අ.පො.ස (උ.පෙළ) විභාගය - 2013

ඇගයීම් වාර්තාව

01 - භෞතික විද්‍යාව

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

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි.

භෞතික විද්‍යාව

ඇගයීම් වාර්තාව - අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2013

මූල්‍ය අනුග්‍රහය

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

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුවේ මුද්‍රණාලයේ මුද්‍රණය කරන ලදී.

හැඳින්වීම

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ විභාගය, ශ්‍රී ලංකාවේ ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීයික අධ්‍යාපනයේ අවසාන සහතිකකරණ විභාගයයි. ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීයික අධ්‍යාපනය අවසානයේ සිසුන්ගේ සාධන මට්ටම සහතික කිරීම මෙම විභාගයේ ප්‍රධාන අරමුණ වුව ද ජාතික විශ්වවිද්‍යාලවලට, වෙනත් උසස් අධ්‍යාපන හා වෘත්තීය පුහුණු ආයතනවලට මෙන් ම ජාතික අධ්‍යාපන විද්‍යාපීඨවලට සුදුස්සන් තෝරා ගැනීම ද මෙම විභාගයේ ප්‍රතිඵල මත සිදු කෙරෙන බැවින් සාධන පරීක්ෂණයක් වශයෙන් මෙන්ම තේරීමේ පරීක්ෂණයක් වශයෙන් ද අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය, ඉතා වැදගත් තත්ත්වයක් උසුලයි. එමෙන්ම තෘතීයික මට්ටමේ රැකියා සඳහා ද ප්‍රවේශ සුදුසුකම් සහතික කෙරෙන විභාගයක් වශයෙන් මෙය පිළිගැනේ. 2013 වර්ෂයේ දී මෙම විභාගය සඳහා නව විෂය නිර්දේශය යටතේ 209906ක් පාසල් අයදුම්කරුවෝ ද 31723ක් පෞද්ගලික අයදුම්කරුවෝ ද පෙනී සිටියහ.

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

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

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) භෞතික විද්‍යාව විෂයයෙහි විෂය අභිමතාර්ථ හා විෂය සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු මෙම වාර්තාවේ I කොටසෙහි අඩංගු වේ. ඒ යටතේ විෂයය සඳහා පෙනී සිටි අයදුම්කරුවන් සංඛ්‍යාව, ඔවුන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය, දිස්ත්‍රික් මට්ටමින් පාසල් අයදුම්කරුවන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය, පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව ලකුණු ව්‍යාප්තිය යන විෂය සාධනය පිළිබඳ සංඛ්‍යානමය තොරතුරු ද භෞතික විද්‍යාව විෂයයේ I හා II පත්‍රවල ප්‍රශ්න තෝරාගෙන ඇති ආකාරය, එම ප්‍රශ්නවලට හා එම එක් එක් ප්‍රශ්නයෙහි කොටස්වලට ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය සවිස්තරාත්මකව දැක්වෙන විෂය සාධනය පිළිබඳ විශ්ලේෂණයක් ද අන්තර්ගත වේ. අ.පො.ස.(උ.පෙළ) 2013 විභාගයේ භෞතික විද්‍යාව විෂයයෙහි I හා II ප්‍රශ්න පත්‍රවල ප්‍රශ්න හා එම ප්‍රශ්නවලට අයදුම්කරුවන් පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු මෙම වාර්තාවේ II කොටසෙහි අඩංගු වෙයි. ඒ යටතේ I හා II ප්‍රශ්න පත්‍රවල ප්‍රශ්න සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා සංවර්ධනාත්මක යෝජනා අන්තර්ගත වේ.

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

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

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

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

ඩබ්ලිව්.එම්.එන්.ජේ. පුෂ්පකුමාර
විභාග කොමසාරිස් ජනරාල්

2015 ජනවාරි 19
පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ශාඛාව
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
පැලවත්ත, බත්තරමුල්ල

උපදේශකත්වය	:	ඩබ්ලිව්.එම්.එන්.ජේ. පුෂ්පකුමාර විභාග කොමසාරිස් ජනරාල්
මෙහෙයවීම හා සංවිධානය	:	ගයාත්‍රි අබේගුණසේකර විභාග කොමසාරිස් (පර්යේෂණ හා සංවර්ධන)
සම්බන්ධීකරණය	:	ඩබ්.ඒ.එස්. බුද්ධිකා පෙරේරා සහකාර විභාග කොමසාරිස්
සංස්කරණය	:	මහාචාර්ය එච්.එච්. සුමතිපාල භෞතික විද්‍යා අධ්‍යනාංශය කැළණිය විශ්ව විද්‍යාලය ආචාර්ය ඩබ්.ඩී.ආර්. ජයනන්ද භෞතික විද්‍යා අධ්‍යනාංශය කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය ආචාර්ය ජානකී සමරනායක භෞතික විද්‍යා අධ්‍යනාංශය කැළණිය විශ්ව විද්‍යාලය
සැකසුම් කමිටුව	:	පී. ගුණසිංහ (විශ්‍රාමික) ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය ඩී.එස්. සේනානායක විද්‍යාලය කොළඹ 07 කේ.බී. නිමල් පෙරේරා ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය මහානාම විද්‍යාලය කොළඹ 03 ඒ.ජේ.පී. ද සොයිසා ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය ගා/ ධර්මාශෝක විද්‍යාලය අම්බලන්ගොඩ
පරිගණක පිටපත සැකසුම	:	කේ.ඒ.අයි. බණ්ඩාර දත්ත සටහන් ක්‍රියාකරු ඩබ්.ඒ.ඩී. චතුරිකා දිසානායක දත්ත සටහන් ක්‍රියාකරු
පිටකවරය නිර්මාණය	:	වයි.එස්. අනුරාධි සංවර්ධන නිලධාරි

ඇතුළත පිටු

පිටු අංකය

I කොටස

1. විෂය අභිමතාර්ථ හා විෂය සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු

1.1 විෂය අභිමතාර්ථ 1

1.2 විෂය සාධනය පිළිබඳ සංඛ්‍යානමය තොරතුරු

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

1.3 විෂය සාධනය පිළිබඳ විශ්ලේෂණය

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

II කොටස

2. ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.1.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය 10
2.1.2 I ප්‍රශ්න පත්‍රය 11
2.1.3 I ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු හා ලකුණු දීමේ පටිපාටිය 20
2.1.4 I ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ (විෂය ඒකක අනුව) 21
2.1.5 I ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා 23
2.1.6 I ප්‍රශ්න පත්‍රයේ එක් එක් ප්‍රශ්නයෙහි වරණ තෝරා ඇති ආකාරය 24

2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.2.1 II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය 25
2.2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා 26
2.2.3 II ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා 68

III කොටස

3. පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු හා යෝජනා

3.1 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු 69
3.2 ඉගෙනුම් හා ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ අදහස් හා යෝජනා 70

I කොටස

1. විෂය අභිමතාර්ථ හා විෂය සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු

1.1 විෂය අභිමතාර්ථ

මෙම පාඨමාලාව අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා,

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

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

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

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

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

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

1.2 විෂය සාධනය පිළිබඳ සංඛ්‍යානමය තොරතුරු

1.2.1 විෂය සඳහා පෙනී සිටි අයදුම්කරුවන් සංඛ්‍යාව

මාධ්‍යය	පාසල්	පෞද්ගලික	එකතුව
සිංහල	45669	9398	55067
දෙමළ	7552	954	8506
ඉංග්‍රීසි	3021	400	3421
එකතුව	**56242**	**10752**	**66994**

වගුව 1

1.2.2 අයදුම්කරුවන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය

ශ්‍රේණිය	පාසල් අයදුම්කරුවන්		පෞද්ගලික අයදුම්කරුවන්		එකතුව	ප්‍රතිශතය
	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය		
A	1964	3.49	335	3.12	2299	3.43
B	4322	7.68	1199	11.15	5521	8.24
C	11082	19.70	2698	25.09	13780	20.57
S	19722	35.07	4090	38.04	23812	35.54
F	19152	34.06	2430	22.60	21582	32.22
එකතුව	**56242**	**100.00**	**10752**	**100.00**	**66994**	**100.00**

වගුව 2

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

දිස්ත්‍රික්කය	පෙනී සිටි සංඛ්‍යාව	විශිෂ්ට සම්මාන සාමර්ථ්‍යය (A) ලැබූ		අධි සම්මාන සාමර්ථ්‍යය (B) ලැබූ		සම්මාන සාමර්ථ්‍යය (C) ලැබූ		සාමාන්‍ය සාමර්ථ්‍යය (S) ලැබූ		සමත් (A+B+C+S)		අසමත් (F)	
		සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%
1. කොළඹ	5875	360	6.13	548	9.33	1138	19.37	1934	32.92	3980	67.74	1895	32.26
2. ගම්පහ	3411	86	2.52	180	5.28	579	16.97	1137	33.33	1982	58.11	1429	41.89
3. කළුතර	2121	37	1.74	95	4.48	319	15.04	718	33.85	1169	55.12	952	44.88
4. මහනුවර	2663	81	3.04	160	6.01	446	16.75	920	34.55	1607	60.35	1056	39.65
5. මාතලේ	615	4	0.65	17	2.76	79	12.85	201	32.68	301	48.94	314	51.06
6. නුවරඑළිය	824	9	1.09	24	2.91	74	8.98	286	34.71	393	47.69	431	52.31
7. ගාල්ල	2336	62	2.65	141	6.04	373	15.97	762	32.62	1338	57.28	998	42.72
8. මාතර	2007	67	3.34	89	4.43	287	14.30	625	31.14	1068	53.21	939	46.79
9. හම්බන්තොට	1483	19	1.28	39	2.63	160	10.79	455	30.68	673	45.38	810	54.62
10. යාපනය	1276	66	5.17	91	7.13	215	16.85	385	30.17	757	59.33	519	40.67
11. කිලිනොච්චි	176	11	6.25	3	1.70	22	12.50	62	35.23	98	55.68	78	44.32
12. මන්නාරම	147	0	0.00	2	1.36	13	8.84	52	35.37	67	45.58	80	54.42
13. වව්නියාව	206	6	2.91	15	7.28	35	16.99	73	35.44	129	62.62	77	37.38
14. මුලතිව්	137	2	1.46	5	3.65	9	6.57	37	27.01	53	38.69	84	61.31
15. මඩකලපුව	557	25	4.49	47	8.44	117	21.01	180	32.32	369	66.25	188	33.75
16. අම්පාර	1057	15	1.42	48	4.54	163	15.42	416	39.36	642	60.74	415	39.26
17. ත්‍රිකුණාමලය	479	15	3.13	16	3.34	65	13.57	169	35.28	265	55.32	214	44.68
18. කුරුණෑගල	2819	56	1.99	109	3.87	438	15.54	995	35.30	1598	56.69	1221	43.31
19. පුත්තලම	887	16	1.80	34	3.83	126	14.21	312	35.17	488	55.02	399	44.98
20. අනුරාධපුරය	1184	20	1.69	38	3.21	131	11.06	364	30.74	553	46.71	631	53.29
21. පොළොන්නරුව	455	4	0.88	23	5.05	64	14.07	140	30.77	231	50.77	224	49.23
22. බදුල්ල	1339	27	2.02	58	4.33	187	13.97	466	34.80	738	55.12	601	44.88
23. මොනරාගල	558	1	0.18	15	2.69	57	10.22	178	31.90	251	44.98	307	55.02
24. රත්නපුරය	1569	28	1.78	43	2.74	207	13.19	512	32.63	790	50.35	779	49.65
25. කෑගල්ල	1421	21	1.48	67	4.71	216	15.20	506	35.61	810	57.00	611	43.00
සමස්ත දිවයින	**35602**	**1038**	**2.92**	**1907**	**5.36**	**5520**	**15.50**	**11885**	**33.38**	**20350**	**57.16**	**15252**	**42.84**

වගුව 3

1.2.4 ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය - පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව

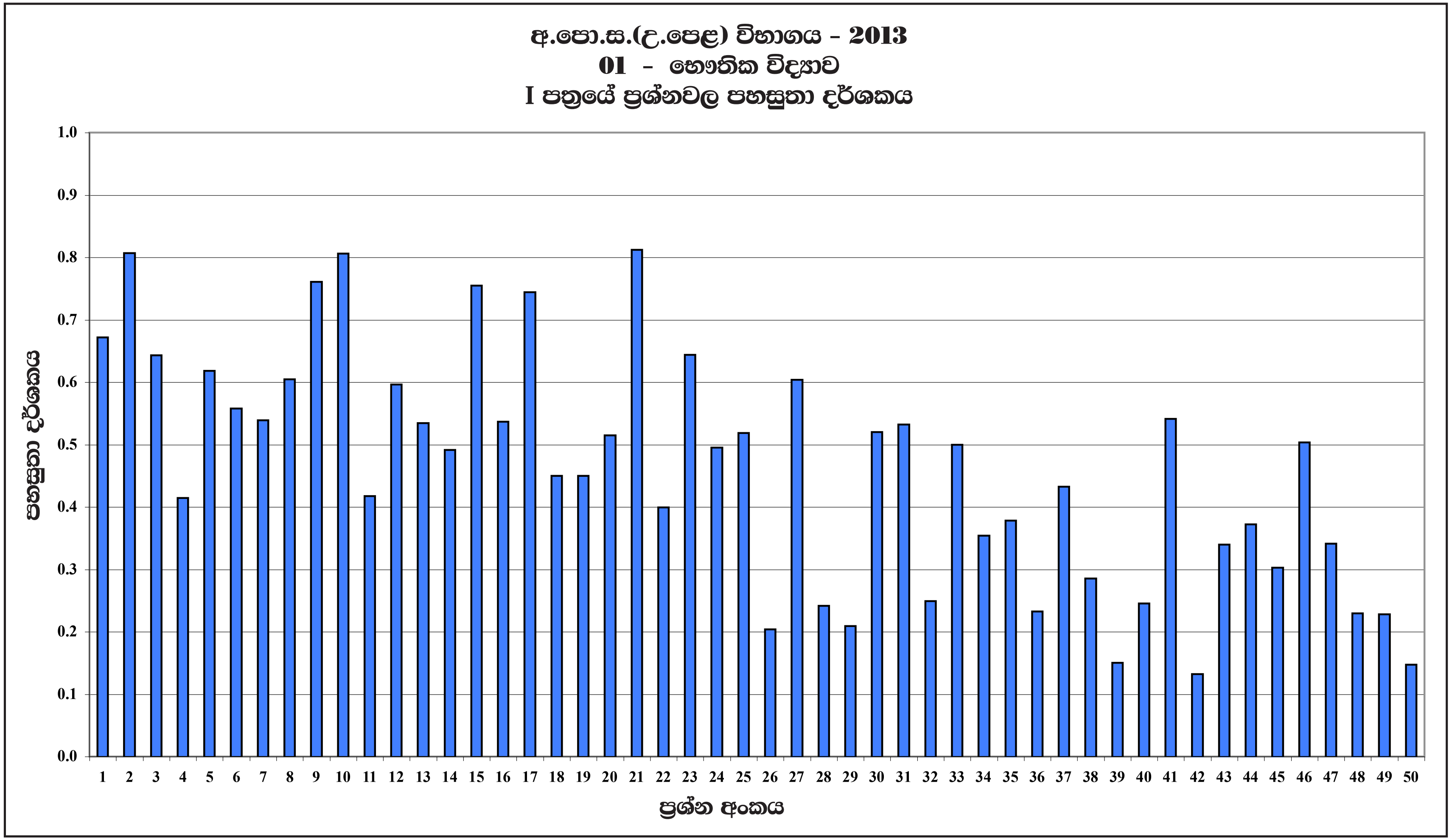
පන්ති ප්‍රාන්තරය	සංඛ්‍යාතය	සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය	සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය	සමුච්චිත සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය
91 - 100	22	0.03	66994	100.00
81 - 90	660	0.99	66972	99.97
71 - 80	3476	5.19	66312	98.98
61 - 70	6711	10.02	62836	93.79
51 - 60	9612	14.35	56125	83.78
41 - 50	12486	18.64	46513	69.43
31 - 40	13774	20.56	34027	50.79
21 - 30	12673	18.92	20253	30.23
11 - 20	7253	10.83	7580	11.31
01 - 10	326	0.49	327	0.49
00 - 00	1	0.00	1	0.00

වගුව 4

එක් එක් පන්ති ප්‍රාන්තරවල ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇති ආකාරය 4 වගුවෙන් දැක්වේ. උදාහරණයක් ලෙස, 31 – 40 පන්ති ප්‍රාන්තරයේ ලකුණු ලබා ගෙන ඇති සංඛ්‍යාව 13774 කි. එය මෙම විෂයට පෙනී සිටි ශිෂ්‍ය සංඛාවෙන් 20.56% කි. මෙම ප්‍රාන්තරයට අදාළ සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය 34027 කි. එනම් ලකුණු 40 හෝ ඊට අඩුවෙන් ලබා ගෙන ඇති සංඛ්‍යාව 34027 කි. එම සංඛ්‍යාව මුලු සංඛ්‍යාවෙන් 50.79% කි.

1.3 විෂය සාධනය පිළිබඳ විශ්ලේෂණය

1.3.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සාධනය

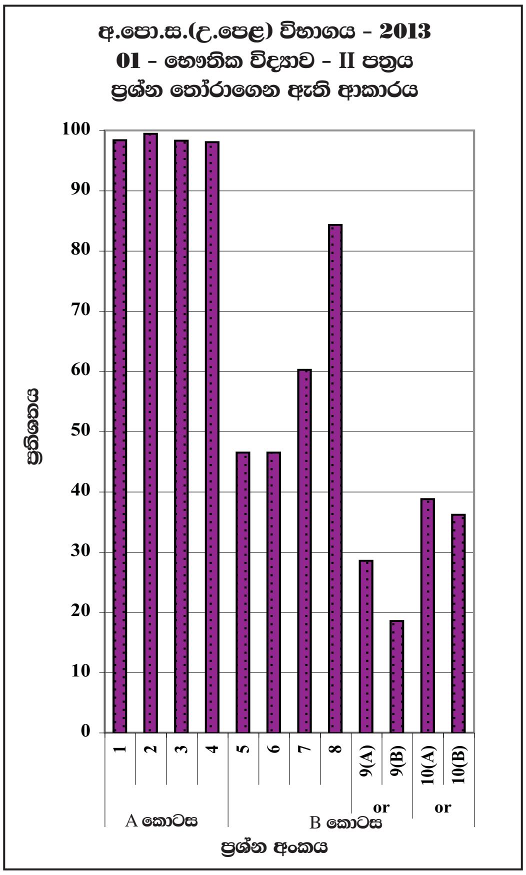


ප්‍රස්තාරය 1 (RD/16/05/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

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

උදා : මෙහි අයදුම්කරුවන් වැඩිම සංඛ්‍යාවක් නිවැරදි ව පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 2, 10, 21 යන ප්‍රශ්නවලට ය. ඒවායේ පහසුතාව 81%කි. එමෙන්ම අයදුම්කරුවන් අඩුම සංඛ්‍යාවක් නිවැරදිව පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 42 වන ප්‍රශ්නයටයි. එහි පහසුතාව 13%කි.

1.3.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න තෝරාගෙන ඇති ආකාරය

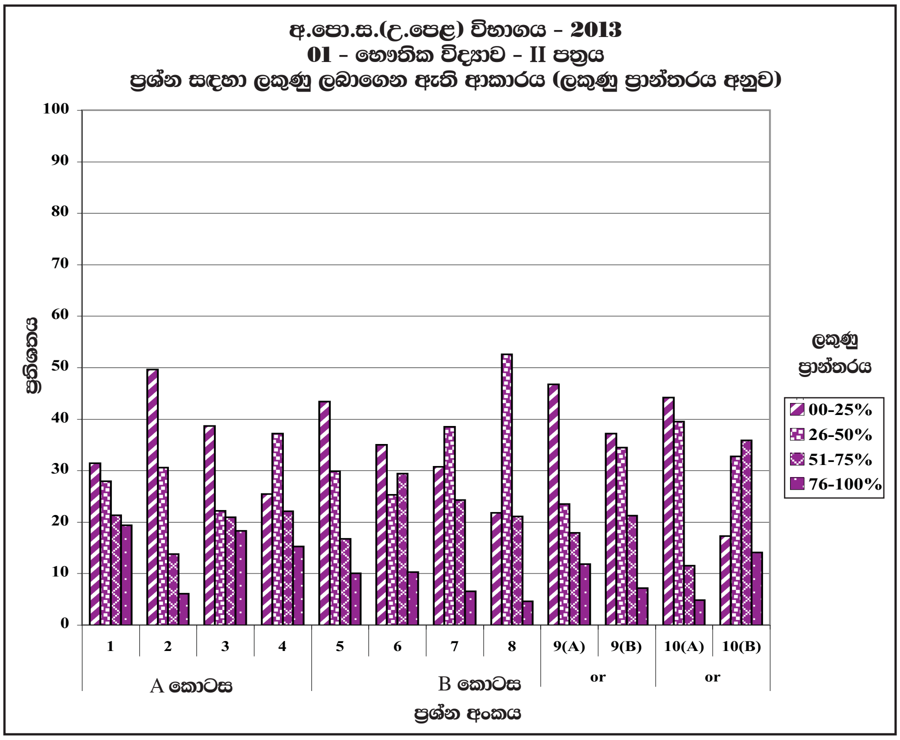


ප්‍රස්තාරය 2 (RD/16/02/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත්තේ II පත්‍රයේ එක් එක් ප්‍රශ්න තෝරා ගෙන තිබූ සිසුන්ගේ ප්‍රතිශතයයි.
1 සිට 4 තෙක් ප්‍රශ්න අනිවාර්ය වුවත්, සුළු පිරිසක් එම ප්‍රශ්නවලට ද පිළිතුරු සපයා නැත. 1 ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 98%ක පමණ පිරිසකි. 3 ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 98%ක් පමණි. 2 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 99%කි.

B කොටසේ 5 සිට 10 තෙක් ප්‍රශ්නවලින් වැඩිම පිරිසක් 8 ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇති අතර අඩුම පිරිසක් තෝරා ගෙන ඇත්තේ 9(B) ප්‍රශ්නයයි. මේවා තෝරාගෙන ඇති ප්‍රතිශත වන්නේ පිළිවෙළින් 85% හා 18%ය.

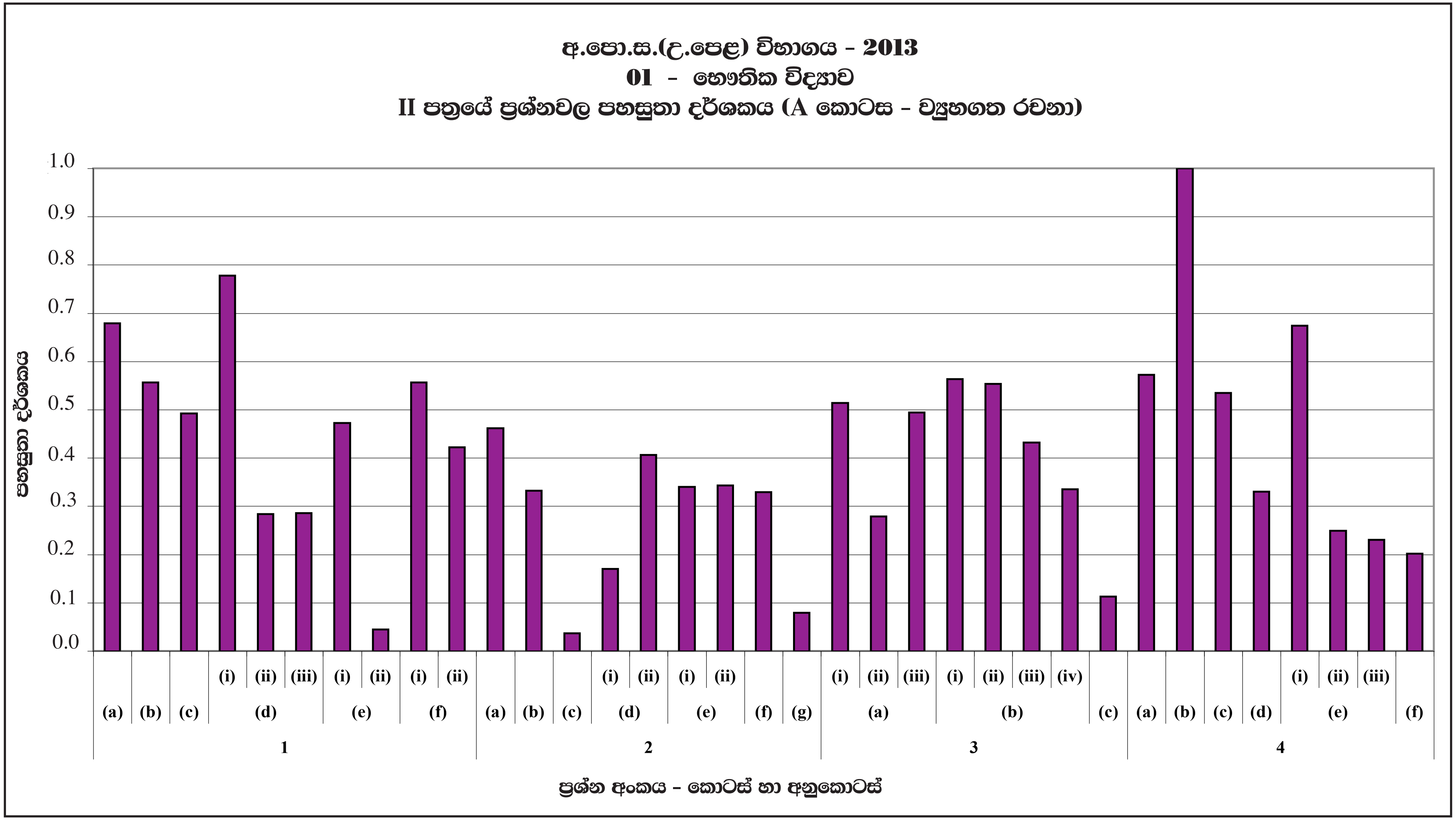
1.3.3 II ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න සඳහා ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය



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

මෙහි 1 ප්‍රශ්නය සඳහා වෙන් කර ඇති ලකුණු ප්‍රමාණය ලකුණු 10කි. එම ලකුණුවලින්, 76%-100% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 8-10 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 19%කි. එමෙන්ම වෙන් කර ඇති ලකුණු 10න් 00%-25% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 0-2 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 32%කි.

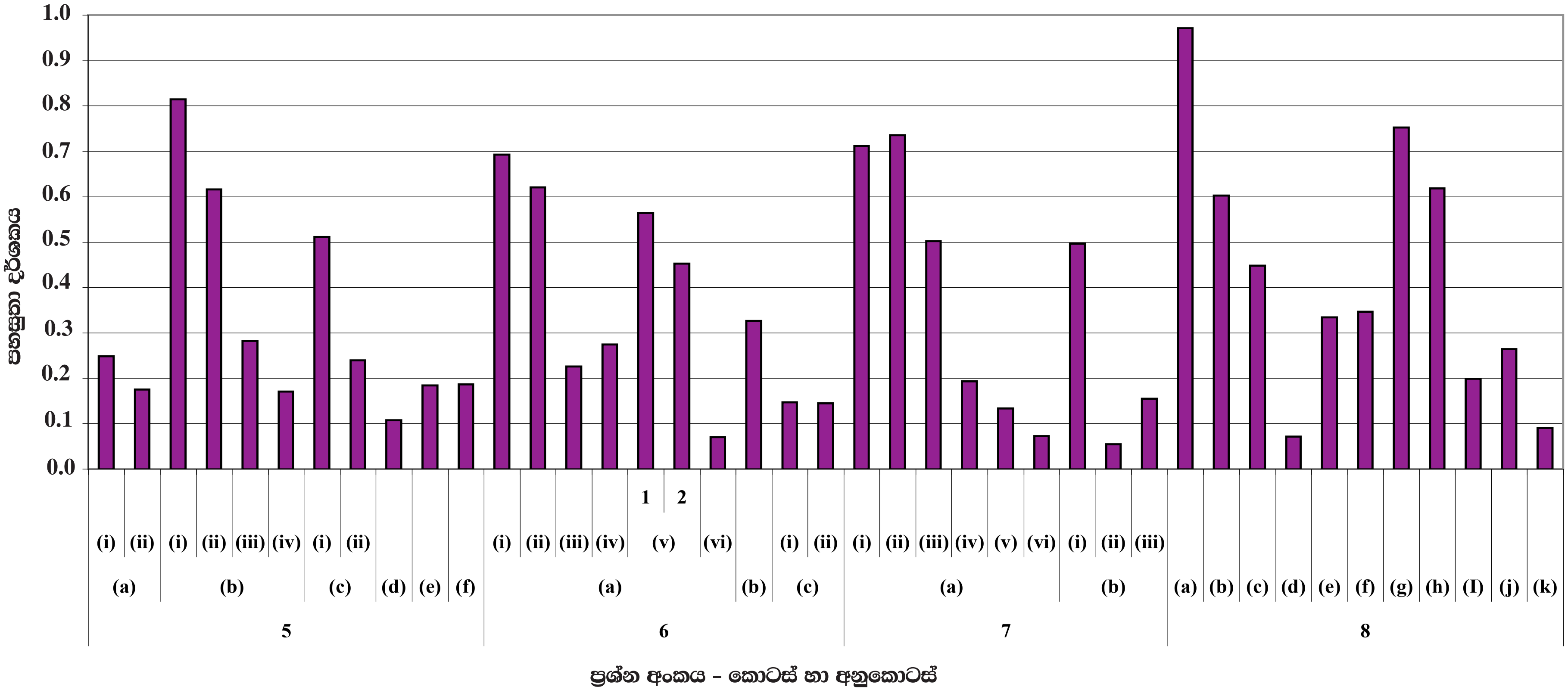
1.3.4 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සාධනය



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

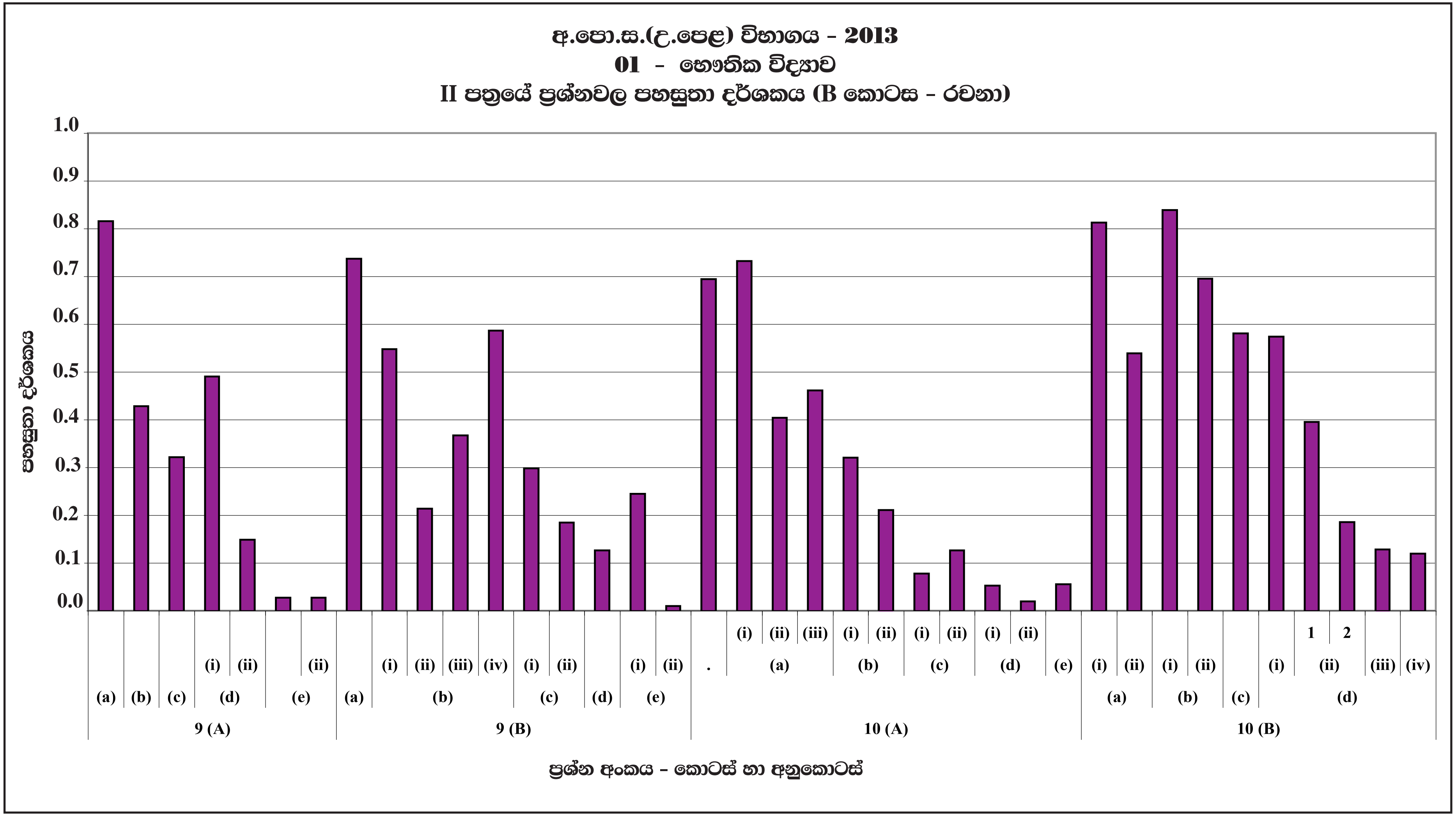
II පත්‍රයේ A කොටසේ (ව්‍යුහගත රචනා) එක් එක් ප්‍රශ්නයේ එක් එක් කොටසේ පහසුතා දර්ශක මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත. උදාහරණයක් ලෙස 1 ප්‍රශ්නයෙහි (*d*) (i) කොටසෙහි පහසුතාව 78% වන අතර (*e*) (ii) කොටසෙහි පහසුතාව 4%ක් පමණි.

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2013
01 - භෞතික විද්‍යාව
II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවල පහසුතා දර්ශකය (B කොටස - රචනා)



ප්‍රස්තාරය 4.2

II පත්‍රයේ B කොටසේ (රචනා) අංක 5 සිට 8 දක්වා ප්‍රශ්නවල එක් එක් කොටසේ පහසුතා දර්ශක මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත.



ප්‍රස්තාරය 4.3

II පත්‍රයේ B කොටසේ 9(A) සිට 10(B) දක්වා ප්‍රශ්නවල එක් එක් කොටසේ පහසුතා දර්ශක මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත.

II කොටස

2. ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.1.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය

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

2.1.2. I ප්‍රශ්න පත්‍රය

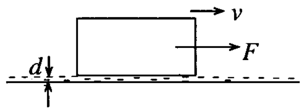
1. ප්ලාන්ක් නියතයේ SI ඒකකය වන්නේ
   (1) $J s^{-1}$ (2) $J s$ (3) $J K^{-1}$ (4) $J K$ (5) $J^{-1} s^{-1}$

2. ගමන් කිරීම සඳහා භෞතික මාධ්‍යයක් අවශ්‍ය වන්නේ පහත කුමන තරංගවලට ද?
   (1) ආලෝක තරංග (2) රේඩියෝ තරංග (3) ධ්වනි තරංග (4) X– කිරණ (5) ගැමා කිරණ

3. ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය සඳහා දේහලී සංඛ්‍යාතය f_0 වන ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨයක් මතට සංඛ්‍යාතය f වන විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ පතිත වේ.
   පහත දක්වා ඇති කුමක් **අසත්‍ය** වේ ද?
   (1) $f < f_0$ වූ විට ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය නො වේ.
   (2) f_0, ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨයේ ද්‍රව්‍යයේ ලාක්ෂණික ගුණාංගයක් වේ.
   (3) $f > f_0$ වූ විට, පතිත විකිරණයේ තීව්‍රතාවය වැඩි වන විට ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වන ශීඝ්‍රතාවය ද වැඩි වේ.
   (4) නැවතුම් විභවය f^2 ට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.
   (5) නැවතුම් විභවය පතිත විකිරණයේ තීව්‍රතාවයෙන් ස්වායත්ත වේ.

4. ධ්වනියේ වේගය පිළිබඳ ව කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකන්න.
   (A) වාතය තුළ ධ්වනි වේගය වාතයේ උෂ්ණත්වය වැඩි වීමත් සමඟ වැඩි වේ.
   (B) දෙන ලද උෂ්ණත්වයක දී ලෝහයක් තුළ ධ්වනියේ වේගය වාතයේ දී එම අගයට වඩා වැඩි වේ.
   (C) ධ්වනි වේගය ධ්වනි තරංගයේ සංඛ්‍යාතය මත රඳා පවතී.
   ඉහත ප්‍රකාශවලින්
   (1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
   (3) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ. (4) (A) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
   (5) (A), (B) සහ (C) යන සියල්ල සත්‍ය වේ.

5. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි දුස්ස්‍රාවිතාව η සහ ඝනකම d වූ තෙල් තට්ටුවක් මත පෙට්ටියක් තබා ඇත. තෙල් සමඟ ස්පර්ශ වන, පෙට්ටියේ පෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය A වේ. පෙට්ටිය v නියත ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරවීම සඳහා එය මත යෙදිය යුතු තිරස් බලය F කුමක් විය යුතු ද?

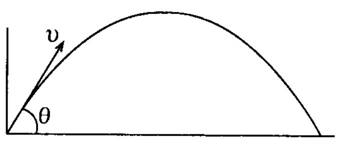


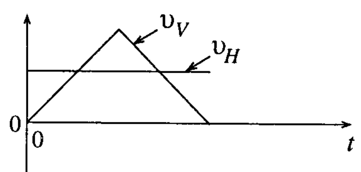
   (1) $F = \frac{\eta A d}{v}$ (2) $F = \frac{\eta A v}{d}$ (3) $F = \frac{\eta v}{dA}$ (4) $F = 6\pi\eta A v d$ (5) $F = 6\pi v A \eta$

6. $^{235}_{92}U$ න්‍යෂ්ටියක් මගින් මන්දවේගී නියුට්‍රෝනයක් අවශෝෂණය කර පහත දක්වා ඇති විඛණ්ඩන ක්‍රියාවලිය සිදු වේ.
   $$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \longrightarrow ^{139}_{56}Ba + ^{94}_{36}Kr + x\,^{1}_{0}n$$
   ඉහත විඛණ්ඩන ක්‍රියාවලියේ x (සෑදෙන නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාව) හි අගය වන්නේ
   (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5

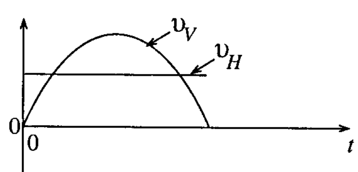
7. හදවතේ මධ්‍යන්‍ය ප්‍රතිදාන පීඩනය 1.2×10^4 Pa සහ මධ්‍යන්‍ය රුධිර ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාව **මිනිත්තුවට** 5.0×10^{-3} m^3 වේ නම්, හදවතේ මධ්‍යන්‍ය ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාව වනුයේ
   (1) 0.5 W (2) 1.0 W (3) 1.5 W (4) 2.0 W (5) 2.5 W

8. රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට, තිරස සමඟ θ කෝණයක් සාදන දිශාවකට υ ප්‍රවේගයකින් වස්තුවක් ගුරුත්වාකර්ෂණය යටතේ ප්‍රක්ෂේපණය කරන ලදී. කාලය (t) සමඟ වස්තුවේ ප්‍රවේගයේ තිරස් (υ_H) සහ සිරස් (υ_V) සංරචකයන්ගේ විචලනයන් නිවැරදි ව දක්වෙන්නේ පහත සඳහන් ප්‍රස්තාර අතුරෙන් කුමක් මගින් ද?

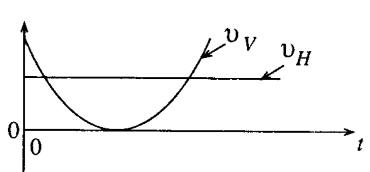




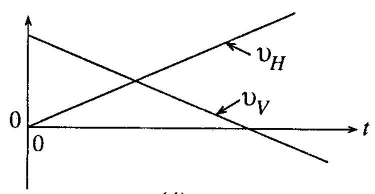
(1)



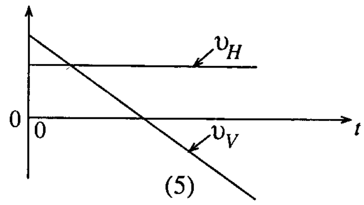
(2)



(3)



(4)

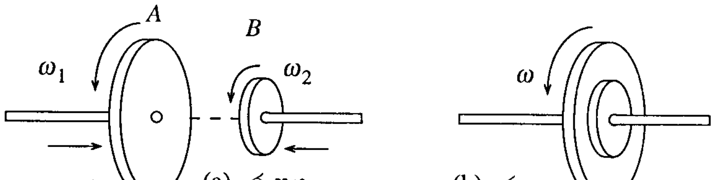


(5)

9. මලල ක්‍රීඩකයෝ දෙදෙනෙක් v_1 සහ v_2 නියත වේගයන්ගෙන් අරය 50 m වූ වෘත්තාකාර ධාවන පථයක 10 km තරගයක ධාවනයේ යෙදෙති. v_1 වේගයක් සහිත මලල ක්‍රීඩකයා රවුම් 10 ක් සම්පූර්ණ කරන විට අනෙක් මලල ක්‍රීඩකයා රවුම් 9 ක් සම්පූර්ණ කරන බව පෙනුණි. $\frac{v_1}{v_2}$ අතර අනුපාතය වන්නේ

(1) $\frac{10}{9}$ (2) $\frac{9\pi}{10}$ (3) $\frac{18\pi}{10}$ (4) $\frac{10\pi}{9}$ (5) 9

10. යන්ත්‍රයක ඇති A සහ B නම් රෝද දෙකක් පොදු අක්ෂයක් වටා පිළිවෙළින් ω_1 සහ ω_2 කෝණික වේගයන්ගෙන් එකම දිශාවට භ්‍රමණය වේ. (a) රූපය බලන්න. භ්‍රමණ අක්ෂය වටා A හි අවස්ථිති ඝූර්ණය I_1 වන අතර B සඳහා එම අගය I_2 වේ. කිසියම් මොහොතක දී රෝද දෙක හොඳින් තද වන ලෙස එකිනෙක වෙතට ඒවා තල්ලු වන අතර පද්ධතිය ලිස්සීමකින් තොරව ω පොදු කෝණික වේගයකින් භ්‍රමණය වේ. (b) රූපය බලන්න. ω හි අගය දෙනු ලබන්නේ



(a) රූපය (b) රූපය

(1) $\omega = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$ මගිනි.
(2) $\omega = \frac{I_1\omega_1 + I_2\omega_2}{I_1 - I_2}$ මගිනි.
(3) $\omega = \sqrt{\omega_1\omega_2}$ මගිනි.
(4) $\omega = \frac{I_1\omega_1 + I_2\omega_2}{I_1 + I_2}$ මගිනි.
(5) $\omega = \frac{I_1\omega_1^2 + I_2\omega_2^2}{\omega_1^2 + \omega_2^2}$ මගිනි.

11. තිරස් අතට a නියත ත්වරණයකින් ගමන් කරන ට්‍රක් රථයක තිරස් තට්ටුව මත තබා ඇති ස්කන්ධය m වන කුට්ටියක් රථයට සාපේක්ෂව නිසලව පවතී. තට්ටුව සහ ස්කන්ධය අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ වේ. ස්කන්ධය මත ක්‍රියා කරන ඝර්ෂණ බලය දෙනු ලබන්නේ

(1) ma මගිනි.
(2) μma මගිනි.
(3) $\mu m(g+a)$ මගිනි.
(4) $\mu m(g-a)$ මගිනි.
(5) mg මගිනි.

12. කුඩා ලෝහ බට්ටෙක් එම වර්ගයේ ම සිහින් ලෝහ කම්බියකින් එල්ලා සරල අවලම්බයක් සාදා ඇත. θ_1 උෂ්ණත්වයේ දී අවලම්බයේ ආවර්ත කාලය T_1 වේ. අවලම්බය වඩා වැඩි θ_2 උෂ්ණත්වයක දී ක්‍රියාත්මක වන විට එහි ආවර්ත කාලය විය හැක්කේ (ලෝහයේ රේඛීය ප්‍රසාරණතාව α වේ.)

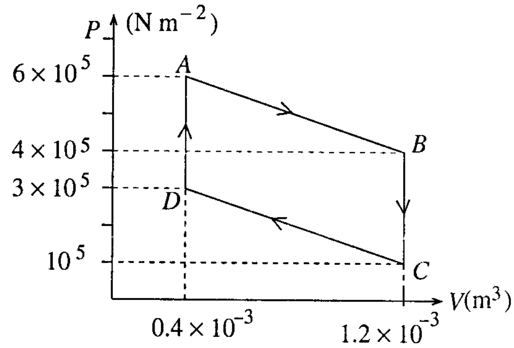
(1) $T_1\sqrt{1+\alpha(\theta_2-\theta_1)}$
(2) $T_1\sqrt{\frac{1}{1+\alpha(\theta_2-\theta_1)}}$
(3) $\frac{T_1}{1+\alpha(\theta_2-\theta_1)}$
(4) $[1+\alpha(\theta_2-\theta_1)]\frac{1}{T_1}$
(5) $T_1\sqrt{\alpha(\theta_2-\theta_1)}$

13. 10 °C දී පරිපූර්ණ වායුවක පරමාණුවලට එක්තරා මධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තියක් ඇත. ඒවායේ මධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තිය දෙගුණයක් වන්නේ

(1) 20 °C දී ය. (2) 100 °C දී ය. (3) 293 °C දී ය. (4) 566 °C දී ය. (5) 600 °C දී ය.

14. රූපයේ ඇති P–V රූප සටහනේ දක්වෙන ආකාරයට පද්ධතියක් චක්‍රීය ක්‍රියාවලියකට භාජනය වේ. A සිට B දක්වා සහ B සිට C දක්වා පද්ධතිය මගින් සිදු කරන ලද කාර්යයන් පිළිවෙළින්

(1) 400 J, 0
(2) 400 J, 360 J
(3) 480 J, 360 J
(4) 480 J, 0
(5) 520 J, 0



15. ඇදි තන්තුවක් පුඩු හතරක් සහිත ව කම්පනය වේ. කම්පන සංඛ්‍යාතය දෙගුණයකින් වැඩි කළ විට සෑදෙන පුඩු සංඛ්‍යාව විය හැක්කේ

(1) 3 (2) 5 (3) 6 (4) 7 (5) 8

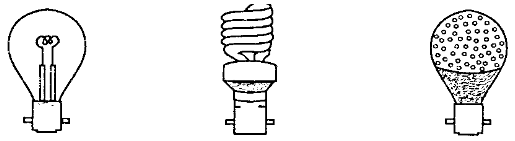
16. සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක් පිළිබඳ ව කර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) අවනෙතේ නාභිය ලක්ෂ්‍යයට යම්තමින් පිටතින් වස්තුව තැබිය යුතු ය.
(B) උපනෙත සරල විශාලකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
(C) කෝණික විශාලනය අවනෙතේ නාභීය දුරෙන් ස්වායත්ත ය.

ඉහත ප්‍රකාශවලින්

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

17.



230 V, 60 W 230 V, 10 W 230 V, 5 W

(A) සූත්‍රිකා බල්බය (B) CFL බල්බය (C) LED බල්බය

රූපසටහනේ පෙන්වා ඇත්තේ ආසන්න වශයෙන් එකම දීප්තියක් නිපදවන (A), (B) සහ (C) විදුලි බල්බ තුනකි. (A) සමඟ සසඳන විට (B) සහ (C) මගින් පරිභෝජනය කරනු ලබන විද්‍යුත් ක්ෂමතාවයන් ආසන්න වශයෙන්

(1) (A) හා සමාන වේ.

(2) (A) මෙන් පිළිවෙළින් $\frac{1}{10}$ ක් සහ $\frac{1}{5}$ ක් වේ.

(3) (A) මෙන් පිළිවෙළින් 10 ගුණයක් සහ 5 ගුණයක් වේ.

(4) (A) මෙන් පිළිවෙළින් $\frac{1}{6}$ ක් සහ $\frac{1}{12}$ ක් වේ.

(5) (A) මෙන් පිළිවෙළින් 6 ගුණයක් සහ 12 ගුණයක් වේ.

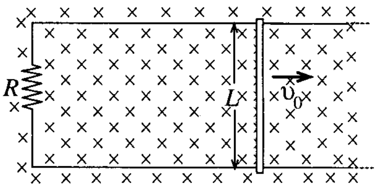
18. පරිණාමකයක් පිළිබඳ ව කර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) පරිණාමකයක මධ්‍යය ආස්තරණය කරන ලද මෘදු යකඩ තහඩුවලින් නිපදවා ඇත.
(B) පරිණාමකයක ශක්ති හානියට සුළි ධාරා සහ ජූල් තාපනය යන දෙක ම දායක වේ.
(C) පරිණාමකයක් භාවිතයෙන් ජවය වර්ධනය කරගත හැක.

ඉහත ප්‍රකාශවලින්

(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 සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

19. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ප්‍රාව ඝනත්වය B වූ කඩදාසිය තුළට යොමු වූ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක ඇති ඝර්ෂණය රහිත තිරස් සමාන්තර පීල්ලක් මත ස්කන්ධය M සහ දිග L වූ ලෝහ දණ්ඩක් තබා ඇත. (පීල්ල සන්නායකයක් වන අතර පෙන්වා ඇති පරිදි R අගයක් සහිත ප්‍රතිරෝධකයක් පීල්ලට සම්බන්ධ කර ඇත.) දණ්ඩට පෙන්වා ඇති පරිදි v_0 ආරම්භක ප්‍රවේගයක් ලබා දී නිදහස් කළහොත් එය v_0 හි දිශාවට ගමන් කිරීම අරඹන්නේ



(1) $-\frac{BLv_0^2}{MR}$ ත්වරණයක් සහිතව ය. (2) $\frac{RB^2L^2v_0^2}{M}$ ත්වරණයක් සහිතව ය.

(3) $\frac{B^2Lv_0}{MR}$ ත්වරණයක් සහිතව ය. (4) $-\frac{B^2L^2v_0}{MR}$ ත්වරණයක් සහිතව ය.

(5) $-\frac{MBLv_0}{R}$ ත්වරණයක් සහිතව ය.

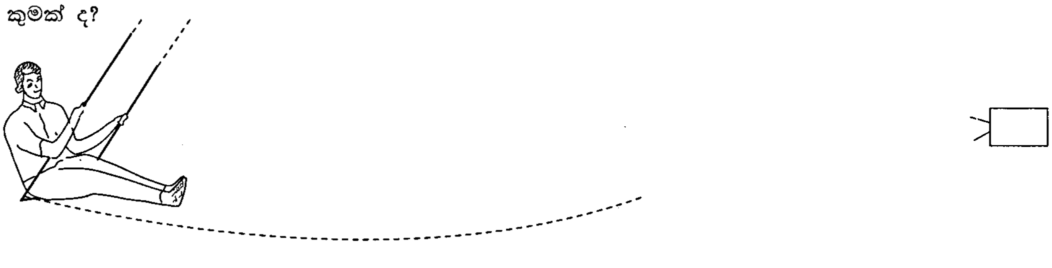
20. තීව්‍රතා මට්ටම 100 dB වන ධ්වනිය, තීව්‍රතා මට්ටම 20 dB ධ්වනිය මෙන් කොපමණ ප්‍රමාණයක් තීව්‍රතාවයෙන් වැඩි ද?

(1) 5 (2) 8 (3) 10^3 (4) 10^5 (5) 10^8

21. ස්කන්ධය M හා අරය R වූ ග්‍රහලෝකයකින් වියෝග වීම සඳහා අංශුවකට තිබිය යුතු අවම ප්‍රවේගය v දෙනු ලබන්නේ

(1) $v=\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ (2) $v=2\sqrt{\frac{GM}{R}}$ (3) $v=4\sqrt{\frac{gM}{R}}$ (4) $v=\frac{GM}{R}$ (5) $v=\frac{2GM}{R}$

22. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ඔංචිල්ලාවක් පදින ළමයකුට ඔහු මුහුණ ලා සිටින දිශාවේ ඇති ස්ථාවර නළාවකින් නිකුත් කරන ශබ්දයක් ඇසේ. ඔහුට ඇසෙන ශබ්දයේ අවම සහ උපරිම සංඛ්‍යාත පිළිවෙළින් 1314 Hz සහ 1326 Hz වේ. වාතයේ ධ්වනි වේගය 330 m s^{-1} නම් සහ වාතය නිසලව පවතී නම් නළාවෙන් නිකුත් කරන ශබ්දයේ තරංග ආයාමය කුමක් ද?



(1) 12.5 cm (2) 24.8 cm (3) 25.0 cm (4) 25.2 cm (5) 50.0 cm

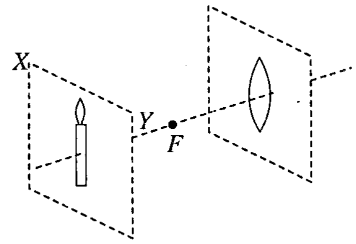
23. දුර දෘෂ්ටිකත්වයෙන් පෙළෙන පුද්ගලයකුගේ අවිදූර ලක්ෂ්‍යය ඇස්වල සිට 150 cm ක දුරකින් පිහිටා ඇත. සිවි කාච පැළඳීමෙන් පසු ඔහුට 25 cm ක දුරකින් ඇති පොතක් පැහැදිලිව කියවීමට හැකි විය. භාවිත කරන ලද සිවි කාච

(1) 21.7 cm ක නාභීය දුරකින් යුත් අවතල කාච වේ.
(2) 21.7 cm ක නාභීය දුරකින් යුත් උත්තල කාච වේ.
(3) 30.0 cm ක නාභීය දුරකින් යුත් අවතල කාච වේ.
(4) 30.0 cm ක නාභීය දුරකින් යුත් උත්තල කාච වේ.
(5) 60.0 cm ක නාභීය දුරකින් යුත් උත්තල කාච වේ.

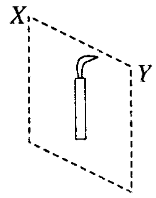
24. නිසි පරිදි සකසා ඇති වර්ණාවලිමානයක ප්‍රිස්ම මේසය මත ප්‍රිස්මයක් තබා ඇත. විශාල පතන කෝණයකින් පටන් ගෙන කුඩා කෝණ දෙසට ප්‍රිස්ම මේසය කරකවමින් දීප්තිමත් කරන ලද සමාන්තරකයේ දික් සිදුරෙහි වර්තිත ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණය කරනු ලැබේ. ප්‍රිස්ම මේසය කරකවන විට

(1) නිරන්තරව අපගමන කෝණය අඩු වන දිශාවකට ප්‍රතිබිම්බය ගමන් කරයි.
(2) නිරන්තරව අපගමන කෝණය වැඩි වන දිශාවකට ප්‍රතිබිම්බය ගමන් කරයි.
(3) ප්‍රතිබිම්බය පළමුව අපගමන කෝණය වැඩි වන දිශාවකට ගමන් කර, ආපසු හැරී, අපගමන කෝණය අඩුවන දිශාවකට ගමන් කරයි.
(4) ප්‍රතිබිම්බය පළමුව අපගමන කෝණය අඩුවන දිශාවකට ගමන් කර, ආපසු හැරී, අපගමන කෝණය වැඩි වන දිශාවකට ගමන් කරයි.
(5) ප්‍රතිබිම්බය පළමුව අපගමන කෝණය අඩු වන දිශාවකට ගමන් කර පසුව නවතී.

25. දල්වන ලද ඉටි පන්දමක් (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට උත්තල කාචයක් ඉදිරියෙන් තබා ඇත.

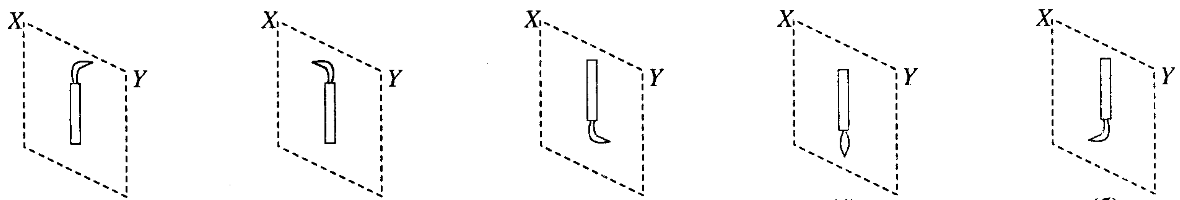


(a) රූපය



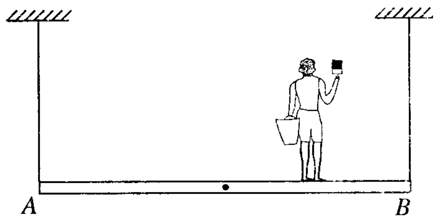
(b) රූපය

සුළඟ නිසා දැල්ල (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට Y දිශාවට නැමේ නම් පහත කිනම් රූපයෙන් ඉටි පන්දමේ සහ දැල්ලේ ප්‍රතිබිම්බයේ ස්වභාවය පෙන්වයි ද?



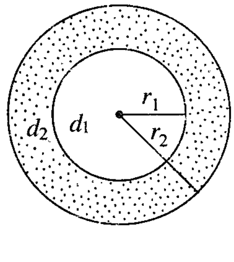
(1) (2) (3) (4) (5)

26. සර්වසම ලණු දෙකකින් තිරස් ලෙස එල්ලන ලද ඒකාකාර ලී පරාලයක් මත සිටගෙන සිටින 60 kg ස්කන්ධයකින් යුතු මිනිසෙක් බිත්තියක තීන්ත ආලේප කරයි. පරාලයේ ස්කන්ධය 20 kg කි. මිනිසාට ආරක්ෂාකාරී ලෙස A සහ B අතර ගමන් කිරීමට හැකි වන ලෙස එක් එක් ලණුව මගින් දරා ගත යුතු **අවම** ආතති බලය කුමක් ද?



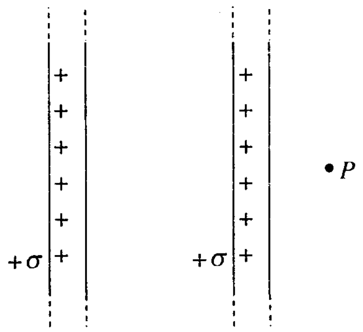
(1) 100 N (2) 400 N (3) 600 N
(4) 700 N (5) 800 N

27. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ඝන ගෝලීය සංයුක්ත වස්තුවක අභ්‍යන්තර ගෝලය සාදා ඇත්තේ ඝනත්වය d_1 ද්‍රව්‍යයකින් වන අතර සංයුක්ත ගෝලයේ ඉතිරි කොටස සාදා ඇත්තේ ඝනත්වය d_2 වන ද්‍රව්‍යයකිනි. අභ්‍යන්තර ගෝලයේ අරය r_1 වන අතර සංයුක්ත ගෝලයේ අරය r_2 වේ. සංයුක්ත ගෝලය ඝනත්වය d_3 වන ද්‍රවයක් තුළ සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවේ නම්



(1) $r_2^3 d_3 = r_1^3 d_1 + r_2^3 d_2 - r_1^3 d_2$
(2) $r_1^3 d_1 = r_2^3 d_2 - r_2^3 d_3 + r_1^3 d_2$
(3) $r_2^2 d_2 = r_1^2 d_1 + r_2^2 d_1 - r_2^2 d_2$
(4) $r_2^2 d_3 = r_1^2 d_1 + r_2^2 d_2 - r_1^2 d_2$
(5) $r_2^3 d_2 = r_1^3 d_1 + r_1^3 d_3 - r_1^3 d_2$

28. එක් එක් හි එක් පැත්තක $+\sigma$ ඒකාකාර පෘෂ්ඨීය ආරෝපණ ඝනත්වයක් සහිත විශාල සන්නායක නොවන තල තහඩු දෙකක් පෙන්වා ඇති පරිදි එකිනෙකට සමාන්තරව පිහිටා ඇත. P ලක්ෂ්‍යයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව වන්නේ



(1) $\dfrac{2\sigma}{\varepsilon_0}$ (2) $\dfrac{\sigma}{\varepsilon_0}$ (3) $\dfrac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

(4) $\dfrac{\sigma}{4\varepsilon_0}$ (5) 0

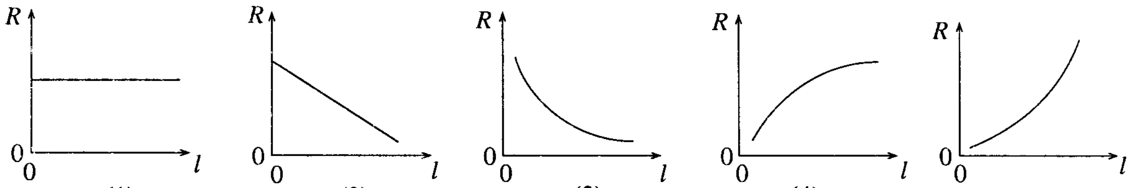
29. විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර සහ සමවිභව පෘෂ්ඨ පිළිබඳ ව කර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා සහ සමවිභව පෘෂ්ඨ සෑමවිටම එකිනෙකට ලම්බක වේ.
(B) සමවිභව පෘෂ්ඨයක් මත ඇති සියලු ම ලක්ෂ්‍යවල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය එක ම විය යුතු ය.
(C) සමවිභව පෘෂ්ඨයක් මත ඇති ලක්ෂ්‍යයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය ශුන්‍ය විය නොහැක.

ඉහත ප්‍රකාශවලින්

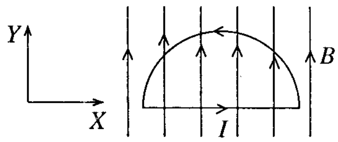
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ. (4) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) යන සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

30. ඒකාකාර කම්බි කැබැල්ලක් ක්‍රමයෙන් ඇද්දහොත් පහත සඳහන් කුමන වක්‍රයෙන් එහි දිග (l) සමඟ ප්‍රතිරෝධයේ (R) විචලනය නිවැරදි ව දක්වයි ද?



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

31. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අර්ධ වෘත්තාකාර හැඩයට නමන ලද කම්බියක් සංවෘත පුඩුවක් සාදන අතර I ධාරාවක් රැගෙන යයි. පුඩුව XY තලයේ ඇති අතර Y දිශාව ඔස්සේ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් පිහිටා ඇත. පුඩුවේ වෘත්තාකාර කොටස සහ සෘජු කොටස මත චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිසා ඇති කෙරෙන බල පිළිබඳ පහත කුමක් සත්‍ය ද?

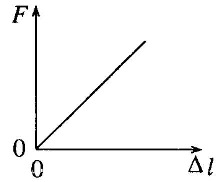


	වෘත්තාකාර කොටස මත බලය	සෘජු කොටස මත බලය
(1)	ශුන්‍ය වේ.	කඩදාසිය තුළට වේ.
(2)	ශුන්‍ය වේ.	කඩදාසියෙන් පිටතට වේ.
(3)	කඩදාසිය තුළට වේ.	කඩදාසිය තුළට වේ.
(4)	කඩදාසිය තුළට වේ.	කඩදාසියෙන් පිටතට වේ.
(5)	කඩදාසියෙන් පිටතට වේ.	කඩදාසිය තුළට වේ.

32. කෝප්පයක ඇති ජල පෘෂ්ඨයක් මතට ගම්මිරිස් කුඩු ස්වල්පයක් ඉස ජල පෘෂ්ඨය පිරිසිදු වියළි ඇඟිලි තුඩකින් ස්පර්ශ කරන ලදී. ඉන්පසු ඇඟිලි තුඩේ සබන් ස්වල්පයක් ගල්වා ඉහත ක්‍රියාවලිය නැවත සිදු කරන ලදී. ඉහත ක්‍රියාවලිවල දී පහත සඳහන් කුමන නිරීක්ෂණය දැකීමට ඉඩ ඇත් ද?

	පිරිසිදු වියළි ඇඟිලි තුඩ	සබන් සහිත ඇඟිලි තුඩ
(1)	ගම්මිරිස් කුඩු ඇඟිලි තුඩෙන් ඉවතට ගමන් කිරීමට පෙළඹේ.	ගම්මිරිස් කුඩු ඇඟිලි තුඩ වටා රොක් වීමට පෙළඹේ.
(2)	ගම්මිරිස් කුඩු ඇඟිලි තුඩෙන් ඉවතට ගමන් කිරීමට පෙළඹේ.	ගම්මිරිස් කුඩු ඇඟිලි තුඩෙන් ඉවතට ගමන් කිරීමට පෙළඹේ.
(3)	ගම්මිරිස් කුඩු ව්‍යාප්තියට කිසිවක් සිදු නොවේ.	ගම්මිරිස් කුඩු ඇඟිලි තුඩ වටා රොක් වීමට පෙළඹේ.
(4)	ගම්මිරිස් කුඩු ව්‍යාප්තියට කිසිවක් සිදු නොවේ.	ගම්මිරිස් කුඩු ඇඟිලි තුඩෙන් ඉවතට ගමන් කිරීමට පෙළඹේ.
(5)	ගම්මිරිස් කුඩු ඇඟිලි තුඩ වටා රොක් වීමට පෙළඹේ.	ගම්මිරිස් කුඩු ඇඟිලි තුඩ වටා රොක් වීමට පෙළඹේ.

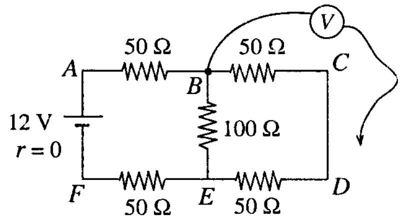
33. ලෝහ කම්බියක් සඳහා යෝජිත F බලය සහ Δl විතතියේ වක්‍රය රූපයේ පෙන්වා ඇත. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



(A) අනෙක් පරාමිති වෙනස් නො කර වඩා අඩු හරස්කඩ වර්ගඵලයක් සහිත වෙනත් කම්බියක් භාවිත කළහොත් එයට අදාළ වක්‍රය රූපයේ පෙන්වා ඇති වක්‍රයට ඉහළින් වැටේ.
(B) යංමාපාංකය වඩා වැඩි එහෙත් අනෙක් පරාමිති සර්වසම වන කම්බියක් භාවිත කළහොත් එයට අදාළ වක්‍රය රූපයේ පෙන්වා ඇති වක්‍රයට පහළින් වැටේ.
(C) අනෙක් පරාමිති වෙනස් නො කර වඩා වැඩි දිගක් සහිත කම්බියක් භාවිත කළහොත් එයට අදාළ වක්‍රය රූපයේ පෙන්වා ඇති වක්‍රයට පහළින් වැටේ.

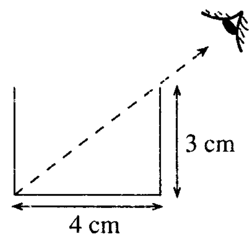
ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) යන සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

34. රූපයේ පෙන්වා ඇති V වෝල්ට්මීටරයේ එක් අග්‍රයක් B ලක්ෂ්‍යයට සම්බන්ධ කර ඇත. ඉංග්‍රීසි අකුරු මගින් සළකුණු කර ඇති අනෙක් සෑම ලක්ෂ්‍යයක ම වෝල්ටීයතාව, වෝල්ට්මීටරයේ නිදහස් අග්‍රය එම ලක්ෂ්‍යවලට සම්බන්ධ කිරීමෙන් මිණිය හොත් වෝල්ට්මීටරය මගින් දක්වන පාඨාංකයනට තිබිය හැකි අගයන්ගේ **විශාලත්ව** විය හැක්කේ



(1) 0, 2 V, 8 V
(2) 4 V, 6 V, 8 V, 12 V
(3) 2 V, 4 V, 8 V
(4) 0, 6 V, 8 V
(5) 4 V, 8 V, 12 V

35. රූපයේ කඩ ඉරෙන් පෙන්වා ඇති පෙත ඔස්සේ හිස් වීදුරු භාජනයක් දෙස බලන නැනැත්තෙකුට වීදුරු භාජනයෙහි පතුලේ වම් පැත්තේ කෙළවර දැකිය හැක. වීදුරු භාජනය පැහැදිලි ද්‍රවයකින් පිරවීමෙන් පසු එම පෙත ඔස්සේ ම බැලූ කළ ඔහුට වීදුරු භාජනයේ පතුලේ **මැද** දැකිය හැකි ය. ද්‍රවයේ වර්තනාංකය වනුයේ ($\sqrt{13} = 3.6$ ලෙස ගන්න.)



(1) 1.11
(2) 1.22
(3) 1.33
(4) 1.44
(5) 1.55

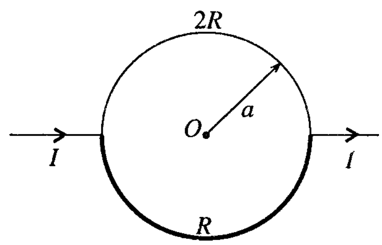
36. කාමර උෂ්ණත්වය θ_0 හි දී V පරිමාවක් සහිත වසන ලද කාමරයක ආරම්භක සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $X\%$ වේ. ඉන්පසු මෙම කාමරයේ උෂ්ණත්වය සහ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය පිළිවෙළින් θ_1 සහ $Y\%$ දක්වා වායු සමීකරණයක මගින් අඩු කරනු ලැබේ. θ_0 සහ θ_1 ට අදාළ තුෂාරාංකවල දී වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයන් පිළිවෙළින් A_0 සහ A_1 නම් වායු සමීකරණය මගින් ඉවත් කරන ලද ජල වාෂ්පවල ස්කන්ධය වන්නේ

(1) $\left(\dfrac{XA_0V - YA_1V}{100}\right)$
(2) $\left(\dfrac{XA_0}{V} - \dfrac{YA_0}{V}\right)100$
(3) $\left(\dfrac{X}{A_0V} - \dfrac{Y}{A_1V}\right)\dfrac{1}{100}$
(4) $\left(\dfrac{XV}{A_0} - \dfrac{YV}{A_1}\right)100$
(5) $\left(\dfrac{A_0V}{X} - \dfrac{A_1V}{Y}\right)100$

37. දන්නා දිගක් සහ හරස්කඩ වර්ගඵලයක් සහිත දණ්ඩක් පරිවරණය කර තාපය ගලා යෑමේ ශීඝ්‍රතාවය සහ උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය මැන එම රාශීන් භාවිත කර ගණනය කළ තාප සන්නායකතා අගය දණ්ඩ සාදා ඇති ද්‍රව්‍යය සඳහා බලාපොරොත්තු වන තාප සන්නායකතා අගයට වඩා අඩු බව සොයා ගන්නා ලදී.
මෙය සිදු විය හැක්කේ
(A) දණ්ඩ හරහා මනින ලද තාපය ගලා යාමේ ශීඝ්‍රතාවය බලාපොරොත්තු වන අගයට වඩා අඩු නම් ය.
(B) දණ්ඩේ පරිවරණය දුර්වල නම් ය.
(C) මනින ලද උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය බලාපොරොත්තු වන අගයට වඩා වැඩි නම් ය.

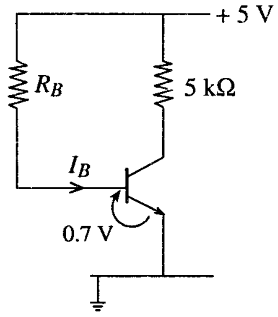
ඉහත හේතුන් අතුරෙන්
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) (A) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) යන සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

38. රූපයේ පෙන්වා ඇති අරය a වන වෘත්තාකාර කම්බි පුඩුවේ පහළ අර්ධය ප්‍රතිරෝධය R වන කම්බියකිනුත් ඉහළ අර්ධය ප්‍රතිරෝධය $2R$ වන කම්බියකිනුත් සාදා ඇත. පුඩුවේ (O) කේන්ද්‍රයෙහි චුම්බක ප්‍රාව ඝනත්වය දෙනු ලබන්නේ



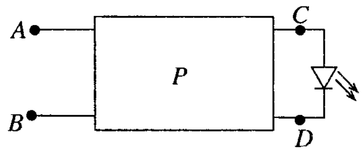
(1) $\dfrac{\mu_0 I}{4a}$
(2) $\dfrac{\mu_0 I}{6a}$
(3) $\dfrac{\mu_0 I}{12a}$
(4) $\dfrac{\mu_0 I}{16a}$
(5) $\dfrac{\mu_0 I}{18a}$

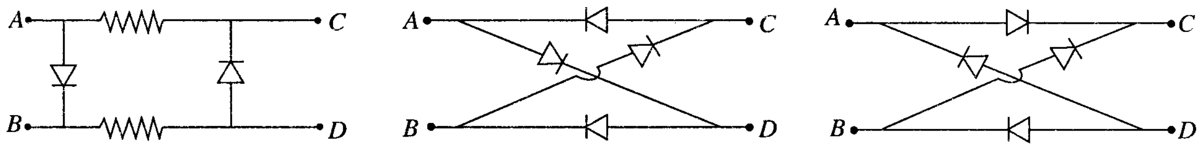
39. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ $I_B = 500\ \mu A$ වන අතර ට්‍රාන්සිස්ටරයට 100 ක ධාරා ලාභයක් (β) ඇත. $5\ k\Omega$ ප්‍රතිරෝධකය හරහා ධාරාව ආසන්න වශයෙන් වන්නේ



(1) 0.5 mA (2) 1.0 mA (3) 2.0 mA
(4) 5.0 mA (5) 50.0 mA

40. රූපයේ පෙන්වා ඇති P පෙට්ටිය තුළ පරිපථයක් ඇති අතර A සහ B හරහා බැටරියක් සම්බන්ධ කළ විට පරිපථයට සම්බන්ධ කර ඇති ආලෝක විමෝචක දියෝඩය (LED) දැල් වේ. A සහ B අතර බැටරියේ අග්‍ර මාරු කළ විට ද P පෙට්ටිය තුළ ඇති පහත කුමන පරිපථයට / පරිපථවලට ආලෝක විමෝචක දියෝඩය දැල්වීමට හැකි ද?

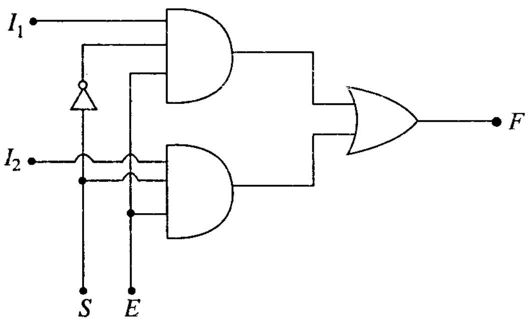




(X) (Y) (Z)

(1) X සහ Y ට පමණි. (2) Y සහ Z ට පමණි.
(3) X සහ Z ට පමණි. (4) Y ට පමණි.
(5) Z ට පමණි.

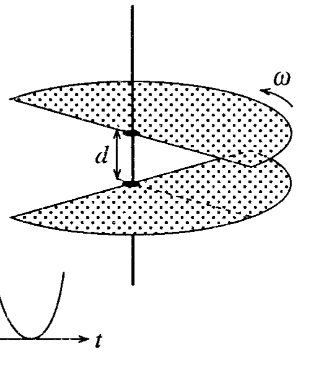
41. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථය පිළිබඳ ව කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

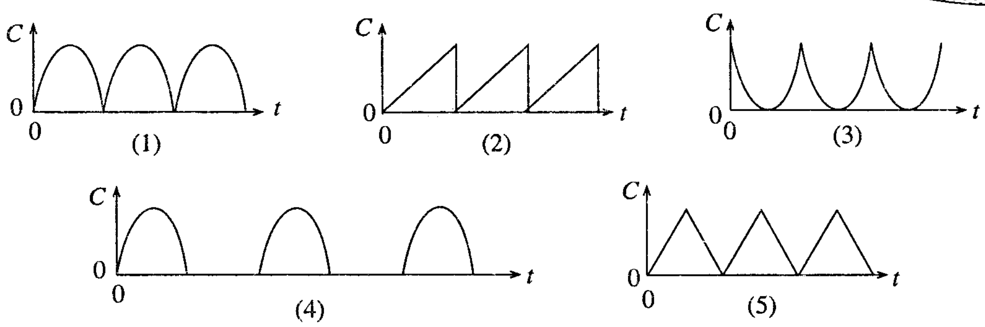


(A) $E = 1$ සහ $S = 0$ වූ විට, ප්‍රතිදානය $F = I_1$
(B) $E = 1$ සහ $S = 1$ වූ විට, ප්‍රතිදානය $F = I_2$
(C) $E = 0$ වූ විට S, I_1 සහ I_2 හි අගයන් කුමක් වුව ද ප්‍රතිදානය $F = 0$

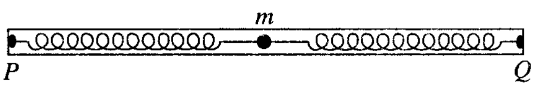
ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්
(1) (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) (A) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) යන සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

42. රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට එක් එක් තහඩුවේ කේන්ද්‍ර හරහා ඒවාට ලම්බකව ගමන් කරන පොදු අක්ෂයක් වටා භ්‍රමණය කළ හැකි සර්වසම අර්ධ වෘත්තාකාර ලෝහ තහඩු දෙකකින් විචල්‍ය සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක් සාද ඇත. එක් තහඩුවකට සාපේක්ෂව අනෙක් තහඩුව ω නියත කෝණික වේගයකින් භ්‍රමණය වේ නම් ධාරිත්‍රකයේ C ධාරිතාව t කාලය සමඟ විචලනය වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ





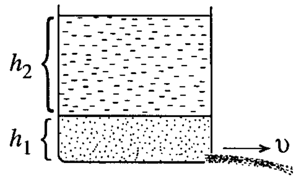
43. ඇදී ඇති සර්වසම, දුනු දෙකක එක් එක් කෙළවර සංවෘත නළයක දෙකෙළවරට අචල ව සම්බන්ධ කර ඇති අතර දුනුවල අනෙක් කෙළවරවල් රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට m ස්කන්ධයකට සම්බන්ධ කර ඇත. පහත දක්වෙන කුමන චලිතය / චලිතයන් මගින් m ස්කන්ධයට නළයේ කේන්ද්‍රයේ සිට P දෙසට විස්ථාපනයක් ලබා දෙයි ද?



(A) නළය තිරස් ව තබා ගනිමින් PQ දිශාවට නළයේ ඒකාකාර ත්වරණය
(B) නළය තිරස් තලයක තබා ගනිමින් Q හරහා යන සිරස් අක්ෂයක් වටා නළයේ භ්‍රමණය
(C) P ට පහළින් Q පිහිටන ලෙස ගුරුත්වය යටතේ නළයේ සිරස් චලිතය

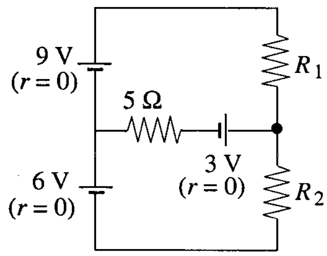
(1) (A) පමණ යි
(2) (A) සහ (B) පමණ යි
(3) (B) සහ (C) පමණ යි
(4) (A) සහ (C) පමණ යි
(5) (A), (B) සහ (C) යන සියල්ල ම

44. ඝනත්ව d_1 සහ d_2 වන ($d_1 > d_2$) මිශ්‍ර නොවන ද්‍රව දෙකක් ඉතා විශාල විෂ්කම්භයකින් යුත් සිලින්ඩරාකාර ටැංකියක අඩංගු වේ. ටැංකියේ පතුලට ආසන්නයේ කුඩා සිදුරක් ඇත. (රූපය බලන්න.) කිසියම් මොහොතක දී ද්‍රවයන්ගේ උසවල් h_1 සහ h_2 නම්, එම මොහොතේ දී ටැංකියෙන් ඉවතට ද්‍රවය ගමන් ගන්නා වේගය υ කුමක් ද? පෘෂ්ඨික ආතති ආචරණ නොසලකා හරින්න. ද්‍රවයන් දුස්ස්‍රාවී **නො වන** බව උපකල්පනය කරන්න.



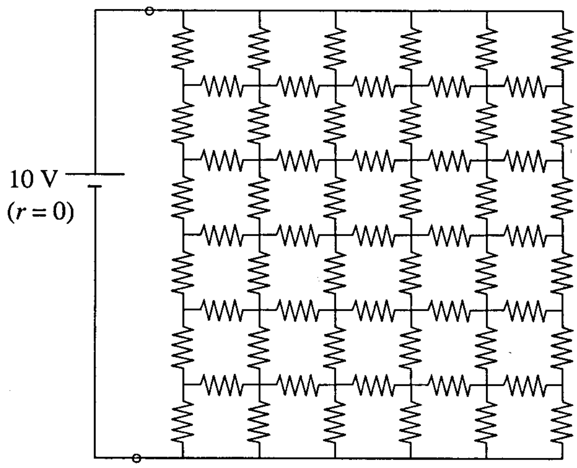
(1) $\upsilon = \sqrt{2gh_1}$
(2) $\upsilon = \sqrt{\dfrac{2gh_1d_1}{d_2}}$
(3) $\upsilon = \sqrt{2g(h_1+h_2)}$
(4) $\upsilon = \sqrt{2g\left(\dfrac{d_1}{d_2}h_1+h_2\right)}$
(5) $\upsilon = \sqrt{2g\left(h_1+\dfrac{d_2}{d_1}h_2\right)}$

45. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ $5\,\Omega$ ප්‍රතිරෝධකය හරහා ධාරාවක් **නො ගලයි** නම් $\left(\dfrac{R_1}{R_2}\right)$ අනුපාතය කුමක් ද?



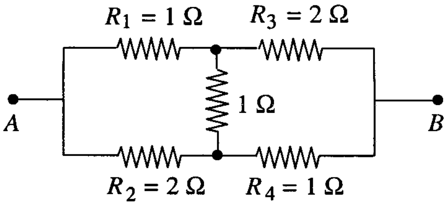
(1) $\dfrac{2}{5}$
(2) $\dfrac{3}{5}$
(3) $\dfrac{2}{3}$
(4) 1
(5) $\dfrac{3}{2}$

46. රූපයේ පෙන්වා ඇති ජාලය එක් එක් හි විශාලත්වය R වන සර්වසම ප්‍රතිරෝධකයන්ගෙන් සමන්විත ය. R හි අගය $50\,\Omega$ නම් කෝෂයෙන් ලබා ගන්නා ධාරාව වන්නේ,



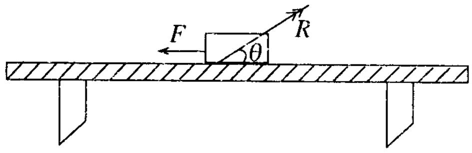
(1) 0.01 A
(2) 0.1 A
(3) 0.2 A
(4) 0.5 A
(5) 1.0 A

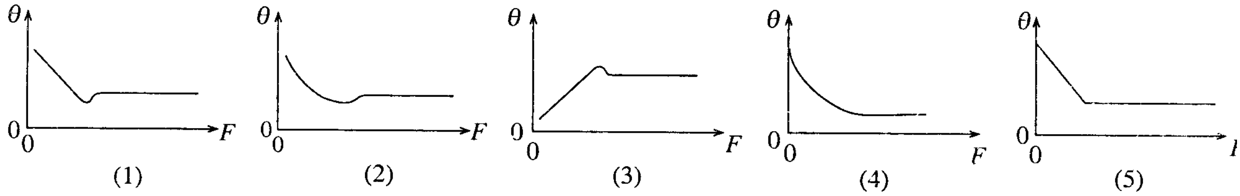
47. A සහ B අතර කිසියම් V විභව අන්තරයක් යෙදූ විට R_1 හරහා 3 A ධාරාවක් ද, R_2 හරහා 2 A ධාරාවක් ද ගලා යයි. A සහ B අතර සමක ප්‍රතිරෝධය කුමක් ද?



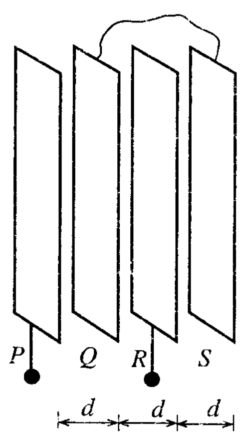
(1) $\frac{4}{3}\,\Omega$ (2) $\frac{7}{5}\,\Omega$ (3) $\frac{3}{2}\,\Omega$
(4) 6Ω (5) 7Ω

48. මේසයක රළු තිරස් පෘෂ්ඨය මත තබා ඇති පෙට්ටියක් F විශාලත්වයකින් යුතු තිරස් විචල්‍ය බලයකින් අදිනු ලැබේ. දී ඇති F අගයක ට පෘෂ්ඨය මගින් පෙට්ටිය මත ක්‍රියා කරන R සම්ප්‍රයුක්ත බලය රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට තිරස් දිශාව සමග θ කෝණයක් සාදයි. F සමග θ කෝණයේ විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ



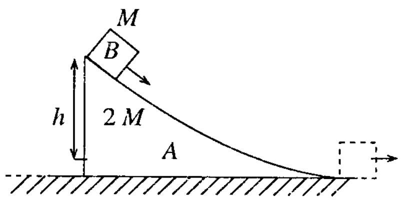


49. P, Q, R සහ S සර්වසම සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ලෝහ තහඩු හතරක් එකිනෙකට සමාන්තර ලෙස සකසා ඇත්තේ අනුයාත තහඩු දෙකක් අතර දුර d වන පරිදි ය. එක් එක් තහඩුවේ වර්ගඵලය A වේ. Q සහ S තහඩු දෙක සිහින් ලෝහ කම්බියකින් සම්බන්ධ කර ඇත්නම් P සහ R තහඩු අතර ධාරිතාව කුමක් ද?



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

50. ස්කන්ධය $2M$ වන A නමැති වස්තුවක් රූපයේ පෙනෙන පරිදි සුමට තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත තබා ඇති අතර ස්කන්ධය M වන B කුඩා කුට්ටියක් වස්තුව මුදුනේ තබා ඇත. නිසලතාවයෙන් පටන්ගෙන B කුට්ටිය A හි සුමට පෘෂ්ඨය ඔස්සේ පහළට සර්පණය වේ. B කුට්ටිය A ගෙන් ඉවත් වන මොහොතේ දී A හි වේගය υ දෙනු ලබන්නේ



(1) $\upsilon = \sqrt{2gh}$ (2) $\upsilon = \sqrt{gh}$ (3) $\upsilon = \sqrt{\frac{gh}{2}}$
(4) $\upsilon = \sqrt{\frac{gh}{3}}$ (5) $\upsilon = \sqrt{\frac{gh}{5}}$

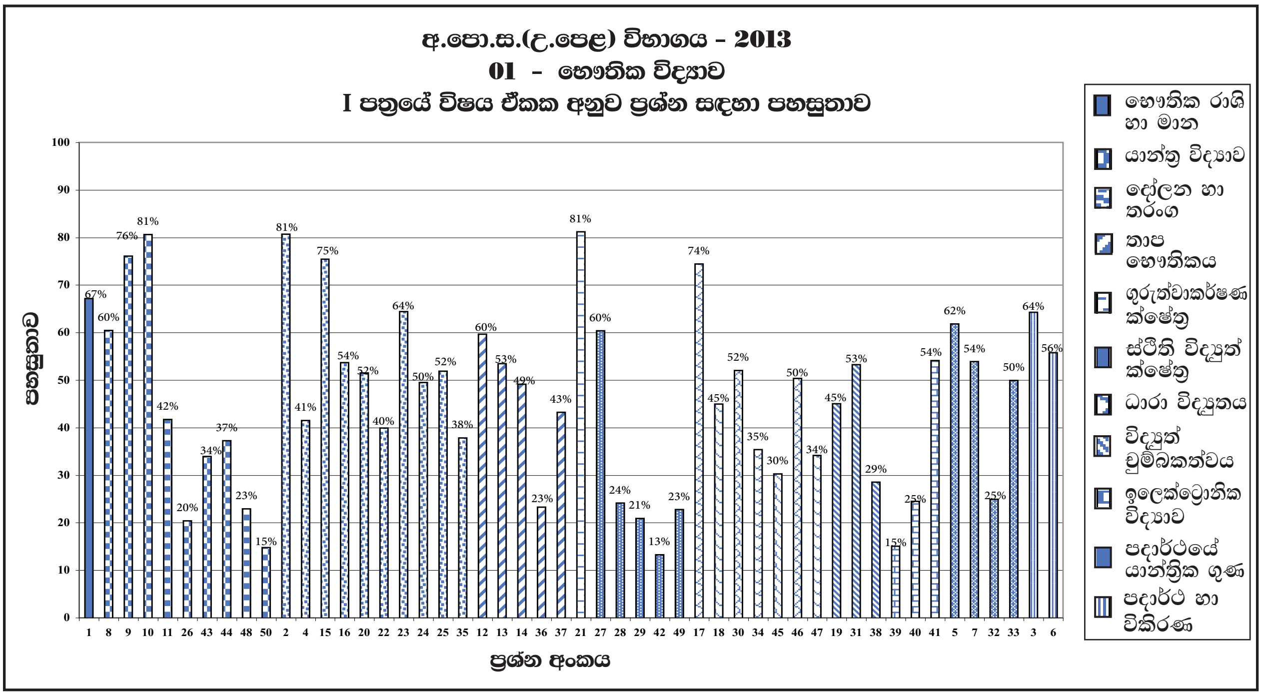
2.1.3. අපේක්ෂිත පිළිතුරු හා ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය - I පත්‍රය

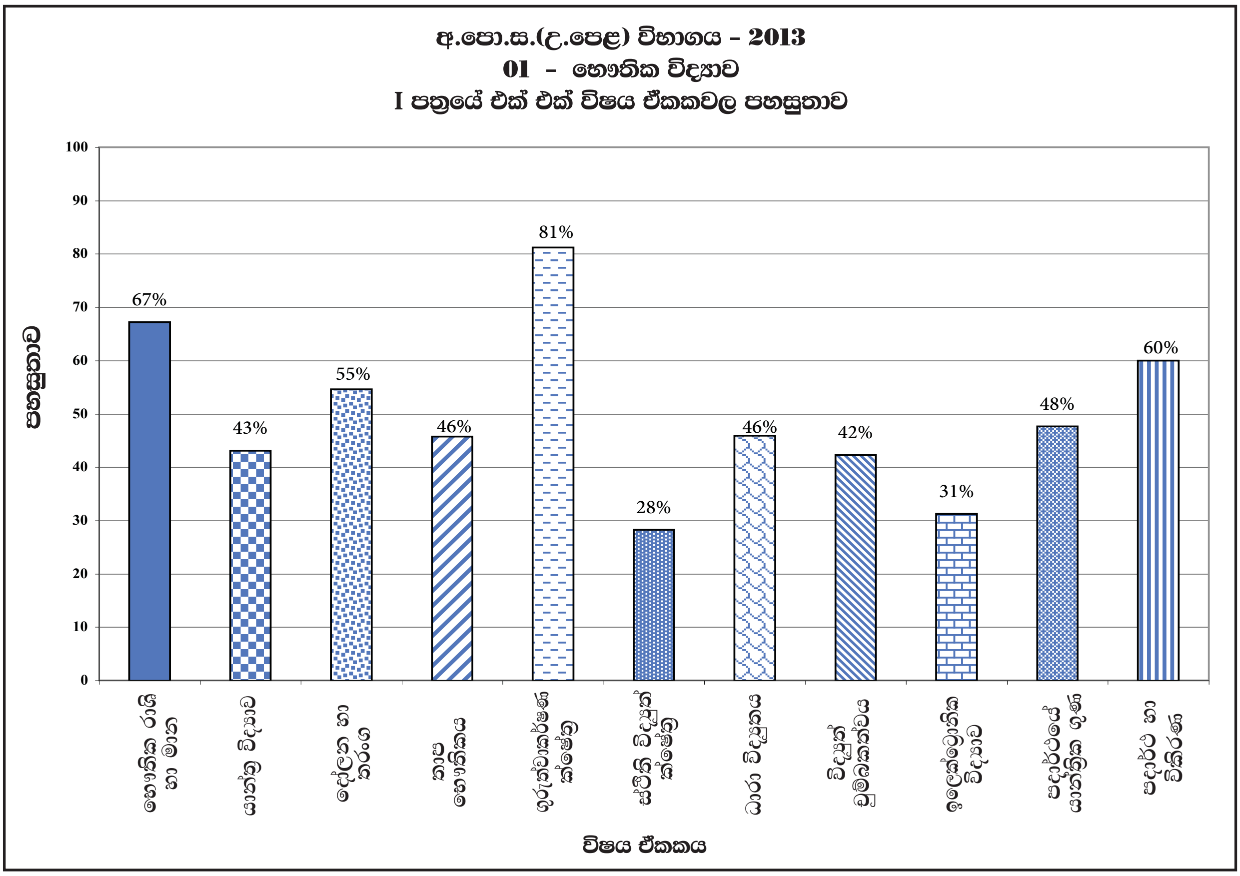
ප්‍රශ්න අංකය	පිළිතුර	ප්‍රශ්න අංකය	පිළිතුර
01.	2	26.	4
02.	3	27.	1
03.	4	28.	2
04.	3	29.	1
05.	2	30.	5
06.	3	31.	4
07.	2	32.	4
08.	5	33.	2
09.	1	34.	3
10.	4	35.	4
11.	1	36.	1
12.	1	37.	5
13.	3	38.	3
14.	1	39.	2
15.	5	40.	5
16.	2	41.	5
17.	4	42.	5
18.	3	43.	2
19.	4	44.	5
20.	5	45.	3
21.	1	46.	3
22.	3	47.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

නිවැරදි එක් පිළිතුරකට ලකුණු 02 බැගින් ලකුණු 100කි.

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



විෂය ඒකකය	ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව	පහසුතාව වැඩිම		පහසුතාව අඩුම	
		ප්‍රශ්නය	පහසුතාව	ප්‍රශ්නය	පහසුතාව
1. භෞතික රාශි හා මාන	1	1	67%	-	-
2. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව	9	10	81%	50	15%
3. දෝලන හා තරංග	10	2	81%	35	38%
4. තාප භෞතිකය	5	12	60%	36	23%
5. ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර	1	21	81%	-	-
6. ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර	5	27	60%	42	13%
7. ධාරා විද්‍යුතය	7	17	74%	45	30%
8. විද්‍යුත් චුම්බකත්වය	3	31	53%	38	29%
9. ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව	3	41	54%	39	15%
10. පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ	4	5	62%	32	25%
11. පදාර්ථ හා විකිරණ	2	3	64%	6	56%



I පත්‍රයේ එක් එක් ඒකකය අතුරින් පහසුතාව සැලකූ විට වැඩිම පහසුතාව වන 81% ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර ඒකකයට හිමි වේ. එම ඒකකය යටතේ I පත්‍රයේ 21 වන ප්‍රශ්නය පමණක් අසා ඇති අතර එම ප්‍රශ්නය ද සරල ප්‍රශ්නයක් වීම පහසුතාව ඉහළ අගයක් ලැබීමට හේතුවේ.

එසේම භෞතික රාශි හා මාන ඒකකය යටතේ ද, පදාර්ථ හා විකිරණය ඒකකය යටතේ ද පහසු එක් ප්‍රශ්නය බැගින් පමණක් අසා ඇති අතර ඒවායේ පහසුතා පිළිවෙළින් 67% හා 60%ක් වී ඇත.

අනෙකුත් විෂය ඒකකය යටතේ ලබා ඇති පහසුතා 28% සිට 55% දක්වා ප්‍රාන්තරයක විසිර පවතී.

දෝලන හා තරංග ඒකකය යටතේ වැඩිම ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාවක් එනම් ප්‍රශ්න 10ක් ද, යාන්ත්‍ර විද්‍යාව යටතේ ප්‍රශ්න 9ක් ද, මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයට ඇතුළත් කර ඇත. මෙම ඒකක විෂය නිර්දේශයේ මුලින් සාකච්ඡා වන ඒකක වන අතර ඒවාට පිළිවෙළින් 55% හා 43%ක පහසුතා ඇත.

අඩුම පහසුතාවය ඇත්තේ ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ඒකකයට වන අතර එය 28%කි. එම ඒකකය යටතේ ඇති ප්‍රශ්න ගණන 5කි.

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

I වන ප්‍රශ්න පත්‍රයේ පහසුතා දර්ශකය ඉහළම අගයක් ලබාගෙන තිබූ ප්‍රශ්න වනුයේ 2, 10 සහ 21 යන ප්‍රශ්නයි. මේවා 81% බැගින් විය. මෙම ප්‍රශ්න මූලික සිද්ධාන්ත මත සකස් කර තිබූ අතර, සිසුන් එම සිද්ධාන්ත නිවැරදිව තහවුරු කර ගැනීම ශිෂ්‍ය සාධනය ඉහළ මට්ටමක පැවතීමට හේතු විය. ප්‍රශ්න අංක 9, 15, 17 යන ප්‍රශ්න සඳහා ද සිසුන්ගෙන් 70% ට වඩා වැඩි පිරිසක් නිවැරදි වරණය තෝරා ගෙන තිබුණි. මෙම ප්‍රශ්න මූලික සූත්‍ර හා නියමයන් යොදා ගෙන, සරල ගණනය කිරීම් මගින් පිළිතුර ලබා ගැනීමට හැකිවීම සාධනය ඉහළ මට්ටමක පැවතීමට හේතුව වේ.

සිසුන්ගෙන් අඩුම නිවැරදි ප්‍රතිචාර ප්‍රතිශතයක් ලැබී තිබුණේ 42වන ප්‍රශ්නයටයි. එය සිසුන්ගෙන් 13%ක ප්‍රතිශතයකි. මෙහිදී විචල්‍ය ධාරිත්‍රකයක ධාරිතාව සඵල වර්ගඵලය අනුව වෙනස්වන අන්දම අවබෝධ කර ගැනීමට සිසුන්ගෙන් බහුතරයක් අපොහොසත් වී ඇත. එනම් මෙම ප්‍රශ්නයේදී පහළ තහඩුවට සාපේක්ෂව ඉහළ තහඩුව නියත කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වන නිසා සඵල වර්ගඵලය ඒකාකාරව වැඩිවී, ඒකාකාරව අඩුවන බව අවබෝධ කරගෙන නැත. 50වන ප්‍රශ්නයට නිවැරදි පිළිතුර දී තිබුණේ සිසුන්ගෙන් 15%ක් පමණි. B චලනය වන විට A වස්තුවට ද ප්‍රවේගයක් ලැබෙන බවත්, ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය A හා B යන වස්තූන් දෙකටම යෙදිය යුතු බවත් අවබෝධ කරගෙන නොමැති වීම මෙයට හේතුවී ඇත.

26 වන ප්‍රශ්නය සඳහා නිවැරදි පිළිතුරු සැපයූ ශිෂ්‍ය ප්‍රතිශතය 20%කි. මෙහිදී ප්‍රශ්නය නිවැරදිව අවබෝධ කර නොතිබීම සාධනය අඩු මට්ටමක පැවතීමට හේතු වී ඇත. මෙහිදී අසා ඇත්තේ තන්තුවකට දැනෙන අවම ආතතිය නොව, තන්තු දෙකෙන් එකක් හෝ නොකැඩී දරා ගත යුතු අවම ආතතියයි.

ඉලෙක්ට්‍රෝනික විද්‍යාව ඒකකයට අයත් වන්නේ 39, 40 හා 41 වන ප්‍රශ්නයි. මින් 39 වන ප්‍රශ්නයට නිවැරදි ප්‍රතිචාරය දැක්වූ සිසුන්ගේ ප්‍රතිශතය 15% විය. මෙහිදී ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී අවස්ථාවේ පවතී යයි ගතහොත්, $5\,k\Omega$ ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව බැස්ම 250V ක් වේ. මෙය විය නොහැකි නිසා ට්‍රාන්සිස්ටරය පවතින්නේ ක්‍රියාකාරී අවස්ථාවේ නොව සංතෘප්ත අවස්ථාවේ බව අවබෝධ කර ගැනීමට බහුතරයක් සිසුන් අපොහොසත් වී ඇත. ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව ඒකකයට අයත් 40 වන ප්‍රශ්නය සඳහා නිවැරදි ප්‍රතිචාරය දැක්වූ ශිෂ්‍ය ප්‍රතිශතය 25% විය. ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ පිළිබඳ ප්‍රායෝගික අවබෝධය දුර්වල වීම මීට හේතු වී ඇත. ප්‍රායෝගික යෙදීම් කෙරෙහි සිසුන්ගේ වැඩි අවධානය යොමු කළ යුතුය. 41 වන ප්‍රශ්නය තාර්කික ද්වාර සම්බන්ධ වූවකි. මෙයට නිවැරදි ප්‍රතිචාර දැක්වූ සිසුන්ගේ ප්‍රතිශතය 54%ක් වීමෙන් සනාථ වන්නේ තාර්කික ද්වාර පිළිබඳව බොහෝ සිසුන්ට සාමාන්‍ය අවබෝධයක් ඇති බවයි.

45 වන ප්‍රශ්නයට නිවැරදි වරණය තෝරා ඇත්තේ සිසුන්ගෙන් 30%ක් පමණි. $5\,\Omega$ ප්‍රතිරෝධය හරහා ධාරාවක් නොගැලුවත්, 3V කෝෂය හරහා විද්‍යුත් ගාමක බලයක් පවතින බව සිසුන්ගෙන් වැඩි දෙනෙකුට අවබෝධ වී නැත. ප්‍රශ්න අංක 18 සඳහා පහසුතාව 45%කි. පරිණාමකයක් මගින් ජවය කිසිවිටක වර්ධනය කළ නොහැකි බව සිසුන්ගෙන් බහුතරයකට අවබෝධ වී නොමැති වීම මෙයට හේතු වී ඇත. ප්‍රශ්න අංක 32 පෘෂ්ඨීක ආතතිය සම්බන්ධ ප්‍රශ්නයක් වන අතර එහි පහසුතාව 25%කි. ඇඟිලි තුඩේ සබන් තවරා ගම්මිරිස් සහිත ජල පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ කළ විට ගම්මිරිස් කුඩු මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය ඇඟිලි තුඩෙන් ඉවතට ක්‍රියා කරයි. මෙය එදිනෙදා ජීවිතයේ දී බොහෝවිට අත් දකින්නට ලැබෙන සිද්ධියකි. එදිනෙදා දකින මෙවැනි දේ ඉගෙන ගන්නා විෂයට සම්බන්ධ කර සිතීමෙන් මෙවැනි ප්‍රශ්නවලට පහසුවෙන් පිළිතුරු දිය හැකි වෙයි. ප්‍රශ්න අංක 36, 48, 49 වන ප්‍රශ්න සඳහා නිවැරදි ප්‍රතිචාරය දැක්වූ ශිෂ්‍ය ප්‍රතිශතය 23% බැගින් වේ. මෙම ප්‍රශ්න විසඳීමේ දී සිද්ධාන්ත හා සමීකරණ නිවැරදිව යොදා නොගැනීම පහසුතාව අඩුවීමට හේතු වී ඇත.

I පත්‍රයේ ප්‍රශ්න නිවැරදිව කියවා, අවබෝධ කර පිළිතුරු සැපයීම තුළින් සාධන මට්ටම ඉහළ නංවා ගත හැක. එක් එක් ඒකකයට අදාළ සිද්ධාන්ත අනුව අභ්‍යාස ප්‍රගුණ කිරීම හා ප්‍රස්තාර අර්ථකථනය පිළිබඳ අවබෝධය සිසුන්ට පන්ති කාමරයේ දී ලබා දීමට ගුරුවරුන්ගේ මඟපෙන්වීම අවශ්‍ය වේ.

තවද සිද්ධාන්ත හා ක්‍රමවේදයන් යොදා ගනිමින් නිර්මාණය කර ඇති තාක්ෂණික උපකරණ උදාහරණ ලෙස ගෙන හැර දක්වමින් කරුණු අවබෝධ කර ගැනීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්වීම අවශ්‍ය වේ.

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

ප්‍රශ්න අංකය	නිවැරදි වරණය	එක් එක් වරණය තෝරා ඇති ශිෂ්‍ය ප්‍රතිශතය					
		1	2	3	4	5	Missing
1	2	24%	67%	5%	2%	2%	-
2	3	4%	7%	81%	5%	3%	-
3	4	5%	5%	15%	64%	10%	1
4	3	10%	10%	42%	15%	23%	-
5	2	5%	62%	8%	12%	13%	-
6	3	8%	32%	56%	3%	1%	-
7	2	6%	54%	16%	10%	13%	1
8	5	5%	10%	21%	4%	60%	-
9	1	76%	7%	4%	11%	1%	1
10	4	2%	9%	2%	81%	6%	-
11	1	42%	19%	19%	15%	5%	-
12	1	60%	21%	8%	5%	6%	-
13	3	20%	16%	54%	8%	1%	1
14	1	49%	7%	11%	29%	3%	1
15	5	4%	4%	11%	5%	75%	1
16	2	6%	54%	19%	8%	12%	1
17	4	5%	4%	5%	74%	12%	-
18	3	6%	5%	45%	9%	34%	1
19	4	16%	10%	20%	45%	8%	1
20	5	15%	7%	5%	21%	51%	1
21	1	81%	7%	3%	5%	3%	1
22	3	9%	23%	40%	22%	4%	2
23	4	4%	13%	14%	64%	4%	1
24	4	4%	6%	29%	50%	9%	2
25	5	4%	6%	36%	2%	52%	-
26	4	13%	51%	7%	20%	9%	-
27	1	60%	8%	9%	15%	7%	1
28	2	22%	24%	19%	8%	26%	1
29	1	21%	10%	39%	11%	18%	1
30	5	14%	5%	13%	16%	52%	-
31	4	6%	18%	9%	53%	13%	1
32	4	42%	8%	18%	25%	6%	1
33	2	10%	50%	16%	12%	11%	1
34	3	8%	20%	35%	20%	16%	1
35	4	6%	14%	34%	38%	7%	1
36	1	23%	22%	19%	14%	20%	2
37	5	5%	17%	15%	19%	43%	1
38	3	28%	28%	29%	10%	4%	1
39	2	14%	15%	10%	17%	43%	1
40	5	18%	17%	23%	16%	25%	1
41	5	13%	10%	11%	12%	54%	-
42	5	23%	12%	18%	33%	13%	1
43	2	18%	34%	17%	18%	12%	1
44	5	6%	10%	20%	26%	37%	1
45	3	5%	9%	30%	11%	44%	1
46	3	9%	19%	50%	15%	6%	1
47	2	11%	34%	37%	10%	6%	2
48	2	23%	23%	31%	17%	6%	-
49	2	8%	23%	34%	21%	13%	1
50	4	38%	14%	28%	15%	4%	1

2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.2.1 II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය

කාලය පැය 03 කි.

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

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

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

ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා ලකුණු ගණනය කිරීම –

A කොටස ලකුණු	=	40
B කොටස ලකුණු	=	60
II පත්‍රයට මුළු ලකුණු	=	100

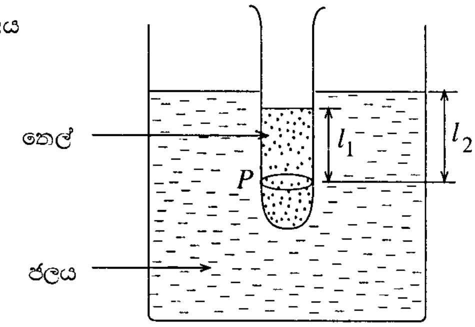
2.2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා

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

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

1. ආකිමිඩීස් මූලධර්මය භාවිත කොට දී ඇති තෙල් වර්ගයක ඝනත්වය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත. පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තෙල් අඩංගු **තුනී බිත්තියක්** සහිත වීදුරු පරීක්ෂා නළයකින් සහ ජලය සහිත පාරදෘශ්‍ය වීදුරු බඳුනකින් සමන්විත ඇටවුමක් සපයා ඇත. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරීක්ෂා නළය ජලයේ සිරස් ව ඉපිලේ. P හි දී නළයේ බිත්තිය වටා වර්ණවත් වළල්ලක් පැහැදිලි ලෙස සළකුණු කර ඇති අතර උස මැනීම සඳහා එය යොමුවක් ලෙසට භාවිත කළ හැක. පහත සංකේත ඇටවුමට අදාළ විවිධ පරාමිති සඳහා පවරා ඇති අතර එම සංකේත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීම සඳහා භාවිත කරන්න.

A - වළල්ලට ඉහළින් නළයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය
V - වළල්ලට පහළින් නළයේ පරිමාව
l_1 - වළල්ලට ඉහළින් ඇති තෙල් කඳේ උස
l_2 - වළල්ලට ඉහළින් ඇති ජල කඳේ උස
M - හිස් පරීක්ෂා නළයේ ස්කන්ධය
d - තෙලෙහි ඝනත්වය
d_w - ජලයේ ඝනත්වය (දී ඇත.)



(a) නළය තුළ ඇති තෙල්වල බර සඳහා ප්‍රකාශනයක් V, A, l_1, d සහ g ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$(V + Al_1)\, dg$ **(ලකුණු 01)**

(b) තෙල් සමග නළයේ මුළු බර W සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$W = Mg + (V + Al_1)\, dg$ **(ලකුණු 01)**

(c) නළය මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම U සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$U = (V + Al_2)\, d_w\, g$ **(ලකුණු 01)**

(d) (i) W සහ U අතර පවතින සම්බන්ධතාව කුමක් ද?

$W = U$ **(ලකුණු 01)**

(ii) $l_2 = ml_1 + c$ ආකාරයේ සම්බන්ධතාවක් ලබා ගැනීම සඳහා ඉහත (d) (i) හි ඔබ දුන් සම්බන්ධතාවයේ W සහ U හි ඇති පරාමිති සකසන්න.

$$Mg + (V + Al_1)\, dg = (V + Al_2)\, d_w\, g$$

$$M + Vd + Al_1 d = Vd_w + Al_2 d_w$$

$$l_2 = \frac{d}{d_w}\, l_1 + \frac{M + Vd - Vd_w}{Ad_w}$$

(ලකුණු 01)

(iii) ඉහත (d) (ii) හි ලබා ගත් සම්බන්ධතාව භාවිත කර සුදුසු ප්‍රස්තාරයක් ඇඳිවිට එම ප්‍රස්තාරය මගින් තෙලෙහි ඝනත්වය d ඔබ නිර්ණය කරන්නේ කෙසේ ද?

(ප්‍රස්තාරයේ) අනුක්‍රමණය d_w මගින්/ ජලයේ ඝනත්වයෙන් ගුණ කිරීම

හෝ $d =$ (අනුක්‍රමණය) $\times\, d_w$ **(ලකුණු 01)**

(අනුක්‍රමණය පමණක් ලිවීමට ලකුණු නැත.)

(e) **ඔබගේ පරිහරණය සඳහා පහත මිනුම් උපකරණ දී ඇත.**
මීටර භාගයේ කෝදුවක්, වර්නියර් කැලිපරයක් සහ චල අන්වීක්ෂයක්

(i) **දී ඇති උපකරණ අතුරෙන් l_1 සහ l_2 මැනීමට වඩාත් ම සුදුසු උපකරණය කුමක් ද? පරීක්ෂා නළයේ පිහිටුම වෙනස් කිරීමට ඔබට අවකාශ නැත.**

චල අන්වීක්ෂය **(ලකුණු 01)**

(ii) **ඔබ e (i) යටතේ සඳහන් කළ උපකරණය භාවිත කර l_1 සහ l_2 මැනීමට අදාළ පාඨාංක ලබා ගන්නේ කෙසේ ද?**

චල අන්වීක්ෂයේ තිරස් හරස් කම්බිය වළල්ලට /P ලක්ෂ්‍යයට නාභිගතකර (පාඨාංකය ලබාගන්න)
ඉන්පසු චල අන්වීක්ෂයේ තිරස් හරස් කම්බිය ජලය සහ තෙල් මාවකවලට/ පෘෂ්ඨවලට/ මට්ටම්වලට නාභිගත කර (අනුරූප පාඨාංක ලබාගන්න.)

{දෙකම සඳහා} .... **(ලකුණු 01)**

(f) **පරීක්ෂා නළයේ බිත්තිය සිහින් වෙනුවට ඝනකම් වූයේ නම් ඔබ (d) (ii) හි ලබා ගත් ප්‍රකාශනයෙහි m ට අනුරූප ප්‍රකාශනය, $m = \frac{A_i d}{A_e d_w}$ ලෙස ලැබේ. මෙහි A_i හා A_e යනු පිළිවෙළින් වළල්ලට ඉහළින් වන නළයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය සහ බාහිර හරස්කඩ වර්ගඵලය යි.**

(i) **A_i සහ A_e නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ ලබා ගත යුතු මිනුම් කවරේ ද?**

A_i සඳහා : (නළයේ) අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය : (x_i යැයි සිතමු.)

A_e සඳහා : (නළයේ) බාහිර විෂ්කම්භය : (x_e යැයි සිතමු.)

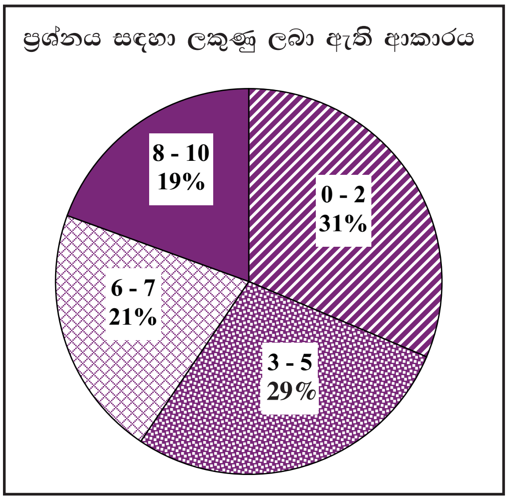
{පිළිතුරු දෙකම සඳහා} .... **(ලකුණු 01)**

(ii) **x_i සහ x_e මිනුම් ලබා ගැනීමට ඉහත (e) හි දී ඇති මිනුම් උපකරණ අතුරෙන් තෝරා ගත් සුදුසු උපකරණය ඔබ භාවිත කරන්නේ කෙසේ ද?**

x_i මැනීමට : (වර්නියර් කැලිපරයේ) අභ්‍යන්තර/ඇතුළත හනු (භාවිතයෙන්)

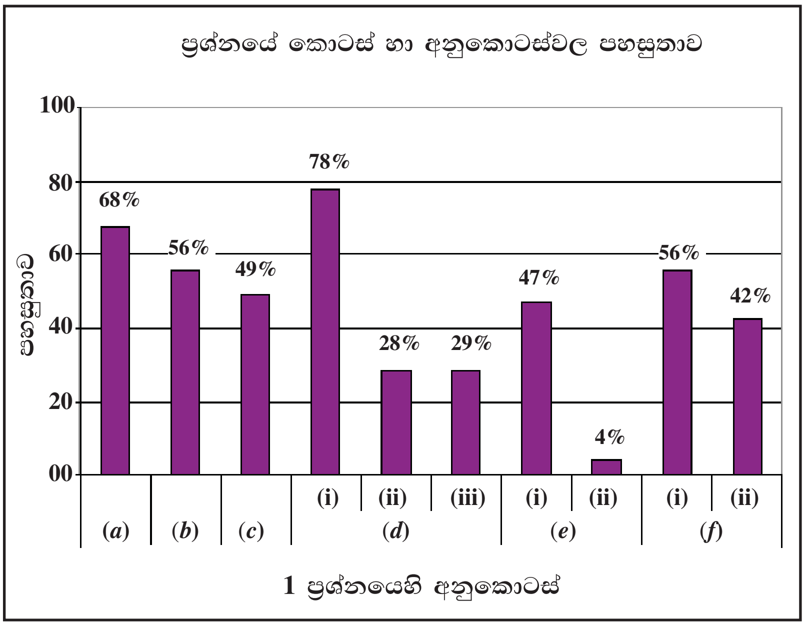
x_e මැනීමට : (වර්නියර් කැලිපරයේ) පිටත/ බාහිර හනු (භාවිතයෙන්)
{පිළිතුරු දෙකම සඳහා} .... **(ලකුණු 01)**

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



පළමුවන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වුවත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 98% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 10 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 31% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 29% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 21% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 19% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 19% ක් වන අතර, 31% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

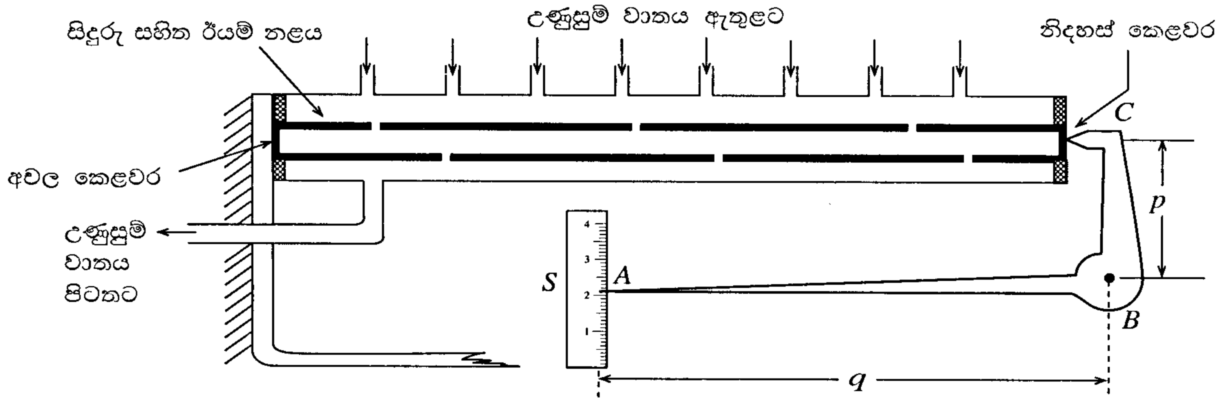


මෙම ප්‍රශ්නයට අනුකොටස් 10 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 7 ක පහසුතා 40% ට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*e*) (ii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 4% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*d*) (i) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 78% කි.

1 වන ප්‍රශ්නයේ පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස වන (*d*)(i) හි පහසුතාව 78%ක් වන අතර පහසුතාව අඩුම අනුකොටස වන (*e*)(ii) හි පහසුතාව 4%කි. (*a*) කොටසේ පහසුතාව 68%කි. සනත්වයේ අර්ථ දැක්වීම සහ සමතුලිතතාව සඳහා අවශ්‍යතාවයන්හි යෙදීම් පිළිබඳව සිසුන් වැඩි පිරිසක් සාර්ථක වී ඇත. (*b*) හා (*c*) කොටස සඳහා ද පහසුතාව පිළිවෙළින් 56% සහ 49% වීම තුළ සිසුන්ට ඉපිලීමේ සිද්ධාන්ත සහ යෙදීම් පිළිබඳව සාමාන්‍ය අවබෝධයක් පවතින බව පෙනී යයි. (*b*) කොටසේ W සඳහා ප්‍රකාශනය ලිවීමේ දී ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇතුළත් කිරීම අමතක වීම නිසා පහසුතාව අඩු වූ අතර, (*d*) (ii) අනුකොටසේ පහසුතාව 28% දක්වා අඩුවීමට ද එය හේතුවක් විය. තවද, පරීක්ෂණයකට අදාළව විචල්‍ය හඳුනා ගැනීමටත් සහ එයට අනුරූපව ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා සමීකරණය සකස් කිරීමටත් සිසුන් තුළ ප්‍රමාණවත් අවබෝධයක් නොමැති වීම නිසා (*d*)(ii) හා (*d*)(iii) අනුකොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 28% සහ 29% දක්වා අඩු වී ඇත.

(*e*)(i) අනුකොටසේ පහසුතාව 47%කි. පරීක්ෂා නලයේ පිහිටීම වෙනස් කිරීමට අවසර නැති බව ප්‍රශ්නයේ සඳහන්ව ඇත. ප්‍රශ්නය නිසි පරිදි කියවා අවබෝධ කර නොගැනීම නිසා පිළිතුර ලෙස මීටර් භාගයේ කෝදුව ද ලියා තිබුණි. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස වන (*e*)(ii) හිදී, චල අන්වීක්ෂයේ තිරස් හරස් කම්බියට නාභිගත කිරීම යන්න සටහන් නොකිරීම පහසුතාව අඩුවීමට ප්‍රධාන ලෙසම බලපෑවේය. (*f*)(i) හා (*f*)(ii) අනුකොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 56% සහ 42% වීමෙන් සිසුන්ගේ මිනුම් උපකරණ භාවිතය පිළිබඳව දුර්වලතාවය පැහැදිලි වේ. එක් එක් අවස්ථාවට උචිත වන පරිදි සුදුසු මිනුම් උපකරණ තෝරා ගැනීමටත්, අදාළ මිනුම් නිවැරදිව ලබා ගැනීමටත් සිසුන් යොමු කිරීම යෝග්‍ය වේ.

2. දෙකෙළවර වසන ලද සිදුරු සහිත තුනී ඊයම් නළයක් භාවිතයෙන් ඊයම් හි රේඛීය ප්‍රසාරණතාව සෙවීමට පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කොට ඇත. විවිධ උෂ්ණත්වවල පවතින උණුසුම් වාතය පොම්ප කිරීම මගින් නළයේ උෂ්ණත්වය පියවරෙන් පියවරට නංවනු ලැබේ. නළයේ උෂ්ණත්වය තාප විද්‍යුත් යුග්මයක් මගින් මනිනු ලැබේ. මෙම පරීක්ෂණයේ දී සුදුසු ක්‍රමවේදයක් සැලසුම් කර එය ක්‍රියාවෙහි යොදවා උෂ්ණත්වය වැඩිවීමට අනුරූපව නළයෙහි සිදුවන දිගෙහි වැඩිවීම මැනීම ශිෂ්‍යයකුගෙන් බලාපොරොත්තු වේ.



(1) රූපය

(*a*) කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ඊයම් නළයේ දිග l_0 ලෙස ගන්න. නළයේ උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයේ සිට θ °C ප්‍රමාණයකින් වැඩි කළ විට නළයේ නව දිග l_1 වේ. ඊයම් හි රේඛීය ප්‍රසාරණතාව α සඳහා ප්‍රකාශනයක් l_0, l_1 සහ θ ඇසුරෙන් ලියන්න.

$$\alpha = \frac{(l_1 - l_0)}{l_0\theta}$$ **(ලකුණු 01)**

(වෙනත් ආකාරයක ප්‍රකාශන සඳහා ලකුණු නැත)

(*b*) l_0 දිග මැනීම සඳහා මීටර රූලක් භාවිත කිරීමට ශිෂ්‍යයා යෝජනා කරයි. l_0 මිනුමේ ප්‍රතිශත දෝෂය 0.2% ට සමාන හෝ අඩු වීම සඳහා l_0 ට තිබිය යුතු අවම දිග කුමක් ද?

l_0 මිනුමේ ප්‍රතිශත දෝෂය 0.2% ට සමාන හෝ අඩුවීම සඳහා l_0 ට තිබිය යුතු අවම දිග $(l_0)_{min}$ නම්,

$$\frac{(1\text{ mm})}{(l_0)_{min}} \times 100 = 0.2$$

$(l_0)_{min}$ = 500 mm = 50 cm = 0.5 (m) .... **(ලකුණු 01)**

හෝ

මීටර් කෝදුව 0.5 mm දක්වා මිනීමට භාවිත කළ හැකි නම්
$\frac{(0.5\text{ mm})}{(l_0)_{min}} \times 100 = 0.2$
$(l_0)_{min}$ = 250 mm = 25 cm = 0.25 (m) .... **(ලකුණු 01)**

(*c*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී සිදුරු සහිත තුනී නළයක් භාවිත කිරීමේ ඇති වාසි **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

- තාප සමතුලිත අවස්ථාවට (*හෝ* සමතුලිත අවස්ථාවට/අනවරත උෂ්ණත්වයට) ඉක්මනින් ලගාවේ./කුඩා තාප ප්‍රමාණයක් මගින් ලගාවේ හෝ එයට කුඩා තාප ධාරිතාවක් ඇති වේ.
- නළය ඒකාකාර ලෙස රත්වේ. / නළයේ අභ්‍යන්තර හා බාහිර උෂ්ණත්වය එකම අගයක් ලබා ගනී/ වඩා හොඳ තාප ස්පර්ශයක් නළයේ ඇතුළත සහ පිටත ඇතිවීම සඳහා ....**(ලකුණු 01)**

ඕනෑම නිවැරදි පිළිතුරු 2 ක් සඳහා (<u>එක් කොටසකින් එකක් බැගින්</u>)

(*d*) නළයේ වැඩි වූ දිග, $(l_1 - l_0)$, මැනීම සඳහා ශිෂ්‍යයා ඉහත (1) රූපයේ දැක්වෙන ඇටවුම සැලසුම් කර ඇත. නළයේ එක් කෙළවරක් දෘඪ ආධාරකයක් සමඟ ස්පර්ශ වේ. ABC යනු B හි දී විවර්තනිය කර ඇති ලීවර පද්ධතියකි. ලීවර පද්ධතියේ C කෙළවර ඊයම් නළයේ චලනය විය හැකි කෙළවර සමඟ හොඳින් ස්පර්ශ වන අතර ABC ව්‍යුහයට, B අවල විවර්තනිය වටා භ්‍රමණය විය හැක. S පරිමාණය **මිලිමීටරවලින්** ක්‍රමාංකනය කර ඇත.

X_0 = කාමර උෂ්ණත්වයේ දී A දර්ශකය මගින් S පරිමාණයේ දක්වන පාඨාංකය සහ

X = ඊයම් නළයේ උෂ්ණත්වය θ ප්‍රමාණයකින් ඉහළ නැංවූ විට A දර්ශකය මගින් S පරිමාණයේ දක්වන පාඨාංකය ලෙස ගන්න.

එවිට, $(l_1 - l_0)$ සහ $(X - X_0)$ අතර සම්බන්ධතාවය

$$(l_1 - l_0) = \frac{p}{q}(X - X_0) \quad \text{............} \quad ①$$

සමීකරණය මගින් දෙනු ලැබේ. මෙම සැකසුම සඳහා $p = 2$ cm සහ $q = 10$ cm වේ.

(i) මෙම සැකසුම මගින් මැනිය හැකි නළයේ වැඩි වූ දිගෙහි, $(l_1 - l_0)$ අවම අගය කුමක් ද?

$$(X - X_0) = \frac{10}{2}(l_1 - l_0)$$

$$1 \text{ mm} = 5\,(l_1 - l_0)$$

$\therefore$ සැකසුම භාවිතයෙන් මැනිය හැකි $(l_1 - l_0)$ හි අවම අගය

$= 0.2 \text{ mm} = 0.02 \text{ cm} = 2 \times 10^{-4}$ (m) .... **(ලකුණු 01)**

හෝ

පරිමාණය 0.5 mm දක්වා මිනීමට භාවිත කළ හැකි නම්

$$(X - X_0) = 5\,(l_1 - l_0)$$

$$0.5 \text{ mm} = 5\,(l_1 - l_0)$$

$\therefore$ සැකසුම භාවිතයෙන් මැනිය හැකි $(l_1 - l_0)$ හි අවම අගය

$= 0.1 \text{ mm} = 0.01 \text{ cm} = 10^{-4}$ (m) ....**(ලකුණු 01)**

(ii) ① සමීකරණයේ $(l_1 - l_0)$ සඳහා දී ඇති ප්‍රකාශනය ඉහත (a) කොටසේ α සඳහා ඔබ ලියා දක්වා ඇති ප්‍රකාශනයේ ආදේශ කර θ සමඟ X ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට සුදුසු සමීකරණයක් ලබා ගන්න.

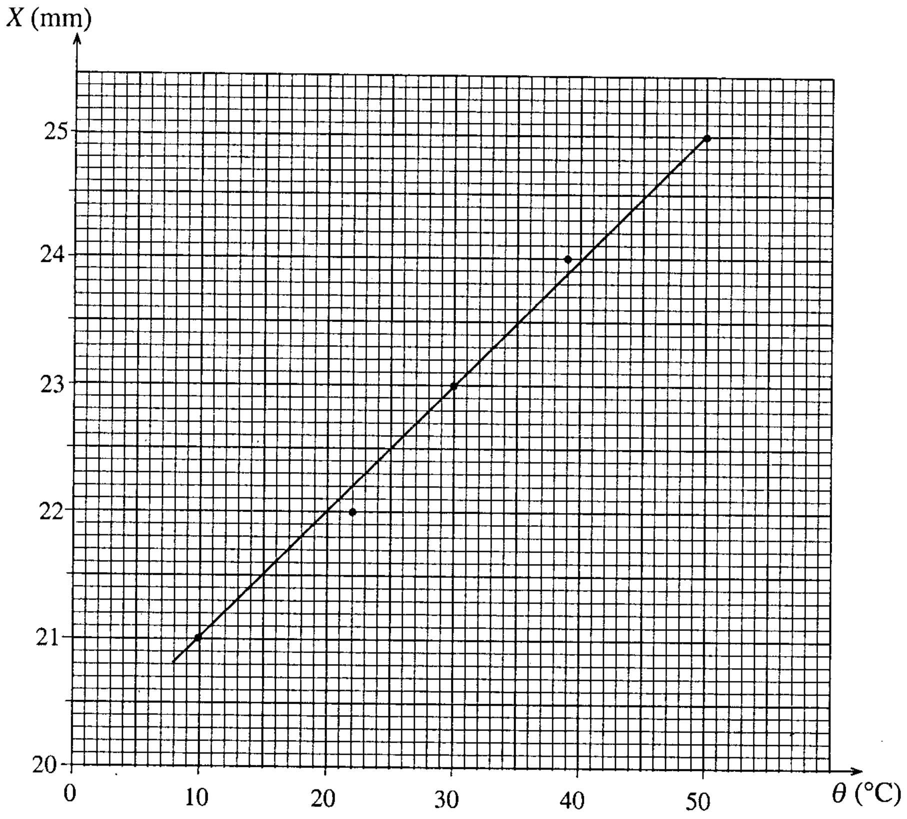
$$\alpha = \frac{(X - X_0)}{5l_0\theta}$$

$X = 5\alpha l_0\theta + X_0$ ....**(ලකුණු 01)**

හෝ

$X = \left(\dfrac{ql_0\alpha}{p}\right)\theta + X_0$ ....**(ලකුණු 01)**

(e) දිග $l_0 = 80.0\,\text{cm}$ විට ලබා ගන්නා ලද පාඨාංක ඇසුරෙන් අඳින ලද θ සමඟ X ප්‍රස්තාරයක් (2) රූපයේ දැක්වේ.



(2) රූපය

(i) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සොයන්න.

ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය $= 0.1\ \text{mm}\ ^\circ\text{C}^{-1}$ හෝ $\text{K}^{-1} = 10^{-4}(\text{m}\ ^\circ\text{C}^{-1})$ ....**(ලකුණු 01)**

(ii) එනයින් රීයම් හි රේඛීය ප්‍රසාරණතාව නිර්ණය කරන්න.

$5\alpha l_0 = 10^{-4}$ [*හෝ* $5\alpha l_0 = 0.1$ (mm °C^{-1})] ....(ලකුණු 01)

(ප්‍රස්තාරයෙන් ලැබෙන අනුක්‍රමණය, සමීකරණයෙන් ලැබෙන අනුක්‍රමණයට සමාන කිරීමට)

$$\alpha = \frac{10^{-4}}{5 \times 80 \times 10^{-2}} \ °C^{-1}$$

2.5×10^{-5} °C^{-1} ....(ලකුණු 01)

(*f*) *ABC* බාහුව සෑදීම සඳහා ඉතා අඩු තාප සන්නායකතාවයකින් යුත් ද්‍රව්‍යයක් ශිෂ්‍යයා තෝරාගෙන ඇත. ඔහුගේ තෝරා ගැනීමට ඔබ එකඟ වන්නේ ද? හේතු දක්වන්න.

එකඟ වේ / ඔව්

ABC බාහුව සඳහා අඩු තාප සන්නායකතාවක් උචිත වේ, මන්ද එවිට

- *ABC* බාහුවේ ප්‍රසාරණය කුඩාවේ./ නොසලකා හැරිය හැකිය.

හෝ

- *ABC* බාහුවේ උෂ්ණත්වය නැගීම කුඩාවේ.

හෝ

- (p/q) අනුපාතය වෙනස් අගයක් නොගනී. (දී ඇති අගයෙන්)

හෝ

- *ABC* බාහුව උරාගන්නා තාප ප්‍රමාණය කුඩාය.

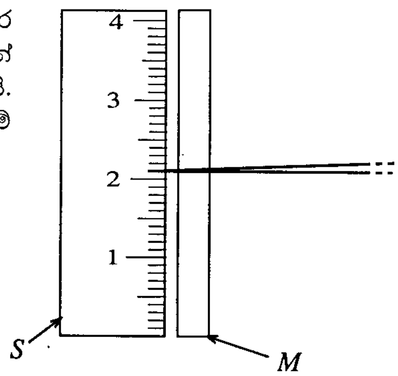
හෝ

- රත්වූ බාහුවෙන් ප්‍රසාරණයට අමතර දායකත්වයක් නොලැබේ.

....(ලකුණු 01)

(පිළිතුර සහ එක් නිවැරදි හේතුවක් සඳහා)

(*g*) *S* පරිමාණයෙන් පාඨාංක ලබා ගැනීමේ දී සිදුවන දෝෂය අඩු කර ගැනීමට (3) රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට *S* පරිමාණය ආසන්නයෙන් පටු තල දර්පණ පටියක් (*M*) සවි කිරීමට ශිෂ්‍යයා යෝජනා කරයි. මෙම විකරණය සිදු කළ පසු *S* පරිමාණයෙන් පාඨාංක ලබා ගැනීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු පියවර කුමක් ද?

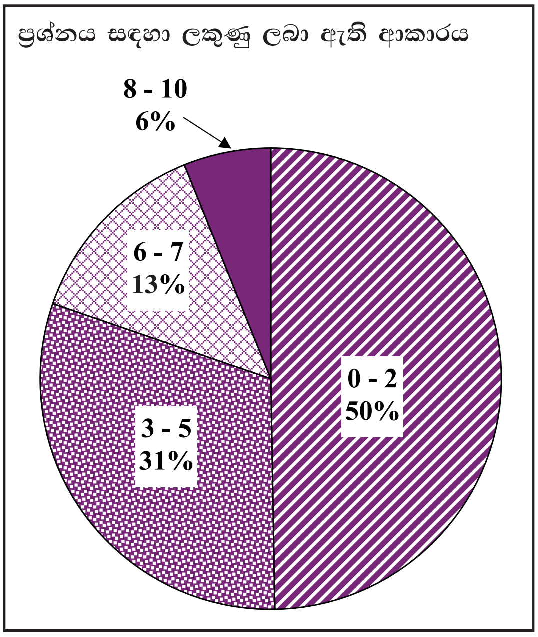


(3) රූපය

පරිමාණයට ඉහළින් බලා දර්ශකය එහි ප්‍රතිබිම්බයට කෙලින්ම ඉහළින් පිහිටන සේ දිස්වන තෙක් ඇස චලනය කර ඒ අවස්ථාවේ පාඨාංකය ගැනීම .... (ලකුණු 01)

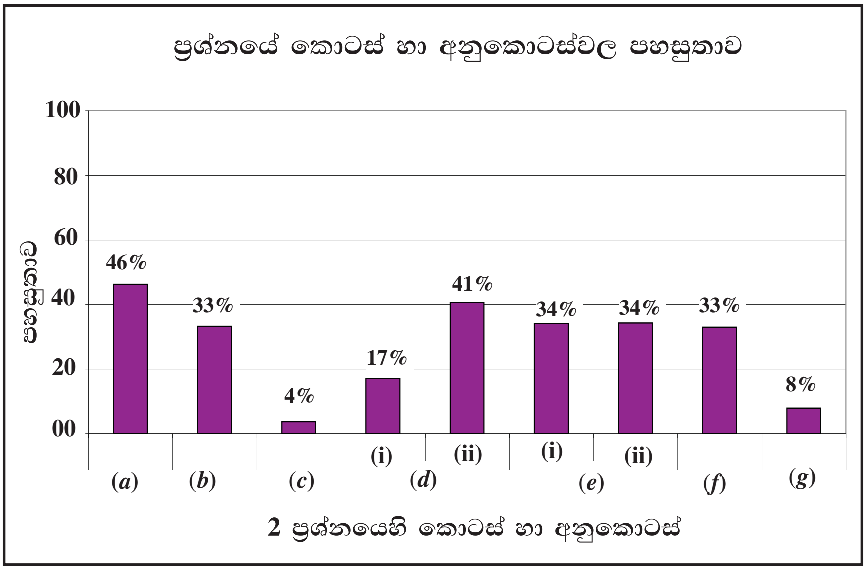
(සමපාත කිරීම සඳහා ලකුණු නැත)

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



දෙවන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වුවත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 99% කි. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු 10 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 50% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 31% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 13% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 6% ක් ද,
ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 7 කට වඩා ලබාගත් පිරිස 6% ක් වන අතර, 50% ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3ට වඩා අඩුවෙනි.



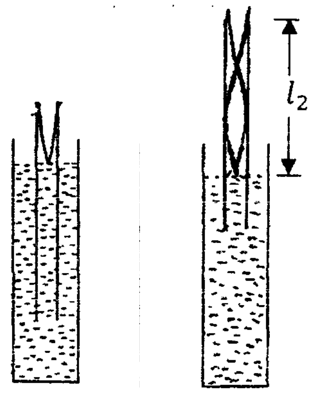
මෙම ප්‍රශ්නයේ කොටස් හා අනුකොටස් 9 ක් ඇති අතර ඉන් කොටස් හා අනුකොටස් 7 කම පහසුතා 40% ට වඩා අඩුය. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*) අනුකොටස වන අතර එහි පහසුතාව 46% කි. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*c*) වන අතර එහි පහසුතාව 4% කි.

2 වන ප්‍රශ්නයේ සෑම අනුකොටසකම පහසුතාව 50%ට වඩා අඩුවීම විශේෂත්වයකි. (*a*) කොටසේ රේඛීය ප්‍රසාරණතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලිවීමට දී ඇත. මෙය අර්ථ දැක්වීමක් වුවත්, එම කොටසේ පහසුතාව 46%කි. ප්‍රතිශත දෝෂය පිළිබඳ අවබෝධය අඩුවීම නිසා (*b*) කොටසේ පහසුතාව 33% දක්වා අඩුවී ඇත. (*c*) කොටසේ පහසුතාව 4%කි. මෙහිදී නළය සිදුරු සහිත වීම සහ තුනී වීම යන අවශ්‍යතා දෙකම සඳහා හේතු අවබෝධ කර නොගැනීම නිසා පහසුතාව අඩුවිය.

(*d*) කොටසේ දී සමීකරණය ලියා අවශ්‍ය දත්ත ආදේශ කළ විට පහසුවෙන් පිළිතුර ලැබෙන නමුත් මෙම කොටසේ පහසුතාව 17%ක් වීමෙන් පැහැදිලි වන්නේ ප්‍රශ්නයක් කියවා අවබෝධ කර ගැනීමේ දුර්වලතාවයයි. (*e*)(i) හා (*e*)(ii) අනුකොටස්වල පහසුතා 34% බැගින් විය. දී ඇති ප්‍රස්තාරයක අනුක්‍රමණය සොයා එමගින්, ඊයම් හි රේඛීය ප්‍රසාරණතාව සෙවීමට නියමිතව තිබූ මෙම කොටස්වලද ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සොයා ගැනීමට බහුතරයක් සිසුන් අපොහොසත් වී තිබුණි. විද්‍යාගාර පරීක්ෂණවලින් අනතුරුව එම දත්ත ප්‍රස්තාරගත කර එහි අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය ඇසුරෙන් අදාළ රාශීන් සෙවීමට සිසුන් හුරු කරවීම වැදගත් වේ. තවද අනුක්‍රමණය සෙවීමේ දී ඒකක ගැන සැලකිලිමත් නොවීම පහසුතාව අඩුවීමට හේතුවක් විය. (*g*) කොටසේ පහසුතාව 8%ක් වීම, යම් උපකරණයකින් නිවැරදිව අදාළ පාඨාංක ගැනීමේ දී සිසුන් දක්වන දුර්වලතාව පෙන්නුම් කරයි. විද්‍යාගාරයේදී මේ සඳහා නිරතුරුව සිසුන් යොමු කරවීම උචිත වේ.

3. වාතය තුළ ධ්වනි වේගය (v) සහ නළයේ ආන්තශෝධනය (e) නිර්ණය කිරීම සඳහා වීදුරු නළයක්, ජලය සහිත මිනුම්සරාවක්, මීටර කෝදුවක් සහ සංඛ්‍යාතය (f) 512 Hz වූ සරසුලක් සපයා ඇත. වීදුරු නළය සම්පූර්ණයෙන් ම ජලයේ ගිල්වා ක්‍රමක්‍රමයෙන් ඉහළට ඔසවන විට ජල මට්ටමට ඉහළින් නළයේ උස පිළිවෙළින් $l_1 = 0.169$ m සහ $l_2 = 0.509$ m වන විට අනුනාදයන් ඇසිය හැක.

(a) (i) පළමුවරට ඇසෙන අනුනාද අවස්ථාවේ දී තරංගයේ ආකාරය 1 (a) රූපයෙහි අඳින්න.



(a) (b)

(1) රූපය

ආන්ත ශෝධනය සමඟ නිවැරදි රූපය ....(ලකුණු 01)

(ii) දෙවනවරට ඇසෙන අනුනාද අවස්ථාවේ දී නළය, ජල මට්ටම සහ තරංග ආකාරය 1 (b) රූපයෙහි අඳින්න.

පෙන්වා ඇති ආකාරයට ආන්ත ශෝධනය සමඟ නිවැරදි රූපය, ජල මට්ටමට ඉහළින් ඇති නළයේ දිග, පලමු අවස්ථාවේ දිග හා සසඳන විට ආසන්න වශයෙන් තුන් ගුණයක් විය යුතුය. ....(ලකුණු 01)
(මිනුම් සරාව තුළ තරංග ආකාර ඇඳීම සඳහා ලකුණු නැත. මිනුම් සරාව තුළ ජලය තිබෙන බව පෙන්විය යුතුය)

(iii) උස l_2 සඳහා ඔබ ලබා ගන්නා මිනුම පැහැදිලිව 1 (b) රූපයෙහි ලකුණු කරන්න.

නිවැරදිව 1(b) රූපය මත ලකුණු කිරීම. ජල මට්ටමේ සිට නළයේ විවෘත කෙළවර දක්වා උස නිවැරදිව ලකුණු කිරීම ....(ලකුණු 01)

(b) (i) පළමුවරට ඇසෙන අනුනාද අවස්ථාව සලකමින් ධ්වනි වේගය v සඳහා ප්‍රකාශනයක් e, f සහ l_1 ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

$\lambda = 4\,(l_1 + e)$ ....(ලකුණු 01)

$v = f\,\lambda$

$v = 4f\,(l_1 + e)$ .... (A) ....(ලකුණු 01)

(ii) දෙවනවරට ඇසෙන අනුනාද අවස්ථාව සලකමින් ධ්වනි වේගය v සඳහා ප්‍රකාශනයක් e, f සහ l_2 ඇසුරෙන් ලියන්න.

$\lambda = 4/3\,(l_2 + e)$ ....(ලකුණු 01)

$v = \dfrac{4f}{3}\,(l_2 + e)$ .... (B) ....(ලකුණු 01)

(iii) ඉහත b(i) සහ b(ii) දී ලද ප්‍රතිඵල භාවිතයෙන් v සඳහා ප්‍රකාශනයක් l_1, l_2 සහ f ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(A) ⟶ $\frac{v}{4f} = l_1 + e$

(B) ⟶ $\frac{3v}{4f} = l_2 + e$

$\frac{2v}{4f} = l_2 - l_1$

$v = 2f\ (l_2 - l_1)$ ....(ලකුණු 01)

(iv) එනයින් v සහ e ගණනය කරන්න.

$v = 2f\ (l_2 - l_1) = 2 \times 512\ (0.509 - 0.169)$

$v = 348.16\ ms^{-1} = 348.2\ ms^{-1}$ ....(ලකුණු 01)

(A) ⟶ $e = \frac{v}{4f} - l_1 = \frac{348.2}{4 \times 512} - 0.169$

$= 0.001\ m$ ....(ලකුණු 01)

(c) සරසුල සමග නළයේ අනුනාද අවස්ථා කිහිපයක් සඳහා මිනුම් ලබා ගනිමින් ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයක් භාවිතයෙන් v සහ e නිර්ණය කිරීමට ශිෂ්‍යයෙක් යෝජනා කළේ ය. එවැනි පරීක්ෂණයක් කිරීමේ දී අවශ්‍ය තරම් මිනුම් සංඛ්‍යාවක් ලබා ගැනීමට ඇති එකිනෙකට වෙනස් ස්වභාවයෙන් යුත් අපහසුතාවන් **දෙකක්** ලියා දක්වන්න.

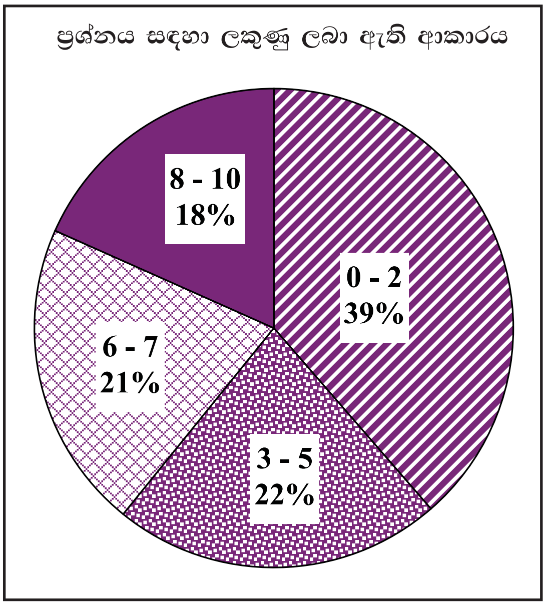
(1) අවශ්‍ය නළයේ දිග (සහ/හෝ) මිනුම් සරාවේ උස ඉතා විශාල වීම හෝ නළයේ දිග (හෝ මිනුම් සරාවේ උස) ප්‍රමාණවත් නොවීම.

(2) හඬෙහි තීව්‍රතාව/ සැර ඇති තරම් උපරිතාන සංඛ්‍යාවක් ඇසීමට නොහැකි වන තරමට පහත් වීම හෝ ඇති තරම් උපරිතාන සංඛ්‍යාවක් ඇසීමට අපහසු වීම.

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

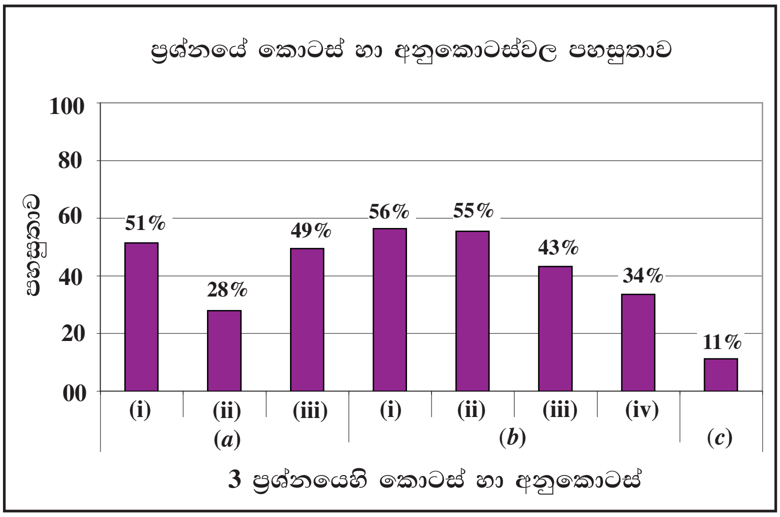
(එක් හේතුවක් මිනුම් සරාවට හෝ / සහ නළයට සම්බන්ධ විය යුතු අතර අනෙක ශබ්දයේ තීව්‍රතාවට/ සැරට සම්බන්ධ විය යුතුය)

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



තුන්වන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වන නමුත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 98% කි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා මුළු ලකුණු 10 ක් හිමිවේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 39% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 22% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 21% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 18% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 8 ට හෝ ඊට වඩා ලබාගත් පිරිස 18% ක් වන අතර 39% ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

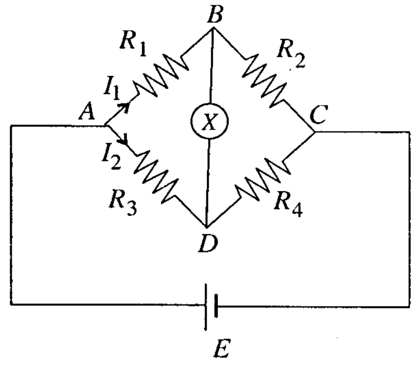


මෙම ප්‍රශ්නයේ කොටස් හා අනුකොටස් 8ක් ඇති අතර ඉන් කොටස් හා අනුකොටස් 3කම පහසුතා 40%ට අඩුය. පහසුතාව වැඩිම කොටස (b)(i) වන අතර එහි පහසුතාව 56%කි. පහසුතාව අඩුම කොටස (c) වන අතර එහි පහසුතාව 11%කි.

අනුනාද නළ සම්බන්ධයෙන් වූ ප්‍රශ්නයක් වන මෙය සුලභව අසන ප්‍රශ්නයකි. ඒ නමුත් මෙම ප්‍රශ්නයේ කොටස්වලින් උපරිම පහසුතාව 56% කි. ඒ (b)(i) අනුකොටස සඳහායි. (a)(i) අනුකොටසේ පහසුතාව 51% කි. අනුනාද නළයක් තුළ තරංග හැඩයක් ඇඳීමේදී ආන්ත ශෝධනය ද ඇතුළත්ව තරංග හැඩය ඇඳීමට සිසුන් හුරුකරවීම කළ යුතුවේ. (a)(ii) අනුකොටසේ පහසුතාව 28% ක් විය. මෙහිදී මූලිකය සමඟ සසඳා පරිමාණයකට අනුව 1 වන උපරිතානයට අනුරූප තරංග හැඩය නොඇඳීමත්, ආන්ත ශෝධනය නොසලකා හැරීමත් මෙම කොටසේ පහසුතාව අඩුවීමට හේතු විය. (a)(iii) අනුකොටසේ අසා ඇත්තේ 1 වන උපරිතාන අවස්ථාවේ දී නළයේ දිග l_2 රූපයේ ලකුණු කරන අන්දම වුවත්, මෙහිදී ද එම කොටසේ පහසුතාව 49% ක් විය. සිසුන්ගේ ප්‍රායෝගික කෞශල්‍යතා වර්ධනය කිරීම සඳහා මඟ පෙන්වීම හා අවස්ථා ලබාදීම සිදු කළ යුතුවේ.

(b)(i) හා (b)(ii) අනුකොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 56% හා 55% වේ. සුලභව භාවිත වන සමීකරණ ගොඩනැගීම සඳහා පන්ති කාමරයේ දී සිසුන් ප්‍රගුණ කිරීම අවශ්‍ය වේ. (c) කොටසේ පහසුතාව 11%ක් වන ඉතා අඩු අගයකි. අනුනාද අවස්ථා කිහිපයක් ලබා ගැනීමේ දී එකිනෙකට වෙනස් අපහසුතා දෙකක් සඳහන් කළ යුතු අතර මෙම එකිනෙකට වෙනස් අපහසුතා දෙකම නිවැරදි වුවහොත් පමණක් ලකුණු දීම පහසුතාව ඉතා අඩු අගයක් වීමට හේතු වී ඇත. සිසුන්ට තර්කානුකූලව සිතීමටත්, ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ නිවැරදිව සිදුකර, අදාළ මිනුම් නිවැරදිව ගැනීමටත් පුහුණුව ලබාදීම අවශ්‍ය වේ.

4. (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ R_1, R_2, R_3 සහ R_4 මගින් ප්‍රතිරෝධයන් නිරූපණය කරන අතර E මගින් නිරූපණය වන්නේ කෝෂයේ වි.ගා.බ. යි.



(1) රූපය

(*a*) B හි විභවය D හි එම අගයට සමාන නම් R_1, R_2, R_3 සහ R_4 සම්බන්ධ කරන ප්‍රකාශනයක් **ව්‍යුත්පන්න** කරන්න.

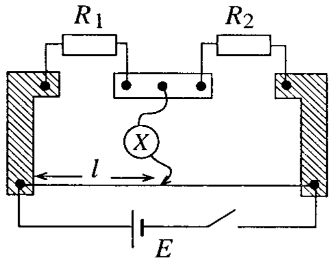
$$\left.\begin{aligned} I_1R_1 &= I_2R_3 \\ I_1R_2 &= I_2R_4 \end{aligned}\right\}$$ **(ලකුණු 01)**

$$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

(හෝ නිවැරදි වෙනත් ආකාරයක්) .... **(ලකුණු 01)**

(*b*) R_3 සහ R_4 ට අනුරූප ප්‍රතිරෝධක දෙක (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ඒකාකාර ප්‍රතිරෝධක කම්බියකින් විස්ථාපනය කර නොදන්නා ප්‍රතිරෝධකයක අගය (R_2 යැයි සිතමු) සෙවීමට ඉහත සඳහන් පරිපථය භාවිත කළ හැක. සියලු ම ප්‍රතිරෝධකයන් සහ ප්‍රතිරෝධක කම්බිය සම්බන්ධ කර ඇත්තේ මහත තඹ පටි භාවිත කිරීමෙන් ය. ප්‍රතිරෝධක කම්බියේ දිග **නිශ්චිතව ම 1 m වේ**.

සංරචක සම්බන්ධ කිරීමේ දී සම්බන්ධක කම්බි වෙනුවට මහත තඹ පටි භාවිත කිරීමට ප්‍රධාන හේතුව කුමක් ද?



(2) රූපය

අයිතම එකිනෙක සම්බන්ධයේදී ඇතිවන ප්‍රතිරෝධය අවම කිරීම./
සම්බන්ධක කම්බි මගින් ප්‍රතිරෝධවලට ඇතිවන දායකත්වය අවම කිරීම./
සම්බන්ධක කම්බි නිසා ප්‍රතිරෝධවල ඇතිවන දෝෂය අවම කිරීම.

...................................**(ලකුණු 01)**

(*c*) පරිපථයේ ඇති X අයිතමය **නිවැරදි ව** හඳුන්වන්න.

මැද බින්දු ගැල්වනෝමීටරය (ආරක්ෂක ප්‍රතිරෝධකයක් සමඟ) ....**(ලකුණු 01)**

(*d*) ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම මගින් නොදන්නා R_2 හි අගය නිර්ණය කිරීමට නම් R_1 සඳහා ඔබ භාවිත කරනු ලබන්නේ ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් ද, නැතහොත් ධාරා නියාමකයක් ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දෙන්න.

ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටිය
හේතුව :

- ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට (R_1) ප්‍රතිරෝධයේ අගය (කියවීම) ලබා ගැනීමට
  හෝ
- ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටිය මගින් (R_1) ප්‍රතිරෝධයේ අගය ලබා දීම.
  හෝ
- ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට (R_1) ප්‍රතිරෝධයේ සංඛ්‍යාත්මක අගය අවශ්‍යවේ.
  හෝ
- ධාරා නියාමකය මගින් (R_1) ප්‍රතිරෝධයේ අගය ලබා නොදේ.

(පිළිතුර සහ හේතුව සඳහා) ....**(ලකුණු 01)**

(*e*) (i) R_1, R_2 සහ සංතුලන දිග l සම්බන්ධ කෙරෙන ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l}{1-l}$$ (1 වෙනුවට 100 යෙදීම නිවැරදි සේ ගන්න) ....**(ලකුණු 01)**

(ii) R_1 ස්වායත්ත විචල්‍යයේ පරස්පරය වන $\frac{1}{R_1}$, ප්‍රස්තාරයේ X අක්ෂය ලෙස ගෙන ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට සුදුසු වන සේ ඉහත (*e*) (i) යටතේ දී ඇති ප්‍රකාශනයේ විචල්‍යයන් නැවත සකසන්න.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1-l}{l}$$

$$\therefore \frac{1}{l} = R_2\frac{1}{R_1} + 1 \quad OR \quad \frac{1}{l} = \frac{R_2}{100}\frac{1}{R_1} + \frac{1}{100}$$ ....**(ලකුණු 01)**

(iii) ප්‍රස්තාරය මගින් ඔබ R_2 සොයන්නේ කෙසේ ද?

අනුක්‍රමණයෙන් හෝ අනුක්‍රමණය × 100 ....**(ලකුණු 01)**

(ඉහත ප්‍රකාශනයේ අනුක්‍රමණය ලෙස R_2 හෝ $\frac{R_2}{100}$ ඇත්නම් පමණක් මෙම ලකුණ ලබා දෙන්න)

(*f*) l සඳහා කුඩා අගයයන් ලබා දෙන R_1 අගයයන් තෝරා නොගැනීමට හේතු **දෙකක්** දෙන්න.

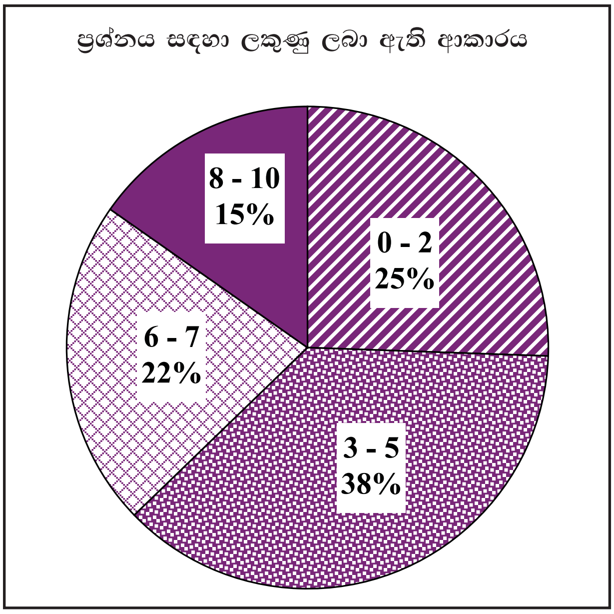
l සඳහා කුඩා අගයන් තෝරාගනු ලැබුවහොත්

(1) **ආන්ත දෝෂය** නිසා ඇතිවන (භාගික /ප්‍රතිශත) දෝෂය විශාල වීම

(2) l මිනුමේ **භාගික/ප්‍රතිශත දෝෂය** විශාල වීම

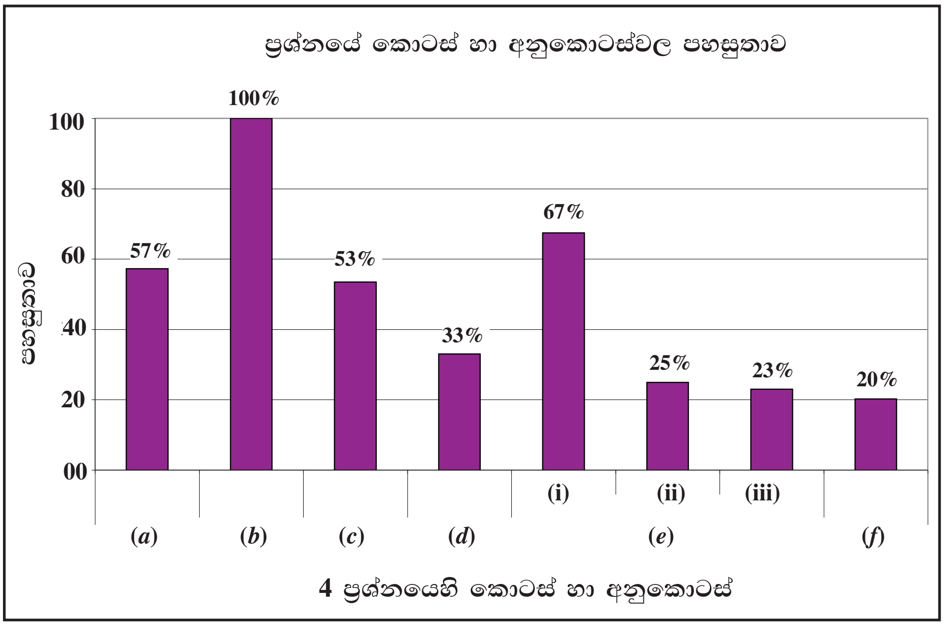
(3) කම්බියේ මැද පෙදෙසේ ලබාගන්නා පාඨාංක සඳහා ගැල්වනෝමීටරය වඩා සංවේදී වේ.
(ඉහත එක් හේතුවකට 01 ලකුණ බැගින් හේතු 2 කට) ....**(ලකුණු 02)**
(සෘණාත්මක පිළිතුරු සඳහා ද ලකුණු ලබා දෙන්න)

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



හතරවන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වුවත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 98% කි. මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 10 ක් හිමිවේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 25% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 38% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 22% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 15% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබාගත් පිරිස 15% ක් වන අතර, 25%ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

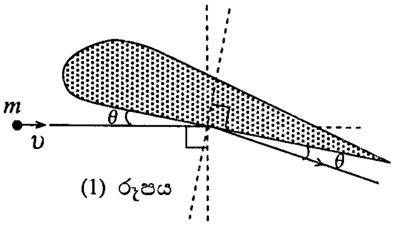


මෙම ප්‍රශ්නයේ කොටස් හා අනුකොටස් 8 ක් ඇති අතර ඉන් කොටස් හා අනුකොටස් 4 කම පහසුතා 40% ට අඩුය. මෙම ප්‍රශ්නයේ (*b*) කොටස සඳහා සැමටම නිදහස් ලකුණක් හිමි විය. එහෙයින් එහි පහසුතාව 100%කි. පහසුතාව අඩුම කොටස වන්නේ (*f*) ය. එහි පහසුතාව 20% කි.

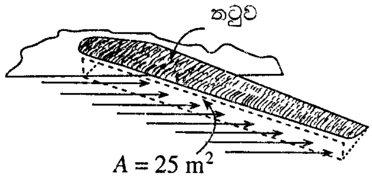
වීට්ස්ටන් සේතු මූලධර්මයට අදාළ ප්‍රශ්නයක් වන මෙහි (*a*) හා (*c*) කොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 57% හා 53% බැගින් වන අතර (*d*) කොටසේ පහසුතාව 33% වන අඩු අගයකි. ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවලදී ප්‍රතිරෝධය විචලනය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා උපකරණ පිළිබඳ මෙම කොටස මගින් සිසුවාගේ තර්කන හැකියාව මනිනු ලැබේ. තර්කානුකූලව මෙවැනි අවස්ථා පැහැදිලි කිරීමට සිසුන් හුරු කිරීම අවශ්‍ය වේ. (*e*)(ii) හා (*e*)(iii) අනුකොටස්වලදී පරීක්ෂණයකදී අදාළ විචල්‍යයන් හඳුනාගෙන ප්‍රස්තාරයක් ලබා ගැනීම සඳහා දී ඇති සමීකරණයක් සකස් කිරීමත්, එම සමීකරණයෙන් නොදන්නා රාශීන්ගේ අගය ගණනය කිරීමත් කළ යුතුව ඇත. මෙම අනුකොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 25% හා 23% වේ. සිසුන්ට මේ සඳහා පුහුණුව දීම අවශ්‍ය වේ.

(*f*) කොටසේ පහසුතාව 20% දක්වා අඩුවීම මගින් ආන්ත දෝෂ, භාගික දෝෂ පිළිබඳ සිසුන්ගේ අවබෝධය දුර්වල බව පෙන්නුම් කරයි. ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ සිදුකර, ඊට අදාළ අත්දැකීම් ලබා ගැනීමටත්, පරීක්ෂණයේ අඩුපාඩු සාකච්ඡා කර මෙවැනි ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමටත් සිසුන්ට අවස්ථාව ලබාදීම තුළින් මෙවැනි අඩුපාඩු මඟහරවා ගත හැක.

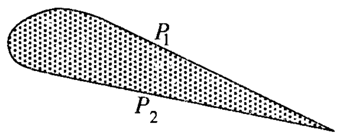
5. ගුවන් යානයක් ගුවන්ගත කිරීමට අවශ්‍ය වන එය මත සිරස් දිශාවට ක්‍රියා කරන එසවුම් බලය (lift) **බල දෙකක්** මගින් ලබා දෙයි. එක් බලයක් බ'නූලී ආවරණය නිසා ඇති වන අතර අනෙක වායු අණු ගුවන් යානයේ තටු මත ගැටීම නිසා ඇති වේ. ගුවන් යානයක් ගුවන්ගත කිරීම සඳහා ධාවන පථය ඔස්සේ ගමන් කරන විට ගුවන් යානයේ තටුවක දිශානතිය සහ එහි හරස්කඩ පෙනුම (1) රූපයේ දක්වා ඇත. මෙහි දී තටුවේ පහළ පෘෂ්ඨය තිරස් දිශාව සමඟ θ කෝණයක් සාදයි.



(1) රූපය



(2) රූපය



(3) රූපය

(*a*) පොළොවට සාපේක්ෂව වායු අණු නිසලව පවතින බව උපකල්පනය කර කිසියම් අවස්ථාවක දී ගුවන් යානයේ වේගය $v\,(\text{ms}^{-1})$ ලෙස ගන්න. එක් එක් වායු අණුවට m එක ම ස්කන්ධයක් ඇති බව ද උපකල්පනය කරන්න. එක් වායු අණුවක් තටුව සමග සිදු කරන පරිපූර්ණ ප්‍රත්‍යාස්ථ සංඝට්ටනයක් සලකන්න. [(1) රූපය බලන්න.] ගුවන් යානයට සාපේක්ෂව වායු අණුවේ වේගය රූපයේ පෙන්වා ඇත.

(i) තටුවේ පහළ පෘෂ්ඨයට **ලම්බක** දිශාව ඔස්සේ වායු අණුවේ ගම්‍යතා වෙනස සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, v සහ θ ඇසුරෙන් ලියන්න.

තටුවට ලම්බ දිශාවට වාත අණුවේ ගම්‍යතා වෙනස $= 2mv\sin\theta$ ....**(ලකුණු 01)**

(ii) තත්පරයක කාලයක් තුළ දී තටුවේ ගැටෙන වායු අණු සංඛ්‍යාව N නම් ඉහත (*a*) (i) ප්‍රතිඵලය භාවිතයෙන් අණු සංඝට්ටන නිසා තටුව මත ජනනය වන **සිරස්** බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් $m, v, \theta,$ සහ N ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

සංඝට්ටනය වන අනු N නිසා ඇති කෙරෙන සිරස් බලය $= 2mv\sin\theta \times \cos\theta \times N$
........**(ලකුණු 01)**

[(*a*) (i) හි ලබාගත් ප්‍රකාශනය $\cos\theta \times N$ වලින් ගුණ කිරීමට]

(*b*) ගුවන් යානය ගමන් කරන විට, එහි තටුවක් A සඵල හරස්කඩ වර්ගඵලයක් පිස දමනු ලබන අතර [(2) රූපය] එමනිසා තත්පර ඒකක කාල අන්තරයක් තුළ දී Av පරිමාවක ඇති වායු අණු තටුවේ ගැටේ. වාතයේ ඝනත්වය d ලෙස සලකන්න.

(i) තත්පර එකක් තුළ දී තටුවේ ගැටෙන වායු අණුවල මුළු ස්කන්ධය A, v සහ d ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

තත්පර 1 කදී තටුවේ වදින අණුවල ස්කන්ධය $= Avd$ ....**(ලකුණු 01)**

(ii) එනයින් A, v, d සහ m ඇසුරෙන් N ප්‍රකාශ කරන්න.

තත්පර 1 කදී තටුවේ වදින අණු සංඛ්‍යාව $N = \dfrac{Avd}{m}$ ....**(ලකුණු 01)**

[(*b*) (i) හි ලබාගත් ප්‍රකාශනය m වලින් බෙදීමට]

(iii) **තටු දෙක ම** මත සංඝට්ටනය වන වායු අණු නිසා ජනනය වන මුළු සිරස් බලය (F_c ලෙස ගනිමු) සඳහා ප්‍රකාශනයක් A, v, d සහ θ ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

$$F_C = 2mv\sin\theta \times \cos\theta \times \frac{Avd}{m} \times 2$$ ....**(ලකුණු 01)**

[(*a*) (ii) ප්‍රකාශනයේ N සඳහා ආදේශ කිරීමට සහ 2න් ගුණ කිරීමට]

$$= 4Avd^2\sin\theta\cos\theta$$

(iv) $\theta = 10°, A = 25\ \text{m}^2$ සහ $d = 1.2\ \text{kg m}^{-3}$ නම් F_c හි අගය v මගින් ලබා ගන්න.
($\theta = 10°$ සඳහා $\sin\theta = 0.2$ සහ $\cos\theta = 1$ ලෙස ගන්න.)

$A = 25m^2,\ d = 1.2\ kgm^{-3},\ \sin\theta = 0.2,\ \cos\theta = 1$ නම්

$F_C = 4 \times 25 \times 1.2 \times 0.2 \times v^2$
$= 24v^2$ ....**(ලකුණු 01)**

(*c*) (i) තටුවේ හැඩය නිසා ගුවන් යානයට සාපේක්ෂව තටුවට යන්තම් උඩින් සහ තටුවට යන්තම් පහළින් වායු ප්‍රවාහයන්ගේ සාමාන්‍ය වේග පිළිවෙලින් $\frac{7v}{6}$ සහ $\frac{5v}{6}$ වන බව උපකල්පනය කරන්න. තටුවට යන්තම් උඩින් ඇති පීඩනය P_1 ද තටුවට යන්තම් පහළින් ඇති පීඩනය P_2 ද ලෙස ගෙන [(3) රූපය] බ'නූලී ආචරණය නිසා තටුවේ දෙපස පීඩන අන්තරය $(P_2 - P_1) = \frac{2}{5}v^2$ ලෙස ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න.

බ.නූලි සමීකරණයෙන්, $P + \frac{1}{2}\rho v^2 =$ නියතයක් ....**(ලකුණු 01)**

(සමීකරණයේ $h\rho g$ පදය තිබුණත් මේ ලකුණ දෙන්න)

$$P_1 + \frac{1}{2}\, d \left(\frac{7v}{6}\right)^2 = P_2 + \frac{1}{2}\, d \left(\frac{5v}{6}\right)^2$$ ....**(ලකුණු 01)**

$$P_2 - P_1 = \frac{d}{2}\left[\left(\frac{7v}{6}\right)^2 - \left(\frac{5v}{6}\right)^2\right] = \frac{dv^2}{2}\left[\frac{49}{36} - \frac{25}{36}\right]$$ ....**(ලකුණු 01)**

$$= \frac{dv^2}{2} = \frac{1.2}{3}v^2$$ ....**(ලකුණු 01)**

$$\therefore P_2 - P_1 = \frac{2}{5}v^2$$ (ලකුණු නැත)

(ii) එක් තටුවක සඵල පෘෂ්ඨික වර්ගඵලය $120\ m^2$ නම් ඉහත පීඩන අන්තරය නිසා **තටු දෙකම** මත ඇති වන මුළු සිරස් බලය (F_b ලෙස ගනිමු) v ඇසුරෙන් සොයන්න. ($\cos 10° = 1$ ලෙස උපකල්පනය කරන්න.)

බ.නූලි ආචරණය නිසා තටු දෙකම මත ක්‍රියා කරන මුළු සිරස් බලය,

$$F_b = 120 \times 0.4v^2 \times \cos 10° \times 2 = 48v^2 \times 2$$

$F_b = 96v^2$ ....**(ලකුණු 01)**

(*d*) ගුවන් යානයේ ස්කන්ධය 4.32×10^4 kg නම් ගුවන් යානය ගුවන්ගත වීමට අවශ්‍ය අවම වේගය ගණනය කරන්න.

අහස් යානය මත මුළු සිරස් බලය,

$F_c + F_b = 24v^2 + 96v^2 = 120v^2$ ....**(ලකුණු 01)**

(F_c හා F_b බල දෙක එකතු කිරීමට)

අහස් යානය යන්තමින් ගුවන් ගතවන විට,

$$120v^2 = 432000$$
$$\therefore v^2 = 3600$$
$v = 60\ m\ s^{-1}$ ....**(ලකුණු 01)**

(*e*) ධාවන පථය මත දී ගුවන් යානයට ලබා ගත හැකි උපරිම ත්වරණය 0.9 m s^{-2} කි. ගුවන් යානය ඒකාකාරී ලෙස ත්වරණය වන බව උපකල්පනය කර ගුවන් යානය ගුවන්ගත කිරීම සඳහා තිබිය යුතු ගුවන් පථයේ අවම දිග ගණනය කරන්න.

ආරම්භක ප්‍රවේගය, $u = 0$, අවසාන ප්‍රවේගය, $v = 60$ m s^{-1}, ත්වරණය $a = 0.9$ m s^{-2}

$v^2 = u^2 + 2as$ භාවිතයෙන් ....**(ලකුණු 01)**

$(60)^2 = 0 + 2 \times 0.9 \times s$

$$s = \frac{3600}{1.8} \text{ m} = 2000 \text{ m} = 2 \text{ km}$$

ගුවන් පථයට අවශ්‍ය අවම දිග = 2 km ....**(ලකුණු 01)**

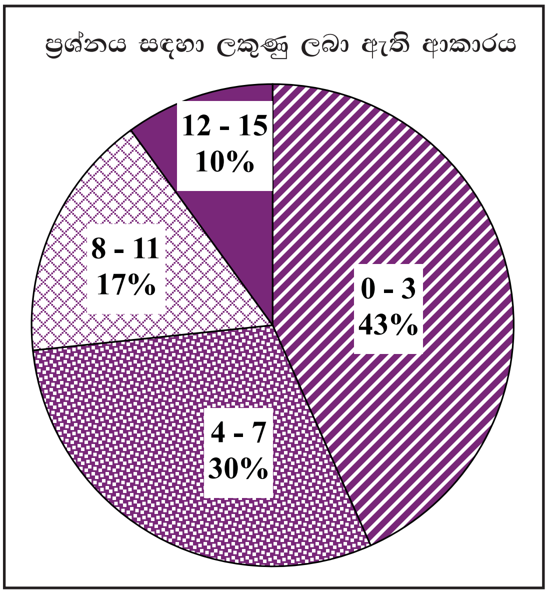
(*f*) ගුවන් නියමුවෝ, හැකි සෑම විට ම, සුළං හමන දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට ත්වරණය කිරීම මගින් ගුවන් යානා ගුවන්ගත කරති. මෙයට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

ගුවන් නියමුවෝ, සුළං හමන දිශාවට එරෙහි දිශාවට ත්වරණය කරනු ලබන්නේ ***v* සඳහා වැඩි අගයක් ලබා ගැනීම සඳහා ය.** (v - ගුවන් යානයට සාපේක්ෂව වායු අණුවල වේගය) ***හෝ*** වැඩි එසවුම් බලයක් අයත් කර ගැනීම සඳහාය. (එම නිසා ගුවන් යානයේ එන්ජින් මගින් ලබාදිය යුතු ජවය අඩුවේ).

හෝ

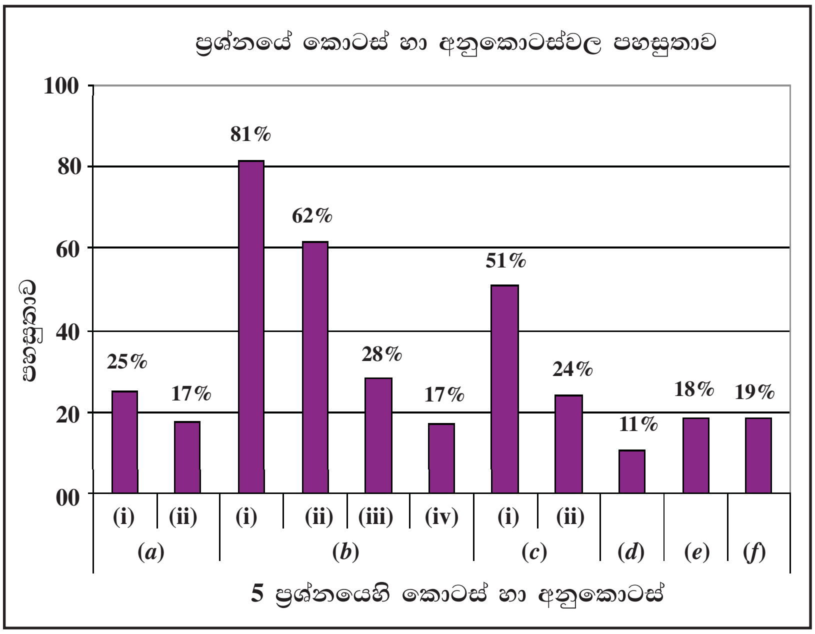
(පොළවට සාපේක්ෂව) **වඩා අඩු වේගයකින්** ගුවන් යානයට ගුවන් ගත විය හැක.
....**(ලකුණු 01)**

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



පස්වන ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ 46% ක ප්‍රතිශතයකි.
මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 43% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 30% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 17% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 10% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබාගත් පිරිස 10% ක් වන අතර, අයදුම්කරුවන්ගෙන් 43% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



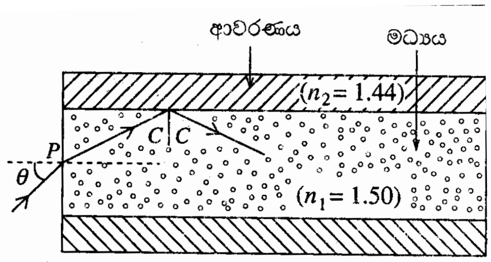
මෙම ප්‍රශ්නයේ කොටස් හා අනුකොටස් 11 ක් ඇති අතර ඉන් කොටස් හා අනුකොටස් 5 කම පහසුතා 20% ට වඩා අඩුය. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස ප්‍රශ්නයේ (*b*)(i) වන අතර එහි පහසුතාව 81% කි. පහසුතාව අඩුම කොටස (*d*) වන අතර එහි පහසුතාව 11% කි.

සිසුන්ගෙන් 46% ක් තෝරාගෙන තිබූ මෙම ප්‍රශ්නය යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකයේ රේඛීය ගම්‍යතාවය හා බ'නූලි මූලධර්මය පදනම් කරගෙන නිර්මාණය කර ඇත. මෙහි වැඩිම පහසුතාව වන 81%, (*b*)(i) අනුකොටස සඳහා වූ අතර, අඩුම පහසුතාව 11%, (*d*) කොටස සඳහා ලැබී ඇත. (*a*)(i) හා (*a*)(ii) අනුකොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 25% හා 17% බැගින් වේ. තටුවක ගැටෙන වායු අණුවක ගම්‍යතා වෙනස සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා එමගින් ඇති කරන සිරස් බලය සෙවීම වැඩි සිසුන් පිරිසකට අපහසු වී ඇත. (*b*)(iii) හා (*b*)(iv) අනුකොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 28% හා 17% බැගින් වේ. අහස්යානයේ තටු දෙකම මත ක්‍රියා කරන බලය සෙවීමේදී (*a*)(i) හා (*a*)(ii) අනුකොටස්වල ලබාගත් ප්‍රකාශන 2න් ගුණ නොකිරීම නිසා නිවැරදි ප්‍රකාශනය ව්‍යුත්පන්න කිරීමටත්, දී ඇති අගයයන් ආදේශකර අහස්යානයේ තටු දෙක මත බලය සෙවීමටත් සිසුන්ගෙන් වැඩි ප්‍රමාණයක් අපොහොසත් වී ඇත. (*c*)(i) හා (*c*)(ii) අනුකොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 51% හා 24% බැගින් වේ. (*c*)(i) දී බ'නූලි සමීකරණය නිවැරදිව යොදා ගත් සිසුන් වුවද, (*c*)(ii) අනුකොටසේ දී, එම ලබාගත් ප්‍රකාශනයට දී ඇති අගයයන් නිවැරදිව ආදේශ කිරීමට අපොහොසත් වී ඇත.

අවම පහසුතාව ඇති (*d*) කොටසේ පහසුතාව 11% කි. මෙහිදී බ'නූලි මූලධර්මයට අනුව ඇතිවන බලයට අමතරව, වායු අණු තටුවල ගැටීම නිසා ඇතිවන බලය ද එසවුම් බලය සඳහා දායක වන බව සිසුන් අවබෝධ කරගෙන නොමැත. (*e*) හා (*f*) අනුකොටස් සඳහා පහසුතා පිළිවෙළින් 18% හා 19% වේ. (*d*) කොටසේ අවසන් පිළිතුර නිවැරදිව ලබා නොගත් සිසුන්ට (*e*) අනුකොටසේදී ලකුණු අහිමි වී ඇත. සාපේක්ෂ ප්‍රවේගය පිළිබඳ අවබෝධය අඩු වීම නිසා (*f*) කොටසේ පහසුතාව අඩුවී ඇත. ප්‍රායෝගික අවස්ථා අදාළ කරගෙන, සිද්ධාන්ත තහවුරු කිරීම සුදුසු වේ.

6. නවීන ලෝකයේ විදුලි සංදේශ සහ වෛද්‍ය විද්‍යා වැනි බොහෝ ක්ෂේත්‍රවල ප්‍රකාශ තන්තු භාවිත කරයි. 'පියවර-දර්ශක' තන්තුවක් ලෙසින් හැඳින්වෙන ප්‍රකාශ තන්තුවක හරස්කඩක් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.

මධ්‍යය ලෙසින් හැඳින්වෙන තන්තුවේ අභ්‍යන්තර කොටස වර්තන අංකය 1.50 වන පාරදෘශ්‍ය ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇති අතර ආවරණය ලෙසින් හැඳින්වෙන තන්තුවේ බාහිර ස්තරය වර්තන අංකය 1.44 වන වෙනත් පාරදෘශ්‍ය ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇත.



(1) රූපය

(a) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට වාතයේ ගමන් ගන්නා ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් θ පතන කෝණයක් සහිතව තන්තුවේ එක් කෙළවරකට ඇතුළු වී මධ්‍යයට වර්තනය වේ. ඉන්පසු මධ්‍ය – ආවරණ අතුරු මුහුණතට, කිරණය පතනය වන්නේ එම අතුරු මුහුණතට අනුරූප C අවධි කෝණයෙනි. ($\sin 16° = 0.28$; $\sin 25° = 0.42$; $\sin 74° = 0.96$)

(i) C හි අගය ගණනය කරන්න.

$1.5 \sin C = 1.44$ ....(ලකුණු 01)

$\sin C = \dfrac{1.44}{1.5} = 0.96$

$C = 74°$ ....(ලකුණු 01)

(ii) එනයින් θ හි අගය ගණනය කරන්න.

පළමු පෘෂ්ඨයේ දී වර්තන කෝණය $(r) = 90° - C$ ....(ලකුණු 01)

($90°$ න් C අඩු කිරීම සඳහා)

$\sin \theta = 1.5 \sin r$ ($\sin 16°$) ....(ලකුණු 01)

$\sin \theta = 1.5 \times 0.28 = 0.42$

$\theta = 25°$ ....(ලකුණු 01)

(iii) මධ්‍ය-ආවරණ අතුරු මුහුණතෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් වී තන්තුව ඔස්සේ කිරණය සම්ප්‍රේෂණය වීම සඳහා θ ට තිබිය යුතු අගය පරාසය සොයන්න.

θ හි අගය පරාසය, θ : $0 < \theta \leq 25°$ හෝ $-25° \leq \theta \leq 25°$

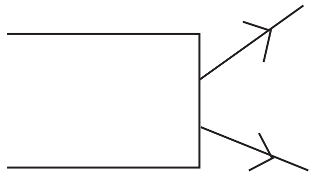
($0°$ සිට $25°$ ත් බාර ගන්න.) (ලකුණු 01)

(iv) විදුලි සංදේශ කටයුතුවල දී මෙවැනි තන්තු භාවිත කිරීමේ වැදගත් වාසියක් ලියා දක්වන්න.

වාසිය - බාහිර විද්‍යුත් චුම්භක තරංග මගින් / බාහිර විද්‍යුත් ඝෝෂා මගින් ඇතිවන බාධනය වළක්වා ගතහැක හෝ විශාල කලාප පළලක් පැවතීම හෝ සම්ප්‍රේෂණ හානිය අඩුය හෝ තාප උත්සර්ජනය අඩුය හෝ තන්තු අතර අනවශ්‍ය සංඥා හුවමාරුවක් නැත.

(එක් වාසියක් සඳහා) ....(ලකුණු 01)

(v) (1) පරාවර්තන ඔත්තේ සංඛ්‍යාවක් සහ
(2) පරාවර්තන ඉරට්ටේ සංඛ්‍යාවක් සඳහා තන්තුවේ අනෙක් කෙළවරෙන් නිර්ගත වන කිරණවල ගමන් මාර්ග ඇඳ පෙන්වන්න.

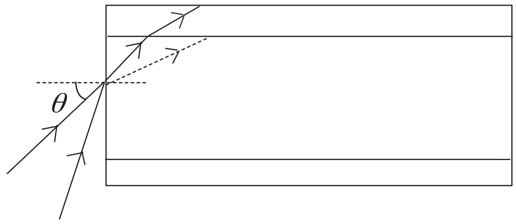


(ඉරට්ටේ) .... (ලකුණු 01)

(ඔත්තේ) .... (ලකුණු 01)

(කිරණ නිර්ගමනය වන ස්ථානය (ලක්ෂ්‍යය) නොසලකන්න. දිශාව පමණක් බලන්න)

(vi) පවතින පතන කිරණයත් සමග (1) රූපය ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කරගෙන P ලක්ෂ්‍යය මත පතනය වී අනතුරුව මධ්‍ය-ආවරණ අතුරු මුහුණතට වැටෙන නමුත් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් **නොවන** පතන කිරණයක සම්පූර්ණ ගමන් මාර්ගය ඇඳ පෙන්වන්න.



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

(මෙම ලකුණ ලබාගැනීමට පළමු පෘෂ්ඨයේ දී පතන කෝණය θ අගයට වඩා වැඩිවිය යුතු අතර, පළමු පෘෂ්ඨයේ වර්තන කිරණය ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඇති රූපයේ වර්තන කිරණයට වඩා වම් පැත්තෙන් පිහිටිය යුතුය)

(*b*) 3 km දිගක් සහිත සෘජු ප්‍රකාශ තන්තුවක එක් කෙළවරකට ලම්බකව එය තුළට රතු සහ නිල් කෙටි ආලෝක ස්පන්ද දෙකක් එකවිට ම යවනු ලැබේ. අනෙක් කෙළවරෙන් නිර්ගමනය වනවිට රතු සහ නිල් ආලෝක ස්පන්ද අතර කාල පරතරය ගණනය කරන්න. (වාතයේ දී ආලෝකයේ වේගය $3.00 \times 10^8\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ වන අතර නිල් සහ රතු ආලෝකය සඳහා වර්තන අංක පිළිවෙළින් 1.53 හා 1.48 වේ.)

ප්‍රකාශ තන්තුව තුළදී නිල් ආලෝකයේ වේගය $= \dfrac{3 \times 10^8}{1.53}$

හෝ

ප්‍රකාශ තන්තුව තුළදී රතු ආලෝකයේ වේගය $= \dfrac{3 \times 10^8}{1.48}$ ....(ලකුණු 01)

(වාතය තුළ ආලෝකයේ වේගය, වර්තන අංකයෙන් බෙදීම සඳහා)

නිල් ආලෝකය ගන්නා කාලය $= \dfrac{3 \times 10^8}{3 \times 10^8} \times 1.53$

හෝ

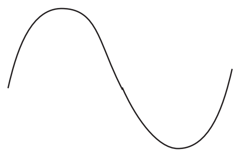
රතු ආලෝකය ගන්නා කාලය $= \dfrac{3 \times 10^8}{3 \times 10^8} \times 1.48$ ....(ලකුණු 01)

(දිග, තන්තුව තුළ ආලෝකයේ වේගයෙන් බෙදීම සඳහා)

කාල පරතරය $= 1.53 \times 10^{-5} - 1.48 \times 10^{-5}$

$= 0.05 \times 10^{-5}\mathrm{s}$ $(0.5\mu\mathrm{s})$ ....(ලකුණු 01)

(*c*) (i) ආලෝක සංඥා වඩාත් කාර්යක්ෂමව සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා තන්තුවේ මැද (අක්ෂය) සිට තන්තුවේ බාහිර පෘෂ්ඨය තෙක් එහි වර්තන අංකය සන්තතිකව සහ ක්‍රමයෙන් අඩුවන ලෙස සමහර ප්‍රකාශ තන්තු සාදා ඇත. මෙවැනි ප්‍රකාශ තන්තුවක් 'වර්ග කළ - දර්ශක' තන්තුවක් ලෙසට හැඳින්වේ. පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තන දෙකක කාල පරාසයක් තුළ මෙවැනි තන්තුවක් ඔස්සේ සම්ප්‍රේෂණය වන ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක ගමන් මාර්ගය අඳින්න.

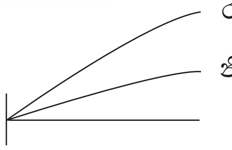


....(ලකුණු 01)

(ඉහත දැක්වෙන ආකාරයේ වක්‍ර හැඩයක් සඳහා මෙම ලකුණ ලබා දෙන්න)

(ii) ඒකවර්ණ වෙනුවට පතන කිරණය නිල් සහ රතු වර්ණවලින් සමන්විත වූයේ නම් ඒවා තන්තුව තුළ එක ම පථයක් ඔස්සේ ගමන් කරයි ද? රූප සටහනක් ඇසුරෙන් ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

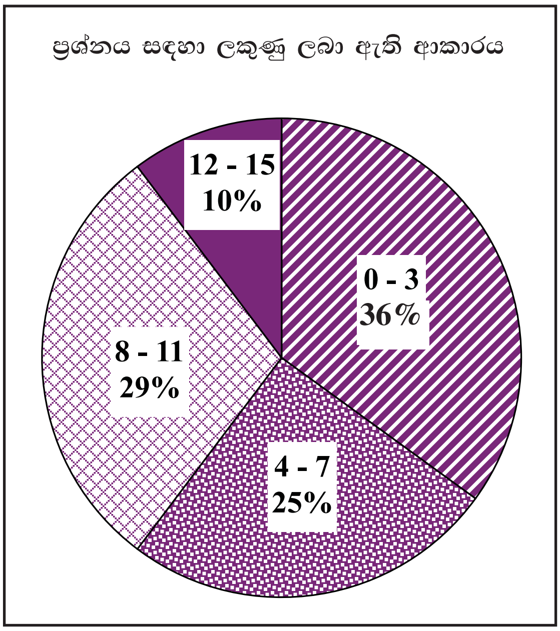
නැත.



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

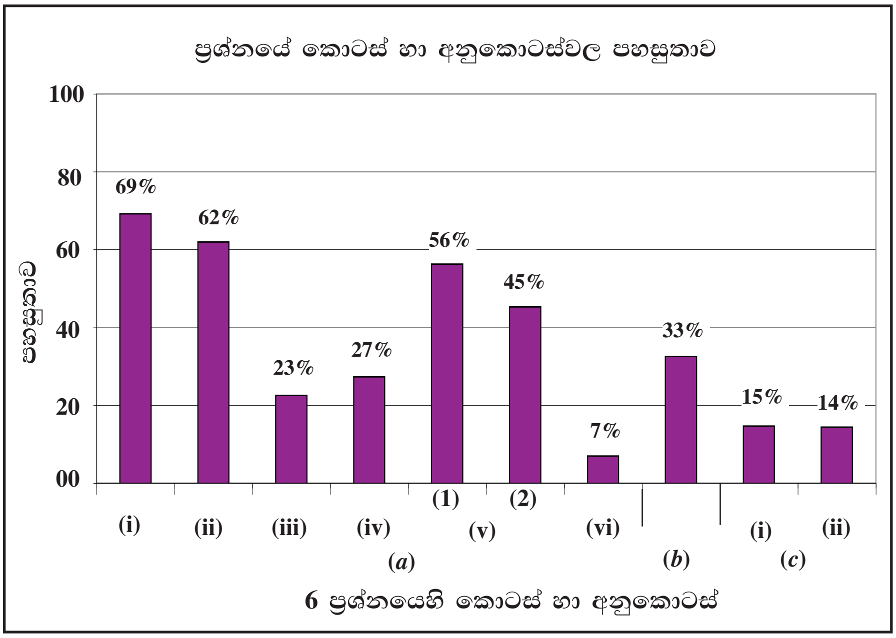
(පෙන්වා ඇති පරිදි කිරණ දෙකක් සඳහා, නිවැරදි එක් කිරණයක්වත් නම් කළ යුතුය)
නිල් සහ රතු කිරණ සඳහා තන්තුව තුළ වේග/වර්තනය අංක/තරංග ආයාම වෙනස්ය.

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



හයවන ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ 47% ක් පමණි. මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 15 ක් හිමිවේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 36% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 25% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 29% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 10% ක් ද
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 10% ක් වන අතර, 36% ක්ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

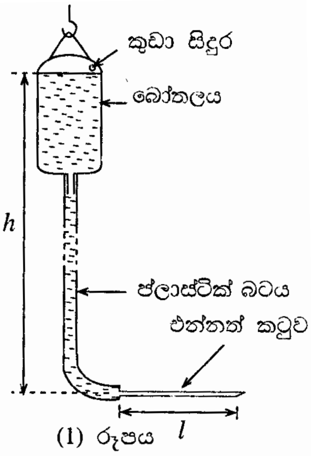


මෙම ප්‍රශ්නයේ කොටස් හා අනුකොටස් 10 ක් ඇති අතර, ඉන් කොටස් හා අනුකොටස් 3 ක පහසුතාව 50% ට වඩා වැඩිය. පහසුතාව වැඩිම අනු කොටස (a)(i) වන අතර එහි පහසුතාව 69% කි. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (a)(vi) වන අතර එහි පහසුතාව 7% කි.

සිසුන්ගෙන් 47% තෝරාගෙන තිබුණු මෙම ප්‍රශ්නය දෝලන හා තරංග ඒකකයේ තල පෘෂ්ඨවල වර්තනයේ යෙදීමකි. මෙම ප්‍රශ්නයේ වැඩිම හා අඩුම පහසුතා වන 69% හා 7% පිළිවෙළින් (a)(i) හා (a)(vi) අනුකොටස් සඳහා ලැබී ඇත. (a)(iii) අනුකොටසේදී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් වීම සඳහා පතන කෝණය θ ට තිබිය යුතු අගය පරාසය සෙවීමට සිසුන් බහුතරයක් අපොහොසත් වී ඇත. මෙම අනුකොටසේ පහසුතාව 23% කි. ප්‍රකාශ තන්තුවල වැදගත් භාවිතයක් පිළිබඳව අසා ඇති (a)(iv) අනුකොටසේදී පහසුතාව 27% කි. එදිනෙදා භාවිත වන තාක්ෂණික යෙදීම් ගැන අවබෝධයක් ලබා ගැනීමට සිසුන් යොමු කළ යුතුය. පහසුතාව 7%ක් වන (a)(vi) අනුකොටසේදී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට භාජනය නොවන පතන කිරණයක ගමන් මාර්ගය නිවැරදිව ඇඳීමට වැඩි සිසුන් ප්‍රමාණයක් අපොහොසත් වී ඇත. (c)(i) හා (c)(ii) අනුකොටස්වල පහසුතා 15% හා 14% බැගින් වේ. වර්තනාංක සන්තතිකව ක්‍රමයෙන් අඩුවන විට කිරණයක ගමන් මාර්ගය සරල රේඛීය නොව වක්‍රාකාර වන බව සිසුන්ට අවබෝධ වී නැත.

ප්‍රායෝගික අවස්ථා අදාළ කරගෙන පන්ති කාමරයේදී ඉගෙන ගන්නා සිද්ධාන්ත තහවුරු කිරීම මගින් ශිෂ්‍ය සාධනය ඉහළ නැංවිය හැක.

7. ආරෝග්‍යශාලා තුළ අනුගමනය කරන ප්‍රතිකාර ක්‍රියාමාර්ගයන් හි දී රෝගීන්ගේ ශිරා පද්ධතිය තුළට සේලයින්, ප්‍රතිජීවක, ඉන්සියුලින් වැනි තරල දිගු කාල පරාසයක් පුරා නික්ෂේපණය කිරීම බොහෝ විට අවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කරන ක්‍රමයක් නම් තරලය ගුරුත්වය යටතේ රෝගියාට නික්ෂේපණය වීමට සැලැස්වීමයි. මෙහි දී නික්ෂේපණය කළ යුතු තරලය බෝතලයක අඩංගු කර ඇති අතර සිහින් ලෝහ නළයක ආකාරයේ ඇති එන්නත් කටුවක්, ප්ලාස්ටික් බටයක් මගින් (1) රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට බෝතලයට සම්බන්ධ කර ඇත. එන්නත් කටුව රෝගියාගේ ශිරාවකට ඇතුළු කිරීම මගින් තරලය නික්ෂේපණය වීමට සලස්වයි.



(1) රූපය

(a) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති ඇටවුම භාවිතයෙන් රෝගියකුට සේලයින් ද්‍රාවණයක් නික්ෂේපණය කළ යුතුව ඇතැයි සිතමු.

(i) r = එන්නත් කටුවේ අභ්‍යන්තර අරය; l = එන්නත් කටුවේ දිග; Q = එන්නත් කටුව තුළින් සේලයින් ද්‍රාවණයේ පරිමා ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාව; η = සේලයින් ද්‍රාවණයේ දුස්ස්‍රාවිතාව; ΔP = එන්නත් කටුව හරහා පීඩන වෙනස ද නම් කටුව තිරස්ව තබා ඇති විට r, l, Q සහ η ඇසුරෙන් ΔP සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

පීඩන වෙනස $= \Delta P = \dfrac{8\eta l}{\pi r^4} Q$ .... (01)

(ii) $r = 2 \times 10^{-4}$ m සහ $l = 3 \times 10^{-2}$ m වන එන්නත් කටුවක් භාවිත කළ විට, රෝගියාට ඇතුල් කිරීමට පෙර එය තුළින් ගලන පරිමා ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාව $Q = 1.5 \times 10^{-7}\ m^3\ s^{-1}$ වේ. මෙම තත්ත්ව යටතේ දී (1) රූපයේ දක්වා ඇති h උස ගණනය කරන්න. ඔබට පහත දැක්වෙන දත්ත ද සපයා ඇත.
සේලයින් ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය $= 1.2 \times 10^3\ kg\ m^{-3}$; $\eta = 2 \times 10^{-3}$ Pa s; $\pi = 3.0$ ලෙස ගන්න.

$r = 2 \times 10^{-4}$ m, $l = 3 \times 10^{-2}$ m, $Q = 1.5 \times 10^{-7}\ m^3 s^{-1}$ ලෙස දී ඇති විට,

$\Delta P = \dfrac{8 \times 2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-2}}{3 \times (2 \times 10^{-4})^4} \times 1.5 \times 10^{-7}$ ....(ලකුණු 01)

$\Delta P = 1.5 \times 10^4\ N\ m^{-2}$

$\therefore$ මෙම පීඩන අන්තරය පවත්වා ගැනීම සඳහා තිබිය යුතු h හි අගය,

$hdg = \Delta P = 1.5 \times 10^4$ යන්නෙන් ලැබේ.

ΔP හි අගය hdg ට සමාන කිරීමට ....(ලකුණු 01)

$h = \dfrac{1.5 \times 10^4}{1.2 \times 10^3 \times 10}$

$= 1.25$ m ....(ලකුණු 01)

(iii) **රෝගියාගේ ශිරාවක රුධිර පීඩනය, වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා $3 \times 10^3\ N\ m^{-2}$ ප්‍රමාණයකින් වැඩි ස්ථානයකට එන්නත් කටුව ඇතුල් කළ විට එන්නත් කටුව තුළින් ගලන ආරම්භක පරිමා ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාව ඉහත (a) (ii) හි දෙන ලද අගයේ ම පවත්වා ගැනීමට උවමනා නම් h උස කොපමණ ප්‍රමාණයකින් වැඩි කළ යුතු ද?**

එන්නත් කටුවේ නිදහස් කෙළවරේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා $3 \times 10^3\ N\ m^{-2}$ ප්‍රමාණයකින් වැඩි කළ හොත් ආරම්භක ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාවම පවත්වා ගැනීම සඳහා සේලයින් ද්‍රාවණයේ උස වැඩි කළ යුතු ප්‍රමාණය, h' නම්,

$h'dg = 3 \times 10^3$ ....(ලකුණු 01)

$h' = \dfrac{3 \times 10^3}{1.2 \times 10^3 \times 10}$

$h' = 0.25$ m .... (ලකුණු 01)

(iv) සේලයින් බෝතලයේ දිග 0.2 m නම් සම්පූර්ණයෙන් පිරී ඇති සේලයින් බෝතලයක් සම්පූර්ණයෙන් ම වාගේ හිස් වන අවස්ථාව වන විට එන්නත් කටුව තුළින් ගලන පරිමා ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාව කොපමණ ප්‍රමාණයකින් වෙනස් වේ ද?

උසේ ඇතිවන Δh ක් වෙනසක් සඳහා ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාවයේ වන අනුරූප වෙනස ΔQ, නම්,

$$(\Delta h)\, dg = \frac{8 \times 2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-2}}{3 \times (2 \times 10^{-4})^4} \times (\Delta Q)$$

$$(\Delta h)\, dg = 10^{11}\ (\Delta Q)$$

$$\Delta Q = \frac{(\Delta h)\, dg}{10^{11}}$$

$$= \frac{20 \times 10^{-2} \times 1.2 \times 10^{3} \times 10}{10^{11}}$$ ....(ලකුණු 01)

(නිවැරදි ආදේශයට)

$$= 2.4 \times 10^{-8}\ m^3\ s^{-1}$$ ....(ලකුණු 01)

හෝ

බෝතලය හිස්වීමට ආසන්න වන විට අවම පරිමා ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාවය Q_{min} නම්
[එනම් $h = (1.5 - 0.2)\ m = 1.3$ m] එය දෙනු ලබන්නේ,

$$1.3 \times 1.2 \times 10^3 \times 10 - 3 \times 10^3 = \frac{8 \times 2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-2}}{3 \times (2 \times 10^{-4})^4} \times Q_{min}$$

$\therefore Q_{min} = 1.26 \times 10^{-7}\ m^3\ s^{-1}$ ....(ලකුණු 01)

$\therefore$ ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාවයේ වෙනස $= 1.5 \times 10^{-7} - 1.26 \times 10^{-7}$

$= 2.4 \times 10^{-8}\ m^3\ s^{-1}$ ....(ලකුණු 01)

(v) එනයින් එන්නත් කටුව තුළින් ගලන පරිමා ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාවයේ සාමාන්‍ය අගය සොයන්න.

උපරිම ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාවය (බෝතලය පිරී ඇති විට) $= 1.5 \times 10^{-7}\ m^3\ s^{-1}$

අවම ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාවය (බෝතලය හිස්වීමට ආසන්න වන විට) $= (1.5 \times 10^{-7} - 2.4 \times 10^{-8})\ m^3\ s^{-1}$

$= 1.26 \times 10^{-7}\ m^3\ s^{-1}$

$\therefore$ මධ්‍යක පරිමා ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාවය $= \frac{1.5 + 1.26}{2} \times 10^{-7}\ m^3\ s^{-1}$

$= 1.38 \times 10^{-7}\ m^3\ s^{-1}$ ....(ලකුණු 01)

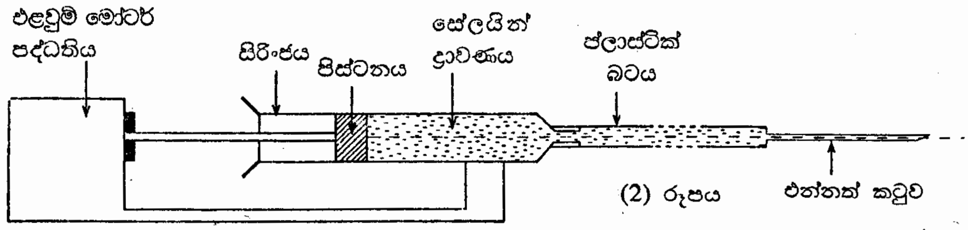
(vi) සේලයින් බෝතලයක සේලයින් ද්‍රාවණය $1.104 \times 10^{-3}\ m^3$ අඩංගු වේ නම් ඉහත (a)(v) හි ලබා ගත් ප්‍රතිඵලය භාවිත කොට සේලයින් බෝතලයක් සම්පූර්ණයෙන්ම රෝගියාට නික්ෂේපණය කිරීම සඳහා ගතවන කාලය සොයන්න.

සේලයින් ද්‍රවණයෙන් 1104 cm^3 ක් නික්ෂේපණය කිරීම සඳහා ගතවන කාලය

$$t = \frac{1104 \times 10^{-6}}{1.38 \times 10^{-7}}\ s$$

$t = 8000$ s ....(ලකුණු 01)

(*b*) නියත නික්ෂේපණ ශීඝ්‍රතාවයක් පවත්වා ගැනීම තීරණාත්මක වනවිට ගුරුත්වය යටතේ නික්ෂේපණය ඉතා හොඳ ක්‍රමයක් නොවේ. මෙම අවස්ථාවේ දී නික්ෂේපණ යන්ත්‍රයක් භාවිත කිරීම වඩා යෝග්‍ය වේ. එවැනි නික්ෂේපණ යන්ත්‍රයක අදාළ කොටසෙහි දළ රූප සටහනක් (2) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(2) රූපය

මෙහි දී සිරිංජයකට තරලය පුරවා එම තරලය පාලනය කළ හැකි මෝටර් පද්ධතියක් මගින් ඉතා සෙමින් චලනය කළ හැකි පිස්ටනයක් භාවිතයෙන් තෙරපනු ලැබේ. ඉහත (*a*) (ii) හි විස්තර කරන ලද එන්නත් කටුව රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි මෙම යන්ත්‍රයට තිරස්ව සම්බන්ධ කර ඇතැයි සලකන්න. ඉහත (*a*) (iii) හි විස්තර කරන පරිදි රෝගියාට $Q = 1.5 \times 10^{-7}\ m^3\ s^{-1}$ ශීඝ්‍රතාවයෙන් ම සේලයින් ද්‍රාවණය නික්ෂේපණය කිරීමට යන්ත්‍රය භාවිත කරනු ලැබේ.

(i) සිරිංජයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය $1.2 \times 10^{-3}\ m^2$ නම් පිස්ටනය කවර වේගයකින් චලනය කළ යුතු ද?

පරිමා ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාවය $1.5 \times 10^{-7}\ m^3\ s^{-1}$ ක පවත්වා ගැනීම සඳහා පිස්ටනය චලනය කළ යුතු වේගය v නම්

$v \times$ සිලින්ඩරයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $= 1.5 \times 10^{-7}\ m^3\ s^{-1}$

$$v = \frac{1.5 \times 10^{-7}}{12 \times 10^{-4}}$$

$v = 1.25 \times 10^{-4}\ m\ s^{-1}$ ....(ලකුණු **01**)

(ii) සිරිංජය හරහා සහ ප්ලාස්ටික් බටය [(2) රූපය බලන්න.] හරහා සේලයින් ද්‍රාවණයේ පීඩන අන්තර නොසැලකිය හැකි තරම් කුඩා යැයි උපකල්පනය කර පිස්ටනය මගින් සේලයින් ද්‍රාවණය මත ඇති කරන නියත බලය සොයන්න.

දී ඇති ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාව තබා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය පීඩනය $= 1.5 \times 1.2 \times 10^3 \times 10$

$= 1.8 \times 10^4\ N\ m^{-2}$

∴ සේලයින් ද්‍රාවණය මත පිස්ටනය මගින් යෙදෙන බලය

$F = 1.8 \times 10^4 \times 12 \times 10^{-4}$ ....(ලකුණු **01**)

$F = 21.6\ N$ ....(ලකුණු **01**)

(iii) එළවුම් මෝටර් පද්ධතිය මගින් පිස්ටනය මත කාර්ය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

ක්ෂමතාව = බලය × ප්‍රවේගය

$= 21.6 \times 1.25 \times 10^{-4}$ ....(ලකුණු **01**)

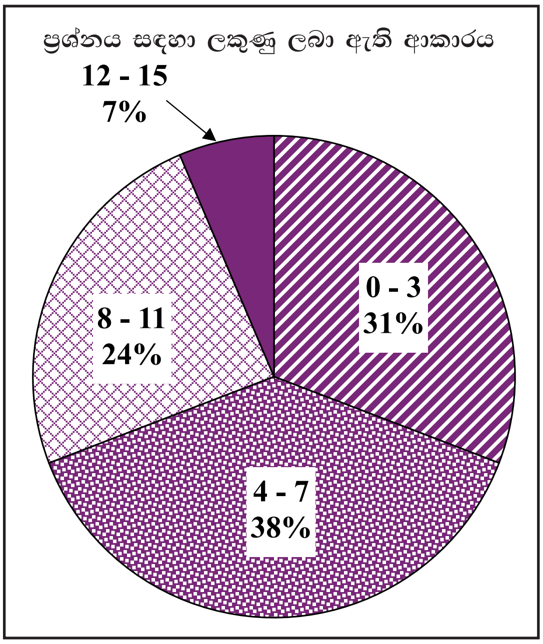
$= 2.7 \times 10^{-3}\ W = 2.7\ mW$ ....(ලකුණු **01**)

හෝ

ක්ෂමතාව $= P\Delta V = 1.8 \times 10^4 \times 1.5 \times 10^{-7}$ ....(ලකුණු **01**)

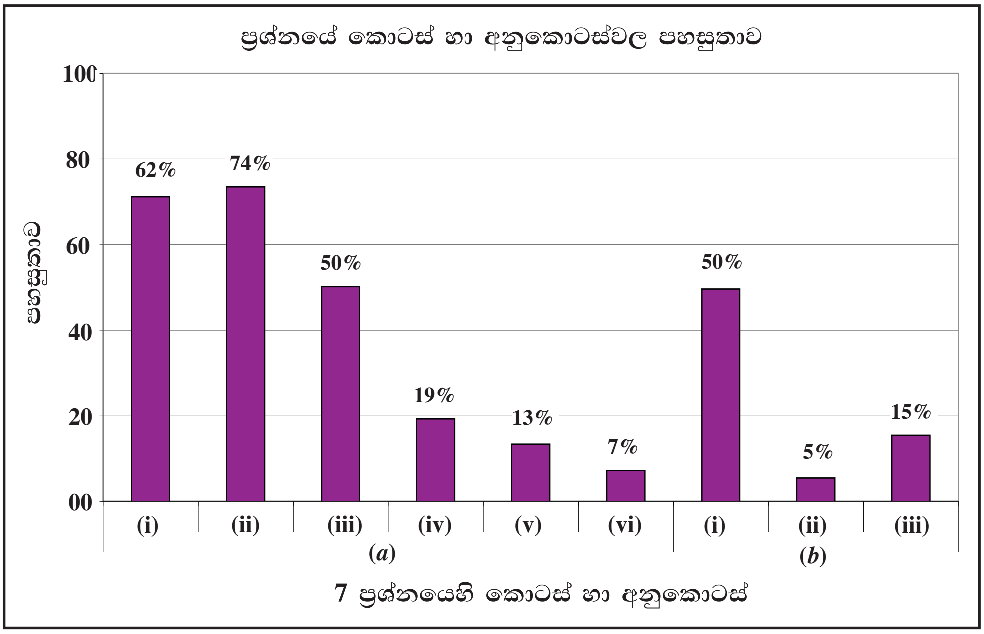
$= 2.7 \times 10^{-3}\ W = 2.7\ mW$ ....(ලකුණු **01**)

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



හත්වන ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ 60% ක් පමණි. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 31% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 38% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 24% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 7% ක් ද
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 7% ක් වන අතර, අයදුම්කරුවන්ගෙන් 31% ක් ම ලබා ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

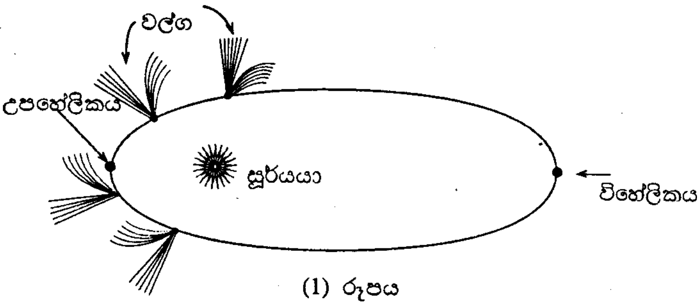


මෙම ප්‍රශ්නයට කොටස් හා අනුකොටස් 9 ක් ඇති අතර, ඉන් පහසුතාව 20% ට වඩා අඩු අනුකොටස් 5 ක් ඇත. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*) (ii) වන අතර එහි පහසුතාව 74% කි. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*b*)(ii) වන අතර එහි පහසුතාව 5% කි.

සිසුන්ගෙන් 60% ක් තෝරාගෙන ඇති "පදාර්ථයේ ගුණ" ඒකකයට අයත් "දුස්ස්‍රාවීතාව" කොටස සම්බන්ධව අසා ඇති මෙම ප්‍රශ්නයේ කොටස්වලින් වැඩිම පහසුතාව 74% වන අතර, අඩුම පහසුතාව 5%කි. මෙහි (*a*)(i), (*a*)(ii) හා (*a*)(iii) අනුකොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 62%, 74% හා 50% බැගින් වේ. (*a*)(iv) අනුකොටසේ පහසුතාව 19% ක් වන අතර, මෙහිදී අසා ඇත්තේ උසෙහි යම් වෙනස්වීමකට අනුරූප පරිමා සීඝ්‍රතාවයේ වෙනස්වීමයි. ප්‍රශ්නය නිසි පරිදි අවබෝධ කරගෙන නොමැතිවීමත්, දීර්ඝ ගණනය කිරීම් සඳහා යොමුවීමත් මෙම අනුකොටසේ පහසුතාව අඩු මට්ටමක තිබීමට හේතු වී ඇත. (*a*)(v) හා (*a*)(vi) අනුකොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 13% හා 7% බැගින් වේ. (*a*)(v) අනුකොටසේ දී බෝතලය පිරී ඇති විට හා හිස්වීමට ආසන්න අවස්ථාවේ දී සීඝ්‍රතාවය සොයා ඒවායේ මධ්‍යක අගය සොයා ගත යුතු විය. නමුත්, අවම සීඝ්‍රතාවය සොයා ගැනීමට අපොහොසත් වීම නිසා පහසුතාව අඩු වී ඇත. (*a*)(v) අනුකොටසේ දී ලබා ගත් අගය, (*a*)(vi) අනුකොටසේ දී පිළිතුර සඳහා සෘජුව බලපෑ බැවින් මෙම අනුකොටසේ පහසුතාව තවත් අඩුවී ඇත.

(*b*)(ii) හා (*b*)(iii) අනුකොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 5% හා 15% බැගින් වේ. දී ඇති ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාව තබා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය පීඩනය සෙවීමේ දී සිදුවූ වැරදි ගණනයන් මෙම අනුකොටස්වල පහසුතා අඩු කිරීමට හේතු වී ඇත. ගැටලුව ආරම්භයේදීම සංකල්ප නිවැරදිව හඳුනාගෙන, අදාළ සූත්‍ර යෙදීමටත්, ඒවා ආදේශ කර අවශ්‍ය ව්‍යුත්පන්න ලබා ගැනීමටත් පන්ති කාමරයේදී සිසුන් හුරු කරවීම මගින් ශිෂ්‍ය සාධනය ඉහළ නංවා ගත හැක.

8. පහත ඡේදය කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.



(1) රූපය

වල්ගා තරු සාමාන්‍යයෙන් සූර්යයා වටා අධික ලෙස ඉලිප්සාකාර වූ කක්ෂවල ගමන් කරන කුඩා ආකාශ වස්තූන් වේ. [(1) රූපය බලන්න.] සමහර කක්ෂ ග්‍රහලෝක පද්ධතියෙන් ඔබ්බට දළ වශයෙන් ආලෝක වර්ෂයක් පමණ දුරට පැතිරේ. වල්ගා තරුවක් මත ක්‍රියාත්මක වන ප්‍රධාන බලය වනුයේ සූර්යයාට ඇති ගුරුත්වාකර්ෂණ ආකර්ෂණය යි. වල්ගා තරුවක ප්‍රධාන සංරචක වනුයේ න්‍යෂ්ටිය, කෝමාව සහ වල්ග වේ. වල්ගා තරුවේ ඝන වස්තුව වන න්‍යෂ්ටියේ විෂ්කම්භය 50 km ට වඩා අඩු වන අතර කෝමාව සූර්යයාට වඩා විශාල විය හැක. වල්ග කිලෝමීටර මිලියන 150 පමණ දුරට පැතිරිය හැක.

වල්ගා තරු ප්‍රධාන වශයෙන් සෑදී ඇත්තේ මිදුණු කාබන්ඩයොක්සයිඩ්, මීතේන්, ජලය (අයිස්) සමග පවතින දූවිලි අංශු, සහ නොයෙකුත් ඛනිජ වර්ගවලිනි. වල්ගා තරුව අභ්‍යන්තර ග්‍රහලෝක දෙසට ළඟා වී සූර්යයාට වඩා ආසන්න වෙමින් ගමන් කරන විට සූර්යයාගෙන් ලැබෙන විකිරණවල පීඩනය නිසා එහි පිටත ස්තරය වාෂ්පීකරණයට භාජනය වේ. එයින් නිකුත්වන දූවිලි සහ වායූන්වලින් සමන්විත, න්‍යෂ්ටිය වටා පැතිරුණු වල්ගා තරුවේ වායුගෝලය කෝමාව ලෙස හැඳින්වේ. කෝමාව මත ඇති වන සූර්ය විකිරණ පීඩනය සහ සූර්ය සුළඟ නිසා අයනවලින් සමන්විත නිල්පැහැයෙන් යුත් වල්ගයක් සෑදෙන අතර සූර්ය සුළඟ, වායුව මත ඉතා ප්‍රබලව බලපාන බැවින් අයනවලින් සෑදුනු එම වල්ගය ඍජුව සහ සූර්යයාගෙන් ඉවතට එල්ල වී පවතී. වල්ගා තරුවෙන් නිදහස් වූ දූවිලි අංශූන් මගින් වල්ගා තරුවට පිටුපසින් සුළු වශයෙන් වක්‍ර වූ සුදු පැහැයෙන් යුත් තවත් වල්ගයක් සෑදේ.

වල්ගා තරුවක වේගය සූර්යයාට වඩාත් ම දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයේ දී (විහේලිකය) ලබා ගන්නා එහි අවම අගය සහ සූර්යයාට වඩාත් ම ආසන්නයේ පිහිටි ලක්ෂ්‍යයේ දී (උපහේලිකය) ලබා ගන්නා එහි උපරිම අගය අතර වෙනස් වේ. උදාහරණයක් ලෙස ස්කන්ධය 2.0×10^{14} kg වූ හේලීගේ වල්ගා තරුව සූර්යයාගේ සිට 5.0×10^{12} m දුරින් පිහිටි එහි විහේලිකයෙහි දී එහි අවම වේගය වන 12.0 km s^{-1} ලබා ගනී.

බාහිර අවකාශයෙන් වායුගෝලයට ඇතුළුවන සුන්බුන් කැබලි උල්කාභ (meteoroids) ලෙස හැඳින්වේ. බොහෝ උල්කාභ ඒවායේ රේඛීය සහ භ්‍රමණ චාලක ශක්තීන් දෙක ම වැය කරමින් ඝර්ෂණය නිසා ජනනය වන තාපය හේතු කොට ගෙන වායුගෝලය තුළ දී ආලෝකය නිකුත් කරමින් දැවී යයි. ඒවා උල්කා (meteors) ලෙස හඳුන්වයි. වල්ගා තරුවක ගමන් මගෙහි අත හැරී ගිය සුන්බුන් කැබලි හරහා පෘථිවි වායුගෝලය ගමන් කරන විට උල්කා වර්ෂා නිරීක්ෂණය කිරීමට හැකි වේ. සමහර උල්කාභ පෘථිවි පෘෂ්ඨය මතට පතිත වන අතර ඒවා උල්කාපාත (meteorites) ලෙස හැඳින්වේ.

උල්කාභයක් ඉක්මනින් එහි ද්‍රවාංකය කරා ළඟා වන විට එය තාපදීප්ත බවට පත් වේ. අවට ඇති පරමාණු අයනීකරණය වී ඉලෙක්ට්‍රෝන සමග ඉක්මනින් ප්‍රතිසංයෝජනය වී ඇති කරන ආලෝක විමෝචනය හේතුවෙන් උල්කාභය, ගිනි බෝලයක් ලෙස පෙනෙන විශාල ගෝලාකාර වාත ස්කන්ධයක් ඇති කරයි. සමහර ගිනි බෝල ලෙස පෙනෙන උල්කාභ පුපුරා ගොස් උල්කා කොටස් කිහිපයක් බවට පත් විය හැක. මෑතකදී රුසියාවේ සිදු වූවාක් මෙන් පිපිරීම දැක තත්පර කිහිපයකට පසුව පොළොව දෙදරවන තරමේ ස්වනික ගිගුරුම් ඇතිකරමින් උල්කාභයේ කැබලිවලින් නිපදවෙන ප්‍රකම්පන තරංග (shock waves) පොළොව මතට ළඟා විය හැක.

(*a*) වල්ගා තරුවක ප්‍රධාන සංරචක මොනවා ද?

න්‍යෂ්ටිය, කෝමාව, වල්ගය (සියල්ලටම) ....(ලකුණු **01**)

(*b*) වල්ගා තරුවක වල්ග ආකාර දෙක අතර ප්‍රධාන වෙනස්කම් **තුනක්** සඳහන් කරන්න.

	අයන වල්ගය	දූවිලි වල්ගය
1	නිල් පාට	සුදු පාට
2	ඍජුව පැවතීම	(සුළු වශයෙන්) වක්‍ර වූ
3	සැමවිටම සූර්යයාගෙන් ඉවතට	වල්ගතරුවට පිටුපසින් පිහිටයි.
4	(බොහෝ විට) අයන වලින් සෑදී ඇත.	(බොහෝ විට) දූවිලි වලින් සෑදී ඇත.

(මෙම ලකුණ ලබා ගැනීමට ඕනෑම වෙනස්කම් 3ක් අනුරූප ප්‍රතිසමයන් සමග ලිවිය යුතුයි. දී ඇති අනුපිළිවෙළ අදාළ නැත. ....(ලකුණු **01**)

(*c*) හේලීගේ වල්ගා තරුව එහි විහේලිකයෙහි ඇති විට එය මත ක්‍රියාකරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ගණනය කරන්න. (සූර්යයාගේ ස්කන්ධය = 2×10^{30} kg, $G = 6.7 \times 10^{-11}$ N m^2 kg^{-2})

$$F = \frac{GMm}{r^2}$$

$$= \frac{6.7 \times 10^{-11} \times 2 \times 10^{30} \times 2 \times 10^{14}}{(5 \times 10^{12})^2}$$ .... (ලකුණු 01)

$$= 1.07 \times 10^9 \text{ N}$$ ....(ලකුණු 01)

(*d*) හේලීගේ වල්ගා තරුව සූර්යයාගේ සිට 8.0×10^{10} m දුරින් පිහිටි එහි උපහේලිකයෙහි පිහිටන විට එහි වේගය සොයන්න. (**සටහන**: විහේලිකය සහ උපහේලිකය යන පිහිටුම්වල දී වල්ගා තරුවේ ප්‍රවේගය අරීය දිශාවට ලම්බක වේ. ස්කන්ධය නොවෙනස්ව පවතී යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය යෙදීමෙන් :

$$2 \times 10^{14} \times 8.0 \times 10^{10} \times v = 2 \times 10^{14} \times 5 \times 10^{12} \times 12.0 \times 10^3$$

$$v = 7.5 \times 10^5 \text{ m s}^{-1}$$ ....(ලකුණු 01)

හෝ

$$2 \times 10^{14} \times 8.0 \times 10^{10} \times v = 2 \times 10^{14} \times 5 \times 10^{12} \times 12.0$$

$$v = 7.5 \times 10^2 \text{ km s}^{-1}$$ ....(ලකුණු 01)

(*e*) පෘථිවි වායුගෝලය වල්ගා තරුවක කක්ෂයක් හරහා යන විට උල්කා වර්ෂාවක් ඇතිවෙන්නේ මන් ද?

වල්ගා තරුවේ ගමන් මාර්ගයේ අතහැරී ගිය සුන්බුන් පෘථිවි වායුගෝලයට ඇතුල් වී ඝර්ෂණය හරහා ජනනය වන තාපය නිසා ආලෝකය නිකුත් කරමින් දැවී යයි.

....(ලකුණු 01)

(*f*) උල්කා සහ උල්කාපාත අතර වෙනස කුමක් ද?

උල්කා - ආලෝකය නිකුත් කරමින් සම්පූර්ණයෙන්ම වායුගෝලය තුළ දැවී යන උල්කාභ කොටස්

උල්කාපාත - අර්ධ වශයෙන් දැවී ඉතිරිය පෘථිවි පෘෂ්ඨය මතට වැටෙන උල්කාභ කොටස් ....(ලකුණු 01)

(*g*) උල්කාභ දහනය වීමේ දී තාප ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වන්නේ කුමන ශක්තීන් ද?

රේඛීය / උත්තාරණ හා භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය ....(ලකුණු 01)

(*h*) උල්කාභයක් ගිනි බෝලයක් සේ දිස්වීමට ආලෝකය ජනනය කරන යාන්ත්‍රණය කුමක් ද?

උල්කාභ අවට ඇති පරමාණු අයනීකරණය වී ඉලෙක්ට්‍රෝන සමග ඉක්මනින් ප්‍රතිසංයෝජනය වී ආලෝකය නිකුත් කරන විට ගිනි බෝල ඇති කරයි.

....(ලකුණු 01)

(*i*) සිරස්ව 200 m s^{-1} වේගයකින් පහළට වැටෙන උල්කාහයක් කැබලි දෙකකට පුපුරා යයි. උල්කාහයේ ස්කන්ධයෙන් $\frac{3}{5}$ ක ස්කන්ධයක් ඇති එක් කැබැල්ලක් තිරස් දිශාවට 600 m s^{-1} වේගයකින් ගමන් කරයි නම් අනෙක් කැබැල්ලේ වේගය සොයන්න.

උල්කාහයෙහි M ස්කන්ධයෙන් 2/5 ක් සහිත කැබැල්ලෙහි තිරස් සහ සිරස් ප්‍රවේගවල සංරචකයන් v_1 සහ v_2 ලෙස සළකමු.

රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය යෙදීමෙන්,

$\longrightarrow \quad v_1 \times \frac{2M}{5} = 600 \times \frac{3M}{5}$ ....(ලකුණු 01)

$v_1 = 900 \text{ m s}^{-1}$

$\downarrow \quad v_2 \times \frac{2M}{5} = 200 \times M$ ....(ලකුණු 01)

$v_2 = 500 \text{ m s}^{-1}$

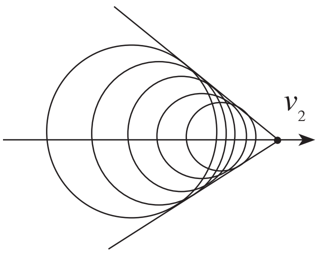
$v = (500^2 + 900^2)^{1/2}$

$= \sqrt{106} \times 10^2 \text{ m s}^{-1} = 1030 \text{ m s}^{-1}$ (1020 – 1040) ....(ලකුණු 01)

(*j*) ප්‍රකම්පන තරංගයක් ඇති වීම සඳහා උල්කාහ කැබැල්ලක වේගය සපුරාලිය යුතු තත්ත්වය කුමක් ද?

උල්කාහ කැබැල්ලේ වේගය > ශබ්දයේ වේගය ....(ලකුණු 01)

(*k*) ප්‍රකම්පන තරංගයක් සැදෙන අයුරු රූපසටහනක් භාවිතයෙන් පැහැදිලි කරන්න.



වහන්තරාව (රේඛා දෙක) සමග නිවැරදි රූපයට (වහන්තරාවේ ශීර්ෂය අවසානයට ඇඳ ඇති තරංග පෙරමුණට පිටතින් පිහිටිය යුතුය) .... (ලකුණු 01)

ගෝලාකාර තරංග පෙරමුණුවල වහන්තරාව මගින් ඇති කරන කේතුව ප්‍රකම්පන තරංග ලෙස *හෝ* තරංග පෙරමුණුවල වහන්තරාව ප්‍රකම්පන තරංග ලෙස සළකුණු කිරීම. .... (ලකුණු 01)

{පැරණි නිර්දේශය [(j)]

$$\Delta E = \frac{1}{2} M v_1^2 - \frac{1}{2}\frac{M}{2} v_2^2 + \frac{1}{2} I \omega^2 - \frac{GM_E M}{R_1} + \frac{GM_E M}{2R_E}$$

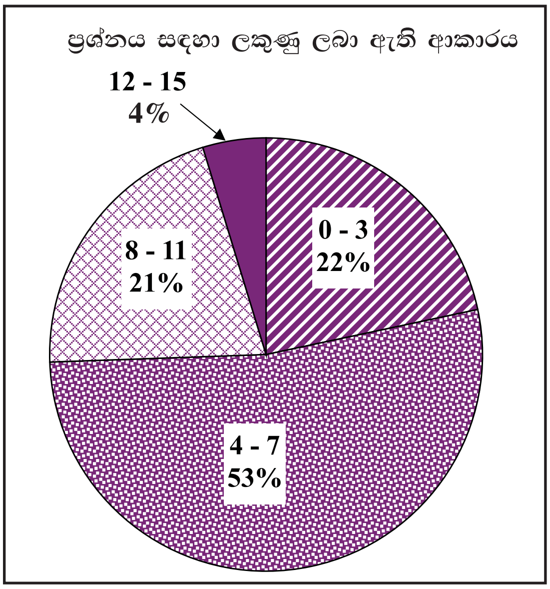
නිවැරදි ප්‍රකාශන සඳහා :

උත්තාරණ චාලක ශක්ති හානිය .... (01)

භ්‍රමණ චාලක ශක්ති හානිය .... (01)

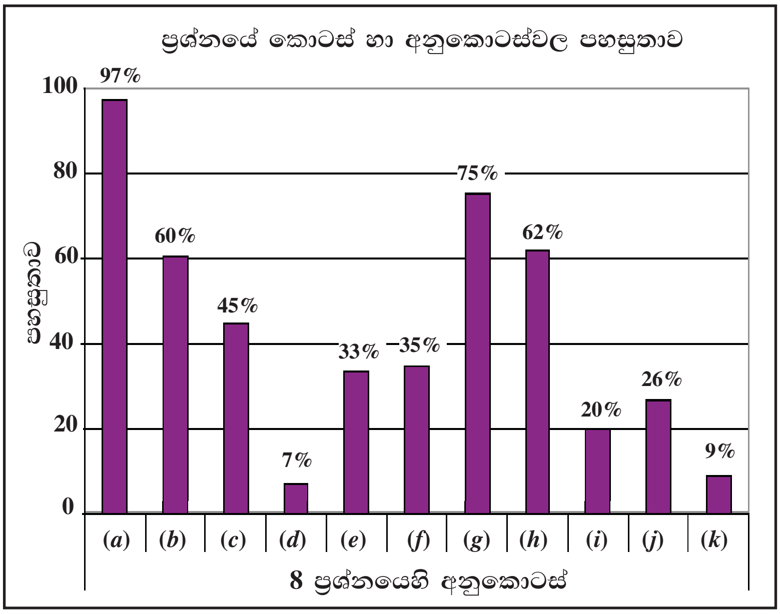
විභව ශක්ති හානිය .... (01) }

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



අටවන ප්‍රශ්නය 84% ක් තෝරාගෙන ඇත. B කොටසේ වැඩිම පිරිසක් තෝරාගෙන ඇති ප්‍රශ්නය මෙය වේ. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු 15කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 22% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 53% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 21% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 4% ක් ද
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 4% ක් වන අතර, අයදුම්කරුවන්ගෙන් 75% ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 7 හෝ වඩා අඩුවෙනි.



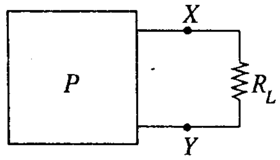
මෙම ප්‍රශ්නයට අනුකොටස් 11 ක් ඇති අතර, ඉන් අනුකොටස් 4 කම පහසුතා 30% ට අඩුය. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a) වන අතර එහි පහසුතාව 97% කි. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (d) වන අතර එහි පහසුතාව 7% කි.

වැඩිම සිසුන් ප්‍රතිශතයක්, එනම් 84% ක් තෝරා ගෙන ඇත්තේ මෙම ප්‍රශ්නයයි. මෙම (a) හා (b) කොටස්වලට පිළිතුරු ඡේදයේ අඩංගු තොරතුරු ඇසුරින් සැපයිය හැකි නිසා පහසුතා ඉහළ මට්ටමක එනම්, 97% හා 60% බැගින් පවතී. අවම පහසුතාව එනම් 7% ලැබී ඇත්තේ (d) කොටසටයි. කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය ඇසුරෙන් වල්ගා තරුවේ වේගය සෙවිය යුතු වුවත්, වෘත්තාකාර චලිතයට අදාළ සමීකරණ ඇසුරෙන් වේගය සෙවීමට යාම පහසුතාව පහළ මට්ටමක පැවතීමට හේතු විය. වල්ගා තරුවේ ගමන් මාර්ගය ඉලිප්සයක් බැවින් වෘත්තාකාර චලිතය සඳහා සමීකරණ යෙදිය නොහැකි බව තේරුම් ගැනීමට සිසුන් අපොහොසත් වී ඇත. (e) හා (f) කොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 33% හා 35% බැගින් වේ. උල්කා හා උල්කාපාත අතර වෙනස අවබෝධ කර ගැනීමට නොහැකි වීම පහසුතාව අඩුවීමට හේතුවිය.

(i), (j), (k) කොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 20%, 26% හා 9% බැගින් වේ. (i) කොටසේදී රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය එකිනෙකට ලම්භක දිශා දෙකකට යෙදීමෙන් උල්කාභයේ වේගය සෙවිය යුතු විය. නමුත් සිසුන් මෙම නියමය යොදා තිබුණේ තිරස් දිශාවට පමණි. සිරස් දිශාවට ද ආරම්භක ගම්‍යතාවයක් තිබූ බව අවබෝධ වී නැත. (j) හා (k) කොටස්වලදී ප්‍රකම්පන තරංග ඇතිවීම සඳහා උල්කාභ කැබැල්ලක වේගය, ශබ්දයේ වේගය ඉක්මවා යා යුතු අතර (k) කොටසේදී වහන්තරාව, ප්‍රකම්පන තරංග ලෙස නම් නොකිරීම පහසුතාව අඩුවීමට හේතු විය. ඡේදයෙන් උපුටා පිළිතුරු ලිවිය හැකි අනුකොටස්වල පහසුතා වැඩිවී ඇති අතර, අනෙක් කොටස්වල පහසුතා අඩු වී ඇත.

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

(A) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති P පෙට්ටිය තුළ කෝෂ සහ ප්‍රතිරෝධවලින් පමණක් සමන්විත සංකීර්ණ විද්‍යුත් පරිපථයක් අඩංගු වේ. (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වි.ගා.බ. E වූ තනි කෝෂයක සහ R_0 තනි ප්‍රතිරෝධයක ශ්‍රේණිගත සංයුක්තයක් මගින් පෙට්ටිය තුළ ඇති සම්පූර්ණ පරිපථය ම ප්‍රතිස්ථාපනය කළ හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.



(1) රූපය

(a) R_L බාහිර ප්‍රතිරෝධයක් (2) රූපයේ XY අග්‍ර හරහා සම්බන්ධ කළ විට P හි පරිපථයෙන් ඇදගන්නා I ධාරාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් E, R_0 සහ R_L ඇසුරෙන් ලියන්න.

ඉහත සඳහන් කළ E සහ R_0 අගයයන් පහත (b) සහ (c) යටතේ දක්වා ඇති ක්‍රම දෙක භාවිතයෙන් පරීක්ෂණාත්මකව සෙවිය හැක.

$$I = \frac{E}{R_0 + R_L}$$ .... (01)

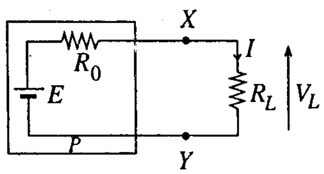
(b) R_L ප්‍රතිරෝධය **ඉවත් කර** අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය R_0 ට වඩා ඉතා විශාල අගයක් ඇති වෝල්ට්මීටරයක් මගින් XY අග්‍ර හරහා වෝල්ටීයතාව මනිනු ලැබේ. එවිට වෝල්ට්මීටර කියවීම V_0 යැයි සිතමු.
ඉන්පසු කුඩා කාලයක් සඳහා XY අග්‍ර ලුහුවත් කර නොගිණිය හැකි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත ඇමීටරයක් මගින් පරිපථයේ ධාරාව මනිනු ලැබේ. එවිට ඇමීටරයේ කියවීම I_s යැයි සිතමු.
ඉහත ලබා ගත් ප්‍රතිඵල භාවිත කොට E සහ R_0 සඳහා ප්‍රකාශන ලියන්න.

$$E = V_0$$ .... (01)

$$I_S = \frac{E}{R_0}$$ .... (01)

$$\therefore R_0 = \frac{V_0}{I_S}$$ .... (01)

(c) දෙවන ක්‍රමය භාවිත කොට E සහ R_0 අගයයන් සොයා ගැනීම පිණිස (2) රූපයේ ඇති R_L සඳහා, වෙනස් අගයයන් දෙකක් ඇති ප්‍රතිරෝධක භාවිත කොට, R_L අගයයන් හා සසඳන විට අතිවිශාල අගයකින් යුත් අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත වෝල්ට්මීටරයකින් R_L හරහා V_L වෝල්ටීයතාවයන් මනිනු ලැබේ. එවැනි මිනුමකින් ලබා ගත් අගයන් කට්ටලයක් පහත දී ඇත.



(2) රූපය

$R_L = 1\,\text{k}\Omega$ වූ විට $V_L = 75\,\text{mV}$

$R_L = 100\,\text{k}\Omega$ වූ විට $V_L = 5\,\text{V}$

ඉහත මිනුම් භාවිත කොට E සහ R_0 ගණනය කරන්න.

$V_L = IR_L$ යෙදීමෙන්,

$$= \frac{ER_L}{R_0 + R_L}$$ .... **(ලකුණු 01)**

හෝ

ඕම් නියමය සහ ක'චොප්ගේ නියමයට අනුව,

$$I = \frac{V_L}{R_L}$$

$$\therefore E = IR_0 + IR_L$$ .... (01)

$$\frac{1 \times 10^3 E}{R_0 + 1 \times 10^3} = 75 \times 10^{-3}$$ .... **(ලකුණු 01)**

$$\frac{100 \times 10^3 E}{R_0 + 100 \times 10^3} = 5$$ .... **(ලකුණු 01)**

ඉහත සමීකරණය සුළු කිරීමෙන්,

$E = 75 \times 10^{-6} R_0 + 75 \times 10^{-3}$ සහ

$E = 5 \times 10^{-5} R_0 + 5$

$\therefore 25 \times 10^{-6} R_0 = 4925 \times 10^{-3}$

$R_0 = 197 \times 10^3\ \Omega$ or $197\ \mathrm{k}\Omega$ .... (02) **(02 හෝ 00)**

$E = 985 \times 10^{-2} + 5$

$= 14.85\ \mathrm{V}$ .... (02) **(02 හෝ 00)**

(*d*) (i) සාමාන්‍යයෙන් R_0 හි අගය R_L හා සසඳන විට අතිවිශාල නම් පරිපථයේ I ධාරාව බොහෝ සෙයින් R_L ගෙන් ස්වායත්ත වන බවත් එය රඳා පවතින්නේ E සහ R_0 මත පමණක් බවත් පෙන්වන්න. ඉහත (*a*) කොටස යටතේ I සඳහා ලබා ගත් ප්‍රකාශනය ඔබට මේ සඳහා භාවිත කළ හැක. (මේ තත්ත්වය යටතේ E සහ R_0 සහිත P හි ඇති පරිපථය නියත ධාරා ප්‍රභවයක් ලෙස සැලකේ.)

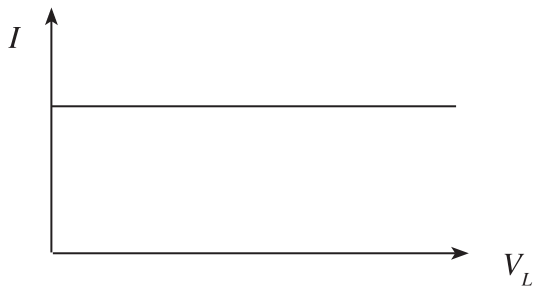
$R_0 >> R_L$ වන විට $I = \dfrac{E}{R_0 + R_L}$ සමීකරණය සැලකීමෙන්,

$I \approx \dfrac{E}{R_0}$ *හෝ* $\dfrac{E}{R_0}$ .... (ලකුණු **01)**

හෝ

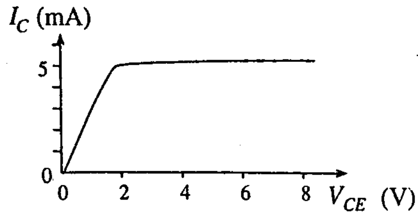
ඉහත අවස්ථාව පිළිබඳ තර්ක ඉදිරිපත් කර එමගින් පිළිතුර වචන මගින් ඉදිරිපත් කිරීමෙන්

(ii) ඉහත (*d*) (i) හි සඳහන් කළ තත්ත්වය යටතේ R_L හරහා ඇති වන වෝල්ටීයතාව V_L නම්, V_L සමග I ධාරාව වෙනස් වන්නේ කෙසේ දැ'යි පෙන්වීමට දළ සටහනක් අඳින්න. (x අක්ෂය සඳහා V_L භාවිත කරන්න.)



.... (ලකුණු **01)**

(*e*) පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ සම්බන්ධ කර ඇති npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක ප්‍රතිදාන I – V ලාක්ෂණිකයේ [(3) රූපය බලන්න] කොටසක් ඔබ ඉහත (*d*) (ii) හි අඳින ලද දළ සටහනට බොහෝ සෙයින් සමාන වේ. මෙයින් ඔබට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සංග්‍රාහකය සහ විමෝචකය අතර ප්‍රතිරෝධයෙහි විශාලත්වය පිළිබඳ ව කුමක් අනුමාන කළ හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.



(3) රූපය

ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණිකයේ බොහෝ සෙයින් තිරස් වූ තල කොටස (එනම් ක්‍රියාකාරී පෙදෙසට අනුරූප කොටස) ඉහත වක්‍රයට සමානවේ. .... (ලකුණු **01)**

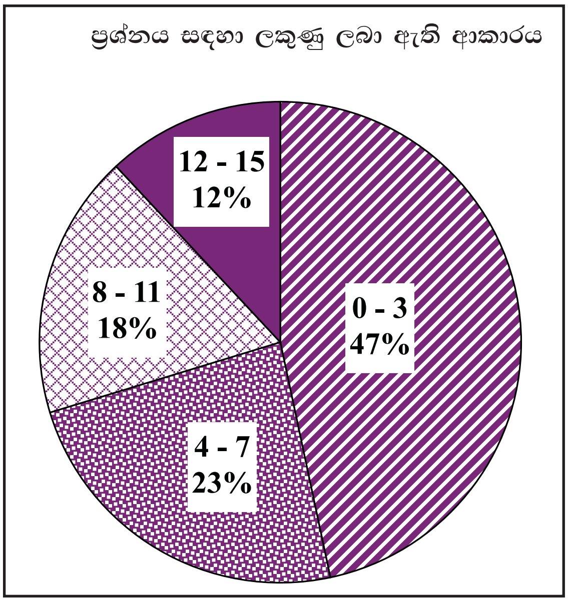
ඉහත වක්‍රයේ අනුක්‍රමණය ඉතා කුඩා වීමෙන් ගම්‍ය වන්නේ ඒ හා බැඳී ඇති ප්‍රතිරෝධය $\left(\dfrac{\Delta R}{\Delta I}{}_L\right)$ විශාල අගයක් ගන්නා බවයි. එබැවින් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ප්‍රතිරෝධය ඉතා විශාල බව කිව හැක.

හෝ

ඉහත වක්‍රය ලැබී ඇත්තේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (R_0) ඉතා විශාල අගයක් සහිත පරිපථයකිනි, එමනිසා ට්‍රාන්සිස්ටරයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ඉතා විශාලවේ.

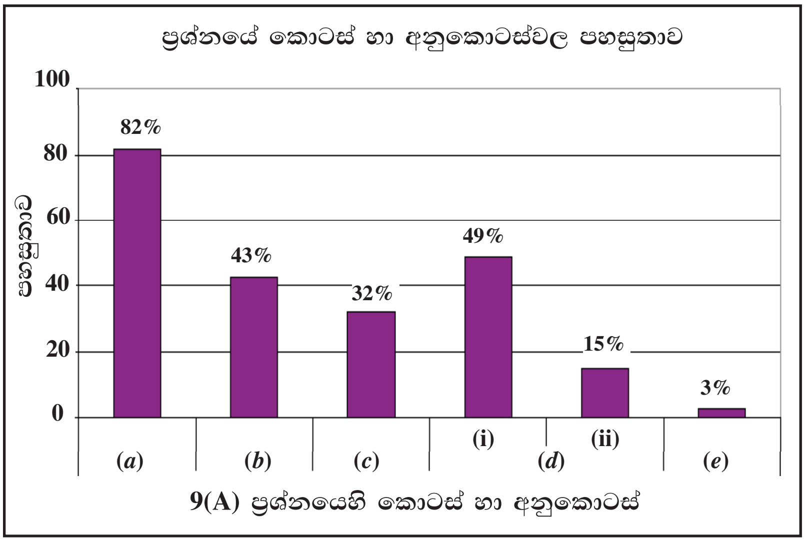
ඉහත අනුමාන දෙකෙන් එකක් සඳහා .... (ලකුණු **01)**

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



9(A) ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ 29% ක් පමණි. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු ප්‍රමාණය 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 47% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 23% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 18% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 12% ක් ද
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 11 ට වඩා ලබා ගත් පිරිස 12% ක් වන අතර, අයදුම්කරුවන්ගෙන් 47% ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 4ට වඩා අඩුවෙනි.

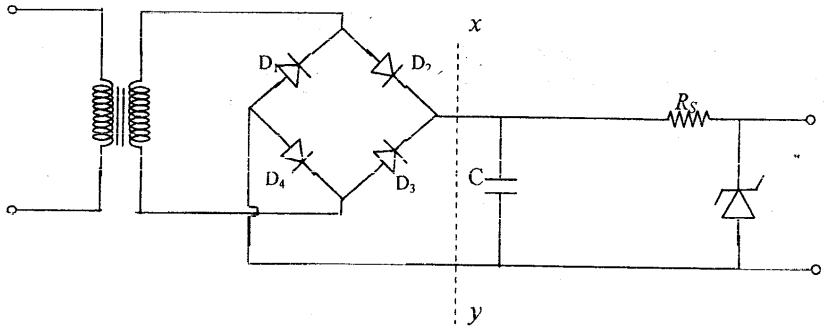


මෙම ප්‍රශ්නයට කොටස් සහ අනුකොටස් 6 ක් ඇති අතර, ඉන් අනුකොටස් 2 ක පහසුතා 30% ට අඩුය. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*) වන අතර එහි පහසුතාව 82% කි. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස් (*e*) වේ. එහි පහසුතාව 3% කි.

මෙම ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ සිසුන්ගෙන් 29% ක් පමණි. වැඩිම පහසුතාවය වන 82% (*a*) කොටසටත්, අඩුම පහසුතාව වන 3%, (*e*) කොටසටත් ලැබී තිබුණි. (*a*) කොටසේදී I ධාරාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලිවීමට නියමිතව තිබුණත්, I උක්ත නොකිරීම නිසා ඇතැම් සිසුන්ට ලකුණු අහිමි විය. මේ ගැන සිසුන් දැනුවත් කළ යුතුය. (*b*) කොටසේ $E = V_0$ යන්න ප්‍රකාශ නොකොට එකවර $R_0 = \frac{V_0}{I_0}$ ලෙස ප්‍රකාශ කිරීම ලකුණු අහිමි වීමට හේතු විය. ප්‍රශ්නය හොඳින් කියවා, අදාළ රාශි සම්බන්ධ කර පිළිතුරු සැපයීමට සිසුන්ට මඟපෙන්විය යුතුය. (*c*) කොටසේ පහසුතාව 32% දක්වා අඩුවීමට හේතුවූයේ කර්චොෆ් හා ඕම් නියම නිවැරදිව යෙදුව ද, සුළු කිරීම් නිවැරදිව නොකිරීම ය. (*d*)(i) අනුකොටසට අදාළ තර්කය නිවැරදිව ගොඩ නොනැගීම නිසා පහසුතාව 49% ක් වූ අතර, එම නිසා (*d*)(ii) අනුකොටසේ ප්‍රස්තාරය නිවැරදිව ඇඳීමට නොහැකිවීම පහසුතාව 15% දක්වා අඩුවීමට හේතු විය. මූලධර්මයක් ප්‍රායෝගික අවස්ථාවකට පරිවර්තනය කිරීමට ඇති අපහසුතාවය නිසා (*e*) කොටසේ පහසුතාව 3% දක්වා අඩු වී ඇත.

(B) අවකර පරිණාමකයක් 240 V ac, 50 Hz ජව මූලික වෝල්ටීයතාවයකින්, 18 V (උච්ච අගය) ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවක් නිපදවයි.

(*a*) ඉහත අවකර පරිණාමකයෙහි අදාළ අග්‍රවලට සම්බන්ධ කර ඇති සේතු සෘජුකාරකයක පරිපථ සටහනක් අඳින්න.



වම් පැත්තේ සිට *xy* දක්වා නිවැරදි රූප සටහනට .... (ලකුණු **01**)

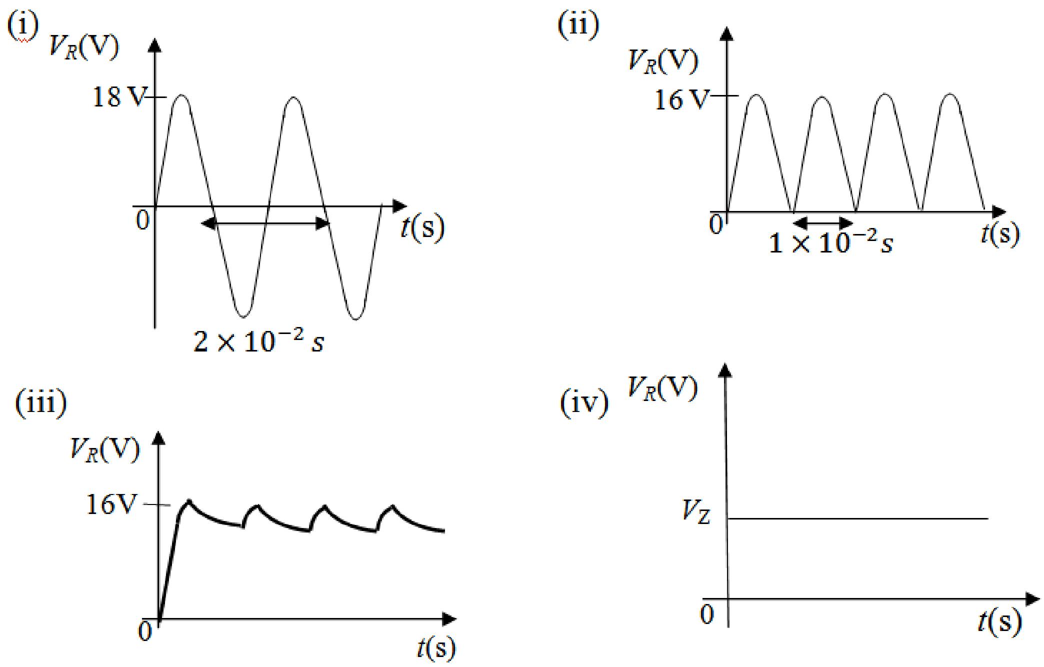
(*b*) ප්‍රතිදාන හරහා සම්බන්ධ කර ඇති ප්‍රතිරෝධකයක් හරහා පහත සඳහන් ප්‍රතිදාන අවස්ථාවල දී ඇතිවන වෝල්ටීයතා තරංග ආකාර ඇඳ දක්වන්න. ප්‍රස්තාරයන්හි අක්ෂ සලකුණු කර උච්ච වෝල්ටීයතා අගයයන් (වෝල්ට්වලින්) පැහැදිලි ව ලකුණු කරන්න. තරංග ආකාරයන්ගේ ආවර්ත කාල ද (තත්පරවලින්) ලකුණු කරන්න. සෘජුකාරකයේ භාවිතවන සිලිකන් සෘජුකාරක දියෝඩවලට 1 V පෙර නැඹුරු වෝල්ටීයතාවයක් ඇති බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) පරිණාමක ප්‍රතිදානය

(ii) සෘජුකාරක ප්‍රතිදානය (සුමටන ධාරිත්‍රකය නොමැතිව)

(iii) සුමටන ධාරිත්‍රකය සමඟ සෘජුකාරක ප්‍රතිදානය. ඔබ විසින් (*a*) කොටස යටතේ අඳින ලද පරිපථයේ ධාරිත්‍රක සම්බන්ධය පෙන්වන්න.

(iv) වෝල්ටීයතාව යාමනය කිරීම සඳහා සෙනර් දියෝඩයක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් පසු ප්‍රතිදානය. ඔබ විසින් (*a*) කොටස යටතේ අඳින ලද පරිපථයෙහි සෙනර් දියෝඩ සම්බන්ධය පෙන්වන්න.



[(iii) ප්‍රස්තාරයේ ආරම්භක වැඩිවීම අවශ්‍ය නැත]
ප්‍රස්තාර සඳහා ලකුණු වෙන්කර දීම පහත පරිදි වේ.

ප්‍රස්තාරයේ හැඩය සහ අක්ෂ නම් කිරීම සඳහා එක් එක් ප්‍රස්තාරයට ලකුණු 01 බැගින් .... (ලකුණු **01**)

අවම වශයෙන් නියමිත එක් ස්ථානයක හෝ 18V සහ 16V ලකුණු කර තිබීමට
.... (ලකුණු 01)

තරංගවල ආවර්ත කාල පිළිවෙලින් 2×10^{-2} s සහ 1×10^{-2} s ඉහත ප්‍රස්තාර වල නිවැරදිව ලකුණු කිරීමට හෝ අක්ෂ නිවැරදිව ලකුණු කිරීමට .... (ලකුණු 01)

(iii) සුමටන ධාරිත්‍රක සම්බන්ධය රූපයේ දැක්වීමට .... (ලකුණු 01)

(iv) සෙනර් දියෝඩ සම්බන්ධය රූපයේ දැක්වීමට
(මේ සඳහා ආරක්ෂක ප්‍රතිරෝධය අවශ්‍ය නැත) .... (ලකුණු 01)

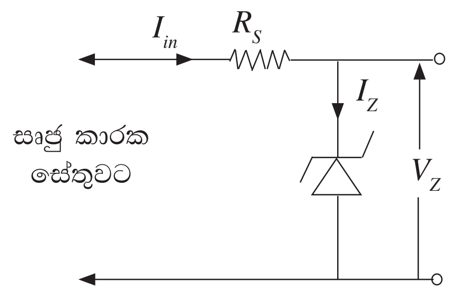
(c) (i) සුමටන ධාරිත්‍රකය සඳහා කුඩා ධාරිතා අගයක් වෙනුවට විශාල අගයක් භාවිත කිරීමේ වාසිය කුමක් ද?

විශාල ධාරිතා අගයක් යෙදීම නිසා රැළිති වෝල්ටීයතාව කුඩාවේ. *හෝ* සරල ධාරා සංරචකය විශාල වේ. *හෝ* වෝල්ටීයතාවය වඩාත් සුමට වේ. *හෝ* රැළිති සාධකය කුඩා වේ. *හෝ* ප්‍රතිදානය වඩාත් සරල වේ. .... (ලකුණු 01)
(ඕනෑම එක් හේතුවකට)

(ii) සුමටන ධාරිත්‍රකය ඇති විට දියෝඩයක් හරහා ඇති විය හැකි උපරිම පසු නැඹුරු වෝල්ටීයතාව කුමක් ද?

දියෝඩයක් හරහා උපරිම පසු නැඹුරු වෝල්ටීයතාවය 17 V .... (ලකුණු 01)

(d) ඉහත (b) (iv) හි භාවිත කරන ලද සෙනර් දියෝඩය සඳහා පහත සඳහන් පිරිවිතර ඇත්නම්, සෙනර් දියෝඩය ආරක්ෂා කිරීම සඳහා භාවිත කළ යුතු ආරක්ෂක ප්‍රතිරෝධකයෙහි අගය ගණනය කරන්න.
සෙනර් වෝල්ටීයතාව = 10 V
සෙනර් දියෝඩය හරහා යැවිය හැකි ධාරාවෙහි උපරිම අගය = 200 mA
(ඔබගේ ගණනය කිරීම් සඳහා අදාළ උච්ච අගයයන් භාවිත කරන්න.)



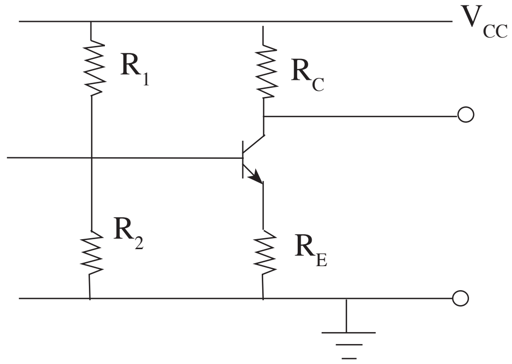
$\frac{16-10}{R_S}$ *හෝ* $\leq 200 \times 10^{-3}$ ....(ලකුණු 01)

$R_S = \frac{6}{200 \times 10^{-3}}$

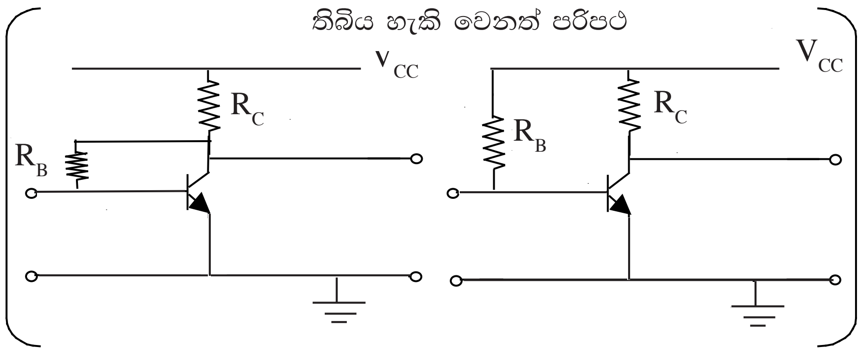
$R_S = 30\Omega$ $(\geq 30\ \Omega)$ ....(ලකුණු 01)

(*e*) ශිෂ්‍යයෙක් පුමටන ධාරිත්‍රකය සහිත (එහෙත් සෙනර් යාමනයක් නොමැති) සෘජුකාරක පරිපථය පොදු විමෝචක වර්ධකයක් ක්‍රියාකරවීමට අවශ්‍ය සරල ධාරා (dc) ජව සැපයුමක් ලෙස භාවිත කිරීමට තීරණය කළේ ය.

(i) පොදු විමෝචක වර්ධකයක පරිපථ රූප සටහන අඳින්න.



.... (ලකුණු 01)

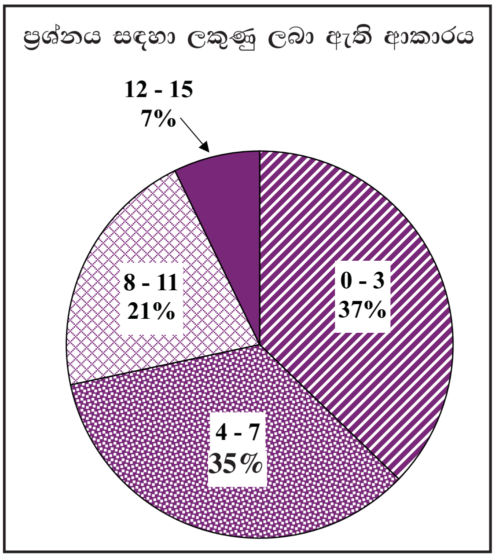


(ii) ජව සැපයුමේ වෝල්ටීයතා විචලනය (රැළිති වෝල්ටීයතාවය) නිසා වර්ධකයෙහි පාදමේ සහ ප්‍රතිදානයෙහි වෝල්ටීයතාවයන් හි ඔබ බලාපොරොත්තු වන වෙනස්වීම් සඳහන් කරන්න.

රැළිති වෝල්ටීයතාවයට අනුව පාදම වෝල්ටීයතාවය වෙනස් වේ. මෙම වෙනස පාදමේ සංඥා විචලකයක් ලෙස ක්‍රියාකර සංග්‍රාහකයේ වර්ධිත (යටිකුරු වූ) සංඥාවක් ඇති කරයි.

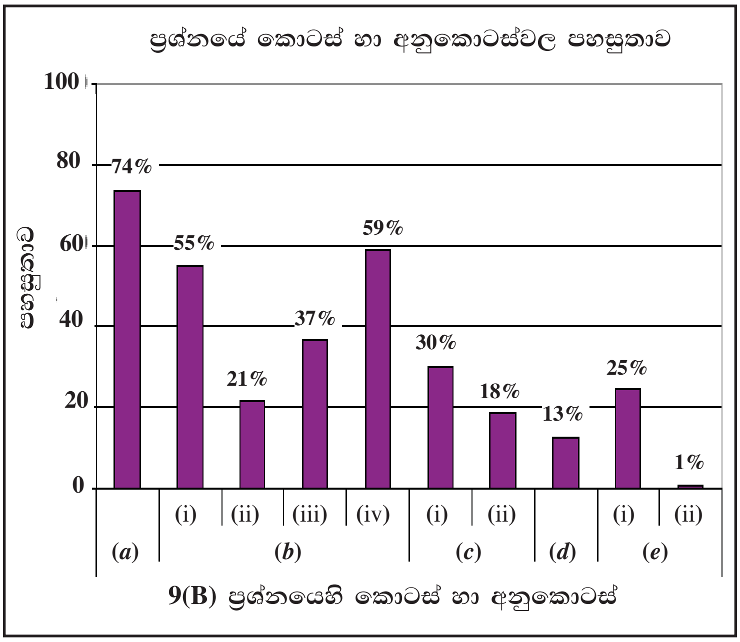
.... (ලකුණු 01)

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



9(B) ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ 19% ක් පමණි. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු ප්‍රමාණය 15කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 37% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 35% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 21% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 7% ක් ද
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 7% ක් වන අතර, අයදුම්කරුවන්ගෙන් 37% ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



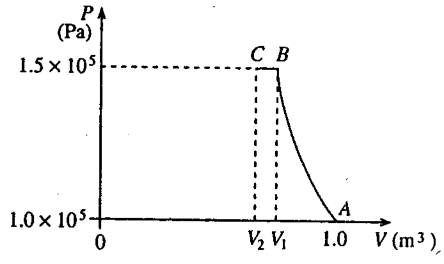
මෙම ප්‍රශ්නයේ කොටස් හා අනුකොටස් 10 ක් ඇති අතර, ඉන් කොටස් හා අනුකොටස් 6 ක පහසුතා 30% ට අඩුය. පහසුතාව වැඩිම කොටස (a) වන අතර එහි පහසුතාව 74% කි. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (e) (ii) වේ. එහි පහසුතාව 1% කි.

ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව ඒකකයට අයත්වන මෙම ප්‍රශ්නය අඩුම සිසුන් පිරිසක්, එනම් 19% ක් පමණක් තෝරාගෙන ඇත. මෙම ප්‍රශ්නයේ පරිපථය ඇඳ දැක්වීම, සුමටන ධාරිත්‍රකය සහ සෙනර් දියෝඩය පරිපථයට ඇතුළත් කිරීම (a)(iii) සැලකීමේ දී, සුමටන ධාරිත්‍රකය නිවැරදි ස්ථානයට සම්බන්ධ නොකිරීම නිසා එම අනුකොටසට අඩුම පහසුතාවක් දක්වා ඇත. මෙහිදී එක් එක් උපකරණය පරිපථයේ විවිධ ස්ථානවලට ඇතුළත් කිරීමේ දී ප්‍රතිදානයට කුමක් සිදුවන්නේ දැයි සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කර අවබෝධය ලබා දීම වැදගත් වේ. (b) කොටසෙහි ප්‍රතිදාන අවස්ථාවලදී ඇතිවන වෝල්ටීයතා තරංග ආකාර ඇඳ දැක්වීමේ දී අදාළ ප්‍රස්තාර නිවැරදිව ඇඳීමට හුරු කිරීමත්, අක්ෂ නම් කිරීම සහ ආවර්ත කාලය නිවැරදිව දැක්වීමත් සිසුන්ට හුරු කළ යුතුවේ.

උච්ච වෝල්ටීයතා වන 18 V හා 16 V ලකුණු කිරීමේ දී අවම පහසුතාවයන් දක්නට ලැබුණි. සරල මූලධර්ම අඩංගු වන (c), (d) හා (e) කොටස්වල පහසුතාවයන් ඉතාම අවම අගයන් වේ. ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාවේ මූලික සිද්ධාන්ත සහ සරල යෙදීම් අඩංගුවන මෙවැනි ගැටලු සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කිරීම, ප්‍රගුණ කිරීම තුළින් වැඩි සාධනයක් අපේක්ෂා කළ හැක.

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

(A) පරිපූර්ණ වායු සමීකරණයෙන් පටන් ගෙන පරිපූර්ණ වායුවක ඝනත්වය (ρ) සඳහා ප්‍රකාශනයක් පීඩනය (P), මවුලික ස්කන්ධය (M), නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය (T) සහ සාර්වත්‍ර වායු නියතය (R) ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.



(1) රූපය

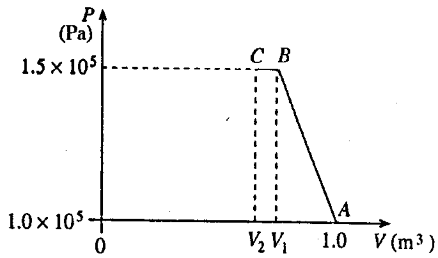
වායුගෝලීය පීඩනයේ (1.0×10^5 Pa) සහ උෂ්ණත්වය 27 °C හි පවතින වාතය 1.0 m^3 පරිමාවක් ($P-V$ වක්‍රයේ A ලක්ෂ්‍යය) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පීඩනය 1.5×10^5 Pa සහ උෂ්ණත්වය 64.5 °C ($P-V$ වක්‍රයේ B ලක්ෂ්‍යය) කරා ස්ථිරතාපී ලෙස සම්පීඩනය කරනු ලැබේ. ඊට පසු 1.5×10^5 Pa නියත පීඩනයක් යටතේ වාතයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය වන 27 °C කරා එම වාතය සිසිල් කරනු ලැබේ. ($P-V$ වක්‍රයේ C ලක්ෂ්‍යය)

[වාතය පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැසිරෙන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න;

වාතයේ මවුලික ස්කන්ධය = 3.0×10^{-2} kg mol^{-1}; $R = 8.31$ J K^{-1} mol^{-1}; $\frac{1}{8.31} = 0.12$ **ලෙස ගන්න.**]

$PV = nRT$ හෝ $PV = \left(\frac{W}{M}\right) RT$ ....(ලකුණු **01**)

$\rho = \left(\frac{PM}{RT}\right)$ ....(ලකුණු **01**)



(2) රූපය

(a) (i) A ලක්ෂ්‍යයේ දී, (ii) B ලක්ෂ්‍යයේ දී, (iii) C ලක්ෂ්‍යයේ දී වාතයේ ඝනත්ව ගණනය කරන්න.

(i) $\rho_A = \dfrac{10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{8.31 \times 300} = \dfrac{0.12 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{300}$

$\rho_A = 1.2$ kg m^{-3} .... (ලකුණු **01**)

(ii) $\rho_B = \dfrac{1.5 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{8.31 \times 337.5} = \dfrac{0.12 \times 1.5 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{337.5}$

$\rho_B = 1.6$ kg m^{-3} .... (ලකුණු **01**)

(iii) $\rho_C = \dfrac{1.5 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{8.31 \times 300} = \dfrac{0.12 \times 1.5 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{300}$

$\rho_C = 1.8$ kg m^{-3} .... (ලකුණු **01**)

(ඉහත පිළිතුරු සඳහා පළමු දශමස්ථානයෙන් පසු අංක නොසලකා හරින්න.

(b) (i) B ලක්ෂ්‍යයේ දී වාතයේ පරිමාව, V_1 (ii) C ලක්ෂ්‍යයේ දී වාතයේ පරිමාව V_2, ගණනය කරන්න. (ඔබගේ පිළිතුරු ආසන්න දෙවන දශම ස්ථානයට දෙන්න.)

(i) $V_1 = \left(\dfrac{1.2}{1.6}\right)$ හෝ $\left(\dfrac{P_1V_1}{T_1}\right) = \left(\dfrac{P_2V_2}{T_2}\right)$ යෙදීමෙන්, $\dfrac{1.0 \times 10^5 \times 1}{300} = \dfrac{1.5 \times 10^5 \times V_1}{337.5}$

$V_1 = 0.75$ m^3 ....(ලකුණු **01**)

(ii) $V_2 = \left(\dfrac{1.2}{1.8}\right)$ හෝ $\left(\dfrac{P_1V_1}{T_1}\right) = \left(\dfrac{P_2V_2}{T_2}\right)$ යෙදීමෙන්, $\dfrac{1.0 \times 10^5 \times 1}{300} = \dfrac{1.5 \times 10^5 \times V_2}{300}$

$V_2 = 0.67$ m^3 .... (ලකුණු **01**)

(*c*) ස්ථිරතාපී වක්‍රය රේඛීය ලෙස උපකල්පනය කරමින් ඉහත P–V රූප සටහන, (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට නැවත ඇඳිය හැක. *A* සිට *B* දක්වා වාතය සම්පීඩනය වන ක්‍රියාවලියේ දී පහත දෑ ගණනය කරන්න.

(i) වාතය මගින් කරන ලද කාර්යය

A සිට B දක්වා සිදුකරන කාර්යය $= -\frac{1}{2}\times 0.25\times(1+1.5)\times 10^5$

$= -31250\ J\ (3.125\times 10^4\ J)$ (ලකුණු **01**)

{සෘණ ලකුණ නොසලකා හරින්න}

(ii) අභ්‍යන්තර ශක්තියේ ඇති වූ වෙනස

ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලිය සඳහා $\Delta Q = 0$ .... (ලකුණු **01**)

$\therefore\ \Delta U = -\Delta W$

A සිට B දක්වා අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස $= 31250\ J$ .... (ලකුණු **01**)

(*d*) *B* සිට *C* දක්වා වාතය සම්පීඩනය වන ක්‍රියාවලියේ දී පහත දෑ ගණනය කරන්න.
(i) වාතය මගින් කරන ලද කාර්යය (ii) වාතයෙන් ඉවත් වූ තාප ප්‍රමාණය

(i) B සිට C දක්වා සිදුකරන කාර්යය $= -1.5\times 10^5\times 0.08$

$= -12000\ J\ (1.2\times 10^4\ J)$ .... (ලකුණු **01**)

{සෘණ ලකුණ නොසලකා හරින්න}

(ii) C හි උෂ්ණත්වය A හි උෂ්ණත්වයට සමාන නිසා වාතයේ C හිදී අභ්‍යන්තර ශක්තිය A හිදී එම අගයට සමාන වේ. එබැවින් A සිට B ක්‍රියාවලියේ දී ලබාගත් අභ්‍යන්තර ශක්තිය, B සිට C ක්‍රියාවලියේ දී නැතිවූ අභ්‍යන්තර ශක්තියට සමානවේ.

$\therefore\ \Delta U = -\Delta Q - \Delta W$

$-31250 = \Delta Q - (-12000)$ .... (ලකුණු **01**)

{ΔU සහ ΔW වැරදි වුවද අනුරූප ලකුණු නිවැරදි නම් මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කරන්න.}

$\Delta Q = -43250\ J\ (4.325\times 10^4\ J)$ .... (ලකුණු **01**)

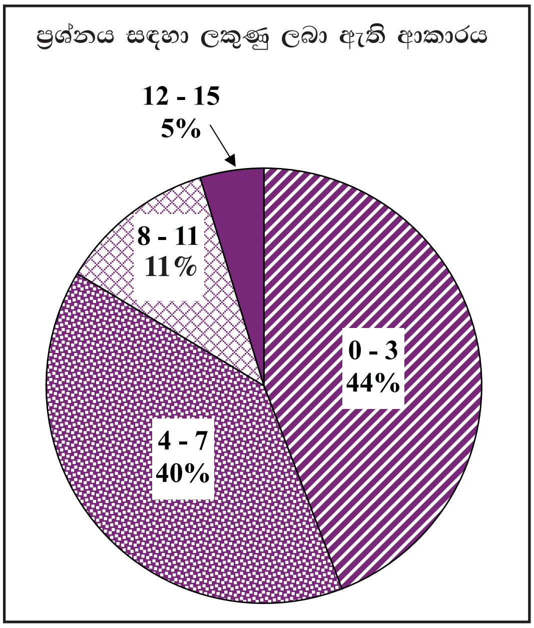
(*e*) සමහර රථවාහන එන්ජින් තුළ (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති ක්‍රියාවලියට සමාන ක්‍රියාවලියක් සිදු වේ. රථවාහන එන්ජිමක ක්ෂමතා ප්‍රතිදානය, දී ඇති ඉන්ධන ස්කන්ධයක් සමග මිශ්‍ර වීම සඳහා එන්ජිමට ඇදගත හැකි වාතයේ ස්කන්ධයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. එන්ජිමට වාතය ඇතුල් කිරීමට පෙර ඒකක පරිමාවකට, වඩා වැඩි වාත ස්කන්ධයක් ලබා දෙන පරිදි වාතය සම්පීඩනය කරන 'ටර්බෝ ආරෝපකය' (turbo charger) නමින් හැඳින්වෙන ඒකකයක් මෙම රථවල ඇත. මෙම ශීඝ්‍ර, ස්ථිරතාපී සම්පීඩනය වාතය රත් කරයි. [(1) රූපයේ පෙන්වා ඇති *A* සිට *B* දක්වා වූ ක්‍රියාවලිය.] එය තවදුරටත් සම්පීඩනය කිරීමට වාතය 'අතුරු සිසිල්කුරුව' (intercooler) නමින් හැඳින්වෙන ඒකකයක් හරහා ඊළඟට යවන අතර එහි දී නියත පීඩනයක් යටතේ වාතයෙන් තාපය ඉවත් වේ. [(1) රූපයේ පෙන්වා ඇති *B* සිට *C* දක්වා වූ ක්‍රියාවලිය.] ඉන්පසු එන්ජිම තුළට වාතය ඇදගනු ලැබේ.

27 °C දී, 1.0×10^5 Pa පීඩනයක ඇති වාතය ලබා ගන්නා එන්ජිමක ක්ෂමතා ප්‍රතිදානය සමග සංසන්දනය කිරීමේ දී 'ටර්බෝ ආරෝපකය' සහ 'අතුරු සිසිල්කුරුව' භාවිත කරන්නා වූ එන්ජිමක ක්ෂමතා ප්‍රතිදානය කුමන ප්‍රතිශතයකින් වැඩි වේ ද? [**ඉඟිය:** (*a*) (i) සහ (*a*) (iii) හි ලබා ගත් ප්‍රතිඵල භාවිත කරන්න.]

ක්ෂමතා ප්‍රතිදානය වැඩිවන ප්‍රතිශතය $= \frac{(1.8-1.2)}{1.2}\times 100$ .... (ලකුණු **01**)

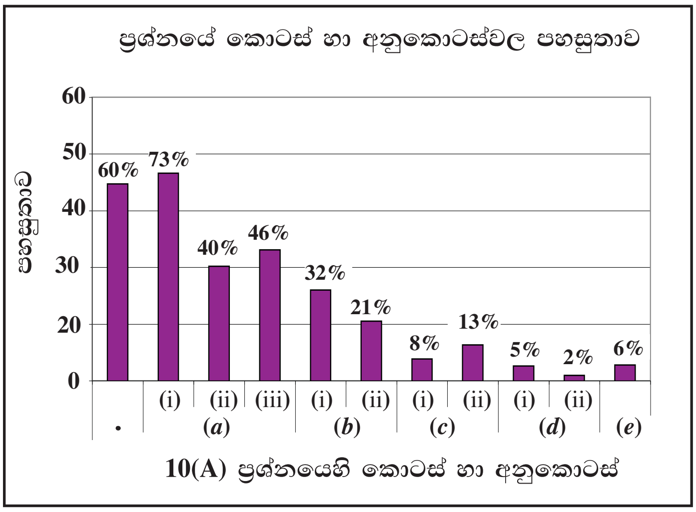
$= 50\%$ .... (ලකුණු **01**)

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



10(A) වන ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ 39% ක් පමණි. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 44% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 40% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 11% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 5% ක් ද
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 5% ක් වන අතර, අයදුම්කරුවන්ගෙන් 84% ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 7 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයට කොටස් සහ අනුකොටස් 11 ක් ඇති අතර, ඉන් අනුකොටස් 6 ක පහසුතාව 30% ට අඩුය. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*) (i) වන අතර එහි පහසුතාව 73% කි. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*d*) (ii) වේ. එහි පහසුතාව 2% කි.

තාපය ඒකකයේ "තාප ගති විද්‍යාව" සම්බන්ධ ප්‍රශ්නයක් වන මෙය සිසුන්ගෙන් 39% ක ප්‍රතිශතයක් තෝරාගෙන ඇත. මෙම ප්‍රශ්නයේ වැඩිම පහසුතාව 73% වන අතර අඩුම පහසුතාව 2%කි. (*a*) කොටසේ PV = nRT සමීකරණය ඇසුරෙන්, වායුවේ ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනය ව්‍යුත්පන්න කිරීමේ දී (*a*)(ii) හා (*a*)(iii) කොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 40% හා 46% දක්වා අඩු වී ඇත. දී ඇති අගයයන් ආදේශ කර, ඝනත්වය සඳහා අගයයන් ලබා ගැනීමේ දී සුළු කිරීමේ දුර්වලතා පහසුතාව අඩු කිරීමට හේතු විය. (*b*)(i) හා (*b*)(ii) කොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 32%හා 21% විය. (*c*)(i), (*c*)(ii), (*d*)(i) හා (*d*)(ii) අනුකොටස්වලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී වායුවේ පීඩනය P හි අවම අගය ශුන්‍ය නොව 1×10^5 (Pa) බව යොදා නොගැනීම නිසා පහසුතා පිළිවෙළින් 8% හා 13% දක්වා අවම අගයයන්හි පැවතිණි.

ප්‍රස්තාර අර්ථකථනය කර, ඒවා සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරවීම තුළින් මෙම දුර්වලතාවයන් මඟහරවා ගත හැක. ගැටලුවක් විසඳීමේ දී එය අවසාන පිළිතුර දක්වා නිවැරදිව සුළු කිරීමට සිසුන් යොමු කරවීම වැදගත් වේ.

(B) තරංග ආයාමය λ වන විකිරණ මගින් ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨයක් ප්‍රදීපනය කරනු ලැබේ.

(*a*) (i) විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය (K_{max}), λ සහ ප්‍රකාශ සංවේදී ද්‍රව්‍යයේ කාර්යශ්‍රිතය (ϕ) ට සම්බන්ධ වන අයින්ස්ටයින්ගේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

$\frac{hc}{\lambda} - \phi = K_{max}$ .... (ලකුණු **01**)

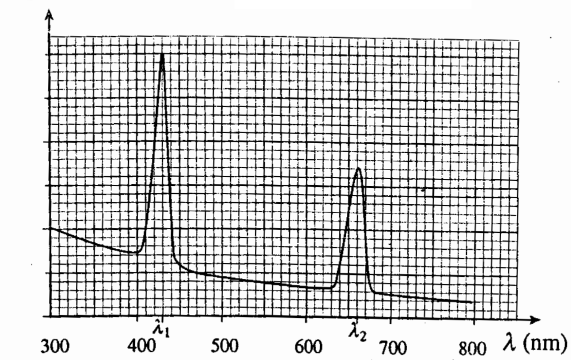
(*හෝ* වෙනත් නිවැරදි ඕනෑම ආකාරයක්)

(ii) ප්‍රකාශ සංවේදී ද්‍රව්‍යයේ දේහලිය තරංග ආයාමය (λ_0) ඇසුරෙන් ϕ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

$\lambda = \lambda_0$ වන විට $K_{max} = 0$ (ලකුණු **01**)

$\phi = \frac{hc}{\lambda_0}$ .... (ලකුණු **01**)

(*b*) සූර්ය ශක්තිය කෙලින් ම රසායනික ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීමට ශාකවලට හැකි ය. මෙම ක්‍රියාවලිය ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය නමින් හැඳින්වේ. ආලෝකය අවශෝෂණය කර ගැනීම සඳහා ශාක හරිතප්‍රද නමින් හැඳින්වෙන වර්ණක භාවිත කරයි. සාමාන්‍ය හරිතප්‍රද අණුවක් සූර්යාලෝකයෙන් තරංග ආයාම දෙකක් (එකක් නිල් වර්ණයේ සහ අනෙක රතු වර්ණයේ) අවශෝෂණය කර ගනී. හරිතප්‍රද මගින් අවශෝෂණය කර ගන්නා තරංග ආයාම (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(1) රූපය

(i) හරිතප්‍රද අණුවක් මගින් අවශෝෂණය කරන්නා වූ තරංග ආයාම දෙක λ_1 සහ λ_2 නිර්ණය කරන්න

$\lambda_1 = 430$ nm .... (ලකුණු **01**)

$\lambda_2 = 660$ nm .... (ලකුණු **01**)

(ii) නිල් වර්ණයට අනුරූප වන්නේ කුමන තරංග ආයාමය ද?

430 nm *හෝ* λ_1 *හෝ* කෙටි තරංග ආයාමය .... (ලකුණු **01**)

(*c*) හරිතප්‍රද අණු ඉහත (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති තරංග ආයාමවලට අනුරූප ෆෝටෝන අවශෝෂණය කර ගනිමින් සැකෙබුණු (excited) අවස්ථාවන්ට සංක්‍රමණය වේ. අණු සැකෙබීමට අවශ්‍ය අවම ශක්තිය අණුවේ සැකෙබුම් ශක්තිය (ϕ) ලෙස හැඳින්වේ. ඉහත (*a*) (ii) හි කාර්ය ශ්‍රිතය ϕ සඳහා ලබා ගත් ප්‍රකාශනය මගින් ම මෙම සැකෙබුම් ශක්තිය ඇගයිය හැක. පිළිවෙළින් λ_1 සහ λ_2 අවශෝෂණයන් දෙකට අනුරූපව සිදුවන සැකෙබීම්වලට අදාළ හරිතප්‍රද අණුවේ සැකෙබුම් ශක්තීන් දෙක, ϕ_1 සහ ϕ_2 නිර්ණය කරන්න. ($hc = 1290$ eV nm ලෙස ගන්න.)

$\phi = \frac{1290}{430}$ .... (ලකුණු **01**)

(ආදේශය සඳහා)

$\phi_1 = 3$ eV .... (ලකුණු **01**)

$\phi_2 = \frac{1290}{660}$

$\phi_2 = 1.96$ eV (1.95 – 1.96) eV .... (ලකුණු **01**)

(*d*) (i) දහවල් කාලයේ දී ශ්‍රී ලංකාවේ පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ඒකක වර්ගඵලයක් මතට පතනය වන සූර්ය විකිරණ ශීඝ්‍රතාවයේ මධ්‍යන්‍ය අගය $1200\ W\ m^{-2}$ වේ. ඉහත (*b*) (i) හි නිර්ණය කරන ලද λ_1 තරංග ආයාමයට අනුරූප පෝටෝනවල ශක්තියට අයත් වන්නේ මෙම ශක්ති ශීඝ්‍රතාවයෙන් 0.1% ක් පමණක් යැයි උපකල්පනය කරමින් පෘථිවියේ ඒකක වර්ගඵලයක් මතට පතනය වන λ_1 තරංග ආයාමයට අයත් වන ශක්ති ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

ඒකක වර්ගඵලයක් මතට පතනය වන λ_1 තරංග ආයාමයට අයත් වන ශක්ති ශීඝ්‍රතාව $= \dfrac{1200}{100} \times 0.1$

$= 1.2\ W\ m^2$ .... (ලකුණු **01**)

(ii) (1) ශාකයක පත්‍රයක් මත ඇති හරිතප්‍රද අණුවල සඵල පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය $4.0 \times 10^{-4}\ m^2$ නම් හරිතප්‍රද අණු මත පතනය වන λ_1 තරංග ආයාමයට අයත් වන ශක්ති ශීඝ්‍රතාවය නිර්ණය කරන්න.

හරිතප්‍රද අණු විසින් ශක්තිය අවශෝෂණය කරනු ලබන ශීඝ්‍රතාවය $= 1.2 \times 4 \times 10^{-4}$

$= 4.8 \times 10^{-4}\ W$ (ලකුණු **01**)

(2) ඉහත (ii) (1) හි ශක්ති ශීඝ්‍රතාවයට අනුරූප පෝටෝන ශීඝ්‍රතාවය කොපමණ ද? ($1\ eV = 1.6 \times 10^{-19}\ J$)

ශක්ති ශීඝ්‍රතාවයට අනුරූප වූ පෝටෝන ශීඝ්‍රතාවය $= \dfrac{4.8 \times 10^{-4}}{3 \times 1.6 \times 10^{-19}}$ .... (ලකුණු **01**)

{ශක්ති ශීඝ්‍රතාව පෝටෝනයක ශක්තියෙන් බෙදීම සඳහා}

$= 10^{15}$ තත්පරයට පෝටෝනය (ලකුණු **01**)

(iii) හරිතප්‍රද අණු මතට පතනය වන පෝටෝන 10^{14} කට එක් හරිතප්‍රද අණුවක් පමණක් සැකෙබෙයි නම් ඉහත (ii) (2) හි ගණනය කළ පතනය වන පෝටෝන නිසා සැකෙබෙන අණු ප්‍රමාණය කොපමණ වේ ද?

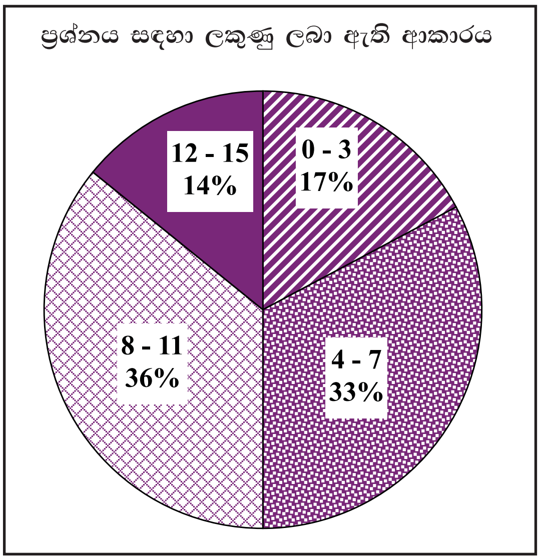
තත්පරයකදී සැකබෙන හරිතප්‍රද අණු සංඛ්‍යාව $= \dfrac{10^{15}}{10^{14}}$

$= 10$ අණු තත්පරයට .... (ලකුණු **01**)

(iv) එක් ග්ලූකෝස් අණුවක් සෑදීම සඳහා මෙවැනි සැකෙබුණු හරිතප්‍රද අණු හයක් අවශ්‍ය නම් එක් ග්ලූකෝස් අණුවක් සෑදීම සඳහා කොපමණ කාලයක් ගත වේ ද?

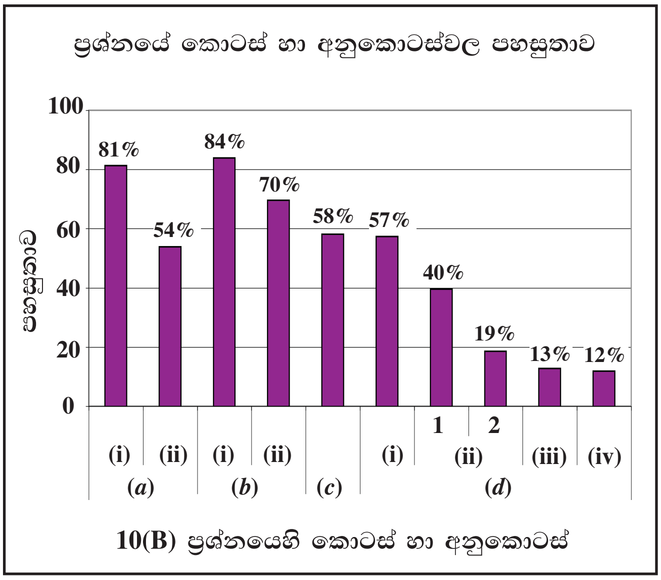
ග්ලූකෝස් අණුවක් සෑදීම සඳහා ගතවන කාලය $= 0.6\ s$ .... (ලකුණු **01**)

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



10(B) වන ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ 36% ක් පමණි. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 17% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 33% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 36% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 14% ක් ද
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

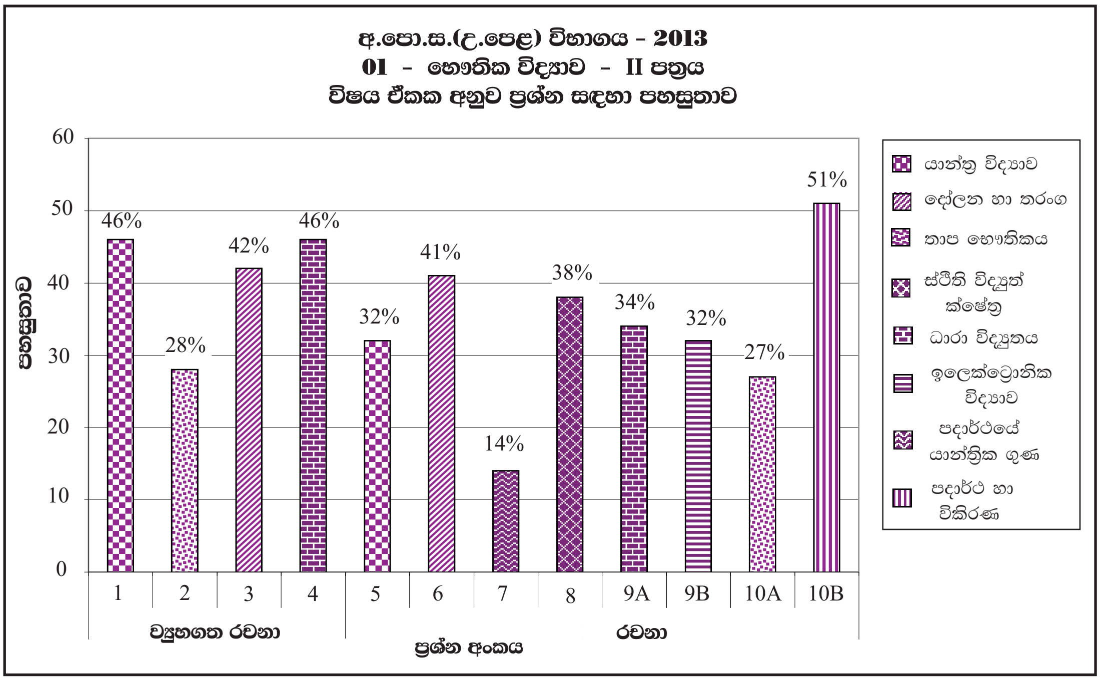
මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 14% ක් වන අතර, අයදුම්කරුවන්ගෙන් 17% ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



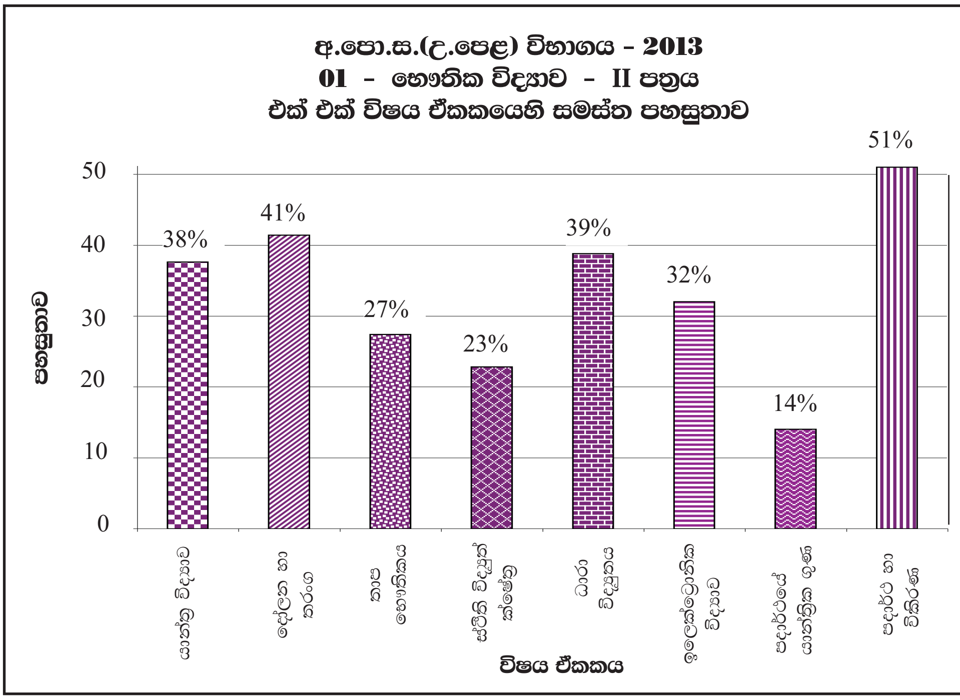
මෙම ප්‍රශ්නයට කොටස් සහ අනුකොටස් 10 ක් ඇති අතර, ඉන් අනුකොටස් 3 ක පහසුතා 20% ට වඩා අඩුය. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (b)(i) වන අතර එහි පහසුතාව 84% කි. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (d)(iv) වේ. එහි පහසුතාව 12% කි.

පදාර්ථ හා විකිරණ යටතේ ඇති ප්‍රශ්නයකි. 36% ප්‍රතිශතයක් මෙය තෝරාගෙන ඇත. අනෙකුත් ප්‍රශ්න සමඟ සසඳන විට ප්‍රශ්නය තෝරාගත් සිසුන් බහුතරයක් අනුකොටස් වැඩි ප්‍රමාණයකට නිවැරදි පිළිතුරු දී තිබුණි. (a)(i) කොටසේ පහසුතාව 81% විය. (a) (ii) කොටසේ පහසුතාව 54% දක්වා අඩු වූයේ $\lambda = \lambda o$ වන විට $K_{max} = 0$ යන්න ප්‍රකාශ නොකර එකවර $\phi = \frac{\lambda_c}{\lambda o}$ ලෙස වැඩි පිරිසක් ලියූ බැවිනි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස වූ (b)(i) අනුකොටසේ පහසුතාව 84% වූ අතර (b)(ii) අනුකොටසේ පහසුතාව 70% වීමෙන් අදාළ වර්ණයට අනුරූප තරංග ආයාමය හඳුනා ගැනීමේ දුර්වලතාවය පෙන්නුම් කෙරිණි. (c) කොටසේ පහසුතාව 58% විය. මෙහිදී $\phi_1 = 3$ eV ලෙස පිළිතුර ලබා ගත්ත ද, ϕ_2 සෙවීමේ දී පිළිතුර නිවැරදිව සුළු නොකිරීම පහසුතාවය අඩු වීමට හේතු විය. (d)(i) හි පහසුතාවය 57%ක් වුවද (d)(ii) කොටස්වල පහසුතාවයන් 40% සහ 19% ලෙස අඩු වීම යන්ත්‍ර විද්‍යාවේ මූලික යෙදීම් සහ අර්ථ දැක්වීම් නිසි ලෙස යෙදීමේ ඇති දුර්වලකම පෙන්වයි. (d)(iii) සහ (d)(iv) අනුකොටස්වල පහසුතා අඩුම අගයන් එනම් 13% සහ 12% බැගින් විය. මෙහිදී අදාළ තර්කය නිවැරදිව ගෙන සම්බන්ධතාවය ලියා දැක්වීමට සිසුන්ගේ ඇති දුර්වලතාවය පෙන්නුම් කරයි. එක් එක් මූලධර්මය, සමීකරණය ඉගෙනගත් පසු ඒවා භාවිත කර විවිධ යෙදීම්, ගණනය කිරීම් ඇතුළත් අභ්‍යාස වැඩි ප්‍රමාණයක් විසඳීමට සිසුන් නිරන්තරව යොමු කිරීම මගින් මෙම දුර්වලතාවයන් වළක්වා ගත හැක.

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



II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ සෑම ප්‍රශ්නයක්ම පහසුතා 14%ක් 51% අතර අගයක් ගෙන ඇත. ඒ අතරින් 50%ට වැඩි පහසුතා ලබාගෙන ඇත්තේ 10B ප්‍රශ්නයට පමණි. සිසුන්ට වඩාත් අපහසු ප්‍රශ්නයක් වී ඇත්තේ පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ ඒකකය යටතේ ඇති 7 වන ප්‍රශ්නයයි. එහි පහසුතාවය 14%කි. ව්‍යුහගත රචනා කොටසේ (A කොටසේ) ප්‍රශ්න හතර අතුරින් යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකය යටතේ ලබා දී ඇති 1 වන ප්‍රශ්නයටත්, ධාරා විද්‍යුතය ඒකකය යටතේ ලබා දී ඇති 4 වන ප්‍රශ්නයටත් වැඩිම පහසුතාවක් ඇති නමුත් රචනා කොටසෙහි වැඩිම පහසුතාව ඇත්තේ පදාර්ථ හා විකිරණ ඒකකය යටතේ දී ඇති 10B ප්‍රශ්නයටයි. ඒවායේ පහසුතාවයන් පිළිවෙළින් 46%, 46% හා 51% වේ.



II පත්‍රයේ එක් එක් ඒකකය යටතේ සමස්ත පහසුතාව සැලකූ විට 51%වන වැඩිම පහසුතාව පදාර්ථ හා විකිරණ ඒකකයට හිමි වන අතර එම ඒකකයේ ඇති එකම ප්‍රශ්නය 10B ප්‍රශ්නය වේ. අවම පහසුතාව වන 14% පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ ඒකකයට හිමි වූ අතර ඒ යටතේ 7 වන ප්‍රශ්නය අසා තිබුණි.

III කොටස

3.0 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු හා යෝජනා :

3.1. පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු :

පොදු උපදෙස් :

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

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

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

* නිවැරදි හා පැහැදිලි අත් අකුරුවලින් පිළිතුරු ලිවිය යුතු ය.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

විශේෂ උපදෙස් :

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

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

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

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

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

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

3.2. ඉගෙනුම් හා ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ අදහස් හා යෝජනා :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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