අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය

ඇගයීම් වාර්තාව

2020

01 භෞතික විද්‍යාව

පර්යේෂණ හා සංවර්ධන අංශය
ජාතික ඇගයීම් හා පරීක්ෂණ සේවාව
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

අ.පො.ස. (උ. පෙළ) විභාගය - 2020

ඇගයීම් වාර්තාව

01 - භෞතික විද්‍යාව

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

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි.

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2020

ඇගයීම් වාර්තාව - භෞතික විද්‍යාව

උපදේශකත්වය	:	ඒ. කේ. එස්. ඉන්දිකා කුමාරි ලියනගේ විභාග කොමසාරිස් ජනරාල්
සැලසුම හා සංවිධානය	:	ඩබ්ලිව්. එස්. ඩී. වීරසිංහ විභාග කොමසාරිස් පර්යේෂණ හා සංවර්ධන
විෂය සම්බන්ධීකරණය	:	ඒ. දිලීප ධර්මසේන නියෝජ්‍ය විභාග කොමසාරිස් පර්යේෂණ හා සංවර්ධන
අන්තර්ගත සංවර්ධන සඳහා විෂයපාදක මඟ පෙන්වීම	:	මහාචාර්ය එස්. ආර්. ඩී. රෝසා කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය
ශාස්ත්‍රීය මඟ පෙන්වීම	:	ඩබ්ලිව්. එස්. ඩී. වීරසිංහ විභාග කොමසාරිස් පර්යේෂණ හා සංවර්ධන
	:	ගයත්‍රි අබේගුණසේකර විභාග කොමසාරිස් (විශ්‍රාමික) පර්යේෂණ හා සංවර්ධන
	:	ඒ. දිලීප ධර්මසේන නියෝජ්‍ය විභාග කොමසාරිස් පර්යේෂණ හා සංවර්ධන
අන්තර්ගත සංවර්ධන කමිටුව	:	ටී. ඩී. සී. කේ. ගුණසේකර නියෝජ්‍ය අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
		ආර්චාර්ය එම්. එල්. එස්. පියතිස්ස කථිකාචාර්ය ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය, මහරගම
	:	ඩී. පී. ජී. ඒ. එස්. ප්‍රනාන්දු ශ්‍රී. ලං. ගු. සේ විශාකා විද්‍යාලය, කොළඹ 05
	:	පී. සී. කේ. අබේසිරි ගුණවර්ධන ශ්‍රී. ලං. ගු. සේ අනුලා විද්‍යාලය, නුගේගොඩ
	:	පී. එම්. සී. ඩී. බණ්ඩාර ශ්‍රී. ලං. ගු. සේ සමුද්‍රදේවී බාලිකා විද්‍යාලය, නුගේගොඩ
	:	ආර්. ඩී. එන්. පෙරේරා ශ්‍රී. ලං. ගු. සේ ධම්මානන්ද මහා විද්‍යාලය, වාද්දුව
	:	කේ. එස්. සේනානායක ශ්‍රී. ලං. ගු. සේ සිරිකුරුස විද්‍යාලය, ගම්පහ

	:	අයි. එස්. විජේතුංග ශ්‍රී. ලං. ගු. සේ ආනන්ද විද්‍යාලය, කොළඹ 10
ලේඛන කළමනාකරණ සහාය	:	වී. ඩී. ඔෂිකා දර්ශනී කළමනාකරණ සේවා නිලධාරී
පරිගණක පිටු සැකසුම	:	ඉමාෂා රාජපක්ෂ දත්ත සටහන් ක්‍රියාකාරු
පිටකවර සැකසුම	:	ඒ. එල්. කේ. චතුරාණි කළමනාකරණ සේවා නිලධාරි

විභාග කොමසාරිස් ජනරාල්ගේ පණිවිඩය

අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) විභාගයේ 2020 වර්ෂයේ භෞතික විද්‍යා විෂයයට අදාළව මෙම ඇගයීම් වාර්තාව සම්පාදනය කර ඇත්තේ අපේක්ෂකයන්ගේ සාධනය පිළිබඳ දත්තමය හා විශ්ලේෂණාත්මක අවබෝධයක් ලබා දීම, ඔවුන්ගේ ශක්තීන් හා දුර්වලතා හඳුනා ගැනීම සහ එම අනාවරණයන් පදනම් කරගෙන ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය මෙන්ම පාසල් අධ්‍යාපනයේ ගුණාත්මකභාවය වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා යෝජනා ඉදිරිපත් කිරීමේ අරමුණ පෙරදැරිව ය.

මෙම වාර්තාවේ, විෂය නිර්දේශයේ අපේක්ෂිත ඉගෙනුම් නිපුණතා හා ඉගෙනුම් ඵල අනුව අපේක්ෂකයන්ගේ සාධනය විස්තරාත්මකව විශ්ලේෂණය කර ඇත. ඒ අනුව එක් එක් පරීක්ෂණ අයිතමය සම්බන්ධයෙන් අපේක්ෂකයන්ගේ ප්‍රතිචාර, ශක්තීන් හා දුර්වලතා මෙන් ම වැඩිදියුණු කළ යුතු ක්ෂේත්‍ර හඳුනාගෙන ඒ සඳහා සුදුසු අධ්‍යාපන යෝජනා ඉදිරිපත් කර ඇත.

මෙම වාර්තාව ගුරුවරුන්, පාසල් පරිපාලකයන්, විෂයමාලා සංවර්ධකයන්, අධ්‍යාපන ප්‍රතිපත්ති සම්පාදකයන්, සිසුන් සහ දෙමාපියන් ඇතුළු අධ්‍යාපන පද්ධතියේ සියලු ම පාර්ශ්වකරුවන් සඳහා වැදගත් ලේඛනයකි. වාර්තාවේ අන්තර්ගත, විශ්ලේෂණ මගින් ගුරුවරුන්ට ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ දුර්වලතා නිවැරදිව හඳුනාගෙන ඉලක්කගත ඉගැන්වීම් ක්‍රමෝපායන් සැලසුම් කිරීමට හැකි වන අතර, සිසුන්ට තම ඉගෙනුම් අවශ්‍යතා හඳුනාගෙන ඒ අනුව සූදානම් වීමට මග පෙන්වයි. එමෙන් ම විෂයමාලා සංශෝධනය, ගුරු වෘත්තීය සංවර්ධනය, සම්පත් වෙන් කිරීම සහ දත්ත මත පදනම් වූ අධ්‍යාපනික තීරණ ගැනීම සඳහා ද මෙම වාර්තාව ඉවහල් වනු ඇත.

මෙම වාර්තාවෙන් උපරිම ප්‍රයෝජන ලබා ගැනීම සඳහා, අපේක්ෂකයන්ගේ සාධන දත්ත සමඟ එක් එක් පරීක්ෂණ අයිතමයට අදාළ විශ්ලේෂණ, නිරීක්ෂණ සහ නිර්දේශ ඒකාබද්ධව අධ්‍යයනය කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. එමඟින් සිසුන් මුහුණ දෙන සංකල්පමය දුර්වලතා සහ ඉගෙනුම් අවශ්‍යතා නිවැරදිව හඳුනාගෙන ඒ සඳහා සුදුසු මැදිහත්වීම් සැලසුම් කළ හැකි වනු ඇත. තවද, මෙම වාර්තාව ඉදිරි වසරවල අපේක්ෂකයන්ගේ සාධනය සංසන්දනාත්මකව විශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා දත්ත පදනමක් ලෙස ද භාවිත කළ හැකිය.

අධ්‍යාපනයේ ගුණාත්මකභාවය ඉහළ නැංවීම සඳහා දත්ත මත පදනම් වූ තීරණ ගැනීම අත්‍යවශ්‍ය වන බැවින්, මෙම වාර්තාවේ ඉදිරිපත් කර ඇති අනාවරණයන් සහ නිර්දේශ ප්‍රතිපත්ති සම්පාදකයන්, අධ්‍යාපන පරිපාලකයන්, ගුරුවරුන් සහ සිසුන් විසින් ප්‍රායෝගිකව භාවිතයට ගෙන ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය තවදුරටත් ශක්තිමත් කිරීමට දායක කර ගනු ඇතැයි මම විශ්වාස කරමි.

අවසාන වශයෙන්, මෙම ඇගයීම් වාර්තාව සම්පාදනය කිරීම සඳහා කැපවීමෙන් දායක වූ සියලු ම සම්පත්දායකයන්ට සහ විභාග දෙපාර්තමේන්තුවේ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ශාඛාවේ නිලධාරීන්ට මාගේ හෘදයංගම ස්තුතිය පුද කරමි. විශේෂයෙන් ම විද්‍යාත්මක ප්‍රවේශයකින් මෙම වාර්තාව සම්පාදනය කිරීම සඳහා ඔවුන් දැක්වූ වෘත්තීමය දායකත්වය ඉතා අගය කොට සලකමි.

ඒ. කේ. එස්. ඉන්දිකා කුමාරි ලියනගේ
විභාග කොමසාරිස් ජනරාල්

සංක්ෂිප්තය

අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) විභාගයේ 2020 වර්ෂයේ භෞතික විද්‍යාව විෂයයට අදාළව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව විසින් සම්පාදනය කරන ලද මෙම ඇගයීම් වාර්තාව, අපේක්ෂකයන්ගේ සාධනය පිළිබඳ විස්තරාත්මක විශ්ලේෂණයක් ඉදිරිපත් කරන ප්‍රකාශනයකි. මෙම වාර්තාව ගුරුවරුන්, විෂයභාර නිලධාරීන්, විෂයමාලා සංවර්ධකයන්, අධ්‍යාපන පරිපාලකයන්, ප්‍රතිපත්ති සම්පාදකයන්, අධ්‍යාපන පර්යේෂකයන්, සිසුන් සහ දෙමාපියන් සඳහා ප්‍රයෝජනවත් ලේඛනයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ය.

මෙම වාර්තාව ප්‍රධාන කොටස් තුනකින් සමන්විත වේ.

පළමු කොටසෙහි, භෞතික විද්‍යාව විෂය සඳහා පෙනී සිටි අපේක්ෂකයන්ගේ සාමාන්‍ය තොරතුරු, මාධ්‍ය හා ස්ත්‍රී පුරුෂභාවය අනුව අපේක්ෂක සංඛ්‍යාව, දිස්ත්‍රික්ක හා අධ්‍යාපන කලාප අනුව සාධනය, ශ්‍රේණි ව්‍යාප්තිය සහ අනෙකුත් සංඛ්‍යාත්මක තොරතුරු ඉදිරිපත් කර ඇත. එමෙන්ම විෂය අරමුණු, ඇගයීම් රාමුව සහ විභාගයේ සමස්ත සාධනය පිළිබඳ විශ්ලේෂණයක් ද ලබා දී ඇත.

දෙවන කොටසෙහි, I පත්‍රයට අදාළ විශ්ලේෂණය ඉදිරිපත් කර ඇත. මෙහි I පත්‍රයේ ව්‍යුහය, ප්‍රශ්න සැකැස්ම, ලකුණු ලබාදීමේ පටිපාටිය සහ එක් එක් ප්‍රශ්නයට අපේක්ෂකයන් දැක්වූ ප්‍රතිචාර පිළිබඳ දත්තමය විශ්ලේෂණ ද අන්තර්ගත වේ. තව ද, අයිතමවල පහසුතාව/පහසුතා දර්ශක, විභේදන හැකියාව සහ අපේක්ෂකයන්ගේ සාමාන්‍ය ප්‍රතිචාර රටා ද විග්‍රහ කර ඇත.

තෙවන කොටසෙහි, II පත්‍රයට අදාළ විශ්ලේෂණය ඉදිරිපත් කර ඇත. මෙහි එක් එක් ප්‍රශ්නය, එහි කොටස් හා අනුකොටස් සඳහා අපේක්ෂකයන්ගේ සාධනය විස්තරාත්මකව විශ්ලේෂණය කර ඇති අතර, අයිතමවල පහසුතා දර්ශක, නිපුණතා මට්ටම් සහ සංකල්පමය දුර්වලතා හඳුනාගෙන ඇත. එසේම, එම අනාවරණයන් මත පදනම්ව ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය වඩාත් ඵලදායී ලෙස සංවිධානය කිරීම සඳහා සංවර්ධනාත්මක යෝජනා ද ඉදිරිපත් කර ඇත.

මෙම වාර්තාව සකස් කිරීම සඳහා සම්භාව්‍ය පරීක්ෂණ න්‍යාය (Classical Test Theory - CTT) සහ අයිතම ප්‍රතිචාර න්‍යාය (Item Response Theory - IRT) යන විද්‍යාත්මක ප්‍රවේශයන් යොදාගෙන අපේක්ෂකයන්ගේ ප්‍රතිචාර විශ්ලේෂණය කර ලබාගත් දත්ත භාවිත කර ඇත. මීට අමතරව පිළිතුරු පත්‍ර ඇගයීමේ කටයුතුවල නිරත වූ ප්‍රධාන පරීක්ෂකවරුන්, අතිරේක ප්‍රධාන පරීක්ෂකවරුන් සහ සහකාර පරීක්ෂකවරුන් විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද නිරීක්ෂණ, අදහස් සහ යෝජනා ද මෙම වාර්තාව සකස් කිරීම සඳහා පාදක කරගෙන ඇත.

මෙම වාර්තාවේ ඇතුළත් විශ්ලේෂණයන් සහ නිර්දේශ, ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය ශක්තිමත් කිරීම, විෂය සාධනය ඉහළ නැංවීම, විෂයමාලා සංවර්ධනය සහ දත්ත මත පදනම් වූ අධ්‍යාපනික තීරණ ගැනීම සඳහා ප්‍රයෝජනවත් වනු ඇතැයි අපේක්ෂා කෙරේ.

පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ශාඛාව
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
පැලවත්ත, බත්තරමුල්ල

පටුන

	පිටු අංකය
විභාග කොමසාරිස් ජනරාල්තුමාගේ පණිවිඩය	v
සංක්ෂිප්තය	vi
වගු නාමාවලිය	ix
ප්‍රස්තාර නාමාවලිය	x
1. විෂය අරමුණු හා අපේක්ෂකයන්ගේ සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු	1
1.1 විෂය අරමුණු	1
1.2 අපේක්ෂකයන්ගේ විෂය සාධනය පිළිබඳ සංඛ්‍යානමය තොරතුරු	2
1.2.1 විෂය සඳහා පෙනී සිටි අපේක්ෂකයින් සංඛ්‍යාව	2
1.2.2 අපේක්ෂකයින් ශ්‍රේණි ලබා ගෙන ඇති ආකාරය	2
1.2.3 පාසල් අපේක්ෂකයන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය - දිස්ත්‍රික්ක අනුව	3
1.2.4 පාසල් අපේක්ෂකයන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය - අධ්‍යාපන කලාප අනුව	5
1.2.5 පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව ලකුණු ලබා ගෙන ඇති ආකාරය	8
2. ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ විශ්ලේෂණය - I පත්‍රය	9
2.1. භෞතික විද්‍යාව I ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය	9
2.2 භෞතික විද්‍යාව I ප්‍රශ්න පත්‍රය	10
2.3 I පත්‍රය සඳහා ලකුණු ලබා දීමේ පටිපාටිය	21
2.4 I පත්‍රයේ වරණ තෝරාගෙන ඇති ආකාරය	22
2.5 I පත්‍රයේ ප්‍රශ්න සඳහා පහසුතා දර්ශකය	23
2.6 I පත්‍රයේ විශ්ලේෂණය	24
2.7 I පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා	27
3 ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ විශ්ලේෂණය - II පත්‍රය	34
3.1 භෞතික විද්‍යාව II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය	34
3.2 II පත්‍රයේ විශ්ලේෂණය	35
3.3 II පත්‍රයේ එක් එක් ප්‍රශ්න සඳහා සුවිශේෂී නිරීක්ෂණ සහ නිර්දේශ	41
3.3.1 ප්‍රශ්න අංක 1 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර	41
3.3.2 ප්‍රශ්න අංක 1 සඳහා විශ්ලේෂණය	44
3.3.3 ප්‍රශ්න අංක 2 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර	46
3.3.4 ප්‍රශ්න අංක 2 සඳහා විශ්ලේෂණය	49
3.3.5 ප්‍රශ්න අංක 3 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර	51
3.3.6 ප්‍රශ්න අංක 3 සඳහා විශ්ලේෂණය	54
3.3.7 ප්‍රශ්න අංක 4 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර	57
3.3.8 ප්‍රශ්න අංක 4 සඳහා විශ්ලේෂණය	59
3.3.9 ප්‍රශ්න අංක 5 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර	61
3.3.10 ප්‍රශ්න අංක 5 සඳහා විශ්ලේෂණය	66
3.3.11 ප්‍රශ්න අංක 6 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර	68
3.3.12 ප්‍රශ්න අංක 6 සඳහා විශ්ලේෂණය	72
3.3.13 ප්‍රශ්න අංක 7 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර	74
3.3.14 ප්‍රශ්න අංක 7 සඳහා විශ්ලේෂණය	77
3.3.15 ප්‍රශ්න අංක 8 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර	79
3.3.16 ප්‍රශ්න අංක 8 සඳහා විශ්ලේෂණය	84
3.3.17 ප්‍රශ්න අංක 9(A) සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර	86
3.3.18 ප්‍රශ්න අංක 9(A) සඳහා විශ්ලේෂණය	89
3.3.19 ප්‍රශ්න අංක 9(B) සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර	91
3.3.20 ප්‍රශ්න අංක 9(B) සඳහා විශ්ලේෂණය	94
3.3.21 ප්‍රශ්න අංක 10(A) සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර	96
3.3.22 ප්‍රශ්න අංක 10(A) සඳහා විශ්ලේෂණය	100

3.3.23 ප්‍රශ්න අංක 10(B) සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර 104
3.3.24 ප්‍රශ්න අංක 10(B) සඳහා විශ්ලේෂණය 106

4. පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු හා යෝජනා 108
4.1 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු 108
4.2 අ.පො.ස (උ.පෙළ) භෞතික විද්‍යාව විෂය ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සංවර්ධනය සඳහා යෝජනා 110

වගු නාමාවලිය

	පිටු අංකය
වගුව 1.1 මාධ්‍ය හා ස්ත්‍රී පුරුෂභාවය අනුව අපේක්ෂකයන්ගේ ව්‍යාප්තිය	2
වගුව 1.2 ස්ත්‍රී පුරුෂභාවය ශ්‍රේණි අනුව පාසල් හා පෞද්ගලික අපේක්ෂකයන්ගේ ව්‍යාප්තිය	2
වගුව 1.3 දිස්ත්‍රික්ක හා ශ්‍රේණි අනුව අපේක්ෂකයන්ගේ ව්‍යාප්තිය	3
වගුව 1.4 අධ්‍යාපන කලාප අනුව ශ්‍රේණි	5
වගුව 1.5 පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව ලකුණු	8
වගුව 2.1 ලකුණු දීමේ පටිපාටිය	21
වගුව 2.2 එක් එක් ප්‍රශ්නයෙහි වරණ තෝරා ඇති අපේක්ෂකයන්ගේ ප්‍රතිශතය	22
වගුව 2.3 විෂයය ඒකක අනුව ප්‍රශ්න ඉදිරිපත් කර ඇති ආකාරය	25

ප්‍රස්තාර නාමාවලිය

	පිටු අංකය
ප්‍රස්තාරය 2.1: I පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවල පහසුතා දර්ශකය	23
ප්‍රස්තාරය 2.2: I එක් එක් ප්‍රශ්නයේ පහසුතා දර්ශක (තේමා අනුව)	24
ප්‍රස්තාරය 2.3: I එක් එක් තේමාවෙහි පහසුතා දර්ශක	26
ප්‍රස්තාරය 3.1: **II** පත්‍රයේ ප්‍රශ්න තෝරා ගෙන ඇති ආකාරය සහ ප්‍රශ්නවල පහසුතාව	35
ප්‍රස්තාරය 3.2: පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව එක් එකි ප්‍රශ්නය සඳහා අපේක්ෂකයන්ගේ සාධනය	37
ප්‍රස්තාරය 3.3(a): II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නය සඳහා පහසුතා දර්ශකය	38
ප්‍රස්තාරය 3.3(b): II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නය සඳහා පහසුතා දර්ශකය	39
ප්‍රස්තාරය 3.3(c): II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නය සඳහා පහසුතා දර්ශකය	40
ප්‍රස්තාරය 3.4: ප්‍රශ්න අංක 1 සඳහා ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය	44
ප්‍රස්තාරය 3.5: ප්‍රශ්න අංක 1හි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශක	44
ප්‍රස්තාරය 3.6: ප්‍රශ්න අංක 2 සඳහා ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය	49
ප්‍රස්තාරය 3.7: ප්‍රශ්න අංක 2හි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශක	49
ප්‍රස්තාරය 3.8: ප්‍රශ්න අංක 3 සඳහා ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය	54
ප්‍රස්තාරය 3.9: ප්‍රශ්න අංක 3හි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශක	54
ප්‍රස්තාරය 3.10: ප්‍රශ්න අංක 4 සඳහා ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය	59
ප්‍රස්තාරය 3.11: ප්‍රශ්න අංක 4හි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශක	59
ප්‍රස්තාරය 3.12: ප්‍රශ්න අංක 5 සඳහා ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය	66
ප්‍රස්තාරය 3.13: ප්‍රශ්න අංක 5හි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශක	66
ප්‍රස්තාරය 3.14: ප්‍රශ්න අංක 6 සඳහා ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය	72
ප්‍රස්තාරය 3.15: ප්‍රශ්න අංක 6හි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශක	72
ප්‍රස්තාරය 3.16: ප්‍රශ්න අංක 7 සඳහා ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය	77
ප්‍රස්තාරය 3.17: ප්‍රශ්න අංක 7හි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශක	77
ප්‍රස්තාරය 3.18: ප්‍රශ්න අංක 8 සඳහා ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය	84
ප්‍රස්තාරය 3.19: ප්‍රශ්න අංක 8හි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශක	84
ප්‍රස්තාරය 3.20: ප්‍රශ්න අංක 9A සඳහා ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය	89
ප්‍රස්තාරය 3.21: ප්‍රශ්න අංක 9Aහි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශක	89
ප්‍රස්තාරය 3.22: ප්‍රශ්න අංක 9B සඳහා ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය	94
ප්‍රස්තාරය 3.23: ප්‍රශ්න අංක 9Bහි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශක	94
ප්‍රස්තාරය 3.24: ප්‍රශ්න අංක 10A සඳහා ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය	100
ප්‍රස්තාරය 3.25: ප්‍රශ්න අංක 10Aහි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශක	100
ප්‍රස්තාරය 3.26: ප්‍රශ්න අංක 10B සඳහා ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය	106
ප්‍රස්තාරය 3.27: ප්‍රශ්න අංක 10Bහි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශක	106

I කොටස

1. විෂය අරමුණු හා අපේක්ෂකයන්ගේ සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු

1.1 විෂය අරමුණු

මෙම පාඨමාලාව අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා,

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

2. එදිනෙදා ජීවිතයේ දී විද්‍යාත්මක ක්‍රමවේදයේ ප්‍රයෝජනවත් බව සහ එහි සීමා හඳුනා ගන්නා 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.

මූලාශ්‍රය : භෞතික විද්‍යාව විෂය නිර්දේශය 12 හා 13 ශ්‍රේණි, 2017, ජා.අ.ආ

1.2 අපේක්ෂකයන්ගේ විෂය සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු

1.2.1 විෂයය සඳහා පෙනී සිටි අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාව

වගුව 1.1

මාධ්‍ය හා ස්ත්‍රී පුරුෂභාවය අනුව පාසල් හා පෞද්ගලික අපේක්ෂකයන්ගේ ව්‍යාප්තිය

මාධ්‍යය	පාසල් අපේක්ෂකයන්					පෞද්ගලික අපේක්ෂකයන්					මුළු අපේක්ෂකයන්				
	එකතුව	පුරුෂ		ස්ත්‍රී		එකතුව	පුරුෂ		ස්ත්‍රී		එකතුව	පුරුෂ		ස්ත්‍රී	
		සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය		සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය		සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය
සිංහල	55,897	25,634	45.86	30,263	54.14	1,620	951	58.70	669	41.30	57,517	26,585	46.22	30,932	53.78
දෙමළ	11,637	5,125	44.04	6,512	55.96	412	179	43.45	233	56.55	12,049	5,304	44.02	6,745	55.98
ඉංග්‍රීසි	3,845	1,795	46.68	2,050	53.32	563	280	49.73	283	50.27	4,408	2,075	47.07	2,333	52.93
එකතුව	**71,379**	**32,554**	**45.61**	**38,825**	**54.39**	**2,595**	**1,410**	**54.34**	**1,185**	**45.66**	**73,974**	**33,964**	**45.91**	**40,010**	**54.09**

මූලාශ්‍රය : පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

2020 අ.පො.ස (උ.පෙළ) විභාගයේ භෞතික විද්‍යාව විෂයය සඳහා පෙනී සිටි මුළු අපේක්ෂක සංඛ්‍යාව 73974කි. ඒ අතරින් 71379 ක් පාසල් අපේක්ෂකයන් ද 2595 ක් පෞද්ගලික අපේක්ෂකයින් ද වේ. පුරුෂ අපේක්ෂකයන්ගේ ප්‍රතිශතය 45.91% ක් වන අතර ස්ත්‍රී අපේක්ෂකයන්ගේ ප්‍රතිශතය 54.09% කි.

1.2.2 අපේක්ෂකයන් ශ්‍රේණි ලබා ගෙන ඇති ආකාරය

වගුව 1.2

ස්ත්‍රී පුරුෂ භාවය හා ශ්‍රේණි අනුව පාසල් හා පෞද්ගලික අපේක්ෂකයන්ගේ ව්‍යාප්තිය

ශ්‍රේණිය	පාසල් අපේක්ෂකයන්					පෞද්ගලික අපේක්ෂකයන්					මුළු අපේක්ෂකයන්				
	එකතුව	පුරුෂ		ස්ත්‍රී		එකතුව	පුරුෂ		ස්ත්‍රී		එකතුව	පුරුෂ		ස්ත්‍රී	
		සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය		සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය		සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය
A	2,219	1,523	4.68	696	1.79	36	27	1.91	9	0.76	2,255	1,550	4.56	705	1.76
B	4,197	2,382	7.32	1,815	4.67	94	66	4.68	28	2.36	4,291	2,448	7.21	1,843	4.61
C	16,065	7,760	23.84	8,305	21.39	449	258	18.30	191	16.12	16,514	8,018	23.61	8,496	21.23
S	27,024	11,782	36.19	15,242	39.26	792	410	29.08	382	32.24	27,816	12,192	35.90	15,624	39.05
W	21,874	9,107	27.98	12,767	32.88	1,224	649	46.03	575	48.52	23,098	9,756	28.72	3,342	33.35
එකතුව	**71,379**	**32,554**	**100.00**	**38,825**	**100.00**	**2,595**	**1,410**	**100.00**	**1,185**	**100.00**	**73,974**	**33,964**	**100.00**	**40,010**	**100.00**

මූලාශ්‍රය : පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

A - විශිෂ්ඨ සාමාර්ථ්‍ය B - අධි සම්මාන සාමාර්ථ්‍ය C - සම්මාන සාමාර්ථ්‍ය
S - සම්මාන සාමාර්ථ්‍ය F - අසමත්

මුළු අපේක්ෂකයන් අතුරින් "A" සාමාර්ථ්‍යය ලබා ගත් සංඛ්‍යාව 2,255ක් හා B සාමාර්ථ්‍යය ලබා ගත් සංඛ්‍යාව 4,291 ක් වුවද W සාමාර්ථය ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාව 23,098ක් තරම් ඉහළ අගයක් ගනී. සියලු අපේක්ෂකයන් අතුරින් A හා B සාමාර්ථ්‍ය ලබා ගත් පුරුෂ අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාව ස්ත්‍රී අපේක්ෂකයින් සංඛ්‍යාවට වඩා වැඩි වුවද අසමත් ලබා ගත් පුරුෂ අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාව ස්ත්‍රී අපේක්ෂකයින් සංඛ්‍යාවට වඩා තුන් ගුණයකින් පමණ වැඩි වීම විශේෂත්වයකි.

1.2.3 පාසල් අපේක්ෂකයන් ශ්‍රේණි ලබා ගෙන ඇති ආකාරය - දිස්ත්‍රික්ක අනුව

වගුව 1.3

දිස්ත්‍රික්ක හා ශ්‍රේණි අනුව අපේක්ෂකයන්ගේ ව්‍යාප්තිය

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)		දුර්වල (W)	
		සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%
1. කොළඹ	10,314	592	5.74	873	8.46	2,746	26.62	3,648	35.37	7,859	76.20	2,455	23.80
2. ගම්පහ	6,857	179	2.61	399	5.82	1,582	23.07	2,690	39.23	4,850	70.73	2,007	29.27
3. කළුතර	4,235	93	2.20	229	5.41	974	23.00	1,655	39.08	2,951	69.68	1,284	30.32
4. මහනුවර	5,058	154	3.04	300	5.93	1,139	22.52	1,909	37.74	3,502	69.24	1,556	30.76
5. මාතලේ	1,221	27	2.21	51	4.18	244	19.98	493	40.38	815	66.75	406	33.25
6. නුවරඑළිය	1,644	21	1.28	51	3.10	277	16.85	629	38.26	978	59.49	666	40.51
7. ගාල්ල	4,779	218	4.56	341	7.14	1,189	24.88	1,782	37.29	3,530	73.86	1,249	26.14
8. මාතර	3,832	165	4.31	254	6.63	846	22.08	1,497	39.07	2,762	72.08	1,070	27.92
9. හම්බන්තොට	2,796	79	2.83	152	5.44	604	21.60	1,049	37.52	1,884	67.38	912	32.62
10. යාපනය	2,876	86	2.99	169	5.88	602	20.93	1,099	38.21	1,956	68.01	920	31.99
11. මන්නාරම	315	4	1.27	15	4.76	69	21.90	129	40.95	217	68.89	98	31.11
12. වව්නියාව	547	9	1.65	22	4.02	76	13.89	198	36.20	305	55.76	242	44.24
13. මුලතිව්	283	2	0.71	9	3.18	32	11.31	128	45.23	171	60.42	112	39.58
14. කිලිනොච්චි	435	4	0.92	25	5.75	57	13.10	154	35.40	240	55.17	195	44.83
15. මඩකලපුව	1,485	44	2.96	83	5.59	330	22.22	557	37.51	1,014	68.28	471	31.72
16. අම්පාර	2,345	44	1.88	103	4.39	450	19.19	887	37.83	1,484	63.28	861	36.72
17. ත්‍රිකුණාමලය	969	18	1.86	50	5.16	190	19.61	391	40.35	649	66.98	320	33.02
18. කුරුණෑගල	5,540	169	3.05	317	5.72	1,279	23.09	2,090	37.73	3,855	69.58	1,685	30.42
19. පුත්තලම	1,795	42	2.34	103	5.74	440	24.51	690	38.44	1,275	71.03	520	28.97
20. අනුරාධපුරය	2,563	47	1.83	100	3.90	449	17.52	902	35.19	1,498	58.45	1,065	41.55
21. පොළොන්නරුව	1,079	8	0.74	40	3.71	185	17.15	400	37.07	633	58.67	446	41.33
22. බදුල්ල	2,780	46	1.65	113	4.06	639	22.99	1,135	40.83	1,933	69.53	847	30.47
23. මොණරාගල	1,241	13	1.05	39	3.14	225	18.13	484	39.00	761	61.32	480	38.68
24. රත්නපුරය	3,353	87	2.59	200	5.96	762	22.73	1,283	38.26	2,332	69.55	1,021	30.45
25. කෑගල්ල	3,037	68	2.24	159	5.24	679	22.36	1,145	37.70	2,051	67.53	986	32.47
සමස්ත දිවයින	**71,379**	**2,219**	**3.11**	**4,197**	**5.88**	**16,065**	**22.51**	**27,024**	**37.86**	**49,505**	**69.36**	**21,874**	**30.64**

මූලාශ්‍රය : පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

විෂය සඳහා පෙනී සිටි 71379 වූ පාසල් අපේක්ෂකයන් අතුරින් 2,219ක් A සමාර්ථ්‍යයද 4197ක් B සමාර්ථ්‍යයද 16,065ක් C සමාර්ථ්‍යයද ලබා ඇත. ඉන් වැඩිම A සමාර්ථ්‍යයන් සංඛ්‍යාවක් ලබා ඇති දිස්ත්‍රික්ක පිළිවෙලින් කොළඹ (592), ගාල්ල (218) ගම්පහ (179) ද අඩුම A සමාර්ථ්‍යයන් සංඛ්‍යාවක් ලබා ඇති දිස්ත්‍රික්ක මුලතිව් (2), කිලිනොච්චි (4) මන්නාරම (4) වේ.

වැඩිම අසමත් ප්‍රතිශතයන් වාර්තා කර ඇති දිස්ත්‍රික්ක පිළිවෙලින් කිලිනොච්චි (44.83%), වව්නියා (44.24%), අනුරාධපුර (41.55%) දිස්ත්‍රික්ක වේ.

වැඩිම සමත් ප්‍රතිශතයක් වාර්තා කර ඇත්තේ කොළඹ (76.86%), ගාල්ල (73.20%), මාතර (72.08%) දිස්ත්‍රික්ක වේ. එක් එක් දිස්ත්‍රික්ක සැලකීමේ දී එම දිස්ත්‍රික්කයෙන් පෙනී සිටි අපේක්ෂකයන්ගෙන් වැඩිම A සාමාර්ථයයන් ප්‍රතිශතයක් ලබා ඇති අපේක්ෂකයන් සිටින දිස්ත්‍රික්ක ලෙස කොළඹ (5.74%), ගාල්ල (4.56%), මාතර (4.31%) දැක්විය හැකිය. දිස්ත්‍රික්ක 25න් අඩුම අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාවක් පෙනී සිටි දිස්ත්‍රික්කය මුලතිව් වේ. එම දිස්ත්‍රික්කයෙන් පෙනී සිටි අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාව 283ක් වන අතර ඉන් 112ක් අසමත්ව ඇත. එය 39.58% ප්‍රතිශතයකි. වැඩිම අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාවක් පෙනී සිටි දිස්ත්‍රික්කය කොළඹ වේ. එහි අසමත් ප්‍රතිශතය 23.80%කි. අපේක්ෂකයන් සාමාර්ථ්‍ය ලබා ඇති ආකාරය සලකා බැලීමේ දී දිස්ත්‍රික්ක 25න් 9ක්ම දිවයිනේ සමත් ප්‍රතිශතය වන 69.36% ඉක්මවා ඇති බව දැකිය හැකිය.

1.2.4 පාසල් අපේක්ෂකයන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය - අධ්‍යාපන කලාප අනුව

වගුව 1.4

අධ්‍යාපන කලාප ශ්‍රේණි අනුව අපේක්ෂකයන්ගේ ව්‍යාප්තිය

අධ්‍යාපන කලාපය	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)		දුර්වල (W)	
		සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%
1. කොළඹ	7,323	545	7.44	759	10.36	2,154	29.41	2,487	33.96	5,945	81.18	1,378	18.82
2. හෝමාගම	674	9	1.34	23	3.41	125	18.55	279	41.39	436	64.69	238	35.31
3. ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර	1,331	18	1.35	59	4.43	289	21.71	500	37.57	866	65.06	465	34.94
4. පිළියන්දල	986	20	2.03	32	3.25	178	18.05	382	38.74	612	62.07	374	37.93
5. ගම්පහ	3,231	112	3.47	255	7.89	821	25.41	1,184	36.65	2,372	73.41	859	26.59
6 මිනුවන්ගොඩ	709	8	1.13	9	1.27	108	15.23	321	45.28	446	62.91	263	37.09
7. මීගමුව	1,531	36	2.35	76	4.96	351	22.93	603	39.39	1,066	69.63	465	30.37
8. කැලණිය	1,386	23	1.66	59	4.26	302	21.79	582	41.99	966	69.70	420	30.30
9. කළුතර	1,856	33	1.78	77	4.15	373	20.10	725	39.06	1,208	65.09	648	34.91
10. මතුගම	1,205	24	1.99	73	6.06	301	24.98	504	41.83	902	74.85	303	25.15
11. හොරණ	1,174	36	3.07	79	6.73	300	25.55	426	36.29	841	71.64	333	28.36
12. මහනුවර	4,156	149	3.59	286	6.88	1,001	24.09	1,577	37.95	3,013	72.50	1,143	27.50
13. දෙනුවර	93	0	0.00	1	1.08	18	19.35	34	36.56	53	56.99	40	43.01
14. ගම්පොල	335	0	0.00	4	1.19	50	14.93	126	37.61	180	53.73	155	46.27
15. තෙල්දෙණිය	40	0	0.00	0	0.00	4	10.00	14	35.00	18	45.00	22	55.00
16. වත්තේගම	193	2	1.04	2	1.04	28	14.51	75	38.86	107	55.44	86	44.56
17. කටුගස්තොට	241	3	1.24	7	2.90	38	15.77	83	34.44	131	54.36	110	45.64
18. මාතලේ	1,073	27	2.52	51	4.75	236	21.99	448	41.75	762	71.02	311	28.98
19. ගලේවෙල	113	0	0.00	0	0.00	7	6.19	28	24.78	35	30.97	78	69.03
20. නාඋල	29	0	0.00	0	0.00	1	3.45	14	48.28	15	51.72	14	48.28
21. විල්ගමුව	6	0	0.00	0	0.00	-00	0.00	3	50.00	3	50.00	3	50.00
22. නුවරඑළිය	302	4	1.32	6	1.99	43	14.24	112	37.09	165	54.64	137	45.36
23. කොත්මලේ	252	3	1.19	5	1.98	44	17.46	96	38.10	148	58.73	104	41.27
24. හැටන්	457	10	2.19	17	3.72	95	20.79	160	35.01	282	61.71	175	38.29
25. වලපනේ	85	0	0.00	1	1.18	19	22.35	33	38.82	53	62.35	32	37.65
26. හඟුරන්කෙත	548	4	0.73	22	4.01	76	13.87	228	41.61	330	60.22	218	39.78
27. ගාල්ල	3,279	172	5.25	250	7.62	802	24.46	1,187	36.20	2,411	73.53	868	26.47
28. ඇල්පිටිය	402	7	1.74	23	5.72	94	23.38	168	41.79	292	72.64	110	27.36
29. අම්බලන්ගොඩ	1,077	39	3.62	68	6.31	290	26.93	423	39.28	820	76.14	257	23.86
30. උඩුගම	21	0	0.00	0	0.00	3	14.29	4	19.05	7	33.33	14	66.67
31. මාතර	3,118	150	4.81	239	7.67	726	23.28	1,221	39.16	2,336	74.92	782	25.08
32. අකුරැස්ස	422	11	2.61	13	3.08	83	19.67	171	40.52	278	65.88	144	34.12
33. මුලටියන-හක්මණ	262	4	1.53	1	0.38	34	12.98	101	38.55	140	53.44	122	46.56
34. මොරවක-දෙනියාය	30	0	0.00	1	3.33	3	10.00	4	13.33	8	26.67	22	73.33

අධ්‍යාපන කලාපය	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)		දුර්වල (W)	
		සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%
35. තංගල්ල	761	16	2.10	34	4.47	147	19.32	267	35.09	464	60.97	297	39.03
36. හම්බන්තොට	726	22	3.03	23	3.17	120	16.53	278	38.29	443	61.02	283	38.98
37. වලස්මුල්ල	1,309	41	3.13	95	7.26	337	25.74	504	38.50	977	74.64	332	25.36
38. යාපනය	1,583	60	3.79	95	6.00	352	22.24	590	37.27	1,097	69.30	486	30.70
39. දූපත්	32	1	3.13	0	0.00	3	9.38	15	46.88	19	59.38	13	40.63
40. තෙන්මාරච්චි	214	4	1.87	8	3.74	34	15.89	77	35.98	123	57.48	91	42.52
41. වලිකාමම්	530	4	0.75	27	5.09	104	19.62	216	40.75	351	66.23	179	33.77
42. වඩමරච්චි	517	17	3.29	39	7.54	109	21.08	201	38.88	366	70.79	151	29.21
43. කිලිනොච්චි දකුණ	363	2	0.55	23	6.34	51	14.05	123	33.88	199	54.82	164	45.18
44. කිලිනොච්චි උතුර	72	2	2.78	2	2.78	6	8.33	31	43.06	41	56.94	31	43.06
45. මන්නාරම	293	4	1.37	15	5.12	68	23.21	124	42.32	211	72.01	82	27.99
46. මඩු	22	0	0.00	0	0.00	1	4.55	5	22.73	6	27.27	16	72.73
47. වව්නියාව දකුණ	511	9	1.76	21	4.11	68	13.31	179	35.03	277	54.21	234	45.79
48. වව්නියාව උතුර	36	0	0.00	1	2.78	8	22.22	19	52.78	28	77.78	8	22.22
49. මුලතිව්	215	2	0.93	7	3.26	25	11.63	93	43.26	127	59.07	88	40.93
50. තුනුක්කායි	68	0	0.00	2	2.94	7	10.29	35	51.47	44	64.71	24	35.29
51. මඩකලපුව	683	22	3.22	46	6.73	158	23.13	235	34.41	461	67.50	222	32.50
52. කල්කුඩා	136	3	2.21	9	6.62	35	25.74	51	37.50	98	72.06	38	27.94
53. පදිරිප්පු	181	5	2.76	8	4.42	24	13.26	77	42.54	114	62.98	67	37.02
54. මඩකලපුව මධ්‍යම	456	14	3.07	19	4.17	106	23.25	185	40.57	324	71.05	132	28.95
55. මඩකලපුව බස්නාහිර	29	0	0.00	1	3.45	7	24.14	9	31.03	17	58.62	12	41.38
56. අම්පාර	420	11	2.62	15	3.57	84	20.00	154	36.67	264	62.86	156	37.14
57. කල්මුනේ	909	14	1.54	47	5.17	201	22.11	334	36.74	596	65.57	313	34.43
58. සමන්තුරෙයි	307	7	2.28	13	4.23	63	20.52	128	41.69	211	68.73	96	31.27
59. මහඔය	26	0	0.00	0	0.00	4	15.38	7	26.92	11	42.31	15	57.69
60. දෙහිඅත්තකණ්ඩිය	120	2	1.67	0	0.00	8	6.67	36	30.00	46	38.33	74	61.67
61. අක්කරෙයිපත්තුව	401	9	2.24	22	5.49	76	18.95	163	40.65	270	67.33	131	32.67
62. තිරුක්කෝවිල්	162	1	0.62	6	3.70	14	8.64	65	40.12	86	53.09	76	46.91
63. ත්‍රිකුණාමලය	573	16	2.79	34	5.93	129	22.51	231	40.31	410	71.55	163	28.45
64. මුතූර්	49	1	2.04	3	6.12	4	8.16	22	44.90	30	61.22	19	38.78
65. කන්තලේ	75	0	0.00	3	4.00	15	20.00	25	33.33	43	57.33	32	42.67
66. කින්නියා	253	1	0.40	10	3.95	41	16.21	110	43.48	162	64.03	91	35.97
67. ත්‍රිකුණාමලය උතුර	19	0	0.00	0	0.00	1	5.26	3	15.79	4	21.05	15	78.95
68. කුරුණෑගල	2,767	125	4.52	188	6.79	708	25.59	1,023	36.97	2,044	73.87	723	26.13
69. කුලියාපිටිය	813	19	2.34	50	6.15	176	21.65	321	39.48	566	69.62	247	30.38
70. නිකවැරටිය	294	0	0.00	7	2.38	53	18.03	102	34.69	162	55.10	132	44.90
71. මහව	113	0	0.00	2	1.77	11	9.73	31	27.43	44	38.94	69	61.06
72. ගිරිඋල්ල	1,009	9	0.89	41	4.06	208	20.61	412	40.83	670	66.40	339	33.60
73. ඉබ්බාගමුව	544	16	2.94	29	5.33	123	22.61	201	36.95	369	67.83	175	32.17
74. පුත්තලම	622	16	2.57	22	3.54	137	22.03	240	38.59	415	66.72	207	33.28
75. හලාවත	1,173	26	2.22	81	6.91	303	25.83	450	38.36	860	73.32	313	26.68

අධ්‍යාපන කලාපය	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)		දුර්වල (W)	
		සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%
76. අනුරාධපුරය	1,786	41	2.30	74	4.14	336	18.81	630	35.27	1,081	60.53	705	39.47
77. තඹුත්තේගම	237	1	0.42	5	2.11	28	11.81	82	34.60	116	48.95	121	51.05
78. කැකිරාව	452	5	1.11	21	4.65	67	14.82	169	37.39	262	57.96	190	42.04
79. ගලෙන්බිඳුණුවැව	45	0	0.00	0	0.00	9	20.00	12	26.67	21	46.67	24	53.33
80. කැබිතිගොල්ලෑව	43	0	0.00	0	0.00	9	20.93	9	20.93	18	41.86	25	58.14
81. පොළොන්නරුව	621	7	1.13	20	3.22	130	20.93	234	37.68	391	62.96	230	37.04
82. හිඟුරක්ගොඩ	402	1	0.25	18	4.48	48	11.94	142	35.32	209	51.99	193	48.01
83. දිඹුලාගල	56	0	0.00	2	3.57	7	12.50	24	42.86	33	58.93	23	41.07
84. බදුල්ල	1,077	15	1.39	30	2.79	242	22.47	460	42.71	747	69.36	330	30.64
85. බණ්ඩාරවෙල	1,389	26	1.87	73	5.26	332	23.90	546	39.31	977	70.34	412	29.66
86. මහියංගනය	173	3	1.73	7	4.05	43	24.86	69	39.88	122	70.52	51	29.48
87. වැලිමඩ	131	2	1.53	3	2.29	21	16.03	57	43.51	83	63.36	48	36.64
88. පස්සර	4	0	0.00	0	0.00	1	25.00	1	25.00	2	50.00	2	50.00
89. වියලුව	6	0	0.00	0	0.00	-00	0.00	2	33.33	2	33.33	4	66.67
90. මොණරාගල	360	7	1.94	14	3.89	68	18.89	150	41.67	239	66.39	121	33.61
91. වැල්ලවාය	303	4	1.32	9	2.97	66	21.78	114	37.62	193	63.70	110	36.30
92. බිබිල	304	2	0.66	9	2.96	53	17.43	132	43.42	196	64.47	108	35.53
93. තණමල්විල	274	0	0.00	7	2.55	38	13.87	88	32.12	133	48.54	141	51.46
94. රත්නපුර	2,037	54	2.65	130	6.38	506	24.84	798	39.18	1,488	73.05	549	26.95
95. බලන්ගොඩ	440	15	3.41	22	5.00	105	23.86	160	36.36	302	68.64	138	31.36
96. නිවිතිගල	122	4	3.28	5	4.10	22	18.03	42	34.43	73	59.84	49	40.16
97. ඇඹිලිපිටිය	754	14	1.86	43	5.70	129	17.11	283	37.53	469	62.20	285	37.80
98. කෑගල්ල	1,876	38	2.03	91	4.85	424	22.60	704	37.53	1,257	67.00	619	33.00
99. මාවනැල්ල	854	27	3.16	58	6.79	207	24.24	332	38.88	624	73.07	230	26.93
100. දෙහිඕවිට	307	3	0.98	10	3.26	48	15.64	109	35.50	170	55.37	137	44.63
සමස්ත දිවයින	**71,379**	**2,219**	**3.11**	**4,197**	**5.88**	**16,065**	**22.51**	**27,024**	**37.86**	**49,505**	**69.36**	**21,874**	**30.64**

මූලාශ්‍රය : පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

පාසල් අපේක්ෂකයන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය අධ්‍යාපන කලාප අනුව සැලකීමේ දී, දිවයිනේ සමස්ත සමත් ප්‍රතිශතය වන 69.36%ට වඩා සමත් ප්‍රතිශතයක් වාර්තා කර ඇති කලාප සංඛ්‍යාව 27ක් වේ. වැඩිම සමත් ප්‍රතිශත වාර්තා කර ඇති කලාප පිළිවෙළින් කොළඹ, මාතර, මතුගම කලාප වේ.

අඩුම අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යා පෙනී සිටි අධ්‍යාපන කලාප ලෙස පස්සර, වියලුව, විලගමුව අධ්‍යාපන කලාප දැක්විය හැකි අතර වැඩිම අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාවක් පෙනී සිටි අධ්‍යාපන කලාප ලෙස කොළඹ, මහනුවර කලාප දැක්විය හැකිය.

1.2.5 පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව ලකුණු ලබා ගෙන ඇති ආකාරය

වගුව 1.5

පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව අපේක්ෂකයන් ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය

පන්ති ප්‍රාන්තරය	සංඛ්‍යාතය	සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය	සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය	සමුච්චිත සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය
91 - 100	35	0.05	73,974	100.00
81 - 90	448	0.61	73,939	99.95
71 - 80	1,772	2.40	73,491	99.35
61 - 70	4,291	5.80	71,719	96.95
51 - 60	7,381	9.98	67,428	91.15
41 - 50	11,929	16.13	60,047	81.17
31 - 40	**17,090**	**23.10**	**48,118**	**65.05**
21 - 30	19,818	26.79	31,028	41.94
11 - 20	10,893	14.73	11,210	15.15
01 - 10	317	0.43	317	0.43
00 - 00	0	0.00	0	0.00

මූලාශ්‍රය : පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ලකුණු 40 හෝ 40ට වඩා අඩුවෙන් ලබාගත් අපේක්ෂකයන්ගේ සමුච්චිත සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය 65.05%කි.

පෙනී සිටි මුළු අපේක්ෂකයන් අතුරින් වැඩිම අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාවක් වන 19818ක් 21 - 30 ලකුණු ප්‍රාන්තරයට අයත් වේ.

අඩුම අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාවක් වන 35ක් 91 - 100 ලකුණු ප්‍රාන්තරයට අයත් වේ. 0 ලබාගත් අපේක්ෂකයන් කිසිවෙක් නැත.

II කොටස

2. ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ විශ්ලේෂණය - I පත්‍රය

2.1 භෞතික විද්‍යාව I පත්‍රයේ ව්‍යූහය

I පත්‍රය – කාලය : පැය 02යි.

වරණ 5 බැගින් වූ බහුවරණ ප්‍රශ්න **50කි.** ප්‍රශ්න **සියල්ලට ම** පිළිතුරු සැපයිය යුතු ය.

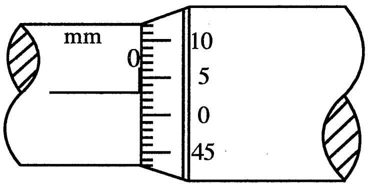
එක් ප්‍රශ්නයකට ලකුණු **01** බැගින් මුළු **ලකුණු 50කි.**

මූලාශ්‍රය : අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය වර්ෂ 2019 සහ ඉන් පසුව පැවැත්වෙන විභාග සඳහා ප්‍රශ්න පත්‍ර ව්‍යුහය හා මූලාකෘති ප්‍රශ්න, 2018, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ

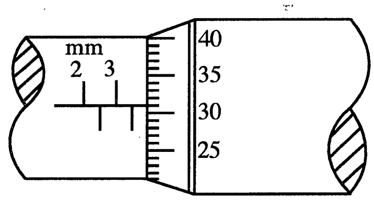
2.2 භෞතික විද්‍යාව I පත්‍රය

1. ප්ලාන්ක් නියතයෙහි මාන වනුයේ,
(1) M^2LT (2) M^2LT^{-1} (3) MLT^2 (4) MLT^{-1} (5) ML^2T^{-1}

2. ඉද්ද හා කිණිහිරිය එකිනෙක ස්පර්ශව පවතින අවස්ථාවේ දී මයික්‍රොමීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානයක පරිමාණය (a) රූපයෙහි දක්වා ඇත. ලෝහ ගෝලයක් ඉද්ද හා කිණිහිරිය අතර නිවැරදිව තබා ඇති අවස්ථාවේ පරිමාණය (b) රූපයෙහි දක්වා ඇත. ඉස්කුරුප්පු අන්තරාලය 0·5 mm වන අතර වෘත්තාකාර පරිමාණය සමාන කොටස් 50කට බෙදා ඇත.



රූපය (a)

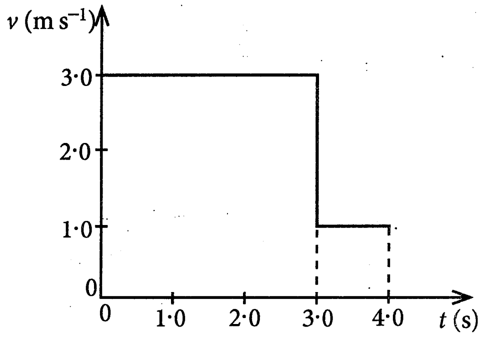


රූපය (b)

ලෝහ ගෝලයෙහි නිරවද්‍ය විෂ්කම්භය කොපමණ ද?
(1) 3·28 mm (2) 3·31 mm (3) 3·78 mm (4) 3·81 mm (5) 3·84 mm

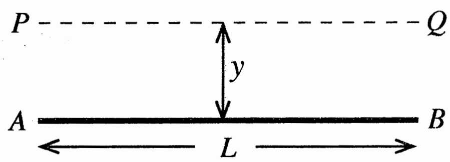
3. සාමාන්‍ය මිනිස් කණක ශ්‍රව්‍යතා දේහලීය 10^{-12} W m^{-2} වේ. මෙයට අනුරූප වන ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම වන්නේ,
(1) 0 dB (2) 1 dB (3) 10 dB (4) 12 dB (5) 120 dB

4. සරල රේඛාවක් ඔස්සේ ගමන් ගන්නා වස්තුවක ප්‍රවේග (v) - කාල (t) ප්‍රස්තාරය රූපයේ පෙන්වයි. $t = 0$ සිට $t = 4$ s දක්වා වස්තුවේ සාමාන්‍ය ප්‍රවේගය කොපමණ ද?



(1) 1·5 m s^{-1} (2) 2·0 m s^{-1}
(3) 2·5 m s^{-1} (4) 2·7 m s^{-1}
(5) 3·3 m s^{-1}

5. දිග L සහ ස්කන්ධය M වන තුනී ඒකාකාර AB දණ්ඩක් රූපයේ පෙන්වයි. දණ්ඩට සමාන්තරව y දුරකින් පිහිටා ඇති PQ අක්ෂය වටා දණ්ඩේ අවස්ථිති ඝූර්ණය වන්නේ,

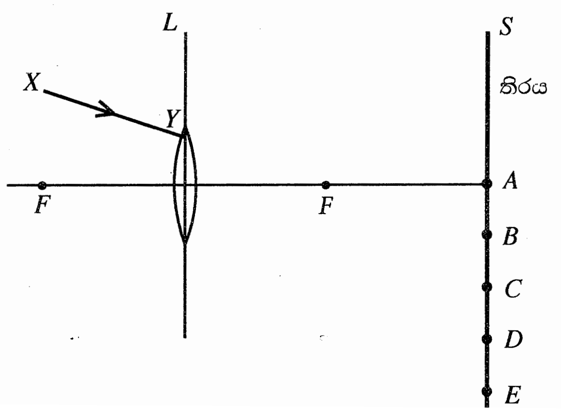


(1) My^2 (2) $M(L^2+y^2)$
(3) $\frac{1}{3}ML^2$ (4) $\frac{1}{2}M(L^2+y^2)$
(5) ශුන්‍යය ය.

6. ප්‍රෝටෝනයක (p) හා නියුට්‍රෝනයක (n) ක්වාක් සංයුතිය පිළිවෙළින් දෙනු ලබන්නේ,
(1) ssd, sdd (2) udd, uus (3) ssd, uud
(4) uud, udd (5) udd, uud

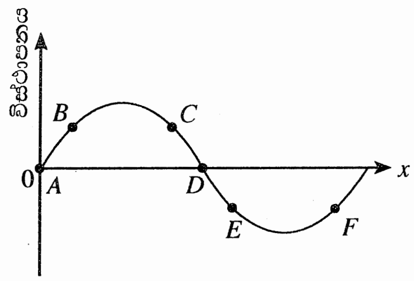
7. භූ කම්පන තරංග සම්බන්ධයෙන් කර ඇති පහත ප්‍රකාශවලින් අසත්‍ය වන්නේ කුමක් ද?
(1) සියලුම භූ කම්පන තරංග යාන්ත්‍රික තරංග වන අතර ඒවා ප්‍රගමනය වීම සඳහා මාධ්‍යයක් අවශ්‍ය වේ.
(2) ප්‍රාථමික (P) තරංග අන්වායාම තරංග වන අතර ද්විතීයික (S) තරංග තීර්යක් තරංග වේ.
(3) P - තරංගවල වේගයට වඩා S - තරංගවල වේගය අඩුය.
(4) S - තරංගවලට ද්‍රව සහ ඝන යන මාධ්‍ය දෙක තුළින්ම ගමන් කළ හැකිය.
(5) P - තරංගවලට ද්‍රව සහ ඝන යන මාධ්‍ය දෙක තුළින්ම ගමන් කළ හැකිය.

8. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි *XY* පටු ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්බයක් *L* අභිසරණ කාචය මතට පතනය වේ. කාචයෙන් වර්තනය වූ පසු කදම්බය *S* තිරයේ වැදී ආලෝක ලපයක් සාදයි. ආලෝක ලපය පිහිටන ස්ථානය කුමක් විය හැකි ද?



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

9. රූපයේ දක්වා ඇත්තේ $+x$ දිශාවට ගමන් ගන්නා තීර්යක් තරංගයක කිසියම් මොහොතක දී එහි අංශු පිහිටන ආකාරයයි. **ක්ෂණික ප්‍රවේගයන්** සමාන වන අංශු යුගලයක් වන්නේ,



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

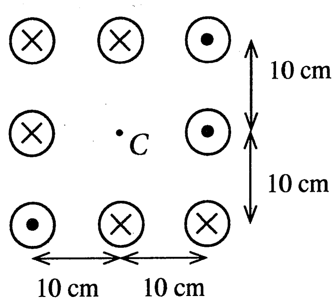
10. ස්කන්ධය 1·0 kg වූ කුඩා උපකරණයක් ග්‍රහලෝකයක් මත තබා ඇත. එම ග්‍රහලෝකයේ ස්කන්ධය පෘථිවියේ ස්කන්ධය මෙන් තුන් ගුණයක් වන අතර අරය, පෘථිවියේ අරය මෙන් දෙගුණයකි. ග්‍රහලෝකයේ පෘෂ්ඨය මත දී උපකරණයේ බර කොපමණ ද? ගුරුත්වාකර්ෂණය හැර අනෙකුත් සියලුම බලපෑම් නොසලකා හරින්න.

(1) $\frac{15}{4}$ N (2) $\frac{20}{3}$ N (3) $\frac{15}{2}$ N (4) 10 N (5) $\frac{45}{4}$ N

11. x - අක්ෂය දිගේ ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවන්ට ගමන් කරන සංඛ්‍යාතය, 300 Hz සහ වේගය $30\,\text{m s}^{-1}$ වූ සර්වසම තීර්යක් තරංග දෙකක් අධිස්ථාපනය වී ස්ථාවර තරංගයක් ඇතිවේ. නිෂ්පන්දයක සහ ඊට යාබදව පිහිටි ප්‍රස්පන්දයක් අතර දුර සමාන වන්නේ,

(1) 2·5 cm (2) 5·0 cm (3) 10·0 cm (4) 15·0 cm (5) 20·0 cm

12. ඉතා දිගු සමාන්තර කම්බි අටක එක එකෙහි 10 A ධාරාවක් ගලයි. එක් එක් කම්බියේ ධාරාව ගලන දිශාව රූපයේ පෙන්වා ඇත. මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයෙහි (*C*) ඇතිවන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්වය සහ දිශාව වනුයේ,
($\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7}\,\text{T m A}^{-1}$; පෘථිවි චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ බලපෑම නොසලකා හරින්න.)

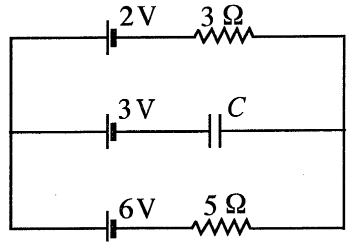


(1) 20 μT ↓ (2) 20 μT ↑
(3) 40 μT ↑ (4) 40 μT ↓
(5) 40 μT →

13. වසන ලද දොරකින් සම්බන්ධ වූ, එකම උෂ්ණත්වයේ ඇති *A* සහ *B* යාබද කාමර දෙකක ආරම්භක සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව (RH) පිළිවෙළින් 60% සහ 90% වේ. *A* කාමරයේ පරිමාව *B* කාමරයේ පරිමාව මෙන් දෙගුණයකි. එම උෂ්ණත්වයේදීම දොර බොහෝ වේලාවක් විවෘතව තබන ලද්දේ නම් කාමරවල අවසාන සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව කොපමණ වේ ද?

(1) 65% (2) 70% (3) 75% (4) 80% (5) 85%

14. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ සියලුම බැටරිවල අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැරිය හැක. *C* යනු පරිපූර්ණ ධාරිත්‍රකයක් නම් එය හරහා විභව අන්තරය කොපමණ ද?



(1) 0·5 V (2) 1·0 V
(3) 2·0 V (4) 2·5 V
(5) 3·5 V

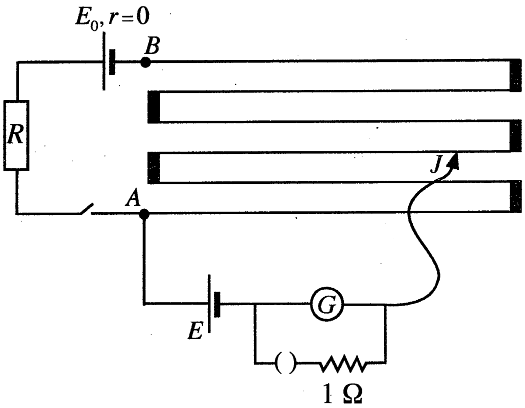
15. පහත ප්‍රකාශ අතුරෙන් අසත්‍ය වන්නේ කුමක් ද?

(1) නිසග අර්ධ සන්නායකයක උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට එහි විද්‍යුත් සන්නායකතාව වැඩිවේ.
(2) පූර්ණ-තරංග සෘජුකාරකයක් මගින් සයිනාකාර ප්‍රදානයකින් නියත සරල වෝල්ටීයතා (d.c.) ප්‍රතිදානයක් ලබා ගත නොහැක.
(3) ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටරයක සංග්‍රාහකයේ මාත්‍රණයට වඩා විමෝචකය අධික ලෙස මාත්‍රණය කර ඇත.
(4) සන්ධිය ක්ෂේත්‍ර ආචරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක (JFET) සොරොව් ධාරාව (I_D) උපරිම වන්නේ ද්වාර - ප්‍රභව වෝල්ටීයතාව ශූන්‍ය ($V_{GS} = 0$) වන විටය.
(5) කාරකාත්මක වර්ධකයක්, වෝල්ටීයතා සංසන්දකයක් ලෙස යොදා ගැනීමේ දී එහි සංවෘත පුඩු අවස්ථාව භාවිත කරයි.

16. ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් සරල අනුවර්තී චලිතයක යෙදේ. අංශුවේ උපරිම ප්‍රවේගය සහ උපරිම ත්වරණය පිළිවෙළින් V සහ a නම්, අංශුවේ කෝණික සංඛ්‍යාතය (ω) දෙනු ලබන්නේ,

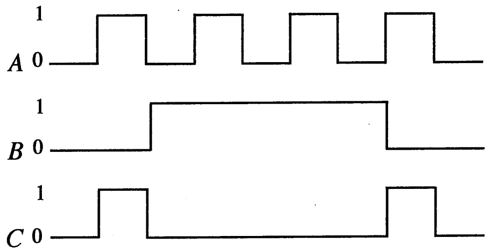
(1) $\frac{V}{ma}$ (2) $\frac{2\pi V}{a}$ (3) $\frac{2\pi a}{V}$ (4) $\frac{a}{V}$ (5) $\frac{V}{a}$

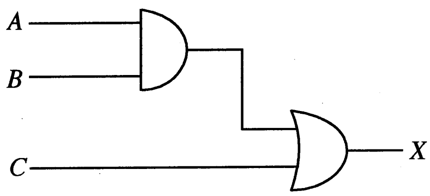
17. AB විභවමාන කම්බියේ දිග 600 cm හා ප්‍රතිරෝධය 10 Ω වේ. R ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියකි. R හි අගය 70 Ω ට සකස් කළ විට සංතුලන දිග 280 cm ක් විය. R හි අගය 80 Ω ට වෙනස් කළ විට නැවත සංතුලනයක් ලැබීම සඳහා J සර්පණ යතුර පෙර පිහිටුමේ සිට කොපමණ දුරකට ගෙන යා යුතු ද?



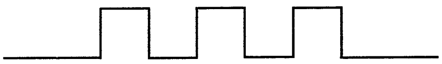
(1) 45 cm (2) 40 cm
(3) 35 cm (4) 30 cm
(5) 25 cm

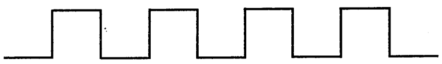
18. දී ඇති පරිපථයේ A, B සහ C තාර්කික ප්‍රදානයන් පහත පෙන්වා ඇත.

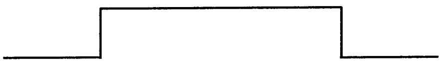




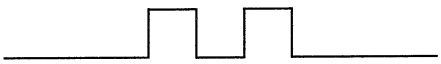
ප්‍රතිදානයේ (X) නිවැරදි හැඩය වනුයේ,

(1) 

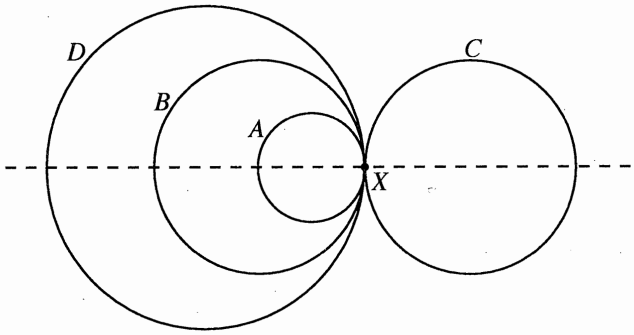
(2) 

(3) 

(4)

(5) 

19. රූපයේ දැක්වා ඇති සංයුක්ත වස්තුව තනා ඇත්තේ, ඒකාකාර ලෝහ කම්බියකින් සෑදූ අරයන් පිළිවෙළින් $r, 2r, 2r$ සහ $3r$ වන A, B, C සහ D වළලු හතරක් සම්බන්ධ කිරීමෙනි. සංයුක්ත වස්තුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට X ලක්ෂ්‍යයේ සිට ඇති දුර වන්නේ,



(1) r (2) $\frac{5r}{4}$

(3) $2r$ (4) $\frac{5r}{2}$

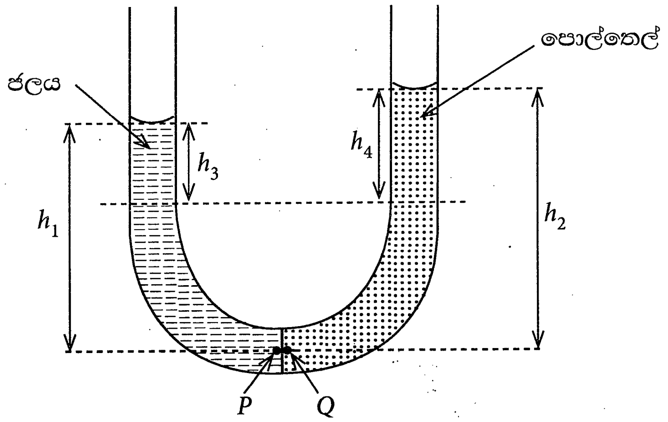
(5) ශුන්‍යය ය.

20. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි U-නළයක බාහු දෙකට ජලය සහ පොල්තෙල් වත් කොට ඇත. ජල-තෙල් අතුරුමුහුණත සිරස්ව නළයේ මධ්‍යයේ පිහිටා ඇති බව උපකල්පනය කරන්න. (ρ_w = ජලයේ ඝනත්වය, ρ_o = පොල්තෙල්වල ඝනත්වය) මේ අවස්ථාව පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශන සලකා බලන්න.

(A) P ලක්ෂ්‍යයේ පීඩනය = Q ලක්ෂ්‍යයේ පීඩනය

(B) $h_1\rho_w = h_2\rho_o$

(C) $h_3\rho_w = h_4\rho_o$



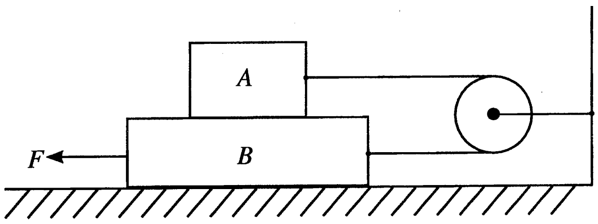
ඉහත ප්‍රකාශනවලින්,

(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) යන සියල්ලම සත්‍ය වේ.

21. එකිනෙකෙහි දිග 50 cm වන සර්වසම විවෘත නළ දෙකක් 15 °C හි දී එහි මූලික තානවලින් නාද වේ. වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය v (m s^{-1}) උෂ්ණත්වය සමඟ විචලනය $v = 331 + 0{\cdot}6\theta$ යන සමීකරණයෙන් දෙනු ලබයි. මෙහි θ, °C වලින් මනිනු ලබයි. එක් නළයක උෂ්ණත්වය 30 °C දක්වා වැඩි කළේ නම්, තත්පරයක දී ඇතිවන නුගැසුම් සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

(1) 4 (2) 6 (3) 9 (4) 12 (5) 14

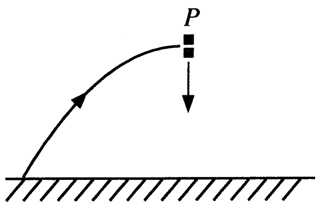
22. ස්කන්ධයන් පිළිවෙළින් 0·5 kg හා 1·0 kg වූ A හා B කුට්ටි දෙකක් සැහැල්ලු සුමට කප්පියක් වටා යැවූ සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින් රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි සම්බන්ධ කර ඇත. ස්පර්ශ වන සියලුම පෘෂ්ඨ අතර ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0·25 වේ. B කුට්ටිය වම් පසට නියත වේගයකින් චලනය කිරීමට ඒ මත යෙදිය යුතු F බලය කොපමණ ද?

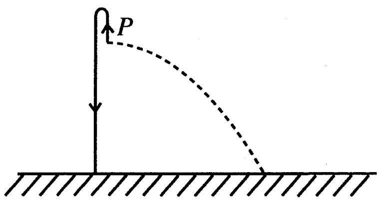


(1) 2·50 N (2) 3·75 N (3) 5·00 N (4) 6·25 N (5) 7·50 N

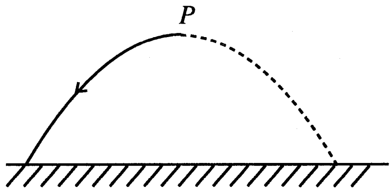
23. ප්‍රක්ෂිප්තයක් එහි පථයෙහි ඉහළම ස්ථානයේ දී (P) හදිසියේ සමාන ස්කන්ධ සහිත කැබලි දෙකකට පුපුරා යයි. පෙන්වා ඇති පරිදි එක් කැබැල්ලක් ආරම්භක ප්‍රවේගයක් සහිතව සිරස්ව පහළට වැටේ නම් පහත දක්වා ඇති කුමන රූප සටහන මගින් අනෙක් කැබැල්ලේ ගමන් මාර්ගය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය කරයි ද?

(වාත ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න. කඩඉර මගින් පෙන්වා ඇත්තේ පිපිරීම නොවූයේ නම් ප්‍රක්ෂිප්තයේ ගමන් මාර්ගයයි.)

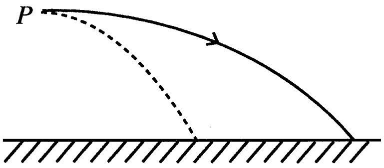




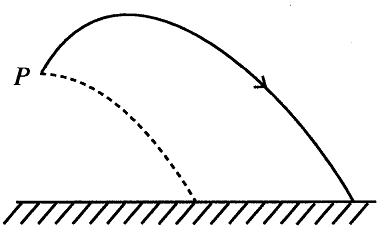
(1)



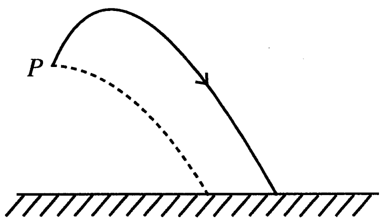
(2)



(3)

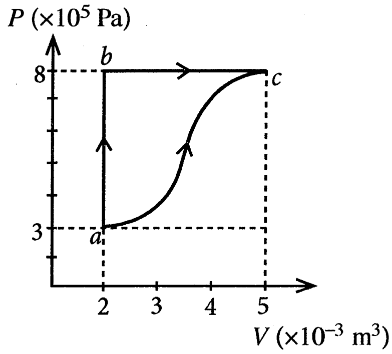


(4)



(5)

24. පරිපූර්ණ වායුවක් සහිත සංවෘත පද්ධතියක තාපගතික ක්‍රියාවලි දෙකක් ($a \rightarrow b \rightarrow c$ සහ $a \rightarrow c$) රූපයේ පෙන්වා ඇත. abc ක්‍රියාවලියේ දී පද්ධතිය a සිට b දක්වා යාමට 6·0 kJ තාප ප්‍රමාණයක් අවශෝෂණය කරන අතර b සිට c දක්වා යාමට 1·8 kJ තාප ප්‍රමාණයක් අවශෝෂණය කරනු ලබයි. ac ක්‍රියාවලියේ අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස කොපමණ ද?

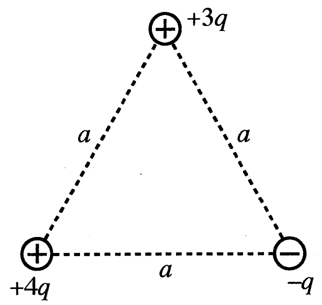


(1) 4·2 kJ (2) 5·4 kJ

(3) 6·3 kJ (4) 6·7 kJ

(5) 10·2 kJ

25. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ආරෝපණය $+4q, +3q$ සහ $-q$ වූ ලක්ෂ්‍යයීය ආරෝපණ 3ක් පැත්තක දිග a වූ සමපාද ත්‍රිකෝණයක ශීර්ෂවල තබා ඇත. පද්ධතියේ විද්‍යුත් විභව ශක්තිය දෙනු ලබන්නේ,

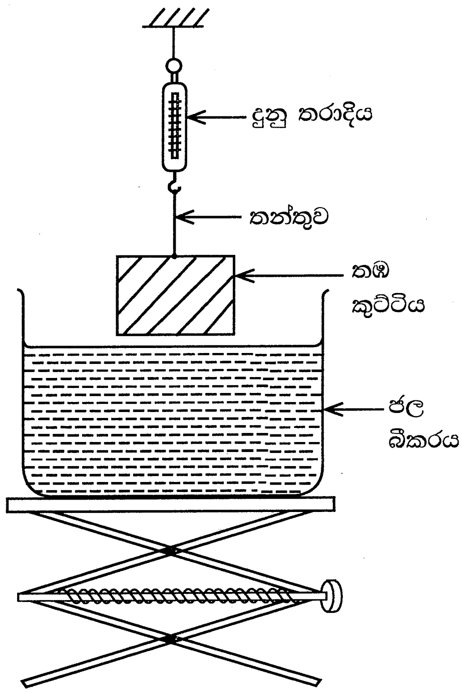


(1) $\dfrac{5q^2}{4\pi\varepsilon_0 a}$ (2) $\dfrac{3q^2}{2\pi\varepsilon_0 a}$

(3) $\dfrac{7q^2}{4\pi\varepsilon_0 a}$ (4) $\dfrac{2q^2}{\pi\varepsilon_0 a}$

(5) $\dfrac{19q^2}{4\pi\varepsilon_0 a}$

26. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තඹ කුට්ටියක් ජල බීකරයකට ඉහළින් දුනු තරාදියක් මගින් එල්ලා ඇත. ජල බීකරය සෙමෙන් ඉහළට ඔසවන විට දී ලැබෙන පහත පිහිටුම් සලකන්න.

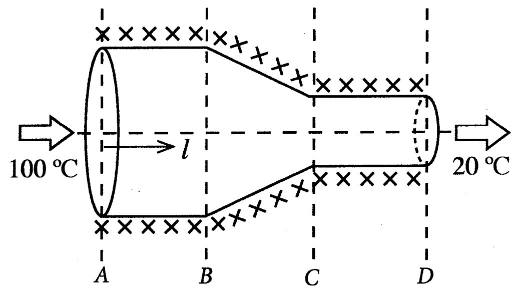


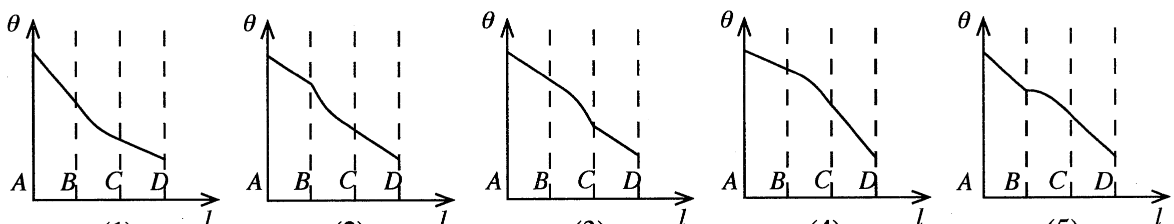
පිහිටුම 1 : කුට්ටිය අර්ධ වශයෙන් ගිලී ඇති විට දී
පිහිටුම 2 : කුට්ටිය සම්පූර්ණයෙන් ගිලී ඇති විට දී
පිහිටුම 3 : කුට්ටිය බීකරයේ පතුල මත ඇති විට දී

ඉහත පිහිටුම් 1, 2, 3 ට අදාළව පිළිවෙළින් උත්ප්ලාවකතා බලයන් B_1, B_2 සහ B_3 ද දුනු තරාදි පාඨාංකයන් W_1, W_2 සහ W_3 ද වේ. ඒවා සම්බන්ධව පහත කුමක් නිවැරදි වේද?

	උත්ප්ලාවකතා බලය	දුනු තරාදි පාඨාංකය
(1)	$B_1 < B_2 < B_3$	$W_1 > W_2 > W_3$
(2)	$B_1 = B_2 < B_3$	$W_1 = W_2 > W_3$
(3)	$B_1 = B_2 < B_3$	$W_1 > W_2 = W_3$
(4)	$B_1 < B_2 = B_3$	$W_1 > W_2 = W_3$
(5)	$B_1 < B_2 = B_3$	$W_1 > W_2 > W_3$

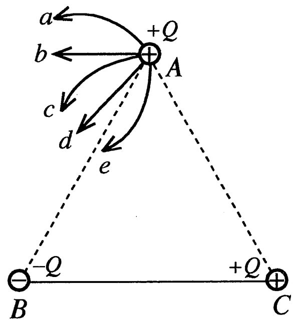
27. ඒකාකාර සිලින්ඩරාකාර ලෝහ දණ්ඩක හරස්කඩ වර්ගඵලය BC කොටසේ දී ක්‍රමයෙන් අඩුකොට රූප සටහනේ ඇති පරිදි වස්තුවක් සාදා ඇත. මෙම වස්තුව හොඳින් අවුරා ඇති අතර වස්තුවෙහි දෙකෙළවරෙහි උෂ්ණත්වය 100 °C හා 20 °C හි පවත්වා ගෙන ඇත. අනවරත අවස්ථාවේ දී වස්තුවේ අක්ෂය (l) ඔස්සේ උෂ්ණත්ව (θ) විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,





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

28. ආරෝපණය $+Q, -Q$ සහ $+Q$ වූ කුඩා සන්නායක ගෝල තුනක් ඝර්ෂණයෙන් තොර තිරස් පෘෂ්ඨයක තබා ඇත්තේ ABC නම් වූ සමපාද ත්‍රිකෝණයක ශීර්ෂයන්හි පිහිටන ආකාරයටය. B සහ C හි ඇති ගෝල අචල ව සවි කොට ඇති අතර, A හි තබා ඇති ගෝලයට නිදහසේ චලනය විය හැකිය. A හි ඇති ගෝලයේ පථය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,

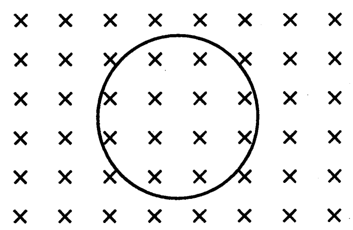


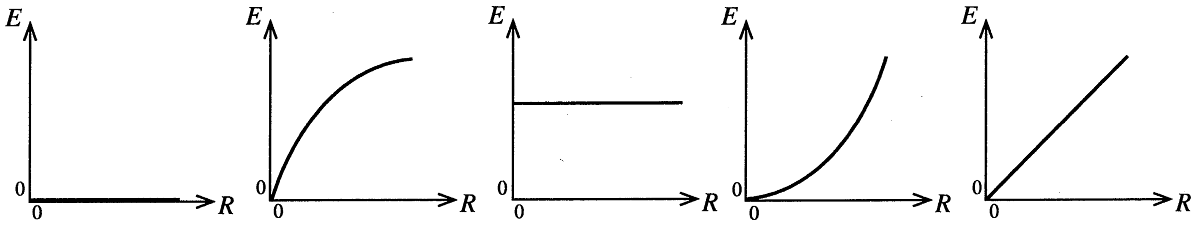
(1) a මගිනි. (2) b මගිනි.

(3) c මගිනි. (4) d මගිනි.

(5) e මගිනි.

29. ඒකාකාර ලෙස වැඩිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව තබා ඇති සන්නායක පුඩුවක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාව (R) සමඟ පුඩුවේ ප්‍රේරණය වන වි.ගා. බලයේ විශාලත්වයෙහි (E) විචලනය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වන්නේ පහත කුමන ප්‍රස්තාරයෙන් ද?



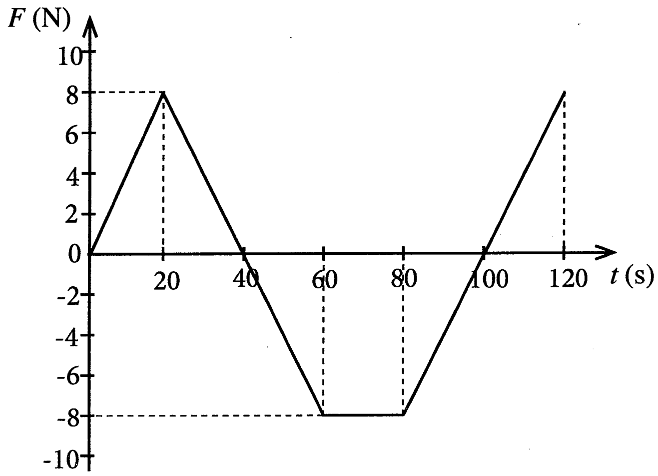


(1) (2) (3) (4) (5)

30. කාලය $t = 0$ දී නිශ්චලව ඇති ස්කන්ධය m වූ වස්තුවක් F බලයක් යටතේ සරල රේඛාවක් දිගේ චලනය වනවිට එම බලය (F) කාලය (t) සමඟ විචලනය ප්‍රස්තාරයෙන් දැක්වේ. පහත දී ඇති ඒවායින් නිවැරදි ප්‍රකාශය තෝරන්න.

චලනය ආරම්භයෙන් පසුව වස්තුවේ ප්‍රවේගය ශුන්‍ය වන්නේ,

(1) $t = 40$ s දී පමණි.
(2) $t = 70$ s දී පමණි.
(3) $t = 40$ s සහ $t = 100$ s දී ය.
(4) $t = 70$ s සහ $t = 120$ s දී ය.
(5) $t = 60$ s සිට $t = 80$ s දක්වා වූ කාලාන්තරය තුළ දී ය.



31. එක් එක් බිඳිත්තක විද්‍යුත් විභවය එක සමාන 0·01 V වන පරිදි සර්වසම කුඩා ගෝලීය රසදිය බිඳිති ආරෝපණය කොට ඇත. මෙවැනි බිඳිති මිලියනයක් (10^6) එකතුකොට විශාල ගෝලීය බිඳුවක් සාදා ඇතිනම් එම විශාල බිඳුවේ විද්‍යුත් විභවය කොපමණ ද?

(1) 0·01 V (2) 1·0 V (3) 10 V (4) 100 V (5) 1000 V

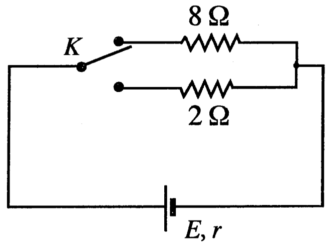
32. ඒකවර්ණ පටු ආලෝක කදම්බයක් වාතයේ තබා ඇති ප්‍රිස්මයක් තුළින් ගමන් කරයි. අවම අපගමන කෝණය, D සම්බන්ධව පහත දී ඇති ප්‍රකාශ සලකන්න.

(A) ප්‍රිස්මය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය වැඩිවන විට D වැඩිවේ.
(B) පතන කෝණය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන විට D පළමුව අඩුවී පසුව වැඩි වේ.
(C) ප්‍රිස්ම කෝණය වැඩි කරන විට D වැඩි වේ.

ඉහත දී ඇති ප්‍රකාශවලින්,

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

33. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි K දෙමං යතුරක් භාවිත කොට වි.ගා.බ. E සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r වන කෝෂයක් ප්‍රතිරෝධය $8\,\Omega$ වන ප්‍රතිරෝධකයකට හෝ ප්‍රතිරෝධය $2\,\Omega$ වන ප්‍රතිරෝධකයකට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ හැක. එක් එක් ප්‍රතිරෝධකයේ ක්ෂමතා උත්සර්ජනය එක සමාන නම් r අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයේ අගය කොපමණ ද?



(1) $2\,\Omega$ (2) $4\,\Omega$
(3) $5\,\Omega$ (4) $6\,\Omega$
(5) $8\,\Omega$

34. උෂ්ණත්වය $30\ ^\circ C$ හි පවතින කාමරයක එල්ලා ඇති උණුසුම් වස්තුවක උෂ්ණත්වය $60\ ^\circ C$ සිට $50\ ^\circ C$ දක්වා සිසිල් වීමට මිනිත්තු 5ක් ගත වේ. එම තත්ත්ව යටතේම වස්තුවේ උෂ්ණත්වය $44\ ^\circ C$ සිට $36\ ^\circ C$ දක්වා තව දුරටත් සිසිල් වීමට ගතවන කාලය කුමක් ද?

(1) මිනිත්තු 10 (2) මිනිත්තු 12·5 (3) මිනිත්තු 15 (4) මිනිත්තු 20 (5) මිනිත්තු 25

35. නොගිණිය හැකි තාප ධාරිතාවක් සහිත බඳුනක $35\ ^\circ C$ හි පවතින ජලය 1 kg තුළ සම්පූර්ණයෙන් දිය කළ හැකි $-5\ ^\circ C$ පවතින අයිස්වල උපරිම ස්කන්ධය කොපමණ ද?

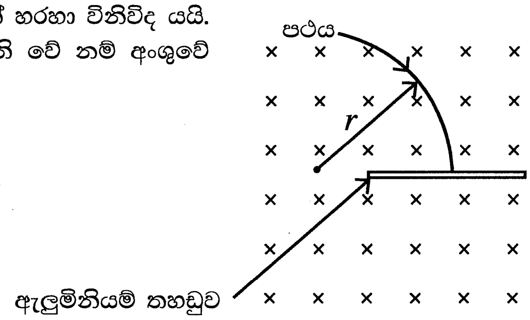
අයිස් සහ ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතා පිළිවෙළින් $2{\cdot}0 \times 10^3\ J\ kg^{-1}\ ^\circ C^{-1}$ සහ $4{\cdot}0 \times 10^3\ J\ kg^{-1}\ ^\circ C^{-1}$ ලෙසද අයිස් හි විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $3{\cdot}4 \times 10^5\ J\ kg^{-1}$ ලෙසද සලකන්න. පරිසරය සමඟ තාපය හුවමාරු නොවූයේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(1) 200 g (2) 240 g (3) 300 g (4) 360 g (5) 400 g

36. සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ පවතින සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක විශාලක බලය 100 වේ. අවනෙත් කාචයේ නාභීය දුර 2·5 cm වන අතර වස්තු දුර 2·6 cm වේ. උපනෙතේ විශාලනය කොපමණ ද?

(1) 4 (2) 5 (3) 10 (4) 20 (5) 25

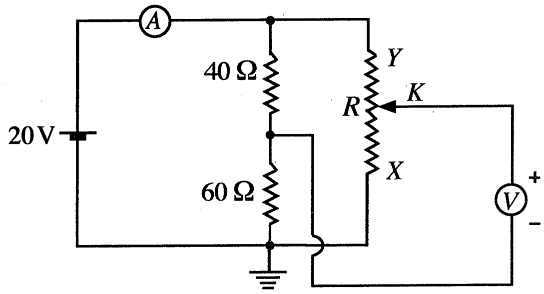
37. චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව අරය r වූ වෘත්තාකාර පථයක ගමන් ගන්නා ආරෝපිත අංශුවක්, රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි තුනී ඇලුමිනියම් තහඩුවක් හරහා විනිවිද යයි. එහි දී අංශුවේ ආරම්භක චාලක ශක්තියෙන් හරි අඩක් හානි වේ නම් අංශුවේ නව පථයේ අරය කොපමණ ද?



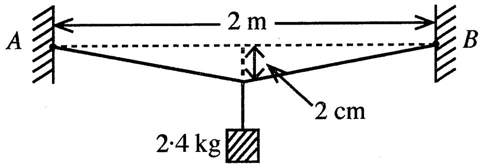
(1) $\frac{r}{2}$ (2) $\frac{r}{\sqrt{2}}$
(3) r (4) $\sqrt{2}\,r$
(5) $2r$

38. රූපයේ දක්වා ඇති පරිපථයේ යොදා ගෙන ඇත්තේ පරිපූර්ණ මැද-බිංදු වෝල්ට්මීටරයක් සහ ඇමීටරයකි. විභව අන්තරය 20 V වූ කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා වේ. R විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය 0 සිට 100 Ω දක්වා විචලනය කළ හැක. K සර්පණ යතුර X හා Y හි ඇති විට ඇමීටරය (A) හි සහ වෝල්ට්මීටරය (V) හි පාඨාංකයන් මොනවා ද?

	K, X හි ඇතිවිට		K, Y හි ඇතිවිට	
	(A)	(V)	(A)	(V)
(1)	200 mA	0	200 mA	+20 V
(2)	400 mA	0	400 mA	+20 V
(3)	200 mA	−12 V	200 mA	+8 V
(4)	400 mA	+12 V	400 mA	−8 V
(5)	400 mA	−12 V	400 mA	+8 V



39. දිග $2\ m$ සහ හරස්කඩ වර්ගඵලය $5\ mm^2$ වන ලෝහ කම්බියක් එකම තිරස් තලයක $2\ m$ පරතරයකින් යුත් A සහ B ලක්ෂ්‍ය දෙකකට දෘඪව කලම්ප කොට ඇත. පසුව කම්බියේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයෙන් ස්කන්ධය $2{\cdot}4\ kg$ වන කුට්ටියක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි එල්ලන ලදී. කම්බියේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය ආරම්භක පිහිටුමේ සිට $2{\cdot}0\ cm$ කින් පාතනය වූ අතර කම්බියේ මුළු විතතිය $0{\cdot}04\ cm$ වේ. ලෝහයේ යං මාපාංකයේ අගය ආසන්න වශයෙන් කොපමණ වේ ද?



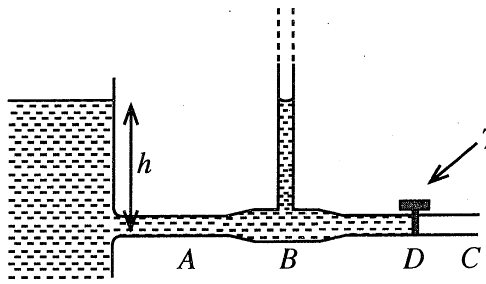
(1) $2 \times 10^{11}\ N\ m^{-2}$ (2) $3 \times 10^{11}\ N\ m^{-2}$ (3) $4 \times 10^{11}\ N\ m^{-2}$
(4) $6 \times 10^{11}\ N\ m^{-2}$ (5) $12 \times 10^{11}\ N\ m^{-2}$

40. z- අක්ෂය මත ඇති අනන්ත දිගක් සහිත සෘජු සිහින් කම්බියක රේඛීය ආරෝපණ ඝනත්වය $-\lambda$ වේ. ස්කන්ධය m වූ කුඩා $+q$ ආරෝපණයක් කම්බිය වටා xy තලයේ ඇති අරය r වූ වෘත්තාකාර පථයක ගමන් කිරීමට සලස්වයි. ආරෝපණයේ ආවර්ත කාලය දෙනු ලබන්නේ,

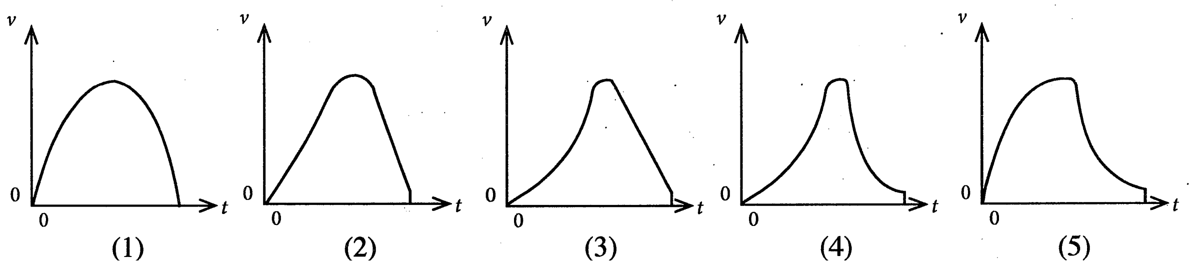
(1) $\sqrt{\dfrac{8\pi^3 r^2 m\varepsilon_0}{\lambda q}}$ (2) $\sqrt{\dfrac{4\pi^2 r^3 m\varepsilon_0}{\lambda q}}$ (3) $\sqrt{\dfrac{\lambda q}{8\pi^3 r^2 m\varepsilon_0}}$ (4) $\sqrt{\dfrac{\lambda q}{4\pi^2 r^3 m\varepsilon_0}}$ (5) $\sqrt{\dfrac{8r^2 m\lambda}{\varepsilon_0 q}}$

41. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ABC තිරස් නළයක් හරස්කඩ වර්ගඵලය විශාල වූ ජල ටැංකියකට සම්බන්ධ කොට ඇත. B හි දී නළයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය C හි දී මෙන් දෙගුණයකි. ආරම්භයේ දී D හි පිහිටා ඇති ජල කරාමය (T) වසා ඇත. කරාමය විවෘත කළ පසු B හි පිහිටුවා ඇති සිරස් බටය තුළ ජල මට්ටමේ උස කොපමණ වේ ද? (ජල ප්‍රවාහය අනාකූල හා අනවරත ලෙස උපකල්පනය කරන්න; ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතාව නොසලකා හරින්න.)

(1) $\frac{1}{4}h$ (2) $\frac{1}{2}h$
(3) $\frac{3}{4}h$ (4) h
(5) $\frac{4}{3}h$



42. පැරෂුට්කරුවෙක් කාලය $t = 0$ දී හෙලිකොප්ටරයකින් පිටතට පැමිණේ. යම් වේලාවකට පසුව ඔහුගේ පැරෂුටය විවෘත කරගන්නා අතර ඉන් පසුව පොළොවට ළඟාවේ. පහත සඳහන් ප්‍රස්තාර අතුරින් පැරෂුට්කරුගේ ප්‍රවේගයේ සිරස් සංරචකයේ (v) විචලනය කාලය (t) සමඟ හොඳින් ම නිරූපණය වන්නේ කුමකින් ද?



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

43. නියැදියක අඩංගු විකිරණශීලී පරමාණුවල අර්ධ-ආයු කාලය ($T_{1/2}$) පිළිබඳව පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) නියැදියේ පවතින විකිරණශීලී පරමාණු සංඛ්‍යාව සමඟ $T_{1/2}$ වෙනස් වේ.

(B) පිළියෙල කරගත් නියැදියේ දින වකවානු සමඟ $T_{1/2}$ වෙනස් වේ.

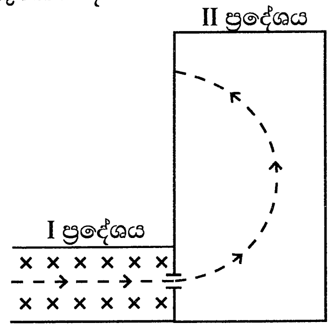
(C) විකිරණශීලී පරමාණු අයනීකෘත වුවත් $T_{1/2}$ වෙනස් නොවේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින්,

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

44. රූප සටහනේ කඩ ඉරෙන් දක්වා ඇති මාර්ගය ඔස්සේ කඩදාසියෙහි තලය මත ප්‍රදේශ දෙකක් හරහා ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ගමන් කරයි. I සහ II ප්‍රදේශ දෙක තුළ පිළිවෙළින් B_1 සහ B_2 ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍ර පවතී. I ප්‍රදේශයේ පමණක් ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් තලය තුළට පවතින අතර එය කතිර (×) මගින් දක්වා ඇත. ප්‍රදේශ I සහ II තුළ පවතින චුම්බක ක්ෂේත්‍රයන්ගේ නිවැරදි දිශාවන් ලබා දෙන්නේ පහත කුමකින් ද?

	B_1	B_2
(1)	↑	⊗
(2)	↑	⊙
(3)	⊙	⊗
(4)	⊗	⊙
(5)	↓	⊙



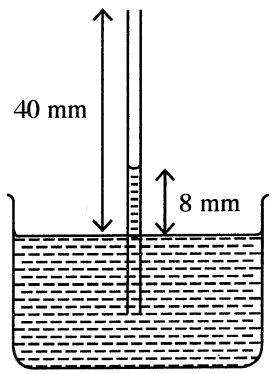
45. විශාල හරස්කඩ වර්ගඵලයක් සහිත ජල බඳුනක සිරස්ව ගිල්වා ඇති කේශික නළයක් රූපයේ පෙන්වයි. මෙම පද්ධතිය නිශ්චලව ඇති උත්තෝලකයක් තුළ සවිකොට ඇත. කේශිකයේ විවෘත කෙළවර බඳුනේ ජල මට්ටමේ සිට 40 mm උසකින් පිහිටන අතර කේශික උද්ගමනය 8 mm වේ.

උත්තෝලකය,

(I) $5\ \mathrm{m\ s^{-2}}$ ත්වරණයකින් පහළට ගමන් කරයි නම්

(II) නිදහසේ පහළට වැටෙයි නම්

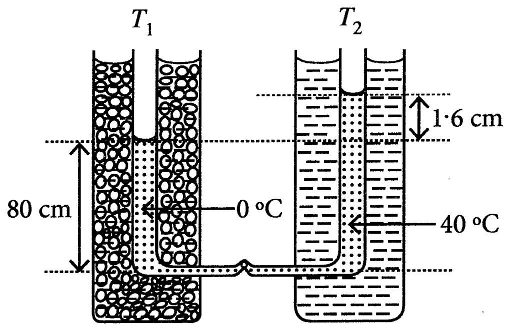
අනුරූප කේශික උද්ගමනයන් වන්නේ කුමක් ද?



(1) 4 mm, 0
(2) 16 mm, 0
(3) 4 mm, 8 mm
(4) 16 mm, 32 mm
(5) 16 mm, 40 mm

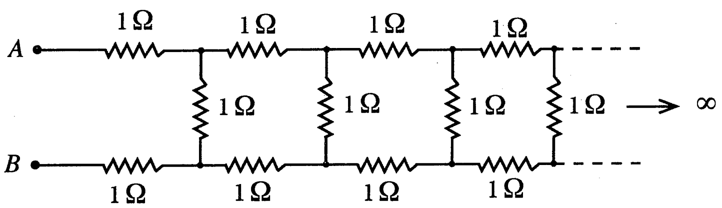
46. සිරස් වීදුරු නළ දෙකක (T_1 සහ T_2) පහත කෙළවරවල් කුඩා තිරස් කේශික නළයකින් සම්බන්ධකර ද්‍රවයකින් පුරවා ඇත. එක් නළයක් (T_1) 0 °C ඇති අයිස් සහ ජල මිශ්‍රණයක ගිල්වා ඇති අතර අනෙක් නළය (T_2) 40 °C නියත උෂ්ණත්වයක ඇති ජලයේ ගිල්වා ඇත. රූපයේ ආකාරයට ද්‍රව කඳන් දෙක අතර උසෙහි වෙනස 1·6 cm වන අතර 0 °C ඇති ද්‍රව කඳේ උස 80 cm වේ (රූපය පරිමාණයට ඇඳ නොමැත). ද්‍රවයේ සත්‍ය පරිමා ප්‍රසාරණතාවය වන්නේ,

(1) $2{\cdot}5 \times 10^{-4}\ {}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$
(2) $5{\cdot}0 \times 10^{-4}\ {}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$
(3) $6{\cdot}0 \times 10^{-4}\ {}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$
(4) $1{\cdot}0 \times 10^{-3}\ {}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$
(5) $1{\cdot}2 \times 10^{-3}\ {}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$

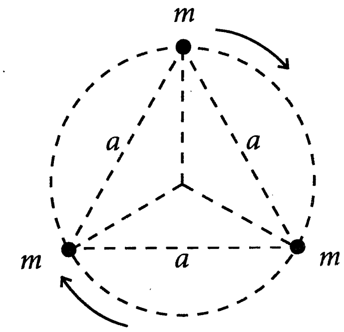


47. රූපයේ පෙන්වා ඇති අපරිමිත ඉණිමං ප්‍රතිරෝධක ජාලය 1 Ω ප්‍රතිරෝධකවලින් සමන්විත වේ. මෙම ජාලයේ A සහ B ලක්ෂ්‍ය අතර සමක ප්‍රතිරෝධය R නම්, පහත කුමක් සත්‍ය වේ ද?

(1) $R < 2\ \Omega$
(2) $R = 2\ \Omega$
(3) $R > 3\ \Omega$
(4) $R = 3\ \Omega$
(5) $2\ \Omega < R < 3\ \Omega$



48. එක එකෙහි ස්කන්ධය m බැගින් වූ තරු තුනක්, පැත්තක දිග a වූ සමපාද ත්‍රිකෝණයක ශීර්ෂ මත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පිහිටයි. මෙම තරු තුන ත්‍රිකෝණ කේන්ද්‍රකය වටා තරු අතර ආරම්භක දුර නොවෙනස්ව පවත්වා ගනිමින් වෘත්තාකාර පථයක චලනය වන ලෙස සලකන්න. අන්‍යෝන්‍ය ගුරුත්වාකර්ෂණ බල පමණක් තරු අතර ක්‍රියා කරයි නම් පද්ධතියේ ආවර්ත කාලය දෙනු ලබන්නේ,



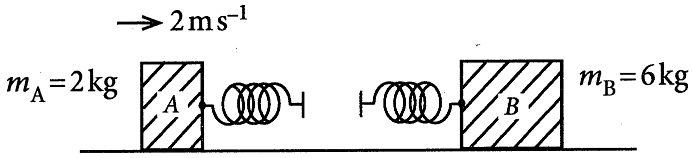
(1) $2\pi\sqrt{\dfrac{a^3}{2GM}}$ (2) $2\pi\sqrt{\dfrac{a^3}{3GM}}$

(3) $2\pi\sqrt{\dfrac{3a^3}{GM}}$ (4) $2\pi\sqrt{\dfrac{2a^3}{GM}}$

(5) $2\pi\sqrt{\dfrac{3a^3}{2GM}}$

49. ඝර්ෂණයෙන් තොර තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත ස්කන්ධය 2 kg වන A කුට්ටියක් සහ ස්කන්ධය 6 kg වන B කුට්ටියක් තබා ඇත. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි කුට්ටිවලට, ස්කන්ධය නොගිණිය හැකි සර්වසම දුනු දෙකක් සවි කොට ඇත. නිසලතාවයේ ඇති B කුට්ටිය වෙතට $2\ \text{m s}^{-1}$ වේගයකින් A කුට්ටිය ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. දුනු දෙකටම අයත් කර ගත හැකි උපරිම ශක්තිය කොපමණ ද?

(1) 0 (2) 1 J
(3) 2 J (4) 3 J
(5) 4 J

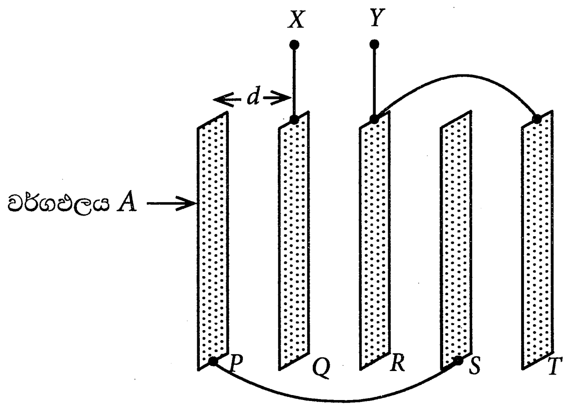


50. එකිනෙකෙහි වර්ගඵලය A වූ තුනී පැතලි ලෝහ තහඩු පහක් ඒවා අතර සමාන d පරතරයක් පවතින පරිදි සමාන්තරව රික්තයේ තබා ඇත. රූපයේ පරිදි, P තහඩුව S සමඟද, R තහඩුව T සමඟද, සන්නායක කම්බි මගින් සම්බන්ධ කර ඇත්නම් X සහ Y අග්‍ර දෙක අතර සමක ධාරණාව දෙනු ලබන්නේ,

(1) $\dfrac{2\varepsilon_0 A}{d}$ (2) $\dfrac{5\varepsilon_0 A}{3d}$

(3) $\dfrac{4\varepsilon_0 A}{5d}$ (4) $\dfrac{\varepsilon_0 A}{2d}$

(5) $\dfrac{\varepsilon_0 A}{5d}$



***

2.3 I පත්‍රය සඳහා ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

වගුව 2.1

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

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

නිවැරදි එක් පිළිතුරකට ලකුණු 01 බැගින් මුළු ලකුණු 50කි.

මූලාශ්‍රය : අ.පො.ස (උ.පෙළ) භෞතික විද්‍යාව, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

2.4 I පත්‍රයේ වරණ තෝරා ඇති ආකාරය

වගුව 2.2

එක් එක් ප්‍රශ්නයෙහි වරණ තෝරා ඇති අපේක්ෂකයන්ගේ ප්‍රතිශතය

ප්‍රශ්න අංකය	නිවැරදි වරණය	එක් එක් වරණය තෝරා ඇති අපේක්ෂක ප්‍රතිශතය					
		1	2	3	4	5	Missing
1	5	1.87	8.79	3.81	11.67	73.15	0.70
2	3	7.86	9.03	56.34	12.53	13.85	0.39
3	1	31.67	11.98	14.32	13.85	27.86	0.31
4	3	5.68	25.14	59.77	4.12	4.98	0.31
5	1	32.92	7.08	14.16	18.29	26.85	0.70
6	4	3.11	12.76	11.13	57.51	14.55	0.93
7	4	7.24	10.51	15.49	43.19	23.11	0.47
8	4	1.71	27.32	27.47	31.44	11.83	0.23
9	1	38.60	33.15	14.40	6.15	7.55	0.16
10	3	11.67	15.02	60.54	8.09	3.89	0.78
11	1	44.51	23.42	21.25	6.46	3.89	0.47
12	4	16.03	11.67	20.00	38.37	12.84	1.09
13	2	7.86	30.43	43.27	13.23	3.74	1.48
14	1	22.33	21.56	18.13	22.18	13.85	1.95
15	5	9.35	35.44	20.64	17.29	16.51	0.78
16	4	6.30	20.23	30.43	35.10	7.32	0.62
17	3	7.70	41.87	25.21	14.94	8.72	1.56
18	2	3.74	60.00	9.73	16.73	9.57	0.23
19	2	10.51	33.54	18.83	28.02	8.25	0.86
20	3	11.67	6.07	25.99	13.23	42.49	0.54
21	3	9.88	13.93	57.98	13.00	4.20	1.01
22	4	11.44	35.49	21.95	23.89	6.46	0.78
23	4	7.16	5.53	32.14	30.97	24.05	0.16
24	1,2,3,4,5	22.33	33.46	19.61	14.09	8.79	1.71
25	1	33.46	26.07	23.42	8.72	7.16	1.17
26	5	13.77	6.93	9.73	29.11	39.92	0.54
27	4	19.77	21.17	17.98	34.55	5.84	0.70
28	3	4.75	28.09	47.24	12.68	6.69	0.54
29	5	9.73	17.43	20.00	21.40	30.82	0.62
30	2	7.78	11.13	39.38	7.16	34.01	0.54
31	4	42.72	10.51	9.26	23.04	13.46	1.01
32	3	12.06	37.35	21.95	13.07	14.63	0.93
33	2	11.52	40.54	20.54	19.46	5.76	2.18
34	1	23.35	35.33	18.99	16.65	4.28	1.40
35	5	8.56	18.52	14.94	19.53	36.34	2.10
36	1	20.62	12.68	30.19	18.68	15.72	2.10
37	2	11.83	42.02	9.96	24.12	10.82	1.25
38	5	13.62	14.55	27.24	15.72	27.08	1.79
39	4	15.80	17.67	18.68	23.35	22.49	2.02
40	1	20.86	28.02	23.89	17.20	7.32	2.72
41	3	13.46	19.53	36.89	16.42	11.98	1.71
42	5	8.33	21.63	22.80	22.41	23.97	0.86
43	3	21.48	12.22	28.72	23.74	13.15	0.70
44	2	15.41	38.99	16.89	16.03	12.14	0.54
45	5	16.96	35.49	21.40	16.96	8.09	1.09
46	2	14.40	29.88	24.90	13.85	13.93	3.04
47	5	15.49	12.14	18.52	15.80	37.28	0.78
48	2	9.65	34.01	25.91	12.53	16.26	1.63
49	4	10.58	12.61	19.46	21.25	34.86	1.25
50	2	12.45	27.86	25.29	16.42	16.58	1.40

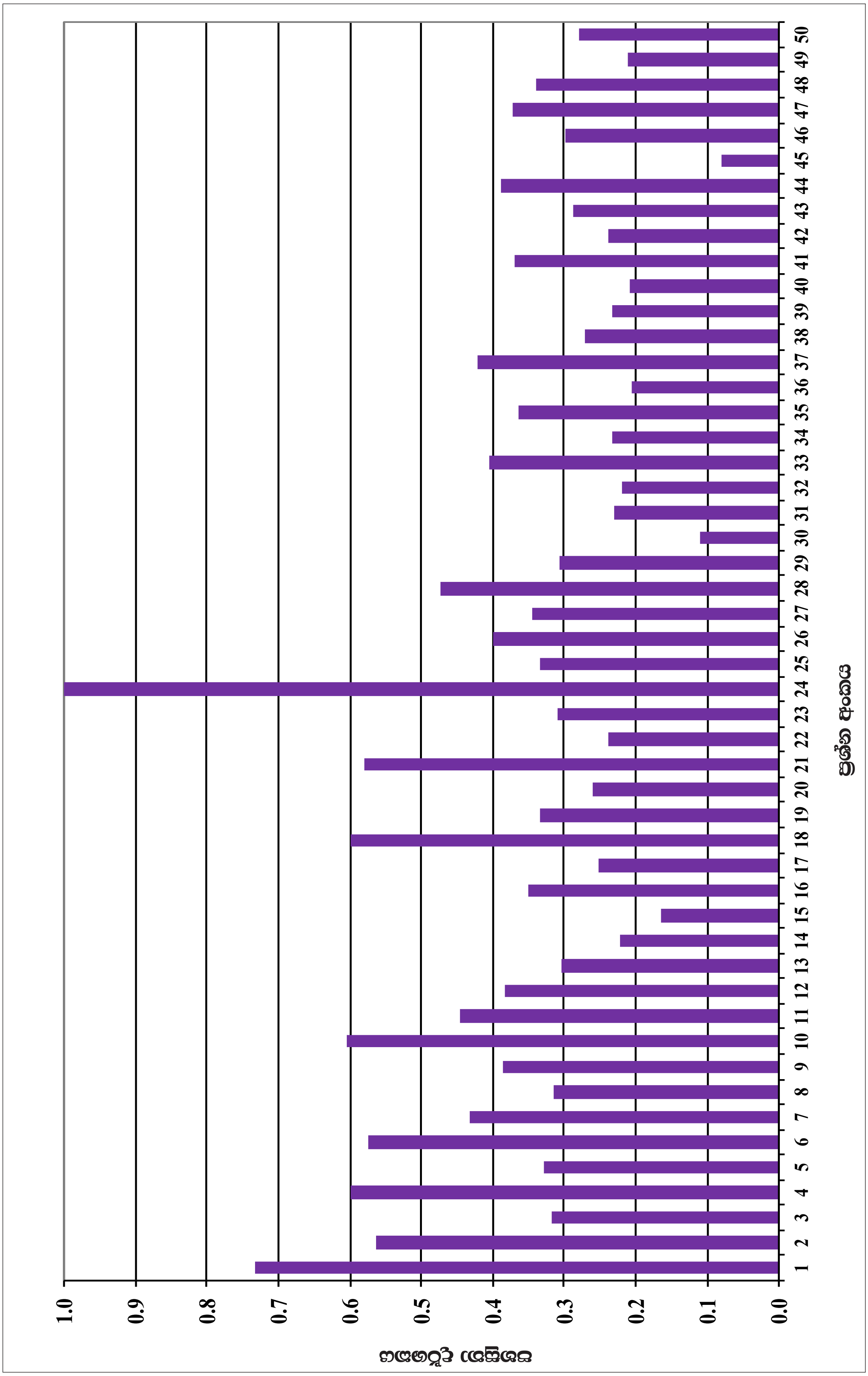
මූලාශ්‍රය : පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

* එක් එක් ප්‍රශ්නය යටතේ නිවැරදි වරණය තෝරා ඇති අපේක්ෂක ප්‍රතිශතය අඳුරු කර දක්වා ඇත.

** ප්‍රතිචාර නොදැක් වූ හා එක් වරණයකට වඩා ප්‍රතිචාර දැක්වා ඇති අපේක්ෂක ප්‍රතිචාර

2.5 I පත්‍රයේ ප්‍රශ්න සඳහා පහසුතා දර්ශකය

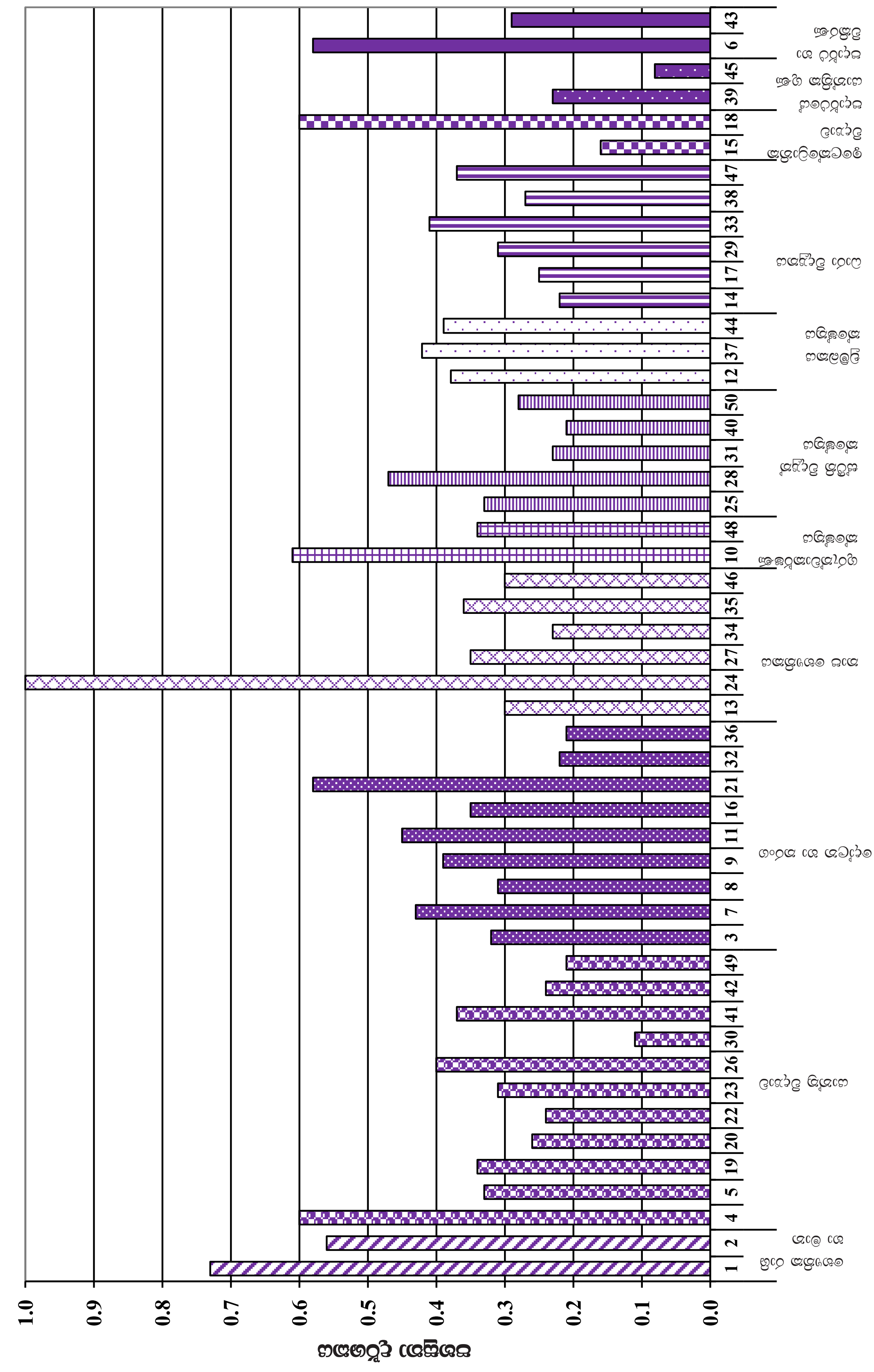
ප්‍රස්තාරය 2.1
I පත්‍රයේ ප්‍රශ්න සඳහා පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/5/AL පතිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

2.6 I පත්‍රයේ විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 2.2
විෂයය ඒකක අනුව ප්‍රශ්නවල පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/5/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස් කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

වගුව **2.3**

විෂයය ඒකක අනුව ප්‍රශ්න ඉදිරිපත් කර ඇති ආකාරය

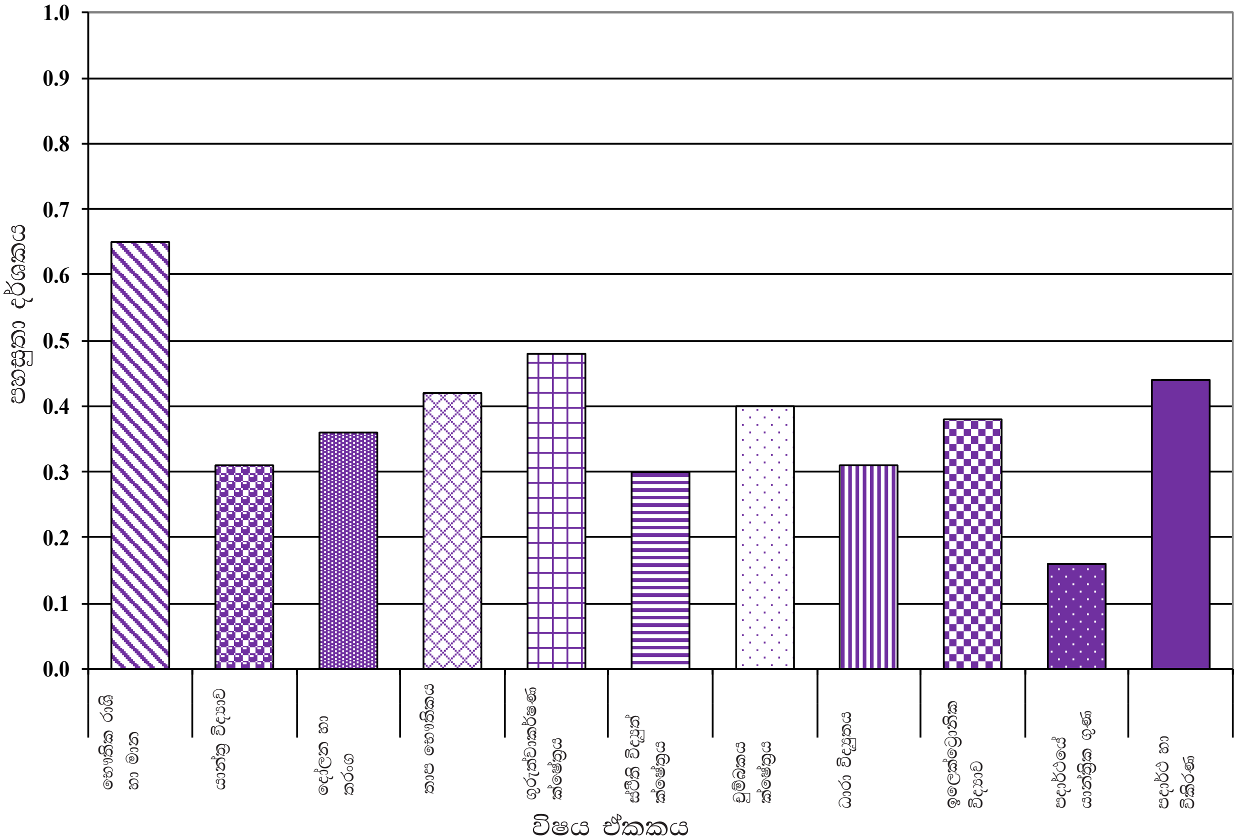
විෂයය ඒකකය	බහුවරණ ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව	ප්‍රශ්න අංක
1. භෞතික රාශි හා මාන	2	1,2
2. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව	11	4,5,19,20,22,23,26,30,41,42,49
3. දෝලන හා තරංග	9	3,7,8,9,11,16,21,32,36
4. තාප භෞතිකය	6	13,24,27,34,35,46
5. ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර	2	10,48
6. ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර	5	25,28,31,40,50
7. චුම්බක ක්ෂේත්‍ර	3	12,37,44
8. ධාරා විද්‍යුතය	6	14,17,29,33,38,47
9. ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව	2	15,18
10. පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ	2	39,45
11. පදාර්ථ හා විකිරණ	2	6,43

මූලාශ්‍රය : පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකය යටතේ වැඩිම ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාවක් එනම් ප්‍රශ්න 11ක් ද, දෝලන හා තරංග ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න 9ක්ද, තාප භෞතිකය යටතේ ප්‍රශ්න 6ක්ද, ධාරා විද්‍යුතය යටතේ ප්‍රශ්න 6ක් ද විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර යටතේ ප්‍රශ්න 5ක් ද ඉදිරිපත් කර ඇති අතර භෞතික රාශි හා මාන, ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර, ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව, පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ සහ පදාර්ථ හා විකිරණ ඒකක යටතේ ප්‍රශ්න දෙක බැගින් ඇත.

ප්‍රස්තාරය **2.3**

I විෂයය ඒකක අනුව ප්‍රශ්නවල සමස්ත පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/5/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස් කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

විෂය ඒකක අනුව 1 පත්‍රයේ ප්‍රශ්න කාණ්ඩ ගත කළ විට කිසියම් විෂය ඒකකයකට අදාළ ප්‍රශ්නවල පහසුතාවන්හි වැඩිම අගයක් ඇත්තේ භෞතික රාශි හා මාන ඒකකයට අදාළව ය. එම ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න දෙකක් ලබා දී තිබූ අතර පහසුතාව 65%කි. කිසියම් ප්‍රශ්නයකට අදාළ පහසුතාව වැඩිම අගය වන 73% ඇත්තේ ද මෙම විෂය ඒකකයට අදාළව ය. එය ප්‍රශ්න අංක 1 සඳහා ය.

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

I පත්‍රයේ ඉහළම පහසුතා දර්ශකයක් සහිත ප්‍රශ්නය වන්නේ 01 ප්‍රශ්නයයි. එහි පහසුතාව 73%කි. එමගින් මාන සම්බන්ධ සරල විෂය කරුණක් විමසා ඇත. ප්‍රශ්න අංක 01, 02, 04, 06, 10, 18, 21 හි පහසුතාව 55%ට වැඩි අගයක පවතී. මෙම ප්‍රශ්නවලදී සරල සිද්ධාන්ත හා සුළු කිරීම් මගින් පිළිතුරු ලබාගත හැකිවීම පහසුතාව වැඩි වීමට හේතු විය හැකි ය. අඩුම පහසුතාවක් සහිත ප්‍රශ්නය වන්නේ 45 ප්‍රශ්නයයි. එනම් පහසුතාව 8%කි. කේශික උද්ධමනය පිළිබඳ ව අපේක්ෂකයන් තුළ ප්‍රමාණවත් අවබෝධයක් නොමැති වීම හා පද්ධතියේ ත්වරණය නිසි ආකාරයට ගණනය සඳහා නොගැනීම පහසුතාව අඩු වීමට හේතු වී ඇතැයි සිතිය හැකි ය. පද්ධතියේ ත්වරණය යෙදෙන ආකාරය පිළිබඳ වැඩි අවධානයක් යොමු කිරීමෙන් මෙවැනි ගැටළු නිවැරදි ව විසඳිය හැකි වේ යැයි අපේක්ෂා කළ හැකිය.

ප්‍රශ්න අංක 30 හි පහසුතාව 11%ක් වන අතර එය යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකයේ F-t වක්‍රයක් ආශ්‍රිත ගැටලුවකි. මෙහිදී ආරම්භක ප්‍රවේගය ශුන්‍ය ලෙස දී ඇති අතර අවසාන ප්‍රවේගය ශුන්‍ය වන කාලය සෙවීමට ඇත. අපේක්ෂකයන් වැඩි පිරිසක් එනම් 39%ක් තෝරාගෙන ඇත්තේ 3 වරණයයි. නමුත් නිවැරදි වරණය 2 වරණය වේ. මෙහිදී ගම්‍යතා වෙනස ශුන්‍ය වන අවස්ථාව හඳුනා නොගැනීමෙන් මෙය සිදු වී සිතිය හැකිය. F-t වක්‍ර ආශ්‍රිත වෙනස් ගැටළු විසඳීමෙන් මෙම දුර්වලතාව මඟ හරවා ගත හැකි යැයි අපේක්ෂා කෙරේ.

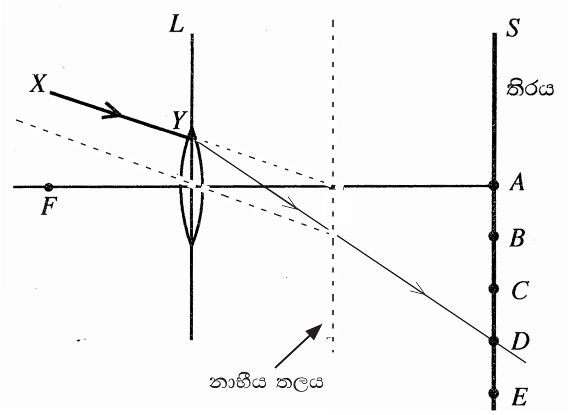
යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකයෙන් අසා ඇති ප්‍රශ්න අතරින් අඩුම පහසුතාවක් ඇත්තේ 30, 20, 22, 23 සහ 49 යන ප්‍රශ්නවල වන අතර මින් අඩුම පහසුතාව 11%කි.

මේ සඳහා ගම්‍යතා සංස්ථිතිය හා ශක්ති සංස්ථිතිය පිළිබඳ අපේක්ෂකයන්ගේ දැනුම ප්‍රමාණවත් නොවීම හේතු වූවා යැයි අනුමාන කළ හැකිය. මේ ආකාරයේ ගැටළු වැඩිපුර විසඳීම මඟින් සිසු සාධනය ඉහළ මට්ටමකට ලඟා කර ගැනීමට හැකිය.

තෝරාගත් බහුවරණ ප්‍රශ්න සඳහා පිළිතුරු ලබා ගන්නා ආකාර

විශ්ලේෂණය

8 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර



නාභිය තලය සලකුණු කර, ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රය හරහා ගමන් කරන දී ඇති කිරණයට සමාන්තර කිරණය නාභිය තලය හමුවන ලක්ෂ්‍යය හරහා යන පරිදි දී ඇති කිරණය ඇඳ එය දික් කිරීමෙන් තිරය මත පතිත ලක්ෂ්‍යය හඳුනාගත හැකිය.

13 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර

$$\text{සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය} = \frac{\text{යම් උෂ්ණත්වයකදී යම් පරිමාවක ඇති අසංතෘප්ත වාෂ්ප ස්කන්ධය}}{\text{එම උෂ්ණත්වයේ දී එම පරිමාවටම සංතෘප්ත විට වාෂ්ප ස්කන්ධය}}$$

$$60\% = \frac{m_1}{2M_s} \times 100\% \longrightarrow m_1 = \frac{12M_s}{10}$$

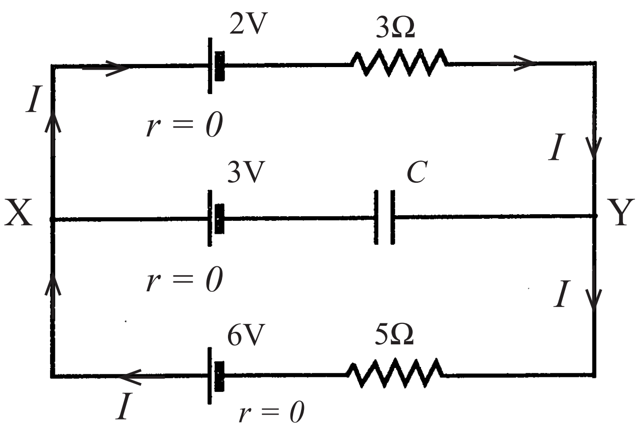
$$90\% = \frac{m_2}{M_s} \times 100\% \longrightarrow m_2 = \frac{9M_s}{10}$$

$$R_H = \frac{m_1 + m_2}{3M_s} \times 100\%$$

$$R_H = \frac{21\ M_s/10}{3M_s} \times 100\%$$

$$= \underline{\underline{70\%}}$$

14 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර

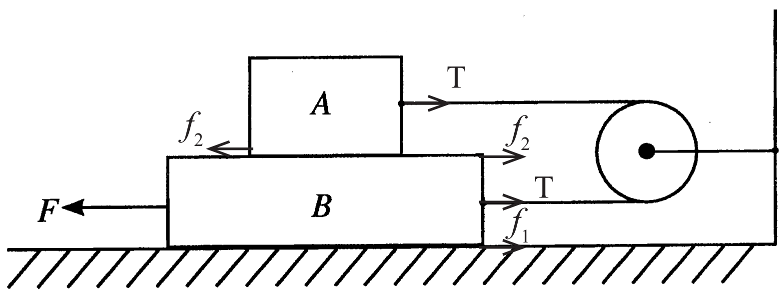


ගැටලුව විසඳීමේ දී ධාරිත්‍රකය සහිත ශාඛාව තුළින් ධාරාව නොගලයි යන කරුණ අවබෝධ කර ගැනීම වැදගත් වේ.
අනෙක් සංවෘත පරිපථයට ක්චොෆ් දෙවන නියමය යෙදීමෙන් ධාරාව පහත පරිදි ගණනය කළ හැකිය.
$6 - 2 = I \times 5 + I \times 3$

$I = 0.5A$
$V = E - Ir$, 6 V කෝෂයට යෙදීමෙන්
$V_{xy} = 6 - 0.5 \times 5$
$V_{xy} = 3.5 V$
$V_x = 3.0 V$

C ධාරිත්‍රකයේ අග්‍ර අතර වි.අ $= V_y$
$= V_{xy} - V_x$
$= 3.5 - 3.0$
$= \underline{\underline{0.5 V}}$

22 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර



$F = f_1 + f_2 + T \qquad (T = f)$

$$= \frac{1}{4} \times 15 + \frac{1}{4} \times 5 + \frac{1}{4} \times 5$$

$$= \frac{15+5+5}{4} = \frac{25}{4} = 6.25 \text{ N}$$

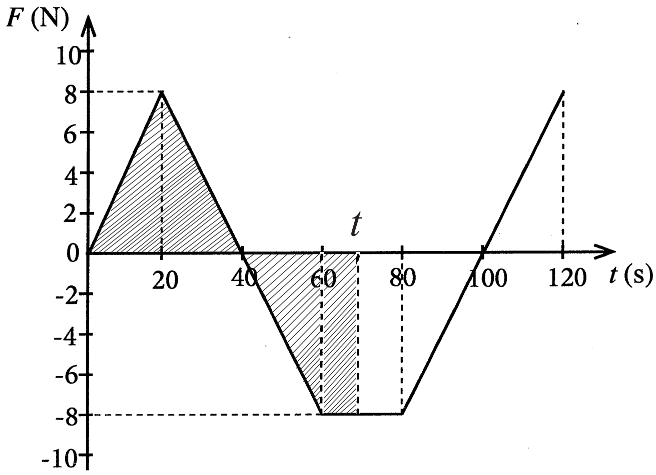
මෙම ප්‍රශ්නයට නිවැරදිව පිළිතුරු සැපයීමේ දී පහත කරුණු කෙරෙහි අපේක්ෂකයින් අවධානය යොමු කළ යුතු වේ.

B නියත වේගයෙන් චලිත වන විට එය මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශූන්‍ය විය යුතු බව ද B මත අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාවට A ගේ බරද බලපාන බව දැන ගත යුතු ය.

තව ද A මගින් B මත යෙදෙන ඝර්ෂණ බලය ද නිවැරදි ව හඳුනාගත යුතු ය.

A ද ඒකාකාර වේගයෙන් චලිත වන බැවින් $T = f_2$ බව හඳුනා ගත යුතු ය.

30 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර



$t = 0$ විට $u=0$ දී ඇත.

චලිතය ආරම්භ වීමෙන් පසු වස්තුවේ ප්‍රවේගය ශූන්‍ය වන කාලය විමසා ඇත. (එනම් $v = 0$).

$f \times t = mv - mu$ බැවින්
$f \times t = 0$ විය යුතු යි.

මේ සඳහා ධන දිශාවේ ඇති වර්ගඵලය ඍණ දිශාවට ඇති වර්ගඵලයට සමාන විය යුතු ය.

ඒ සඳහා,

$$\cancel{8}(t - 60) = \frac{1}{2} \times 20 \times \cancel{8}$$

$$t - 60 = 10$$

$$\underline{\underline{t = 70 \text{ s}}}$$

34 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර

නිව්ටන් සිසිලන නියමයෙන්

$$\frac{dQ}{dt} = k\,(\theta - \theta_R)$$

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{m\,c\,(\Delta\theta)}{t}$$

උෂ්ණත්වය පරාසයක් තුළ වස්තුව සිසිල් වන විට නිව්ටන් සිසිලන නියමය යෙදීමේ දී වස්තුවේ උෂ්ණත්වය ලෙස එම පරාසය තුළ මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය ගත යුතුය.

අවස්ථා දෙකට mc නියත බැවින්

$$\frac{d\theta}{dt} \quad \alpha \quad k\,\frac{(\Delta\theta)}{t}$$

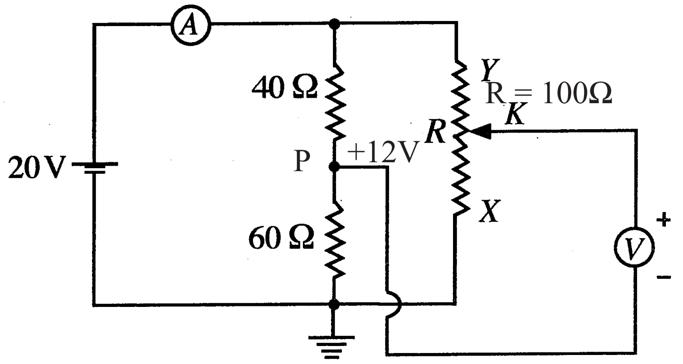
$$\frac{60 - 50}{5 \times 60} \quad \alpha \quad k\left(\frac{60 - 50}{2} - 30\right) \rightarrow (1)$$

$$\frac{44 - 36}{t \times 60} \quad \alpha \quad k\left(\frac{44 + 36}{2} - 30\right) \rightarrow (2)$$

$$\frac{1}{2} \text{ න් } \frac{10 \times t}{5 \times 8} = \frac{25}{10}$$

$\underline{t = 10 \text{ min}}$

38 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර



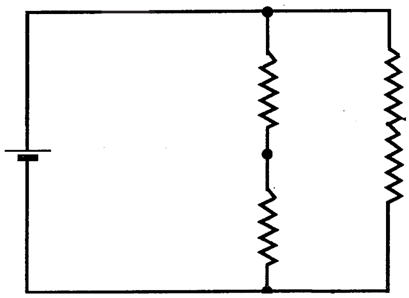
මෙයද සැලකිය යුතු අපේක්ෂකයින් ප්‍රමාණයකට නිවැරදි පිළිතුර සැපයීමට නොහැකි වූ ප්‍රශ්නයකි. ගැටලුව විසඳීමේ දී 20V කෝෂයේ අග්‍ර අතරට දැනෙන සමක ප්‍රතිරෝධය 50 Ω බව ද යතුර X හෝ Y හි තිබෙන විට Ⓐ පාඨාංකය එකම බව හඳුනා ගැනීම වැදගත් වේ.

පහත අවස්ථා කෙරෙහි අපේක්ෂකයින්ගේ අවධානය යොමු කිරීම ගැටලුව විසඳීමේ දී ප්‍රතිඵලදායකය.

A පාඨාංකය $= \frac{20}{50}$ A

$= \frac{20}{50} \times 1000$ mA

$= 400$ mA

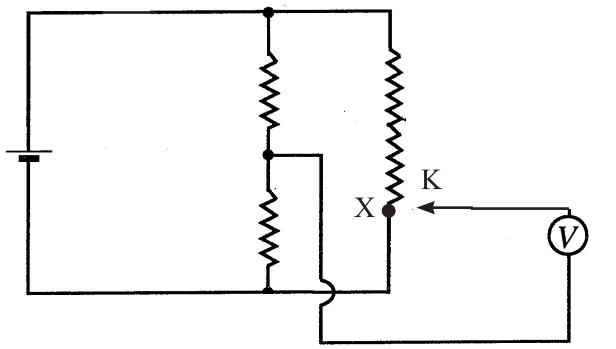


K ⟶ X හි ඇති විට

$V_p = \left(\frac{20}{40 + 60}\right) \times 60 = +12$ V (නියතය)

V පාඨාංකය $= 0 - (+12$ V$)$

$= \underline{\underline{-12 \text{ V}}}$

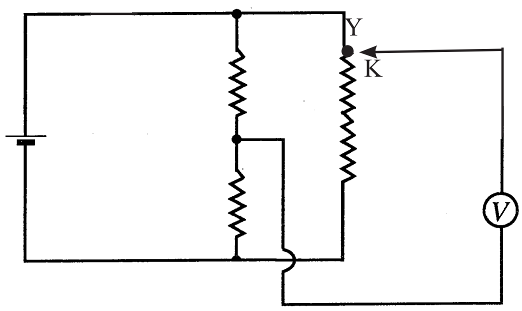


K ⟶ Y හි ඇති විට

V පාඨාංකය = Y හි විභවය - P හි විභවය

$= 20 - 12$

$= \underline{\underline{+8 \text{ V}}}$



45 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර

කේශික නළයක් තුළ උද්ගමනය (h) සඳහා වන,

$h = \frac{2T\text{Cos}\theta}{r\rho g}$ භාවිත කළ යුතු ය.

r කේශික නළයේ අභ්‍යන්තර අරය

අවස්ථා 2ට T, Cosθ; r, ρ නියත වන බැවින්,

$h \; \alpha \; \frac{1}{g}$ වේ.

පද්ධතිය පහළට a ත්වරණයෙන් චලිත වන විට පද්ධතියේ ත්වරණය $g - a$ වේ.

$a = 5 \text{ m s}^{-2}$ වන විට,

$h \; \alpha \; \frac{1}{10-5}$

$h \; \alpha \; \frac{1}{5} \rightarrow (1)$

නිශ්චලවිට $8 \; \alpha \; \frac{1}{10} \rightarrow (2)$

$\frac{(1)}{(2)}$ න් $\frac{h}{8} = \frac{10}{5}$

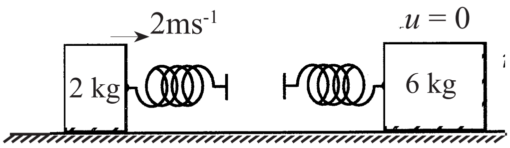
$h = 16 \text{ mm}$

$a = g = 10 \text{ m s}^{-2}$ වන විට

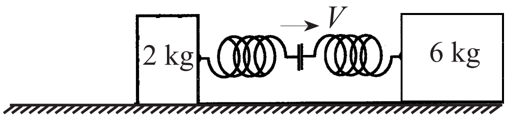
$h \; \alpha \; \frac{1}{10 - 10}$

$h \rightarrow \infty$ $\quad \therefore \; h = 40 \text{ mm}$

49 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර



පෙර



ගැටීමෙන් මොහොතකට පසු

රේඛීය ගම්‍යතා සමස්ථිති නියමයෙන්

$2 \times 2 + 0 = (2 + 6)V$

$V = \underline{0.5 \text{ m s}^{-1}}$

පෙර චා.ශ $= \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 = 4 \text{ J}$

මොහොතකට පසු චා.ශ $= \frac{1}{2} \times 8 \times (0.5)^2 = 1 \text{ J}$

$\therefore$ දුනු දෙකෙහි ගබඩා විය හැකි උපරිම ශක්තිය $= 4 - 1$

$= \underline{\underline{3 \text{ J}}}$

II කොටස

3 ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ විශ්ලේෂණය - II පත්‍රය

3.1 භෞතික විද්‍යාව II පත්‍රයේ ව්‍යුහය

II පත්‍රය – **කාලය : පැය 03යි.** (ඊට අමතරව කියවීම් කාලය මිනිත්තු 10යි.)

මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය ව්‍යුහගත **රචනා** හා **රචනා** වශයෙන් කොටස් **දෙකකින්** සමන්විත වේ.

A කොටස - ව්‍යුගත රචනා වර්ගයේ ප්‍රශ්න **හතරකි.** ප්‍රශ්න **සියල්ලයට ම** පිළිතුරු සැපයිය යුතු ය. එක් ප්‍රශ්නයකට ලකුණු 10 බැගින් ලකුණු 40කි.

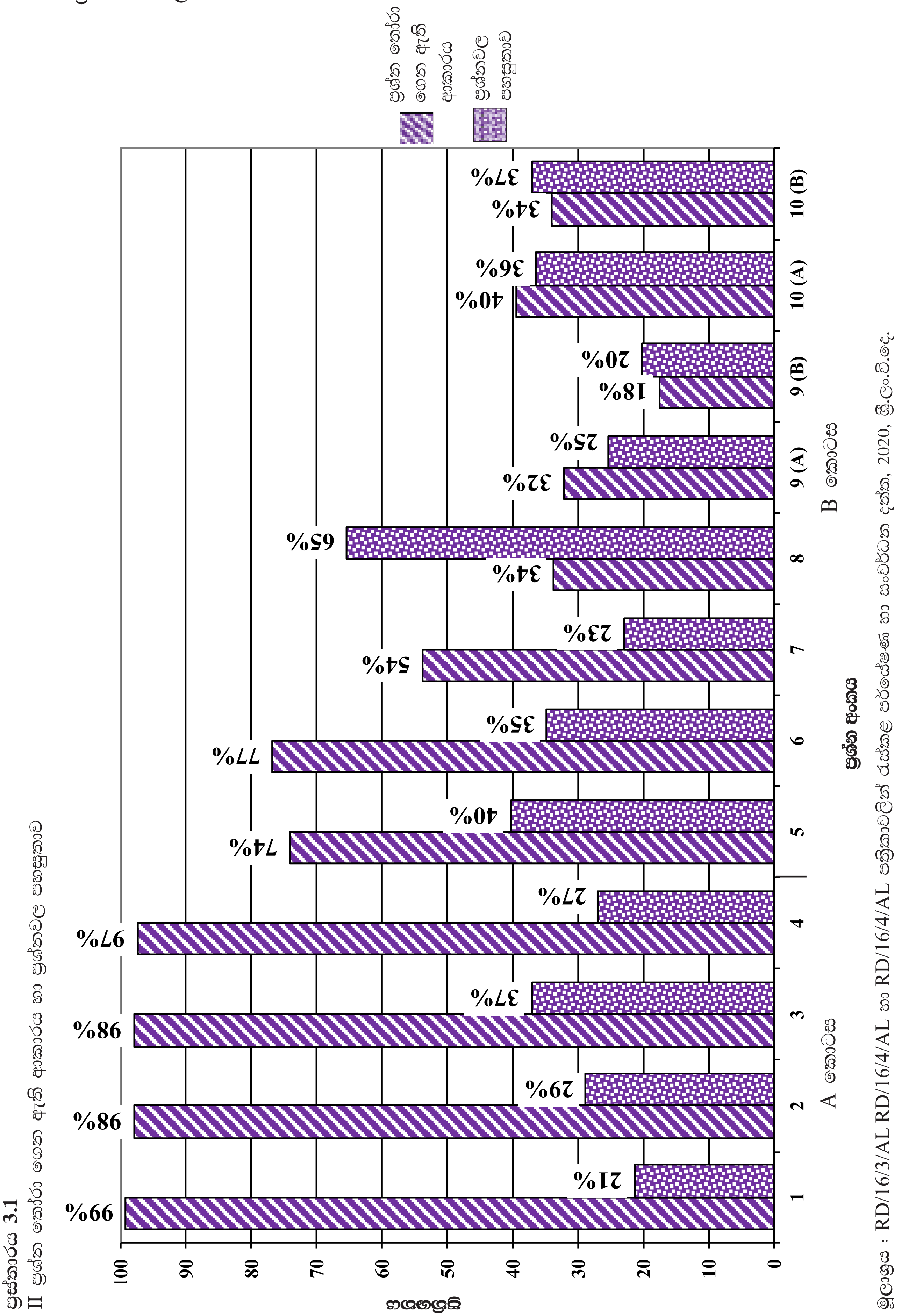
B කොටස - රචනා වර්ගයේ ප්‍රශ්න **හයකි.** ප්‍රශ්න **හතරකට** පිළිතුරු සැපයිය යුතු ය. එක් ප්‍රශ්නයකට ලකුණු 15 බැගින් ලකුණු 60කි.

II පත්‍රය සඳහා මුළු ලකුණු = 100

අවසාන ලකුණ ගණනය කිරීම	:	I පත්‍රය	= 50
		II පත්‍රය = 100 ÷ 2	= 50
		අවසාන ලකුණ	= 100

මූලාශ්‍රය : අ.පො.ස (උ.පෙළ) විභාගය වර්ෂ 2019 සහ ඉන් පසුව පැවැත්වෙන විභාග සඳහා ප්‍රශ්න පත්‍ර ව්‍යුහය හා මූලාකෘති ප්‍රශ්න, 2018, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

3.2 II පත්‍රයේ විශ්ලේෂණය



මෙම කොටස ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න 4කින් සමන්විත වේ. මෙම ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න සඳහා අපේක්ෂකයන් අනිවාර්යයෙන් පිළිතුරු සපයනු ලැබිය යුතු ය. විෂය නිර්දේශයේ ඇති ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ හා ඒ ඇසුරින් සැලසුම් කරන ලද පරීක්ෂණවලින් මෙම ප්‍රශ්න සකස් කර ඇත. 3.1 ප්‍රස්තාරය අනුව 1, 2, 3 සහ 4 ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයා ඇති අපේක්ෂකයන් ප්‍රතිශත පිළිවෙලින් 99%, 98%, 98% සහ 97% වේ. තවද, එම ප්‍රශ්නවල පහසුතාව පිළිවෙලින් 21%, 29%, 37% සහ 27% වේ.

II පත්‍රය B කොටස

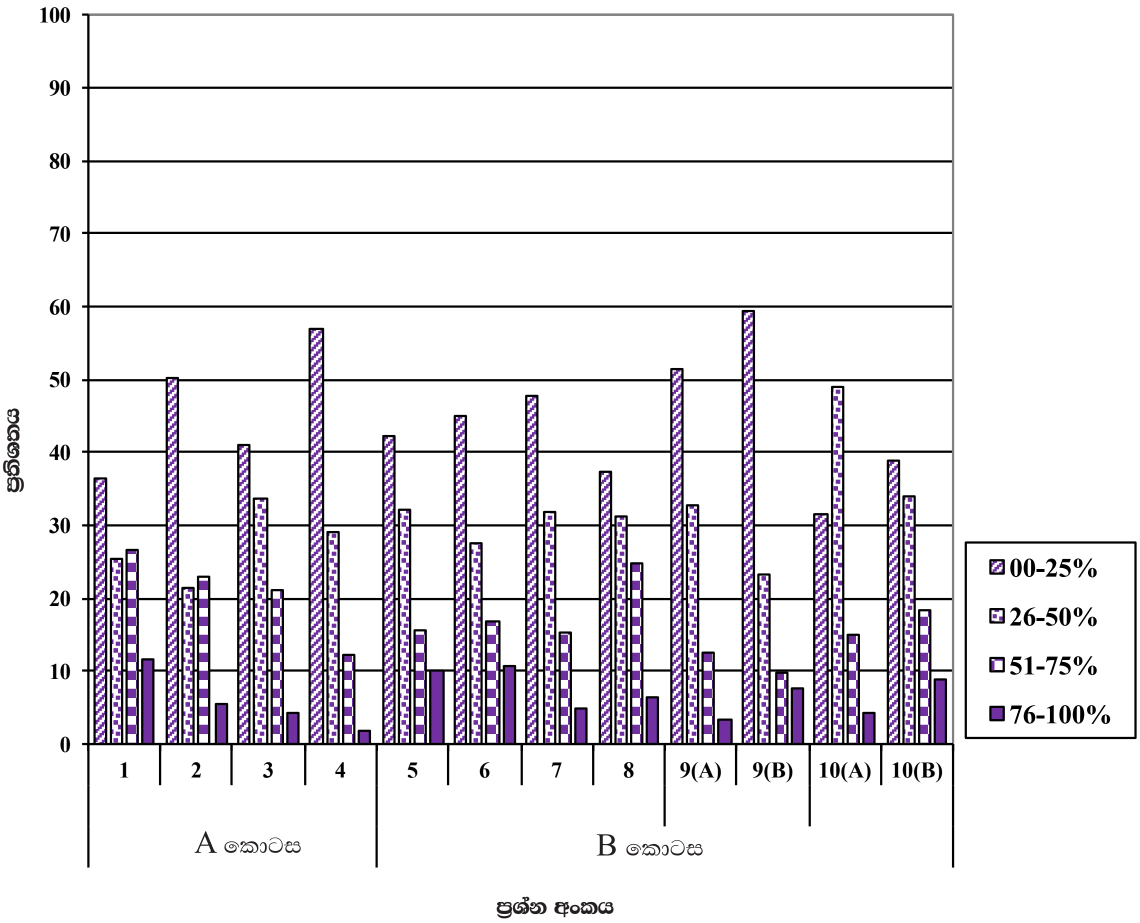
මෙම කොටස 5, 6, 7, 8, 9 සහ 10 යන රචනා ප්‍රශ්නවලින් සමන්විත වේ. මෙම රචනා ප්‍රශ්න 6 අතුරින් ප්‍රශ්න 4කට පමණක් අපේක්ෂකයින් පිළිතුරු සැපයිය යුතු වේ. මෙහි 9 සහ 10 ප්‍රශ්න (A) සහ (B) ලෙස කොටස් දෙකකින් යුක්ත වන අතර, 9 සහ 10 ප්‍රශ්න තෝරා ගන්නා අපේක්ෂකයින් (A) හෝ (B) කොටස් දෙක අතුරින් එකකට පමණක් පිළිතුරු සැපයිය යුතු වේ. මෙම ප්‍රශ්න දෙක අනිවාර්ය නොවන අතර ඒ වෙනුවට 5, 6, 7 සහ 8 යන ප්‍රශ්න අතුරින් අවශ්‍ය ප්‍රශ්න ප්‍රමාණය තෝරා ගැනීමට අපේක්ෂකයින්ට හැකිය.

ප්‍රස්තාරය 3.1 අනුව අපේක්ෂකයින් 74% ක් 5 ප්‍රශ්නය ද 77% ක් 6 ප්‍රශ්නය ද, 54%ක් 7 ප්‍රශ්නය ද 34%ක් 8 ප්‍රශ්නය ද, තෝරාගෙන ඇත. A හා B කොටස්වලින් සමන්විත 9 සහ 10 ප්‍රශ්න සඳහා 32%ක් 9(A) ප්‍රශ්නය ද 18%ක්, 9(B) ප්‍රශ්නය ද 40%ක් ද, 10(A) ප්‍රශ්නය ද 34%ක් 10 (B) ප්‍රශ්නය ද තෝරාගෙන ඇත.

ප්‍රශ්න අංක 5, 6, 7, 8, 9(A), 9(B), 10(A) සහ 10(B) සඳහා පහසුතා අගයන් පිළිවෙලින් 40%, 35%, 23%, 65%, 25%, 20%, 36%, සහ 37% වේ.

ප්‍රස්තාරය 3.2:

පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා අපේක්ෂකයන්ගේ සාධනය



මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

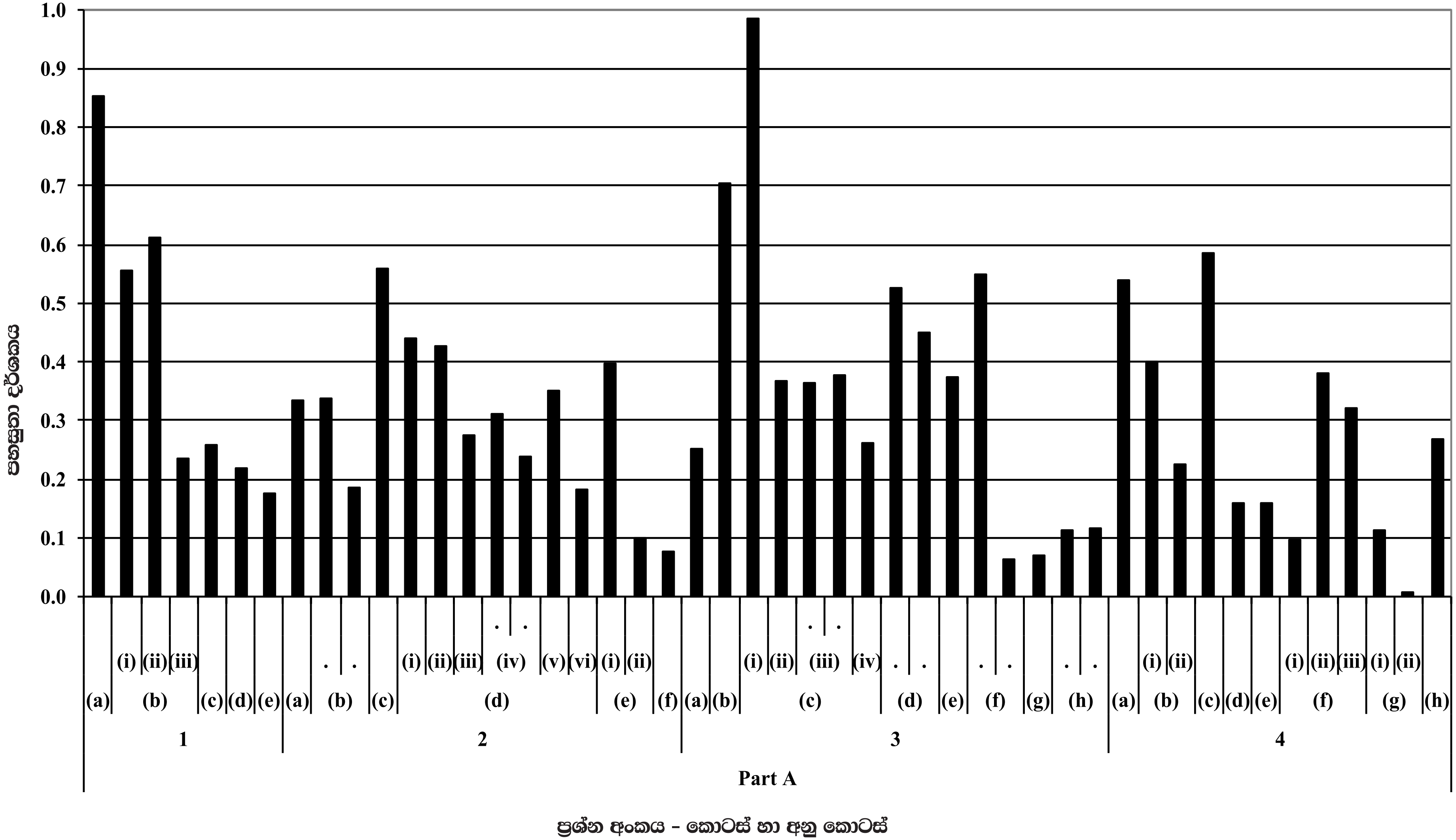
II පත්‍රයේ (A) සහ (B) කොටස් දෙකෙහි එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා අපේක්ෂකයන්ගේ සාධනය ප්‍රස්තාරය 3.2 මගින් දැක්වේ. එම ප්‍රස්තාරයේ අපේක්ෂකයන්ගේ සාධන මට්ටම පන්ති ප්‍රාන්තර 4ක් ඇසුරින් ඉදිරිපත් කර ඇත.

A කොටසේ අනිවාර්යයෙන් පිළිතුරු සැපයිය යුතු 1,2,3,4 ප්‍රශ්න සඳහා ලකුණු 20ක් හිමි වේ. එම ප්‍රශ්න 4 සඳහාම අපේක්ෂකයන් වැඩි ප්‍රතිශතයක් ලකුණු ලබා ඇත්තේ වෙන් කළ ලකුණෙන් 00-25% අතර පන්ති ප්‍රාන්තරය තුළය.

B කොටසේ තෝරා ගැනීමේ ප්‍රශ්න අතුරින් ද 10 (A) ප්‍රශ්නය හැර ඉතිරි ප්‍රශ්න සියල්ලටම (5,6,7,8,9,) අපේක්ෂකයන් වැඩි ප්‍රතිශතයක් ලකුණු ලබා ඇත්තේ වෙන් කළ ලකුණෙන් 00-25% පන්ති ප්‍රාන්තරයේය.

ප්‍රස්තාරය **3.3(a)**

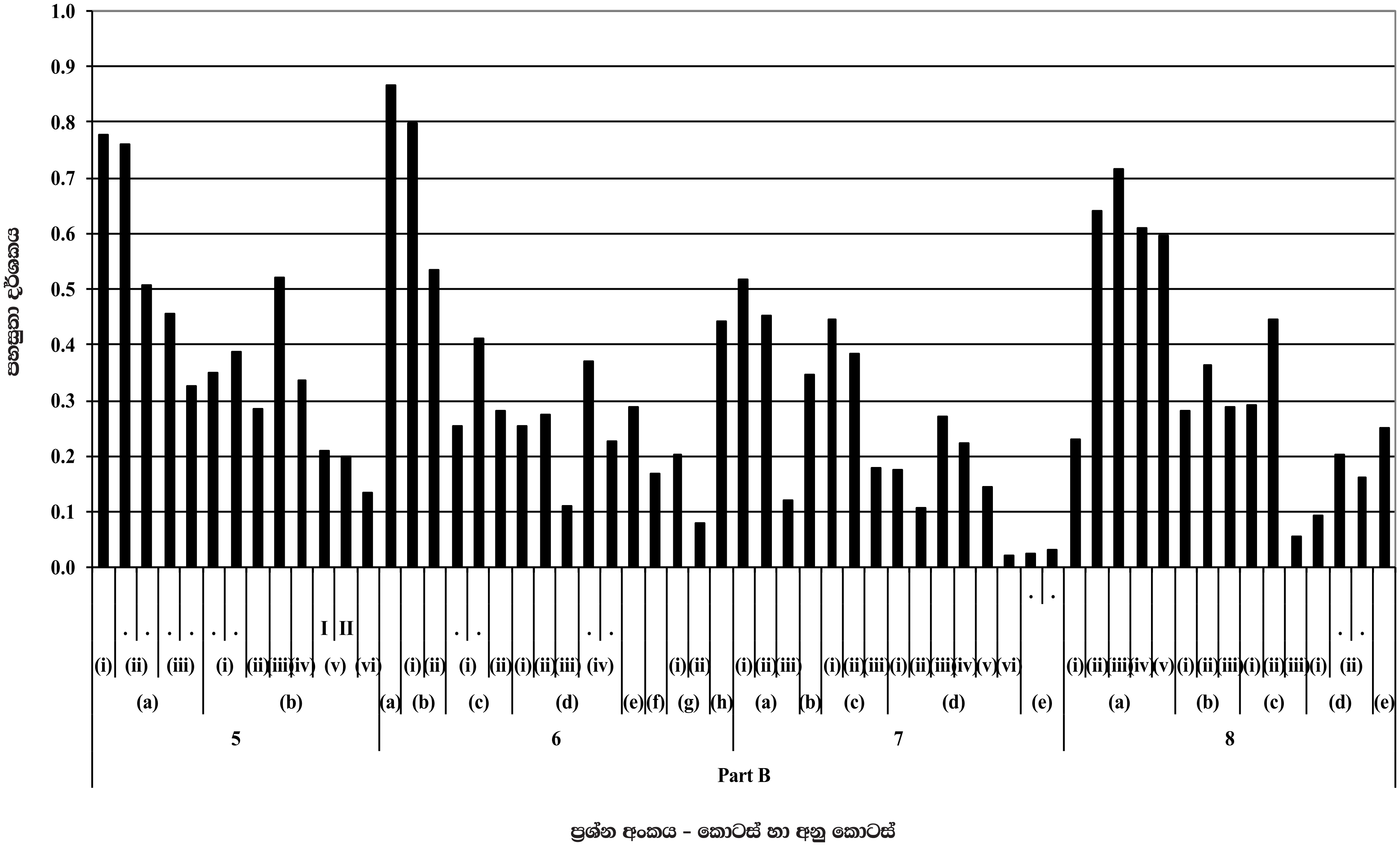
II පත්‍රයේ ප්‍රශ්න සඳහා පහසුතා දර්ශක (ප්‍රශ්න 1-4)



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය **3.3(b)**

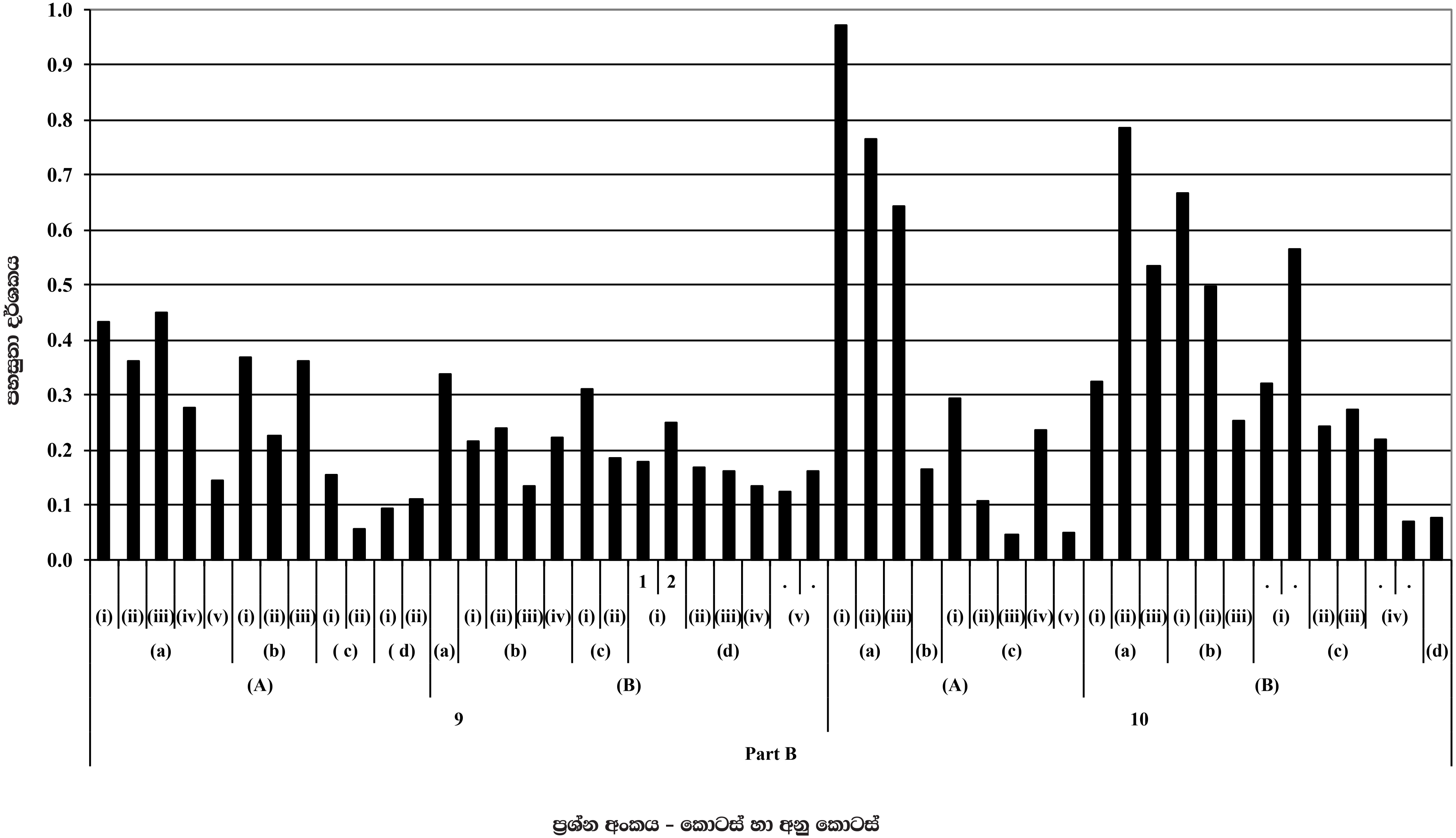
II පත්‍රයේ ප්‍රශ්න සඳහා පහසුතා දර්ශකය (ප්‍රශ්න 5-8)



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.3(c)

II පත්‍රයේ ප්‍රශ්න සඳහා පහසුතා දර්ශකය (ප්‍රශ්න 9-10)



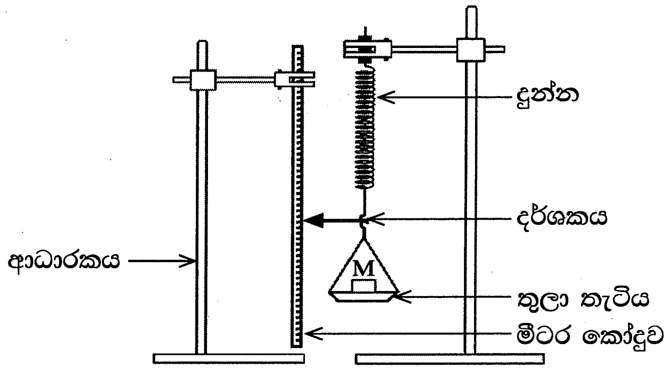
මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස් කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

3.3 II පත්‍රයේ එක් එක් ප්‍රශ්න සඳහා සුවිශේෂී නිරීක්ෂණ සහ නිර්දේශ

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

3.3.1 ප්‍රශ්න අංක 1 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර

1. **භාරය එදිරියෙන් විතතිය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම මගින් හෙලික්සීය දුන්නක දුනු නියතය (k) නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරීක්ෂණාගාර ඇටවුමේ, දුන්නේ එක් කෙළවරක් තුලා තැටියකට ඈඳා ඇති අතර අනෙක් කෙළවර ආධාරකයකට දෘඪව සම්බන්ධ කොට ඇත. තුලා තැටියේ සහ දුන්නේ ස්කන්ධ නොසලකා හැරිය හැකියැයි උපකල්පනය කරන්න.**



(a) දුන්නට F බලයක් යෙදූවිට දුන්නේ දිග x ප්‍රමාණයකින් වැඩිවේ. F සඳහා ප්‍රකාශනයක් k සහ x ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$F = kx$ (හෝ $-kx$) .... **(02)**

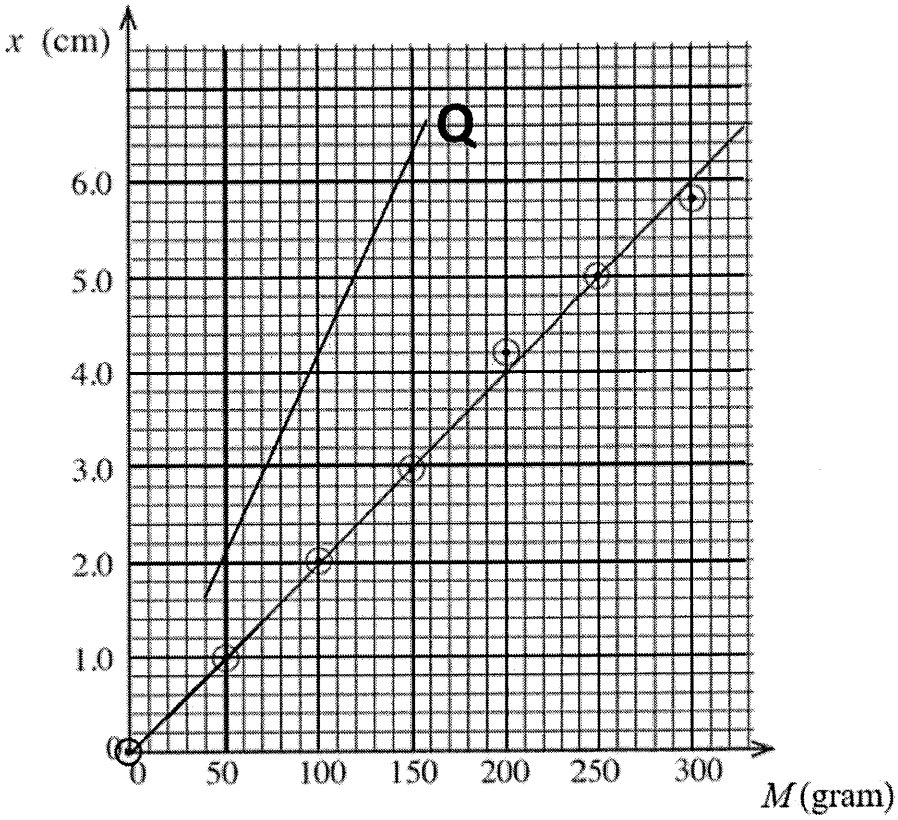
(b) (i) තුලා තැටිය මත තබන ස්කන්ධවල අගයයන් (M) සහ ඊට අනුරූප දර්ශකයේ පාඨාංක පහත වගුවේ දී ඇත. වගුවේ ඇති විතති තීරුව සම්පූර්ණ කරන්න.

තුලා තැටිය මත ඇති ස්කන්ධය, M (ග්‍රෑම්)	දර්ශකයේ පාඨාංකය (cm)	දුන්නේ විතතිය x (cm)
0	1·0	0
50	2·0	1.0
100	3·0	2.0
150	4·0	3.0
200	5·2	4.2
250	6·0	5.0
300	6·8	5.8

සියලුම ඇතුළත් කිරීම් නිවැරදි නම් .... **(02)**

(අවම වශයෙන් ඇතුළත් කිරීම් තුනක් නිවැරදි නම් - ලකුණු 01)

(ii) තුලා තැටිය මත ඇති ස්කන්ධය M (ග්‍රෑම්) ට එදිරියෙන් විතතිය x (cm) ප්‍රස්තාරයක් පහත ජාලයේ අඳින්න.



..........................(5)

(iii) ඉහත අඳින ලද ප්‍රස්තාරය භාවිත කොට k හි අගය SI ඒකකවලින් නිර්ණය කරන්න.

අනුක්‍රමණය $= \frac{6.0-0.8}{300-40} = \frac{5.2}{260}$ .... **(02)**

(අනුක්‍රමණය නිර්ණය කිරීම සඳහා සිසුන්ට ප්‍රස්තාරයේ ඇති ඕනෑම ලක්ෂ්‍ය දෙකක් තෝරා ගත හැකිය, ලවයේ සහ හරයේ ඒකක නොසලකා හරින්න)

$= 0.02$ cm gram^{-1}

k = g/අනුක්‍රමණය ලෙස *හෝ* $\frac{1}{0.02}$ *හෝ* [1/අනුක්‍රමණය]ලෙස හඳුනා ගැනීම සඳහා .... **(01)**

$k = 50$ N m^{-1} (*හෝ* 50 kg s^{-2}) .... **(02)**

(නිවැරදි අගය සහ නිවැරදි ඒකකය සඳහා)
[අගය නිවැරදිය, ඒකකය වැරදිය - ලකුණු 01]

(*c*) පාඨාංක ගැනීමේ දී ඔබ පිළිපැදිය යුතු අත්‍යවශ්‍ය පරීක්ෂණාත්මක පියවර දෙකක් ලියා දක්වන්න.

(1) ස්කන්ධ දැමීම සෙමින් කළ යුතුය *හෝ* කියවීම් සටහන් කළ යුත්තේ දර්ශකය නිසලතාවයට/සමතුලිතතාවයට පැමිණි විට පමණි.

(2) ස්කන්ධ තැටිය මධ්‍යයේ තැබිය යුතුය.

(3) දර්ශකය මීටර කෝදුව ස්පර්ශ නොකළ යුතුය *හෝ* දර්ශකය කෝදුවට ඉහළින්/ එය මතින් ගමන් කළ යුතුය *හෝ* දර්ශකය කෝදුවට දුරින් නොවිය/නොතැබිය යුතුය / මීටර කෝදුවට සමීප විය යුතුය.

(4) ස්කන්ධ දැමීමේදී සහ ඉවත් කිරීමේදී දර්ශකයේ අනුරූප කියවීම් සටහන් කර (ඒවායේ සාමාන්‍යය ගන්න).

(5) කියවීම් ගන්නා විට දර්ශකය හරහා කෙළින්ම බලන්න *හෝ* අසම්පාත දෝෂ නොමැතිව කියවීම් ගන්න.

(6) දුන්නේ විතතිය සමානුපාතික සීමාව ඉක්මවා නොයා යුතුය.

(ඕනෑම නිවැරදි පියවර දෙකක් සඳහා) .... **(02)**

(ඕනෑම නිවැරදි පියවර එකක් සඳහා - ලකුණු **01**)

(*d*) k හි ප්‍රතිශත දෝෂය 5% ක් ඇතුළත පවත්වා ගැනීම සඳහා k අගයෙහි තිබිය යුතු උපරිම දෝෂය (Δk) කොපමණ ද?

$\frac{\Delta k}{50} \times 100 = 5$ .... **(01)**

(නිවැරදි ප්‍රකාශනය හෝ ආදේශය සඳහා)

$\Delta k = 2.5\ \mathrm{N\,m^{-1}}$ .... **(01)**

[මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කිරීමේදී, ඒකකය නොසලකා හරින්න]

(*e*) ස්කන්ධය නොගිණිය හැකි වෙනත් දුන්නක් ඉහත දුන්න සමග ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කොට කලින් සඳහන් කළ ස්කන්ධ සමග පරීක්ෂණය නැවත කරන ලදී. මේ අවස්ථාව සඳහා බලාපොරොත්තු විය හැකි ප්‍රස්තාරය ඉහත (b) (ii) හි ඇති ජාලයේම ඇඳ එය Q ලෙස නම් කරන්න.

(එකම ස්කන්ධය සඳහා විතතිය වැඩි වේ. එබැවින් සඵල දුනු නියතය අඩුවනු ඇත.)

කලින් ඇඳ ඇති රේඛාවට ඉහළින් ඇඳි වැඩි අනුක්‍රමණයක් සහිත සරල රේඛාව... **(01)**

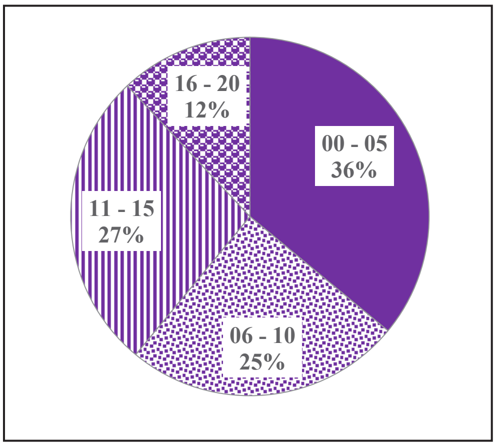
අන්තඃඛණ්ඩයකින් තොරව / මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන රේඛාව *හෝ* මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන බව පෙනෙන්නට තිබීම .... **(01)**

[කලින් අඳින ලද රේඛාවට සමාන්තර රේඛාවක් ඇඳීම - ලකුණු නොමැත; කලින් අඳින ලද රේඛාවට පහළින් රේඛාවක් ඇඳීම - ලකුණු නොමැත]

3.3.2 ප්‍රශ්න අංක 1 සඳහා විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 3.4

ප්‍රශ්න අංක 1 සඳහා අපේක්ෂකයන් ලබාගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය



1 ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වන අතර ඊට අපේක්ෂකයන් 99% පිළිතුරු සපයා ඇත. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 20ක් හිමි වේ.

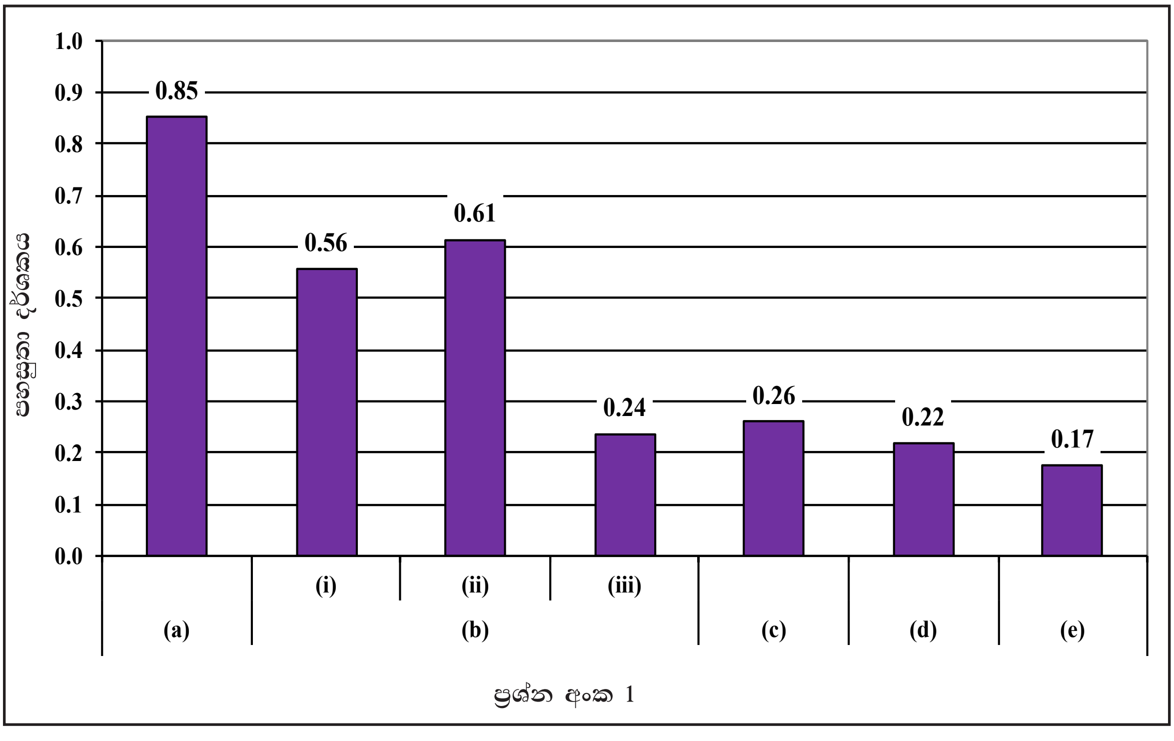
ඉන් ලකුණු 00 - 05 ප්‍රාන්තරයේ 36%ක් ද,
ලකුණු 06 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 25%ක් ද,
ලකුණු 11 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 27%ක් ද,
ලකුණු 16 - 20 ප්‍රාන්තරයේ 12%ක් ද, ලෙස අපේක්ෂකයන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 16 හෝ 16ට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් ප්‍රතිශතය 12%ක් වන අතර, ලකුණු 5 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙන් ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් ප්‍රතිශතය 36%කි.

මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.5

ප්‍රශ්න අංක 1 සඳහා පහසුතා දර්ශක



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 7ක් ඇති අතර එහි පහසුතාව 50%ට වැඩි අනුකොටස් ගණන 3කි. අඩුම පහසුතාව 17%ක් වූ අතර එය (e) අනු කොටසට අදාළ වේ. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a) වන අතර එය 85%කි.

(a) කොටසේ මඟින් (F) සඳහා ප්‍රකාශයක් පමණක් අපේක්ෂා කර තිබීම එහි පහසුතාව 85%ක ඉහළ අගයක් ගැනීමට හේතුවක් විය හැකිය. නමුත් (e) කොටස මඟින් එම සමීකරණය වෙනත් අවස්ථාවක භාවිතය පිළිබඳ අපේක්ෂකයන්ගේ දැනුම පරික්සා ඇත. ඒ පිළිබඳ බොහෝ අපේක්ෂකයන්ට ප්‍රමාණවත් අවබෝධයක් නොමැති වීම එහි පහසුතාව 17% තරම් අඩු වීමට හේතු විය හැකිය. එහිදී බොහෝ අපේක්ෂකයන් එකම ස්කන්ධ සඳහා විතතිය වැඩිවන විට සඵල දුනු නියතය අඩුවන බව හඳුනා ගෙන නොමැති බව පෙනේ.

(b) කොටසෙහි අනු කොටස (i) සඳහා පහසුතාව 56%කි. සමහර අපේක්ෂකයන් අවසාන දිගෙන් මුල් දිග අඩු කොට දුන්නේ විතතිය ලබා ගන්නා බව අවබෝධ කර ගෙන නොමැති බව දැකිය හැකි විය.

(b) කොටසෙහි අනු කොටස (iii) සඳහා පහසුතාව 24%කි. අඳින ලද ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සොයා ගැනීමට බොහෝ අපේක්ෂකයන් අසමත් වී තිබීම මෙම අඩු පහසුතා අගයට හේතුවක් විය හැකිය.

(c) කොටස මඟින් පරීක්ෂා කොට ඇත්තේ පරීක්ෂණ සිදු කිරීම පිළිබඳ ප්‍රායෝගික තාක්ෂණික ක්‍රමවේදය පිළිබඳවයි. ඒ පිළිබඳව අසා ඇති (c) අදාළ කොටස් සඳහා පහසුතාවය 26%කි. එය අඩු අගයක පවතී. සිසුන් පන්ති කාමරය තුළ දී ප්‍රායෝගික දැනුම වැඩිවශයෙන් ලබා ගැනීම පිළිබඳ වැඩි සැලකිල්ලක් දැක්විය යුතුය.

මිනුම් උපකරණ භාවිතය හා දෝෂ නිමානය පිළිබඳව වන (d) කොටස සඳහා පහසුතාවය 22%ක අඩු අගයක පවතී.

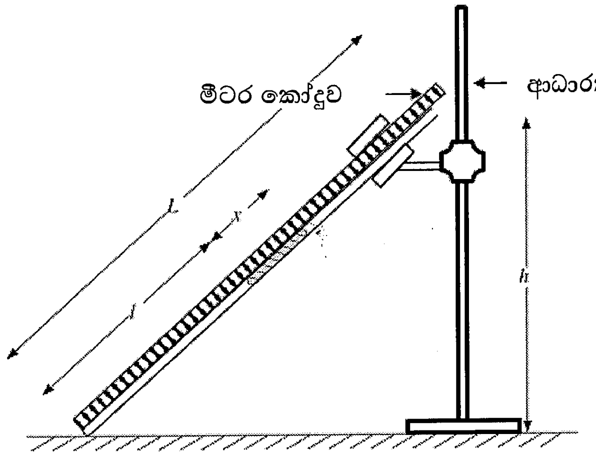
යෝජනා

- සිසුන් තුළ දුනු නියතය භාවිතය පිළිබඳ අවබෝධය වැඩිවන අයුරින් සරල ගැටලු විසඳීම.
- සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරවල අනුක්‍රමණය සෙවීම සඳහා සිදු කරනු ලබන ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවලදී ප්‍රස්තාර තනිවම ඇඳීමට සැලැස්වීම, අනුක්‍රමණය සෙවීමට ලක්ෂ්‍ය තෝරා ගැනීමේ දී නිසි පරිදි ලක්ෂ්‍ය තෝරා ගැනීමට සැලැස්වීම හා එමඟින් ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සෙවීමට සිසුන් පෙළඹවීම.
- සිසුන්ට පරීක්ෂණ සිදු කිරීමට පෙර අනුගමනය කළයුතු තාක්ෂණික ක්‍රමවේද පිළිබඳ හා එහි ඇති වැදගත්කම පිළිබඳ සාකච්ඡා කිරීම.

3.3.3 ප්‍රශ්න අංක 2 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර

2. දිග L වූ ක්විල් නළයක් තුළ සිරවී ඇති වියළි වායු කඳක් භාවිතයෙන් වායුගෝලීය පීඩනය නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත. පෙන්වා ඇති රූපය අසම්පූර්ණ වන අතර පරිමාණයට ඇඳ නොමැත.

(*a*) සුදුසු අයිතමයන් ඇඳ පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම සම්පූර්ණ කර එම අයිතමයන් නම් කරන්න.



<u>මීටර කෝදුවක්</u> (හෝ කෝදු දෙකක්) සහ (කලම්ප) <u>ආධාරකයක්</u> .... **(02)**

[කෝදුව ඇඳීම (සහ නම් කිරීම)- ලකුණු 01; ආධාරකය ඇඳීම (සහ නම් කිරීම)-ලකුණු 01]

කෝදුව (හෝ පරිමාණය) ක්විල් නළය දිගේ විය යුතු අතර (නළයේ පහළ කෙළවර මත කෝදුවේ ශූන්‍ය සලකුණ සහිතව) නළය ස්පර්ශ කළ යුතුය.

[ආධාරකය නළයට සම්බන්ධ කර/නොමැතිව සිරස් මීටර කෝදුවකට සම්බන්ධ කර තිබුණ ද ලකුණු ලබා දෙන්න]

(*b*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී භාවිත කරන ක්විල් නළයේ දිග සහ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භයේ දළ අගයන් කොපමණ ද?

දිග : 80 - 100 cm .... **(01)**

අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය : 2 - 3 mm .... **(01)**

(*c*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී භාවිත කරන රසදිය කඳේ දිග ආසන්න වශයෙන් කොපමණ විය යුතු ද? නිවැරදි පිළිතුර යටින් ඉරක් අඳින්න.

(1) 2 cm <u>(2) 10 cm</u> <u>(3) 30 cm</u>

[30 cm *හෝ* 10 cm සඳහා ලකුණු දෙන්න] .... **(01)**

(*d*) නළයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය A සහ වායුගෝලීය පීඩනය H (cm Hg වලින්) වේ. මෙහි l, x අගයන් cm වලින් ඇති අතර A, cm^2 වලින් ඇත.

(i) සිරවී ඇති වායු කඳෙහි පීඩනය (cm Hg වලින්) සඳහා ප්‍රකාශනයක් H, h, x සහ L ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

පීඩනය $= H + \dfrac{xh}{L}$ .... **(01)**

[ශිෂ්‍යයෙක් $\rho g(dg)$ පදය ඇතුළත් කර ඇත්නම් සහ/ හෝ පරාමිතීන් "m" බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා මෙම ලකුණ ප්‍රදානය නොකරන්න. නමුත් නිසි පරිදි පසුව ලියන ලද නිවැරදි ප්‍රකාශන සඳහා ඉතිරි ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න]

(ii) සිරවී ඇති වායු කඳට බොයිල් නියමය යොදා ගනිමින් H නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් h, x, L, l, A සහ නියතයක් (k) ඇසුරෙන් ලියන්න.

$\left(H+\frac{xh}{L}\right)Al = k$ .... (01)

[(d)(i) හි පීඩන ප්‍රකාශනය වැරදි වුවද එය බොයිල් නියමයට ආදේශ කිරීම සඳහා මෙම ලකුණ ලබා දෙන්න]

(iii) සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමෙන් H නිර්ණය කිරීම සඳහා ඉහත (d) (ii) හි ලබාගත් ප්‍රකාශනය නැවත සකසන්න.

$\frac{1}{l}=\left(\frac{Ax}{Lk}\right)h+\frac{AH}{k}$ .... (02)

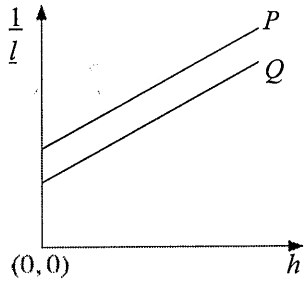
[(d) (ii) ප්‍රකාශනය නැවත සැකසීමට - ලකුණු 01 ; නිවැරදි ප්‍රකාශනයට - ලකුණු 01]

(iv) ඉහත (d) (iii) හි සඳහන් ප්‍රස්තාරයේ ස්වායත්ත සහ පරායත්ත විචල්‍යයන් හඳුන්වන්න.

ස්වායත්ත විචල්‍යය : ......h.................... .... (01)

පරායත්ත විචල්‍යය : ..$\frac{1}{l}$........................ .... (01)

(v) අක්ෂ නම් කරමින්, ඔබ බලාපොරොත්තු වන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න. ඇඳි රේඛාව P ලෙස නම් කරන්න.



අක්ෂ දෙකම නිවැරදිව නම් කිරීම .... (01)

ධන අනුක්‍රමණයක් සහ ධන අන්තඃඛණ්ඩයක් සහිත සරල රේඛාවක් සඳහා .... (02)

[ධන අනුක්‍රමණය සඳහා - ලකුණු 01; ධන අන්තඃඛණ්ඩය සඳහා - ලකුණු 01]

(vi) ප්‍රස්තාරයෙන් උකහා ගන්නා ලද තොරතුරු සහ අදාළ පරාමිති භාවිතයෙන් වායුගෝලීය පීඩනය H සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

අනුක්‍රමණය $=\frac{Ax}{kL}$ අන්තඃඛණ්ඩය $=\frac{AH}{k}$

වායුගෝලීය පීඩනය $H=\left[\frac{\text{අන්තඃඛණ්ඩය}}{\text{අනුක්‍රමණය}}\right]\left(\frac{x}{L}\right)$ .... (02)

[අනුක්‍රමණය සහ අන්තඛණ්ඩය හඳුනා ගැනීම වෙනුවෙන් ලකුණු 01 ක් දෙන්න]

(e) h අගයන් විචලනය කිරීම සඳහා සුදුසුතම පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළ කුමක් ද? නිවැරදි පිළිතුර යටින් ඉරක් අඳින්න.

(i) <u>අඩු අගයක සිට වැඩි අගයක් කරා</u> / වැඩි අගයක සිට අඩු අගයක් කරා

(ii) හේතුව දෙන්න. ....

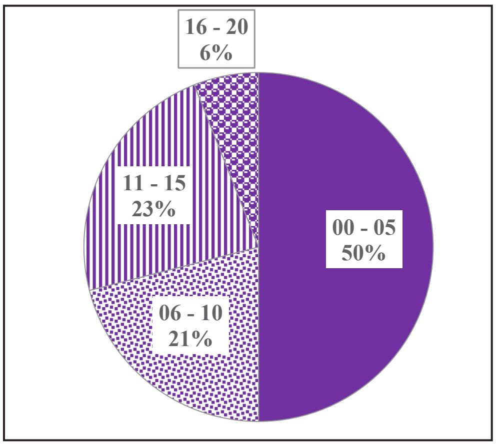
සියලුම පාඨාංක සඳහා රසදිය කඳ ක්විල් නළය තුළ තබා ගැනීමට
හෝ රසදිය නළයෙන් පිටවීම වළක්වා ගැනීමට
හෝ වායු කඳේ පීඩනය අඩු අගයක සිට ඉහළ අගයන් දක්වා වෙනස් කිරීමට
හෝ වායු කඳේ දිග වැඩි අගයක සිට අඩු අගයන් දක්වා වෙනස් කිරීමට
.... **(01)**

(*f*) පරීක්ෂණය පුරාවටම, නළයේ සිරවී ඇති වායුව වියළි නොවී සංතෘප්ත ජලවාෂ්ප පැවතියේ නම් බලාපොරොත්තු වන රේඛාවේ දළ සටහනක් ඉහත ප්‍රස්තාරයේම ඇඳ එය Q ලෙස නම් කරන්න.
අන්තඃඛණ්ඩය අඩු සමාන්තර රේඛාවක් .... **(02)**
[සමාන්තර රේඛාව සඳහා - ලකුණු 01; අඩු අන්තඃඛණ්ඩය සඳහා - ලකුණු 01]

3.3.4 ප්‍රශ්න අංක 2 සඳහා විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 3.6

ප්‍රශ්න අංක 2 සඳහා අපේක්ෂකයන් ලබාගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය



2 ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වන අතර ඊට අපේක්ෂකයන් 98%ක් පිළිතුරු සපයා ඇත. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 20ක් හිමි වේ.

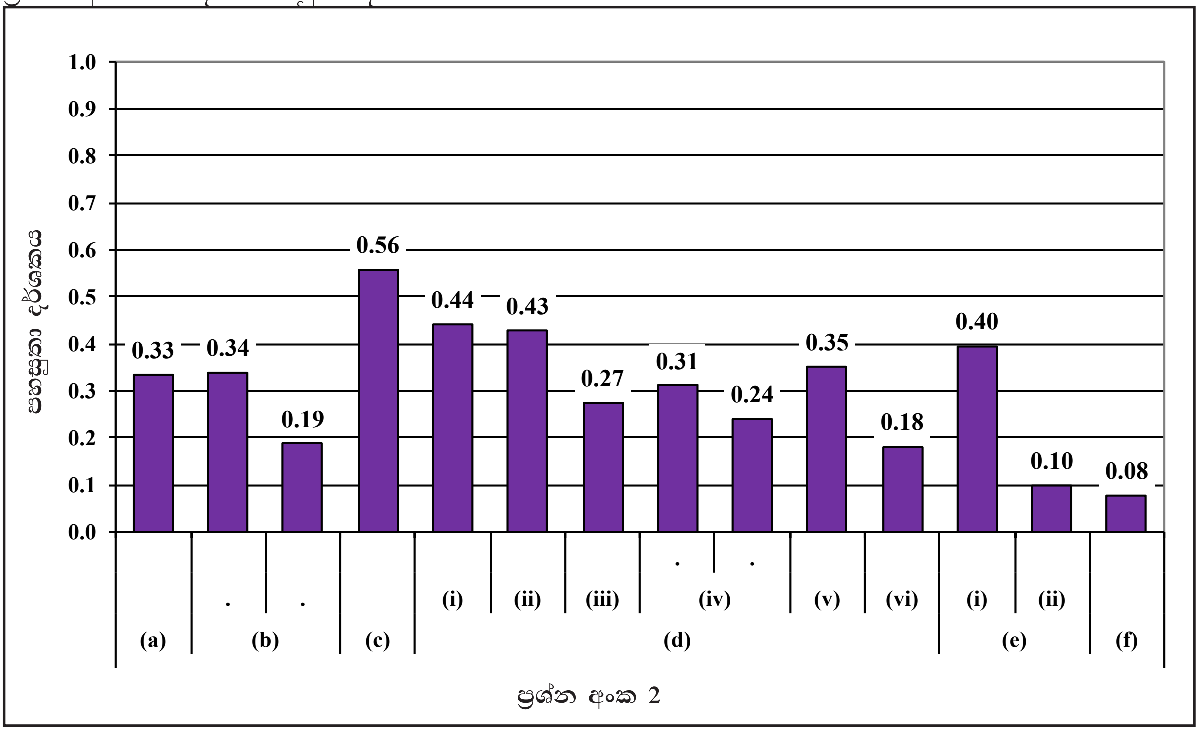
ඉන් ලකුණු 00 - 05 ප්‍රාන්තරයේ 50%ක් ද,
ලකුණු 06 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 21%ක් ද,
ලකුණු 11 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 23%ක් ද,
ලකුණු 16 - 20 ප්‍රාන්තරයේ 6%ක් ද,
ලෙස අපේක්ෂකයින් ලකුණු ලබා ගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 16 හෝ 16ට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂක ප්‍රතිශතය 6%ක් වන අතර, ලකුණු 5 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙන් ලබා ගත් අපේක්ෂක ප්‍රතිශතය 50%කි.

මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.7

ප්‍රශ්න අංක 2 සඳහා පහසුතා දර්ශක



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

මෙම ප්‍රශ්නයේ අනු කොටස් 14ක් ඇති අතර පහසුතාවය 50%ට වඩා වැඩිව ඇත්තේ පහසුතාව 56%ක් වන (c) අනු කොටස වේ. මෙහි පහසුතාවය 25%ට අඩු අනුකොටස් පහක් ඇත.

(a) කොටසේ දී පරීක්ෂණාත්මක අටවුම සම්පූර්ණ කර එම අයිතමයන් නම් කිරීම අපේක්ෂකයන් විසින් සිදු කළ යුතුය. එම අනුකොටසේ පහසුතාව 33%ක් තරම් පහළ අගයකි. විද්‍යාගාරයේ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ සිදු කිරීමේ දී බොහෝ අපේක්ෂකයන් අදාළ උපකරණවල හඳුනා නොගැනීමට මෙහි පහසුතාව අඩු අගයක් වීමට හේතු විය හැකිය.

(e) හි (ii) කොටසේ පහසුතාව 10%කි. විද්‍යාගාරයේ මීට අදාළ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ සිදු කිරීමේ දී එහි ක්‍රමවේද පිළිබඳ අපේක්ෂකයන්ගේ අවබෝධය ප්‍රමාණවත් නොවීම, දී ඇති පිළිතුරු අතරින් නිවරදි පිළිතුර තෝරා ගැනීමට හේතුව සඳහන් කිරීමට බොහෝ අපේක්ෂකයන් අපොහොසත් වීමට හේතු වී ඇතැයි සිතිය හැකිය.

(f) කොටසේ පහසුතාව 8%ක් තරම් අඩු අගයක් පවතී. එහෙත් (d) හි (iii) කොටසෙහි මෙයට අදාළ ප්‍රකාශනය ගොඩනැගීම සඳහා 27% ක පහසුතාවක් ඇත. සංතෘප්ත ජලවාෂ්ප පීඩනය එම ප්‍රකාශනයට කවර ආකාරයකින් බලපාන්නේ ද යන්න පිළිබඳ බොහෝ අපේක්ෂකයන් තුළ ප්‍රමාණවත් අවබෝධයක් නොමැති වීම මෙම පහසුතා අගය අඩු වීමට හේතු විය හැකිය.

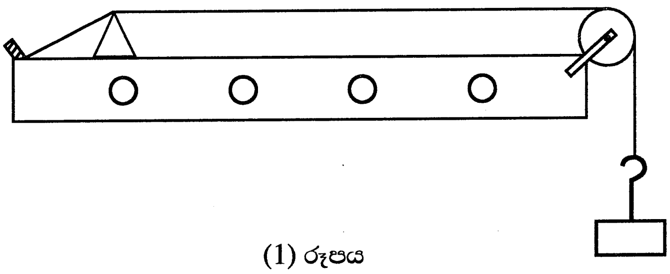
ක්විල් නලයේ දිග සඳහා අගයක් ප්‍රකාශ කිරීම කළ යුතු (b) හි පළමු කොටසේ පහසුතාව 34%කි. එහි විෂ්කම්භය සඳහා අගයක් ප්‍රකාශ කිරීම විමසා ඇති (b) හි දෙවන කොටසේ පහසුතාව 19%කි. අපේක්ෂකයන් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ සිදු කිරීමේ උපකරණවල මාන පිළිබඳ අවබෝධය අඩු වීම මීට හේතු වී ඇතැයි සිතිය හැකිය.

යෝජනා

- පාසලේ දී පරීක්ෂණ ඇටවුම සකසන අවස්ථාවේ එය සිසුන් ලවා ම සිදු කරවීම හා එහි කොටස් නම් කිරීම සිසුන් ලවාම සිදු කිරීම.
- ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා භාවිත කරන ස්වායත්ත හා පරායත්ත විචල්‍යය වෙන් කර හඳුනා ගැනීම සඳහා ප්‍රස්තාරයේ හැඩය පිළිබඳ අදහස සිසුන් තුළ ගොඩනැගීම.
- ඇටවුම් සකස් කිරීම සඳහා භාවිත කරන උපකරණවල මාන පිළිබඳ ව අවබෝධයක් සිසුන්ට ලබා දීම.
- පරීක්ෂණ සිදු කරන ක්‍රමවේදයේ දී විශේෂයෙන් අවධානය යොමු කළ යුතු තත්ත්ව පිළිබඳ සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කිරීම.

3.3.5 ප්‍රශ්න අංක 3 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර

3. අනුනාදය උපයෝගී කර ගනිමින් ඇදි කම්බියක තීර්යක් තරංගවල වේගය (v) සෙවීම සඳහා ඔබ වෙත ලබා දෙන ලද ධ්වනිමාන ඇටවුමක් (1) රූපයේ දැක්වේ. සරසුල් කට්ටලයක් ද ඔබට සපයා ඇත.



(1) රූපය

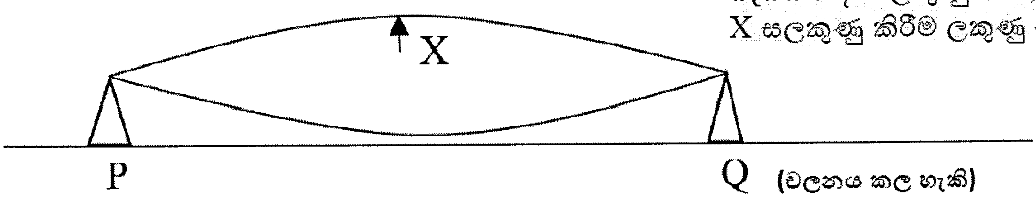
(a) මෙම පරීක්ෂණයේ දී කම්බියේ මූලික අනුනාද විධිය භාවිත කරයි. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

කම්පන කම්බියෙහි <u>විස්තාරය / ශක්තිය/ශබ්දය උපරිම</u> වේ (මූලික අනුනාදයේදී) **...(02)**

(b) කම්බිය මූලික විධියෙන් කම්පනය වන අවස්ථාවේ P සහ Q සේතු අතර සෑදෙන තරංග රටාව පහත (2) රූපයේ අඳින්න. කඩදාසි ආරෝහකය තැබිය යුතු හොඳම ස්ථානය එම රූප සටහනේම ඊ හිසක් මගින් පෙන්වා එය X ලෙස නම් කරන්න.

...............**(02)**

හැඩය සඳහා ලකුණු - 01,
X සලකුණු කිරීම ලකුණු -01



(c) (i) ඉහත (b) කොටසේ සේතු අතර දුර l සහ යොදාගත් සරසුලේ සංඛ්‍යාතය f වේ. ධ්වනිමාන කම්බිය තුළින් ගමන් කරන තීර්යක් තරංගයේ වේගය (v) සඳහා ප්‍රකාශනයක් l හා f ඇසුරෙන් ලියන්න.

$v = f\lambda,$
$\lambda = 2l,$ ....**(01)**
$v = 2fl$ ....**(01)**

(ii) සංඛ්‍යාත දන්නා සරසුල් කට්ටලය යොදා ගනිමින්, ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණයේ මාන LT^{-1} වන පරිදි සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමෙන් තරංගයේ වේගය (v) සොයා ගැනීම සඳහා ඉහත (c) (i) හි ප්‍රකාශනය නැවත සකස් කරන්න.

$l = \frac{v}{2}\frac{1}{f}$ ....**(01)**

(iii) ඉහත (c) (ii) හි සඳහන් කරන ලද ප්‍රස්තාරයේ ස්වායත්ත හා පරායත්ත විචල්‍යයන් සඳහන් කරන්න.

ස්වායත්ත විචල්‍යය :... $1/f$ .... **(01)**

පරායත්ත විචල්‍යය :.. l .... **(01)**

(iv) ඉහත ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සෙවීම සඳහා තෝරාගත් ලක්ෂ්‍ය දෙකේ බණ්ඩාංක (0·002, 22) සහ (0·004, 42) වේ. මෙහි l, cm වලින් මැන ඇති අතර f, Hz වලින් වේ. තරංගයේ වේගය (v), $\mathrm{m\,s^{-1}}$ වලින් සොයන්න.

අනුක්‍රමණය $=\frac{v}{2}$ ……. (01)

(අනුක්‍රමණය $\frac{v}{2}$ ලෙස හඳුනා ගැනීම සඳහා)

අනුක්‍රමණය $=\frac{(0.42-0.22)\,m}{(0.004-0.002)s}$

$\frac{v}{2}=\frac{0.2}{0.002}$

$v=200\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ ……….(01)

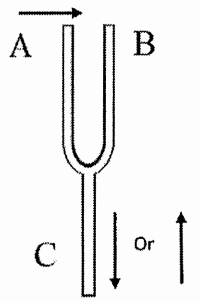
(ඒකකය නොසලකා හරින්න)

(*d*) සරසුල්වල ඇති දැතිවල දිග සලකා පළමු පාඨාංකය ලබා ගැනීම සඳහා වඩාත්ම සුදුසු සරසුල කුමක්ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතුව දෙන්න.

යොදා ගන්නා සරසුල : කම්පන බාහු/දැති කෙටිම සරසුල හෝ කුඩාම සරසුල ……….(01)

හේතුව : කම්පන බාහු කෙටිම සරසුල මගින් වැඩිම සංඛ්‍යාතය ලබා දේ / වැඩිම සංඛ්‍යාතය ඇති සරසුල මගින් කම්බියේ කෙටිම අනුනාද දිග ලබා ගත හැකි වීම …………...(01)

(*e*) කිසියම් මොහොතක දී සරසුලේ දැති කම්පනය වන දිශාවන් (3) රූපයේ ඊ හිස් මගින් පෙන්වා ඇත. සුදුසු පරිදි ඊ හිසක් යොදා ගනිමින්, එම මොහොතේම සරසුල් බඳේ (S) අංගුන් කම්පනය වන දිශාව එම රූපයේම ඇඳ දක්වන්න.



……….(01)

(*f*) 1 kg, 2 kg සහ 3 kg ස්කන්ධයන් ධ්වනිමාන කම්බිය ඇදීම සඳහා යොදා ගත හැක. මෙම පරීක්ෂණය සඳහා වඩාත් සුදුසු ස්කන්ධය කුමක් ද? ඔබේ තෝරා ගැනීමට හේතුව දක්වන්න.

වඩාත් සුදුසු ස්කන්ධය : 2.0 kg *හෝ* 3.0 kg ………(01)

හේතුව : (මූලික) අනුනාදයේදී කම්බියේ උපරිම දිග ලැබෙන නිසා දිග මැනීමේ ප්‍රතිශත / භාගික දෝෂය කම්බියෙහි ඉහළම ආතතිය සමඟ අවම කළ හැකිය. ...(01

(*g*) කම්බිය f සංඛ්‍යාතයකින් අනුනාද වන්නේ නම්, කඩදාසි ආරෝහකය යන්තමින් විසි වන අවස්ථාවේ කම්බියේ විස්තාරය (A) සඳහා ප්‍රකාශනයක් f සහ g ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$\omega^2A=g$ හෝ $4\pi^2f^2A=g$ ………..(01)

$A=\frac{g}{4\pi^2f^2}$ ………. (01)

(*h*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී අනුනාද දිග l නිර්ණය කිරීමේ දී සිදුවිය හැකි දෝෂයක් සඳහන් කර එය අවම කර ගැනීමට ඔබ ගන්නා ක්‍රියා මාර්ගය ලියා දක්වන්න.

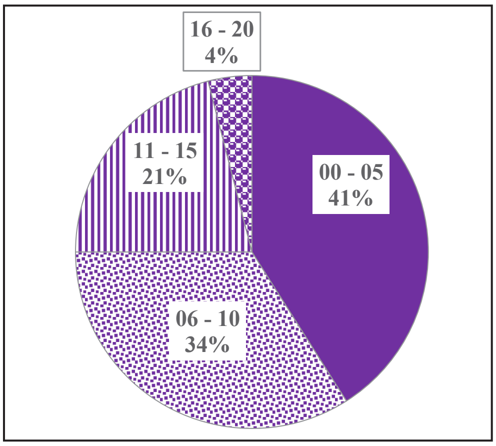
දෝෂය : කම්බිය මත දුර පරාසයකදී කඩදසි ආරෝහකය ඉවතට විසිවීම හෝ .... අනුනාද දිග ලබා ගැනීමේ අවිනිශ්චිතතාවය. ....**(01)**

ක්‍රියා මාර්ගය : එකම සරසුල සඳහා සේතු දෙක අතර දුර වෙනස් කරමින් අනුනාද දිග .... සඳහා කිහිප වතාවක් නැවත මිනුම් ලබා ගන්න. (එයින් සාමාන්‍ය දිග ලබා ගන්න) .... **(01)**

3.3.6 ප්‍රශ්න අංක 3 සඳහා විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 3.8

ප්‍රශ්න අංක 3 සඳහා අපේක්ෂකයන් ලබාගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය



3 ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වන අතර ඊට අපේක්ෂකයන් 98% පිළිතුරු සපයා ඇත. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 20ක් හිමි වේ.

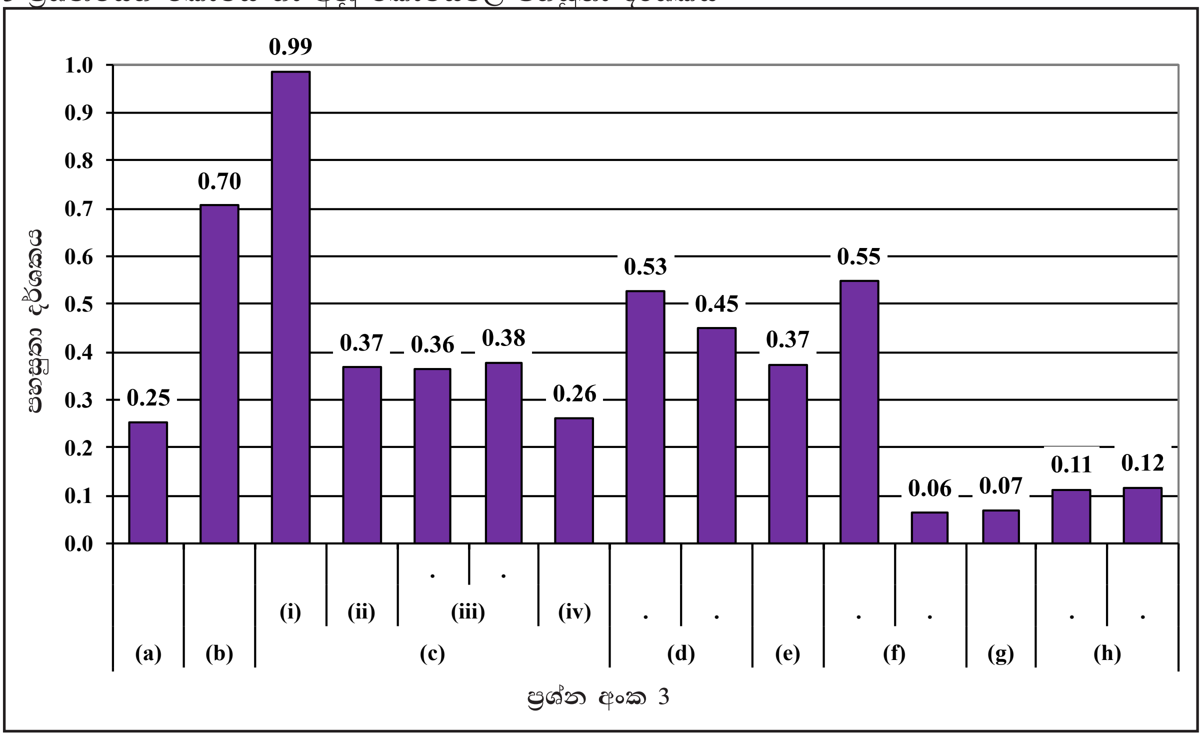
ඉන් ලකුණු 00 - 05 ප්‍රාන්තරයේ 41%ක් ද,
ලකුණු 06 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 34%ක් ද,
ලකුණු 11 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 21%ක් ද,
ලකුණු 16 - 20 ප්‍රාන්තරයේ 4%ක් ද, ලෙස අපේක්ෂකයන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 16 හෝ 16ට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂක ප්‍රතිශතය 4%ක් වන අතර, ලකුණු 5 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙන් ලබා ගත් අපේක්ෂක ප්‍රතිශතය 41%කි.

මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.9

3 ප්‍රශ්නයෙහි කොටස් හා අනු කොටස්වල පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

මෙම ප්‍රශ්නයේ අනු කොටස් 15ක් ඇති අතර පහසුතාව 50%ට වඩා වැඩි අනුකොටස් 4ක් ඇත. පහසුතාව වැඩි ම අනු කොටස (c) (i) වන අතර එහි පහසුතාව 99% ක් වේ. පහසුතාව 15%ට වඩා අඩු අනු කොටස් 4ක් මෙහි ඇත.

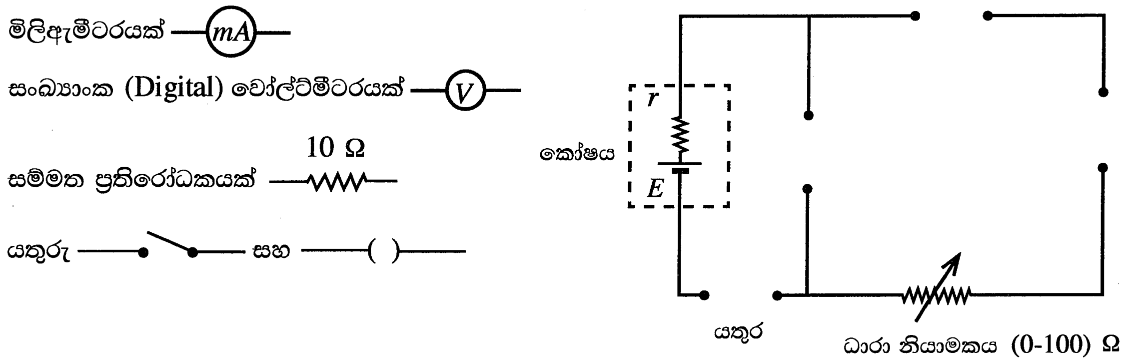
ධ්වනිමාන කම්බිය තුළින් ගමන් කන තීර්යක් තරංගයේ වේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලිවිය යුතු (c) කොටසේ පහසුතාව 99%ක තරම් ඉහළ අගයකි. පන්ති කාමරයේ දී මෙම සමීකරණය භාවිත කරන අවස්ථා සංඛ්‍යාව පහසුතාව ඉහළ අගයක් ගැනීමට හේතු විය හැකි ය. (b) කොටසේ පහසුතාව 70%කි. එසේ සිදුවීමේ ක්‍රමවේදය පිළිබඳව අසා ඇති (g) කොටසේ පහසුතාව 7%ක් තරම් අඩු අගයක පවතී. මෙහි දී කඩදාසි ආරෝහකය වීසිවන අවස්ථාවේ අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව ශුන්‍ය වන බව හඳුනා නොගැනීම, මෙම කොටස සඳහා පහසුතාවය අඩු වීමට හේතුවිය හැකිය. (f) හි පළමු කොටස සඳහා පහසුතාව 55%ක් වුව ද එයට හේතුව විමසා ඇති දෙවන කොටස සඳහා පහසුතාව 6%කි. (h)හි පළමු කොටස සඳහා පහසුතාව 11%ක් වුව ද එයට හේතුව විමසා ඇති දෙවන කොටස සඳහා පහසුතාව 12%ක් වී ඇත. කම්බියේ ආතතිය වැඩිවන විට මූලිකයේ අනුනාද දිග වැඩිවන බව හඳුනාගෙන නොගැනීම මෙයට හේතු විය හැකිය. මෙම අනුකොටස් මඟින් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවල භාවිතයන් පිළිබඳ විමසා ඇති අතර ඒ පිළිබඳ අපේක්ෂකයන්ගේ ප්‍රමාණවත් අවබෝධයක් නොවීම ද ඒවායේ පහසුතාව අඩු අගයක් වීමට හේතු විය හැකිය.

යෝජනා

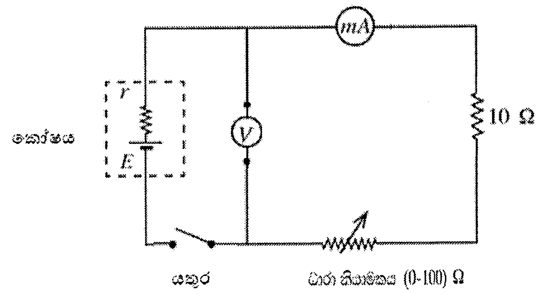
- පන්ති කාමරය තුළ සරල ගැටලු විසඳීමට වැඩි අවස්ථාවක් ලබා දීමට කටයුතු කිරීමට සැලකිලිමත් වීම.
- පරීක්ෂණ සිදු කිරීමේ දී ඇතිවන විවිධ තත්ත්ව පිළිබඳව ශිෂ්‍යයන්ට හේතු සාධක සහිතව විස්තරාත්මකව පැහැදිලි කර දීම.
- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ආශ්‍රිත ව ඇතිවන විවිධ තත්ත්ව මතුවන ආකාරයේ ගැටලු පන්ති කාමරයේ දී වැඩි වශයෙන් සාකච්ඡා කිරීම.

3.3.7 ප්‍රශ්න අංක 4 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර

4. ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයක් භාවිත කරමින් දෙන ලද කෝෂයක වි.ගා.බ. E සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r සෙවීමේ පරීක්ෂණයක්, ශිෂ්‍යයෙක් සැලසුම් කරයි. පරීක්ෂණය සඳහා භාවිත කළ හැකි අසම්පූර්ණ පරිපථ රූප සටහනක් පහත දී ඇත. ශිෂ්‍යයාට පහත සඳහන් අයිතම සපයා ඇත.



(*a*) ඉහත දී ඇති අයිතමවලට අදාළ සංකේත අඳිමින් පරිපථ රූප සටහන නිවැරදිව සම්පූර්ණ කරන්න.



……… **(02)**

[වෝල්ට්මීටරයේ නිවැරදි පිහිටුමට - ලකුණු 01]

[පරිපථයේ ඉතිරි කොටස් නිවැරදිව සම්පූර්ණ කිරීමට - ලකුණු 01]

[මිලි ඇමීටරය සහ 10 Ω මාරුවී තිබුණ ද අදාළ ලකුණ දෙන්න]

(*b*) (i) මෙහි දී ශිෂ්‍යයා භාවිත කළ යුතු යතුරේ නම සඳහන් කරන්න.

ටකන යතුර ……………………………………………………………………………………**(01)**

(ii) එම යතුර තෝරා ගැනීමට හේතුව දෙන්න.

පරීක්ෂණය අතරතුර කෝෂය විසර්ජනය වීම වළක්වා ගැනීමට / නියත E සහ r පවත්වා ගැනීමට

හෝ කියවීම ගන්නා විට දී පමණක් පරිපථය හරහා ධාරාව ගමන් කරවීමට

හෝ ප්‍රතිරෝධක / කෝෂය රත්වීම වළක්වා ගැනීමට ……………………… **(01)**

(*c*) මිලිඇමීටර පාඨාංකය I, වි.ගා.බ. E සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r භාවිතයෙන් වෝල්ට්මීටර පාඨාංකය V සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

$V = -rI + E$ *හෝ* $V = E - Ir$ ……………………**(02)**

(*d*) සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට ස්වායත්ත විචල්‍යය සඳහා උචිත අගයන් හයක් තෝරා ගත යුතුව ඇත. ශිෂ්‍යයා විසින් ස්වායත්ත විචල්‍යයට සුදුසු අගයන් තෝරා ගැනීම සඳහා එහි පරාසය ආසන්න ලෙස හඳුනාගන්නේ කෙසේ ද?

(ටකන යතුර ඔබන්න/වසා දමන්න) ධාරා නියාමකයේ සර්පන යතුර එක් කෙළවරකට/අවම ධාරාවට/උපරිම ප්‍රතිරෝධයට ගෙන ගොස් අවම ධාරාවේ අගය මැන ගන්න. සර්පන යතුර අනෙක් කෙළවරට/උපරිම ධාරාවට/අවම ප්‍රතිරෝධයට ගෙන ගොස් උපරිම ධාරාව මැන ගන්න. මෙම අගයන් දෙක මගින් ධාරාවේ පරාසය ලබා දෙයි. ....**(02)**

[සර්පන යතුර එක් කෙළවරකට/ උපරිම ධාරාවට/ අවම ප්‍රතිරෝධයට ගෙන යාම - ලකුණු - 01]

[සර්පන යතුර අනෙක් කෙළවරට/ අවම ධාරාවට/ උපරිම ප්‍රතිරෝධයට ගෙන යාම - ලකුණු - 01]

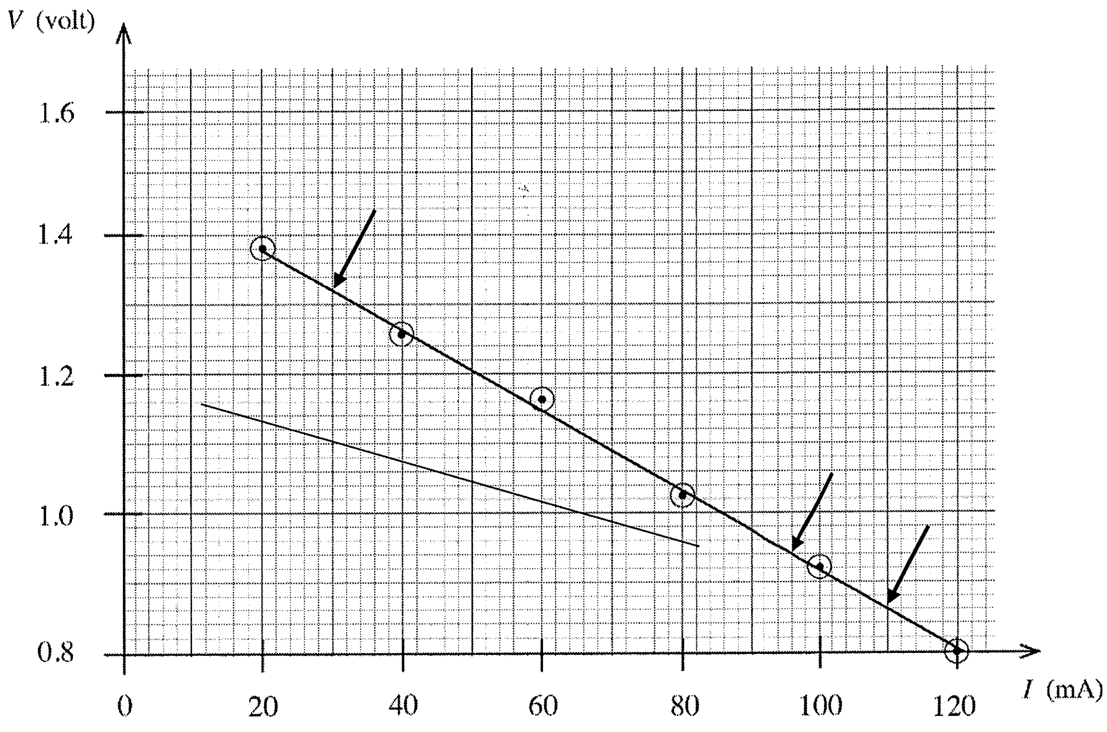
(*e*) පාඨාංක ලබා ගැනීමට ශිෂ්‍යයා විසින් අනුගමනය කළ යුතු ක්‍රියාමාර්ගය ලියා දක්වන්න.

ටකන යතුර ඔබන්න/ වසා දමන්න. .... **(01)**

(ශිෂ්‍යයෙක් ටකන යතුර වෙනුවට පේනු යතුර තෝරාගෙන තිබේ නම්, යතුර වසා දැමීම ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කරන්න)

ධාරාව සඳහා තෝරාගත්/දන්නා අගයක් ලැබෙන තෙක් ධාරා නියාමකයේ සර්පන යතුර චලනය කර වෝල්ට්මීටර කියවීම මැනීම. (ධාරාවේ අගයන් හය සඳහාම) ක්‍රියාවලිය නැවත සිදු කර පාඨාංක ගැනීම..**(01)**

(*f*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ශිෂ්‍යයා විසින් අඳින ලද ප්‍රස්තාරය පහත දැක්වේ.



(i) සුදුසු ලක්ෂ්‍යයන් දෙකක් භාවිත කර ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.

සුදුසු ලක්ෂ්‍ය දෙක ලෙස (30, 1.32) සහ (110, 0.86) හෝ (96.0.94) තෝරා ගැනීම ....(01)

$$\text{අනුක්‍රමණය} = \frac{(1.32-0.86)\text{V}}{(30-110)\times10^{-3}\text{A}}$$

$= -5.75\ \Omega$ [පරාසය $(-5.75$ සිට $-5.78)\ \Omega$] ....(01)

(ii) කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය *r* නිර්ණය කරන්න.

$r = 5.75\ \Omega$ [පරාසය (5.75 සිට 5.78) Ω] ……… (01)

(iii) කෝෂයේ වි.ගා.බ. *E* නිර්ණය කරන්න.

$E = 1.5$ V ………(01)

(*g*) (i) දෙන ලද කෝෂයෙන් ලබාගත හැකි ලුහුවත් ධාරාව (ඇම්පියර්වලින්) කොපමණ ද? ඔබේ පිළිතුර දශමස්ථාන දෙකකට දෙන්න.

ලුහුවත් ධාරාව $I_{sc} = \frac{1.5}{5.75}$ ……(01)

[බෙදීම සඳහා මෙම ලකුණ දෙන්න]

$= 0.26$ A ……(01)

(ii) අදාළ ප්‍රතිරෝධයක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් මෙම කෝෂයෙන් ලබාගත හැකි උපරිම ක්ෂමතාවය කොපමණ ද?

$$\text{උපරිම ක්ෂමතාව} = \left(\frac{I_{sc}}{2}\right)^2 r$$

$= (0.13)^2 \times 5.75$ ………(01)

[නිවැරදි ප්‍රකාශනය හෝ ආදේශය සඳහා මෙම ලකුණ දෙන්න]

$= 0.097$ W (0.097 – 0.098)W [*හෝ* (97-98) mW] …...(01)

(*h*) දෙන ලද කෝෂයේ අගයයන්ට වඩා අඩු වි.ගා.බලයක් සහ අඩු අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත නිකල්-කැඩ්මියම් (Ni-Cd) කෝෂයක් සඳහා ඉහත පරීක්ෂණය සිදු කළහොත් බලාපොරොත්තු වන රේඛාවේ දළ සටහනක් ඉහත (*f*) හි දී ඇති ජාලයේම අඳින්න.

………(02)

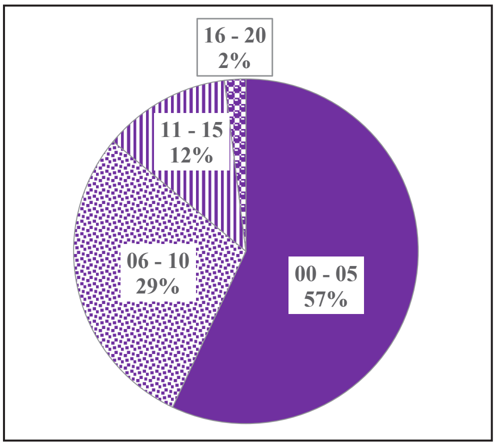
[අඩු අනුක්‍රමණ අගයක් සඳහා - ලකුණු 01; අඩු අන්තඃඛණ්ඩ අගයක් සඳහා - ලකුණු 01]

[අවශ්‍යතා තෘප්ත කරන්නේ නම් රේඛා දෙක එකිනෙකින් කැපී ගියද ලකුණු ලබා දෙන්න]

3.3.8 ප්‍රශ්න අංක 4 සඳහා විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 3.10

ප්‍රශ්න අංක 4 සඳහා අපේක්ෂකයන් ලබාගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය



4 ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වන අතර ඊට අපේක්ෂකයන් 97%ක් පිළිතුරු සපයා ඇත. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 20ක් හිමි වේ.

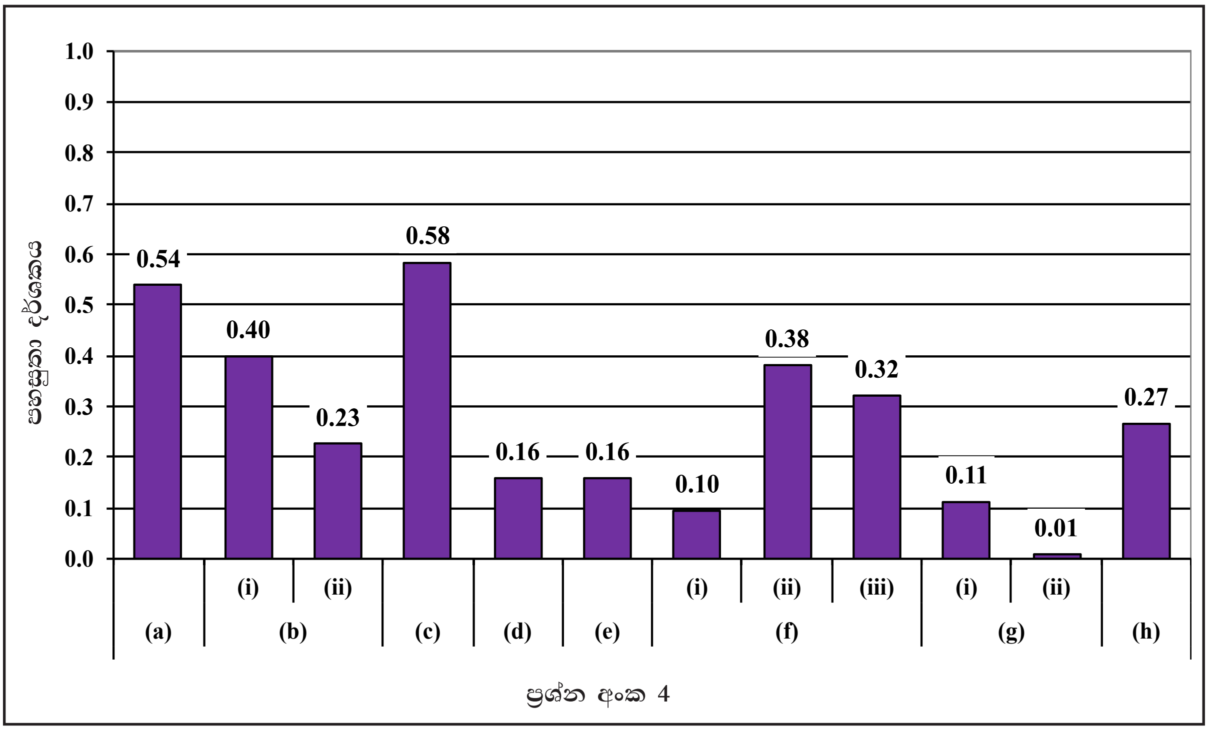
ඉන් ලකුණු 00 - 05 ප්‍රාන්තරයේ 57%ක් ද,
ලකුණු 06 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 29%ක් ද,
ලකුණු 11 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 12%ක් ද,
ලකුණු 16 - 20 ප්‍රාන්තරයේ 2%ක් ද ලෙස
අපේක්ෂකයන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 16ට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් ප්‍රතිශතය 2%ක් වන අතර, ලකුණු 5 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙන් ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් ප්‍රතිශතය 57%කි.

මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.11

ප්‍රශ්න අංක 4 සඳහා පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 12ක් ඇති අතර පහසුතාව 50%ට වඩා වැඩිව ඇත්තේ කොටස් 2ක පමණි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (c) වන අතර එය 58%කි. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (g) (ii) වේ. එය 1%කි. පහසුතාව 25%ට වඩා අඩු අනුකොටස් 6ක් මෙහි පවතී.

(g) හි පළමුවන කොටසේ පහසුතාව 11%කි. ලුහුවත් ධාරා යනු කෝෂයේ අග්‍ර දෙක ප්‍රතිරෝධයක් නොමැති කම්බියක් මඟින් සම්බන්ධ කළ විට ගලන ධාරාව බව හඳුනා නොගැනීම මෙයට හේතුව විය හැකිය.

(d) හා (e) කොටස්වල පහසුතාව 16%ක් තරම් අඩු අගයක් වේ. ධාරා නියාමකය භාවිතය නිවැරදිව හඳුනා නොගැනීම මෙම කොටස සඳහා පහසුතාව අඩු වීමට හේතු විය හැකිය. ප්‍රායෝගිකව පරීක්ෂණ සිදුකර ඒ පිළිබඳ අත්දැකීම් ලබා ගැනීමේ මඳකම (e) කොටසේ පහසුතාව අඩු වීමට හේතුව විය හැකිය.

යෝජනා

- සිසුන්ව සමීකරණ හා එහි භාවිතයන් පිළිබඳ වැඩි අවධානයක් යොමු කරවීම.
- උපකරණ භාවිතය හා ප්‍රායෝගික යෙදීම් ආශ්‍රිත ගැටලු නිරන්තරයෙන් අභ්‍යාස කිරීමට සිසු උනන්දුව වැඩි කිරීමට ක්‍රියාමාර්ග ගැනීම.

B කොටස - රචනා

3.3.9 ප්‍රශ්න අංක 5 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර

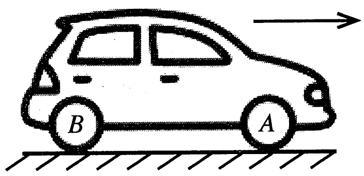
5. (*a*) ස්කන්ධය M වූ ඒකාකාර කුට්ටියක් ආරම්භයේ දී රළු තිරස් තලයක් මත නිශ්චලව ඇත. පසුව ශූන්‍යයේ සිට ක්‍රමයෙන් වැඩිකරනු ලබන තිරස් බලයක් (P) කුට්ටිය මත යොදනු ලැබේ. ඝර්ෂණ බලය F ලෙස සලකන්න.

(i) ඉහත අවස්ථාව සඳහා කුට්ටියේ නිදහස්-වස්තු රූප සටහනක් ඇඳ සියලුම බල නම් කරන්න.

(ii) ආරම්භක අවස්ථාවේ සිට කුට්ටිය ත්වරණයෙන් ගමන් ගන්නා අවස්ථාව තෙක් P ට එදිරිව F ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අඳින්න. සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය (F_L) හා ගතික ඝර්ෂණ බලය (F_D) එම ප්‍රස්තාරයේ ලකුණු කරන්න.

(iii) සීමාකාරී ඝර්ෂණ සංගුණකය μ_L සහ ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ_D සඳහා ප්‍රකාශන ලියන්න.

(*b*) පෙර-රෝද එළැවුම් (front-wheel drive) මෝටර් රථවල එන්ජිම ඇක්සල මගින් පෙර-රෝද දෙකට සම්බන්ධ කර ධාවනය කරවයි. සෘජු තිරස් රළු තාර පාරක ධාවනය වන, රූපයේ පෙන්වා ඇති පෙර-රෝද එළැවුම් මෝටර් රථයක් සලකන්න. ටයර සහ තාර පාර අතර ඝර්ෂණ සංගුණක පිළිවෙළින් $\mu_L = 0{\cdot}8$ හා $\mu_D = 0{\cdot}5$ වේ. වෙනත් ආකාරයකින් සඳහන් කර නොමැති නම් පමණක් පහත ගැටලු විසඳීමේ දී ධාවනය වන මෝටර් රථය මත ඇතිවන සීමාකාරී හෝ ගතික ඝර්ෂණ බල පමණක් සලකන්න.



(i) මෝටර් රථය තිරස් සෘජු රළු මාර්ගයක ත්වරණයෙන් ගමන් ගන්නා අවස්ථාව රූපයේ පෙන්වා ඇත. A සහ B රෝද ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කර ඝර්ෂණය නිසා ඉදිරිපස රෝදයක් (A) මත බලය F_A ලෙස ද, පසුපස රෝදයක් (B) මත බලය F_B ලෙස ද ලකුණු කරන්න. එසේම ත්වරණය වන විට F_A හා F_B හි විශාලත්ව සසඳන්න.

(ii) රියදුරු සමඟ පෙර-රෝද එළැවුම් මෝටර් රථයේ ස්කන්ධය 1200 kg ද, එහි බර රෝද හතර මත සමානව බෙදෙන බව ද සලකන්න. මෙහිදී ක්‍රියාත්මක වන ඝර්ෂණ සංගුණකය නිවැරදිව හඳුනා ගෙන තිරස් සෘජු පාරේ දී මෝටර් රථයේ උපරිම ආරම්භක එළැවුම් බලය ගණනය කරන්න.

(iii) මෝටර් රථය තිරස් සෘජු පාරේ $72\ \mathrm{km\ h^{-1}}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් ගන්නා විට චලිතයට එරෙහි මුළු ප්‍රතිරෝධී බලය 520 N වේ. එම ප්‍රවේගයේ දී මෝටර් රථයේ ජවය (ක්ෂමතාව) සොයන්න.

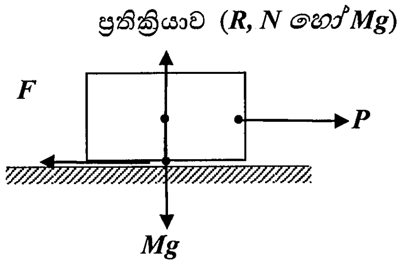
(iv) පසුව මෝටර් රථය තිරසට 12° වූ ආනත නැග්මක් සහිත මාර්ගයක ඉහත (*b*)(iii) හි ජවයෙන්ම ඉහළට ගමන් කරයි. මෙහිදී චලිතයට එරෙහි මුළු ප්‍රතිරෝධී බලය 200 N නම් රථය ඉහළට ගමන් කරන උපරිම ප්‍රවේගය සොයන්න. $\sin(12°) = 0{\cdot}2$ ලෙස ගන්න.

(v) (I) මෝටර් රථය නැවත තිරස් සෘජු මාර්ගයේ $72\ \mathrm{km\ h^{-1}}$ ක ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන විට 35 m ක් ඉදිරියේ ඇති බාධකයක් රියදුරු හදිසියේම දුටුවේය. ඔහු ක්ෂණිකව තිරිංග පැඩලය පෑගූ විට, රෝද හතර අගුළු වැටී, ටයර පෙරළීමකින් තොරව ලිස්සන ලදී. මෙහිදී ක්‍රියාත්මක වන ඝර්ෂණ සංගුණකය නිවැරදිව හඳුනා ගෙන අදාළ හේතු සහ ගණනය කිරීම් දෙමින්, මෝටර් රථය බාධකයේ ගැටේ ද නොගැටේ ද යන්න සඳහන් කරන්න. තිරිංග තද කිරීමට පෙර රියදුරුගේ ප්‍රතික්‍රියා කාලය නොසලකා හරින්න.

(II) තිරිංග යෙදීමේ දී ටයර ලිස්සීම සිදුවුවහොත් මෝටර් රථය පාලනයෙන් තොරව සෘජු රේඛාවක වැඩි දුරක් චලනය වීම නිසා අනතුරු සිදුවිය හැක. ටයර ලිස්සීම වැළැක්වීමට මෝටර් රථවල ප්‍රති-අගුළු තිරිංග පද්ධතියක් (Anti-lock Braking System- ABS) යොදනු ලැබේ. ටයර ලිස්සීම ආරම්භ වන විට එමගින් ස්වයංක්‍රියව තිරිංග නිදහස් කර ටයර නැවත පෙරළීමට ඉඩ සලසයි. මෙම ක්‍රියාව තත්පරයකට කිහිපවතාවක් සිදුවන අතර, එනිසා ඇතිවන සඵල ඝර්ෂණ සංගුණකය, සීමාකාරී ඝර්ෂණ සංගුණකයට ආසන්න අගයක් ගනී. මෝටර් රථයට ABS පද්ධතියක් යෙදූ විට සඵල ඝර්ෂණ සංගුණකය 0·75ක් වේ. ඉහත (*b*)(v)(I) හි සඳහන් අවස්ථාව සඳහා ABS පද්ධතිය යෙදූ මෝටර් රථයේ නව නැවතුම් දුර ගණනය කරන්න.

(vi) පසුව මෝටර් රථය වක්‍රතා අරය 18 m වූ තිරස් වෘත්තාකාර මාර්ගයකට පිවිසෙයි. මෙහිදී ද ඝර්ෂණ සංගුණක ඉහත (*b*) හි අගයන් ම වේ නම්, මෝටර් රථය ලිස්සීමකින් තොරව ආරක්ෂාකාරීව ධාවනය කළ හැකි උපරිම ප්‍රවේගය සොයන්න.

5 (a) (i)



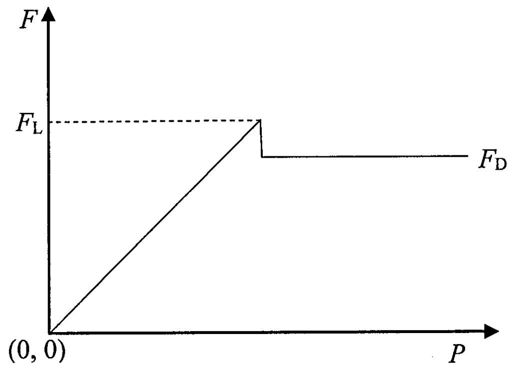
(වස්තුව සහ පෘෂ්ඨය අතර පරතරයක් තබා අඳින ලද) රූපයට සහ නිවැරදි නම් කිරීමට ලකුණු දෙන්න

F සහ P ………………………………………………………… **(01)**

(කුට්ටිය පතුලේ F ඇඳිය යුතුය. කුට්ටියේ අනෙක් පැත්තේ ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක P ඇඳිය හැකිය)

R සහ Mg ………………………………………………………… **(01)**

(ii)



(මූල ලක්ෂ්‍යය සහිත) නිවැරදි අක්ෂ නම් කිරීමට සහ වක්‍රයේ හැඩයට ………….. **(01)**

[ආනත සරල රේඛාව, උච්ච ලක්ෂ්‍යය සහ තිරස් රේඛාව බලන්න]

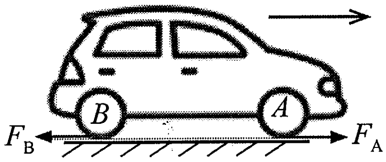
F_L සහ F_D හඳුනාගැනීම සහ නම් කිරීමට ………………………………………… **(01)**

(iii) $\mu_L = \frac{F_L}{R}$ ………………………………………………………… **(01)**

$\mu_D = \frac{F_D}{R}$ ………………………………………………………… **(01)**

[R වෙනුවට "ප්‍රතික්‍රියාව" වචනය *හෝ* "ලම්බක ප්‍රතික්‍රියාව" *හෝ* N *හෝ* Mg ලිවිය හැක]

(b)(i)



බලයන් දෙකම ටයරවල පහළින් නිවැරදිව ඇඳීම සහ F_A සහ F_B නම් කිරීම. ……….. **(01)**

$F_A > F_B$ ………………………………………………… **(01)**

(ii) සීමාකාරී ඝර්ෂණය ක්‍රියාත්මක වන විට උපරිම එළැවුම් බලය ලැබේ. එබැවින් මෙම අවස්ථාවේ දී

$\mu_L = 0.8$ ....(01)

(පහත ගණනය සඳහා $\mu_L = 0.8$ භාවිත කර ඇත්නම් මෙම ලකුණ දෙන්න)

එක් රෝදයක් මත බර $= \frac{1200}{4} \times 10$ N .... (01)

එක් රෝදයක් මත අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව (R) = 3000 N

$F = \mu R$ යෙදීමෙන්

$F_L = 0.8 \times 3000$

$= 2400$ N

ඉදිරි රෝද දෙක මගින් ලැබෙන එළැවුම් බලය $= 2F_L$

$= 4800$ N .... (01)

<u>විකල්ප ක්‍රමය:</u>

මුළු බර සඳහාම අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව ගණනය කර ඉදිරි රෝද දෙක සඳහා දෙකෙන් බෙදා ලබා ගෙන ඇත්නම් සම්පූර්ණ ලකුණු දෙන්න.

(iii) 72 km h^{-1} ප්‍රවේගය, 20 m s^{-1} ලෙස SI ඒකක වලට හැරවීම .... (01)

ඝර්ෂණ බලයට එරෙහි ක්ෂමතාවය

$P = Fv$ .... (01)

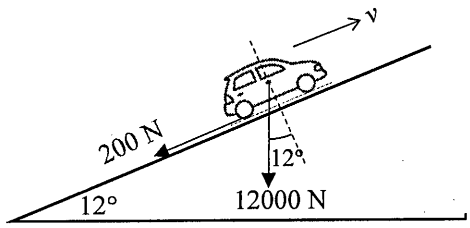
සමීකරණයෙන් දෙනු ලබයි.

$F = 520$ N සහ $v = 20$ m s^{-1} ආදේශයෙන්

$P = 520 \times 20$

$= 10\,400$ W (හෝ 10.4 kW) .... (01)

(iv)



මෝටර් රථය ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් කන්ද නගින විට චලිතයට එරෙහිව ක්‍රියා කරන බලය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වේ.

$F = 12\,000 \sin 12° + 200$ .... (02)

[බරෙහි සංරචකය ගැනීම සඳහා - ලකුණු **01** ; බල දෙක එකතු කිරීම සඳහා - ලකුණු **01**]

$= 12\,000 \times 0.2 + 200$

$= 2\,600$ N

$P = Fv$ යෙදීමෙන්

$10\,400 = 2600 \times v$

$v = 4$ m s^{-1} .... (01)

(v) I. ටයර ලිස්සා යන විට ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය ක්‍රියාත්මක වේ.

$\mu_D = 0.5$ ………………………………………… **(01)**

(පහත ගණනය සඳහා $\mu_D = 0.5$ භාවිත කර ඇත්නම් මෙම ලකුණ දෙන්න)

මෙහිදී ටයර හතරම ලිස්සා යන බැවින් සියලුම රෝදවල අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියා ඝර්ෂණ බලයට දායක වේ.

$F = \mu R$ යෙදීමෙන්

$F_1 = 0.5 \times 1200 \times 10$ ………………………………………… **(01)**

$= 6000$ N

$F = ma$ යෙදීමෙන්

$\rightarrow: \; -6000 = 1200 \times a_1$ ………………………………………… **(01)**

$a_1 = -5$ m s^{-2}

$v^2 = u^2 + 2as$ යෙදීමෙන්

$\rightarrow: \; 0 = 20^2 - 2 \times 5 \times s_1$ ………………………………………… **(01)**

$s_1 = 40$ m ………………………………………… **(01)**

මෝටර් රථය බාධකයේ ගැටේ………………………………………… **(01)**

<u>විකල්ප ක්‍රමය:</u>

ශක්ති සංස්ථිති නියමය යෙදීමෙන්

$\frac{1}{2}mv^2 = Fs$ ………………………………………… **(01)**

$\frac{1}{2} \times 1200 \times 20^2 = 6000 \times s_1$ ………………………………………… **(01)**

$s_1 = 40$ m ………………………………………… **(01)**

මෝටර් රථය බාධකයේ ගැටේ ………………………………………… **(01)**

II. ABS පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක වන විට ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.75 වේ.

$F = \mu R$ යෙදීමෙන්

$F_2 = 0.75 \times 1200 \times 10$ ………………………………………… **(01)**

$= 9000$ N

$F = ma$ යෙදීමෙන්

$\rightarrow: \; -9000 = 1200 \times a_2$

$a_2 = -7.5$ m s^{-2}

$v^2 = u^2 + 2as$ යෙදීමෙන්

$\rightarrow: \; 0 = 20^2 - 2 \times 7.5 \times s_2$ ………………………………………… **(01)**

$s_2 = 26.7$ m (හෝ 26.6 m) ………………………………………… **(01)**

<u>විකල්ප ක්‍රමය:</u>

ශක්ති සංස්ථිති නියමය යෙදීමෙන්

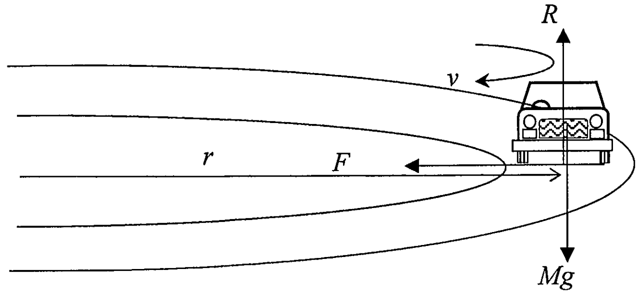
$\frac{1}{2}mv^2 = Fs$

$\frac{1}{2} \times 1200 \times 20^2 = 9000 \times s_2$ ………………………………………… **(01)**

$s_2 = 26.7$ m (හෝ 26.6 m) ………………………………………… **(01)**

මෝටර් රථය බාධකයේ නොගැටේ.

(vi)



ලිස්සීමෙන් තොරව යන විට $\mu_L = 0.8$ ක්‍රියාත්මක වේ ...... **(01)**
(පහත ගණනය සඳහා $\mu_L = 0.8$ භාවිත කර ඇත්නම් මෙම ලකුණ දෙන්න)

රෝද හතරේම අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියා (mg = 12000 N) මෙහිදී ක්‍රියා කරයි.
ටයර හා මාර්ගය අතර (F) ඝර්ෂණ බලය රථය (අරය r වූ) වෘත්තාකාර මාර්ගයේ (ආරක්ෂාකාරී උපරිම v වේගයෙන්) ලිස්සීමකින් තොරව යාමට අවශ්‍ය කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය සපයයි.

කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය $F = \frac{mv^2}{r}$

වෘත්තාකාර චලිතය සඳහා $\mu mg = \frac{mv^2}{r}$ ....**(01)**

$v = \sqrt{\mu rg}$

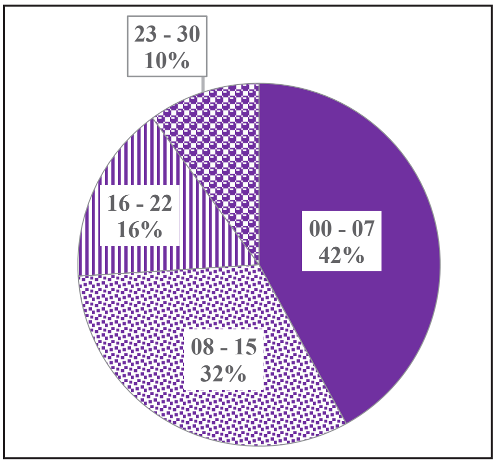
$v = (0.8 \times 18 \times 10)^{1/2}$ ....**(01)**

$v = 12$ m s^{-1} ....**(01)**

3.3.10 ප්‍රශ්න අංක 5 සඳහා විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 3.12

ප්‍රශ්න අංක 5 සඳහා අපේක්ෂකයන් ලබාගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය



මෙම ප්‍රශ්නය 74%ක් පමණ අපේක්ෂකයන් තෝරා ගෙන ඇත. මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 30ක් හිමි වේ.

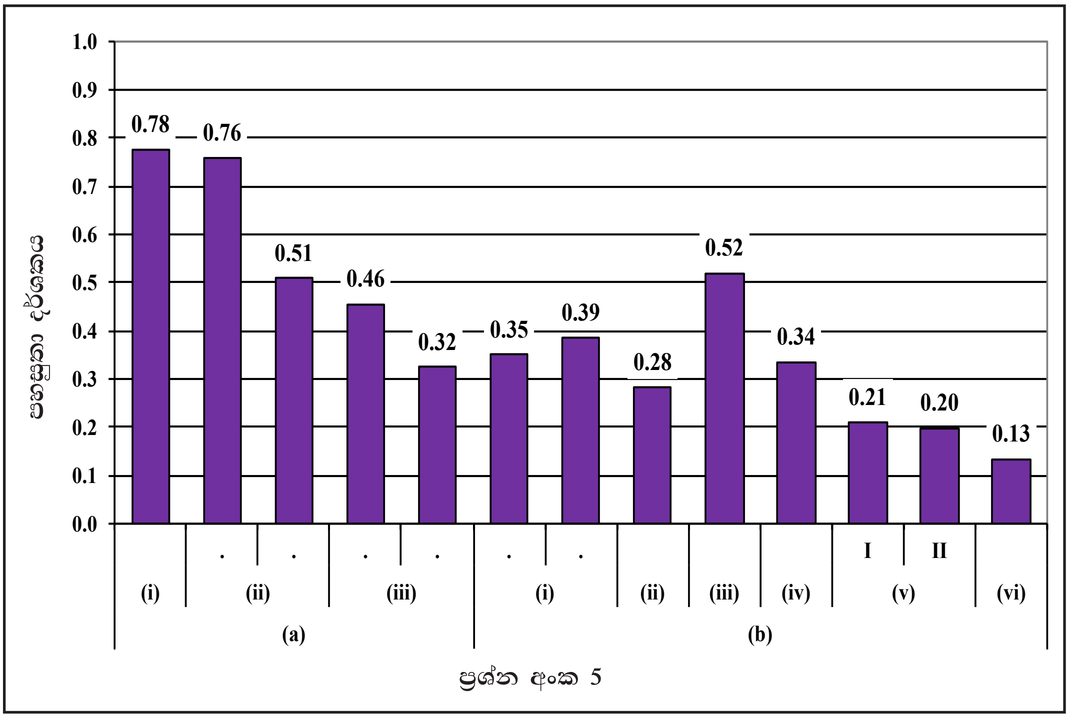
ඉන් ලකුණු 00 - 07 ප්‍රාන්තරයේ 42%ක් ද,
ලකුණු 08 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 32%ක් ද,
ලකුණු 16 - 22 ප්‍රාන්තරයේ 16%ක් ද,
ලකුණු 23- 30 ප්‍රාන්තරයේ 10%ක් ද,
ලෙස අපේක්ෂකයන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 23 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් ප්‍රතිශතය 10%ක් වන අතර අපේක්ෂකයන් 42%ක් ම ලබා ගෙන ඇත්තේ ලකුණු 7 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.13

ප්‍රශ්න අංක 5 සඳහා පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 13ක් අඩංගු වන අතර (a) (i) හා (a) (ii) හි පළමු කොටස යන කොටස්වල පහසුතාව 76%ට වඩා වැඩිය. 13%ක් වන අඩුම පහසුතාවක් ඇත්තේ b (vi) කොටසට ය. වැඩිම පහසුතාව (i) කොටස සඳහා වන අතර එය 78%කි.

(i) කොටස මඟින් වස්තුව මත බල ක්‍රියාකරන ආකාරය පිළිබඳ විමසා ඇති අතර ඒ පිළිබඳ, බහුතර අපේක්ෂකයින් තුළ පැහැදිලි අවබෝධයක් ඇති බව සිතිය හැකිය.

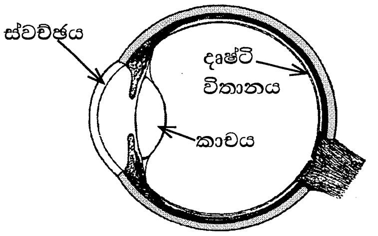
13%ක් වන අඩුම පහසුතාවක් ඇති (b) (vi) කොටසෙන් විමසා ඇත්තේ වස්තුවක් තිරස් වෘත්තාකාර පථයක චලනය වන විට බල ක්‍රියා කරන ආකාරය පිළිබඳ ය. එහි දී මෝටර් රථයේ රෝද මත වෘත්තාකාර පථයේ කේන්ද්‍රයේ දෙසට ක්‍රියාත්මක වන ඝර්ෂණ බලයෙන් කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය සැපයෙන බව බොහෝ අපේක්ෂකයන්ට පැහැදිලි අවබෝධයක් නොතිබීම අඩු පහසුතාවට හේතුවක් විය හැකිය.

මෙම ප්‍රශ්නයේ (b) (v) (II) කොටසේ පහසුතාව 20%ක් වේ. රෝදය ලිස්සා යන විට ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය භාවිත කළ යුතු වුව ද අපේක්ෂකයන් බහුතරයක් භාවිත කර ඇත්තේ සීමාකාරී ඝර්ෂණ සංගුණකයයි. ලිස්සා යන අවස්ථාවේ දී ගතික ඝර්ෂණ බලය ක්‍රියාත්මක වන බව බොහෝ අපේක්ෂකයන් තුළ අවබෝධයක් නොමැති වීම මෙහි පහසුතාව අඩු වීමට හේතු විය හැකි යයි සිතිය හැකිය.

3.3.11 ප්‍රශ්න අංක 6 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර

6. පහත ඡේදය කියවා ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

මිනිස් ඇසක හරස්කඩක් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත. ස්වච්ඡ සහ අක්ෂි කාච සංයුක්තය මගින් ආලෝකය දෘෂ්ටි විතානය මතට නාභිගත කරයි. නමුත් වාතය ($n_a = 1$) සහ ස්වච්ඡය ($n_c = 1{\cdot}38$) අතර ඇති වර්තනාංක වෙනස විශාල නිසා ආලෝකය වැඩියෙන්ම වර්තනය වන්නේ වාතයේ සිට ස්වච්ඡය හරහා යැමේදීය. ස්වච්ඡ කාචය සහ අක්ෂි කාචය පිළිවෙළින් නිශ්චිත නාභි දුරක් සහ විචල්‍ය නාභි දුරක් සහිත උත්තල කාච ලෙසට සැලකිය හැක. ප්‍රතියෝජක පේශිවල ක්‍රියාකාරිත්වය මගින් අක්ෂි කාචයේ නාභි දුර වෙනස් කළ හැක. මෙම සංයුක්තය එකිනෙකට ස්පර්ශව පවතින තුනී උත්තල කාච දෙකක් ලෙසට සැලකිය හැක.



(1) රූපය

අවිදූර දෘෂ්ටිකත්වය සහ දුර දෘෂ්ටිකත්වය යනු පොදු දෘෂ්ටි දෝෂ දෙකකි. සුදුසු කාච භාවිත කිරීම මගින් සාමාන්‍යයෙන් මෙම දෝෂ නිවැරදි කර ගත හැක. වර්තමානයේ පරිගණක මගින් පාලනය වන පාරජම්බුල (UV) ලේසර් කිරණ මගින් ස්වච්ඡයේ අඩංගු පටක අන්වීක්ෂීය ප්‍රමාණවලින් ඉවත් කොට ස්වච්ඡය අලුතින් හැඩ ගැන්වීම මගින් ද මෙම දෝෂ නිවැරදි කළ හැක. මෙම ක්‍රියාවලිය ලැසික් (LASIK) සැත්කමක් ලෙස හැඳින්වේ. මෙහි අරමුණ වන්නේ ඇස් කණ්ණාඩි හෝ සිවි කාච නොමැතිව දෘෂ්ටිය යථාතත්වයට පත් කර ගැනීමයි.

තීරු-කේත (bar-codes) කියවනයන්හි භාවිත වන සන්තතික ලේසර මෙන් නොව මේවා ස්පන්දිත ලේසර (pulsed lasers) වර්ගයට අයත් වේ. මේවා 10 fs (1 fs = 10^{-15} s) පමණ කාල ප්‍රාන්තරයක් සහිත කෙටි ස්පන්ද ආකාරයෙන් ශක්තිය මුදා හරී. පාරජම්බුල ආලෝකයේ අධි තීව්‍රතා ස්පන්ද ස්වච්ඡයේ ඉතා තුනී පටක ස්තරයක් මගින් පමණක් අවශෝෂණය කර ගන්නා නිසා මෙවැනි ලේසර, අක්ෂි සැත්කම් සඳහා භාවිත කිරීම යෝග්‍ය වේ. පතනය වන UV ආලෝකය මගින් තුනී පටක ස්තරය කුඩා අණු සහිත වාෂ්පයකට වියෝජනය වී ස්වච්ඡ පෘෂ්ඨයෙන් ඉතා වේගයෙන් ඉවතට විසිවී යන්නේ අසල පිහිටි පටකවලට කිසිදු හානියක් කිරීමට ප්‍රමාණවත් ශක්තියක් ඉතිරි නොකරමිනි.

ක්ෂුද්‍ර ඉලෙක්ට්‍රොනික (microelectronic) උපාංග සහ අර්ධ සන්නායක සංගෘහිත පරිපථ (IC) නිෂ්පාදනය කිරීමේදී ද මෙම වර්ගයේ ස්පන්දිත ලේසර සුලබව භාවිත වේ.

[ඉඟිය: අභිසාරී කාචයක බලය ධන වන අතර එය ඩයොප්ටර (D) වලින් දෙනු ලැබේ.]

(*a*) ඇසට ඇතුළු වන ආලෝකය වැඩියෙන්ම වර්තනය වන්නේ වාත-ස්වච්ඡ අතුරු මුහුණතේ දී ය. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

(*b*) (i) ස්වච්ඡයට ඇතුළු වන ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක පතන කෝණය i සහ වර්තන කෝණය r නම් ස්වච්ඡයේ වර්තනාංකය n_c, සඳහා ප්‍රකාශනයක් i සහ r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(ii) $i = 30^{\circ}$ වන විට $r = 21^{\circ}\,14'$ වේ. මෙම අවස්ථාවේ දී කිරණයේ අපගමන කෝණය කොපමණ ද?

(*c*) (i) සංයුක්ත කාචයේ සිට දෘෂ්ටි විතානයට සහ ඇසේ අවිදූර ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර පිළිවෙළින් 2·5 cm සහ 25·0 cm වේ. අනුරූප කිරණ සටහන් ඇඳ සංයුක්ත කාචයේ අවම සහ උපරිම බලයන් ගණනය කරන්න.

(ii) ස්වච්ඡයෙන් සෑදෙන කාචයේ බලය +30 D නම් ඉහත (*c*) (i) හි සඳහන් කොට ඇති අවස්ථා දෙක සඳහා අනුරූප අක්ෂි කාචයේ බලයන් ගණනය කරන්න.

(*d*) (i) පුද්ගලයකුගේ දෝෂ සහිත ඇසක අවිදූර ලක්ෂ්‍යය 50 cm වේ. මෙම පුද්ගලයා දෝෂ සහිත ඇසේ සිට 50 cm ඈතින් තබා ඇති පුවත්පතක් කියවන විට ඔහුගේ ඇසේ සංයුක්ත කාචයේ බලය කොපමණ ද?

(ii) ස්වච්ඡයෙන් සෑදෙන කාචයේ බලය +30 D නම් මෙම අවස්ථාවට අනුරූප අක්ෂි කාචයේ බලය කොපමණ ද?

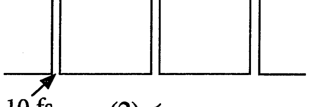
(iii) ඇස් කණ්ණාඩි නොපැළඳ ලැසික් සැත්කමක් මගින් තම දෘෂ්ටිය නිවැරදි කර ගැනීමට පුද්ගලයා තීරණය කරයි නම් අලුතින් හැඩගැස්වූ ස්වච්ඡ කාචයට කොපමණ බලයක් තිබිය යුතු ද?

(iv) ලේසර් සැත්කමක් නොකර ඇස් කණ්ණාඩි පැළඳීමට පුද්ගලයා අදහස් කරයි නම් එම පුද්ගලයා පැළඳිය යුතු ඇස් කණ්ණාඩි වර්ගය සහ එහි බලය කුමක් ද?

(*e*) අක්ෂි සැත්කම් සඳහා සන්තතික ලේසර වෙනුවට ස්පන්දිත UV ලේසර භාවිත කිරීමේ වාසිය කුමක් ද?

(*f*) ලේසර් සැත්කමක දී කෙටි පාරජම්බුල ස්පන්දයක් රෝගියකුගේ ස්වච්ඡය මතට ප්‍රක්ෂේපණය කරන ලදී. එය අරය 0·5 mm වන ලපයක් ස්වච්ඡය මත සාදන අතර 0·55 mJ ශක්තියක් ස්වච්ඡ පටකයේ ලපයට ලබා දේ. ස්වච්ඡ පෘෂ්ඨයෙන් ඉවත්වන පටකයේ ඝනකම ගණනය කරන්න. ස්වච්ඡ පටකයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය 30 °C වේ. ඉවත්වන පටකයේ උෂ්ණත්වය 100 °C දක්වා ඉහළ නැග ඉන් පසු තවදුරටත් උෂ්ණත්වය වැඩි නොවී එය වාෂ්පීකරණය වන බව උපකල්පනය කරන්න. [ස්වච්ඡ පටකවල ඝනත්වය = 10^3 kg m^{-3}; ස්වච්ඡ පටකවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = $4{\cdot}0 \times 10^3$ J kg^{-1} K^{-1} ; ස්වච්ඡ පටකවල වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය = $2{\cdot}52 \times 10^6$ J kg^{-1} ; $\pi = \frac{22}{7}$ ලෙස ගන්න]

(*g*) ස්පන්දිත UV ලේසරයක් මගින් සාදන ලද ස්පන්ද පෙළක් (2) රූපයේ පෙන්වා ඇත. තනි ස්පන්දයක ගබඩා වී ඇති ශක්තිය 20 mJ වේ.



(2) රූපය

(i) තනි ස්පන්දයක පළල 10 fs නම් ලේසර් කදම්බයේ උච්ච ක්ෂමතාව (තනි ස්පන්දයක ක්ෂමතාව) නිර්ණය කරන්න.

(ii) ස්පන්ද පුනරාවර්තන ශීඝ්‍රතාව 500 Hz නම් ලේසර් කදම්බයේ මධ්‍යන්‍ය ක්ෂමතාව නිර්ණය කරන්න.

(*h*) ස්පන්දිත UV ලේසරවල වෙනත් භාවිතයක් සඳහන් කරන්න.

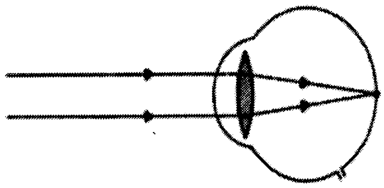
6 (a) වාතය සහ ස්වච්ජය අතර වර්තනාංක වෙනස විශාලය/ වාතයේ වර්තනාංකය 1 ක් වන අතර ස්වච්ජය සඳහා එය 1.38 කි. .... (01)

(b) (i) $n_C = \frac{\sin i}{\sin r}$ .... (01)

(ii) අපගමන කෝණය = $30^0 - 21^0\,14'$ .... (01)
[අන්තරය ගැනීම සඳහා]
= $8^0\,46'$ .... (01)

(c) (i) උපරිම නාභීය දුර ලැබෙන්නේ $u = \infty$ වන විටය.

එබැවින් උපරිම නාභීය දුර = 2.5 cm

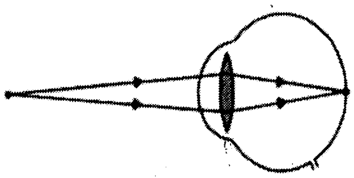


.... (02)

[මෙම ලකුණු ලබා ගැනීමට සමාන්තර කිරණ දෙකක් දෘෂ්ටි විතානයේදී අභිසාරී විය යුතුය; එක් කිරණක් මත අවම වශයෙන් එක් ඊතලයක්වත් සලකුණු කර නොමැති නම් ලකුණු 01 ක් අඩු කරන්න; ඇසේ සම්පූර්ණ මායිම ඇඳීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ, නමුත් කිරණ එකිනෙක හමු වන ස්ථානයේ දී මායිමක් ඇඳිය යුතුය; කිරණ මායිමක් නොමැතිව හමුවන්නේ නම් එක් ලකුණක් අඩු කරන්න]

එබැවින් සංයුක්ත කාචයේ අවම බලය = $\frac{1}{2.5} \times 100$
= +40 D .... (01)
(ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමේදී + ලකුණ නොසලකා හරින්න)

අවම නාභීය දුර ලැබෙන්නේ $u = 25$ cm වන විටය.



.... (02)

[මෙම ලකුණු ලබා ගැනීමට අපසාරී කිරණ දෙකක් දෘෂ්ටි විතානයේ අභිසාරී විය යුතුය; ඊතලයක් නැතිවීම හේතුවෙන් ලකුණු 01 ක් කලින් අඩු කර ඇත්නම්, මෙහි ඊතල නොඇඳීම නොසලකා හරින්න; ඇසේ සම්පූර්ණ මායිම ඇඳීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ, නමුත් ප්‍රතිබිම්බය සෑදෙන ස්ථානයේ මායිමක් ඇඳිය යුතුය; මායිම නැතිවීම හේතුවෙන් මීට පෙර ලකුණු 01 ක් අඩු කර ඇත්නම් මෙහිදී මායිම නොසලකා හරින්න]

සංයුක්ත කාචය සඳහා $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ යෙදීම ....(01)
[කාච සූත්‍රය ලිවීම සඳහා]

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

$\frac{1}{f} = -\frac{11}{25}$

එබැවින් සංයුක්ත කාචයේ උපරිම බලය = $\frac{11}{25} \times 100$

= +44 D .... **(01)**

(ii) කාච සංයුක්තය සඳහා $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ (හෝ $D = d_1 + d_2$) යෙදීම .... **(01)**
[සංයුක්ත කාච සඳහා සමීකරණය ලිවීම සඳහා]

$$40 = 30 + d_2$$

අක්ෂි කාචයේ අවම බලය = +10 D .... **(01)**

$$44 = 30 + d_2$$

අක්ෂි කාචයේ උපරිම බලය = +14 D .... **(01)**

(*d*)) (i) සංයුක්ත කාචය සඳහා $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ යෙදීම,

$-\frac{1}{2.5} - \frac{1}{50} = \frac{1}{f}$ .... **(01)**

$$\frac{1}{f} = -\frac{21}{50}$$

එබැවින් සංයුක්ත කාචයේ බලය = $\frac{21}{50} \times 100$

= +42 D ....**(01)**

(ii) අක්ෂි කාචයේ බලය = 42 – 30

= +12 D .... **(01)**

(iii) හැඩ ගැන්වූ ස්වච්ඡයේ බලය = 44 – 12

= +32 D .... **(01)**

(iv) $\frac{1}{50} - \frac{1}{25} = \frac{1}{f}$

$$\frac{1}{f} = -\frac{1}{50}$$

එබැවින් අක්ෂි කණ්නාඩියේ බලය = $\frac{1}{50} \times 100$

= +2 D ....**(01)**

වර්ගය - උත්තල / අභිසාරී . ... **(01)**

(*e*) එය ඉතා තුනී පටක තට්ටුවකට අවශෝෂණය වන අතර එම පටක වාෂ්ප බවට පත්වී ඉවත්වන නිසා (කුඩා අණු, පටක මතුපිටින් වේගයෙන් ඉවත්වන නිසා) <u>යාබද පටකයට හානි කිරීමට තරම් ශක්තියක් ඉතිරි නොකරයි/</u> එය යාබද පටක වලට හානි නොකරයි.
.... **(01)**

(*f*) ස්වච්ඡය මතුපිටින් ඉවත්වන පටකයේ ඝණකම d නම්,

ඉවත් කරන ස්වච්ඡ පටකයේ ස්කන්ධය $= \frac{22}{7} \times (0.5 \times 10^{-3})^2 \times d \times 10^3$ …………….**(01)**

30 °C සිට 100 °C දක්වා අවශෝෂණය කරන ලද තාපය

$= \frac{22}{7} \times (0.5 \times 10^{-3})^2 \times d \times 10^3 [4 \times 10^3 \times 70]$ ………………… **(01)**

[$mc\Delta\theta$ පදය සඳහා]

පටක වාෂ්පීකරණය කිරීම සඳහා අවශෝෂණය කරන ලද තාපය

$= \frac{22}{7} \times (0.5 \times 10^{-3})^2 \times d \times 10^3 \times 2.52 \times 10^6$ ………………… **(01)**

[mL පදය සඳහා]

$0.55 \times 10^{-3} = \frac{22}{7} \times (0.5 \times 10^{-3})^2 \times d \times 10^3 [4 \times 10^3 \times 70 + 2.52 \times 10^6]$ …………**(01)**

[වම් පැත්ත දකුණු පැත්තට සමාන කිරීම සඳහා]

$d = 2.5 \times 10^{-7}$ m (25 μm) [(2.5 – 2.6) $\times 10^{-7}$ m; (0.25 - 0.26) μm] ……………... **(01)**

(*g*) (i) උච්ච ක්ෂමතාව $= \frac{20 \times 10^{-3}}{10^{-14}}$

$= 2 \times 10^{12}$ W ………………………………………………………… **(01)**

(ii) මධ්‍යන්‍ය ක්ෂමතාව $= 20 \times 10^{-3} \times 500$

= 10 W ……………………………………………………………….**(01)**

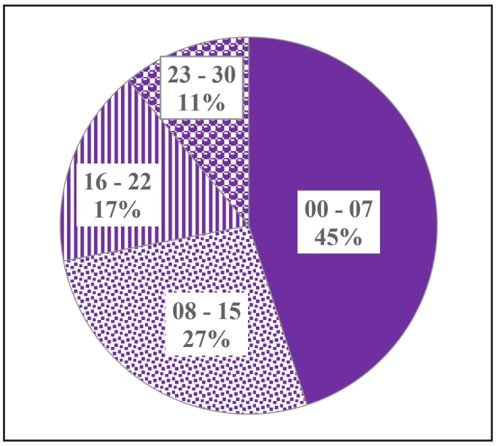
(*h*) ක්ෂුද්‍ර ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ නිෂ්පාදනය/ සංගෘහිත පරිපථ නිෂ්පාදනය ………… **(01)**

[ඉහත ඕනෑම එක් භාවිතයක් සඳහා]

3.3.12 ප්‍රශ්න අංක 6 සඳහා විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 3.14

ප්‍රශ්න අංක 6 සඳහා අපේක්ෂකයන් ලබාගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය



මෙම ප්‍රශ්නය අපේක්ෂකයන් 77%ක් තෝරා ගෙන ඇත. මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 30ක් හිමි වේ.

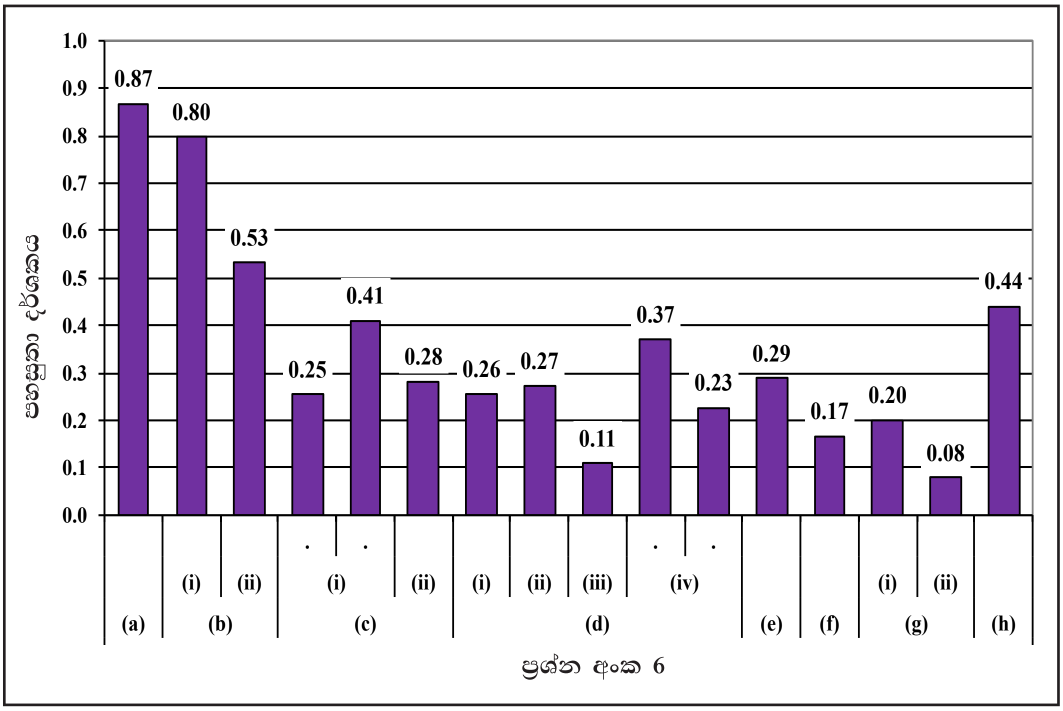
ඉන් ලකුණු 00 - 07 ප්‍රාන්තරයේ 45%ක් ද,
ලකුණු 08 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 27%ක් ද,
ලකුණු 16 - 22 ප්‍රාන්තරයේ 17%ක් ද,
ලකුණු 23 - 30 ප්‍රාන්තරයේ 11%ක් ද,
ලෙස අපේක්ෂකයන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 23 හෝ ඊට වැඩියෙන් ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් ප්‍රතිශතය 11%ක් වන අතර අපේක්ෂකයන් 45%ක් ම ලබා ගෙන ඇත්තේ ලකුණු 7 හෝ 7ට අඩුවෙනි.

මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.15

ප්‍රශ්න අංක 6 සඳහා පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස් කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් ගණන 16කි. පහසුතාව වැඩිම (a) කොටසේ වන අතර එහි පහසුතාව 87%කි. අඩුම පහසුතාවක් ඇත්තේ (g) (ii) කොටසට ය. එය 8%කි. මීට අමතරව (d) (iii) හා (f) කොටස්වල ද පහසුතාවන් ඉතාමත් අඩු අගයන් වන අතර ඒවා පිළිවෙළින් 11%ක් සහ 17%ක් වේ.

අපේක්ෂකයන්ට ඡේදය කියවා ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු ලිවීමට හැකියාව තිබී ඇති බැවින් ඡේදය ඇසුරෙන් විමසා ඇති (a) කොටසේ ඉහළ පහසුතා අගයට එය හේතුවී ඇතැයි සිතිය හැකිය. (b) (i) හා b (ii) කොටස්වලින් ද මූලික සිද්ධාන්ත පිළිබඳව අපේක්ෂකයන්ගෙන් විමසා තිබීම ඒවායේ පහසුතාවද 80% හා 53% වැනි ඉහළ අගයන් වීමට හේතුව විය හැකිය.

(c) (i) කොටසෙන් මූලික සිද්ධාන්ත පිළිබඳ විමසා තිබුණ ද උපරිම නාභි දුර ඇති අවස්ථාවල දී වස්තුවේ පිහිටීම පිළිබඳ අපේක්ෂකයින් විසින් අවධානය යොමු කර නොතිබීම මෙම ගැටළුවේ පහසුතාව 25%ක් වැනි අඩු අගයක් වීමට හේතුව විය හැකිය.

මෙම ගැටලුවේ (d) කොටස හා (g) කොටස මඟින් ප්‍රායෝගික යෙදීම පිළිබඳ විමසා ඇත. මෙහි (d) (iii) කොටසේ පහසුතාව 11%කි. කාචයෙන් පමණක්ම ආලෝක කිරණ වර්ධනය කරන බව අපේක්ෂකයන් තුළ ඇති අනවබෝධය සහ ස්වච්ඡයෙන් සිදුවන වර්ධනය පිළිබඳ නිසි අවබෝධයක් අපේක්ෂකයන් තුළ නොතිබීම මෙම කොටස සඳහා පහසුතාව අඩුවීමට හේතු විය හැකිය. (g) (ii) කොටසේ පහසුතාව ද 8%ක් වැනි අඩු අගයකි. මධ්‍යන්‍ය යන සංකල්පය අපේක්ෂකයන් නිවැරදිව අවබෝධකරගෙන නොමැති වීම මෙහි පහසුතාව අඩු වීමට හේතු විය හැකිය.

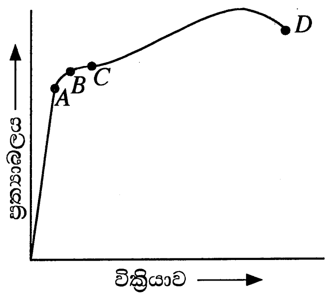
මීට අමතරව එහි ක්‍රියාකාරීත්වයක් පිළිබඳ ඡේදයේ විස්තර කර ඇති අතර ඡේදය ආශ්‍රිත ගැටලුවලට පිළිතුරු සැපයිය යුතු බැවින් ඡේදයේ අඩංගු කරුණු පිළිබඳ අපේක්ෂකයින් විසින් වැඩි අවධානයක් යොමු කිරීම මඟින් ඉහළ සාධනයක් ලබා ගත හැකි වනු ඇත.

3.3.13 ප්‍රශ්න අංක 7 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුරු

7. (*a*) (i) ලෝහ කම්බියක් සඳහා ප්‍රත්‍යාබල-වික්‍රියා වක්‍රය (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත. A, B, C සහ D යන ලාක්ෂණික ලක්ෂ්‍ය හඳුන්වන්න.

(ii) කම්බිය C ලක්ෂ්‍යයෙන් දක්වා ඇති අගය තෙක් ඇද මුදා හරිනු ලැබුවහොත් කම්බියට කුමක් සිදුවේ ද?

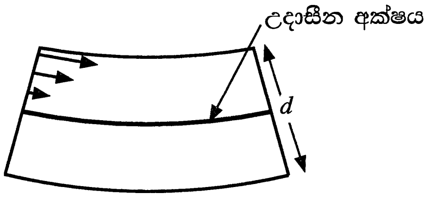
(iii) ප්‍රත්‍යාබල-වික්‍රියා වක්‍රයෙන් මායිම්වන වර්ගඵලයෙන් නිරූපණය වන්නේ කුමක් ද?



(1) රූපය

(*b*) ගොඩනැගිලි සහ ව්‍යුහයන් ඉදිකිරීමේ දී විශාල භාරයන් දරා ගැනීම සඳහා යකඩ බාල්ක භාවිත කෙරේ. දෙකෙළවරින් රඳවා ඇති සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හරස්කඩක් සහිත බාල්කයක් මතට ඒකාකාර ලෙස ව්‍යාප්ත වූ භාරයක් යොදා ඇති විට බාල්කයේ ඉහළ කොටස සම්පීඩනය වී දිගෙන් අඩුවේ. එලෙසම බාල්කයේ පහළ කොටස ඇදී දිගෙන් වැඩිවේ. බාල්කයේ මැද ස්තරයේ දිග නොවෙනස්ව පවතින අතර එය උදාසීන අක්ෂය ලෙසින් හැඳින්වේ.

ඝනකම d වූ යකඩ බාල්කයේ ඉහළ කොටස මත ඇතිවන බලවල ව්‍යාප්තිය (2) රූපයේ නිරූපණය කොට ඇත. රූපය පරිමාණයට ඇඳ නොමැත. මෙම රූපය ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කර බාල්කයේ පහළ කොටසේ ඇතිවන බල ව්‍යාප්තිය ඇඳ දක්වන්න.



(2) රූපය

(*c*) (2) රූපයේ ඇති බාල්කයේ පහළ කොටස (3) රූපයෙන් පෙන්වා ඇත. උදාසීන අක්ෂයේ වක්‍රතා අරය r වන අතර එය O කේන්ද්‍රයෙහි α කෝණයක් (රේඩියන වලින්) ආපාතනය කරයි. බාල්කයේ ඇති උදාසීන අක්ෂයේ දිග l වේ.

(i) l සඳහා ප්‍රකාශනයක් r සහ α ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(ii) l' සඳහා ප්‍රකාශනයක් r, d සහ α ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න. මෙහි l' යනු බාල්කයේ පහළ කොටසේ පතුලේ පිහිටි ස්තරයේ (B) දිග වේ.

(iii) බාල්කයේ පහළ කොටස මත පවතින වික්‍රියාවේ සාමාන්‍ය (average) අගය $\dfrac{d}{4r}$ මගින් ලබාදෙන බව පෙන්වන්න.

(*d*) (i) උදාසීන අක්ෂය (NN') ඔස්සේ ක්‍රියා කරන බලය කොපමණ ද?

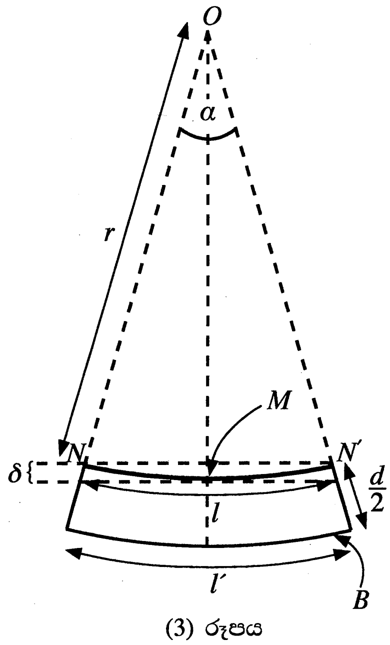
(ii) බාල්කයේ පහළ කොටස මත ක්‍රියා කරන ආතන්‍ය බලයේ සාමාන්‍ය (average) අගය F නම් පහළ කොටසේ පතුලේ පිහිටි ස්තරය (B) ඔස්සේ ක්‍රියා කරන බලය කොපමණ ද?

(iii) බාල්කයේ පළල w සහ යකඩවල යං මාපාංකය Y නම් F බලය $F = \dfrac{wd^2Y}{8r}$ මගින් ලබා දෙන බව පෙන්වන්න.

(iv) බාල්කයේ පහළ කොටස $1{\cdot}0 \times 10^8\ \mathrm{N\,m^{-2}}$ වූ සාමාන්‍ය ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලයකට යටත්ව ඇතිවිට r අරයේ අගය නිර්ණය කරන්න. යකඩවල යං මාපාංකය $Y = 2{\cdot}0 \times 10^{11}\ \mathrm{N\,m^{-2}}$; $d = 20$ cm.

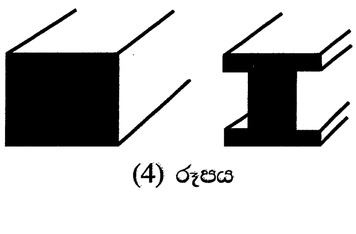
(v) $l = 5{\cdot}0$ m නම් α හි අගය රේඩියනවලින් නිර්ණය කරන්න.

(vi) $\cos(\frac{\alpha}{2}) = 0{\cdot}9997$ ලෙස සලකමින් බාල්කයේ උදාසීන අක්ෂයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ (M) පාතනය δ ගණනය කරන්න.



(3) රූපය

(*e*) යකඩවලින් සාදා ඇති සෘජුකෝණාස්‍රාකාර බාල්කයක් සහ I (හෝ H) -හැඩය ඇති බාල්කයක් (4) රූපයේ පෙන්වා ඇත. ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයේ දී සෘජුකෝණාස්‍රාකාර බාල්ක වෙනුවට සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කරන්නේ I-හැඩය ඇති බාල්කයන්ය. හේතු දක්වමින් මෙහි ඇති වාසිය සඳහන් කරන්න.



(4) රූපය

7 (*a*) (i) A – සමානුපාතික සීමාව .... **(01)**

B – ප්‍රත්‍යාස්ථතා සීමාව .... **(01)**

C - අවනති ලක්ෂ්‍යය .... **(01)**

D – භේදක ලක්ෂ්‍යය .... **(01)**

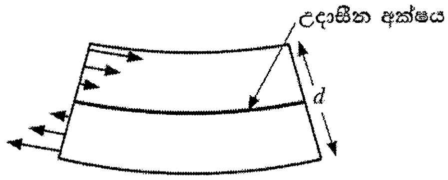
(ii) කම්බිය එහි ආරම්භක දිගට නැවත නොඑනු ඇත / අවසාන දිග ආරම්භක දිගට වඩා වැඩිවේ / කම්බියේ ස්ථිර විතතියක් ඇතිවේ/ කම්බියේ ස්ථිර විරූපණයක් ඇතිවේ.

.... **(02)**

(iii) <u>ඒකක පරිමාවක</u> ගබඩා වී ඇති ශක්තිය .... **(02)**

[ගබඩා වී ඇති ශක්තිය පමණක් සඳහා ලකුණු නොමැත]

(*b*)

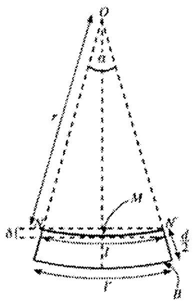


ඊතල (අවම වශයෙන් දෙකක්) වම් කෙළවරේ වමට හෝ දකුණු කෙළවරේ දකුණට හෝ දෙකෙළවරේම (ආතන්‍ය බල) ...... **(01)**

[බාල්කය තුළද ඊතල ඇඳිය හැකිය]

ඊතල වල දිග උදාසීන අක්ෂයේ සිට පහළට ක්‍රමයෙන් වැඩිවීම සඳහා ....**(01)**

පෙන්වා ඇති පරිදි ඊතල හිස් රේඛීයව වැඩිවීම සඳහා .... **(01)**



(*c*) (i) $l = r\alpha$ .... **(01)**

(ii) $l' = (r + \frac{d}{2})\alpha$ .... **(01)**

(iii) පහළ ස්තරයේ විතතිය $= l' - l$ .... **(01)**

[අන්තරය ගැනීම සඳහා]

$$= \frac{d}{2}\alpha$$

බාල්කයේ පහළ කොටසේ විතතියේ සාමාන්‍යය $= \frac{l'-l}{2}$ .... **(01)**

[විතතිය 2 න් බෙදීම සඳහා]

$$= \frac{d}{4}\alpha$$

∴ බාල්කයේ පහළ කොටසේ වික්‍රියාවේ සාමාන්‍යය $= \frac{d}{4}\frac{\alpha}{l}$...................................... **(01)**

[විතතිය නොඇදුනු l දිගෙන් බෙදීම සඳහා]

$$= \frac{d}{4}\frac{\alpha}{r\alpha} = \frac{d}{4r}$$

(*d*) (i) උදාසීන අක්ෂය දිගේ ක්‍රියා කරන බලය (NN') = 0 ………………………………… **(01)**

(ii) බාල්කයේ පහළ කොටසේ පහළ ස්තරය (B) දිගේ ක්‍රියා කරන බලය $= 2F$ …… **(01)**

(iii) ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය $= \frac{F}{w\frac{d}{2}}$ ……………………………………………………… **(01)**

$Y = \frac{2F}{wd} \times \frac{4r}{d}$ ……………………………………………………………… **(01)**

[යං මාපාංකය ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය / ආතන්‍ය වික්‍රියාවට සමාන කිරීම සඳහා]

$\therefore F = \frac{wd^2Y}{8r}$

(iv) $Y =$ ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය / ආතන්‍ය වික්‍රියාව

$\frac{d}{4r} = \frac{1.0\times10^8}{2.0\times10^{11}}$

$r = \frac{d\times2.0\times10^{11}}{4\times1.0\times10^8} = \frac{20\times10^{-2}\times2.0\times10^{11}}{4\times1.0\times10^8}$ ……………………………………… **(01)**

[නිවැරදි ආදේශය සඳහා]

$r = 100$ m ……………………………………………………………………………… **(02)**

(v) $\alpha = \frac{l}{r} = \frac{5}{100}$

$\alpha = 0.05$ rad ……………………………………………………………………… **(01)**

(vi) පාතනය $= r\left[1 - \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]$ ……………………………………………………… **(02)**

$= 100(1 - 0.9997) = 100 \times 0.0003$

$= 0.03$ m (3.0 cm) ……………………………………………………**(01)**

(*e*) උපරිම සම්පීඩනය බාල්කයේ ඉහළ කොටසේ ඉහළ ස්තරවල සිදු වේ. ……................... **(01)**

එලෙසම උපරිම ඇදීම සිදුවන්නේ බාල්කයේ පහළ කොටසේ පහළ ස්තරවලය ……… **(01)**

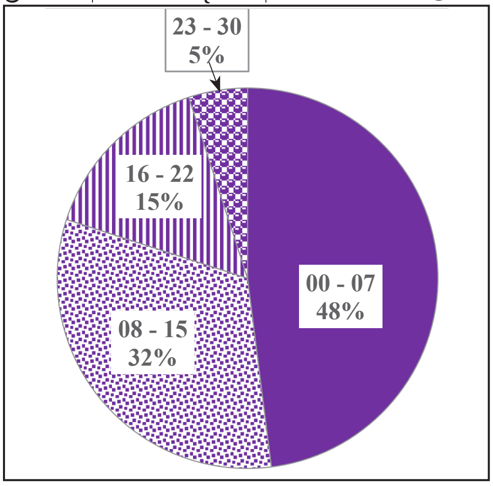
එබැවින් I - බාල්කයක ඇති හොඳම වාසිය නම් ද්‍රව්‍ය තිබිය යුතු තැන නියම ප්‍රමාණයෙන් තිබීමයි.

මෙය බාල්කය වඩා ලාභදායී / අඩු වියදම් / සැහැල්ලු / අඩු ස්කන්ධය / අඩු බරක් බවට පත් කරයි. ……………………………………………………………………………… **(01)**

3.3.14 ප්‍රශ්න අංක 7 සඳහා විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 3.16

ප්‍රශ්න අංක 7 සඳහා අපේක්ෂකයන් ලබාගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය



මෙම ප්‍රශ්නය අපේක්ෂකයන් 54%ක් තෝරා ගෙන ඇත. මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 30ක් හිමි වේ.

ඉන් ලකුණු 00 - 07 ප්‍රාන්තරයේ 48%ක් ද,
ලකුණු 08 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 32%ක් ද,
ලකුණු 16 - 22 ප්‍රාන්තරයේ 15%ක් ද,
ලකුණු 23 - 30 ප්‍රාන්තරයේ 5%ක් ද,
ලෙස අපේක්ෂකයන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇත.

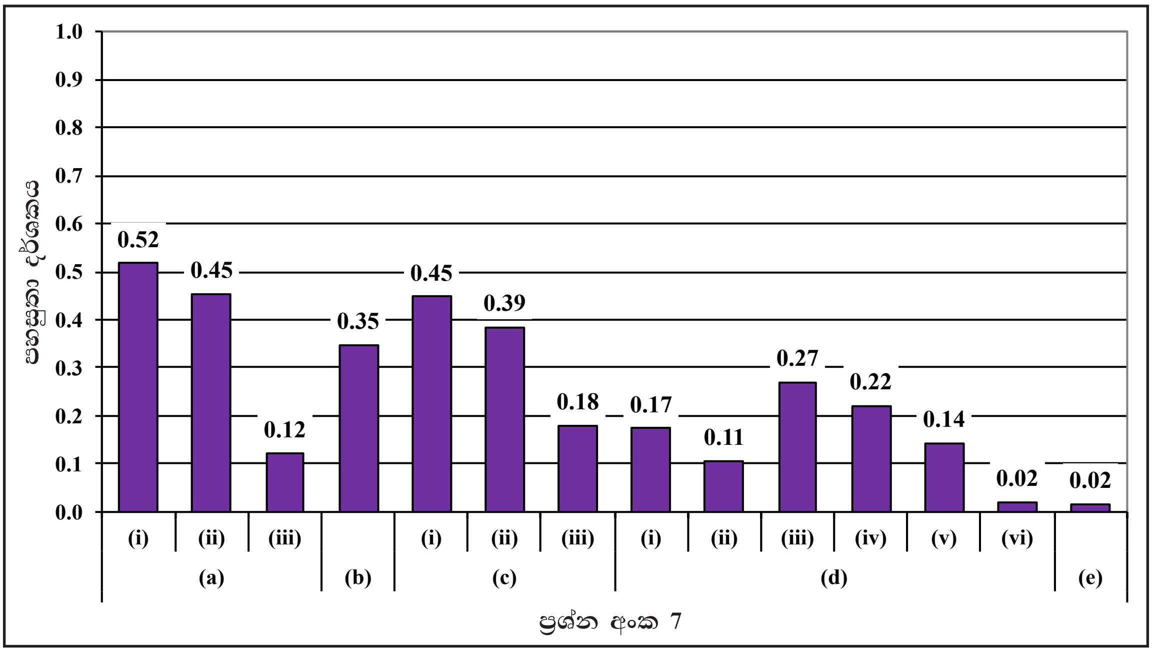
මෙම ප්‍රශ්නය පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ඒකකය යටතේ ප්‍රත්‍යස්ථතාව කොටසට ආළ ව නිර්මාණය කර ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 23 හෝ ඊට වැඩියෙන් ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් ප්‍රතිශතය 5%ක් වන අතර අපේක්ෂකයන් 48%ක් ම ලබා ගෙන ඇත්තේ ලකුණු 7 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.17

ප්‍රශ්න අංක 7 සඳහා පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

මෙම ප්‍රශ්නය අනුකොටස් 14කින් යුක්ත වේ. (a) (i), (a) (ii), (b), (c) (i) සහ (c) (ii) අනුකොටස හැර ඉතිරි සියලු අනුකොටස්වල පහසුතාව 27% හෝ ඊට වඩා වඩා අඩුය.

මෙහි (d) (vi) අනුකොටස සඳහා පහසුතාව 2%ක් තරම් අඩු අගයකි.

මෙම ප්‍රශ්නයේ (a) (i) අනුකොටසින් ලෝහ කම්බියක් සඳහා ප්‍රත්‍යාබල වික්‍රියා වක්‍රයෙහි ලක්ෂණ කිහිපයක් පිළිබඳ විමසා ඇත. මූලික සිද්ධාන්ත පිළිබඳ කරුණු විමසනු ලබන්නේ ප්‍රශ්නවල මුල් කොටස්වල බැවින්, එවැනි මූලික කරුණු පිළිබඳව අපේක්ෂකයන් අවධානය යොමු කිරීම වැදගත්ය. මූලික සිද්ධාන්ත පිළිබඳ අවධානය යොමු නොවීම මෙම අනුකොටසෙහි ද පහසුතාව 52%ක් දක්වා අඩු වීමට හේතුවක් විය හැකිය.

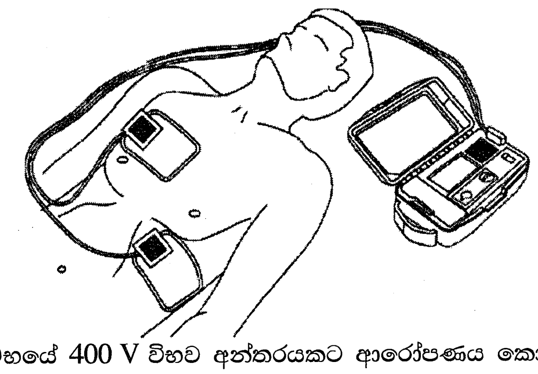
(c) (iii) අනුකොටසේ පහසුතාව 18%ක් වේ. එහි දී බාල්කයේ සාමාන්‍ය විතතිය ගැනීමේ දී ස්ථර දෙකේ විතතීන් අතර වෙනස දෙකෙන් බෙදා ගත යුතු වේ. එබැවින් මූලික ගණිත කර්ම විසඳීමේ හැකියාව මෙහිදී වැදගත් සාධකයක් වී ඇත. එම නිසා අපේක්ෂකයන් මූලික ගණිත කර්ම විසඳීමේ හැකියාව වර්ධනය කරනු ලැබීම වැදගත් ය. මෙහි විතති කිහිපයක් ඇති විට එහි සාමාන්‍ය ගැනීම පිළිබඳ සමහර අපේක්ෂකයන් තුළ අවබෝධය නොමැති වීම සාධන මට්ටම අඩු වීමට හේතුවක් වී ඇත.

පහසුතාව 2%ක් වන (d) (vi) අනුකොටසින් විමසා ඇති 'මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ (M) පාතනය' යන්න රූප සටහනෙහි පැහැදිලිව දක්වා ඇත. මෙවැනි ගැටලු පහසුවෙන් විසඳීමට නම් අපේක්ෂකයින් විසින් රූප සටහන් පිළිබඳව ද අවධානය යොමු කරනු ලැබීම වැදගත් බව පෙනේ.

(e) අනුකොටසේ පහසුතාව 2%ක් වන අතර ප්‍රායෝගික යෙදීම් හා සම්බන්ධ ගැටලුවකින් ගොඩනැගිලි ඉදි කිරීම්වල දී මෙවැනි යෙදීම් බහුලව භාවිත වන බැවින් විෂය කරුණුවල ප්‍රායෝගික යෙදීම් ගැන අපේක්ෂකයන් අවධානය යොමු කිරීම වැදගත්ය.

3.3.15 ප්‍රශ්න අංක 8 සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර

8. ඩිෆිබ්‍රිලේටරය (defibrillator) යනු වෛද්‍ය උපකරණයක් වන අතර එය හෘදයාබාධයකින් හදවත අකර්මණ්‍ය වූ රෝගියකුගේ හදවතේ රිද්මයානුකූල රටාව නැවත යථා තත්වයට ගෙන ඒම සඳහා භාවිත කරනු ලබයි. මෙම උපකරණයේ ඇති ආරෝපිත ධාරිත්‍රකයක් ඉතාමත් කෙටි කාලයක දී විසර්ජනය කර එතුළ ගබඩා වී ඇති ආරෝපණ, උපකරණයට සම්බන්ධකර ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝඩ කට්ටලයක් මගින් අධි ශක්ති විද්‍යුත් කම්පනයක් ලෙස රෝගියාගේ පපුව හරහා හදවතට ලබා දෙයි.



(*a*) ඩිෆිබ්‍රිලේටරයක් තුළ ආරම්භයේ 400 V විභව අන්තරයකට ආරෝපණය කොට ඇති ධාරිත්‍රකයක් විසර්ජනය කිරීමෙන් හෘද රෝගියකුට 48 J ශක්ති ප්‍රමාණයක් ලබාදෙයි.

(i) ධාරිත්‍රකයක ගබඩා වී ඇති ශක්තිය W සඳහා ප්‍රකාශනයක් එහි ධාරණාව C සහ ධාරිත්‍රකය හරහා පවතින විභව අන්තරය V ඇසුරින් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii) උපකරණයේ ඇති ධාරිත්‍රකයේ ධාරණාව කොපමණ ද?

(iii) ධාරිත්‍රකය තුළ ගබඩා වී තිබූ ආරෝපණ ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

(iv) ඉහත (iii) කොටසේ දී ගණනය කරන ලද සම්පූර්ණ ආරෝපණ ප්‍රමාණය 12 ms කාලයක දී නියත ධාරාවක් ශරීරයට යැවීමට ප්‍රමාණවත් වූයේ යැයි උපකල්පනය කර එම නියත ධාරාව ගණනය කරන්න.

(v) ඉහත (*a*) (iv) හි ගණනය කළ ධාරාව ගමන් කරන ලද මාර්ගයේ සඵල ප්‍රතිරෝධය කොපමණ ද?

(*b*) (i) සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක් පාරවිද්‍යුත් නියතය k වූ මාධ්‍යයකින් පුරවා ඇත. ගවුස්ගේ නියමය භාවිත කරමින් මාධ්‍යය තුළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය E සඳහා ප්‍රකාශනයක් ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති ආරෝපණය Q, තහඩු වර්ගඵලය A, නිදහස් අවකාශයේ පාරවේද්‍යතාව ε_0 සහ k ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

(ii) ඉහත (*a*) කොටසෙහි සඳහන් ආරෝපිත ධාරිත්‍රකය පාරවිද්‍යුත් නියතය $k = 5000$ වන මාධ්‍යයකින් පිරී තිබෙන තහඩු වර්ගඵලය $80\ \text{cm}^2$ වූ සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක් නම් මාධ්‍යයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ අගය කොපමණ ද? නිදහස් අවකාශයේ පාරවේද්‍යතාව $\varepsilon_0 = 9{\cdot}0 \times 10^{-12}\ \text{F m}^{-1}$ වේ.

(iii) මෙම ධාරිත්‍රකයේ තහඩු අතර පරතරය d නිර්ණය කරන්න.

(*c*) (i) රෝගියා මත පදනම්ව නියමිත ශක්තියකින් යුතු විද්‍යුත් ස්පන්දයක් මගින් සුදුසු කම්පනයක් ලබාදීම සඳහා එක් ධාරිත්‍රකයක් වෙනුවට එක් එක් ධාරිත්‍රකයක් හරහා 400 V ට සමාන විභව අන්තරයක් සහිතව ඉහත (*a*) කොටසේ සඳහන් කරන ලද ධාරිත්‍රක පහක් එකිනෙකට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ඇත. මෙසේ ධාරිත්‍රක පහක් එකිනෙකට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කිරීමෙන් පසුව රෝගියකුට ලබාදිය හැකි උපරිම ශක්ති ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

(ii) ඉහත (*a*) කොටසේ සඳහන් කරන ලද වර්ගයේ සමාන ධාරණාවෙන් යුතු ධාරිත්‍රක පහක් 400 V විභව අන්තරයක් යටතේ සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කළහොත් රෝගියකුට සැපයිය හැකි උපරිම ශක්ති ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(iii) ඉහත (*c*) (i) සහ (*c*) (ii) හි සඳහන් කර ඇති ශ්‍රේණිගතව සහ සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කරන ලද ධාරිත්‍රක අතුරින් ඉහත ඩිෆිබ්‍රිලේටරය සඳහා ශ්‍රේණිගත සම්බන්ධතාවය සුදුසු යැයි නිර්දේශ කර ඇත. හේතු දක්වමින් මෙය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(*d*) (i) තුඩු හෝ රස් වළලු (corona) විසර්ජන ක්‍රියාවලිය සඳහා බලපාන සාධක ලියන්න.

(ii) ඉහත (*b*) (ii) හි සඳහන් මාධ්‍යයෙහි බිඳවැටීමේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය (break down electric field intensity) $8{\cdot}0 \times 10^8\ \text{V m}^{-1}$ නම්, මෙම ධාරිත්‍රකයට හානි සිදු වේ ද? හේතු දක්වන්න.

(*e*) ඉහත (*b*) හි සඳහන් ධාරිත්‍රකයට ආරම්භයේ දී Q_0 ආරෝපණ ප්‍රමාණයක් ඇති අතර එහි විභව අන්තරයේ අගය V_0 වේ. 12 ms කට පසුව ඇති ආරෝපණ ප්‍රමාණය සහ විභව අන්තරය පිළිවෙළින් $0{\cdot}37Q_0$ සහ $0{\cdot}37V_0$ නම් මෙම කාලාන්තරය තුළ දී ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති ශක්ති ප්‍රමාණයෙන් කොපමණ ප්‍රතිශතයක් රෝගියාට නිදහස් කර තිබේ ද?

[$(0{\cdot}37)^2 = 0{\cdot}14$ ලෙස ගන්න]

8 (a). (i). ආරම්භක වෝල්ටීයතාවය = 0

ආරෝපණය කිරීමෙන් පසු, තහඩු දෙක අතර වෝල්ටීයතා වෙනස = V

Q ආරෝපණය ගබඩා කිරීම සඳහා භාවිතා කරන

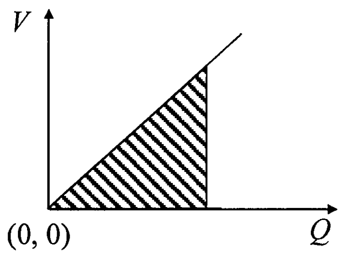
මධ්‍යන්‍ය වෝල්ටීයතාවය, $= \frac{0+V}{2}$ ....(01)

ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය, $W = \frac{V}{2}Q = \frac{V}{2} \times CV$

ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය, $W = \frac{1}{2}CV^2$ .... (01)

($W = \frac{1}{2}CV^2$ ලෙස කෙලින්ම ලියා ඇත්නම් ලකුණු නොමැත)

<u>විකල්ප ක්‍රමය</u>



ප්‍රස්තාරය මගින්, ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය,

W = වක්‍රයට යටින් ඇති වර්ගඵලය හෝ $\frac{1}{2}VQ$ ......(01)

ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය, W = වක්‍රයට යටින් ඇති වර්ගඵලය

ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය, $W = \frac{1}{2}VQ = \frac{1}{2}V \times CV$

$W = \frac{1}{2}CV^2$ ....(01)

(ii). ධාරිත්‍රකයක ගබඩා වී ඇති ශක්තිය $W = \frac{1}{2}CV^2$

$48 = \frac{1}{2}C \times (400)^2$ ....(01)

(ආදේශය සඳහා මෙම ලකුණ ලබාදෙන්න)

උපකරණයේ ඇති ධාරිත්‍රකයේ ධාරිතාවය $C = 600 \times 10^{-6}$F (600 μF) .... (01)

(iii). $Q = CV$ යෙදීමෙන්

ධාරිත්‍රකය තුළ ගබඩා වී ඇති සම්පූර්ණ ආරෝපණ ප්‍රමාණය

$Q = 600 \times 10^{-6} \times 400$ .... (01)

(ආදේශය සඳහා මෙම ලකුණ ලබාදෙන්න)

$Q = 0.24$ C .... (01)

(iv). $Q = It$ යෙදීමෙන්

$0.24 = I \times 12 \times 10^{-3}$ ....(01)

(ආදේශය සඳහා මෙම ලකුණ ලබාදෙන්න)

12 ms කාල සීමාව තුළ ශරීරය හරහා ගමන් කරන නියත ධාරාව, $I = 20$ A ....(01)

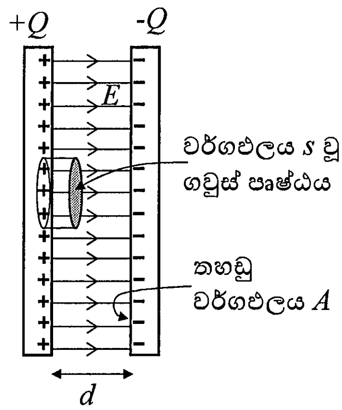
(v). $V = IR$ යෙදීමෙන්

$400 = 20R$ ……………(01)

(ආදේශය සඳහා මෙම ලකුණ ලබාදෙන්න)

සඳහන් කළ මාර්ගයේ ප්‍රතිරෝධය, $R = 20\ \Omega$ ……..……(01)

(b).(i). රූපයේ දැක්වෙන ගවුස් පෘෂ්ඨය සලකන්න.



රූපය සඳහා (නිසි ගවුසීයානු පෘෂ්ඨයක් තෝරා ගැනීම සහ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා දැක්වීම සඳහා), ……………....(01)

$$\text{ආරෝපණ ඝනත්වය } \sigma = \frac{Q}{A}$$

ගවුසීයානු පෘෂ්ඨයෙන් වට වූ ආරෝපණය = σs

පිටතට යන මුළු ස්‍රාවය $\phi = Es$

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය E නිසා ඇතිවන ස්‍රාවය ϕ නම්, ගවුස්ගේ නියමය අනුව,

$$\phi = \frac{\sigma s}{\epsilon} \quad (\text{හෝ } \phi = \frac{Q}{\epsilon})$$ ………..……………(01)

නමුත් $\varepsilon = k\epsilon_0$, $Es = \frac{\sigma s}{k\epsilon_0}$

$$E = \frac{Q}{Ak\epsilon_0}$$ ……………(01)

(ii). $E = \frac{Q}{Ak\epsilon_0}$

$$E = \frac{0.24}{80\times10^{-4}\times5000\times9\times10^{-12}} = \frac{2}{3\times10^{-9}}$$ ……………(01)

(ආදේශය සඳහා මෙම ලකුණ ලබාදෙන්න)

මාධ්‍යයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය, $E = 6.67 \times 10^{8}\ \text{V m}^{-1}$ ……………(01)

(හෝ $6.66 \times 10^{8}\ \text{V m}^{-1}$)

(iii). $E = \frac{V}{d}$

තහඩු අතර පරතරය, $d = \frac{V}{E}$

$$d = \frac{400\times 3\times10^{-9}}{2}$$ ……………(01)

(ආදේශය සඳහා ලබාදෙන්න)

$d = 6.0 \times 10^{-7}\text{m}$ ....(01)

හෝ

$d = \frac{400}{6.67\times10^{8}}$ (හෝ $\frac{400}{6.66\times10^{8}}$) ....(01)

$d = 6.0 \times 10^{-7}\text{m}$ ($5.9 \times 10^{-7}\text{m}$) .... (01)

<u>විකල්ප ක්‍රමය</u>

$d = \frac{Ak\epsilon_0}{C}$

$d = \frac{80\times10^{-4}\times5000\times9\times10^{-12}}{600\times10^{-6}}$ ....(01)

(ආදේශය සඳහා මෙම ලකුණ ලබාදෙන්න)

$d = 6.0 \times 10^{-7}\text{m}$ ....(01)

(c) (i). එක් ධාරිත්‍රකයක ශක්තිය 48 J

එබැවින් ශ්‍රේණිගත ධාරිත්‍රක පහ හරහා ඇති සම්පූර්ණ ශක්තිය, $W_s = 5 \times 48$... .. (01)

$W_s = 240\text{ J}$ .... (01)

(අවසාන පිළිතුර ලබාදී ඇත්නම් ලකුණු 02 ම ප්‍රදානය කරන්න)

<u>විකල්ප ක්‍රමය</u>

සමක ධාරිතාවය <u>C</u> නම්,

ශ්‍රේණිගත සම්බන්ධය සඳහා, $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \cdots$

(a).(ii). ට අනුව ධාරිතාවය $= 600\ \mu\text{F}$

$\frac{1}{C} = \frac{5}{600}$ හෝ $C = 120\,\mu\text{F}$ ....(01)

සමක ධාරිතාවය $C = 120\ \mu\text{F}$

සමක ධාරිතාවය හරහා ඇති වෝල්ටීයතා වෙනස $= 400\,V \times 5 = 2000\text{ V}$

ශ්‍රේණිගත ධාරිත්‍රක පහ හරහා ඇති සම්පූර්ණ ශක්තිය, $W_s = \frac{1}{2} \times 120 \times 10^{-6} \times (2000)^2$

$W_s = 240\text{ J}$ ....(01)

(ii).

එක් ධාරිත්‍රකයක ශක්තිය 48 J

එබැවින් සමාන්තරගත ධාරිත්‍රක පහ හරහා ඇති සම්පූර්ණ ශක්තිය, $W_p = 5 \times 48$ ....(01)

$W_p = 240\text{ J}$ ....(01)

(අවසාන පිළිතුර ලබාදී ඇත්නම් ලකුණු 02 ම ප්‍රදානය කරන්න)

<u>විකල්ප ක්‍රමය</u>

සමක ධාරිතාවය C නම්,

සමාන්තරගත සම්බන්ධය සඳහා, $C = C_1 + C_2 + \cdots$

(a).(ii). ට අනුව ධාරිතාවය = 600 μF

$C = (600 + 600 + 600 + 600 + 600)\,\mu F = 3000\,\mu F$ ……………(01)

වෝල්ටීයතා වෙනස 400 V

$W_p = \frac{1}{2} \times 3000 \times 10^{-6} \times (400)^2$

$W_p = 240\ J$ ……………………………………………………(01)

(iii). එවිට ඉලෙක්ට්‍රෝඩ හරහා <u>වෝල්ටීයතාව විශාල</u> බැවින් <u>විදුලි (ධාරා) ස්පන්දනයේ තීව්‍රතාව විශාල</u> වේ/ එවිට <u>විශාල විදුලි කම්පනයක්</u> ලබා දිය හැකි නිසා. ……....(02)

(d).(i).විශාල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක්/ විශාල ආරෝපණ ඝනත්වයක්/ විශාල විභවයක් /සන්නායකයේ හැඩය (තියුණු තුඩු, සිහින් කම්බි ආදිය…..)/ වක්‍රතා අරය … …...(01)

මාධ්‍යය (තරල / තෙතමනය /වාතය) ……(01)

(ii). ධාරිත්‍රක මාධ්‍යයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ අගය $E = 6.67 \times 10^8\ V\,m^{-1}$

මාධ්‍යයේ බිඳවැටීමේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ තීව්‍රතාව = $8.0\times10^8\ V\,m^{-1}$

මාධ්‍යයේ බිඳවැටීමේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ අගය ධාරිත්‍රකයේ (මාධ්‍යයේ) බිඳවැටීමේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ තීව්‍රතාවයට වඩා වැඩිය. …….(01)

එබැවින් ධාරිත්‍රකය බිඳ වැටෙන්නේ නැත ……………….(01)

(e). ආරම්භක ශක්තිය $W_1 = \frac{1}{2} V_0 Q_0$

12 ms පසු ශක්තිය $W_2 = \frac{1}{2} \times 0.37V_0 \times 0.37Q_0$

$W_1 - W_2 = \frac{1}{2} \times V_0 \times Q_0 - \frac{1}{2} \times 0.37V_0 \times 0.37Q_0$ ……………..(01)

$W_1 - W_2 = \frac{1}{2} \times V_0 \times Q_0(1 - 0.37 \times 0.37)$

පළමු 12.0 ms තුළ ධාරිත්‍රකය මඟින් මුදාහරිනු ලබන ශක්තියේ ප්‍රතිශතය

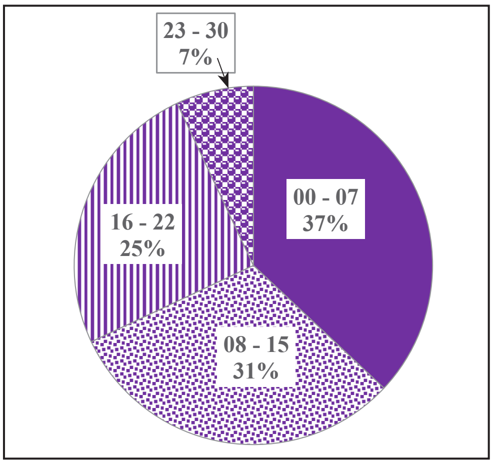
$= \frac{\frac{1}{2}V_0Q_0(1-0.37\times0.37)}{\frac{1}{2}V_0Q_0} \times 100$ ….……… (01)

= 86 % ……………(01)

3.3.16 ප්‍රශ්න අංක 8 සඳහා විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 3.18

ප්‍රශ්න අංක 8 සඳහා අපේක්ෂකයන් ලබාගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය



මෙම ප්‍රශ්නය අපේක්ෂකයන් 34%ක් තෝරා ගෙන ඇත.

ඉන් ලකුණු 00 - 07 ප්‍රාන්තරයේ 37%ක් ද,
ලකුණු 08 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 31%ක් ද,
ලකුණු 16 - 22 ප්‍රාන්තරයේ 25%ක් ද,
ලකුණු 23 - 30 ප්‍රාන්තරයේ 7%ක් ද,

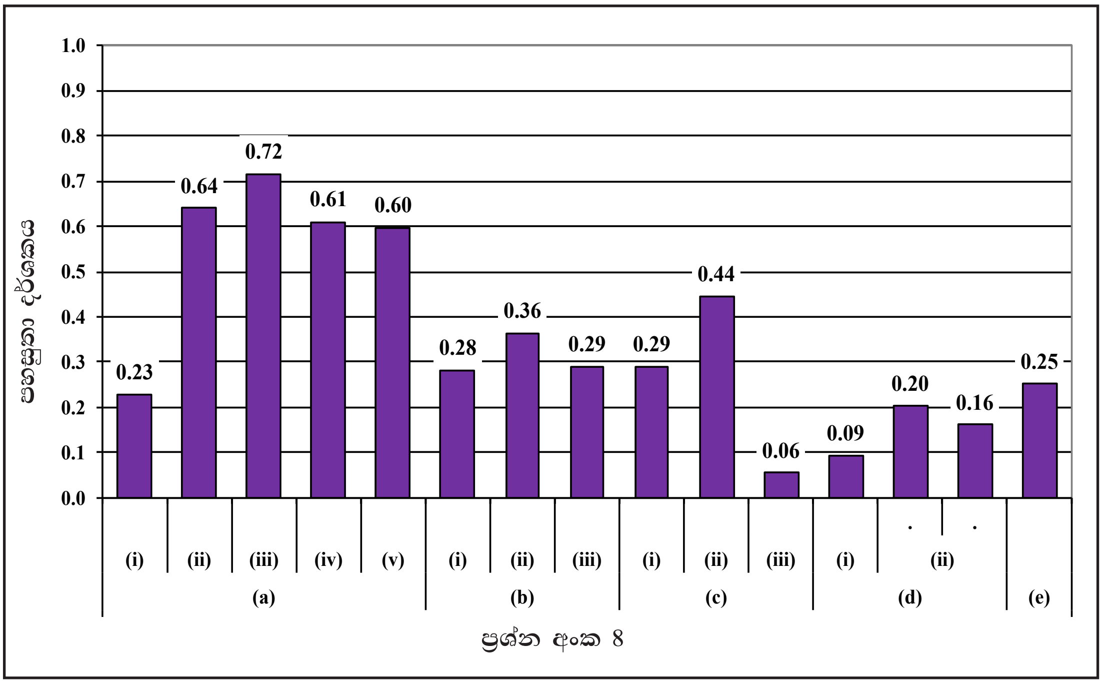
ලෙස අපේක්ෂකයන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇත.

ලකුණු 23 හෝ ඊට වඩා වැඩි ලකුණු ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් ප්‍රතිශතය 7%ක් වන අතර 37%ක් ලකුණු 7 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙන් ලබා ගෙන ඇත.

මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.19

ප්‍රශ්න අංක 8 සඳහා පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

මෙම ප්‍රශ්නය විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ඒකකය යටතේ නිර්මාණය කරන ලද ප්‍රශ්නයකි.

මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 15ක් ඇති අතර වැඩිම පහසුතාව (a) (iii) අනුකොටසේ වන අතර එය 72%කි. අඩුම පහසුතාව වන 6% (c) (iii) අනුකොටස සඳහා වේ. ඊට අමතර (d) (i) අනුකොටසේ පහසුතාව ද 9% ක් වැනි අඩු අගයක පවතී.

තවද (a) (ii), (a) (iii), (a) (iv) සහ (a) (v) යන අනුකොටස්වල පහසුතාවන් පිළිවෙළින් 64%, 72%, 61%, සහ 60% වැනි ඉහළ අගයන් වන අතර එම අනුකොටස්වලින් මූලික සමීකරණ සහ ඒවායේ ආදේශයන් පිළිබඳ දැනුම පරීක්‍ෂා කර ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයේ (c) (iii) අනුකොටසේ දී ධාරිත්‍රකවල ශ්‍රේණිගත සහ සමාන්තරගත සම්බන්ධතාවල ප්‍රායෝගික යෙදීම් පිළිබඳ විමසා ඇත. ඒ පිළිබඳ බොහෝ අපේක්‍ෂකයන් තුළ ප්‍රමාණවත් අවබෝධය නොතිබීම එම අනුකොටසෙහි පහසුතාව 6% ක් තරම් අඩු අගයක් වීමට හේතුව විය හැකිය.

යෝජනා

- ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීමේ දී විෂය කොටස්වල ප්‍රායෝගික යෙදීම් සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරවීම.

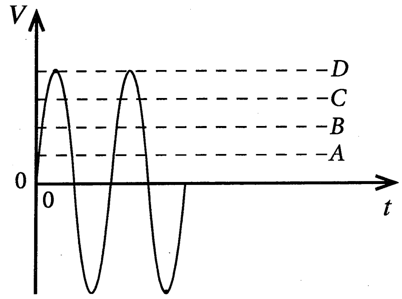
- සිසුන්ව මූලික සමීකරණවල භාවිතයන් පිළිබඳව වැඩි අවධානයක් යොමු කර වීම.

- ධාරිත්‍රකවල (ශ්‍රේණිගත සහ සමාන්තරගත සම්බන්ධකවල) ප්‍රායෝගික යෙදීම් පිළිබඳ සිසුන්ගේ අවධානය යොමු කරවීම.

3.3.17 ප්‍රශ්න අංක 9(A) සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර

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

(A) කොටස



(1) රූපය

(*a*) (i) R ප්‍රතිරෝධයක් හරහා I සරල ධාරාවක් (d.c.) t කාලයක් තුළ ගලා යාමේ දී උත්සර්ජනය වන ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

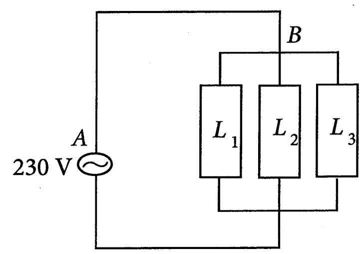
(ii) සයිනාකාර ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයක් V, කාලය t සමඟ විචලනය වන ආකාරය (1) රූපයේ දැක්වේ. වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වෝල්ටීයතාව V_{rms} සඳහා ප්‍රකාශනයක් උච්ච වෝල්ටීයතාවය V_p ඇසුරින් ලියන්න.

(iii) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති A, B, C හා D රේඛා ඇසුරින් පිළිවෙළින් V_p හා V_{rms} නිරූපණය වන්නේ කුමන රේඛා මගින් ද?

(iv) දුරස්ථ අධි වෝල්ටීයතා විදුලි සම්ප්‍රේෂණයේ දී ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා යොදා ගැනීමේ ප්‍රධාන වාසියක් ලියන්න.

(v) ඉහත (*a*) (i) හි ශක්ති උත්සර්ජනය සඳහා ලබාගත් ප්‍රකාශනය ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සඳහා නැවත සකස් කර ලියන්න.

(*b*) ප්‍රත්‍යාවර්ත ජව සැපයුමකට සම්බන්ධ කරන ලද විද්‍යුත් පරිපථයක කොටසක් (2) රූපයේ දැක්වේ.



(2) රූපය

හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය $1\ mm^2$ හා දිග $10\ m$ වූ AB තඹ කම්බියක් මගින් පහත විද්‍යුත් උපකරණ $230\ V$ වූ ප්‍රදානයට සම්බන්ධ කර ඇත. AB හරහා ඇතිවන විභව බැස්ම නොසලකා හැරිය හැකි තරම් කුඩා යැයි සලකන්න.

L_1 – සහල් පිසින උඳුන (Rice cooker) 1200 W

L_2 – ශීතකරණය 300 W

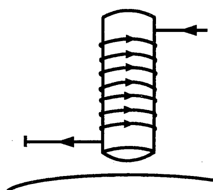
L_3 – විදුලි කේතලය 800 W

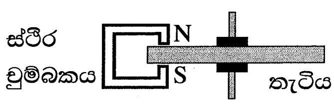
(i) කම්බිය තුළින් ගලන උපරිම ධාරාව ගණනය කරන්න.

(ii) කම්බිය තුළින් උපරිම ධාරාව 10 s ක කාලයක් තුළ ගලා ගියේ නම් එහි උෂ්ණත්වය ඉහළ ගිය ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. කම්බිය සම්පූර්ණයෙන්ම තාප පරිවරණය කර ඇතැයි සහ බාහිර පරිසරයට තාපය හානි නොවේ යැයි සලකන්න. කම්බියේ ස්කන්ධය $100\ g$ කි. තඹවල ප්‍රතිරෝධකතාව සහ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව පිළිවෙළින් $1{\cdot}8 \times 10^{-8}\ \Omega\ m$ සහ $360\ J\ kg^{-1}\ {}^{\circ}C^{-1}$ වේ.

(iii) අධි ධාරා ගලා යන අවස්ථාවල දී තනි තඹ කම්බියක් වෙනුවට කම්බි කිහිපයක් සමාන්තරව එකතු කොට සාදන ලද සංයුක්ත කම්බියක් භාවිත කරයි. මෙම සැකැස්ම තාප උත්සර්ජනය අවම කරන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(*c*) විදුලි මීටරයක් මගින් විද්‍යුත් ශක්ති පරිභෝජන ප්‍රමාණය kW h වලින් මනිනු ලබයි. එහි ඇති තුනී ඇලුමිනියම් තැටිය භ්‍රමණය කරවීම සඳහා සුළි ධාරා යොදා ගනී. ඇලුමිනියම් තැටිය භ්‍රමණය වන වට ගණන විද්‍යුත් ශක්ති පරිභෝජනයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.


(3) රූපය

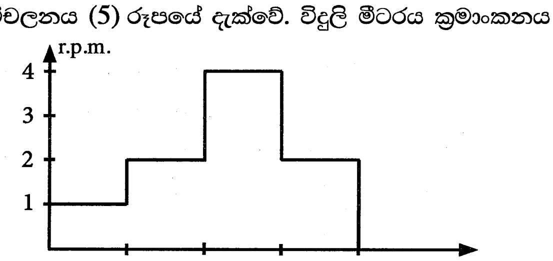


(4) රූපය

(i) (3) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තැටියේ තලයට ලම්බකව සිරස්ව ඉහළින් පරිනාලිකාවක් තබා ඇත. රූපයේ දක්වා ඇති දිශාවට අනුව පරිනාලිකාව තුළින් ගලා යන ධාරාව වැඩි වේ යැයි සලකන්න. (3) රූපය පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර පරිනාලිකාව තුළින් ගලා යන ධාරාව නිසා ඇති වන චුම්බක ස්‍රාව රේඛා සහ තැටිය මත ඇතිවන සුළි ධාරා ඒවායේ දිශාවන් දක්වමින් අඳින්න.

(ii) විදුලි පරිභෝජනය නතර වූ පසු තැටියේ ඇති නිදහස් භ්‍රමණ නතර කිරීම සඳහා ස්ථිර චුම්බකයක් යොදා ඇති ආකාරය (4) රූපයේ දැක්වේ. තැටියේ මන්දනය සිදුවන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

(*d*) එක්තරා නිවසක කිසියම් දිනයක දී පස්වරු 6.00 සිට පස්වරු 10.00 අතර කාලයේ දී තැටිය මිනිත්තුවකට කැරකෙන වට ගණන (r.p.m.) මනිනු ලැබේ. එහි සිදුවූ විචලනය (5) රූපයේ දැක්වේ. විදුලි මීටරය ක්‍රමාංකනය කර ඇත්තේ භ්‍රමණ 500ක් 1 kW h ට සමක වන පරිදිය.



(5) රූපය

(i) පස්වරු 8.30 දී විද්‍යුත් ක්ෂමතා පරිභෝජනය ගණනය කරන්න.

(ii) පස්වරු 7.00 සිට පස්වරු 9.00 දක්වා විදුලි ඒකකයක මිල එක් kW h යකට රු. 40.00 ලෙසත් අනෙකුත් වේලාවන් සඳහා එක් kW h යකට රු. 10.00 ලෙසත් වේ නම්, පස්වරු 6.00 සිට පස්වරු 10.00 දක්වා කාලය තුළ දී අයවිය යුතු මුළු මුදල ගණනය කරන්න.

9 (A) කොටස

(a)

i. $E = I^2Rt$ ....(02)

ii. $V_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$ ....(02)

iii. D ....(01)

C ....(01)

iv පරිණාමක භාවිතයෙන් වෝල්ටීයතාව වෙනස් කිරීමේ (අඩු/වැඩි කිරීමේ) හැකියාව හෝ (ධාරාව අවම වීමෙන්) ක්ෂමතා හානිය අවම කර ගැනීම

..................................(01)

v $E = I_{rms}^2Rt$ හෝ $E = \frac{{V_p}^2t}{2R}$ හෝ $E = \frac{{V_{r.m.s}}^2t}{R}$ ....(01)

(I^2Rt හෝ $\frac{V^2t}{R}$ ලිවීමට ලකුණු නැත)

(b)

i. මුළු විදුලි ක්ෂමතා පරිභෝජනය $= P_1 + P_2 + P_2 = 1200 + 300 + 800 = 2300$ W ....(01)

(වොටියතා එකතු කිරීමට හෝ තනි ධාරා එකතු කිරීම සඳහා මෙම ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.)

$P = VI$ යෙදීමෙන්, $I = \frac{2300}{230}$

$= 10$ A ....(01)

(ශිෂ්‍යයා උච්ච ධාරාව උපරිම ධාරාව ලෙස උපකල්පනය කරන්නේ නම්, $10\sqrt{2}$ A හෝ 14.12 A පිළිතුර විය යුතුය)

ii. ජූල් තාපය $\Delta Q = I^2Rt$

කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය, $R = \frac{\rho l}{A}$ ....(01)

$= \frac{(1.8 \times 10^{-8} \times 10)}{1 \times 10^{-6}}$ ....(01)

(ආදේශය සඳහා)

$\Delta Q = \frac{10^2 \times (1.8 \times 10^{-8} \times 10) \times 10}{1 \times 10^{-6}}$ ....(01)

(ආදේශය සඳහා)

$= 1.8 \times 10^2$ J

$\Delta Q = mc\Delta\theta$

$100 \times 10^{-3} \times 360\, \Delta\theta = 1.8 \times 10^2$ ....(02)

(LHS සඳහා ලකුණු 01 ක් හා සමාන කිරීම සඳහා ලකුණු 01 ක්)

$\Delta\theta = \frac{180}{100 \times 360} \times 10^3 = 5\ ^0$C ....(01)

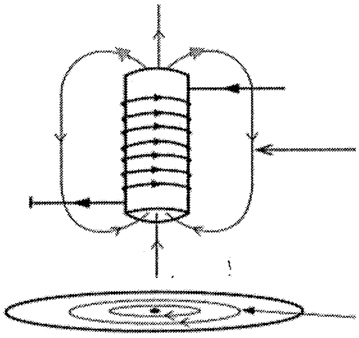
iii. ධාරාව ගලායාම කම්බි අතර බෙදී ඇති අතර එක් එක් කම්බිය හරහා අඩු ධාරාවක් ගලා යයි *හෝ* සඵල ප්‍රතිරෝධය අඩු කරයි. ....(02)

(c) (i) චුම්බක ස්‍රාව රේඛා ඇඳීම සහ නිවැරදි දිශාවන් ලකුණු කිරීම ....(02)

(රේඛා ඇඳීම සඳහා ලකුණු 01; දිශාවට ලකුණු 01 යි. අවම වශයෙන් ස්‍රාව රේඛා දෙකක් ඇඳීම අවශ්‍ය වේ.)

සුළි ධාරා ඇඳීම සහ නිවැරදි දිශාවන් ලකුණු කිරීම ....(02)

(රේඛා ඇඳීම සඳහා ලකුණු 01; දිශාවට ලකුණු 01 යි. සුළි ධාරා සඳහා එක් රවුමක් ඇඳීම ප්‍රමාණවත් වේ.)



(ii) සුළි ධාරා නිසා තැටිය මත ඇති වන චුම්බක බලය තැටියේ චලිතයට එරෙහිව ක්‍රියා කරයි. ....(02)

(d) i

1 kW h සමාන වන්නේ $1 \times 1000 \times 60$ W min ....(01)

ප. ව. 8.30 හිදී විනාඩියකට කැරකෙන වට ගනන 4 ක් නිසා

$$\therefore 4 \text{ rpm සමාන වන්නේ } \frac{1 \times 1000 \times 60}{500} \times 4$$

4 rpm ට අදාල විද්‍යුත්ශක්ති පරිභෝජනය = 480 W ....(01)

ii ප. ව. 7.00 සිට 8.00 දක්වා සම්පූර්ණ වට ගණන $= 2 \times 60$

ප. ව. 8.00 සිට 9.00 දක්වා සම්පූර්ණ වට ගණන $= 4 \times 60$

∴ ප. ව. 7.00 සිට 9.00 දක්වා සම්පූර්ණ වට ගණන $= 6 \times 60 = 360$ ....(01)

ශක්ති පරිභෝජනය හෝ පරිභෝජනය කරන ලද ඒකක ගණන $= \frac{360}{500}$ kW h ....(01)

$$\text{මුළු මුදල} = \frac{360}{500} \times 40.00 = \text{Rs.}28.80$$

ප. ව. 6.00 සිට 7.00 දක්වා සම්පූර්ණ වට ගණන $= 1 \times 60$

ප. ව. 9.00 සිට 10.00 දක්වා සම්පූර්ණ වට ගණන $= 2 \times 60$

∴ උච්ච නොවන කාලය තුල සම්පූර්ණ වට ගණන $3 \times 60 = 180$ ....(01)

$$\text{උච්ච නොවන කාලය සඳහා මුළු මුදල} = \frac{180}{500} \times 10.00 = \text{Rs.}3.60$$

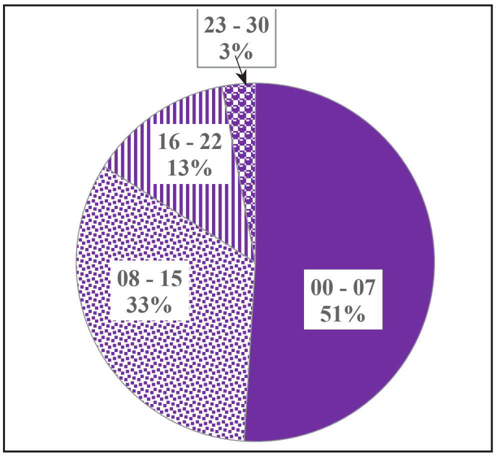
ප. ව. 6.00 ප. ව. සිට 10.00 කාලය සඳහා මුළු මුදල $= 28.80 + 3.60$

$= \text{Rs.}32.40$ ....(01)

3.3.18 ප්‍රශ්න අංක 9(A) සඳහා විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 3.20

ප්‍රශ්න අංක 9A සඳහා අපේක්ෂකයන් ලබාගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය



මෙම ප්‍රශ්නය අපේක්ෂකයන් 32%ක් තෝරා ගෙන ඇත. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි මුළු ලකුණු සංඛ්‍යාව 30කි.

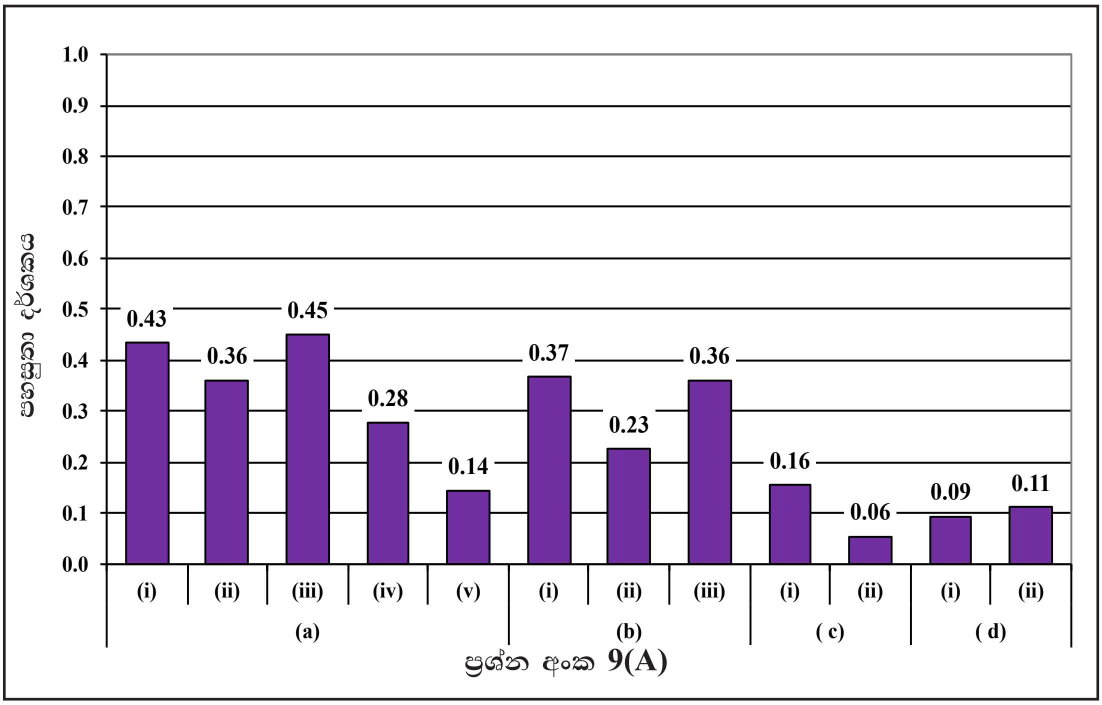
ඉන් ලකුණු 00 - 07 ප්‍රාන්තරයේ 51%ක් ද,
ලකුණු 08 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 33%ක් ද,
ලකුණු 16 - 22 ප්‍රාන්තරයේ 13%ක් ද,
ලකුණු 23 - 30 ප්‍රාන්තරයේ 3%ක් ද,
ලෙස අපේක්ෂකයන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා 00 - 07 අතර ලකුණු ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් ප්‍රතිශතය 51%ත් වන අතර ලකුණු 23-30 අතර ලකුණු ලබාගත් ප්‍රතිශත 3%කි.

මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.21

ප්‍රශ්න අංක 9A සඳහා පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

මෙම ප්‍රශ්නය 8 වන ඒකකය වන ධාරා විද්‍යුතයෙහි විද්‍යුත් ශක්තිය, ජවය සහ විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණය යන විෂය කොටස් ආශ්‍රිතව සකස් කර ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය අනුකොටස් 12කින් යුක්ත වේ.

මෙම ප්‍රශ්නයේ ඉහළම පහසුතාව වන 45% (a) (iii) අනුකොටසේ වන අතර (a) (i) සහ (a) (ii) අනු කොටස් සඳහා පහසුතාවන් පිළිවෙළින් 43% සහ 36% වේ. එම අනුකොටස්වලින් විමසා ඇත්තේ සරල සිද්ධාන්ත හා සමීකරණ වේ.

(a) (v) අනුකොටසේ පහසුතාව 14%ක් වැනි අඩු අගයකි. එම කොටසෙහි ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරා සඳහා සමීකරණ ගොඩනැගීමට ඇත. (I_{rms}, V_{rms} අගයන් ද භාවිත කර)

මෙහි (c) (i) සහ (c) (ii) අනුකොටස්වල පහසුතාව පිළිවෙලින් 16%ක් සහ 6%ක් වේ. එම අනුකොටස්වලින් සුළි ධාරා පිළිබඳ මූලික දැනුම සහ එහි භාවිතයන් පිළිබඳ දැනුම පරීක්ෂා කර ඇති අතර එවැනි කරුණු පිළිබඳව වැඩි අවධානයක් යොමු නොකිරීම, අඩු පහසුතාවක් ලැබීමට හේතුව විය හැකිය.

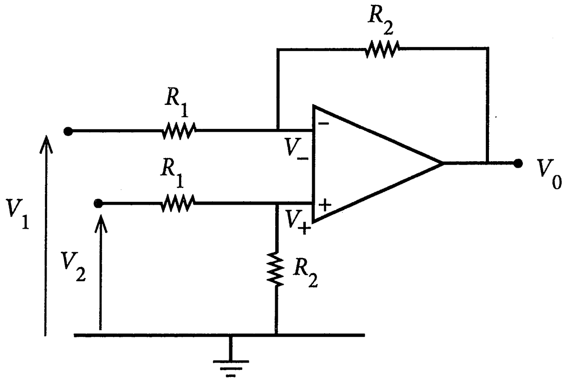
යෝජනා

- විද්‍යුත් ශක්තිය, ජවය සහ විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණය ආශ්‍රිතව සරල සිද්ධාන්ත හා අදාළ සමීකරණ පිළිබඳ සිසුන්ගේ අවධානය යොමු කරවීම.
- ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරා සඳහා සමීකරණ ගොඩනැගීමට (I_{rms}, V_{rms} අගයන් ද භාවිත කර) සිසුන්ගේ අවධානය යොමු කරවීම.
- සුළිධාරා පිළිබඳ මූලික දැනුම සහ භාවිතයන් පිළිබඳ සිසුන්ගේ අවධානය යොමු කර වීම.

3.3.19 ප්‍රශ්න අංක 9(B) සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර

(*a*) සෘණ ප්‍රතිපෝෂණ විධියේ ක්‍රියාත්මක වන පරිපූර්ණ කාරකාත්මක වර්ධකයකට (op - amp) අදාළ 'ස්වර්ණමය නීති' (golden rules) ලියා දක්වන්න.

(*b*) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති කාරකාත්මක වර්ධක පරිපථය V_2 සහ V_1 ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා අතර ඇති අන්තරය වර්ධනය කරන නිසා එය 'ආන්තරික වර්ධකයක්' (differential amplifier) ලෙසට හැඳින්වේ. V_+ සහ V_- යනු පිළිවෙළින් කාරකාත්මක වර්ධක පරිපථයේ අපවර්තන නොවන සහ අපවර්තන ප්‍රදානවල වෝල්ටීයතා වන අතර V_0 යනු වර්ධකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයයි.



(1) රූපය

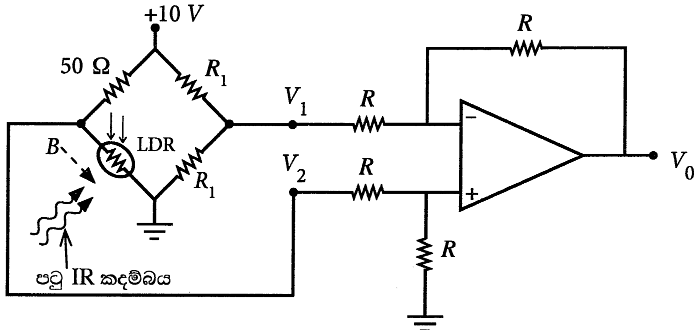
(i) V_+ සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_2, R_1 සහ R_2 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(ii) V_- සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_2, R_1 සහ R_2 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iii) V_0 සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_1, V_2, R_1 සහ R_2 ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iv) $R_1 = R_2 = R$ නම් V_0 සඳහා ප්‍රකාශනයක් අපෝහනය කරන්න.

(*c*) සොරෙකු ඇතුළුවීම දනවන අනතුරු ඇඟවීමේ නළාවක් ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ඉහත (1) රූපයේ පරිපථය විකරණය කළ හැක. එම විකරණය කරන ලද පරිපථය (2) රූපයේ පෙන්වා ඇත. සේතු පරිපථයේ දකුණු බාහුව එක සමාන R_1 ප්‍රතිරෝධවලින් යුතු ප්‍රතිරෝධක දෙකකින් ද වම් බාහුව $50\ \Omega$ ප්‍රතිරෝධකයකින් හා අධෝරක්ත (IR) ආලෝකයට සංවේදී ප්‍රතිරෝධකයකින් (LDR) සමන්විත වේ. පටු IR කදම්බයක් LDR එක මතට නොනවත්වා පතනය වීමට සලස්වා ඇත. සොරෙකු (*B*) ගොඩනැගිල්ලට ඇතුළු වූ විට ඔහු LDR මතට වැටෙන IR කදම්බය අවහිර කරයි.



(2) රූපය

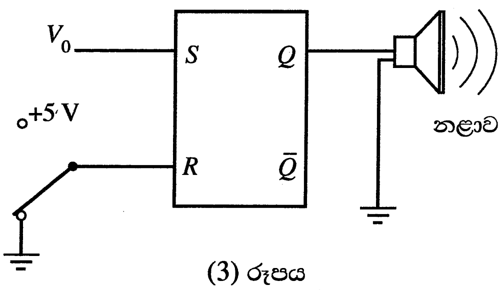
(i) LDR එක මතට IR කදම්බය පතනය වන විට එහි ප්‍රතිරෝධය $50\ \Omega$ වේ. මෙවිට V_1, V_2 සහ V_0 හි අනුරූප අගයන් නිර්ණය කරන්න.

(ii) සොරා මගින් IR කදම්බය අවහිර කරන විට LDR හි ප්‍රතිරෝධය $10^6\ \Omega$ දක්වා ඉහළ යයි. මෙම අවස්ථාවේ දී V_1, V_2 සහ V_0 හි අනුරූප අගයන් නිර්ණය කරන්න.

(*d*) (i) දැන් (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි op-amp හි V_0 ප්‍රතිදානය *S-R* පිළි-පොළක *S* ප්‍රදානයට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. *R* ප්‍රදානය දෙමං ස්විචයක් හරහා භූගත කොට ඇත. $Q = 1$ වූ විට අනතුරු ඇඟවීමේ නළාව ක්‍රියාත්මක විය යුතුය.
පහත දැක්වෙන අවස්ථා දෙක සඳහා *S* සහ *R* හි ප්‍රදාන තාර්කික මට්ටම් ලියා දක්වන්න.

(1) LDR එක මතට IR කදම්බය පතනය වන විට

(2) සොරා මගින් IR කදම්බය අවහිර වන විට



(3) රූපය

(ii) *S-R* පිළි-පොළක සත්‍යතා වගුව ලියා දක්වන්න.

(iii) සොරා මගින් IR කදම්බය අවහිර වන විට අනතුරු ඇඟවීමේ නළාව නාද වන බව පෙන්වන්න.

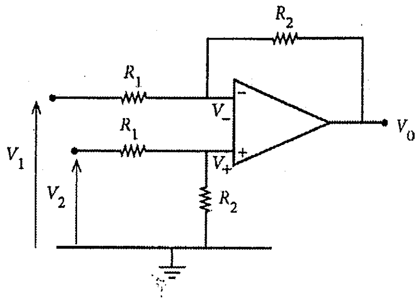
(iv) මෙම අවස්ථාවේ දී පිළි-පොළක් භාවිත කිරීම යෝග්‍ය වන්නේ ඇයි දැයි පහදා දෙන්න.

(v) පසුව, නළාව නාද වීම නැවැත්විය යුතුය. මෙය සාක්ෂාත් කරගන්නේ කෙසේ ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු දෙන්න.

(*a*) (1) අපවර්තන නොවන සහ අපවර්තන (+/−) <u>ප්‍රදානවල ප්‍රතිරෝධය අනන්තය</u>. *හෝ* කාරකාත්මක වර්ධකයේ අපවර්තන නොවන සහ අපවර්තන (+/−) <u>ප්‍රදාන තුළට ධාරාවක් ගලා එන්නේ නැත.</u>
හෝ $I_+ = I_- = 0$ .... **(02)**

(2) (සෘණ ප්‍රතිපෝෂණය සහිත පරිපථයක,) කාරකාත්මක වර්ධකයේ අපවර්තන නොවන සහ අපවර්තන (+/−) <u>ප්‍රදාන අතර වෝල්ටීයතා වෙනස ශූන්‍ය</u> වන පරිදි ප්‍රතිදානය වෙනස් කර ගැනීමට ප්‍රතිදානය උත්සාහ කරයි.
හෝ $V_+ = V_-$ *හෝ* $V_+ - V_- = 0$ .... **(02)**

(*b*)



(i) $V_+ = \frac{R_2}{R_1+R_2} V_2$ .... **(02)**

(ii) $V_- = \frac{R_2}{R_1+R_2} V_2$ .... **(02)**

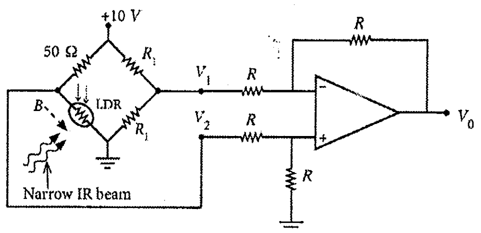
(iii) $\frac{V_1 - V_-}{R_1} = \frac{V_- - V_0}{R_2}$ .... **(02)**

$$V_0 = R_2\left[V_-\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right) - \frac{V_1}{R_1}\right] \Rightarrow R_2\left[V_-\left(\frac{R_1+R_2}{R_1R_2}\right) - \frac{V_1}{R_1}\right]$$

V_- සඳහා ආදේශ කිරීමෙන් පසු,

$V_0 = \frac{R_2}{R_1}(V_2 - V_1)$ .... **(02)**

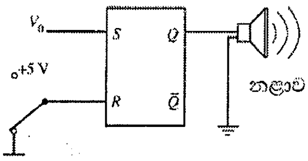
(iv) $V_0 = (V_2 - V_1)$ .... **(02)**



(*c*)

(i) $V_1 = 5$ V .... **(01)**
$V_2 = 5$ V .... **(01)**
$V_o = 0$ .... **(01)**

(ii) $V_1 = 5$ V .... **(01)**
$V_2 = 10$ V .... **(01)**
$V_o = 5$ V .... **(01)**



(*d*) (i) (1) $S = 0$; $R = 0$ ………………………………………………………………… **(01)**

(2) $S = 1$; $R = 0$ ………………………………………………………………… **(01)**

(ii)

S	R	Q
0	0	පෙර තත්ත්වය / වෙනසක් නැත/ Q_{old}
0	1	0 / ප්‍රත්‍යාරම්භක (යළි පිහිටුවන) තත්ත්වය
1	0	1 / ආරම්භක (පිහිටුවන) තත්ත්වය
1	1	තහනම් / වලංගු නැත / නිර්වචනය කර නැත / විය නොහැකි ය

………………………………………………………………… **(02)**

[ලකුණු **02** ක ලබා ගැනීමට සියලුම ඇතුළත් කිරීම් නිවැරදි විය යුතුය]

(iii) සොරා කදම්බය හරහා යන විට $S = 1$ සහ $R = 0$ [ආරම්භක (පිහිටුවන) තත්ත්වය] වන නිසා $Q = 1$ වේ ………………………………………………………………… **(01)**

(iv) සොරා ඉවත්ව යන විට / $S = 0$ සහ $R = 0$ වනවිට පිළිපොළ මඟින් ආරම්භක (පිහිටුවන) තත්වය (පෙර තත්ත්වය / $Q = 1$ තත්ත්වය) මතක තබා ගනී.. …………………….. **(01)**

එබැවින් අනතුරු ඇඟවීම/නළාව අඛණ්ඩව නාද වේ . ……………………………… **(01)**

(v). දෙමං යතුර +5 V / *හෝ* අනෙක් ස්ථානයට සම්බන්ධ කළ යුතුය. ……………… **(01)**

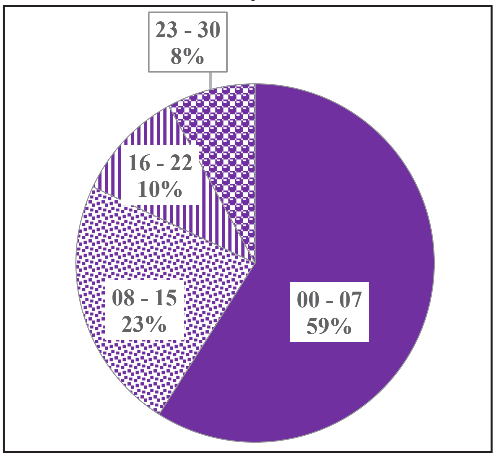
එවිට R හි තාර්කික මට්ටම 1 වේ / 5 V වේ / ප්‍රත්‍යාරම්භක (යළි පිහිටුවන) තත්වයේ වේ / $S = 0, R = 1$ වේ…. ………………………………………………………………… **(01)**

එබැවින් $Q = 0$ වන නිසා අනතුරු ඇඟවීම නතර වේ… ……………………………… **(01)**

3.3.20 ප්‍රශ්න අංක 9(B) සඳහා විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 3.22

ප්‍රශ්න අංක 9(B) සඳහා අපේක්ෂකයන් ලබාගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය



මෙම ප්‍රශ්නය අපේක්ෂකයන් 18%ක් තෝරා ගෙන ඇත. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු 30කි.

ඉන් ලකුණු 00 - 07 ප්‍රාන්තරයේ 59%ක් ද,
ලකුණු 08 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 23%ක් ද,
ලකුණු 16 - 22 ප්‍රාන්තරයේ 10%ක් ද,
ලකුණු 23 - 30 ප්‍රාන්තරයේ 8%ක් ද,

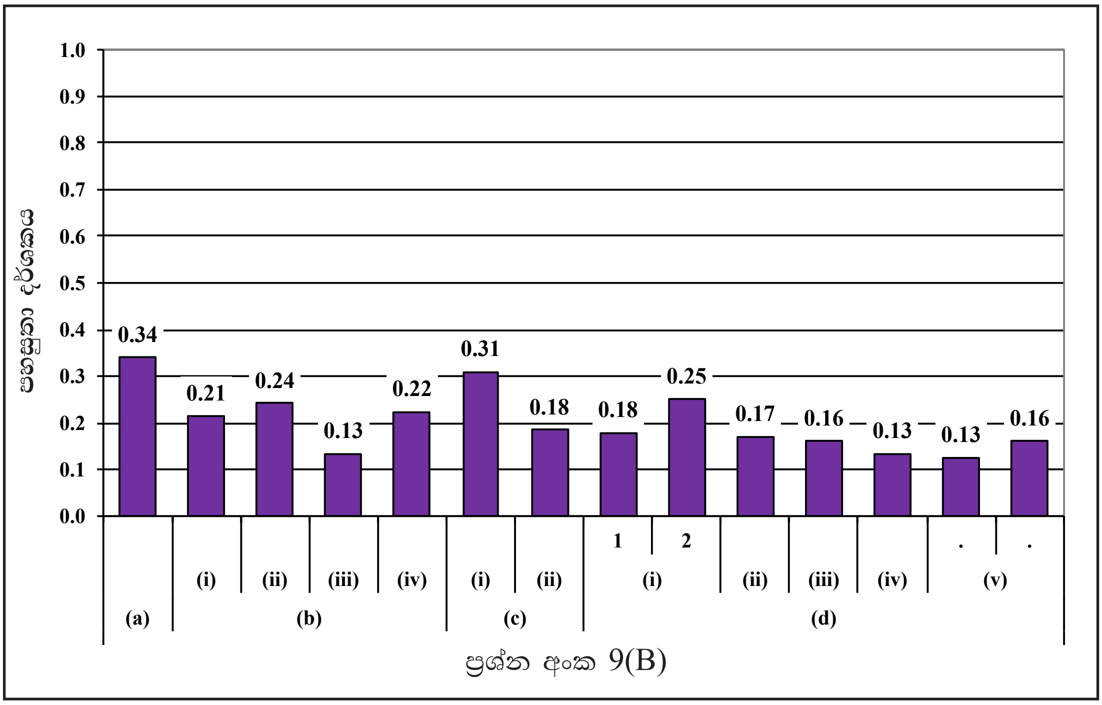
ලෙස අපේක්ෂකයන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇත.

ලකුණු 23 හෝ ඊට වඩා ලකුණු ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් ප්‍රතිශතය 8%ක් වන අතර අපේක්ෂකයින්ගෙන් 59%ක්ම ලබා ගෙන ඇත්තේ ලකුණු 7 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.23

ප්‍රශ්න අංක 9(B) සඳහා පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

මෙම ප්‍රශ්නය 9 වන ඒකකය වන ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව ඇසුරෙන් නිර්මාණය වී ඇත. මෙම ප්‍රශ්නයේ වැඩිම පහසුතාව (a) කොටසේ වන අතර එය 34%කි. අඩුම පහසුතාව 13%ක් වන අතර එය, (b) (iii), (d) (iv) හා (d) (v) අනුකොටස්වල වේ.

(d) අනුකොටසෙන් S-R පිළිපොළ (flip - flop) පිළිබඳ සරල සිද්ධාන්ත සහ ඒවායේ සරල යෙදීමක් පිළිබඳ විමසා තිබිණි. ඒ සම්බන්ධ ප්‍රායෝගික යෙදීම් සහිත ගැටලු විසඳීමට බොහෝ අපේක්ෂකයන් අඩු අවධානයක් යොමු කිරීම, මෙහි පහසුතාව අඩු වීමට හේතු විය හැකිය.

මෙම ප්‍රශ්නයේ ඉහළම පහසුතා අගය 34%, (a) අනුකොටසේ වන අතර එම අනුකොටස මඟින් කාරකාත්මක වර්ධකවලට අදාළ ස්වර්ණමය නීති දෙක පිළිබඳ විමසා ඇත.

තව ද (b) (i), (b) (ii), (b) (iii) සහ (b) (iv) අනුකොටස් සඳහා පහසුතාවන් පිළිවෙළින් 21%, 24%, 13% සහ 22% වේ. එම අනුකොටස් මඟින් කාරකාත්මක වර්ධකවලට අදාළ මූලික සිද්ධාන්ත කොටස් පිළිබඳ විමසා ඇත. ස්වර්ණමය නීති නිසි ආකාරයෙන් කාරකාත්මක පරිපථවලට යෙදීම පිළිබඳව නොදැනුවත් වීම පහසුතාව අඩුවීමට හේතු විය හැකිය. එනම් ස්වර්ණමය නීති විෂය නිර්දේශයේ සඳහන් අවස්ථාවන්ට සේම වෙනත් අනුරූප අවස්ථාවකට ද යොදා ගැනීමට අපේක්ෂකයන් අපොහොසත් වීම පහසුතාව අඩු වීමට හේතු විය හැකිය.

යෝජනා

- පිළිපොළ (flip - flop) පිළිබඳ ප්‍රායෝගික යෙදීම් සහිත ගැටලු විසඳීමට සිසුන් වැඩි වශයෙන් යොමු කරවීම

- කාරකාත්මක වර්ධකවලට අදාළ ස්වර්ණමය නිති පිළිබඳ සිසුන්ගේ අවබෝධය වර්ධනය කිරීමට කටයුතු කිරීම.

- කාරකාත්මක වර්ධකවලට අදාළ මූලික සිද්ධාන්ත පිළිබඳව සිසුන්ගේ අවධානය යොමු කරවීම.

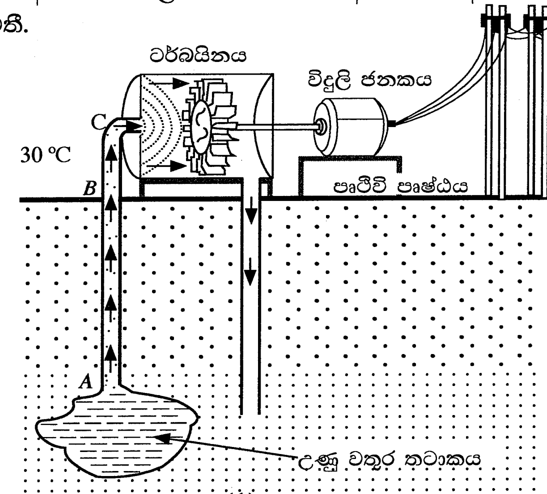
3.3.21 ප්‍රශ්න අංක 10(A) සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර

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

(A) කොටස

භූ තාපජ ශක්තිය යනු පෘථිවිය තුළ ඇති 'රත් තැන්' (hot spots) ලෙස හඳුන්වන උණුසුම් ප්‍රදේශවල සිරවී ඇති තාප ශක්තියයි. භූගත ජලය 'රත් තැන්' සමඟ ස්පර්ශ වන විට අධිතාපන ජලය ජනනය වන අතර ඒවා අධි පීඩනයක් යටතේ උණු වතුර තටාක ලෙස පාෂාණ අතර සිරවී පවතී.

(*a*) පරිමාව $1{\cdot}0 \times 10^8\ \mathrm{m^3}$ ක් වූ $200\ {}^\circ\mathrm{C}$ උෂ්ණත්වයක් යටතේ අධි පීඩනයේ පවතින භූගත උණු වතුර තටාකයක් 'රත් තැන්' කලාපයක (hot spot region) පවතී. උණු වතුර තටාකය දක්වා පොළොව සිදුරු කර (1) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි (පරිමාණයට නොවේ) හුමාලය සිරස් සිලින්ඩරාකාර නළයක් හරහා ටර්බයිනයකට යාමට සලස්වනු ලැබේ. අධි තාපනය වූ ජලයේ $200\ {}^\circ\mathrm{C}$ සිට $100\ {}^\circ\mathrm{C}$ දක්වා මධ්‍යන්‍ය විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය සහ මධ්‍යන්‍ය ඝනත්වය පිළිවෙළින් $4{\cdot}5 \times 10^3\ \mathrm{J\,kg^{-1}\,K^{-1}}$ සහ $900\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ යැයි උපකල්පනය කරන්න.



(1) රූපය

(i) විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය c සහ ස්කන්ධය m වූ වස්තුවක උෂ්ණත්වය $\Delta\theta$ වලින් අඩුකළ විට එම වස්තුව මගින් පිටකරන තාපය ΔQ සඳහා සමීකරණයක් ලියන්න.

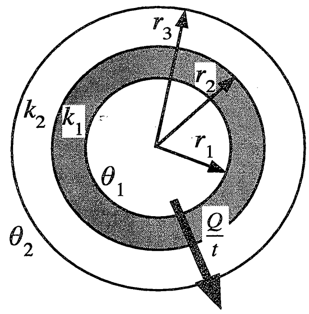
(ii) තටාකයේ ඇති අධි තාපනය වූ $200\ {}^\circ\mathrm{C}$ ජලය, ජලයේ තාපාංකය ($100\ {}^\circ\mathrm{C}$) දක්වා අඩුකළ විට අධි තාපනය වූ ජලය මගින් නිකුත් වන තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. නළය තටාකයට ඇතුළු කළ පසුව, වායුගෝලීය පීඩනයේ දී අධිතාපනය වූ ජලයේ උෂ්ණත්වය $100\ {}^\circ\mathrm{C}$ දක්වා පහත වැටේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(iii) ඉහත (*a*)(ii) හි ගණනය කළ අධි තාපනය වූ ජලය මුදා හරින ලද ශක්තිය භාවිතයෙන් නිපදවිය හැකි හුමාලයේ මුළු ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $2{\cdot}5 \times 10^6\ \mathrm{J\,kg^{-1}}$ වේ.

(*b*) පිළිවෙළින් ඇතුළත අරය r_1 සහ පිටත අරය r_2 වූ තාප සන්නායකතාවය k_1 වන ලෝහයකින් සෑදූ සිලින්ඩරාකාර නළයක් තාප සන්නායකතාවය k_2 වන ඝනකම් පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් ආවරණය කර ඇත. සංයුක්ත නළයේ පිටත අරය r_3 වේ. නළයේ හරස්කඩක් (2) රූපයේ දැක්වේ. අනවරත අවස්ථාවේ දී නළයේ අභ්‍යන්තර සහ බාහිර උෂ්ණත්වයන් පිළිවෙළින් θ_1 සහ θ_2 $(\theta_1 > \theta_2)$ වේ. සංයුක්ත නළයේ ඒකීය දිගක් හරහා අරීයව පිටතට තාපය ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාවය $\dfrac{Q}{t}$,

$$\frac{Q}{t} = \frac{\theta_1 - \theta_2}{\dfrac{(r_2 - r_1)}{k_1\pi(r_2 + r_1)} + \dfrac{(r_3 - r_2)}{k_2\pi(r_3 + r_2)}}$$

මගින් ලබා දෙන බව පෙන්වන්න.



(2) රූපය

(*c*) භූ තාපජ විදුලි බලාගාර විදුලිය නිපදවන්නේ භූ තාපජ ශක්තිය භාවිතයෙනි. ඉහත (*a*) හි භූගත තටාකයෙන් ලබා ගන්නා $100\ {}^\circ\mathrm{C}$ ඇති හුමාලය පිළිවෙළින් ඇතුළත අරය $48\ \mathrm{cm}$ සහ පිටත අරය $52\ \mathrm{cm}$ වූ සිලින්ඩරාකාර ලෝහ නළයක් හරහා ටර්බයිනයට සපයනු ලැබේ. මෙම නළය ඝනකම $6\ \mathrm{cm}$ වූ පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් ආවරණය කර ඇත. ලෝහයේ සහ පරිවාරක ද්‍රව්‍යයෙහි තාප සන්නායකතාවයන් පිළිවෙළින් $100\ \mathrm{W\,m^{-1}\,K^{-1}}$ සහ $\dfrac{2}{11}\ \mathrm{W\,m^{-1}\,K^{-1}}$ වේ.

(i) පරිසරයේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය $30\ {}^\circ\mathrm{C}$ නම්, අනවරත අවස්ථාවේ දී B සහ C අතර ඇති නළයේ ඒකීය දිගක ඇති $100\ {}^\circ\mathrm{C}$ හුමාලය මගින් පරිසරයට සිදුවන තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න. $\pi = 3$ ලෙස සලකන්න. ගණනය කිරීමේ දී 10^{-1} පදය හා සසඳන විට 10^{-4} අඩංගු පදය නොසලකා හරින්න.

(ii) පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට ටර්බයිනය දක්වා ඇති නළයේ (B හා C අතර) දිග $500\ \mathrm{m}$ නම් B සිට C දක්වා හුමාලය මගින් පරිසරයට සිදුවන තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

(iii) පෘථිවිය තුළ (A සිට B දක්වා) ඒකීය දිගක තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය B සිට C දක්වා ඒකීය දිගක තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය මෙන් හරි අඩක් යැයි උපකල්පනය කරන්න. AB හි දිග $2\ \mathrm{km}$ කි. සම්පූර්ණ නළයෙන්ම (A සිට C දක්වා) සිදුවන මුළු තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

(iv) හුමාලය භාවිත කරමින් ටර්බයිනය $8{\cdot}58\ \mathrm{MW}$ ක යාන්ත්‍රික ක්ෂමතාවක් (ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාවක්) නිපදවයි. ටර්බයිනයේ යාන්ත්‍රික කාර්යක්ෂමතාවය 40% නම්, හුමාලය මගින් ටර්බයිනයට ලබාදෙන ප්‍රදාන ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

(v) ඉහත (*a*) (ii) හි ගණනය කරන ලද අධි තාපන ජලය මගින් මුදා හැරෙන තාප ශක්තිය මගින් මෙම භූ තාපජ බලාගාරය කොපමණ වසර ගණනක් ක්‍රියාත්මක කළ හැකි ද? (වසර $1 = 3 \times 10^7\ \mathrm{s}$ ලෙස ගන්න)

10 (A) කොටස

(a).

(i). $\Delta Q = mc\Delta\theta$ ....**(02)**

(ii). අධි තාපනය වූ ජලයේ ස්කන්ධය $= V\rho$
$=1.0\times10^{8}\times900$ ....**(01)**
$= 9.0\times10^{10}$ kg

අධි තාපනය වූ ජලය මගින් මුදා හරින තාප ප්‍රමාණය $= mc\Delta\theta$
$= 9.0\times10^{10} \times 4500 \times (200-100)$ ....**(02)**

(උෂ්ණත්ව වෙනස ගැනීම සඳහා එක් ලකුණක් ද සමීකරණයේ ඉතිරි කොටස සඳහා අනෙක් ලකුණ ද ලබාදෙන්න)

$= 9.0\times10^{10} \times 4500 \times 100$
$= 4.05 \times 10^{16}$ J ....**(01)**

(iii). ජලය වාෂ්පීකරණය සඳහා භාවිතා කරන තාපය $m_1L = 4.05 \times 10^{16}$ J
$m_1\times2.5\times10^{6} = 4.05 \times 10^{16}$ ....**(02)**

(වම්පස m_1L කොටස සඳහා එක් ලකුණක් ද a (ii) හි ලබාගත් පිළිතුරට m_1L සමාන කිරීම සඳහා අනෙක් ලකුණ ද ලබාදෙන්න)

අධි තාපනනය වූ ජලය මගින් මුදා හරින ලද ශක්තිය භාවිතයෙන් නිපදවිය හැකි වාෂ්ප ස්කන්ධය $m_1 =1.62 \times10^{10}$ kg .... **(01)**

(b). තාපය ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාවය $\frac{Q}{t} = kA\frac{\Delta\theta}{\Delta l}$ ....**(02)**

නළ දෙක අතර මායිමේ උෂ්ණත්වය θ යැයි සිතමු

ලෝහ නළයේ ඒකක දිගක් හරහා අනවරත අවස්ථාවේදී අරීය දිශාවට තාපය ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාවය, $\frac{Q}{t} = k_1 2\pi \frac{(r_1+r_2)}{2}\frac{(\theta_1-\theta)}{(r_2-r_1)}$ ....**(02)**

(නළයේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ මධ්‍යන්‍ය වර්ග ඵලය/ අරය ගැනීම සඳහා එක් ලකුණක්, ප්‍රකාශනයේ ඉතිරි කොටස සඳහා අනෙක් ලකුණ)

$$(\theta_1-\theta)=\left(\frac{Q}{t}\right)\frac{1}{\pi k_1}\frac{(r_2-r_1)}{(r_2+r_1)}$$

පරිවාරක නළයේ ඒකක දිගක් හරහා අනවරත අවස්ථාවේදී අරීය දිශාවට තාපය ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාවය,

$$\frac{Q}{t}=k_2 2\pi\frac{(r_2+r_3)}{2}\frac{(\theta-\theta_2)}{(r_3-r_2)}$$ ……………… (01)

$$(\theta-\theta_2)=\left(\frac{Q}{t}\right)\frac{1}{\pi k_2}\frac{(r_3-r_2)}{(r_3+r_2)}$$

එනයින්,

$$(\theta_1-\theta_2)=\left(\frac{Q}{t}\right)\frac{1}{\pi k_1}\frac{(r_2-r_1)}{(r_2+r_1)}+\left(\frac{Q}{t}\right)\frac{1}{\pi k_2}\frac{(r_3-r_2)}{(r_3+r_2)}$$ ……………(01)

$$\frac{Q}{t}=\frac{\theta_1-\theta_2}{\frac{(r_2-r_1)}{k_1\pi(r_2+r_1)}+\frac{(r_3-r_2))}{k_2\pi(r_3+r_2)}}$$

(c)(i).

$$\frac{Q}{t}=\frac{\theta_1-\theta_2}{\frac{(r_2-r_1)}{k_1\pi(r_2+r_1)}+\frac{(r_3-r_2))}{k_2\pi(r_3+r_2)}}$$

$$\frac{Q}{t}=\frac{100-30}{\frac{4\times10^{-2}}{100\times3\times(48+52)\times10^{-2}}+\frac{6\times10^{-2}}{\frac{2}{11}\times3\times(52+58)\times10^{-2}}}$$ …………………..(03)

(ඉහත ප්‍රකාශනයේ එක් එක් පදය සඳහා එක ලකුණ බැගින් ලබාදෙන්න)

$$\frac{Q}{t}=\frac{70}{\frac{4\times10^{-2}}{100\times\pi\times(48+52)\times10^{-2}}+\frac{6\times10^{-2}}{\frac{2}{11}\times\pi\times(52+58)\times10^{-2}}}$$

$$\frac{Q}{t}=\frac{70}{\frac{4}{100\times3\times100}+\frac{6\times11}{2\times3\times110}}$$

$$\frac{Q}{t}=\frac{70}{\frac{4\times10^{-4}}{3}+10^{-1}}$$

නළයේ ඒකක දිගක් හරහා අනවරත අවස්ථාවේදී අරීය දිශාවට තාපය ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාවය

$\frac{Q}{t}=700\ \mathrm{W\,m^{-1}}$ ……………(01)

(ඒකකය නොසලකා හරින්න)

(ii). BC නළය හරහා පරිසරයට තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය

$= 700\times 500$ ………………(01)

$= 3.5\times10^5$ W …………(01)

(iii) AB නළය හරහා පරිසරයට තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය

$=\frac{700}{2}\times 2000$ …………(01)

$= 7.0\times10^5$ W

සම්පූර්ණ නළය (AC) හරහා පරිසරයට තාපය හානි වීමේ ශීඝ්‍රතාවය

$= 3.5 \times 10^5 + 7.0 \times 10^5$ ………………(01)

(එකතු කිරීම සඳහා)

සම්පූර්ණ නළය (AC) හරහා පරිසරයට තාපය හානි වීමේ ශීඝ්‍රතාවය

$= 10.5 \times 10^5$ W ………………(01)

(iv).

$$\frac{\text{ටර්බයිනය මගින් ජනනය කරන ප්‍රතිදාන යාන්ත්‍රික ක්ෂමතාවය}}{\text{හුමාලය මඟින් ලබා දෙන ප්‍රදාන ක්ෂමතාව}} = 40\%$$

$$\frac{8.58\times10^6}{\text{හුමාලය මඟින් ලබා දෙන ප්‍රදාන ක්ෂමතාව}} = \frac{40}{100}$$ …………(01)

හුමාලය මඟින් ලබා දෙන ප්‍රදාන ක්ෂමතාව $= 2.145 \times 10^7$ W …………(01)

$[(2.14 - 2.15) \times 10^7 \text{ W}]$

(v). නළය හරහා මුළු තාප හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාව $= 10.5 \times 10^5$ W

ටර්බයිනය තුළට ඇතුල්වන වාෂ්ප වල ක්ෂමතාව $= 2.145 \times 10^7$ W

භූ තටාකය මගින් ජනනය කරන ක්ෂමතාව $= 2145 \times 10^4 + 105 \times 10^4$ ………………(01)

(එකතු කිරීම සඳහා)

භූ තටාකය මගින් ජනනය කරන ක්ෂමතාව $= 2250 \times 10^4$ W

අධි තාපනනය වූ ජලය මගින් මුදා හරින මුළු තාප ප්‍රමාණය $= 4.05 \times 10^{16}$ J

සම්පූර්ණ කාලය = අවුරුදු $\frac{4.05 \times 10^{16}}{2250\times10^4\times3.0\times10^7}$ ………………(02)

(3.0×10^7 න් බෙදීම සඳහා එක් ලකුණක් ද ඉතිරි කොටසේ බෙදීම සඳහා අනෙක් ලකුණද ලබාදෙන්න)

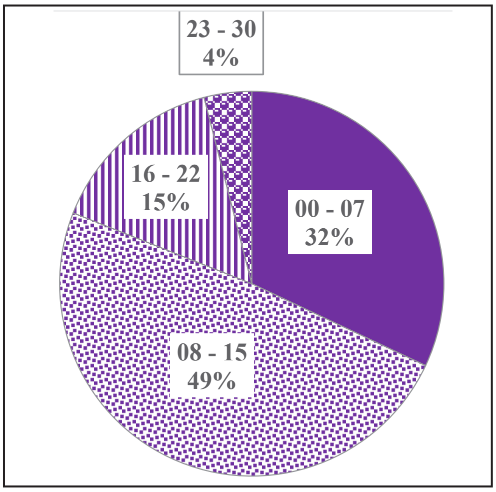
සම්පූර්ණ කාලය = වසර 60 ………………(01)

[වසර 59 – 61]

3.3.22 ප්‍රශ්න අංක 10(A) සඳහා විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 3.24

ප්‍රශ්න අංක 10(A) සඳහා අපේක්ෂකයන් ලබාගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය



මෙම ප්‍රශ්නය අපේක්ෂකයන් 40%ක් තෝරා ගෙන ඇත. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු 30කි.

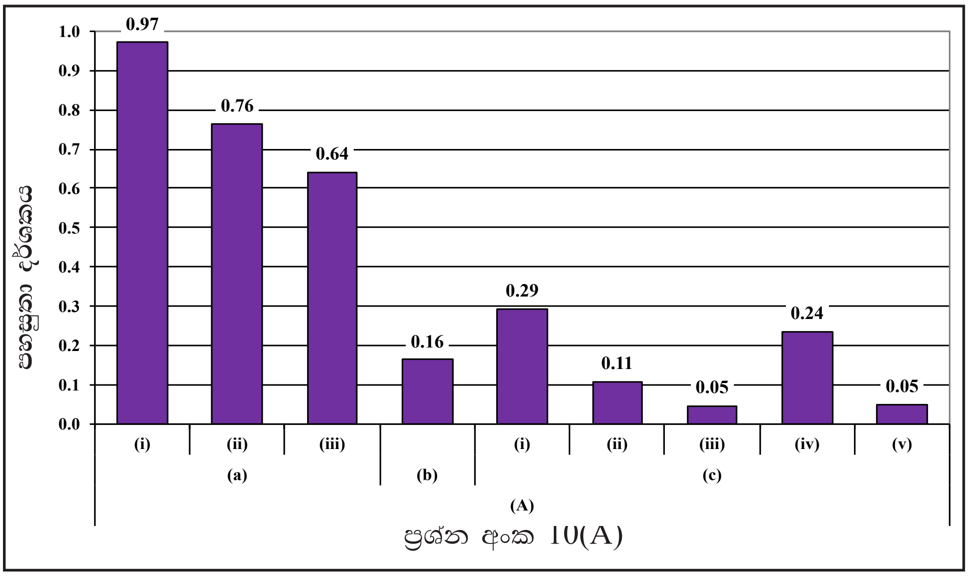
ඉන් ලකුණු 00 - 07 ප්‍රාන්තරයේ 32%ක් ද,
ලකුණු 08 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 49%ක් ද,
ලකුණු 16 - 22 ප්‍රාන්තරයේ 15%ක් ද,
ලකුණු 23 - 30 ප්‍රාන්තරයේ 4%ක් ද,
ලෙස අපේක්ෂකයන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇත.

ලකුණු 23ට හෝ ඊට වඩා ලකුණු ලබා ගත් අපේක්ෂක ප්‍රතිශතය 4%ක් වන අතර අපේක්ෂකයන් 32%ක් ම ලබා ගෙන ඇත්තේ ලකුණු 7 හෝ ඊට අඩුවෙනි.

මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.25

ප්‍රශ්න අංක 10(A) සඳහා පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

මෙම ප්‍රශ්නය 4වන ඒකකය වන තාප භෞතිකය ඇසුරින් සකසා ඇත.

වැඩිම පහසුතාව වන 97%, (a) (i) අනුකොටස සඳහා වේ. (a) (ii) හා (a) (iii) අනුකොටස්වල පහසුතාව පිළිවෙළින් 76%ක් සහ 64%ක වේ. මෙම අනුකොටස්වලින් තාපය පිළිබඳ මූලික සිද්ධාන්ත විමසා ඇත. ඒවා යොදා ගෙන සරල ගණනය කිරීම් සිදු කර පිළිතුරු ලබා ගැනීමට හැකිය.

(b) අනුකොටසේ පහසුතාව 16%කි. එහි දී තාප සන්නායකතාව පිළිබඳ සමීකරණය භාවිතයෙන් ගැටළුව විසඳීම සිදු කළ යුතුය. දත්තවලට අනුව එම අවස්ථාවේ දී වර්ගඵලය සොයා ගැනීමට මධ්‍යන්‍ය අරය ගැනීමට වැදගත් වේ. ඒ පිළිබඳ අපේක්ෂකයන්ගේ නිපුණතාවය අඩු වීම පහසුතාව අඩු අගයක පැවැත්වීමට හේතු විය හැකිය.

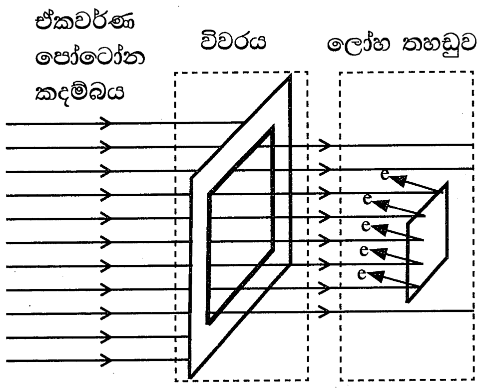
(c) (iii) අනුකොටසේ පහසුතාව 5%කි. මෙම ප්‍රශ්නය විසඳීමේ දී (A), (B) කොටස තුළ ඒකක දිගක තාප හානි වීමේ ශීඝ්‍රතාව (B), (C) කොටස තුළ තාප හානි වීමේ සීඝ්‍රතාවයෙන් හරි අඩක් යැයි උපකල්පනය කිරීමට උපදෙස් දී ඇත. එම නිසා එම කොටසට පිළිතුරු සැපයීමේ දී ඒ පිළිබඳ අවධානය යොමු කිරීම වැදගත් ය. ප්‍රශ්න සඳහා ලබා දෙන මෙවැනි උපදෙස් ප්‍රශ්න විසඳීම සඳහා අනිවාර්යයෙන් යොදා ගැනීමට අපේක්ෂකයන් දැනුවත් විය යුතු ය.

3.3.23 ප්‍රශ්න අංක 10(B) සහ අපේක්ෂිත පිළිතුර

(B) කොටස

ඒකවර්ණකාරකයක් (monochromator) යනු ප්‍රකාශ උපකරණයක් වන අතර එය ඒකවර්ණ පෝටෝන කදම්බයක් නිපදවීමට භාවිත කළ හැක. ප්‍රකාශ විද්‍යුත් පරීක්ෂණයක දී ඒකවර්ණකාරකය විසින් නිපදවන ඒකවර්ණ පෝටෝන කදම්බය (1) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ඍජුකෝණාස්‍රාකාර විවරයක් හරහා ගමන් කොට රික්ත කුටීරයක තබා ඇති ලෝහ තහඩුවක් මත ලම්බකව පතිත වේ.

ආරම්භයේ දී, ඒකවර්ණකාරකය තරංග ආයාමය 100 nm වන පෝටෝන කදම්බයක් නිපදවයි.



(1) රූපය

අදාළ සියලු ගණනයන් සඳහා $hc = 1240$ eV nm ලෙස ගන්න. මෙහි h යනු ප්ලාන්ක් නියතය වන අතර c යනු ආලෝකයේ වේගය වේ.

(*a*) (i) විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියෙහි 100 nm තරංග ආයාමය අයිතිවන ප්‍රදේශයෙහි නම කුමක් ද?

(ii) 100 nm පෝටෝනයකට අදාළ ශක්තිය eV වලින් ගණනය කරන්න.

(iii) තරංග-අංශු ද්වෛතය සැලකිල්ලට ගනිමින්, ඉහත ශක්තිය ඇති පෝටෝනයක ගම්‍යතාවය ගණනය කරන්න. ($h = 6{\cdot}6 \times 10^{-34}$ J s)

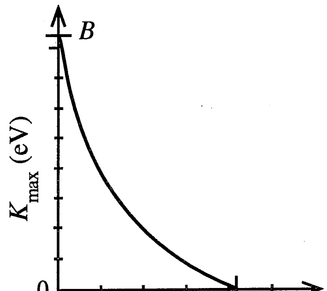
(*b*) (i) එක් එක් පෝටෝනයක ශක්තිය E වන පෝටෝන n සංඛ්‍යාවක් සහිත සමාන්තර ඒකවර්ණ පෝටෝන කදම්බයක් A වර්ගඵලයක් හරහා t කාලයක් තුළ ගමන් කිරීමේ දී එහි තීව්‍රතාවය I (ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා ඒකක කාලයක දී ගලායන ශක්තිය) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii) ඉහත (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති 100 nm ඒකවර්ණ කදම්බයේ තීව්‍රතාවය $9{\cdot}92 \times 10^{-8}$ W m^{-2} නම් සහ ඍජුකෝණාස්‍රාකාර විවරයෙහි වර්ගඵලය 3 mm × 4 mm නම්, ඒකක කාලයක දී මෙම විවරය හරහා ගමන් කරන පෝටෝන සංඛ්‍යාව කොපමණ ද? (1 eV = $1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ J)

(iii) පෙන්වා ඇති ලෝහ තහඩුව වර්ගඵලය 2 mm × 2 mm වන රිදී තහඩුවක් නම්, පතිත වන සෑම පෝටෝනයක්ම එක් ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් විමෝචනය කරන බව උපකල්පනය කරමින්, රිදී තහඩුවෙන් ඒකක කාලයක දී විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

(*c*) (i) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා භාවිත කළ රිදී තහඩුවේ කාර්ය ශ්‍රිතය 4·0 eV වේ. විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල අවම හා උපරිම චාලක ශක්ති අගයන් eV වලින් සොයන්න.

(ii) 50 nm බැගින් වූ වැඩිවීම්වලින් යුක්තව 100 nm සිට 500 nm දක්වා තරංග ආයාම සහිත පෝටෝන කදම්බ නිපදවීම සඳහා ඒකවර්ණකාරකය සකස් කර ඒ සෑම තරංග ආයාමයකදීම රිදී තහඩුවෙන් විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය (K_{max}) මනිනු ලබයි. පෝටෝන කදම්බයේ තරංග ආයාමය සමඟ K_{max} හි විචලනය (2) රූපයේ දැක්වේ. A හා B ලක්ෂ්‍යයන්හි අනුරූප අගයන් මොනවා ද?



(2) රූපය

(iii) කාර්ය ශ්‍රිතය 5·0 eV වන රන් තහඩුවක් සඳහා ඉහත සඳහන් පරීක්ෂණය නැවත සිදු කරයි. (2) රූපයේ ප්‍රස්තාරය ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කර රන් තහඩුව සඳහා අනුරූප වක්‍රය එම ප්‍රස්තාරයේම පැහැදිලිව ඇඳ දක්වන්න.

(iv) තරංග ආයාමය 200 nm වූ එකම පෝටෝන කදම්බයක් තහඩු දෙක මත වෙන වෙනම පතිත කරනු ලබයි. රිදී හා රන් තහඩු සඳහා මනිනු ලබන ප්‍රකාශ ධාරා පිළිවෙළින් i_s සහ i_g වේ. $i_g = i_s$, $i_g > i_s$ සහ $i_g < i_s$ යන ප්‍රකාශයන්ගෙන් කුමක් සත්‍ය වේ ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න. තහඩු මත පතිතවන සෑම පෝටෝනයක්ම එක් ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් විමෝචනය කරන බව උපකල්පනය කරන්න.

(*d*) කොවිඩ්-19 (Covid-19) වෛරස අක්‍රිය කිරීම සඳහා 222 nm විකිරණ භාවිත කළ හැකි බව වාර්තා වී ඇත. නමුත් වෛද්‍ය විද්‍යාත්මක යෙදීම්වල දී 222 nm විකිරණ මිනිස් සිරුරකට භාවිත කළ හැකි උපරිම නිරාවරණ සීමාව වන්නේ පැය 8ක් තුළ 24 mJ cm^{-2} ය. පුද්ගලයකුගේ කොවිඩ්-19 වෛරස් සහිත අත්ලක සිට 20 cm ඈතින් තබා ඇති 222 nm විකිරණ විමෝචනය කරන ලක්ෂ්‍යයීය ප්‍රභවයකට තිබිය යුතු උපරිම ක්ෂමතාව කොපමණ ද? ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

(*a*) (i) පාරජම්බුල (UV) ....(02)

(ii) $E = \frac{hc}{\lambda}$ ....(01)

$E = \frac{1240}{100}$

$E = 12.4\ \text{eV}$ ....(01)

(iii) $\lambda = \frac{h}{P}$ ....(01)

$P = \frac{6.6\times10^{-34}}{100\times10^{-9}}$ ....(01)

$P = 6.6 \times 10^{-27}\ \text{kg m s}^{-1}\ (\text{N s})$ ....(02)
(ඒකකය සමග නිවැරදි පිළිතුරට ලකුණු 02, පිළිතුර පමණක් නිවැරදි නම් ලකුණු 01, ඒකකයට පමණක් ලකුණු නැත.)

(*b*) (i) තීව්‍රතාව $= (I) = \frac{\text{මුළු ශක්තිය}}{At}$ ....(01)

$I = \frac{nE}{At}$ ....(01)
(ඉහත සඳහන් පියවර දෙක ලියා නොමැතිව, නිවැරදි සමීකරණයට ලකුණු 02)

(ii) ඒකක කාලයකදී $1\ \text{m}^2$ වූ වර්ගඵලයක් හරහා ගමන් කරන

පෝටෝන වල ශක්තිය $= 9.92 \times 10^{-8}\ \text{J}$

ඒකක කාලයකදී $3\text{mm} \times 4\text{mm}$ වූ වර්ගඵලයක් හරහා ගමන් කරන

පෝටෝන වල ශක්තිය $= 9.92 \times 10^{-8} \times 3 \times 4 \times 10^{-6}$ ....(01)

$= 119.04 \times 10^{-14}\ \text{J}$

100 nm පෝටෝනයේ ශක්තිය $= 12.4\ \text{eV}$

100 nm පෝටෝනයේ ශක්තිය (J වලින්) $= 12.4 \times 1.6 \times 10^{-19}\ \text{J}$

පෝටෝන ගණන $(n) = \frac{119.04 \times 10^{-14}}{12.4 \times 1.6 \times 10^{-19}}$ ....(01)

[100 nm පෝටෝනයේ ශක්තියෙන් (J වලින්) බෙදීම සඳහා]

$n = 6.0 \times 10^5$ ....(01)

(iii) ඒකක කාලයකදී $3\text{mm} \times 4\text{mm}$ වර්ගඵලයක් හරහා ගමන් කරන

පෝටෝන ගණන $= 6.0 \times 10^5$

ඒකක කාලයකදී රිදී තහඩුව මත පතිත වන පෝටෝන ගණන

$= \frac{6.0 \times 10^5}{3\times4} \times 2 \times 2$ ....(01)

$= 2 \times 10^5$
ඒකක කාලයකදී විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව

$= 2 \times 10^5$ .... (01)

(*c*) (i) චාලක ශක්තියේ අවම අගය = 0 ....(01)

චාලක ශක්තියේ උපරිම අගය

$K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - \phi$ හෝ (12.4 – 4.0) ....(01)

= 8.4 eV ....(01)

(ii) A = 1240 / 4.0

= 310 nm ....(01)

B = 8.4 eV ....(01)

(iii) රන් තහඩුව සඳහා අනුරූප කපා-හරින තරංග ආයාමය = 1240/5.0

= 248 nm ....(01)

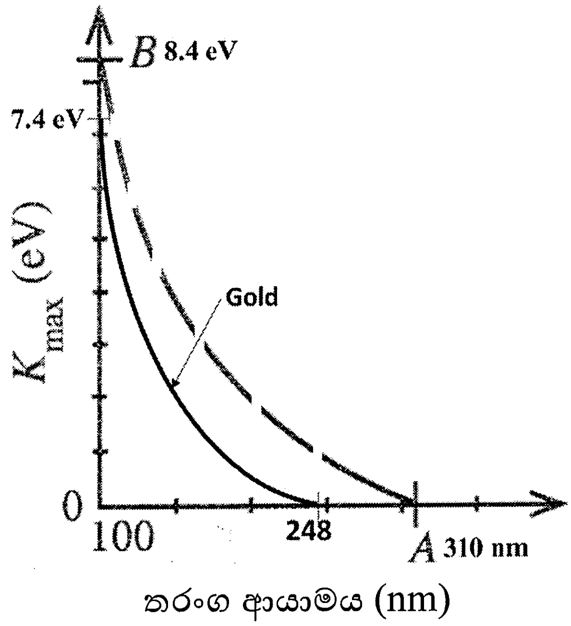
100 nm තරංග ආයාමය සහිත පෝටෝන මගින් විමෝචනය කරන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයන්හි උපරිම චාලක ශක්තිය

= 12.4 – 5.0

=7.4 eV ....(01)

ප්‍රස්තාරයේ නිවැරදි හැඩය ....(01)

(අනුරූප $\lambda_{cut\text{-}off}$ සහ K_{max} අගයන් දැක්වෙන වක්‍රය සඳහා ලකුණු 03 ක් ලබා දිය හැකිය; නිශ්චිත අගයන් හෝ නිශ්චිත අගයන් සාධාරණ ලෙස නිරූපණය කළ යුතුය)



(iv) $i_s = i_g$ ....(01)

හේතුව: විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව සමාන වේ. ....(01)

(*d*) අත්ලෙහි 1 cm^2 මත ආරක්ෂිතව භාවිතා කළ හැකි විකිරණ තීව්‍රතාවය

$$= \frac{24 \times 10^{-3}}{8 \times 3600}$$ ……………………..(01)

ප්‍රභවයේ ක්ෂමතාව P යැයි සලකමු

අත්ලයෙහි 1 cm^2 මත ප්‍රභවයෙන් ලැබෙන තීව්‍රතාවය =

$$\frac{P}{4\pi \times 20 \times 20}$$ ………..(01)

$$\frac{P}{4 \times 3 \times 20 \times 20} = \frac{24 \times 10^{-3}}{8 \times 3600}$$ …………...(01)

(ඉහත තීව්‍රතාවය දකුණු පස ප්‍රකාශනයට සමාන කිරීම සඳහා මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කරන්න.)

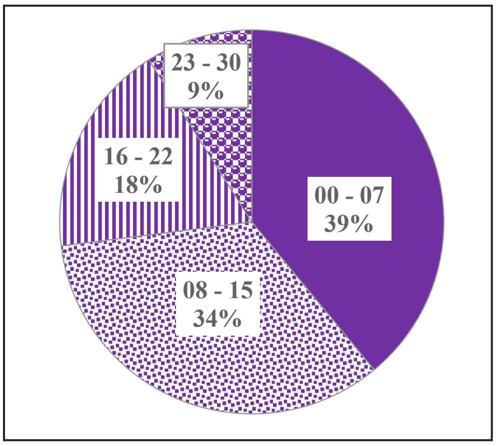
$P = 4 \times 10^{-3}$ W ………………..(02)

(නිවැරදි ඒකකය සඳහා එක් ලකුණක්, ඒකකය සඳහා පමණක් ලකුණක් නැත)

3.3.24 ප්‍රශ්න අංක 10(B) සඳහා විශ්ලේෂණය

ප්‍රස්තාරය 3.26

ප්‍රශ්න අංක 10B සඳහා අපේක්ෂකයන් ලබාගත් ලකුණුවල ව්‍යාප්තිය



මෙම ප්‍රශ්නයට අපේක්ෂකයන් 34%ක් තෝරා ගෙන ඇත. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු 30කි.

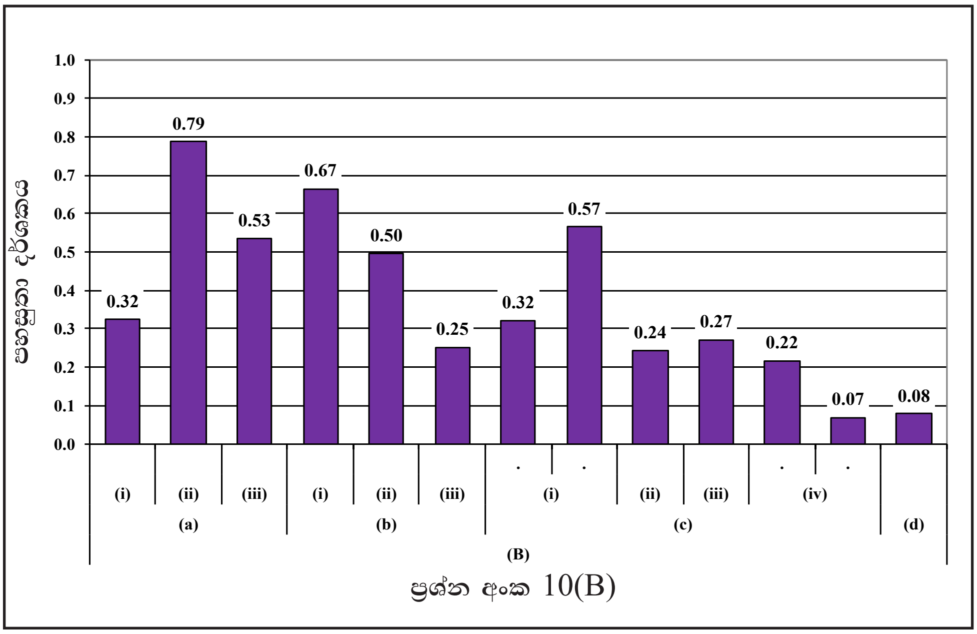
ඉන් ලකුණු 00 - 07 ප්‍රාන්තරයේ 39%ක් ද,
ලකුණු 08 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 34%ක් ද,
ලකුණු 16 - 22 ප්‍රාන්තරයේ 18%ක් ද,
ලකුණු 23 - 30 ප්‍රාන්තරයේ 9%ක් ද,
ලෙස අපේක්ෂකයන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 23 හෝ 23ට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 9%ක් වන අතර 39%ක් ම ලබා ගෙන ඇත්තේ ලකුණු 7 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

මූලාශ්‍රය : RD/16/3/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

ප්‍රස්තාරය 3.27

ප්‍රශ්න අංක 10(B) පහසුතා දර්ශකය



මූලාශ්‍රය : RD/16/4/AL පත්‍රිකාවෙන් රැස්කළ පර්යේෂණ හා සංවර්ධන දත්ත, 2020, ශ්‍රී.ලං.වි.දෙ.

මෙම ප්‍රශ්නය 11 ඒකකය වන පදාර්ථ හා විකිරණ ඒකකයෙහි තාප විකිරණය ප්‍රකාශ සහ විද්‍යුත් ආවරණය විෂය කොටස ඇසුරෙන් නිර්මාණය කර ඇත.

ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 13ක් ඇති අතර පහසුතාවය 50%ට වැඩි අනුකොටස් ගණන 5කි. පහසුතාවය වැඩිම අනුකොටස (a) (ii) වේ. එහි පහසුතාව 79%ක් වේ. 25% හෝ ඊට වඩා අඩු පහසුතාවක් ඇති අනුකොටස් සංඛ්‍යාව 5කි.

(a) (i) අනුකොටසේ පහසුතාව 32%කි. විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ ස්තර වෙන්වන තරංග ආයාම පිළිබඳ අපේක්ෂකයන්ගේ ස්මරණය අඩු මට්ටමක පැවතීම මෙයට හේතුවක් විය හැකිය. 79%ක ඉහළ පහසුතාවක් (a) (ii) අනුකොටසේ වන අතර නිතර භාවිත වන සමීකරණයක් විමසා තිබීම එයට හේතුවක් විය හැකිය. (b) කොටසේ ඇති (i) හා (ii) අනුකොටස්වල පහසුතාව 50% හෝ ඊට වැඩි වුවද (b) (iii) අනුකොටස 25%ක් තරම් වන අඩු අගයකි. (b) (iii) අනුකොටසේ පිළිතුරු ලබා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන්නේ සරල අංක ගණිතමය විසඳුම් ලබා ගැනීමේ කුසලතාවය පමණි. නමුත් බොහෝ අපේක්ෂකයන් තුළ ඒ පිළිබඳ ප්‍රමාණවත් කුසලතාවක් නොමැති බව පෙනේ.

(c) හි අනුකොටස් 4ක් ඇත. එහි වැඩිම පහසුතාව 57%ක් වන (c) (i) අනුකොටසේ වන අතර එහි (c) (iv) වන අනුකොටසේට 22%ක පහසුතාවක් ඇත.

(c) (iv) වන අනුකොටසින් පරීක්ෂා කර ඇත්තේ ධාරාව හා පතිත වන විකිරණ සංඛ්‍යාව අතර ඇති සම්බන්ධතාවයි. එම සම්බන්ධතාව නිවැරදිව අපේක්ෂකයින් අතර සාධනය වී නොමැති වීම අඩු පහසුතාවට හේතු විය හැකිය. තීව්‍රතාව දුරේ වර්ගයට ප්‍රතිලෝම සමානුපාතික යන්න පරීක්ෂා කර ඇති (d) අනුකොටසෙහි පහසුතාව 8%කි. නිවැරදි සමීකරණ භාවිතය දුර්වල මට්ටමක පැවතීම මීට හේතුවක් ලෙස දැක්විය හැකිය.

යෝජනා

- පදාර්ථයේ හා විකිරණය පිළිබඳ අවබෝධය පුළුල් ලෙස ශිෂ්‍යයාට ලබා දෙන ක්‍රම වේදයක් සකස් කල යුතුවේ.
- මෙම පාඩම විෂය නිර්දේශය අවසාන පාඩම බැවින් ඒ පිළිබඳ අඩු අවධානය හේතුවෙන් විෂය කරුණු පිළිබඳව අපෙක්ෂකයන් තුළ ප්‍රමාණවත් අබෝධයක් නොමැති බව දැකිය හැකිය. කල්වේලා ඇතිව වැඩමුළු හෝ සම්මන්ත්‍රණ මඟින් මෙම පැඩම ආවාරණය කිරීමටත් ඒ සඳහා සිසුන් පුහුණු කිරීමටත් කටයුතු කළ යුතුය.
- මෙම ප්‍රශ්නයෙහි ගණිතමය සුළු කිරීම් විශාල ප්‍රමාණයක් දක්නට ලැබේ. සිසුන්ට විෂය කරුණු අවබෝධ කිරීම වැදගත් සේම ගණිතමය සුළු කිරීම් සිදුකිරීමේ නිපුණතාවය ලබා දීම ද වැදගත් බව මෙයින් පෙනේ. එබැවින් සිසුන්ට ගණිතමය සුළු කිරීම් යෙදෙන අභ්‍යාස වැඩිපුර ලබා දීම මඟින් වැඩි ලකුණු ප්‍රමාණයක් කරා සිසුන් ලඟා කරවීමට හැකි වේ.

III කොටස

4.0 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු හා යෝජනා :

4.1. 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 සැම ප්‍රධාන ප්‍රශ්නයක් ම අලුත් පිටුවකින් ආරම්භ කළ යුතු ය.

* නිවැරදි හා පැහැදිලි අත් අකුරුවලින් පිළිතුරු ලිවිය යුතු ය.

* අපේක්ෂකයන්ගේ විභාග අංකය සැම 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.

* ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවලදී හා උපකරණ භාවිතයේදී නිශ්චිත පාරිභාෂිත යෙදුම් හා වාක්‍යයන්වලට සිසුන් හුරු කළ යුතු වේ.

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.

විශේෂ උපදෙස් :

* කිරණ සටහන් ඇඳීමේ දී ඊතල මගින් දිශාව දැක්විය යුතු අතර එම කිරණ සරල රේඛීයව ඇඳිය යුතු ය.

* ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්නවලදී රූප සටහන් ඇඳීම සිදු කරන විට අදාළ අවශ්‍ය උපකරණ සහිතව රූප සටහන ඇඳ, ආධාරක ආදිය ද යොදා රූපසටහන නිවැරදි ව නම් කළ යුතු ය.

* ප්‍රස්තාර ඇඳීමේ දී x හා y අක්ෂ නිවැරදි ව නම් කළ යුතු අතර අවශ්‍ය අවස්ථාවල ඒකක ද සඳහන් කළ යුතු ය. එහි මූල ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කිරීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවලදී එය ලකුණු කළ යුතු ය.

* ගැටලු විදීමේ දී සුළු කිරීම් ආදිය කරන විට ලබා දෙන උපදෙස් ඒ ආකාරයෙන් භාවිත කිරීම සිදු කළ යුතු ය. (උදා: $\pi = 3$ ලෙස ගැනීමට උපදෙස් ලබා දී ඇති විට අදාළ සුළු කිරීම්වලදී එම අගය භාවිත කළ යුතුය.)

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

* ජේදයක් ඇසුරෙන් පිළිතුරු සැපයීමට ලබා දෙන ගැටලුවලදී මුලින් ප්‍රශ්න කියවා ඉන්පසු ජේදය කියවීම මඟින් මෙම ජේදය කියවන අවස්ථාවේ දී ම පහසුවෙන් පිළිතුරු ලිවීමට හැකි ය.

4.2 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.

- මෙම දුර්වලතාවය මඟ හරවා ගැනීම සඳහා පසුගිය වසර කිහිපයක ප්‍රශ්න පත්‍ර අදාළ කාලයට අනුව පිළිතුරු සපයා නිසි පරිදි ලකුණු දීමේ පටිපාටියට අනුව පරීක්ෂා කර ඒ පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත යුතුය.

- භෞතික විද්‍යාව විෂයය සඳහා විද්‍යාගාරයේ සිදුකළ යුතු පරීක්ෂණ සියල්ලම සිසුන් විසින්ම තේවලව හෝ කණ්ඩායම් වශයෙන් සිදුකර නිවැරදි ලෙස වාර්තා කිරීම මගින් 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 කර ගත යුතු ය.

- ගැටලුවක පිළිතුර සඳහා සංඛ්‍යාත්මක අගය ප්‍රකාශ කරන **අවසන් දශමස්ථාන දෙකකට** නිවැරදිව ප්‍රකාශ කිරීමට සිසුන් **හුරු කළ යුතු ය.**

- අදාළ සිද්ධාන්ත දෙන ලද ප්‍රායෝගික යෙදීම් පිළිබඳ ව සිසුන් විසින් අවධානය යොමු කළ යුතු ය.

- ප්‍රශ්න පත්‍රය කියවීම සඳහා ලබා දෙන කාලය තුළ සිසුන් හුරු කර වීම. පාසල් වාර පරීක්ෂණ වලදී ප්‍රශ්න පත්‍රය නිවැරදිව කියවා ගැනීමට එම කාලය සිසුනට ලබා දීම මඟින් මෙය පහසුවෙන් සපුරා ගත හැකිය.

- ගැටලුවෙහි ආකෘතිය හඳුනා ගැනීම

- විභාගයට ආසන්න දිනවලදී විෂය කරුණු හොඳින් අවබෝධ කරගත් පසු නිශ්චිතවම පිළිතුරු දන්නා ප්‍රශ්න පත්‍ර පහක් පමණ නියමිත කාලයටම පිළිතුරු සැපයීමට උපදෙස් ලබා දීම උචිත ය.

- නිවැරදි සුළු කිරීම් මගින් ලැබූ පිළිතුර දී ඇති පිළිතුරු සමඟ සසඳා නිවැරදි පිළිතුර තෝරා ගැනීම මගින් ඉහළ සාධන මට්ටමකට ළඟා විය හැක. ඒ සඳහා,

- එක් එක් සිද්ධාන්ත අවබෝධ කර ගැනීමට නිර්මාණය කර ඇති ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවල නියැලීමට හා එම සිද්ධාන්ත අවබෝධ කර ගැනීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්විය යුතුය.

- සිසුන් ප්‍රයෝගික ක්‍රියාකාරකම්වල යෙදවීමේදී ඒ ඒ ක්‍රියාකාරකම්වලට අදාළ **පාරිභාෂික වචන** හා වාක්‍ය නිවැරදිව ලබා දීම ගුරුවරයා විසින් සිදුකළ යුතුවේ.

- විද්‍යාගාරය තුළදී සාම්ප්‍රදායික ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණයෙන් බැහැරව නිර්මාණශීලී බවකින් යුක්ත ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ සිදුකිරීමට ගුරුවරයා උත්සාහ කිරීම සුදුසු වේ.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවලදී යම් පාඨාංකයක් ලබා ගන්නා විට අනුගමනය කළ යුතු නිවැරදිම ආකාරය සිසුන්ට තහවුරු කළ යුතුවේ.

- පාසල්වලට විද්‍යාගාර උපකරණ ලබා දීමේදී සමාන ප්‍රමිතියකින් යුක්ත එක සමාන උපකරණ ලබා දීම මගින් සිසුන් අදාළ ඉලක්කවලට යොමු කිරීම පහසුය.

- යම් පිළිතුරක් තහවුරු කිරීමට ඇත්නම් එය ඇඟවීමට අදාළ ප්‍රකාශයක් ලිවීමට සිසුන්ගේ අවධානය යොමු කළ යුතුයි.

- ප්‍රස්තාර ඇඳීමේ දී නිසි පරිදි නිර්මාණය තෝරා ගැනීම අක්ෂ නම් කිරීම, ඒකක සටහන් කිරීම සිදු කළ යුතු ය. ඉන් පසු අක්ෂ පද්ධතිය වන නිසි පරිදි ලක්ෂය යා කර ප්‍රස්තාර ඇඳීමට සිසුන් හුරු කළ යුතු ය. ඉන් පසු එය භාවිතයෙන් අන්තඃඛණ්ඩය සහ අනුක්‍රමණය සොයන අවස්ථාවලදී ඒවා නිසි පරිදි සෙවීමට උපදෙස් ලබා දිය යුතු ය. එලෙස දී ඇති ප්‍රස්තාරයෙන් නිවැරදි ව අර්ථකථනය කර ගැනීමට ද සිසුන් හුරු කළ යුතු ය.

- භෞතික විද්‍යාව ඉගෙනීම සඳහා අවශ්‍ය ගණිතමය කුසලතා සිසුන් තුළ වර්ධනය කළ යුතු ය.