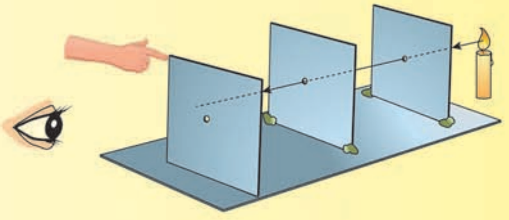
14 තරංග පරාවර්තනය හා වර්තනය



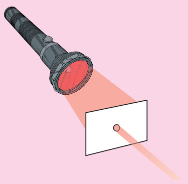
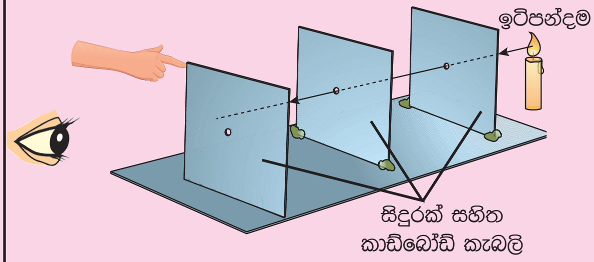
14.1 ආලෝක පරාවර්තනය

ආලෝකය මිනිසාට අතිශයින් වැදගත් ශක්ති විශේෂයකි. ආලෝකය පිළිබඳ 6 සහ 7 ශ්‍රේණිවල දී ඔබ උගත් කරුණු කෙටියෙන් සිහිපත් කරමු. ඒ සඳහා 14.1 පැවරුමෙහි නිරත වෙමු.

පැවරුම 14.1

- රූප සටහනේ දක්වා ඇති ක්‍රියාකාරකම් ඇසුරින් ආලෝකයේ ලක්ෂණ පිළිබඳව ඔබට එළැඹිය හැකි නිගමන ලියා දක්වන්න.

14.1 වගුව

ක්‍රියාකාරකම	නිගමනය
	
	

ආලෝකය රික්තයක් තුළින් හෝ පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක් තුළින් හෝ සරල රේඛීයව ගමන් කරයි. ආලෝක කිරණ පරාවර්තන පෘෂ්ඨයක් (දර්පණයක්) මත පතිත වූ විට ආපසු හැරී ගමන් කරයි. එනම් පරාවර්තනය වේ.

යම් මාධ්‍යයක් තුළින් ගමන් කරන ආලෝක කිරණයක් යම් පෘෂ්ඨයක් මත පතිත වී ආපසු හැරී එම මාධ්‍යය තුළින් ම ගමන් කිරීම ආලෝක පරාවර්තනය යි.

ආලෝක පරාවර්තනය පිළිබඳව තව දුරටත් අධ්‍යයනය කරමු.

14.1.1 තල දර්පණ මගින් සිදුවන ආලෝක පරාවර්තනය

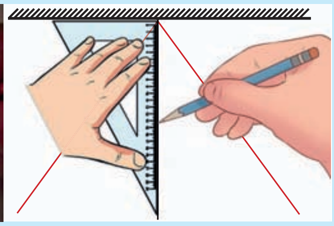
තල දර්පණයක් මතට පතනය වන ආලෝක කිරණ පරාවර්තනය වන අයුරු අධ්‍යයනය සඳහා 14.1 ක්‍රියාකාරකම සිදු කරමු.

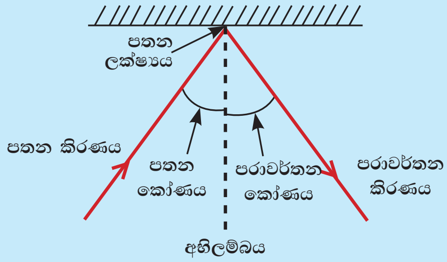
ක්‍රියාකාරකම 14.1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍යඃ- තල දර්පණයක්, සුදු කඩදාසියක්, විදුලි පන්දමක් හෝ ලේසර් පන්දමක්, කතුරක්, 30 cm කෝදුවක්, කෝණමානයක්, පැන්සලක්

ක්‍රමය ඃ-

- සුදු කඩදාසිය මේසය මත තබන්න.
- කඩදාසිය මත ලම්බකව සිටින සේ තල දර්පණය ආධාරකය මත රඳවන්න.
- තල දර්පණය තැබූ රේඛාව කඩදාසිය මත සලකුණු කරන්න.
- දර්පණ තලයට ආනතව විදුලි පන්දම හෝ ලේසර් පන්දම ආධාරයෙන් පටු ආලෝක ධාරාවක් එල්ල කරන්න.
- ආලෝකය දර්පණයෙහි වැදී පරාවර්තනය වන අයුරු නිරීක්ෂණය කරන්න.
- තල දර්පණය වෙත පතනය වන හා දර්පණයේ වැදී පරාවර්තනය වන කිරණ පැන්සල ආධාරයෙන් සලකුණු කරන්න.
- තල දර්පණය ඉවත් කර අඩිකෝදුව ආධාරයෙන් කිරණ සටහන සම්පූර්ණ කරන්න.
- දර්පණය මත ආලෝකය පතනය වූ ලක්ෂ්‍යයේ සිට දර්පණ රේඛාවට ලම්බක රේඛාවක් අඳින්න.
- ඔබ විසින් අඳින ලද ලම්බ රේඛාවේ සිට දෙපසට ඇති කිරණ අතර කෝණ වෙන වෙන ම මනින්න.





14.1 රූපය

ආලෝක කිරණ ගමන් කරන ආකාරය දක්වෙන සටහනක් කිරණ සටහනක් ලෙස හැඳින්වේ.

ඔබ ක්‍රියාකාරකම 14.1 හි දී නිර්මාණය කරන ලද්දේ තල දර්පණයක් මත පතනය වන ආලෝකය පරාවර්තනය වන ආකාරය දැක්වෙන කිරණ සටහනකි.

- දර්පණය මත පතනය වන කිරණය පතන කිරණය ලෙස හැඳින්වේ.
- පතන කිරණය දර්පණය මත ගැටෙන ලක්ෂ්‍යය පතන ලක්ෂ්‍යයයි.
- දර්පණයේ ගැටී පරාවර්තනය වී යන කිරණය පරාවර්තන කිරණය නම් වේ.
- පතන ලක්ෂ්‍යයේ දී දර්පණ තලයට අඳිනු ලබන ලම්බ රේඛාව අභිලම්බයයි.
- පතන කිරණයත් අභිලම්බයත් අතර කෝණය පතන කෝණය ලෙස ද පරාවර්තන කිරණයත් අභිලම්බයත් අතර කෝණය පරාවර්තන කෝණය ලෙස ද හැඳින්වේ.

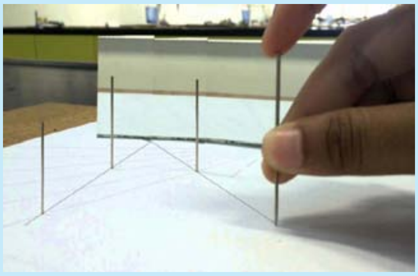
විදුලි පන්දම වෙනුවට අල්පෙනෙති කටු භාවිතයෙන් ද 14.1 ක්‍රියාකාරකම සිදු කළ හැකි ය. 14.2 ක්‍රියාකාරකමෙහි දැක්වෙන්නේ එම ක්‍රමයයි.

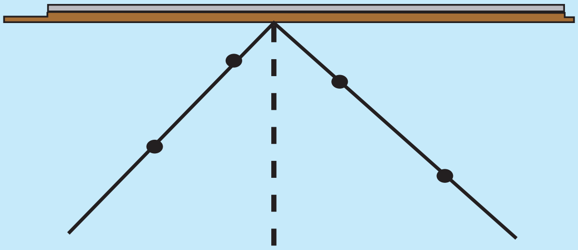
ක්‍රියාකාරකම 14.2

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍යඃ- සුදු කඩදාසියක්, තල දර්පණයක්, අල්පෙනෙති 4ක්, අඩි කෝදුවක්, පැන්සලක්, කෝණමානයක්, ආධාරකයක්

ක්‍රමය :-

- සුදු කඩදාසිය මේසය මත තබන්න.
- කඩදාසිය මත ලම්බකව සිටින සේ ආධාරකයෙහි රැඳවූ දර්පණය තබන්න.
- තල දර්පණය තැබූ රේඛාව කඩදාසිය මත සලකුණු කරන්න.
- තල දර්පණය ඉදිරියෙන් දර්පණයට ආනත රේඛාවක් ඔස්සේ සිටින පරිදි අල්පෙනෙති දෙකක් සිටවන්න.
- දර්පණයේ ඉදිරියෙන් අල්පෙනෙති කටුවල ප්‍රතිබිම්බ පෙනෙන අයුරු නිරීක්ෂණය කරන්න.
- එම ප්‍රතිබිම්බ සමග එක එල්ලේ සිටින සේ තවත් අල්පෙනෙති දෙකක් කඩදාසිය මත සිටුවන්න.
- දැන් අල්පෙනෙති හා දර්පණය ඉවත් කර අල්පෙනෙති සලකුණු යා කරන්න.
- ක්‍රියාකාරකම 14.1 හි සිදු කළ ආකාරයට පතන ලක්ෂ්‍යයේ දී අභිලම්බය නිර්මාණය කරමින් කිරණ සටහන සම්පූර්ණ කරන්න.
- පතන කෝණය හා පරාවර්තන කෝණය මනින්න.





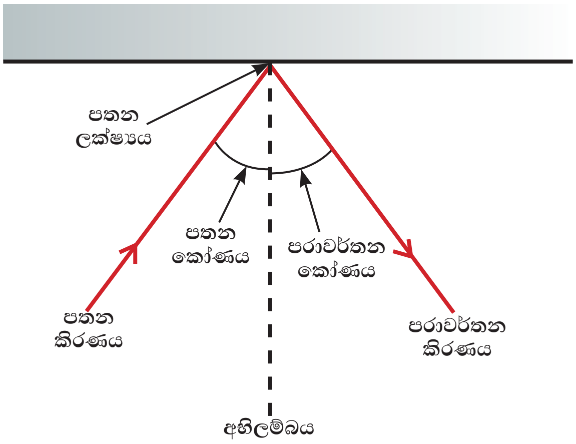
14.2 රූපය

14.1.2 පරාවර්තන නියම

ක්‍රියාකාරකම 14.1 හා 14.2 මගින් ලැබුණු නිරීක්ෂණ පහත දැක්වේ.

- පතන කිරණය, පරාවර්තන කිරණය හා පතන ලක්ෂ්‍යයේ දී දර්පණයට ඇඳි අභිලම්බය කඩදාසිය මත එනම් එක ම තලයක පවතින බව.
- පතන කෝණයෙහි හා පරාවර්තන කෝණයෙහි අගය එක සමාන බව.

ආලෝකය පරාවර්තනය වන සෑම අවස්ථාවක දී ම ඉහත නිරීක්ෂණ සත්‍ය වේ. එබැවින් ඒවා පරාවර්තන නියම ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. පරාවර්තන නියම දෙකකි.



14.3 රූපය

1. පතන කිරණයත් පරාවර්තන කිරණයත් පතන ලක්ෂ්‍යයේ දී දර්පණයට ඇඳි අභිලම්බයත් එක ම තලයක පිහිටයි.
2. පරාවර්තන කෝණයෙහි අගය පතන කෝණයෙහි අගයට සමාන වේ.

14.1.3 සවිධි පරාවර්තනය හා විසාරී පරාවර්තනය

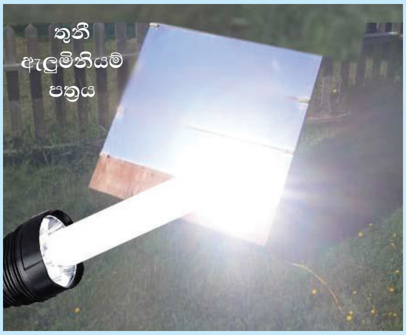
සමාන්තර ආලෝක කදම්බයක් රළු පරාවර්තන පෘෂ්ඨයක් මත හා සුමට පරාවර්තන පෘෂ්ඨයක් මත එල්ල කර පරාවර්තනය වන අයුරු සලකා බලමු. සුමට පරාවර්තන පෘෂ්ඨයක් ලෙස තල දර්පණයක් ද රළු පරාවර්තන පෘෂ්ඨයක් ලෙස අතින් පොඩි කරන ලද තුනී ඇලුමිනියම් පත්‍රයක් ද භාවිත කරමින් ක්‍රියාකාරකම 14.3 සිදු කරමු.

ක්‍රියාකාරකම 14.3

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය:- විදුලි පන්දමක් හෝ ලේසර් පන්දමක්, තල දර්පණය, ඇලුමිනියම් පත්‍රයක්, හඳුන්කූරක්

ක්‍රමය :-

- 14.4 රූපයේ ආකාරයට ඇලුමිනියම් පත්‍රයක් සහ තල දර්පණය මතට ආලෝක ධාරාවක් එල්ල කරන්න.
- එක් එක් අවස්ථාවේ දී ආලෝකය පරාවර්තනය වන රටාව නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඔබගේ නිරීක්ෂණ සාකච්ඡා කරන්න.
  (වඩා හොඳින් නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා ඇටවුම අසල දුම් ස්වල්පයක් පැතිරවිය හැකි ය.)



14.4 (අ) රූපය - සවිධි පරාවර්තනය   14.4 (ආ) රූපය - විසාරී පරාවර්තනය
14.4 රූපය - සවිධි හා විසාරී පරාවර්තනය

සැ.යු - ලේසර් කිරණ ඇසට හානිදායක බැවින් ඇස ගැටීමෙන් වැළකිය යුතු ය.

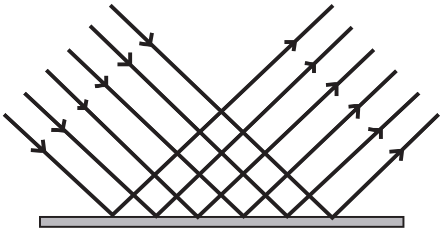
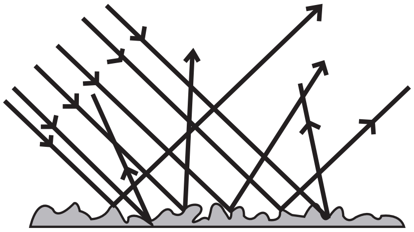
14.4 (අ) අවස්ථාවේ දී සමාන්තර ආලෝකය සමාන්තර ලෙස ම පරාවර්තනය වූ බවත් 14.4 (ආ) අවස්ථාවේ දී සමාන්තර ආලෝකය සමාන්තර නොවන ලෙස විවිධ දිශා ඔස්සේ පරාවර්තනය වූ බවත් ඔබ නිරීක්ෂණය කරන්නට ඇත.

ක්‍රියාකාරකම 14.4 අනුව සමාන්තර ආලෝකය පරාවර්තනය විය හැකි ආකාර දෙකක් පවතින බව පැහැදිලි වේ.

1. සවිධි පරාවර්තනය
2. විසාරී පරාවර්තනය

සවිධි හා විසාරී පරාවර්තනය පිළිබඳ තොරතුරු 14.2 වගුවෙහි දැක්වේ

14.2 වගුව - සවිධි හා විසාරී පරාවර්තනය

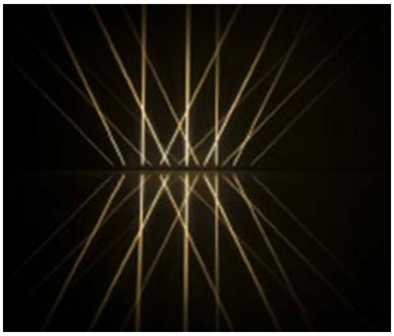
සවිධි පරාවර්තනය	විසාරී පරාවර්තනය
	
• සුමට පරාවර්තන පෘෂ්ඨ මගින් සිදු කරයි • සමාන්තර ආලෝකය සමාන්තර ලෙස පරාවර්තනය කරයි	• රළු පරාවර්තන පෘෂ්ඨ මගින් සිදු කරයි • සමාන්තර ආලෝකය විවිධ දිශා ඔස්සේ පරාවර්තනය කරයි
උදා - තල දර්පණයක් මගින් සූර්යාලෝකය පරාවර්තනය වීම තල දර්පණයක් මගින් ලේසර් කිරණ පරාවර්තනය වීම	උදා - පොතක පිටු මතින් සූර්යාලෝකය පරාවර්තනය වීම පොළොව, ශාක, නිවාස, ගල් ආදී වස්තු මගින් සිදුවන සූර්යාලෝක පරාවර්තනය

එදිනෙදා ජීවිතයේ දී බහුලව හමු වනුයේ සවිධි පරාවර්තනය සිදුවන අවස්ථා ද නැතිනම් විසාරී පරාවර්තනය සිදුවන අවස්ථා ද යන්න සිතා බලන්න.
සවිධි පරාවර්තනය මෙන් ම විසාරී පරාවර්තනය ද එදිනෙදා ජීවිතයේ දී ප්‍රයෝජනවත් වේ.

සවිධි පරාවර්තනය ප්‍රයෝජනවත් වන අවස්ථා

සවිධි පරාවර්තනය භාවිතයට ගන්නා අවස්ථා කිහිපයක් කෙටියෙන් සලකා බලමු.

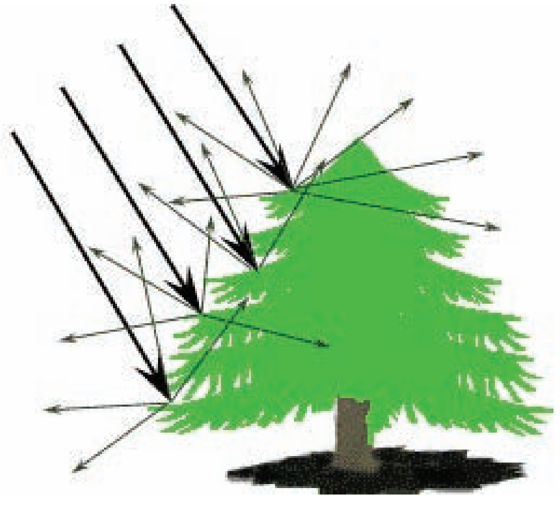
- තල දර්පණ භාවිත වන සෑම අවස්ථාවක දී ම සවිධි පරාවර්තනය භාවිත වේ.
  නිදසුන - මුහුණ බැලීම, ආලෝක අණ්වීක්ෂය භාවිතය.
- විවිධ සංදර්ශනවල දී විචිත්‍ර ආලෝක රටා මැවීමට.
- යන්ත්‍ර සූත්‍රවල චලන හඳුනා ගැනීමට.



14.5 රූපය - සංදර්ශන සඳහා ආලෝක පරාවර්තනය භාවිතය

14.6 රූපය - ආලෝක අණ්වීක්ෂය සඳහා යොදා ගැනීම

විසාරී පරාවර්තනය ප්‍රයෝජනවත් වන අවස්ථා



14.7 රූපය - පරිසරයේ ඇති වස්තූ මත පතිත වන සූර්යාලෝකය නිසා ඒවා සෑම දිශාවකට ම පෙනීම සිදුවෙයි.

14.8 රූපය - පොතක් කියවීමේ දී පොතක අකුරු සෑම දිශාවකින් ම නිරීක්ෂණය වීම සිදුවෙයි.

පැවරුම 14.2

- සවිධි සහ විසාරී පරාවර්තනය ප්‍රයෝජනවත් වන වෙනත් අවස්ථා පිළිබඳව සාකච්ඡා කර ලැයිස්තු ගත කරන්න.

14.1.4 තල දර්පණ මගින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ

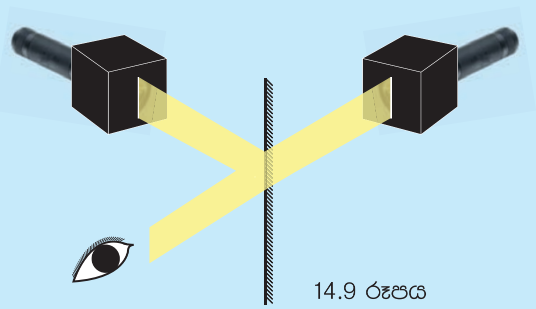
වස්තුවක් මගින් නිකුත් වන ආලෝකය තල දර්පණයක් මගින් පරාවර්තනය වීම නිසා ප්‍රතිබිම්බය සෑදෙයි. නිදසුනක් ලෙස තල දර්පණයක් ඉදිරියේ තැබූ විදුලි පන්දමක ප්‍රතිබිම්බය දර්පණය තුළින් පෙනීම දැක්විය හැකි ය.

ආලෝකය පරාවර්තනයෙන් ප්‍රතිබිම්බය ඇති වන අයුරු අධ්‍යයනය සඳහා 14.4 ක්‍රියාකාරකම සිදු කරමු.

ක්‍රියාකාරකම 14.4

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය:- කාඩ්බෝඩ් පෙට්ටියක්, විදුලි පන්දමක්, තල දර්පණයක්, ආධාරකයක්, කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ලක්, කතුරක්, සුදු කඩදාසියක්

ක්‍රමය :-



14.9 රූපය

- සුදු කඩදාසිය මේසය මත තබන්න
- කඩදාසි තලයට ලම්බකව සිටින සේ දර්පණය රඳවන්න.
- දික් සිදුරක් සහිත කාඩ්බෝඩ් පෙට්ටිය තුළ දැල්වූ විදුලි පන්දම තබන්න. ඉන් නිකුත්වන ආලෝක ධාරාව දර්පණ තලයට ආනත ලෙස එල්ල කරන්න.
- දර්පණයෙහි වැදී පරාවර්තනය වන ආලෝකය දෙස ඇස යොමු කරන්න.
- දර්පණය තුළින් ඔබට කුමක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ද?
- නිරීක්ෂණය පැහැදිලි කිරීම සඳහා ගුරුතුමාගේ සහාය ලබා ගන්න.

ඔබ නිරීක්ෂණය කරන ලද්දේ ආලෝකවත් වූ දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බයයි.

වස්තුවෙහි (ආලෝකවත් වූ දික් සිදුර) සිට දර්පණය වෙත ගමන් කරන ආලෝකය දර්පණයෙහි වැදී පරාවර්තනය වී ඇස වෙත පැමිණෙයි. අපට පෙනෙනුයේ එම ආලෝකය දර්පණය පිටුපස ඇති වස්තුවක සිට එන්නාක් සේ ය. එය ප්‍රතිබිම්බය ලෙස හැඳින්වේ.

තල දර්පණයක් මගින් ප්‍රතිබිම්බ සෑදෙන අයුරු දැක්වීමට කිරණ සටහන් අඳිමු.

කිරණ සටහනක් ඇඳීම සඳහා කිරණ දෙකක් භාවිත කිරීම ප්‍රමාණවත් වේ.

තල දර්පණයක් ඉදිරියේ ඇති ලක්ෂ්‍යාකාර වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බය සෑදෙන ආකාරය කිරණ සටහනක් මගින් නිරූපණය කළ හැකි ය. මේ සඳහා ක්‍රියාකාරකම 14.5 සිදු කරමු.

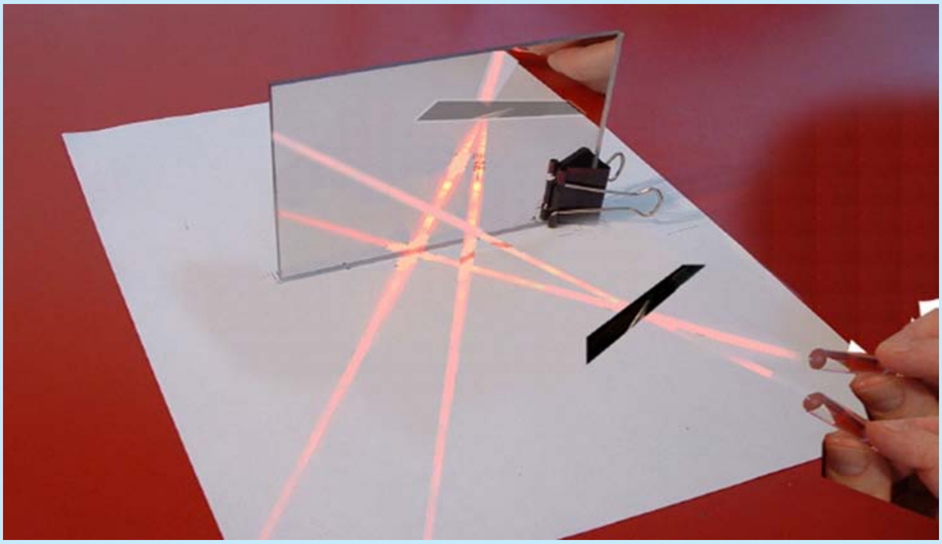
ක්‍රියාකාරකම 14.5

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍යඃ- ලේසර් පන්දම් දෙකක්, සුදු කඩදාසියක්, තල දර්පණයක්, ආධාරකයක්, කතුරක්

ක්‍රමය :-

- කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ලේ දික් සිදුරක් සාදා ගන්න.
- සුදු කඩදාසිය මේසය මත තබා ඊට ලම්බක ලෙස තල දර්පණය ආධාරකය මත රඳවන්න (14.10 රූපය).
- දික් සිදුර තුළින් දර්පණ තලයට ආනත ලෙස පතනය වන පරිදි ලේසර් ධාරා දෙකක් එල්ල කරන්න.
- දර්පණයේ වැදී පරාවර්තනය වී යන ලේසර් කිරණ එක එල්ලේ නිරීක්ෂණය කරන්න.

  ඔබට කුමක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ ද?



14.10 රූපය

ක්‍රියාකාරකම 14.5 හි දී ලක්ෂ්‍යාකාර වස්තුව ලෙස යොදා ගෙන ඇත්තේ දික් සිදුරයි. දික් සිදුර වෙතින් පැමිණෙන ආලෝක කිරණ තල දර්පණය මගින් පරාවර්තනය කිරීම නිසා දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බයක් දර්පණය පිටුපස සෑදෙයි.

ක්‍රියාකාරකම 14.5 හි දී සිදු වූ නිරීක්ෂණය, කිරණ සටහනක් මගින් නිරූපණය කරමු. මේ සඳහා ක්‍රියාකාරකම 14.6 සිදු කරමු.

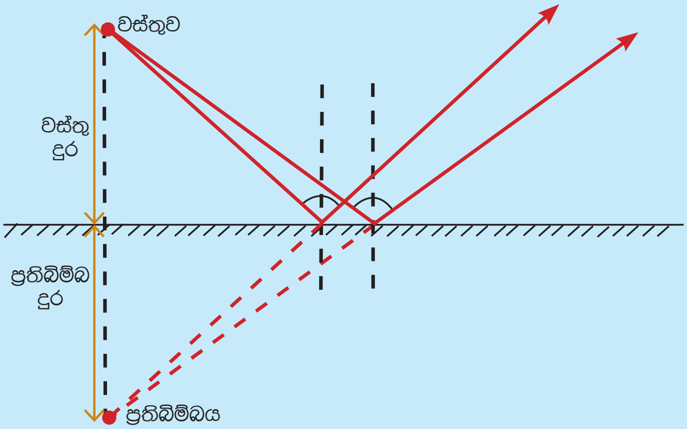
ක්‍රියාකාරකම 14.6

- අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය:- සුදු කඩදාසියක්, 15 cm රූලක්, පැන්සලක්, කෝණමානයක්

ක්‍රමය :-

- කඩදාසිය මත සරල රේඛාවක් මගින් තල දර්පණය සලකුණු කරන්න.
- දර්පණ තලයට 5 cm පමණ දුරින් ලක්ෂයක් ලකුණු කරන්න. (ලක්ෂ්‍යාකාර වස්තුව)
- ලක්ෂ්‍යයේ සිට දර්පණය වෙත ආනතව ගමන් කරන ආලෝක කිරණ දෙකක් සලකුණු කරන්න.
- ඔබ සටහන් කළ කිරණ දෙක සඳහා පතන ලක්ෂ්‍ය හා අභිලම්බ නිර්මාණය කරන්න.
- පතන කෝණ මැන ඊට සමාන ලෙස පරාවර්තන කෝණ සලකුණු කරන්න.
- දැන් පරාවර්තන කිරණ දෙක නිර්මාණය කරන්න.
- පරාවර්තන කිරණ එල්ලේ ඇස තැබූ විට පෙනෙන ආකාරයට ඒවා ආපසු දික් කරන්න. (කඩ ඉරි මගින්)
- කිරණ ආපසු දික් කළ විට එකිනෙක හමුවන ලක්ෂ්‍යය සලකුණු කරන්න. එම ලක්ෂ්‍යය ප්‍රතිබිම්බය සෑදෙන ස්ථානයයි.

- වස්තුව හා ප්‍රතිබිම්බය එකිනෙක යා කරන්න.
- දර්පණයත් වස්තුවත් අතර දුර (වස්තු දුර) සහ දර්පණයත් ප්‍රතිබිම්බයත් අතර දුර (ප්‍රතිබිම්බ දුර) මැන සටහන් කරන්න.
- වස්තු දුර හා ප්‍රතිබිම්බ දුර සමාන බව තහවුරු කරගන්න.



14.11 රූපය

පැවරුම 14.3

තල දර්පණයක් ඉදිරියේ 8 cm දුරින් ඇති ලක්ෂ්‍යාකාර වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බය සෑදෙන අයුරු දැක්වීමට කිරණ සටහනක් අඳින්න.
(කිරණ සටහන් ඇඳීම සඳහා A4 ප්‍රමාණයේ කඩදාසියක් භාවිතය වඩා සුදුසු වේ.)
වස්තු දුර හා ප්‍රතිබිම්බ දුර මැන සටහන් කරන්න.

තල දර්පණ ඉදිරියේ ඇති වස්තු මගින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ සතු ලක්ෂණ කිහිපයක් හය සහ හත ශ්‍රේණිවල දී ඔබ ඉගෙන ගන්නට ඇත.

එම කරුණු ද සිහිපත් කරමින් තල දර්පණ මගින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ සතු ලක්ෂණ අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා 14.7 ක්‍රියාකාරකම සිදු කරමු.

ක්‍රියාකාරකම 14.7

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍යඃ- තල දර්පණයක්, සුදු තිරයක්, අඩිරූලක්, ආධාරකයක්, O,B,F,d යන අක්ෂර (5 cm පමණ උසට) ලියන ලද කාඩ්බෝඩ් කැබලි. (සැ:යු - O අක්ෂරය ලිවීමේ දී දික් අක්ෂය ඔස්සේ බෙදා එක් අර්ධයක් පාට කරන්න.)

ක්‍රමය :-

- තල දර්පණය ආධාරකය මත සිරස්ව සවි කරන්න.
- තල දර්පණය ඉදිරියෙහි එක් එක් අක්ෂරය සටහන් කරන ලද කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ල බැගින් සිටුවා එහි ප්‍රතිබිම්බය දර්පණයෙන් පෙනෙන අයුරු නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ප්‍රතිබිම්බය තිරය මතට ගත හැකි දැයි පරීක්ෂා කරන්න.
- වෙනත් වස්තු ද දර්පණය ඉදිරියෙහි තබමින් තව දුරටත් ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.
- ඔබේ නිරීක්ෂණ 14.3 වගුවෙහි සටහන් කරන්න.

14.3 වගුව

අක්ෂරය/ වස්තුව	ප්‍රතිබිම්බය පෙනෙන ආකාරය උඩුකුරු/යටිකුරු	පාර්ශ්වික අපවර්තනය සිදු වේද/ නොවේද	වස්තුවේ ප්‍රමාණය හා ප්‍රතිබිම්බයේ ප්‍රමාණය	ප්‍රතිබිම්බය තිරයකට ගත හැකිය/ නොහැකිය
B	උඩුකුරු	සිදුවේ	සමානයි	තිරයකට ගත නොහැකි ය (අතාත්විකයි)
F	....	....	....	....
d	....	....	....	....
O	....	....	....	....

ප්‍රතිබිම්බයෙහි වම්පස හා දකුණුපස මාරු වී පෙනීම පාර්ශ්වික අපවර්තනය ලෙස හැඳින්වේ.

ප්‍රතිබිම්බය තිරයක් මතට ලබා ගත හැකි නම් තාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් ලෙස ද තිරයක් මතට ලබා ගත නොහැකි නම් අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් ලෙස ද හඳුන්වයි.

ක්‍රියාකාරකම 14.7 ට අනුව තල දර්පණයක් ඉදිරියේ ඇති වස්තු මගින් සෑදෙන **ප්‍රතිබිම්බ සතු ලක්ෂණ** පහත පරිදි ලැයිස්තු ගත කළ හැකි ය.

- අතාත්වික වේ. (තිරයක් මතට ගත නොහැකි ය.)
- උඩුකුරු වේ.
- වස්තුවේ ප්‍රමාණයට සමාන වේ.
- වස්තු දුර හා ප්‍රතිබිම්බ දුර සමාන වේ.
- පාර්ශ්වික අපවර්තනය වේ.

O, A, X වැනි අක්ෂර පාර්ශ්වික අපවර්තනය වුව ද එය හඳුනා ගැනීම අපහසු වේ. ඊට හේතුව එම අක්ෂර සමමිතික වීම ය.

පැවරුම 14.4

කණ්ණාඩි මේසයක හෝ වෙනත් ස්ථානයක ඇති විශාල තල දර්පණයක් ඉදිරියේ සිට ගන්න.

දර්පණය තුළින් පෙනෙන ඔබගේ ප්‍රතිබිම්බයෙහි ප්‍රමාණය සහ පාර්ශ්වික අපවර්තනය සිදු වන අයුරු, පරීක්ෂා කර බලන්න.

ඔබගේ නිරීක්ෂණ තල දර්පණ මගින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ සතු ලක්ෂණවලට එකඟ වේ දැ යි සොයා බලන්න.

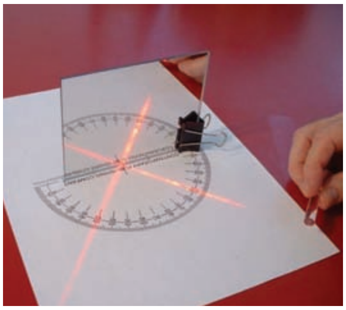
14.1.5 තල දර්පණවල භාවිත

එදිනෙදා ජීවිතයේ දී බොහෝ කාර්ය සඳහා තල දර්පණ භාවිත කෙරේ. ඒ සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

1. මුහුණ බැලීම සහ රූපලාවන්‍ය කටයුතු සඳහා (14.12 රූපය)
2. වෙළෙඳසල්වල භාණ්ඩ වැඩිපුර ඇති බව පෙන්වීම සඳහා (14.13 රූපය)
3. විද්‍යාගාර ක්‍රියාකාරකම්වල දී ආලෝකය පරාවර්තනය කිරීම සඳහා (14.14 රූපය)
4. බහු ප්‍රතිබිම්බ සෑදීම සඳහා (14.15 රූපය)
5. ඇඳුම් තෝරීමේ දී (විලාසිතා කටයුතුවල දී) හැඩය සහ පිටුපස පෙනුම නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා (14.16 රූපය)
6. කොණ්ඩය කැපීමේ දී හිසෙහි පිටුපස නිරීක්ෂණය සඳහා (14.17 රූපය)

14.12 රූපය

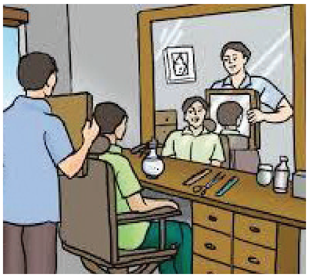
14.13 රූපය



14.14 රූපය

14.15 රූපය

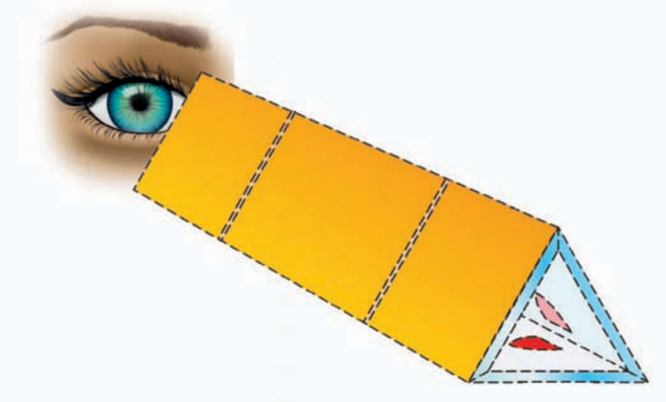
14.16 රූපය



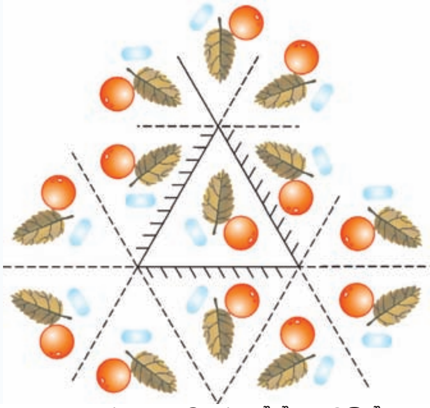
14.17 රූපය

7. බහුරූපේක්ෂය සෑදීම සඳහා

බහුරූපේක්ෂය තුළට ඇතුළු කරන විවිධ ද්‍රව්‍ය කැබලි මගින් (මල්පෙති, ශාක පත්‍ර, කඩදාසි කැබලි ආදිය) විවිධ රටා නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ.



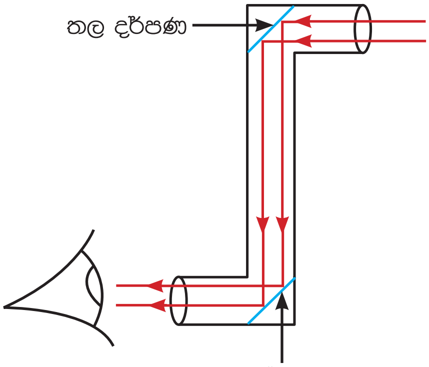
14.18 රූපය - බහුරූපේක්ෂය



14.19 රූපය - බහුරූපේක්ෂය මගින් පෙනෙන විචිත්‍ර රටා

8. පරීක්ෂය සෑදීමට

නිරීක්ෂකයා සිටින ස්ථානයට ඉහළින් හෝ පහළින් ඇති වස්තු නිරීක්ෂණය කිරීමට වැදගත් වේ. (බංකරයක හෝ සබ්මැරීනයක සිට පිටත බැලීමට)



14.20 රූපය - පරීක්ෂකය

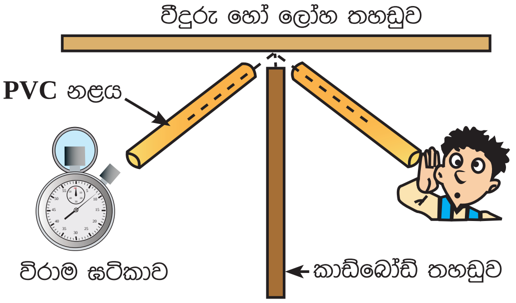
14.2 ධ්වනිය

14.2.1 ධ්වනි පරාවර්තනය

මොහොතක් නිහඬ ව පරිසරයට සවන් දෙන්න. පරිසරයේ විවිධ වස්තු කම්පනයෙන් හටගන්නා ධ්වනි ඔබට ඇසෙනු ඇත. ධ්වනිය සතු වැදගත් ගුණාංගයක් පිළිබඳ ව අපි අවධානය යොමු කරමු. මේ සඳහා 14.8 ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 14.8

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය:- කුඩා යාන්ත්‍රික ඔරලෝසුවක් හෝ යාන්ත්‍රික විරාම ඝටිකාවක්, 30 cm පමණ දිගින් යුත් PVC බට කැබලි දෙකක් (2.5 cm විෂ්කම්භය සහිත), ආධාරක දෙකක්, කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ලක් (30 cm x 50 cm), සුමට ලෝහ තහඩුවක් හෝ වීදුරු තහඩුවක් (30 cm x 30 cm).



14.21 රූපය

ක්‍රමය :-

- වීදුරු තහඩුව මේසය මත ලම්බකව සිටින සේ ආධාරකයේ රඳවන්න.
- කාඩ්බෝඩ් තහඩුව ඊට ලම්බකව තබන්න.
- 14.21 රූපයේ ආකාරයට PVC බට කැබැල්ලක් ආධාරකයෙහි රඳවා ඒ අසලින් ක්‍රියාත්මක කළ යාන්ත්‍රික ඔරලෝසුව හෝ විරාම ඝටිකාව තබන්න.
- අනෙක් PVC නළයට කන තබා වීදුරු තහඩුව දෙසට එල්ල කරමින් අනෙක් පැත්තේ සිට හඬ නිරීක්ෂණය කරන්න.
- බටය එහා මෙහා ගෙන යමින් හඬ පැහැදිලිව ඇසෙන ස්ථානය හඳුනා ගන්න. පැහැදිලි ඔරලෝසු හඬ ඇසෙන ස්ථානය හඳුනා ගෙන මේසය මත සලකුණු කරන්න.
- දැන් වීදුරු තහඩුව ඉවත් කර හඬ ඇසේ ද යන්න නැවතත් පරීක්ෂා කරන්න.
- ඔරලෝසුව තබා ඇති ස්ථානය වෙනස් කරමින් සහ ඔරලෝසුව හෝ විරාම ඝටිකාව වෙනුවට වෙනත් උචිත ධ්වනි ප්‍රභව භාවිත කරමින් ක්‍රියාකාරකම නැවත නැවතත් සිදු කර බලන්න.
- PVC නළ අතරට කාඩ්බෝඩ් තහඩුවක් තබන ලද්දේ ඇයි දැ යි සිතා බලන්න.
- ලැබෙන ප්‍රතිඵලයට අනුව ඔබට එළැඹිය හැකි නිගමනය කුමක් ද?

වීදුරු තහඩුව හෝ ලෝහ තහඩුව ඇති විට දී වස්තුව මගින් නිකුත් කළ ධ්වනිය වඩාත් ප්‍රබල ලෙස ඇසීම සිදු වූයේ එක් ස්ථානයකට පමණක් බවත් වීදුරු තහඩුව ඉවත් කළ විට එය නෑසී ගිය බවත් නිරීක්ෂණය වනු ඇත. මෙසේ වීමට හේතුව වීදුරු තහඩුව මගින් ධ්වනිය පරාවර්තනය වීමයි.

ධ්වනිය කිසියම් බාධකයක පතිත වී ආපසු හැරී ගමන් කිරීම ධ්වනි පරාවර්තනය නම් වේ.

ක්‍රියාකාරකම 14.8 හි දී ධ්වනි පරාවර්තනය සඳහා බාධකය ලෙස ක්‍රියා කර ඇත්තේ වීදුරු තහඩුවයි.

පරිසරයේ හටගන්නා ධ්වනි විවිධ බාධක හමුවේ නිරතුරුව ම පරාවර්තනයට ලක් වෙයි. ධ්වනි පරාවර්තනය සිදුවන බොහෝ අවස්ථා අප හට නොදැනුන ද, නිරීක්ෂණය කළ හැකි අවස්ථා ඇතැම් විට හමු වෙයි. එවැනි අවස්ථා කිහිපයක් පිළිබඳ මීළඟට සලකා බලමු.

14.2.2 දෝංකාරය ඇති වීම

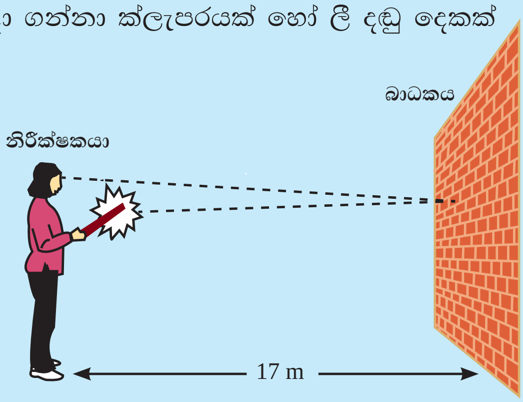
විශාල බාධකයක් (කන්දක්, උස ගොඩනැගිල්ලක්) ඉදිරියෙන් ප්‍රබල හඬක් ඇති කළ විට එය නැවත නැවත ඇසුණු අවස්ථා ඔබ නිරීක්ෂණය කරන්නට ඇත. එවැනි අත්දැකීමක් ලබා ගැනීම පිණිස ක්‍රියාකාරකම 14.9 සිදු කරමු.

ක්‍රියාකාරකම 14.9

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍යඃ- ක්‍රීඩා තරඟ ආරම්භයට යොදා ගන්නා ක්ලැපරයක් හෝ ලී දඬු දෙකක්

ක්‍රමය :-

- උස ගොඩනැගිල්ලක්, තාප්පයක් හෝ වෙනත් උචිත බාධකයක් සහිත ස්ථානයක් තෝරා ගන්න.
- බාධකයේ සිට 17 m හෝ ආසන්න දුරකින් සිට ගන්න. (දෝංකාරයක් ඇසීම සඳහා බාධකය හා නිරීක්ෂකයා අතර තිබිය යුතු අවම පරතරය 16.5 m වේ.)
- ලී දඬු එකිනෙක ගැටීම සිදු කිරීමෙන් ප්‍රබල හඬක් ඇති කරන්න.



14.22 රූපය

- හඬ ඇති කරන සෑම වරකට ම පසු හොඳින් සවන් දීම සිදු කරන්න.
- නිරීක්ෂණ සඳහා හේතු සාකච්ඡා කරන්න.
- ක්‍රමයෙන් බාධකය අසලට ළං වෙමින් වරින් වර හඬ ඇති කරන්න.
- බාධකය ඉතා ආසන්නයේ දී (15 m හෝ ඊට අඩු දුරකින්) ද හඬ ඇති කර බලන්න (මේ සඳහා පන්ති කාමරයේ බිත්ති වුව ද භාවිත කළ හැකි ය).
- ඔබට ලැබෙන නිරීක්ෂණ ඊට පෙර ලැබුණු නිරීක්ෂණ සමග සංසන්දනය කරන්න.

ලී දඬු මගින් නිකුත් වූ හඬ බාධකයේ වැදී පරාවර්තනය සිදු විය. පළමු වර හඬ ඇසීමෙන් සුළු මොහොතකට පසු පරාවර්තනය වී පැමිණි හඬ ද ඇසීම සිදු විය.

පළමුවර හඬ ඇසීමෙන් පසු ධ්වනි පරාවර්තනය හේතුවෙන් නැවත හඬ ඇසීම දෝංකාරය ලෙස හැඳින්වේ.

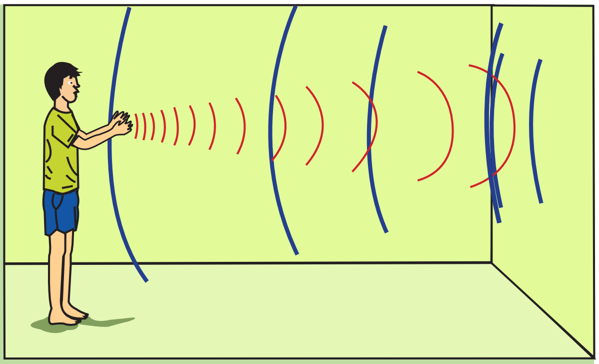
බාධකය ඉතා ආසන්නයේ දී දෝංකාරය පැහැදිලි නොවේ. ක්‍රියාකාරකම 14.9 මගින් ද මේ බව ඔබට තහවුරු වන්නට ඇත.

ඇතැම් අවස්ථාවල දී පළමු වර ඇති වන හඬ පරාවර්තනය වීමෙන් දෝංකාර කිහිපයක් ඇති වන අවස්ථා ද පවතී. මෙසේ සිදු වනුයේ ධ්වනිය කිහිප වරක් පරාවර්තනයට ලක් වීම නිසා ය. නිදසුන් ලෙස දේශන ශාලාවක් තුළ සිදු වන ධ්වනි පරාවර්තනය දැක්විය හැකි ය.

පැවරුම 14.5

- එදිනෙදා ජීවිතයේ දී ඔබ අත්විඳ ඇති ධ්වනි පරාවර්තනය සිදු වන අවස්ථා ලැයිස්තු ගත කරන්න. ඒ එක් එක් අවස්ථාවේ දී ධ්වනි පරාවර්තනය සඳහා හේතු වූ බාධකය ද සඳහන් කරන්න.

අමතර දැනුමට



ධ්වනි පරාවර්තනය සිදු වුව ද බාධකයට ඉතා ආසන්නව සිටින විට නිරීක්ෂකයාට දෝංකාරයක් නොඇසෙයි. දෝංකාරය ඇතිවීමට නම් නිරීක්ෂකයා හා බාධකය අතර පැවතිය යුතු අවම පරතරයක් පවතී. දෝංකාරයක් ඇතිවීම සඳහා නිරීක්ෂකයා හා බාධකය අතර පැවතිය යුතු අවම පරතරය පහත සඳහන් ආකාරයට ගණනය කළ හැකි ය.

- මිනිස් කන තුළ ධ්වනි සංවේදනය තත්පර 0.1ක් රැඳී පවතී
- වාතය තුළින් තත්පරයට මීටර 330 ක දුරක් ධ්වනිය ගමන් කරයි.
- ධ්වනි දෙකක් වෙන් කර හඳුනා ගැනීම සඳහා ඒවා අතර පරතරය තත්පර 0.1 ට වැඩි විය යුතු ය.

තත්පර 1 ක දී ධ්වනිය ගමන් කරන දුර = 330 m

තත්පර 0.1 ක දී ධ්වනිය ගමන් කරන දුර = $\frac{330\ m \times 0.1 s}{1 s}$

දෝංකාරය ඇතිවීම සඳහා ධ්වනිය ගමන් කළ යුතු මුළු දුර = 33 m

එම නිසා නිරීක්ෂකයා හා බාධකය අතර තිබිය යුතු අවම පරතරය = $\frac{33\ m}{2}$

= 16.5 m

14.2.3 ප්‍රතිනාදය

දේශන ශාලාවක් හෝ චිත්‍රපට ශාලාවක් තුළ ශබ්ද විකාශන යන්ත්‍ර මගින් නිකුත් කරන දේශකයාගේ හඬ අපැහැදිලිව ඇසෙන අවස්ථා ඇතැම් විට හමුවේ. මීට හේතුව නම් පළමු ව ඇසෙන හඬ දෙසවනෙන් මැකී යාමට පෙර එම ධ්වනිය පරාවර්තනයෙන් ඇති වන දෝංකාරය ද ඇසීම යි. අවසන් ප්‍රතිඵලය වනුයේ නිරීක්ෂකයා හට එකිනෙකින් වෙන් නොවූ අපැහැදිලි හඬක් ලෙස ඇසීම ය.

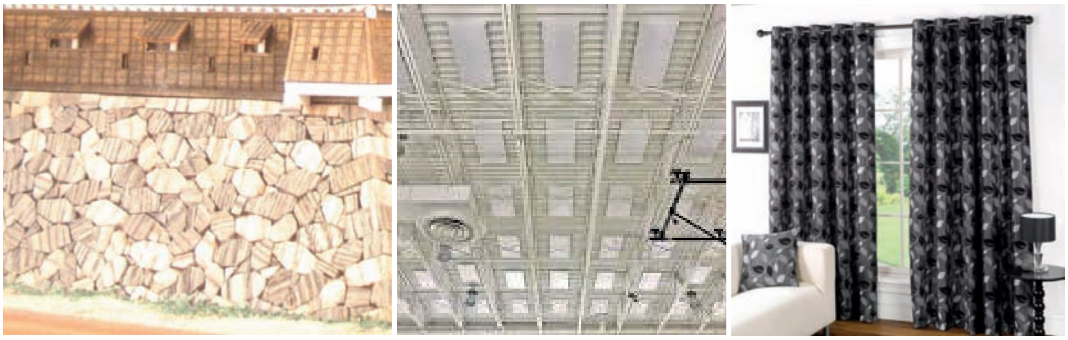
පළමුවර ඇසෙන හඬ මැකී යාමට පෙර ධ්වනි පරාවර්තනයෙන් හටගන්නා දෝංකාරය ද ඇසීම නිසා හඬ අපැහැදිලි වීම ප්‍රතිනාදය ලෙස හඳුන්වයි.

ප්‍රතිනාදය පැහැදිලි ශ්‍රවණය සඳහා බාධා ඇති කරයි. එබැවින් සිනමා ශාලා, දේශන ශාලා, ශ්‍රවණාගාර වැනි පැහැදිලි ශ්‍රවණයක් අවශ්‍ය වන ස්ථානවල දී ප්‍රතිනාදය වැළැක්වීමට විවිධ උපක්‍රම භාවිත කර ඇත.

ප්‍රතිනාදය ඇති වනුයේ ද ධ්වනි පරාවර්තනය හේතුවෙනි. ධ්වනිය ගැටීම සිදුවන පෘෂ්ඨ මගින් ධ්වනිය අවශෝෂණය වීමට සැලැස්වීමෙන් ධ්වනි පරාවර්තනය අවම කරගත හැකි ය. ඒ මගින් ප්‍රතිනාදය ඇති වීම වළක්වා ගැනීම කළ හැකි වේ.

ධ්වනි අවශෝෂණය සිදු කර ප්‍රතිනාදය වළක්වා ගැනීම සඳහා දේශන ශාලා, සිනමා ශාලා, ශබ්දාගාර වැනි ස්ථානවල පහත සඳහන් ක්‍රම අනුගමනය කෙරෙයි (14.23 රූපය).

ප්‍රතිනාදය වැළැක්වීමට යොදාගෙන ඇති උපක්‍රම



බිත්ති රළු කිරීම | සිදුරු සහිත වහල ආවරණ යෙදීම | රළු තිර රෙදි යෙදීම

14.23 රූපය - ප්‍රතිනාදය වැළැක්වීමට යොදාගෙන ඇති උපක්‍රම

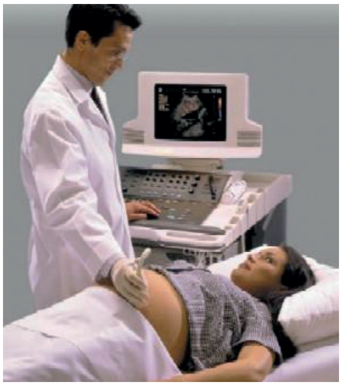
ධ්වනි පරාවර්තනය ප්‍රයෝජනවත් ලෙස යොදා ගන්නා අවස්ථා

ධ්වනි පරාවර්තනය භාවිතයට ගන්නා අවස්ථා කිහිපයක් පිළිබඳව කෙටියෙන් සලකා බලමු.

- **අතිධ්වනි තරංග පරිලෝකනය**

ශරීර අභ්‍යන්තරයේ ඇති අවයවවල හැඩය නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා අතිධ්වනි තරංග පරාවර්තනය යොදා ගනු ලැබේ. මෙම ක්‍රමය අතිධ්වනි තරංග පරිලෝකනය (Ultrasound Scanning) ලෙස හැඳින්වෙයි. යන්ත්‍රයක් මගින් අතිධ්වනි තරංග නිපදවා දේහය මතුපිට

සිට අදාළ ඉන්ද්‍රිය වෙත එල්ල කරනු ලැබේ. ඉන්ද්‍රිය මත වැදී පරාවර්තනය වී පැමිණෙන අතිධ්වනි තරංග නැවත යන්ත්‍රය මගින් ප්‍රතිග්‍රහණය කරයි. එම තරංග මගින් අදාළ ඉන්ද්‍රියවල මතුපිට පෙනුම තිරයක් මත දක්වයි.



14.24 රූපය - ගර්භිණී මවකගේ කුස අතිධ්වනි පරිලෝකනය කරන අවස්ථාවක්

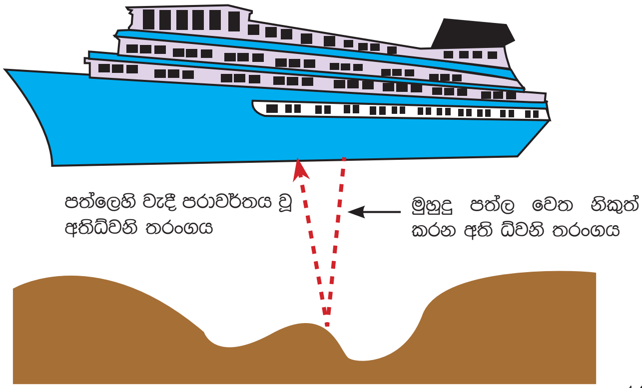
14.25 රූපය - කුස තුළ වැඩෙන ළදරුවෙකු අතිධ්වනි පරිලෝකනයේ දී පෙනෙන අයුරු

අමතර දැනුමට

X - කිරණ ඡායාරූප ගැනීම ජීවී දේහවලට අහිතකර බලපෑම් ඇති කළ හැකි නමුත් අතිධ්වනි පරිලෝකනයේ අහිතකර බව ඉතා අඩු ය.

- **සාගර පත්ලට ඇති දුර සෙවීම සඳහා**

සාගරයේ ගමන් ගන්නා යාත්‍රිකයන්ට සාගර පත්ලට ඇති ගැඹුර දැන ගැනීම වැදගත් වේ. මේ සඳහා අති ධ්වනි තරංග පරාවර්තනය භාවිත වෙයි. මෙම ක්‍රමය Sound Navigation and Ranging (SONAR) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මේ සඳහා භාවිත කරන උපකරණය ප්‍රතිධ්වනිමානය (Echo Sounder) ලෙස හඳුන්වයි.



14.26 රූපය - ප්‍රතිධ්වනිමානය මගින් අති ධ්වනි තරංග පරාවර්තනය කරන ආකාරය

14.27 රූපය - ප්‍රතිධ්වනිමානයක මුහුදු පත්ල පිළිබඳ තොරතුරු සටහන් වී ඇති අයුරු

මෙම උපකරණය මගින් තරංග නිකුත් කළ මොහොතේ සිට මුහුදු පත්ලේ වැදී පරාවර්තනය වී පැමිණීමට ගතවන කාලය අනුව ගැඹුර නිර්ණය කරනු ලැබේ.

• වවුලාට රාත්‍රී කාලයේ දී බාධක හඳුනා ගැනීම සඳහා

නිශාචර ක්ෂීරපායී සතකු වන වවුලා හට රාත්‍රී කාලයේ දී බාධක හඳුනා ගැනීමට අතිධ්වනි තරංග පරාවර්තනය උපකාරී වේ. මොවුන් විසින් නිකුත් කරනු ලබන අතිධ්වනි තරංග ඉදිරියේ ඇති බාධකවල ගැටී පරාවර්තනය වී පැමිණෙන අතර, ඒ සඳහා ගතවන කාලය අනුව බාධක සහ ඒවාට ඇති දුර හඳුනා ගනු ලබයි.

14.28 රූපය - වවුලා විසින් නිකුත් කරනු ලබන අතිධ්වනි තරංග බාධකයක වැදී පරාවර්තනය වන අයුරු

14.3 ආලෝක වර්තනය

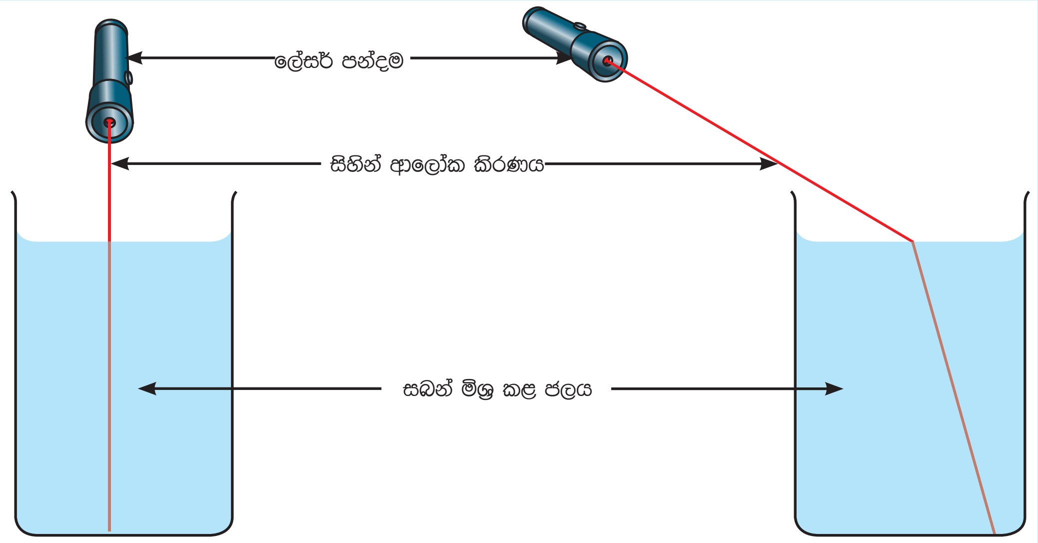
ආලෝකය කිසියම් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක් තුළින් ගමන් කිරීමේ දී සරල රේඛීයව ගමන් කරයි. දැන් ආලෝක කිරණයක් එක් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක සිට තවත් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක් තුළට ඇතුළු වන අවස්ථාවක් සලකා බලමු. මේ සඳහා ක්‍රියාකාරකම 14.10 සිදු කරමු.

ක්‍රියාකාරකම 14.10

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය:- ජල බීකරයක්, සබන් ස්වල්පයක්, ලේසර් පන්දමක්/විදුලි පන්දමක්

ක්‍රමය :-

- බීකරයෙහි ඇති ජලයට සබන් ස්වල්පයක් මිශ්‍ර කරන්න. (පෙන ඇති නොවන සේ)
- ලේසර් පන්දම හෝ සිහින් ආලෝක කදම්බයක් ලැබෙන ලෙස සකසා ගත් විදුලි පන්දමක් ජල පෘෂ්ඨය වෙත ආනතව එල්ල කරන්න.
- ආලෝක කිරණයෙහි ගමන් මග වෙනස් වන අයුරු නිරීක්ෂණය කරන්න.



14.29 රූපය - ජල පෘෂ්ඨයට ලම්බකව ආලෝකය එල්ල කිරීම

14.30 රූපය - ජල පෘෂ්ඨයට ආනතව ආලෝකය එල්ල කිරීම

- ආලෝක කිරණය ජල පෘෂ්ඨය මත පතනය වන කෝණය වෙනස් කරමින් තව දුරටත් ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.
- නිරීක්ෂණවලට හේතු සාකච්ඡා කරන්න.
- ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමින් පහත ප්‍රශ්න සඳහා පිළිතුරු සපයන්න.
  1. ආලෝක කිරණය ගමන් කළ පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍ය දෙක මොනවා ද?
  2. ආලෝක කිරණ නැමීම සිදු වී ඇත්තේ කුමන ස්ථානයක දී ද?
  3. ජලයට සබන් මිශ්‍ර කිරීමට හේතුව කුමක් ද?
  4. ජල පෘෂ්ඨයට ලම්බකව ආලෝකය එල්ල කළ විට කුමක් සිදු වේ ද?

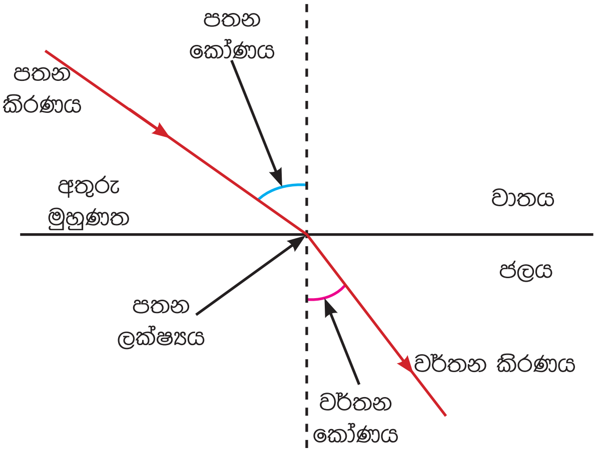
ක්‍රියාකාරකම 14.10 හි දී ආලෝක කිරණ එක් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක සිට තවත් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක් දක්වා (වාතයේ සිට ජලයට) ගමන් කර ඇත. මාධ්‍ය දෙකක් හමුවන පෘෂ්ඨය අතුරු මුහුණතක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. ආලෝකය එක් මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යකට ගමන් කරනුයේ අතුරු මුහුණත හරහා ය. සෑම විට ම ආලෝක කිරණයෙහි දිශාව වෙනස් වීම සිදු වනුයේ අතුරු මුහුණතේ දී බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත.
ජලය තුළින් ගමන් කරන ආලෝක කදම්බය වඩා හොඳින් පෙනීම සඳහා සබන් ස්වල්පයක් මිශ්‍ර කිරීම වැදගත් වේ.

එක් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක සිට තවත් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයකට ආලෝකය ගමන් කිරීමේ දී දිශාව වෙනස් කරමින් ගමන් කිරීම ආලෝක වර්තනය ලෙස හැඳින්වේ.

අතුරු මුහුණතට ලම්බකව පතනය වන කිරණ වර්තනයට ලක් නොවේ.

- ආලෝක වර්තනයේ දී අතුරු මුහුණත වෙත පැමිණෙන කිරණය පතන කිරණයයි.
- වර්තනය වීමෙන් පසු ගමන් කරන කිරණය වර්තන කිරණයයි.
- පතන කිරණය අතුරු මුහුණත මත පතනය වන ලක්ෂය පතන ලක්ෂයයි.
- පතන ලක්ෂ්‍යයේ දී අතුරු මුහුණතට අඳිනු ලබන අභිලම්බ රේඛාව, අභිලම්බය නම් වේ.

වාතයේ සිට ජලය දක්වා ආලෝක කිරණයක් ඇතුළු වීමේ දී වර්තනය වන ආකාරය 14.31 රූපයේ ආකාරයට කිරණ සටහනක් මගින් දැක්විය හැකි ය.



14.31 රූපය - වාතයේ සිට ජලය දක්වා ආලෝක කිරණයක් ඇතුළු වීමේ දී වර්තනය වන ආකාරය

අමතර දැනුමට

ආලෝකය කිසියම් මාධ්‍යයක් තුළින් ගමන් කරනුයේ ඊට ආවේණික වේගයකිනි. විවිධ මාධ්‍ය සඳහා ආලෝකයේ වේග එකිනෙකට වෙනස් වේ.

උදාහරණ

මාධ්‍යය	ආලෝකයේ වේගය (තත්පරයට මීටර/$m\ s^{-1}$)
රික්තයක් හෝ වාතය තුළ දී	3.0×10^{8}
ජලය තුළ දී	2.25×10^{8}
වීදුරු තුළ දී	2.0×10^{8}

එක් මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යයක් දක්වා ආලෝකය ගමන් කිරීමේ දී එහි ප්‍රවේගය වෙනස් වීම නිසා ආලෝකය වර්තනය වීම සිදු වෙයි.

වීදුරු කුට්ටියක් තුළින් ආලෝක වර්තනය

වීදුරු කුට්ටියක් වෙත ආනතව එල්ල කරන ලද පටු ආලෝක කදම්බයක් වර්තනය වන අයුරු අධ්‍යයනය සඳහා 14.11 ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

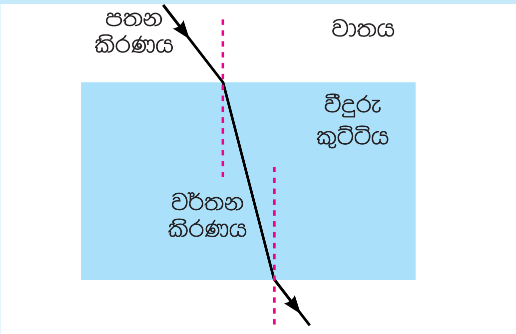
ක්‍රියාකාරකම 14.11

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍යඃ- වීදුරු කුට්ටිය, සුදු කඩදාසිය, අල්පෙනෙති හතරක්, ලේසර් පන්දම, පැන්සල, අඩිකෝදුව

ක්‍රමය ඃ-

- සුදු කඩදාසිය මේසය මත තබා ඒ මත වීදුරු කුට්ටිය තබන්න.
- රූපය 14.32 ආකාරයට ආනතව පටු ආලෝක ධාරාවක් එල්ල කරන්න.
- පතන කිරණය හා වීදුරු කුට්ටිය තුළින් වර්තනය වී ඉවත් වී යන කිරණය මත අල්පෙනෙති සිටුවමින් ගමන් මග සටහන් කරන්න.
- වීදුරු කුට්ටියෙහි පිහිටීම ද පැන්සල ආධාරයෙන් සලකුණු කරන්න.
- වීදුරු කුට්ටිය, අල්පෙනෙති හා ලේසර් පන්දම ඉවත් කර කිරණ සටහන සම්පූර්ණ කරන්න.

14.32 රූපය - වීදුරු කුට්ටියක් තුළින් ආලෝකය වර්තනය වන අයුරු



14.33 රූපය - වීදුරු කුට්ටියක් තුළින් ආලෝකය වර්තනය වන අයුරු - කිරණ සටහන

14.3.1 ආලෝක වර්තනය නිසා සිදුවන ආචරණ

ආලෝක වර්තනය හේතුවෙන් එදිනෙදා ජීවිතයේ දී දැකගත හැකි සිදුවීම් බොහෝ ය. ඒවායින් කිහිපයක් පිළිබඳ ව කෙටියෙන් සලකා බලමු.

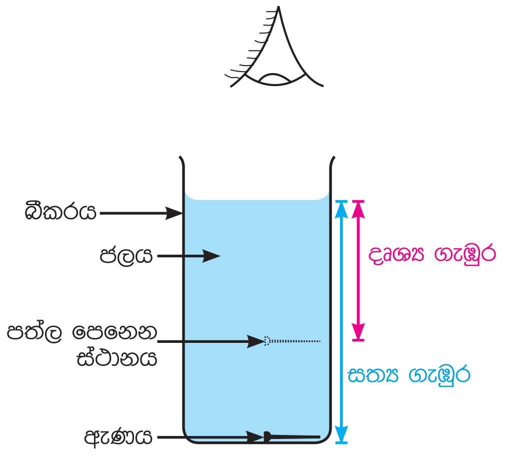
- **ජල බඳුනක හෝ පොකුණක පත්ල එසවී පෙනීම.**

ක්‍රියාකාරකම 14.12

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය:- උස වීදුරුවක් හෝ බීකරයක්, ජලය, කාසියක් හෝ ඇණයක්, පැන්සලක්

ක්‍රමය :-

- වීදුරුව හෝ බීකරයේ පත්ලට කාසිය හෝ ඇණය දමා ජලයෙන් පුරවන්න.
- බඳුනට ඉහළින් සිට පත්ලේ ඇති කාසිය හෝ ඇණය නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඉහළින් බැලූ විට පත්ල (කාසිය හෝ ඇණය) පෙනෙන සීමාව එල්ලේ බඳුනේ පිට පැත්තෙන් වෙනත් පැන්සලක් හෝ තුඩක් සමපාත කරන්න.
- එම ස්ථානය පැන්සලක් ආධාරයෙන් බඳුන මත සලකුණු කරන්න.
- දැන් පත්ල දක්වා ඇති නියම ගැඹුර හෙවත් සත්‍ය ගැඹුර හා පත්ල පෙනෙන ස්ථානයට ඇති ගැඹුර හෙවත් දෘශ්‍ය ගැඹුර මැන සටහන් කරන්න.



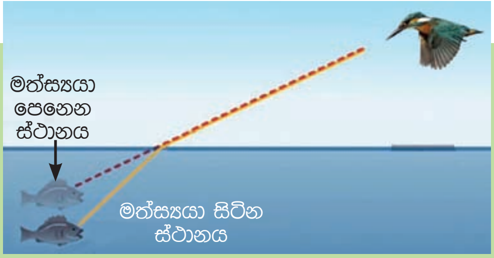
14.34 රූපය - සත්‍ය ගැඹුර හා දෘශ්‍ය ගැඹුර

සැම විට ම ජල පෘෂ්ඨයේ සිට පත්ලට ඇති සත්‍ය ගැඹුරට වඩා ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන ගැඹුර හෙවත් දෘශ්‍ය ගැඹුර අඩු බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත.

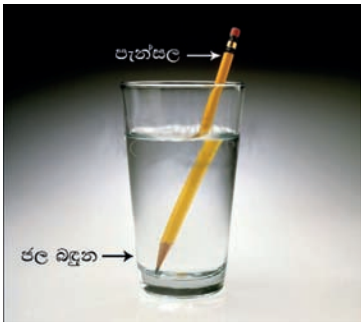
ජලාශයක හෝ ළිඳකට ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන දෘශ්‍ය ගැඹුරට වඩා එහි සත්‍ය ගැඹුර වැඩි බැවින් ඒවායේ බැසීමට පෙර ඒ පිළිබඳව සිතා බැලීම වැදගත් වේ.

අමතර දැනුමට

පිළිහුඩුවා වැනි පක්ෂීන් හට ජලය තුළ සිටින මත්ස්‍යයින් නිරීක්ෂණය වනුයේ ඔවුන් සිටින නියම ගැඹුරට වඩා ඉහළින් සිටින සේ ය. නමුත් එම පක්ෂීන් හට මත්ස්‍යයා සිටින නියම ගැඹුර ගැන අවබෝධයක් පවතී.



- **ජල බඳුනක් තුළ ඇති පැන්සලක් ජල පෘෂ්ඨයේ දී කැඩී ඇති සේ පෙනීම.**
  ජල බඳුනක් තුළට දැමූ පැන්සලක් වැනි වස්තුවක් දෙස පසෙකින් බැලූ විට එය ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ දී කැඩී ඇති සේ පෙනෙයි. මීට හේතුව ජලයේ සිට වාතය දක්වා ආලෝකය පැමිණීමේ දී සිදු වන ආලෝක වර්තනය යි.



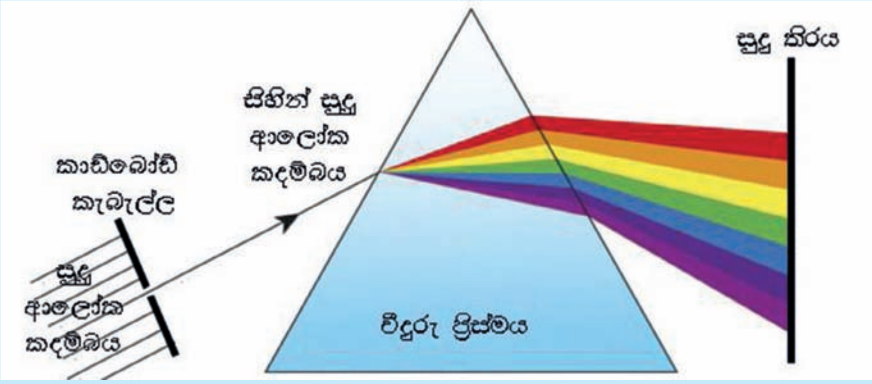
14.35 රූපය - ජල බඳුනක් තුළ ඇති පැන්සලක් පෙනෙන අයුරු

- **ප්‍රිස්මයක් තුළින් සුදු ආලෝකය වර්තනය වීම.**
  වීදුරු ප්‍රිස්මයක් තුළින් සුදු ආලෝකය ගමන් කිරීමේ දී අපූර්ව සිදුවීමක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ. ඒ පිළිබඳව අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා 14.13 ක්‍රියාකාරකම සිදු කරමු.

ක්‍රියාකාරකම 14.13

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය:- වීදුරු ප්‍රිස්මයක් (60×60×60), සුදු තිරයක්, කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ලක්, තල දර්පණයක්

ක්‍රමය :-
- වීදුරු ප්‍රිස්මය මේසය මත තබන්න.
- ඒ වෙතට තල දර්පණය මගින් පරාවර්තනය කළ සිහින් සූර්යාලෝක ධාරාවක් එවන්න.
- ප්‍රිස්මය තුළින් ගමන් කර පිටතට පැමිණෙන ආලෝකය තිරය මතට ලබා ගන්න.
- නිරීක්ෂණ පිළිබඳව සාකච්ඡා කරන්න.



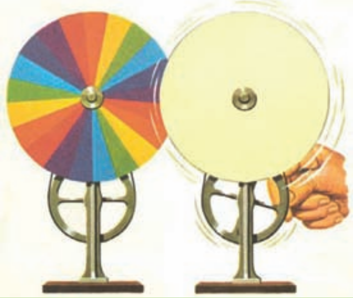
14.36 රූපය - ප්‍රිස්මයක් තුළින් ආලෝකය වර්තනයට ලක්වීම

ක්‍රියාකාරකම 14.13 හි දී තිරය මත වර්ණ හතකින් යුත් වර්ණාවලියක් දැකිය හැකි වේ. සුදු ආලෝකය ප්‍රිස්මයක් තුළින් ගමන් කිරීමේ දී වර්තනයට ලක් වීම නිසා වර්ණ හතකට වෙන් වීම මීට හේතුව යි. වර්ණාවලියෙහි ඇති වර්ණ පිළිවෙළින් රතු, තැඹිලි, කහ, කොළ, නිල්, ඉන්ඩිගෝ සහ දම් වේ.

සුදු ආලෝකය ප්‍රිස්මයක් තුළින් ගමන් කිරීමේ දී වර්ණවලට වෙන් වීම **අපකිරණය** ලෙස හැඳින්වේ.

අමතර දැනුමට

අයිසැක් නිව්ටන් නමැති විද්‍යාඥයා විසින් සුදු ආලෝකය සෑදී ඇත්තේ වර්ණ හතක් එක් වීමෙන් බව පරීක්ෂණාත්මකව පෙන්වා දෙන ලදි. ඒ සඳහා ඔහු භාවිත කළ



උපකරණය නිව්ටන් තැටිය ලෙස හඳුන්වයි. නිව්ටන් තැටිය සාදා ඇත්තේ කේන්ද්‍රයේ සිට සමාන කොටස්වලට බෙදූ වෘත්තයක පිළිවෙළින් වර්ණ හත ආලේප කිරීමෙනි. මෙය කැරකැවූ විට වර්ණ හත සම්මිශ්‍රණය වීම නිසා සුදු පැහැය නිරීක්ෂණය වේ. නිව්ටන් තැටියක් ඔබට ද සාදා ගත හැකි ය.

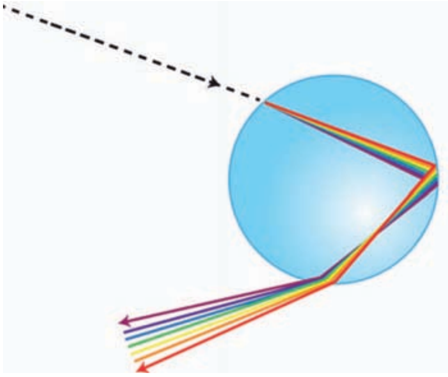
- **දේදුන්න ඇති වීම**

ආලෝක වර්තනය හා පරාවර්තනය නිසා ඇතිවන තවත් දර්ශනීය සංසිද්ධියක් නම් දේදුන්න ඇති වීමයි.

දේදුන්න හා සම්බන්ධ විවිධ කතාන්දර ද ජනප්‍රවාදයේ පවතී.

පිනි බිඳු හෝ මඳ වැස්ස සමග සූර්යාලෝකය ද පවතී නම් බොහෝ විට දේදුන්නක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ. දේදුන්න ඇති වනුයේ අහසෙහි ඇති කුඩා ජල බින්දු මගින් සූර්යාලෝකය වර්තනයට හා ආංශික පරාවර්තනයට ලක් කිරීම නිසා ය. මෙහි දී ජල බිංදු මගින් සුදු ආලෝකය සෑදී ඇති වර්ණ වෙන් කිරීම සිදුවේ. දේදුන්නක් ඇති වීම සඳහා අහසේ ජල බිංදු විශාල සංඛ්‍යාවක් දායක වේ.

14.37 රූපය - දේදුන්නක් නිරීක්ෂණය වන ආකාරය



14.38 රූපය - ජල බින්දුවක් තුළින් ආලෝකය අපකිරණය වීම

සාරාංශය

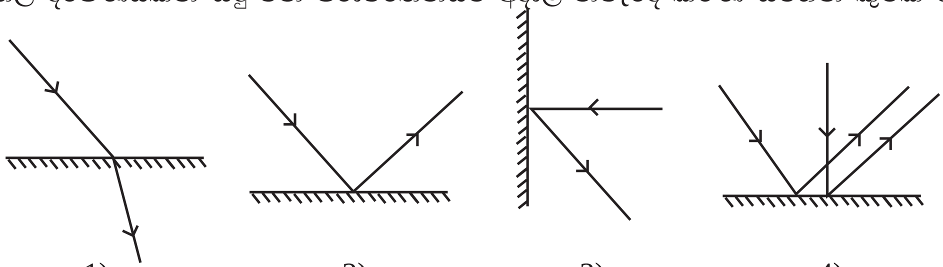
- ආලෝකය, පෘෂ්ඨයක ගැටී ආපසු හැරී නැවත එම මාධ්‍යය තුළින් ම ගමන් කිරීම ආලෝක පරාවර්තනය යි.
- ආලෝක පරාවර්තනය සිදු වනුයේ පරාවර්තන නියමවලට අනුකූලව ය.
- සමාන්තර ආලෝකය පරාවර්තනය වන ප්‍රධාන ක්‍රම දෙක ලෙස සවිධි පරාවර්තනය හා විසාරී පරාවර්තනය දැක්විය හැකි ය.
- දර්පණ මගින් ආලෝකය පරාවර්තනය කිරීම නිසා ප්‍රතිබිම්බ සෑදෙයි.
- තල දර්පණයක් ඉදිරියේ ඇති වස්තුවක් මගින් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ සැමවිට ම උඩුකුරු හා අතාත්වික වන අතර පාර්ශ්වික අපවර්තනයට ලක් වී ඇත.
- තල දර්පණය ඉදිරියේ ඇති වස්තු මගින් ප්‍රතිබිම්බ සෑදීමේ දී වස්තුවේ ප්‍රමාණයට ප්‍රතිබිම්බයේ ප්‍රමාණය සමාන වන අතර ප්‍රතිබිම්බ දුර හා වස්තු දුර ද එක සමාන වේ.
- තල දර්පණ මගින් ආලෝකය පරාවර්තනය කරනු ලබන අවස්ථා එදිනෙදා ජීවිතයේ දී ප්‍රයෝජනයට ගනු ලැබේ.
- ධ්වනිය, බාධකයක ගැටීම නිසා ආපසු හැරී එම මාධ්‍ය තුළින් ම ගමන් කිරීම ධ්වනි පරාවර්තනය යි.
- ධ්වනි පරාවර්තනය නිසා ඇති වන සංසිද්ධි දෙකක් ලෙස දෝංකාරය හා ප්‍රතිනාදය දැක්විය හැකි ය.
- ප්‍රතිනාදය දෝංකාරයේ තවත් අවස්ථාවක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.
- ප්‍රතිනාදය අවම කිරීම සඳහා දේශන ශාලා, සිනමා ශාලා, ශ්‍රවණාගාර වැනි ස්ථානවල විවිධ උපක්‍රම භාවිත කෙරේ.
- ධ්වනි පරාවර්තනය ප්‍රයෝජනවත් වන අවස්ථා ලෙස අතිධ්වනි පරිලෝකනය හා මුහුදු පත්ලට ඇති ගැඹුර සෙවීම දැක්විය හැකි ය.
- ආලෝකය එක් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක සිට තවත් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයකට ඇතුළු වීමේ දී ගමන් දිශාව වෙනස් වීම ආලෝක වර්තනයයි.
- ආලෝක වර්තනය නිසා සිදු වන සංසිද්ධි කිහිපයක් ලෙස පොකුණක පත්ල එසවී පෙනීම, ප්‍රිස්ම තුළින් සුදු ආලෝකය අපකිරණය වීම, දේදුන්න ඇති වීම ආදිය දැක්විය හැකි ය.

අභ්‍යාස

1) දී ඇති පිළිතුරු අතරින් නිවැරදි හෝ වඩාත් ගැළපෙන පිළිතුරු තෝරන්න.

1. දී ඇති වගන්ති ඇතුරින් නිවැරදි වගන්තිය තෝරන්න.
   1. රළු පෘෂ්ඨ මගින් සවිධි පරාවර්තනය හොඳින් සිදු කරයි.
   2. සෑම විට ම පතන කෝණය පරාවර්තන කෝණයට සමාන නොවේ.
   3. තල දර්පණයකට ලම්බකව පතනය වන කිරණ පරාවර්තනය නොවේ.
   4. පතන කෝණය හා පරාවර්තන කෝණය සෑම විට ම එක සමාන වේ.

2. තල දර්පණයකින් සිදු වන පරාවර්තනයට අදාළ නිවැරදි කිරණ සටහන කුමක් ද?



1)   2)   3)   4)

3. තල දර්පණ ඉදිරියේ ඇති වස්තු මගින් සාදන ලද ප්‍රතිබිම්බ සෑම විට ම,
   a. උඩුකුරු, අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බ වේ.
   b. පාර්ශවික අපවර්තනය වෙයි.
   c. වස්තු දුර හා ප්‍රතිබිම්බ දුර සමාන වෙයි.
   ඉහත ප්‍රකාශ අතුරින් සත්‍ය වන්නේ,

   1. a පමණි   2. a හා b පමණි   2. b හා c පමණි   4. a,b, හා c සියල්ල ම

4. දෝංකාරය පිළිබඳ නිවැරදි වගන්තිය තෝරන්න.
   1. නිරීක්ෂකයා හා බාධකය අතර ඕනෑ ම දුරක දී ඇති විය හැකි ය.
   2. ධ්වනි පරාවර්තනය සිදු වන සෑම විට ම දෝංකාරය ද ඇති වේ.
   3. ප්‍රතිනාදයට හේතුව දෝංකාරය නොවේ.
   4. ධ්වනි පරාවර්තනය වැළැක්වීමෙන් ප්‍රතිනාදය වැළැක්විය හැකි ය.

5. ප්‍රිස්මයක් මගින් සුදු ආලෝකය වර්ණ හතකට වෙන් කිරීම සිදුවෙයි. මේ මගින් එළැඹිය හැකි වැදගත් නිගමනයක් වනුයේ පහත ඒවායින් කුමක් ද?
   1. ප්‍රිස්මය මගින් සුදු ආලෝකය වර්තනය වන බව.
   2. සුදු ආලෝකය ශරීරයට අහිතකර බව.
   3. සුදු ආලෝකය වර්ණ හතකින් සෑදී ඇති බව.
   4. ප්‍රිස්ම මගින් සුදු ආලෝකය පරාවර්තනය කරන බව.

අභ්‍යාස

6. පහත සඳහන් අවස්ථා අතුරින් ආලෝක වර්තනයට අදාළ සංසිද්ධිය දැක්වෙන පිළිතුර තෝරන්න.
   a. තල දර්පණයකින් මුහුණ බැලීම.
   b. වීදුරු කුට්ටියක් තුළින් ආලෝකය නැමී ගමන් කිරීම.
   c. ජල බඳුනකට දැමූ පැන්සලක් කැඩී ඇති සේ පෙනීම.
   d. බහුරූපේක්ෂය මගින් බහු ප්‍රතිබිම්බ ඇති වීම.

   1. a සහ b පමණි   2. b සහ c පමණි
   3. c සහ d පමණි   4. a සහ d පමණි

2) ආලෝක පරාවර්තනය සම්බන්ධ පහත සඳහන් මාතෘකා කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.
   i. පතන කිරණය   ii.පරාවර්තන කිරණය   iii.අභිලම්බය
   iv.පතන කෝණය   v. පරාවර්තන කෝණය

3) මහල් කිහිපයකින් යුක්ත ශාලා එකිනෙකට ආසන්නව පිහිටා ඇති පාසලක ඉහළ පන්ති කාමරවල සිසුන්ගේ හඬ පහළ පන්ති කාමරවලට ඉතා ආසන්න ලෙස ඇසෙයි. මෙය කුමන සිදුවීමක ප්‍රතිඵලයක් ද?

4) ශිෂ්‍යයෙකු විසින් රාත්‍රී කාලයේ දී මාළු ටැංකියෙහි පතුල නිරීක්ෂණය සඳහා ජල පෘෂ්ඨයට ඉහළින් ආනත ලෙස විදුලි පන්දමක් එල්ල කරන ලදි. නමුත් ආලෝකය අපේක්ෂිත ස්ථානයට එක එල්ලේ පතිත නොවූ අතර ජල පෘෂ්ඨය අසල දී නැමීමකට ලක් විය. මෙම සිදුවීම විද්‍යාත්මකව පැහැදිලි කරන්න.

පාරිභාෂික වචන

පරාවර්තනය	- Reflection
සවිධි පාරාවර්තනය	- Uniform reflection
විසාරී පරාවර්තනය	- Diffuse reflection
පතන කෝණය	- Angle of incedent
පරාවර්තන කෝණය	- Angle of reflection
පතන කිරණය	- Incedent ray
පරාවර්තන කිරණය	- Reflecting ray
අභිලම්බය	- Normal line
වර්තන කිරණය	- Refraction ray
පාර්ශ්වික අපවර්තනය	- Lateral apostrophes
බහුරූපේක්ෂය	- Kaleidoscope
පරික්ෂය	- Periscope
ආලෝක වර්තනය	- Light refraction
අපකිරණය	- Dispersive
වර්ණාවලිය	- Hologram
දෝංකාරය	- Echo
ප්‍රතිනාදය	- Reverberation
ප්‍රති ධ්වනි මානය	- Echo sounder