I_2 = 0$
(4) $I_4 = 0$
(5) $I_6 = I_1$

31. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි නොගිණිය හැකි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ සහිත, ශ්‍රේණිගත ලෙස සම්බන්ධ කර ඇති සර්වසම බැටරි දෙකකට, P නියත ශීඝ්‍රතාවකින් ප්‍රතිරෝධය R වූ භාර ප්‍රතිරෝධකයකට t_0 කාලයක් සිස්සේ ක්ෂමතාව සැපයීමේ හැකියාවක් ඇත. බැටරි දෙකෙන් එක බැටරියක් පමණක් R හරහා සම්බන්ධ කළහොත් එය



(1) P නියත ශීඝ්‍රතාවකින් t_0 කාලයක් සඳහා ක්ෂමතාව සපයයි.

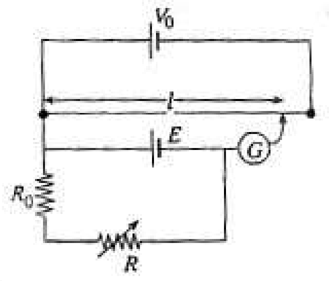
(2) $\frac{P}{2}$ නියත ශීඝ්‍රතාවකින් t_0 කාලයක් සඳහා ක්ෂමතාව සපයයි.

(3) $\frac{P}{2}$ නියත ශීඝ්‍රතාවකින් $\frac{t_0}{2}$ කාලයක් සඳහා ක්ෂමතාව සපයයි.

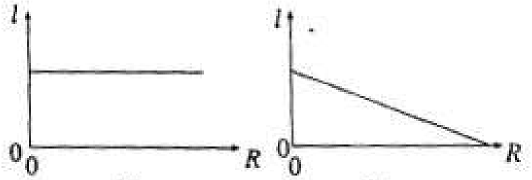
(4) $\frac{P}{4}$ නියත ශීඝ්‍රතාවකින් $\frac{t_0}{2}$ කාලයක් සඳහා ක්ෂමතාව සපයයි.

(5) $\frac{P}{4}$ නියත ශීඝ්‍රතාවකින් $2t_0$ කාලයක් සඳහා ක්ෂමතාව සපයයි.

32. පෙන්වා ඇති විභවමාන පරිපථයේ V_0 මගින් දක්වා ඇත්තේ නොගිණිය හැකි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත බැටරියක වෝල්ටීයතාව වන අතර E මගින් නිරූපණය වන්නේ පරිමිත අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත කෝෂයකි. R සමඟ සංතුලන දිග l හි වෙනස්වීම වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ

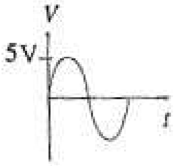


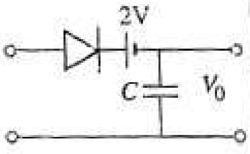
(1) (2) (3)

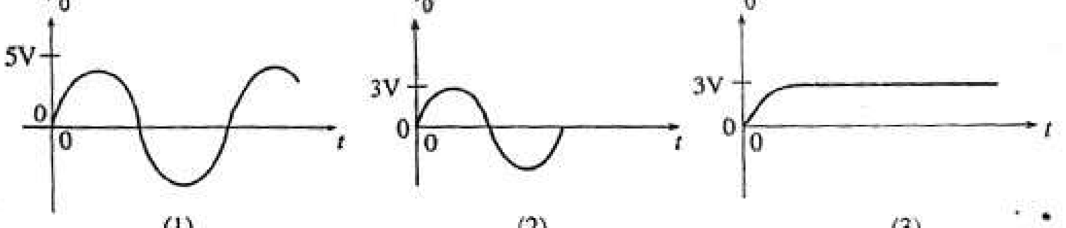


(4) (5)

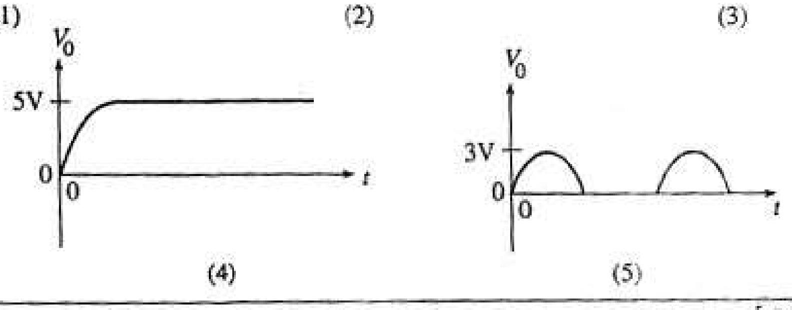
33. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථය සාද ඇත්තේ පරිපූර්ණ මූලාවයවයන් මගිනි. උච්ච විස්තාරය 5 V වූ සයිනාකාර වෝල්ටීයතාවක් එහි ප්‍රදානයට යෙදූවහොත් V_0 ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංග ආකාරය වන්නේ





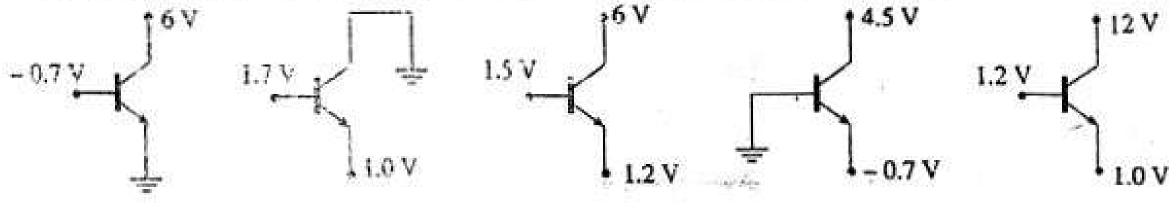


(1) (2) (3)



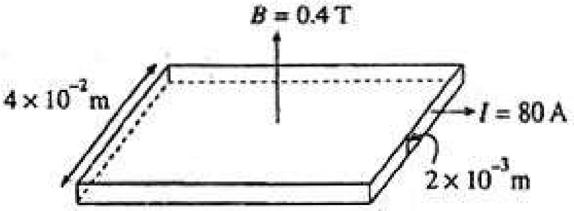
(4) (5)

34. පෙන්වා ඇති Si ට්‍රාන්සිස්ටර අතුරින් කුමන ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී විධියේ ක්‍රියාත්මක වේ ද?



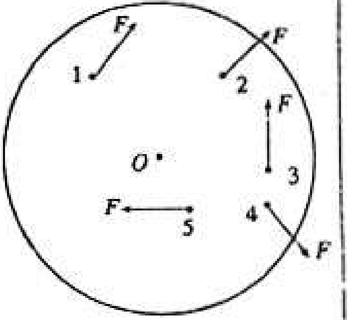
(1) (2) (3) (4) (5)

35. පළල 4×10^{-2} m සහ ඝනකම 2×10^{-3} m වූ තඹ තහඩුවක් රූපයේ පරිදි ප්‍රාව ඝනත්වය 0.4 T වූ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇත. තහඩුව හරහා 80 A ක ධාරාවක් ගමන් කරමින් පවතින විට එය 0.8×10^{-6} V හෝල් වෝල්ටීයතාවක් ජනනය කරයි. තඹවල ඒකක පරිමාවක් තුළ අඩංගු මුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව කොපමණ ද? ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)



(i) 1.25×10^{29} m^{-3}
(2) 1.25×10^{28} m^{-3}
(3) 5×10^{27} m^{-3}
(4) 5×10^{28} m^{-3}
(5) 2×10^{10} m^{-3}

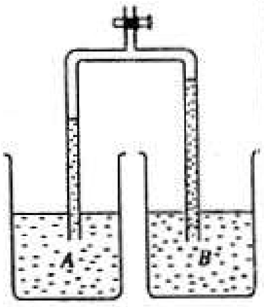
36. සුමට තැටියකට එහි *O* කේන්ද්‍රය හරහා තැටියේ තලයට ලම්බව ගමන් කරන අක්ෂයක් වටා භ්‍රමණය වීමට නිදහස ඇත. මෙම තැටිය මත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සමාන විශාලත්වයකින් යුතු ඒක තල බල පහක් (1 – 5) ක්‍රියා කරයි.
බල මගින් ඇති කරනු ලබන ව්‍යාවර්තය පිළිබඳව කර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



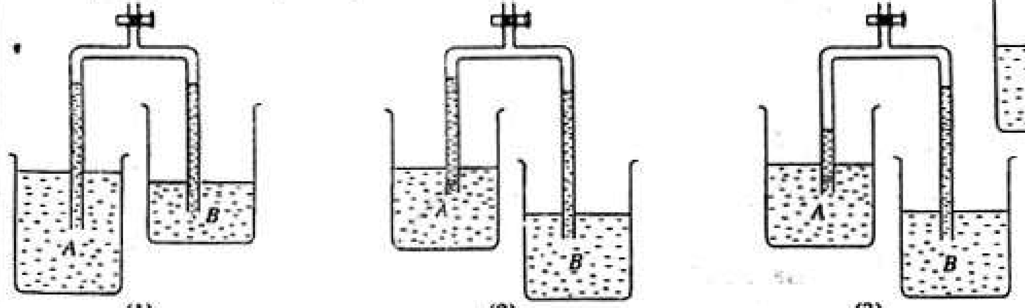
(A) උපරිම ව්‍යාවර්තය ඇති කරනු ලබන්නේ 2 බලය මගිනි.
(B) සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තය නිසා තැටියේ ඇති වන භ්‍රමණය දක්ෂිණාවර්ත දිශාවට වේ.
(C) බලයන්ගේ විශාලත්වය දෙගුණ කළ විට සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තය ද දෙගුණ වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

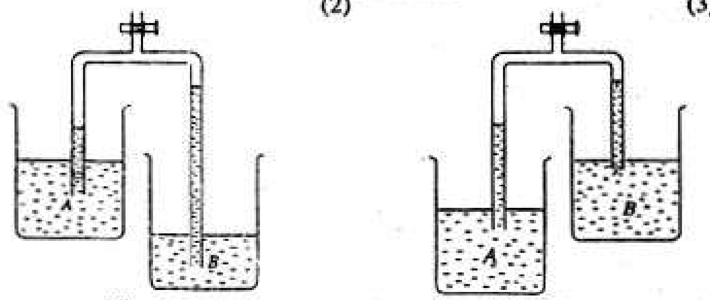
37. *A* සහ *B* ද්‍රව දෙකක ඝනත්ව සංසන්දනය කිරීමට භාවිත කරනු ලබන හෙයාර් උපකරණයක් (a) රූපයේ දක්වා ඇත. 1 සිට 5 තෙක් රූපසටහන්වල පෙන්වා ඇති ආකාරයට හෙයාර් උපකරණයේ බාහු පිහිටුම් වෙනස්කර එම පරීක්ෂණය ම කළහොත් කිනම් රූපසටහන මගින් නිවැරදිව ද්‍රව මට්ටම් දක්වයි ද?



(a) රූපය

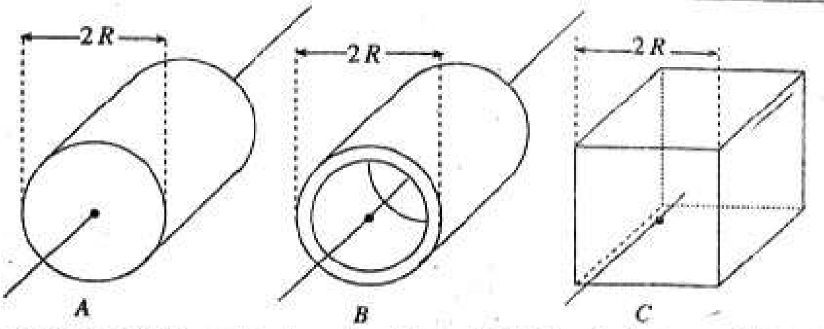


(1) (2) (3)



(4) (5)

38.



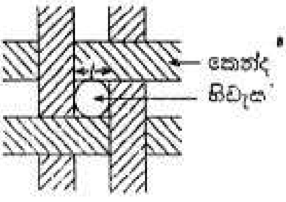
රූපයේ පෙන්වා ඇති ඒකාකාර වස්තු තුනට සමාන ස්කන්ධ ඇත. A වස්තුව අරය R වන ඝන සිලින්ඩරයකි. B වස්තුව අරය R වන තුනී කුහර සිලින්ඩරයකි. C වස්තුව පැත්තක දිග $2R$ වන ඝන ඝනකයකි. පෙන්වා ඇති අක්ෂ වටා වස්තූන්ගේ අවස්ථිති ඝූර්ණ පිළිවෙළින් I_A, I_B සහ I_C නම්

(1) $I_B < I_C < I_A$ (2) $I_B > I_C > I_A$ (3) $I_B > I_C < I_A$
(4) $I_A = I_B < I_C$ (5) $I_B > I_A = I_C$

39. ධන x දිශාවට υ වේගයකින් ගමන් කරන m_1 ස්කන්ධයක් සහිත අංශුවක් නිශ්චලතාවයේ ඇති m_2 ස්කන්ධයක් සහිත තවත් අංශුවක් සමඟ ප්‍රත්‍යස්ථ සංඝට්ටනයක් සිදුකරයි. සංඝට්ටනයට පසු චලිතය පිළිබඳව කර ඇති පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය **අසත්‍ය** වේ ද?

(1) $m_1 < m_2$ නම් m_1 සහ m_2 පිළිවෙළින් $-x$ සහ $+x$ දිශාවලට ගමන් කරයි.
(2) $m_1 > m_2$ නම් m_1 සහ m_2 යන දෙකම $+x$ දිශාවට ගමන් කරයි.
(3) m_1 සහ m_2 යන දෙකම තනි ස්කන්ධයක් ලෙස υ වලට වඩා අඩු වේගයකින් $+x$ දිශාවට ගමන් කරයි.
(4) m_2 අපරිමිතව විශාල වුවහොත් හැර m_1 හි වේගය υ ට වඩා අඩු වේ.
(5) $m_1 = m_2$ නම් m_2 හි වේගය υ වේ.

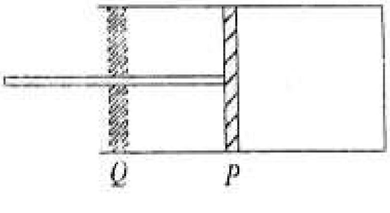
40. නයිලෝන් රෙද්දකින් සාද ඇති කුඩාන ඇති නයිලෝන් කෙඳි අතර හිඩැස්, රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ආසන්න වශයෙන් වෘත්තාකාර යැයි සැලකිය හැකිය. මේ හිඩැස්වල විෂ්කම්භය l ද ජලයේ ඝනත්වය d ද නම් හිඩැස් හරහා ජලය කාන්දුවීම වැළැක්වීම සඳහා ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතියට තිබිය යුතු අවමය වන්නේ (ජලය සහ නයිලෝන් අතර ස්පර්ශ කෝණය ශූන්‍ය ලෙස ගන්න.)



(1) l^2dg (2) $\frac{1}{2}l^2dg$ (3) $\frac{1}{4}l^2dg$

(4) $\frac{1}{12}l^2dg$ (5) $\frac{1}{16}l^2dg$

41. සිලින්ඩරයක් තුළ ඇති පරිපූර්ණ ... පිස්ටනය P සි... ...
(A) ඉතා සෙමින් (B) ඉ... නින්
ගමන් කරවමින් ප්‍රසාරණය කරන ලදි. (A) සහ (B) ක්‍රියාවලි දෙක සඳහා උෂ්ණත්වයෙහි වෙනස්වීම ΔT (+ හෝ −) සහ $\Delta Q, \Delta U$ සහ ΔW යන රාශීන්වල ලකුණු (+ හෝ −) පහත සඳහන් කුමන පිළිතුරින් නිවැරදිව නිරූපණය කරයි ද? සියලුම සංකේත සඳහා සුපුරුදු තේරුම් ඇත.



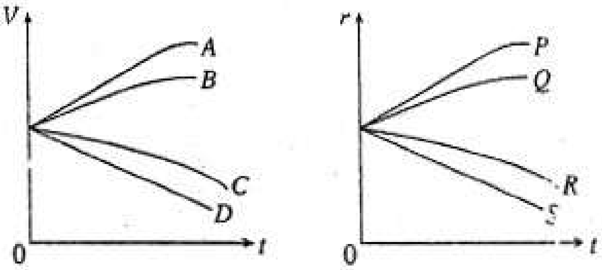
	ක්‍රියාවලිය	ΔT	ΔQ	ΔU	ΔW
(1)	(A)	0	+	0	+
	(B)	−	0	−	+
(2)	(A)	0	+	0	+
	(B)	−	0	−	−
(3)	(A)	−	+	−	+
	(B)	0	−	0	+
(4)	(A)	0	+	0	+
	(B)	−	0	+	+
(5)	(A)	+	+	+	+
	(B)	−	0	−	−

42. උපැස් යුවලක් පළඳින පැහැන්සෙක්
   (A) වායු සමීකරණය කර ඇති වාහනයකින් බසින විට
   (B) බොහෝ වේලාවක් අව්වේ තබා ඇති වසන ලද වාහනයක් තුළට යැමේදී
   (C) පරිසර උෂ්ණත්වය 5 °C පමණ වන නුවරඑළියෙහි, සීතල රියක, රත්කර ඇති ගොඩනැගිල්ලක් තුළට ගමන් කිරීමේදී

හදිසියේම තෙතමන පටලයක් ඔහුගේ කාච මත බැඳෙන බවට අත්දැකීම් ඇතැයි කියා සිටී. ඔහු කියා සිටින ද අතරින්

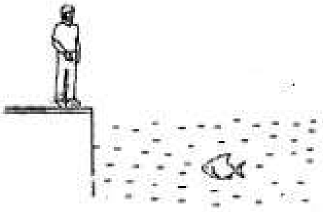
(1) (A) පමණක් සත්‍ය විය හැක.
(2) (B) කෙසේවත් සත්‍ය විය නොහැක.
(3) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය විය හැක.
(4) (C) කෙසේවත් සත්‍ය විය නොහැක.
(5) (A), (B) සහ (C) සියල්ලම සත්‍ය විය හැක.

43. වියළි කෝෂයක ගුණාත්මක භාවය ඇගයීම, දිගු කාල පරිච්ඡේදයක් පුරා කෝෂයෙන් නියත ධාරාවක් ලබාගන්නා විට එහි වෝල්ටීයතාව (V) සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) කාලය (t) සමග වෙනස්වීම අධ්‍යයනය කිරීම මගින් සිදුකළ හැක. පහත සඳහන් V සහ t අතර හා r සහ t අතර ප්‍රස්තාරවල, ලැබිය හැකි වක්‍ර මෙන්ම ලැබිය නොහැකි වක්‍ර ද ඇතුළත් කර ඇත. ලැබිය හැකි වක්‍ර අතුරෙන් එක් එක් ප්‍රස්තාරයේ කුමන වක්‍රය මගින් වඩාත් හොඳ කෝෂය නිරූපණය කරයි ද?



(1) A සහ P
(2) C සහ Q
(3) D සහ S
(4) B සහ R
(5) B සහ Q

44. පුද්ගලයෙක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වැවක ඉවුරේ සිටගෙන සිටී. ඔහු ජල පෘෂ්ඨයේ සිට යම් දුරක් පහළින් මත්ස්‍යයකු දකී. ඔහු මත්ස්‍යයා සිටින ස්ථානය නිශ්චය කර ගැනීමට ලේසරයක් භාවිත කරයි. ඔහු ලේසරය එල්ල කළ යුත්තේ



(1) මත්ස්‍යයාගේ දෘශ්‍ය පිහිටුමට ඉහළිනි.
(2) මත්ස්‍යයාගේ දෘශ්‍ය පිහිටුමට පහළිනි.
(3) මත්ස්‍යයාගේ දෘශ්‍ය පිහිටුමට කෙළින් ය.
(4) මත්ස්‍යයාගේ සත්‍ය පිහිටුමට කෙළින් ය.
(5) මත්ස්‍යයාගේ සත්‍ය පිහිටුමට ඉහළිනි.

45. අරය a සහ ඒකක දිගක ප්‍රතිරෝධය R වන ලෝහ කම්බියක, ඝනකම d වූ සහ තාප සන්නායකතාව k වූ පරිවාරක ආවරණයක් ඇත. I ධාරාවක් කම්බිය දිගේ ගලන්නට සැලැස්වූ විට කම්බිය රත්වන අතර එය නියත උෂ්ණත්වයක පවත්වාගත් ද්‍රවයක් තුළ ගිල්වීම මගින් සිසිල් කරනු ලැබේ. අනවරත අවස්ථාවේ පරිවාරක ආවරණය හරහා උෂ්ණත්ව වෙනස $\Delta\theta$ පිළිබඳව පහත සඳහන් කුමක් සත්‍ය ද?

(1) $d<<a$ නම් $\Delta\theta=\dfrac{I^2Rd}{2\pi k\left(a+\dfrac{d}{2}\right)}$

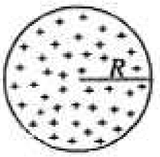
(2) $d>a$ නම් $\Delta\theta=\dfrac{I^2Rd}{2\pi k\left(a+\dfrac{d}{2}\right)}$

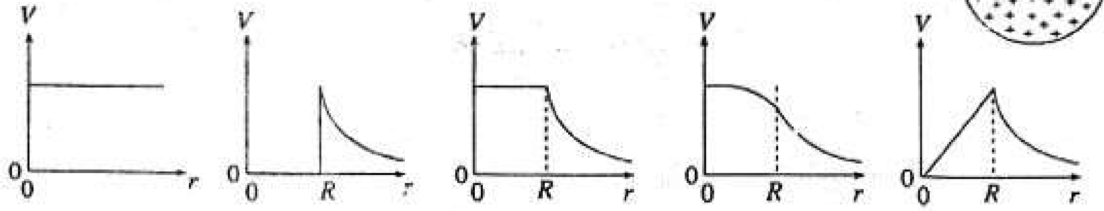
(3) සියලුම d සඳහා $\Delta\theta=\dfrac{I^2Rd}{2\pi k\left(a+\dfrac{d}{2}\right)}$

(4) $d<<a$ නම් $\Delta\theta=\dfrac{I^2Rd}{\pi k\left(a+\dfrac{d}{2}\right)^2}$

(5) සියලුම d සඳහා $\Delta\theta=\dfrac{I^2Rd}{\pi k\left(a+\dfrac{d}{2}\right)^2}$

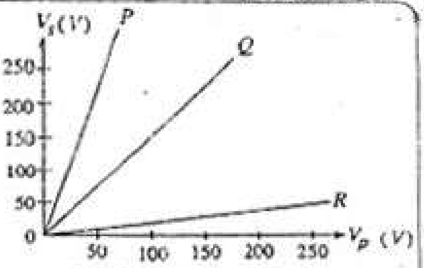
46. අරය R වන සන්නායක නොවූ ගෝලයක් තුළ ඒකාකාර ධන ආරෝපණ ඝනත්වයක් ව්‍යාප්ත වී ඇත. අරීය දුර (r) සමග විද්‍යුත් විභවය (V) හි විචලනය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ





(1) (2) (3) (4) (5)

47. 230 V ac ජව මූලිකයකට සම්බන්ධ කළ හැකි P, Q සහ R නම් පරිපූර්ණ පරිණාමක තුනක ප්‍රදාන (V_p) – ප්‍රතිදාන (V_s) වෝල්ටීයතා ලාක්ෂණික රූපයේ පෙන්වා ඇත.



පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) දී ඇති V_p අගයකදී P පරිණාමකයට Q පරිණාමකයට වඩා විශාල ධාරාවක් සැපයිය හැක.

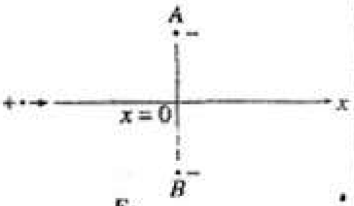
(B) P වර්ගයේ පරිණාමකයක් අඩු වෝල්ටීයතා dc ක්ෂමතා සැපයුමක් සෑදීම සඳහා සුදුසු වේ.

(C) R වර්ගයේ පරිණාමකයක $\dfrac{\text{ද්විතීයික දඟරයේ පොටවල් ගණන}}{\text{ප්‍රාථමික දඟරයේ පොටවල් ගණන}}$ යන අනුපාතය 1 ට වඩා අඩු අගයක් ඇත.

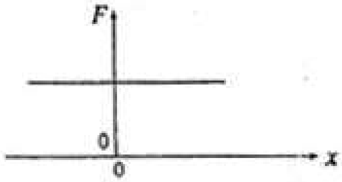
ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්

(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) (B) හා (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) හා (C) සියල්ලම සත්‍ය වේ.

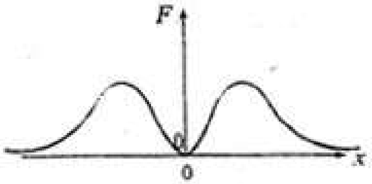
48. අචල සමාන සෘණ ලක්ෂ්‍යාකාර ආරෝපණ දෙකක් අතරින් සරල රේඛීය පථයක් ඔස්සේ ගමන් කරන ලක්ෂ්‍යාකාර ධන ආරෝපණයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත.



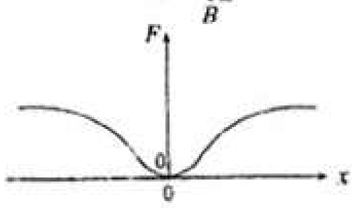
සෘණ ආරෝපණ දෙක නිසා ධන ආරෝපණය මත ඇතිවන සරල බලයේ විශාලත්වය F, දුර x සමඟ විචලනය වන ආකාරය වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ



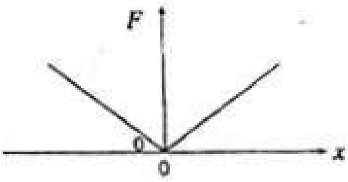
(1)



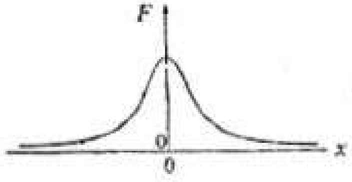
(2)



(3)

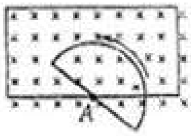


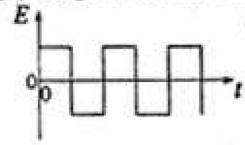
(4)



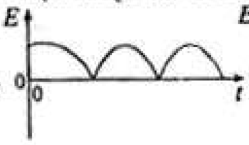
(5)

49. ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් රූපයේ දක්වා ඇති අයුරින් ඍජුකෝණාස්‍රාකාර පෙදෙසේ සෑම තැනකම කඩදාසියට ලම්බව එය තුළට ක්‍රියා කරයි. අර්ධ වෘත්තාකාර හැඩයක් ඇති කම්බි පුඩුවක් නියත කෝණික ප්‍රවේගයකින් කඩදාසියට ලම්බව A හරහා ගමන් කරන අක්ෂයක් වටා කඩදාසියේ තලයේ වාමාවර්තව භ්‍රමණය වේ. කාලය t සමඟ පුඩුවේ ප්‍රේරණය වන වි.ගා. බලයේ (E) විචලනය වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය වන්නේ පහත කුමන ප්‍රස්තාරයෙන් ද?

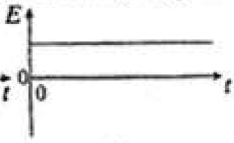




(1)



(2)

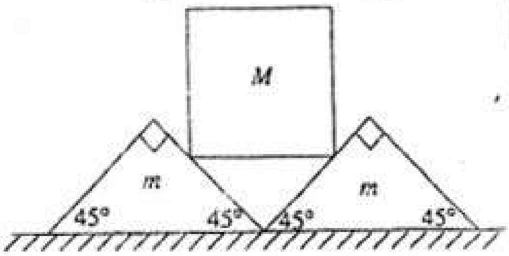


(3)

(4)

(5)

50. සමතල පොළොවක් මත එක එකෙහි ස්කන්ධය m වන සර්වසම කුඤ්ඤ දෙකක් එකකට එකක් සමීපව තබා ඇත. රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරින් ස්කන්ධය M වන ඝනකයක් එම කුඤ්ඤ මත තබා ඇත. ඝනකය සහ කුඤ්ඤ අතර ඝර්ෂණයක් නොමැති බව උපකල්පනය කරන්න. කුඤ්ඤ හා පොළොව අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ වේ. කුඤ්ඤ චලනය නොවී සංතුලනය කළ හැකි M හි විශාලතම අගය දෙනු ලබන්නේ



(1) $\dfrac{\mu m}{\sqrt{2}}$
(2) $\dfrac{\mu m}{1-\mu}$
(3) $\dfrac{2\mu m}{1-\mu}$
(4) $(1-\mu)m$
(5) $\sqrt{2}(1-\mu)m$

* * *

මේ තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න. මෙය පරීක්ෂකවරුන් සඳහා පමණි.

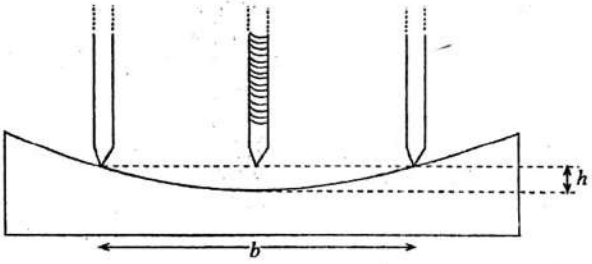
A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.

($g = 10\ \mathrm{N\ kg^{-1}}$)

1. පරීක්ෂණාගාරයක භාවිත වන ගෝලමානයක් 1 රූපයේ පෙන්වා ඇත. වෘත්ත පරිමාණයේ ඇති කොටස් ගණන 50 කි. වෘත්ත පරිමාණය පූර්ණ වට **දෙකක්** කරකැවෙන විට සිරස් පරිමාණය මත එහි රේඛීය ප්‍රගමනය 1 mm කි.

1 රූපය



2 රූපය

තල - අවතල කාචයක වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ වක්‍රතා අරය නිර්ණය කිරීම සඳහා ගෝලමානය භාවිත කරයි. එවැනි නිර්ණය කිරීමකදී 2 රූපයේ පෙනෙන පරිදි ගෝලමානය කාචයේ වක්‍ර පෘෂ්ඨය මත තබනු ලැබේ. ගෝලමානය භාවිතයෙන් රූපයේ පෙන්වා ඇති h සහ b මිනුම් ලබාගැනීමෙන් පසු වක්‍රතා අරය (R) පහත සූත්‍රය මඟින් නිර්ණය කළ හැක.

$$R=\frac{b^2}{6h}+\frac{h}{2}$$

(*a*) මෙම ගෝලමානයේ කුඩාම මිනුම කුමක් ද?

....

(*b*) ගෝලමානය, වක්‍ර පෘෂ්ඨය මත තැබීමට [illegible] ය සමතල වීදුරු තහඩුවක් මත තබා සීරුමාරු කළ යුතු ය. ඉස්කුරුප්පුවේ තුඩ යම්තමට වීදුරු තහඩු [illegible] ස්පර්ශ වී ඇති බව ඔබ පරීක්ෂණාත්මකව තහවුරු කර ගන්නේ කෙසේ ද?

....

....

(*c*) ඉන් පසු ගෝලමානය කාචයේ වක්‍ර පෘෂ්ඨය මත තබනු ලැබේ.

(i) *h* නිර්ණය කර ගැනීම සඳහා ඊළඟ මිනුම ලබාගැනීමට පෙර ඔබ විසින් සිදුකරන සීරුමාරුව කුමක් ද?

....

....

(ii) ඉහත සඳහන් සීරුමාරුවෙන් පසු ඔබ ගෝලමානයෙන් ගන්නා පාඨාංකය කුමක් ද?

....

....

(*d*) අධික භාවිතයෙන් පසු සමහර ගෝලමානවල සිරස් පරිමාණයෙන් පාඨාංක ලබාගැනීම වඩා නිරවද්‍ය විය නොහැක. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

....

....

[තුන්වෙනි පිටුව බලන්න.

මේ තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න. මෙය පරීක්ෂකවරුන් සඳහා පමණි.

(e) R නිර්ණය කිරීම සඳහා ගෝලමානයේ පාද අතර මධ්‍යන්‍ය දුර ඔබ විසින් මැන ගත යුතු ය.

(i) b නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ කුමන මිනුම් උපකරණය භාවිත කරන්නේ ද?

....

(ii) b නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක පියවර මොනවා ද?

....

....

....

(f) වක්‍රතා අරය මැනීම හැර ගෝලමානයේ තවත් භාවිතයක් දෙන්න.

....

(g) ඉහත දී ඇති ගෝලමානයේ කුඩාම මිනුම තවත් කුඩා කර ගැනීම සඳහා ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

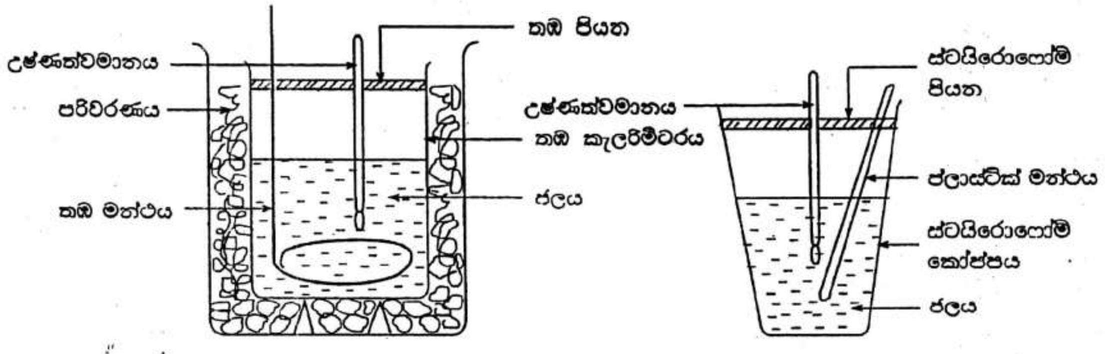
....

....

....

2. ස්ටයිරොෆෝම්, රිජිෆෝම් හෝ පොලිස්ටයිරීන් ලෙස හැඳින්වෙන ද්‍රව්‍යය, වරක් භාවිත කර ඉවත දමන කෝප්ප සෑදීම සඳහා බහුලව භාවිත වේ. මෙම ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාව තඹවල එම අගය මෙන් 0.0001 ගුණයකටත් වඩා අඩු වන අතර විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව තඹ වල එම අගය මෙන් 4 ගුණයක් පමණ වේ.

තාපය පිළිබඳ පරීක්ෂණවලදී තඹ කැලරිමීටර වෙනුවට ස්ටයිරොෆෝම් කෝප්ප භාවිත කිරීමේ යෝග්‍යතාව අන්වේෂණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් "මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිත කර යකඩ බෝල ආකාරයෙන් ඇති යකඩවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීමේ පරීක්ෂණය" තෝරාගෙන එම පරීක්ෂණය සිදුකිරීම සඳහා පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම් දෙකක් සැකසුවේ ය. ඉන් එකක් සඳහා කැලරිමීටරයක් ද අනෙක සඳහා ස්ටයිරොෆෝම් කෝප්පයක් ද භාවිත කළේ ය. ඔහුගේ පරීක්ෂණාත්මක සැකසුම රූපයේ පෙන්වා ඇත.



අවශ්‍ය ආරම්භක උෂ්ණත්ව සහ ස්කන්ධ මිනුම් ලබා ගැනීමෙන් පසුව ඔහු 100°C දක්වා රත්කරන ලද යකඩ බෝල කැලරිමීටරයේ / ස්ටයිරොෆෝම් කෝප්පයේ අඩංගු ජලයට එකතුකර අවශ්‍ය උෂ්ණත්ව සහ ස්කන්ධ මිනුම් ලබා ගත්තේ ය. ඔහු ලබාගත් පාඨාංක පහත පෙන්වා ඇත.

	තඹ කැලරිමීටරය සහිත පරීක්ෂණය	ස්ටයිරොෆෝම් කෝප්පය සහිත පරීක්ෂණය
මන්ථය සමඟ හිස් භාජනයේ ස්කන්ධය	100 g	10 g
ජලය සහ මන්ථය සමඟ භාජනයේ ස්කන්ධය	150 g	60 g
ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය	30 °C	30 °C
යකඩ බෝල එකතු කිරීමෙන් පසුව ජලයේ උපරිම උෂ්ණත්වය	45 °C	47 °C
පද්ධතියේ අවසාන ස්කන්ධය	300 g	210 g

මේ තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න. මෙය පරීක්ෂකවරුන් සඳහා පමණි.

(*a*) (i) මන්ථය සමග කැලරිමීටරය අවශෝෂණය කළ තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. (තඹවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 375 J kg^{-1} K^{-1} ක් ලෙස ගන්න.)

....

....

....

(ii) තඹ කැලරිමීටරය භාවිතයෙන් ලබාගත් දත්ත භාවිත කර යකඩවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 450 J kg^{-1} K^{-1} බව පෙන්වන්න. (ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 4 200 J kg^{-1} K^{-1} වේ.)

....

....

....

....

....

(*b*) යකඩවල විශිෂ්ට තාපධාරිතාව 450 J kg^{-1} K^{-1} ලෙස ගෙන ස්ටයිරොෆෝම් කෝප්පය මගින් අවශෝෂණය කළ තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. (ස්ටයිරොෆෝම් කෝප්පයෙන් පරිසරයට වූ තාප හානිය සහ ප්ලාස්ටික් මන්ථයෙන් අවශෝෂණය කරගත් තාපය නොගිණිය හැකි යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

....

....

....

....

....

(*c*) 'තාප පරීක්ෂණවලදී ස්ටයිරොෆෝම් කෝප්ප භාවිත කරන විට කෝප්ප මගින් අවශෝෂණය කර ගන්නා තාප ප්‍රමාණය කැලරිමීටර හා සමග සංසන්දනය කිරීමේදී නොගිණිය හැක.' ඉහත (*a*) (i) සහ (*b*) හි ලබාගත් ප්‍රතිඵල මගින් මෙම ප්‍රකාශය සාධාරණීකරණය කරන්න.

....

....

....

(*d*) මෙම පරීක්ෂණයේදී තඹ කැලරිමීටරයක් වෙනුවට ස්ටයිරොෆෝම් කෝප්පයක් භාවිත කිරීමේ ප්‍රායෝගික වාසියක් සඳහන් කරන්න.

....

....

....

(*e*) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීමේදී තඹ කැලරිමීටරයක් වෙනුවට ස්ටයිරොෆෝම් කෝප්පයක් භාවිත කළ නොහැක. මේ සඳහා පරීක්ෂණාත්මක හේතු දෙකක් දෙන්න.

(1) ....

....

(2) ....

....

[පස්වෙනි පිටුව බලන්න.

මේ තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න. මෙය පරීක්ෂකවරුන් සඳහා පමණි.

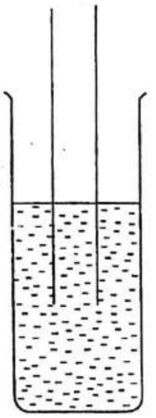
3. (a) සරසුලක් එක් කෙළවරක් වසන ලද නළයක් සමග අනුනාද වන විට නළය තුළ නිපදවෙන තරංගයේ වර්ගය කුමක් ද? අන්වායාම ද? තීර්යක් ද? ප්‍රගමන ද? ස්ථාවර ද?

....

(b) ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයක් භාවිත කරමින් වාතය තුළ ධ්වනි වේගය (v) නිර්ණය කිරීම සඳහා සංඛ්‍යාතයන් (f) 288 Hz, 320 Hz, 362 Hz සහ 480 Hz වූ සරසුල් කට්ටලයක්, සුදුසු වීදුරු නළයක්, වීදුරු සරාවක් සහ අතිකුත් අවශ්‍ය අයිතමයන් ඔබට ලබා දී ඇත.

(i) නළය ජලය තුළ ගිල්වීමේ අවශ්‍යතාව කුමක් ද?

....



(ii) දත්ත ලබාගැනීම සඳහා ඔබ විසින් නළය තුළ ඇති කරනු ලබන කම්පන විධියේ තරංග රටාව රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති වීදුරු නළය තුළ අඳින්න. ආන්ත ශෝධනය (e) රූපසටහනේ පැහැදිලිව දක්වන්න.

(iii) දත්ත ලබාගැනීම සඳහා ඔබ පළමුවෙන් තෝරාගන්නේ කුමන සරසුල ද? ඔබගේ තෝරා ගැනීම සඳහා හේතුව ලබා දෙන්න.

....

....

....

....

....

(iv) දී ඇති සරසුල් කට්ටලය භාවිතයෙන් දත්ත ලබාගැනීමට අවශ්‍යවන වීදුරු නළයේ අවම දිග ගණනය කරන්න. වාතය තුළ v හි අගය $345.6\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ ලෙස ගන්න.

....

....

....

(v) ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමෙන් v සහ e නිර්ණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය සමීකරණය f සහ අනුනාද දිග l ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

....

....

....

....

....

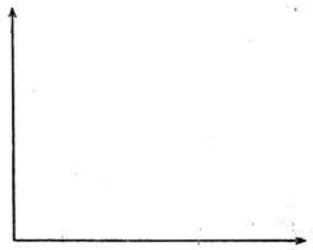
(vi) පරීක්ෂණය සිදුකිරීම සඳහා ඉහත (b) හි දී ඇති සරසුල්වලට අමතරව තවත් එක් සරසුලක් භාවිත කිරීමට ඔබට කියා ඇත්නම් ප්‍රස්තාරයෙහි ලක්ෂ්‍ය ඒකාකාරව පැතිරී පැවතීමේ අවශ්‍යතාවය සැලකිල්ලට ගෙන ඒ සඳහා පහත දී ඇති සරසුල් කට්ටලයෙන් කුමන සරසුල ඔබ විසින් තෝරා ගන්නේ ද?

f (Hz)	288	320	341.3	362	406.4	426.6	480
$\frac{1}{f}$ ($\mathrm{Hz^{-1}}$)	3.5×10^{-3}	3.1×10^{-3}	2.9×10^{-3}	2.8×10^{-3}	2.5×10^{-3}	2.3×10^{-3}	2.1×10^{-3}

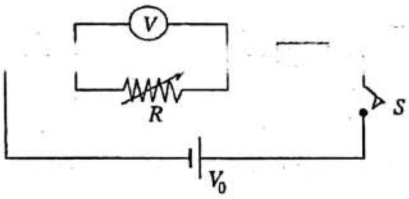
....

මේ තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න. මෙය පරීක්ෂකවරුන් සඳහා පමණි.

(vii) මෙම පරීක්ෂණයේදී ඔබ බලාපොරොත්තුවන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් පහත දක්වෙන රූපසටහනේ අඳින්න. අක්ෂ නම් කරන්න. පරායත්ත විචල්‍යය සිරස් අක්ෂය මත තිබිය යුතු ය.



(viii) දත්ත ලබාගැනීමේ කාලපරිච්ඡේදය තුළදී කාමරයේ උෂ්ණත්වය ඒකාකාරව වැඩිවෙමින් පැවතියේ නම් සෛද්ධාන්තිකව ඔබ බලාපොරොත්තුවන වක්‍රය ඉහත රූපසටහනේ ම අඳින්න. එය 2 වක්‍රය ලෙස නම් කරන්න.



පෙන්වා ඇති පරිපථයට සම්බන්ධ කර ඇති නොදන්නා ප්‍රතිරෝධයක අගය, R_X, ප්‍රස්තාර ක්‍රමයක් භාවිත කොට සෙවීමට ශිෂ්‍යයකුට නියම වී ඇත. R යනු ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් මගින් සපයන විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයකි. V යනු R හරහා සම්බන්ධ කර ඇති වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය වේ. වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය විශාලය. 3 V අගයකින් යුත් V_0 වෝල්ටීයතාව සැපයීම සඳහා එක් එක්හි වෝල්ටීයතාව 1.5 V වන නව වියළි කෝෂ දෙකක් භාවිත කර ඇත. එවැනි වියළි කෝෂ බැටරියක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකියැයි සළකන්න.

(*a*) වෝල්ට්මීටරයේ ධ්‍රැවීයතාව එහි අග්‍ර මත + සහ − ලකුණු යෙදීමෙන් සළකුණු කරන්න.

(*b*) ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා වෝල්ට්මීටර පාඨාංක (V) කිහිපයක් R ප්‍රතිරෝධය වෙනස් කිරීම මගින් ලබා ගන්නා ලෙස ශිෂ්‍යයාට දන්වා ඇත.

(i) V, R, V_0 සහ R_X සම්බන්ධ කෙරෙන ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

....

(ii) Y අක්ෂය මත $\frac{1}{V}$ පිහිටන පරිදි සරළ රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා විචල්‍යයන් නැවත සකස් කරන්න.

....

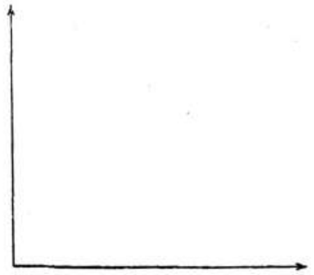
....

....

[හත්වෙනි පිටුව බලන්න.

මේ තීරුවේ කිසිවක් නො ලියන්න. මෙය පරීක්ෂකවරුන් සඳහා පමණි.

(iii) ඔබ බලාපොරොත්තුවන වක්‍රයේ දළ සටහනක් අඳින්න. අක්ෂ නම් කරන්න.



(iv) R_X හි අගය ඔබ ප්‍රස්තාරයෙන් සොයාගන්නේ කෙසේ ද?

....

....

(v) බැටරියේ V_0 වෝල්ටීයතාව ඔබ ප්‍රස්තාරයෙන් සොයාගන්නේ කෙසේ ද?

....

(c) වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 1500 Ω සහ R_X හි අගය 100 Ω ප්‍රමාණයේ ඇති බව, ඔබට කියා ඇත. සරළ රේඛීය ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා පහත දී ඇති පරාසයන්ගෙන් කුමන පරාස අගය ඔබ තෝරාගන්නේ ද යන්න හරි ලකුණු (✓) යෙදීම මගින් දක්වන්න.

25 Ω – 500 Ω (.........)

25 Ω – 1500 Ω (.........)

25 Ω – 2000 Ω (.........)

ඔබගේ තේරීමට හේතුව දෙන්න.

....

....

(d) (i) සිදුවිය හැකි බැටරි බැසීමක් මගින් දත්ත මත බලපෑමක් ඇති වූයේ දැයි ඔබ පරීක්ෂණාත්මක ව පරීක්ෂා කරන්නේ කෙසේ ද?

....

(ii) බැටරිය බැස ඇතැයි ඔබ සොයාගත්තේ නම් පරීක්ෂණය නැවත සිදුකිරීමට පෙර නව 1.5 V කෝෂ භාවිත කරමින් වඩා දිගුකලක් පවතින වෙනත් 3 V බැටරියක් ඔබ සැළසුම් කරන්නේ කෙසේ ද? (අවශ්‍ය නම් ඔබේ පිළිතුර විදහා දැක්වීම සඳහා රූප සටහනක් ද ඇඳිය හැක.)

....

....

....

**

[අටවෙනි පිටුව බලන්න.

සියලු ම හිමිකම් ඇව්රිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2011 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர(உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2011 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2011

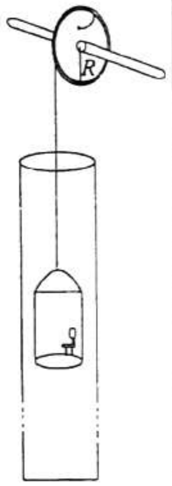
භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

01 S II

B කොටස — රචනා

ප්‍රශ්න **හතරකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

$(g = 10\,\text{N kg}^{-1})$



5. පොළොව යට ආකරයක සිරවී සිටින පුද්ගලයකු බේරාගැනීම සඳහා රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සිරස් නළයක් තුළ නිදහසේ ගමන් කළ හැකි කැප්සූලයක් භාවිත කළ හැක. එක කෙළවරක් අරය R වූ කප්පියකට සවිකර කප්පිය වටා එතූ කම්බියක් කැප්සූලය එල්ලීම සඳහා භාවිත කර ඇත. කම්බියේ ස්කන්ධය සහ කම්බිය සහ කප්පිය අතර ඝර්ෂණ බලය නොසලකා හැරිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න. කප්පියට තිරස් ඇක්සලයක් වටා නිදහසේ භ්‍රමණය විය හැක. පහත සඳහන් ප්‍රශ්න සඳහා පිළිතුරුවල අවශ්‍ය විය යුත්තේ දී ඇති අදාළ සංකේතවලින් හඳුන්වා ඇති රාශි මගින් පමණි. (g = ගුරුත්වාකර්ෂණ ත්වරණය)

(*a*) මෙම කොටස සඳහා කප්පියෙහි ස්කන්ධය සහ කප්පියේ භ්‍රමණ චලිතයට විරුද්ධව ඝර්ෂණ බලය නොසලකා හැරිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) මුළු ස්කන්ධය M වූ කැප්සූලය නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැරියේ නම් ශක්ති සංස්ථිති නියමය භාවිතයෙන් එය h ගැඹුරක් පහළට ගමන් කළ පසු කැප්සූලයේ වේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(ii) කැප්සූලය h ගැඹුරක් පහළට ගමන් කළ පසු කප්පියේ කෝණික වේගය සොයන්න.

(*b*) කප්පියේ ස්කන්ධය m නොසලකා හැරිය **නොහැකි** නම් සහ භ්‍රමණ අක්ෂය වටා කප්පියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය $\frac{1}{2}mR^2$ නම් ඝර්ෂණ බල නොසලකා (*a*) (i) සහ (*a*) (ii) කොටස්වලට නැවත පිළිතුරු සපයන්න.

(*c*) ප්‍රායෝගික අවස්ථා යටතේ m ස්කන්ධය සහ භ්‍රමණ චලිතයට විරුද්ධ ඝර්ෂණය නොසලකා හැරිය නොහැක. ඝර්ෂණය මගින් කප්පියෙහි භ්‍රමණ චලිතයට විරුද්ධව නියත (τ_f) ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තයක් ඇති කරන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

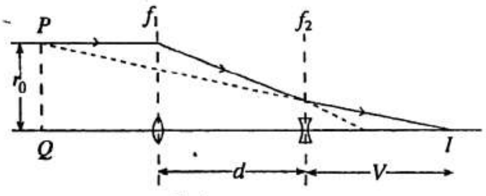
(i) කප්පිය රේඩියන θ_0 කෝණයකින් භ්‍රමණය වූ පසු ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තයට (τ_f) විරුද්ධව කරන ලද කාර්යය කොපමණ ද?

(ii) මෙම තත්ත්ව යටතේ (*a*) (i) සහ (*a*) (ii) කොටස්වලට පිළිතුරු සපයන්න.

(iii) h_0 ගැඹුරක් පහළට ගමන් කිරීමෙන් පසුව කැප්සූලය නළයේ පතුළට ළඟා වී නවතී. එනමුත් කප්පිය ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තයට විරුද්ධව භ්‍රමණය වෙමින් පවතී. කැප්සූලය නැවතුන පසු තවදුරටත් කප්පිය කොපමණ වට ගණනක් (n) භ්‍රමණය වන්නේ දැයි ශක්ති සංස්ථිති නියමය භාවිතයෙන් සොයන්න.

(*d*) කැප්සූලය නළයේ පතුළේ ඇතිවිට ස්කන්ධය m_0 වූ පුද්ගලයෙක් එය තුළට ඇතුළු වේ. කැප්සූලය ඉහළට එසවෙමින් පවතින විට කප්පිය නියත කෝණික වේගයකින් භ්‍රමණය වීමට නම් කප්පිය මත යෙදිය යුතු බාහිර ව්‍යාවර්තය (τ_e) සොයන්න. මේ සඳහා (*c*) කොටසේ දී ඇති තත්ත්වයන් උපකල්පනය කරන්න.

6. කැමරාවක භාවිත වන සූම කාච (zoom lens) සැකැස්මක් (1) රූපයේ පෙන්වයි. විචල්‍ය d දුරකින් වෙන් වූ නාභීය දුර f_1 වන උත්තල කාචයකින් සහ නාභීය දුර f_2 වන අවතල කාචයකින් එය සමන්විත වේ. සූම කාචයක අභිමතාර්ථය වන්නේ d හි කුඩා විචලනයකින් කාච සංයුක්තයේ සඵල නාභීය දුර සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයකින් සීරුමාරු කිරීම මගින් වස්තුවට විචල්‍ය විශාලනයක් ලබා දීමයි.



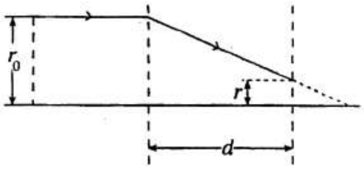
1 රූපය

(*a*) I හිදී තාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් සෑදීම සඳහා d සහ f_1 මගින් තෘප්ත කළ යුතු අසමානතාව කුමක් ද?

(*b*) අවතල කාචයේ සිට V දුරක් දකුණින් කාච සංයුක්තය I ප්‍රතිබිම්බයක් සාදයි. f_1, f_2 සහ d ඇසුරෙන් V සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

[නවවෙනි පිටුව බලන්න.

(c) (i) සංයුක්තයේ සඵල නාභිය දුර නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රකාශ අක්ෂයේ සිට r_0 දුරකින් උත්තල කාචය මත පතනය වන සමාන්තර කිරණයක් සලකන්න. අවතල කාචයට මෙම කිරණය ඇතුළුවන විට ප්‍රධාන අක්ෂයේ සිට එයට ඇති දුර r,



2 රූපය

$$r = \frac{r_0(f_1 - d)}{f_1}$$ මගින් ලැබෙන බව පෙන්වන්න. (2) රූපයේ ඇති ජ්‍යාමිතිය ඔබගේ ප්‍රකාශනය ලබා ගැනීම සඳහා භාවිත කරන්න.

(ii) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති අවතල කාචයෙන් නිර්ගත වී I අවසාන ප්‍රතිබිම්බය කරා ළඟා වන කිරණය අවතල කාචයෙන් පසුපසට වම් දිශාවට දික් කළහොත් එය අවසානයේ P ලක්ෂ්‍යයේදී පතන කිරණය හමුවේ. අවසාන ප්‍රතිබිම්බය I සිට Q ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර කාච සංයුක්තයේ සඵල නාභිය දුර f වේ. එම නාභිය දුර f,

$$f = \frac{f_1 f_2}{f_2 - f_1 + d}$$ මගින් ලබා දෙන බව පෙන්වන්න.

(**ඉඟිය :** ඉහත (b) සහ (c) (i) හි ලබාගත් ප්‍රතිඵල හා ජ්‍යාමිතිය ඔබගේ ප්‍රකාශනය ලබා ගැනීම සඳහා භාවිත කරන්න.)

(iii) $f_1 = 12.0$ cm, $f_2 = 18.0$ cm සහ d පරතරය 0 සිට 4.0 cm දක්වා සීරුමාරු කළ හැකි නම් සංයුක්තයේ අවම හා උපරිම නාභිය දුර සොයන්න.

(iv) ඔබේ ප්‍රතිඵල සූම කාචයේ අභිමතාර්ථය සපුරාලයි ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දෙන්න.

7. (a) වායුගෝලීය පීඩනය යටතේ අභ්‍යන්තර අරය r වන කේශික නළයක් ජලයේ ගිල්වා ඇත. නළයේ කේශික උද්ගමනය h හි අගය, $h = \frac{2T}{\rho g r}$ මගින් ලබා දෙන බව පෙන්වන්න. මෙහි T යනු ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය වන අතර ρ යනු ජලයේ ඝනත්වය වේ. ජලය සහ නළයේ ද්‍රව්‍යය අතර ස්පර්ශ කෝණය ශූන්‍ය ලෙස ගන්න.

(b) ශාකවල ජලය ඉහළ නගින්නේ ශෛලම (xylem) නළ ලෙසින් හැඳින්වෙන කේශිකයන් ඔස්සේ ය. පහත (b) (i) සහ (b) (ii) කොටස්වලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී දෙකෙළවර ම වායුගෝලීය පීඩනයට නිරාවරණය වී ඇති ශෛලම නළයක් සළකන්න.

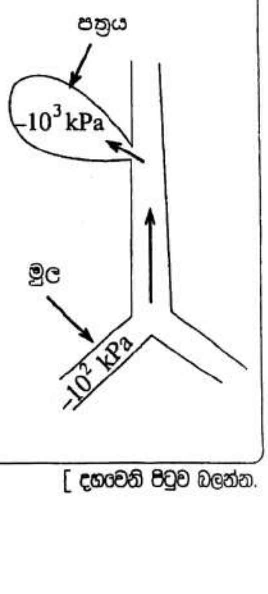
(i) අරය 100 μm වන එවැනි කේශිකයක් තුළ ජලය ඉහළ නගින උස ගණනය කරන්න. (ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය $= 7.2 \times 10^{-2}$ N m^{-1}; ජලයේ ඝනත්වය $= 10^3$ kg m^{-3})

(ii) උස් ගස්වල 100 m ක් වැනි උසකට පවා ජලය ඉහළ නගී. ශෛලම නළවල ජලය ඉහළ නගින්නේ කේශාකර්ෂණය නිසා පමණක් වේ නම් ශාකයක 100 m ක මුදුන කරා ජලය ඔසවන කේශිකයේ අභ්‍යන්තර අරය ගණනය කරන්න.

(c) එනමුත් ශාක ශෛලමවල ඉහත (b) (ii) හි ගණනය කළ තරමේ කුඩා කේශික, විද්‍යාඥයන් විසින් කිසිවිටෙක සොයාගෙන නැත. එමනිසා ශාක මුදුන් කරා ජලය රැගෙන යෑමට වගකිව යුතු වන්නේ කේශාකර්ෂණය පමණක් විය නොහැක.

මුල්වල සිට පත්‍ර කරා ජලය ඉහළ නැගීම පැහැදිලි කිරීම සඳහා විද්‍යාඥයෝ ජල පීඩනය (ජල ඒකීය පරිමාවක විභවය) නම් වූ සංකල්පය භාවිත කරති. සම්මත උෂ්ණත්වයේ දී හා පීඩනයේ දී සංශුද්ධ ජලයට ශූන්‍ය වූ ජල පීඩනයක් ඇතැයි සලකනු ලැබේ. ජලයට ද්‍රාව්‍ය අණු එකතු කිරීමේ ඵලය වන්නේ එහි ජල පීඩනය පහළ යෑමයි. එනම් සෘණ වීමයි. පත්‍ර පටකවලින් ජලය වාෂ්පීභවනය වන විට එමගින් පත්‍රවල ජලයේ ද්‍රාව්‍ය සාන්ද්‍රණය ඉහළ නංවයි. මෙහි ප්‍රතිඵලය වන්නේ මුල්වල ජල පීඩනයට වඩා පත්‍රවල ජල පීඩනය සාපේක්ෂව අඩු වීමයි. මෙම ජල පීඩන අනුක්‍රමණය මුල් සිට පත්‍ර කරා ජලය ඉහළට තල්ලු කරයි.

(i) ශාකයක මුලක් සහ පත්‍රයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. මුලෙහි සහ පත්‍රයෙහි ජල පීඩන පිළිවෙළින් -10^2 kPa සහ -10^3 kPa නම් ශෛලම නළයක් තුළ මෙම පීඩන වෙනස මගින් උසුලා තබා ගත හැකි ජල කඳේ උස නිමානනය කරන්න. (ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය නොසලකා හරින්න.)



(d) (i) ශෛලම නළය (අභ්‍යන්තර අරය = 100 μm) ඔස්සේ ජල ගැලීම අනාකූල යැයි උපකල්පනය කොට ඉහළ නගින ජලයේ වේගයේ සාමාන්‍ය නිර්ණය කිරීම සඳහා පොයිසෙල් සමීකරණය භාවිත කරන්න. ඉහළ නගින ජල කඳේ බර නොසලකා හරින්න. ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතාව $= 10^{-3}$ Pa s. ශෛලම නළයේ දිග ඉහත (c) (i) හි ගණනය කළ උසට සමාන ලෙස ගන්න.

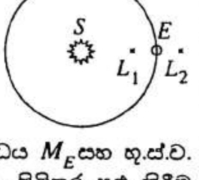
(ii) ශෛලම නළය තුළ මෙම ජල කඳ ඉහළ නැංවීම සඳහා අවශ්‍ය වන ජවය ගණනය කරන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

8. සන්නිවේදනය, කාලගුණ විද්‍යාව, ආරක්ෂාව සහ පෘථිවියෙහි මෙන්ම පිටත අභ්‍යවකාශයේ විද්‍යාත්මක ගවේෂණ ආදී ක්ෂේත්‍ර තුළ චන්ද්‍රිකාවල භාවිතය පුළුල් වෙමින් පවතී. චන්ද්‍රිකාවල යෙදීම් අනුව ඒවා යම් නියමිත කක්ෂවල තබා ඇත. චන්ද්‍රිකාවක් කක්ෂයක පවත්වා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය කේන්ද්‍ර අභිසාරී බලය ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය මගින් ලබා දෙයි.

පෘථිවියේ භ්‍රමණ චලිතයේ කාලාවර්තයට ගැළපෙන අයුරින් පැය 24 ක කාලාවර්තයක් සහිතව **භූ සමකාලීන** (Geosynchronous) චන්ද්‍රිකා පෘථිවිය වටා කක්ෂ ගත වේ. **භූස්ථායී (Geostationary) චන්ද්‍රිකාවක් (භූ.ස්.ච)** යනු පෘථිවියේ සමකය (අක්ෂාංශ 0°) හරහා යන තලය මත ආසන්න වශයෙන් වෘත්තාකාර කක්ෂයක පවතින පොළව මත සිටින නිරීක්ෂකයකුට අභ්‍යවකාශයේ චලිතයක් නොමැතිව පවතින්නා සේ පෙනෙන භූ සමකාලීන චන්ද්‍රිකාවක් වේ. භූ.ස්.ච. පිළිබඳව අදහස පළමුවරට යෝජනා කරන ලද්දේ විද්‍යා ප්‍රබන්ධ රචක ආතර් සී ක්ලාක් විසිනි. සන්නිවේදන චන්ද්‍රිකා සහ කාලගුණික චන්ද්‍රිකා සඳහා බොහෝ විට භූස්ථායී කක්ෂ ලබා දෙනුයේ ඒවාට පෘථිවියේ එකම ප්‍රදේශ අඛණ්ඩව නිරීක්ෂණය කිරීමට හැකිවන නිසාය. භූ.ස්.ච. පෘථිවි මධ්‍යස්ථාන සමග සන්නිවේදනය කිරීම සඳහා දිශාගත ඇන්ටෙනා භාවිත කරනු ලැබේ. චන්ද්‍රිකාවක් භූ.ස්.ච. ක් ලෙස ක්‍රියාත්මක වීමේ අවාසි ද කිහිපයක් ඇත. එකිනෙක අතර බලපෑමක් නොවන අයුරින් භූ ස්ථායි කක්ෂවල පවත්වාගත හැකි චන්ද්‍රිකා සංඛ්‍යාව සීමිත වේ. පෘථිවි මධ්‍යස්ථානයකින් නිකුත් කරන ලද විද්‍යුත් චුම්බක සංඥවක් ආලෝකයේ ප්‍රවේගයෙන් (3×10^8 m s^{-1}) ගමන් කරයි. චන්ද්‍රිකාවට ඇති අධික දුර නිසා පෘථිවි මධ්‍යස්ථානයක් මගින් නිකුත් කළ මුල් සංඥව සහ චන්ද්‍රිකාව හරහා ගමන් කර නැවත වෙනත් මධ්‍යස්ථානයක් වෙත පැමිණෙන විට සංඥව අතර සැලකිය යුතු කාල පමාවක් ඇති වේ. තවද අධික උස නිසා භූ.ස්.ච. මගින් ලබා ගන්නා, විශේෂයෙන් සමකයෙන් ඈත පිහිටුම්වල, පෘථිවියේ පින්තූරවල පැහැදිලි බව අඩු වේ. තවත් ගැටලුවක් වනුයේ භූ.ස්.ච. සූර්යයාට ආසන්න වන විට විශේෂයෙන් මාර්තු සහ සැප්තැම්බර් මාස අගදී සූර්යයා පෘථිවියේ සමක තලය හරහා යන විට සූර්යයාගෙන් ලැබෙන විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ මගින් ඇතිකරන හානියයි.

මෑත වසරවලදී වඩා කෙටි කාලාවර්තයක් සහිත සාමාන්‍යයෙන් **පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ** සිට 160 - 2000 km උසකින් ක්‍රියාත්මක වන **පහළ පෘථිවි කක්ෂ චන්ද්‍රිකා (ප.පෘ.ක.ච)** ජනප්‍රිය වී තිබේ. මේවායේ කක්ෂ පෘථිවි කේන්ද්‍රය හරහා යන ඕනෑම තලයක පැවතිය හැක. එනමුදු නිශ්චිත ස්ථානයකට අදාළව සන්තතිකව දත්ත එක්රැස් කරගැනීම (උද : යම් රටකට ඉහළින් කාලගුණය නිරීක්ෂණය කිරීම) සඳහා ප.පෘ.ක.ච. සමූහයක් සහිත පද්ධතියක් අවශ්‍ය වේ. ප.පෘ.ක.ච. වල වාසි සමහරක් නම් සරල දිශාගත විය යුතු නැති ඇන්ටෙනා භාවිතය, විද්‍යුත් චුම්බක සංඥ සඳහා කාල පමාව අඩු වීම, පැහැදිලි බවින් වැඩි පෘථිවියේ පින්තූර ලබා ගත හැකි වීම සහ සූර්යයාගෙන් ලැබෙන විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ අඩු වීම වේ. තවද චන්ද්‍රිකාවක් පහළ පෘථිවි කක්ෂයක තැබීම සඳහා අවශ්‍ය වන්නේ අඩු සම්පත් සහ ශක්ති ප්‍රමාණයක් වන අතර සාර්ථකව සන්නිවේදනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන්නේ අඩු ප්‍රබලතාවක් ඇති වර්ධක වේ. පෘථිවියේ ධ්‍රැවවලට ඉහළින් ගමන් කරන ධ්‍රැව චන්ද්‍රිකාවක් (polar satellite) ප.පෘ.ක.ච.වල විශේෂ අවස්ථාවකි. හබල් අභ්‍යවකාශ දුරේක්ෂය ප.පෘ.ක.චවලට තවත් උදහරණයකි.

පිටත අභ්‍යවකාශය විද්‍යාත්මකව ගවේෂණය කිරීම සඳහා පෘථිවියේ සිට ඉතා ඈත කක්ෂවල රඳවා ඇති නිරීක්ෂණාගාර තුළ පර්යේෂණ සිදු කරනු ලැබේ. මෙවැනි පර්යේෂණ සිදුකිරීම සඳහා චන්ද්‍රිකා රඳවා තැබිය හැකි විශේෂිත පිහිටුම් පහක් පවතී. ඒවා ලග්රාන්ජ් (Lagrange) ලක්ෂ්‍ය නැතහොත් *L*-ලක්ෂ්‍යයන් ලෙස හැඳින්වේ. *L*–ලක්ෂ්‍යයන්වල තබන ලද චන්ද්‍රිකා සූර්ය පෘථිවි පද්ධතියට සාපේක්ෂව අචලව පවතින සේ පෙනේ. *L*-ලක්ෂ්‍යවලින් දෙකක් වූ L_1 සහ L_2 ලෙස හඳුන්වන ලක්ෂ්‍යයන් දෙක පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත. පෘථිවිය සූර්යයා වටා වර්ෂ එකක කාලාවර්තයක් ඇති කක්ෂයක ගමන් කරන විට L_1 සහ L_2 ලක්ෂ්‍යයන් මත තබන ලද චන්ද්‍රිකා ද සූර්ය - පෘථිවි පද්ධතිය සමග ගමන් කරන නමුත් ඒවායේ සාපේක්ෂ පිහිටුම් නොවෙනස් ව පවතී. L_1 ආසන්නයේ චන්ද්‍රිකා හතරක් ද L_2 ආසන්නයේ නවතම ප්ලාන්ක් (Planck) අභ්‍යවකාශ නිරීක්ෂණාගාරය ඇතුළු චන්ද්‍රිකා තුනක් ද ස්ථානගත කර තිබේ. පිටත අභ්‍යවකාශය නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා L_2 වඩා ප්‍රයෝජනවත් වේ. මන් ද යත් L_2 හි ඇති චන්ද්‍රිකාවක් දෙසට පතිත වන සූර්ය විකිරණවලින් කොටසක් පෘථිවිය මගින් චලිතය පුරාවටම අවහිර කරන බැවිනි. (පෘථිවියේ අරය 6.4×10^6 m වේ.)



(*a*) භූ.ස්.ච.වක කාලාවර්තයේ අගය කොපමණ ද?

(*b*) පෘථිවිය වටා භූ.ස්.ච.කට තිබිය හැකි කක්ෂයේ ත්‍රිමාන රූපයක් අඳින්න. පෘථිවියෙහි භූගෝලීය උතුර, දකුණ සහ සමක තලය පැහැදිලිව සලකුණු කරන්න.

(*c*) ප.පෘ.ක.ච. සඳහා උදහරණයක් දෙන්න.

(*d*) භූ.ස්.ච. කක්ෂයේ අරය *r* සඳහා ප්‍රකාශනයක් සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය *G* පෘථිවියේ ස්කන්ධය M_E සහ භූ.ස්.ච. කාලාවර්තය *T* ඇසුරෙන් ලබාගන්න. නිවැරදි සංඛ්‍යාත්මක අගයයන් ප්‍රකාශනයට ආදේශ කරන්න. පිළිතුර සුළු කිරීම අවශ්‍ය නොවේ. $GM_E = 40 \times 10^{13}\ m^3 s^{-2}$

(*e*) පෘථිවි මධ්‍යස්ථානයකින් එයට 36000 km ක් සිරස්ව ඉහළින් පිහිටි භූ.ස්.ච. කට නිකුත් කරනු ලබන විද්‍යුත් චුම්බක පිරික්සුම් සංඥවක් එම මධ්‍යස්ථානය මගින්ම නැවත ආපසු ලබාගන්නේ නම් එසේ ලබා ගැනීමේදී ඇති වන කාල පමාව ගණනය කරන්න.

(*f*) පෘථිවිය වටා කක්ෂගතව ඇති ජාත්‍යන්තර අභ්‍යවකාශ මධ්‍යස්ථානය අරය 6700 km ක් වූ සමක තලයට ආනත කක්ෂයක පවතී. එහි කාලාවර්තය ගණනය කරන්න. මෙය භූ.ස්.ච.වක් ද නැතහොත් ප.පෘ.ක.ච. වක් ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු ව දෙන්න. $\left(\sqrt{67^3} = 67^{\frac{3}{2}} = 548.4; \pi^2\right.$ හි අගය 10 ලෙස ගන්න.$\left.\right)$

(*g*) ප.පෘ.ක.ච. ක වාසි **තුනක්** සඳහන් කරන්න.

(*h*) පිටත අභ්‍යවකාශ නිරීක්ෂණාගාරයක් තැබීමට L_2 පිහිටුම වඩා හොඳ වන්නේ මන් ද?

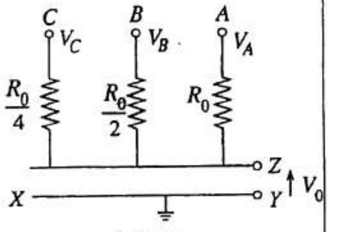
(*i*) ප්ලාන්ක් අභ්‍යවකාශ නිරීක්ෂණාගාරයේ කෝණික වේගය (ω) rad $year^{-1}$ ඒකකවලින් ගණනය කරන්න.

(*j*) ජ්ලාන්ක් නිරීක්ෂණාගාරයේ කක්ෂීය චලිතය සඳහා සමීකරණයක් සූර්යයාගේ ස්කන්ධය (M_S), පෘථිවියේ ස්කන්ධය (M_E), පෘථිවියේ සිට සූර්යයාට ඇති දුර (R), පෘථිවියේ සිට චන්ද්‍රිකාවට ඇති දුර (r), ω සහ G ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න. අතිකූත් ග්‍රාහක සහ චන්ද්‍රයාගේ බලපෑම නොසලකා හරින්න.

(*k*) යම් වස්තුවක් වටා ඇති චන්ද්‍රිකාවල කාලාවර්තය සාමාන්‍යයෙන් වස්තුවේ කේන්ද්‍රයේ සිට ඇති දුර සමග වැඩි විය යුතුය. L_1 හා L_2 හි ඇති චන්ද්‍රිකා, සූර්යයාගේ සිට වෙනස් දුරවල පවතින නමුත් ඒවායේ කාලාවර්තයන් සමාන වේ. මේ සඳහා හේතු පැහැදිලි කරන්න.

9. (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) 1 රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයට *A*, *B* සහ *C* නම් ප්‍රදාන තුනක් ඇති අතර 0 හෝ 7 V වන V_A, V_B සහ V_C වෝල්ටීයතා, එම ප්‍රදාන සහ *XY* පොදු භූගත රැහැන අතර යෙදිය හැක.

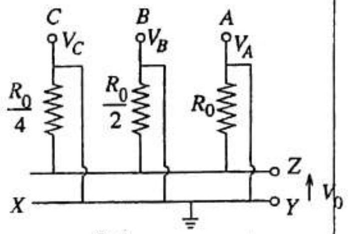


1 රූපය

(*a*) 2 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට එක් එක් ප්‍රදාන අග්‍ර භූගත කිරීමෙන් සෑම ප්‍රදානයකටම ශුන්‍ය වෝල්ටීයතාවක් (එනම් $V_A = V_B = V_C = 0$) යෙදුවහොත්

(i) *ZY* අතර සමක ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

(ii) V_0 ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව සොයන්න.

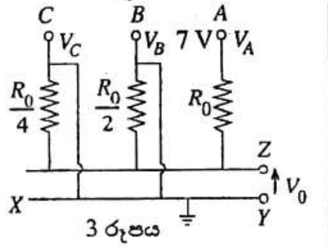


2 රූපය

දැන් පහත පෙන්වා ඇති වගුව ඔබේ උත්තර පත්‍රයට පිටපත් කරගෙන එහි 1 පේළිය (එනම් V_0 අගය) සම්පූර්ණ කරන්න.

වැදගත් : (*b*), (*c*) සහ (*d*) කොටස් සඳහා ලකුණු ලබා ගැනීමට නම් සියලුම ගණනය කිරීම් සහ ඒවාට අදාළ සෑම පරිපථයක් ම පැහැදිලිව දක්විය යුතු ය.

	V_C (වෝල්ට්)	V_B (වෝල්ට්)	V_A (වෝල්ට්)	V_0 (වෝල්ට්)
1 පේළිය	0	0	0	
2 පේළිය	0	0	7	
3 පේළිය	0	7	0	
4 පේළිය	0	7	7	
5 පේළිය	7	0	0	
6 පේළිය	7	0	7	
7 පේළිය	7	7	0	
8 පේළිය	7	7	7	



3 රූපය

(*b*) දැන් 3 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට *A* ප්‍රදානය 7 V ට සම්බන්ධ කර *B* සහ *C* ප්‍රදාන භූගත කරනු ලැබේ.
V_0 හි නව අගය ගණනය කර එනයින් වගුවේ 2 පේළිය පුරවන්න.

(*c*) (i) *A* සහ *C* ප්‍රදාන භූගත කර සහ *B* ප්‍රදානය 7 V ට සම්බන්ධ කර 3 රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට පරිපථයක් අඳින්න.

(ii) V_0 හි අගය සොයා වගුවේ 3 පේළිය පුරවන්න.

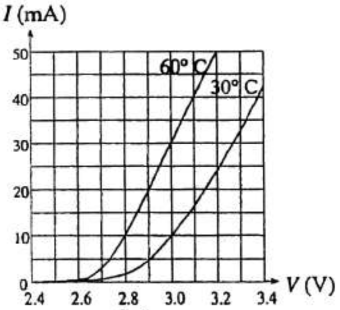
(*d*) වගුවේ 4 සහ 5 පේළි මගින් දක්වා ඇති අවස්ථා සඳහා අනුරූප පරිපථ ඇඳ V_0 අගයන් සොයා අදාළ පේළි පුරවන්න.

(*e*) (i) එනයින් වගුවේ ඉතිරි ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා සංයුක්ත සඳහා V_0 අගයන් අපෝහනය කර වගුවේ V_0 තීරුව සම්පූර්ණ කරන්න.

(ii) 7 V සහ 0 වෝල්ටීයතා පිළිවෙළින් ද්විමය 1 සහ 0 නිරූපණය කරන්නේ යැයි සැළකුවහොත් 1 රූපයේ දී ඇති පරිපථය සිදුකරන කර්තව්‍යය කුමක් ද'යි පැහැදිලි කරන්න.

(B) ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩයක (*LED*) වෙනස් උෂ්ණත්ව දෙකක් සඳහා *I*-*V* ලාක්ෂණිකය 1 රූපයේ පෙන්වා ඇත.

(*a*) (i) 30°C වූ කාමර උෂ්ණත්වයේ දී එම දියෝඩය 2 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට 3 V බැටරියකට සම්බන්ධ කර ඇතැයි සිතන්න. *I*-*V* ලාක්ෂණිකයට අනුව එය 10 mA ධාරාවක් ඇද ගනු ඇත. මඳ වේලාවකට පසු එහි තාප උත්සර්ජනය නිසා දියෝඩය 60°C උෂ්ණත්වයට ළඟා වේ නම්, දියෝඩය හරහා ධාරාව කුමක් වනු ඇත් ද?

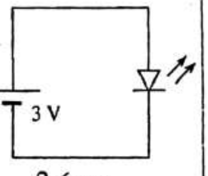


1 රූපය

[දෙළොස්වෙනි පිටුව බලන්න.

(ii) අර්ධ සන්නායක උපාංගයක් හරහා යන ධාරාවක් උෂ්ණත්වය මත රඳා පවතිනු ඇත්තේ කුමක් නිසා ද?

(iii) ශ්‍රේණිගතව ප්‍රතිරෝධයක් සම්බන්ධ කිරීම මගින් දියෝඩය හරහා ධාරාව පාලනය කළ හැකිය. 9 V බැටරියකට සම්බන්ධ කර ඇති විට, ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩය හරහා ධාරාව ($30^{\circ}C$ හිදී) 10 mA ට සීමා කරන ප්‍රතිරෝධයේ අගය ගණනය කරන්න.



2 රූපය

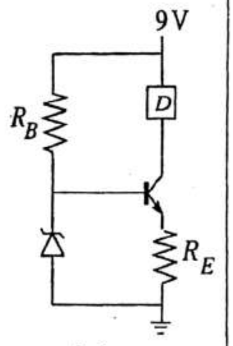
(iv) ඉහත (iii) කොටසේ ගණනය කරන ලද අගය සහිත ප්‍රතිරෝධයක් යොදා ඇති විට දියෝඩයේ උෂ්ණත්වය $30^{\circ}C$ ට වඩා ඉහළ ගොස් ධාරාව 10.3 mA ට ළඟා වන්නේ යැයි සිතන්න මෙම තත්ත්වයටතේ දියෝඩය හරහා සහ ප්‍රතිරෝධය හරහා වෝල්ටීයතාවයන් ගණනය කරන්න. මෙය සිදුවන විට ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩයේ ක්ෂමතා උත්සර්ජනය වැඩිවේ ද? අඩුවේ ද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න. තවදුරටත් උෂ්ණත්වය වැඩිවීම නිසා ධාරාව වැඩිවුවහොත් දියෝඩය සහ ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව අන්තරවලට කුමක් වේ ද?

(b) ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩයක් වැනි උපාංගයකට (රූපයේ D ලෙස සලකුණු කර ඇති) නියත ධාරාවක් සැපයීම සඳහා නිතර භාවිත වන පරිපථයක් 3 රූපයේ පෙන්වා ඇත.

(i) R_B හි අගය $3\,000\ \Omega$ නම් සහ සෙනර් දියෝඩය හරහා වෝල්ටීයතා බැස්ම 3 V නම්, සෙනර් දියෝඩය හරහා ධාරාව ගණනය කරන්න. (පාදම ධාරාව නොගිණිය හැකි යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම - විමෝචක සන්ධිය හරහා වෝල්ටීයතාව 0.7 V නම්, සංග්‍රාහක ධාරාව 10 mA කිරීම සඳහා අවශ්‍ය R_E අගය ගණනය කරන්න. (විමෝචක ධාරාව සංග්‍රාහක ධාරාවට සමාන බව උපකල්පනය කරන්න.)

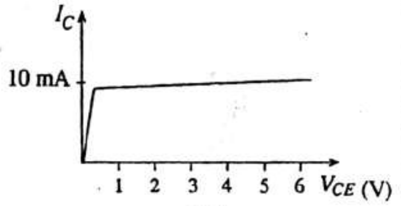
(iii) ඉහත (a) කොටසේ ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩය D උපාංගය ලෙස භාවිත කළහොත්, ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සංග්‍රාහක සහ විමෝචක අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාව (V_{CE}) ගණනය කරන්න. (ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩයේ උෂ්ණත්වය $30^{\circ}C$ ලෙස උපකල්පනය කරන්න.)



3 රූපය

(iv) 4 රූපයේ ඇති ප්‍රස්තාරයෙන් අදාළ I_B අගය සඳහා ට්‍රාන්සිස්ටරයේ I_C–V_{CE} වක්‍රය නිරූපනය වන්නේ යැයි සිතන්න. මෙම ප්‍රස්තාරය ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කරගෙන ට්‍රාන්සිස්ටරයේ (V_{CE}, I_C) ක්‍රියාකාරී ලක්ෂ්‍යය A ලෙස ලකුණු කරන්න.

(v) දැන් ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩයේ උෂ්ණත්වය වැඩිවුවහොත් ක්‍රියාකාරී ලක්ෂ්‍යය ගමන් කරන්නේ කුමන දිශාවටදැයි ඊතලයක් මගින් ප්‍රස්තාරයේ දක්වන්න.



4 රූපය

(vi) දැන්, ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ සර්වසම ප්‍රකාශ විමෝචක දියෝඩ දෙකක් D උපාංගය ලෙස භාවිත කර ඇතැයි සිතන්න. නව V_{CE} අගය ගණනය කර ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරී ලක්ෂ්‍යය B ලෙස ප්‍රස්තාරයේ ලකුණු කරන්න.

10. (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) පරිමාව $1\ m^3$ වූ වසා ඇති පාරදෘශ්‍ය කුටීරයක් තුළ $30^{\circ}C$ සහ 80% සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයෙන් යුත් වාතය අඩංගු වී ඇත. කුටීරය තුළ ඇති වාතය, එහි උෂ්ණත්වය වෙනස් නොකර තෙතමනය ඉවත් කරන උපකරණයක් (ආර්ද්‍රතාහාරකයක්) මගින් පළමුව වියළනය කරනු ලබන්නේ වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය එහි මුල් අගයෙන් 50% දක්වා අඩු වන ආකාරයට ය. $30^{\circ}C$ දී ජල වාෂ්පයෙන් සංතෘප්ත වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $30\ g\ m^{-3}$ වේ.

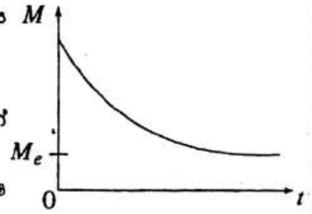
(a) වියළන ලද වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

ඉන්පසු ආර්ද්‍රතාහාරකය ඉවත් කර, වියළි වාතය සහිත කුටීරය වී වියළාගැනීම පිළිබඳ අධ්‍යයනයක් කිරීමට භාවිත කරනු ලැබේ.

මේ සඳහා කාලය $t = 0$ දී තෙතමනය සහිත වී 750 g ප්‍රමාණයක් කුටීරය තුළට ඇතුළු කරනු ලැබේ. ආරම්භයේදී වී සාම්පලයේ තෙතමන අන්තර්ගතය එහි ආරම්භක ස්කන්ධයෙන් 20% කි. වී සාම්පලය කුටීරය තුළ ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික තරාදියක තැටිය මත තබා ඇති අතර එහි ස්කන්ධය පිටත සිට කියවා ගත හැක.

(b) කුටීරය තුළ තැබීමට පෙර වී සාම්පලයේ ඇති තෙතමනයෙහි ස්කන්ධය කුමක් ද?

(c) වී වියළෙමින් පවතින විට ඉලෙක්ට්‍රොනික තරාදිය මගින් පෙන්වූ පරිදි එහි ස්කන්ධය (M) කාලය (t) සමඟ වෙනස් වන ආකාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(i) (1) වක්‍රයේ හැඩයට හේතුවක් දෙන්න.

(2) යම් වේලාවකට පසු ස්කන්ධය M_e සමතුලිත අගයක් ලබා ගන්නේ ඇයිද'යි යන්නට හේතුවක් දෙන්න.

(ii) වී ස්කන්ධය M_e අගයට ළඟා වූ පසු කුටීරය තුළ ඇති වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය කුමක් ද?

(iii) M_e සමතුලිත ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(iv) වී සාම්පලයේ ස්කන්ධය M_e වූ පසු එහි තවදුරටත් පවතින තෙතමන අන්තර්ගතය ග්‍රෑම්වලින් ගණනය කරන්න.

(*d*) වී සාම්පලයේ තෙතමන අන්තර්ගතයෙහි ප්‍රතිශතය 10% දක්වා අඩු කිරීමට නම් මෙම ප්‍රශ්නයේ ආරම්භයේ දීම සඳහන් කළ ආකාරයට සකස් කර ගත් වියළි වාතය සහිතව භාවිත කළ යුතු වූ කුටීරයකට තිබිය යුතු අවම පරිමාව කුමක් ද?

(*e*) වඩා වැඩි උෂ්ණත්වයකට රත් කරන ලද වායුගෝලයේ වාතය ද (ආර්ද්‍රතාහාරකයක් භාවිත නොකොට) වියළීම සඳහා භාවිත කළ හැක. ආරම්භයේදී 30° C සහ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 80% තිබූ වාතය දත් 70°C ක් දක්වා රත් කර වසන ලද $1m^3$ කුටීරය තුළට පුරවා මෙම අධ්‍යයනය කළහොත්

(i) වී සාම්පලය ඇතුළත් කිරීමට පෙර කුටීරය තුළ රත්කරන ලද වාතයෙහි ආරම්භක සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

(ii) අපේක්ෂිත M_e හි අගය ගණනය කරන්න.

අධ්‍යයනය සිදු කරන කාලය තුළදී කුටීරය තුළ වාතයේ උෂ්ණත්වය 70° C හි පවත්වාගත්තේ යැයි උපකල්පනය කරන්න. 70° C දී සංතෘප්ත ජලවාෂ්ප සහිත වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 216 g m^{-3} වේ.

(B) පොසිට්‍රෝන විමෝචන ටොමෝග්‍රැෆි (Positron Emission Tomography-PET) නම් වූ වෛද්‍ය ප්‍රතිබිම්බ ශිල්පීය ක්‍රමයේ දී රෝගියාට පොසිට්‍රෝන (β^+ හෝ e^+) විමෝචනය කරමින් ක්ෂය වන විකිරණශීලී සමස්ථානිකයක් රුධිර නාලයකට එන්නත් කරනු ලැබේ. ඉන්පසු, රෝගියා වටා තබන ලද අනාවරක මගින් ශරීරයෙන් පිටතට පැමිණෙන විකිරණ අනාවරණය කරගනු ලැබේ. මෙම තොරතුරු භාවිත කර, ශරීරයේ වෙනස් ප්‍රදේශවල එම සමස්ථානිකයේ සාන්ද්‍රණය පෙන්වන ප්‍රතිබිම්බයක් පරිගණකයක් මගින් නිර්මාණය කරනු ලැබේ.

රෝගියකුට ^{15}O - ජලය (^{16}O පරමාණු වෙනුවට ^{15}O පරමාණු යොදා සැකසූ ජලය) පිකෝ ග්‍රෑම් 20 ක් එන්නත් කරන ලද්දේ යැයි සිතන්න. ^{15}O පරමාණු, මිනිත්තු 2 ක අර්ධ ආයු කාලයක් $\left(T_{\frac{1}{2}}\right)$ සහිතව පොසිට්‍රෝන විමෝචනය කරමින් ක්ෂය වේ. (පිකෝ ග්‍රෑම් 1= ග්‍රෑම් 10^{-12})

(*a*) (i) පරමාණු N ගණනක් ඇති විකිරණශීලී නියැදියක සක්‍රියතාව $A = \frac{0.7N}{T_{1/2}}$ යන සමීකරණය මගින් දෙනු ලැබේ. එන්නත් කරන ලද ^{15}O- ජල ප්‍රමාණයේ එන්නත් කළ අවස්ථාවේදී සක්‍රියතාව (Bq වලින්) ගණනය කරන්න. (එක් ^{15}O - ජල අණුවක ස්කන්ධය 2.8×10^{-26} kg ලෙස ගන්න.)

(ii) එන්නත් කිරීමෙන් මිනිත්තු 2 කට පසු මොළය තුළ ^{15}O ක්ෂය වීම නිසා වූ සක්‍රියතාව (Bq වලින්) ගණනය කරන්න. (එන්නත් කරන ලද ජලයෙන් 10% ක් එම කාලය තුළදී රෝගියාගේ මොළයට ළඟා වේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

(iii) ස්වාභාවිකව ශරීරයේ ඇති විකිරණශීලී සමස්ථානික (^{14}C වැනි) නිසා සාමාන්‍ය පුද්ගලයකුගේ ශරීරය තුළ 10^4 Bq පමණ සක්‍රියතාවක් පවතියි. ඉහත එන්නත දීමෙන් මිනිත්තු 40 කට පසු, රෝගියාගේ ශරීරය තුළ ^{15}O ක්ෂය වීම නිසා වූ සක්‍රියතාව, ස්වභාවිකව පවතින සක්‍රියතාවට වඩා අඩුවන බව පෙන්වන්න. ($2^{20} = 10^6$ ලෙස ගන්න.)

(iv) ඉතා කුඩා අර්ධ ආයු කාලයක් ඇති සමස්ථානිකයක් භාවිත කිරීමේ වාසිය කුමක් ද?

(*b*) ශරීරය තුළ දී ක්ෂය වන ^{15}O පරමාණු මගින් විමෝචනය වන පොසිට්‍රෝන, ශරීරයේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සමග අන්තර් ක්‍රියා කර $e^+ + e^- \rightarrow 2\gamma$ ප්‍රතික්‍රියාවට අනුව ගැමා කිරණ දෙකක් සාදයි. ශරීරයට පිටතින් තබන ලද අනාවරක මගින් මෙම ගැමා කිරණ අනාවරණය කර ගත හැක.

(i) පොසිට්‍රෝන (β^+) විමෝචක සමස්ථානිකයක් වෙනුවට ඉලෙක්ට්‍රෝන (β^-) විමෝචක සමස්ථානිකයක් භාවිත කළ හොත් රෝගියාගේ ශරීරයෙන් පිටතට විකිරණ නොපැමිණෙනු ඇත්තේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.

(ii) ගැමා කිරණයකට E ශක්තියක් ඇත්නම්, එහි ගම්‍යතාවයේ p විශාලත්වය $p = E/c$ මගින් දෙනු ලැබේ. මෙහි c යනු ආලෝකයේ වේගයයි. ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය භාවිත කර, ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ගැමා කිරණ දෙකටම එකම ශක්තියක් ඇති බවත්, ඒවා ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට ගමන් කරනු ඇති බවත් පෙන්වන්න. (e^+ සහ e^- දෙකෙහිම ගම්‍යතා ශූන්‍ය යැයි උපකල්පනය කරන්න).

(iii) e^+ සහ e^- දෙකටම එකම ස්කන්ධයක් ඇත. ශක්ති ඒකකවලින් එම ස්කන්ධය 511 keV වේ. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ එක් ගැමා කිරණයක ශක්තිය කොපමණ ද?

(*c*) රෝගියෙකුට ^{15}O - ජලය එන්නතකින් ලැබිය හැකි උපරිම විකිරණ මාත්‍රාව, නිපදවනු ලබන ගැමා කිරණ සියල්ල රෝගියාගේ ශරීරය මගින් අවශෝෂණය කරගන්නා බව උපකල්පනය කිරීමෙන් ගණනය කළ හැකිය. ඉහත සඳහන් රෝගියාගේ බර 51.1 kg නම්, ඔහුට 20 පිකෝ ග්‍රෑම් ^{15}O එන්නතෙන් ලැබීමට ඉඩ ඇති මෙම උපරිම විකිරණ මාත්‍රාව Gy වලින් (ශරීරය පුරා ගත් සාමාන්‍යයක් ලෙස) ගණනය කරන්න. (1 keV = 1.6×10^{-16} J සහ 1 Gy =1 J kg^{-1})

* * *