සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි.

බස්නාහිර පළාත පෙළගැස්වීම් පරීක්ෂණය 2019 ජූලි

01	S	II

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II

12 ශ්‍රේණිය

පැය තුනයි
Three hours

නම : ....

වැදගත්:

❄ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 14 කින් යුක්ත වේ.

❄ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A සහ B යන කොටස් දෙකකින් යුක්ත වේ. කොටස් දෙකට ම නියමිත කාලය පැය තුනකි.

❄ ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා
(පිටු 02 - 09)

සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතු ය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බව ද සලකන්න.

B කොටස - රචනා
(පිටු 10 - 14)

මෙම කොටස ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විත වේ. මින් ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. මේ සඳහා සපයනු ලබන කඩදාසි පාවිච්චි කරන්න. සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A සහ B කොටස් එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ, A කොටස උඩින් තිබෙන පරිදි අමුණා, විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.

ප්‍රශ්න පත්‍රයේ B කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

දෙවැනි පත්‍රය සඳහා		
කොටස	ප්‍රශ්න අංක	ලැබූ ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
එකතුව		

අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

සංකේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
ලකුණු පරීක්ෂා කළේ	1.
	2.
අධීක්ෂණය	

A - කොටස, ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න 4 ටම පිළිතුරු සපයන්න.

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.
$g = 10Nkg^{-1}$ ලෙස ගන්න.

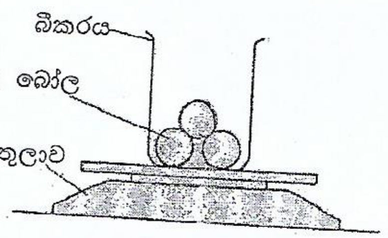
A - කොටස (ව්‍යුහගත රචනා)

01. එක්තරා සිසු කණ්ඩායමක් වීදුරු බෝල (glass marbles) සහිත බෑගයක් සොයාගත් අතර ඒවා සෑදී ඇත්තේ කුමන වීදුරු වර්ගයකින්දැයි සොයා ගැනීමට පරීක්ෂණයක් සිදුකරන ලදී. පහත වගුවේ පෙන්වා ඇත්තේ වීදුරු වර්ග කිහිපයක් සහ ඊට අදාළ ඝනත්වයන් කිහිපයක්ය. (1.1 රූපය)

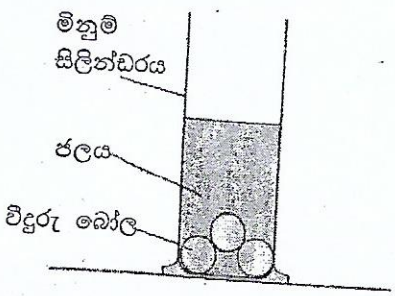
වීදුරු වර්ගය	සින්ක්	බේරියම් I	බේරියම් II	බේරියම් III
ඝනත්වය ($g\ cm^{-3}$)	2.49	2.87	3.12	3.56

1.1 රූපය

සිසුන් බෑගයෙන් වීදුරු බෝල 6 ක් තෝරාගෙන ඒවා වරකට එක බැගින් තුලාව මත ඇති බීකරයට දමා අදාළ පාඨාංකයන් කියවා අදාළ ඒවා වගුගත කර ගන්නා ලදී. (1.2 රූපය)



1.2 රූපය



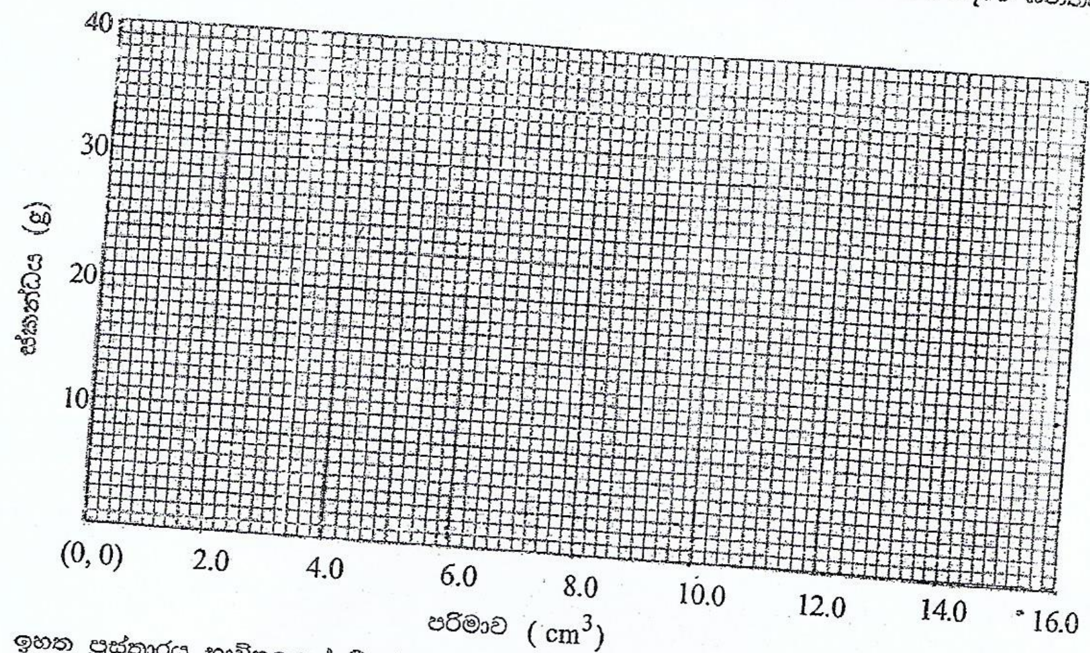
1.3 රූපය

ඉන්පසු ඉහත පිළිවෙලටම වරකට එක බැගින් වීදුරු බෝල ගෙන ජලය $40\ cm^3$ ක් අඩංගු පරිමාව $100\ cm^3$ වූ මිනුම් සරාවකට වෙන් වෙන්ව දමා අදාළ පාඨාංකයන්ද කියවා වගු ගත කරන ලදී. (1.3 රූපය)

බීකරයේ ඇති වීදුරු බෝල ගණන	තුලාවේ පාඨාංකය (g)	මිනුම් සරාවේ පාඨාංකය (cm^3)	බීකරයේ ඇති වීදුරු බෝලවල මුළු ස්කන්ධය (g)	මිනුම් සරාවේ ඇති වීදුරු බෝලවල මුළු පරිමාව (cm^3)
0	17.60	40.0	0	0
1	23.27	42.0		
2	29.31	45.0		
3	34.50	47.0		
4	39.54	49.0		
5	45.12	51.0		
6	51.13	53.5		

(i) (a) වීදුරු බෝලවල මුළු ස්කන්ධය හා වීදුරු බෝලවල මුළු පරිමාවට අදාළ තීරු සම්පූර්ණ කරන්න.

(b) පහත ප්‍රස්තාරික ඉඩ ප්‍රමාණය යොදාගෙන ලබාගත් පාඨාංක ඇසුරින් පරිමාවට එදිරිව ස්කන්ධය ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.



(c) ඉහත ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් වීදුරු බෝලවල ඝනත්වය සොයන්න.

....

....

....

....

(d) එය කුමන වර්ගයේ වීදුරු බෝල දැයි ගණනය කිරීම ඇසුරින් සඳහන් කරන්න.

....

(e) තුලාවේ කුඩාම මිනුම සහ මිනුම් සරාවේ කුඩාම මිනුම සඳහන් කරන්න.

තුලාවේ කුඩාම මිනුම ....

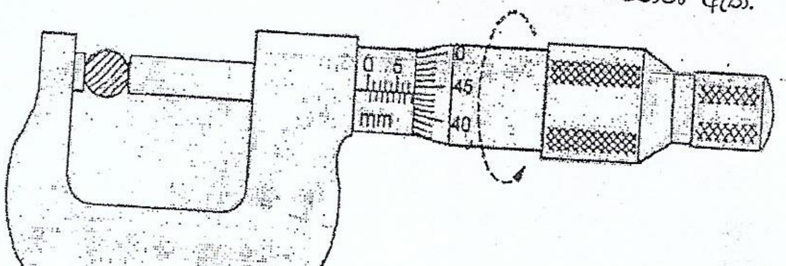
මිනුම් සරාවේ කුඩාම මිනුම ....

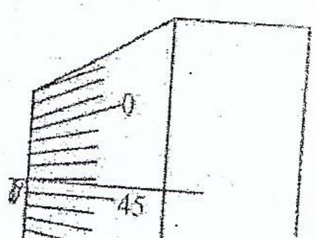
(f) පරීක්ෂණය වඩාත් නිවැරදිව සිදුකිරීමට සිසුන් වග බලා ගත් අතර මුලින්ම ස්කන්ධය මැන පසුව පරිමාව මැන ගන්නා ලදී. හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

....

....

(ii) මෙම පරීක්ෂණයේදී ගෝලයේ විශ්කම්භය මැන පරිමාව සෙවීමට සිසුවෙක් යෝජනා කරන ලදී. එහිදී ඔවුන් මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයක් යොදාගෙන එහි විශ්කම්භය මනින ලදී. (a රූපය) එයට මූලාංක දෝෂයක් පවතින අතර එය b රූපයෙන් පෙන්වා ඇත.





(a) ගෝලයේ නිවැරදි පාඨාංකය කොපමණද?

....

(b) එවිට ගෝලයේ පරිමාව කුමක්ද? ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

....

....

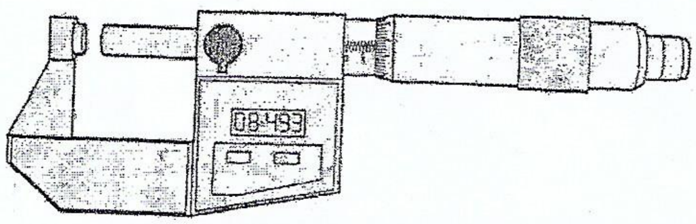
....

(c) මිනුම් සරාවක් භාවිතයෙන් ගෝලයක පරිමාව සෙවීමේදී හා ඉහත ක්‍රමය මගින් පරිමාව සෙවීම අතරින් වඩාත් සුදුසු කුමන ක්‍රමයද යන්න හේතු 2 ක් ලියන්න.

1. ....

2. ....

(d) පහත පෙන්වා ඇත්තේ නවීකරණය කරන ලද සංඛ්‍යාංක මයික්‍රොමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානයකි. මෙහි ඇති වාසියක් සහ අවාසියක් සඳහන් කරන්න.



1. වාසිය :- ....

2. අවාසිය :- ....

02. බල සමාන්තරාස්‍ර නියමය ඇසුරින් වස්තුවක් සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සහ ද්‍රවයක සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවීමට අදහස් කරයි.

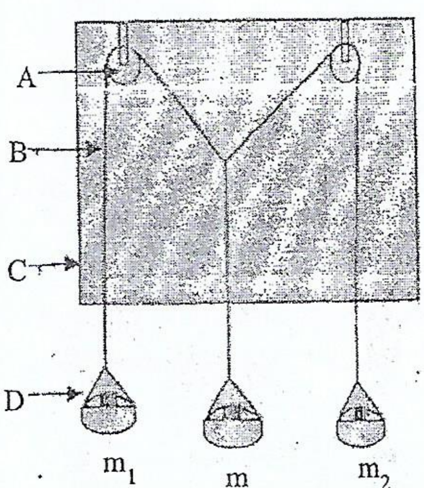
(i) (a) බල සමාන්තරාස්‍ර නියමය ලියා දක්වන්න.

....

....

....

(b)



ඉහත රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පහත සඳහන් කොටස් නම් කර ඒවායේ තිබිය යුතු විශේෂ ලක්ෂණ මොනවාද?

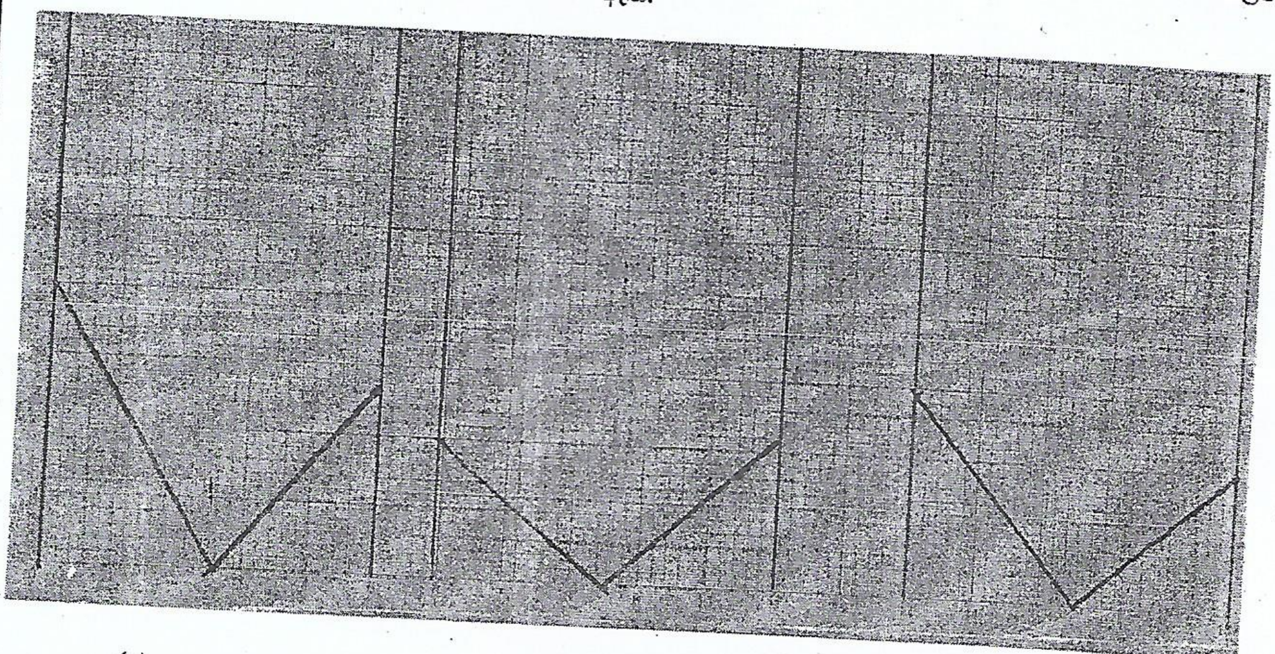
A කප්පි :- ....

D තුලාතැටි :- ....

B තන්තු :- ....

C ලී පුවරුව :- ....

(ii) සාපේක්ෂ ඝනත්වය සෙවිය යුතු වස්තුව පිළිවෙලින් වාතයේ, ජලයේ සහ ද්‍රවයේ වෙන් වෙන්ව ගිල්වා ලබාගත් සටහන් තුනක් පහත පෙන්වා ඇත.



(a) ඉහත අවස්ථා තුන සඳහා සමාන්තරාස්‍ර නිර්මාණය කර විකර්ණ අඳින්න.

(b) එනයින් පහත රාශීන් සොයන්න.

වස්තුවේ වාතයේදී බර w_1 = ...

....

වස්තුවේ ජලයේදී බර w_2 = ...

....

වස්තුවේ ද්‍රවයේදී බර w_3 = ...

....

(වස්තුව සම්පූර්ණයෙන්ම ජලයේ හා ද්‍රවයේ ගිල්වන බව සලකන්න.)

(c) ඉහත රාශීන් අතුරින් වස්තුව සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා එහි අගය සොයන්න.

....

....

....

(d) තවද වස්තුවේ සම්පූර්ණ පරිමාව v ද, ජලයේ ඝනත්වය ρ ද ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ_ℓ ද, ගුරුත්වජ ත්වරණය g ද නම්,

1. v, ρ_W, W_1, W_2 හා g අතර සම්බන්ධය ලියන්න.

....

....

2. v, ρ_ℓ, W_1, W_3 හා g අතර සම්බන්ධය ලියන්න.

....

....

(e) එනයින් ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

....

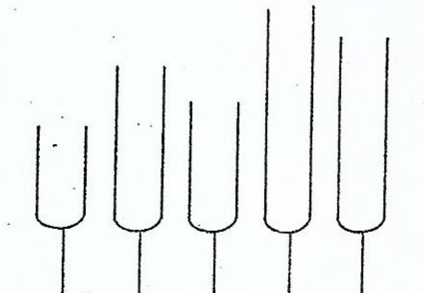
(f) ද්‍රවයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය සොයන්න.

....

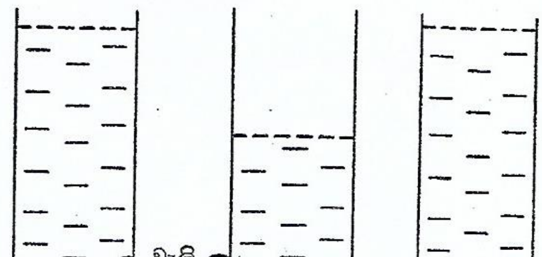
....

....

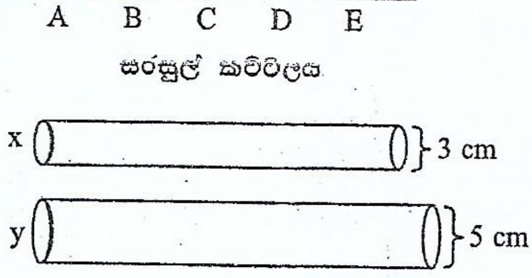
03. පාසැල් විද්‍යාගාරය තුළදී වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය උෂ්ණත්වය හා ආර්ද්‍රතාවය අනුව වෙනස් වන බව පෙන්වීමට සිසුන් කණ්ඩායමක් පරීක්ෂණයක් සිදුකරන ලදී. මෙහිදී සංඛ්‍යාතය දන්නා සරසුල් කට්ටලයක් වෙනස් විශ්කම්භ සහිත දෙකෙළවර විවෘත නල දෙකක් මිනුම් සරා 3 ක් යොදා ගන්නා ලදී.



සරසුල් කට්ටලය



මිනුම් සරා



අනුනාද නල

(i) (a) වාතය තුළ අන්වායාම තරංග ප්‍රවේගය සඳහා සමීකරණයක් ඉහත පරීක්ෂණයට ගැළපෙන ආකාරයට ලියා පද හඳුන්වන්න.

....

(b) මෙහිදී සිසුන් පරීක්ෂණය නිවැරදිව සිදුකිරීම සඳහා ලබාගත් උපකරණ තෝරා ගැනීමක් කරන ලදී. එහිදී තෝරාගත් උපකරණය හා ඒවා තෝරා ගැනීමට හේතු සඳහන් කරමින් වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

උපකරණ	තෝරා ගැනීම/පිළිවෙල	තෝරා ගැනීමට හේතු
1. සරසුල්		
2. මීනුම් සරා		
3. අනුනාද නල		

(c) මීට අමතරව අවශ්‍ය උපකරණ මොනවාද?

....

(d) පරීක්ෂණය ආරම්භ කිරීම සඳහා උපකරණ තබන ආකාරය පහත ඉඩෙහි අඳින්න.

(ii) සිසුන් විසින් පරීක්ෂණය දින දෙකකදී සිදුකර ලබාගත් පාඨාංක ඇසුරින් සංඛ්‍යාතයේ පරස්පරයට $\left(\frac{1}{f}\right)$ එදිරිව අනුනාද වන වාත කඳේ දිග (ℓ) ප්‍රස්තාර ගත කරන ලදී. පරීක්ෂණය සිදුකළ එක් දිනයක් වැසි දිනයක් වූ අතර අනෙක් දිනය සාමාන්‍ය දිනයකි.

(a) පහත සපයන ඉඩෙහි දින දෙකේදී ලබාගත් පාඨාංකවලට අනුරූපව ප්‍රස්තාර දෙක අඳින්න. (අන්තඃබණ්ඩයේ වෙනස්වීම නොසලකා හරින්න.) (ප්‍රස්තාර නම් කළ යුතුය.)

(b) දින දෙකේදී අදින ලද ප්‍රස්තාරවල අනුක්‍රමන $85.5\ ms^{-1}$ හා $87.0\ ms^{-1}$ නම් දින දෙකේදී වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගයන් ගණනය කරන්න.

1 දිනය : ....

....

2 දිනය : ....

....

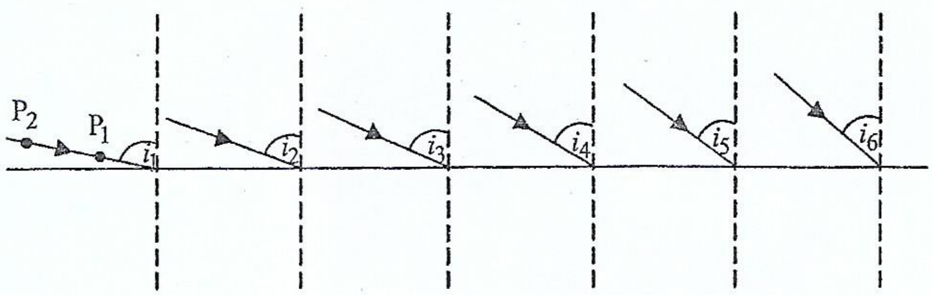
(c) වෙනත් සිසුන් කණ්ඩායමක් උෂ්ණත්වය පමණක් වෙනස් දින දෙකකදී වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය සෙවීමට ජල බඳුනක ගිල්වා සංවෘත නලයක් සාද ගැනීම වෙනුවට පිස්ටනයක් මගින් වාත කඳක් සිරගත් නලයක් භාවිතා කරන ලදී. ඉන් කුමන නලය තෝරා ගැනීම සාර්ථකද යන්න පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

04. වීදුරු ප්‍රිස්මයක් හරහා ගමන් කරන ආලෝක කිරණයක පතන කෝණය සමග එහි අපගමන කෝණයේ විචලනය පෙන්වීමට නියමිතව ඇත.



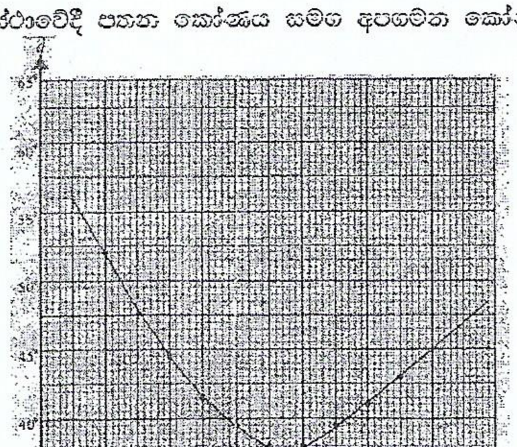
(i) (a) එක් අවස්ථාවකට පමණක් ප්‍රිස්මය තබන ආකාරය ඇඳ නිර්ගත කිරණ ලබාගන්නා අයුරු සඳහන් කරන්න.

....

....

(b) අදාළ අවස්ථාවේදී කිරණ රූපය ඉහත සටහනේ ඇඳ දක්වන්න.

(c) අදාළ අවස්ථාවේදී පතන කෝණය සමග අපගමන කෝණයේ විචලනය පහත පෙන්වා ඇත.



ප්‍රිස්මයේ ප්‍රිස්ම කෝණය A ද, වීදුරුවල වර්තනාංකය n_g ද, අවම අපගමන කෝණය D_m ලෙසද ගෙන n_g සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

....

....

(d) ප්‍රිස්මයේ ප්‍රිස්ම කෝණය 60° නම් n_g හි අගය ගණනය කරන්න.

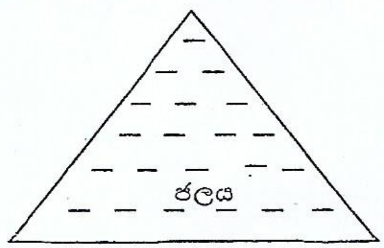
....

....

....

....

(ii)

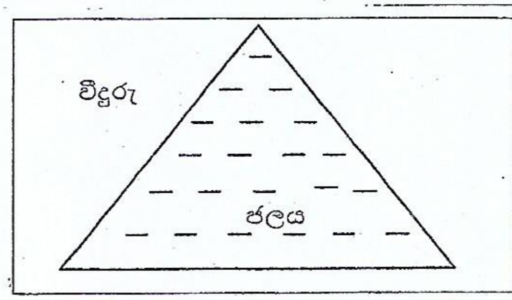


(a) ඉහත පෙන්වා ඇති ආකාරයට ප්‍රිස්මය ජලයෙන් පුරවා සාද තිබුණේ නම් අවම අපගමනකෝණයට කුමක් සිදුවේද පහදන්න.

....

....

(b) පහත දක්වෙන රූපසටහනෙහි අවම අපගමන අවස්ථාවේ ගමන් කරන ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණයක ගමන් මාර්ගය ඇඳ එහි පතන කෝණය (i) වර්තන කෝණය (r) අවම අපගමන කෝණය (D) ලකුණු කරන්න.



(c) ඉහත අවස්ථාවේදී පතන කෝණය i සහ වර්තන කෝණය r සඳහා ප්‍රකාශන A හා D_m ඇසුරින් ලියන්න.

පතන කෝණය i = ...

වර්තන කෝණය r = ...

(d) ඉහත රාශීන් ඇසුරින් **ජලයට සාපේක්ෂව වීදුරුවල වර්තනාංකය** සඳහා ප්‍රකාශනයක් ප්‍රිස්ම කෝණය සහ අවම අපගමන කෝණය ඇසුරින් ලියන්න.

....

....

(e) $n_g = 1.5$ ද $n_w = \frac{4}{3}$ ද ලෙස ගෙන ඉහත අවස්ථාවට අනුරූප අවම අපගමන කෝණය සොයන්න.

....

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි.

බස්නාහිර පළාත - භෞතික විද්‍යාව, Western Province - Physics, Western Province - Physics, Western Province - Physics, Western Province - Physics

බස්නාහිර පළාත - අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

2019 ජූලි

01	S	II

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II

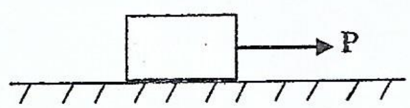
12 ශ්‍රේණිය

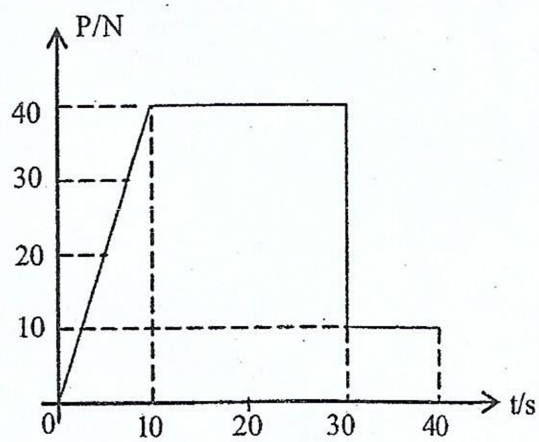
✷ ප්‍රශ්න 4 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. **$g = 10Nkg^{-1}$ ලෙස ගන්න.**

B - කොටස

05. (a) රළු පෘෂ්ඨයක් මත නිශ්චලතාවයේ ඇති වස්තුවක් මත ශුන්‍යයේ සිට ක්‍රමයෙන් වැඩිවන තිරස් බලයක් යොදනු ලැබේ. වස්තුව මත ක්‍රියාකරන ඝර්ෂණ බලය මෙම බාහිර බලය (P) සමග වෙනස්වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයක් මගින් පෙන්වන්න. සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය (F_s) හා ගතික ඝර්ෂණ බලය (F_d) එහි පැහැදිලිව දක්වන්න.

(b)





රළු පෘෂ්ඨයක් මත නිශ්චලතාවයේ ඇති ස්කන්ධය 20 kg වන වස්තුවක් මත යොදන තිරස් බලය (F) කාලය (t) සමග වෙනස්වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වා ඇත. $t = 10$ s දී වස්තුව යන්තමින් ලිස්සා යාම ආරම්භ කරයි. 30 s සිට 40 s දක්වා එහි ප්‍රවේගය නියතව පවතින අතර $t = 40$ s දී බලය ඉවත් කරනු ලැබේ.

(i) වස්තුව නිශ්චලතාවයට පත්වනතුරු වස්තුවේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරය අඳින්න. (විශාලත්ව අගයන් අවශ්‍ය නොවේ.)

(ii) වස්තුව මත ඇතිවන උපරිම ඝර්ෂණ බලය කොපමණද?

(iii) වස්තුව හා පෘෂ්ඨය අතර ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය සොයන්න.

(iv) වස්තුව මත ක්‍රියා කරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය කාලය සමග විචලනය දළ ප්‍රස්තාරයක දක්වන්න.

(c) කවපෙත්ත විසිකිරීමේ තරගයකදී අරය 0.6 m ක් වන වෘත්තාකාර පථයක ගමන් කරයි. ආරම්භක පිහිටීමේ සිට 0.1 s ක කාලයක් තුළදී $50\ rad\ s^{-2}$ ක ත්වරණයකින් කවයේ අවසාන පිහිටීම දක්වා ගෙන එනු ලබයි.

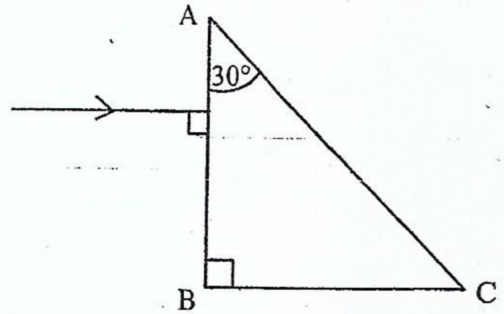
(i) කවපෙත්ත විසිවන මොහොතේදී එයට ලැබී ඇති කෝණික ප්‍රවේගය සොයන්න.

(ii) කවපෙත්ත අතින් නිදහස් වන ප්‍රවේගය කොපමණද?

(iii) කවපෙත්ත අතින් ගිලිහීමේදී ඇඟිලි මගින් කවපෙත්ත වටා කෝණික චලිතයක්ද ලබාදේ. ගුවනේ ගමන් කරද්දී රේඛීය චලිතයට අමතරව කෝණික චලිතයක් පැවතීමේ වාසිය කුමක්ද?

09. (a) වර්තනාංකය n = 1.5 වූ වීදුරු සඳහා අවධි කෝණය (C) සොයන්න.

(b)

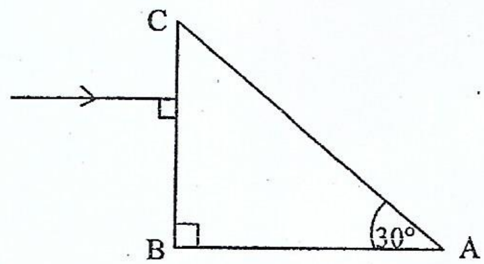


වර්තනාංකය n = 1.5 ක් වූද $\hat{A} = 30°$ වූ වීදුරු (සෘජුකෝණී AB ප්‍රිස්මයක පෘෂ්ඨයට ලම්බකව ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණයක් පතිත වේ.)

(i) ප්‍රිස්මය තුළින් කිරණයේ ගමන් පථය ඇඳ දක්වා, එය විස්තර කරන්න.

(ii) කිරණයේ සිදුවන මුළු අපගමනය සොයන්න.

(c)

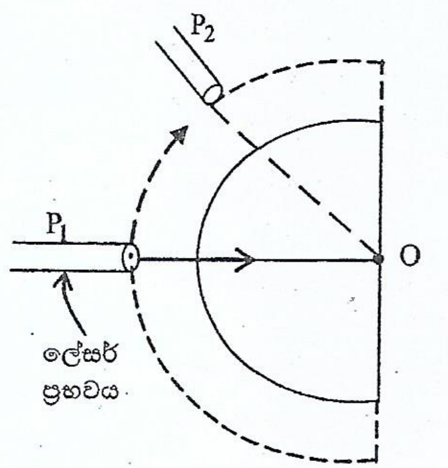


ඉහත (b) හි සඳහන් ප්‍රිස්මයේම BC පෘෂ්ඨයට ලම්බකව ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණය පතනය වීමට සලස්වා ඇත. එවිට,

(i) ප්‍රිස්මය තුළින් කිරණයේ ගමන් පථය ඇඳ දක්වා එය විස්තර කරන්න.

(ii) කිරණයේ සිදුවන මුළු අපගමනය සොයන්න.

(d)



අරය 6 cm වූ අර්ධ වෘත්තාකාර වීදුරු කුට්ටියක O කේන්ද්‍රයට යොමුවන සේ P_1 පිහිටීමේ ඇති ලේසර් ප්‍රභවයකින් නිකුත් වන ලේසර් කිරණය පතිත වීමට සලස්වා ඇත. එවිට වීදුරු කුට්ටියට ඉදිරියෙන් ඇස තබා බැලූ විට වර්තනය වී එන කිරණය පෙනේ. ලේසර් ප්‍රභවය O කේන්ද්‍රයම වූ අරය 10 cm වෘත්තාකාර පථයක භ්‍රමණය කරන විට වර්තනය වී පෙනෙන කිරණය නොපෙනී යයි. මෙම අවස්ථාවේදී P_2 පිහිටීමේදී ලේසර් ප්‍රභවයේ සිදුවන විස්ථාපනය 7 cm වේ.

(i) වීදුරුවල අවධි කෝණය සොයන්න.

(ii) වීදුරු සඳහා වර්තනාංකය සොයන්න.

(iii) ලේසර් ප්‍රභවය භ්‍රමණය නොකර ඒ වෙනුවට වීදුරු කුට්ටියට කේන්ද්‍රය වටා භ්‍රමණය කිරීම මගින්ද, කිරණය නොපෙනී යන අවස්ථාවක් ලබාගත හැකිද? පැහැදිලි කරන්න.

06. (a) (i) ආකිමිඩීස් මූලධර්මය සඳහන් කරන්න.

(ii) යම් වස්තුවක් ද්‍රවයක සම්පූර්ණයෙන්ම හෝ කොටසක් හෝ ගිලී පාවීමට තිබිය යුතු අවශ්‍යතාවය කුමක්ද?

(b) ඝනකම 20 cm වන ලෑල්ලක් ජලය මත පාවේ. ලෑල්ලේ ඝනත්වය $800\ kg\ m^{-3}$ ද ජලයේ ඝනත්වය $1000\ kg\ m^{-3}$ ද නම්

(i) ලෑල්ල ජලය තුළ ගිලී ඇති උස කොපමණද?

(ii) දැන් ලෑල්ල මතට 60 kg ක් බර මිනිසෙක් නගියි නම්, මිනිසාට ආපදාවක් නොවීම සඳහා ලෑල්ලට තිබිය යුතු අවම වර්ගඵලය කොපමණද?

(c) (i) ලෑල්ලේ වර්ගඵලය $2\ m^2$ නම් ලෑල්ල ජලය මත නිදහසේ පාවෙමින් තිබියදී ඝනත්වය $1200\ kg\ m^{-3}$ වූ ද්‍රව්‍යයකින් සෑදුණු ඝන වස්තුවක් ලෑල්ලේ යටි පැත්තෙන් පතුලට සවි කළහොත් ලෑල්ල සම්පූර්ණයෙන්ම ජලයේ ගිලී පාවේ නම්, සවිකල ඝන වස්තුවේ ස්කන්ධය කොපමණද?

(ii) ඝන වස්තුව පතුලට සවි කිරීම වෙනුවට පතුලට තන්තුවකින් සම්බන්ධ කළේ නම් තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න.
(තන්තුවේ බර නොසලකා හරින්න.)

(iii) යම් මොහොතක තන්තුව කැඩී ගියේ නම් ලෑල්ල ඉහළ නැගීම අරඹන ත්වරණය සොයන්න.

07. ඩොප්ලර් ආචරණය යනු කුමක්ද?
සංඛ්‍යාතය f වූ ප්‍රභවයක් V_s ප්‍රවේගයෙන් සරළ රේඛාවක් ඔස්සේ නිසල වාතයේ ගමන් කරයි. එම ප්‍රභවය දෙසට V_0 ප්‍රවේගයෙන් නිරීක්ෂකයෙකු පැමිණේ නම් ඔහුට දැනෙන සංඛ්‍යාතය f' සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න. වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය V ලෙස ගන්න.

(a) 40 kHz ක සංඥාවක් නිකුත් කරමින් යුධ සබ්මැරීනයක් $180\ km\ h^{-1}$ වේගයෙන් තිරස් සරළ රේඛීය මාර්ගයක් ඔස්සේ යාත්‍රා කරයි. එක්තරා මොහොතක එම සබ්මැරීනය දෙසට සතුරු සබ්මැරීනයක් $360\ km\ h^{-1}$ ක ප්‍රවේගයෙන් ධාවනය විය. ජලය තුළ ධ්වනි ප්‍රවේගය $1450\ ms^{-1}$ ක් වේ.

(i) සතුරු සබ්මැරීනය ග්‍රහනය කරන සංඥාවල සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

(ii) යුධ සබ්මැරීනය මගින් අනාවරණය කරන පරාවර්තිත තරංගවල සංඛ්‍යාතය කොපමණද?

(iii) යුධ සබ්මැරීනය අනාවරණය කරන නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය ගණනය කරන්න.

(b) (i) සතුරු යාත්‍රාවේ උපරිම මන්දනය සහ ත්වරණය $4\ ms^{-2}$ නම් ද සතුරු යාත්‍රාව නිශ්චලතාවයට පත්වී ආපසු හැරී ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි ද නම් මෙම අවස්ථාවේදී සතුරු යාත්‍රාවට දැනෙන කාලය සමග සංඛ්‍යාතයේ වෙනස්වීම ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

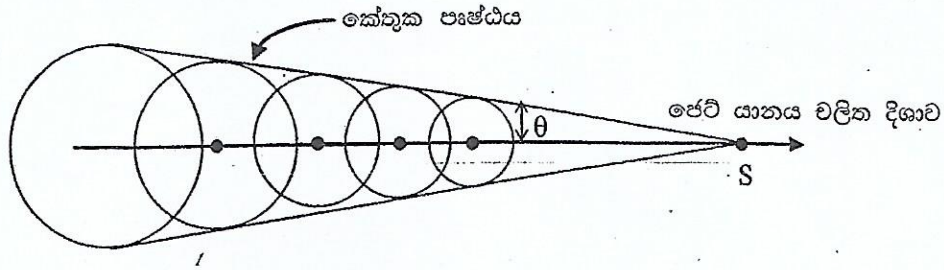
(ii) සතුරු යාත්‍රාවේ ප්‍රවේගය ජලය තුළ ධ්වනි ප්‍රවේගය ඉක්මවා ගියහොත් දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතය කෙසේ වෙනස්වේද?

08. පහත දී ඇති ඡේදය පරිස්සමින් කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

චලනය වන වස්තූන්ගේ වේගය (V_s), වාතයේ ධ්වනි වේගය (V) ට වඩා වැඩි වේ නම්, එවැනි අධිවේග, උත්ස්වනික වේග (Surper Sonic Speeds) ලෙස හැඳින්වේ. මෙවැනි අධිවේගී ජෙට් යානා උත්ස්වනික ජෙට් යානා (Surper Sonic Jets) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

මෙවැනි අවස්ථාවලදී ජෙට් යානයේ විවිධ පිහිටීම්වලදී නිකුත් කරනු ලබන ධ්වනි තරංග පෙරමුණු කේතුවක (Cone) ආකාරයට පෙළ ගැසේ. මෙය මැච් කේතුව (Mach Cone) ලෙස හඳුන්වනු ලබන අතර කේතුව මත නිරන්තරව තරංග එක මත එක පෙළ ගැසීම නිසා තරංග පෙරමුණු සම්පීඩනයට ලක්වී ඒවා එක් අධික ශක්තියෙන් යුත් පීඩන තරංග (Shock Waves) සෑදෙන අතර මීට අනුරූපව විශාල ශබ්දයක් නිකුත් වේ. මෙය ස්වනික ගිගුරුමක් ලෙස (Sonic Boom) හඳුන්වනු ලැබේ.

ධ්වනි වේගයට වඩා වැඩි වේගයකින් ගමන් කරන ජෙට් යානයකින් පිට කරන තරංග පෙරමුණුවල පිහිටීම හා ඊට අනුරූප මැච් කේතුව පහත රූපයේ දැක්වේ.



මැච් කේතුවේ අර්ධයක ශීර්ෂ කෝණය θ නම්, $\sin\theta = \dfrac{\text{වාතයේ ධ්වනි වේගය } (V)}{\text{ප්‍රභවයේ වේගය } (V_s)}$ ලෙස දැක්විය හැකිය.

තවද $\dfrac{\text{ප්‍රභවයේ වේගය } (V_s)}{\text{වාතයේ ධ්වනි වේගය } (V)}$ යන්න මැච් අංකය (Mach Number) ලෙස හැඳින්වේ.

යානය උත්ස්වනික වේගයෙන් ගමන් කරන විට, ඊට අනුරූපව මැච් කේතුව යානය සමගම දිගටම පැතිරී යයි. පැතිරී යන මැච් කේතුවේ පෘෂ්ඨය පොළව මත සිටින්නෙකු හරහා ගමන් කළ විට, ස්වනික ගිගුරුම (Sonic Boom) එම පුද්ගලයාට ඇසේ.

ස්වනික ගිගුරුමක ප්‍රබලතාව ජෙට් යානයේ විශාලත්වය, එහි වේගය, පොළව මට්ටමේ සිට එයට ඇති උස, උෂ්ණත්වය, ගමන් ගන්නා ආනතිය වැනි විවිධ සාධක මත බලපායි.

ස්වනික ගිගුරුම් ස්වභාවික හේතූන් මතද ඇතිවේ. වළාකුළුවල ඇතිවන ගිගුරුම් ස්වාභාවිකව ඇතිවන ස්වනික ගිගුරුම්වලට නිදසුනකි. වළාකුලක ඇතිවන ආරෝපණ විසර්ජනය වීම නිසා ඇතිවන අධික තාපය මගින් සිදුවන ක්ෂණික ප්‍රසාරණය හේතුවෙන් හටගන්නා පීඩන තරංග ගිගුරුම් ඇති වීමට මූලික වේ.

මිනිසා විසින් ඇති කරනු ලබන ස්වනික ගිගුරුම් සඳහා නිදසුනක් වශයෙන් උත්ස්වනික වේගයෙන් ගමන් කරන ගුවන්යානා, වෙඩි උණ්ඩ, කස කරකවා වැනීම හා අභ්‍යවකාශ යානා ආදියෙන් ඇතිවන ගිගුරුම් සඳහන් කළ හැකිය.

රයිෆල් ගිනි අවියකින් වෙඩි තැබීමේදී ඉතා කෙටි කාලාන්තරයක් තුළ ශබ්ද දෙකක් ශ්‍රවණය වේ. ඉන් එක් ශබ්දයක් වන්නේ උණ්ඩය නිකුත් වීමේදී ඇතිවන පිපිරුම් ශබ්දයයි. අනෙක උණ්ඩයේ වේගය වාතයේ ධ්වනි වේගය ඉක්මවායාම නිසා ඇතිවන ස්වනික ගිගුරුම් ශබ්දයයි.

(i) ගමන් ගන්නා ජෙට් යානයක් නිසා ස්වනික ගිගුරුමක් ඇතිවීමට නම්, ඒ සඳහා සපුරාලිය යුතු මූලික අවශ්‍යතාව කුමක්ද?

(ii) එවැනි ජෙට් යානයකින් පීඩන තරංගයක් ඇති වූ පමණින් එය පොළව මත සිටින පුද්ගලයකුට ශ්‍රවණය වීමට නම් කවර අවශ්‍යතාවයක් සම්පූර්ණ විය යුතුද?

(iii) ජෙට් යානයක් නිසා ඇතිවන ස්වනික ගිගුරුමක ප්‍රබලතාවය රඳා පවතින සාධක 3 ක් සඳහන් කරන්න.

(iv) ජෙට් යානයේ වේගය වැඩිවන විට මැච් කේතුවේ අර්ධ ශීර්ෂ කෝණයේ අගය පිළිබඳව කුමක් ප්‍රකාශ කළ හැකිද?

(v) "කසයක් වැනීමෙන් කෘතිමව ස්වනික ගිගුරුමක් ඇතිකළ හැකිය." කසයක් වැනීමේදී ස්වනික ගිගුරුම ඇතිවන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

(vi) මැච් අංකය (M) හා මැච් කේතුවේ අර්ධ ශීර්ෂ කෝණයේ sin අගය අතර සම්බන්ධතාව ලියා දක්වන්න.

(vii) වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය $340\ ms^{-1}$ වන දිනක මැච් අංකය 2.5 වන පරිදි වේගය පවත්වා ගන්නා ජෙට් යානයක් පොළවේ සිටින නිරීක්ෂකයෙකුට සිරස්ව ඉහලින් තිරස් පථයක පියාසර කර විනාඩි 1 යි තත්පර 20 කට පසුව යානය නිසා ඇතිවන ස්වනික ගිගුරුම එම නිරීක්ෂකයාට ශ්‍රවණය වේ.

(a) ජෙට් යානයේ වේගය සොයන්න.

10. (a) "පියවි ඇසක අවිදුර ලක්ෂයෙහි වස්තුවක් තැබූ විට, පැහැදිලි විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් ලබාගත හැක." මෙය කිරණ සටහනක් මඟින් පැහැදිලි කරන්න.

(b) සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක් සඳහා අවනෙතෙහි නාභිය දුර f_0 ද, උපනෙතෙහි නාභිය දුර f_e ද, විෂද දෘෂ්ඨියේ අවම දුර $D = 25$ cm ද ලෙස සලකන්න.

(i) සංයුක්ත අන්වීක්ෂය සඳහා විශාලිත බලය (M) අර්ථ දක්වන්න.

(ii) සංයුක්ත අන්වීක්ෂයෙහි සාමාන්‍ය සීරුමාරු අවස්ථාවට අදාළ කිරණ සටහන ඇඳ විශාලිත බලය (M) සඳහා ප්‍රකාශනය ලබාගන්න. අවනෙතෙහි ප්‍රතිබිම්බ දුර d_0 ලෙස ගන්න.

(iii) වෛද්‍ය පරීක්ෂණවලදී රුධිර සෛල පරීක්ෂා කිරීමට යොදා ගන්නා අන්වීක්ෂයක $d_0 = 20.0$ cm ද, $f_0 = 2.0$ mm ද $f_e = 5.0$ cm ද වේ. සාමාන්‍ය සීරුමාරු අවස්ථාවට අදාළ විශාලිත බලය (M) ගණනය කරන්න.

(iv) ඉහත (iii) අවස්ථාවේදී අවනෙතේ සිට වස්තුවට දුර (u) ගණනය කරන්න.

(v) වෙනත් නිරීක්ෂකයකු විසින් ඉහත (iii) අවස්ථාවේදී උපනෙත තුළින් බැලූවිට අදාළ ප්‍රතිබිම්බ නොපෙනෙන බව ප්‍රකාශ කරයි නම් ඔහුට ඇති අක්ෂිදෝෂය කුමක්ද?

(vi) ඉහත (v) හි, සඳහන් නිරීක්ෂකයාගේ අවිදුර ලක්ෂය 50 cm ක් දුරින් පිහිටයි නම්, ඉහත (iii) අවස්ථාවට අනුරූප ප්‍රතිබිම්බය පැහැදිලිව බලා ගැනීමට උපනෙත චලනය කළයුතු දුරසොයන්න.

(vii) ඉහත (v) හි සඳහන් රෝගියා අන්වීක්ෂය අසාමාන්‍ය සීරුමාරුව ලබා ගැනීමට උපනෙත චලනය කරයි. එවිට උපනෙත හා අවනෙත අතර දුර කොපමණදැයි සොයන්න.

****