

1. 2	11. 4	21. 4	31. 4	41. 2
2. 3	12. 3	22. 2	32. 2	42. 3
3. 4	13. 1	23. 2	33. 2	43. 5
4. 4	14. 3	24. 2	34. 1	44. 1
5. 5	15. 1	25. 3	35. 2	45. 5
6. 4	16. 4	26. 4	36. 3	46. 3
7. 5	17. 1	27. 3	37. 4	47. 3
8. 1	18. 3	28. 5	38. 1	48. 2
9. 3	19. 2	29. 4	39. 2	49. 1
10. 5	20. 1	30. 3	40. 1	50. 1

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - අගෝස්තු 2017

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය - භෞතික විද්‍යාව II

A කොටස- ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.

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

1. සූර්ණ මූලධර්මය භාවිත කරන පරීක්ෂණය සිදු කිරීම මගින්, අක්‍රමවත් හැඩයක් සහිත ස්කන්ධය 60 g ප්‍රමාණයේ ඇති ගල් කැබැල්ලක ස්කන්ධය M සෙවීමට ඔබට පවසා ඇත. පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා ඔබට පහත සඳහන් අයිතම පමණක් සපයා ඇත.

- $m (= 50 \text{ g})$ ස්කන්ධය ඇති පටියක්
- මීටර කෝදුවක්
- පිහිදාරයක් සහ පුදුසු ලී කුට්ටියක්
- තුල් කැබැලි



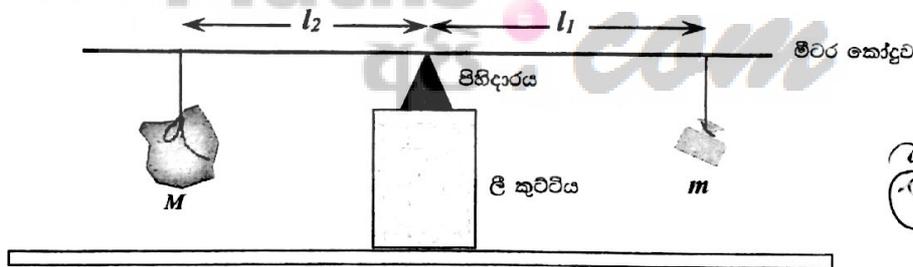
(a) මෙම පරීක්ෂණයේ පළමු පියවර ලෙස, පිහිදාරය මත මීටර කෝදුව සංතුලනය කිරීමට ඔබට පවසා ඇත. මෙම පියවරෙහි අරමුණ කුමක් ද?

මීටර කෝදුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය/ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය පිහිටි තැන

සොයා ගැනීමට/ලකුණු කිරීමට හෝ

මීටර කෝදුවේ ස්කන්ධය/බර/සූර්ණ ගණනය කිරීම් වලදී මගහරවා ගැනීමට(01)

(b) ඔබ පාඨාංකයක් ගැනීමට මොහොතකට පෙර, සංතුලන අවස්ථාව සඳහා සකසන ලද පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමෙහි රූප සටහනක් පහත පෙන්වා ඇති මේසය මත අදින්න. සංතුලන ලක්ෂ්‍යයේ සිට මනින ලද l_1 සහ l_2 (වඩා විශාල සංතුලන දිග l_1 ලෙස ගන්න.) සංතුලන දිගවල් රූප සටහනේ නිවැරදි ව ලකුණු කරන්න. අයිතම නම් කරන්න.



$l_1 > l_2$

මෙහිදී $l_1 > l_2$ වන බැවින් $M < m$ වේ. එබැවින් M හි අගය වෙනුවට 50g භාවිත කර ඇත්නම් ලකුණු නොමැත.

m සමග l_1 සම්බන්ධ කිරීම සහ M සමග l_2 සම්බන්ධ කර දිගවල් ලකුණු කිරීම... (01)

රූප සටහනේ ඉතිරි කොටස් සඳහා..... (01)

(මෙම ලකුණු ලබාගැනීමට නම්, රූපසටහනේ පෙන්වා ඇති පරිදි සියළුම අයිතම සහ එවා පිහිටා ඇති ස්ථාන සෑහෙන තරම් දුරට පිළිගත හැකි රූපසටහනක් විය යුතුය. නම් කිරීම අනිවාර්ය නොවේ.)

(c) පද්ධතිය සංතුලනය වී ඇති විට l_2 සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, M සහ l_1 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$l_2 = \frac{m}{M} l_1 \quad \text{[(b) රූපයෙහි නම් කිරීමට අනුව සූර්ණ ගැනීමට].....(01)}$$

(m හි අගය වෙනුවට 50 g භාවිත කර ඇත්නම් ලකුණු නොමැත)

ල

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

ශ්‍රී ලංකා

(d) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ ප්‍රස්තාරයක් ඇඳිය යුතු යැයි සිතන්න. l_1 සහ l_2 සඳහා වෙනස් පාඨාංක යුගලයක් ගැනීමේ දී සෑම විට ම මීටර කෝදුවේ කුමන ස්ථානය ඔබ පිහිඳාරය මත තබන්නේ ද?

මීටර කෝදුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය/ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය මත හෝ

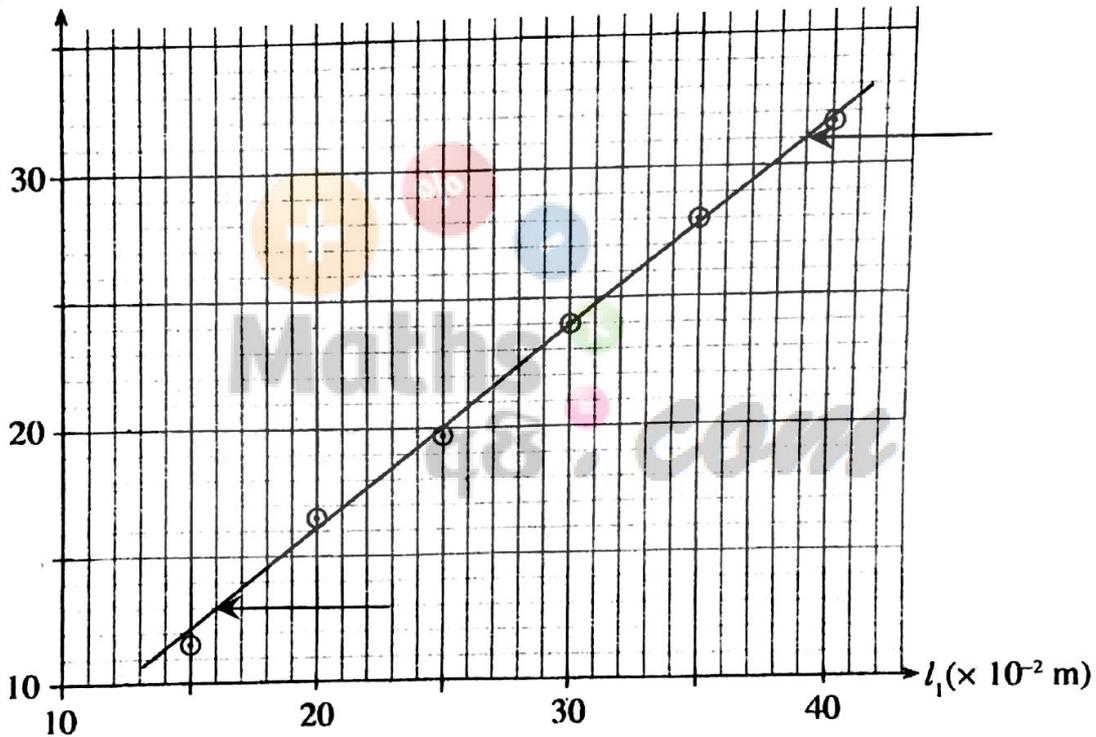
ඉහත (a) හි සඳහන් කළ ලක්ෂය මත ම හෝ

මීටර කෝදුව පමණක් සංකුලනය වන ලක්ෂය.(01)

("සංකුලන ලක්ෂය මත" පමණක් යන්න සඳහා ලකුණු නොමැත)

(e) M ස්කන්ධය සෙවීම සඳහා ඔබ විසින් (l) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයේ ප්‍රස්තාරයක් අඳිනු ලැබුවේ යැයි සිතන්න.

$l_2 (\times 10^{-2} \text{ m})$



(i) මෙම පරීක්ෂණයේ දී l_1 සහ l_2 හි කුඩා අගයන් සඳහා පාඨාංක නොගත්හ ලෙස ඔබට පවසා ඇත. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

දිගෙහි මිනුම් වල භාගික දෝෂය/ප්‍රතිශත දෝෂය අවම කිරීමට හෝ

කුඩා දුර මැනීමේ විශාල භාගික දෝෂ/ප්‍රතිශත දෝෂ ඇතිකරයි.....(01)

රැකුණු
විද්‍යාල
සමාජය

("දිගෙහි මිනුම් වල දෝෂය අවම කිරීම" හෝ "විශාල දිගවල් කුඩා භාගික දෝෂ ඇති කරයි" වැනි සාණාත්මක තර්කයන් සඳහා ලකුණු නොමැත)

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

රහස්‍ය ලේඛනයකි.

(ii) ප්‍රස්තාරය මත වූ වඩාත් ම යෝග්‍ය ලක්ෂ්‍ය දෙක තෝරාගනිමින් (1) රූපයේ දී ඇති ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න. තෝරාගත් ලක්ෂ්‍ය දෙක ඊතල මගින් ප්‍රස්තාරය මත පැහැදිලි ව ලකුණු කළ යුතු ය.

වඩාත් යෝග්‍ය ලක්ෂ්‍ය දෙක ලෙස (16,13) සහ (39,31) පමණක් ම තෝරා ගරනීම
.....(01)

වඩාත් යෝග්‍ය ලක්ෂ්‍ය දෙක (16,13) සහ (39,31) පමණක් ම තෝරා ගරනීම

$$\text{අනුක්‍රමණය} = \frac{(31-13)}{(39-16)} = \frac{18}{23}$$

$$= 0.78 \quad [0.78 - 0.80] \dots \dots \dots (01)$$

(වෙනත් ඕනෑම සුදුසු ලක්ෂ්‍ය දෙකක් තෝරා ගනිමින් අනුක්‍රමණය ගණනය කර ඇතිවිට අනුක්‍රමණයේ නිවැරදි අගය සඳහා මෙම දෙවන ලකුණ ප්‍රදානය කරන්න)

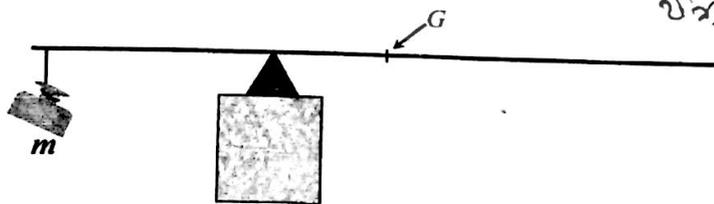
(iii) ගල් කැබැල්ලේ ස්කන්ධය M , කිලෝග්‍රෑම් වලින් ගණනය කරන්න.

$$\text{ගල් කැබැල්ලේ ස්කන්ධය } M = \frac{50 \times 10^{-3}}{0.78}$$

$$= 6.41 \times 10^{-2} \text{ kg} \quad [(6.25 - 6.41) \times 10^{-2}] \text{ kg} \dots (01)$$

(මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කිරීමට (ii) හි අනුක්‍රමණයේ අගය, අනුක්‍රමණය සඳහා දී ඇති අගය පරාසය තුළ තිබිය යුතුයි)

(f) ගල් කැබැල්ල හැර ඉහත දී ඇති අනෙක් අයිතම පමණක් භාවිත කර මීටර කෝණවෙහි m_0 ස්කන්ධය සෙවීමට ද ඔබට පවසා ඇත. මෙම අවස්ථාව සඳහා භාවිත කළ හැකි පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක සුදුසු රූප සටහනක් පහත දී ඇති ඉඩෙහි අඳින්න. මීටර කෝණවෙහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය G ලෙස පැහැදිලි ව ලකුණු කළ යුතු ය.



ඊතලව $m_0 g$ විනිසුණ නිශේෂව ලකුණු වන්න!

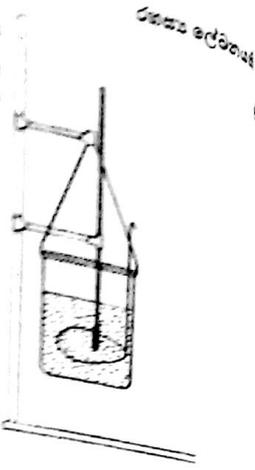
.....(01)

(G පැහැදිලිව ලකුණු කළ යුතු අතර එය පිහිදාරය අනුබද්ධයෙන් m ට විරුද්ධ පැත්තේ තිබිය යුතුයි. ලී කුට්ටිය ඇඳ නොමැති වුවද මෙම ලකුණ ලබා දෙන්න)

2. නිරවුල් සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීමට සහ දී ඇති ද්‍රව්‍යය විකේතනය කරන

යාමය කෙරීමට සහිත සෑදූ ඇති වර්තන-කොන්දර්මය ආවරණය වනුයේ භෞතික දැනුම අති සම්පූර්ණ සූත්‍ර සහිත සැලැස්වීමක් සහ මෙහිදී, හේ සැලැස්වීම සූත්‍රය, ලක්ෂණවලින් සහ සැලැස්වීම ඇවුල්ල පරිදිම සෑදූ භෞතිකයන් වෙතද වේ. මෙහි ඇවුල්ල විද්‍යාගාරයේ විවෘත ජලෝලයක් ඇති වන සමීච්ච වර්තන-කොන්දර්මයේ දී සහිත කරන කුමක්ව භෞතික වර්තන-කොන්දර්මය ක්‍රියාත්මකවනුයේ කුමක් සඳහා දැයි.

වෙමින් එකතාවට සහිත පුද්ගලයන් ලැබෙන විවෘත ජලෝලයක් ඇති මෙම වර්තන-කොන්දර්මයේ වාසි වනුයේ, අනෙකු ලක්ෂණව අන්තරයන් සෑදූ නිරවුල් සිසිලන නියමයේ වලංගුකරණය වීමට සහායකය සෑදූ හැකි වීමයි.



ශීලන (b)

(a) (i) නිරවුල් සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා මෙම වර්තන-කොන්දර්මයේ දී පිට ලබා දෙන පාඩම මොනවා ද?

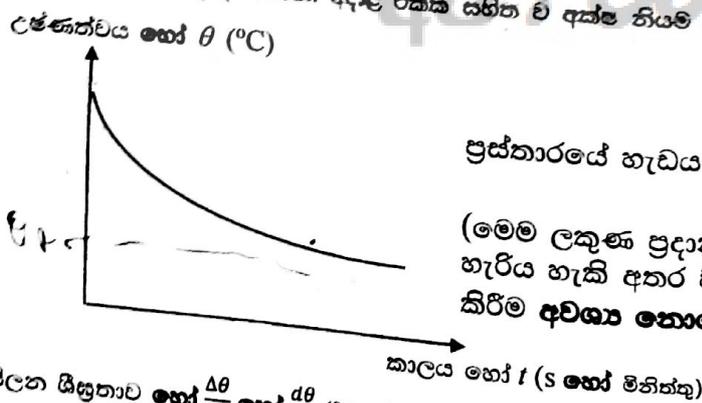
1. කාලය සමඟ ජලයේ ලක්ෂණවය හෝ නියත කාල පරාසවල දී ජලයේ ලක්ෂණවය (මිනිත්තු භාගය, මිනිත්තුව වැනි කුඩා කාල පරාස)
2. කාලීන ලක්ෂණවය

(පිළිතුරු දෙකම නිවැරදි නම්)(01)

(ii) ලක්ෂණවලින් පාඩම සහ සැලැස්වීමේදී ආසන්න පෘෂ්ඨයේ ලක්ෂණවය එක ම බව විස්තරයක්වශයෙන් මෙම ලක්ෂණවය කර හැකිමට ඉඩ ලබා දෙන පිට විසින් ඉටු කළ යුතු වර්තන-කොන්දර්මය ක්‍රියාත්මක කළ යුතුය ද?

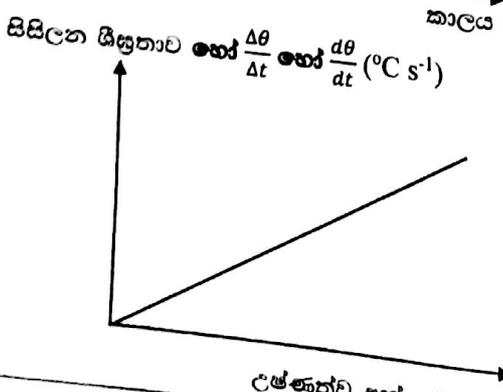
ජලය මන්තනය කිරීම/කැළඹීම (01)

(iii) නිරවුල් සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා පිට විසින් අදිනු ලබන ප්‍රස්තාර දෙකෙහි දළ රූප සටහන් ඇඳ දක්වන්න. අදාළ ඒකක සහිත ව අක්ෂ නියම ආකාරයට නම් කරන්න.



ප්‍රස්තාරයේ හැඩය සහ අක්ෂ නම් කිරීම.....(01)

(මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කිරීමේ දී ඒකක නෙසලකා හැරිය හැකි අතර වක්‍රය ලක්ෂණව අක්ෂය ස්පර්ෂ කිරීම අවශ්‍ය නොවේ)



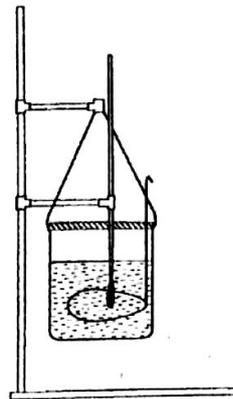
අක්ෂ ඡේදනය වන ලක්ෂණය හරහා යන සරල රේඛාවකට.....(01)

මෙම ප්‍රස්තාරයේ අක්ෂ නම් කිරීමට සහ පෙන්වා ඇති පරිදි අක්ෂ දෙකෙහි ම සුදුසු ඒකක සඳහා.....(01)

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

රහස්‍ය ලේඛනයකි

2. නිව්ටන් සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීමට සහ දී ඇති ද්‍රව්‍යක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීමට භාවිත කළ හැකි පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. එහි තඹවලින් සෑදූ පියනක් සහිත කැලරිමීටරයක් සහ මන්ටයක්, රත් කරන ලද ජලය, උෂ්ණත්වමානයක් සහ කැලරිමීටර ඇටවුම එල්ලීම සඳහා ආධාරකයක් අඩංගු වේ. මෙම ඇටවුම විද්‍යාගාරයේ විවෘත ජනේලයක් අසල තබා සම්මත පරීක්ෂණයේ දී භාවිත කරන ක්‍රමයට සමාන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළක් අනුගමනය කරනු ලැබේ.



ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
(b) ජලයට ඉහත (i) මෙන්

සෙමින් ඒකාකාරව හමන සුළඟක් ලැබෙන විවෘත ජනේලයක් අසල මෙම පරීක්ෂණය කිරීමේ වාසිය වනුයේ, ඉහළ උෂ්ණත්ව අන්තරයන් සඳහා නිව්ටන් සිසිලන නියමයේ වලංගුතාව ඔබට සත්‍යාපනය කළ හැකි වීමයි.

(a) (i) නිව්ටන් සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ ලබා ගන්නා පාඨාංක මොනවා ද?

1. කාලය සමග ජලයේ උෂ්ණත්වය හෝ නියත කාල පරාසවල දී ජලයේ උෂ්ණත්වය (මිනිත්තු භාගය, මිනිත්තුව වැනි කුඩා කාල පරාස)
2. කාමර උෂ්ණත්වය

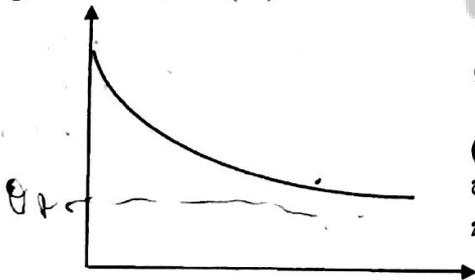
(පිළිතුරු දෙකම නිවැරදි නම්)(01)

(ii) උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය සහ කැලරිමීටරයේ බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය එක ම බව විශ්වාසනීයත්වයෙන් ඔබට උපකල්පනය කර ගැනීමට ඉඩ ලබා දෙන ඔබ විසින් ඉටු කළ යුතු පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළ කුමක් ද?

ජලය මන්තනය කිරීම/කැලනීම (01)

(iii) නිව්ටන් සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා ඔබ විසින් අදිනු ලබන ප්‍රස්තාර දෙකෙහි දළ රූප සටහන් ඇඳ දක්වන්න. අදාළ ඒකක සහිත ව අක්ෂ නියම ආකාරයට නම් කරන්න.

උෂ්ණත්වය හෝ θ ($^{\circ}\text{C}$)

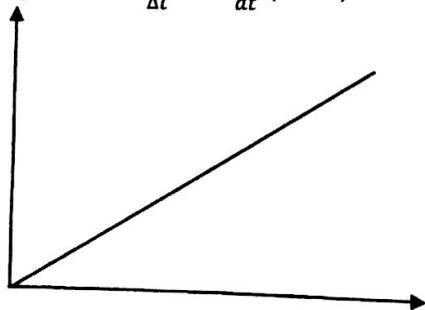


කාලය හෝ t (s හෝ මිනිත්තු)

ප්‍රස්තාරයේ හැඩය සහ අක්ෂ නම් කිරීම.....(01)

(මෙම ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමේ දී ඒකක නොසලකා හැරිය හැකි අතර වක්‍රය උෂ්ණත්ව අක්ෂය ස්පර්ෂ කිරීම අවශ්‍ය නොවේ)

සිසිලන ශීඝ්‍රතාව හෝ $\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ හෝ $\frac{d\theta}{dt}$ ($^{\circ}\text{C s}^{-1}$)



උෂ්ණත්ව අන්තරය හෝ $(\theta - \theta_0)$ ($^{\circ}\text{C}$)

අක්ෂ ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරළ රේඛාවකට.....(01)

මෙම ප්‍රස්තාරයේ අක්ෂ නම් කිරීමට සහ පෙන්වා ඇති පරිදි අක්ෂ දෙකෙහි ම සුදුසු ඒකක සඳහා.(01)

Handwritten notes: $\frac{d\theta}{dt} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

රහස්‍ය ලේඛනයකි.

(h) ජලයට අදාළ පාඨාංක ගැනීමෙන් පසු, දෙන ලද ද්‍රව්‍යක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීමට ද්‍රව්‍ය සඳහා ද ඉහත (a) හි භාවිත කළ ක්‍රියාපිළිවෙළ ම නැවත සිදු කරනු ලැබේ.

(i) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා (a) කොටසේ භාවිත කළ කැලරිමීටරය ම භාවිත කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

මෙම පරීක්ෂණයේ අවස්ථා දෙකෙහි දී ම සමාන පෘෂ්ඨික ස්වභාවයන්/විමෝචකතාවයන් ලබා ගැනීමට.....(01)

(ii) එක ම කැලරිමීටරය භාවිත කිරීමට අමතරව මෙම පරීක්ෂණයේ දී සමාන ජල සහ ද්‍රව පරිමාවක් භාවිත කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

m c \theta
dQ = m c \theta
dt
 දෙන ලද අමතර උෂ්ණත්වයක/උෂ්ණත්ව පරාසයක දී ජලය සහ ද්‍රව්‍ය සඳහා පරීක්ෂණයේ අවස්ථා දෙකෙහි දී ම සමාන තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවයන් ලබා ගැනීමට.....(01)

(iii) මන්ථය සහ පියන සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය සහ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව පිළිවෙළින් m හා s වේ. ද්‍රවයේ ස්කන්ධය සහ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව පිළිවෙළින් m_l හා s_l වේ. දී ඇති උෂ්ණත්ව පරාසයක දී ද්‍රව්‍ය සමග කැලරිමීටරයේ තාපය හානිවීමේ මධ්‍යක ශීඝ්‍රතාව සහ උෂ්ණත්වය පහළ බැසීමේ මධ්‍යක ශීඝ්‍රතාව පිළිවෙළින් H_m සහ θ_m වේ. මෙම රාශි ඇසුරෙන්, H_m සහ θ_m අතර සම්බන්ධතාව ලියා දක්වන්න.

$$H_m = (m s + m_l s_l) \theta_m \dots \dots \dots (01)$$

(iv) $m = 0.15 \text{ kg}$, $s = 400 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ සහ $m_l = 0.25 \text{ kg}$ වේ. කිසියම් උෂ්ණත්ව අන්තරයක දී ජලය සහිත කැලරිමීටරයේ තාපය හානිවීමේ මධ්‍යක ශීඝ්‍රතාව 90 J s^{-1} බව සොයා ගන්නා ලදී. එම උෂ්ණත්ව අන්තරයේ දී ම ද්‍රව්‍ය සහිත කැලරිමීටරයේ උෂ්ණත්වය පහළ බැසීමේ මධ්‍යක ශීඝ්‍රතාව 0.125 K s^{-1} බව සොයා ගන්නා ලදී. ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව s_l සොයන්න.

$$90 = (0.15 \times 400 + 0.25 \times s_l) 0.125$$

(ජලය සඳහා වන 90 J s^{-1} අගය ද්‍රව්‍ය සඳහා ඉහත සමීකරණයෙහි ආදේශ කිරීමට).
(01)

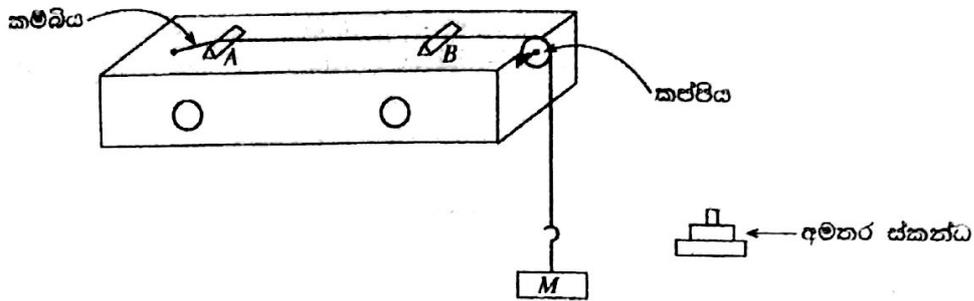
$$\frac{90}{0.125} = (60 + 0.25 \times s_l)$$

$$s_l = \frac{1}{0.25} \left(\frac{90}{0.125} - 60 \right)$$

$$= 2640 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \quad [2640 - 2642] \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \dots \dots \dots (01)$$

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

3. ධ්වනිමානයක් සහ සරසුලක් භාවිතයෙන් එක් මිනුමක් පමණක් ලබා ගෙන දී ඇති කම්බියක ඒකක දිගක ස්කන්ධය සෙවීමට සබට පවසා ඇත. දී ඇති කම්බිය සවිකර ඇති, පාසල් විද්‍යාගාරයේ භාවිත කරන සම්මත ධ්වනිමාන ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ. කම්බිය T ආතතියක් යටතේ A හා B සේදා දෙන අතර ඇඳ ඇත. මෙම ඇටවුමේ A සේදුව අවල වන අතර B සේදුව වලනය කළ හැකි ය. M භාර ස්කන්ධය විචලනය කරනු ලබන කම්බියේ ආතතිය වෙනස් කළ හැකි ය. දත්ත f සංඛ්‍යාතයක් සහිත සරසුලක් මඬට සපයා ඇත.



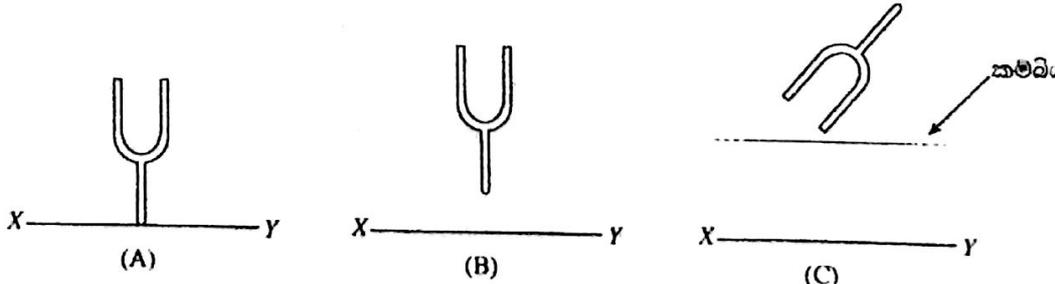
(a) මෙම පරීක්ෂණයේ දී සරසුලක් කම්පනය කිරීම නිසා අවට වාතයේ ඇති වන්නේ කුමන ආකාරයේ කම්පන ද?

අන්වායාම කම්පන.....(01)
(අනෙක් පිළිතුරු සඳහා ලකුණු නොමැත)

(b) ආතතිය T වන ලෙස ඇඳී කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය m නම්, කම්බියේ ඇති වන තීරයක් තරංග වේගය v සඳහා ප්‍රකාශනයක් T හා m ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$v = \sqrt{\frac{T}{m}} \dots\dots\dots(01)$$

(c) මෙම පරීක්ෂණයේ දී දෙන ලද සරසුල සමග මූලික ස්වරයෙන් අනුනාද වන කම්බියේ අනුනාද දිග මැනීමට මඬට නියමිතව ඇත. අනුනාද අවස්ථාව ලබා ගැනීමට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි කම්පන කරන ලද සරසුලක් තැබීමට (A), (B) සහ (C) නම් ක්‍රම තුනක් තිබිය හැකි ඔබ ශිෂ්‍යයෙක් යෝජනා කළේ ය.



XY ධ්වනිමාන පෙට්ටියේ පෘෂ්ඨයෙන් කොටසක් නිරූපණය කරයි.

- (A) සරසුල XY ට ලම්බකව සහ XY සමග ස්පර්ශව තැබීම
- (B) සරසුල XY ට ලම්බකව XY සමග ස්පර්ශ නොවන සේ අල්ලා සිටීම
- (C) සරසුල ඇඳී කම්බියට ඉහළින් අල්ලා සිටීම

අනුනාදය සඳහා උපරිම විස්තාරයක් ලබා ගැනීමට කම්පනය කරන ලද සරසුල තැබීමට ඔබ ඉහත ඡායුතු අතුරෙන් කිනම් ක්‍රමය තෝරා ගන්නේ ද? [(A) හෝ (B) හෝ (C)]. ඔබේ තේරීමට හේතුව දෙන්න.

ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
පිළිතුරු:
හේතුව
ධ්වනිමාන
(කාර්ය)
ධ්වනිමාන
(d) අනුනාදය භාවිත කරන කම්පන
(e) ප්‍රශස්ත පියවර වල (කඩදාසි) (කම්පන) කඩදාසි කරන්න

(f) m සඳහා $v = f\lambda$

(g) මෙම පරීක්ෂණයේ කෙසේද

(h) $M = 3.2$ ස්කන්ධය

පිළිතුර: (A)(01)

හේතුව: ශක්ති සම්ප්‍රේෂණය කාර්යක්ෂම වේ (අනුනාද වනනිසා) හෝ
 ධ්වනිමාන පෙට්ටිය තුළ වාත කඳු උපරිම විස්ථාරයක් සහිතව කම්පනය වේ
 (කාර්යක්ෂම ශක්ති සම්ප්‍රේෂණය නිසා) හෝ
 ධ්වනිමාන පෙට්ටියේ පෘෂ්ඨය උපරිම විස්ථාරයක් සහිතව කම්පනය වේ.

(d) අනුනාද අවස්ථාව පරීක්ෂණාත්මක ව අනාවරණය කර ගැනීමට මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කරන අනෙක් අයිතමය ලියා දක්වන්න.

කඩදාසි ආරෝහක(01)

(e) ප්‍රශ්න (c) අනුනාද අවස්ථාව අනාවරණය කර ගැනීමට ඔබ අනුගමනය කරන ප්‍රධාන පරීක්ෂණාත්මක පියවරවල් ලියා දක්වන්න.

(කඩදාසි ආරෝහක AB කම්බිය මත (මැද) තබන්න.)
 (කම්පනය කරනලද සරසුලෙහි කඳු ධ්වනිමානයේ පෘෂ්ඨය මත තබන්න.)
 කඩදාසි ආරෝහක ක්ෂණිකව/එක්වරම/වැඩිම උසකට පනින තුරු B සේතුව සිරුමාරු කරන්න.(01)

(f) m සඳහා ප්‍රකාශනයක් f, l හා T ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

$v = f\lambda$ සහ $l = \frac{\lambda}{2}$ (පිළිතුරු දෙකම නිවැරදි නම්).....(01)

$$v = 2fl = \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$$m = \frac{T}{4l^2 f^2} \dots\dots\dots(01)$$

(g) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබට ලැබුණු අනුනාද දිග කුඩා නම්, දී ඇති සරසුල සඳහා සැලකිය යුතු තරම් විශාල අනුනාද දිගක් ලබා ගැනීමට, ඔබ ඉහත ධ්වනිමාන ඇටවුම යෝග්‍ය ලෙස සකස් කර ගන්නේ කෙසේ ද?

භාරයේ බර වැඩි කිරීමෙන් හෝ
වැඩිපුර ස්කන්ධ එක් කිරීමෙන්.

.....(01)

(h) $M = 3.2 \text{ kg}$ සහ $f = 320 \text{ Hz}$ වන විට අනුනාද දිග 25.0 cm බව සොයා ගන්නා ලදී. කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය kg m^{-1} වලින් සොයන්න.

$$m = \frac{3.2 \times 10}{4 \times 0.25^2 \times 320^2}$$

$$m = 1.25 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1} \dots\dots\dots(01)$$

ලේඛනයකි.
 කඩ දිගක
 ට සම්මත
 ගැන. මෙම
 ට කරමින්
 කම්පන
 නාමය
 තරංගවල
 නාද දිග (l)
 විදි කම්පන
 යක් යෝජන
 කම්බිය
 -y
 බ ඉහත ක්‍රම
 තුළ ව දෙන්න

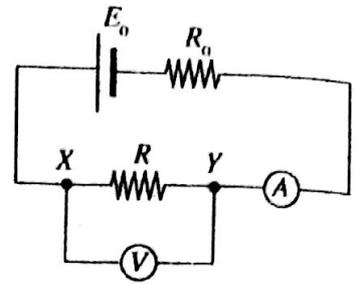
මේ 2 වැනි ගණිතයේ එක ලකුණක්.

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

4. පෙන්වා ඇති (1) රූපයේ ඇටවුම් භාවිත කර V වෝල්ටීය මීටරයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_0 සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කළ හැකි ය.

E_0 යනු, කිසියම් අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත කෝෂයක වි.ශා.බ. වේ. R_0 යනු අවල ප්‍රතිරෝධයක් ද R යනු X සහ Y හරහා සම්බන්ධ කර ඇති ප්‍රතිරෝධයක් ද වේ. A ඇමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා බව උපකල්පනය කරන්න.

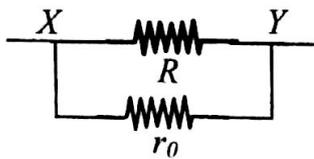
රහස්‍ය ලේඛනයකි.



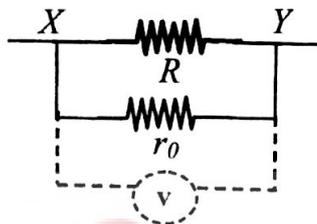
(1) රූපය

(a) ඉහත (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වෝල්ටීය මීටරය XY අතර සම්බන්ධ කළ විට,

(i) R සහ r_0 ප්‍රතිරෝධ X සහ Y ලක්ෂ්‍ය අතර පිහිටන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වීමට පරිපථ සංකේත භාවිත කර අදාළ පරිපථ කොටස පහත අඳින්න.



OR



.....(01)

(වෙනත් පරිපථ සඳහා ලකුණු නොමැත)

(ii) X සහ Y අතර සමක ප්‍රතිරෝධය, R_{XY} සඳහා ප්‍රකාශනයක් r_0 සහ R ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$\frac{1}{R_{XY}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{r_0}$$

$$R_{XY} = \frac{R r_0}{R + r_0} \dots \dots \dots (01)$$

(b) වෝල්ටීය මීටරය දැන් R_{XY} ප්‍රතිරෝධය හරහා සම්බන්ධ කර ඇති ලෙස පෙන්වේ. මෙම තත්ත්වය යටතේ දී වෝල්ටීය මීටරයේ පාඨාංකය, R_{XY} හරහා සම්බන්ධ කරන ලද පරිපූර්ණ වෝල්ටීය මීටරයක් මගින් දක්වන අගයට සමාන ද? (ඔව්/නැත) ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න.

ඔව් (ලකුණු නොමැත)

මෙම තත්ත්වය යටතේ වෝල්ටීය මීටරය පාඨාංකයක් පෙන්වුම් කළ ද එය හරහා ධාරාව ගුණය වේ.(01)

පරිපූර්ණ වෝල්ටීය මීටර ධාරාවන් d ගෙන නොයන නිසා වෝල්ටීය මීටරය පරිපූර්ණ වෝල්ටීය මීටරයක් ලෙස හැසිරේ.(01)

හෝ

වෝල්ටීය මීටර හරහා ගමන් කල යුතු ධාරාව දැන් r_0 හරහා ගමන් කරන්නේ වෝල්ටීය මීටර හරහා ධාරාව ගුණය කරමින්ය.(01)

පරිපූර්ණ වෝල්ටීය මීටර ධාරාවන් d ගෙන නොයන නිසා වෝල්ටීය මීටරය පරිපූර්ණ වෝල්ටීය මීටරයක් ලෙස හැසිරේ.(01)

5.

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

රහස්‍ය ලේඛනයකි.

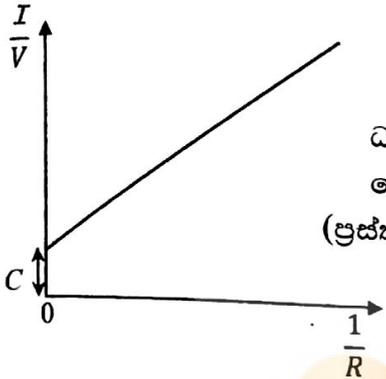
(c) වෝල්ටීයතාවයේ පාඨාංකය V ද ඇම්පියරය හරහා ධාරාව I ද නම්, I සඳහා ප්‍රකාශනයක් V , r_0 සහ R ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$I = \frac{V(R+r_0)}{R r_0} = V \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{r_0} \right) \dots \dots \dots (01)$$

(d) y -අක්ෂයෙහි $\frac{I}{V}$ සහ x -අක්ෂයෙහි $\frac{1}{R}$ අතර ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා (c) හි ප්‍රකාශනය නැවත සකසන්න.

$$\frac{I}{V} = \frac{1}{R} + \frac{1}{r_0} \dots \dots \dots (01)$$

(e) ඉහත (d) හි දී බලාපොරොත්තු වන ප්‍රස්තාරයෙහි හැඩය පහත දී ඇති අක්ෂ පද්ධතිය මත අඳින්න.



ධන අනුක්‍රමණයක් සහ අන්තඃකේතයක් සහිත සරල රේඛාවක්(01)
(ප්‍රස්තාරය මත අන්තඃකේතය C ලකුණු කිරීම අවශ්‍ය නොවේ)

(f) ප්‍රස්තාරයෙන් C කභා හත් අදාළ තොරතුර සහ r_0 අතර සම්බන්ධතාව දැක්වෙන ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

අන්තඃකේතය = $\frac{1}{r_0}$ හෝ $r_0 = \frac{1}{\text{අන්තඃකේතය}}$ හෝ

$C = \frac{1}{r_0}$ (ප්‍රස්තාරය මත C නියමාකාර ලෙස සලකුණු කර ඇත්නම්)

.....(01)

(g) ඔබට විද්‍යාගාරයේ දී පරීක්ෂණයක් සිදු කර ඉහත (e) හි සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට පවසා ඇත්නම්, R සඳහා ඔබ භාවිත කරන අයිතමය නම් කරන්න.

ප්‍රතිරෝධ පෙටිය(01)
(අනෙක් පිළිතුරු සඳහා ලකුණු නොමැත)

(h) R_0 ප්‍රතිරෝධය දැන් (1) රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයෙන් ඉවත් කරන ලදැයි සිතන්න. $r_0 = 1000 \Omega$ ලෙස උපකල්පනය කරන්න. පහත සඳහන් වෝල්ටීයතාවල විශාලත්වයන් සලකන්න.

- වෝල්ටීයතාවයේ කියවීම (V_1 යැයි කියමු)
- වෝල්ටීයතාවය පරිපථයෙන් ඉවත් කළ විට XY හරහා ඇති වන වෝල්ටීයතාව (V_2 යැයි කියමු)
- අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $10 M\Omega$ වන සංඛ්‍යාංක ඛණ්ඩාංකයක් දැන් XY හරහා සම්බන්ධ කළහොත් ඛණ්ඩාංකයෙහි පාඨාංකය (V_3 යැයි කියමු)

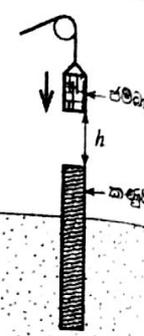
E_0, V_1, V_2 සහ V_3 , ඒවායේ විශාලත්වයන් ආරෝහණ ආකාරයට සිටින සේ ලියා දක්වන්න.

V_1, V_3, V_2, E_0 හෝ $V_1 < V_3 < V_2 < E_0$ (01)

ඒ හොඳයි - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
 (ගුරුත්වජ ත්වරණය, $g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

5. 'ජම්බාරයක්' යනු හොඳින් සහ වෙනත් ව්‍යුහයන්ගේ අන්තිවාරම් සඳහා වැම් ලෙස හඳුන්වන කණු පොළොව තුළට ගිල්වීමට යොදා ගන්නා අධික භාරයකි. (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි, කේබලයක් මගින් ජම්බාරය ඉහළට ඔසවා අතහැරිය විට එය ගුරුත්වය යටතේ නිදහසේ වැටී කණුවේ මුදුනේ ගැටේ. කණුව යෝග්‍ය ගැඹුරක් පොළොව තුළට තල්ලු වන තෙක් මෙම ක්‍රියාවලිය නැවත නැවත සිදු කෙරේ.

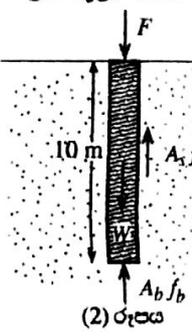


(a) ස්කන්ධය $M = 800 \text{ kg}$ වූ ජම්බාරයක් ඉහළට ඔසවා ඉන් පසු ස්කන්ධය $m = 2400 \text{ kg}$ වූ සිලින්ඩරාකාර සිරස් කණුවක් මතට $h = 5 \text{ m}$ උසක සිට නිශ්චලතාවයෙන් වැටෙන අවස්ථාවක් සලකන්න.

- (i) ජම්බාරය වැටීමේදී පවතින විට සිදු වන ශක්ති පරිවර්තනය සඳහන් කරන්න.
 - (ii) ගැටුමට මොහොතකට පෙර ජම්බාරයේ වේගය ගණනය කරන්න.
 - (iii) ගැටුමට මොහොතකට පෙර ජම්බාරයේ ගම්‍යතාවයේ විශාලත්වය ගණනය කරන්න.
- (b) කණුවේ මුදුන සමග ගැටීමෙන් පසු ජම්බාරය පොළොව නොපතින අතර ඒ වෙනුවට එය තවදුරටත් කණුව සමග ස්පර්ශව කණුව පොළොව තුළට සිරස් ව එළවේ යැයි උපකල්පනය කරන්න. ගැටුමේ වි මොහොතකට පසු පද්ධතියේ ගම්‍යතාව පමණක් සංස්ථිතික වේ යැයි ද උපකල්පනය කරන්න. පහත සඳහා ගණනය කරන්න.

- (i) ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු ජම්බාරය සමග කණුවේ වේගය
- (ii) ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු ජම්බාරය සමග කණුවේ චාලක ශක්තිය
- (iii) එක් එක් ගැටුමේ දී (b) (ii) හි ගණනය කරන ලද ශක්තියෙන් 40% ක් කණුව පොළොව තුළට යැවීම සඳහා ප්‍රයෝජනවත් ලෙස භාවිත කරයි. කිසියම් එක් ගැටුමකට පසු කණුව 0.2 m ක් පොළොව තුළට ගමන් කරනම්, කණුව මත ක්‍රියා කරන ප්‍රතිරෝධ බලයෙහි සාමාන්‍යය ගණනය කරන්න.

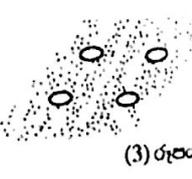
(c) (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට උස 10 m සහ අරය 0.3 m වූ ඒකාකාර සිලින්ඩරාකාර ශ්‍රී කණුවක් සම්පූර්ණයෙන් ම වැලි පසක් තුළට තල්ලු කර ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න. කණුව (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති අවස්ථාවේ තබා ගැනීමේ දී එයට දැරිය හැකි උපරිම භාරය F ,



$F = A_a f_a + A_b f_b - W$ ලෙස ලිවිය හැකි ය. මෙහි W යනු කණුවේ බර ද $A_a f_a$ යනු පස සමග ස්පර්ශ වී ඇති කණුවේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය ද f_a යනු කණුවේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ ඒකක වර්ගඵලයකට ඇති ප්‍රතිරෝධ බලයෙහි සාමාන්‍යය ද $A_b f_b$ යනු කණුවේ පාදමේ භරස්කඩ වර්ගඵලය ද f_b යනු පොළොවෙන් කණුවේ පාදමෙහි ඒකක වර්ගඵලයක් මත ඇති කරන ප්‍රතිරෝධ බලයෙහි සාමාන්‍යය ද වේ.

$f_a = 5 \times 10^4 \text{ N m}^{-2}$, $f_b = 2 \times 10^6 \text{ N m}^{-2}$ සහ ලිවල ඝනත්වය $8 \times 10^2 \text{ kg m}^{-3}$ ද නම්, කණුව සඳහා F හි අගය ගණනය කරන්න. π හි අගය 3 ලෙස ගන්න.

(d) එක එකක් (c) හි භාවිත කළ කණුවට සමාන එහෙත් (c) හි භාවිත කළ කණුවේ අරයෙන් අර්ධයකට සමාන අරය ඇති කණු හතරක පද්ධතියක් වැලි පසක් තුළට සම්පූර්ණයෙන් ම තල්ලු කර ඇත. මෙය ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන ආකාරය (3) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



- (i) ඉහත (c) හි දී ඇති පරිදි F ට $A_a f_a$, $A_b f_b$ සහ W වශයෙන් සංරචක තුනක් ඇත. මෙම කණු හතරේ පද්ධතිය, ඉදිකිරීමකට යොදා ගත් විට, ඉහත (c) හි අවස්ථාව සමග සැසඳීමේ කණු හතරේ පද්ධතිය සඳහා F හි කුමන සංරචකය එහි අගය වැඩි කිරීමට දායකත්වය දක්වයි ද?
- (ii) කණු හතරේ පද්ධතිය සඳහා F හි අගය ගණනය කරන්න.

විකල්ප
 $v^2 =$
 $v =$
 $=$

(iii)

(b) (i)

(ii)

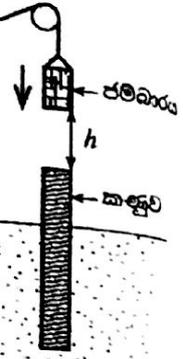
a) (i) විභව ශක්තියේ සිට චාලක ශක්තියට(01)

(ii) යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිතිය යෙදීමෙන්

$$0 + Mgh = \frac{1}{2} Mv^2 + 0 \quad \text{හෝ}$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} \quad \dots\dots\dots(01)$$

$$= 10 \text{ m s}^{-1} \dots\dots\dots(01)$$



(1) රූපය

විකල්ප ක්‍රමය:

$$v^2 = u^2 + 2gh \quad \text{හෝ}$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} \quad \dots\dots\dots(01)$$

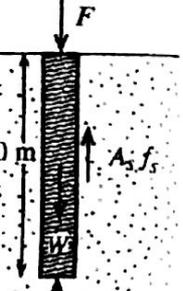
$$= 10 \text{ m s}^{-1} \quad \dots\dots\dots(01)$$

වරින්. ගැටුම සිදු වන්න. පහත සඳහා

(iii) ජම්බාරයේ p ගම්‍යතාවයෙහි විශාලත්වය

$$p = Mv = 800 \times 10 = 8000 \text{ kg m s}^{-1} \quad \dots\dots\dots(01)$$

කුළුව යැවීම සඳහා කුළුව ගමන් කරයි



(2) රූපය

(b) (i) ගැටුමෙන් මෙහොතකට පසු ජම්බාරය සමග කණුවේ වේගය v' ලෙස ගනිමු.

ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදීමෙන්

$$Mv = (M + m)v' \quad \text{හෝ}$$

$$v' = \frac{Mv}{M+m} = \frac{8000}{800+2400} \quad \dots\dots\dots(01)$$

$$v' = 2.5 \text{ m s}^{-1} \quad \dots\dots\dots(01)$$



(3) රූපය

(ii) ගැටුමෙන් මෙහොතකට පසු ජම්බාර සමග කණුවේ චාලක ශක්තිය

$$KE = \frac{1}{2} (M + m)v'^2 = \frac{1}{2} (800 + 2400)2.5^2 \quad \dots\dots\dots(01)$$

$$KE = 10\,000 \text{ J} = 10^4 \text{ J} \quad \dots\dots\dots(01)$$

මෙම සැසඳීමේදී ඵලය කුමක් වේ?

(iii) එක් එක් ගැටුමකදී කණුව පොළොව තුළට යැවීමට භාවිත කළ ප්‍රයෝජනවත් ශක්තිය

$$= 10\,000 \times \frac{40}{100} \quad (40\% \text{ ගැනීම සඳහා}) \dots\dots\dots(01)$$

$$= 4000 \text{ J}$$

ප්‍රතිරෝධ බලයෙහි සාමාන්‍ය අගය f ලෙස ගත්විට.

$$f \times 0.2 = 4000 + (800 + 2400) \times 10 \times 0.2$$

($f \times 0.2$ හඳුනාගැනීම සඳහා).....(01)

$$f \times 0.2 = 4000 + 6400 = 10\,400$$

$$f = 52\,000 \text{ N} = 52 \text{ kN} \quad \dots\dots\dots(01)$$

(අවසාන පිළිතුර වැරදි වුවද, මෙම දෙවන ලකුණ $+(800 + 2400) \times 10 \times 0.2$ පදය නිවැරදිව හඳුනාගැනීම සඳහා ලබාදිය හැකිය.)

(c) $F = A_s f_s + A_b f_b - W$

$$F = (2\pi r l) \times f_s + (\pi r^2) f_b - (\pi r^2 l) \times \rho \times g$$

(සියළුම පද නිවැරදිව හඳුනාගැනීම සඳහා)

OR

$$F = (2 \times 3 \times 0.3 \times 10 \times 5 \times 10^4) + (3 \times 0.3^2 \times 2 \times 10^6) - (3 \times 0.3^2 \times 10 \times 8 \times 10^2 \times 10) \dots\dots\dots(01)$$

$$F = (900 \times 10^3) + (540 \times 10^3) - (21.6 \times 10^3)$$

$$F = 1.42 \times 10^6 \text{ N} \quad [(1.41 - 1.42) \times 10^6] \text{ N} \dots\dots(01) \quad (a) (i)$$

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර $[(1.48 - 1.49) \times 10^6] \text{ N}$ අතර විය යුතුයි.)

(d) (i) $A_s f_s$ හෝ සමීකරනයේ පළමු පදය.....(01)

(ii) $F = (2 \times 900 \times 10^3) + (540 \times 10^3) - (21.6 \times 10^3) =$
 $900 \times 10^3 + 1418.4 \times 10^3 = 2.32 \times 10^6 \dots\dots\dots(01)$
 $[(2.31 - 2.32) \times 10^6] \text{ N}$

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර $[(2.42 - 2.43) \times 10^6] \text{ N}$ අතර විය යුතුයි..)

එකතුව: ලකුණු 15

1) කි.
 2) වත්
 (01)
 (01)
 (01)
 පදය
 දුනා)
 3) -
 (01)
 (01)
 කුසි.)
 (01)
 01)
 සි..)

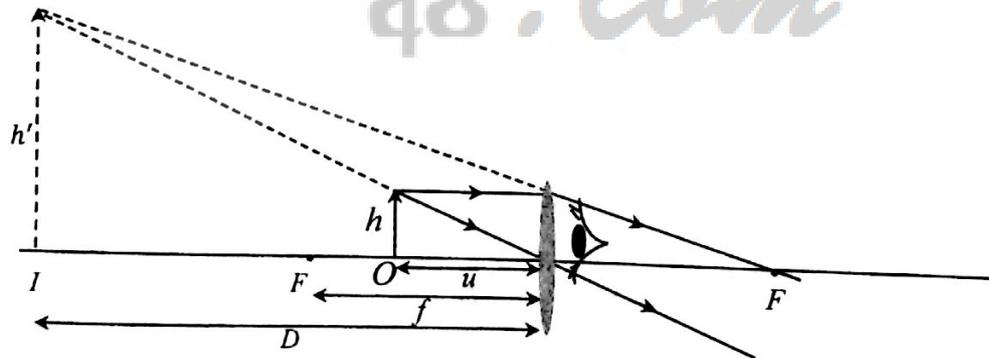
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

රභයා ලේඛනයකි.

6. (a) (i) නාභීය දුර f වූ තුනී උත්තල කාචයක් සරල අක්ෂිකයෙක් ලෙස භාවිත කරයි. විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර D වූ පුද්ගලයකු විසින් සරල අක්ෂිකය භාවිතයෙන් පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් දකින අවස්ථාව සඳහා කිරණ සටහනක් අඳින්න. ඇස, f හා D හි පිහිටීම, පැහැදිලි ව ලකුණු කරන්න.
- (ii) සරල අක්ෂිකයක රේඛීය විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් f හා D ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- (iii) ඉහත (i) හි සඳහන් පුද්ගලයා විසින් ඉහත කුඩා අකුරු කියවීම සඳහා නාභීය දුර 10 cm ක් වූ තුනී උත්තල කාචයක් සරල අක්ෂිකයෙක් ලෙස භාවිත කරයි. අකුරක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් පෙනීමට කාචයේ සිට අකුරට ඇති දුර කුමක් විය යුතු ද? සරල අක්ෂිකයේ රේඛීය විශාලනය ගණනය කරන්න. D හි අගය 25 cm ලෙස ගන්න.
- (iv) කෙහෙසුකාරයක තබා ඇති පෞරාණික ලේඛනයක් ආරක්ෂා කර ගැනීම සඳහා ඝනකම 2 cm වූ පාරදෘශ්‍ය විදුරු තහඩුවක් භාවිතයෙන් එය රාමු කර ඇත. එම ලේඛනය විදුරු තහඩුවේ ඇතුළු මුහුණත සමග ස්පර්ශව ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න. විදුරුවල වර්තන අංකය 1.6 ලෙස ගන්න. විදුරු තහඩුවේ ඉදිරි පෘෂ්ඨයේ සිට මෙම ලේඛනයේ දෘශ්‍ය පිහිටීමට ඇති දුර සොයන්න.
- (v) ඉහත (i) හි සඳහන් පුද්ගලයාම (iii) හි සඳහන් කළ සරල අක්ෂිකය භාවිතයෙන් මෙම ලේඛනය කියවන්නේ යැයි සලකන්න.
- (1) එම පුද්ගලයාට අකුරු පැහැදිලි ව පෙනෙන විට කාචය මගින් ඇති කළ, ලේඛනයේ ප්‍රතිබිම්බයට කාචයේ සිට ඇති දුර කුමක් ද?
- (2) ලේඛනයේ අකුරු පැහැදිලි ව පෙනෙන විට කාචයේ සිට ලේඛනයට ඇති දුර කුමක් ද?
- (b) (i) උපතෙත හා අවතෙත පැහැදිලි ව නම් කරමින් තක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක සාමාන්‍ය සිරුමාරුව සඳහා ගම්පුර්ණ කිරණ සටහනක් අදාළ සියලු ම දිගවල් දක්වමින් අඳින්න. f_o හා f_e පිළිවෙළින් අවතෙතේ හා උපතෙතේ නාභීය දුරවල් ලෙස ගන්න.
- (ii) ඉහත (b) (i) හි අඳින ලද කිරණ සටහන උපයෝගී කර ගනිමින් දුරේක්ෂය සාමාන්‍ය සිරුමාරුවේ ඇති විට කෝණික විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- (iii) නාභීය දුරවල් 100 cm හා 10 cm වූ තුනී උත්තල කාච දෙකක් භාවිත කරමින් තක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක් සාදා ඇත. දුරේක්ෂය සාමාන්‍ය සිරුමාරුවේ ඇති විට කෝණික විශාලනය ගණනය කරන්න.
- (iv) තක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක අවතෙත ලෙස විවර වර්තවලය විශාල වූ උත්තල කාචයක් භාවිත කිරීමේ ප්‍රායෝගික වාසිය කුමක් ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.



(a) (i)



නිවැරදි කිරණ සටහන (අඩුම තරමින් ඊ හිසවල් සහිත කිරණ දෙකක්).....(01)
 (වස්තුව නාභීය ලක්ෂය සහ කාචය අතර පිහිටිය යුතුයි.)

ඇස, ප්‍රතිබිම්බ දුර D සහ නාභීය ලක්ෂය නිවැරදිව සලකුණු කිරීමට
 (තුනම නිවැරදි නම්)(01)
 (මෙම දෙවන ලකුණ ප්‍රදානය කිරීමේ දී ඇසෙහි පිහිටීම නොසලකන්න)

කුමක් කළේද විවර
 කාචයට
 මධ්‍ය
 වන
 වැසූ

(ii) රේඛීය විශාලනය (m) = $\frac{\text{ඉතිරිමය } C\text{ස}}{\text{වස්තු } C\text{ස}} = \frac{h'}{h} = \frac{D}{u}$ (01)

කාච සූත්‍රය භාවිතයෙන් $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$
 $\frac{1}{D} - \frac{1}{u} = -\frac{1}{f}$ (01)

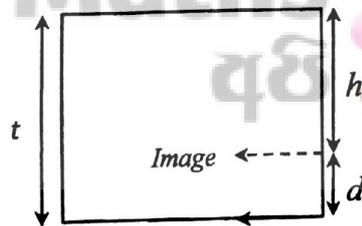
$\frac{D}{u} = \frac{D}{f} + 1$
 $m = \left(\frac{D}{f} + 1\right)$ (01)

(iii) කාච සූත්‍රය භාවිතයෙන් $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{25} - \frac{1}{u} = -\frac{1}{10}$
 $u = \frac{50}{7} \text{ cm}$
 $u = 7.14 \text{ cm} \quad [(7.14 - 7.15) \text{ cm}]$ (01)

ඉහත (ii) කොටසෙහි සමීකරණයෙන්

$m = \frac{D}{f} + 1 = \frac{25}{10} + 1 \Rightarrow m = \frac{35}{10}$
 $m = 3.5$ (01)

(iv)



වර්තන අංකය $n = \frac{\text{සත්‍ය ගැඹුර}}{\text{දෘශ්‍ය ගැඹුර}} = \frac{t}{h} \Rightarrow h = \frac{t}{n} = \frac{2 \text{ cm}}{1.6}$

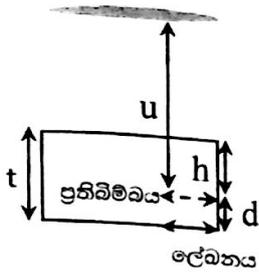
$h = 1.25 \text{ cm}$ (01)

විකල්ප ක්‍රමය:

$d = t \left(1 - \frac{1}{n}\right) = 2 \text{ cm} \left(1 - \frac{1}{1.6}\right)$ සමීකරණය භාවිතයෙන්
 $d = 0.75 \text{ cm}$
 $h = t - d = 2.00 - 0.75 \text{ cm}$
 $h = 1.25 \text{ cm}$ (01)

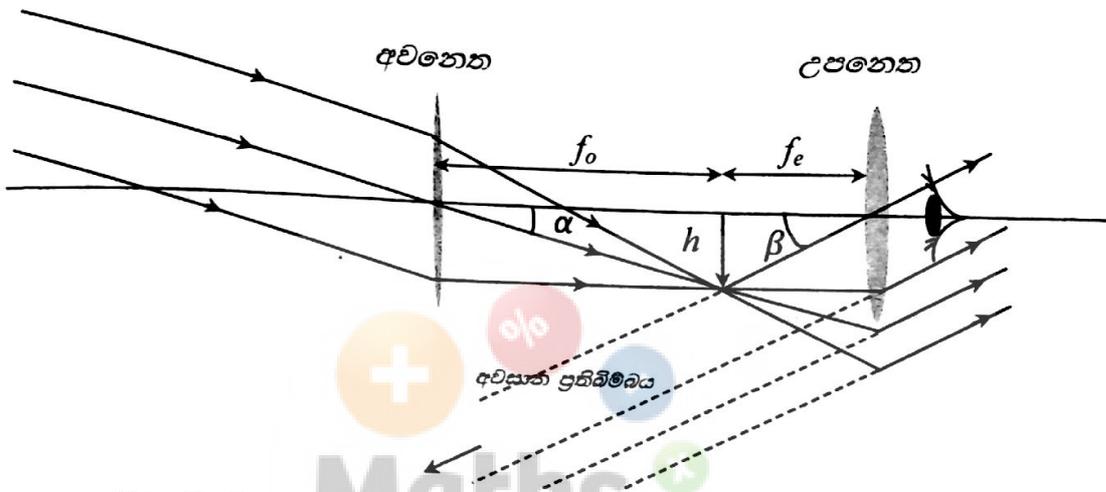
(v) (1) පුද්ගලයාගේ විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර හෝ D හෝ 25 cm..... (01)

(2) $u - h + t = 7.14 - 1.25 + 2.00 = 7.89$ cm..... (01)



විකල්ප ක්‍රමය:
 $= u + d = 7.14 + 0.75$ cm
 $= 7.89$ cm (01)

(b) (i)



නිවැරදි කිරණ සටහන (අඩුම තරමින් ඊ හිසවල් සහිත කිරණ දෙකක්).....(01)

උපනෙත, අවනෙත f_e සහ f_o නිවැරදිව සලකුණු කිරීමට.....(01)

(ii) කෝණික විශාලනය $m_a = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{h/f_e}{h/f_o} = \frac{f_o}{f_e}$ (01)

(iii) නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයේ කෝණික විශාලනය, $m_a = \frac{f_o}{f_e} = \frac{100}{10}$
 $m_a = 10$ (01)

(iv) දුර පිහිටි වස්තුවක සිට එන ආලෝකය/ලෝචෝන වැඩි ප්‍රමාණයක් එක් රැස් කර ගැනීමට හෝ

දුර පිහිටි වස්තුවේ දීප්තිමත් ප්‍රතිබිම්බයක්/සියුම් තොරතුරු ලබාගැනීමට

.....(01)

එකතුව: ලකුණු 15

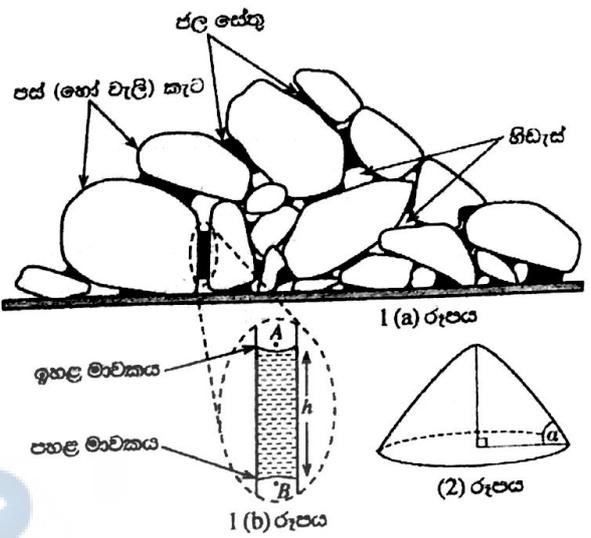
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

ශ්‍රී ලංකා (d)

7. පහත සඳහන් ඡේදය කියවා ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

නිසි අධ්‍යයනයකින් තොරව කඳුකර ප්‍රදේශවල සිදුවන මාර්ග ඉදිකිරීම් වැනි යටිතල පහසුකම් වැඩි දියුණු කිරීම නිසා පසෙහි ඇති වන අස්ථායීතාව, මාර්ග ගිලා බැසීම් සහ නායයෑම් වැනි අහිතකර තත්ත්වයන් ඇති කළ හැකි ය. වර්ෂා කාලවල දී නායයෑම් රටේ බොහෝ ප්‍රදේශවල පොදු ව්‍යාප්තියක් බවට දැන් පත් ව ඇත. පසෙහි එක් සංඝටකයක් වන වැලිවල ස්ථායීතාව වැලිවල ඇති ජලය ප්‍රමාණය මත මඟක් සේ රඳා පවතී. තෙත වැලි උපයෝගී කර 'වැලි මාලිගා' වැනි ව්‍යුහයන් ගොඩනගා ඇති ඕනෑම අයෙක් තෙත සහ වියළි වැලිවල ආසන්නී ගුණ විශාල ලෙස වෙනස් බව දැනී. තෙත වැලි, සියුම් අංශ සහිත වැලි මාලිගා ගොඩනැගීම සඳහා යොදා ගත හැකි නමුත් මෙම ක්‍රියාවලියේ දී වියළි වැලි යොදා ගත් විට සම්පූර්ණයෙන් ම ගරාවැටීමකට ලක් වේ. ගුරුත්වය, කර්ෂණය සහ පෘෂ්ඨික ආකර්ෂණ වැනි භෞතික විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප මගින් පසෙහි හෝ වැලිවල ස්ථායීතාව හා සම්බන්ධ සංසිද්ධිවල සමහර අංශ පැහැදිලි කළ හැකි ය.

පස සාමාන්‍යයෙන් මැටි, රොන්මඩ සහ වැලි වැනි විවිධ විශාලත්වයන්ගෙන් යුත් ඛනිජමය අංශුන් සහ හිඩැස්වලින් යුක්ත මිශ්‍රණයක් සහිත සවිචර මාධ්‍යයක් වේ. 1 (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි හිඩැස්, ජලය හෝ වාතයෙන් පිරී පවතී. පසෙහි සවිචර ස්වභාවය පොළොව මත ඇති බර ව්‍යුහයන් ගිලී යාම වැනි ප්‍රායෝගික ගැටලු ඇති කළ හැකි ය. මෙය ඇති වන්නේ පොළොව මත ඇති අධික භාරයන් මගින් පසෙහි හිඩැස් සම්පීඩනය කරන නිසා ය. පිසා කුඳුනෙහි ඇලවීම සහ මිනොටමුල්ලේ කුණු කන්ද සහ උමා මය උමග සම්පයේ පොළොව ගිලා බැසීම මේ සඳහා උදාහරණ කිහිපයකි. ශයන කෝණය (repose angle) පසෙහි (හෝ වැලිවල) ස්ථායීතාව තීරණය කරන තවත් වැදගත් පරාමිතියක් වේ. වියළි පස් බාල්දියක් අභි සමතල බිමකට හිස් කළ විට පස් අංශු පහසුවෙන් ලිස්සා ඒවායේ එකිනෙක අතර කර්ෂණය නිසා (2) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි කේතුක ආකාරයේ පස්ගොඩක් සාදයි. α කෝණය, ගොඩෙහි ශයන කෝණය ලෙස හඳුන්වන අතර එය යම් ද්‍රව්‍යයකට සාදා ඇති ගිලුණම ස්ථායී බැවුම වේ. ශයන කෝණය වැඩි කරමින් බැවුමක පතුලේ පවතින පස් ඉවත් කිරීම බැවුමෙහි අස්ථාවර ස්වභාවයක් ඇති කළ හැකි ය.



පසෙහි ඇති වැලි සවිචර මාධ්‍යයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය. එය 1 (a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති ව්‍යුහයට සමාන ආකාරයේ අහඹු ලෙස දිශානතව ඇති විවිධ විශාලත්වයන්ගෙන් යුක්ත සංකීර්ණ කේශික නළ පද්ධතියකින් සමන්විත වේ. වැලි මාධ්‍යයේ භෞතික ගුණ වෙනස් කරමින් කේශාකර්ෂණ බල, වැලි තුළට ජලය ඇදගනියි. තෙත වැලි, ඒවායේ කැට අතර කේශික ජල සේතුව (capillary water bridges) ඇති කරයි (1 (a) රූපය බලන්න). මිලිමීටර පරිමාණයේ වැලි කැට අතර පවතින නැනෝමීටර පරිමාණයේ ජල සේතුව වැලි කැට අතර ආකර්ෂණය අති විශාල ලෙස වැඩි කරයි. එය සිදු වන්නේ වැලි කැට අතර ජල සේතුව හා බැඳුණු ආසන්නී බල නිසා ය. වියළි වැලි කැට කර්ෂණ බල නිසා ස්ථායීතාව පවත්වා ගන්නා අතර ඊට අමතර ව තෙත වැලි කැට ආසන්නී බල නිසා ද එකිනෙක ආකර්ෂණය කරයි. මෙම කේශික බල නිසා වැලි කැට අතර ආකර්ෂණ බලයේ වැඩි වීම, ශයන කෝණය වැඩි කිරීමට තුඩු දෙමින් වැලි කැටිකි (sand clumps) සාදයි. කේශික සේතුවක ජල පෘෂ්ඨීය අපසාරී වන අතර (රූපය 1 (b)) පෘෂ්ඨීය ආකර්ෂණ බලය වැඩි වීම නිසා වැලි වන 'කේශාකර්ෂණ ක්‍රියාවලිය' වැලි කැටිකි එකිනෙකට තදින් බද්ධව පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.

වර්ෂා කාලයේ දී ජලයෙන් සංතෘප්ත පස, හිඩැස් සහ කැට මත අධික පීඩනයක් ඇති කරයි. හිඩැස් තුළ ක්‍රමයෙන් පීඩනය වැඩි වන විට, කැට අතර කේශික බල අඩු කරමින් ජල සේතුවල පෘෂ්ඨීය වක්‍රතාව වැඩි කරයි. පසට වැඩිපුර ජලය එකතු කිරීම මගින් කැට අතර කර්ෂණය සහ සවිචරත්වය අඩු විය හැකි අතර පසෙහි බර වැඩි වනුයේ නායයෑම්වලට බැඳුණු ම තත්ත්වයන් ඇති කරවමින් ය. කැට අතර පෘෂ්ඨීය ආකර්ෂණ බල අඩු කරන ආකාරයට අධික ලෙස කෘමිනාශක හා වල්නාශක භාවිතය නිසා පොළොවෙහි පස් තට්ටුවට සිදු කරන හානිය ද නායයෑමේ ප්‍රවණතාව විශාල ලෙස වැඩි කළ හැකි ය.

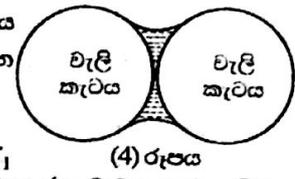
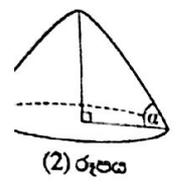
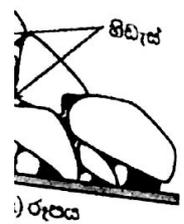
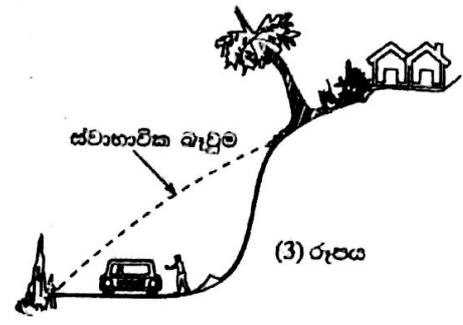
d) කැ නිෑ

රහස්‍ය ලේඛනයකි.
 විද්‍යුත් කිරීම නිසා කළ හැකි ය. වර්තන ඒක සංඝටකයක් උපයෝගී කර වැලි විශාල ලෙස වෙනස් කිරීමේ ක්‍රියාවලියේ පෘෂ්ඨික ආකෘතිය සිද්ධිත්වල සමහරක් සහ හිඬු ස්වභාවයන්

රහස්‍ය ලේඛනයකි.

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

- (a) පසෙහි සහ වැලිවල ස්ඵටිකාවල අදාළ සමහර අංග පැහැදිලි කිරීමට භාවිත කළ හැකි භෞතික විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප තුනක් නම් කරන්න.
- (b) පසෙහි ප්‍රධාන ඛනිජ සංඝටක තුන ලියන්න.
- (c) මහාමාර්ගයක් ඉදිකිරීමක දී, (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්වාභාවික බෑවුම වෙනස් කරමින් බෑවුමේ එක්තරා කොටසකින් පස් ඉවත් කර ඇත. මෙය නායයෑම් අවදානම් සහිත ස්ඵටිකාවලි. ජේදයේ දී ඇති තොරතුරු භාවිත කර මෙය පැහැදිලි කරන්න.
- (d) විශේෂ වැලිවලට ජලය එකතු කිරීමෙන් වැලිවල ස්ඵටිකාවල විශාල ලෙස වැඩි කරයි. මේ සඳහා ප්‍රධානතම හේතුව පැහැදිලි කරන්න.



- (e) ගෝලාකාර වැලි කැට දෙකක් අතර ජල සේතුවක් (4) රූපයේ පෙන්වා ඇත. (4) රූපය ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර එක් එක් කැටය මත පෘෂ්ඨික ආතතිය නිසා ඇති වන සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රතික්‍රියා බලයන් (ඊතල භාවිතයෙන්) අදින්න.
- (f) 1 (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති, ඉහළ සහ පහළ මාවතවල වක්‍රතා අරයයන් පිළිවෙලින් r_1 සහ r_2 වන වැලි කැට දෙකකින් ඇති වූ ජල සේතුවක් සලකන්න. ඉහළ සහ පහළ මාවත-ජල මාවත හරහා පිඩන කරන්න. ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය සහ ඝනත්වය පිළිවෙලින් T සහ d ලෙස ගන්න. රූපයේ පෙන්වා ඇති A සහ B ලක්ෂ්‍යවල පිඩනයන් සමාන බව උපකල්පනය කරන්න.
- (g) ඉහත (f) හි සඳහන් කළ අවස්ථාව සඳහා h උස ගණනය කරන්න. $r_1 = 0.8 \text{ mm}$, $r_2 = 1.0 \text{ mm}$, $T = 7.2 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-1}$ සහ $d = 1.0 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ ලෙස ගන්න.
- (h) 1 (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති අවස්ථාවට වඩා A සහ B ලක්ෂ්‍යවල පිඩනයන් වැඩි අවස්ථාවක් සලකන්න. මාචකයන් දෙකක් සහිත ව 1 (b) රූපය ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර නව මාවතයන්වල හැඩයන් ඇඳ ඒවා X සහ Y ලෙස පැහැදිලි ව නම් කරන්න.
- (i) 1 (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති A සහ B ලක්ෂ්‍යවල පිඩනයන් ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ නම්, මාවතයන්වල අරයයන්ට, ස්පර්ශ කෝණයට සහ පෘෂ්ඨික ආතති බලයන් නිසා කැට අතර ඇති වන සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රතික්‍රියා බලයන්ට තුමක් සිදු වේ ද? ඔබේ පිළිතුරු පැහැදිලි කරන්න.
- (j) නායයෑම් ඇති වීමේ ප්‍රවණතාව වැඩි කිරීමට තුඩු දෙන, ජේදයේ සඳහන් කර ඇති මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් දෙකක් ලියා දක්වන්න.

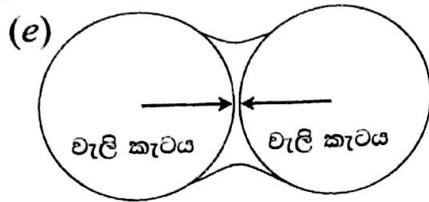
හි ව්‍යුහයට සමාන ධනිකයකින් සමන්විත තෙත වැලි, ඒවායේ ර පරිමාණයේ වැලි ලෙස වැඩි කරයි. සර්ෂණ බල නිසා ආකර්ෂණය කරයි. ට තුඩු දෙමින් වැලි ස්ඵටික ආතතිය නිසා හරි වේ. හිඬු කුළ ක්‍රමයෙන් හරයි. පසට වැඩිපුර ශ්‍රද්ධ නායයෑම්වලට උස කම්නාශක සාල ලෙස වැඩි කළ

(a) ගුරුත්වය, සර්ෂණය සහ පෘෂ්ඨික ආතතිය (පිළිතුරු තුනම නිවැරදි නම්).....(01)

(b) මැටි, රොන්මඩ සහ වැලි (පිළිතුරු තුනම නිවැරදි නම්).....(01)

(c) බෑවුමේ කෝණය α /ශයන කෝණය/එම ද්‍රව්‍යයට සෑදිය හැකි ශීඝ්‍රතම බෑවුම ට වඩා විශාල වේ.(01)

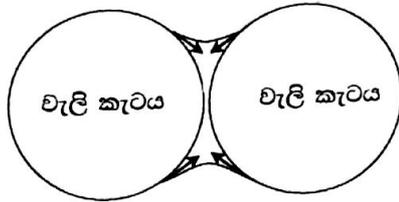
(d) කැට අතර පවතින ස්ඵටිකාවල වැඩි වීම කේශික බල/පෘෂ්ඨික ආතති බල/ආසක්ති බල නිසා සිදු වේ.....(01)



දකුණු පස කැටය මත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ම වම් දිශාවට වූ ඊතලය.....(01)

වම් පස කැටය මත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ම දකුණු දිශාවට වූ ඊතලය(01)

OR



දකුණු සහ වම් පස කැට මත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ම වූ ඉහල ඊතල යුගලය.....(01)

දකුණු සහ වම් පස කැට මත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වූ පහල ඊතල යුගලය.....(01)

ශ්‍රී ලංකා

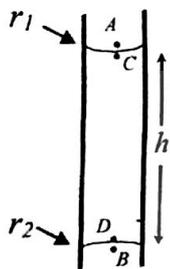
(i)

- ක
- ස
- ස

(j) මැ

කෘ
නිඳ

(f)



$$P_A - P_C = \frac{2T}{r_1} \text{ --- (X)}$$

$$P_B - P_D = \frac{2T}{r_2} \text{ --- (Y)}$$

(X) හෝ (Y)(01)

$$P_D = P_C + hdg \text{(01)}$$

$$(X) - (Y) \rightarrow P_D - P_C = \frac{2T}{r_1} - \frac{2T}{r_2}$$

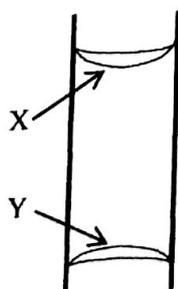
$$h = \frac{2T}{dg} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \text{(01)}$$

$$(g) h = \frac{2 \times 7.2 \times 10^{-2}}{10^3 \times 10} \left(\frac{1}{0.8 \times 10^{-3}} - \frac{1}{1.0 \times 10^{-3}} \right) \text{ (නිවැරදි ආදේශය සඳහා)(01)}$$

$$h = 14.4 \times 10^{-3} \left(\frac{1-0.8}{0.8} \right)$$

$$h = 3.6 \times 10^{-3} \text{m} \text{(01)}$$

(h)



(පෙන්වා ඇති X හෝ Y මාවකය සඳහා).....(01)

(1(b) රූපයේ දැනට පවතින මාවකයන් හා සංසන්දනයක් නොමැති නම් මෙම ලකුණ ප්‍රදානය නොකරන්න.)

(i)

- කැට අතර හිඩැසේ අරයට සමාන වන තුරු මාවකයන් වල අරයයන් අඩුවේ.
- ස්පර්ෂ කෝණය ශුන්‍ය දක්වා අඩුවේ.
- සම්ප්‍රසක්ත ප්‍රතික්‍රියා බලය ශුන්‍ය දක්වා අඩුවේ.

(පිළිතුරු තුනම නිවැරදි නම්).....(02)

(පිළිතුරු දෙකක් නිවැරදි නම්).....(01)

(j) බැවුමක පතුලේ ඇති පස් ඉවත් කිරීම.

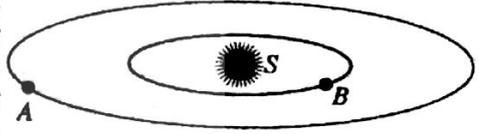
කෘමිනාශක/වල්නාශක/රසායනික පොහොර පසට එක් කිරීම.

නිසි අධ්‍යයනයකින් තොරව කඳුකර ප්‍රදේශවල මාර්ග ඉදිකිරීම.

(මහරුම නිවැරදි පිළිතුරු දෙකක් සඳහා).....(01)

Total: 15 marks

8. අපගේ ව්‍යුහවාදය වන ක්ෂීරපථයේ ඇති අනෙකුත් ග්‍රහ පද්ධතිවල වාසයට සුදුසු ග්‍රහලෝක පවතින්නේ දැයි සොයා බැලීම නාසා (NASA) කේන්ද්‍ර ගවේෂණයේ ප්‍රධාන අරමුණ වේ. ගවේෂණය මගින් තරු වටා කක්ෂගත ග්‍රහලෝක විශාල සංඛ්‍යාවක් අනාවරණය කරගෙන ඇත. කක්ෂීය කාලාවර්තයන් පිළිවෙළින් $T_A =$ පෘථිවි දින 300 සහ $T_B =$ පෘථිවි දින 50 ක් වූ A සහ B නම් ග්‍රහලෝක දෙකකින් සමන්විත ග්‍රහ පද්ධතියක් එවැනි එක් නිරීක්ෂණයකි. ග්‍රහලෝක ඒකාකාර ගෝල බව සහ රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්කන්ධය M වූ S නම් තරුවක් වටා වෘත්තාකාර කක්ෂවල මෙන් කරන බව උපකල්පනය කරන්න. ග්‍රහලෝක අතර අකර්ෂණය නොසලකා හරින්න.



- (i) B ග්‍රහලෝකයේ කක්ෂීය වේගය (v_B) සඳහා ප්‍රකාශනයක් M, B ග්‍රහලෝකයේ කක්ෂයේ අරය R_B සහ සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය G ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
 - (ii) B ග්‍රහලෝකයේ කාලාවර්තය T_B සඳහා ප්‍රකාශනයක්, R_B සහ v_B ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.
 - (iii) මධ්‍යයේ ඇති තරුවෙහි ස්කන්ධය M සඳහා ප්‍රකාශනයක් T_B , R_B සහ G ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
 - (iv) $R_B = 0.3 \text{ AU}$ ($1 \text{ AU} = 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$) නම්, තරුවේ ස්කන්ධය M ගණනය කරන්න.
 $G = 6.7 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ සහ $\pi^2 = 10$ ලෙස ගන්න.
- (i) ඉහත (a) (iii) හි ලබා ගත් ප්‍රකාශනය භාවිත කර A සහ B ග්‍රහලෝකවල කක්ෂයන්ගේ අරයයන් R_A, R_B සහ කාලාවර්ත T_A, T_B සම්බන්ධ කරමින් ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
 - (ii) දී ඇති අගයයන් භාවිත කර A ග්‍රහලෝකයේ කක්ෂයේ අරය R_A ගණනය කරන්න.
- (i) පිටතින් පිහිටි A ග්‍රහලෝකයේ ස්කන්ධය සහ අරය පිළිවෙළින් $23 m_E$ සහ $4.6 r_E$ බව සොයා ගෙන ඇත. මෙහි m_E සහ r_E යනු පිළිවෙළින් පෘථිවියේ ස්කන්ධය සහ අරය වේ.
 - A ග්‍රහලෝකයේ පෘෂ්ඨය මත වූ ලක්ෂ්‍යයක ගුරුත්වජ ත්වරණය g_A සඳහා ප්‍රකාශනයක්, m_E, r_E සහ G ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
 - g_A සඳහා ප්‍රකාශනයක් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත වූ ලක්ෂ්‍යයක ගුරුත්වජ ත්වරණය g_E ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.
 - (iii) ස්කන්ධය 100 kg වූ අභ්‍යාවකාශ යානයක් A ග්‍රහලෝකය මත ගොඩබැස්සෙද්දී, ගොඩබැස්සවීමෙන් පසු යානයේ බර ගණනය කරන්න.
 - (iv) අපගේ සූර්යග්‍රහ මණ්ඩලය හා සැසඳීමේ දී පිටතින් පිහිටි A ග්‍රහලෝකය වාසයට සුදුසු කලාපයේ පවතී. A ග්‍රහලෝකයේ ඝනත්වයේ සාමාන්‍යය d_A සඳහා ප්‍රකාශනයක් පෘථිවියේ ඝනත්වයේ සාමාන්‍යය d_E ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

8. (a) (i) B මත ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය = B මත කේන්ද්‍රගතීය බලය

(i)

$$\frac{GMm_B}{R_B^2} = \frac{m_B v_B^2}{R_B} \dots\dots\dots(01)$$

$$v_B = \sqrt{\frac{GM}{R_B}} \dots\dots\dots(01)$$

(ii) කක්ෂීය කාලාවර්තය, $T_B = 2\pi \frac{R_B}{v_B} \dots\dots\dots(01)$

(iii) $(T_B)^2 = \left(2\pi \frac{R_B}{v_B}\right)^2 \dots\dots\dots(c) (i)$

$$M = \frac{4\pi^2 R_B^3}{G T_B^2} \dots\dots\dots(01)$$

(iv) $M = \frac{4 \times 10}{6.7 \times 10^{-11}} \frac{(0.3 \times 1.5 \times 10^{11})^3}{(50 \times 24 \times 60 \times 60)^2}$ (නිවැරදි ආදේශයට).....(01)
 (π^2 සඳහා 10 වෙනුවට 3.14² යොදා ඇත්ත් මෙම ලකුණ දෙන්න)

$$= \frac{4 \times 10}{6.7} \frac{(0.3 \times 1.5)^3}{(5 \times 24 \times 36)^2} \times 10^{38} \dots\dots\dots(ii)$$

$$= 2.92 \times 10^{30} \text{kg} \quad [(2.90 - 2.92) \times 10^{30}] \text{kg} \dots\dots\dots(01) \quad (iii)$$

(π සඳහා 3.14 යොදා ඇත්නම් පිළිතුර $[(2.87 - 2.90) \times 10^{30}] \text{kg}$ අතර විය යුතුයි.)

(b) (i) ඉහත (iii) කොටසෙන්, $M = \frac{4\pi^2 R_B^3}{G T_B^2}$, (iv)

එසේම $M = \frac{4\pi^2 R_A^3}{G T_A^2} \dots\dots\dots(01)$

$$\frac{R_A^3}{T_A^2} = \frac{R_B^3}{T_B^2} \quad (\text{හෝ} \text{ වෙනත් නිවැරදි ආකාරයකට}) \dots\dots\dots(01)$$

(ii) ඉහත (b)(i) කොටසෙන් $R_A = \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^{2/3} R_B$

$$R_A = \left(\frac{300}{50}\right)^{2/3} (0.3 \times 1.5 \times 10^{11}) \quad (\text{නිවැරදි ආදේශයට}) \dots (01)$$

$$R_A = 1.49 \times 10^{11} \text{ m } [(1.48 - 1.50) \times 10^{11}] \text{ m } \dots (01)$$

විකල්ප ක්‍රමය :

$$R_A = \left(\frac{300}{50}\right)^{2/3} (0.3) \text{ AU } (\text{නිවැරදි ආදේශයට}) \dots (01)$$

$$R_A = 0.99 \text{ AU } (0.99 - 1.00) \text{ AU} \dots (01)$$

(c) (i) m ස්කන්ධය මත A ග්‍රහලෝකයේ පෘෂ්ඨයේ දී ගුරුත්වාකර්ෂණය,

$$mg_A = \frac{G m_A m}{r_A^2} \dots (01)$$

A ග්‍රහලෝකය මතදී ගුරුත්වජ ත්වරණය, $g_A = \frac{G m_A}{r_A^2}$

$$g_A = \frac{G(23 m_E)}{(4.6 r_E)^2} = \frac{23}{(4.6)^2} \frac{G m_E}{r_E^2} = 1.09 \frac{G m_E}{r_E^2} \dots (01)$$

(ii) $g_A = \frac{23}{4.6^2} g_E = 1.09 g_E \quad [(1.08 - 1.10) g_E] \dots (01)$
 $(4.6)^2$

(iii) යානයේ බර $= 100 g_A = 100 \times 1.09 \times 10$
 $= 1.09 \times 10^3 \text{ N } [(1.08 - 1.10) \times 10^3] \text{ N} \dots (01)$

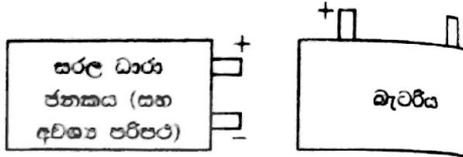
(iv) A ග්‍රහ ලෝකයේ ඝනත්වයේ සාමාන්‍යය,

$$d_A = \frac{m_A}{\left(\frac{4\pi}{3}\right)r_A^3} = \frac{(23m_E)}{\left(\frac{4\pi}{3}\right)(4.6r_E)^3} = \frac{23}{4.6^3} \left(\frac{m_E}{\left(\frac{4\pi}{3}\right)r_E^3}\right)$$

$$= \frac{23}{4.6^3} d_E = 0.24 d_E \quad [(0.23 - 0.24) d_E] \dots (01)$$

එකතුව: ලකුණු 15

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

- (A) (a) සරල ධාරා මෝටරයක ප්‍රති විද්‍යුත්ගාමක බලය (වී.ගා.බ.) ඇති වන්නේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. ප්‍රති වී.ගා.බ. හි (i) විශාලත්වය සහ (ii) දිශාව තීරණය කෙරෙන භෞතික විද්‍යාවේ නියම පිළිතුරු නම් කරන්න.
- (b) සරල ධාරා මෝටරයක්, බැටරියකින් I ධාරාවක් ඇද ගන්නා විට ඇති කරන E ප්‍රති වී.ගා.බ. සඳහා ප්‍රකාශනය ලියන්න. මෝටර දඟරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r සහ බැටරියේ අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාව V වේ.
- (c) $V = 80 \text{ V}$ සහ $r = 1.5 \Omega$ නම්, මෝටරය 4.0 A ධාරාවක් ඇද ගනිමින් සම්පූර්ණ භාරයක් සහිත ව ක්‍රියාත්මක වන විට පහත රාශීන් ගණනය කරන්න.
 (i) මෝටරය මගින් නිපදවන ප්‍රති වී.ගා.බ. ය. (E)
 (ii) මෝටරයට ලබා දෙන ක්ෂමතාව
 (iii) මෝටරයේ ප්‍රතිදාන යාන්ත්‍රික ක්ෂමතාව සහ කාර්යක්ෂමතාව (සර්ඝණය නිසා වන ශක්ති හානි නොසලකා හරින්න.)
- (d) ඉහත (c) හි ක්‍රියාත්මක වන මෝටරයේ r සහ ධාරාව (4.0 A) සඳහා දී ඇති අගයයන් දඟරය කාමර උෂ්ණත්වය වන 30°C හි පවතින විට ඇති අගයයන් බව උපකල්පනය කරන්න. මෝටරය පැය කිහිපයක් ක්‍රියාත්මක කළ V වෝල්ටීයතාව 80 V හි ම වෙනස් නොවී පැවතෙමින් දඟරයේ ධාරාව 3.6 A දක්වා අඩු වී ඇති බව සොයා ගත් උදී. දඟරයේ නව උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. දඟරය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයෙහි ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණක 0°C හි දී $0.004^\circ \text{C}^{-1}$ බව සලකන්න.
- (e) විද්‍යුත් මෝටර රථවල, බැටරි මගින් ඵලදායී සරල ධාරා මෝටර, රථයේ රෝද කරකැවීම සඳහා භාවිත කෙරේ. ඵලදායී වාහනවල තිරිංග යොදන කාලය තුළ දී ඵලදායී මෝටරයේ සරල ධාරා ජනකයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක වන පරිදි සාදා ඇති අතර වාහනයේ වාලක ශක්තියෙන් කොටසක් ජනකය ඵලදායී සඳහා භාවිත කරනු ලැබේ. ඉන් පසු ජනකයේ ප්‍රතිදානය ඵලදායී වාහනයේම බැටරිය නැවත ආරෝපණය කිරීමට භාවිත කෙරේ.
- 
- (i) ඔබ සරල ධාරා මෝටරයක් සරල ධාරා ජනකයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක කරන්නේ කෙසේ ද?
- (ii) දී ඇති රූප සටහන් දෙක ඔබේ පිළිතුරු පහත පිටපත් කර ගෙන සරල ධාරා ජනකයේ ප්‍රතිදාන බැටරිය ආරෝපණය කිරීම සඳහා සම්බන්ධ කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.

9. (A) (a) දඟරය හරහා චුම්බක ක්ෂේත්‍රය වෙනස් වීමේ සීග්‍රතාවය නිසා,(01)

(i) පැරඩේ නියමය (ii) ලෙන්ස් නියමය (පිළිතුරු දෙකම නිවැරදි නම්)...(01)

(ඉහත ආකාරයට නියමයන් පැහැදිලිව වෙන්කර නොමැති නම්, පළමු පිළිතුර විශාලත්වය සඳහා වන ප්‍රතිචාරය ලෙස ගන්න.)

(b) $E = V - Ir$ (01)

(c) $V = 80 \text{ V}, r = 1.5 \Omega, I = 4.0 \text{ A}$

(i) $E = 80 - 4 \times 1.5$
 $E = 74 \text{ V}$(01)

(ii) මෝටරයට ලබා දෙන ක්ෂමතාවය $= VI = 80 \times 4$ (01)
 $= 320 \text{ W}$(01)

(iii) කම්බි දඟරයේ ක්ෂමතා හානිය $= I^2 r = 16 \times 1.5 \dots\dots\dots(01)$
 $= 24 \text{ W}$

ප්‍රතිදාන යාන්ත්‍රික ක්ෂමතාව $= VI - I^2 r = 320 - 24 \dots\dots\dots(01)$
 $= 296 \text{ W} \dots\dots\dots(01)$

විකල්ප ක්‍රමය :

ප්‍රතිදාන යාන්ත්‍රික ක්ෂමතාව $= EI \dots\dots\dots(01)$
 $= 74 \times 4 \text{ (නිවැරදි ආදේශයට)} \dots\dots(01)$
 $= 296 \text{ W} \dots\dots\dots(01)$

මෝටරයේ කාර්යක්ෂමතාවය $= \frac{296}{320} = 0.925 \text{ [0.92 - 0.93] OR}$
 $= 92.5\% \text{ [92\% - 93\%] } \dots\dots\dots(01)$

(d) 30°C දී ප්‍රතිරෝධය $= r_{30} = 1.5 \Omega$
 $\theta^\circ\text{C}$ දී ප්‍රතිරෝධය $= r_\theta = \frac{80-74}{3.6} = \frac{6}{3.6} = 1.67 \Omega \dots\dots\dots(01)$

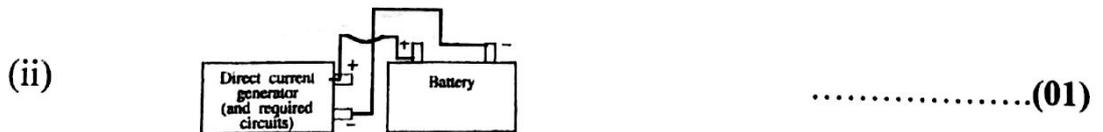
$r_{30} = r_0(1 + 0.004 \times 30)$
 $r_\theta = r_0(1 + 0.004 \times \theta)$ } (මින්දා නිවැරදි එක් සමීකරණයකට)...(01)

$1.5 \times \frac{3.6}{6} = \frac{1 + 0.12}{1 + 0.004\theta}$

$\theta = \frac{0.22}{0.9 \times 0.004}$

$\theta = 61.11^\circ\text{C} \text{ [61.0 - 62.0] }^\circ\text{C} \dots\dots\dots(01)$

(e) (i) යාන්ත්‍රික බලයක් මගින් මෝටරයේ දඟරය භ්‍රමණය කිරීමෙන්(01)



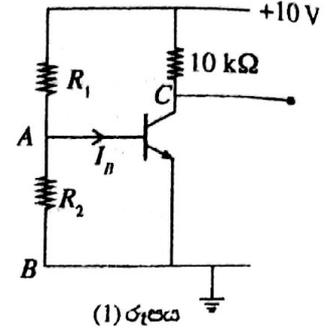
එකතුව: ලකුණු 15

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

(B) (a) npn ප්‍රාන්තිස්ථරයක් සඳහා I_C, I_E සහ I_B අතර සම්බන්ධතාව දක්වන ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න. සෑම සංකේතයකටම සුදුසු ඡේදන ඇත.

(b) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සම්බන්ධ කර ඇති npn ප්‍රාන්තිස්ථරය ක්‍රියාකාරී වීඩියේ ක්‍රියාත්මක වේ. ප්‍රාන්තිස්ථරයේ ධාරා ලාභය 100 සහ එය ඉදිරි නැගුරු වූ විට පාදම සහ විමෝචකය හරහා වෝල්ටීයතාව $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ බව උපකල්පනය කරන්න.

- (i) 5 V සංග්‍රාහක වෝල්ටීයතාවක් ඇති කිරීමට අවශ්‍ය පාදම ධාරාව I_B ගණනය කරන්න.
- (ii) $R_1 = 12 \text{ k}\Omega$ නම් R_2 හි අගය ගණනය කරන්න. (මෙම ගණනය සඳහා I_B හි අගය නොගිණිය හැකි යැයි උපකල්පනය කරන්න.)



(iii) -10 V ක සෘණ ජව සැපයුම් වෝල්ටීයතාවක් සමග ක්‍රියා කළ හැකි වන පරිදි (1) රූපයේ දී ඇති පරිපථය විකරණය කරන්න. ලක්ෂ්‍ය සඳහා දී ඇති A සහ B නම් කිරීම් සහ $R_1, R_2, 10 \text{ k}\Omega$ භාවිත කර, විකරණය කරන ලද පරිපථය අනුරූප ව නිවැරදි ලෙස නැවත නම් කරන්න. සංග්‍රාහක ධාරාවේ දිශාව, සහ R_1 සහ R_2 හරහා ධාරාවේ දිශාව ඊතල මගින් දක්වන්න.

(c) ඔබ (b) (iii) යටතේ අදින ලද විකරණය කරන ලද පරිපථයේ ප්‍රාන්තිස්ථරයෙහි පාදම සහ විමෝචකය හරහා ප්‍රකාශ දියෝඩයක් සම්බන්ධ කළ යුතුව ඇත.

- (i) ප්‍රකාශ දියෝඩයක් පරිපථයකට සම්බන්ධ කරන විට එය කරනු ලබන්නේ ප්‍රකාශ දියෝඩය පසු නැගුරු වන ආකාරයට ය. ප්‍රකාශ දියෝඩයෙහි පරිපථ සංකේතය භාවිත කරමින් ඔබ විකරණය කරන ලද පරිපථයේ ප්‍රාන්තිස්ථරයෙහි පාදම සහ විමෝචකය හරහා එය නිවැරදි ව සම්බන්ධ කරන ආකාරය පෙන්වන්න.
- (ii) ප්‍රකාශ දියෝඩය විකරණය කරන ලද පරිපථයට නිවැරදි ව සම්බන්ධ කළ විට එය පාදම සහ විමෝචකය අතර ප්‍රතිරෝධය සැලකිය යුතු ලෙස වෙනස් කරන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.
- (iii) කෙටි කාලයක් සහිත සජ්ජෝග්‍යාකාර ආලෝක ස්පන්දයක් ප්‍රකාශ දියෝඩය මත පතිත වූ විට
 - (1) පරිපථයෙහි ප්‍රකාශ දියෝඩය හරහා ධාරාවේ දිශාව ඊතලයක් මගින් පෙන්වන්න.
 - (2) ආලෝක ස්පන්දය නිසා විමෝචකයට සාපේක්ෂව පාදමෙහි ඇති වන වෝල්ටීයතා ස්පන්දයේ තරංග ආකෘතිය සහ පොළොවට සාපේක්ෂව සංග්‍රාහකයෙහි ඇති වන වෝල්ටීයතා ස්පන්දයේ තරංග ආකෘතිය ද පරිපථයේ අදාළ ස්ථානවල ඇද පෙන්වන්න.

අයි . com

9. (B) (a) $I_E = I_B + I_C \dots\dots\dots(01)$

(b) (i) $V_C = 5 \text{ V}, \beta = 100, V_{BE} = 0.7 \text{ V}$

$I_C = \frac{10-5}{10 \times 10^3} = \frac{5}{10 \times 10^3} \dots\dots\dots(01)$

$I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{5 \times 10^{-4}}{100} \dots\dots\dots(01)$

$I_B = 5 \times 10^{-6} \text{ A OR } (5 \mu\text{A}) \dots\dots\dots(01)$

ලේඛනයකි.
 ස්තූතියකරමින්
 - +10V
 Ω
 —

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

රහස්‍ය ලේඛනයකි.

(ii) $R_1 = 12 \text{ k}\Omega$ (දී ඇත)

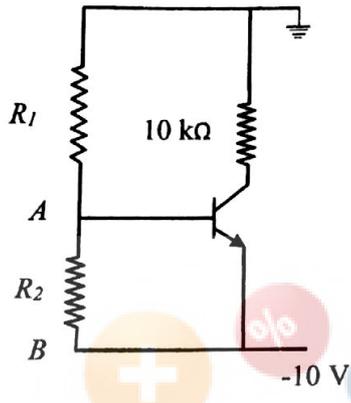
$$\frac{10 R_2}{R_1 + R_2} = 0.7 \dots\dots\dots(01)$$

$$R_2 = \frac{0.7 \times 12 \times 10^3}{9.3}$$

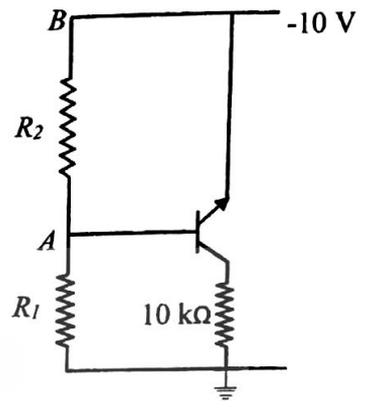
$$R_2 = 903.2 \Omega \quad \text{OR} \quad [(903.0 - 903.5)\Omega] \dots(01)$$

පරිපථය
 විකරණය
 සහ R_1 සහ
 සය සරසා
 සු නැගීමට
 පරිපථයේ
 ස්වභාවය.
 විමර්ශනය

(iii)



හෝ



නිවැරදි රූපසටහන සඳහා(01)

(මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කිරීමේ දී -10 V අග්‍රය සහ භූ ගත අග්‍රය තිබේදැයි බලන්න.)
 R_1, R_2, A සහ B නිවැරදි නම් කිරීම සඳහා(01)

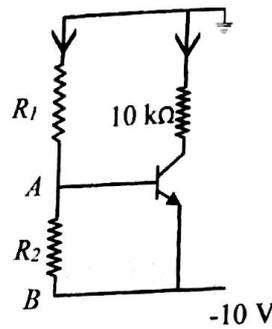
... (01)

(පරිපථයේ $V_E = -10 \text{ V}$ සහ $V_A = -9.3 \text{ V}$ වන නිසා $V_{BE} = +0.7 \text{ V}$ වන අතර මෙය සිදුවිය හැක්කේ $R_1 > R_2$ වන විට පමණි. මෙම දෙවන ලකුණ ප්‍රදානය කිරීමට පෙර එපරිද්දෙන් පරිපථය පරීක්ෂා කරන්න.)

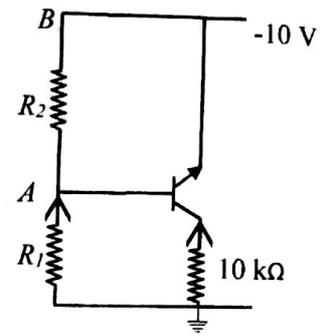
.(01)

.(01)

(01)



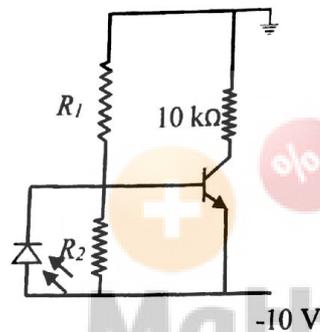
හෝ



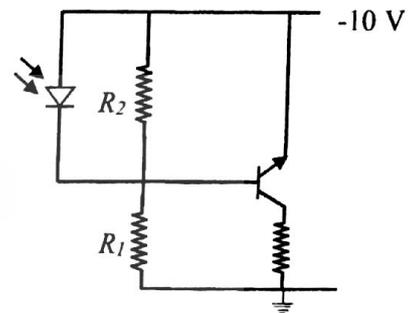
ඊතලයක් මගින් I_C හි දිශාව පෙන්වීම සඳහා(01)

ඊතලයක් මගින් R_1 සහ R_2 තුළින් ධාරාවේ දිශාව පෙන්වීම සඳහා(01)

(c)(i)



හෝ



.....(01)

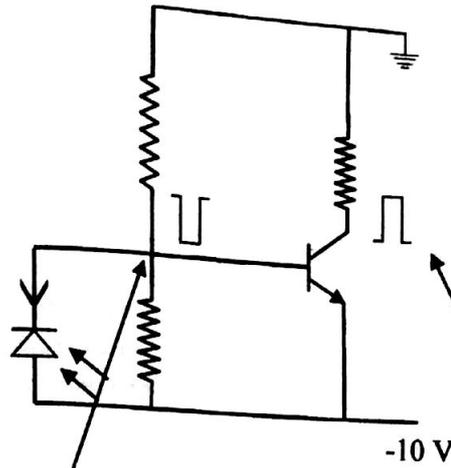
(මෙම ලකුණු ලබාදීමට වෙනස් කරන ලද පරිපථය නිවැරදි පරිපථයක් විය යුතුය. තවද, සංදේශ පසු නැඹුරු ආකාරයට දියෝඩය පාදම හා විමෝචකය අතර සම්බන්ධ කර ඇත්දැයි පරීක්ෂා කරන්න.)

(ii) නැත,

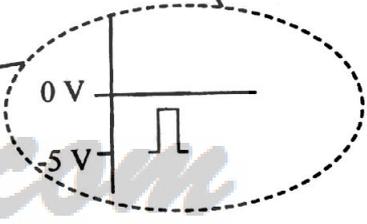
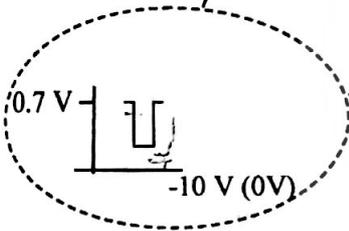
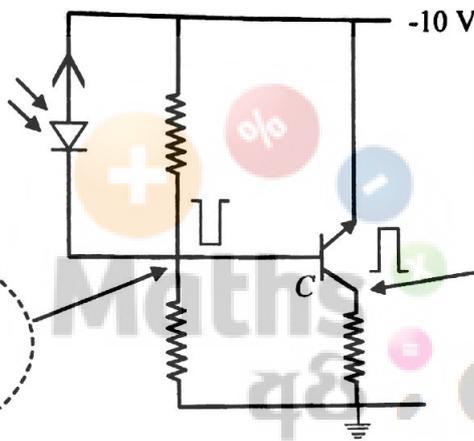
ප්‍රකාශ දියෝඩය සම්බන්ධ කර ඇත්තේ පසු නැඹුරු ආකාරයට බැවින් එහි ප්‍රතිරෝධය R_2 සමග සැසඳීමේ දී ඉතා විශාල වේ ($\gg R_2$)(01)

(ප්‍රකාශ දියෝඩය B-E සන්ධිය සමග සමාන්තරව වේ. එම නිසා එය B-E සන්ධිය හරහා සඵල ප්‍රතිරෝධය වෙනස් නොකරයි.)

(iii)



හෝ



(1) ධාරාවේ දිශාව: දියෝඩයක සාමාන්‍ය පෙර නැඹුරේදී ධාරාව ගලන දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට අඳින ලද ඊතලයක් මගින්(01)

(2) පෙන්වා ඇතකි පරිදි විමෝචකයට සාපේක්ෂව පාදමෙහි හටගන්නා සෘජුකෝණාස්‍රාකාර වෝල්ටීයතා ස්පන්දය.....(01)

පෙන්වා ඇතකි පරිදි පොළවට සාපේක්ෂව සංග්‍රාහකයෙහි හටගන්නා සෘජුකෝණාස්‍රාකාර වෝල්ටීයතා ස්පන්දය(01)

(කිත් ඉරි තුල පෙන්වා ඇති රූපසටහන් පරීක්ෂකවරුන් සඳහා අමතර කරුණුය)

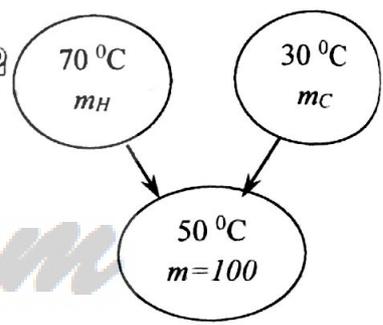
එකුව: ලකුණු 15

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

(A) එක්තරා නිවසක් සිය මුළුතැන් ගෙයහි සහ තාප කාමරවල සිදු කෙරෙන සේදීමේ කටයුතු සඳහා 50 °C හි පවතින උණු ජලය පැයකට 100 kg ක් පරිභෝජනය කරයි. විදුලි බොයිලරුවක් මගින් ජනනය කෙරෙන 70 °C හි ඇති උණු ජලය බොයිලරුවෙන් පිටත 30 °C හි ඇති ජලය සමග මිශ්‍ර කර 50 °C හි ඇති ජලය නිපදවනු ලැබේ. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සහ ඝනත්වය පිළිවෙලින් 4200 J kg⁻¹ K⁻¹ සහ 1000 kg m⁻³ ලෙස ගන්න. සියලු ම ගණනය කිරීම් සඳහා බාහිර පරිසරයට සිදු වන තාප හානිය හා බොයිලරුවේ තාප ධාරිතාව නොගිණිය හැකි යැයි උපකල්පනය කරන්න.

- (a) 50 °C හි ඇති ජලය 100 kg ක් නිපදවීමට බොයිලරුවෙන් අවශ්‍ය වන 70 °C හි පවතින උණු ජලය ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
- (b) බොයිලරුව සැලසුම් කර ඇත්තේ ඉහත (a) හි ගණනය කළ 70 °C හි පවතින උණු ජල ප්‍රමාණය බොයිලරුවෙන් ඉවතට ගෙන එම ප්‍රමාණයම 30 °C හි ඇති ජලයෙන් නැවත පිරවූ විට, බොයිලරුව තුළ ජලයේ උෂ්ණත්වය 66 °C ට වඩා පහළට නොයන පරිදි ය. මෙම තත්ත්වය සපුරාලීම සඳහා බොයිලරුවට තිබිය යුතු අවම ජල ධාරිතාව (i) කිලෝග්‍රෑම්වලින් සහ (ii) ලීටර්වලින් ගණනය කරන්න.
- (c) ද්විස ආරම්භයේ දී ධාරිතාව ලෙස (b) හි ගණනය කළ ජල ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ඇති ජල ප්‍රමාණයකින් බොයිලරුව පුරවා විද්‍යුත් තාපකයක් මගින් 30 °C සිට 70 °C දක්වා නියත ශීඝ්‍රතාවකින් රත් කරනු ලැබේ. රත් කිරීම පැයක දී සම්පූර්ණ කළ යුතු නම්, මෙම කාර්යය සඳහා තාපකයේ තිබිය යුතු ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.
- (d) ඉහත (c) හි සඳහන් ආකාරයට ම ආරම්භක රත් කිරීම සිදු කිරීමෙන් පසු ඉහත (a) හි අවශ්‍යතාවට අනුව බොයිලරුවෙන් ඉවතට ගත් උණු ජලයට හිලව් වන පරිදි 30 °C හි ඇති ජලයෙන් නැවත පිරවීම අඛණ්ඩව සිදු කෙරේ. බොයිලරුව සැලසුම් කර ඇත්තේ පැයක කාලයක් තුළ බොයිලරුවේ මධ්‍යතන උෂ්ණත්වය 70 °C හි පවත්වා ගැනීම සඳහා වෙනත් කුඩා තාපකයකින් තාපය සපයන ආකාරයට ය. අවශ්‍ය වන, කුඩා තාපකයේ ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

10. (A) (a) 70 °C ඇති රත්වූ ජල ප්‍රමාණය = m_H kg ලෙස ගනිමු
 30 °C ඇති සිසිල් ජල ප්‍රමාණය = m_C kg
 50 °C ඇති ජල ප්‍රමාණය $m = 100$ kg



70 °C ඇති රත්වූ ජලය මගින් පිටකළ තාපය, $Q_H = m_H C_w (70 - 50)$
 30 °C ඇති සිසිල් ජලය මගින් ලබාගත් තාපය, $Q_C = m_C C_w (50 - 30)$
 (ප්‍රකාශන දෙකම නිවැරදි නම්).....(01)

$$Q_H = Q_C$$

$m_H C_w (70 - 50) = m_C C_w (50 - 30)$ (01)

$m_H = 100 - m_C$ (m_C ට ආදේශයට).....(01)

$m_H = 50$ kg(01)



විකල්ප ක්‍රමය:

මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය, උණු ජලයේ සහ සිසිල් ජලයේ උෂ්ණත්ව මැද පිහිටන බැවින්(01)

අවශ්‍ය උණු ජලය ප්‍රමාණය සිසිල් ජලය ප්‍රමාණයට සමාන වේ.....(01)

$$m_H = \frac{100}{2} \dots\dots\dots(01)$$

$$= 50 \text{ kg} \dots\dots\dots(01)$$

(b) බොයිලේරුවේ අවම ජල ධාරිතාව = M kg ලෙස ගනිමු.

$$70^\circ\text{C} \text{ ඇති ජලය මගින් පිටකල තාපය, } Q_H = (M - m_H) C_w (70 - 66) \dots\dots(01)$$

$$30^\circ\text{C} \text{ ඇති ජලය මගින් ලබාගත් තාපය, } Q_C = m_C C_w (66 - 30) \dots\dots\dots(01)$$

$$Q_H = Q_C$$

$$(M - m_H) C_w (70 - 66) = m_C C_w (66 - 30)$$

(ප්‍රකාශනය සමාන කිරීමට)(01)

අවම ධාරිතාව M ලෙස හඳුනා ගැනීමට.....(01)

$$(M - m_H) \times 4 = m_C \times 36$$

$$M = 10 m_H$$

(i) ධාරිතාව කිලෝ ග්රෑම් වලින් $M = 500 \text{ kg} \dots\dots\dots(01)$

(ii) ධාරිතාව ලීටර වලින් $= \frac{500 \text{ kg}}{10^3 \text{ kg m}^{-3}} \times 1000 = 500 \text{ liters.(01)$

(c) විද්‍යුත් තාපකයේ ක්ෂමතාව $P = \frac{M \times C_w \times (\theta_H - \theta_C)}{t} \dots\dots\dots(01)$

$$P = \frac{500 \times 4200 \times (70 - 30)}{60 \times 60} \quad (\text{නිවැරදි ආදේශයට}) \dots\dots\dots(01)$$

$$P = 2.33 \times 10^4 \text{ W} \quad [(2.33 - 2.34) \times 10^4] \text{ W} \dots\dots\dots(01)$$

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

(d) කුඩා විද්‍යුත් තාපකයේ ක්ෂමතාව

$$P = \frac{50 \times 4200 \times (70 - 30)}{60 \times 60} \quad (\text{නිවැරදි ආදේශයට}) \dots\dots\dots(01)$$

$$P = 2.33 \times 10^3 \text{ W} \quad [(2.33 - 2.34) \times 10^3] \text{ W} \dots\dots\dots(01)$$

විකල්ප ක්‍රමය:

$$\text{කුඩා විද්‍යුත් තාපකයේ ක්ෂමතාව } P = \frac{500 \times 4200 \times (70 - 66)}{60 \times 60} \dots\dots\dots(01)$$

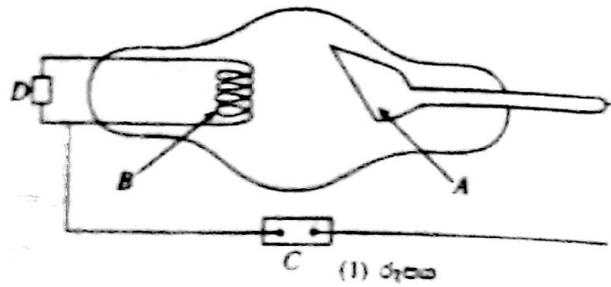
(නිවැරදි ආදේශයට)

$$P = 2.33 \times 10^3 \text{ W} \quad [(2.33 - 2.34) \times 10^3] \text{ W} \dots\dots\dots(01)$$

එකතුව: ලකුණු 15

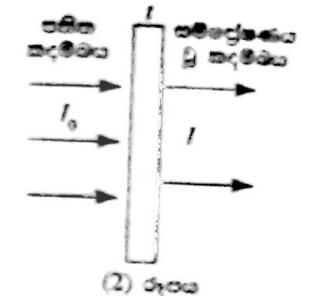


- (B) (a) (i) (1) රූපයේ දී ඇත්තේ, X-කිරණ නළයක දළ සටහනකි. A සහ B ලෙස ලකුණු කර ඇති කොටස් නම් කරන්න.
- (ii) රූපයේ සලකුණු කර ඇති D කොටස නම් කර එය භාවිත කිරීමේ අරමුණ පෙන්වන්න.
- (iii) රූපයේ සලකුණු කර ඇති C කොටස නම් කර එය භාවිත කිරීමේ අරමුණ පෙන්වන්න.
- (iv) X-කිරණ නිරතුරුවෙන් නොපේ දැයි සැකවැදිලි කරන්න.
- (v) වික්ෂේපය කරන ලද නළයක් භාවිත කිරීමට හේතුවක් දෙන්න.



- (b) X-කිරණ නළයක සැලසුම් වෝල්ටීයතාව 100 000 V වේ.
- (i) A වෙත ඉහත වන ඉලෙක්ට්‍රෝනික ශක්ති වාහක කේතිය keV ඒකකවලින් ගණනය කරන්න.
- (ii) ඉහත (b) (i) හි ගණනය කළ උපරිම කේතිය රැන් ඉලෙක්ට්‍රෝනිකයන් එහි කේතියෙන් අර්ධයක් වැද කොට X-කිරණ රෝමෝනියාක් නිරතුරුව අතර ඉතිරි කේතිය සම්පූර්ණයෙන් ම අවශෝෂණය කර ගනී. අවශෝෂණය කරන කේතියට කුමක් සිදු වේ දැයි සැකවැදිලි කරන්න.
- (iii) ඉහත (b) (ii) කොටසේ නිරතුරුව X-කිරණ රෝමෝනියාක් කරන ආකාරය ගණනය කරන්න.
- [$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ හෝ $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$]

- (c) යම් ද්‍රව්‍යයක් හරහා γ -කිරණ ගමන් කිරීමේ දී එම ද්‍රව්‍යය මගින් γ -කිරණ රෝමෝනියාක්වන වස්තූන් භාගයක් අවශෝෂණය කර ගනී. (2) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි යම් ද්‍රව්‍යයක ඝනකම l වූ තනදුරින් මීටම ලම්බකව පහතප වන, සීඝ්‍රතාව I_0 වන γ -කිරණ කැණීම්පයක් සලකන්න. අවශෝෂණය වීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සම්ප්‍රේෂණය වූ γ -කිරණවල සීඝ්‍රතාව අඩු වන අතර, එය I මගින් දැක්වේ.



I_0 හා I අතර සම්බන්ධතාව $\log\left(\frac{I_0}{I}\right) = 0.434 \mu l$ මගින් දෙනු ලබන අතර, මෙහි μ යන්න, දී ඇති කේතියේ දී අදාළ γ -කිරණ සඳහා දී ඇති ද්‍රව්‍යයේ නියතයක් වේ. පහත දී ඇති සියලු ම දත්ත 2 MeV γ -කිරණ සඳහා වේ. 2 MeV γ -කිරණවලට වියම් සඳහා μ හි අගය 51.8 m^{-1} ලෙස ගන්න.

- (i) ඉහත γ -කිරණවල සීඝ්‍රතාව අර්ධයකින් අඩු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන වියම්වල ඝනකම ගණනය කරන්න.
- (ii) විකිරණ ජීවිතකාල සඳහා උපරිම අනුදත් මාත්‍රාව (permissible dose) වසරකට 20 mSv වේ. පුද්ගලයකු සීඝ්‍රතාව $10^{10} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ වන ඉහත γ -කිරණ කැණීම්පයකට නිරාවරණය වූ විට ලැබෙන මාත්‍රාව වසරකට $2.5 \times 10^6 \text{ mSv}$ වේ. උපරිම අනුදත් මාත්‍රාව ඉක්මවා නොයන පරිදි විකිරණ ජීවිතකාලයට නිරාවරණය විය හැකි, ඉහත γ -කිරණ කැණීම්පයේ උපරිම සීඝ්‍රතාව නිර්ණය කරන්න.
- (iii) රෝහලක රෝගීන්ට ප්‍රතිකාර කිරීම සඳහා 2 MeV γ -කිරණ ප්‍රභවයක් ස්ථාපිත කර ඇති විකිරණ විකිණක කාමරයක් සලකන්න. විකිරණ ජීවිතකාලයේ යාබද කාමරයේ වැඩ කරනු ලබන කාමර දෙක වියම් බිත්තියකින් වෙන් කර ඇත. යම් භාගයකින් ප්‍රභවයෙහි විකිරණ කාන්දුවීමක් ඇති වුවහොත් වියම් බිත්තියට ලම්බකව පහතප වන γ -කිරණවල උපරිම සීඝ්‍රතාව $2.56 \times 10^6 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ වේ. විකිරණ ජීවිතකාලයට කාමරය තුළ ආරක්ෂිත ව වැඩ කිරීම සඳහා වියම් බිත්තියට හිමිය යුතු අවම ඝනකම නිර්ණය කරන්න.

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

10. (B) (a) (i) A- ඇන්තෝඩය/ඉලක්කය (A, B දෙකම නිවැරදි නම්).....(01)
 B- කැතෝඩය/සුත්‍රිකාව/තාපකය

(ii) D - සුත්‍රිකාව/තාපකයට ජව සැපයුම
 අරමුණ: තර්මයන විමෝචනය මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන නිපදවීමට.
 (දෙකම නිවැරදි නම්).....(01)

(iii) C- අධි වෝල්ටීයතා (dc) ජව සැපයුම
 අරමුණ: කැතෝඩය සහ ඇන්තෝඩය අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන ත්වරණය කිරීම හෝ
ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ශක්තිය වැඩි කිරීමට
 (දෙකම නිවැරදි නම්).....(01)

(iv) ත්වරණය කල/අධිශක්ති ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇන්තෝඩය/ඉලක්කය මත ගැටෙන විට
X-කිරණ නිපදවයි.(01)

(v) ඉලෙක්ට්‍රෝන වලට කැතෝඩය සහ ඇන්තෝඩය අතර වායු අණු සමග
ගැටුමකින්/ඵවායේ ශක්තිය අඩුවීමකින් තොරව ගමන් කිරීමට හැකිය. හෝ
X-කිරණ නිපදවීමේ කාර්යක්ෂමතාවය වැඩි කිරීමට.(01)
 (නිවැරදි තර්ක සහිත සානාත්මක පිළිතුරු සඳහාද මෙම ලකුණ දෙන්න.)

(b) (i) උපරිම වාලක ශක්තිය, $E = eV = e(100\ 000\ V)$
 $E = 100\ (keV)$(01)

(ii) තාපය ලෙස හානිවේ හෝ ඇන්තෝඩය/ඉලක්කය රත් කරයි.....(01)

(iii) $E' = \frac{hc}{\lambda}$ (ඕනෑම ආකාරයක නිවැරදි සමීකරණයක්) හෝ
 $\lambda = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{50 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19}}$ (01)
 $\lambda = 2.48 \times 10^{-11}\ m \quad [(2.47 - 2.48) \times 10^{-11}]m$(01)



10. (B) (a) (i) A- ඇන්තෝඩය/ඉලක්කය
 B- කැතෝඩය/සුත්‍රිකාව/තාපකය (A, B දෙකම නිවැරදි නම්).....(01)

(ii) D - සුත්‍රිකාව/තාපකයට ජව සැපයීම
 අරමුණ: තර්මයන විමෝචනය මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන නිපදවීමට.
 (දෙකම නිවැරදි නම්).....(01)

(iii) C- අධි වෝල්ටීයතා (dc) ජව සැපයීම
 අරමුණ: කැතෝඩය සහ ඇන්තෝඩය අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන ත්වරණය කිරීම හෝ ඉලෙක්ට්‍රෝණවල ශක්තිය වැඩි කිරීමට
 (දෙකම නිවැරදි නම්).....(01)

(iv) ත්වරණය කල/අධිශක්ති ඉලෙක්ට්‍රෝණ ඇන්තෝඩය/ඉලක්කය මත ගැටෙන විට X-කිරණ නිපදවයි.(01)

(v) ඉලෙක්ට්‍රෝණ වලට කැතෝඩය සහ ඇන්තෝඩය අතර වායු අණු සමඟ ගැටුමකින්/එවැනි ශක්තිය අඩුවීමකින් තොරව ගමන් කිරීමට හැකිය. හෝ X-කිරණ නිපදවීමේ කාර්යක්ෂමතාවය වැඩි කිරීමට.(01)
 (නිවැරදි තර්ක සහිත සානාත්මක පිළිතුරු සඳහාද මෙම ලකුණ දෙන්න.)

(b) (i) උපරිම වාලක ශක්තිය, $E = eV = e(100\ 000\ V)$
 $E = 100\ (keV)$(01)

(ii) තාපය ලෙස හානිවේ හෝ ඇන්තෝඩය/ඉලක්කය රත් කරයි.....(01)

(iii) $E' = \frac{hc}{\lambda}$ (ඕනෑම ආකාරයක නිවැරදි සමීකරණයක්) හෝ
 $\lambda = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{50 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19}}$ (01)
 $\lambda = 2.48 \times 10^{-11}\ m \quad [(2.47 - 2.48) \times 10^{-11}]m$(01)



(c) (i) $I = \frac{I_0}{2}$(01)

$\log\left(\frac{I_0}{I_0/2}\right) = 0.434(51.8)t$ (නිවැරදි ආදේශයට).....(01)

$t = \frac{\log(2)}{0.434 \times 51.8}$

$t = 1.339 \times 10^{-2} \text{ m}$ [(1.33 – 1.34) × 10⁻²]m....(01)

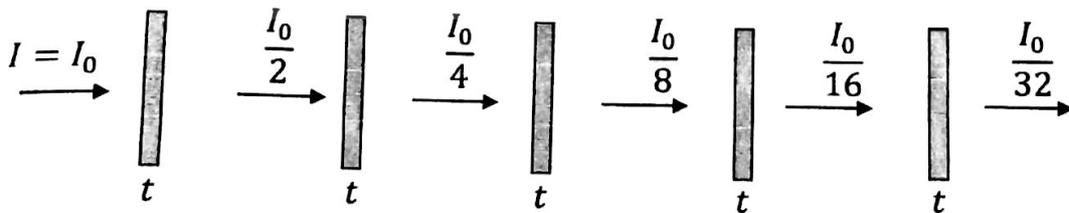
(ii) කදම්බයේ නිවුතාවය $= \frac{10^{10} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}}{2.5 \times 10^6 \text{ mSv}} \times 20 \text{ mSv}$
 $= 8 \times 10^4 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$(01)

(iii) $\log\left(\frac{2.56 \times 10^6}{8 \times 10^4}\right) = 0.434(51.8)t'$ (නිවැරදි ආදේශයට).....(01)

$t' = \frac{\log(32)}{0.434 \times 51.8} = \frac{\log(2^5)}{0.434 \times 51.8} = 5 \left[\frac{\log(2)}{0.434 \times 51.8} \right] = 5t$

$t' = 6.70 \times 10^{-2} \text{ m}$ [(6.69 – 6.70) × 10⁻²]m.....(01)

විකල්ප ක්‍රමය : $\frac{I_0}{I} = \frac{2.56 \times 10^6}{8 \times 10^4} = 32 \rightarrow I = \frac{I_0}{32}$(01)



ඉහත තර්කය භාවිත කිරීමෙන්,

$t' = 5t$

$= 6.70 \times 10^{-2} \text{ m}$ [(6.69 – 6.70) × 10⁻²]m....(01)

එකතුව: ලකුණු 15

A කොටස- ව්‍යුහගත රචනා
 ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.
 (ගුරුත්වජ ත්වරණය, $g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

අංක
 ලකුණු
 ලකුණු

1. සුරැකුම් මූලධර්මය භාවිත කරන පරීක්ෂණය සිදු කිරීම මගින්, අක්‍රමවත් හැඩයක් සහිත ස්කන්ධය 60 g ප්‍රමාණයේ ඇති ගල් කැබැල්ලක ස්කන්ධය M සෙවීමට ඔබට පවසා ඇත. පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා ඔබට පහත සඳහන් අයිතම පමණක් සපයා ඇත.

- $m (= 50 \text{ g})$ ස්කන්ධය ඇති පඩියක්
- මීටර කෝදුවක්
- පිහිදාරයක් සහ සුදුසු ලී කුට්ටියක්
- තුල් කැබැලි



(a) මෙම පරීක්ෂණයේ පළමු පියවර ලෙස, පිහිදාරය මත මීටර කෝදුව සංතුලනය කිරීමට ඔබට පවසා ඇත. මෙම පියවරෙහි අරමුණ කුමක් ද?

.....

(b) ඔබ පාඨාංකයක් ගැනීමට මොහොතකට පෙර, සංතුලන අවස්ථාව සඳහා සකසන ලද පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමෙහි රූප සටහනක් පහත පෙන්වා ඇති මේසය මත අඳින්න. සංතුලන ලක්ෂ්‍යයේ සිට මනින ලද l_1 සහ l_2 (වඩා විශාල සංතුලන දිග l_1 ලෙස ගන්න.) සංතුලන දිගවල් රූප සටහනේ නිවැරදි ව ලකුණු කරන්න. අයිතම නම් කරන්න.



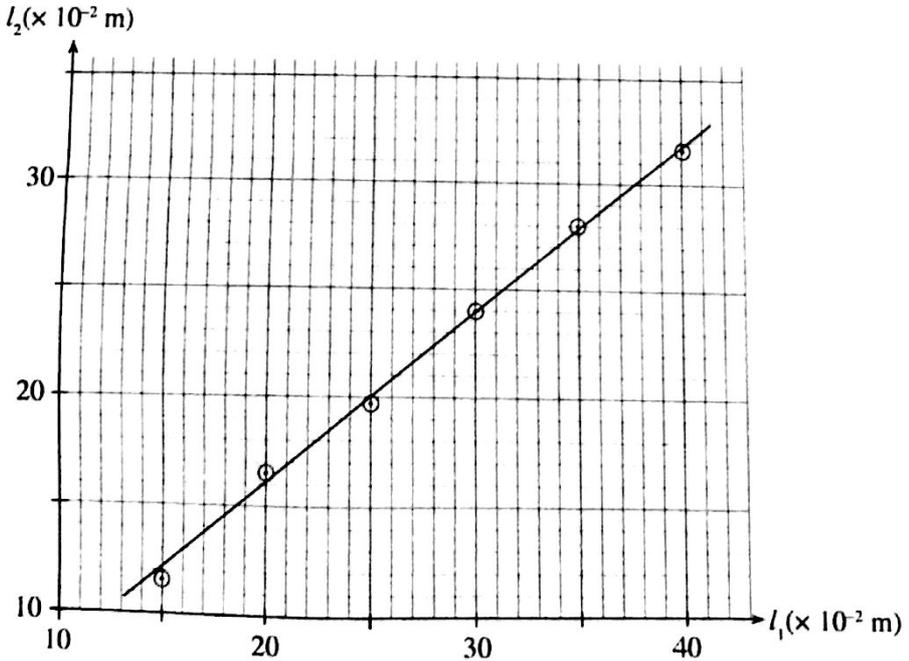
(c) පද්ධතිය සංතුලනය වී ඇති විට l_2 සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, M සහ l_1 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

.....

(d) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ ප්‍රස්තාරයක් ඇඳිය යුතු යැයි සිතන්න. l_1 සහ l_2 සඳහා වෙනස් පාඨාංක යුගලයක් ගැනීමේ දී සෑම විට ම මීටර කෝදුවේ කුමන ස්ථානය ඔබ පිහිදාරය මත තබන්නේ ද?

.....

(e) M ස්කන්ධය සෙවීම සඳහා ඔබ විසින් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයේ ප්‍රස්තාරයක් අඳිනු ලැබුවේ යැයි සිතන්න.



(1) රූපය

[තුන්වැනි පිටුව බලන්න.

මෙහි
සිටුව
නොලියන්න

(i) මෙම පරීක්ෂණයේ දී l_1 සහ l_2 හි කුඩා අගයන් සඳහා පාඨාංක නොගන්නා ලෙස ඔබට පවසා ඇත. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

.....
.....

(ii) ප්‍රස්තාරය මත වූ වඩාත් ම යෝග්‍ය ලක්ෂ්‍ය දෙක තෝරාගනිමින් (1) රූපයේ දී ඇති ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න. තෝරාගත් ලක්ෂ්‍ය දෙක ඊතල මගින් ප්‍රස්තාරය මත පැහැදිලි ව ලකුණු කළ යුතු ය.

.....
.....
.....

(iii) ගල් කැබැල්ලේ ස්කන්ධය M , ක්ලෝරේට් වලින් ගණනය කරන්න.

.....
.....
.....

(f) ගල් කැබැල්ල හැර ඉහත දී ඇති අනෙක් අයිතම පමණක් භාවිත කර මීටර කෝදුවෙහි m_0 ස්කන්ධය සෙවීමට ද ඔබට පවසා ඇත. මෙම අවස්ථාව සඳහා භාවිත කළ හැකි පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක සුදුසු රූප සම්භන්ධ පහත දී ඇති ඉඩෙහි අඳින්න. මීටර කෝදුවෙහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය G ලෙස පැහැදිලි ව ලකුණු කළ යුතු ය.

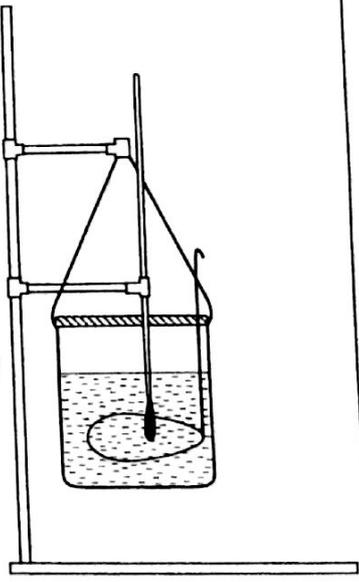


2. නිව්ටන් සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීමට සහ දී ඇති ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීමට භාවිත කළ හැකි පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. එහි තඹවලින් සෑදූ පියනක් සහිත කැලරිමීටරයක් සහ මන්ථයක්, රත් කරන ලද ජලය, උෂ්ණත්වමානයක් සහ කැලරිමීටර ඇටවුම එල්ලීම සඳහා ආධාරකයක් අඩංගු වේ. මෙම ඇටවුම විද්‍යාගාරයේ විවෘත ජනේලයක් අසල තබා සම්මත පරීක්ෂණයේ දී භාවිත කරන ක්‍රමයට සමාන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළක් අනුගමනය කරනු ලැබේ.

සෙමින් ඒකාකාරව හමන සුළඟක් ලැබෙන විවෘත ජනේලයක් අසල මෙම පරීක්ෂණය කිරීමේ වාසිය වනුයේ, ඉහළ උෂ්ණත්ව අන්තරයන් සඳහා නිව්ටන් සිසිලන නියමයේ වලංගුතාව ඔබට සත්‍යාපනය කළ හැකි වීමයි.

(a) (i) නිව්ටන් සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ ලබා ගන්නා පාඨාංක මොනවා ද?

(1)
.....
(2)
.....

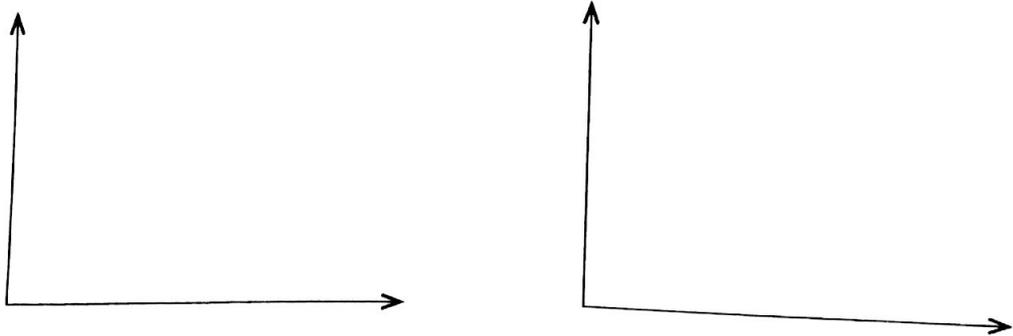


[හතරවැනි පිටුව බලන්න.

(ii) උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය සහ කැලරිමීටරයේ බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය එක ම බව විශ්වසනීයත්වයෙන් ගබට උපකල්පනය කර ගැනීමට ඉඩ ලබා දෙන ඔබ විසින් ඉටු කළ යුතු පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළ කුමක් ද?

පිටු 4
සිටුව
නො ලැබේ

(iii) නිව්ටන් සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා ඔබ විසින් අදිනු ලබන ප්‍රස්තාර දෙකෙහි දළ රූප සටහන් ඇඳ දක්වන්න. අදාළ ඒකක සහිත ව අක්ෂ නියම ආකාරයට නම් කරන්න.



(b) ජලයට අදාළ පාඨාංක ගැනීමෙන් පසු, දෙන ලද ද්‍රව්‍යක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීමට ද්‍රව්‍ය සඳහා ද ඉහත (a) හි භාවිත කළ ක්‍රියාපිළිවෙළ ම නැවත සිදු කරනු ලැබේ.

(i) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා (a) කොටසේ භාවිත කළ කැලරිමීටරය ම භාවිත කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

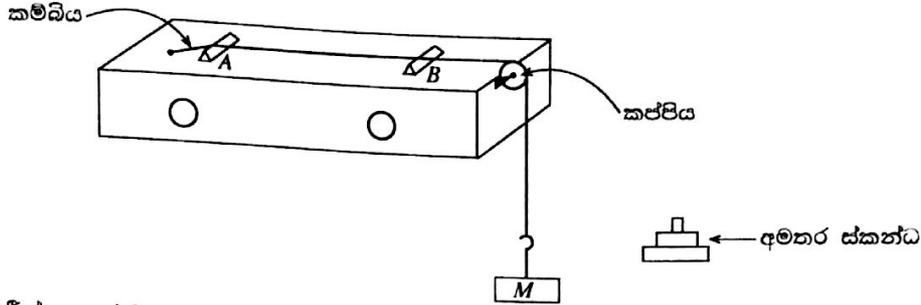
(ii) එක ම කැලරිමීටරය භාවිත කිරීමට අමතරව මෙම පරීක්ෂණයේ දී සමාන ජල සහ ද්‍රව පරිමාවක් භාවිත කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

(iii) මන්ට්‍රය සහ පියන සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය සහ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව පිළිවෙළින් m හා s වේ. ද්‍රව්‍යේ ස්කන්ධය සහ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව පිළිවෙළින් m_1 හා s_1 වේ. දී ඇති උෂ්ණත්ව පරාසයක දී ද්‍රව්‍ය සමග කැලරිමීටරයේ තාපය හානිවීමේ මධ්‍යක ශීඝ්‍රතාව සහ උෂ්ණත්වය පහළ බැසීමේ මධ්‍යක ශීඝ්‍රතාව පිළිවෙළින් H_m සහ θ_m වේ. මෙම රාශි ඇසුරෙන්, H_m සහ θ_m අතර සම්බන්ධතාව ලියා දක්වන්න.

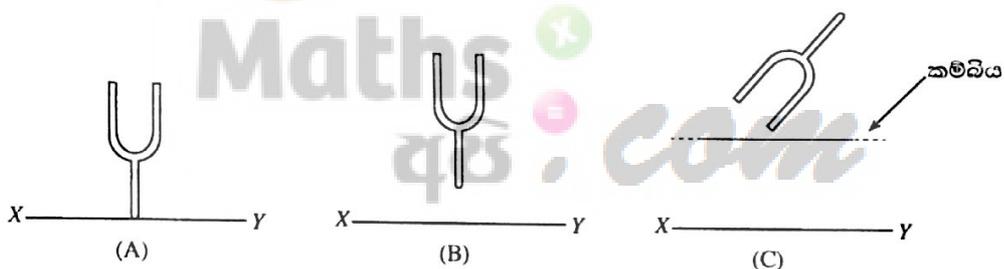
(iv) $m = 0.15 \text{ kg}$, $s = 400 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ සහ $m_1 = 0.25 \text{ kg}$ වේ. කිසියම් උෂ්ණත්ව අන්තරයක දී ජලය සහිත කැලරිමීටරයේ තාපය හානිවීමේ මධ්‍යක ශීඝ්‍රතාව 90 J s^{-1} බව සොයා ගන්නා ලදී. එම උෂ්ණත්ව අන්තරයේ දී ම ද්‍රව්‍ය සහිත කැලරිමීටරයේ උෂ්ණත්වය පහළ බැසීමේ මධ්‍යක ශීඝ්‍රතාව 0.125 K s^{-1} බව සොයා ගන්නා ලදී. ද්‍රව්‍යේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව s_1 සොයන්න.



3. ධ්වනිමානයක් සහ සරසුලක් භාවිතයෙන් එක් මිනුමක් පමණක් ලබා ගෙන දී ඇති කම්බියක ඒකක දිගක ස්කන්ධය සෙවීමට ඔබට පවසා ඇත. දී ඇති කම්බිය සවිකර ඇති, පාසල් විද්‍යාගාරයේ භාවිත කරන සම්මත ධ්වනිමාන ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ. කම්බිය T ආතතියක් යටතේ A හා B සේකු දෙක අතර ඇද ඇත. මෙම කම්බියේ ආතතිය වෙනස් කළ හැකි ය. M භාර ස්කන්ධය විචලනය කරමින් කම්බියේ ආතතිය වෙනස් කළ හැකි ය. දත්ත f සංඛ්‍යාතයක් සහිත සරසුලක් ඔබට සපයා ඇත.



- (a) මෙම පරීක්ෂණයේ දී සරසුලක් කම්පනය කිරීම නිසා අවට වාතයේ ඇති වන්නේ කුමන ආකාරයේ කම්පන ද?
- (b) ආතතිය T වන ලෙස ඇදී කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය m නම්, කම්බියේ ඇති වන තීර්යක් තරංගවල වේගය v සඳහා ප්‍රකාශනයක් T හා m ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.
- (c) මෙම පරීක්ෂණයේ දී දෙන ලද සරසුල සමග මූලික ස්වරයෙන් අනුනාද වන කම්බියේ අනුනාද දිග (l) මැනීමට ඔබට නියමිතව ඇත. අනුනාද අවස්ථාව ලබා ගැනීමට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි කම්පනය කරන ලද සරසුලක් තැබීමට (A), (B) සහ (C) නම් ක්‍රම තුනක් තිබිය හැකි බව ශිෂ්‍යයෙක් යෝජනා කළේ ය.



XY ධ්වනිමාන පෙට්ටියේ පෘෂ්ඨයෙන් කොටසක් නිරූපණය කරයි.

- (A) සරසුල XY ට ලම්බකව සහ XY සමග ස්පර්ශව තැබීම
- (B) සරසුල XY ට ලම්බකව XY සමග ස්පර්ශ නොවන සේ අල්ලා සිටීම
- (C) සරසුල ඇදී කම්බියට ඉහළින් අල්ලා සිටීම

අනුනාදය සඳහා උපරිම විස්තාරයක් ලබා ගැනීමට කම්පනය කරන ලද සරසුල තැබීමට ඔබ ඉහත ක්‍රම තුන අතුරෙන් කිනම් ක්‍රමය තෝරා ගන්නේ ද? [(A) හෝ (B) හෝ (C)]. ඔබේ තේරීමට හේතුව දෙන්න.

(d) අනුනාද අවස්ථාව පරීක්ෂණාත්මක ව අනාවරණය කර ගැනීමට මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කරන අනෙක් අයිතමය ලියා දක්වන්න.

(e) ප්‍රයෝජනම අනුනාද අවස්ථාව අනාවරණය කර ගැනීමට ඔබ අනුගමනය කරන ප්‍රධාන පරීක්ෂණාත්මක පියවරවල් ලියා දක්වන්න.

මෙම පිටුවේ මෙහි පිටුපසට පණිවුඩක් ලියන්න

(f) m සඳහා ප්‍රකාශනයක් f , l හා T ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

.....

.....

.....

(g) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබට ලැබුණු අනුනාද දිග කුඩා නම්, දී ඇති සරසුල සඳහා සැලකිය යුතු තරම් විශාල අනුනාද දිගක් ලබා ගැනීමට, ඔබ ඉහත ධ්වනිමාන ඇටවුම යෝග්‍ය ලෙස සකස් කර ගන්නේ කෙසේ ද?

.....

.....

.....

(h) $M = 3.2 \text{ kg}$ සහ $f = 320 \text{ Hz}$ වන විට අනුනාද දිග 25.0 cm බව සොයා ගන්නා ලදී. කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය kg m^{-1} වලින් සොයන්න.

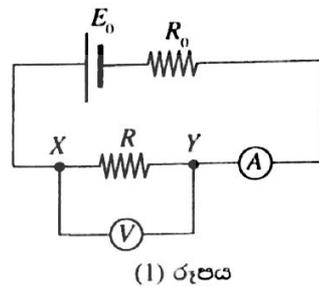
.....

.....

.....

4. පෙන්වා ඇති (1) රූපයේ ඇටවුම භාවිත කර V වෝල්ටීම්මීටරයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_0 සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කළ හැකි ය.

E_0 යනු, කිසියම් අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත කෝෂයක වි.ගා.බ. වේ. R_0 යනු අවල ප්‍රතිරෝධයක් ද R යනු X සහ Y හරහා සම්බන්ධ කර ඇති ප්‍රතිරෝධයක් ද වේ. A ඇමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා බව උපකල්පනය කරන්න.



(a) ඉහත (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වෝල්ටීම්මීටරය XY අතර සම්බන්ධ කළ විට,

(i) R සහ r_0 ප්‍රතිරෝධ X සහ Y ලක්ෂ්‍ය අතර පිහිටන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වීමට පරිපථ සංකේත භාවිත කර අදාළ පරිපථ කොටස පහත අඳින්න.



(ii) X සහ Y අතර සමක ප්‍රතිරෝධය, R_{XY} සඳහා ප්‍රකාශනයක් r_0 සහ R ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

.....

.....

(b) වෝල්ටීම්මීටරය දැන් R_{XY} ප්‍රතිරෝධය හරහා සම්බන්ධ කර ඇති ලෙස පෙනේ. මෙම තත්ත්වය යටතේ දී වෝල්ටීම්මීටරයේ පාඨාංකය, R_{XY} හරහා සම්බන්ධ කරන ලද පරිපූර්ණ වෝල්ටීම්මීටරයක් මගින් දක්වන අගයට සමාන ද? (ඔව්/නැත) ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න.

.....

.....

.....

(c) වෝල්ටීම්මීටරයේ පාඨාංකය V ද ඇම්පීරය හරහා ධාරාව I ද නම්, I සඳහා ප්‍රකාශනයක් V , r_0 සහ R ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

.....

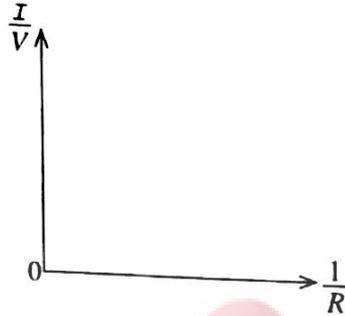
.....

(d) y -අක්ෂයෙහි $\frac{I}{V}$ සහ x -අක්ෂයෙහි $\frac{1}{R}$ අතර ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා (c) හි ප්‍රකාශනය නැවත සකසන්න.

.....

.....

(e) ඉහත (d) හි දී බලාපොරොත්තු වන ප්‍රස්තාරයෙහි හැඩය පහත දී ඇති අක්ෂ පද්ධතිය මත අඳින්න.



(f) ප්‍රස්තාරයෙන් උකහා ගත් අදාළ තොරතුර සහ r_0 අතර සම්බන්ධතාව දැක්වෙන ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

.....

.....

(g) ඔබට විද්‍යාගාරයේ දී පරීක්ෂණයක් සිදු කර ඉහත (e) හි සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට පවසා ඇත්නම්, R සඳහා ඔබ භාවිත කරන අයිතමය නම් කරන්න.

.....

(h) R_0 ප්‍රතිරෝධය දැන් (1) රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයෙන් ඉවත් කරන ලදැයි සිතන්න. $r_0 = 1000 \Omega$ ලෙස උපකල්පනය කරන්න. පහත සඳහන් වෝල්ටීයතාවල විශාලත්වයන් සලකන්න.

- වෝල්ටීම්මීටරයේ කියවීම (V_1 යැයි කියමු)
 - වෝල්ටීම්මීටරය පරිපථයෙන් ඉවත් කළ විට XY හරහා ඇති වන වෝල්ටීයතාව (V_2 යැයි කියමු)
 - අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $10 M\Omega$ වන සංඛ්‍යාංක බහුමීටරයක් දැන් XY හරහා සම්බන්ධ කළහොත් බහුමීටරයෙහි පාඨාංකය (V_3 යැයි කියමු)
- E_0, V_1, V_2 සහ V_3 , ඒවායේ විශාලත්වයන් ආරෝහණ ආකාරයට සිටින සේ ලියා දක්වන්න.

.....

* *

මෙහි
ලියා
ගත
ලියන්න

