අ.පො.ස (උ.පෙළ) විභාගය - 2016

ඇගයීම් වාර්තාව

01 - භෞතික විද්‍යාව

පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ශාඛාව,
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික ඇගයීම් හා පරීක්ෂණ සේවාව.

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2016

ඇගයීම් වාර්තාව

01 - භෞතික විද්‍යාව

පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ශාඛාව
ජාතික ඇගයීම් හා පරීක්ෂණ සේවාව,
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව.

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි.

භෞතික විද්‍යාව

ඇගයීම් වාර්තාව - අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2016

මූල්‍ය අනුග්‍රහය

අනාගත දැනුම් කේන්ද්‍රීය පදනම ලෙස පාසල් පද්ධතිය ප්‍රතිනිර්මාණය කිරීමේ ව්‍යාපෘතිය (TSEP-WB) මගිනි.

හැඳින්වීම

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ විභාගය, ශ්‍රී ලංකාවේ ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීයික අධ්‍යාපනයේ අවසාන සහතිකකරණ විභාගයයි. ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීයික අධ්‍යාපනය අවසානයේ සිසුන්ගේ සාධන මට්ටම සහතික කිරීම මෙම විභාගයේ ප්‍රධාන අරමුණ වුව ද ජාතික විශ්වවිද්‍යාලවලට, වෙනත් උසස් අධ්‍යාපන හා වෘත්තීය පුහුණු ආයතනවලට මෙන් ම ජාතික අධ්‍යාපන විද්‍යාපීඨවලට සුදුස්සන් තෝරා ගැනීම ද මෙම විභාගයේ ප්‍රතිඵල මත සිදු කෙරෙන බැවින් සාධන පරීක්ෂණයක් වශයෙන් මෙන්ම තේරීමේ පරීක්ෂණයක් වශයෙන් ද අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය, ඉතා වැදගත් තත්ත්වයක් උසුලයි. එමෙන්ම තෘතීයික මට්ටමේ රැකියා සඳහා ද ප්‍රවේශ සුදුසුකම් සහතික කෙරෙන විභාගයක් වශයෙන් මෙය පිළිගැනේ. 2016 වර්ෂයේ දී මෙම විභාගය සඳහා නව විෂය නිර්දේශය යටතේ 211865 ක් පාසල් අයදුම්කරුවෝ ද 46328 ක් පෞද්ගලික අයදුම්කරුවෝ ද පෙනී සිටියහ.

මෙම විභාගයෙන් උසස් සාධන මට්ටමක් ලබා ගැනීම සඳහා සිසුහු ද ඔවුන්ගේ එම අපේක්ෂා සපුරාලීම සඳහා ගුරුවරු හා දෙමව්පියෝ ද දැඩි වෙහෙසක් දරති. මෙම ඇගයීම් වාර්තාව සකස්කර ඇත්තේ ඔවුන්ගේ එම අපේක්ෂා ඉටුකරගැනීම පිණිස ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුවේ සහාය දීමක් වශයෙනි. මෙම ඇගයීම් වාර්තාවේ ඇතුළත් තොරතුරු විභාග අපේක්ෂකයින්ට, ගුරු භවතුන්ට, විදුහල්පතිවරුන්ට, ගුරු උපදේශක මහත්ම මහත්මීන්ට, විෂයභාර අධ්‍යක්ෂවරුන්ට, දෙගුරුන්ට හා අධ්‍යාපන පර්යේෂකයින්ට එක සේ ප්‍රයෝජනවත් වනු නොඅනුමාන ය. එබැවින් මෙම වාර්තාව වැඩි පිරිසකගේ පරිශීලනය සඳහා යොමු කිරීම වඩාත් සුදුසු වේ.

මෙම ඇගයීම් වාර්තාව, I, II හා III යනුවෙන් කොටස් තුනකින් සමන්විත වේ.

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) භෞතික විද්‍යාව විෂයයෙහි විෂය අභිමතාර්ථ හා විෂය සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු මෙම වාර්තාවේ I කොටසෙහි අඩංගු වේ. ඒ යටතේ විෂයය සඳහා පෙනී සිටි අයදුම්කරුවන් සංඛ්‍යාව, ඔවුන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය, දිස්ත්‍රික් මට්ටමින් පාසල් අයදුම්කරුවන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය, පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව ලකුණු ව්‍යාප්තිය යන විෂය සාධනය පිළිබඳ සංඛ්‍යානමය තොරතුරු ද භෞතික විද්‍යාව විෂයයේ I හා II පත්‍රවල ප්‍රශ්න තෝරාගෙන ඇති ආකාරය, එම ප්‍රශ්නවලට හා එම එක් එක් ප්‍රශ්නයෙහි කොටස්වලට ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය සවිස්තරාත්මකව දැක්වෙන විෂය සාධනය පිළිබඳ විශ්ලේෂණයක් ද අන්තර්ගත වේ. අ.පො.ස.(උ.පෙළ) 2016 විභාගයේ භෞතික විද්‍යාව විෂයයෙහි I හා II ප්‍රශ්න පත්‍රවල ප්‍රශ්න හා එම ප්‍රශ්නවලට අයදුම්කරුවන් පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු මෙම වාර්තාවේ II කොටසෙහි අඩංගු වෙයි. ඒ යටතේ I හා II ප්‍රශ්න පත්‍රවල ප්‍රශ්න සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා සංවර්ධනාත්මක යෝජනා අන්තර්ගත වේ.

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුවේ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ශාඛාව මගින් උත්තර පත්‍ර ඇගයීමේ නිරත වූ ප්‍රධාන, අතිරේක ප්‍රධාන හා සහකාර පරීක්ෂකවරුන් විසින් ඉදිරිපත් කරනු ලබන තොරතුරු, නිරීක්ෂණ, අදහස් හා යෝජනා ද සම්භාව්‍ය පරීක්ෂණ න්‍යාය (Classical Test Theory) හා අයිතම ප්‍රතිචාර න්‍යාය (Item Response Theory) යොදාගනිමින් අයදුම්කරුවන්ගේ ප්‍රතිචාර විශ්ලේෂණය මගින් ලබාගත් තොරතුරු ද මෙම ඇගයීම් වාර්තාව සකස් කිරීම සඳහා පදනම් කරගෙන ඇත.

ප්‍රශ්න පත්‍රවල එක් එක් ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීමේ දී අපේක්ෂකයන් සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු ද ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් කාර්යය පිළිබඳ අදහස් හා යෝජනා ද මෙම වාර්තාවෙහි III කොටසෙහි ඇතුළත් කර ඇත. විවිධ නිපුණතා හා එම නිපුණතා මට්ටම්වලට ළඟාවීම සඳහා ඉගෙනුම් හා ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සංවිධානය කරගත යුතු ආකාරය පිළිබඳ ව මෙයින් මහත් පිටිවහලක් ලැබෙනු ඇතැයි සිතමි.

ඉදිරියේ දී සම්පාදනය කරනු ලබන ඇගයීම් වාර්තාවල ගුණාත්මක වර්ධනයක් ඇති කිරීම සඳහා ඵලදායී අදහස් හා යෝජනා අප වෙත යොමුකරන ලෙස කාරුණික ව ඉල්ලමි.

මෙම වාර්තාව සැකසීම සඳහා අවශ්‍ය තොරතුරු සැපයූ ප්‍රධාන, අතිරේක ප්‍රධාන පරීක්ෂකවරුන්ට හා සහකාර පරීක්ෂකවරුන්ටත්, උනන්දුවෙන් හා සක්‍රීයව දායක වූ සැකසුම් කමිටු සාමාජිකයින්ටත්, වගකීමෙන් කටයුතු කළ ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුවේ නිලධාරීන්ට හා මෙම කාර්ය සඳහා මූල්‍ය අනුග්‍රහය දැක්වූ අනාගත දැනුම් කේන්ද්‍රීය පදනම ලෙස පාසල් පද්ධතිය ප්‍රතිනිර්මාණය කිරීමේ ව්‍යාපෘතිය (TSEP-WB)ටත් මාගේ හෘදයාංගම ස්තූතිය පළ කරමි.

බී. සනත් පූජිත
විභාග කොමසාරිස් ජනරාල්

2017 දෙසැම්බර් 01
පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ශාඛාව
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
පැලවත්ත, බත්තරමුල්ල

උපදේශකත්වය	:	බී. සනත් පූජිත විභාග කොමසාරිස් ජනරාල්
මෙහෙයවීම හා සංවිධානය	:	ගයාත්‍රී අබේගුණසේකර විභාග කොමසාරිස් (පර්යේෂණ/ සංවර්ධන හා ඇගයීම්)
සම්බන්ධීකරණය	:	ඩබ්.ජේ.එස්. බුද්ධිකා පෙරේරා නියෝජ්‍ය විභාග කොමසාරිස්
සංස්කරණය	:	මහාචාර්ය එච්.එච්. සුමතිපාල භෞතික විද්‍යා අධ්‍යනාංශය කැළණිය විශ්ව විද්‍යාලය පී. ගුණසිංහ (විශ්‍රාමික) ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය ඩී.එස්. සේනානායක විද්‍යාලය කොළඹ 07 පී.සී.කේ. අබේසිරි ගුණවර්ධන ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය සිරිමාවෝ බණ්ඩාරනායක විද්‍යාලය කොළඹ 07 අරුණ ප්‍රනාන්දු ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර මහා විද්‍යාලය කෝට්ටේ
සැකසුම් කමිටුව	:	පී. ගුණසිංහ (විශ්‍රාමික) ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය ඩී.එස්. සේනානායක විද්‍යාලය කොළඹ 07 කේ.බී. නිමල් පෙරේරා ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය මහානාම විද්‍යාලය කොළඹ 03 ඒ.ජේ.පී. ද සොයිසා ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය ගා/ ධර්මාශෝක විද්‍යාලය අම්බලන්ගොඩ අරුණ ප්‍රනාන්දු ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර මහා විද්‍යාලය කෝට්ටේ ඒ.එස්.එල්. ද අල්විස් ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය වේල්ස් කුමරි විදුහල මොරටුව
පරිගණක පිටපත සැකසුම	:	ඩබ්.ජේ.ඩී. චතුරිකා දිසානායක දත්ත සටහන් ක්‍රියාකරු
පිටකවරය නිර්මාණය	:	වයි.එස්. අනුරාධි සංවර්ධන නිලධාරී

ඇතුළත පිටු

පිටු අංකය

I කොටස

1. විෂය අභිමතාර්ථ හා විෂය සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු

1.1 විෂය අභිමතාර්ථ 1

1.2 විෂය සාධනය පිළිබඳ සංඛ්‍යානමය තොරතුරු

1.2.1 විෂය සඳහා පෙනී සිටි අයදුම්කරුවන් සංඛ්‍යාව 2
1.2.2 අයදුම්කරුවන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය 2
1.2.3 පළමුවන වතාවට පෙනී සිටි පාසල් අයදුම්කරුවන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය - දිස්ත්‍රික්ක අනුව 3
1.2.4 ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය - පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව 4

1.3 විෂය සාධනය පිළිබඳ විශ්ලේෂණය

1.3.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සාධනය 5
1.3.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න තෝරාගෙන ඇති ආකාරය 6
1.3.3 II ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න සඳහා ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය 6
1.3.4 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සාධනය 7

II කොටස

2. ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.1.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය 10
2.1.2 I ප්‍රශ්න පත්‍රය 11
2.1.3 I ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු හා ලකුණු දීමේ පටිපාටිය 21
2.1.4 I ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ (විෂය ඒකක අනුව) 22
2.1.5 I ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා 24
2.1.6 I ප්‍රශ්න පත්‍රයේ එක් එක් ප්‍රශ්නයෙහි වරණ තෝරා ඇති ආකාරය 25

2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.2.1 II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය 26
2.2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා 27
2.2.3 II ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා 70

III කොටස

3. පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු හා යෝජනා

3.1 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු 72
3.2 ඉගෙනුම් හා ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ අදහස් හා යෝජනා 74

I කොටස

1. විෂය අභිමතාර්ථ හා විෂය සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු

1.1 විෂය අභිමතාර්ථ

මෙම පාඨමාලාව අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා,

1. තාක්ෂණික ලෝකයේ දී ආත්ම විශ්වාසයෙන් යුතු පුද්ගලයකු ලෙස ජීවත්වීමට ප්‍රමාණවත් දැනුම හා අවබෝධය ලබාගනියි.

2. එදිනෙදා ජීවිතයේ දී විද්‍යාත්මක ක්‍රමවේදයේ ප්‍රයෝජනවත් බව සහ එහි සීමා හඳුනාගන්නා අතර භාවිත අගය කරයි.

3. එදිනෙදා ජීවිතයේ දී භෞතික විද්‍යාව අධ්‍යයනයට සහ භාවිතයට අදාළ හැකියා හා කුසලතා වර්ධනය කර ගනියි.

4. නිරවද්‍යතාව, සූක්ෂ්ම බව, වාස්තවික බව, විමර්ශනශීලී බව, ආරම්භක හැකියාව සහ නිර්මාණශීලී බව යන භෞතික විද්‍යාව හා සම්බන්ධ ආකල්ප ගොඩ නගා ගනියි.

5. පරිසරයට දක්වන සැලකිල්ල සහ උනන්දුව වැඩි දියුණු කර ගනියි.

6. හසුරු කුසලතා, නිරීක්ෂණ සහ පරීක්ෂණාත්මක කුසලතා සහිතව භෞතික විද්‍යාඥයන් භාවිත කරන උපකරණ පිළිබඳ තමාගේම අත්දැකීම් ලබාගනියි.

1.2 විෂය සාධනය පිළිබඳ සංඛ්‍යානමය තොරතුරු

1.2.1 විෂය සඳහා පෙනී සිටි අයදුම්කරුවන් සංඛ්‍යාව

මාධ්‍යය	පාසල්	පෞද්ගලික	එකතුව
සිංහල	51460	11969	63429
දෙමළ	8891	1626	10517
ඉංග්‍රීසි	3105	625	3730
එකතුව	**63456**	**14220**	**77676**

වගුව 1

1.2.2 අයදුම්කරුවන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය

ශ්‍රේණිය	පාසල් අයදුම්කරුවන්		පෞද්ගලික අයදුම්කරුවන්		එකතුව	ප්‍රතිශතය
	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය		
A	2060	3.25	432	3.04	2492	3.21
B	4488	7.07	1281	9.01	5769	7.43
C	12432	19.59	3209	22.57	15641	20.14
S	22857	36.02	5143	36.17	28000	36.05
F	21619	34.07	4155	29.22	25774	33.18
එකතුව	**63456**	**100.00**	**14220**	**100.00**	**77676**	**100.00**

වගුව 2

1.2.3 පළමුවන වතාවට පෙනීසිටි පාසල් අයදුම්කරුවන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය - දිස්ත්‍රික්ක අනුව

දිස්ත්‍රික්කය	පෙනී සිටි සංඛ්‍යාව	විශිෂ්ට සම්මාන සාමර්ථ්‍යය (A) ලැබූ		අධි සම්මාන සාමර්ථ්‍යය (B) ලැබූ		සම්මාන සාමර්ථ්‍යය (C) ලැබූ		සාමාන්‍ය සාමර්ථ්‍යය (S) ලැබූ		සමත් (A+B+C+S)		අසමත් (F)	
		සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%
1. කොළඹ	6305	364	5.77	515	8.17	1339	21.24	2144	34.00	4,362	69.18	1943	30.82
2. ගම්පහ	3612	74	2.05	182	5.04	666	18.44	1305	36.13	2,227	61.66	1385	38.34
3. කළුතර	2164	31	1.43	86	3.97	336	15.53	856	39.56	1,309	60.49	855	39.51
4. මහනුවර	2831	102	3.60	153	5.40	511	18.05	1034	36.52	1,800	63.58	1031	36.42
5. මාතලේ	625	12	1.92	22	3.52	80	12.80	240	38.40	354	56.64	271	43.36
6. නුවරඑළිය	868	6	0.69	37	4.26	106	12.21	279	32.14	428	49.31	440	50.69
7. ගාල්ල	2558	60	2.35	130	5.08	404	15.79	848	33.15	1,442	56.37	1116	43.63
8. මාතර	1984	60	3.02	85	4.28	309	15.57	669	33.72	1,123	56.60	861	43.40
9. හම්බන්තොට	1327	20	1.51	48	3.62	180	13.56	461	34.74	709	53.43	618	46.57
10. යාපනය	1247	67	5.37	114	9.14	256	20.53	423	33.92	860	68.97	387	31.03
11. කිලිනොච්චි	170	3	1.76	10	5.88	27	15.88	57	33.53	97	57.06	73	42.94
12. මන්නාරම	163	1	0.61	4	2.45	23	14.11	59	36.20	87	53.37	76	46.63
13. වව්නියාව	286	11	3.85	9	3.15	44	15.38	93	32.52	157	54.90	129	45.10
14. මුලතිව්	165	3	1.82	4	2.42	12	7.27	54	32.73	73	44.24	92	55.76
15. මඩකලපුව	706	26	3.68	51	7.22	153	21.67	253	35.84	483	68.41	223	31.59
16. අම්පාර	1151	21	1.82	52	4.52	197	17.12	421	36.58	691	60.03	460	39.97
17. ත්‍රිකුණාමලය	489	11	2.25	29	5.93	73	14.93	159	32.52	272	55.62	217	44.38
18. කුරුණෑගල	2862	56	1.96	98	3.42	374	13.07	977	34.14	1,505	52.59	1357	47.41
19. පුත්තලම	1085	20	1.84	41	3.78	161	14.84	415	38.25	637	58.71	448	41.29
20. අනුරාධපුරය	1347	16	1.19	49	3.64	154	11.43	401	29.77	620	46.03	727	53.97
21. පොළොන්නරුව	488	2	0.41	6	1.23	45	9.22	136	27.87	189	38.73	299	61.27
22. බදුල්ල	1461	28	1.92	78	5.34	211	14.44	529	36.21	846	57.91	615	42.09
23. මොනරාගල	625	3	0.48	13	2.08	63	10.08	204	32.64	283	45.28	342	54.72
24. රත්නපුරය	1747	29	1.66	87	4.98	258	14.77	631	36.12	1,005	57.53	742	42.47
25. කෑගල්ල	1562	20	1.28	53	3.39	219	14.02	609	38.99	901	57.68	661	42.32
සමස්ත දිවයින	**37,828**	**1,046**	**2.77**	**1,956**	**5.17**	**6,201**	**16.39**	**13,257**	**35.05**	**22,460**	**59.37**	**15,368**	**40.63**

වගුව 3

1.2.4 ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය - පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව

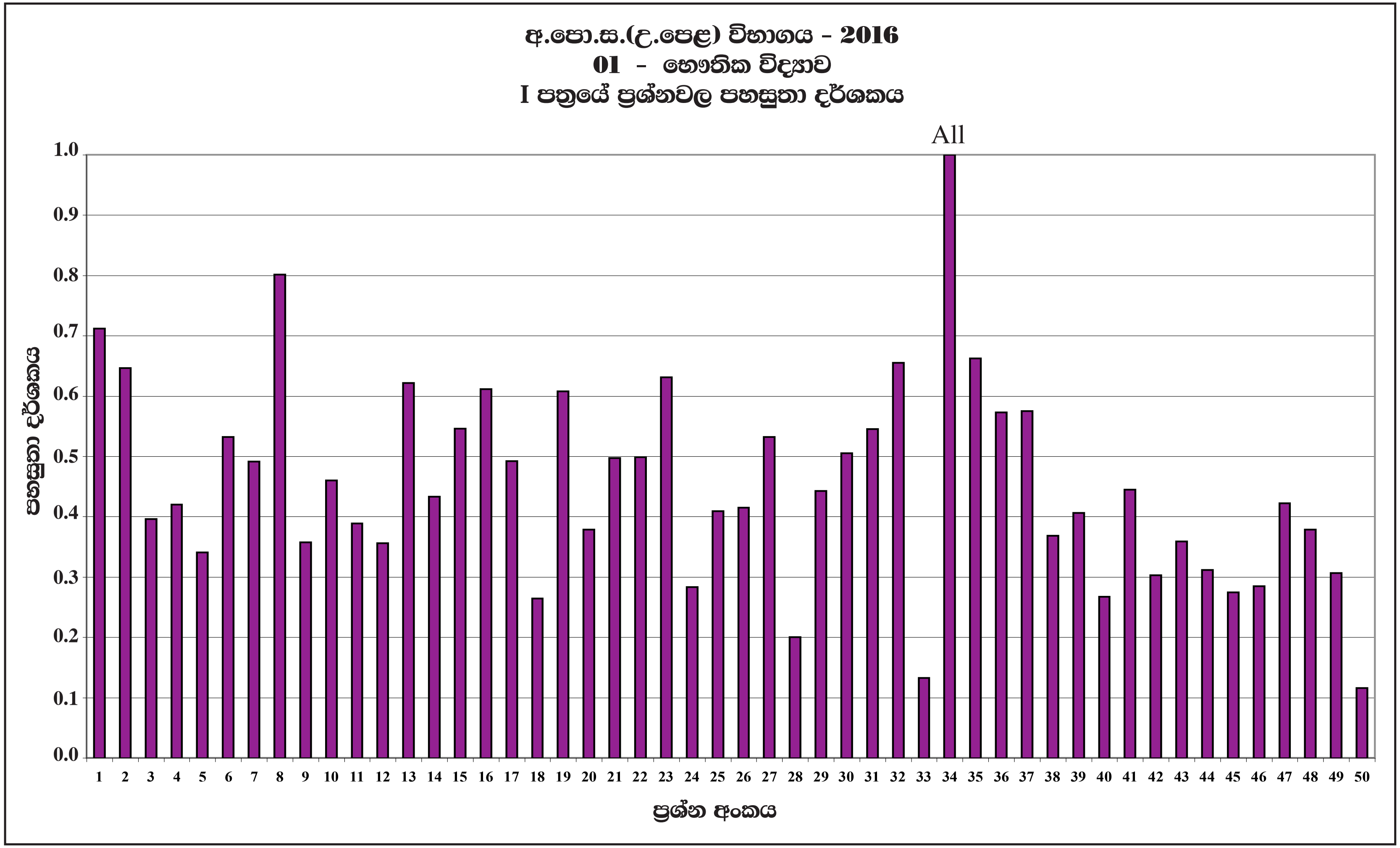
පන්ති ප්‍රාන්තරය	සංඛ්‍යාතය	සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය	සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය	සමුච්චිත සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය
91 - 100	24	0.03	77676	100.00
81 - 90	574	0.74	77652	99.97
71 - 80	3227	4.15	77078	99.23
61 - 70	6885	8.86	73851	95.08
51 - 60	10592	13.64	66966	86.21
41 - 50	14875	19.15	56374	72.58
31 - 40	17491	22.52	41499	53.43
21 - 30	15952	20.54	24008	30.91
11 - 20	7772	10.01	8056	10.37
01 - 10	283	0.36	284	0.37
00 - 00	1	0.00	1	0.00

වගුව 4

එක් එක් පන්ති ප්‍රාන්තරවල ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇති ආකාරය 4 වගුවෙන් දැක්වේ. උදාහරණයක් ලෙස, 31 – 40 පන්ති ප්‍රාන්තරයේ ලකුණු ලබා ගෙන ඇති සංඛ්‍යාව 17491කි. එය මෙම විෂයට පෙනී සිටි ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාවෙන් 22.52% කි. මෙම ප්‍රාන්තරයට අදාළ සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය 41499කි. එනම් ලකුණු 40 හෝ ඊට අඩුවෙන් ලබා ගෙන ඇති සංඛ්‍යාව 41499කි. එම සංඛ්‍යාව මුළු සංඛ්‍යාවෙන් 53.43% කි.

1.3 විෂය සාධනය පිළිබඳ විශ්ලේෂණය

1.3.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සාධනය

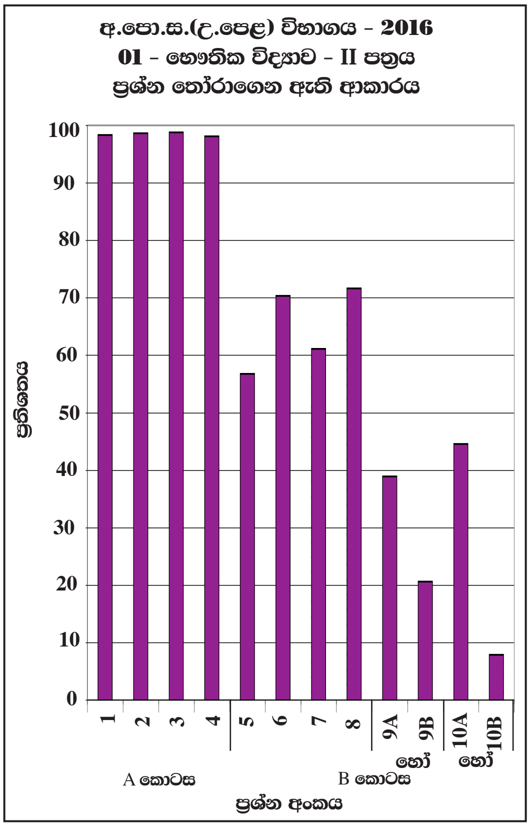


ප්‍රස්තාරය 1 (RD/16/05/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් දක්වා ඇත්තේ I පත්‍රයේ එක් එක් ප්‍රශ්නයේ පහසුතා දර්ශකය (Facility Index) වේ. ප්‍රශ්නයක පහසුතා දර්ශකය වැඩි අගයක් ගන්නේ නම් එයින් අදහස් වන්නේ විශාල සිසුන් සංඛ්‍යාවක් එම ප්‍රශ්නයට නිවැරදි පිළිතුරු ලබා දුන් බවයි. ඉහත ප්‍රස්තාරයෙන් තොරතුරු ලබා ගන්නා ආකාරය පහත සඳහන් උදාහරණයෙන් පෙන්වා දී ඇත.

උදා : මෙහි අයදුම්කරුවන් වැඩිම සංඛ්‍යාවක් නිවැරදි ව පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 8 වන හා 34 වන ප්‍රශ්නවලටයි. එහි පහසුතාව 80% හා 100% බැගින් වේ. එමෙන්ම අයදුම්කරුවන් අඩුම සංඛ්‍යාවක් නිවැරදිව පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 50 වන ප්‍රශ්නයටයි. එහි පහසුතාව 12 % කි.

1.3.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න තෝරාගෙන ඇති ආකාරය

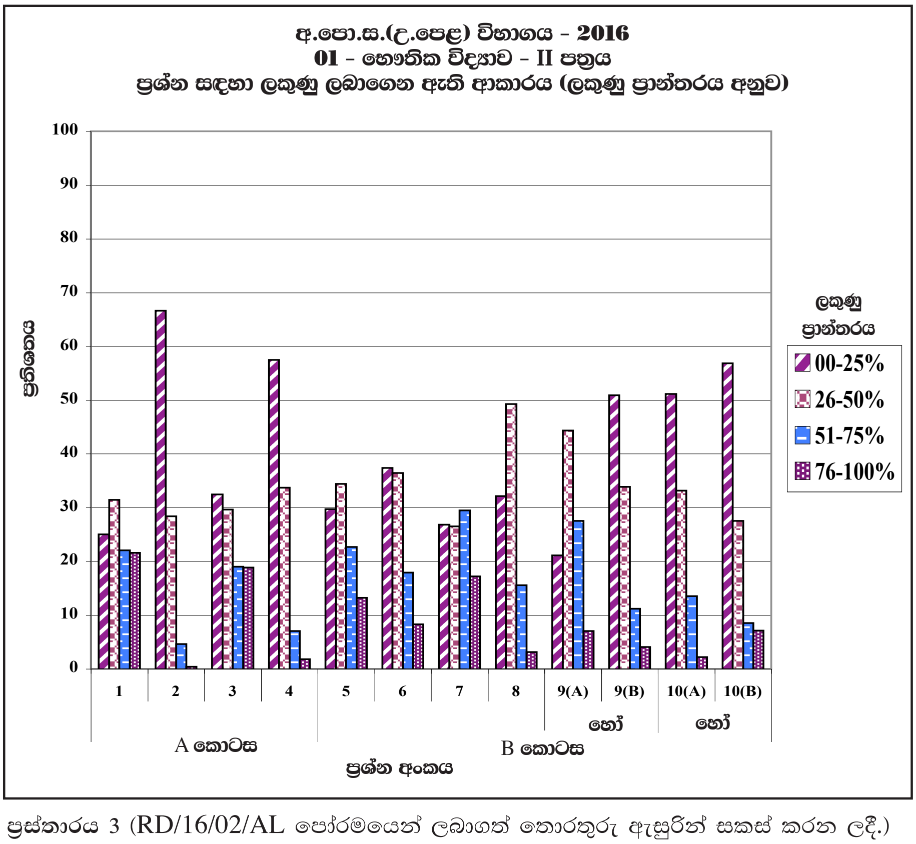


ප්‍රස්තාරය 2 (RD/16/02/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත්තේ II පත්‍රයේ එක් එක් ප්‍රශ්න තෝරා ගෙන තිබූ සිසුන්ගේ ප්‍රතිශතයයි.
1 සිට 4 තෙක් ප්‍රශ්න අනිවාර්ය වුවත්, සුළු පිරිසක් එම ප්‍රශ්නවලට ද පිළිතුරු සපයා නැත. එම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 98% ක පමණ පිරිසකි.

B කොටසේ 5 සිට 10 තෙක් ප්‍රශ්නවලින් වැඩිම පිරිසක් 8 ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇති අතර අඩුම පිරිසක් තෝරා ගෙන ඇත්තේ 10(B) ප්‍රශ්නයයි. මේවා තෝරාගෙන ඇති ප්‍රතිශත වන්නේ පිළිවෙළින් 72% හා 8% ය.

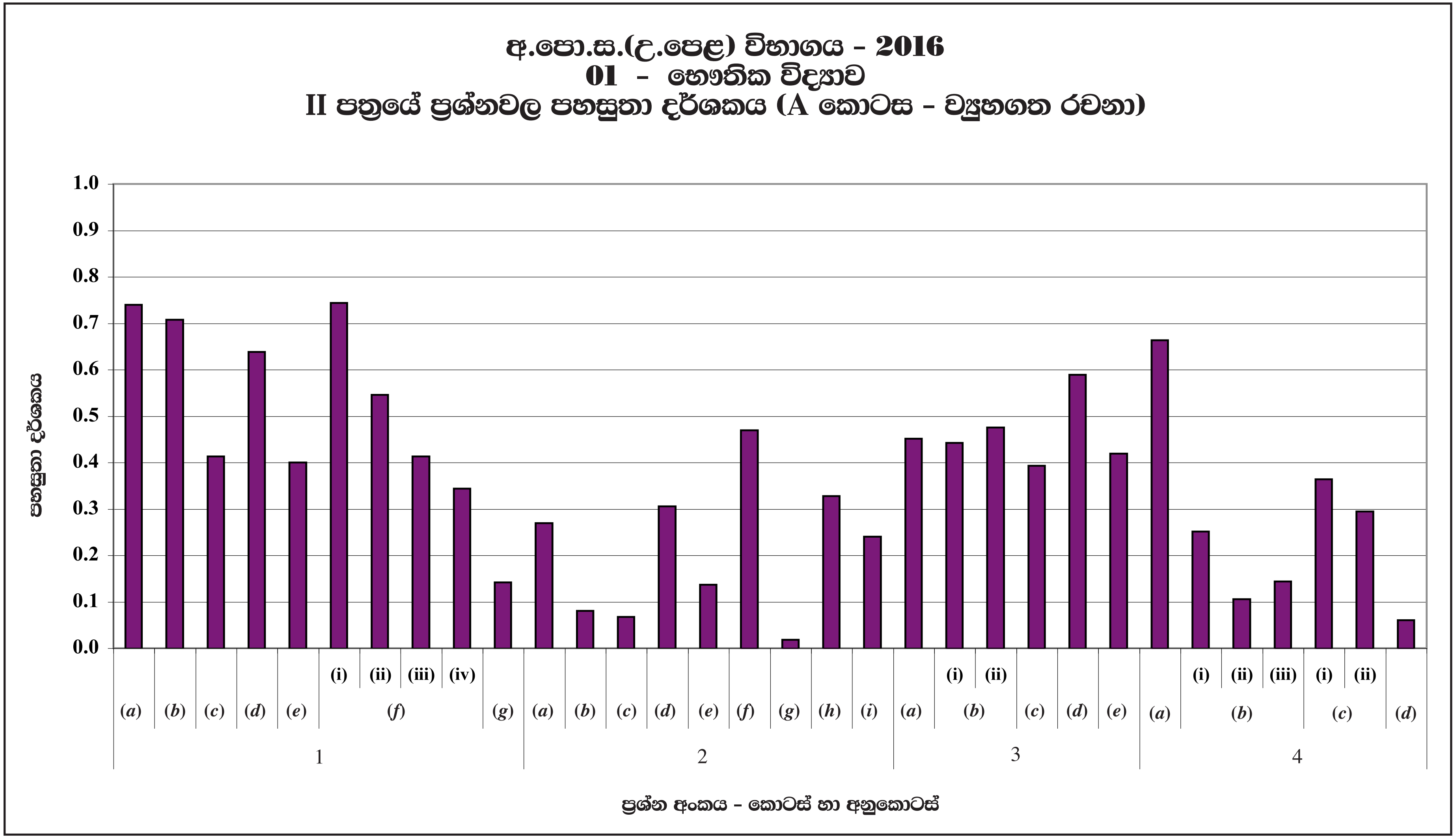
1.3.3 II ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න සඳහා ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය



ප්‍රස්තාරය 3 (RD/16/02/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

අනිවාර්ය ප්‍රශ්න සඳහා එනම් 1, 2, 3 හා 4 ප්‍රශ්නය සඳහා වෙන් කර ඇති ලකුණු ප්‍රමාණය 10 බැගින් වේ. උදාහරණයක් ලෙස පළමු ප්‍රශ්නය සැලකූ විට එම ලකුණු වලින්, 76%-100% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 8-10 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 22% කි. එම ලකුණුවලින් 51%-75% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 6-7 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 22% කි. එම ලකුණුවලින් 26%-50% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 3 - 5 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 31% කි. එමෙන්ම වෙන් කර ඇති ලකුණු 10 න් 00%-25% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 0-2 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 25% කි. තෝරා ගැනීමට ඇති ප්‍රශ්න අතර අංක 5, 6, 7, 8, 9A, 9B, 10A හා 10B ප්‍රශ්නය සඳහා වෙන් කර ඇති ලකුණු ප්‍රමාණය 15 බැගින් වේ. 5 වන ප්‍රශ්නය උදාහරණ ලෙස ගත්විට එම ලකුණුවලින් 76%-100% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 12-15 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 13% කි. එම ලකුණුවලින් 51%-75% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 8-11 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 23% කි. එම ලකුණුවලින් 26%-50% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 4-7 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 35% කි. එම ලකුණුවලින් 00%-25% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 0-4 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 30% කි.

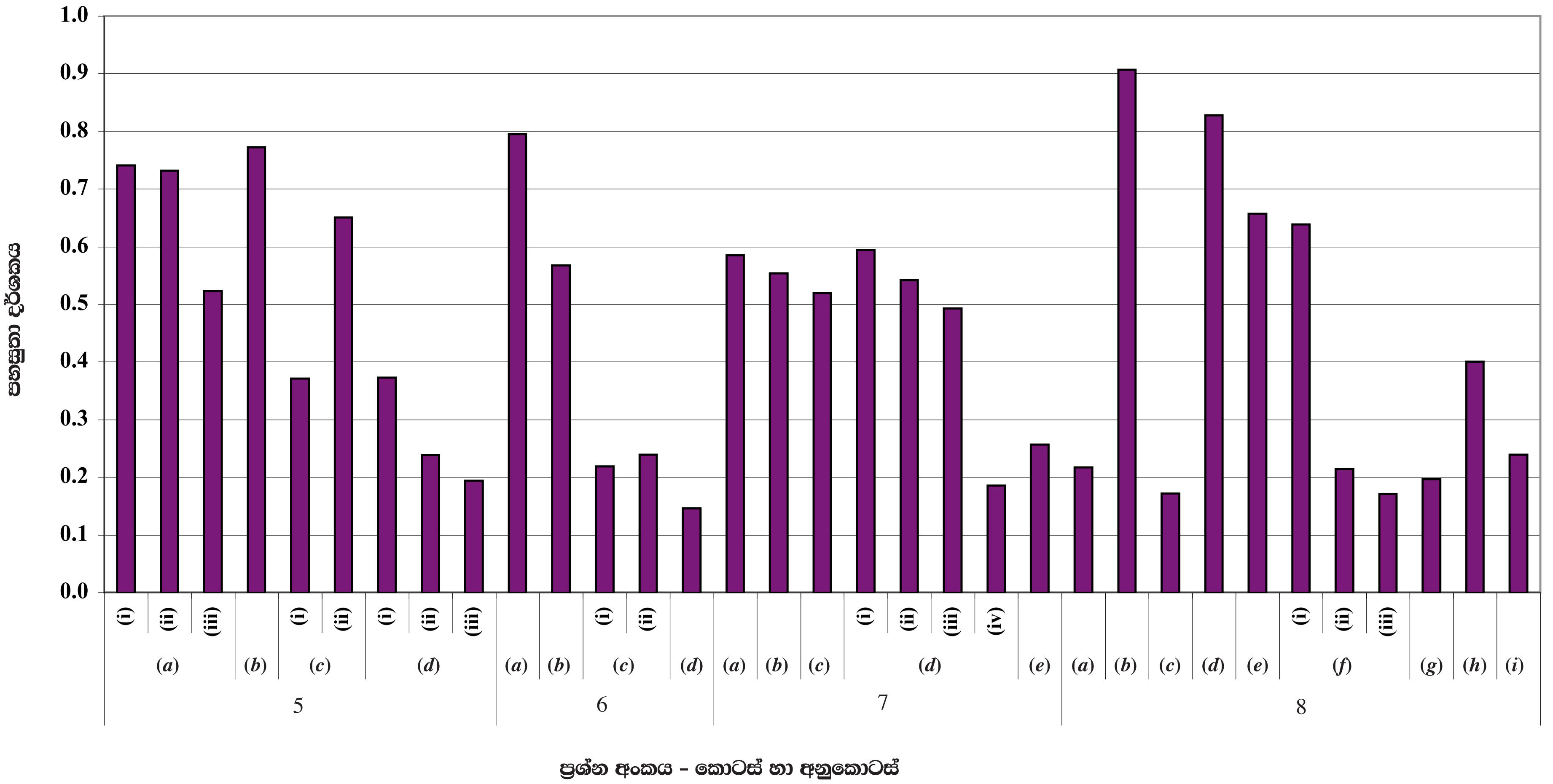
1.3.4 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සාධනය



ප්‍රස්තාරය 4.1 (RD/16/04/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

II පත්‍රයේ A කොටසේ (ව්‍යුහගත රචනා) එක් එක් ප්‍රශ්නයේ එක් එක් කොටසේ පහසුතා දර්ශක මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත. උදාහරණයක් ලෙස 1 ප්‍රශ්නයෙහි (d) කොටසෙහි පහසුතාව 64% වන අතර (e) කොටසෙහි පහසුතාව 40% ක් පමණි.

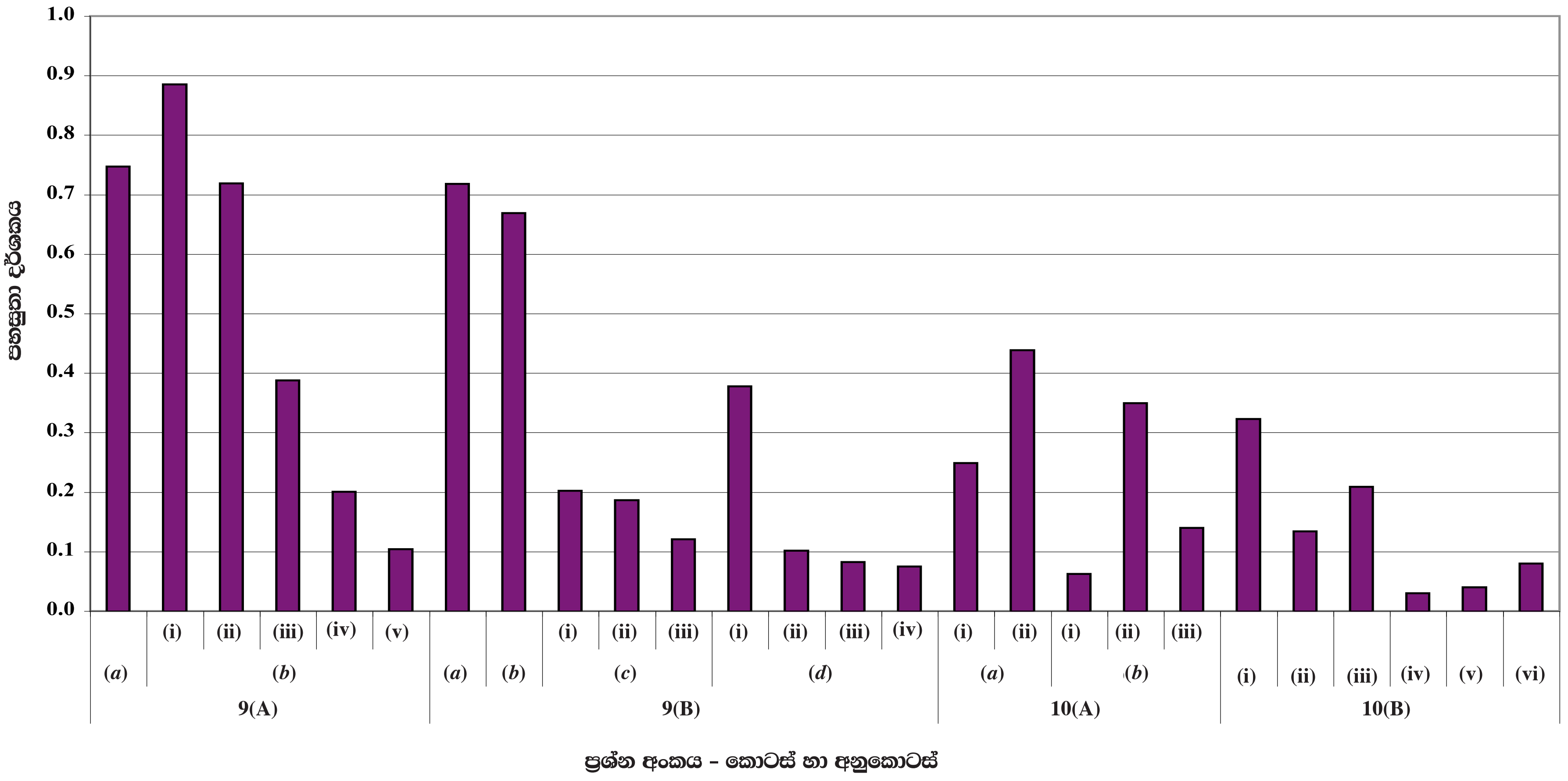
අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2016
01 - භෞතික විද්‍යාව
II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවල පහසුතා දර්ශකය (B කොටස - රචනා)



ප්‍රස්තාරය 4.2

II පත්‍රයේ B කොටසේ (රචනා) අංක 5 සිට 8 දක්වා ප්‍රශ්නවල එක් එක් කොටසේ පහසුතා දර්ශක මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත. උදාහරණ ලෙස 7 වන ප්‍රශ්නයෙහි (a) කොටසෙහි පහසුතාව 58% ක් වන අතර (c) කොටසෙහි පහසුතාව 52% ක් වේ.

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2016
01 - භෞතික විද්‍යාව
II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවල පහසුතා දර්ශකය (B කොටස - රචනා)



ප්‍රස්තාරය 4.3

II පත්‍රයේ B කොටසේ 9(A) සිට 10(B) දක්වා ප්‍රශ්නවල එක් එක් කොටසේ පහසුතා දර්ශක මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත. උදාහරණ ලෙස 10A ප්‍රශ්නයෙහි (a) (i) කොටසෙහි පහසුතාව 25% ක් වන අතර (a)(ii) කොටසෙහි පහසුතාව 44% ක් පමණි.

II කොටස

2. ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.1.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය

- ⋆ කාලය පැය 02 යි.
- ⋆ වරණ 5 බැගින් වූ බහුවරණ ප්‍රශ්න 50 කි.
- ⋆ ප්‍රශ්න සියල්ලට ම පිළිතුරු සැපයීම අපේක්ෂිත ය.
- ⋆ එක් ප්‍රශ්නයකට ලකුණු 02 බැගින් මුළු ලකුණු 100 කි.

2.1.2. I ප්‍රශ්න පත්‍රය

1. විකිරණශීලි ප්‍රභවයක සක්‍රියතාව මැනීමට භාවිත කරනු ලබන SI ඒකකය වනුයේ,
(1) Bq (2) Gy (3) J Bq^{-1} (4) Bq^{-1} (5) Sv

2. එක්තරා දිග මිනුමක ප්‍රතිශත දෝෂය 1% ට වඩා අඩුවෙන් තබා ගත යුතුව ඇත. මිනුම් උපකරණය නිසා ඇති වන දෝෂය 1 mm නම් මැනිය යුතු දිග,
(1) 1 mm ට වඩා වැඩි විය යුතු ය. (2) 1 cm ට වඩා වැඩි විය යුතු ය.
(3) 10 cm ට වඩා වැඩි විය යුතු ය. (4) 1 m ට වඩා වැඩි විය යුතු ය.
(5) 10 m ට වඩා වැඩි විය යුතු ය.

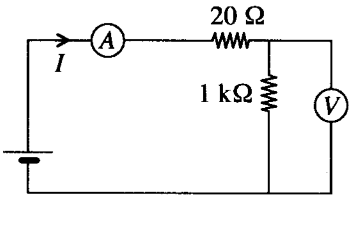
3. සිදුරේ අරය ඒකාකාර වූ එක්තරා ද්‍රව-වීදුරු උෂ්ණත්වමානයක් ක්‍රමාංකනය කර ඇත්තේ ජලයේ තාපාංකය සහ අයිස් හි ද්‍රවාංකය භාවිත කිරීමෙන් ය. මෙම උෂ්ණත්වමානයේ භාවිත කරනු ලබන උෂ්ණත්වමාන ද්‍රවයකට පහත දී ඇති ගුණ අතුරෙන් **අත්‍යවශ්‍යයෙන් ම** තිබිය යුතු ගුණය කුමක් ද?
(1) ඉහළ පරිමා ප්‍රසාරණතාව (2) ඒකාකාර පරිමා ප්‍රසාරණය (3) ඉහළ තාප සන්නායකතාව
(4) අඩු විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව (5) අඩු වාෂ්ප පීඩනය

4. විද්‍යුත් චුම්බක තරංග සම්බන්ධයෙන් පහත කුමක් **අසත්‍ය** වේ ද?
(1) විද්‍යුත් සහ චුම්බක ක්ෂේත්‍රවල දිශාවන් එකිනෙකට ලම්බ වේ.
(2) වේගය ප්‍රචාරණ මාධ්‍යය මත රඳා නොපවතී.
(3) ප්‍රචාරණය සඳහා ද්‍රව්‍යමය මාධ්‍යයක් අවශ්‍යම නො වේ.
(4) තරංගයේ ප්‍රචාරණ දිශාව, විද්‍යුත් හා චුම්බක ක්ෂේත්‍රවල දිශාවන්ට ලම්බ වේ.
(5) මාධ්‍ය දෙකක් අතර මායිමේ දී පරාවර්තනය විය හැක.

5. ශිෂ්‍යයෙක් පහත සඳහන් (A), (B) සහ (C) ක්‍රම තුන, විභවමාන කම්බියක වෝල්ටීයතා සංවේදීතාව (V/cm) වැඩි කිරීම සඳහා යෝජනා කළේ ය.
(A) කම්බියේ දිග වැඩි කිරීම
(B) කම්බිය සමග ශ්‍රේණිගතව ප්‍රතිරෝධකයක් සම්බන්ධ කිරීම
(C) කම්බිය හරහා යොදා ඇති වෝල්ටීයතාව වැඩි කිරීම
ඉහත සඳහන් ක්‍රම තුන අතුරෙන්,
(1) A පමණක් නිවැරදි වේ. (2) A සහ B පමණක් නිවැරදි වේ.
(3) B සහ C පමණක් නිවැරදි වේ. (4) A සහ C පමණක් නිවැරදි වේ.
(5) A, B සහ C සියල්ල ම නිවැරදි වේ.

6. එක්තරා පරිණාමකයක ප්‍රාථමික දඟරයේ වට 360 ක් සහ ද්විතියික දඟරයේ වට 30 ක් ඇත. මෙම පරිණාමකය භාවිත කරනුයේ පහත සඳහන් කුමන වෝල්ටීයතා පරිවර්තනය සිදු කර ගැනීමට ද? (ප්‍ර.ධා. = ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරා, ස.ධා. = සරල ධාරා)
(1) 240 V ප්‍ර.ධා. වෝල්ටීයතාවක් 12 V ස.ධා. වෝල්ටීයතාවක් බවට
(2) 240 V ප්‍ර.ධා. වෝල්ටීයතාවක් 2 880 V ප්‍ර.ධා. වෝල්ටීයතාවක් බවට
(3) 240 V ස.ධා. වෝල්ටීයතාවක් 20 V ස.ධා. වෝල්ටීයතාවක් බවට
(4) 240 V ප්‍ර.ධා. වෝල්ටීයතාවක් 20 V ප්‍ර.ධා. වෝල්ටීයතාවක් බවට
(5) 240 V ස.ධා. වෝල්ටීයතාවක් 2 880 V ස.ධා. වෝල්ටීයතාවක් බවට

7. පහත දී ඇති අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ කට්ටල අතුරෙන්, පෙන්වා ඇති පරිපථයේ I ධාරාව සහ 1 kΩ ප්‍රතිරෝධකය හරහා වෝල්ටීයතාව මැනීම සඳහා (A) ඇමීටරයකට සහ (V) වෝල්ට්මීටරයකට තිබිය යුතු වඩාත් ම සුදුසු අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ කට්ටලය වන්නේ,



	ඇමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය	වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය
(1)	1 Ω	5 kΩ
(2)	5 Ω	1 kΩ
(3)	1 Ω	20 Ω
(4)	20 Ω	5 kΩ
(5)	5 Ω	50 Ω

8. පහත සඳහන් කුමක් පෘෂ්ඨීක ආතතියෙහි ප්‍රතිඵලයක් **නො වේ** ද?
(1) ගෝලාකාර ජල බිඳිති ඇති වීම
(2) ජලයේ කේශික උද්ගමනය
(3) කෘමීන්ට නොගිලී ජල පෘෂ්ඨය මත ඇවිදීමට ඇති හැකියාව
(4) සබන් බුබුළක් තුළ අමතර පීඩනය
(5) ජල පෘෂ්ඨවලින් ජල අණු ඉවත් වීම

9. ඇදි තන්තුවක ඇති ස්ථාවර තරංගයක් සම්බන්ධ ව කර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) තන්තුව දිගේ ශක්තිය ප්‍රචාරණය නො වේ.

(B) නිෂ්පන්දයක පිහිටීම කාලය සමග විචලනය නො වේ.

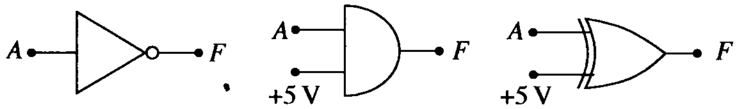
(C) තන්තුවේ එක් එක් අංශුව අත්කර ගන්නා උපරිම විස්ථාපනය තන්තුව දිගේ ඒවායේ පිහිටීම් මත රඳා පවතී.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

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

10. දී ඇති සත්‍යතා වගුවට අනුකූලව ක්‍රියාත්මක වන්නේ පහත දී ඇති කුමන ද්වාරය ද?/ද්වාර ද?

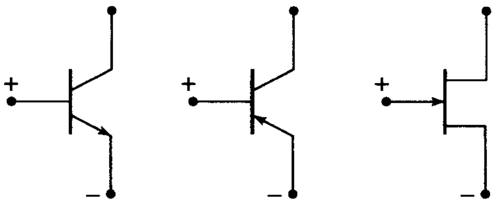
A	*F*
0	1
1	0



(P) (Q) (R)

(1) P පමණි
(2) P සහ Q පමණි
(3) Q සහ R පමණි
(4) P සහ R පමණි
(5) P, Q සහ R සියල්ල ම

11. ට්‍රාන්සිස්ටරය නිවැරදි ව ක්‍රියාත්මක කර සුදුසු ධාරාවක් ලබා ගැනීම සඳහා, පෙන්වා ඇති සන්ධි හරහා යෙදිය යුතු විභව අන්තරයෙහි ධ්‍රැවීයතාවන් නිවැරදි ව දක්වා ඇත්තේ කුමන රූපයේ ද?/රූපවල ද?



(A) (B) (C)

(1) A හි පමණි
(2) B හි පමණි
(3) C හි පමණි
(4) A සහ C හි පමණි
(5) B සහ C හි පමණි

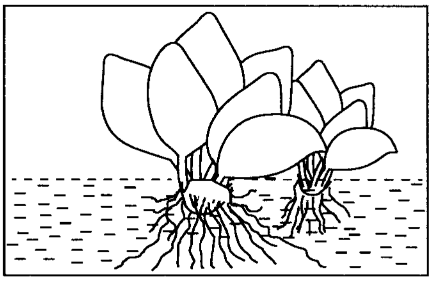
12. එක්තරා පුද්ගලයකුගේ ශරීර උෂ්ණත්වය 35 °C වන විට ශරීරයෙන් නිකුත් වන විකිරණයේ උච්ච තරංග ආයාමය ඇති වන්නේ 9.4 μm දී ය. ඔහුගේ ශරීර උෂ්ණත්වය 39 °C දක්වා වැඩි වුවහොත් උච්ච තරංග ආයාමය වන්නේ, (කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණ තත්ත්වයන් යෙදිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.)

(1) $\frac{35}{39} \times 9.4\ \mu m$
(2) $\frac{39}{35} \times 9.4\ \mu m$
(3) $\frac{77}{78} \times 9.4\ \mu m$
(4) $\frac{78}{77} \times 9.4\ \mu m$
(5) $\left(\frac{78}{77}\right)^4 \times 9.4\ \mu m$

13. ගමන් කරන ජෙට් යානාවකට 150 dB උපරිම ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටමක් ඇති කළ හැක. ශ්‍රව්‍යතා දේහලියේ දී ධ්වනියේ තීව්‍රතාව 10^{-12} W m^{-2} ලෙස ගන්න. ජෙට් යානාව මගින් ඇති කළ හැකි උපරිම ධ්වනි තීව්‍රතාව W m^{-2} වලින් වන්නේ,

(1) 100 (2) 200 (3) 400 (4) 800 (5) 1 000

14. නිශ්චල වැවක මතුපිට පෘෂ්ඨය මතින් සුළඟක් හමා යන විට, රූපයේ පෙනෙන පරිදි ජලය මත පාවෙමින් තිබෙන ජපන් ජබර පඳුරක් v ප්‍රවේගයකින් සුළං හමන දිශාවට ගමන් කරන බව නිරීක්ෂණය කර ඇත. v පිළිබඳ ව කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



(A) වායු අණු මගින් පඳුරට ගම්‍යතාව සංක්‍රාමණය වන ශීඝ්‍රතාව මත v හි විශාලත්වය රඳා පවතී.

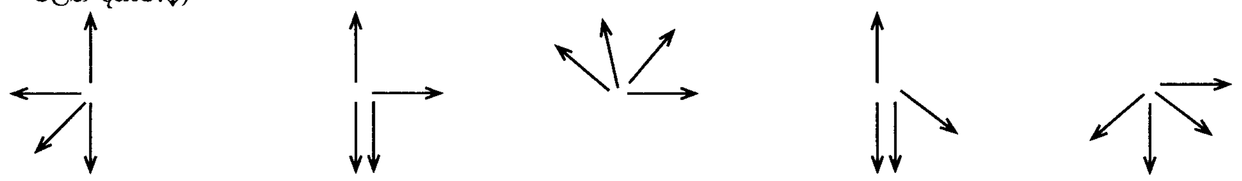
(B) ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතාව මත v හි විශාලත්වය රඳා පවතී.

(C) පඳුරේ ස්කන්ධය මත v හි විශාලත්වය රඳා පවතී.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

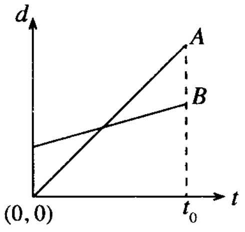
(1) C පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) A සහ B පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) B සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) A සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) A, B සහ C සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

15. වාතයේ සිරස් ව පහළට වැටෙන වස්තුවක් ක්ෂණයකින් පුපුරා කැබලි හතරක් බවට පත් වේ. පුපුරා යාමෙන් මොහොතකට පසු කැබලිවල චලිතවලට තිබිය හැකි **දිශා** පෙන්වා ඇත්තේ පහත කුමන රූප සටහන මගින් ද? (පිපිරීමට පෙර වස්තුවේ චලිත දිශාව:↓)



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

16. විස්ථාපන (d)-කාල (t) ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වා ඇති සරල රේඛා දෙක මගින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ කාලය $t = 0$ දී නිශ්චලතාවයෙන් පටන් ගෙන ධන x-දිශාව ඔස්සේ ගමන් කරන A සහ B වස්තු දෙකක චලිතයන් ය. වස්තුවල චලිතය පිළිබඳ ව කර ඇති පහත කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?



(1) A වස්තුව B ට වඩා වැඩි කාලයක් ගමන් කර ඇත.
(2) $t = t_0$ වන විට B වස්තුව A ට වඩා වැඩි විස්ථාපනයක් සිදු කර ඇත.
(3) A වස්තුවට B ට වඩා වැඩි ප්‍රවේගයක් ඇත.
(4) A වස්තුවට B ට වඩා වැඩි ත්වරණයක් ඇත.
(5) සරල රේඛා දෙක එකිනෙක කැපී යන ලක්ෂ්‍යයේ දී වස්තු දෙකට සමාන ප්‍රවේග ඇත.

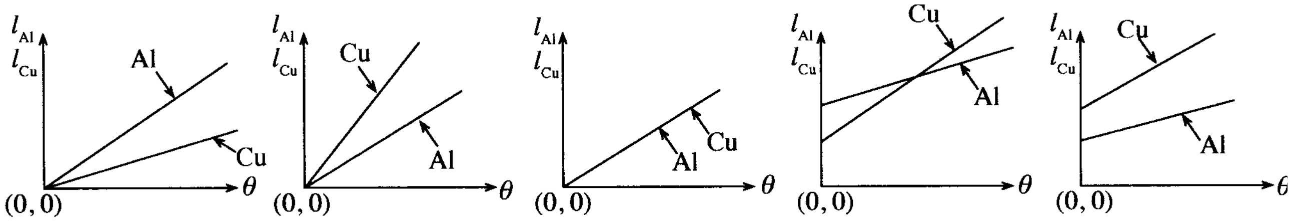
17. බර 5 000 N වූ උත්තෝලකයක් 5 000 N ක භාරයක් ගෙන යයි. ගොඩනැගිල්ලක සිරස් ව ඉහළට ගමන් කරන අතරතුර එය නියත ප්‍රවේගයෙන් 2 වන මහලෙහි සිට 12 වන මහල දක්වා තත්පර 20 කින් ගමන් කරයි. එක් එක් මහලෙහි උස 4 m වේ. නියත ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන විට දී මෝටරයේ නිපදවෙන ජවයෙන් 80% ක් පමණක්, ගුරුත්වයට එරෙහිව උත්තෝලකය සහ භාරය ඉහළට එසවීමට වැය වන්නේ නම්, මෝටරයෙහි ජවය වනුයේ,

(1) 20 kW (2) 25 kW (3) 40 kW (4) 60 kW (5) 1000 kW

18. A, B සහ C නම් ඒක වර්ණ ආලෝක කදම්බ තුනකට එක ම තීව්‍රතා (එනම්, ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා තත්පරයකට ගලා යන ශක්ති) ඇත. එහෙත් A කදම්බය හා ආශ්‍රිත තරංග ආයාමය B කදම්බය හා ආශ්‍රිත එම අගයට වඩා වැඩි වන අතර, C කදම්බය හා ආශ්‍රිත සංඛ්‍යාතය A කදම්බය හා ආශ්‍රිත එම අගයට වඩා අඩු ය. කදම්බ තුනෙහි ෆෝටෝන ස්‍රාවය (තත්පරයක දී ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා ගමන් කරන ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව) ආරෝහණ පටිපාටියට ලියුවහොත් එය,

(1) C, A, B වේ. (2) B, A, C වේ. (3) A, B, C වේ. (4) B, C, A වේ. (5) C, B, A වේ.

19. l_{Al} සහ l_{Cu} පිළිවෙළින්, කාමර උෂ්ණත්වයේ සිට θ °C ප්‍රමාණයකින් උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට ඇලුමිනියම් (Al) සහ තඹ (Cu) දඬු දෙකක මුල් දිගෙහි සිදු වූ **භාගික වැඩි වීම** නිරූපණය කරයි. θ °C සමග l_{Al} සහ l_{Cu} හි විචලන වඩා හොඳින් දක්වනු ලබන්නේ පහත කුමන ප්‍රස්තාරයෙන් ද?
(ඇලුමිනියම් සහ තඹවල රේඛීය ප්‍රසාරණතා පිළිවෙළින් 2.3×10^{-5} °C^{-1} සහ 1.7×10^{-5} °C^{-1} වේ.)

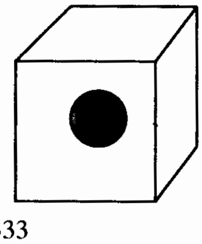


(1) (2) (3) (4) (5)

20. ගඩොලින් නිමවා ඇති නිවසක ජනෙල් වසා ඇති එක්තරා කාමරයක් තුළ පසුගිය උෂ්ණාධික සමයේ දී රාත්‍රි කාලයේ උෂ්ණත්වය 35 °C බව නිරීක්ෂණය විය. පුද්ගලයෙක් රාත්‍රි කාලයේ දී මෙම කාමරයේ ජනෙල් මිනිත්තු කිහිපයකට විවෘත කර නිවසින් පිටත තිබෙන 27 °C හි පවතින වඩා සිසිල් වාතයෙන් කාමරය පිරීයාමට සැලැස්වූයේ ය. ජනෙල් නැවත වැසූ විට කාමරයේ උෂ්ණත්වය සුළු කාලයක දී 35 °C ආසන්නයටම නැවතත් පැමිණි බව ඔහු නිරීක්ෂණය කළේ ය. නිරීක්ෂණය කරන ලද ප්‍රතිඵලය පැහැදිලි කිරීම සඳහා ඔහු විසින් යෝජනා කරන ලද පහත සඳහන් හේතු අතුරෙන් වඩාත් ම පිළිගත **නොහැකි** හේතුව කුමක් ද?

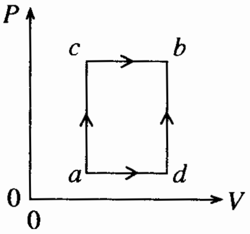
(1) කාමරය ඇතුළත වාත අණුවල ශීඝ්‍ර චලනය
(2) වාත අණු බිත්ති සමග ගැටීම
(3) වාතයේ අඩු විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව
(4) වාතයේ අඩු තාප සන්නායකතාව
(5) ගඩොල් බිත්තිවල ඉහළ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව

21. රූපයේ පෙනෙන පරිදි 0 °C හි පවතින 1 kg ස්කන්ධයක් සහිත අයිස් ඝනයක් තුළ කුඩා ලෝහ ගෝලයක් සිරවී ඇත. මෙම අයිස් ඝනය සම්පූර්ණයෙන් ම දියකර උෂ්ණත්වය 0 °C ජලය බවට පත් කිරීම සඳහා 300 kJ ප්‍රමාණයක තාප ශක්තියක් සැපයිය යුතු බව සොයා ගන්නා ලදි. අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය 330 kJ/kg වේ. ලෝහ ගෝලයේ ස්කන්ධය ග්‍රෑම් වලින් ආසන්න වශයෙන්,



(1) 30 (2) 33 (3) 91 (4) 110 (5) 333

22. P - V රූප සටහනේ දැක්වෙන පරිදි පරිපූර්ණ වායුවක් a අවස්ථාවේ සිට b අවස්ථාව දක්වා acb හා adb මාර්ග දෙක ඔස්සේ ගෙන යනු ලැබේ. acb මාර්ගය ඔස්සේ ගෙන යන විට වායුව මගින් 100 J ක තාප ප්‍රමාණයක් අවශෝෂණය කරන අතර, වායුව මගින් 50 J ක කාර්යයක් සිදු කරයි. adb මාර්ගය ඔස්සේ ගෙන යන විට වායුව මගින් 10 J ක කාර්යයක් සිදු කරයි නම්, adb මාර්ගය ඔස්සේ ගෙන යාමේ දී වායුව මගින් අවශෝෂණය කරන තාප ප්‍රමාණය වනුයේ,

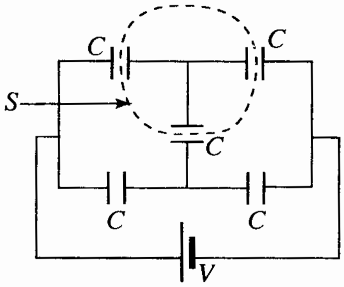


(1) 40 J (2) 50 J (3) −50 J (4) 60 J (5) −60 J

23. A ග්‍රහලෝකය සඳහා, $\dfrac{\text{ග්‍රහලෝකයේ ස්කන්ධය}}{\text{ග්‍රහලෝකයේ අරය}}$ යන අනුපාතය B ග්‍රහලෝකය සඳහා එම අනුපාතය මෙන් හතර ගුණයක් නම්, $\dfrac{A \text{ ග්‍රහලෝකයේ පෘෂ්ඨය මත දී වියෝග ප්‍රවේගය}}{B \text{ ග්‍රහලෝකයේ පෘෂ්ඨය මත දී වියෝග ප්‍රවේගය}}$ යන අනුපාතය වන්නේ,

(1) $\sqrt{2}$ (2) 2 (3) 4 (4) 8 (5) 12

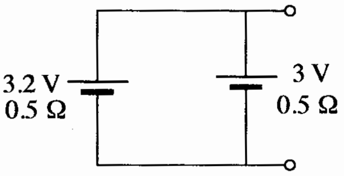
24. එක එකෙහි ධාරිතාව C වූ සර්වසම සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රක පහක් සහිත ජාලයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වෝල්ටීයතාව V වූ කෝෂයකට සම්බන්ධ කර ඇත. ධාරිත්‍රක තහඩු නිදහස් අවකාශයේ ඇති බව උපකල්පනය කරන්න. සංවෘත S පෘෂ්ඨය හරහා සඵල විද්‍යුත් ස්‍රාවය වන්නේ,



(1) $\dfrac{CV}{2\epsilon_0}$ (2) $\dfrac{3CV}{5\epsilon_0}$ (3) $\dfrac{CV}{\epsilon_0}$

(4) $\dfrac{3CV}{\epsilon_0}$ (5) 0

25. 3 V සහ 3.2 V වි.ගා.බ. ඇති 0.5 Ω වූ සමාන අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ සහිත කෝෂ දෙකක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කර ඇත. කෝෂ සංයුක්තය මගින් උත්සර්ජනය කෙරෙන ක්ෂමතාව වන්නේ,

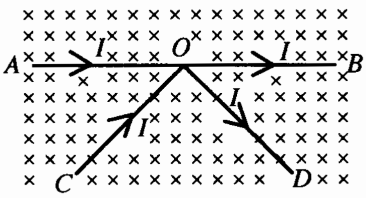


(1) 0.01 W (2) 0.02 W (3) 0.03 W
(4) 0.04 W (5) 0.05 W

26. එක එකෙහි විෂ්කම්භය d වූ සහ දිග L වූ එක්තරා ලෝහයකින් සාදන ලද සර්වසම කම්බි නවයක් සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කර තනි ප්‍රතිරෝධකයක් සාදා ඇත. මෙම ප්‍රතිරෝධකයෙහි ප්‍රතිරෝධය, එම ලෝහයෙන්ම සාදන ලද දිග L වූ සහ විෂ්කම්භය D වූ තනි කම්බියක ප්‍රතිරෝධයට සමාන වන්නේ D හි අගය,

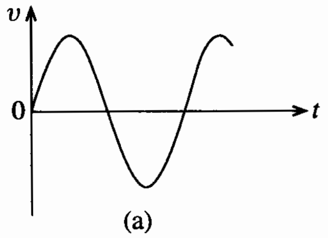
(1) $\dfrac{d}{3}$ ට සමාන වූ විට ය. (2) $3d$ ට සමාන වූ විට ය. (3) $6d$ ට සමාන වූ විට ය.
(4) $9d$ ට සමාන වූ විට ය. (5) $18d$ ට සමාන වූ විට ය.

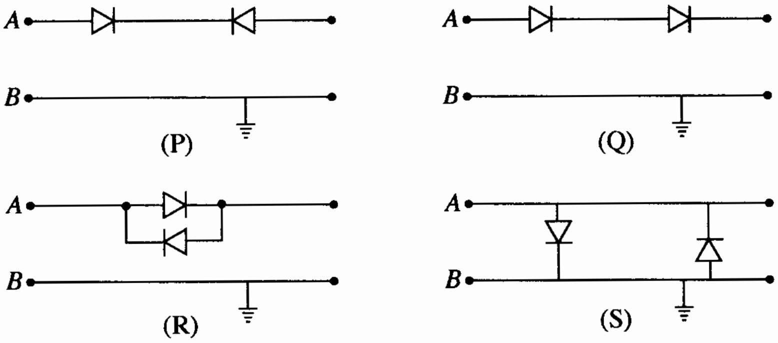
27. $A\hat{O}C = B\hat{O}D$ වන පරිදි සකසා ඇති සමාන දිගින් යුත් AO, OB, CO සහ OD සෘජු කම්බි කොටස් සහිත සැකැස්මක් රූපයේ පෙන්වා ඇති දිශාවන් ඔස්සේ I ධාරා රැගෙන යයි. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බව මෙම සැකැස්ම තැබූ විට චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිසා එය,



(1) කඩදාසියේ තලය ඔස්සේ ඉහළ දිශාවට සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් අත් විඳියි.
(2) කඩදාසියේ තලය ඔස්සේ පහළ දිශාවට සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් අත් විඳියි.
(3) කඩදාසියේ තලය ඔස්සේ දකුණු දිශාවට සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් අත් විඳියි.
(4) කඩදාසියේ තලය ඔස්සේ වම් දිශාවට සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් අත් විඳියි.
(5) සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් අත් නොවිඳියි.

28. (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති තරංග ආකෘතිය පහත පෙන්වා ඇති P, Q, R සහ S පරිපථවල A, B ප්‍රදාන අග්‍ර හරහා යොදා ඇත.

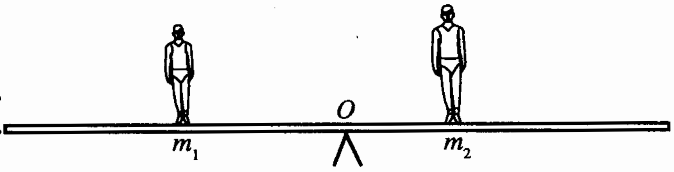




ඩයෝඩ හරහා විභව බැස්ම නොසලකා හැරිය හැකි නම්, ප්‍රදාන තරංග ආකෘතිය බලපෑමකින් තොරව ගමන් කරනුයේ,

(1) P පරිපථය හරහා පමණි. (2) Q පරිපථය හරහා පමණි. (3) R පරිපථය හරහා පමණි.
(4) S පරිපථය හරහා පමණි. (5) R සහ S පරිපථ හරහා පමණි.

29. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ස්කන්ධය m_1 හා m_2 වන ළමයි දෙදෙනෙක්, O ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ සමතුලිත කර ඇති ඒකාකාර දණ්ඩක් මත සමතුලිතව සිටගෙන සිටිති. ඉන්පසු දණ්ඩේ තිරස් සමතුලිතතාව පවත්වා ගනිමින් ඔවුහු දණ්ඩ මත පිළිවෙළින් v_1 සහ v_2 නියත වේගවලින් එකවරම චලිත වීමට පටන් ගනිති.



ළමයින් දෙදෙනාගේ චලිතය පිළිබඳ ව කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

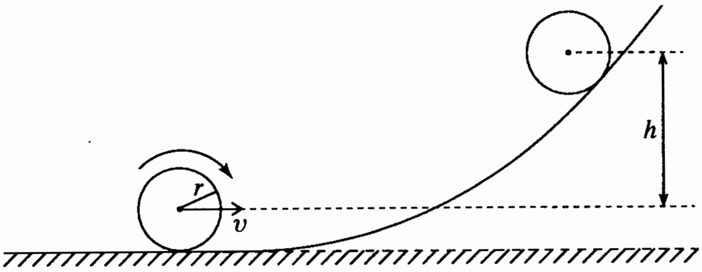
ඕනෑම t කාලයක දී සමතුලිතතාව පවත්වා ගැනීම සඳහා,

(A) ඔවුන් සෑම විට ම ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශා ඔස්සේ ගමන් කළ යුතු ය.
(B) ඔවුන් සෑම විට ම ඔවුන්ගේ මුළු රේඛීය ගම්‍යතාව ශුන්‍ය වන සේ පවත්වා ගනිමින් ගමන් කළ යුතු ය.
(C) එක් ළමයකු O වටා ඇති කරනු ලබන ඝූර්ණය අනෙක් ළමයා විසින් O වටා ඇති කරනු ලබන ඝූර්ණයට සමාන සහ ප්‍රතිවිරුද්ධ වන ආකාරයට ඔවුන් සෑම විට ම ගමන් කළ යුතු ය.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

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

30. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්කන්ධය m සහ අරය r වූ ඒකාකාර තැටියක් ලිස්සීමකින් තොරව පළමු ව තිරස් පෘෂ්ඨයක් දිගේ පෙරළෙමින් ගොස් අනතුරුව වක්‍ර බෑවුම් තලයක් දිගේ ඉහළට ගමන් කිරීමට පටන් ගනියි. තිරස් පෘෂ්ඨය මත දී තැටියට v රේඛීය ප්‍රවේගයක් ඇත. තැටියේ කේන්ද්‍රය හරහා එහි තලයට ලම්බ අක්ෂය වටා තැටියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය $\frac{mr^2}{2}$ වේ. තැටියේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය ගමන් කරන උපරිම උස h කුමක් ද?



(1) $\frac{v^2}{2g}$ (2) $\frac{3v^2}{2g}$ (3) $\frac{3v^2}{4g}$ (4) $\frac{v^2}{g}$ (5) $\frac{2v^2}{g}$

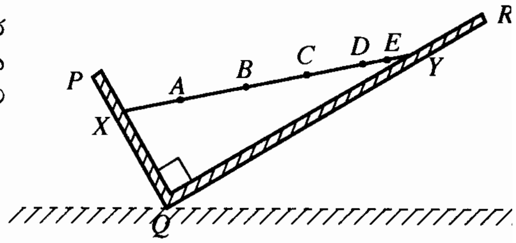
31. වීදුරුවක ඇති පරිමාව 500 cm^3 වූ නැවුම් දොඩම් ද්‍රාවණයක පතුලේ දොඩම් ඇට ස්වල්පයක් ඇත. සීනි ග්‍රෑම් 10 ක ප්‍රමාණයක් ද්‍රාවණයෙහි දිය කළ විට දොඩම් ඇට යාන්තමින් ද්‍රාවණයේ පතුලේ පාවීමට පටන්ගන්නා බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. සීනි එකතු කිරීම නිසා ද්‍රාවණයේ පරිමාව වෙනස් නො වන බව උපකල්පනය කරන්න. සීනි එකතු කිරීමට පෙර දොඩම් ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය 1 000 kg m^{-3} වූයේ නම්, දොඩම් ඇටවල ඝනත්වය (kg m^{-3} වලින්) ආසන්න වශයෙන් සමාන වනුයේ,

(1) 1 020 (2) 1 040 (3) 1 060 (4) 1 080 (5) 1 100

32. සුමට භ්‍රමණ මේසයක් මත වාඩි වී අත් ඉවතට විහිදා එක් එක් අතින් භාරයක් දරා සිටින පිරිමි ළමයෙක් ω_0 කෝණික ප්‍රවේගයක් සහිත ව භ්‍රමණය වෙමින් සිටියි. ළමයා අත් දෙක තම ශරීරය දෙසට නවා ගත් විට කෝණික ප්‍රවේගය ω_1 බවට පත්වේ. අත් ඉවතට විහිදා සහ අත් තම ශරීරය දෙසට නවාගෙන සිටින අවස්ථාවල දී භ්‍රමණ පද්ධතිවල අවස්ථිති ඝූර්ණ පිළිවෙළින් I_0 සහ I_1 නම්

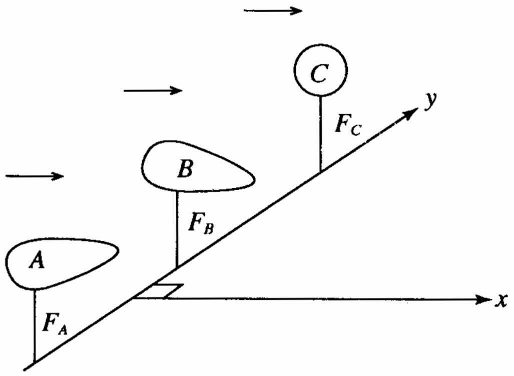
(1) $\omega_0 > \omega_1$, $I_0 > I_1$, සහ $\omega_0 I_0 > \omega_1 I_1$ වේ.
(2) $\omega_0 < \omega_1$, $I_0 > I_1$, සහ $\omega_0 I_0 < \omega_1 I_1$ වේ.
(3) $\omega_0 < \omega_1$, $I_0 > I_1$, සහ $\omega_0 I_0 = \omega_1 I_1$ වේ.
(4) $\omega_0 > \omega_1$, $I_0 < I_1$, සහ $\omega_0 I_0 = \omega_1 I_1$ වේ.
(5) $\omega_0 = \omega_1$, $I_0 = I_1$, සහ $\omega_0 I_0 = \omega_1 I_1$ වේ.

33. තිරසට ආනතව තබා ඇති PQ සහ QR සුමට තහඩු දෙකක් අතර රූපයේ පෙනෙන පරිදි XY දණ්ඩක් රැඳී ඇත. PQR කෝණය 90° වන අතර තහඩුවල පෘෂ්ඨ කඩදාසියේ තලයට අභිලම්බ වේ. බොහෝ දුරට දණ්ඩේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටිය හැකි ලක්ෂ්‍යය වන්නේ,



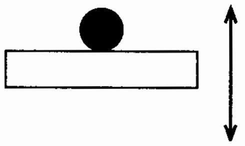
(1) A (2) B (3) C
(4) D (5) E

34. සර්වසම ස්කන්ධ සහිත රූපයේ පෙන්වා ඇති හැඩයන්ගෙන් යුත් A සහ B නම් වස්තූන් දෙකක් සහ එම ස්කන්ධයම ඇති C නම් ගෝලාකාර වස්තුවක් තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත තුනී කූරු තුනක් මගින් රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට y අක්ෂය ඔස්සේ දෘඪ ලෙස සවි කර ඇත. x සහ y අක්ෂ දෙක ම තිරස් පෘෂ්ඨය මත පිහිටා ඇත.
වාත ප්‍රවාහයක් පෘෂ්ඨයට සමාන්තරව වස්තූන් හරහා x දිශාව ඔස්සේ ගලා යයි. (වාත ප්‍රවාහය වස්තූන් වටා ආකූලතාවක් ඇති නොකරන බව උපකල්පනය කරන්න.) වස්තූන් සහ ගෝලය මගින්, සවි කර ඇති කූරු මත ඇති කරන බලවල විශාලත්ව F_A, F_B සහ F_C ආරෝහණ පටිපාටියට ලියූ විට, එය,



(1) F_B, F_A, F_C වේ. (2) F_B, F_C, F_A වේ. (3) F_C, F_A, F_B වේ.
(4) F_A, F_C, F_B වේ. (5) F_C, F_B, F_A වේ.

35. රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට, A විස්තාරයක් සහිත ව ඉහළට සහ පහළට සරල අනුවර්තී චලිතයක් සිදු කරන තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත ස්කන්ධයක් නිශ්චලතාවයේ පවතී. පෘෂ්ඨය සමග ස්කන්ධය සෑම විට ම ස්පර්ශව තබා ගනිමින්, පෘෂ්ඨයට චලනය විය හැකි උපරිම සංඛ්‍යාතය වන්නේ,

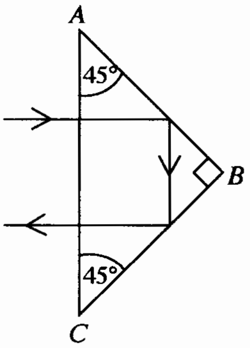


(1) $2\pi\sqrt{\frac{g}{A}}$ (2) $\sqrt{\frac{g}{A}}$ (3) $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{A}}$ (4) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{A}}$ (5) $\frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{g}{A}}$

36. සංඛ්‍යාතය f වූ හඬක් නිකුත් කරන නළාවක් අරය r වූ වෘත්තයක පරිධිය දිගේ නියත ω කෝණික ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරයි. වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය v වේ. වෘත්තයෙන් පිටත නිශ්චලව සිටින අසන්නකුට ඇසෙන හඬෙහි ඉහළ ම සංඛ්‍යාතය වන්නේ,

(1) $f\left(\frac{v}{v - r\omega}\right)$ (2) $f\left(\frac{v - r\omega}{v}\right)$ (3) $f\left(1 - \frac{v}{r\omega}\right)$ (4) $f\left(\frac{v}{r\omega}\right)$ (5) $f\left(\frac{v}{v + r\omega}\right)$

37. රූප සටහනෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි ආලෝක කිරණයක් ඍජුකෝණී වීදුරු ප්‍රිස්මයක AC මුහුණත මතට ලම්බව පතිත වේ. රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පථය දිගේ ආලෝක කිරණයට ගමන් කිරීම සඳහා ප්‍රිස්මය සෑදි ද්‍රව්‍යයට තිබිය හැකි වර්තන අංකයේ අවම අගය,

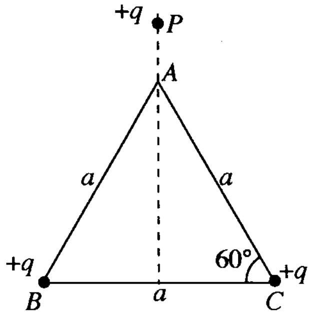


(1) 1.22 (2) 1.41 (3) 1.58
(4) 1.73 (5) 1.87

38. නාභීය දුර f_1 වූ තුනී උත්තල කාචයක ප්‍රධාන අක්ෂය මත වස්තුවක් තැබූ විට රේඛීය විශාලනය m_1 වූ තාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් V_1 දුරකින් සෑදේ. මෙම කාචය, නාභීය දුර f_2 වූ ($f_2 < f_1$) වෙනත් තුනී උත්තල කාචයකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කර එම ස්ථානයේ ම තැබූ විට නව ප්‍රතිබිම්බ දුර V_2 සහ විශාලනය m_2 තෘප්ත කරන අවශ්‍යතා, වන්නේ,

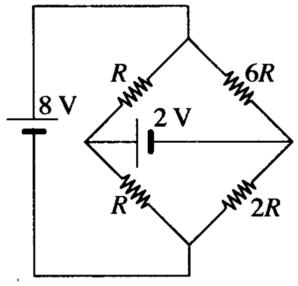
(1) $V_2 > V_1$ සහ $m_2 > m_1$ (2) $V_2 > V_1$ සහ $m_1 > m_2$
(3) $V_2 < V_1$ සහ $m_2 > m_1$ (4) $V_2 < V_1$ සහ $m_1 > m_2$
(5) $V_2 < V_1$ සහ $m_1 = m_2$

39. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පැත්තක දිග a වන ABC සමපාද ත්‍රිකෝණයෙහි B සහ C ශීර්ෂ මත එක එකක් $+q$ වන ලක්ෂීය ආරෝපණ දෙකක් රඳවා ඇති අතර වෙනත් ලක්ෂීය $+q$ ආරෝපණයක් P ලක්ෂ්‍යයේ රඳවා ඇත. A ලක්ෂ්‍යය මත තබන ලද ඒකක ධන ආරෝපණයක් මත ශුන්‍ය සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් ක්‍රියා කරන්නේ AP දුර,



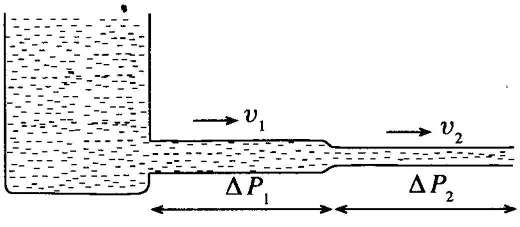
(1) $\sqrt{2}a$ ට සමාන වූ විට ය. (2) $\frac{a}{2}$ ට සමාන වූ විට ය.
(3) $\frac{a}{\sqrt{(\sqrt{3})}}$ ට සමාන වූ විට ය. (4) $\frac{a}{4}$ ට සමාන වූ විට ය.
(5) a ට සමාන වූ විට ය.

40. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ කෝෂ දෙකට නොගිණිය හැකි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ ඇත. පරිපථයේ,



(1) 2 V කෝෂය හරහා $\frac{3}{2R}$ ධාරාවක් ගලයි.
(2) 2 V කෝෂය හරහා $\frac{6}{R}$ ධාරාවක් ගලයි.
(3) 2 V කෝෂය හරහා $\frac{10}{R}$ ධාරාවක් ගලයි.
(4) 2 V කෝෂය හරහා $\frac{3}{R}$ ධාරාවක් ගලයි.
(5) 2 V කෝෂය හරහා ධාරාවක් නොගලයි.

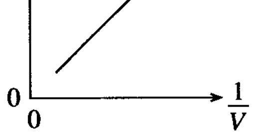
41. සමාන දිගකින් යුත් එහෙත් වෙනස් හරස්කඩ අරයයන් සහිත පටු නල දෙකක් කෙළවරින් කෙළවර සම්බන්ධ කර රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි එය තුළින් ජලය ගලා යෑමට සලස්වා ඇත.



පෙන්වා ඇති පරිදි, නල තුළින් ඒවායේ හරස්කඩ හරහා ජලය ගලා යෑමේ සාමාන්‍ය ප්‍රවේග v_1 සහ v_2 ද නල හරහා ගොඩනැඟුන පීඩන අන්තර ΔP_1 සහ ΔP_2 ද නම්, $\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}$ අනුපාතය සමාන වනුයේ,

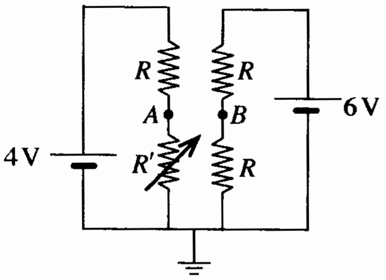
(1) $\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^{\frac{1}{4}}$ (2) $\frac{v_1}{v_2}$ (3) $\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2$ (4) $\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^3$ (5) $\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^4$

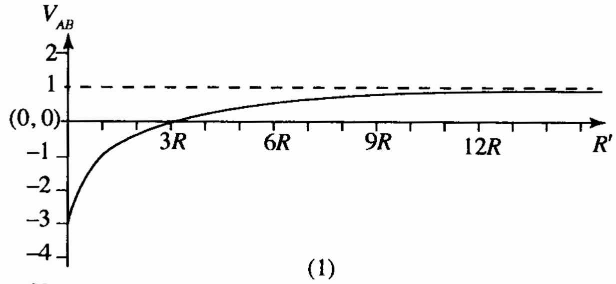
42. සිසුවෙක් කාමර උෂ්ණත්වය 27 °C පවතින නියත m_0 ස්කන්ධයක් සහිත පරිපූර්ණ වායුවක් භාවිත කර බොයිල් නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සිදු කර, රූපයේ දී ඇති ආකාරයේ ප්‍රස්තාරයක් ලබා ගත්තේ ය. මෙහි P යනු වායුවේ පීඩනය ද V යනු වායුවේ පරිමාව ද වේ.
ඔහු ඉන්පසු V පරිමාවෙන් කිසියම් වායු ප්‍රමාණයක් ඉවත් කර කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා 100 °C කින් වැඩි උෂ්ණත්වයක දී පරීක්ෂණය නැවතත් සිදු කළේ ය. ඔහු ලබා ගත් නව ප්‍රස්තාරයට රූපයේ පෙන්වා ඇති ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණයට සමාන අනුක්‍රමණයක් තිබුණේ නම්, ඔහු විසින් ඉවත් කරන ලද වායු ප්‍රමාණයේ ස්කන්ධය වන්නේ,



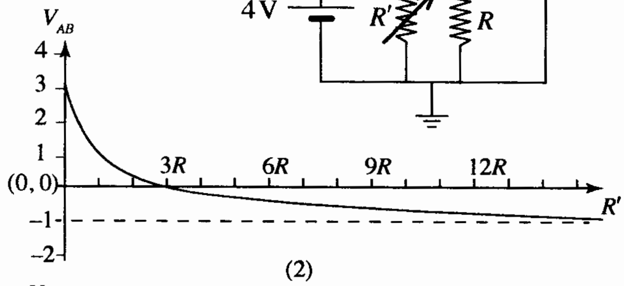
(1) $\frac{27}{100}m_0$ (2) $\frac{73}{100}m_0$ (3) $\frac{1}{4}m_0$ (4) $\frac{1}{2}m_0$ (5) $\frac{3}{4}m_0$

43. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ කෝෂ දෙකට ම නොගිණිය හැකි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ ඇත. R' යනු විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකයක අගය වේ. A හා B ලක්ෂ්‍ය හරහා වෝල්ටීයතාව වන V_{AB} $(= V_A - V_B)$, R' සමග විචලනය වීම වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කෙරෙන්නේ,

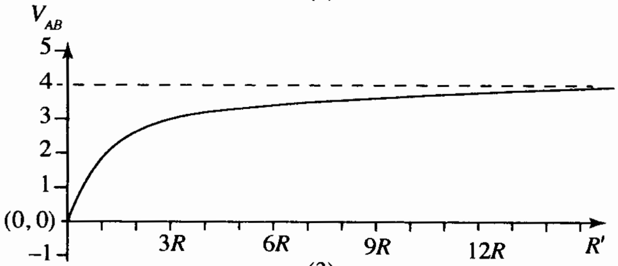




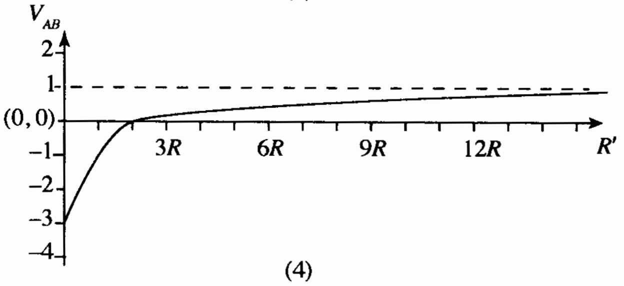
(1)



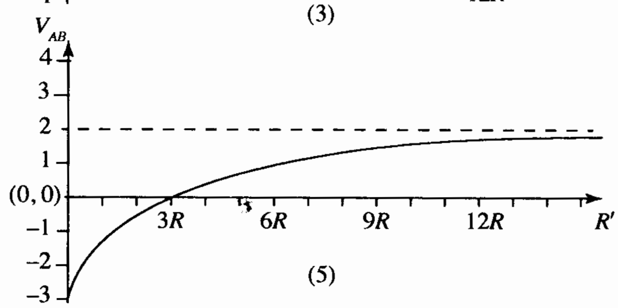
(2)



(3)

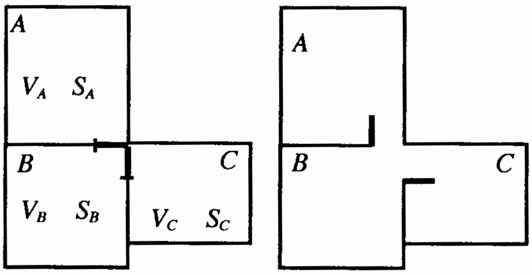


(4)



(5)

44. පරිමාව V_A, V_B හා V_C වන A, B හා C සංවෘත කාමර තුනක් තුළ ඇති, වායුගෝලීය පීඩනයේ පවතින වාතයේ, නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතා පිළිවෙළින් S_A, S_B සහ S_C වේ. [(a) රූපය බලන්න.] A කාමරය තුළ ඇති වාතයෙහි තුෂාර අංකය T_0 වේ. (b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි දොරවල් විවෘත කර කාමර තුනෙහි ඇති වාතය මිශ්‍ර වීමට ඉඩ හැරිය විට, කාමර තුනෙහි පොදු තුෂාර අංකය T_0 හි පැවතීමට නම්,



(a) (b)

(1) $S_A = \dfrac{V_B S_B + V_C S_C}{V_B + V_C}$ විය යුතු ය.

(2) $S_A = \dfrac{S_B + S_C}{2}$ විය යුතු ය.

(3) $V_A S_A = V_B S_B + V_C S_C$ විය යුතු ය.

(4) $\dfrac{S_A}{V_A} = \dfrac{S_B}{V_B} + \dfrac{S_C}{V_C}$ විය යුතු ය.

(5) $S_A = \sqrt{S_B S_C}$ විය යුතු ය.

45. 2 μF වන ධාරිත්‍රකයක් හා 1μF වන ධාරිත්‍රකයක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර බැටරියක් මගින් ආරෝපණය කරනු ලැබේ. එවිට ධාරිත්‍රකවල ගබඩා වන ශක්ති පිළිවෙළින් E_1 හා E_2 වේ. ඒවායේ සම්බන්ධය ඉවත් කර, විසර්ජනය වීමට ඉඩ හැර, නැවත එම බැටරිය මගින් ම **වෙන වෙන ම** ආරෝපණය කළ විට ධාරිත්‍රක දෙකෙහි ගබඩා වන ශක්ති පිළිවෙළින් E_3 හා E_4 වේ. එවිට,

(1) $E_3 > E_1 > E_4 > E_2$ වේ.

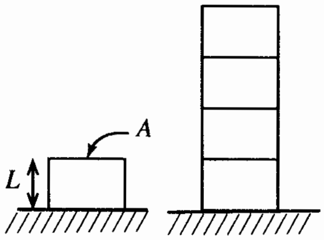
(2) $E_1 > E_2 > E_3 > E_4$ වේ.

(3) $E_3 > E_1 > E_2 > E_4$ වේ.

(4) $E_1 > E_3 > E_4 > E_2$ වේ.

(5) $E_3 > E_4 > E_2 > E_1$ වේ.

46. යංමාපාංකය Y වන ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇති, ස්කන්ධය M ද හරස්කඩ වර්ගඵලය A ද වූ බර සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ලෝහ කුට්ටියක් (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත තබා ඇති විට එහි උස L වේ. ඉහත සඳහන් කළ කුට්ටියට සර්වසම වන කුට්ටි හතරක් (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි එකිනෙක මත තබා ඇති විට එම කුට්ටි හතරෙහි සම්පූර්ණ උස වන්නේ,

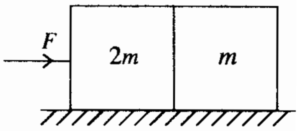


(a) (b)

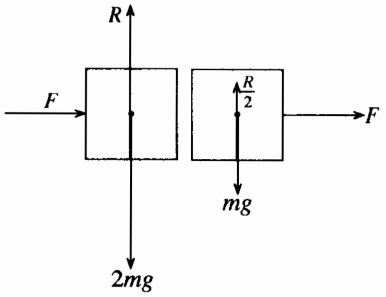
(1) $L\left(4-\frac{2Mg}{YA}\right)$ (2) $L\left(4-\frac{8Mg}{YA}\right)$ (3) $L\left(4-\frac{7Mg}{YA}\right)$

(4) $L\left(4-\frac{6Mg}{YA}\right)$ (5) $L\left(4-\frac{4Mg}{YA}\right)$

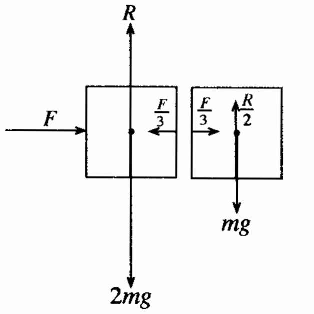
47. (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්කන්ධය $2m$ සහ m වූ කුට්ටි දෙකක් එකිනෙකට ස්පර්ශ වන ලෙස සුමට පෘෂ්ඨයක් මත තබා ඇත. F තිරස් බාහිර බලයක්, ස්කන්ධය $2m$ වන කුට්ටිය මත යෙදූ විට, පහත සඳහන් කුමන රූප සටහන මගින් කුට්ටි දෙක මත ක්‍රියා කරන බල නිවැරදි ව පෙන්වනු ලබයි ද?



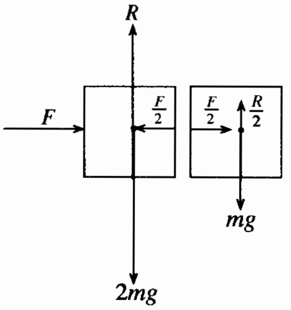
(a)



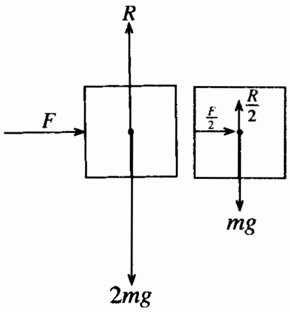
(1)



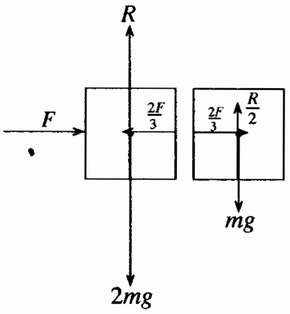
(2)



(3)

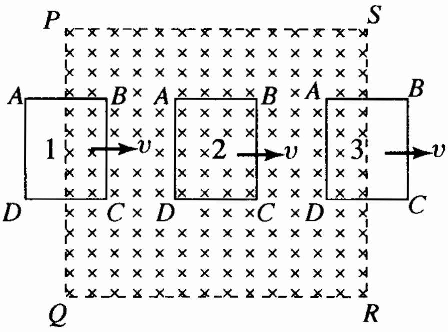


(4)



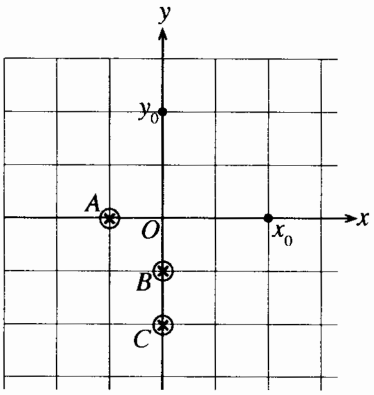
(5)

48. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි, $ABCD$ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කම්බි පුඩුවක්, $PQRS$ ප්‍රදේශයට සීමා වී ඇති ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බව 1 ස්ථානයෙන් ඇතුළු කර v නියත ප්‍රවේගයකින් ක්ෂේත්‍රය හරහා ගෙන යනු ලැබේ. එය 2 ස්ථානය පසු කර අවසානයේ එම ප්‍රවේගයෙන් ම 3 ස්ථානයෙන් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් ඉවතට ගෙන යයි. පහත සඳහන් ප්‍රකාශවලින් කුමක් **සත්‍ය නො වේ** ද?



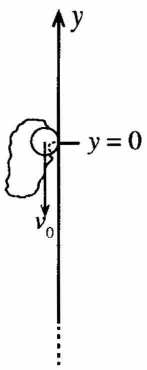
(1) පුඩුව 1 ස්ථානය හරහා ගමන් කරන විට, කම්බි පුඩුවේ BC කොටස හරහා පමණක් නියත වි. ගා. බ. ප්‍රේරණය වේ.
(2) පුඩුව 2 ස්ථානය පසු කරන විට, AD සහ BC හරහා නියත වි. ගා. බ. ප්‍රේරණය වන අතර ඒවා එකිනෙකට සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ.
(3) 3 ස්ථානයේ දී AD හරහා පමණක් නියත වි. ගා. බ. ප්‍රේරණය වේ.
(4) 2 ස්ථානයේ දී චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිසා පුඩුව මත ඇති වන සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශුන්‍ය වේ.
(5) 1 සහ 3 ස්ථානවල දී චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිසා පුඩුව මත ඇති වන බලවල දිශා එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ.

49. සමාන I ධාරා ගෙන යන තුනී සෘජු දිග කම්බි තුනක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි, A, B හා C අචල ස්ථානවල කඩදාසියෙහි තලයට ලම්බව පවත්වාගෙන ඇත. $OA = 1$ m, $OB = 1$ m හා $OC = 2$ m වේ. x_0 සහ y_0 ලක්ෂ්‍යවල තවත් තුනී සෘජු දිග කම්බි දෙකක් කඩදාසියෙහි තලයට ලම්බව පවත්වාගෙන ඇත. $x_0 = 2$ m සහ $y_0 = 2$ m වේ. පහත දී ඇති ධාරාවන්ගෙන් කුමන ධාරාවන් x_0 හා y_0 හි ඇති කම්බි තුළ ඇති කළහොත් O ලක්ෂ්‍යයෙහි දී ධන y අක්ෂයේ දිශාවට $\dfrac{\mu_0 I}{2\pi}$ විශාලත්වයකින් යුත් සම්ප්‍රයුක්ත චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ජනිත කරයි ද?



	x_0 හි ඇති කම්බියේ ඇති කළ යුතු ධාරාව	y_0 හි ඇති කම්බියේ ඇති කළ යුතු ධාරාව
(1)	$3I$ ⊙	$4I$ ⊗
(2)	$4I$ ⊙	$6I$ ⊙
(3)	$4I$ ⊗	$3I$ ⊗
(4)	$4I$ ⊗	$4I$ ⊙
(5)	$6I$ ⊙	$4I$ ⊙

50. බල නියතය k වූ ද ඇදී නොමැති විට දිග l_0 වූ ද සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක එක් කෙළවරකට ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් ගැටගසා ඇත. තන්තුවේ අනෙක් කෙළවර රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ඝර්ෂණය රහිත සිරස් බිත්තියකට $y = 0$ හි සවි කර ඇත. අංශුව $y = 0$ සිට v_0 ප්‍රවේගයක් සහිත ව $\left(v_0 < \sqrt{2gl_0}\right)$ සිරස් ව පහළට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. වාතයේ ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.



අංශුව එහි පථයෙහි පහළ ම ලක්ෂ්‍යය පසු කළ පසු නැවත ක්ෂණිකව නිශ්චලතාවට පත් වන ලක්ෂ්‍යයේ y ඛණ්ඩාංකය වනුයේ,

(1) $-\dfrac{\left[m(v_0^2 + 2gl_0) - kl_0^2\right]}{2gm}$

(2) $-\dfrac{(v_0^2 + 2gl_0)}{2g}$

(3) $\dfrac{v_0^2 + 2gl_0}{2g}$

(4) $\dfrac{mv_0^2 + kl_0^2}{gm}$

(5) $\dfrac{v_0^2}{2g}$

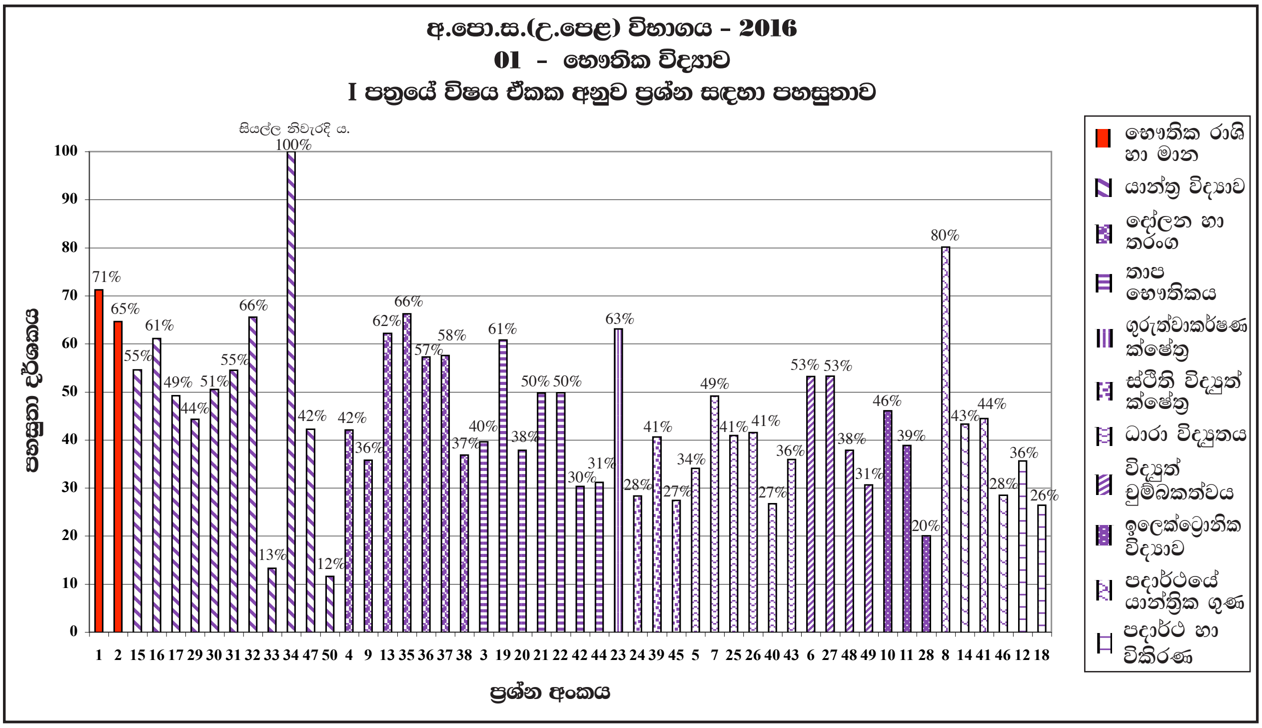
2.1.3. අපේක්ෂිත පිළිතුරු හා ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය - I පත්‍රය

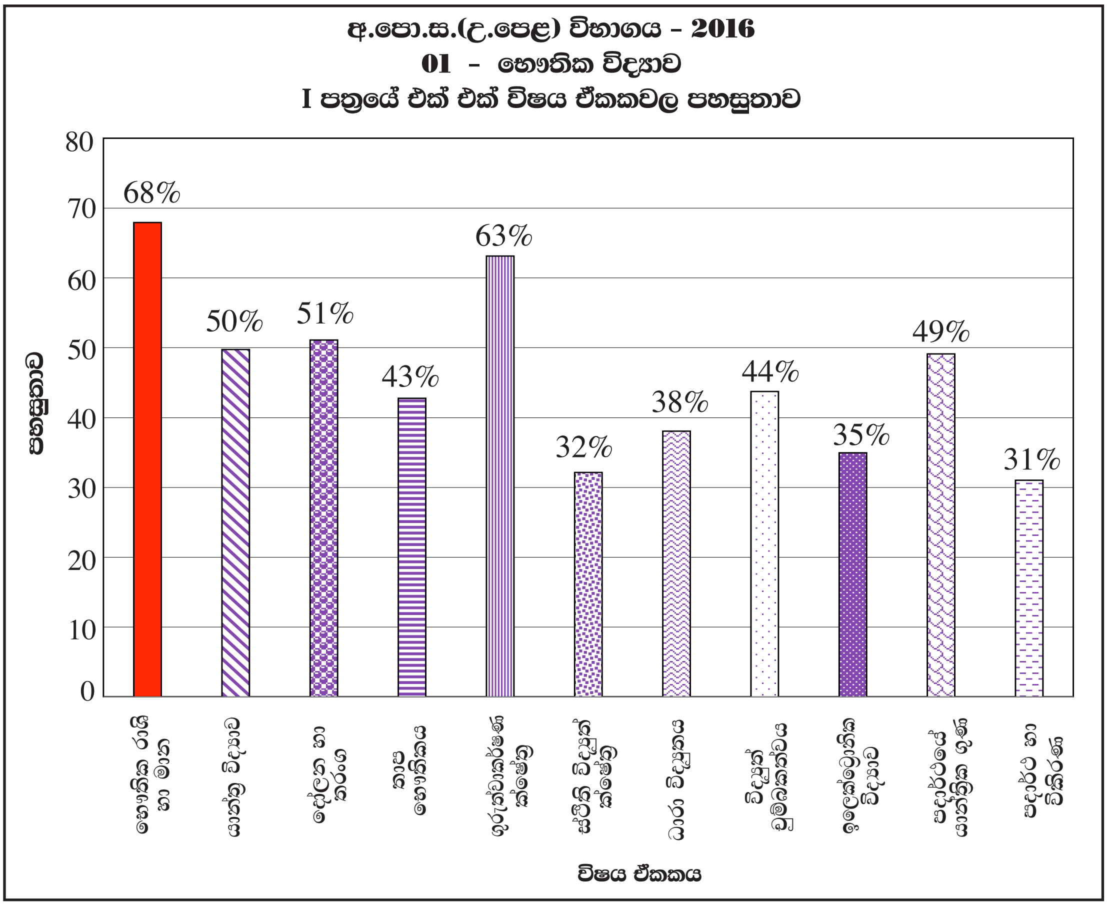
ප්‍රශ්න අංකය	පිළිතුර	ප්‍රශ්න අංකය	පිළිතුර
01.	1	26.	2
02.	3	27.	1
03.	2	28.	3
04.	2	29.	5
05.	2	30.	3
06.	4	31.	1
07.	1	32.	3
08.	5	33.	4
09.	5	34.	All
10.	4	35.	4
11.	1	36.	1
12.	3	37.	2
13.	5	38.	4
14.	5	39.	3
15.	5	40.	5
16.	3	41.	3
17.	2	42.	3
18.	2	43.	1
19.	1	44.	1
20.	4	45.	5
21.	3	46.	4
22.	4	47.	2
23.	2	48.	5
24.	5	49.	3
25.	4	50.	5

නිවැරදි එක් පිළිතුරකට ලකුණු 02 බැගින් ලකුණු 100 කි.

2.1.4 I ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ (විෂය ඒකක අනුව) :



විෂය ඒකකය	ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව	පහසුතාව වැඩිම		පහසුතාව අඩුම	
		ප්‍රශ්නය	පහසුතාව	ප්‍රශ්නය	පහසුතාව
1. භෞතික රාශි හා මාන	02	1	71%	2	65%
2. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව	11	32	66%	50	12%
3. දෝලන හා තරංග	07	35	66%	9	36%
4. තාප භෞතිකය	07	19	61%	42	30%
5. ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර	01	23	63%	-	-
6. ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර	03	39	41%	45	27%
7. ධාරා විද්‍යුතය	06	7	49%	40	27%
8. විද්‍යුත් චුම්බකත්වය	04	27	53%	49	31%
9. ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව	03	10	46%	28	20%
10. පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ	04	8	80%	46	28%
11. පදාර්ථ හා විකිරණ	02	12	36%	18	26%



I පත්‍රයේ එක් එක් ඒකකය අතුරින් පහසුතාව සැලකූ විට වැඩිම පහසුතාව වන 68% ඇත්තේ භෞතික රාශි හා මාන ඒකකයට ය. එම ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න දෙකක් පමණක් අසා තිබූ අතර මෙම ප්‍රශ්න සරල වීම පහසුතාව ඉහළ අගයක් ලැබීමට හේතුවේ. වැඩිම පහසුතාව එනම් 71% අයත් වන්නේ ද මෙම ඒකකය යටතේ ඇති 1 ප්‍රශ්නයටයි.

අවම පහසුතාව එනම් 31% ක් වන්නේ පදාර්ථ හා විකිරණ ඒකකයට ය. මෙම ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න 2ක් පමණක් අසා ඇති අතර එම ප්‍රශ්නවල වැඩිම පහසුතාව 43% ක් වන අතර අවම පහසුතාව 17% ක් විය. මෙම ඒකක ද යටතේ විෂය කරුණු අවබෝධය දුර්වල බව පෙනේ.

අනෙකුත් විෂය ඒකක යටතේ පහසුතා 32% සිට 63% දක්වා පරාසයක විසිරී පවතී. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකය යටතේ වැඩිම ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාවක් එනම් ප්‍රශ්න 11 ක් ද, දෝලන හා තරංග ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න 7 ක් ද, තාප භෞතිකය හා විද්‍යුත් චුම්බකත්වය යටතේ පිළිවෙළින් ප්‍රශ්න 7 ක් සහ 4 ක් බැගින් ද ඇතුළත් කර ඇත. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකය සඳහා විෂය ඒකකවල පහසුතාව 50% ක් පමණ වේ.

2.1.5 I ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :

I වන පත්‍රයේ පහසුතා දර්ශකය ඉහළම අගයක් ලබාගෙන තිබූ ප්‍රශ්නය වන්නේ 8 ය. එහි පහසුතාවය 80% කි. ප්‍රශ්න අංක 01, 02, 32 සහ 35 හි පහසුතාවය 65% ට වැඩිය. මෙම ප්‍රශ්න මූලික සිද්ධාන්ත සහ සරල ගණනය කිරීම මගින් නිවැරදි පිළිතුර ලබා ගැනීමට හැකිවීම අපේක්ෂක සාධනය ඉහළ මට්ටමක පැවතීමට හේතු විය. ප්‍රශ්න අංක 13, 16, 19, 23 යන ප්‍රශ්න සඳහා ද අපේක්ෂකයන්ගෙන් 60% කට වැඩි පිරිසක් නිවැරදි වරණය තෝරාගෙන තිබුණි. මූලික සූත්‍ර සහ නියමයන් යොදා ගෙන සරල ගණනය කිරීම මගින් පිළිතුර ලබා ගැනීමට හැකිවීම සිසුන්ගේ සාධන මට්ටම ඉහළ අගයක පැවතීමට හේතුවේ. අපේක්ෂකයන්ගෙන් අඩුම නිවැරදි ප්‍රතිචාර ප්‍රතිශතයක් ලැබී තිබුණේ 50 වන ප්‍රශ්නයට ය. එය සිසුන්ගෙන් 12% ක ප්‍රතිශතයකි. තන්තුවක් උපරිම ඇදීමකට භාජනය වූ පසු අංශුව ක්ෂණිකව නිශ්චලතාවයට එළඹෙන බවත්, නැවත සිරස්ව ඉහළට ගමන් ගත් පසුව ශක්ති හානියක් නොමැති නම් $y = 0$ ලක්ෂ්‍යයට පැමිණෙන විට අංශුවේ ප්‍රවේගය ඉහළට v_0 බව ගෙන අදාළ සරල සමීකරණය ලිවීම මගින් පිළිතුරු ලබා ගැනීමට බහුතරයක් සිසුන් අසමත් වූහ.

තර්කානුකූලව සිතා නිවැරදි පිළිතුරු ලබා ගැනීමට සිසුන් පුහුණු කළ යුතු වේ. ප්‍රශ්න අංක 33 සඳහා ද සිසුන්ගෙන් 13% ක තරම් අවම පහසුතාවක් දක්වා තිබුණි. දණ්ඩක් බල තුනක් යටතේ සමතුලිතව පැවතීමේදී බල ලකුණු කිරීම මගින් දණ්ඩේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සෙවීමට සිසුන් පුහුණු කළ යුතු අතර මෙහි දෙවන වරණය තෝරාගෙන ඇති අපේක්ෂක ප්‍රතිශතය 40% ක් වේ. එසේ වීමට හේතු වී ඇත්තේ දණ්ඩෙහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වෙනුවට පද්ධතියේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සෙවීම නිසාය. ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ඇසුරෙන් අසා ඇති 24 වන ප්‍රශ්නයේ නිවැරදි වරණය තෝරා ගත් අපේක්ෂකයන් 28% ක පමණ අඩු අගයක පවතී. එකිනෙකට සම්බන්ධිත තහඩු කිහිපයක සඵල ආරෝපණය පිළිබඳ නොදනුවත්කම එසේවීමට හේතු වී ඇත. ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාවේ ඩයෝඩ ඇසුරෙන් අසා ඇති 28 වන ප්‍රශ්නය සඳහා නිවැරදි වරණය තෝරාගෙන ඇත්තේ 20% ක් තරම් අඩු අගයකි. ඩයෝඩයක ඉදිරි නැඹුරුව හා පසු නැඹුරුව නිවැරදිව අවබෝධ කර නොගැනීම මෙයට හේතුවේ.

I වන පත්‍රයේ එක් එක් ඒකකය අතුරෙන් වැඩිම පහසුතාව 80% පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ ඒකකයට හිමිවේ. මෙම ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න අංක 8, 44, 46 අසා ඇත. ඒකක මාන ඒකකය යටතේ පිළිවෙළින් ප්‍රශ්න අංක 01, 02 අසා ඇති අතර පහසුතාවය 71%, 65% ක් වේ. ප්‍රශ්න අංක 15, 16, 17, 29, 30, 31, 32, 33, 34,47 හා 50 යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න 11 ක් ඉදිරිපත් කර ඇත. මෙහි පහසුතාවය පෙන්වන පරාසය 66% සිට 12% දක්වා විසිරී ඇත.

දෝලන හා තරංග ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න 7 ක් ඉදිරිපත් කර ඇති අතර පහසුතාවය 66% සහ 36% අතර පිහිටයි. තාප භෞතිකය ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න 07 ක් ඉදිරිපත් කර ඇති අතර පහසුතාවය වැඩිම අගය එනම් 61% ප්‍රශ්න අංක 19 ට අයත් වූ අතර අඩුම පහසුතාව එනම් 30% පෙන්වන ප්‍රශ්නය වන්නේ අංක 42 වේ. ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රය ඒකකය යටතේ ඇති එකම ප්‍රශ්නය අංක 23 වන අතර පහසුතාවය 63% ක් වේ. ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න තුනක් ඉදිරිපත් කර ඇති අතර එම ප්‍රශ්නවල පහසුතාවය 41% ක් හා 27% ක් අතර පිහිටයි. ධාරා විද්‍යුතය ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න 6 ක් ඉදිරිපත් කර ඇත. එහි පහසුතාවය 49% හා 27% අතර පිහිටයි. විද්‍යුත් චුම්භකත්වය ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න 4 ක් ඉදිරිපත් කර ඇත. එහි පහසුතාවය 31% ක් හා 53% ක් අතර පිහිටයි. පදාර්ථ හා විකිරණ ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න දෙකක් ඉදිරිපත් කර ඇති අතර එහි පහසුතාවය 26% හා 36% ක් අතර පිහිටයි.

2.1.6 I ප්‍රශ්න පත්‍රයේ එක් එක් ප්‍රශ්නයෙහි වරණ තෝරා ඇති ආකාරය - ප්‍රතිශත ලෙස

ප්‍රශ්න අංකය	නිවැරදි වරණය	එක් එක් වරණය තෝරා ඇති ශිෂ්‍ය ප්‍රතිශතය					
		1	2	3	4	5	Missing
1	1	71.21	10.92	5.42	6.62	5.46	0.37
2	3	8.60	16.64	64.60	7.44	2.47	0.25
3	2	11.81	39.59	18.65	22.50	6.95	0.50
4	2	5.79	42.02	6.54	16.19	28.93	0.53
5	2	6.39	34.06	26.36	19.10	13.42	0.67
6	4	23.36	7.07	12.67	53.20	3.29	0.41
7	1	49.12	12.93	20.79	9.76	6.54	0.86
8	5	3.55	5.68	3.55	6.84	80.15	0.23
9	5	5.50	8.07	20.04	30.13	35.74	0.52
10	4	40.82	5.68	3.85	46.02	3.33	0.30
11	1	38.84	9.20	4.71	42.36	4.11	0.78
12	3	16.79	22.13	35.59	10.62	14.21	0.66
13	5	4.41	9.76	11.85	11.03	62.13	0.82
14	5	4.45	21.31	12.90	17.64	43.29	0.41
15	5	6.77	5.53	20.00	12.45	54.58	0.67
16	3	1.98	7.81	61.12	10.32	18.50	0.27
17	2	12.82	49.20	17.61	12.67	6.73	0.97
18	2	30.09	26.43	14.77	15.10	12.86	0.75
19	1	60.79	13.35	2.99	12.41	9.87	0.59
20	4	8.41	13.27	16.00	37.87	23.74	0.71
21	3	12.04	13.94	49.72	19.36	4.00	0.94
22	4	13.98	11.74	13.20	49.83	10.39	0.86
23	2	8.37	63.10	16.90	8.67	2.43	0.53
24	5	20.04	15.36	17.35	18.28	28.30	0.67
25	4	12.04	17.20	20.00	40.90	8.71	1.15
26	2	16.75	41.50	6.36	29.98	5.05	0.36
27	1	53.23	15.18	14.43	5.68	10.92	0.56
28	3	5.53	25.08	20.00	20.90	27.81	0.68
29	5	2.84	4.67	6.54	41.27	44.26	0.42
30	3	19.85	15.63	50.50	7.48	5.76	0.78
31	1	54.50	12.79	10.88	9.20	11.29	1.34
32	3	7.96	12.04	65.53	11.78	2.28	0.41
33	4	25.91	40.07	19.29	13.27	1.16	0.30
34	All	16.56	20.56	25.38	14.95	21.57	0.98
35	4	13.94	6.17	7.78	66.21	5.05	0.85
36	1	57.27	13.20	8.15	7.36	13.53	0.49
37	2	11.14	57.53	19.18	8.45	3.07	0.63
38	4	18.65	13.98	22.77	36.82	6.92	0.86
39	3	14.54	15.93	40.60	14.95	12.79	1.19
40	5	12.90	15.85	22.80	19.29	26.73	2.43
41	3	12.37	25.23	44.45	5.98	11.44	0.53
42	3	14.50	24.00	30.28	9.57	20.67	0.98
43	1	35.89	13.20	15.29	17.79	17.35	0.48
44	1	31.18	14.84	21.53	25.50	5.76	1.19
45	5	21.76	17.27	19.40	13.42	27.40	0.75
46	4	5.35	16.30	13.46	28.45	35.21	1.23
47	2	5.35	42.24	30.28	7.14	14.47	0.52
48	5	4.67	25.23	12.00	19.29	37.87	0.94
49	3	11.78	22.32	30.62	24.11	9.83	1.34
50	5	18.06	23.66	24.45	20.97	11.55	1.31

2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.2.1 II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය

කාලය පැය 03 කි.

මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය ව්‍යුහගත රචනා හා රචනා වශයෙන් කොටස් දෙකකින් යුක්ත ය.

A කොටස – ව්‍යුහගත රචනා වර්ගයේ ප්‍රශ්න 4 කි.
මෙම කොටසේ ප්‍රශ්න හතර අනිවාර්ය අතර එක් ප්‍රශ්නයකට ලකුණු 10 බැගින් මුළු ලකුණු 40 කි.

B කොටස – රචනා වර්ගයේ ප්‍රශ්න 6 කි.
මෙම කොටසේ ප්‍රශ්න 6 න් 4 කට පිළිතුරු සැපයිය යුතුය.
එක් ප්‍රශ්නයකට ලකුණු 15 බැගින් මුළු ලකුණු 60 කි.

ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා ලකුණු ගණනය කිරීම – A කොටස ලකුණු = 40
B කොටස ලකුණු = 60
II පත්‍රයට මුළු ලකුණු = 100

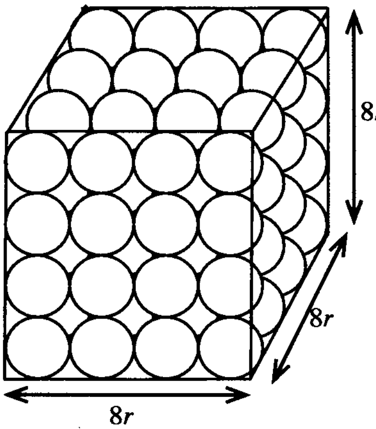
2.2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා

★ II පත්‍රය සඳහා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ ප්‍රස්තාර **2, 3, 4.1, 4.2** හා **4.3** ඇසුරෙන් සකස් කර ඇත.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

1. සමහර වස්තු භාජන තුළ අසුරන විට ඒවා භාජනයේ සම්පූර්ණ පරිමාවම අයත් කර නොගනී. මෙය වස්තුවල හැඩය නිසා සිදු වන අතර, එවැනි තත්ත්ව යටතේ දී භාජනයේ පරිමාවෙන් කිසියම් භාගයක් සැම විට ම හිස්ව වාතයෙන් පිරී පවතී.

(1) රූපයේ පෙනෙන පරිදි **අරය** r වූ සර්වසම ඝන ගෝලවලින් විධිමත් ආකාරයට සම්පූර්ණයෙන් ම අසුරා ඇති, පැත්තක දිග $8r$ වූ ඝනකාකාර පෙට්ටියක ආකාරයේ භාජනයක් සලකන්න. මෙය **විධිමත් ඇසිරීමක්** ලෙස හැඳින්වේ.



(1) රූපය

(*a*) භාජනයේ අසුරා ඇති ගෝල ගණන සොයන්න.

64 .... **(01)**

(*b*) භාජනයේ අසුරා ඇති සියලු ම ගෝල සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ මුළු පරිමාව සඳහා ප්‍රකාශනයක්, r සහ π ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

$$\left(\frac{4}{3}\pi r^3\right) \times 64 \quad \text{හෝ} \quad \frac{256}{3}\pi r^3$$ .... **(01)**

(*c*) භාජනය ගෝලවලින් සම්පූර්ණයෙන් ම පිරී ඇති විට,

$$\frac{\text{භාජනය තුළ තිබෙන ගෝල සෑදී ඇති මුළු ද්‍රව්‍ය පරිමාව}}{\text{සම්පූර්ණයෙන් ම පිරී ඇති පරිදි අසුරා ඇති භාජනයේ පරිමාව}}$$ යන අනුපාතය ගෝලවල **ඇසුරුම් භාගය** (f_p), ලෙස හැඳින්වෙන අතර, සම්පූර්ණයෙන් ම පිරී ඇති පරිදි අසුරා ඇති භාජනයේ පරිමාව **ඇසුරුම් පරිමාව** ලෙස හැඳින්වේ.

ඉහත දැක්වූ විධිමත් ඇසිරීම සඳහා ඇසුරුම් භාගය f_p, සොයන්න.

$$f_p = \frac{\frac{256}{3}\pi r^3}{512 r^3}$$

$$= \frac{\pi}{6}$$ .... **(01)**

(*d*) භාජනයේ ඇති ගෝලවල මුළු ස්කන්ධය m නම්,

$$\frac{\text{ගෝලවල මුළු ස්කන්ධය}}{\text{සම්පූර්ණයෙන් ම පිරී ඇති පරිදි අසුරා ඇති භාජනයේ පරිමාව}}$$ යන අනුපාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් m සහ r ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

මෙය ගෝලවල **තොග ඝනත්වය** (bulk density) (d_B) ලෙස හැඳින්වේ.

$$d_B = \frac{m}{512 r^3}$$ .... **(01)**

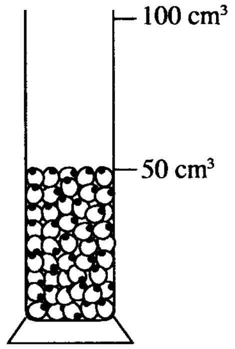
(512 වෙනුවට 8^3 යොදා ඇත්නම් ලකුණු නැත.)

(e) ගෝල සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය (d_M) සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, r සහ π ඇසුරෙන් ලියන්න.

$$d_M = \frac{m}{\frac{256}{3}\pi r^3} = \frac{3m}{256\pi r^3}$$ .... **(01)**

(f) පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමයක් මගින් මුං ඇට සඳහා f_p, d_B සහ d_M යන පරාමිති සෙවීමට ශිෂ්‍යයෙක් තීරණය කළේ ය. එහි දී මුං ඇට ඇසිරී තිබුණේ අහඹු ආකාරයට ය. එවැනි ඇසුරුමක් හඳුන්වනු ලබන්නේ **අහඹු ඇසුරුමක්** ලෙස ය. (2) රූපය බලන්න. f_p, d_B සහ d_M සඳහා ඉහත (c), (d) සහ (e) හි දැක්වූ අර්ථ දැක්වීම්, අහඹු ලෙස ඇසුරුම් කර ඇති ඕනෑම හැඩයක් සහිත අයිතමවලට ද වලංගු වේ.

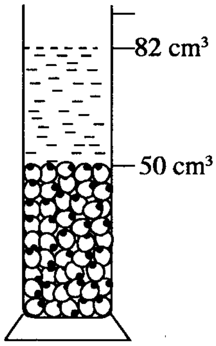
ඔහු පළමුවෙන් ම වියළි මුං ඇට මිනුම් සරාවකට දමා (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි මුං ඇට සඳහා 50 cm^3 ක ඇසුරුම් පරිමාවක් ලබා ගත්තේ ය.



(2) රූපය

ඉන්පසු ඔහු ඇසුරුම් පරිමාව 50 cm^3 වූ මුං ඇට සාම්පලයේ ස්කන්ධය මැන එය 3.8×10^{-2} kg බව සොයා ගත්තේ ය.

ඉන් අනතුරුව ඔහු එම මුං ඇට සාම්පලය ජලය 50 cm^3 ක් අඩංගු මිනුම් සරාවකට ඇතුළත් කළ විට, එහි ජල මට්ටම 82 cm^3 ලකුණ දක්වා වැඩි වූ බව සොයා ගත්තේ ය. (3) රූපය බලන්න.



(i) මුං ඇට සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව කුමක් ද?

මුං ඇට සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව $= 32\ cm^3 = 3.2 \times 10^{-5}\ m^3$

.... **(01)**

(ii) මුං ඇටවල ඇසුරුම් භාගය (f_p) ගණනය කරන්න.

මුං ඇටවල ඇසුරුම් භාගය $f_p = \frac{32}{50}$ හෝ $= 0.64$ .... **(01)**

(iii) මුං ඇටවල තොග ඝනත්වය (d_B), kg m^{-3} වලින් ගණනය කරන්න.

මුං ඇටවල තොග ඝනත්වය $d_B = \frac{3.8 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-6}}$ kg m^{-3}

$= 7.6 \times 10^2$ kg m^{-3} .... **(01)**

(iv) මුං ඇට සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය (d_M), kg m^{-3} වලින් ගණනය කරන්න.

$$d_M = \frac{38 \times 10^{-3}}{3.2 \times 10^{-5}} \text{ kg m}^{-3}$$

$$= 1.187 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3} \quad (1.18 \times 10^3 - 1.19 \times 10^3)$$

.... **(01)**

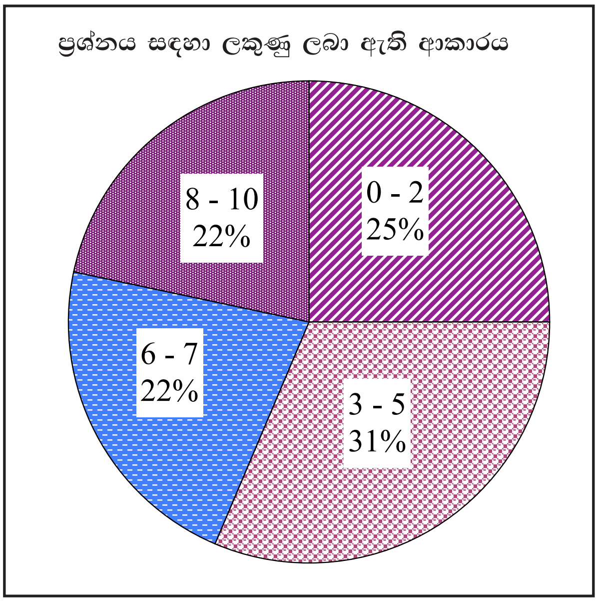
(g) මුං ඇට 1 kg ක ප්‍රමාණයක් ඇසිරීම සඳහා පොලිතීන් බෑගයක් නිර්මාණය කිරීමට ඇත. එම බෑගයට තිබිය යුතු අවම පරිමාව ගණනය කරන්න.

බෑගයට තිබිය යුතු අවම පරිමාව $\frac{1}{d_B} = 1.315 \times 10^{-3}\ m^3$ හෝ $\frac{50}{38} \times 1000\ cm^3$

$= 1315\ cm^3$ .... **(01)**

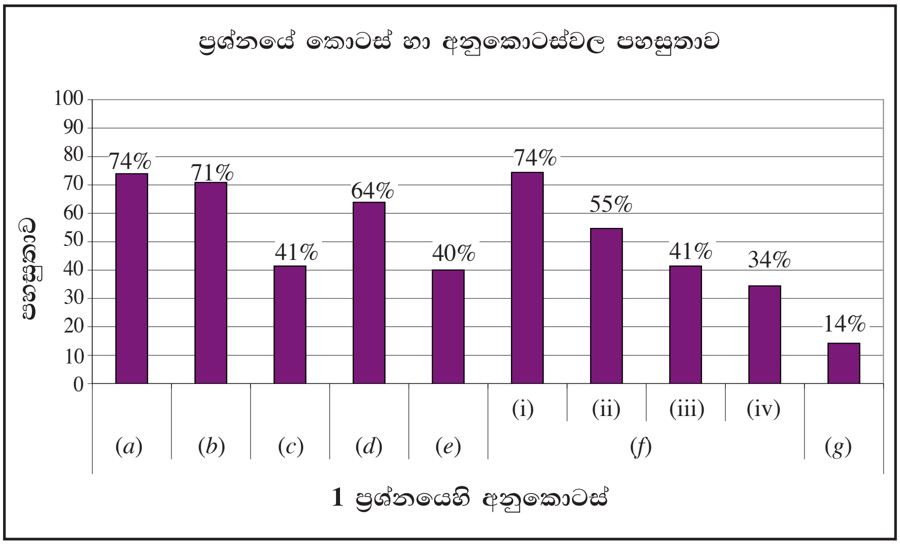
$(1.31 \times 10^{-3}\ m^3 - 1.32 \times 10^{-3}\ m^3)$

1 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



පළමුවන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වුවත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 98% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 10 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 25% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 31% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 22% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 22% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 22% ක් වන අතර, 25% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 10 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 5 ක පහසුතාව 50% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*g*) වන අතර එහි පහසුතාව 14%කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස් (*a*) හා (*f*) (i) වූ අතර එහි පහසුතාව 74% කි.

1 වන ප්‍රශ්නයේ 74% ක් වන පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස් (*a*) හා (*f*) (i) කොටස් වන අතර එමගින් සරල ගණිතමය දැනුම පරීක්ෂා කර බලා ඇත. (*b*) අනුකොටස සඳහා ද පහසුතාව 71% ක් තරම් වැඩි අගයක් ගෙන ඇත්තේ එමගින් ද ගෝලයක පරිමාව සම්බන්ධ ප්‍රකාශනය බලාපොරොත්තු වූ බැවිනි. අඩුම පහසුතාව ලබා ගෙන ඇත්තේ (*g*) අනුකොටස වන අතර එහි පහසුතාව 14% කි. එහිදී බැගයට තිබිය යුතු අවම පරිමාව සෙවීමේදී මුං ඇටවල තොග ඝනත්වය ආදේශ නොකිරීම සාධන මට්ටම අඩුවීමට ප්‍රධාන හේතුව විණි. මෙහි අනුකොටස් 10 න් 8 කම පහසුතාව 40 කට ඉහළ අගයක් ගෙන ඇත.

2. **පරීක්ෂණාගාරය තුළ ඇති වාතයේ තුෂාර අංකය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීමට සහ එහි සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සෙවීමට ඔබට පවසා ඇත.**

(*a*) **සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව (RH) සඳහා ප්‍රකාශනයක් සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන ඇසුරෙන් ලියන්න.**

$$RH = \frac{\text{තුෂාර අංකයේදී සංතෘප්ත (ජල) වාෂ්ප පීඩනය}}{\text{කාමර උෂ්ණත්වයේදී සංතෘප්ත (ජල) වාෂ්ප පීඩනය}} \times 100$$ .... **(01)**

(*b*) **මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා මන්ථයක් සහ පියනක් සහිත ඔප දැමූ කැලරිමීටරයකට අමතරව ඔබට අවශ්‍ය අනෙකුත් අයිතම මොනවා ද?**

උෂ්ණත්වමානය (0 – 50 C°) ජලය, අයිස් කැබලි (බීකරයක වූ)

[වීදුරු තහඩුව, ආධාරක දෙකක්, තෙත මාත්තු කඩදාසියක්]

(යටින් ඉරි ඇඳ ඇති අයිතම 3 ම නිවැරදි නම්) .... **(01)**

(*c*) **වඩා නිරවද්‍ය අවසාන ප්‍රතිඵලයක් ලබා ගැනීම සඳහා පරීක්ෂණය ආරම්භ කිරීමට පෙර අවධානය යොමු කළ යුතු සාධක දෙකක් ලියා, ඒවා අවම කිරීම සඳහා ඔබ ගන්නා පරීක්ෂණාත්මක පූර්වෝපායයන් සඳහන් කරන්න.**

	සාධක	පරීක්ෂණාත්මක පූර්වෝපායයන්
(1)	ප්‍රශ්වාස වාතය මගින් කැලරි මීටරය අවට තෙතමන මට්ටම වෙනස් කිරීම	ප්‍රශ්වාස වාතය වැළැක්වීමට වීදුරු තහඩුව තැබීම හෝ මුහුණු ආවරණයක් පැළඳීම ....**(01)**
(2)	විදුලි පංකා, සුළං හා වායු සමීකරණ මගින් කැලරි මීටර පෘෂ්ඨය මත තුෂාර තැන්පත්වීමට බාධා ඇති වීම	විදුලි පංකා සහ වායු සමීකරණ විසන්ධි කිරීම සහ අවට ජනේල වසා දැමීම .... **(01)**

(*d*) **මෙම පරීක්ෂණය සඳහා කුඩා අයිස් කැබලි භාවිත කරනු ලැබේ. එයට හේතු දෙන්න.**

ජලයේ උෂ්ණත්වය පහත දැමීම සෙමින් හෝ පාලනයක් ඇතිව සිදු කිරීමට හැකිවීම **හෝ** තුෂාර ඇතිවීම **හෝ** නොපෙනී යාම හොඳින් නිරීක්ෂණය කළ හැකි වීම **හෝ** තුෂාර අංකය වඩා නිරවද්‍යව මැනීමට හැකිවීම **හෝ** තුෂාර අංකය නිරවද්‍යව නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි වීම **හෝ** තුෂාර ඇතිවීම ආරම්භ වන උෂ්ණත්වය නිරවද්‍යව සටහන් කිරීමට නොහැකි වීම .... **(01)**

(*e*) **වරකට අයිස් කැබලි කිහිපයක් ජලයට එකතු කළහොත් ඔබට මුහුණපෑමට සිදු වන ප්‍රායෝගික දුෂ්කරතා මොනවා ද?**

කැලරි මීටර පෘෂ්ඨය මත තුනී ද්‍රව පටලයක් හට ගැනීම නිසා තුෂාර නොපෙනී යාම නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි වීම .... **(01)**

(*f*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ පාඨාංක ගනු ලබන්නේ හරියටම කුමන මොහොතවල්වල දී ද?

තුෂාර හට ගැනීමේ සහ නොපෙනීයාමේ මොහොතවල්වලදී හෝ පෘෂ්ඨයේ ඔපය නැතිවීයාමේ සහ නැවත ඇතිවන මොහොතවල්වලදී .... **(01)**

(*g*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී කැලරිමීටරය, පියන සහිත ව භාවිත කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

කැලරි මීටරය තුළ පවතින සිසිල් වාතය පිටතට ඉහිරීම මගින් තුෂාර සෑදීමට ඇතිවන බලපෑම වැළැක්වීම .... **(01)**

(*h*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ ලබා ගත යුතු අනෙක් පාඨාංකය කුමක් ද?

කාමර උෂ්ණත්වය .... **(01)**

(*i*) කිසියම් පරීක්ෂණාගාරයක උෂ්ණත්වය 28 °C වූ විට එහි තුෂාර අංකය 24 °C බව සොයා ගන්නා ලදි. පහත වගුව භාවිත කර පරීක්ෂණාගාරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නිර්ණය කරන්න.

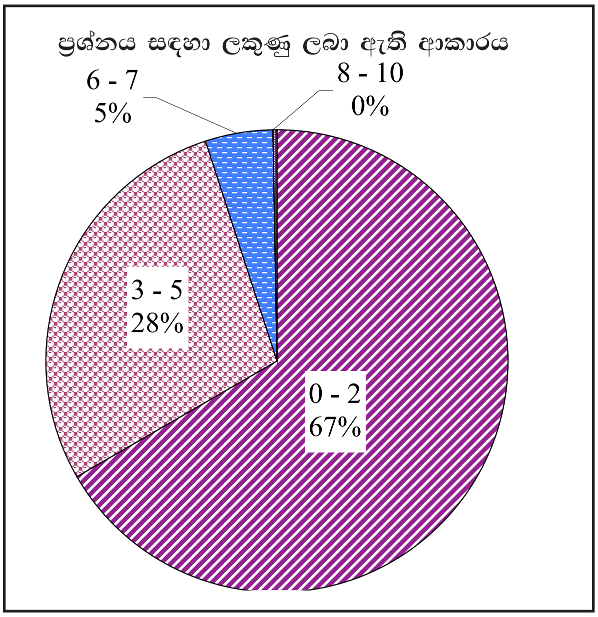
උෂ්ණත්වය (°C)	20	22	24	26	28	30	32
සංතෘප්ත ජලවාෂ්ප පීඩනය (mmHg)	17.53	19.83	22.38	25.20	28.35	31.82	35.66

$$\text{සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය} = \frac{22.38}{28.35} \times 100$$

$$= 79\%$$

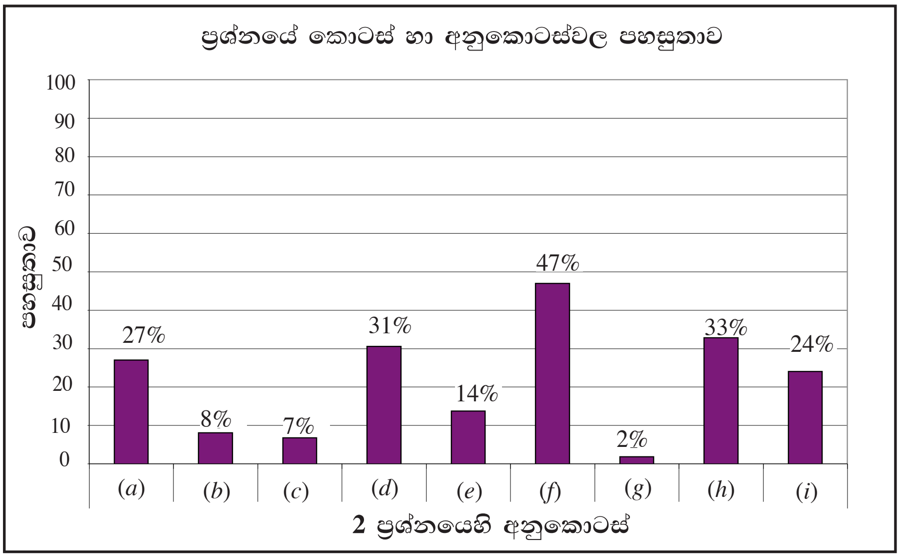
(78.9% – 79%) .... **(01)**

2 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



දෙවන ප්‍රශ්නය ද අනිවාර්ය වුවත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 99% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 10 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 67% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 28% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 5% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 0% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 0% ක් වන අතර, 67% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

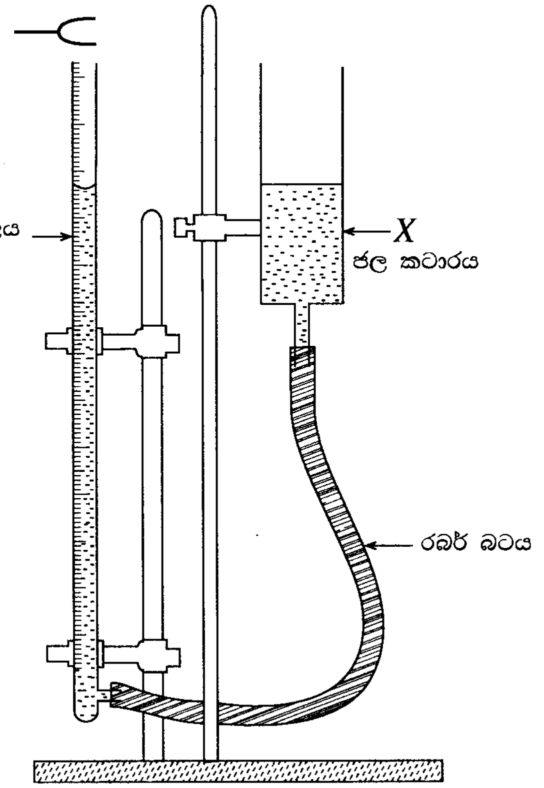


මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 9ක් ඇති අතර පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*g*) වන අතර එහි පහසුතාව 2% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*f*) වූ අතර එහි පහසුතාව 47% කි.

2 වන ප්‍රශ්නයේ 47% පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*f*) වන අතර එමගින් අපේක්ෂකයින් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණයක් නිරීක්ෂණය කරන ආකාරය පිළිබඳ අවධානය යොමු කර ඇත. (*b*), (*c*) හා (*g*) කොටස්වල පහසුතාව 10% ට වඩා අඩු මට්ටමක පවතී. (*b*) කොටසේ පහසුතාව 8% අඩු අගයක් ගැනීමට හේතු වූයේ පරීක්ෂණය සඳහා යොදා ගන්නා අයිතම තුනම නම් කිරීමට නොහැකි වීමයි. පරීක්ෂණාත්මක පූර්වෝපායයන් පිළිබඳ සිසුන්ගේ අවධානය යොමු වීම අඩු වීම (*c*) කොටසේ පහසුතාව 7% වීමට හේතු විය. (*g*) කොටසේ පහසුතාව 2% වන අඩු මට්ටමක පැවතීමට හේතුව වන්නේ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ කරන විට ඇතිවන බාධක මඟහරවා වැඩි නිරවද්‍යතාවකින් නිවැරදි ශිල්පීය ක්‍රම යොදා ගනිමින් පරීක්ෂණ කිරීම පිළිබඳ අඩු සාධන මට්ටමක් පැවතීමයි.

ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ විද්‍යාගාරයේදී කරන විට ඒ පිළිබඳව දැඩි අවධානය යොමු කිරීම හා ඊට සමාන්තරව ව්‍යුහගත ගැටලුවලට පිළිතුරු සැපයීම මගින් ප්‍රවීණතාව වැඩිකර ගත හැකිය. (i) කොටසේ පහසුතාව 24% වැනි අඩු මට්ටමක පවතිනුයේ වගුවක් විශ්ලේෂණය මගින් පාඨාංක ලබාගෙන ඒවා අර්ථ දක්වා ඇති ප්‍රකාශනයකට ආදේශකර ගණනය කිරීම සඳහා අර්ථ දැක්වීම් පිළිබඳව අඩු සාධන මට්ටමක් පැවතීමත් නිවැරදි අර්ථ දැක්වීම පිළිබඳව අවබෝධයක් ඇති අපේක්ෂකයන්ගෙන් සංඛ්‍යාත්මක අගයන් ආදේශ කර ගණනය කිරීමෙන් පිළිතුරු ලබා ගැනීම අඩු සාධන මට්ටමක පැවතීමයි. නිවැරදි ප්‍රකාශන අර්ථ දැක්වීමටත් වගුවකින් ඊට අදාළ අගයන් ලබාගෙන ගණනය කර නිවැරදි පිළිතුරු ලබා ගැනීමේ කුසලතා අපේක්ෂකයන් තුළ වර්ධනය කිරීම පිළිබඳ අවධානය යොමු කිරීම මගින් මීට වඩා වැඩි සාධන මට්ටමක් ලබා ගැනීමට හැකියාව ඇත. (*a*) කොටසේ පහසුතාව 27% ක් වැනි අඩු සාධන මට්ටමක පැවතුණි. අපේක්ෂකයන් තුළ අර්ථ දැක්වීම් ඇසුරෙන් සංකල්ප අවබෝධ කර ගැනීමට ප්‍රමාණවත් හැකියාවක් තිබුණේ නම් මීට වඩා වැඩි පහසුතාවයක් ලබා ගැනීමට තිබුණි.

3. එක් කෙළවරක් වසා ඇති අනුනාද නලයක් භාවිත කර වාතය තුළ ධ්වනි වේගය සෙවීමට යොදා ගන්නා විකල්ප උපකරණයක් රූපයේ පෙන්වයි. මෙම උපකරණයේ මූලධර්මය පාසල් විද්‍යාගාරයේ සාමාන්‍යයෙන් භාවිත වන උපකරණයේ මූලධර්මයට සමාන ය. මෙම උපකරණයේ අනුනාද නලය ක්‍රමාංකික පරිමාණයක් සහිත වීදුරු නලයකි. අනුනාද නලයේ ජල මට්ටම ඉහළ පහළ ගෙන යෑම, අනුනාද නලයට සුනම්‍ය රබර් බටයකින් සම්බන්ධ කර ඇති X ජල කටාරය ඉහළ පහළ ගෙන යෑමෙන් කළ හැක.



(*a*) අනුනාදයේ දී නලය තුළ සැදෙන්නේ කුමන වර්ගයේ තරංගයක් ද?

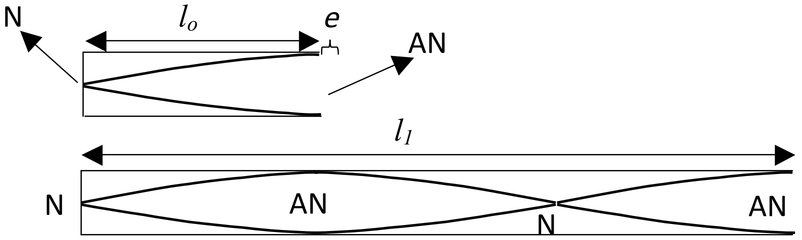
ස්ථාවර තරංගයක් .... **(01)**

(*b*) දන්නා f සංඛ්‍යාතයක් සහිත සරසුලක් ඔබට දී මූලික ස්වරයට සහ පළමු උපරිතානයට පිළිවෙළින් අනුරූප l_0 සහ l_1 අනුනාද දිගවල් ලබා ගැනීමට පවසා ඇත.

(i) කම්පන විධි දෙක සඳහා තරංග රටා ඇඳ, එහි l_0 සහ l_1 දිගවල්, ආන්ත-ශෝධනය e, නිෂ්පන්ද (N) සහ ප්‍රස්පන්ද (AN) ලකුණු කරන්න.
(පළමු උපරිතානය සඳහා නලය ඇඳීම ඔබෙන් බලාපොරොත්තු වේ.)

මූලික ස්වරය :

පළමු උපරිතානය :



තරංග රටා දෙකම ඇඳීම සඳහා (උපරිතානයෙහි දිග ආසන්න වශයෙන් මූලිකය මෙන් තුන් ගුණයක් විය යුතුයි.) .... **(01)**

සෑම ලකුණු කිරීමක්ම නිවැරදි නම් (අඩුම තරමින් එක් රූපයක්වත්) .... **(01)**
(AN වෙනුවට A ද භාවිත කළ හැකිය.)

(ii) (1) මූලික ස්වරයට අනුරූප තරංග ආයාමය λ නම්, λ සඳහා ප්‍රකාශනයක් l_0 සහ e ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$\lambda = 4(l_0 + e)$$ .... **(01)**

(2) පළමු උපරිතානයට අනුරූප තරංග ආයාමය සඳහා ද එවැනි ම ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$$\lambda = \frac{4}{3}\,(l_1 + e)$$ .... **(01)**

(3) වාතයේ ධ්වනි වේගය v නම්, දන්නා සහ මනින ලද රාශීන් භාවිත කර v සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

$$l_1 - l_0 = \frac{\lambda}{2}, \quad \Rightarrow \quad v = f\lambda$$

$$v = 2f(l_1 - l_0)$$

(*c*) l_0 සඳහා මිනුම ලබා ගැනීමට පෙර අනුනාද නලයේ ජල මට්ටම ඉහළට ම ගෙන ආ යුතු ය. මෙයට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

මූලික ස්වරය අතහැරී නොගොස් නිරාවරණය කර ගැනීම සඳහා .... **(01)**

හෝ

පළමුව මූලිකය ලබා ගැනීමට

(*d*) සාමාන්‍යයෙන් පාසල් විද්‍යාගාරයේ ඇති උපකරණය භාවිත කිරීම හා සසඳන විට මෙම ප්‍රශ්නයේ දී ඇති උපකරණය භාවිත කිරීමේ පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමවේදයේ ඇති ප්‍රධාන වෙනස්කම් **දෙකක්** ලියන්න.

(1) නලය අචල ලෙස සවි කර ඇත. (හෝ ජල මට්ටම ගමන් කරවිය හැක. .... **(01)**

(2) මිනුම් පරිමාණය අචල ලෙස සවි කර ඇත. (හෝ නලය ක්‍රමාංකනය කර ඇත)

පිළිතුරු දෙකම නිවැරදි නම් .... **(01)**

හෝ මීටර කෝදුවක් අවශ්‍ය නැත.

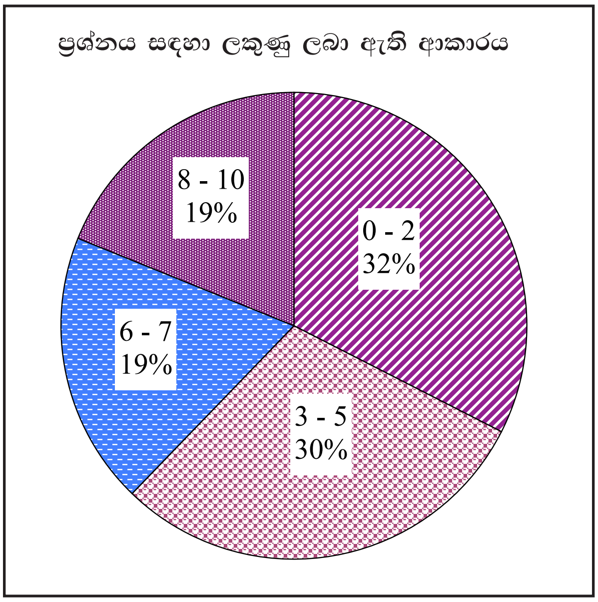
(*e*) කාමර උෂ්ණත්වයේ දී (28 °C) 512 Hz සරසුලක් භාවිත කළ විට මූලික ස්වරය සහ පළමු උපරිතානයට අනුරූප අනුනාද දිග පිළිවෙළින් 15.5 cm සහ 50.5 cm බව සොයා ගන්නා ලදි. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී වාතයේ ධ්වනි වේගය ගණනය කරන්න.

$$v = 2 \times 512(50.5 - 15.5) \times 10^{-2}\ \mathrm{m\,s^{-1}} \quad \Rightarrow \quad v = 358.4\ \mathrm{m\,s^{-1}}$$

නිවැරදි ආදේශය .... **(01)**

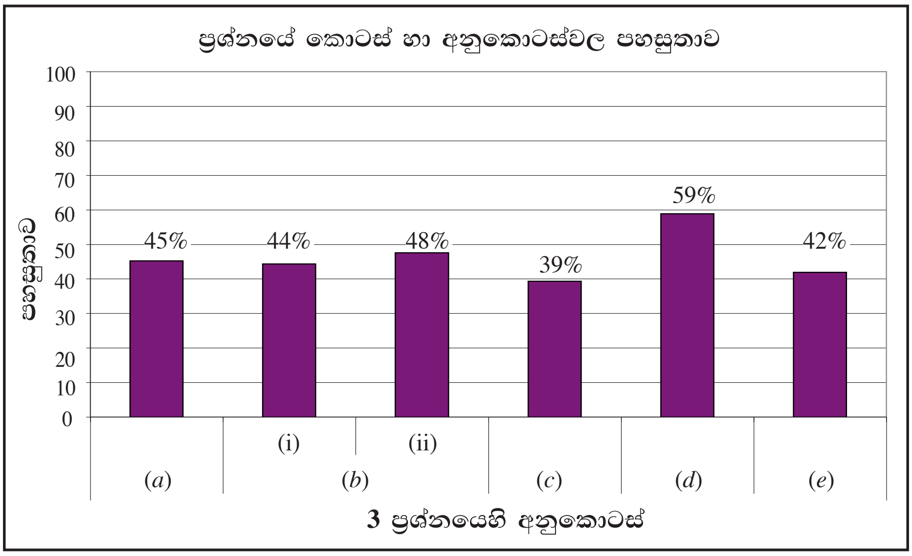
අවසාන පිළිතුර .... **(01)**

3 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



තුන්වන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වුවත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 99% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 10 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 32% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 30% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 19% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 19% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

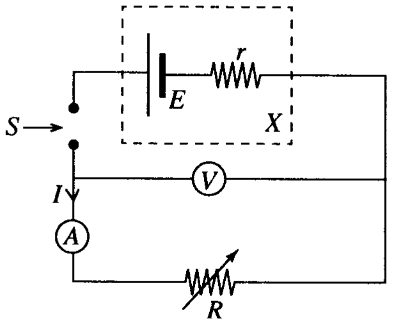
මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයින් 19% ක් වන අතර, 32% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 6 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 5 ක පහසුතාව 40% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*c*) වන ඇති අතර එහි පහසුතාව 39% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*d*) වූ අතර එහි පහසුතාව 59% කි.

වාතය තුළ ධ්වනි වේගය සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණාගාරය තුළ භාවිත කරන එක් කෙළවරක් වැසූ අනුනාද නලය වෙනුවට විකල්ප උපකරණයක් ඉදිරිපත් කර ගොඩ නැගූ ප්‍රශ්නයක් වන මෙහි ලකුණු 8 - 10 අතර රැඳුනු අපේක්ෂක ප්‍රතිශතය 19% කි. මෙම ප්‍රශ්නයේ කොටස්වලින් උපරිම පහසුතාවය 59% වන අතර එය (*d*) අනු කොටස සඳහා වේ. අනෙකුත් අනුකොටස් සියල්ලේම පහසුතාව 48% ට අඩුවේ. (*b*)(i) කොටසේ පහසුතාව 44% ක් වන අතර නලයක් තුළ ස්ථාවර තරංග හැඩ නිවැරදිව ඇඳීම සඳහා සිසුන් යොමු කළ යුතුවේ. (*b*)(ii) කොටසේ පහසුතාව 48% ක් වන අතර අදාළ ප්‍රකාශන ගොඩ නැගීමට අපේක්ෂකයන් පුහුණු කිරීම කළ යුතුවේ. ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ විද්‍යාගාරයේදී කරන විට ඒවායේ සිද්ධාන්ත නිවැරදිව ප්‍රගුණ කළ යුතු අතර එමගින් අදාළ යෙදීම් නිවැරදිව සාධනය කළ හැක. එමෙන්ම පරීක්ෂණවලට අදාළව පසුගිය විභාගවල ව්‍යුහගත ගැටලුවලට පිළිතුරු සැපයීම මගින් ප්‍රවීණතාව වැඩිකර ගත හැක.

4. ප්‍රස්තාර ක්‍රමයක් භාවිතයෙන් X වියළි කෝෂයක වි.ගා.බ. (E) සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r), පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කිරීම සඳහා මෙහි දී ඇති පරිපථය පාසල් විද්‍යාගාරයේ දී භාවිත කළ හැක.



වෙනස් I ධාරාවන් සඳහා කෝෂයේ අග්‍ර හරහා V විභව අන්තරය, ඉතා විශාල අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත වෝල්ට්මීටරයක් මගින් මැනීම පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමයට අඩංගු වේ.

(a) V සඳහා ප්‍රකාශනයක් I, E සහ r ඇසුරෙන් ලියන්න.

$V = E - Ir$ .... **(01)**

(b) (i) පාසල් විද්‍යාගාරයේ ඇති, මෙම පරීක්ෂණය සඳහා භාවිත කළ හැකි විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකය නම් කරන්න.

ධාරා නියාමකය .... **(01)**
(ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටිය සඳහා ලකුණු නැත)

(ii) මෙම පරීක්ෂණයෙන් අපේක්ෂිත ප්‍රතිඵල ලබා ගැනීමට S යතුර නිවැරදි ආකාරයට භාවිත කළ යුතුව ඇත.

(1) S සඳහා භාවිත කළ හැකි වඩාත් ම සුදුසු යතුරු වර්ගය කුමක් ද?

ටකන යතුර .... **(01)**
(ටකන යතුරේ නිවැරදි රූපසටහනක් ද පිළිගත හැකිය.)

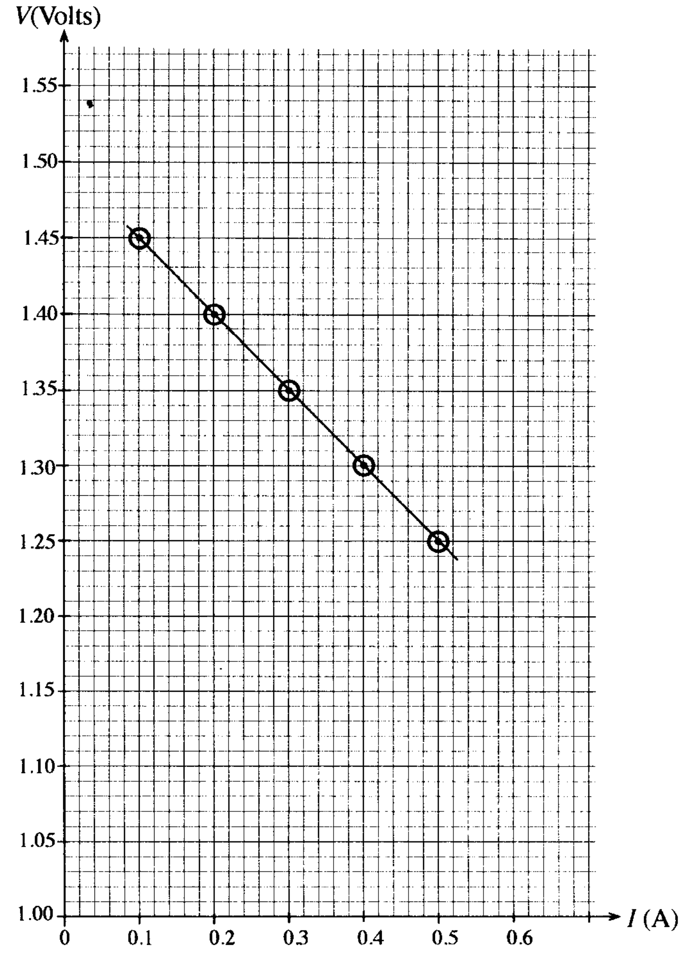
(2) යතුර ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී ඔබ යොදා ගන්නා පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමවේදය කුමක් ද?

S විවෘතව තබා ගනිමින් R වෙනස්කළ යුතු අතර I සහ V පාඨාංක නිරීක්ෂණය කිරීමේදී හෝ පාඨාංක ලබා ගැනීමේදී පමණක් ක්ෂණිකව යතුර වැසීම. .... **(01)**

(iii) මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීමේ දී කෝෂය විසර්ජනය නොවී ඇති බව ඔබ පරීක්ෂණාත්මකව තහවුරු කර ගන්නේ කෙසේ ද?

අවසාන කියවීම ලබාගැනීමෙන් පසු නැවත මුල් පාඨාංකයට ගොස් එහි අගය වෙනස්වී ඇති දැයි පරීක්ෂා කර බැලීම. .... **(01)**

(*c*) මෙවැනි පරීක්ෂණයකින් ලබා ගන්නා ලද දත්ත කට්ටලයක් උපයෝගී කර ගෙන අඳින ලද I ට එදිරිව V ප්‍රස්තාරයක් පහත පෙන්වා ඇත.



(i) පහත සඳහන් දෑ සෙවීම සඳහා ප්‍රස්තාරය භාවිත කරන්න.

(1) කෝෂයේ, r අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය

$$\text{ප්‍රස්තාරයෙහි අනුක්‍රමණය} = \frac{1.44 - 1.24}{0.12 - 0.52}$$

$= (-)\,0.5\,\Omega$ .... **(01)**

(2) කෝෂයේ, E වි.ගා.බ.

අන්තඃඛණ්ඩය $= E = 1.5\text{ V}$ .... **(01)**

(මෙම ලකුණු ලබා දීමේදී අන්තඃඛණ්ඩය සෙවීම සඳහා ප්‍රස්තාරය දික්කර ඇති දැයි බලන්න. හෝ එක් ලක්ෂයක් සමීකරණයෙහි ආදේශ කර E ලබා ගැනීම)

(ii) ඉහත (*c*) (i) හි ලබා ගත් අගයයන් සහ (*a*) යටතේ ලබා ගත් ප්‍රකාශනය භාවිත කර, කෝෂය ලුහුවත් කළහොත් එය හරහා ධාරාව (I_{SC}) අපෝහනය කරන්න.

$V = E - IR$ සමීකරණය යොදාගෙන කෝෂය ලුහුවත් කර ඇති විට V ශුන්‍ය ලෙස ගැනීමෙන් $E = I_{SC}\, r$ හෝ

$$I_{SC} = \frac{1.5}{0.5}$$ .... **(01)**

$= 3.0\,A$

(*d*) **එක්තරා ඉලෙක්ට්‍රෝනික අයිතමයක් නියම ආකාරයට ක්‍රියාත්මක කිරීමට 8.6 V - 9.0 V පරාසය තුළ සැපයුම් වෝල්ටීයතාවක් යෙදිය යුතු වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝනික අයිතමයේ සැපයුම් වෝල්ටීයතා අග්‍ර අතර ප්‍රතිරෝධය 30 Ω වේ.**

මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝනික අයිතමය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ඔබට $E = 9$ V සහ $r = 10\ \Omega$ වන තනි විද්‍යුත් කෝෂ බැටරියක් හෝ ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ඇති එක එකක් $E = 1.5$ V සහ $r = 0.2\ \Omega$ වන විද්‍යුත් කෝෂ හයක බැටරි සංයුක්තයක් තෝරා ගැනීමේ අවස්ථාව ඇතැයි සිතන්න. මෙම කොටසේ දී ඇති දත්ත භාවිත කර, ඔබ සුදුසු බැටරියක් තෝරා ගන්නා අන්දම පැහැදිලි කරන්න.

$E = 9$V හා $r = 10\ \Omega$ වූ විද්‍යුත් කෝෂය සම්බන්ධ කළ විට ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංගයේ අග්‍ර

අතර වෝල්ටීයතාවය $V = \left(\dfrac{9}{30 + 10}\right) \times 30 = 6.75$ V ලෙස ලැබේ.

සහ

$E = 9$V හා $r = 0.2 \times 6\Omega$ වන සේ 1.5 V විද්‍යුත් කෝෂ හය සම්බන්ධ කළ විට ඉලෙක්ට්‍රොනික

උපාංගයේ අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාවය (V), $V = \dfrac{9}{3.0 + 1.2} \times 30 = 8.65$ V

ලෙස ලැබේ. .... **(01)**

(එක් වෝල්ටීයතාවයක් ගණනය කිරීම සඳහා නිවැරදි ආදේශයට මෙම ලකුණ ලබා දෙන්න.)

එම නිසා 8.6 V ට වඩා වැඩි අගයක් සැපයිය හැක්කේ 1.5 V විද්‍යුත් කෝෂ හය මගින් පමණි.

.... **(01)**

(මෙම ලකුණ ලබා දීමට වෝල්ටීයතාවයන් හි ගණනය කළ අවසාන අගයන් දෙකම සහ

තර්කය නිවැරදි විය යුතුය.)

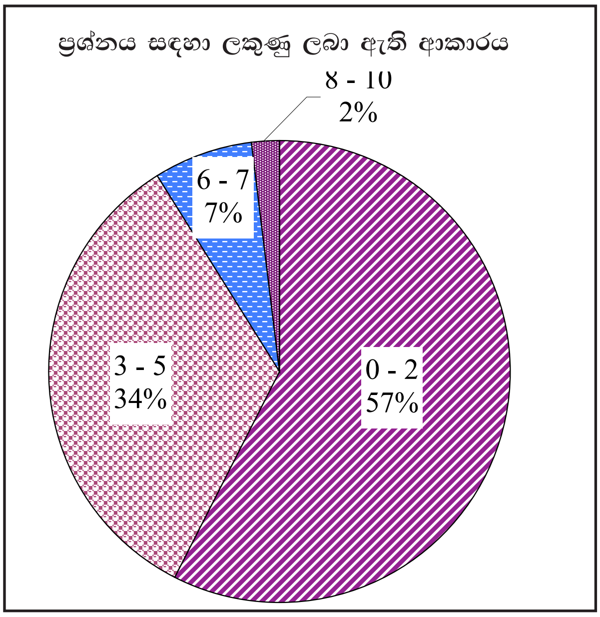
විකල්ප ක්‍රමය :

ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංගයේ අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාව වෙනුවට ඒ හරහා ධාරාව ගණනය කිරීමෙන් ද ඉහත පිළිතුර ලබා ගත හැකිය.

8.6 V – 9.0 V වෝල්ටීයතා පරාසය ධාරාවට පරිවර්තනය කළ විට 0.287 A – 0.30 A ලෙස ලබා ගත හැකිය. .... **(01)**

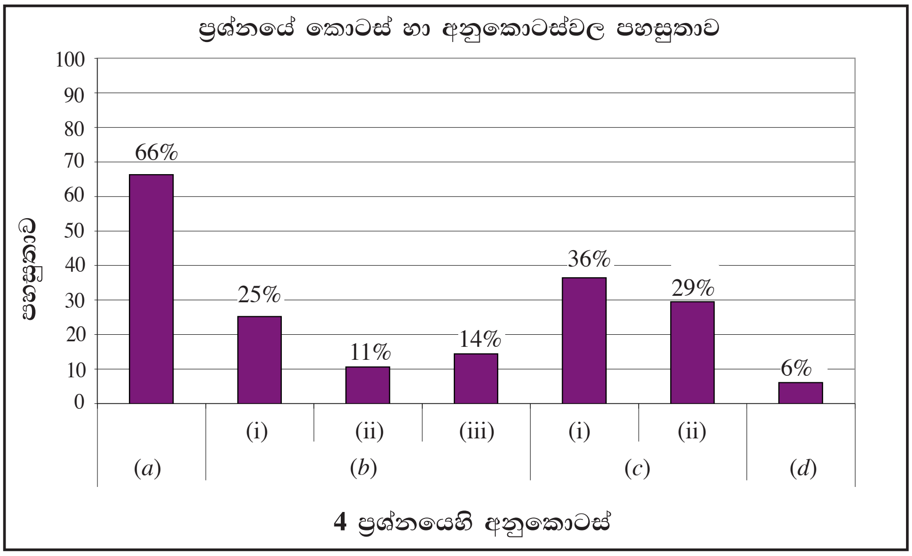
එක් එක් කෝෂය මගින් ලබා ගත හැකි ධාරාවන් ගණනය කර නිවැරදිව තර්කය ගොඩ නැගීම .... **(01)**

4 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



හතරවන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වන අතර ඊට පිළිතුරු සපයා ඇති පිරිස 98% කි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 10 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 57% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 34% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 7% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 2% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 2% ක් වන අතර, 57% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

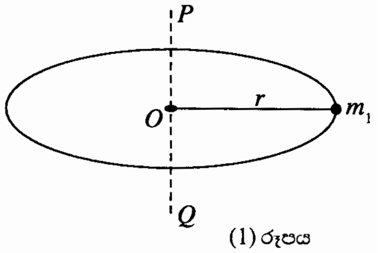


මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 7 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 2 ක පහසුතාව 36% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (d) වන අතර එහි පහසුතාව 6% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස් (a) වූ අතර එහි පහසුතාව 66% කි.

66% වැඩිම පහසුතාවක් ඇති කොටස (a) අනුකොටස වන අතර විද්‍යුත් ධාරාවක් ගලා යන විට කෝෂයක අග්‍ර හරහා විභව අන්තරය පිළිබඳ ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීම පිළිබඳව අපේක්ෂකයන් තුළ වැඩි සාධන මට්ටමක් පැවතුණි. (b)(ii) හා (b)(iii) කොටස්වල සාධන මට්ටම 11% හා 14% ක අඩු පහසුතා අගයක තිබුණි. ප්‍රායෝගික පරිපථයක් සකස් කිරීමේදී තෝරා ගත යුතු පේණු යතුරු පිළිබඳව අඩු සාධන මට්ටමක් අපේක්ෂකයන්ට තිබුණි. විද්‍යුත් පරිපථය සකස් කිරීම සඳහා අයිතම තෝරා ගැනීමේ හැකියාව අපේක්ෂකයන් තුළ වර්ධනය කළ යුතුය. මූලික උපාංග පිළිබඳ අපේක්ෂකයන් දැනුවත් කළ යුතු අතර විද්‍යුත් පරිපථ සකස් කර ක්‍රියාත්මක කිරීම හා පාඨාංක ලබා ගැනීම පිළිබඳව පුහුණුව ලබා දිය යුතුය. 6% ක අඩුම පහසුතාවක් ඇති (d) අනුකොටස විද්‍යුත් පරිපථයක් සඳහා කර්චොෆ් නියම භාවිතය පිළිබඳව දැනුම මෙන්ම, විභව භේදනයක් යොදා ගැනීම සඳහා තර්ක ගොඩනැගීම පිළිබඳ දැනුම ද පරීක්ෂා කළ අතර, ඒ ගැන ප්‍රමාණවත් සාධන මට්ටමක් අපේක්ෂකයන් තුළ නොතිබුණි. විද්‍යුත් පරිපථයක් සඳහා දී ඇති විභාග ප්‍රශ්නපත්‍රවලට අදාළ අභ්‍යාස කිරීමට හුරු කිරීම මගින් අපේක්ෂකයන්ගේ සාධන මට්ටම ඉහළ නැංවිය හැක.

B කොටස - රචනා

5. (*a*) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්කන්ධය නොසලකා හැරිය හැකි වූ ද අරය r වූ ද තිරස් වළල්ලක ගැට්ටට ස්කන්ධය m_1 වූ අංශුවක් සවි කර ඇත. POQ යනු වළල්ලේ O කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් අක්ෂයකි.



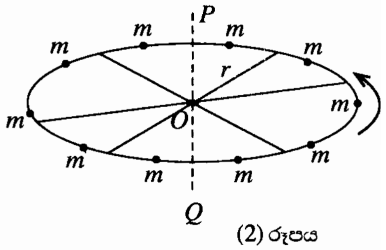
(1) රූපය

(i) POQ සිරස් අක්ෂය වටා අංශුවෙහි අවස්ථිති ඝූර්ණය I_1 සඳහා ප්‍රකාශනයක් m_1 සහ r පද මගින් ලියන්න.

(ii) ස්කන්ධය m_2 වන තවත් අංශුවක් m_1 පිහිටන විෂ්කම්භයේ m_1ට ප්‍රතිවිරුද්ධ ලක්ෂ්‍යයක දී වළල්ලේ ගැට්ටට සවි කර, පද්ධතිය POQ අක්ෂය වටා ω නියත කෝණික වේගයකින් භ්‍රමණය කරනු ලැබේ. I_2 යනු POQ අක්ෂය වටා m_2 ස්කන්ධයේ අවස්ථිති ඝූර්ණය නම්, පද්ධතියේ සම්පූර්ණ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය (E) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(iii) I_0 මගින් දක්වන්නේ POQ අක්ෂය වටා ඉහත (a) (ii) හි, දී ඇති පද්ධතියේ මුළු අවස්ථිති ඝූර්ණය නම්, (a) (ii) හි ලබා ගත් ප්‍රකාශනය භාවිත කර $I_0 = I_1 + I_2$ බව පෙන්වන්න.

(*b*) ඉහත m_1 සහ m_2 අංශු වෙනුවට දැන් එක එකෙහි ස්කන්ධය m වූ සර්වසම අංශු 10 ක් සමාන පරතර ඇතිව වළල්ලෙහි ගැට්ටට සවි කර ඇත. POQ සිරස් අක්ෂය වටා එක් අංශුවක අවස්ථිති ඝූර්ණය I නම් එම අක්ෂය වටා පද්ධතියෙහි මුළු අවස්ථිති ඝූර්ණය (I_T) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.



(2) රූපය

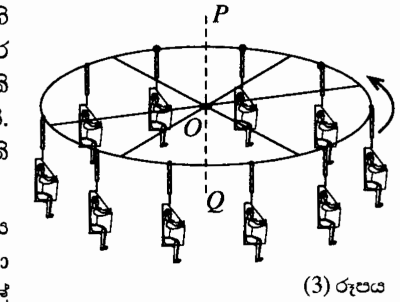
(*c*) දැන් (2) රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිදි ඉහත (b) හි විස්තර කරන ලද වළල්ල POQ සිරස් අක්ෂය සමග සම්පාත වන නොගිණිය හැකි අවස්ථිති ඝූර්ණයක් සහිත ඇක්සලයකට, ස්කන්ධය නොගිණිය හැකි සමමිතික ලෙස සවි කරන ලද ස්පෝක් කම්බි මගින් සවි කරනු ලැබේ. ඉන්පසු පද්ධතිය කාලය $t = 0$ දී නිශ්චලතාවයෙන් පටන් ගෙන POQ අක්ෂය වටා තිරස් තලයක α නියත කෝණික ත්වරණයකින් භ්‍රමණය වී ω නියත කෝණික වේගයකට ළඟා වේ.

(i) (1) පද්ධතියට ω නියත කෝණික වේගයට ළඟා වීම සඳහා ගත වන කාලය t සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(2) පද්ධතිය ω නියත කෝණික වේගයට ළඟා වන විට, එය කොපමණ පරිභ්‍රමණ සංඛ්‍යාවක් සිදු කර තිබේ ද?

(ii) ω නියත කෝණික වේගයකින් POQ සිරස් අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වන විට එක් අංශුවක් මත ක්‍රියා කරන (F) කේන්ද්‍ර අභිසාරී බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

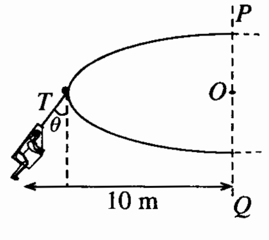
(*d*) (3) රූපයෙහි දක්වා ඇති, නිශ්චලතාවේ පවතින මෙරිගෝ රවුමට ඉහත (c) හි විස්තර කරන ලද පද්ධතියෙහි ව්‍යුහයට සමාන ව්‍යුහයක් ඇත. එනමුදු සවි කර ඇති m ස්කන්ධ වෙනුවට මෙම පද්ධතියේ ඇත්තේ නොසලකා හැරිය හැකි ස්කන්ධයක් සහිත දම්වැල්වලින් එල්ලා ඇති පදින්නන් සහිත ආසන 10 කි. **පදින්නන් සහ ආසන රහිත ව** POQ අක්ෂය වටා මෙරිගෝ රවුමෙහි අවස්ථිති ඝූර්ණය 32 000 kg m^2 වේ.



(3) රූපය

මෙරිගෝ රවුම එහි සියලු ම ආසන, පදින්නන්ගෙන් පිරී ඇති විට එය මිනිත්තුවකට පරිභ්‍රමණ 12 ක නියත කෝණික වේගයකින් POQ අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වන අවස්ථාවක් සලකන්න. මෙරිගෝ රවුම භ්‍රමණය වන විට දම්වැල් සියල්ල ම සිරසට ආනතව θ කෝණයක් සාදන අතර, (4) රූපය මගින් එක් පදින්නකුට අදාළ ව එම අවස්ථාව පෙන්වා ඇත. අදාළ ගණනයන් හි දී $\pi = 3$ ලෙස ගන්න.

(i) එක් එක් පදින්නාගේ ස්කන්ධය 70 kg ද එක් එක් ආසනයේ ස්කන්ධය 20 kg ද වේ නම්, POQ අක්ෂය වටා පද්ධතියෙහි මුළු අවස්ථිති ඝූර්ණය ගණනය කරන්න. පදින්නකුගෙන් සමන්විත ආසනයක අවස්ථිති ඝූර්ණය ගණනය කිරීමේ දී පුද්ගලයාගේ සහ ඔහුගේ ආසනයෙහි සම්පූර්ණ ස්කන්ධය POQ අක්ෂයෙහි සිට 10 m තිරස් දුරකින් **සාන්ද්‍ර වී** ඇති බව උපකල්පනය කරන්න.



(4) රූපය

(ii) θ හි අගය ගණනය කරන්න.

(iii) මුළු පද්ධතියෙහි භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය කුමක් ද?

(*a*) (i) *POQ* සිරස් අක්ෂය වටා අංශුවෙහි අවස්ථිති ඝූර්ණය,

$I_1 = m_1 r^2$ .... **(01)**

(ii) පද්ධතියෙහි මුළු භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය,

$E = \frac{1}{2} I_1 \omega^2 + \frac{1}{2} I_2 \omega^2$ හෝ

$E = \frac{1}{2} m_1 r^2 \omega^2 + \frac{1}{2} m_2 r^2 \omega^2$ .... **(01)**

(iii) $\frac{1}{2} I_0 \omega^2 = \frac{1}{2} I_1 \omega^2 + \frac{1}{2} I_2 \omega^2$ .... **(01)**

$\therefore I_0 = I_1 + I_2$

(*b*) (i) *POQ* සිරස් අක්ෂය වටා පද්ධතියෙහි මුළු අවස්ථිති ඝූර්ණය,

$I_T = I_1 + I_2 + ... + I_{10}$

$= mr_1^2 + mr_2^2 + ...$

$= 10\, mr^2 = 10I$ .... **(01)**

(*c*) (i) (1) α ඒකාකාර කෝණික ත්වරණයකින් භ්‍රමණය වන පද්ධතියක ආරම්භක හා අවසාන කෝණික වේග ω_0 හා ω අතර සම්බන්ධය $\omega = \omega_0 + \alpha t$ වේ.

$\therefore \omega = 0 + \alpha t$

$t = \frac{\omega}{t}$ .... **(01)**

(2) පද්ධතිය භ්‍රමණය වී ඇති මුළු කෝණය θ දෙනු ලබන්නේ,

$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$ හෝ $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$ .... **(01)**

$\theta = \frac{\omega^2}{2\alpha}$

පද්ධතිය ω කෝණික වේගය දක්වා පැමිණීමේ දී සිදුකර ඇති පරිභ්‍රමණ

සංඛ්‍යාව $= \frac{\theta}{2\pi}$

$= \frac{\omega^2}{4\pi\alpha}$ .... **(01)**

(ii) අංශුව මත ක්‍රියාකරන කේන්ද්‍ර අභිසාරී බලය $F = m\omega^2 r$ .... **(01)**

(*d*) (i) *POQ* අක්ෂය වටා පද්ධතියෙහි මුළු අවස්ථිති ඝූර්ණය $= 32{,}000 + (70 + 20) \times 10^2 \times 10$ **(01)**

$= 122{,}000$ kg m^2 **(01)**

(ii) පදින්නෙකු සහිත ආසනයක ස්කන්ධ m ලෙස ගන්න,

$T\cos\theta = mg$ .... **(01)**

$T\sin\theta = ma$

$= m\omega^2 r$ } (එක් සමීකරණයක් සඳහා) .... **(01)**

$\therefore \tan\theta = \dfrac{\omega^2 r}{g}$

$= \left(\dfrac{12\times 2\pi}{60}\right)^2 \times \dfrac{10}{10}$ .... **(01)**

$= 1.44$

$\theta = 55^\circ \ (55^\circ - 13')$ .... **(01)**

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් $\tan\theta = 1.58$ ද $\theta = 57^\circ$ ($57^\circ - 57^\circ\ 40'$) ද වේ.)

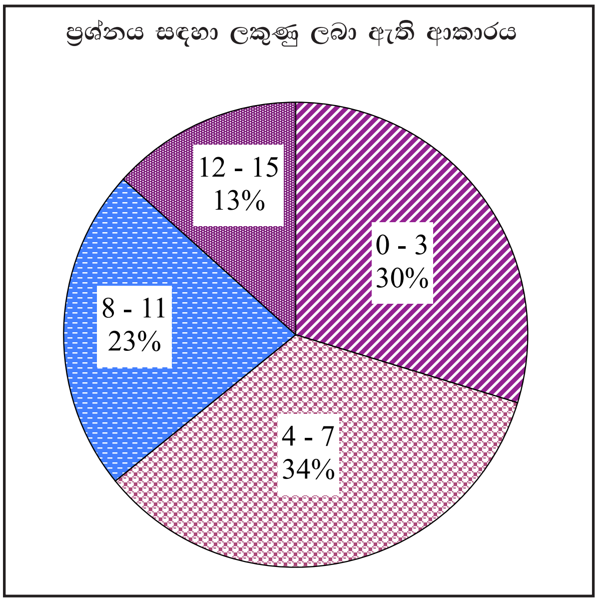
(iii) පද්ධතියෙහි මුළු භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය $= \dfrac{1}{2} I\omega^2$

$= \dfrac{1}{2} \times 122{,}000 \times 1.44$

$=$ 87840 J (87840 J – 87850 J) .... **(01)**

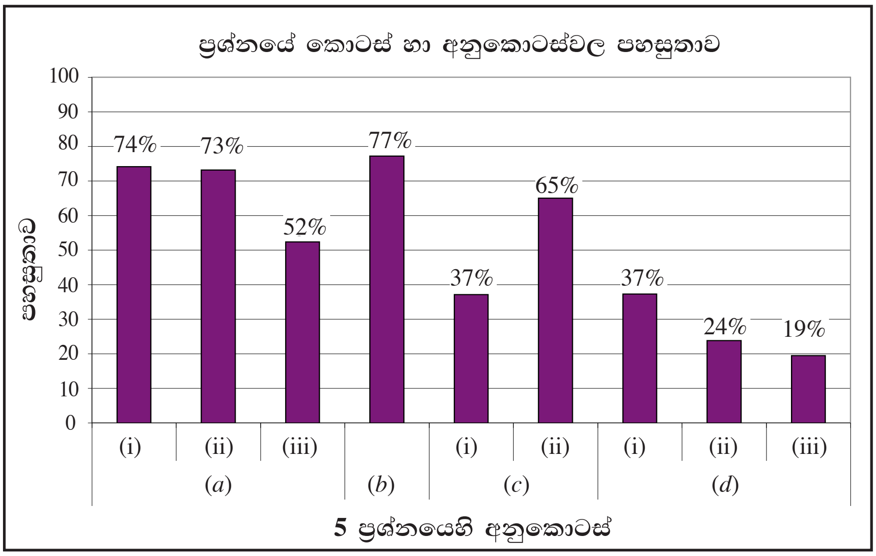
(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර 96220 J (96220 J – 96230 J) වේ.)

5 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



මෙය අනිවාර්ය ප්‍රශ්නයක් නොවුන ද තෝරාගත් ප්‍රශ්න අතරින් 57% ක ඉහළ තෝරා ගැනීම මෙම ප්‍රශ්නයට ලැබී තිබිණි. මේ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 30% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 34% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 23% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 13% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

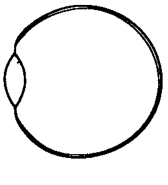
මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 13% ක් වන අතර, 30% ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 9 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 5 ක පහසුතාව 52% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*d*)(iii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 19% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*b*) වූ අතර එහි පහසුතාව 77% කි.

මෙම ප්‍රශ්නය යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකයේ භ්‍රමණ චලිතය පදනම් කරගෙන නිර්මාණය වූ ප්‍රශ්නයකි. එමගින් භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය හා අවස්ථිති ඝූර්ණය මෙන්ම කේන්ද්‍රාභිසාරී ත්වරණය හා කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය පිළිබඳ සංකල්ප ඇගයීමට ලක්කර ඇත. තවද කෝණික චලිත සමීකරණ ද ගැටලුවට සම්බන්ධ කර ඇත. අපේක්ෂකයන්ගෙන් 57% ක් මෙම ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන තිබුණි. මෙය අනුකොටස් 9 කින් සමන්විත වූ අතර වැඩිම පහසුතාව (*b*) කොටසට හිමි වී ඇත. එය 77% ක් විය. එනම් ස්කන්ධ ව්‍යාප්තියක අවස්ථිති ඝූර්ණය සෙවීමේ කුසලතාව ලබාගත් අපේක්ෂකයන් ගණන ඉතා ඉහළ මට්ටමක ඇත. (*a*)(iii) සහ (*b*) යන අනුකොටස් සඳහා 50% වැඩි සාධන මට්ටමක් පෙන්වා ඇත. (*d*)(ii) සහ (*d*)(iii) කොටස් සඳහා පහසුතා 25% වඩා අඩු අගයක පවතී. වෘත්ත චලිතයේදී එකිනෙකට ලම්බ දිශා දෙකකට බල විභේදනය කිරීමේ කුසලතාව ලබා නොතිබීම හා ත්‍රිකෝණමිතික වගු භාවිතයෙන් කෝණ සඳහා අගයන් ලබා ගැනීමේ කුසලතාව ලබා නොතිබීම මේ සඳහා හේතු වී ඇත.

6. ස්වච්ඡයේ සහ අක්ෂි කාචයේ සඵල නාභීය දුර, ඇසෙක නාභීය දුර ලෙස සැලකිය හැක. මාංශ පේශීන් මගින් පාලනය කරනු ලබන කාචයේ වක්‍රතාව නිසා ඇසට එකිනෙකට වෙනස් දුරවලින් පිහිටි වස්තූන්ගෙන් නිකුත්වන ආලෝකය දෘෂ්ටි විතානය මත නාභිගත කර ගැනීමට අවකාශය ලබා දෙයි. සඵල නාභීය දුර සහිත අක්ෂි කාචයක් සමග ඇසෙහි සරල රූප සටහනක්, මෙම රූපයෙහි පෙන්වා ඇත. ඇසෙහි මාංශ පේශීන් ලිහිල්ව ඇති විට ළමයකුගේ නිරෝගී ඇසක නාභීය දුර 2.5 cm වේ. ඔහුගේ ඇසෙහි අවිදූර ලක්ෂ්‍යයට අක්ෂි කාචයේ සිට ඇති දුර 25 cm වේ. (රූපයේ දී ඇති රූප සටහන පිටපත් කර ගෙන කිරණ රූප සටහන් අඳින විට එය භාවිත කරන්න.)



(*a*) නිරෝගී ඇසක් ඇති ළමයාගේ ඇසෙහි මාංශ පේශීන් නිදහසේ ඇති විට, ඉතා ඈත පිහිටි වස්තුවක සිට පැමිණෙන ආලෝකය ළමයාගේ ඇසෙහි දෘෂ්ටි විතානය මත නාභිගත වන අවස්ථාවක් සඳහා කිරණ රූප සටහනක් අඳින්න. අක්ෂි කාචය සහ දෘෂ්ටි විතානය අතර දුර කොපමණ ද?

(*b*) අවිදූර ලක්ෂ්‍යයේ තබන ලද ලක්ෂ්‍යාකාර ආලෝක ප්‍රභවයක් නිරෝගී ඇසක් ඇති ළමයාට පැහැදිලි ව පෙනෙන අවස්ථාව සඳහා කිරණ රූප සටහනක් අඳින්න. මෙම මොහොතෙහි ඇසෙහි නාභීය දුර ගණනය කරන්න.

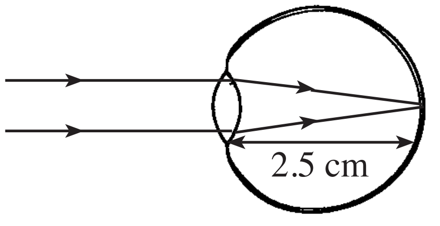
(*c*) තවත් ළමයකුගේ ඇසේ මාංශ පේශීන් ලිහිල්ව ඇති විට, ඔහුට නිරෝගී ළමයාගේ නාභීය දුරට සමාන නාභීය දුරක් ද (*b*) කොටසේ අවස්ථාව සඳහා ගණනය කළ නාභීය දුර ද ඇත. එහෙත් ඔහුගේ දෘෂ්ටි විතානය නිරෝගී ළමයාගේ දෘෂ්ටි විතානයේ පිහිටීමට වඩා 0.2 cm ක් පිටුපසින් පිහිටා ඇත.

(i) ඉහත (*b*) හි සඳහන් කළ ආකාරයට ලක්ෂ්‍යාකාර ආලෝක ප්‍රභවයකින් නිපදවන ප්‍රතිබිම්බය උපයෝගී කර ගනිමින් මොහුගේ අවිදූර ලක්ෂ්‍යය සහ විදූර ලක්ෂ්‍යය වෙන වෙන ම කිරණ රූප සටහන් දෙකක් ඇඳ විදහා දක්වන්න. මෙම ළමයාගේ අවිදූර ලක්ෂ්‍යයට සහ විදූර ලක්ෂ්‍යයට අක්ෂි කාචයේ සිට ඇති දුරවල් ගණනය කරන්න.

(ii) සුදුසු කාචයක් භාවිත කරමින් අවශ්‍ය නිවැරදි කිරීම කළ හැකි අන්දම, දළ කිරණ සටහනක් ඇඳ විදහා දක්වන්න. නිවැරදි කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කාචයේ නාභීය දුර ගණනය කරන්න.

(*d*) යම් පුද්ගලයකු වයසට යන විට ඇස්වල නාභීය දුර වෙනස් කිරීමේ හැකියාව දුර්වල වී ඇසෙහි අවිදූර ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර වැඩි වේ. ඉහත (*c*) කොටසේ සඳහන් ළමයාට මෙම අවස්ථාවට මුහුණ පෑමට සිදු වුවහොත් ළමයා විසින් පැළඳිය යුතු අමතර නිවැරදි කිරීමේ කාචයේ වර්ගය කුමක් ද (අභිසාරී ද/අපසාරී ද)? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු දෙන්න.

(*a*)

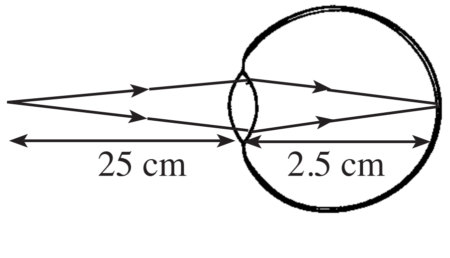


නිවැරදි කිරණ රූපසටහන ඇඳීම සඳහා .... **(01)**

(දෘෂ්ටි විතානය මත ලක්ෂීය ප්‍රතිබිම්භය දක්වා ඇති ඊතල සහිත සමාන්තර රේඛා දෙකක් සඳහා)

අක්ෂ කාචය හා දෘෂ්ටි විතානය අතර දුර = 2.5 cm .... **(01)**

(*b*)



නිවැරදි කිරණ රූප සටහන ඇඳීම සඳහා .... **(01)**

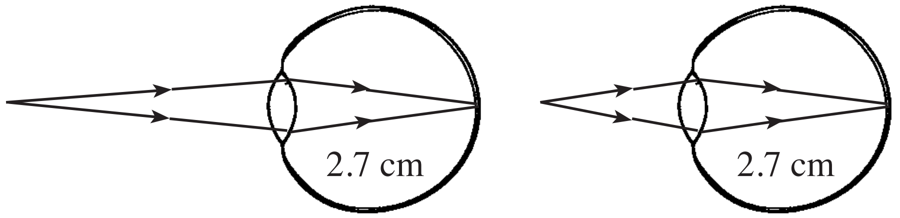
<u>ලක්ෂීය ප්‍රභවයක</u> සිට දෘෂ්ටි විතානය මත ලක්ෂීය ප්‍රතිබිම්භය දක්වා ඇඳ ඇති <u>ඊතල සහිත රේඛා දෙකක්</u> සඳහා)

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \quad (u = 25 \text{ cm} ; v = -2.5 \text{ cm})$$

$$-\frac{1}{2.5} - \frac{1}{25} = \frac{1}{f}$$ (නිවැරදි ආදේශයට) .... **(01)**

$f = -2.273$ cm හෝ 2.273 cm
(2.27 cm – 2.30 cm)

(*c*) (i)



(a) දුර ලක්ෂ්‍යය (b) අවිදුර ලක්ෂ්‍යය

දුර ලක්ෂ්‍යයෙහි ඇති වස්තුවක් සඳහා නිවැරදි කිරණ රූප සටහන (a) ඇඳීම සඳහා .... **(01)**
අවිදුර ලක්ෂ්‍යයෙහි ඇති වස්තුවක් සඳහා නිවැරදි කිරණ රූප සටහන (b) ඇඳීම සඳහා .... **(01)**

(මෙම ලකුණු දීම සඳහා ලක්ෂීය ප්‍රභවයක සිට දෘෂ්ටි විතානය මත ලක්ෂීය ප්‍රතිබිම්බය දක්වා ඇඳ ඇති ඊතල සහිත රේඛා දෙකක් තිබේ දැයි බලන්න.)

දුර ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර ගණනය කිරීම : $f = -2.5$ cm, $v = -2.7$ cm, $u = ?$

$$-\frac{1}{2.7} - \frac{1}{u} = -\frac{1}{2.5}$$ (නිවැරදි ආදේශයට) .... **(01)**

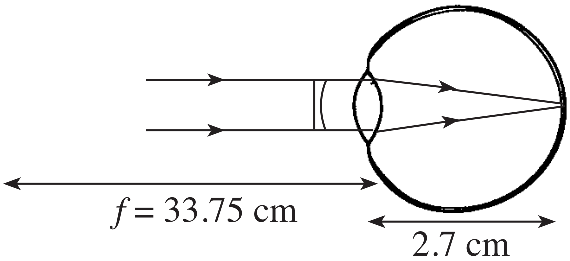
$u = 33.75$ cm .... **(01)**

අවිදුර ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර ගණනය කිරීම : $f = -2.273$ cm, $v = -2.7$ cm, $u = ?$

$$-\frac{1}{2.7} - \frac{1}{u} = -\frac{1}{2.273}$$ (නිවැරදි ආදේශයට) .... **(01)**

$u = 14.373$ cm (14.25 cm – 14.40 cm). .... **(01)**

(ii) දෘෂ්ටිය නිවැරදි කිරීමේ කාච සහිතව කිරණ රූප සටහන



අවතල කාචයක් තෝරා ගැනීම .... **(01)**
නිවැරදි කිරණ රූපසටහන .... **(01)**
(දෙවන ලකුණු දීම සඳහා ලක්ෂ්‍ය ප්‍රභවයක සිට එන කඩ ඉරි දෙකක් සහ දෘෂ්ටි විතානය මත ලක්ෂ්‍ය ප්‍රතිබිම්භය දක්වා ඇඳ ඇති ඊතල සහිත සමාන්තර රේඛා දෙකක් තිබේදැයි බලන්න.)

$f = 33.75$ cm .... **(01)**

හෝ

දෘෂ්ටිය නිවැරදි කිරීමේ කාචයෙහි නාභීය දුර ; $u = -2.5$ cm, $v = -2.7$ cm, $f = ?$

$$\frac{1}{-2.7} - \frac{1}{-2.5} = \frac{1}{f} \quad \text{හෝ} \quad \frac{1}{-33.75} - \frac{1}{\infty} = \frac{1}{f}$$ .... **(01)**

$f = 33.75$ cm

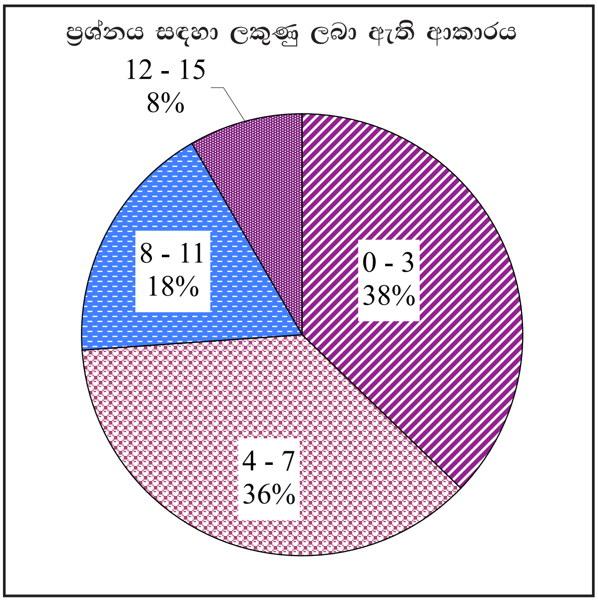
(*d*) අතිරේක දෘෂ්ටිය නිවැරදි කිරීමේ කාචය උත්තල විය යුතුය.

හේතුව :

අක්ෂි කාචය මගින් ඇතිවන ප්‍රතිබිම්භය දෘෂ්ටි විතානය හා සම්පාත වන ලෙස ඒ දෙසට යොමු කළ යුතුය.

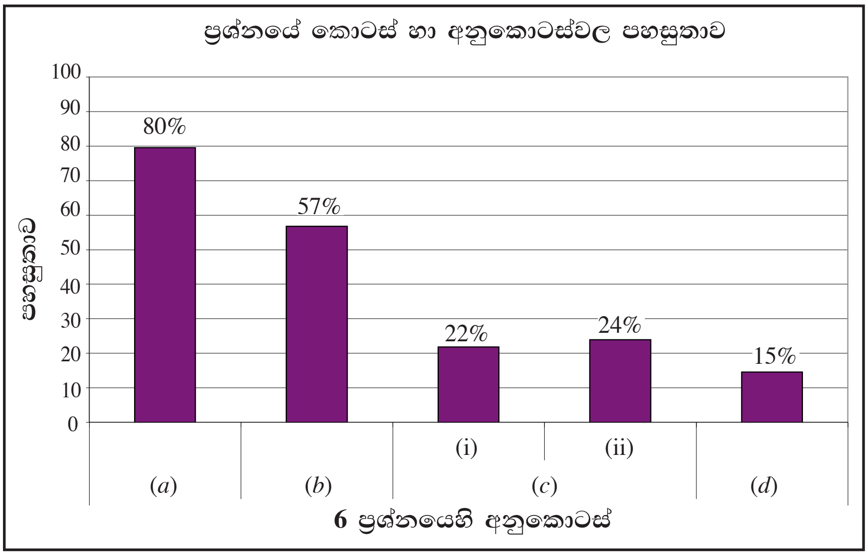
අක්ෂි කාචය දුර්වල වන විට අවිදුර ලක්ෂ්‍යයෙහි ඇති වස්තුවක ප්‍රතිබිම්භය දෘෂ්ටි විතානයට පිටුපසින් සෑදේ. එබැවින් අක්ෂි කාචය තුළින් ගමන් කරන ආලෝකය දෘෂ්ටි විතානයට අභිසාරී කළ යුතුය. .... **(01)**

6 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



තෝරාගැනීම් ප්‍රශ්න අතරින් 70% ට ඉහළ තෝරා ගැනීමක් මෙම ප්‍රශ්නයට ලැබී තිබිණි. මේ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 38% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 36% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 18% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 8% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 8%ක් වන අතර, 38%ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 5ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 2ක පහසුතාව 57% ක් හෝ ඊට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*d*) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 15% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*) වූ අතර එහි පහසුතාව 80% කි.

මෙම ප්‍රශ්නය දෝලන හා තරංග ඒකකයේ ආලෝකය උප ඒකකයට අනුව නිර්මාණය වූ ප්‍රශ්නයකි. ඇසේ ක්‍රියාකාරිත්වය පදනම් කරගෙන සකස් වූ මෙම ගැටලුවේ අක්ෂි දෝෂ පිළිබඳ දැනුම ඇගයීමට ලක්කර ඇත. එම දෝෂ මගහරවා ගැනීමට අවශ්‍ය පිළියම් පිළිබඳ දැනුම අපේක්ෂා කර ඇත. අපේක්ෂකයන්ගෙන් 70% ක් පමණ මෙම ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන තිබුණි. අනුකොටස් පහකින් සමන්විත මෙම ගැටලුව සඳහා 80% ක පහසුතාවක් (*a*) කොටසට ලබාගෙන තිබුණි. ඈත ඇති ලක්ෂ්‍යයක් නිරීක්ෂණය කරන විට ඇසේ ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳ සිසුන්ගේ සාධන මට්ටම ඉහළ අගයක පැවතුණි. 15% ක අඩුම පහසුතාවක් (*d*) අනුකොටස සඳහා ලබාගෙන තිබුණි. අක්ෂි දෝෂයක් සඳහා යොදා ගන්නා පිළියම් කාචය නිසි පරිදි හඳුනා නොගැනීම පහසුතාවය අඩු වීමට හේතු විය.

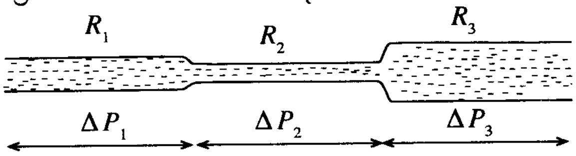
(*c*)(i) සහ (*c*)(ii) අනුකොටස්වලදී පහසුතාව 22% සහ 24% බැගින් අඩු අගයක් පෙන්වීමෙන් නිගමනය වන්නේ දෘෂ්ටි දෝෂය නිවැරදි ලෙස හඳුනාගෙන නිවැරදිව කිරණ සටහන් ඇඳීමට ඇති හැකියාව අඩු සාධන මට්ටමක පවතින බවය. නිවැරදිව දෘෂ්ටි දෝෂ හඳුනාගෙන එයට කළ යුතු පිළියම් පිළිබඳව දැනුම අපේක්ෂකයන් තුළ වර්ධනය කිරීමෙන් සාධන මට්ටම ඉහළ මට්ටමකට ගෙන යා හැක.

7. ΔP පීඩන වෙනසක් යටතේ තිරස් සිලින්ඩරාකාර පටු නලයක් තුළින් ද්‍රවයක් ගලන ශීඝ්‍රතාව Q සඳහා පොයිසෙල් සමීකරණය ලියා දක්වන්න. ඔබ යොදා ගත් අනෙකුත් සෑම සංකේතයක් ම හඳුන්වන්න.

ඉහත තත්ත්වය යටතේ ද්‍රවය ගලන ශීඝ්‍රතාව වන Q ට එරෙහිව නලය දක්වන ප්‍රතිරෝධය, ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය $R = \dfrac{\Delta P}{Q}$ ලෙස අර්ථ දැක්විය හැකි ය.

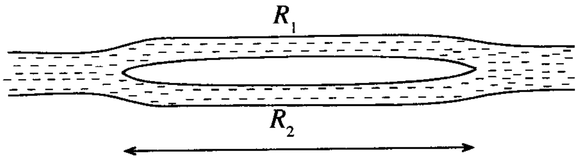
(*a*) ද්‍රවය හා නලය සම්බන්ධ කුමන භෞතික රාශීන්, R ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය නිර්ණය කරයි ද?

(*b*) (1) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ඇති තිරස් පටු නල තුනක් හරහා ΔP_1, ΔP_2 සහ ΔP_3 යන පීඩන අන්තරයන් යටතේ ද්‍රවයක් ගලා යන විට නල මගින් ඇති කරන ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධයන් පිළිවෙළින් R_1, R_2 සහ R_3 වේ. R සඳහා ඉහත දී ඇති අර්ථ දැක්වීම භාවිත කරමින්, පද්ධතියේ R_0 ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය, $R_0 = R_1 + R_2 + R_3$ මගින් ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න. (ගැටි නිසා ඇති වන බලපෑම නොසලකා හරින්න.)



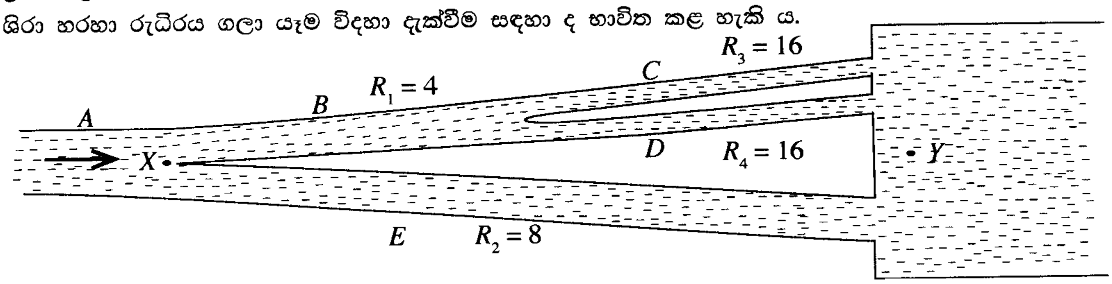
(1) රූපය

(*c*) (2) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති ආකාරයට එකිනෙකට සමාන්තරව සම්බන්ධ කර ඇති තිරස් පටු නල දෙකක් හරහා ΔP පොදු පීඩන අන්තරයක් යටතේ ද්‍රවයක් ගලා යන විට, එම නල මගින් ඇති කරන ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධයන් R_1 සහ R_2 වේ. පද්ධතියේ ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය වන R_0, $\dfrac{1}{R_0} = \dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2}$ මගින් ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න. (ආන්ත බලපෑම් නොසලකා හරින්න.)



(2) රූපය

(*d*) X සිට Y දක්වා ද්‍රවයක් ගලා යා හැකි පරිදි X ලක්ෂ්‍යය හා Y පොදු කටාරයක් සම්බන්ධ කර ඇති A, B, C, D හා E යන තිරස් පටු නල කට්ටලයක් (3) රූපයේ පෙන්වයි. X හා Y හි පීඩනයන් නියත අගයන්වල පවත්වා ගෙන ඇත. එක් එක් නලයෙහි ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය mmHg s/cm^3 යන ඒකකවලින් රූපයෙහි ලකුණු කර ඇත. B නලය, ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධයන් සමාන වූ C සහ D නල දෙකකට බෙදී ඇත. මෙම සරල කරන ලද ආකෘතිය, ධමනි සහ ශිරා හරහා රුධිරය ගලා යෑම විදහා දැක්වීම සඳහා ද භාවිත කළ හැකි ය.



(3) රූපය

පහත, (i) (ii) සහ (iii) කොටස්වලට පිළිතුරු, දක්වා ඇති ඒකකවලින් ලබා දීම ප්‍රමාණවත් වේ. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

(i) (1) B, C සහ D නල පද්ධතිය නිසා X හා Y ලක්ෂ්‍ය අතර ඇති කරන ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

(2) B, C, D සහ E නල අඩංගු පද්ධතිය නිසා X හා Y ලක්ෂ්‍ය අතර ඇති කරන ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

(ii) X හරහා ද්‍රවයේ ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාව 6 cm^3/s නම්, X හා Y හරහා පීඩන අන්තරය ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත ප්‍රතිඵල භාවිත කර E නලය හරහා ද්‍රවයේ ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

(iv) E නලයේ දිග 2 cm නම්, E නලයෙහි අභ්‍යන්තර අරය ගණනය කරන්න. ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවිතාව 4.0×10^{-3} Pa s වේ. [1 mmHg = 133 Pa ලෙස ගන්න.]

(*e*) ඉහත (*d*) කොටසෙහි සඳහන් නල පද්ධතියේ එක් නලයක උෂ්ණත්වය අඩු වුවහොත් එම නලය හරහා ද්‍රවයේ ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාවට කුමක් සිදු වේ ද යන්න පැහැදිලි කරන්න. නලයේ අරයෙහි සහ දිගෙහි සිදු විය හැකි වෙනස්වීම් නොසලකා හරින්න.

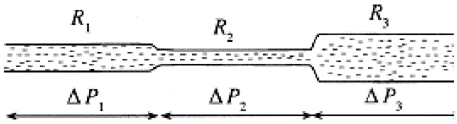
පොයිසෙල් සමීකරණය : $Q = \frac{\pi \Delta P r^4}{8\eta l}$ .... **(01)**

η ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවිතාව සංගුණකය l – නලයේ දිග
r – නලයේ අරය

(ගැලීමට විරුද්ධ ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය, $R = \frac{\Delta P}{Q} = \frac{8\eta l}{\pi r^4}$)

(*a*) ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය නිර්ණය කරන සාධක :
ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය නලයේ දිග නලයේ අරය රාශීන් තුනම
නිවැරදි නම් .... **(01)**

(*b*) $\Delta P = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3$ .... (*a*)
$R_0 Q = R_1 Q + R_2 Q + R_3 Q$ .... (*b*)



හෝ

$$\left[\frac{\Delta P}{Q} = \frac{\Delta P_1}{Q} + \frac{\Delta P_2}{Q} + \frac{\Delta P_3}{Q}\right]$$

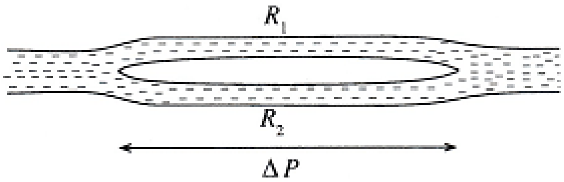
$R = R_1 + R_2 + R_3$

සමීකරණය (a) .... **(01)**

සමීකරණය (b) .... **(01)**

(*c*) ΔP නල දෙකටම පොදුවේ.

$Q = Q_1 + Q_2$



$\frac{\Delta P}{R_0} = \frac{\Delta P}{R_1} + \frac{\Delta P}{R_2}$ .... **(01)**

$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

(*d*)(i) (1) $R_{CD} = \frac{1}{\frac{1}{16} + \frac{1}{16}}$ හෝ 8 (mmHg s/ cm^3) (නිවැරදි ආදේශය/ පිළිතුර) .... **(01)**

$R_{BCD} = 8 + 4$

12 (mmHg s/ cm^3) .... **(01)**

(2) *B, C, D* සහ *E* නල පද්ධතිය නිසා *X* සහ *Y* අතර *R* ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය

$R = \frac{1}{\frac{1}{12} + \frac{1}{8}}$ = 4.8 (mmHg s/ cm^3) (නිවැරදි ආදේශය) .... **(01)**

(ii) පීඩන අන්තරය : ΔP

$$\frac{\Delta P}{Q} = R \quad \text{හෝ} \quad \frac{\Delta P}{6} = 4.8$$

$\therefore\ \Delta P = 28.8$ mmHg .... **(01)**

(iii) E තුළින් ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාව Q

$$Q = \frac{\Delta P}{R} = \frac{28.8}{8}$$

$= 3.6\ \text{cm}^3/\ \text{s}$ .... **(01)**

(iv) E නලයෙහි අරය ගණනය කිරීම

$$Q = \frac{\pi \Delta P r^4}{8\eta l}$$

$$3.6 \times 10^{-6} = \frac{3 \times 28.8 \times 133 \times r^4}{8 \times 4.0 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-2}}$$ (නිවැරදි ආදේශය) .... **(01)**

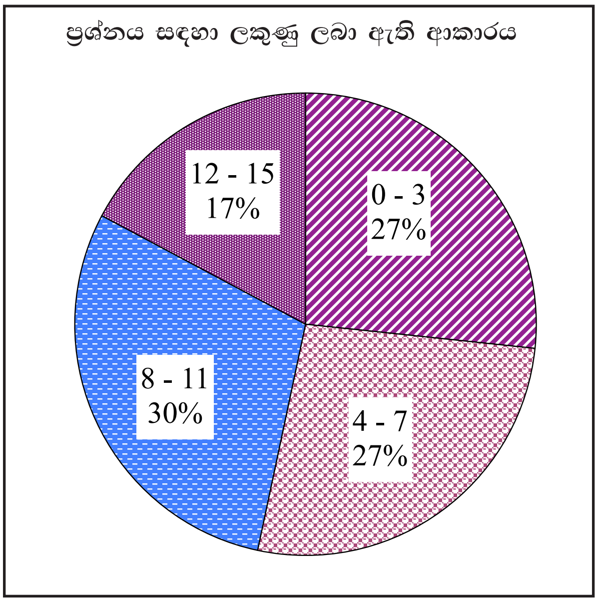
$r = 6.69 \times 10^{-4}\text{m} = 0.669$ mm .... **(01)**

$(6.68 \times 10^{-4}\text{m} - 6.70 \times 10^{-4}\text{m})$

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් $r = 6.619 \times 10^{-4}$m
$(6.61 \times 10^{-4}\text{m} - 6.62 \times 10^{-4}\text{m})$ වේ.)

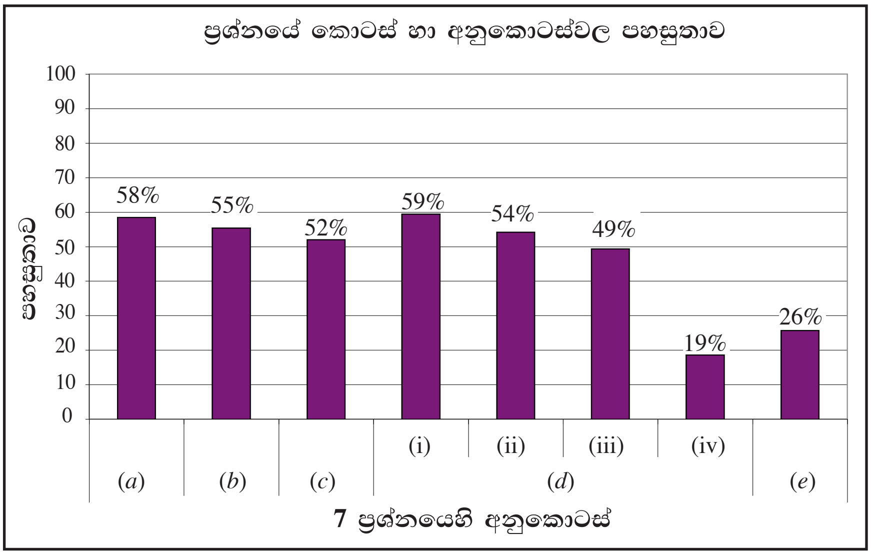
(*e*) නලයක් තුළ උෂ්ණත්වය අඩුවන විට <u>දුවයේ දුස්ස්‍රාවිතාව වැඩිවන නිසා ගැලීමේ සීඝ්‍රතාව අඩුවේ</u>. .... **(01)**

7 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



තෝරාගත් ප්‍රශ්න අතරින් 61% ක ඉහළ තෝරා ගැනීම මෙම ප්‍රශ්නයට ලැබී තිබිණි. මේ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 27% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 27% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 30% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 17% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 17% ක් වන අතර, 27% ක්ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 8 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 5 ක පහසුතාව 49% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*d*)(iv) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 19% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*d*)(i) වූ අතර එහි පහසුතාව 59% කි.

මෙය පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ ඒකකයේ දුස්ස්‍රාවීතාව නමැති උප ඒකකයට අනුව නිර්මාණය කරන ලද ප්‍රශ්නයකි. අපේක්ෂකයන්ගෙන් 61% ක ප්‍රතිශතයක් මෙම ගැටලුවට පිළිතුරු සපයා තිබුණි. අනුකොටස් අටකින් සමන්විත මෙම ගැටලුවේ අනුකොටස් හයක් 49% හෝ ඊට වැඩි පහසුතාවක් පෙන්වයි. වැඩිම පහසුතාවක් වන 59% ක් (*d*)(i) කොටසට පෙන්වයි. ශ්‍රේණිගත හා සමාන්තරගත ප්‍රවාහ නල පිළිබඳව අවබෝධය ඇතිබව ඉහළ සාධන මට්ටම පෙන්නුම් කරයි. (*d*)(iv) කොටසට අදාළව 19% ක අඩුම පහසුතාවක් ලබාගෙන තිබුණේ ඒකක පරිවර්තනය කර අදේශ කිරීමේ සහ සුළු කිරීම පිළිබඳව අඩු සාධන මට්ටමක් පැවතීම නිසාය. සමස්තයක් වශයෙන් සැලකූ විට මෙම ප්‍රශ්නය අපේක්ෂකයන්ට මධ්‍යස්ථ සාධන මට්ටමක් ළඟා කර ගත හැකි ප්‍රශ්නයක් විය.

8. පහත සඳහන් ඡේදය කියවා ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

අඩු තාපන කාලය, ස්ථානගත තාපනය, සෘජුතාපනය සහ කාර්යක්ෂම ශක්ති පරිභෝජනය වැනි වාසි නිසා ප්‍රේරණ තාපන (Induction heating) තාක්ෂණ ක්‍රමවේදය නොයෙකුත් කාර්මික, ගෘහස්ථ සහ වෛද්‍ය යෙදුම් සඳහා තේරීම වී තිබේ. ප්‍රේරණ තාපනයේ මෙහෙයුම් මූලධර්මය පාදක වී ඇත්තේ මයිකල් ෆැරඩේ විසින් 1831 දී සොයා ගන්නා ලද විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය පිළිබඳ නියමය මත ය. ප්‍රේරණ තාපන පද්ධතියක ප්‍රධාන සංරචක දෙක වන්නේ අධිසංඛ්‍යාත ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් ලැබීමෙන් කාල-විචල්‍ය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ජනනය කරන කම්බි දඟරයක් (බොහෝ විට තඹ දඟරයක්) සහ තාපය උත්පාදනය කරනු ලබන විද්‍යුත් සන්නායක ද්‍රව්‍යයකි. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවෙහි දිශාව වෙනස් වන විට චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ද එහි දිශාව වෙනස් කර ගනී. එවැනි කාල-විචල්‍ය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට සන්නායක ද්‍රව්‍යයක්, අනාවරණය කළ විට සුළි ධාරා ලෙස හඳුන්වන ධාරා පුඩු, සන්නායක ද්‍රව්‍යය තුළ ප්‍රේරණය වේ. චුම්බක ක්ෂේත්‍රය එහි දිශාව ශීඝ්‍රයෙන් වෙනස් කර ගන්නා විට සුළි ධාරාවන් ද ඒවායේ දිශාවන් ශීඝ්‍රයෙන් වෙනස් කර ගනී. සුළි ධාරා සෑම විට ම සන්නායක ද්‍රව්‍යය තුළ සංවෘත පුඩු සාදන්නේ විචල්‍ය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක තලවල ය. සන්නායක ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධයක් පැවතීම නිසා සුළි ධාරා මගින් ජූල් තාපයක් (I^2R වර්ගයේ තාපය) ජනනය කරයි.

නිපදවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය වඩා ප්‍රබල වන විට හෝ විද්‍යුත් සන්නායකතාව වඩා වැඩි වූ විට හෝ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය වෙනස් වන ශීඝ්‍රතාව වඩා වැඩි වන විට හෝ වර්ධනය වන සුළි ධාරා ද වඩා විශාල වේ. චර්මාවරණය (skin effect) නමින් හඳුන්වන ආවරණය නිසා දඟරයේ ඇති අධි සංඛ්‍යාත ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා මගින් ජනනය වන සුළි ධාරා පවතින්නේ සන්නායක පෘෂ්ඨයට ආසන්න සීමාසහිත ඝනකමක් තුළ පමණි.

චර්මාවරණය යනු ඕනෑම අධි සංඛ්‍යාත විද්‍යුත් ධාරාවක්, සන්නායකයක් තුළ දී එහි පෘෂ්ඨයට ආසන්නව විශාලම ධාරා ඝනත්වයක් ද ද්‍රව්‍යයේ ගැඹුර සමග ඉතා ශීඝ්‍රයෙන් අඩු වෙමින් පවතින ධාරා ඝනත්වයක් ද සහිතව පැතිර පැවතීමට ඇති ප්‍රවණතාවයි. දඟරයේ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව සහ සුළි ධාරා පුඩු අතර අන්‍යෝන්‍ය ආකර්ෂණය නිසා සුළි ධාරා පැතිර පවතින ඝනකම තවදුරටත් අඩු වේ. මෙය සමීපත්ව ආවරණය (proximity effect) ලෙස හැඳින්වේ. ජූල් තාපනයට අමතරව ද්‍රව්‍ය තුළ මන්දායන ආවරණය (hysteresis effect) නමින් හඳුන්වන සංසිද්ධිය නිසා ද අමතර තාපයක් නිපද වේ. මෙය සිදු වන්නේ සමහර මල නොබැඳෙන වානේ, චීනච්චට්ටි සහ නිකල් වැනි ෆෙරෝ චුම්බක ද්‍රව්‍ය තුළ පමණි. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව නිසා ඇති කෙරෙන විචල්‍ය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ප්‍රතිචාරයක් ලෙස මෙම ද්‍රව්‍ය තුළ ඇති චුම්බක වසම් (magnetic domains) ඒවායේ දිශානති නැවත-නැවත වෙනස් කර ගනී. මේවා එසේ දෙපසට හැරවීමට අවශ්‍ය ශක්තිය අවසානයේ දී තාපය බවට පරිවර්තනය වේ. මන්දායන ආවරණය නිසා තාපය ජනනය වන ශීඝ්‍රතාව, විචලනය වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ සංඛ්‍යාතය සමග වැඩි වේ. වාණිජ ලෙස පවතින ප්‍රේරණ තාපන පද්ධතිවල ක්‍රියාත්මක සංඛ්‍යාත ආසන්න වශයෙන් 60 Hz සිට 1 MHz දක්වා පරාසයක වන අතර වොට් කිහිපයක සිට මෙගාවොට් කිහිපයක් දක්වා ජව ලබා දේ.

වෙළඳ පොළෙහි ඇති ප්‍රේරණ ලිප් ලෙස හැඳින්වෙන ලිප් වර්ගය මෙම මූලධර්මය මත ක්‍රියාත්මක වන්නෙකි. ප්‍රේරණ ලිපක ආහාර පිසින බඳුන තබන ලිප් මුහුණතට (cooker top) යාන්තමින් පහළින් එයට නොගෑවෙන පරිදි සවි කර ඇති තඹ දඟරයක් හරහා ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් යවනු ලැබේ. ආහාර පිසින බඳුනේ සම්පූර්ණ පතුලම තාපය ජනනය කරන සන්නායක ද්‍රව්‍යය ලෙස ක්‍රියා කරයි. දඟරය මගින් ඇති කරන විචල්‍ය චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ආහාර පිසින බඳුනේ පතුලට ඇතුළු වී සුළි ධාරා ඇති කිරීම මගින් සහ මන්දායන හානි මගින් තාපය නිපදවයි. තාපය නිපදවීම සඳහා මෙම ක්‍රියාවලි දෙක ම උපයෝගී කර ගනු පිණිස ආහාර පිසින බඳුන් හෝ ඒවායේ පතුල සාදා ඇත්තේ ෆෙරෝ චුම්බක ද්‍රව්‍ය වන සමහර මල නොබැඳෙන වානේ, චීනච්චට්ටි වැනි ද්‍රව්‍ය වලිනි.

(*a*) විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය පිළිබඳ ව ෆැරඩේ නියමය වචනයෙන් ලියා දක්වන්න.

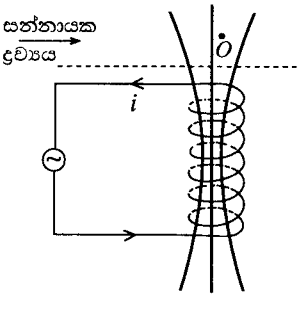
(*b*) ප්‍රේරණ තාපනය භාවිත වන ක්ෂේත්‍ර **දෙකක්** නම් කරන්න.

(*c*) ප්‍රේරණ තාපනය හා සම්බන්ධ තාපන ක්‍රියාවලි **දෙකක්** ලියා දක්වන්න.

(*d*) වඩා විශාල සුළි ධාරා ඇති වීමට තුඩු දිය හැකි සාධක **තුනක්** ලියා දක්වන්න.

(*e*) ද්‍රව්‍යයක් තුළ සුළි ධාරා, පෘෂ්ඨයට ආසන්න, සීමාසහිත ඝනකමකට සීමා කරන ආවරණ **දෙක** ලියා දක්වන්න.

(*f*) දී ඇති රූප සටහන පිටපත් කර ගෙන පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. එක්තරා ක්ෂණික කාලයක දී දඟරයක් තුළ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක දිශාව රූපයේ පෙන්වා ඇත. කාලය සමග මෙම ධාරාවේ විශාලත්වය වැඩිවෙමින් පවතින අවස්ථාවක් සලකන්න. පෙන්වා ඇති පරිදි දඟරයට ඉහළින් සන්නායක ද්‍රව්‍යයක් තබා ඇත.



(i) එක් ක්ෂේත්‍ර රේඛාවක් මත ඊතලයක් ඇඳීමෙන්, මෙම අවස්ථාවේ දී ඇති වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව පෙන්වන්න.

(ii) ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව වැඩිවෙමින් පවතින විට එක් සුළි ධාරා පුඩුවක් ද්‍රව්‍යය තුළ O ස්ථානයට ආසන්න ප්‍රදේශයක ඇඳ, සුළි ධාරාවේ දිශාව ලකුණු කර පෙන්වන්න.

(iii) ඔබ විසින් ඉහත (ii) හි අඳින ලද සුළි ධාරාවේ දිශාව නිර්ණය කළේ කෙසේ දැයි ලෙන්ස් නියමය යොදා ගෙන පැහැදිලි කරන්න.

(*g*) ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවේ සංඛ්‍යාතය වැඩි කරන විට, ද්‍රව්‍යයක රත් වන ශීඝ්‍රතාව ද වැඩි වන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(*h*) කාල-විචල්‍ය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක්, අරය R වූ ද ඝනකම b වූ ද ප්‍රතිරෝධකතාව ρ වූ ද තැටියක් තුළට ඇතුළුවන අවස්ථාවක් සලකන්න. යොදනු ලබන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ B ස්‍රාව ඝනත්වය $B = B_0 \operatorname{Sin} \omega t$ ආකාරයෙන් සයිනාකාරව විචල්‍ය වේ නම් සහ මෙහි B_0 යනු චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ විස්තාරය ද ω යනු කෝණික සංඛ්‍යාතය ද t යනු කාලය ද වේ නම්, ඉතා ම සරල කරන ලද එක්තරා ආකෘතියකට පදනම් ව සුළි ධාරා මගින් තැටියෙහි ජනනය වන මධ්‍යන්‍ය ජවය $P = kB_0^2\,\omega^2$ මගින් ලබා දිය හැකි ය. මෙහි $k = \dfrac{\pi R^4 b}{16\rho}$ වේ.

$k = 0.5\ \mathrm{m^4\,\Omega^{-1}}$, $\omega = 6\,000\ \mathrm{rad\ s^{-1}}$ හා $B_0 = 7.5 \times 10^{-3}\ \mathrm{T}$ නම්, තැටිය තුළ ජනනය වන ජවය ගණනය කරන්න.

(*i*) සුළි ධාරා නිසා පරිණාමකයක මධ්‍යය රත් වන අතර එය තාපය ලෙස ශක්තිය හානි වීමකට දායක වේ. පරිණාමක තුළ මෙම ශක්ති හානිය අවම කර ඇත්තේ කෙසේ ද?

(*a*) පරිපථයේ ප්‍රේරණය වන වි.ගා.බ. පරිපථය හරහා කාලයත් සමඟ චුම්භක ස්‍රාවය වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාවයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

හෝ

පරිපථයක් හා සම්බන්ධ චුම්භක ස්‍රාවය වෙනස් වන විට ස්‍රාව වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාවයට සමානුපාතික වූ වි.ගා.බ. ක් පරිපථයෙහි ප්‍රේරණය වේ. .... **(01)**

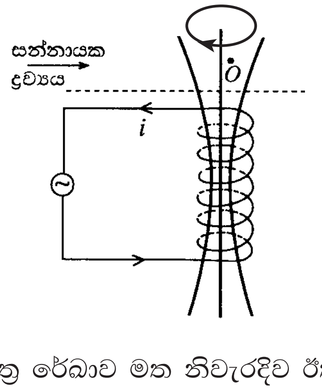
(*b*) කාර්මික/ ගෘහස්ත/ වෛද්‍ය යෙදුම් (දෙකක් නිවැරදි නම්) .... **(01)**

(*c*) ජූල් තාප ජනනය (I^2R තාපය) හා මන්දායන ආවරණය (චුම්භක වසම් ඒවායේ දිශානති නැවත නැවත වෙනස් කිරීම) (දෙකම නිවැරදි නම්) .... **(01)**

(*d*) නිපදවෙන චුම්භක ක්ෂේත්‍රය වඩා ප්‍රභල වේ. විද්‍යුත් සන්නායකතාව වැඩිය, චුම්භක ක්ෂේත්‍රය වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාව විශාල වේ. (කරුණු තුනම නිවැරදි නම්) .... **(01)**

(*e*) චර්මාවරණය, සමීපත්ව ආවරණය (දෙකම නිවැරදි නම්) .... **(01)**

(*f*) (i)



ක්ෂේත්‍ර රේඛාව මත නිවැරදිව ඊතලය ඇඳීම සඳහා .... **(01)**

(ii) දක්වා ඇති පරිදි ධාරා පුඩුව ඇඳීම .... **(01)**
ඊතලය ඇඳ පෙන්වීම සඳහා .... **(01)**

(iii) ලෙන්ස් නියමයට අනුව සන්නායකයක් හරහා පවතින චුම්භක ක්ෂේත්‍රයෙහි වෙනස්වීමට විරුද්ධව චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් නිපදවෙන පරිදි සන්නායකය තුළ හටගන්නා ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. සහ ප්‍රේරිත ධාරාවෙහි දිශාව සකස් වේ. .... **(01)**

දඟරය මගින් නිපදවෙන උඩු අතට පවතින චුම්භක ක්ෂේත්‍රය වැඩිවෙමින් පවතී. එබැවින් සුළි ධාරාවේ දිශාව දඟරයේ ධාරාවේ දිශාවට විරුද්ධව ඇතිවිය යුතුය. .... **(01)**

(*g*) ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවේ සංඛ්‍යාතය වැඩිවන විට සන්නායක ද්‍රව්‍යය හරහා පවතින චුම්භක ස්‍රාවයේ වෙනස් වීම ද වැඩිවේ. .... **(01)**

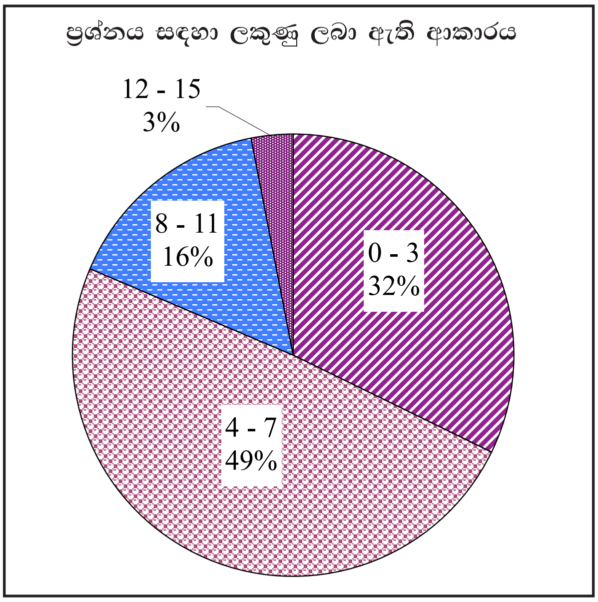
එම නිසා සුළි ධාරාවල විශාලත්වය ද වැඩිවන අතර එමගින් ජූල් තාප ජනනය ද ද්‍රව්‍යය රත්වීමේ ශීඝ්‍රතාවය ද වැඩිවේ. .... **(01)**

(*h*) $P = kB_0^2\omega^2 = 0.5 \times (7.5 \times 10^{-3})^2 \times (6000)^2 \text{ W} = 1012.5 \text{ W}$ හෝ $P = 1013 \text{ W}$

නිවැරදි ආදේශයට .... **(01)**
නිවැරදි පිළිතුරට .... **(01)**

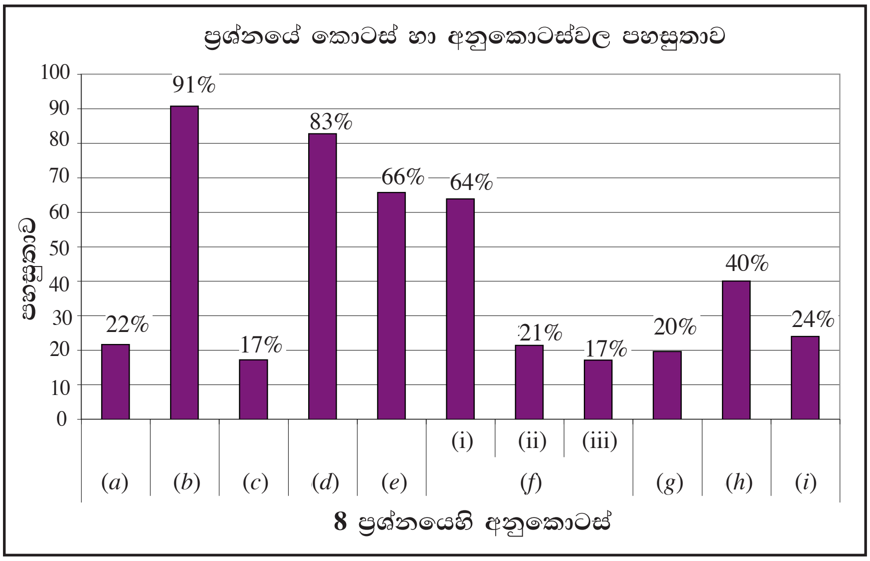
(*i*) පරිණාමකයක මධ්‍යයේ සුළි ධාරා ඇතිවීම අවම වන ලෙස නිර්මාණය කර ඇත. එහි <u>සන්නායක කොටස්</u> තුනී පතුරුවලින් සමන්විත අතර ඒවා කුසන්නායක ලැකර් හෝ ලෝහ ඔක්සයිඩ පටල සගින් <u>එකිනෙකින් වෙනස්වන පරිදි ආවරණය කර ඇත</u>. .... **(01)**

8 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



මෙම ප්‍රශ්න අතරින් 72% ක තෝරා ගැනීමක් මෙම ප්‍රශ්නයට ලැබී තිබිණි. මේ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ. ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 32% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 49% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 16% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 3% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 3% ක් වන අතර, 32% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



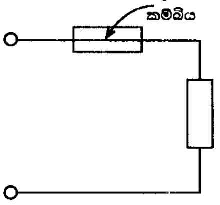
මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 11 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 4 ක පහසුතාව 64% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස් (*c*) හා (*f*) (iii) වී ඇති අතර එහි පහසුතා 17% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*b*) වූ අතර එහි පහසුතාව 91% කි.

විද්‍යුත් චුම්භකත්වය යටතේ දැනුම ඇගයීමට ලක් කිරීම සඳහා සකස් කර ඇති ගැටලුවකි. මෙය ඡේදයක් කියවා පිළිතුරු සැපයීමේ ප්‍රශ්නයක් වුවත් විෂය පිළිබඳව අවබෝධයක් නොමැතිව අනුකොටස්වලට පිළිතුරු සැපයිය නොහැක. ඡේදය කියවා ලබා ගත හැකි පිළිතුරුවලට 91% ක පහසුතාවක් පෙන්වා තිබීමට හේතු වන්නේ පිළිතුර ඡේදය තුළ පැවතීමයි. (*c*) කොටසේ පහසුතාව 17% ක් වීමට හේතු වී තිබුණේ පිළිතුරු දෙකක් අපේක්ෂා කර තිබුණ ද අපේක්ෂකයන් වැඩි පිරිසක් එක් පිළිතුරක් පමණක් ප්‍රකාශ කිරීමයි. (*f*)(iii) අනුකොටසට 17% ක අඩු පහසුතාවක් ලැබීමට හේතු වූයේ අර්ථ දැක්වීම් පිළිබඳ අපේක්ෂකයන් තුළ අඩු සාධන මට්ටමක් පැවතීම නිසාය.

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

(A) (*a*) ප්‍රතිරෝධය R වූ ප්‍රතිරෝධකයක් හරහා I ධාරාවක්, t කාලයක් තුළ යැවූ විට හානි වන ශක්තිය (W) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

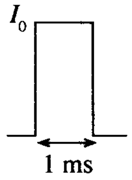
(*b*) විදුලි විලායකයක් යනු තුනී ලෝහ කම්බියක් අන්තර්ගත කුඩා මූලාවයවයකි. නිර්දේශිත ධාරාවලට වඩා වැඩි ධාරා (අධිභාර ධාරා සහ ලුහුවත් පරිපථ නිසා) ගලා යෑම නිසා විද්‍යුත්/ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථවලට සිදු වන හානිය වළක්වා ගැනීමට ඒවා හා ශ්‍රේණිගතව විදුලි විලායක සම්බන්ධ කර ඇත. කිසියම් පරිපථයක විලායකය හරහා ධාරාව, පරිපථයේ නිර්දේශිත ධාරා අගයට වඩා වැඩි වූ විට විලායකය දැවී (ද්‍රව වී) ගොස් පරිපථය ජව ප්‍රභවයෙන් විසන්ධි වේ. විදුලි විලායක තෝරා ගනු ලබන්නේ ඒවායේ ප්‍රමාණන, පරිපථවල නිර්දේශිත ධාරා අගයන්ට සමාන වන පරිදි ය.



(1) රූපය

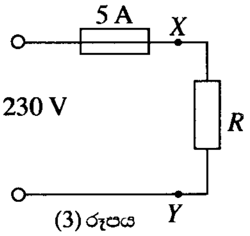
(i) විලායකයක් R භාර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත පරිපථයකට සම්බන්ධ කරන්නේ කෙසේ දැයි (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.
එක්තරා විලායකයක ධාරාව 5 A ලෙස ප්‍රමාණනය කර ඇත. විලායක කම්බියේ දිග 3 cm ද එහි අරය 0.1 mm ද (හරස්කඩ වර්ගඵලය $\sim 3 \times 10^{-8}\,\text{m}^2$), සහ 25 °C දී කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධකතාව $1.7 \times 10^{-8}\ \Omega\ \text{m}$ ද නම්, කාමර උෂ්ණත්වය වන 25 °C හි දී විලායක කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

(ii) විලායකය (i) හි සඳහන් කළ ප්‍රමාණනයෙන් ක්‍රියාත්මක වන විට, අනවරත අවස්ථාවේ දී විලායක කම්බියෙන් ජනනය වන සම්පූර්ණ තාපය, විලායකය දැවී යාමකින් තොරව පරිසරයට හානි වේ. 5 A විලායකයෙන් ඒ ආකාරයට හානි වන ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න. උෂ්ණත්ව පරාසය තුළ විලායක කම්බියේ ප්‍රතිරෝධයෙහි සාමාන්‍ය අගය (*b*) (i) හි ගණනය කළ අගය මෙන් පස්ගුණයක් ලෙස ගන්න.



(2) රූපය

(iii) විදුලි විලායක නිෂ්පාදකයන් සිදු කරන එක් පරීක්ෂා කිරීමක් වන්නේ විදුලි විලායකයක් ආසන්න වශයෙන් එක් මිලිතත්පරයක දී ද්‍රව වීමට (දැවීමට) අවශ්‍ය ධාරා ස්පන්දයක විස්තාරය සෙවීමයි. (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති, මිලිතත්පර එකක කාලයක් සහිත සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ධාරා ස්පන්දය සලකා (*b*) (i) හි, දී ඇති විලායක කම්බිය ද්‍රව කිරීමට අවශ්‍ය ස්පන්දයේ I_0 උච්ච ධාරාව ගණනය කරන්න. මෙම තත්වය යටතේ දී පරිසරයට සිදු වන තාප හානිය නොසැලකිය හැකි තරම් කුඩා යැයි උපකල්පනය කරන්න. (*b*) (i) හි දී ඇති විලායක කම්බියේ ස්කන්ධය 7.5×10^{-6} kg ලෙස සහ උෂ්ණත්ව පරාසය තුළ විලායක කම්බියේ ප්‍රතිරෝධයෙහි සාමාන්‍ය අගය (*b*) (i) හි ගණනය කළ අගය මෙන් පස්ගුණයක් ලෙස ගන්න. විලායක කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $390\ \text{J kg}^{-1}\ {}^{\circ}\text{C}^{-1}$ වේ. විලායක කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ද්‍රවාංකය 1 075 °C වේ.



(3) රූපය

(iv) (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට 230 V වෝල්ටීයතාවක් යොදා ඇති භාරයක් සහිත පරිපථය XY හි දී ලුහුවත් වී ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී 5 A විලායකයක් හරහා ධාරාව ගණනය කරන්න. (*b*) (iii) හි ලබා ගත් ප්‍රතිඵල භාවිතයෙන් මෙහි දී මිලිතත්පර 1 කට ප්‍රථම විලායකය දැවී යන බව පෙන්වන්න.(මෙහි ලැබෙන ධාරාව සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ධාරා ස්පන්දයක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න.)

(v) 1 μs කාලයක් තුළ ඇති වන 500 A සෘජුකෝණාස්‍රාකාර පටු ධාරා ස්පන්දයක් 5 A විලායකයක් හරහා ගමන් කරයි. මෙම අවස්ථාවේ දී විලායකය දැවී යයි ද? සුදුසු ගණනය කිරීමක් භාවිතයෙන් ඔබේ පිළිතුර සත්‍යාපනය කරන්න.

(*a*) $W = I^2Rt$ .... **(01)**

(*b*)(i) $R = \dfrac{\rho l}{A}$ .... **(01)**

$= \dfrac{1.7 \times 10^{-8} \times 3 \times 10^{-2}}{3 \times 10^{-8}}$ (නිවැරදි ආදේශය) .... **(01)**

$= 1.7 \times 10^{-2}\,\Omega$ .... **(01)**

(ii) $P = I^2R$

$= 5^2 \times (1.7 \times 10^{-2}) \times 5$ .... **(01)**

$= 2.125$ W .... **(01)**

(iii) $I_0^2 Rt = mc\,\Delta\theta$ ($mc\,\Delta\theta$ විද්‍යුත් ශක්තියට සමාන කිරීම සඳහා) .... **(01)**

(සංකේතවලට සුපුරුදු තේරුම් ඇත)

$$I_0^2 Rt = \frac{(7.5 \times 10^{-6}) \times 390 \times 1050}{(1.7 \times 10^{-2}) \times 5 \times 10^{-3}}$$ (නිවැරදි ආදේශය) .... **(01)**

$= 3.6132 \times 10^4$

$I_0 = 1.90 \times 10^2$A (1.900×10^2 A – 1.901×10^2 A) .... **(01)**

(iv) 5 A විලායකය හරහා ධාරාව $= \dfrac{230}{1.7 \times 10^{-2} \times 5}$ .... **(01)**

$= 2.706 \times 10^3$ A

(2.70×10^3 A – 2.71×10^3 A)

මෙම ධාරාව (iii) හි I_0 ට විශාල නිසා විලායකය එක මිලි තත්පරයකට පෙර දැවී යයි. .... **(01)**

(ඉහත (iii) සහ (iv) හි ගණනය කළ ධාරා දෙක නිවැරදි නම් පමණක් මෙම ලකුණ ලබා දෙන්න.)

විකල්ප ක්‍රමය :

විලායකය දැවී යාමට ගතවන කාලය t නම් $I^2Rt = mc\,\Delta\theta$

$$t = \frac{mc\,\Delta\theta}{I^2R}$$

$$t = \frac{(7.5 \times 10^{-6}) \times 390 \times 1050}{(2.706 \times 10^3)^2 \times 1.7 \times 10^{-2} \times 5}$$ .... **(01)**

$= 4.93 \times 10^{-4}\ s$ .... **(01)**

$= (4.93 – 4.94)$

∴ එක මිලි තත්පරයකට පෙර විලායකය දැවී යයි. .... **(01)**

හෝ වෙනත් නිවැරදි විකල්ප ක්‍රමයක්

(v) නැත

සාධාරණීකරණය :

විලායක කම්බිය දැවීමට අවශ්‍ය ශක්තිය $mc\,\Delta\theta = 7.5 \times 10^{-6} \times 390 \times 1050$ .... **(01)**

$= 3.07$ J

විලායක කම්බියෙන් විසර්ජනය වන ශක්තිය $= 500^2 \times (1.7 \times 10^{-2}) \times 5 \times 10^{-6}$ ...... **(01)**

$= 2.125 \times 10^{-2}$ J

මෙම අගය විලායක කම්බිය දැවීමට අවශ්‍ය ශක්තියට (3.07 J) වඩා ඉතා කුඩාය.

එම නිසා විලායක කම්බිය දැවී නොයයි. .... **(01)**

(ඉහත අගයන් දෙක සංසන්දනය කිරීමට මෙම ලකුණ ලබා දෙන්න.)

විකල්ප ක්‍රමය :

විලායකය කම්බියේ උෂ්ණත්වය වැඩිවීම $\Delta\theta$ නම්, $\Delta\theta = \dfrac{I^2 Rt}{ms}$

$$\Delta\theta = \frac{500^2\ (1.7 \times 10^{-2}) \times 5 \times 10^{-6}}{(7.5 \times 10^{-6}) \times 390}$$ .... **(01)**

$= 7.26$ °C

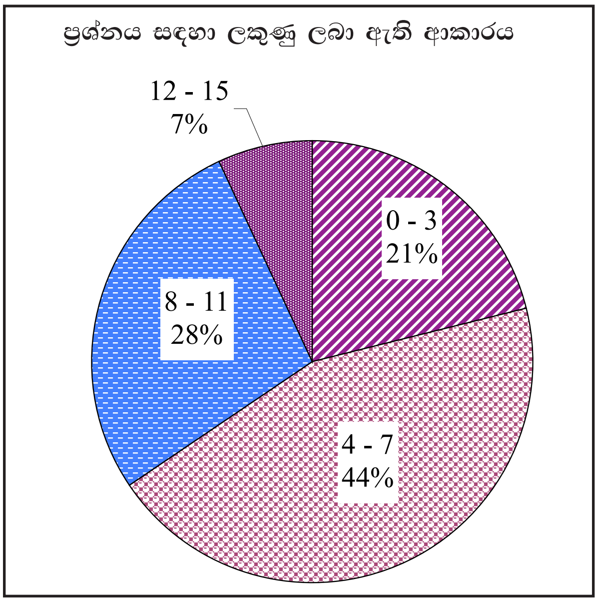
∴ විලායක කම්බි අත්කර ගන්නා අවසාන උෂ්ණත්වය

(25 + 7.26) °C = 32.26 °C .... **(01)**

එබැවින් විලායක කම්බිය දැවී නොයයි. .... **(01)**

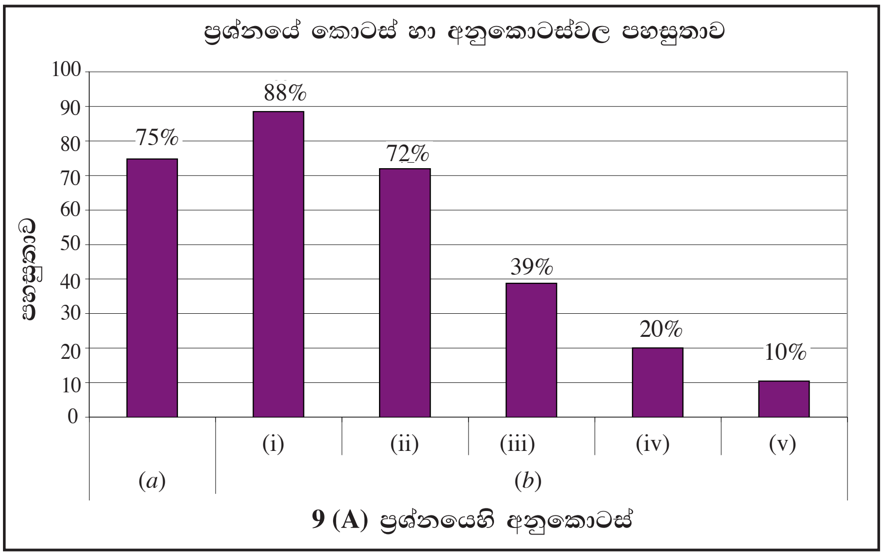
හෝ වෙනත් නිවැරදි විකල්ප ක්‍රමයක්

9 (A) වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



9 (A) ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ, 39%ක් පමණි. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු ප්‍රමාණය 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 21% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 44% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 28% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 7% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

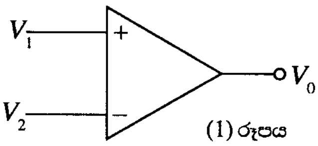
මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 7% ක් වන අතර, 21% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 6 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 3 ක පහසුතාව 72% ඉක්මවා ඇත. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*b*) (v) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 10% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*b*)(i) වූ අතර එහි පහසුතාව 88% කි.

මෙම ප්‍රශ්නය 7 වන ඒකකයට අයත් ධාරා විද්‍යුතය යටතේ නිර්මාණය වූ ගැටලුවකි. අපේක්ෂකයන්ගෙන් 39% ක් පමණ පිළිතුරු සපයා ඇත. අපේක්ෂකයන්ගේ සාධන මට්ටම ඇගයීම සඳහා ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 6 ක් ඇත. මුල් කොටස් තුන සඳහා 72% හෝ වැඩි ප්‍රතිශතයක් පිළිතුරු සපයා ඇත. ධාරා විද්‍යුතයේ භාවිත වන ප්‍රතිරෝධය, ක්ෂමතාවය, විද්‍යුත් ශක්තිය තාප ශක්තිය බවට පරිවර්තනය ආදී සංකල්ප පිළිබඳව අපේක්ෂකයන්ගේ සාධන මට්ටම ඉහළ අගයක තිබුණි. අඩුම පහසුතාවක් වන 20% ක් හා 10% ක් වන අගයන් (*b*) (iv) හා (*b*) (v) යන කොටස්වලට පැවතීමෙන් නිගමනය වන්නේ ධාරා විද්‍යුතය ප්‍රායෝගික යෙදුම් සඳහා භාවිත කිරීමේදී නිර්මාණාත්මක කුසලතා පිළිබඳව අඩු සාධන මට්ටමක් පෙන්වන බවයි. (*b*) (i) කොටසේ පහසුතාව 88% ක් වන ඉහළ අගයක තිබීමට හේතුව වන්නේ කම්බියක ප්‍රතිරෝධය රඳා පවතින සාධක අපේක්ෂකයන් විසින් හොඳින් අවබෝධ කරගෙන තිබීමයි.

(B) විවෘත පුඩු වෝල්ටීයතා ලාභය A වන කාරකාත්මක වර්ධකයක පරිපථ සංකේතය (1) රූපයෙන් දක්වා ඇත.

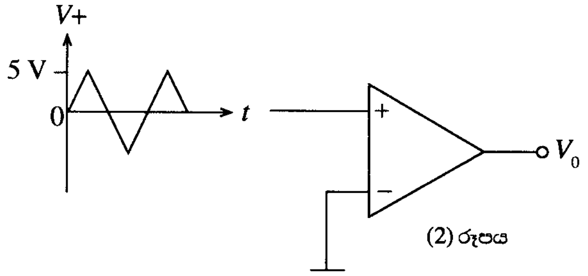


(1) රූපය

(*a*) V_0 ප්‍රතිදානය සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_1, V_2 සහ A ඇසුරෙන් ලියන්න.

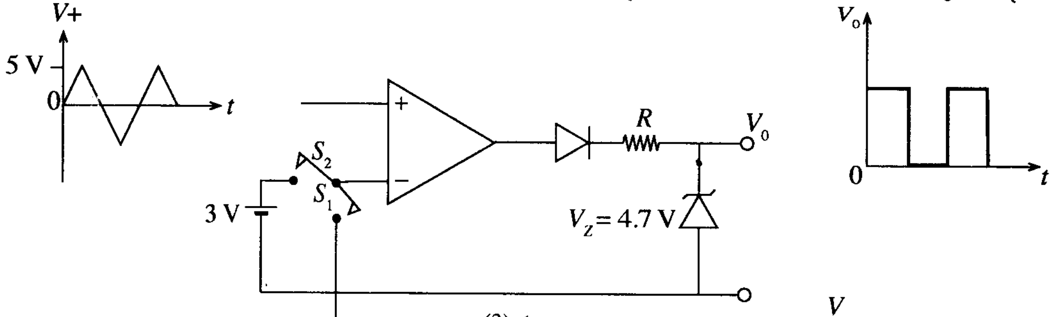
(*b*) කාරකාත්මක වර්ධකයේ ධන සහ ඍණ ප්‍රතිදාන සංතෘප්ත වෝල්ටීයතා ± 15 V සහ $A = 10^5$ නම්, එහි ප්‍රතිදානය සංතෘප්ත වීම දක්වා එළවන ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා අන්තරයේ අවම අගය ගණනය කරන්න.

(*c*) (i) (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරිපථයේ + ප්‍රදානයට උච්ච විස්තාරය 5 V වන දී ඇති ත්‍රිකෝණාකාර වෝල්ටීයතා සංඥාව යෙදූ විට ලැබෙන ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘතිය ඇඳ දක්වන්න. එහි උච්ච වෝල්ටීයතා අගයයන් ලකුණු කරන්න.



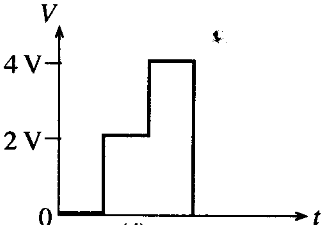
(2) රූපය

(ii) (2) රූපයේ පරිපථය දැන් (3) රූපයේ පෙනෙන ආකාරයට විකරණය කර ඇත. S_1 වසා S_2 විවෘත කළ විට පරිපථය ප්‍රදාන ත්‍රිකෝණාකාර සංඥාව සඳහා (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති ප්‍රතිදාන තරංග ආකෘතිය නිපදවයි. (*c*) (i) හි ඔබ අඳින ලද තරංග ආකෘතිය සහ (3) රූපය මගින් පෙන්වා ඇති ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘතිය අතර වෙනසක් ඇතොත් එය (3) රූපයේ ඇති පරිපථ මූලාවයවයන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය සලකමින් පැහැදිලි කරන්න. (3) රූපයේ ප්‍රතිදානයේ උච්ච වෝල්ටීයතාව කුමක් ද?



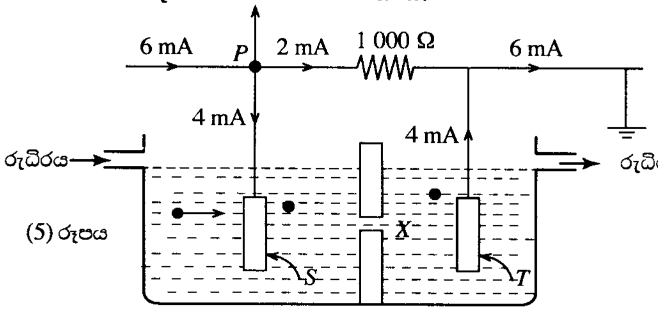
(3) රූපය

(iii) දැන් S_1 විවෘත කර සහ S_2 සංවෘත කර (3) රූපයේ ඇති කාරකාත්මක වර්ධකයේ − ප්‍රදානයට +3 V වෝල්ටීයතාවක් යොදනු ලැබේ. (4) රූපයේ පෙන්වා ඇති කල්පිත වෝල්ටීයතාවක් කාරකාත්මක වර්ධකයේ + ප්‍රදානයට යෙදූ විට පරිපථයෙන් බලාපොරොත්තු විය හැකි ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘතිය ඇඳ වෝල්ටීයතාවේ විශාලත්වය ලකුණු කරන්න.

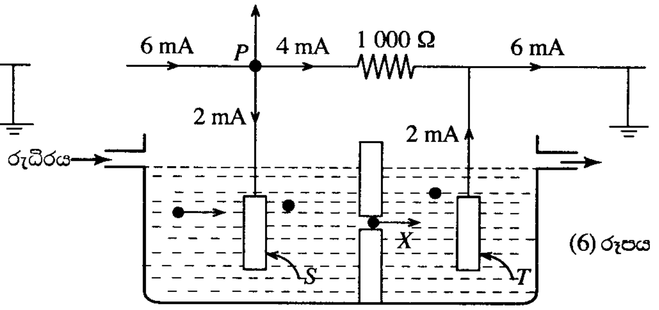


(4) රූපය

(*d*) එක්තරා රුධිර සෛල ගිණුම් පද්ධතියක් (Blood Cell Counting System) පහත ආකාරයට ක්‍රියාත්මක වේ. සුදුසු ද්‍රාවණයක දන්නා අනුපාතයකට තනුක කරන ලද රුධිරය (5) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි S සහ T ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් අතර තබා ඇති විෂ්කම්භය 50 μm ප්‍රමාණයේ වන X කුඩා සිදුර තුළින් ගලා යෑමට සලස්වනු ලැබේ. රුධිර සෛල ගණන් කිරීම පදනම් ව ඇත්තේ රුධිර සෛලවල විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධකතාව, ද්‍රාවණයේ විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධකතාවට වඩා වැඩිය යන සත්‍යය මත ය.



(5) රූපය



(6) රූපය

(5) සහ (6) රූප මගින් පෙන්වා ඇති පරිදි පද්ධතිය හරහා 6 mA ක නියත ධාරාවක් යවනු ලැබේ. X සිදුර හරහා **ද්‍රාවණය** ගමන් කරන විට 1 000 Ω ප්‍රතිරෝධකය සහ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ හරහා ධාරා (5) රූපයේ පෙන්වා ඇත. X සිදුර හරහා **රුධිර සෛලයක්** ගමන් කරන විට 1 000 Ω ප්‍රතිරෝධකය සහ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ හරහා ධාරා (6) රූපයෙන් පෙන්වා ඇත. (5) සහ (6) රූපවල දැක්වෙන පරිපථවල P ලක්ෂ්‍යය (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ කාරකාත්මක වර්ධකයෙහි + ප්‍රදානයට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. මෙහි S_1 විවෘත කර සහ S_2 සංවෘත කර ඇත. V_0 ප්‍රතිදානය සංඥා ගණිනයකට (counter) සම්බන්ධ කර ඇත(රූපයේ පෙන්වා නොමැත).

(i) (5) සහ (6) රූපවල P ලක්ෂ්‍යයේ වෝල්ටීයතා මොනවා ද?

(ii) (5) රූපයේ තත්වය (6) ට ප්‍රථම ඇති වන්නේ නම්, එවැනි තත්ත්ව සඳහා P හි ඇති වන වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘතිය ඇඳ දක්වන්න.

(iii) ඉහත (ii) ට අදාළ ව, (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘතිය ද ඇඳ දක්වන්න.
(iv) තනුක රුධිර ප්‍රවාහයක් X සිදුර හරහා ගලා යෑමට සැලැස්වුවහොත් ගණිතයේ ප්‍රතිදානය කුමක් දක්වයි ද?

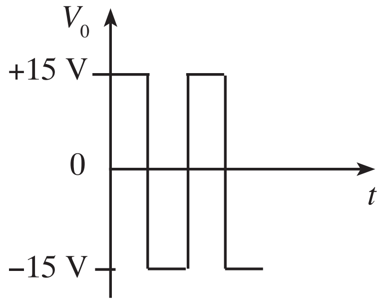
(a) $V_0 = A(V_1 - V_2)$ .... **(01)**

(b) $(V_1 - V_2)_{min} = \dfrac{+15}{10^5}$ .... **(01)**

$= 1.5 \times 10^{-4}\ V$ .... **(01)**

(හෝ වෝල්ටීයතා ඒකක යොදා නිවැරදි අගය දැක්වීම)

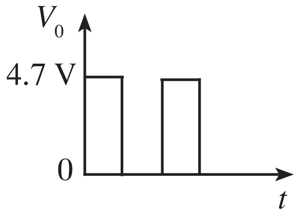
(c)(i)



t අක්ෂයට අනුබද්ධව සමමිතික තරංග රටාව සඳහා .... **(01)**

උච්ඡ වෝල්ටීයතා අගයන් ±15 V නම් කර දැක්වීම සඳහා .... **(01)**

(ii)



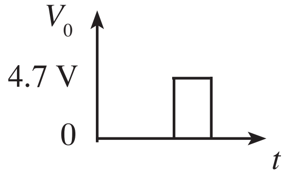
තරංග රටා අතර වෙනස : **පිළිතුරක් ලෙස බලාපොරොත්තු නොවේ.**
(1)(i) හි ප්‍රතිදාන තරංග රටාවට ධන සහ ඍණ අර්ධ ආවර්ත ඇතත් (c)(ii) හි තරංග රටාවට ඇත්තේ ධන ආවර්ත පමණි.
(2) (c) (i) හි තරංග රටාවෙහි උච්ඡ වෝල්ටීයතාව (±) 15V වුවද (c)(ii) හි එය 4.7 V වේ.

හේතු :

(1) ඍණ අර්ධ ආවර්ත තුළදී ඩයෝඩය පසු නැඹුරෙහි පවතින නිසා එතුළින් ධාරාවක් නොගලන අතර එම ආවර්ත තුළදී ඩයෝඩය තරංග රටාවට ප්‍රචාරණය වීමට ඉඩ නොදෙයි. .... **(01)**

(2) සෙනර් ඩයෝඩය මගින් තරංග රටාවෙහි උච්ඡ වෝල්ටීයතාව 4.7 V ට සීමා කරයි. .... **(01)**

(iii) ප්‍රතිදාන තරංග රටාව



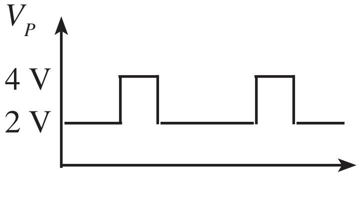
ප්‍රතිදාන තරංග හැඩය සඳහා (එක් තරංගයක් ප්‍රමාණවත් වේ.) .... **(01)**

ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවෙහි විශාලත්වය (4.7 V) .... **(01)**

(*d*) (i) (5) රූපයෙහි වෝල්ටීයතාව = 2 V .... **(01)**

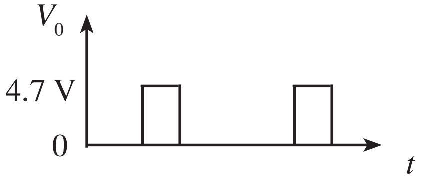
(6) රූපයෙහි වෝල්ටීයතාව = 4 V .... **(01)**

(ii)



තරංග රටාවෙහි හැඩය (එක් තරංගයක් ප්‍රමාණවත් වේ.) .... **(01)**

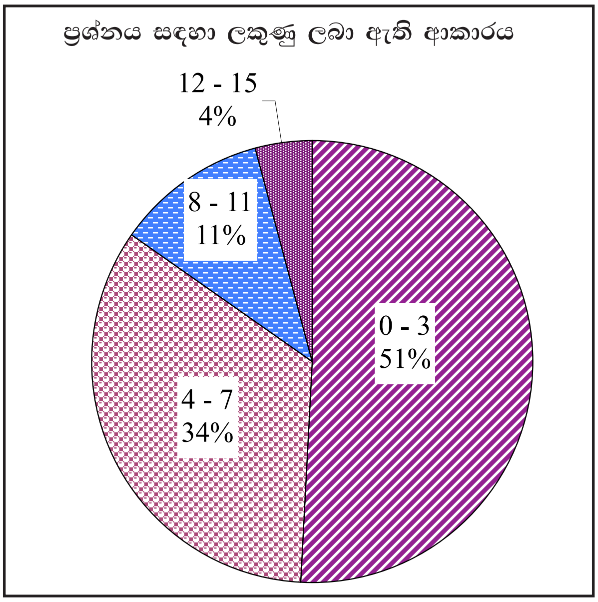
(iii)



දක්වා ඇති ආකාරයේ තරංග හැඩයක් සඳහා (එක් තරංගයක් ප්‍රමාණවත් වේ.) .... **(01)**
උච්ඡ වෝල්ටීයතාව ලකුණු කිරීමට .... **(01)**

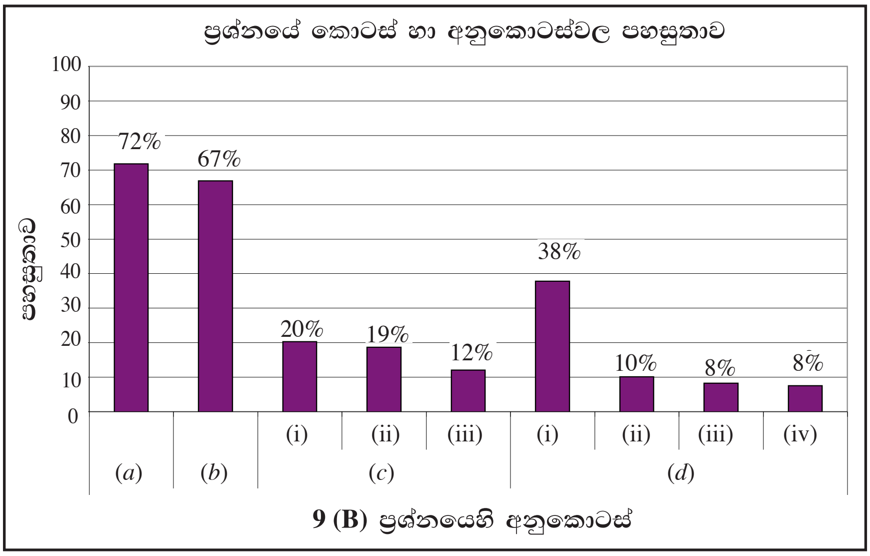
(iv) ගණක ප්‍රතිදානය මගින් පටු සිදුර හරහා ගමන් කළ රුධිර සෛල සංඛ්‍යාව දක්වයි.
.... **(01)**

9 (B) වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



9 (B) ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ, 21%ක් පමණි.
මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු ප්‍රමාණය 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 51% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 34% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 11% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 4% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 4% ක් වන අතර, 51% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 9 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 2 ක පහසුතාව 67% ඉක්මවා ඇත. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*d*) (iii) සහ (*d*) (iv) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 8% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*) වූ අතර එහි පහසුතාව 72% කි.

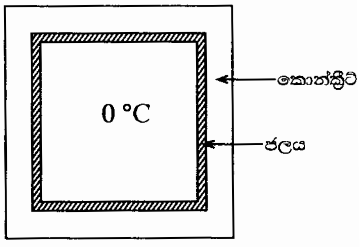
මෙම ප්‍රශ්නය 9 වන ඒකක වන ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාවට අයත් ප්‍රශ්නයකි. අපේක්ෂකයන්ගෙන් 21% ක් පමණ පිළිතුරු සපයා තිබුණි. අනුකොටස් 9 කින් ඇගයීමට ලක්කර ඇත. (*a*) අනුකොටසේ 72% ක් හා (*b*) අනුකොටසේ 67% ක පහසුතාවක් තිබීමෙන් නිගමනය වන්නේ කාරකාත්මක වර්ධකයක මූලික සංකල්ප පිළිබඳව අපේක්ෂකයන් තුළ අවබෝධයක් පවතින බවයි. (*d*)(ii), (*d*)(iii) හා (d)(iv) අනුකොටස්වල පහසුතාව 10%, 8% හා 8% අඩු මට්ටම්වල තිබුණි. මෙයට හේතු වී තිබුණේ ප්‍රායෝගිකව මෙම සිද්ධාන්තය සම්බන්ධවන ආකාරය අපේක්ෂකයන්ට අවබෝධ කර ගැනීමට නොහැකි වීමයි. (*c*)(i), (*c*)(ii) හා (*c*)(iii) යන අනුකොටස්වල පහසුතාව 20% හෝ ඊට වඩා අඩු අගයක් තිබිණි. මීට හේතුව වන්නේ ගැටලුවට අදාළ ප්‍රස්තාර ඇඳීම පිළිබඳව සාධන මට්ටම අඩු වූ නිසාය. සමස්තයක් ලෙස මෙම ගැටලුව සැලකූ විට අඩු පහසුතා දර්ශකයක් පැවතුණි. නව නිර්මාණාත්මක යෙදීම් සඳහා අපේක්ෂකයන් තුළ වැඩි අවධානයක් යොමු කළ යුතුවේ.

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

(A) (*a*) (i) ද්‍රව්‍යයක භෞතික අවස්ථාව, ඝන අවස්ථාවේ සිට ද්‍රව අවස්ථාව බවට වෙනස් වන විට තාපය අවශෝෂණය කර ගන්නේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(ii) එක්තරා තාප බලාගාරයක් මගින් නිපදවන ලද මෙගාජූල් 10ක අමතර තාප ශක්තියක්, 420 °C ද්‍රවාංකයේ පවත්වාගෙන ඇති පරිවරණය කරන ලද **ඝන** තුත්තනාගම් කුට්ටියක ගුප්ත තාපය ලෙස ගබඩා කළ යුතුව ඇත. සම්පූර්ණ අමතර ශක්තියම තුත්තනාගම් ද්‍රව කිරීමට භාවිත වන්නේ නම්, මේ සඳහා අවශ්‍ය අවම ඝන තුත්තනාගම් ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
තුත්තනාගම් හි විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය 1.15×10^5 J kg^{-1} වේ.

(*b*) බාහිර උෂ්ණත්වය –30 °C හි ඇති විට ශීතල රටක එළිමහනෙහි පිහිටි එක්තරා වසන ලද ගබඩා කාමරයක් තුළ උෂ්ණත්වය 0 °C හි පවත්වා ගත යුතුව ඇත. කාමරය 20 cm ඝනකමක් ඇති කොන්ක්‍රීට් බිත්ති මගින් තාප පරිවරණය කර ඇත.රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි බිත්තිවල අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය හා ස්පර්ශව 0 °C හි පවතින අවශ්‍ය තරමේ ඝනකමක් සහිත ඒකාකාර ජල ස්ථරයක් පවත්වා ගෙන ඇත. නිශ්චල අයිස් තට්ටු සෑදීම වැළැක්වීම සඳහා ජලය අභ්‍යන්තරිකව මන්ථනය කරනු ලැබේ. (මන්ථන ක්‍රියාවලිය ජලයට තාපය සපයන්නේ නැති බව උපකල්පනය කරන්න.)



(i) මෙම ක්‍රමය මගින් කාමරයේ උෂ්ණත්වය කිසියම් කාලයක් පුරා 0 °C හි පවත්වා ගත හැක්කේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(ii) පැය 10ක් දක්වා කාමර උෂ්ණත්වය 0 °C හි පවතින බවට ද මෙම කාලය තුළ ජලයේ ස්කන්ධයෙන් 25%ක් පමණක් අයිස් බවට පත්වීම ද සහතික කෙරෙන ජල ස්ථරයක අවම ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
බිත්තිවල සම්පූර්ණ මධ්‍යන්‍ය පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය 120 m^2 වේ. කොන්ක්‍රීට්හි තාප සන්නායකතාව = 0.8 W m^{-1} °C^{-1}.
අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය = 3.35×10^5 J kg^{-1}

(iii) කිසියම් බලාපොරොත්තු නොවූ හේතුවක් නිසා ඉහත සඳහන් කළ ජල පෘෂ්ඨය සම්පූර්ණයෙන් ම හිමායනය වී 5 cm ඝනකමක් සහිත ඒකාකාර අයිස් පෘෂ්ඨයක් කොන්ක්‍රීට් බිත්තිවල අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය මත සෑදුණේ යැයි සිතන්න. අයිස් පෘෂ්ඨය සෑදුණු වහාම 0 °C කාමරයෙන් ඉවතට තාපය ගලා යෑම ඇරඹෙන ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න. අයිස් හි තාප සන්නායකතාව = 2.2 W m^{-1} °C^{-1}. ගණනය කිරීම සඳහා, තාපය ඉවතට ගලා යන අයිස් ස්ථරයේ සම්පූර්ණ මධ්‍යන්‍ය පෘෂ්ඨ ක්ෂේත්‍රඵලය 120 m^2 ලෙස ද උපකල්පනය කරන්න.

(*a*) (i) ගුප්ත තාපය අර්ධ වශයෙන් අණු අතර ආකර්ෂණ බල මැඩපැවැත්වීමට වැය වේ.
.... **(01)**

(ii) අවශ්‍ය වන අවම ස්කන්ධය *m*,

$$m \times 1.15 \times 10^5 = 10 \times 10^6$$

$m = 86.95$ kg (86.95 – 86.96) .... **(01)**

(*b*) (i) කොන්ක්‍රීට් බිත්ති හරහා සිදුවන තාප හානිය ජලයේ හෝ කාමරයේ උෂ්ණත්ව වෙන්වීමක් සිදුනොවී පිට කරනු ලබන එහි විලයනයේ ගුප්ත තාපය මගින් හානි පූරණය කෙරේ. .... **(02)**

(02 හෝ 0)

(ii) කොන්ක්‍රීට් බිත්ති හරහා සිදුවන තාප හානිය (Q) මගින් ලබා දේ.

$\frac{dQ}{dt} = kA \frac{d\theta}{dL}$ සමීකරණය භාවිතයට .... **(01)**

$Q = 0.8 \times 120 \times \frac{30}{20 \times 10^{-2}} (3600 \times 10)$ (ආදේශයට) .... **(01)**

$Q = 5.184 \times 10^8$ J

අවශ්‍ය වන අවම ස්කන්ධය m නම්

ජලයෙන් පිටකළ යුතු තාපය ප්‍රමාණය $= m \times 120 \times \dfrac{25}{100} \times 3.35 \times 10^5$ .... **(01)**

(ඉහත සමීකරණය $\dfrac{25}{100}$ න් ගුණ කිරීමට)

$\therefore m \times \dfrac{25}{100} \times 3.35 \times 10^5 = 5.184 \times 10^8$ .... **(01)**

(ප්‍රකාශන සමාන කිරීම සඳහා)

$m = 6.190 \times 10^3\,\text{kg}$ .... **(01)**

$= (6.189 \times 10^3 - 6.191 \times 10^3)$

(iii) අයිස් කොන්ක්‍රීට් අතුරු මුහුණතෙහි උෂ්ණත්වය θ ලෙස ගත්විට,

$$\frac{dQ}{dt} = k_1 A \frac{0-\theta}{L_1}$$ .... **(01)**

$$= k_2 A \frac{\theta-(-)30}{L_2}$$

(සමීකරණ දෙකම සඳහා)

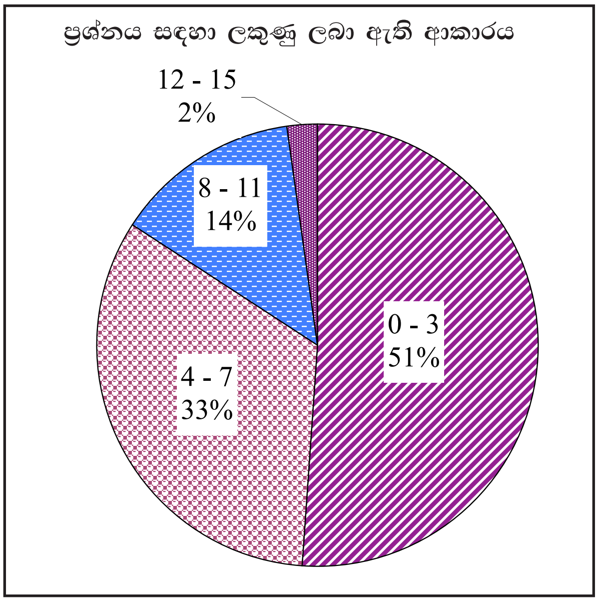
$$\left(\frac{L_1}{k_1 A} + \frac{L_2}{k_2 A}\right)\frac{dQ}{dt} = 30$$ .... **(01)**

$$\left(\frac{5 \times 10^{-2}}{2.2 \times 120} + \frac{20 \times 10^{-2}}{0.8 \times 120}\right)\frac{dQ}{dt} = 30$$ .... **(01)**

$1.320 \times 10^4\ \text{Js}^{-1}$ .... **(01)**

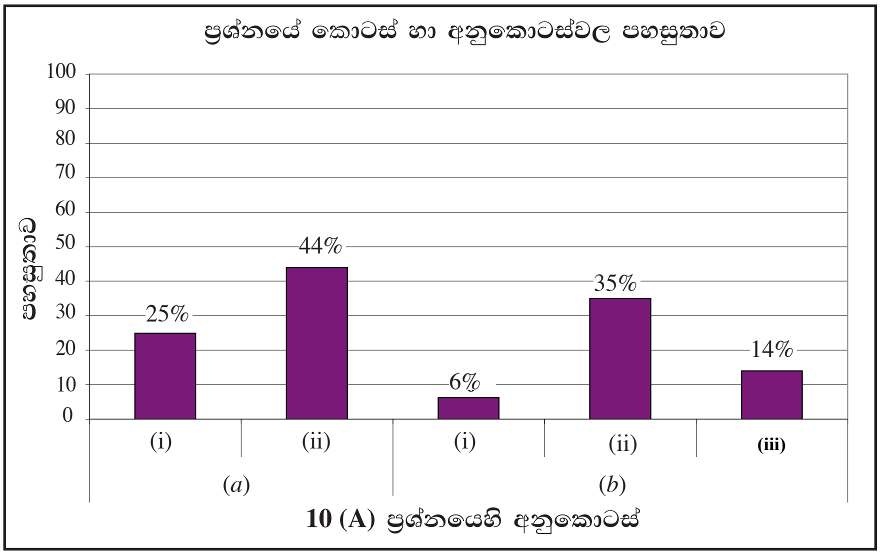
$(1.319 \times 10^4 - 1.320 \times 10^4)$ .... **(01)**

10 (A) වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



අනිවාර්ය නොවන තෝරාගත යුතු ප්‍රශ්නයක් බැවින් මේ සඳහා පිළිතුරු ලියා ඇති පිරිස 45% ක අඩු අගයක පවතී. ඒ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 51% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 33% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 14% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 2% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 ක් හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 2% ක් වන අතර, 51% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 ක් හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 5 ක් ඇති අතර ඉන් එක් අනුකොටසක පහසුතාව 35% ඉක්මවා ඇත. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*b*)(i) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 6% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*)(ii) වූ අතර එහි පහසුතාව 44% කි.

මෙම ප්‍රශ්නය 4 වන ඒකකයේ තාප භෞතිකයට යටත්ව නිර්මාණය කර ඇත. මෙය ජනප්‍රිය ඒකකයක් වුවත් පිළිතුරු සපයා තිබුණේ අපේක්ෂකයන්ගෙන් 45% කි. තාප සංක්‍රමණය පිළිබඳ මූලික දැනුම පදනම් කරගනිමින් සකස් වී ඇති මෙම ගැටලුව ඇගයීම අනුකොටස් පහකින් සමන්විත වේ. (*a*)(i) හි පහසුතාව 25% ක් තරම් අඩු අගයක් තිබීමෙන් නිගමනය වන්නේ ගුප්ත තාපය පවතින ස්වරූපය පිළිබඳ සිසුන් තුළ අඩු සාධන මට්ටමක් පවතින බවයි. (*a*)(ii) අනුකොටසේ සාධන මට්ටම 44% තිබීමෙන් නිගමනය වන්නේ ගුප්ත තාපය ලබාදෙන සමීකරණය පිළිබඳ ප්‍රමාණවත් අවබෝධයක් අපේක්ෂකයන් තුළ තිබූ බවයි. (*b*)(i) අනුකොටස සඳහා පහසුතාව 6% ක අඩු සාධන මට්ටමක පැවතීමට හේතුව වන්නේ ගුප්ත තාපය පාලනය කිරීම සඳහා බාහිර ශක්තිය සැපයිය යුතු බව අවබෝධ කර නොගැනීමයි. එනම් ශක්ති හානි පූර්ණය වන ආකාරය පිළිබඳ අපේක්ෂකයන්ට සෘජුව අවබෝධ වී නොතිබිණි. (*b*)(ii) අනුකොටස සඳහා පහසුතාව 35% ක තිබීමට හේතු වන්නේ තාප සන්නයනයට අදාළ සූත්‍රය පිළිබඳව අපේක්ෂකයන් තුළ අවබෝධයක් තිබුණ ද නිවැරදි ආදේශනය හා සුළු කිරීම ගැටලුව අවසානය දක්වා පවත්වාගෙන නොතිබීමයි. (*b*)(iii) යන අනුකොටස සඳහා 14% තරම් අඩු පහසුතාවයක් පෙන්වා තිබීමට හේතු වන්නේ සංයුක්ත දණ්ඩක් හරහා තාපය සන්නයනය කිරීම පිළිබඳව අදහස නිවැරදිව යොදා නොගැනීමයි. පුහුණු අභ්‍යාසවලට අපේක්ෂකයන් හුරුකිරීම මගින් ප්‍රවීණතා මට්ටම ඉහළ නැංවිය හැකිය.

(B) අභ්‍යවකාශ යානා, චන්ද්‍රිකා ආදියෙහි විදුලිය නිපදවීම සඳහා විකිරණශීලි සමස්ථානික තාප විද්‍යුත් ජනක (Radioisotope Thermoelectric Generators (RTGs)) භාවිත කරනු ලබයි. RTG යක් උපපද්ධති දෙකකින් සමන්විත ය.

(1) තාප ප්‍රභවය:

මෙය ඇල්ෆා අංශු පිට කරන විකිරණශීලි ප්‍රභවයක් අඩංගු භාජනයකි. පිට කරනු ලබන සියලු ම ඇල්ෆා අංශුන් මගින් නිපදවන චාලක ශක්තිය තාප ශක්තිය බවට පෙරළනු ලබන අතර එය භාජනය මගින් අවශෝෂණය කර ගනු ලැබේ.

(2) ශක්ති පරිවර්තන පද්ධතිය:

මෙය, භාජනය අවශෝෂණය කළ තාප ශක්තිය විද්‍යුත් ශක්තිය බවට පෙරළන තාපවිද්‍යුත් ජනකයකි.

^{238}Pu, ප්ලූටෝනියම් ඔක්සයිඩ් (PuO_2) ආකාරයට විකිරණශීලි ප්‍රභවයක් ලෙස භාවිත කරන එක්තරා අභ්‍යවකාශ යානයක් සතු RTG යක් සලකන්න. අභ්‍යවකාශ යානයේ ගමන ආරම්භයේ දී විකිරණශීලි ප්‍රභවයෙහි PuO_2 2.38 kg ක් අඩංගු වන අතර PuO_2 හි භාගයක් ලෙස ^{238}Pu ඇත්තේ 0.9 කි. එක් ^{238}Pu විකිරණශීලි ක්ෂයවීමක දී භාජනය අවශෝෂණය කරන තාප ශක්තිය 5.5 MeV වේ. ^{238}Pu හි අර්ධ ආයු කාලය වසර 87.7 වන අතර ඊට අනුරූප ක්ෂය නියතය $0.0079\ y^{-1}$ ($= 2.5\times10^{-10}\ s^{-1}$) වේ. ඇවගාඩ්‍රෝ අංකය මවුලයකට පරමාණු 6.0×10^{23} වේ.

(i) අභ්‍යවකාශ යානය ගමන ආරම්භයේ දී විකිරණශීලි ප්‍රභවයෙහි ආරම්භක සක්‍රියතාව Bq වලින් සොයන්න.

(ii) තාප ජවය, විද්‍යුත් ජවය බවට පරිවර්තනය කිරීමේ කාර්යක්ෂමතාව 7% නම්, අභ්‍යවකාශ යානයේ ගමන ආරම්භයේ දී RTG හි විද්‍යුත් ජවය සොයන්න.(1 MeV = 1.6×10^{-13} J).

(iii) වසර 10 කට පසු අභ්‍යවකාශ යානය ගමන් අවසන් කරන විට විකිරණශීලි සමස්ථානික ප්‍රභවයේ සක්‍රියතාව සොයන්න. ($e^{-0.079} = 0.92$ ලෙස ගන්න.)

(iv) ගමන අවසානයේ දී RTG ජනනය කරන විද්‍යුත් ජවය සොයන්න.

(v) ගමන අවසානයේ දී විද්‍යුත් ජවය අඩු වීමේ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

(vi) අභ්‍යවකාශ යානාවල RTG භාවිත කිරීමේ **එක්** වාසියක් දෙන්න.

(i) විකිරණශීලී ප්‍රභවයෙහි අඩංගු ^{238}Pu පරමාණු ප්‍රමාණය $= 2380 \times 0.9$g .... **(01)**

විකිරණශීලී ප්‍රභවයෙහි අඩංගු ^{238}Pu පරමාණු ප්‍රමාණය $No = \dfrac{2380 \times 0.9 \times 6.0 \times 10^{23}}{238}$ **(01)**

$N_o = 5.4 \times 10^{24}$ atoms

යානයෙහි ගමන ආරම්භයේදී විකිරණශීලී ප්‍රභවයෙහි සක්‍රියතාව $A_o = N_o\lambda$ .... **(01)**

$= 5.4 \times 10^{24} \times 2.5 \times 10^{-10} s^{-1}$ **(01)**

$= 1.35 \times 10^{15}$ Bq .... **(01)**

(ii) RTG හි ආරම්භක විද්‍යුත් ජවය $= A_oE$ .... **(01)**

E යනු විකිරණශීලී ක්ෂයවීමකදී භාජනය අවශෝෂණය කරන ශක්තිය වේ.

$A_oE = 1.35 \times 10^{15} \times 5.5 \times 1.6 \times 10^{-13}$ .... **(01)**

$= 1188$ W

ගමන ආරම්භයේදී RTG හි නිපදවෙන විද්‍යුත් ජවය $= 1188 \times \dfrac{7}{100}$ .... **(01)**

$= 83.2$ W .... **(01)**

$= (83.1\ W - 83.2\ W)$

(iii) වසර 10කට පසු අභ්‍යවකාශ යානය ගමන් අවසන් කරන විට විකිරණශීලී සමස්ථානිකයේ සක්‍රියතාව (A) නම්,

$A = A_o e^{-\lambda t}$

$= 1.35 \times 10^{15} \times e^{-0.0079 \times 10}$

(ප්‍රකාශනය ලිවීමට හෝ ආදේශයට) .... **(01)**

$= 1.35 \times 10^{15} \times 0.92$

$= 1.24 \times 10^{15}$ Bq .... **(01)**

(iv) ගමන් අවසානයේදී RTG මගින් නිපදවෙන ජවය $= 1.24 \times 10^{15} \times (5.5 \times 1.6 \times 10^{-13}) \times \dfrac{7}{100}$

හෝ $83.2 \times \dfrac{A}{A_o} = \dfrac{83.2 \times 1.24 \times 10^{15}}{1.35 \times 10^{15}}$ .... **(01)**

$= 76.4$ W .... **(01)**

(76.3 – 76.5)

(v) ගමන අවසානයේදී ජවය අඩුවීමේ ප්‍රතිශතය $= \dfrac{83.2 - 76.4}{83.2} \times 100$

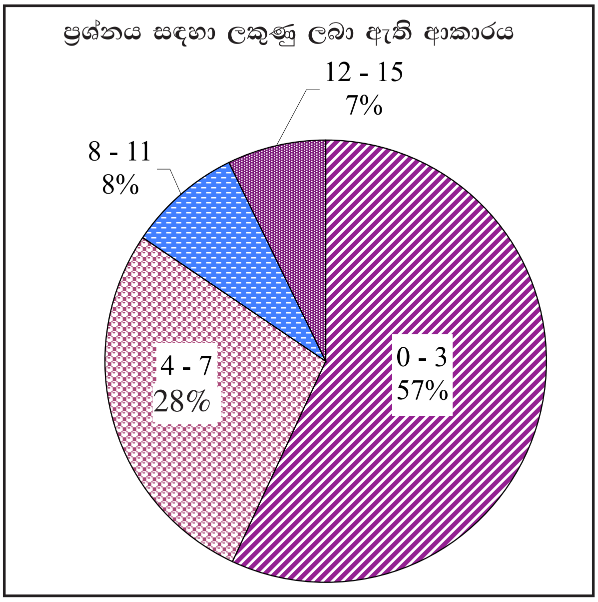
$= 8\%$ .... **(01)**

$= (8\% - 8.2\ \%)$

(vi) 1. සූර්යාලෝකය නොපවතින අවස්ථාවක RTG භාවිතා කළ හැක.
2. අනෙකුත් විද්‍යුත් ප්‍රභවය සමඟ සැසඳූ විට දිගු කාල පරාසයක් තුළ විදුලි ජවය ලබාගත හැක.
3. ප්‍රභවය නඩත්තු කිරීමකින් තොරව භාවිතා කළ හැක.

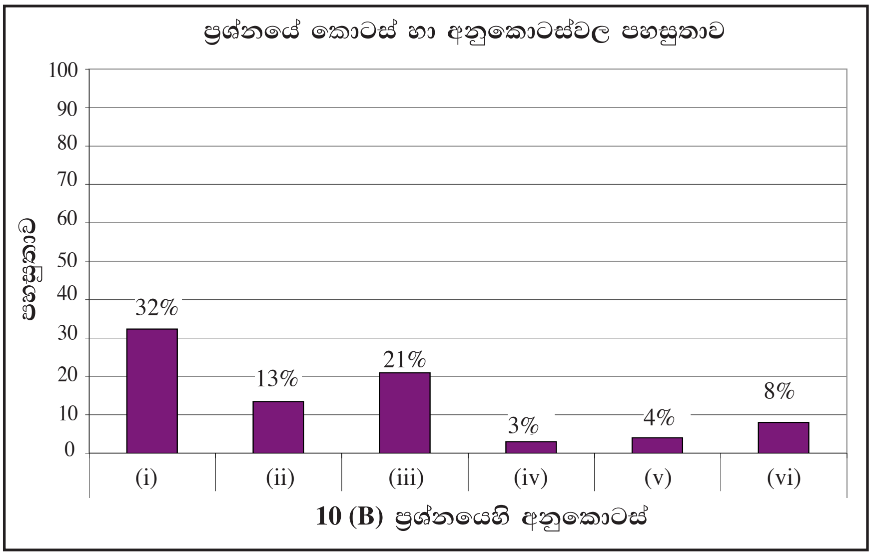
ඉහත ඕනෑම එකක් .... **(01)**

10(B) වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



අනිවාර්ය නොවන තෝරාගත යුතු ප්‍රශ්නයක් බැවින් මේ සඳහා පිළිතුරු ලියා ඇත්තේ 8% ක අඩු පිරිසකි. ඒ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 57% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 28% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 8% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 7% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

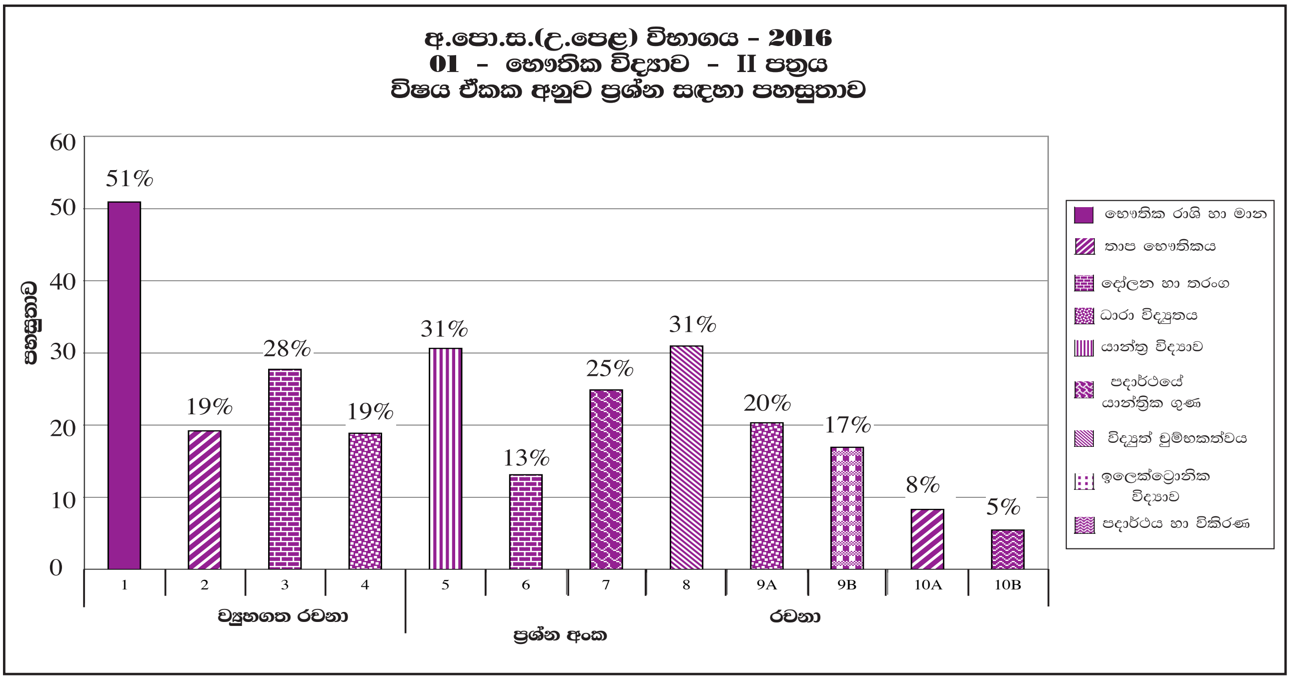
මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 7% ක් වන අතර, 57% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



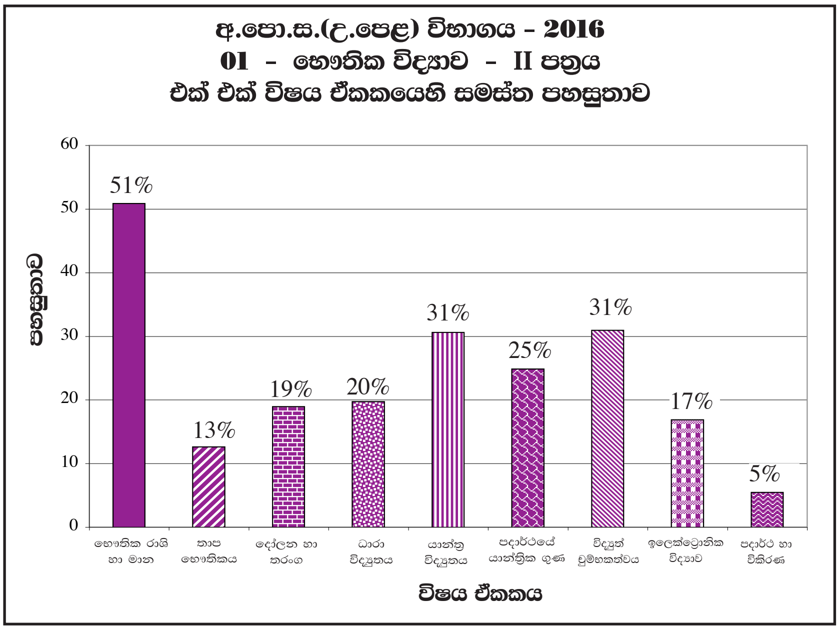
මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 6 ක් ඇති අතර ඉන් එක් අනු කොටසක පහසුතාව 21% ඉක්මවා ඇත. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (iv) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 3% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (i) වූ අතර එහි පහසුතාව 32% කි.

මෙම ප්‍රශ්නය 11 වන ඒකකය වන පදාර්ථය හා විකිරණ පාඩම ආශ්‍රයෙන් නිර්මාණය කර ඇත. අපේක්ෂකයන්ගෙන් 8% ක් පමණ පිළිතුරු සපයා තිබුණි. මෙය අපේක්ෂකයන් අතර අඩු ජනප්‍රියතාවයකින් යුතු ගැටලුවක් විය. මෙම ගැටලුව තෝරාගත් අපේක්ෂකයන් අතර අනුකොටස් 6 න් (i) අනුකොටස සඳහා 32% ක පහසුතාවක් පෙන්වන අතර එය වැඩිම පහසුතාව වේ. අනෙකුත් අනුකොටස් සියල්ලේම පහසුතා මෙම අගයට වඩා අඩුය. (v) වන කොටස සඳහා 4% ක අඩු පහසුතාවක් පෙන්නුම් කර තිබීමට හේතුව වන්නේ (ii) හා (v) වන කොටස්වල ගණනය කිරීමෙන් ලබාගත් පිළිතුර නිවැරදි නොවීම මෙම කොටසට බලපෑ බැවිනි. (iv) වන කොටස සඳහා 3% ක අවම සාධන මට්ටමක් පෙන්නුම් කර තිබුණි. විකිරණශීලී ප්‍රභවයෙහි සක්‍රීයතාවය හා සමස්ථානිකයේ සක්‍රීයතාවය පිළිබඳව (ii) හා (iii) කොටස්වලදී ලැබෙන පිළිතුර ආදේශ කර ජවය සෙවීම පිළිබඳ සාධන මට්ටම අවම විය.

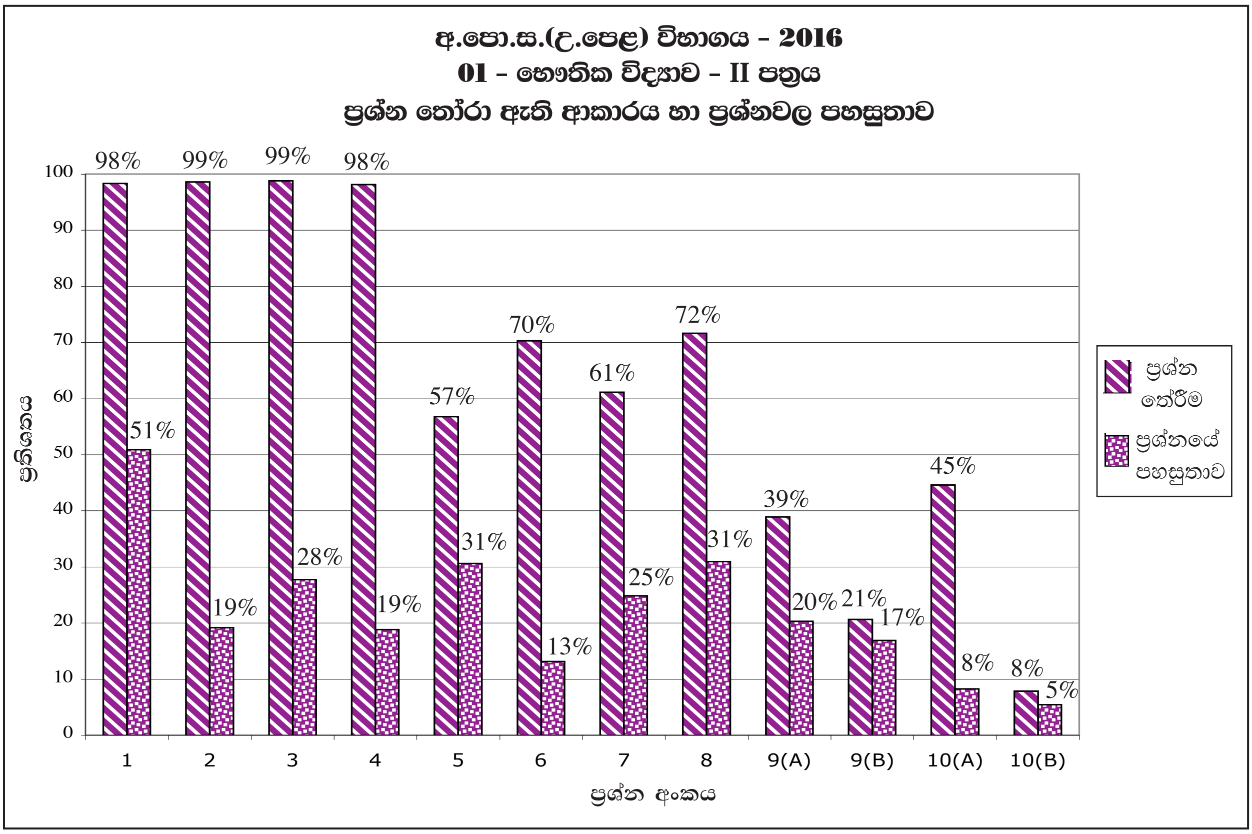
2.2.3 II ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවල පහසුතා 5% සිට 51% අතර අගයක් ගෙන ඇත. ඒ අතරින් 50% ට වැඩි පහසුතා ලබාගෙන ඇත්තේ ප්‍රශ්න අංක 1 පමණි. එය නිර්මාණාත්මක ප්‍රශ්න ගණයට වැටේ. අපේක්ෂකයන්ට වඩාත් අපහසු ප්‍රශ්නය වනුයේ 10B ප්‍රශ්නය වේ. එහි පහසුතාවය 5%, පහසුතාවය 19% හා 31% අතර ප්‍රශ්න 8 ක් පමණ ඇත.



II පත්‍රයේ එක් එක් ඒකකය යටතේ සමස්ත පහසුතාව සැලකූ විට 51% වන වැඩිම පහසුතාව භෞතික රාශි හා මාන ඒකකයට හිමි වන අතර එය ප්‍රශ්න අංක 1 වේ. අවම පහසුතාව පෙන්වන ප්‍රශ්නය වනුයේ 10B ප්‍රශ්නයයි. එහි පහසුතාව 5% වේ.



II පත්‍රයේ ප්‍රශ්න අතරින් ප්‍රශ්න අංක 1, 2, 3, 4 අනිවාර්ය ප්‍රශ්න ව්‍යුහගත වන අතර ඒවා තෝරාගෙන ඇති ප්‍රතිශතයන් පිළිවෙළින් 98%, 99%, 99% සහ 98% වේ. ඒවායේ පහසුතාවය පිළිවෙළින් 51%, 19%, 28% හා 19% වේ. අඩුම අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාවක් තෝරාගෙන ඇති ප්‍රශ්නය වන්නේ 10(B) වේ. එම ප්‍රශ්නයේ පහසුතාව 5% කි. එසේ අඩුවීමට හේතුව වන්නේ එය විෂය නිර්දේශයේ අවසන් ඒකකය වන අතර ගැටලුවට අදාළ සිද්ධාන්ත නිවැරදිව හඳුනා නොගැනීම සහ ඒවා සංඛ්‍යාත්මකව හැසිරවීම පුළුල් ලෙස අවබෝධ කරගෙන නොමැතිවීමයි. පහසුතාවය වැඩිම අගයක් පෙන්නුම් කර තිබුණේ ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න අතුරෙන් (1) වන ප්‍රශ්නයටයි. එම ප්‍රශ්නයේ පහසුතාව 51% ක් වී තිබුණි. II කොටසේ සියලුම රචනා ප්‍රශ්නවල පහසුතාව 31% ට වඩා අඩුවී තිබුණි.

රචනා අංක 5 හා 8 යන ප්‍රශ්න දෙකෙහි පහසුතාව සමානව 31% බැගින් පෙන්නුම් කරයි. 13% ක පහසුතාවයක් පෙන්වන ප්‍රශ්නය වන්නේ 6 වන ප්‍රශ්නයයි. එයට හේතු වන්නේ ඇසේ ඇතිවන දෘෂ්ටි දෝෂ හඳුනා ගැනීම හා ඒ සඳහා යොද ගන්නා පිළියම් පිළිබඳ ඇගයීම ප්‍රමාණවත් පරිදි අධ්‍යයන කර නොතිබීමයි.

III කොටස

3.0 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු හා යෝජනා :

3.1. පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු :

පොදු උපදෙස් :

* ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඇති මූලික උපදෙස් කියවා හොඳින් තේරුම් ගත යුතු ය. එනම් එක් එක් කොටසින් කොපමණ ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාවකට පිළිතුරු සැපයිය යුතු ද, කුමන ප්‍රශ්න අනිවාර්ය ද, කොපමණ කාලයක් ලැබේ ද, කොපමණ ලකුණු ලැබේ ද, යන කරුණු පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු අතර ප්‍රශ්න හොඳින් කියවා නිරවුල් අවබෝධයක් ඇති කර ගෙන ප්‍රශ්න තෝරා ගත යුතු ය.

* I පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී වඩාත් නිවැරදි එක් පිළිතුරක් තෝරා ගත යුතු ය. තව ද පැහැදිලි ව එක් කතිර ලකුණක් පමණක් යෙදිය යුතු ය.

* II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී සෑම ප්‍රධාන ප්‍රශ්නයක් ම අලුත් පිටුවකින් ආරම්භ කළ යුතු ය.

* නිවැරදි හා පැහැදිලි අත් අකුරුවලින් පිළිතුරු ලිවිය යුතු ය.

* අයදුම්කරුගේ විභාග අංකය සෑම පිටුවක ම අදාළ ස්ථානයේ ලිවිය යුතු ය.

* ප්‍රශ්න අංක, කොටස් හා අනුකොටස් නිවැරදි ව ලිවිය යුතු ය.

* නිශ්චිත කෙටි පිළිතුරු ලිවීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී දීර්ඝ විස්තර ඇතුළත් නොකිරීම මෙන් ම විස්තරාත්මක පිළිතුරු සැපයිය යුතු අවස්ථාවල දී කෙටි පිළිතුරු සැපයීම ද නොකළ යුතු ය.

* ප්‍රශ්නය අසා ඇති ආකාරය අනුව තර්කානුකූලව හා විශ්ලේෂණාත්මකව කරුණු ඉදිරිපත් කළ යුතු ය.

* II පත්‍රයට පිළිතුරු ලිවීමේ දී ප්‍රධාන ප්‍රශ්නය යටතේ ඇති අනුකොටස් සියල්ල හොඳින් කියවා බලා එක් එක් අනුකොටසට අදාළ ඉලක්කගත පිළිතුර පමණක් ලිවිය යුතු ය.

* ගැටලුවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී ඇති කාලය නිසි පරිදි කළමනාකරණය කර ගැනීමට වග බලා ගත යුතු ය.

* පිළිතුරු ලිවීමේ දී රතු සහ කොළ පාට පෑන් භාවිත කිරීමෙන් වැළකිය යුතු ය.

* ප්‍රශ්නයට අදාළ පිළිතුර එක දිගටම අවසානය දක්වා ලිවීමට සිසුන්ව හුරු කළ යුතු ය. එනම් ප්‍රශ්නයට පිළිතුර විවිධ ස්ථානවල සටහන් නොකළ යුතු ය.

* යම් ප්‍රශ්නයකට අදාළ රාශියක් උක්ත කිරීමට කියා ඇති විට එය පවසා ඇති ආකාරයට උක්ත කර දැක්විය යුතු ය.

විශේෂ උපදෙස් :

* ගණනය කිරීම්වලදී සුළු කිරීම් පහසු කිරීමට ප්‍රශ්නයේ දී ඇති අගයයන් උපයෝගී කර ගත යුතු ය.

* රූපසටහන් ඇඳිය යුතු අවස්ථාවල දී ඒවා ඉතා පැහැදිලි ව ඇඳ නම් කළ යුතු ය.

* ගණනය කිරීම්වල දී එක් එක් පියවර පැහැදිලි ව සඳහන් කළ යුතු ය.

* අවශ්‍ය ස්ථානවල දී නිවැරදි ව ඒකක භාවිත කළ යුතු ය.

* කිරණ සටහන් ඇඳීමේ දී ඊතල මගින් දිශාව දැක්විය යුතු ය.

* ප්‍රස්තාර ඇඳීමේ දී x හා y අක්ෂ නිවැරදි ව නම් කළ යුතු අතර අවශ්‍ය අවස්ථාවල ඒකක ද සඳහන් කළ යුතු ය.

විශේෂ උපදෙස් :

* ඡේද ගැටලුවලදී පිළිතුරු ලිවීමේදී පළමුව ප්‍රශ්න කියවා ඉන්පසු ඡේදය තුළ අපේක්ෂා කරන අවශ්‍ය කොටස් සඳහා විශේෂ සළකුණු යොදා ගන්නේ නම් වැඩි කාලයක් ගත නොකර පිළිතුරු සැපයිය හැකිවේ.

* දී ඇති උපදෙස් ඒ ආකාරයෙන්ම පිළිපැදීමෙන් අදාළ කාලය තුළ පිළිතුරු සැපයීමට පහසු ය.

* ව්‍යුහගත ප්‍රශ්නවලදී පිළිතුර සඳහා දී ඇති ඉඩ ප්‍රමාණය නිවැරදි පිළිතුරකට ප්‍රමාණවත් බව අවබෝධ කොටගෙන පිළිතුරු සැපයීම කළ යුතුවේ.

* ප්‍රශ්නයේම දී ඇති සමහර ගණිතමය දත්ත සුළු කිරීම්වලදී ප්‍රයෝජනයට ගැනීමට වගබලා ගැනීම තුළින් වඩා නිවැරදි පිළිතුරකට පහසුවෙන් ළඟා විය හැක.

3.2. ඉගෙනුම් හා ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ අදහස් හා යෝජනා :

* ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් හා ඇගයීම් ක්‍රියාවලිය තුළින් ප්‍රතිඵල සංවර්ධනය සඳහා ;

- ගුරුවරයා භෞතික විද්‍යාව විෂයයේ සිද්ධාන්ත හා ඒ ආශ්‍රිත එදිනෙදා ජීවිතයේ යෙදෙන සංසිද්ධි පිළිබඳ අවබෝධයකින් යුතුව ඉගැන්වීමේ ක්‍රියාවලිය ආරම්භ කළ යුතු ය.

- අ.පො.ස.(උ.පෙළ) ප්‍රශ්න පත්‍ර සඳහා පිළිතුරු සපයා ඇති ආකාරය සලකා බැලීමේ දී භෞතික විද්‍යාව විෂය පිළිබඳ ව සිසුන් තුළ ඇති අවබෝධය ප්‍රමාණවත් නොවන බව පෙනී යයි. එම නිසා සිද්ධාන්ත හා සංකල්ප නිවැරදිව ගොඩ නැගී නොමැති වීම නිසා ප්‍රශ්න නිවැරදිව අවබෝධ කර ගැනීමට ඇති හැකියාව දුර්වල වීම දක්නට ලැබෙන ලක්ෂණයකි. ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ දී විද්‍යාත්මක ක්‍රමය නිවැරදි ව පන්ති කාමරය තුළ යොදා ගන්නේ නම්, නිපුණතා රාශියක් සිසුන්ට අත්පත් කර ගත හැකිය.

- භෞතික විද්‍යාව විෂයය සඳහා විද්‍යාගාරයේ සිදුකළ යුතු පරීක්ෂණ සියල්ලම සිසුන් විසින්ම කේවලව හෝ කණ්ඩායම් වශයෙන් සිදුකර අත්දැකීම් ලබාගත යුතු වේ. තවද, බොහෝ පරීක්ෂණ සඳහා අවශ්‍ය වන උපකරණ සඳහා ආදේශක පහසුවෙන් සපයා ගත හැකි වන අතර, ඒවා යොදාගෙන හෝ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ සිදුකිරීමට සිසුන් වෙත අවස්ථා සපයා දීම අවශ්‍ය වේ.

- ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් තුළින් ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සිදු කිරීම මගින් සිසුන් අදාළ ඉලක්කවලට යොමු කිරීම පහසු ය.

- විෂය දැනුම තහවුරු කිරීමේ දී, පරිගණක මෘදුකාංග, අන්තර්ජාලය භාවිතය වැනි අවස්ථා ද බහු මාධ්‍ය ප්‍රක්ෂේපණ යන්ත්‍ර වැනි නවීන තාක්‍ෂණික උපක්‍රම භාවිත කිරීම ද වඩා සුදුසු ය.

- විෂය නිර්දේශයට අදාළ පොත් පරිශීලනය මගින් කරුණු රැස් කිරීමට හා අමතර දැනුම ලබාගැනීමට සිසුන් යොමු කළ යුතු ය.

- නිබන්ධන කරවීම මගින් සිසුන්ගේ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමට ඇති හැකියාව වර්ධනය කළ යුතු ය.

- ගැටලුවක පිළිතුර සඳහා සංඛ්‍යාත්මක අගය ඇසූ විට අවසන් දශමස්ථාන දෙකකට නිවැරදිව ප්‍රකාශ කිරීමට සිසුන් පුහුණු කළ යුතු ය.

- අදාළ සිද්ධාන්ත දෙන ලද ප්‍රායෝගික අවස්ථාවකට ගැලපෙන පරිදි යෙදීමට සිසුන් හුරු කළ යුතු ය.

- ඡේද ප්‍රශ්න සඳහා සිසුන් හුරුකරවීම යෝග්‍ය වේ. ප්‍රයෝගික පරීක්ෂණ සිදුකිරීමේ දී ඊට අදාළ පසුගිය ව්‍යුහගත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු ලිවීම හා සාකච්ඡා කිරීමට සිසුන් යොමු කරවීම වැදගත් වේ.

- ප්‍රශ්න පත්‍රය නිවැරදිව කියවා ගැනීම

- ගැටලුවෙහි ආකෘතිය හඳුනා ගැනීම

- නිවැරදි සුළු කිරීම් මගින්

- ලැබූ පිළිතුර දී ඇති පිළිතුරු සමඟ සසඳා නිවැරදි පිළිතුර තෝරා ගැනීම මගින් ඉහළ සාධන මට්ටමකට ළඟා විය හැක. ඒ සඳහා,
  1. එක් එක් ඒකකයේ සිද්ධාන්ත ස්මරණය කිරීමේ හැකියාව
  2 අභ්‍යාස ප්‍රගුණ කිරීම
  3. ප්‍රස්ථාර අර්ථකථනය කර ගැනීම සඳහා සිසු දරුවන්ව ගුරුවරුන් විසින් මඟ පෙන්විය යුතුය.
- එක් එක් සිද්ධාන්ත අවබෝධ කර ගැනීමට නිර්මාණය කර ඇති ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ඉහළ සාධන මට්ටමක් වන අයුරින් අවබෝධ කර ගැනීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්විය යුතුය.

LOL.lk
Learn Ordinary Level
විභාග ඉලක්ක
පහසුවෙන් ජයගන්න
පසුගිය විභාග ප්‍රශ්න පත්‍ර
G.C.E. O/L
විද්‍යාව
A9+
ඉංග්‍රීසි භාෂාව
ENGLISH LANGUAGE
GUIDE PAST PAPERS
G.C.E. O/L
සිංහල
G.C.E. O/L SINHALA
General English
• Past Papers • Model Papers • Resource Books
for G.C.E O/L and A/L Exams
සමනල දැනුම
විභාග ඉලක්ක ජයගන්න
Knowledge Bank
Master Guide
WWW.LOL.LK
CASH ON DELIVERY
HOME DELIVERY
Whatsapp contact
+94 71 777 4440
Website
www.lol.lk
Order via WhatsApp
071 777 4440