අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2017

ඇගයීම් වාර්තාව

01 - භෞතික විද්‍යාව

Curriculum
Assessment
&
Evaluation
Teaching
Learning
N E T S

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

සියළුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

අ. පො. ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2017

ඇගයීම් වාර්තාව

01 - භෞතික විද්‍යාව

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

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. 2017 වර්ෂයේ දී මෙම විභාගය සඳහා නව විෂය නිර්දේශය යටතේ 206630 ක් පාසල් අයදුම්කරුවෝ ද 46700 ක් පෞද්ගලික අයදුම්කරුවෝ ද පෙනී සිටියහ.

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

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

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) භෞතික විද්‍යාව විෂයයෙහි විෂය අභිමතාර්ථ හා විෂය සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු මෙම වාර්තාවේ I කොටසෙහි අඩංගු වේ. ඒ යටතේ විෂයය සඳහා පෙනී සිටි අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාව, ඔවුන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය, දිස්ත්‍රික් මට්ටමින් පාසල් අපේක්ෂකයන් 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) 2017 විභාගයේ භෞතික විද්‍යාව විෂයයෙහි I හා II ප්‍රශ්න පත්‍රවල ප්‍රශ්න හා එම ප්‍රශ්නවලට අපේක්ෂකයන් පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු මෙම වාර්තාවේ II කොටසෙහි අඩංගු වෙයි. ඒ යටතේ I හා II ප්‍රශ්න පත්‍රවල ප්‍රශ්න සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා සංවර්ධනාත්මක යෝජනා අන්තර්ගත වේ.

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

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

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

මෙම වාර්තාව සැකසීම සඳහා අවශ්‍ය තොරතුරු සැපයූ ප්‍රධාන, අතිරේක ප්‍රධාන පරීක්ෂකවරුන්ට හා සහකාර පරීක්ෂකවරුන්ටත්, උනන්දුවෙන් හා සක්‍රීයව දායක වූ සැකසුම් කමිටු සාමාජිකයින්ටත්, වගකීමෙන් කටයුතු කළ ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුවේ නිලධාරීන්ට හා කාර්ය මණ්ඩලයටත් මාගේ හෘදයාංගම ස්තුතිය පළ කරමි.

බී. සනත් පූජිත
විභාග කොමසාරිස් ජනරාල්

2020 මැයි 14
පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ශාඛාව
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
පැලවත්ත, බත්තරමුල්ල

උපදේශකත්වය	:	බී. සනත් පූජිත විභාග කොමසාරිස් ජනරාල්
මෙහෙයවීම හා සංවිධානය	:	ගයාත්‍රි අබේගුණසේකර විභාග කොමසාරිස් (පර්යේෂණ හා සංවර්ධන)
සම්බන්ධීකරණය	:	එස්. ප්‍රනවදාසන් නියෝජ්‍ය විභාග කොමසාරිස් පර්යේෂණ හා සංවර්ධන (පාසල් විභාග)
විෂය සම්බන්ධීකරණය	:	තිළිණි ගනේගම සහකාර විභාග කොමසාරිස්
සංස්කරණය	:	මහාචාර්ය එච්. එච්. සුමතිපාල භෞතික විද්‍යා අධ්‍යනාංශය කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය ආචාර්ය එන්. ජී. එස්. ශාන්ත ගමගේ භෞතික විද්‍යා අධ්‍යනාංශය ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය
සැකසුම් කමිටුව	:	ඩී. පී. ජී. ඒ. එස්. ප්‍රනාන්දු ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය විශාඛා විද්‍යාලය කොළඹ 05 සී. පී. වෙත්තසිංහ ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය ශාන්ත මේරි ජාතික පාසල හම්බන්තොට අයි. එස්. විජේතුංග ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය මහින්ද විද්‍යාලය ගාල්ල ඩී. එල්. ජයතිස්ස ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය ධර්මපාල විද්‍යාලය පන්නිපිටිය එම්. ඉෂෙඩ්. එම්. ෆලීල් ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය රාජකීය විද්‍යාලය කොළඹ 07
පරිගණක පිටපත සැකසුම	:	පී. ඒ. ශයිනි ඉමල්ෂා විජේවර්ධන කළමනාකරණ සේවා නිලධාරි ඩබ්. ඒ. ඩී. චතුරිකා දිසානායක දත්ත සටහන් ක්‍රියාකරු
පිටකවරය නිර්මාණය	:	ඒ. එල්. කේ. චතුරාණි කළමනාකරණ සේවා 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 අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාව 2
1.2.2 අපේක්ෂකයන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය 2
1.2.3 පළමුවන වතාවට පෙනී සිටි පාසල් අපේක්ෂකයන් 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 22
2.1.4 I ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ (විෂය ඒකක අනුව) 23
2.1.5 I ප්‍රශ්න පත්‍රයේ එක් එක් ප්‍රශ්නයෙහි වරණ තෝරා ඇති ආකාරය ප්‍රතිශත ලෙස 26
2.1.6 I ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා 27

2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු
2.2.1 II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය 33
2.2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා 34
2.2.3 II ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා 78

III කොටස

3. පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු හා යෝජනා

3.1 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු 80
3.2 ඉගෙනුම් හා ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ අදහස් හා යෝජනා 82

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 අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාව

මාධ්‍යය	පාසල්	පෞද්ගලික	එකතුව
සිංහල	48640	12008	60648
දෙමළ	8769	1642	10411
ඉංග්‍රීසි	2640	704	3344
එකතුව	**60049**	**14354**	**74403**

වගුව 1

1.2.2 අපේක්ෂකයන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය

ශ්‍රේණිය	පාසල් අපේක්ෂකයන්		පෞද්ගලික අපේක්ෂකයන්		එකතුව	ප්‍රතිශතය
	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය		
A	1879	3.13	388	2.70	2267	3.05
B	4749	7.91	1409	9.82	6158	8.28
C	12153	20.24	3190	22.22	15343	20.62
S	21399	35.64	4951	34.49	26350	35.41
F	19869	33.08	4416	30.77	24285	32.64
එකතුව	**60049**	**100.00**	**14354**	**100.00**	**74403**	**100.00**

වගුව 2

1.2.3 පළමුවන වතාවට පෙනීසිටි පාසල් අපේක්ෂකයන් 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	5555	323	5.81	555	9.99	1249	22.48	1887	33.97	4014	72.26	1541	27.74
2. ගම්පහ	3205	82	2.56	206	6.43	592	18.47	1179	36.79	2059	64.24	1146	35.76
3. කළුතර	1882	40	2.13	117	6.22	320	17.00	667	35.44	1144	60.79	738	39.21
4. මහනුවර	2446	76	3.11	148	6.05	486	19.87	877	35.85	1587	64.88	859	35.12
5. මාතලේ	578	7	1.21	23	3.98	95	16.44	215	37.20	340	58.82	238	41.18
6. නුවරඑළිය	739	12	1.62	29	3.92	109	14.75	256	34.64	406	54.94	333	45.06
7. ගාල්ල	2565	75	2.92	140	5.46	387	15.09	840	32.75	1442	56.22	1123	43.78
8. මාතර	1829	40	2.19	98	5.36	300	16.40	623	34.06	1061	58.01	768	41.99
9. හම්බන්තොට	1220	27	2.21	46	3.77	177	14.51	424	34.75	674	55.25	546	44.75
10. යාපනය	1241	58	4.67	110	8.86	250	20.15	402	32.39	820	66.08	421	33.92
11. කිලිනොච්චි	176	6	3.41	6	3.41	27	15.34	56	31.82	95	53.98	81	46.02
12. මන්නාරම	152	1	0.66	9	5.92	24	15.79	47	30.92	81	53.29	71	46.71
13. වව්නියාව	226	5	2.21	17	7.52	43	19.03	64	28.32	129	57.08	97	42.92
14. මුලතිව්	137	1	0.73	3	2.19	21	15.33	62	45.26	87	63.50	50	36.50
15. මඩකලපුව	691	6	0.87	34	4.92	136	19.68	227	32.85	403	58.32	288	41.68
16. අම්පාර	1050	12	1.14	46	4.38	149	14.19	351	33.43	558	53.14	492	46.86
17. ත්‍රිකුණාමලය	440	10	2.27	20	4.55	82	18.64	148	33.64	260	59.09	180	40.91
18. කුරුණෑගල	2497	63	2.52	132	5.29	396	15.86	852	34.12	1443	57.79	1054	42.21
19. පුත්තලම	978	19	1.94	53	5.42	191	19.53	360	36.81	623	63.70	355	36.30
20. අනුරාධපුරය	1170	14	1.20	53	4.53	128	10.94	346	29.57	541	46.24	629	53.76
21. පොළොන්නරුව	425	4	0.94	12	2.82	44	10.35	151	35.53	211	49.65	214	50.35
22. බදුල්ල	1276	20	1.57	63	4.94	172	13.48	449	35.19	704	55.17	572	44.83
23. මොනරාගල	511	5	0.98	12	2.35	59	11.55	196	38.36	272	53.23	239	46.77
24. රත්නපුරය	1560	37	2.37	88	5.64	262	16.79	539	34.55	926	59.36	634	40.64
25. කෑගල්ල	1359	22	1.62	55	4.05	208	15.31	516	37.97	801	58.94	558	41.06
සමස්ත දිවයින	**33908**	**965**	**2.85**	**2075**	**6.12**	**5907**	**17.42**	**11734**	**34.61**	**20681**	**60.99**	**13227**	**39.01**

වගුව 3

1.2.4 ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය - පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව

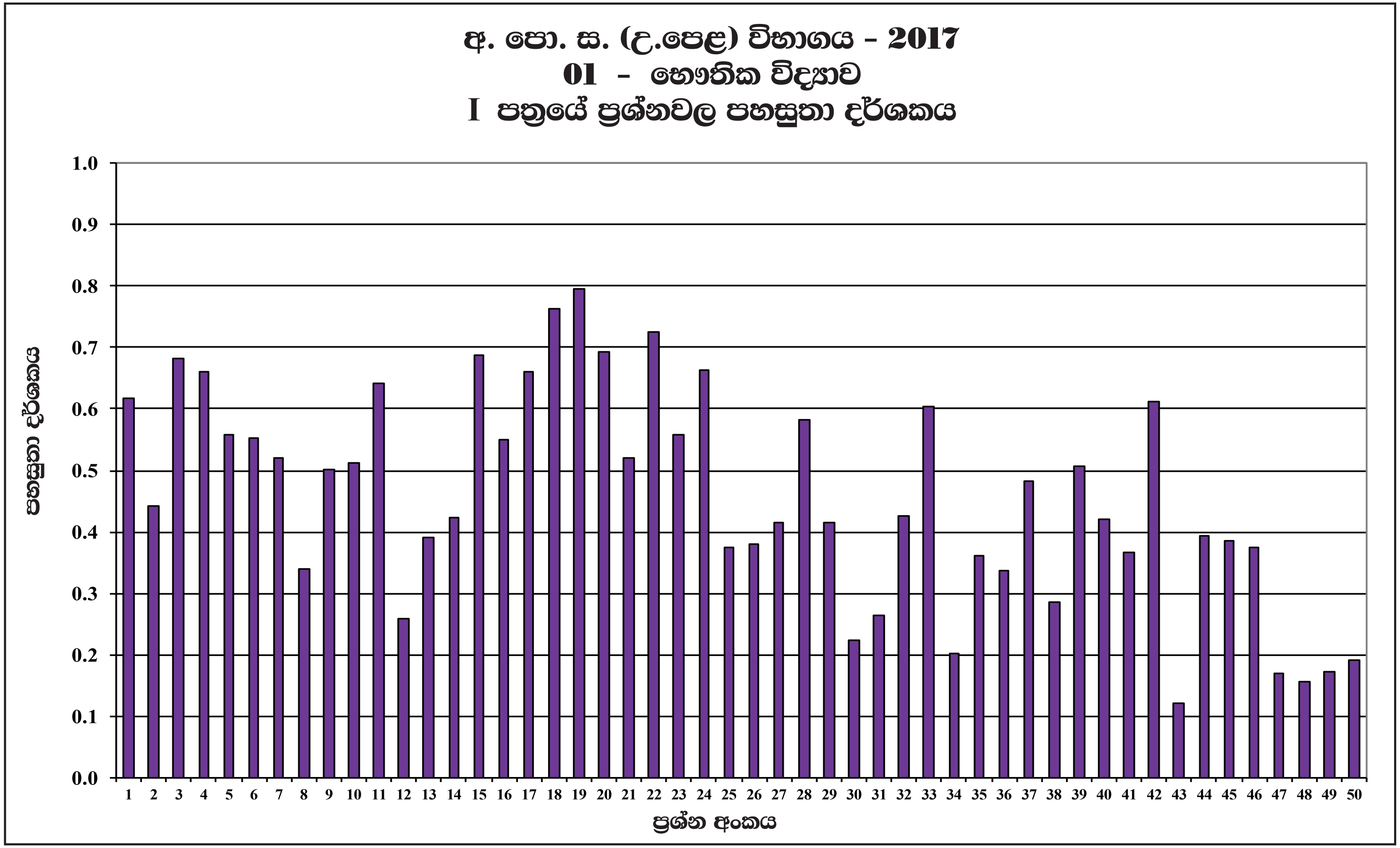
පන්ති ප්‍රාන්තරය	සංඛ්‍යාතය	සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය	සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය	සමුච්චිත සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය
91 - 100	7	0.01	74403	100.00
81 - 90	439	0.59	74396	99.99
71 - 80	3244	4.36	73957	99.40
61 - 70	7366	9.90	70713	95.04
51 - 60	11307	15.20	63347	85.14
41 - 50	15392	20.69	52040	69.94
31 - 40	**17614**	**23.67**	**36648**	**49.25**
21 - 30	14145	19.01	19034	25.58
11 - 20	4748	6.38	4889	6.57
01 - 10	140	0.19	141	0.19
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 අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාව 17614කි. එය මෙම විෂයට පෙනී සිටි ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාවෙන් 23.67%කි. මෙම ප්‍රාන්තරයට අදාළ සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය 36648 කි. එනම් ලකුණු 40 හෝ ඊට අඩුවෙන් ලබා ගෙන ඇති අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාව 36648කි. එම සංඛ්‍යාව මුළු සංඛ්‍යාවෙන් 49.25%කි.

1.3 විෂය සාධනය පිළිබඳ විශ්ලේෂණය

1.3.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සාධනය

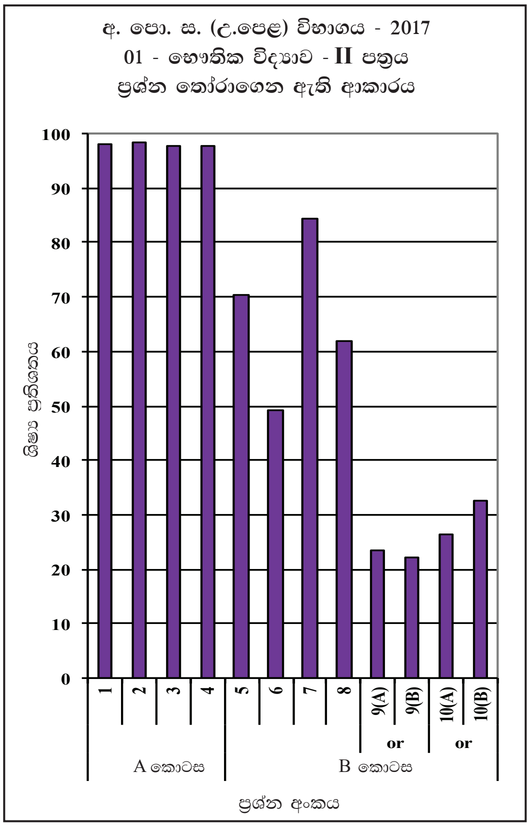


ප්‍රස්තාරය 1 (RD/16/05/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

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 අපේක්ෂකයන් වැඩිම සංඛ්‍යාවක් නිවැරදි ව පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 19 වන ප්‍රශ්නයටයි. එහි පහසුතා දර්ශකය 0.8 වේ. එනම් එහි පහසුතාව 80% කි. එමෙන්ම අයදුම්කරුවන් අඩුම සංඛ්‍යාවක් නිවැරදිව පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 43 වන ප්‍රශ්නයටයි. එහි පහසුතාව 12 % කි.

1.3.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න තෝරාගෙන ඇති ආකාරය

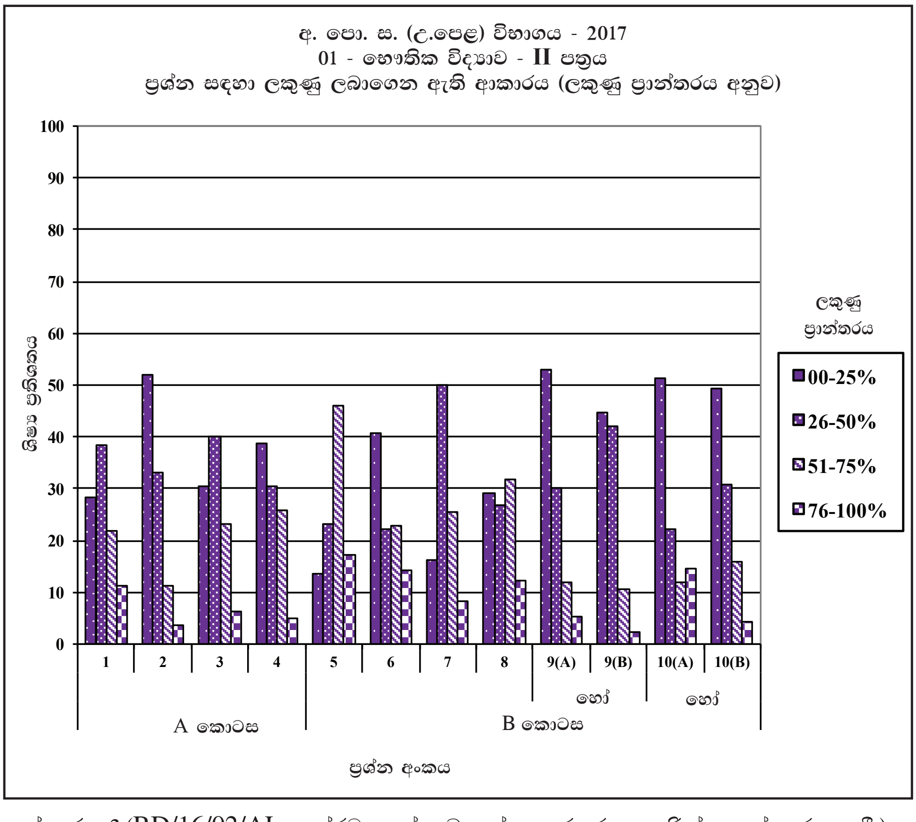


ප්‍රස්තාරය 2 (RD/16/02/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

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

B කොටසේ 5 සිට 10 තෙක් ප්‍රශ්නවලින් වැඩිම පිරිසක් 7 ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇති අතර අඩුම පිරිසක් තෝරා ගෙන ඇත්තේ 9(B) ප්‍රශ්නයයි. මෙම ප්‍රශ්න තෝරාගත් ශිෂ්‍ය ප්‍රතිශත පිළිවෙලින් 84% හා 22% වේ.

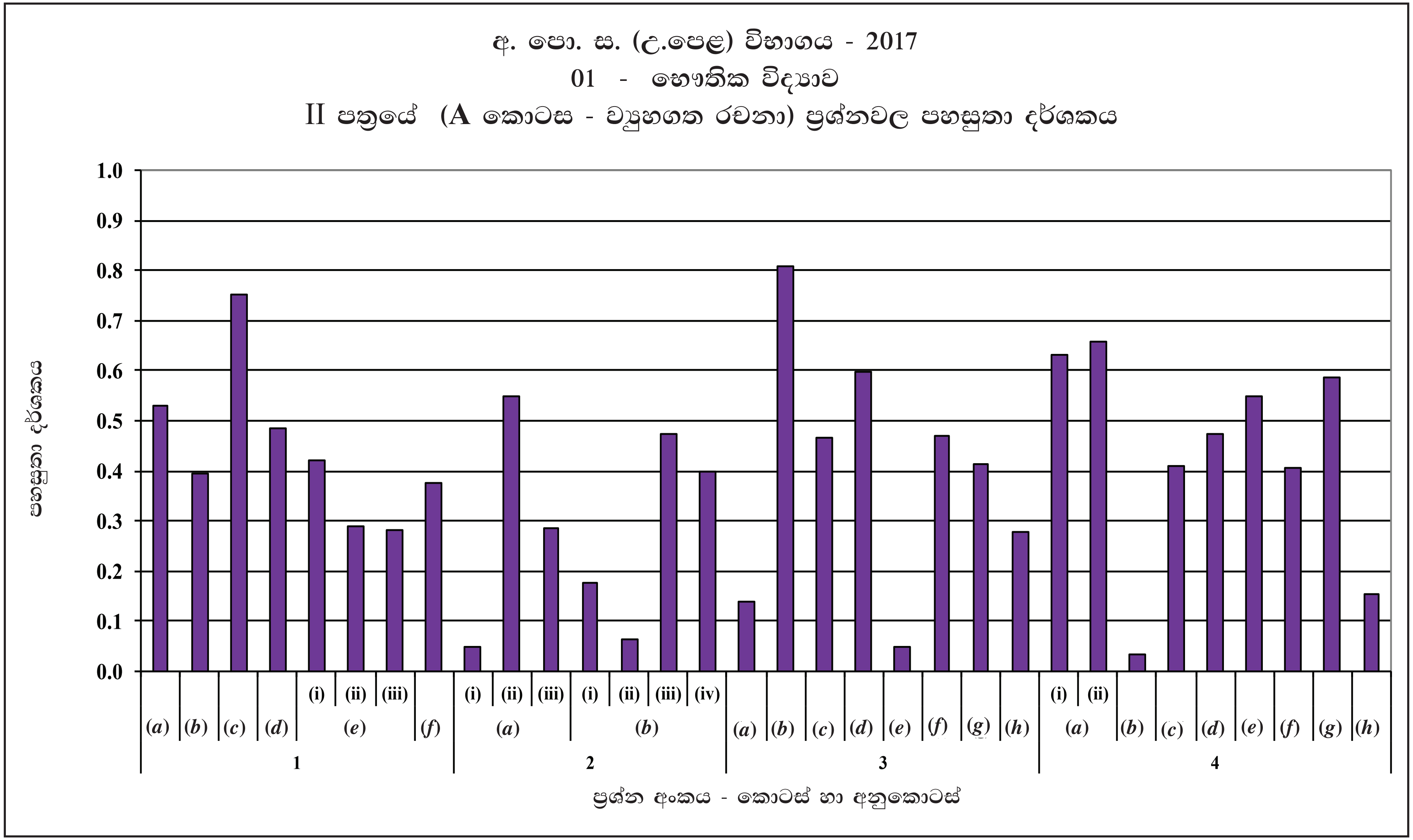
1.3.3 II ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න සඳහා ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය



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

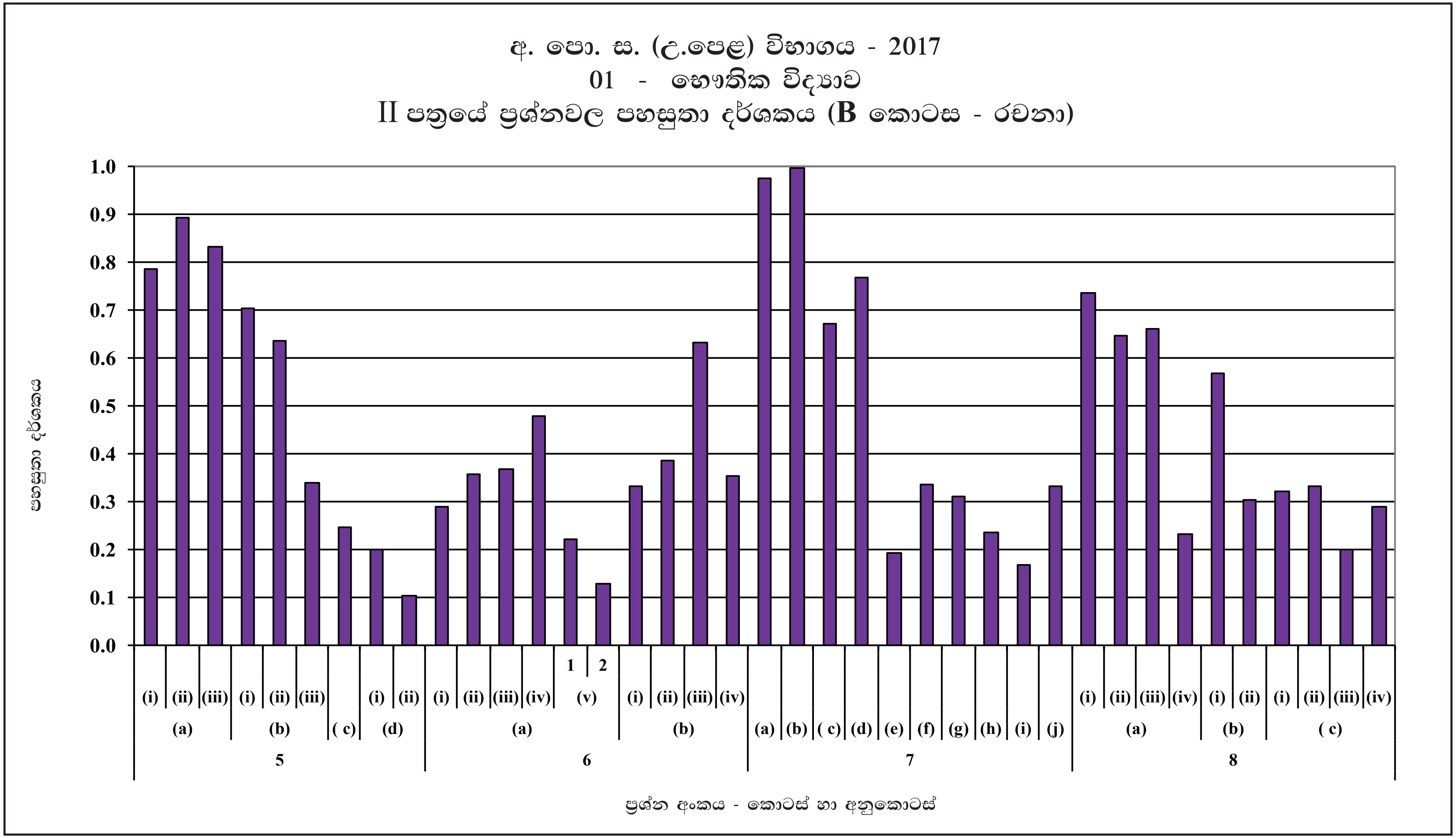
අනිවාර්ය ප්‍රශ්න සඳහා එනම් 1, 2, 3 හා 4 ප්‍රශ්න සඳහා වෙන් කර ඇති ලකුණු ප්‍රමාණය 10 බැගින් වේ. උදාහරණයක් ලෙස පළමු ප්‍රශ්නය සැලකූ විට එහි මුළු ලකුණු වලින්, 76%-100% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 8-10 තෙක් ලබාගත් ශිෂ්‍ය ප්‍රතිශතය 11% කි. එම ලකුණුවලින් 51%-75% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 6-7 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 22% කි. එම ලකුණුවලින් 26%-50% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 3 - 5 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 39% කි. එමෙන්ම වෙන් කර ඇති ලකුණු 10 න් 00%-25% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 0-2 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 28% කි. තෝරා ගැනීමට ඇති ප්‍රශ්න අතර අංක 5, 6, 7, 8, 9A, 9B, 10A හා 10B ප්‍රශ්න සඳහා වෙන් කර ඇති ලකුණු ප්‍රමාණය 15 බැගින් වේ. 5 වන ප්‍රශ්නය උදාහරණ ලෙස ගත්විට එම ලකුණුවලින් 76%-100% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 12-15 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 17% කි. එම ලකුණුවලින් 51%-75% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 8-11 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 46% කි. එම ලකුණුවලින් 26%-50% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 4-7 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 23% කි. එම ලකුණුවලින් 00%-25% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 0-3 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 14% කි.

1.3.4 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සාධනය



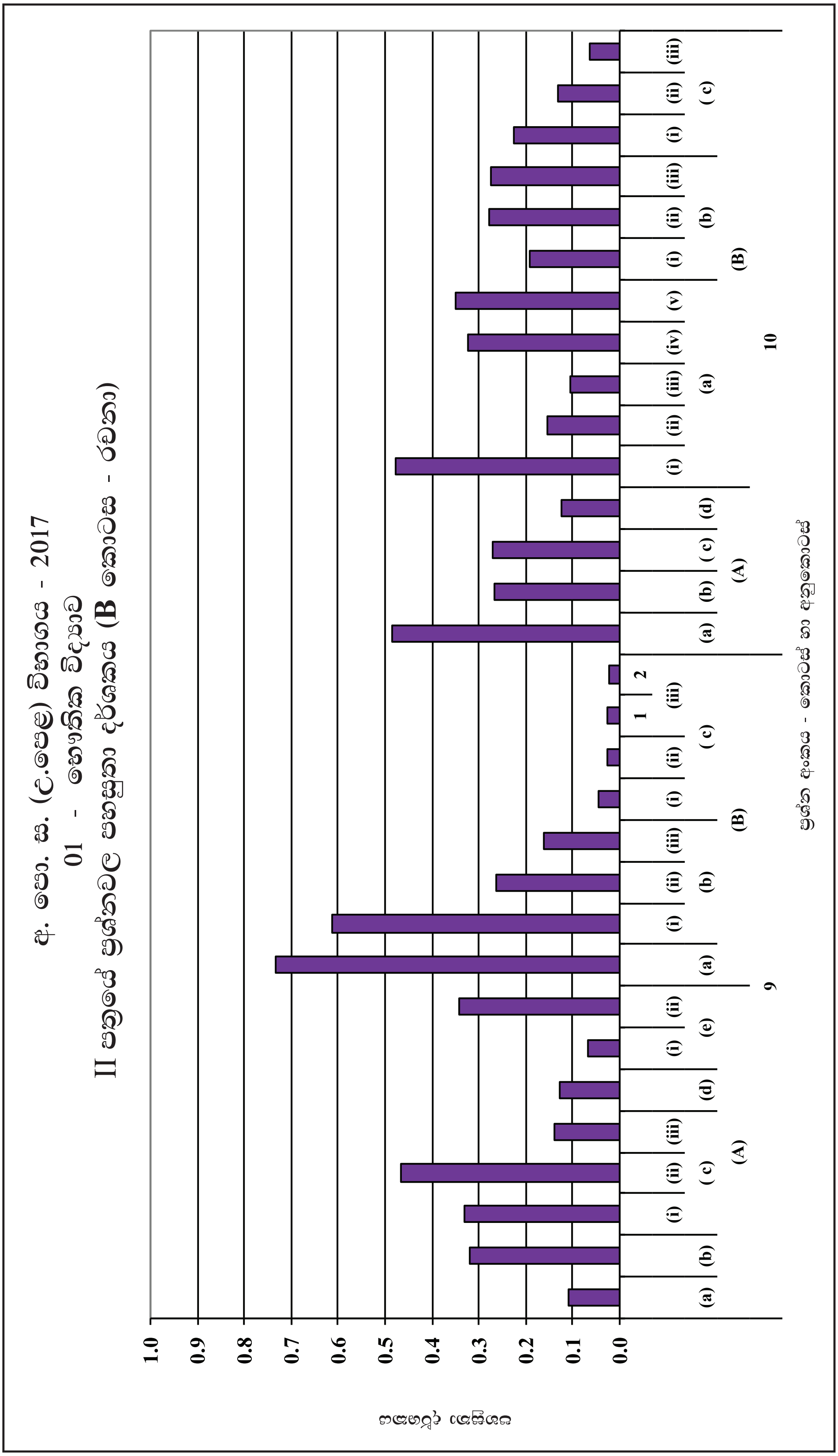
ප්‍රස්තාරය 4.1 (RD/16/04/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

II පත්‍රයේ A කොටසේ (ව්‍යුහගත රචනා) එක් එක් ප්‍රශ්නයේ එක් එක් කොටසේ පහසුතා දර්ශක මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත. උදාහරණයක් ලෙස 1 ප්‍රශ්නයෙහි (*d*) කොටසෙහි පහසුතා දර්ශකය 0.48ක් වන අතර එහි පහසුතාව 48% කි.



ප්‍රස්තාරය 4.2

II පත්‍රයේ B කොටසේ (රචනා) අංක 5 සිට 8 දක්වා ප්‍රශ්නවල එක් එක් කොටසේ පහසුතා දර්ශක මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත. උදාහරණ ලෙස 7 වන ප්‍රශ්නයෙහි (a) කොටසෙහි පහසුතා දර්ශකය 0.97 ක් වන අතර එහි පහසුතාව 97% කි.



අ. පො. ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2017
01 - භෞතික විද්‍යාව
II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවල පහසුතා දර්ශකය (B කොටස - රචනා)
පහසුතා දර්ශකය
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
ප්‍රශ්න අංකය - කොටස් හා අනුකොටස්
9
10

ප්‍රස්තාරය 4.3

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 ව්‍යූහය

- ⋆ 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. ධාරා ඝනත්වයේ ඒකකය වනුයේ,

(1) $A\,m^{2}$ (2) $A\,m^{-2}$ (3) $A\,m^{-3}$ (4) $A\,m^{-1}$ (5) $A\,m$

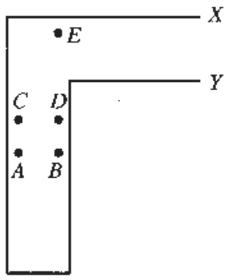
2. a, b, c හා d යනු **වෙනස්** මාන සහිත භෞතික රාශීන් වන අතර k මාන රහිත නියතයකි.
පහත සඳහන් සම්බන්ධතා සලකා බලන්න.

(A) $ka^{3} = b$ (B) $d = ac$ (C) $a = kb$

ඉහත සම්බන්ධතා අතුරෙන්

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

3. X සහ Y දෙකෙළවරවල් විවෘතව තිබෙන යේ කම්බි රාමුවක් ලෙස නමා ඇති ඒකාකාර සිහින් කම්බියක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. කම්බි රාමුවෙහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටීමට වඩාත් ම ඉඩ ඇති ලක්ෂ්‍යය වනුයේ,



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

4. සංඛ්‍යාතය f වන සරසුලක් සමග, එක් කෙළවරක් වැසූ නළයක් එහි මූලික සංඛ්‍යාතයෙන් අනුනාද වේ. වසා ඇති කෙළවර විවෘත කළ විට නළයේ එම දිග ම එහි මූලික සංඛ්‍යාතයෙන් අනුනාද වන සරසුලෙහි සංඛ්‍යාතය ආසන්න වශයෙන් සමාන වනුයේ,

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

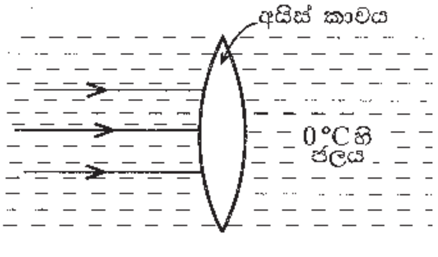
5. විභවමානයක් භාවිත **නො කරනුයේ,**

(1) ප්‍රතිරෝධ සංසන්දනය කිරීම සඳහා ය.
(2) වි.ගා.බ. යන් සංසන්දනය කිරීම සඳහා ය.
(3) කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය මැනීම සඳහා ය.
(4) ඉතා කුඩා වි.ගා.බ. යන් මැනීම සඳහා ය.
(5) විචලනය වන වෝල්ටීයතාවන් මැනීම සඳහා ය.

6. A සහ B යන දඬු දෙකක් කෙළවරින් කෙළවරට සම්බන්ධ කර ඇත. A දණ්ඩ තුළ ගමන් කරන ධ්වනි තරංගයකට v වේගයක් ඇත. යං මාපාංකය A හි එම අගය මෙන් හතර ගුණයක් වූ ද එනමුත් A හි ඝනත්වයම ඇති B දණ්ඩ තුළට තරංගය ඇතුළු වේ නම්, B දණ්ඩ තුළ දී ධ්වනි තරංගයේ වේගය වනුයේ,

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

7. අයිස්වලින් සාදන ලද තුනී පාරදෘශ්‍ය උත්තල කාචයක් 0 °C හි පවතින ජලයෙහි ගිල්වා ඇති අතර සමාන්තර ආලෝක කිරණ රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි කාචය මත පතනය වීමට සලස්වනු ලැබේ. වාතයට සාපේක්ෂව අයිස් සහ ජලයෙහි වර්තන අංක පිළිවෙළින් 1.31 සහ 1.33 වේ.
පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

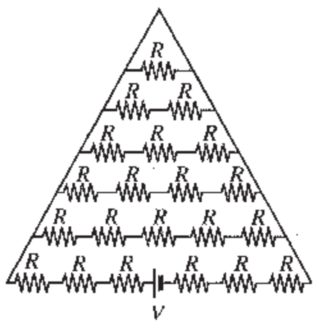


(A) සමාන්තර ආලෝක කිරණ කාචයේ සිට දකුණු පස ඇතින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයකට අභිසාරී වේ.
(B) මෙම තත්ත්වය යටතේ අයිස් කාචය අපසාරී කාචයක් ලෙස හැසිරේ.
(C) මෙම තත්ත්වය යටතේ තාත්වික ප්‍රතිබිම්බ නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

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

8. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ බැටරියෙන් ඇද ගන්නා ධාරාව වනුයේ,



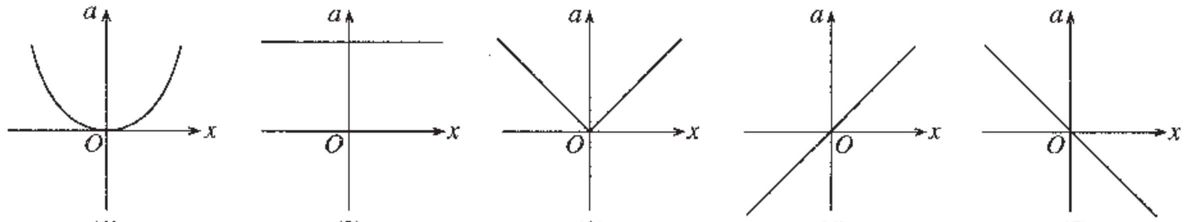
(1) $\frac{V}{6R}$ (2) $\frac{20V}{27R}$ (3) $\frac{V}{21R}$

(4) $\frac{27V}{182R}$ (5) $\frac{137V}{882R}$

9. සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇති සංයුක්ත අණ්වීක්ෂයක,

(1) වස්තු දුර අවනෙතෙහි නාභීය දුරට වඩා අඩු ය.
(2) අවනෙත මඟින් ඇති කරනු ලබන ප්‍රතිබිම්බය අතාත්වික ය.
(3) අවනෙත මඟින් ඇති කරනු ලබන ප්‍රතිබිම්බය උපනෙතෙහි නාභීය දුර තුළ පිහිටයි.
(4) අවසාන ප්‍රතිබිම්බය තාත්වික වේ.
(5) වඩා විශාල නාභීය දුරක් සහිත අවනෙතක් භාවිත කිරීමෙන් සමස්ත කෝණික විශාලනය වැඩි කළ හැකි ය.

10. වස්තුවක් x - අක්ෂය ඔස්සේ O ලක්ෂ්‍යය වටා සරල අනුවර්තී චලිතයක් ඇති කරයි. O සිට වස්තුවේ විස්ථාපනය (x) සමඟ ත්වරණය (a) හි විචලනය නිවැරදි ව පෙන්නුම් කරනුයේ,

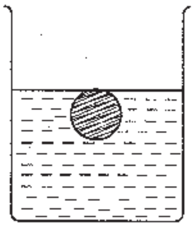


(1) (2) (3) (4) (5)

11. ඇදි තන්තුවක ප්‍රගමන තීර්යක් තරංග පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ අතුරෙන් කුමක් සත්‍ය **නොවේ** ද?

(1) තන්තුවේ අංශුන්වල චලිත දිශාව තරංගය ප්‍රචාරණය වන දිශාවට ලම්බක වේ.
(2) තන්තුවේ ආතතිය නියත විට තරංගයේ වේගය තන්තුවේ ඒකක දිගක ස්කන්ධයෙහි වර්ග මූලයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.
(3) තරංගය මඟින් රැගෙන යන ශක්තිය තරංගයේ විස්තාරය මත රඳා පවතී.
(4) තන්තුවෙහි ඇති වන තරංග පරාවර්තනය කළ නොහැකි ය.
(5) දෙන ලද මොහොතක දී තන්තුවේ අනුයාත අංශු දෙකක් එක ම වේගයෙන් ගමන් නොකරයි.

12. පරිමා ප්‍රසාරණතාව γ_s වූ θ°C හි පවතින ඝන ගෝලයක් θ°C හි පවතින ද්‍රවයක රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි සම්පූර්ණයෙන් ගිලී පාවෙමින් පවතී. ද්‍රවයේ පරිමා ප්‍රසාරණතාව $\gamma_f (> \gamma_s)$ වේ. **සමස්ත** ගෝලය සමඟ ද්‍රවය කිසියම් උෂ්ණත්වයකට සිසිල් කරනු ලැබේ.



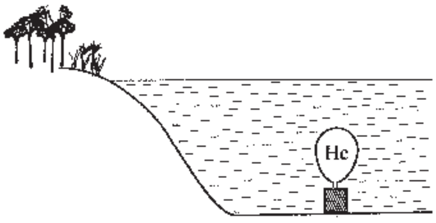
පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) සිසිල් කිරීමෙන් පසු ගෝලයෙන් කොටසක් ද්‍රව පෘෂ්ඨයට ඉහළින් පිහිටයි.
(B) ගෝලය මත ඇති වන උඩුකුරු තෙරපුමෙහි විශාලත්වය වෙනස් නොවේ.
(C) සිසිල් කිරීමෙන් පසු ගෝලයේ ඝනත්වය ද්‍රවයේ ඝනත්වයට වඩා වැඩි වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

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

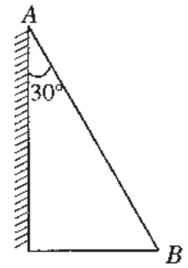
13. පරිමාව $1\,m^3$ සහ ඝනත්වය $8 \times 10^3\,kg\,m^{-3}$ වූ ඝන ලෝහ කුට්ටියක් වැවක පතුලෙහි නිශ්චලව පවතී. කුට්ටිය වැවෙහි පතුලේ යම්තමින් පාකිරීමට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි එයට සවි කළ යුතු හීලියම් පුරවන ලද බැලුනයක පරිමාව කොපමණ ද? හීලියම් සමඟ බැලුනයේ ස්කන්ධය නොසලකා හරින්න. (ජලයේ ඝනත්වය = $1 \times 10^3\,kg\,m^{-3}$)



(1) $7\,m^3$ (2) $8\,m^3$ (3) $70\,m^3$

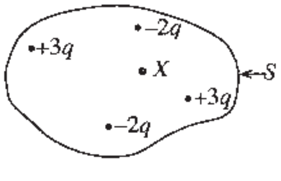
(4) $80\,m^3$ (5) $700\,m^3$

14. වර්තන අංකය 1.5 වූ වීදුරු ප්‍රිස්මයක එක් පෘෂ්ඨයක රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි රිදී ආලේප කර ඇත. AB මුහුණත මත θ පතන කෝණයක් සහිත ව පතිත වන ආලෝක කිරණයක් රිදී පෘෂ්ඨයෙන් පරාවර්තනය වී ආපසු එම මාර්ගය ඔස්සේ ම ගමන් කරයි. පහත සඳහන් කුමන අගය θ වලට වඩාත් ම ආසන්න වේ ද?



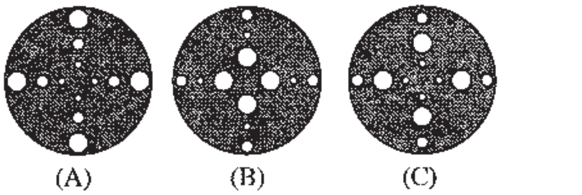
(1) 37° (2) 41° (3) 49°
(4) 51° (5) 56°

15. S ගවුසීය පෘෂ්ඨයකින් වට වූ ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණ ව්‍යාප්තියක් රූපයේ දැක්වේ. X යනු නොදන්නා ආරෝපණයකි. S පෘෂ්ඨය හරහා පිටත දිශාවට සඵල විද්‍යුත් ස්‍රාවය $\frac{-q}{\varepsilon_0}$ නම්, X ආරෝපණය වනුයේ,



(1) $-3q$ (2) $-2q$ (3) $-q$
(4) $+q$ (5) $+2q$

16. සර්වසම ඒකාකාර ලෝහ තැටි තුනක (A), (B) සහ (C) රූප සටහන්වල පෙන්වා ඇති පරිදි එක් තැටියක සිදුරු දොළහ බැගින් වන සේ එකිනෙකට වෙනස් අරයයන් තුනකින් යුත් සිදුරු විද ඇත. තැටියේ කේන්ද්‍රය හරහා යන තැටියට ලම්බක අක්ෂයක් වටා තැටි තුනෙහි අවස්ථිති ඝූර්ණ ආරෝහණ පිළිවෙළට සිටින සේ A, B සහ C තැටි තුන සැකසූ විට,

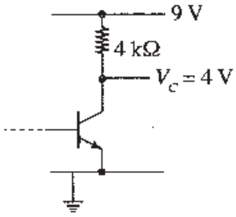


(1) B, C, A වේ. (2) A, B, C වේ. (3) C, B, A වේ.
(4) A, C, B වේ. (5) B, A, C වේ.

17. ශරීරයේ මතුපිට උෂ්ණත්වය 30 °C වූ පුද්ගලයෙක් උෂ්ණත්වය 20 °C වූ පරිසරයක සිටියි. සිරුරෙන් විකිරණ මගින් තාපය හානිවීමේ සඵල ශීඝ්‍රතාව සමානුපාතික වනුයේ, (කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණ තත්ත්ව යෙදිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.)

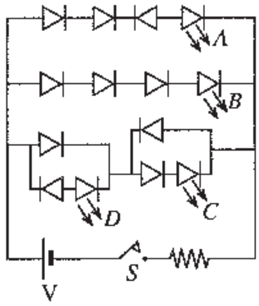
(1) $303^4 - 293^4$ (2) 293^4 (3) 10^4 (4) $303^4 + 293^4$ (5) $30^4 - 20^4$

18. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී ආකාරයේ නැඹුරු කර ඇති විට සංග්‍රාහක ධාරාව වනුයේ,



(1) 0.60 mA (2) 0.80 mA (3) 1.25 mA
(4) 1.40 mA (5) 2.50 mA

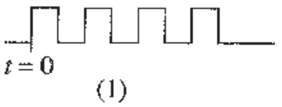
19. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ S ස්විච්චිය වැසූ විට,



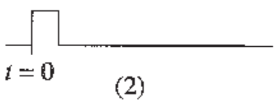
(1) A පමණක් දැල්වේ.
(2) B සහ C පමණක් දැල්වේ.
(3) B සහ D පමණක් දැල්වේ.
(4) B, C සහ D පමණක් දැල්වේ.
(5) A, B, C සහ D සියල්ල ම දැල්වේ.

20. පෙන්වා ඇති A හා B සංඛ්‍යාංක වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘති දෙක පෙන්වා ඇති ද්වාරයේ ප්‍රදානයන් දෙකට සම්බන්ධ කර ඇත.

F හි දී නිවැරදි ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘතිය වනුයේ,



(1)



(2)

(3)

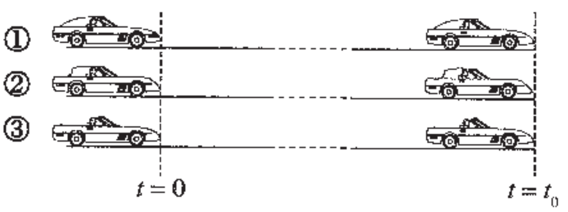
(4)

(5)

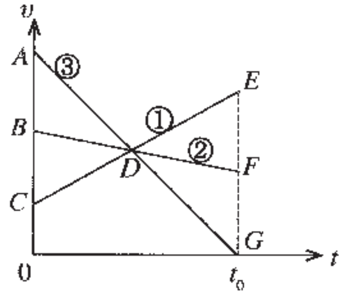
21. ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන නිපදවීමට හැකියාව ඇති ලෝහ පෘෂ්ඨයක් මත ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්බයක් පතිත වේ. ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය මෙම ලෝහය සඳහා කපා හරින සංඛ්‍යාතයට වඩා වැඩි නම්, ලෝහ පෘෂ්ඨයෙන් විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව සමානුපාතික වනුයේ,

(1) ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක චාලක ශක්තියෙහි පරස්පරයට ය.
(2) ලෝහයේ කාර්ය ශ්‍රිතයට ය.
(3) පතිත ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතයට ය.
(4) ලෝහ පෘෂ්ඨය මත වදින ෆෝටෝන සංඛ්‍යාවට ය.
(5) එක් ෆෝටෝනයක ශක්තියට ය.

22. මාර්ගයක සෘජු සමාන්තර මංතීරු තුනක ගමන් කරන ①,② සහ ③ නම් මෝටර් රථ තුනක, කාලය $t = 0$ දී සහ $t = t_0$ දී පිහිටීම් (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති අතර ඒවායේ අනුරූප ප්‍රවේග (v)-කාල (t) ප්‍රස්තාර (b) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(a)

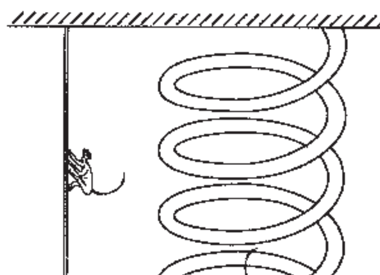


(b)

(a) රූපයේ පෙන්වා ඇති අවස්ථාව සිදු වී තිබිය හැක්කේ ප්‍රස්තාරවල ඇති වර්ගඵලයන් පහත සඳහන් කුමන තත්ත්ව සපුරා ඇත්නම් පමණි ද?

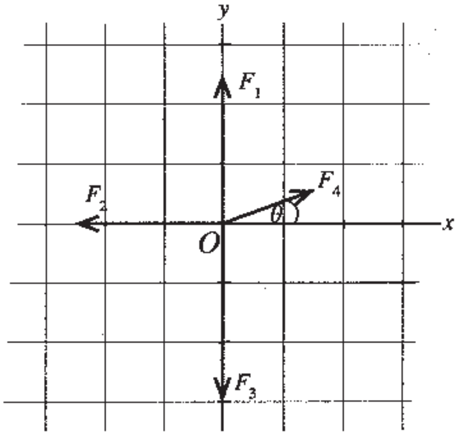
(1) $ABD = DEF$ සහ $ABD = DEG$
(2) $BCD = DEF$ සහ $ABD = DFG$
(3) $CDB = DEG$ සහ $ABD = DEF$
(4) $BCD = ABD$ සහ $DEF = DFG$
(5) $ACD = DFG$ සහ $BCD = DFG$

23. වඳුරෙක් යම් සිරස් උසක් ඒකාකාර වේගයෙන් සිරස් ලණුවක් දිගේ තත්පර 30ක දී නැංගේ ය. (රූපය බලන්න.) පසු ව මෙම වඳුරා එම **සිරස්** උස ම, පථයෙහි දිග 75 m වූ සර්පිලාකාර පථයක් ඔස්සේ වෙනත් ඒකාකාර වේගයකින් ඉහළට නැංගේ ය. වඳුරා අවස්ථා දෙකේ දී ම මුළු චලිතය පුරාම එක ම ජවය යෙදුවේ නම්, වඳුරා සර්පිලාකාර පථය නැඟි වේගය වනුයේ,



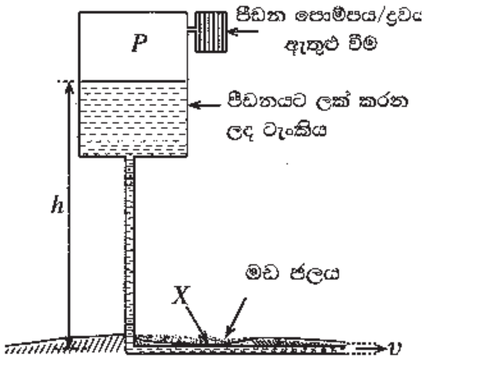
(1) $0.33\,\mathrm{m\,s^{-1}}$
(2) $2.5\,\mathrm{m\,s^{-1}}$
(3) $5\,\mathrm{m\,s^{-1}}$
(4) $7.5\,\mathrm{m\,s^{-1}}$
(5) $10\,\mathrm{m\,s^{-1}}$

24. පෙන්වා ඇති රූපයේ F_1, F_2 සහ F_3 මගින් O ලක්ෂ්‍යයෙන් ක්‍රියා කරන x-y තලයේ පිහිටි බල තුනක අචල දෛශික නිරූපණය කෙරේ. F_4 යනු O ලක්ෂ්‍යය වටා එම x-y තලයේ ම භ්‍රමණය වන බලයක් නිරූපණය කරන දෛශිකයකි. F_4 දෛශිකය $\theta = 0°, 90°$ සහ $180°$ යන කෝණවල ඇති විට පහත කුමක් මගින් සම්ප්‍රයුක්ත දෛශිකයේ **දිශාව** වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කෙරේ ද?



	0°	90°	180°
(1)	→	←	→
(2)	←	←	←
(3)	←	→	→
(4)	→	←	←
(5)	←	→	←

25. ඉහළින් තබා ඇති, පීඩනයට ලක්කරන ලද විශාල ටැංකියක සිට ඝනත්වය d වූ ද්‍රවයක්, තිරස් ව එලන ලද නළයක් දිගේ නියත v වේගයකින් ගමන් කරයි. නළය නොගැඹුරු මඩ ජලය සහිත ප්‍රදේශයක් හරහා රූපයේ පෙනෙන පරිදි ගමන් කරයි. ටැංකියේ ද්‍රව පෘෂ්ඨයට ඉහළ පීඩනය P වන අතර වායුගෝලීය පීඩනය P_0 වේ. නළයේ X හි කුඩා පැල්මක් ඇති වූයේ යැයි සිතමු. මඩ ජලය නළය තුළට කාන්දු වීමට අවශ්‍ය තත්ත්වය වනුයේ, (ටැංකියේ ද්‍රව මට්ටම පොළොවේ සිට නියත h උසක පවත්වාගෙන යන බවත් මඩ ජලය කාන්දු වීමෙන් v වේගය වෙනස් නොවන බවත් උපකල්පනය කරන්න.)

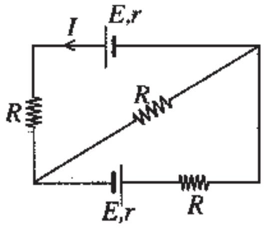


(1) $P + P_0 < hdg + \frac{1}{2}dv^2$ (2) $hdg - \frac{1}{2}dv^2 < P_0$

(3) $P + hdg - \frac{1}{2}dv^2 < P_0$ (4) $P + \frac{1}{2}dv^2 + hdg < P_0$

(5) $P + hdg < P_0$

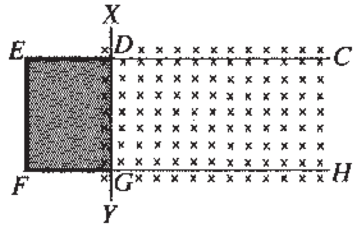
26. පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි එක් එක් කෝෂයෙහි වි.ගා.බ. E ද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r ද වේ. I ධාරාව දෙනු ලබන්නේ



(1) $\frac{2E}{R+r}$ (2) $\frac{2E}{4R+r}$ (3) $\frac{E}{2(R+r)}$

(4) $\frac{E}{R+r}$ (5) 0

27. රූපයෙහි ඇති සුමට තිරස් $CDEFGH$ පුඩු කොටස $DEFG$ සන්නායක නොවන කොටසකින් ද CD සහ GH සන්නායක පීලි දෙකකින් ද සමන්විත ය. තුනී ඍජු XY සන්නායක කම්බියක් පීලි මත තබා $DEFGD$ ප්‍රදේශය තුළ පෘෂ්ඨීක ආතතිය T වන සබන් පටලයක් සාදන ලදී. පෙන්වා ඇති දිශාව ඔස්සේ ස්‍රාව ඝනත්වය B වූ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් යොදා ඇත. සබන් පටලය නිශ්චල ව රඳවා තබා ගැනීමට DG හරහා ඇති කළ යුතු ධාරාවේ විශාලත්වය සහ දිශාව වනුයේ,



(1) $\frac{T}{2B}$, $D \longrightarrow G$ දිශාවට (2) $\frac{2T}{B}$, $G \longrightarrow D$ දිශාවට

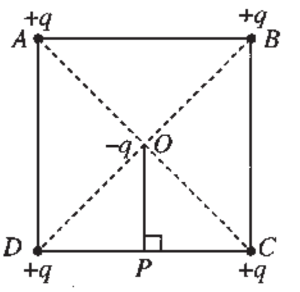
(3) $\frac{2T}{B}$, $D \longrightarrow G$ දිශාවට (4) $\frac{4T}{B}$, $G \longrightarrow D$ දිශාවට

(5) $\frac{4T}{B}$, $D \longrightarrow G$ දිශාවට

28. ආකුලතා තත්ත්ව ළඟා නොවන පරිදි සෑම තරලයකම දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය පවතින අගයට වඩා අඩු කළ විට පහත සඳහන් කුමක් සත්‍ය **නොවේ** ද?

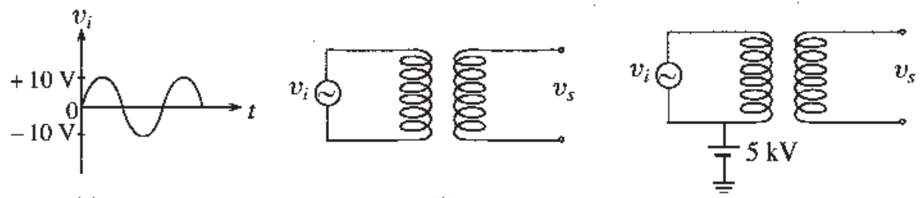
(1) පටු නළ තුළ ද්‍රව ගලන ශීඝ්‍රතා වඩා විශාල වේ.
(2) රුධිරය පොම්ප කිරීම සඳහා හෘදය මගින් සිදු කළ යුත්තේ වඩා අඩු කාර්යයකි.
(3) බටයකින් සිසිල් බීම උරා බීම වඩා පහසු වේ.
(4) ගමන් කරන මෝටර් රථ මත ක්‍රියා කරන වාත රෝධය නිසා ඇති වන ප්‍රතිරෝධය අඩු වේ.
(5) වැහි බිංදු ලබා ගන්නා ආන්ත වේගයන් වඩා කුඩා වේ.

29. එක එකෙහි ආරෝපණය $+q$ වන ආරෝපණ හතරක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි $ABCD$ සමචතුරස්‍රයේ ශීර්ෂයන්හි සවිකර ඇත. චලිත විය හැකි $-q$ ආරෝපණයක් සහිත අංශුවක් සමචතුරස්‍රයේ O කේන්ද්‍රයේ තබා ඇත. A සහ B හි ඇති ආරෝපණ දෙක එකවර ම අතුරුදහන් වුවහොත්, $-q$ ආරෝපණය සහිත අංශුවේ චලිතය පිළිබඳ ව පහත සඳහන් කුමක් **අසත්‍ය** ද? (අංශුව මත ඇති වන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලපෑම් හා වාතයේ ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)



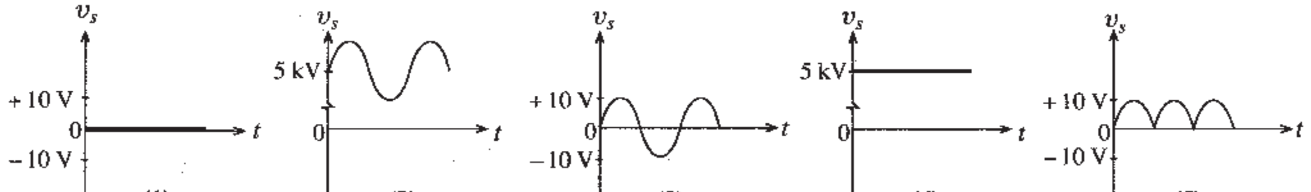
(1) එය OP දිශාවට ත්වරණය වීමට පටන් ගනී.
(2) P හි දී අංශුවේ වේගය උපරිම වේ.
(3) O සිට P ට ළඟා වූ පසු එය OP විශාලත්වය ඇති තවත් දුරක් OP දිශාව ඔස්සේ ගමන් කරයි.
(4) සෑම විට ම P හි දී එයට උපරිම ත්වරණය ඇත.
(5) එය නැවතත් O ට ආපසු පැමිණේ.

30. (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරිණාමකයෙහි ප්‍රාථමික පරිපථයට (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘතිය නිපදවන v_i ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා ප්‍රභවයක් සම්බන්ධ කර ඇත. ප්‍රාථමික පරිපථය දැන් 5 kV සරල ධාරා විභවයකට (c) රූපයේ පෙනෙන පරිදි සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. ප්‍රාථමික දඟරය විද්‍යුත් ලෙස ද්විතියික දඟරයෙන් හොඳින් පරිවරණය කර ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න.



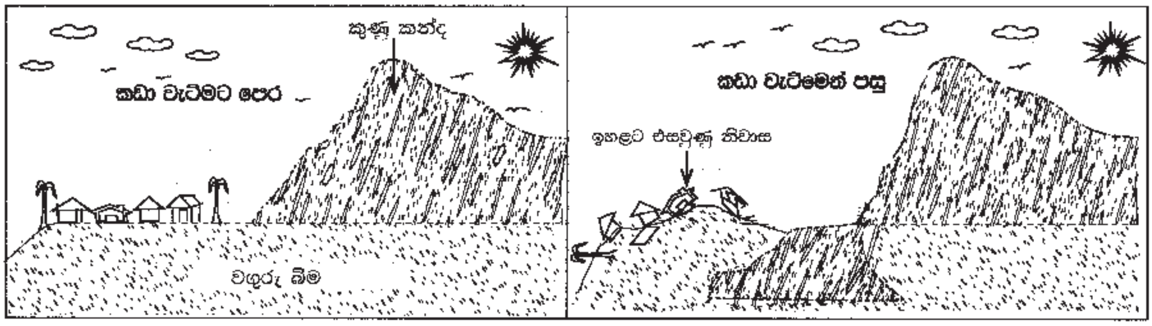
(a) (b) (c)

පහත රූප අතුරෙන් කුමක් (c) රූපයෙහි ද්විතීයික පරිපථයේ v_s වෝල්ටීයතා තරංග ආකෘතිය නිවැරදි ව නිරූපණය කරයි ද?



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

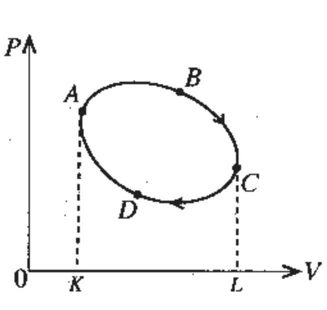
31. විශාල වගුරු බිමක් මත මිනිසා විසින් ඇති කරන ලද විශාල කුණු කන්දක කොටසක් ක්ෂණිකව කඩා වැටී ගිලී යාම නිසා ඒ ආසන්නයේ වගුරු බිම මත ගොඩනගන ලද **නිවාස ඉහළට එසවීමක්** සිදු විය.



නිවාස ඉහළට එසවීම තේරුම් ගැනීමට ඔබ විසින් අධ්‍යයනය කළ පහත දී ඇති භෞතික විද්‍යා මූලධර්ම අතුරෙන් කුමක් වඩාත් ම සුදුසු ද?

(1) ඉපිලුම් මූලධර්මය
(2) ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මය
(3) ආකිමිඩීස් මූලධර්මය
(4) පැස්කල් මූලධර්මය
(5) ඝූර්ණ මූලධර්මය

32. $P-V$ සටහනේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට පරිපූර්ණ වායුවක එක්තරා ස්කන්ධයක් A සිට $ABCDA$ චක්‍රීය ක්‍රියාවලිය හරහා ගෙන යනු ලැබේ. පහත සඳහන් කුමක් **අසත්‍ය** ද?

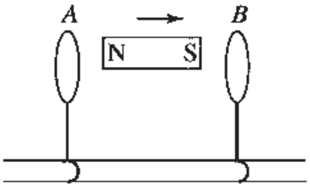


(1) ABC පථ කොටස හරහා වායුව මගින් කරන ලද කාර්යය $ABCLKA$ ක්ෂේත්‍රඵලයට සමාන වේ.
(2) චක්‍රය සම්පූර්ණ කළ පසු වායුව මගින් අවශෝෂණය කර ඇති සඵල තාපය ශූන්‍ය වේ.
(3) චක්‍රය සම්පූර්ණ කළ පසු වායුව මගින් කරන ලද සඵල කාර්යය $ABCDA$ ක්ෂේත්‍රඵලයට සමාන වේ.
(4) චක්‍රය සම්පූර්ණ කළ පසු වායුවේ අභ්‍යන්තර ශක්තියේ සඵල වෙනස් වීම ශූන්‍ය වේ.
(5) චක්‍රය සම්පූර්ණ කළ පසු වායුවේ සඵල උෂ්ණත්ව වෙනස් වීම ශූන්‍ය වේ.

33. වාතයේ ධ්වනි වේගය $330\ m\ s^{-1}$ වන ස්ථානයක දී බටනලා සාදන්නෙක් බටනලාවක් නිෂ්පාදනය කරන්නේ A ස්වරය වාදනය කළ විට එය නිශ්චිතවම 440 Hz හි ඇති වන ආකාරයට ය. බටනලා වාදකයෙක් වාතයේ ධ්වනි වේගය $333\ m\ s^{-1}$ වන වෙනත් ස්ථානයක දී මෙම බටනලාවෙන් A ස්වරය වාදනය කරයි. මෙම බටනලාවෙහි A ස්වරය 440 Hz අගයක් ඇති සරසුලක් සමග මෙම නව ස්ථානයේ දී එකවර නාද කළහොත් බටනලා වාදකයාට තත්පර එකක දී නුගැසුම් කීයක් ඇසේ ද?

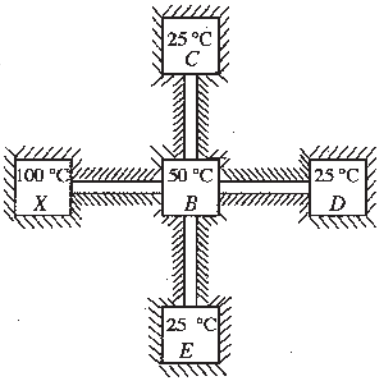
(1) 2 (2) 4 (3) 8 (4) 10 (5) 12

34. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි චුම්බකවලට ආකර්ෂණය නොවන ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද A හා B නම් සන්නායක පුඩු දෙකක් ඝර්ෂණය රහිත පරිවාරක පීල්ලක් මත තබා ඇත. පුඩුවලට පීල්ල දිගේ නිදහසේ චලනය විය හැකි අතර පුඩුවල තලයන් පීල්ලට ලම්බක වේ. පුඩු දෙක සහ පුඩු අතර තබා ඇති දණ්ඩ චුම්බකය ආරම්භයේ දී නිශ්චලව පවතී. ඉන් පසු දණ්ඩ චුම්බකය ක්ෂණිකව දකුණු දිශාවට රූපයේ පෙනෙන පරිදි චලනය කෙරේ. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස,



(1) A සහ B පුඩු දෙක ම දකුණු දිශාවට ගමන් කරයි.
(2) A සහ B පුඩු දෙක ම වම් දිශාවට ගමන් කරයි.
(3) A සහ B පුඩු එකිනෙක දෙසට ගමන් කරයි.
(4) A සහ B පුඩු එකිනෙකින් ඉවතට ගමන් කරයි.
(5) A සහ B පුඩු දෙක නිශ්චලතාවයේ ම පවතී.

35. රූපයෙන් පෙන්වනු ලබන්නේ X, B, C, D සහ E නම් පරිවරණය කර ඇති තාප කටාර ජාලයක් වන අතර එහි C, D සහ E සර්වසම වේ. 100 °C හි ක්‍රියාත්මක වන X කටාරය මගින් තාපය සපයමින් B, C, D සහ E කටාර හතර පෙන්වා ඇති උෂ්ණත්වවල පවත්වාගෙන යයි. තාපය සපයනු ලබන්නේ එක ම ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද සර්වසම හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵල සහිත පරිවරණය කර ඇති තාප සන්නායක දඬු මගින් කටාර සම්බන්ධ කිරීමෙනි. දඬුවල දිගවල් පරිමාණයට ඇඳ නැත. X සහ B අතර සන්නායක දණ්ඩේ දිග L නම්, B සහ D සම්බන්ධ කර ඇති සන්නායක දණ්ඩේ දිග වන්නේ,



(1) $2L$ (2) $\frac{3L}{2}$ (3) L

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

36. මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිත කර අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය (L) සෙවීමේ පරීක්ෂණයක දී සිසුවකුට සම්මත අගයට වඩා අඩු අගයක් L සඳහා ලැබිණ. L සඳහා අඩු අගයක් ලැබීමට හේතු, සිසුවා විසින් පහත ප්‍රකාශ මගින් පැහැදිලි කර ඇත.

(A) පරීක්ෂණය කරමින් සිටින අතර කැලරිමීටරයේ බාහිර පෘෂ්ඨය මත තුෂාර තැන්පත්වීමක් නිසා විය හැකි ය.
(B) කැලරිමීටරයට දැමීමට පෙර අයිස් කැබලි මත ඇති ජලය නිසි පරිදි පිසදා ඉවත් කර නොමැති නිසා විය හැකි ය.
(C) භාවිත කළ අයිස්වල උෂ්ණත්වය 0 °C ට වඩා අඩු අගයක පැවතීම නිසා විය හැකි ය.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

(1) A පමණක් පිළිගත හැකි ය.
(2) B පමණක් පිළිගත හැකි ය.
(3) A සහ B පමණක් පිළිගත හැකි ය.
(4) B සහ C පමණක් පිළිගත හැකි ය.
(5) A, B සහ C සියල්ල ම පිළිගත හැකි ය.

37. උෂ්ණත්වය 35 °C හි පවතින දහඩිය සහිත ඇඳුම් ඇඳගත් පුද්ගලයකු පිළිවෙළින් 40 °C, 35 °C සහ 20 °C හි පවතින X, Y සහ Z නම් වූ වසන ලද විශාල කාමර තුනකින් එකකට ඇතුළු වීමට නියමිතව ඇත. සියලු ම කාමර ජල වාෂ්පවලින් සංතෘප්තව ඇති බව උපකල්පනය කරන්න.

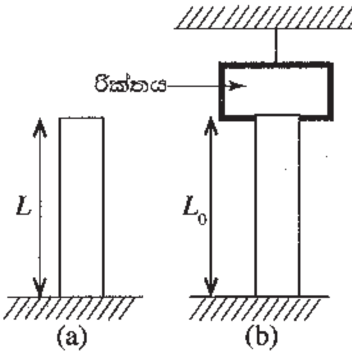
පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) මෙම පුද්ගලයා X කාමරයට ඇතුළු වුවහොත්, ආරම්භයේ දී දහඩියෙන් යම් ප්‍රමාණයක් වාෂ්ප වීමට පටන් ගනු ඇත.
(B) මෙම පුද්ගලයා Y කාමරයට ඇතුළු වුවහොත්, දහඩිය වාෂ්ප නොවේ.
(C) මෙම පුද්ගලයා Z කාමරයට ඇතුළු වුවහොත්, ආරම්භයේ දී දහඩියෙන් යම් ප්‍රමාණයක් වාෂ්ප වීමට පටන් ගනු ඇත.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

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

38. සිරස් ඒකාකාර දණ්ඩක එක් කෙළවරක් (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වාතයේ දී තිරස් පෘෂ්ඨයකට දෘඪ ලෙස සවි කර ඇති විට එහි උස L වේ. ඉන් පසු ව (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි, දණ්ඩේ අනෙක් කෙළවර වහලේ එල්ලා ඇති රික්ත කුටීරයක් තුළ තබා ඇත. කුටීරය දණ්ඩ සමග ස්පර්ශ වන ලක්ෂ්‍යවල දී කුටීරය මගින් කිසි ම බලයක් ඇති නොකරන බව උපකල්පනය කරන්න. දණ්ඩ සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ යං මාපාංකය Y වන අතර වායුගෝලීය පීඩනය P_0 වේ. (b) රූපයේ දණ්ඩේ උස L_0 නම්, $\frac{L}{L_0}$ අනුපාතය දෙනු ලබන්නේ,

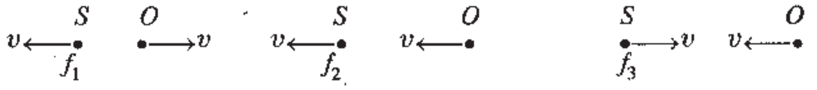


(a) (b)

(1) $1-\frac{P_0}{Y}$ (2) $\left(1-\frac{P_0}{Y}\right)^{-1}$ (3) $\frac{P_0}{Y}-1$

(4) $\frac{P_0}{Y}+1$ (5) $1-\frac{Y}{P_0}$

39. (A), (B) සහ (C) යන රූපවලින් පෙන්වා ඇත්තේ වෙනස් අවස්ථා තුනක දී f_1, f_2 හා f_3 වෙනස් සංඛ්‍යාත නිපදවමින් චලනය වන S ධ්වනි ප්‍රභවයකි. O යනු ධ්වනි සංඛ්‍යාත අනාවරකයක් රැගත් නිරීක්ෂකයෙකි. එක් එක් අවස්ථාවේ දී ප්‍රභවය සහ නිරීක්ෂකයා චලනය වන වේගය සහ දිශාව රූප සටහන්වලින් පෙන්වා ඇත. අවස්ථා තුනේ දී ම අනාවරකය සංඛ්‍යාතය සඳහා එක ම අගය අනාවරණය කරයි නම්,

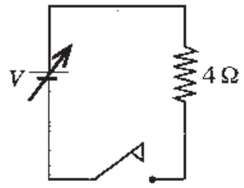


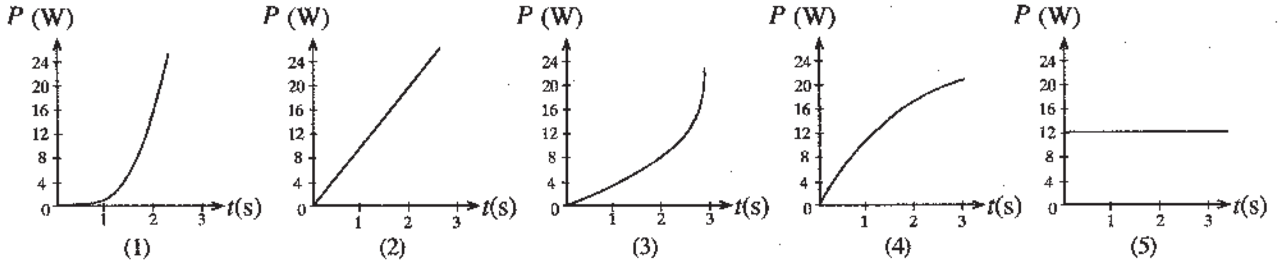
(A) (B) (C)

ධ්වනි ප්‍රභවය නිපදවූ සංඛ්‍යාතයන් ආරෝහණ පිළිවෙළට සකස් කළ විට එය වනුයේ,

(1) f_1, f_2, f_3 (2) f_3, f_2, f_1 (3) f_1, f_3, f_2 (4) f_2, f_3, f_1 (5) f_2, f_1, f_3

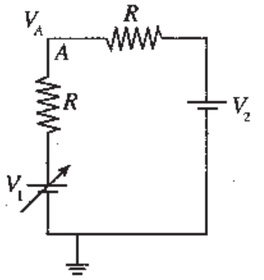
40. කාලය $t=0$ දී පරිපථයෙහි S ස්විච්චිය වැසූ විට ජව සැපයුමෙහි V වෝල්ටීයතාව, කාලය (t) සමග $V = Kt^2$ සමීකරණයේ ආකාරයට වෙනස් වන අතර, මෙහි K හි විශාලත්වය 2 වේ. 4 Ω ප්‍රතිරෝධකයේ ක්ෂමතා හානිය (P), කාලය (t) සමග වෙනස් වන ආකාරය හොඳින් ම නිරූපණය වන්නේ,

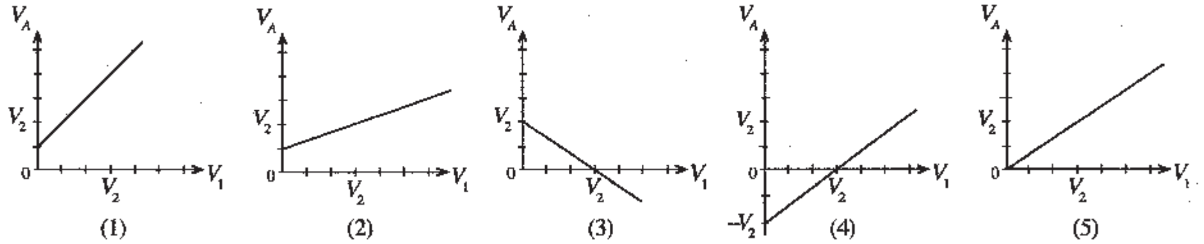




(1) (2) (3) (4) (5)

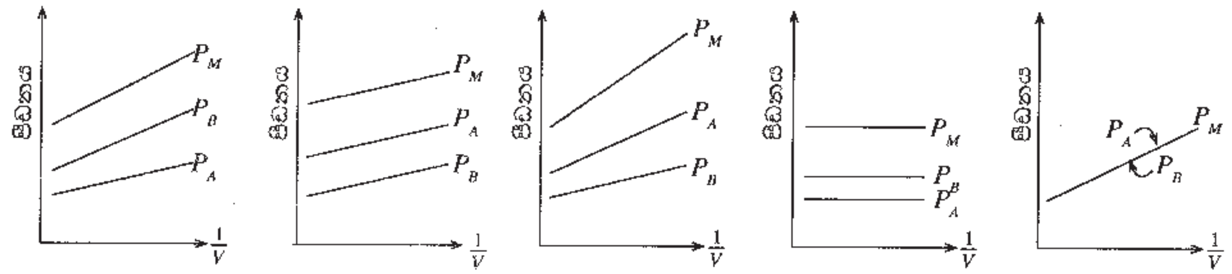
41. පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි V_1 යනු බැටරියක් මගින් ලබා දෙන විචල්‍ය වෝල්ටීයතාවකි. V_1 සමග පෘථිවියට සාපේක්ෂව A ලක්ෂ්‍යයෙහි විභවය වන V_A වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ, (ජව ප්‍රභව දෙකේ ම අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ නොසලකා හරින්න.)



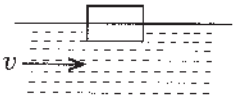


(1) (2) (3) (4) (5)

42. නියත උෂ්ණත්වයක දී V පරිමාවක් තුළ ඇති පරිපූර්ණ වායු මිශ්‍රණයක A වායුවේ මවුල n_A සහ B වායුවේ මවුල $n_B(<n_A)$ අඩංගු වේ. ඉහත නියත උෂ්ණත්වයේ දී $\frac{1}{V}$ සමග, A සහ B වායුවල ආංශික පීඩන පිළිවෙළින් P_A සහ P_B ද මිශ්‍රණයේ සමස්ත පීඩනය P_M ද වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

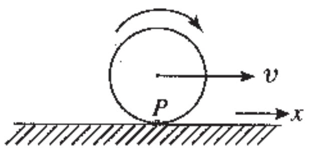


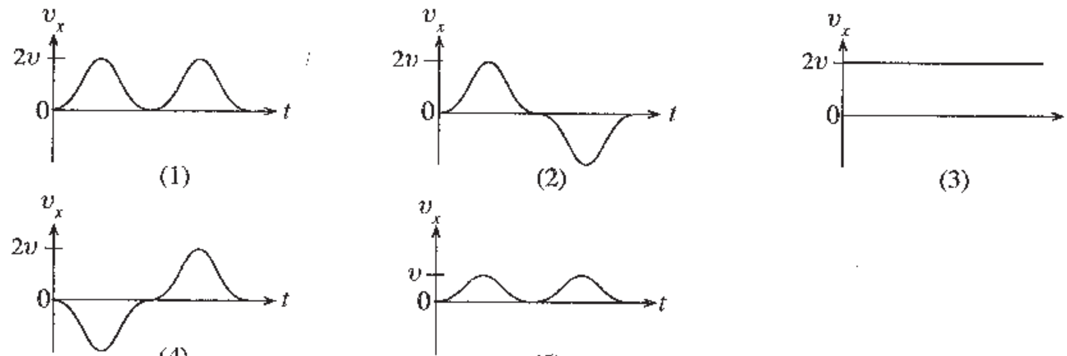
43. ගඟක් නියත v ප්‍රවේගයකින් අනවරතව ගලා යයි. ජලයට වඩා අඩු ඝනත්වයක් සහිත ඍජුකෝණාස්‍රාකාර ලී කුට්ටියක් පළමුවෙන් ගං ඉවුරට සාපේක්ෂව නිශ්චල ලෙස ජල පෘෂ්ඨයට ඉහළින් තබා පසු ව රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පාවෙන තත්ත්වය ලබා ගන්නා තෙක් ජලයට සෙමෙන් පහත් කර නිදහස් කරන ලදී. v හි දිශාවට ලී කුට්ටියේ ආරම්භක වේගය ශුන්‍ය යැයි උපකල්පනය කරන්න. ඉනික්බිතිව කුට්ටියේ චලිතය සිදු වන කාලයේ දී කුට්ටිය මත ක්‍රියා කරන ආවේගී බලයෙහි, ජලය මගින් කුට්ටිය මත ඇති වන දුස්ස්‍රාවී බලයෙහි සහ කුට්ටියෙහි ගම්‍යතාවයෙහි විශාලත්වයන් සඳහා පහත කුමක් සත්‍ය වේ ද? (වාත රෝධය නිසා ඇති වන බලපෑම නොසලකා හරින්න.)



	ආවේගී බලය	දුස්ස්‍රාවී බලය	ගම්‍යතාවය
(1)	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.	වැඩි වී නියත වේ.	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.
(2)	වැඩි වී නියත වේ.	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.	වැඩි වී නියත වේ.
(3)	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.	වැඩි වී නියත වේ.	වැඩි වී නියත වේ.
(4)	වැඩි වී නියත වේ.	වැඩි වී නියත වේ.	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.
(5)	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.	වැඩි අගයක සිට ශුන්‍ය දක්වා අඩු වේ.	වැඩි වී නියත වේ.

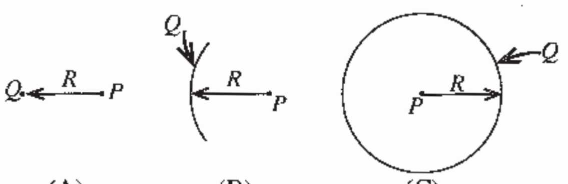
44. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ඒකාකාර ඝන රෝදයක් ඒකාකාර v ප්‍රවේගයකින් සමතල පෘෂ්ඨයක් මත ලිස්සීමකින් තොරව පෙරළෙමින් පවතී. P යනු රෝදයේ පරිධිය මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයකි. $t = 0$ දී P ලක්ෂ්‍යය පවතින ස්ථානය ද රූපයේ පෙන්වා ඇත.
පෘෂ්ඨයට සාපේක්ෂව P ලක්ෂ්‍යයේ ප්‍රවේගයේ තිරස් සංරචකය (v_x) කාලය (t) සමග විචලනය වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,





45. අවස්ථා තුනක දී ධන Q ආරෝපණයක ව්‍යාප්ති (A), (B) සහ (C) රූපවලින් දැක්වේ. (A) රූපයෙහි දී Q ආරෝපණය P ලක්ෂ්‍යයේ සිට R දුරකින් තබා ඇති ලක්ෂ්‍යාකාර ආරෝපණයක් ලෙස පවතී. (B) රූපයෙහි දී Q ආරෝපණය, කේන්ද්‍රය P හි පිහිටන අරය R වන තුනී වෘත්තාකාර චාපයක ආකාරයට ඒකාකාරව ව්‍යාප්ත වී ඇත. (C) රූපයෙහි දී Q ආරෝපණය කේන්ද්‍රය P හි පිහිටන අරය R වූ තුනී වළල්ලක ආකාරයට ඒකාකාරව ව්‍යාප්ත වී ඇත. V_A, V_B, V_C සහ E_A, E_B, E_C යනු පිළිවෙළින් (A), (B) සහ (C) අවස්ථාවල දී P ලක්ෂ්‍යවල විභව සහ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන්හි විශාලත්ව නම්, දී ඇති පිළිතුරුවලින් කුමක් සත්‍ය වේ ද?

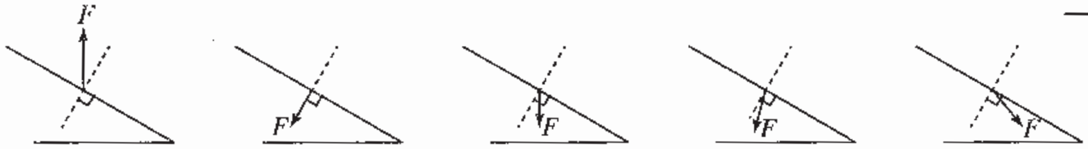
	P ලක්ෂ්‍යවල විභව	P ලක්ෂ්‍යවල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන්හි විශාලත්ව
(1)	$V_A > V_B > V_C$	$E_A > E_B > E_C$
(2)	$V_A > V_B > V_C$	$E_C > E_B > E_A$
(3)	$V_A = V_B = V_C$	$E_A = E_B = E_C$
(4)	$V_A = V_B = V_C$	$E_A = E_C > E_B$
(5)	$V_A = V_B = V_C$	$E_A > E_B > E_C$



(A) (B) (C)

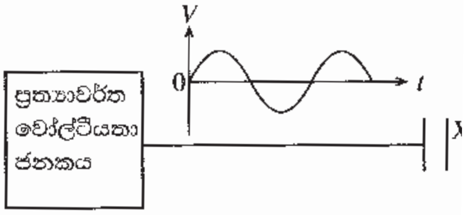
46. (a) රූපයේ පෙනෙන පරිදි ආනත තලයක් මත ඍජුකෝණාස්‍රාකාර කුට්ටියක් නිශ්චලතාවයේ පවතී. ආනත තලය මත කුට්ටිය මගින් යෙදෙන F සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ දිශාව වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

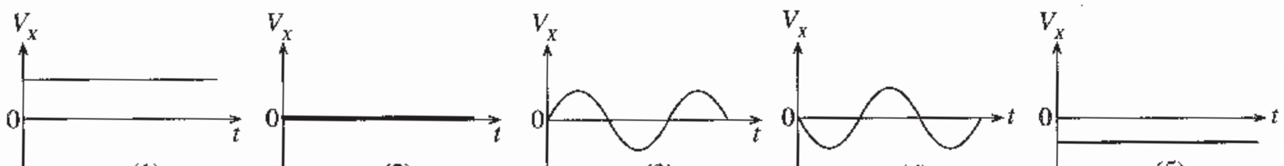
(a)



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

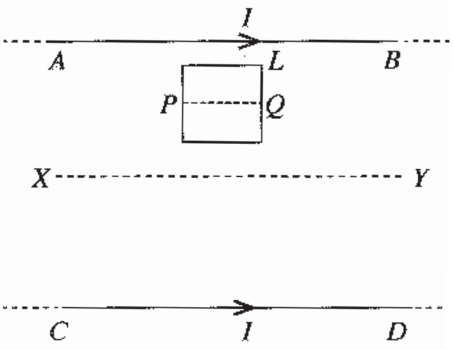
47. අනාරෝපිත සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක එක් තහඩුවකට සම්බන්ධ කර ඇති ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා ජනකයක ප්‍රතිදාන විභවය (V), කාලය (t) සමග වෙනස් වන ආකාරය රූප සටහනේ පෙන්වා ඇත. ධාරිත්‍රකයේ X අනෙක් තහඩුව සම්බන්ධ නොකර තබා ඇත. X තහඩුවේ විභවය (V_X) කාලය (t), සමග වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,





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

48. AB සහ CD මගින් නිරූපණය වන්නේ තිරස් තලයක් මත සවිකර ඇති එක එකෙහි I ධාරාවන් ගෙන යන සමාන්තර ඍජු දිග සන්නායක කම්බි දෙකකි. L යනු රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි එම තිරස් තලයේ ම තබන ලද සමචතුරස්‍රාකාර සන්නායක පුඩුවකි. XY යනු AB සහ CD අතර මධ්‍ය රේඛාව වේ. L පුඩුව CD දෙසට නියත වේගයකින් එම තලයේ ම ගමන් කරන විට කර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



(A) පුඩුව XY දෙසට ගමන් කරන විට එහි ප්‍රේරිත ධාරාව ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ.

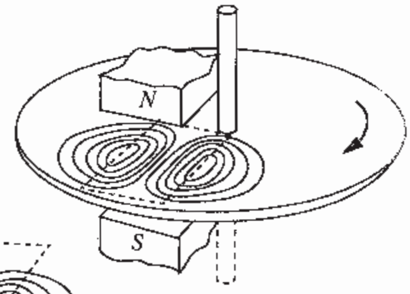
(B) පුඩුව තුළ ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව සෑම විට ම දක්ෂිණාවර්ත වේ.

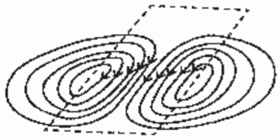
(C) පුඩුවේ PQ මධ්‍ය රේඛාව XY රේඛාව හරහා ගමන් කරන විට එම මොහොතේ පුඩුව තුළ ප්‍රේරිත ධාරාව ශුන්‍ය වේ.

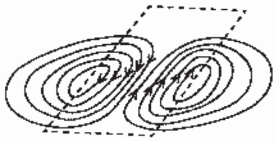
ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

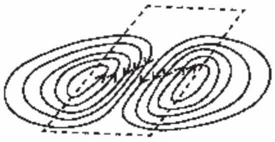
(1) **A** පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) **B** පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) **A** සහ **B** පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) **B** සහ **C** පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) **A**, **B** සහ **C** සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

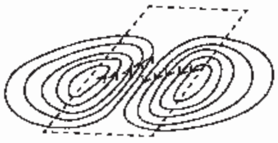
49. චුම්බකයක උත්තර ධ්‍රැවය සහ දක්ෂිණ ධ්‍රැවය අතර රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ලෝහ තැටියක් දක්ෂිණාවර්තව භ්‍රමණය වේ. කඩ ඉරිවලින් පෙන්වා ඇති කුඩා ප්‍රදේශයකට සීමා වූ චුම්බක ස්‍රාවයක් චුම්බකය මගින් ඇති කරයි. නිපදවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තැටියේ තලයට ලම්බක වේ. මෙම අවස්ථාවේ දී ඇති වන සුළි ධාරා පුඩුවල ධාරාවේ දිශාව නිවැරදි ව පෙන්වා ඇත්තේ පහත කුමන රූප සටහන මගින් ද?

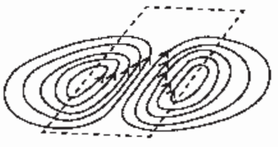



(1)

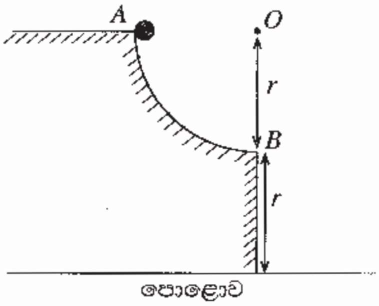

(2)


(3)


(4)


(5)

50. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි කේන්ද්‍රය O ද අරය r ද වූ වෘත්තාකාර පථයකින් හතරෙන් එකක් වන අවල ලෙස සම්බන්ධ කරන ලද ඝර්ෂණයෙන් තොර පථයක A ලක්ෂ්‍යයේ සිට කුඩා ගෝලයක් නිශ්චලතාවයේ සිට නිදහස් කරනු ලැබේ. B ලක්ෂ්‍යයේ දී ගෝලය තිරස් ව පථයෙන් පිටවන අතර ගුරුත්වය යටතේ වැටී එය C නම් කිසියම් ලක්ෂ්‍යයක දී පොළොව මත ගැටේ (C පෙන්වා නැත). ගෝලය A සිට B දක්වා සහ B සිට C දක්වා ගමන් කිරීමට ගත් කාලයන් සහ ගමන් කළ දුරවල් පිළිවෙළින් t_{AB} , t_{BC} සහ S_{AB} , S_{BC} නම්, පහත ඒවායින් කුමක් නිවැරදි ද?



(1) $t_{AB} > t_{BC}$ සහ $S_{AB} < S_{BC}$

(2) $t_{AB} > t_{BC}$ සහ $S_{AB} > S_{BC}$

(3) $t_{AB} = t_{BC}$ සහ $S_{AB} < S_{BC}$

(4) $t_{AB} < t_{BC}$ සහ $S_{AB} = S_{BC}$

(5) $t_{AB} = t_{HC}$ සහ $S_{AB} = S_{BC}$

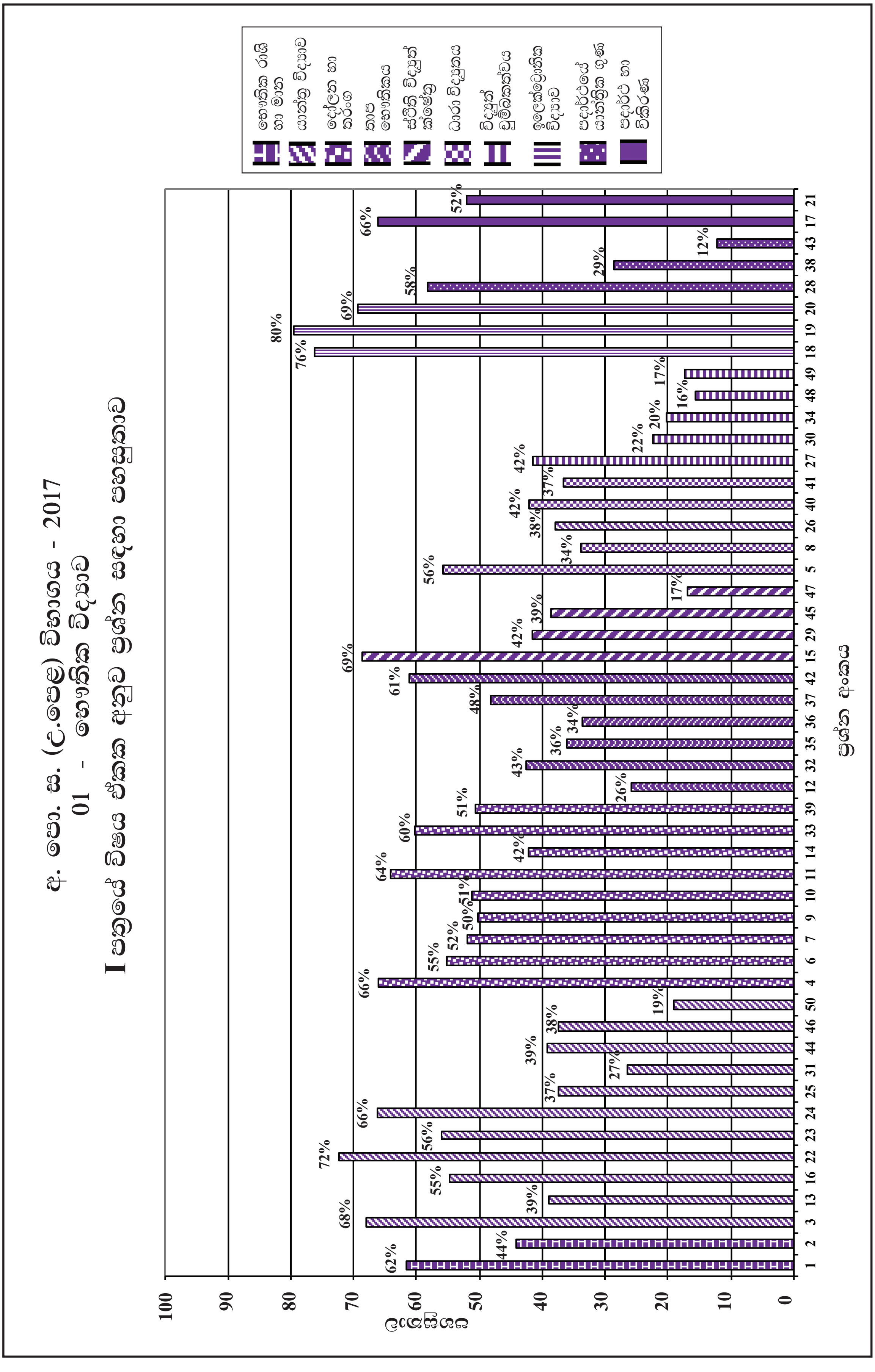
2.1.3. අපේක්ෂිත පිළිතුරු හා ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය - I පත්‍රය

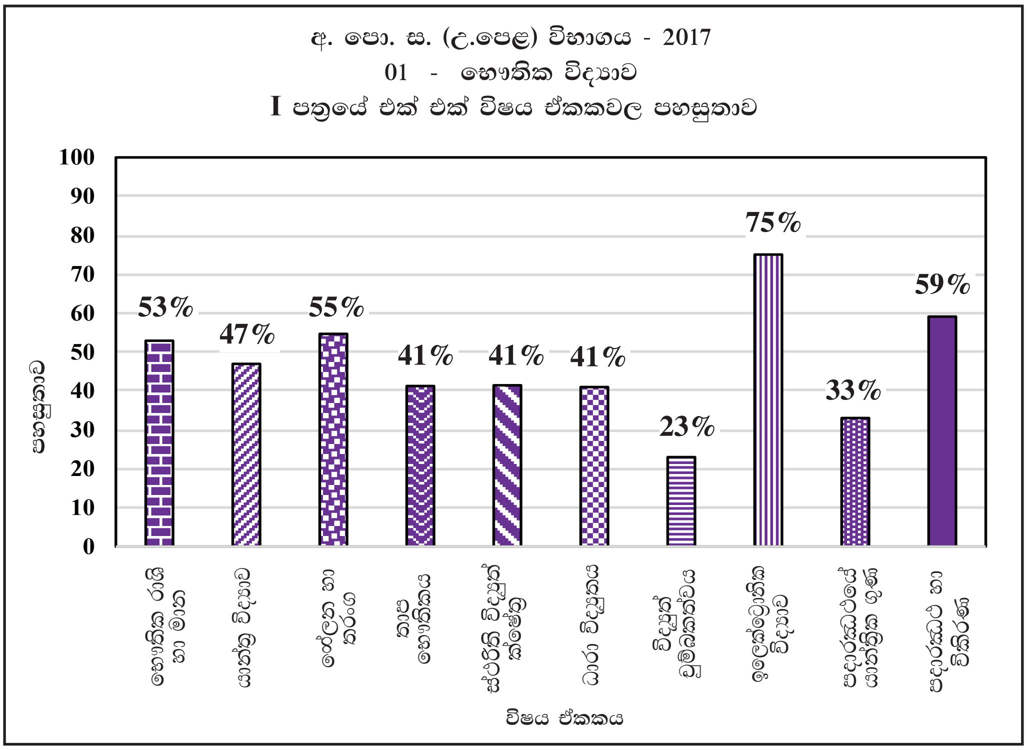
ප්‍රශ්න අංකය	පිළිතුර	ප්‍රශ්න අංකය	පිළිතුර
01.	2	26.	4
02.	3	27.	3
03.	4	28.	5
04.	4	29.	4
05.	5	30.	3
06.	4	31.	4
07.	5	32.	2
08.	1	33.	2
09.	3	34.	1
10.	5	35.	2
11.	4	36.	3
12.	3	37.	4
13.	1	38.	1
14.	3	39.	2
15.	1	40.	1
16.	4	41.	2
17.	1	42.	3
18.	3	43.	5
19.	2	44.	1
20.	1	45.	5
21.	4	46.	3
22.	2	47.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

නිවැරදි එක් පිළිතුරකට ලකුණු 02 බැගින් ලකුණු 100 කි.

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



විෂය ඒකකය		ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව	පහසුතාව වැඩිම		පහසුතාව අඩුම	
			ප්‍රශ්නය	පහසුතාව	ප්‍රශ්නය	පහසුතාව
1.	භෞතික රාශි හා මාන	2	1	62%	2	44%
2.	යාන්ත්‍ර විද්‍යාව	11	22	72%	50	19%
3.	දෝලන හා තරංග	9	4	66%	14	42%
4.	තාප භෞතිකය	6	42	61%	12	26%
5.	ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර	-	-	-	-	-
6.	ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර	4	15	69%	47	17%
7.	ධාරා විද්‍යුතය	5	5	56%	8	34%
8.	විද්‍යුත් චුම්බකත්වය	5	27	42%	48	16%
9.	ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව	3	19	80%	20	69%
10.	පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ	3	28	58%	43	12%
11.	පදාර්ථ හා විකිරණ	2	17	66%	21	52%



I පත්‍රයේ එක් එක් ඒකකය අතුරින් පහසුතාව සැලකූ විට වැඩිම පහසුතාව වන 75% ඇත්තේ ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව ඒකකයට ය. එම ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න තුනක් අසා තිබූ අතර මෙම ප්‍රශ්න සරල වීම පහසුතාව ඉහළ අගයක් ලැබීමට හේතුවේ. වැඩිම පහසුතාව එනම් 80% අයත් වන්නේ ද මෙම ඒකකය යටතේ ඇති 19 ප්‍රශ්නයටයි.

අවම පහසුතාව එනම් 23% ක් වන්නේ විද්‍යුත් චුම්භකත්වය ඒකකයයි. මෙම ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න 5 ක් අසා ඇති අතර එම ප්‍රශ්නවල වැඩිම පහසුතාව 42% ක් වන අතර එය 27 වන ප්‍රශ්නයයි. අඩුම පහසුතාව ඇත්තේ 16% ක් වන 48 වන ප්‍රශ්නයටයි.

අනෙකුත් විෂය ඒකක යටතේ පහසුතා 12% සිට 72% දක්වා පරාසයක විසිරී පවතී. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකය යටතේ වැඩිම ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාවක් එනම් ප්‍රශ්න 11 ක් ද, දෝලන හා තරංග ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න 9 ක් ද, තාප භෞතිකය, විද්‍යුත් චුම්භකත්වය යටතේ පිළිවෙළින් ප්‍රශ්න 6 ක් සහ 5 ක් ද, භෞතික රාශි හා මාන යටතේ ප්‍රශ්න 2 ක් ද විමසා ඇති අතර ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර යටතේ කිසිදු ප්‍රශ්නයක් විමසා නොමැත. ධාරා විද්‍යුතය යටතේ ප්‍රශ්න 5 ක් හා ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර යටතේ ප්‍රශ්න 4 ක් විමසා ඇත.

2.1.5 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	3.38	61.63	25.63	7.76	1.37	0.23
2	3	21.18	9.54	44.18	8.63	15.97	0.50
3	4	2.62	10.80	11.41	68.10	6.65	0.42
4	4	3.35	20.27	6.39	66.08	3.65	0.26
5	5	11.37	4.83	10.95	16.65	55.82	0.38
6	4	9.62	8.90	12.28	55.21	13.61	0.38
7	5	14.87	11.37	7.91	13.46	51.94	0.45
8	1	33.88	9.39	16.65	11.33	27.57	1.18
9	3	7.22	14.94	50.27	15.17	11.90	0.50
10	5	18.10	6.69	10.11	13.42	51.22	0.46
11	4	3.57	6.69	9.66	64.14	15.32	0.62
12	3	29.32	18.06	25.86	19.32	7.03	0.41
13	1	38.97	42.17	8.59	7.53	2.43	0.31
14	3	11.63	25.78	42.21	8.86	10.49	1.03
15	1	68.67	6.88	10.84	6.73	6.16	0.72
16	4	34.45	3.76	4.30	54.87	2.32	0.30
17	1	66.16	7.64	14.07	5.74	5.97	0.42
18	3	2.66	8.17	76.24	5.63	6.73	0.57
19	2	2.40	79.54	5.67	6.50	5.59	0.30
20	1	69.35	9.66	11.14	4.56	4.79	0.50
21	4	5.48	15.51	17.57	52.05	8.75	0.64
22	2	3.84	72.47	8.29	10.80	3.76	0.84
23	2	6.12	55.93	17.38	13.73	4.71	2.13
24	2	4.52	66.24	9.32	15.21	4.30	0.41
25	3	7.03	6.31	37.34	33.38	15.13	0.81
26	4	9.85	10.49	21.41	37.91	19.43	0.91
27	3	4.71	16.08	41.52	16.31	20.27	1.11
28	5	6.16	8.40	10.27	16.20	58.25	0.72
29	4	7.57	11.56	13.99	41.60	24.45	0.83
30	3	14.41	23.84	22.43	18.52	19.81	0.99
31	4	7.34	14.26	45.02	26.54	6.27	0.57
32	2	13.04	42.59	20.76	9.85	12.78	0.98
33	2	8.52	60.30	14.37	10.46	5.55	0.80
34	1	20.27	8.63	15.02	17.41	37.49	1.18
35	2	7.98	36.12	13.92	10.72	30.46	0.80
36	3	5.51	14.56	33.65	18.44	27.15	0.69
37	4	4.60	19.28	21.86	48.21	5.29	0.76
38	1	28.63	21.29	20.23	15.74	12.24	1.87
39	2	26.62	50.65	9.51	7.68	4.71	0.83
40	1	42.13	9.09	29.09	15.17	3.23	1.29
41	2	11.75	36.65	21.44	23.23	6.01	0.92
42	3	9.05	17.38	61.18	7.26	4.56	0.57
43	5	11.14	15.48	46.46	13.80	12.24	0.88
44	1	39.35	16.01	21.33	15.36	7.41	0.54
45	5	7.45	13.16	25.89	13.46	38.63	1.41
46	3	10.76	18.63	37.53	17.60	14.9	0.58
47	3	17.11	28.97	16.92	27.49	8.52	0.99
48	2	12.62	15.67	23.27	31.86	15.32	1.26
49	1	17.38	29.73	13.27	22.55	16.05	1.02
50	1	19.20	19.58	21.79	18.40	19.96	1.07

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

I වන පත්‍රයේ පහසුතාව ඉහළම අගයක් ලබාගෙන තිබූ ප්‍රශ්නය වන්නේ 19 වන ප්‍රශ්නයයි. එහි පහසුතාවය 80% කි. එමගින් සරල සිද්ධාන්තයක් පරීක්ෂා කර ඇත. ප්‍රශ්න අංක 03, 04, 15, 17, 18, 20, 22 සහ 24 හි පහසුතාවය 65% ට වැඩි අගයක පවතී. මෙම ප්‍රශ්නවලදී සරල සිද්ධාන්ත හා සරල සුළු කිරීම් මගින් පිළිතුරු ලබා ගත හැකි වීම පහසුතාව වැඩි වීමට හේතු වී ඇත. අඩුම පහසුතාවයක් පෙන්නුම් කරන්නේ 43 වන ප්‍රශ්නයයි. එය 12% කි. මෙහිදී වස්තුවක් මත දුස්ස්‍රාවී බලය, ආවේගී බලය හා ගම්‍යතාව යෙදෙන ආකාරය පරීක්ෂා කර ඇති අතර දුස්ස්‍රාවී බලය යෙදෙන ආකාරය පිළිබඳ නිසි අවබෝධයක් නොමැති වීම පහසුතාවය අඩුවීමට හේතු වී ඇත. මෙවැනි බල ප්‍රායෝගිකව යෙදෙන ආකාරය පිළිබඳව වැඩි අවධානයක් යොමු කිරීමෙන් මෙවැනි ගැටලු සඳහා පහසුවෙන් පිළිතුරු සැපයිය හැකිවේ.

ප්‍රශ්න අංක 48 හි ද පහසුතාව 16% ක් වන අතර එහි චුම්භක ක්ෂේත්‍ර ඒකකයේ බයෝ සවාට් නියමය හා චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ ඇති ධාරාවක් රැගෙන යන සන්නායකයක් මත බලය පිළිබඳ විමසා ඇත. අපේක්ෂකයන් වැඩි පිරිසක් තෝරාගෙන ඇති වරණය වන්නේ 4 වන වරණයයි. නමුත් නිවැරදි වරණය 2 වේ. සිසුන් තුළ චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ වෙනස් වීම නිසා ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය ඇතිවන දිශාව ලෙන්ස් නියමය අනුව සොයා ගැනීමට ඇති දුර්වලතා නිසා මෙය සිදුවී ඇත. මෙම නියමය යොදා ගැනීමේ ගැටලු වැඩිපුර විසඳීම මගින් මෙම දුර්වලතාව මඟහරවා ගත හැක.

ඉලෙක්ට්‍රෝනික විද්‍යාව ඒකකයෙන් 18, 19, 20 යන ප්‍රශ්න තුනම විමසා ඇති අතර එම ප්‍රශ්න තුන සඳහාම පහසුතාවයන් ඉහළ මට්ටමක පවතී. ඒවා පිළිවෙළින් 76%, 80%, 69% වේ. අඩුම පහසුතාවයක් ඇත්තේ විද්‍යුත් චුම්භකත්වය ඒකකයෙන් විමසා ඇති 27, 30, 34, 48, 49 යන ප්‍රශ්න වන අතර එයින් අඩුම පහසුතාව 16% කි. මෙම ඒකකයේ ප්‍රායෝගික යෙදීම් විශාල වශයෙන් පවතින අතර ඒවා පිළිබඳව සිසුන්ගේ දැනුම අඩු වීම මෙයට හේතු වී ඇත. ප්‍රායෝගික යෙදීම් පිළිබඳව ඇති ගැටලු වැඩිපුර විසඳීම තුළින් මෙහි සිසු සාධනය ඉහළ මට්ටමකින් පවත්වා ගැනීමට හැකියාව ලැබේ.

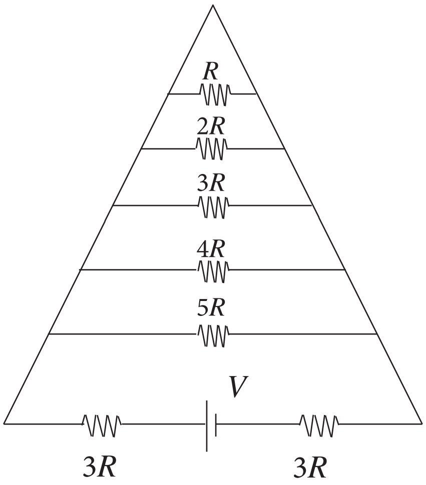
යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකයෙන් වැඩි ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාවක් යොමු කර තිබුණ ද ඉන් වැඩි සංඛ්‍යාවක් සඳහා පහසුතාවය 40% ට වඩා අඩුවෙන් පවතී. මෙම ඒකකයට අදාළ ගැටලු වැඩිපුර විසඳීම තුළින් මෙහි සාධන මට්ටම මීට වඩා ඉහළ නංවා ගත හැකිය. දෝලන හා තරංග ඒකකයෙන් අසා ඇති ප්‍රශ්න සියල්ලේම පහසුතාවන් 40% වඩා වැඩි අගයක පවත්වාගෙන ඇත. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකයේ ප්‍රශ්න විශාල සංඛ්‍යාවක් සකස් කර ඇත්තේ ප්‍රයෝගික යෙදීම් ඇසුරෙනි. සිසුන් තුළ භෞතික විද්‍යාවේ ප්‍රායෝගික යෙදීම් පිළිබඳ අවබෝධයක් නොමැති වීම නිසා මෙම ගැටලුවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දුර්වලතාවයන් පවතී.

මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ අවසාන ප්‍රශ්නවල පහසුතාවය 17% සහ 19% අතර පවතී. එසේ වීමට හේතු වී ඇත්තේ පිළිතුරු සැපයීමේදී කාලය මදි වීමයි. නියමිත කාල සීමාව තුළ පසුගිය වසරවල විභාග ප්‍රශ්න පත්‍ර වැඩි සංඛ්‍යාවකට පිළිතුරු සැපයීම මගින් විභාගයේදී නියමිත කාල සීමාව තුළ පහසුවෙන් පිළිතුරු ලිවීම සඳහා මනා පුහුණුවක් ලබා ගත හැක.

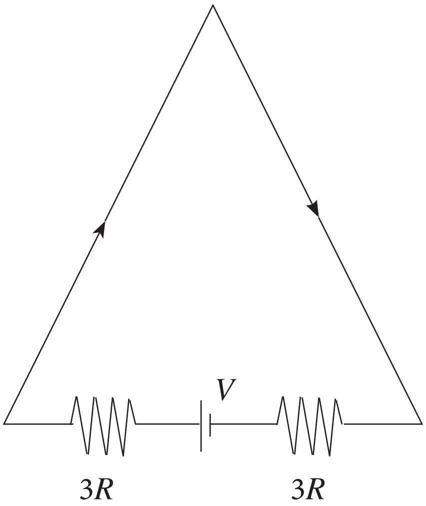
- බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සිසුන් විසින් පිළිතුරු සැපයීමේදී 8, 30, 34, 38, 47, 48, 50 යන ගැටලුවලට නිවැරදි ව පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 30% පමණ අඩු පිරිසකි. ඉහත ගැටලුවලින් බොහෝ ඒවායෙහි පරීක්ෂා කර ඇත්තේ ඉතා සරල මූලික සිද්ධාන්ත හා ඒවායේ ප්‍රායෝගික යෙදීම් වේ. ඒවා පිළිබඳ සිසුන්ගේ අවධානය යොමු නොවීම නිසා වැඩි පිරිසක් මෙම ප්‍රශ්න සඳහා නිවැරදි පිළිතුර සැපයීම අඩු වී ඇත.

  බොහෝ සිසුන් බහුවරණ ගැටලු විසඳීමේදී මූලික සිද්ධාන්ත හා ඒවායේ ප්‍රායෝගික යෙදීම් පිළිබඳව අවධානය යොමු කිරීම වෙනුවට විශාල ලෙස ගණිතමය ගැටලු විසඳීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කිරීම මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය අපහසු වීමට ප්‍රධාන හේතුවයි. මූලික සිද්ධාන්ත ද උපයෝගි කරගෙන ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමට හුරුවීමෙන් පහසුවෙන් පිළිතුරු සැපයිය හැක. තෝරාගත් ප්‍රශ්න කිහිපයක විවරණය පහත පරිදි වේ.

8 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර



1 රූපය



2 රූපය

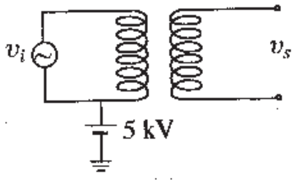
$$V = IR$$

$$I = \frac{V}{6R}$$

- මෙම පරිපථය ඉහත 1 රූපයේ ආකාරයට පරිවර්තනය කළ හැක. පරිපථයේ ධාරාව ගමන් කරන විට R, $2R$, $3R$, $4R$, $5R$ ප්‍රතිරෝධ ලුහුහත් වන නිසා ප්‍රතිරෝධ හරහා ධාරාව නොගලන බැවින් එම ප්‍රතිරෝධ ඉවත් කළ පසු පරිපථය 2 රූපයේ පරිදි ඇඳිය හැක.

  නිවැරදි පිළිතුර : 1

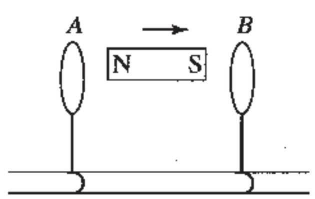
30 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර

- 

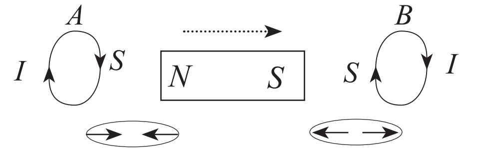
(c) රූපය

(c) රූපයේ 5kV යනු සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවයකි. පරිණාමකයක් ක්‍රියා කරනු ලබන්නේ ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරා වෝල්ටීයතාවයන් මගිනි. එමනිසා මෙම සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවට බලපෑමක් ඇති නොකරයි. බහුතර සිසුන් පිරිසක් මෙම සංකල්පය පිළිබඳ අවබෝධයක් නොමැතිව 5kV සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවය ප්‍රතිදානයට එකතු කර 2 පිළිතුර තෝරා ඇත. මෙහි නිවැරදි පිළිතුර 3 වේ.

34 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර

- 

මෙහි දී ලෙන්ස් නියමය භාවිතා කළ යුතුව ඇත. දණ්ඩ චුම්භකය දකුණු දිශාවට චලනය කළවිට B පුඩුවේ වම් පස ප්‍රේරණය වන්නේ දක්ෂිණ ධ්‍රැවයකි. (S) N ධ්‍රැවයක් ප්‍රේරණය වුවහොත් N හා S ධ්‍රැව ආකර්ෂණය වන නිසා, මෙසේ වීම ලෙන්ස් නියමයට පටහැනිය. එලෙසම දණ්ඩ චුම්භකයේ N ධ්‍රැවය A පුඩුවෙන් ඈත්වන නිසා, A පුඩුවේ දකුණු පස ප්‍රේරණය වන්නේ ද දක්ෂිණ ධ්‍රැවයකි (S)



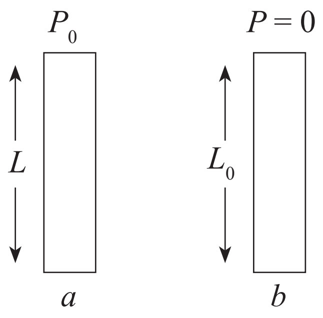
ආකර්ශන බලය — විකර්ශන බලය

A පුඩුව දකුණු දිශාවට යෑමට පෙළඹේ. — B පුඩුව දකුණු දිශාවට යෑමට පෙළඹේ.

නිවැරදි පිළිතුර 1 වේ.

මෙම ප්‍රශ්නයට වැඩිපුර සිසුන් පිරිසක් තෝරාගෙන ඇත්තේ පස්වන වරණයයි. සිසුන් ලෙන්ස් නියමනය තේරුම් ගෙන නැත.

38 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර

- 

මෙහි $L_0 > L$ වේ.

$$F = \frac{yAe}{l}$$

$$P_0A = yA \frac{(L_0 - L)}{L_0}$$

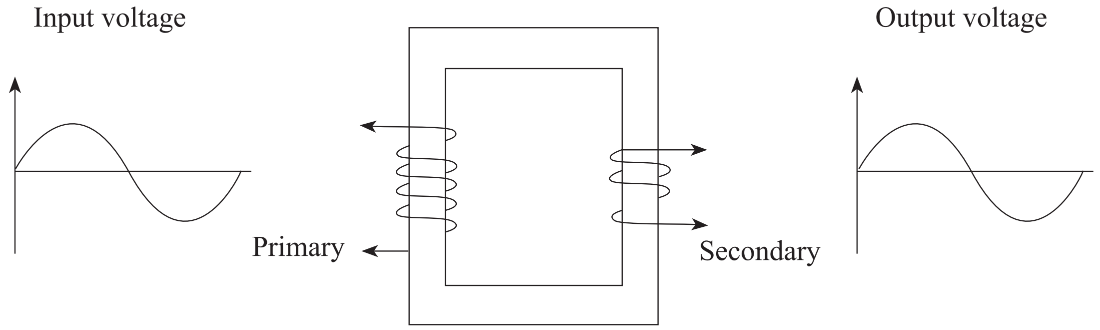
$$\frac{L}{L_0} = \left(1 - \frac{P_0}{Y}\right)$$

මෙම ගැටලුවේදී සිසුන් රික්තයක් ඇතිවිට දණ්ඩට පීඩනයක් ඇති නොවන බව අවදානයට යොමු කර නැත. (a) දණ්ඩ මත ඇති වායුගෝලීය පීඩනය නිසා ඇති වන බලපෑම හේතුවෙන් දණේඩ් දිග, රික්තයක් ඇතිවිට දිගට වඩා අඩුවේ. මේ පිළිබඳ අවධානය යොමු කර පිළිතුර ලබා ගත යුතුයි. බෙහෝ සිසුන් රික්තයන් ඇතිවීම ද බලයක් ඇතිවන සේ සලකා $L_0 < L$ ලෙස ගෙන සමීකරණය යොදා ඇති අතර එම නිසා වැඩි සිසුන් පිරිසක් 2 වන වරණය තෝරාගෙන ඇත.

නිවැරදි පිළිතුර : 1 වේ.

47 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර

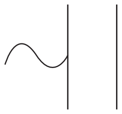
- විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණය



පරිණාමක වැඩ කරන්නේ ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයන්ටය. ද්විතීයිකයේ ප්‍රේරණ වන්නේ ප්‍රාථමිකයේ සිදුවන විචලනය පමණි. ද්විතීයිකය ප්‍රතිචාර දක්වන්නේ වෙනසකටය.

ප්‍රාථමිකයේ හා ද්විතීයිකයේ පොටවල් ගණන සමාන ලෙස සැලකුවොත් ප්‍රාථමිකයේ සිදුවන විචලනය එලෙසින්ම ද්විතියිකයේ ප්‍රේරණය වේ. පොටවල් අනුපාතය අනුව අධිකර පරිණාමකයක් නම් ද්විතියිකයේ වෝල්ටීයතාවය වැඩිවේ.

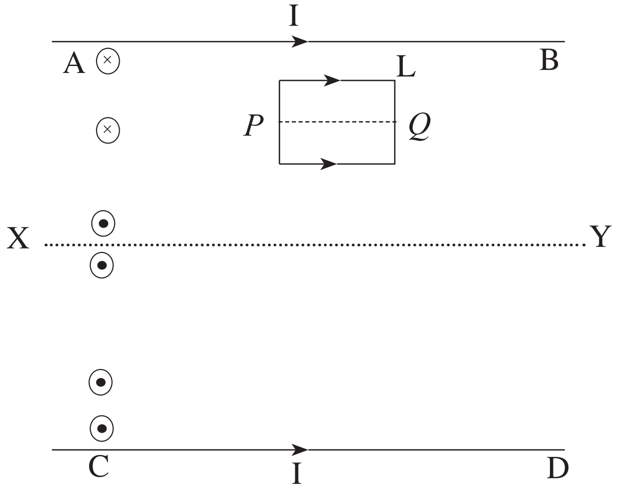
දැන් දඟර දෙකක් වෙනුවට තහඩු දෙකක් ඇතැයි සිතමු.



වම් තහඩුව ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා ජනකයට සම්බන්ධ කොට ඇති විට තහඩුව අවට චුම්භක ස්‍රාවය කාලය සමඟ විචලනය වේ. චුම්භක ස්‍රාවය විචලනය වන වපසරියේ දෙවන තහඩුවක් ඇත්නම් එය මතත් ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයක් ප්‍රේරණය වේ. විශාලත්වය සලකා නැත. වැඩි සිසුන් සංඛ්‍යාවක් තෝරාගත් පිළිතුර 2 වේ. චුම්බක ස්‍රාවය විචලනය වන විට දඟර වෙනුවට තහඩු තිබ්බත් වෝල්ටීයතාවයක් ප්‍රේරණය වන බව බොහෝ සිසුන් නොදැන සිට ඇත.

නිවැරදි පිළිතුර : 3 වේ.

48 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර



●

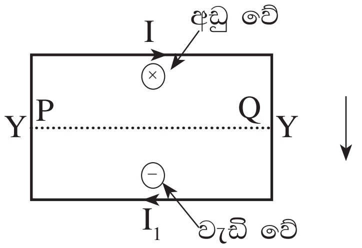
<u>AB සිට XY දක්වා</u>

AB කම්බියේ ඇති I ධාරාව නිසා පුඩුව තුළ ඇති චුම්බක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය <u>පුඩුව තුළට</u> ⊗ ද CD කම්බියේ ඇති I ධාරාව නිසා <u>පුඩුවෙන් පිටතට</u> ⊙ ද ගලයි

පුඩුව, උඩ කම්බියට (AB) සමීප නිසා AB කම්බි නිසා ඇතිවන <u>ස්‍රාවය වැඩිය</u>. එනම් පුඩුව තුළ සම්ප්‍රයුක්ත <u>ස්‍රාවය ඇතුළට ය</u>. පුඩුව AB සිට XY දක්වා ගමන් කරන විට චුම්බක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය අඩු වේ. <u>ලෙන්ස් නියමයට</u> අනුව පුඩුව තුළ ධාරාව ප්‍රේරණය වන්නේ ක්‍රමයෙන් කාලය සමඟ ක්ෂීනවන චුම්බක ස්‍රාවය නැවත ගොඩගන්නට ය. එසේ වීමට නම් පුඩුව තුළ ධාරාව දක්ෂිණාවර්ත දිශාවට ගැලිය යුතුය.

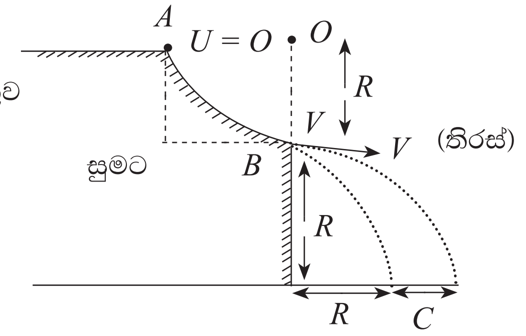
පුඩුව කම්බියෙන් ඈතට යන විට I ධාරාව නිසා එය තුළින් ගලන චුම්බක ස්‍රාවය ක්‍රමයෙන් අඩුවේ. එනම් ස්‍රාවය අඩුවීමේ ශීඝ්‍රතාවය ද ක්‍රමයෙන් අඩුවේ. එබැවින් ප්‍රේරණ ධාරාව <u>ක්‍රමයෙන් වැඩි වන්නට බැරිය.</u>

පුඩුවේ PQ මධ්‍ය රේඛාව XY රේඛාව හරහා ගමන් කරන විට ස්‍රාවය අඩුවෙන නිසා හෝ වැඩිවන නිසා ප්‍රේරිත ධාරාව සෑම විටම ඇති වේ. ශුන්‍ය නොවේ. පුඩුව තුළ ධාරාව දක්ෂිණාවර්ත දිශාවට වේ.



50 වන ගැටලුවට අදාළ පිළිතුර

A සිට *B* දක්වා



A ලක්ෂ්‍යයේ ආරම්භක සිරස් ප්‍රවේගය ශූන්‍යය. වස්තුව ගමන් කරන සිරස් දුර *R* වේ. *A* සිට *B* දක්වා චලිතයේ දී වස්තුවට බලපාන මධ්‍යන්‍ය ත්වරණය *g* අඩු විය යුතුය. ($g\sin\theta$) ත්වරණය වෙනස් වේ.

B සිට *C* දක්වා

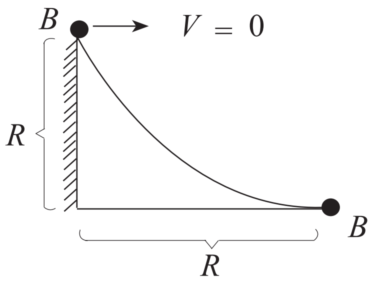
ආරම්භක සිරස් ප්‍රවේගය ශූන්‍යය. ගමන් කරන සිරස් දුර *R* වේ. පහළට ත්වරණය *g* (වෙනස් නොවේ) වේ.

A $\rightarrow$ B දක්වා ත්වරණයට වඩා B $\rightarrow$ C දක්වා ත්වරණය විශාල වේ.

එම නිසා $t_{AB} > t_{BC}$

A සිට *B* දක්වා

A හි තිරස් ප්‍රවේගය ශූන්‍යය. ගමන් කරන තිරස් දුර *R* ය. B හි මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය V නම්,



$$mgR = \frac{1}{2} mv^2$$
$$v^2 = 2gR$$
$$v = \sqrt{2gR}$$

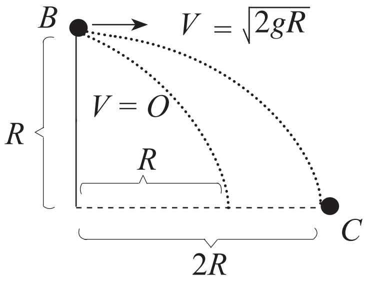
B සිට *C* දක්වා

$$\downarrow \; S = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$R = \frac{1}{2}gt^2 \qquad t = \sqrt{\frac{2R}{g}}$$

$$A \rightarrow B \quad \cancel{m}gR = \frac{1}{2}\cancel{m}v^2$$

$$v^2 = 2gR \qquad v = \sqrt{2gR}$$



තිරස් දුර $S = \sqrt{2\cancel{g}R}\sqrt{\frac{2R}{\cancel{g}}} = 2R$

එම නිසා $S_{BC} > S_{AB}$

2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.2.1 II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය

කාලය පැය 03 කි.

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

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

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

II වන 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

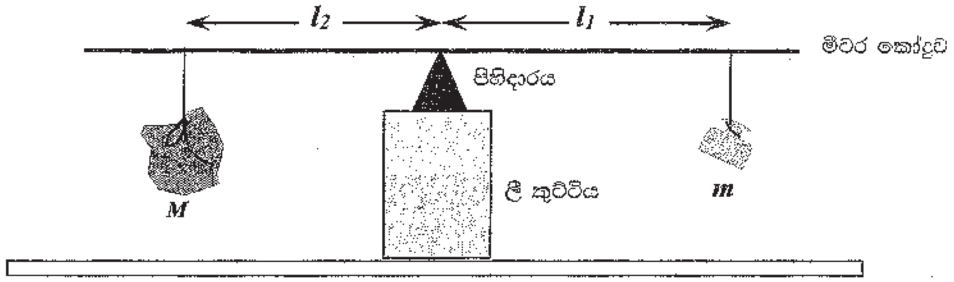
1. සූර්ණ මූලධර්මය භාවිත කරන පරීක්ෂණය සිදු කිරීම මගින්, අක්‍රමවත් හැඩයක් සහිත ස්කන්ධය 60 g ප්‍රමාණයේ ඇති ගල් කැබැල්ලක ස්කන්ධය M සෙවීමට ඔබට පවසා ඇත. පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා ඔබට පහත සඳහන් අයිතම **පමණක්** සපයා ඇත.

- m (= 50 g) ස්කන්ධය ඇති පඩියක්
- මීටර කෝදුවක්
- පිහිදාරයක් සහ සුදුසු ලී කුට්ටියක්
- නූල් කැබැලි

(*a*) මෙම පරීක්ෂණයේ පළමු පියවර ලෙස, පිහිදාරය මත මීටර කෝදුව සංතුලනය කිරීමට ඔබට පවසා ඇත. මෙම පියවරෙහි අරමුණ කුමක් ද?

මීටර කෝදුවේ <u>ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය/ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය</u> පිහිටි තැන <u>සොයා ගැනීමට/ ලකුණු කිරීමට</u> හෝ
මීටර කෝදුවේ <u>ස්කන්ධය/ බර/ සූර්ණය</u> ගණනය කිරීම්වලදී <u>මඟ හරවා ගැනීමට</u> .... **(01)**

(*b*) ඔබ පාඨාංකයක් ගැනීමට මොහොතකට පෙර, සංතුලන අවස්ථාව සඳහා සකසන ලද පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමෙහි රූප සටහනක් පහත පෙන්වා ඇති මේසය මත අඳින්න. සංතුලන ලක්ෂ්‍යයේ සිට මනින ලද l_1 සහ l_2 (වඩා විශාල සංතුලන දිග l_1 ලෙස ගන්න.) සංතුලන දිගවල් රූප සටහනේ නිවැරදි ව ලකුණු කරන්න. අයිතම නම් කරන්න.



m සමඟ l_1 සම්බන්ධ කිරීම සහ M සමඟ l_2 සම්බන්ධ කර දිගවල් ලකුණු කිරීම .... **(01)**

රූප සටහනේ ඉතිරි කොටස් සඳහා .... **(01)**

(මෙම ලකුණ ලබා ගැනීමට නම්, රූපසටහනේ පෙන්වා ඇති පරිදි **සියලුම අයිතම සහ ඒවා පිහිටා ඇති ස්ථාන** සැහෙන තරම් දුරට පිළිගත හැකි රූපසටහනක් විය යුතුය. නම් කිරීම අනිවාර්ය **නොවේ**.)

(*c*) පද්ධතිය සංතුලනය වී ඇති විට l_2 සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, M සහ l_1 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$l_2 = \frac{m}{M} l_1$ [(b) රූපයෙහි නම් කිරීමට අනුව සූර්ණ ගැනීමට] .... **(01)**

(m හි අගය වෙනුවට 50 g භාවිත කර ඇත්නම් **ලකුණු නොමැත**)

(*d*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ ප්‍රස්තාරයක් ඇඳිය යුතු යැයි සිතන්න. l_1 සහ l_2 සඳහා වෙනස් පාඨාංක යුගලයක් ගැනීමේ දී සෑම විට ම මීටර කෝදුවේ කුමන ස්ථානය ඔබ පිහිදාරය මත තබන්නේ ද?

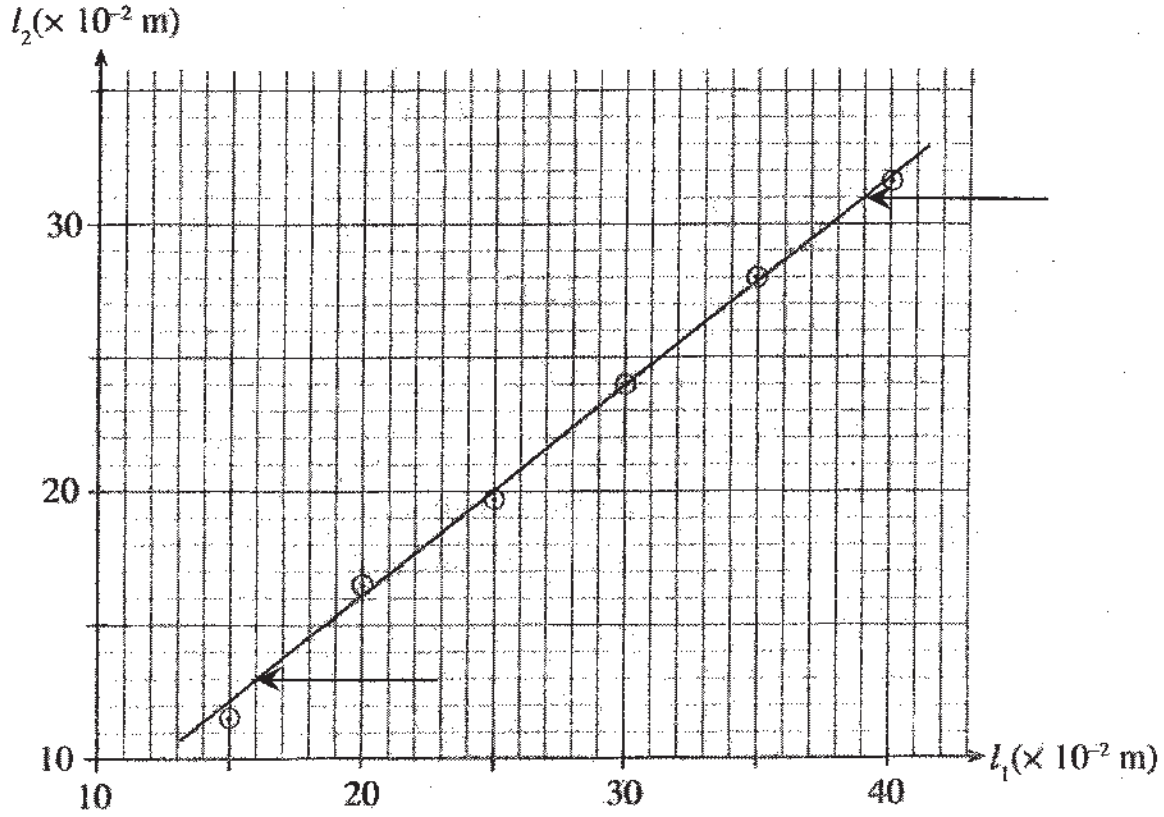
මීටර කෝදුවේ ගුරුත්ව කෙන්ද්‍රය/ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය මත **හෝ**

ඉහත (*a*) හි සඳහන් කළ ලක්ෂය මත ම **හෝ**

මීටර කෝදුව පමණක් සංතුලනය වන ලක්ෂය .... **(01)**

("සංතුලන ලක්ෂය මත" **පමණක්** යන්න සඳහා **ලකුණු නොමැත.**)

(*e*) *M* ස්කන්ධය සෙවීම සඳහා ඔබ විසින් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයේ ප්‍රස්තාරයක් අඳිනු ලැබුවේ යැයි සිතන්න.



(i) මෙම පරීක්ෂණයේ දී l_1 සහ l_2 හි කුඩා අගයන් සඳහා පාඨාංක **නොගන්නා** ලෙස ඔබට පවසා ඇත. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

දිගෙහි මිනුම්වල භාගික දෝෂය/ ප්‍රතිශත දෝෂය අවම කිරීමට **හෝ**

කුඩා දුර මැනීම විශාල භාගික දෝෂ/ ප්‍රතිශත දෝෂ ඇති කරයි. .... **(01)**

("දිගෙහි මිනුම්වල දෝෂය අවම කිරීම" **හෝ** "විශාල දිගවල් කුඩා භාගික දෝෂ ඇති කරයි" වැනි සෘණාත්මක තර්කයන් සඳහා **ලකුණු නොමැත.**)

(ii) ප්‍රස්තාරය මත වූ **වඩාත් ම යෝග්‍ය** ලක්ෂ්‍ය දෙක තෝරාගනිමින් (1) රූපයේ දී ඇති ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න. තෝරාගත් ලක්ෂ්‍ය **දෙක** ඊතල මගින් ප්‍රස්තාරය මත පැහැදිලි ව ලකුණු කළ යුතු ය.

වඩාත් යෝග්‍ය ලක්ෂ්‍ය දෙක ලෙස **(16, 13)** iy **(39, 31)** පමණක් ම තෝරා ගැනීම

.... **(01)**

අනුක්‍රමණය $= \dfrac{(31-13)}{(39-16)} = \dfrac{18}{23}$

$= 0.78$ **[0.78 – 0.80]** .... **(01)**

(වෙනත් ඕනෑම **සුදුසු ලක්ෂ්‍ය දෙකක්** තෝරා ගනිමින් අනුක්‍රමණය ගණනය කර ඇති විට අනුක්‍රමණයේ නිවැරදි අගය සඳහා මෙම දෙවන ලකුණ ප්‍රදානය කරන්න.)

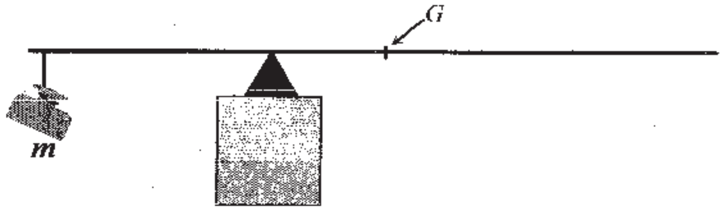
(iii) ගල් කැබැල්ලේ ස්කන්ධය M, කිලෝග්‍රෑම් වලින් ගණනය කරන්න.

ගල් කැබැල්ලේ ස්කන්ධය $M = \dfrac{50 \times 10^{-3}}{0.78}$

$= 6.41 \times 10^{-2}$ kg **[(6.25 – 6.41) × 10^{-2}]** kg .... **(01)**

(මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කිරීමට (ii) හි අනුක්‍රමණයේ අගය, අනුක්‍රමණය සඳහා දී **ඇති** අගය **පරාසය තුළ** තිබිය යුතුයි.)

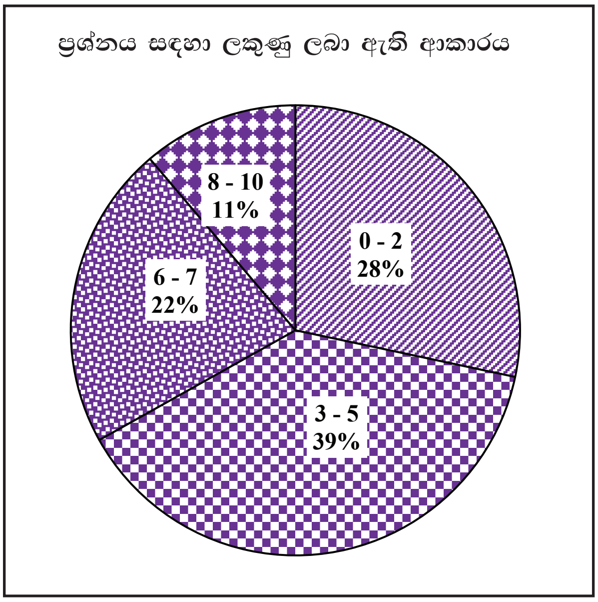
(*f*) ගල් කැබැල්ල **හැර** ඉහත දී ඇති අනෙක් අයිතම පමණක් භාවිත කර මීටර කෝදුවෙහි m_0 ස්කන්ධය සෙවීමට ද ඔබට පවසා ඇත. මෙම අවස්ථාව සඳහා භාවිත කළ හැකි පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක සුදුසු රූප සටහනක් පහත දී ඇති ඉඩෙහි අඳින්න. මීටර කෝදුවෙහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය G ලෙස පැහැදිලි ව ලකුණු කළ යුතු ය.



.... **(01)**

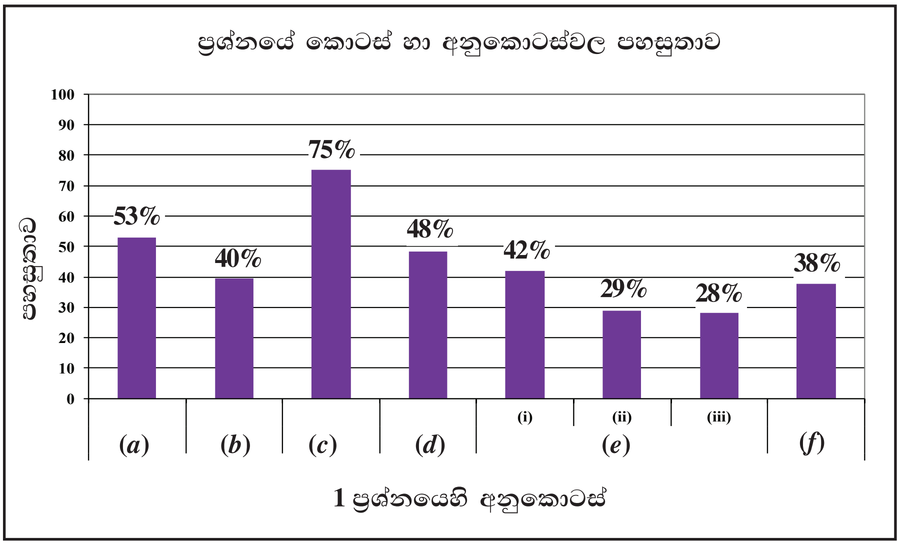
(G **පැහැදිලිව ලකුණු කළ යුතු අතර** එය පිහිදාරය අනුබද්ධයෙන් m ට විරුද්ධ පැත්තේ තිබිය යුතුයි. ලී කුට්ටිය ඇඳ **නොමැති** වුවද මෙම ලකුණ ලබා දෙන්න)

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 28% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 39% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 22% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 11% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

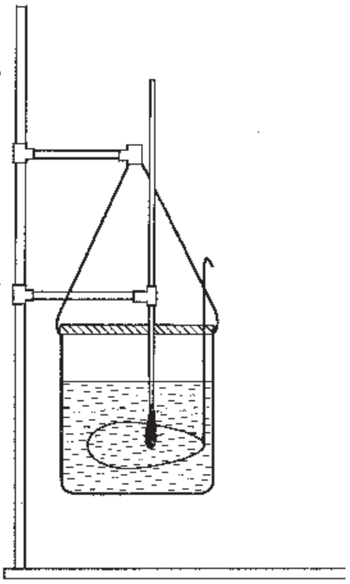
මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 11% ක් වන අතර, 28% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 8 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 2 ක පහසුතාව 50% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*e*) (iii) වන අතර එහි පහසුතාව 28% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*c*) වූ අතර එහි පහසුතාව 75% කි.

1 වන ප්‍රශ්නයේ 75% ක් වන පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*c*) වන අතර එමගින් සිද්ධාන්ත කොටසක් පරීක්ෂා කොට ඇත. එබැවින් එය සිසුන්ට පහසු වී ඇත. අඩුම පහසුතාව ඇත්තේ (*e*) (iii) වන කොටසට වන අතර එහි පහසුතාව 28% කි. එහිදී සිසුන්ගේ ඒකක පරිවර්තන දුර්වලතා නිසා පහසුතාව මෙලෙස අඩුවී ඇත. මෙම ප්‍රශ්නය පළමු ඒකකයෙන් හා දෙවන ඒකකයෙන් නිර්මාණශීලීව සකස් කල ප්‍රශ්නයකි. පරීක්ෂණ සිදුකිරීමේදී සම්මත උපකරණ භාවිතය හා පිළිගත් සම්මත ක්‍රමවේදයන්වලට පරීක්ෂණ සිදුකළ යුතුයි. පරීක්ෂණයට අදාළ රූපසටහන් ඇඳීමේදී ප්‍රායෝගික තත්ත්වය නිරූපණය වන පරිදි ඒවා ඇඳිය යුතුය.

2. නිව්ටන් සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීමට සහ දී ඇති ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීමට භාවිත කළ හැකි පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. එහි තඹවලින් සෑදූ පියනක් සහිත කැලරිමීටරයක් සහ මන්ථයක්, රත් කරන ලද ජලය, උෂ්ණත්වමානයක් සහ කැලරිමීටර ඇටවුම එල්ලීම සඳහා ආධාරකයක් අඩංගු වේ. මෙම ඇටවුම විද්‍යාගාරයේ විවෘත ජනේලයක් අසල තබා සම්මත පරීක්ෂණයේ දී භාවිත කරන ක්‍රමයට සමාන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළක් අනුගමනය කරනු ලැබේ.



සෙමින් ඒකාකාරව හමන සුළඟක් ලැබෙන විවෘත ජනේලයක් අසල මෙම පරීක්ෂණය කිරීමේ වාසිය වනුයේ, ඉහළ උෂ්ණත්ව අන්තරයන් සඳහා නිව්ටන් සිසිලන නියමයේ වලංගුතාව ඔබට සත්‍යාපනය කළ හැකි වීමයි.

(*a*) (i) නිව්ටන් සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ ලබා ගන්නා පාඨාංක මොනවා ද?

1. කාලය සමඟ. ජලයේ උෂ්ණත්වය හෝ
   නියත කාල පරාසවලදී ජලයේ උෂ්ණත්වය
   (මිනිත්තු භාගය, මිනිත්තුව වැනි කුඩා කාල පරාස)

2. කාමර උෂ්ණත්වය

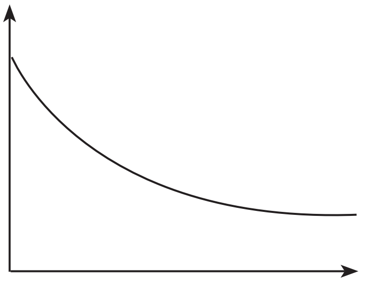
(පිළිතුරු දෙකම නිවැරදි නම්) .... **(01)**

(ii) උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය සහ කැලරිමීටරයේ බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය එක ම බව විශ්වසනීයත්වයෙන් ඔබට උපකල්පනය කර ගැනීමට ඉඩ ලබා දෙන ඔබ විසින් ඉටු කළ යුතු පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළ කුමක් ද?

ජලය <u>මන්තනය කිරීම/ කැළතීම</u> .... **(01)**

(iii) නිව්ටන් සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා ඔබ විසින් අඳිනු ලබන ප්‍රස්තාර දෙකෙහි දළ රූප සටහන් ඇඳ දක්වන්න. අදාළ ඒකක සහිත ව අක්ෂ නියම ආකාරයට නම් කරන්න.

උෂ්ණත්වය හෝ θ (°C)

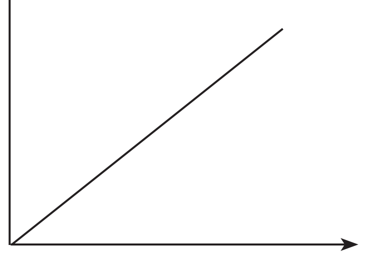


කාලය හෝ t (s හෝ මිනිත්තු)

ප්‍රස්තාරයේ හැඩය සහ අක්ෂ නම් කිරීම .... **(01)**

(මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කිරීමේ දී ඒකක නොසලකා හැරිය හැකි අතර වක්‍රය උෂ්ණත්ව අක්ෂය ස්පර්ෂ කිරීම අවශ්‍ය නොවේ.)

සිසිලන ශීඝ්‍රතාව හෝ $\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ හෝ $\frac{d\theta}{dt}$ (°C s^{-1})



උෂ්ණත්ව අන්තරය හෝ $(\theta - \theta_0)$ (°C)

අක්ෂ ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවකට .... **(01)**

මෙම ප්‍රස්තාරයේ අක්ෂ නම් කිරීමට සහ පෙන්වා ඇති පරිදි අක්ෂ දෙකෙහි ම සුදුසු ඒකක සඳහා .... **(01)**

(*b*) ජලයට අදාළ පාඨාංක ගැනීමෙන් පසු, දෙන ලද ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීමට ද්‍රවය සඳහා ද ඉහත (*a*) හි භාවිත කළ ක්‍රියාපිළිවෙළ ම නැවත සිදු කරනු ලැබේ.

(i) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා (*a*) කොටසේ භාවිත කළ කැලරිමීටරය ම භාවිත කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

මෙම පරීක්ෂණයේ අවස්ථා දෙකෙහි දී ම සමාන පෘෂ්ඨීක ස්වභාවයන්/ විමෝචකතාවයන් ලබා ගැනීමට .... **(01)**

(ii) එක ම කැලරිමීටරය භාවිත කිරීමට අමතරව මෙම පරීක්ෂණයේ දී සමාන ජල සහ ද්‍රව පරිමාවක් භාවිත කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

දෙන ලද අමතර උෂ්ණත්වයක/ උෂ්ණත්ව පරාසයක දී ජලය සහ ද්‍රවය සඳහා/ පරීක්ෂණයේ අවස්ථා දෙකෙහි දී ම සමාන තාපය හානි වීමේ සීඝ්‍රතාවයන් ලබාගැනීමට .... **(01)**

(iii) මන්ථය සහ පියන සහිත කැලරිමීටරයේ ස්කන්ධය සහ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව පිළිවෙළින් m හා s වේ. ද්‍රවයේ ස්කන්ධය සහ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව පිළිවෙළින් m_l හා s_l වේ. දී ඇති උෂ්ණත්ව පරාසයක දී ද්‍රවය සමග කැලරිමීටරයේ තාපය හානිවීමේ මධ්‍යක **සීඝ්‍රතාව** සහ උෂ්ණත්වය පහළ බැසීමේ මධ්‍යක **සීඝ්‍රතාව** පිළිවෙළින් H_m සහ θ_m වේ. මෙම රාශි ඇසුරෙන්, H_m සහ θ_m අතර සම්බන්ධතාව ලියා දක්වන්න.

$H_m = (m\,s + m_l\ s_l\,)\ \theta_m$ .... **(01)**

(iv) $m = 0.15$ kg, $s = 400$ J kg^{-1} K^{-1} සහ $m_l = 0.25$ kg වේ. කිසියම් උෂ්ණත්ව අන්තරයක දී **ජලය** සහිත කැලරිමීටරයේ තාපය හානිවීමේ මධ්‍යක සීඝ්‍රතාව 90 J s^{-1} බව සොයා ගන්නා ලදී. එම උෂ්ණත්ව අන්තරයේ දී ම **ද්‍රවය** සහිත කැලරිමීටරයේ උෂ්ණත්වය පහළ බැසීමේ මධ්‍යක සීඝ්‍රතාව 0.125 K s^{-1} බව සොයා ගන්නා ලදී. ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව s_l සොයන්න.

$90 = (0.15 \times 400 + 0.25 \times s_l\,)\ 0.125$

ජලය සඳහා වන 90 J s^{-1} අගය ද්‍රවය සඳහා ඉහත සමීකරණයෙහි ආදේශ කිරීමට)

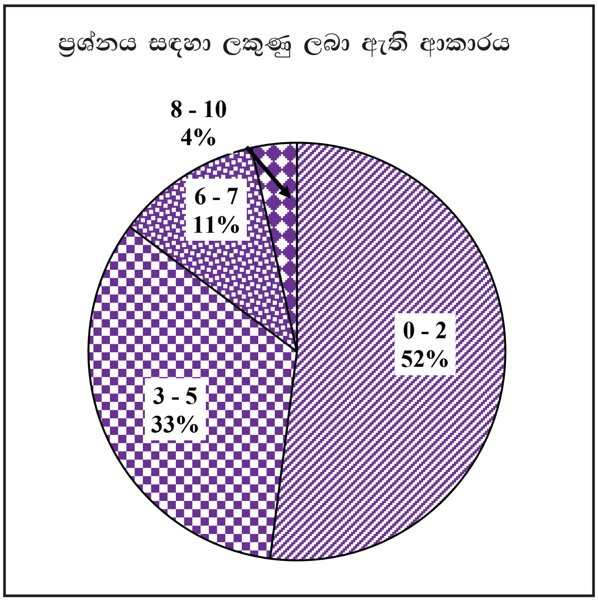
.... **(01)**

$$\frac{90}{0.125} = (60 + 0.25 \times S_l)$$

$$S_l = \frac{1}{0.25}\left(\frac{90}{0.125} - 60\right)$$

$$= 2640 \text{ J kg}^{-1}\ \text{k}^{-1}\ [2640 - 2642] \text{ J kg}^{-1}\ \text{k}^{-1}$$ .... **(01)**

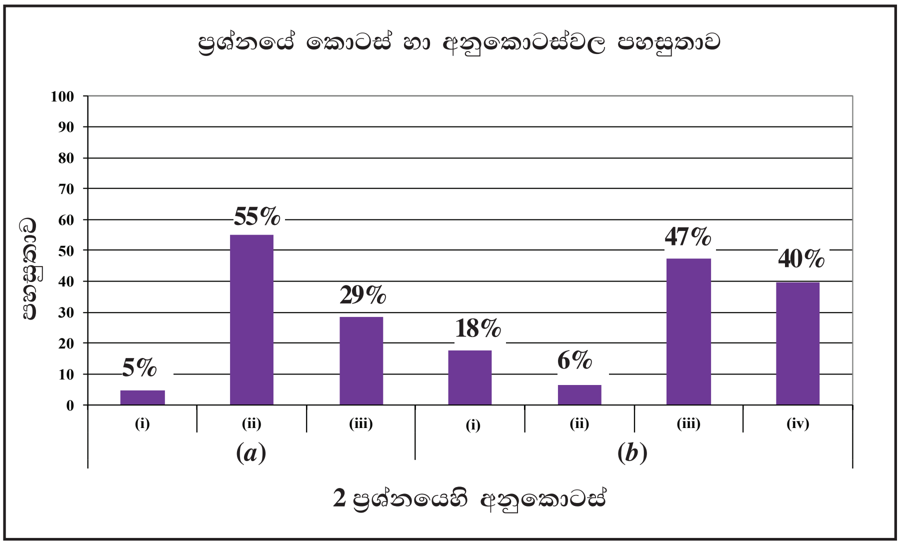
2 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



දෙවන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වුවත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 98% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 10 ක් හිමි වේ.

ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 52% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 33% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 11% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 4% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

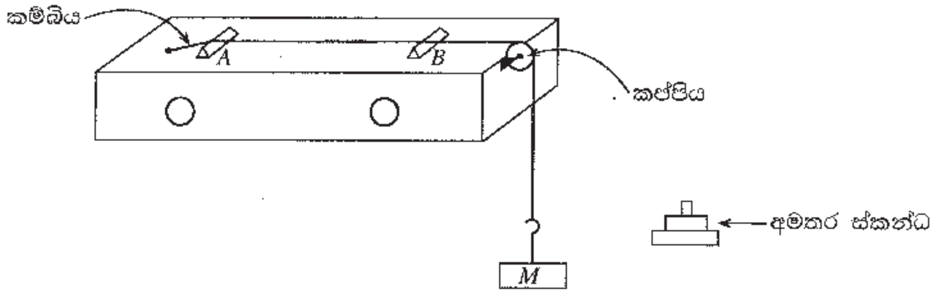
මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 4% ක් වන අතර, 52% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 7ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 1 ක පහසුතාව 50% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*a*)(i) වන අතර එහි පහසුතාව 5%කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*) (ii) වූ අතර එහි පහසුතාව 55% කි.

2 වන ප්‍රශ්නයේ 55%ක පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*)(ii) වන අතර එමගින් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණයක මූලික පියවරක් පිළිබඳව අවධානය යොමු කර ඇත. (*a*)(i) සහ (*b*)(ii) කොටස්වල පහසුතාව 10% ට වඩා අඩු මට්ටමක පවතී. (*a*)(i) කොටසේ පහසුතාව 5%ක පමණ අඩුවීමට හේතු වුයේ කාලය සමඟ උෂ්ණත්වය ලබා ගැනීම වෙනුවට කාලය සහ උෂ්ණත්වය පාඨාංක දෙකක් ලෙස සැලකීමයි. (*b*)(ii) කොටස සඳහා පහසුතාව 6% තරම් අඩු අගයක් ගැනීමට හේතු වූයේ නිව්ටන් සිසිලන නියමය වලංගු වන තත්ත්ව පිළිබඳව නිවැරදි අවබෝධයක් නොතිබීමයි. තාප භෞතිකය ඒකකයට අදාළ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ නිසි පරිදි සිසුන් විසින් නොකිරීම මෙම ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීමේදී පහසුතාවය අඩු වීමට ප්‍රධාන ලෙස බලපා ඇත. මේ නිසා මෙම ඒකකයට අදාළ සියලු පරීක්ෂණ සිසුන් විසින්ම සිදුකළ පසු එය නිසි පරිදි වාර්තා කිරීමට ද සිසුන් යොමු කළ යුතුය.

3. ධ්වනිමානයක් සහ සරසුලක් භාවිතයෙන් එක් මිනුමක් පමණක් ලබා ගෙන දී ඇති කම්බියක ඒකක දිගක ස්කන්ධය සෙවීමට ඔබට පවසා ඇත. **දී ඇති කම්බිය** සවිකර ඇති, පාසල් විද්‍යාගාරයේ භාවිත කරන සම්මත ධ්වනිමාන ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ. කම්බිය T ආතතියක් යටතේ A හා B සේතු දෙක අතර ඇද ඇත. මෙම ඇටවුමේ A සේතුව අචල වන අතර B සේතුව චලනය කළ හැකි ය. M භාර ස්කන්ධය විචලනය කරමින් කම්බියේ ආතතිය වෙනස් කළ හැකි ය. දන්නා f සංඛ්‍යාතයක් සහිත සරසුලක් ඔබට සපයා ඇත.



(a) මෙම පරීක්ෂණයේ දී සරසුලක් කම්පනය කිරීම නිසා අවට වාතයේ ඇති වන්නේ කුමන ආකාරයේ කම්පන ද?

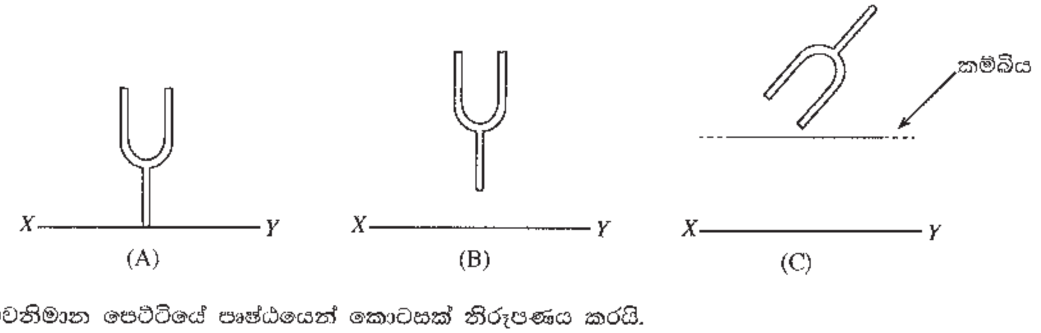
අන්වායාම කම්පන .... **(01)**

(අනෙක් පිළිතුරු සඳහා **ලකුණු නොමැත.**)

(b) ආතතිය T වන ලෙස ඇදි කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය m නම්, කම්බියේ ඇති වන තීර්යක් තරංගවල වේගය v සඳහා ප්‍රකාශනයක් T හා m ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$v = \sqrt{\frac{T}{m}}$$ .... **(01)**

(c) මෙම පරීක්ෂණයේ දී දෙන ලද සරසුල සමග මූලික ස්වරයෙන් අනුනාද වන කම්බියේ අනුනාද දිග (l) මැනීමට ඔබට නියමිතව ඇත. අනුනාද අවස්ථාව ලබා ගැනීමට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි කම්පනය කරන ලද සරසුලක් තැබීමට (A), (B) සහ (C) නම් ක්‍රම තුනක් තිබිය හැකි බව ශිෂ්‍යයෙක් යෝජනා කළේ ය.



XY ධ්වනිමාන පෙට්ටියේ පෘෂ්ඨයෙන් කොටසක් නිරූපණය කරයි.

(A) සරසුල XY ට ලම්බකව සහ XY සමග ස්පර්ශව තැබීම

(B) සරසුල XY ට ලම්බකව XY සමග ස්පර්ශ නොවන සේ අල්ලා සිටීම

(C) සරසුල ඇදි කම්බියට ඉහළින් අල්ලා සිටීම

අනුනාදය සඳහා උපරිම විස්තාරයක් ලබා ගැනීමට කම්පනය කරන ලද සරසුල තැබීමට ඔබ ඉහත ක්‍රම තුන අතුරෙන් කිනම් ක්‍රමය තෝරා ගන්නේ ද? [(A) හෝ (B) හෝ (C)]. ඔබේ තේරීමට හේතුව දෙන්න.

පිළිතුර : (A) .... **(01)**

හේතුව : <u>ශක්ති සම්ප්‍රේෂණය කාර්යක්ෂම</u> වේ. (අනුනාද වන නිසා) හෝ
ධ්වනිමාන පෙට්ටිය තුළ <u>වාත කඳ උපරිම විස්තාරයක් සහිතව කම්පනය</u> වේ.
<u>කාර්යක්ෂම ශක්ති සම්ප්‍රේෂණය නිසා)</u> හෝ
ධ්වනිමාන පෙට්ටියේ <u>පෘෂ්ඨය උපරිම විස්තාරයක් සහිතව කම්පනය</u> වේ. .... **(01)**

(*d*) අනුනාද අවස්ථාව පරීක්ෂණාත්මක ව අනාවරණය කර ගැනීමට මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කරන අනෙක් අයිතමය ලියා දක්වන්න.

කඩදාසි ආරෝහක .... **(01)**

(*e*) **ප්‍රශස්තම** අනුනාද අවස්ථාව අනාවරණය කර ගැනීමට ඔබ අනුගමනය කරන ප්‍රධාන පරීක්ෂණාත්මක පියවරවල් ලියා දක්වන්න.

(කඩදාසි ආරෝහක AB කම්බි මත (මැද) තබන්න.
(කම්පනය කරන ලද සරසුලෙහි කඳ ධ්වනිමානයේ පෘෂ්ඨය මත තබන්න.)
කඩදාසි ආරෝහක ක්ෂණිකව/ එක්වරම / වැඩිම උසකට පනින තුරු B සේතුව සීරු මාරු කරන්න. .... **(01)**

(*f*) *m* සඳහා ප්‍රකාශනයක් *f*, *l* හා *T* ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

$v = f\lambda$ සහ $l = \dfrac{\lambda}{2}$ (පිළිතුරු **දෙකම** නිවැරදි නම්) .... **(01)**

$$v = 2fl = \sqrt{\frac{T}{m}}$$

$m = \dfrac{T}{4l^2f^2}$ .... **(01)**

(*g*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබට ලැබුණු අනුනාද දිග කුඩා නම්, දී ඇති සරසුල සඳහා සැලකිය යුතු තරම් විශාල අනුනාද දිගක් ලබා ගැනීමට, ඔබ ඉහත ධ්වනිමාන ඇටවුම යෝග්‍ය ලෙස සකස් කර ගන්නේ කෙසේ ද?

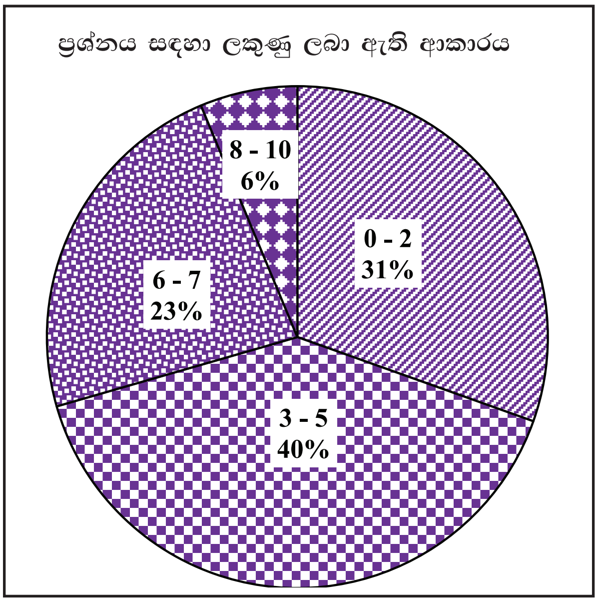
භාරයේ බර වැඩි කිරීමෙන් **හෝ**
වැඩිපුර ස්කන්ධ එක් කිරීමෙන් .... **(01)**

(*h*) $M = 3.2$ kg සහ $f = 320$ Hz වන විට අනුනාද දිග 25.0 cm බව සොයා ගන්නා ලදී. කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය kg m^{-1} වලින් සොයන්න.

$$m = \frac{3.2 \times 10}{4 \times 0.25^2 \times 320^2}$$

$m = 1.25 \times 10^{-3}$ kg m^{-1} .... **(01)**

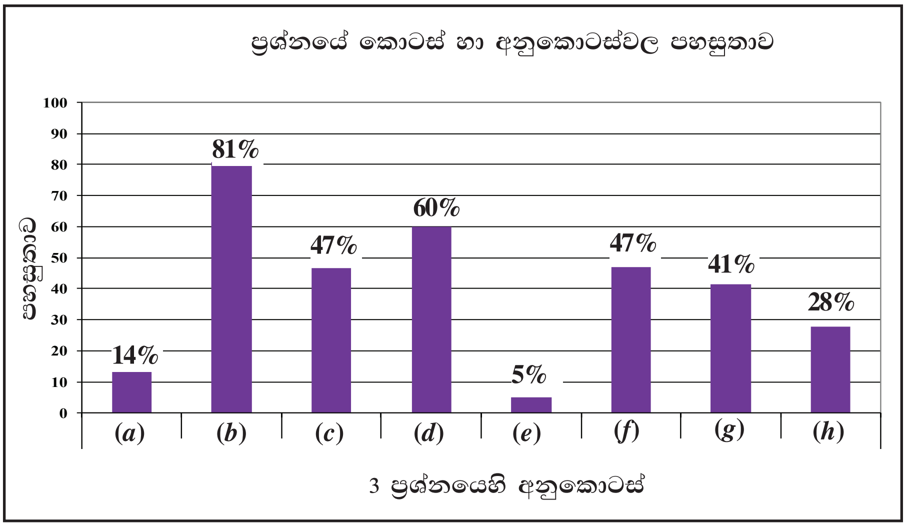
3 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



තුන්වන 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 40% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 23% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 6% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

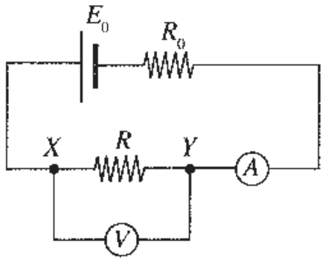
මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 6% ක් වන අතර, 31% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 8ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 2ක පහසුතාව 50% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*e*) වන අතර එහි පහසුතාව 5%කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*b*) වූ අතර එහි පහසුතාව 81%කි.

පරීක්ෂණාගාරය තුළ සිදු කළ යුතු නිර්දේශිත පරීක්ෂණයක් වුවත් මෙහි ලකුණු 8 - 10 අතර ලබා තිබූ අපේක්ෂක ප්‍රතිශතය 6%ක් තරම් අඩු අගයකි. මෙහි වැඩිම පහසුතාව (*b*) කොටසට ලබා තිබූ අතර එය 81% කි. එමගින් මූලික සිද්ධාන්ත කොටසක් පරීක්ෂාවට ලක් කර ඇත. ඊළඟට පහසුතාව වැඩි කොටස (*d*) අනුකොටස වූ අතර එහි පහසුතාව 60%කි. මෙමගින් පරීක්ෂණයේදී භාවිත කරන අයිතමයක් පිළිබඳ දැනුම පරීක්ෂා කර ඇත. අඩුම පහසුතාව ලබා ඇත්තේ (*e*) සහ (*a*) අනුකොටස්වලට ය. ඒවා පිළිවෙළින් 5% සහ 14% කි. ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ කර නොතිබීම එයට හේතු වී ඇත. උසස් පෙළ විෂය නිර්දේශයට නිර්දේශිත ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ පාසල් විද්‍යාගාරය තුළ සිදුකිරීම විභාග ප්‍රශ්න සඳහා වඩා පහසුවෙන් පිළිතුරු සැපයීමට උපකාරී වේ.

4. පෙන්වා ඇති (1) රූපයේ ඇටවුම භාවිත කර V වෝල්ට්මීටරයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_0 සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කළ හැකි ය.

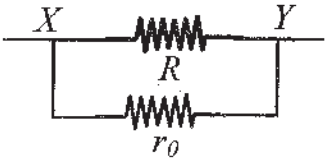


(1) රූපය

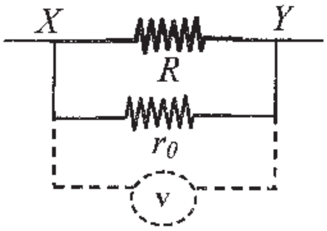
E_0 යනු, කිසියම් අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත කෝෂයක වි.ගා.බ. වේ. R_0 යනු අචල ප්‍රතිරෝධයක් ද R යනු X සහ Y හරහා සම්බන්ධ කර ඇති ප්‍රතිරෝධයක් ද වේ. A ඇමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා බව උපකල්පනය කරන්න.

(a) ඉහත (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වෝල්ට්මීටරය XY අතර සම්බන්ධ කළ විට,

(i) R සහ r_0 ප්‍රතිරෝධ X සහ Y ලක්ෂ්‍ය අතර පිහිටන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වීමට පරිපථ සංකේත භාවිත කර අදාළ පරිපථ කොටස පහත අඳින්න.



OR



.... (01)

(වෙනත් පරිපථ සඳහා ලකුණු නොමැත.)

(ii) X සහ Y අතර සමක ප්‍රතිරෝධය, R_{XY} සඳහා ප්‍රකාශනයක් r_0 සහ R ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$\frac{1}{R_{XY}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{r_0}$$

$$R_{XY} = \frac{R\,r_0}{R + r_0}$$ .... (01)

(b) වෝල්ට්මීටරය දැන් R_{XY} ප්‍රතිරෝධය හරහා සම්බන්ධ කර ඇති ලෙස පෙනේ. මෙම තත්ත්වය යටතේ දී වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය, R_{XY} හරහා සම්බන්ධ කරන ලද පරිපූර්ණ වෝල්ට්මීටරයක් මගින් දක්වන අගයට සමාන ද? (ඔව්/නැත) ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න.

ඔව් (ලකුණු නොමැත)

මෙම තත්ත්වය යටතේ වෝල්ට්මීටරය පාඨාංකයක් පෙන්නුම් කළ ද එය හරහා ධාරාව ශූන්‍ය වේ. .... (01)

පරිපූර්ණ වෝල්ට්මීටර ධාරාවන් රැගෙන නොයන නිසා වෝල්ට්මීටරය පරිපූර්ණ වෝල්ට්මීටරයක් ලෙස හැසිරේ. .... (01)

හෝ

වෝල්ට්මීටර හරහා ගමන් කළ යුතු ධාරාව දැන් r_0 හරහා ගමන් කරන්නේ වෝල්ට්මීටර හරහා ධාරාව ශූන්‍ය කරමින් ය. .... (01)

පරිපූර්ණ වෝල්ට්මීටර ධාරාවන් රැගෙන නොයන නිසා වෝල්ට්මීටරය පරිපූර්ණ වෝල්ට්මීටරයක් ලෙස හැසිරේ. .... (01)

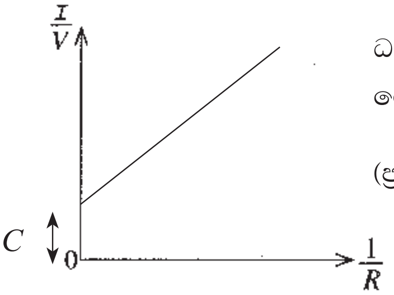
(*c*) වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය V ද ඇමීටරය හරහා ධාරාව I ද නම්, I සඳහා ප්‍රකාශනයක් V, r_0 සහ R ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$I = \frac{V(R + r_0)}{R\,r_0} = V\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{r_0}\right)$$ .... **(01)**

(*d*) *y*-අක්ෂයෙහි $\frac{I}{V}$ සහ *x*-අක්ෂයෙහි $\frac{1}{R}$ අතර ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා (*c*) හි ප්‍රකාශනය නැවත සකසන්න.

$$\frac{I}{V} = \frac{1}{R} + \frac{1}{r_0}$$ .... **(01)**

(*e*) ඉහත (*d*) හි දී බලාපොරොත්තු වන ප්‍රස්තාරයෙහි හැඩය පහත දී ඇති අක්ෂ පද්ධතිය මත අඳින්න.



ධන අනුක්‍රමණයක් සහ අන්තඃඛණ්ඩයක් සහිත සරල රේඛාවක් .... **(01)**

(ප්‍රස්තාරය මත අන්තඃඛණ්ඩය C ලකුණු කිරීම අවශ්‍ය නොවේ.)

(*f*) ප්‍රස්තාරයෙන් ලබා ගත් අදාළ තොරතුර සහ r_0 අතර සම්බන්ධතාව දැක්වෙන ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

අන්තඃඛණ්ඩය $= \frac{1}{r_0}$ **හෝ** $r_0 = \frac{1}{\text{අන්තඃඛණ්ඩය}}$ **හෝ**

$C = \frac{1}{r_0}$ (ප්‍රස්තාරය මත C නියමාකාර ලෙස සළකුණු කර ඇත්නම්)

.... **(01)**

(*g*) ඔබට විද්‍යාගාරයේ දී පරීක්ෂණයක් සිදු කර ඉහත (*e*) හි සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට පවසා ඇත්නම්, R සඳහා ඔබ භාවිත කරන අයිතමය නම් කරන්න.

ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටිය .... **(01)**

(අනෙක් පිළිතුරු සඳහා **ලකුණු නොමැත.**)

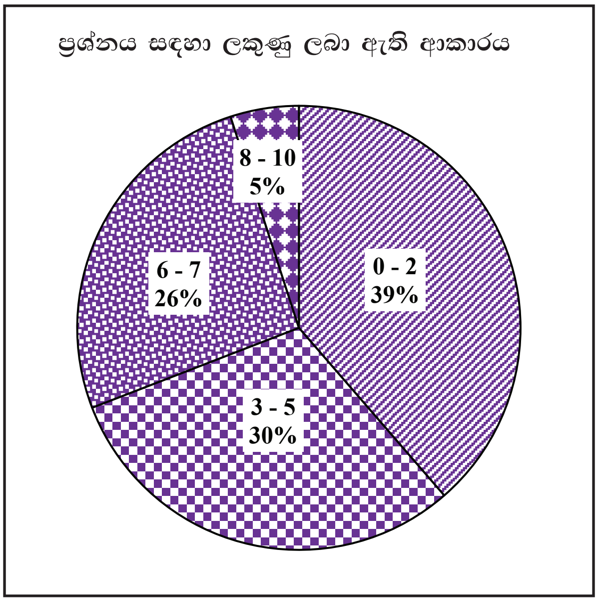
(*h*) R_0 ප්‍රතිරෝධය දැන් (1) රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයෙන් ඉවත් කරන ලදැයි සිතන්න. $r_0 = 1000\ \Omega$ ලෙස උපකල්පනය කරන්න. පහත සඳහන් **වෝල්ටීයතාවල** විශාලත්වයන් සලකන්න.

- වෝල්ට්මීටරයේ කියවීම (V_1 යැයි කියමු)
- වෝල්ට්මීටරය පරිපථයෙන් ඉවත් කළ විට *XY* හරහා ඇති වන වෝල්ටීයතාව (V_2 යැයි කියමු)
- අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 10 MΩ වන සංඛ්‍යාංක බහුමීටරයක් දැන් *XY* හරහා සම්බන්ධ කළහොත් බහුමීටරයෙහි පාඨාංකය (V_3 යැයි කියමු)

  E_0, V_1, V_2 සහ V_3, ඒවායේ විශාලත්වයන් ආරෝහණ ආකාරයට සිටින සේ ලියා දක්වන්න.

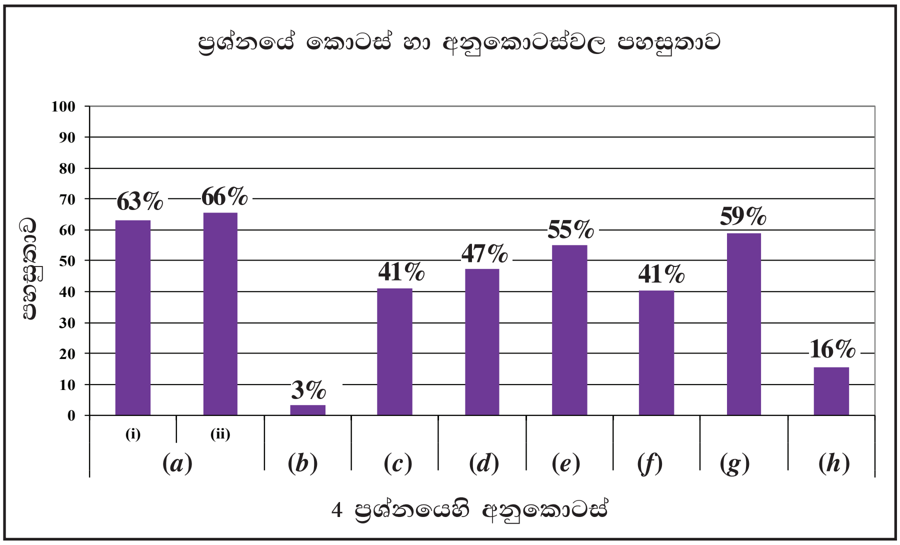
V_1, V_3, V_2, E_0 **හෝ** $V_1 < V_3 < V_2 < E_0$ .... **(01)**

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



හතරවන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය අතර ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 98% ක පිරිසක් පමණි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 10 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 39% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 30% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 26% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 5% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 5% ක් වන අතර, 39% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

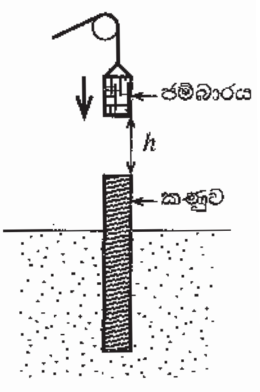


මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 9ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 4ක පහසුතාව 50%කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*b*) වන අතර එහි පහසුතාව 3%කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*) (ii) වූ අතර එහි පහසුතාව 66% කි.

ධාරා විද්‍යුතයේ සරල පරීක්ෂණයක් ඇසුරෙන් නිර්මාණය කරන ලද ප්‍රශ්නයකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා 8 - 10 අතර ලකුණු ලබාගෙන ඇත්තේ අපේක්ෂකයින්ගෙන් 5% ක් පමණ පිරිසකි. 66% ක වැඩිම පහසුතාවක් ඇති කොටස (*a*)(ii) අනුකොටස වන අතර එමගින් සමාන්තරගත ප්‍රතිරෝධ දෙකක සමක ප්‍රතිරෝධය ලබා ගැනීම පිළිබඳ දැනුම පරීක්ෂා කර ඇත. (*b*) කොටසට 3% ක තරම් අඩු පහසුතා අගයක් තිබුණු අතර එම ප්‍රශ්නය නිවැරදිව තේරුම් නොගැනීම එයට හේතු වී ඇත.

B කොටස - රචනා

5. 'ජම්බාරයක්' යනු ගොඩනැගිලි සහ වෙනත් ව්‍යුහයන්ගේ අත්තිවාරම් සඳහා ටැම් ලෙස හඳුන්වන කණු පොළොව තුළට ගිල්වීමට යොදා ගන්නා අධික භාරයකි. (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි, කේබලයක් මගින් ජම්බාරය ඉහළට ඔසවා අතහැරිය විට එය ගුරුත්වය යටතේ නිදහසේ වැටී කණුවේ මුදුනේ ගැටේ. කණුව යෝග්‍ය ගැඹුරක් පොළොව තුළට තල්ලු වන තෙක් මෙම ක්‍රියාවලිය නැවත නැවත සිදු කෙරේ.



(1) රූපය

(*a*) ස්කන්ධය $M = 800$ kg වූ ජම්බාරයක් ඉහළට ඔසවා ඉන් පසු ස්කන්ධය $m = 2400$ kg වූ සිලින්ඩරාකාර සිරස් කණුවක් මතට $h = 5$ m උසක සිට නිශ්චලතාවයෙන් වැටෙන අවස්ථාවක් සලකන්න.

(i) ජම්බාරය **වැටෙමින්** පවතින විට සිදු වන ශක්ති පරිවර්තනය සඳහන් කරන්න.

(ii) ගැටුමට මොහොතකට පෙර ජම්බාරයේ වේගය ගණනය කරන්න.

(iii) ගැටුමට මොහොතකට පෙර ජම්බාරයේ ගම්‍යතාවයේ විශාලත්වය ගණනය කරන්න.

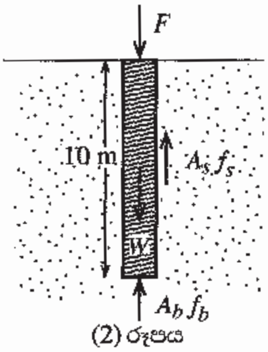
(*b*) කණුවේ මුදුන සමග ගැටීමෙන් පසු ජම්බාරය පොලා නොපනින අතර ඒ වෙනුවට එය තවදුරටත් කණුව සමග ස්පර්ශව කණුව පොළොව තුළට සිරස් ව එළවේ යැයි උපකල්පනය කරන්න. ගැටුම සිදු වී මොහොතකට පසු පද්ධතියේ ගම්‍යතාව පමණක් සංස්ථිතික වේ යැයි ද උපකල්පනය කරන්න. පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

(i) ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු ජම්බාරය සමග කණුවේ වේගය

(ii) ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු ජම්බාරය සමග කණුවේ චාලක ශක්තිය

(iii) එක් එක් ගැටුමේ දී (*b*) (ii) හි ගණනය කරන ලද ශක්තියෙන් 40% ක් කණුව පොළොව තුළට යැවීම සඳහා ප්‍රයෝජනවත් ලෙස භාවිත කරයි. කිසියම් එක් ගැටුමකට පසු කණුව 0.2 m ක් පොළොව තුළට ගමන් කරයි නම්, කණුව මත ක්‍රියා කරන ප්‍රතිරෝධ බලයෙහි සාමාන්‍යය ගණනය කරන්න.

(*c*) (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට උස 10 m සහ අරය 0.3 m වූ ඒකාකාර සිලින්ඩරාකාර ලී කණුවක් සම්පූර්ණයෙන් ම වැලි පසක් තුළට තල්ලු කර ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න. කණුව (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති අවස්ථාවේ තබා ගැනීමේ දී එයට දැරිය හැකි උපරිම භාරය F,

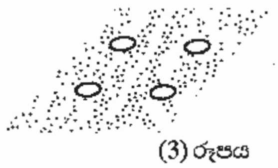


(2) රූපය

$F = A_s f_s + A_b f_b - W$ ලෙස ලිවිය හැකි ය. මෙහි W යනු කණුවේ බර ද A_s යනු පස සමග ස්පර්ශ වී ඇති කණුවේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය ද f_s යනු කණුවේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ ඒකක වර්ගඵලයකට ඇති ප්‍රතිරෝධ බලයෙහි සාමාන්‍යය ද A_b යනු කණුවේ පාදමේ හරස්කඩ වර්ගඵලය ද f_b යනු පොළොවෙන් කණුවේ පාදමෙහි ඒකක වර්ගඵලයක් මත ඇති කරන ප්‍රතිරෝධ බලයෙහි සාමාන්‍යය ද වේ.

$f_s = 5 \times 10^4$ N m^{-2}, $f_b = 2 \times 10^6$ N m^{-2} සහ ලීවල ඝනත්වය 8×10^2 kg m^{-3} ද නම්, කණුව සඳහා F හි අගය ගණනය කරන්න. π හි අගය 3 ලෙස ගන්න.

(*d*) එක එකක් (*c*) හි භාවිත කළ කණුවට සමාන එහෙත් (*c*) හි භාවිත කළ කණුවේ අරයෙන් අර්ධයකට සමාන අරය ඇති කණු හතරක පද්ධතියක් වැලි පසක් තුළට සම්පූර්ණයෙන් ම තල්ලු කර ඇත. මෙය ඉහළින් බැලූ විට පෙනෙන ආකාරය (3) රූපයේ පෙන්වා ඇත.


(3) රූපය

(i) ඉහත (*c*) හි දී ඇති පරිදි F ට $A_s f_s$, $A_b f_b$ සහ W වශයෙන් සංරචක තුනක් ඇත. මෙම කණු හතරේ පද්ධතිය, ඉදිකිරීමකට යොදා ගත් විට, ඉහත (*c*) හි අවස්ථාව සමග සැසඳීමේ දී කණු හතරේ පද්ධතිය සඳහා F හි කුමන සංරචකය එහි අගය වැඩි කිරීමට දායකත්වය දක්වයි ද?

(ii) කණු හතරේ පද්ධතිය සඳහා F හි අගය ගණනය කරන්න.

5.(*a*) (i) විභව ශක්තියේ සිට චාලක ශක්තියට .... (01)

(ii) යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිතිය යෙදීමෙන්

$$0 + Mgh = \frac{1}{2}Mv^2 + 0$$ හෝ

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5}$$ .... (01)

$$= 10 \text{ m s}^{-1}$$ .... (01)

විකල්ප ක්‍රමය

$$v^2 = u^2 + 2gh$$ හෝ

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5}$$ .... (01)

$$= 10 \text{ m s}^{-1}$$ .... (01)

(iii) ජම්බාරයේ p ගම්‍යතාවයෙහි විශාලත්වය

$$p = Mv = 800 \times 10$$

$$= 8000 \text{ kg m s}^{-1}$$ .... (01)

(*b*)(i) ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු ජම්බාරය සමග කණුවේ වේගය v' ලෙස ගනිමු.

ගම්‍යතා ශක්ති සංස්ථිතිය යෙදීමෙන්

$$Mv = (M + m)\, v'$$ හෝ

$$v' = \frac{Mv}{M + m} = \frac{8000}{800 + 2400}$$ .... (01)

$$v' = 2.5 \text{ m s}^{-1}$$ .... (01)

(ii) ගැටුමෙන් මොහොතකට පසු ජම්බාර සමග කණුවේ චාලක ශක්තිය

$$KE = \frac{1}{2}(M + m)\, v'^2 = \frac{1}{2}(800 + 2400)\, 2.5^2$$ .... (01)

$$KE = 10\,000 \text{ J} = 10^4 \text{ J}$$ .... (01)

(iii) එක් එක් ගැටුමකදී කණුව පොළොව තුළට යැවීමට භාවිතකළ ප්‍රයෝජනවත් ශක්තිය

$= 10\,000 \times \frac{40}{100}$ (40% ගැනීම සඳහා) .... **(01)**

$= 4\,000$ J

ප්‍රතිරෝධ බලයෙහි සාමාන්‍ය අගය f ලෙස ගත්විට,

$f \times 0.2 = 4\,000 + (800 + 2400) \times 10 \times 0.2$

($f \times 0.2$ හඳුනා ගැනීම සඳහා) .... **(01)**

$f \times 0.2 = 4\,000 + 6400 = 10\,400$

$f = 52\,000$ N $= 52$ kN .... **(01)**

(අවසාන පිළිතුර වැරදි වුවද, මෙම දෙවන ලකුණ $\underline{+ (800 + 2400) \times 10 \times 0.2}$ පදය නිවැරදිව හඳුනා ගැනීම සඳහා ලබා දිය හැකිය.)

(*c*) $f = A_s f_s + A_b f_b - W$

$f = (2\pi rl) \times f_s + (\pi r^2) f_b - (\pi r^2 l) \times p \times g$

(සියලුම පද නිවැරදිව හඳුනා ගැනීම සඳහා)

හෝ

$F = (2 \times 3 \times 0.3 \times 10 \times 5 \times 10^4) + (3 \times 0.3^2 \times 2 \times 10^6) -$

$(3 \times 0.3^2 \times 10 \times 8 \times 10^2 \times 10)$ .... **(01)**

$F = (900 \times 10^3) + (540 \times 10^3) - (21.6 \times 10^3)$

$F = 1.42 \times 10^6$ N **[(1.41 – 1.42) × 10⁶] N** .... **(01)**

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර **[(1.48 – 1.49) × 10⁶] N** අතර විය යුතුයි.)

(*d*) (i) $\underline{A_s f_s}$ හෝ <u>සමීකරණයේ පළමු පදය</u> .... **(01)**

(ii) $F = (2 \times 900 \times 10^3) + (540 \times 10^3) - (21.6 \times 10^3) = 900 \times 10^3$

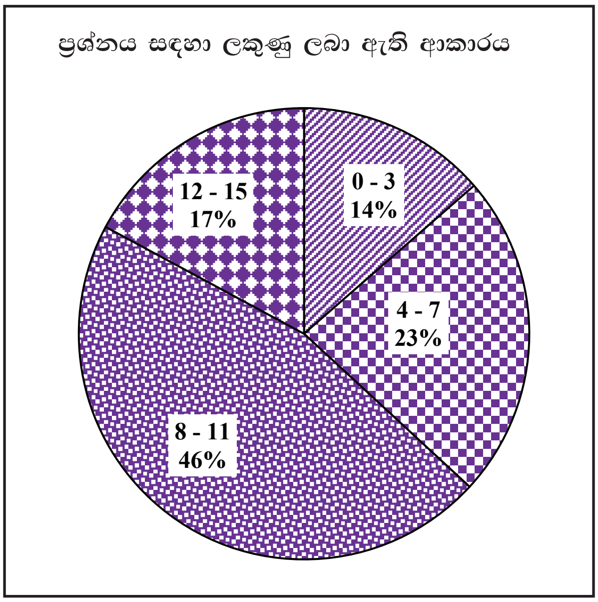
$+ 1418.4 \times 10^3 = 2.32 \times 10^6$ .... **(01)**

[(2.31 – 2.32) × 10⁶] N

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර **[(2.42 – 2.43) × 10⁶] N** අතර විය යුතුයි.)

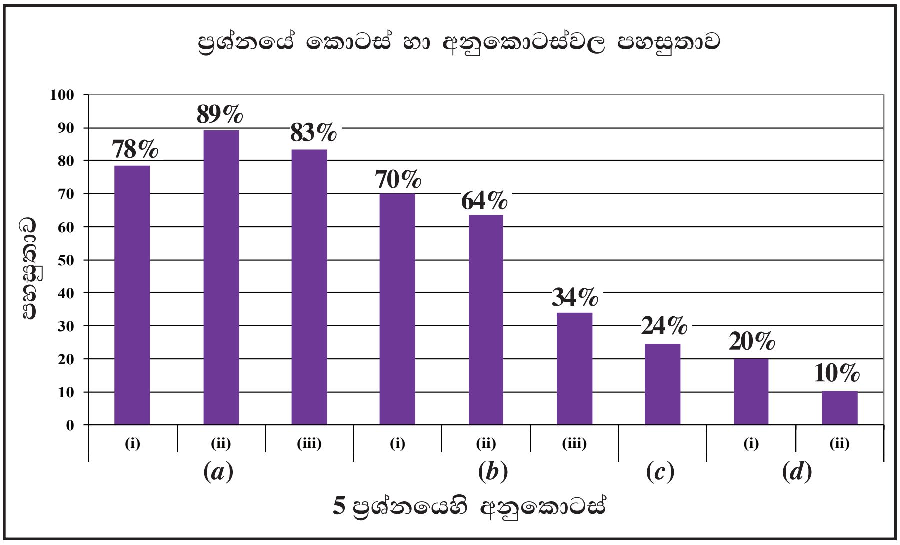
එකතුව : ලකුණු **15**

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



මෙය අනිවාර්ය ප්‍රශ්නයක් නොවේ. ඊට 70% ක් පිළිතුරු සපයා ඇත. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 14% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 23% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 46% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 17% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 17% ක් වන අතර, 14% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 9ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 5ක පහසුතාව 50%කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*d*) (ii) වන අතර එහි පහසුතාව 10%කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස් (*a*) (ii), (*a*) (iii) වූ අතර එහි පහසුතා පිළිවෙලින් 89%ක් හා 83% කි.

මෙම ප්‍රශ්නය යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකයේ කාර්යය, ශක්තිය සහ බලය උප ඒකකය පදනම් කරගෙන නිර්මාණය කරන ලද ප්‍රශ්නයකි. තවද මෙම ප්‍රශ්නය මගින් ප්‍රායෝගික අවස්ථාවක් සඳහා භෞතික විද්‍යා මූලධර්ම යොදා ගන්නා ආකාරය පිළිබඳව සිසුන්ගේ අවධානය යොමු කර ඇත. අපේක්ෂකයන් 70% ක් මෙම ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන තිබුණි. මෙය අනුකොටස් 9 කින් සමන්විත වූ අතර වැඩිම පහසුතාව (*a*) (ii) කොටසට හිමි වී ඇත. එය 89% ක් විය. එනම් යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිති නියමය යෙදීමේ කුසලතාවය ඇති අපේක්ෂකයින් ගණන ඉතා ඉහළ මට්ටමක ඇත. (*d*) (ii) අනුකොටස සඳහා අඩුම පහසුතාවක් පෙන්වා ඇති අතර එය 10% කි. සිසුන්ගේ ගණිත ගැටලු විසඳීමේ දුර්වලතාවය මෙයට හේතු වී ඇත.

6. (*a*) (i) නාභීය දුර f වූ තුනී උත්තල කාචයක් සරල අණ්වීක්ෂයක් ලෙස භාවිත කරයි. විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර D වූ පුද්ගලයකු විසින් සරල අණ්වීක්ෂය භාවිතයෙන් පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් දකින අවස්ථාව සඳහා කිරණ සටහනක් අඳින්න. ඇස, f හා D හි පිහිටීම්, පැහැදිලි ව ලකුණු කරන්න.

(ii) සරල අණ්වීක්ෂයක රේඛීය විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් f හා D ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iii) ඉහත (i) හි සඳහන් පුද්ගලයා විසින් ඉතා කුඩා අකුරු කියවීම සඳහා නාභීය දුර 10 cm ක් වූ තුනී උත්තල කාචයක් සරල අණ්වීක්ෂයක් ලෙස භාවිත කරයි. අකුරක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් පෙනීමට කාචයේ සිට අකුරට ඇති දුර කුමක් විය යුතු ද? සරල අණ්වීක්ෂයේ රේඛීය විශාලනය ගණනය කරන්න. D හි අගය 25 cm ලෙස ගන්න.

(iv) කෞතුකාගාරයක තබා ඇති පෞරාණික ලේඛනයක් ආරක්ෂා කර ගැනීම සඳහා ඝනකම 2 cm වූ පාරදෘශ්‍ය වීදුරු තහඩුවක් භාවිතයෙන් එය රාමු කර ඇත. එම ලේඛනය වීදුරු තහඩුවේ ඇතුල් මුහුණත සමග ස්පර්ශව ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න. වීදුරුවල වර්තන අංකය 1.6 ලෙස ගන්න. වීදුරු තහඩුවේ ඉදිරි පෘෂ්ඨයේ සිට මෙම ලේඛනයේ දෘශ්‍ය පිහිටීමට ඇති දුර සොයන්න.

(v) ඉහත (i) හි සඳහන් පුද්ගලයාම (iii) හි සඳහන් කළ සරල අණ්වීක්ෂය භාවිතයෙන් මෙම ලේඛනය කියවන්නේ යැයි සලකන්න.

(1) එම පුද්ගලයාට අකුරු පැහැදිලි ව පෙනෙන විට කාචය මගින් ඇති කළ, ලේඛනයේ ප්‍රතිබිම්බයට කාචයේ සිට ඇති දුර කුමක් ද?

(2) ලේඛනයේ අකුරු පැහැදිලි ව පෙනෙන විට කාචයේ සිට ලේඛනයට ඇති දුර කුමක් ද?

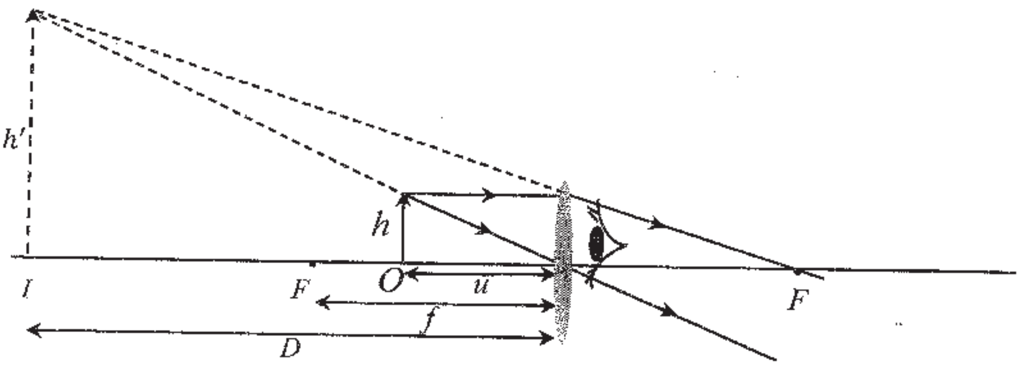
(*b*) (i) උපනෙත හා අවනෙත පැහැදිලි ව නම් කරමින් නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක සාමාන්‍ය සීරුමාරුව සඳහා **සම්පූර්ණ** කිරණ සටහනක් අදාළ සියලු ම දිගවල් දක්වමින් අඳින්න. f_o හා f_e පිළිවෙළින් අවනෙතේ හා උපනෙතේ නාභීය දුරවල් ලෙස ගන්න.

(ii) ඉහත (*b*) (i) හි අඳින ලද කිරණ සටහන උපයෝගී කර ගනිමින් දුරේක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇති විට කෝණික විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iii) නාභීය දුරවල් 100 cm හා 10 cm වූ තුනී උත්තල කාච දෙකක් භාවිත කරමින් නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක් සාදා ඇත. දුරේක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇති විට කෝණික විශාලනය ගණනය කරන්න.

(iv) නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක අවනෙත ලෙස විවර වර්ගඵලය විශාල වූ උත්තල කාචයක් භාවිත කිරීමේ ප්‍රායෝගික වාසිය කුමක් ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

6' (*a*) (i)



නිවැරදි කිරණ සටහන (අඩුම තරමින් ඊ හිසවල් සහිත කිරණ දෙකක්) .... **(01)**

(වස්තුව නාභීය ලක්ෂය සහ කාචය අතර පිහිටිය යුතුයි.)

ඇස, ප්‍රතිබිම්බ දුර D සහ **නාභීය ලක්ෂය** නිවැරදිව සලකුණු කිරීමට

(තුනම නිවැරදි නම්) .... **(01)**

(මෙම දෙවන ලකුණ ප්‍රදානය කිරීමේදී ඇසෙහි පිහිටීම නොසලකන්න.)

(ii) රේඛීය විශාලනය $(m) = \dfrac{\text{ප්‍රතිබිම්බ උස}}{\text{වස්තු උස}} = \dfrac{h'}{h} = \dfrac{D}{u}$ .... **(01)**

කාච සූත්‍ර භාවිතයෙන් = $\dfrac{1}{v} - \dfrac{1}{u} = \dfrac{1}{f}$

$\dfrac{1}{D} - \dfrac{1}{u} = -\dfrac{1}{f}$ .... **(01)**

$\dfrac{D}{u} = \dfrac{D}{f} + 1$

$m = \left(\dfrac{D}{f} + 1\right)$ .... **(01)**

(iii) කාච සූත්‍ර භාවිතයෙන් = $\dfrac{1}{v} - \dfrac{1}{u} = \dfrac{1}{f} \Rightarrow \dfrac{1}{25} - \dfrac{1}{u} = -\dfrac{1}{10}$

$u = \dfrac{50}{7}$ cm

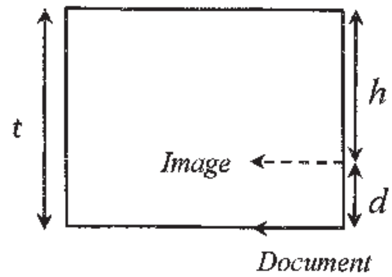
$u = 7.14$ cm **[(7.14 – 7.15) cm]** .... **(01)**

ඉහත (ii) කොටසෙහි සමීකරණයෙන්

$m = \dfrac{D}{f} + 1 = \dfrac{25}{10} + 1 \Rightarrow m = \dfrac{35}{10}$

$m = 3.5$ .... **(01)**

(iv)



වර්තන අංකය $n = \dfrac{\text{සත්‍ය ගැඹුර}}{\text{දෘශ්‍ය ගැඹුර}} = \dfrac{t}{h} \Rightarrow h = \dfrac{t}{n} = \dfrac{2\text{ cm}}{1.6}$

$h = 1.25$ cm .... **(01)**

විකල්ප ක්‍රමය :

$$d = t\left(1 - \frac{1}{n}\right) = 2\text{ cm}\left(1 - \frac{1}{1.6}\right)$$ සමීකරණය භාවිතයෙන්

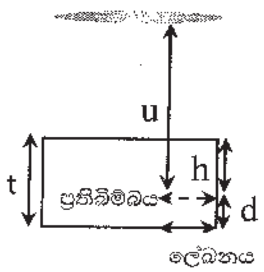
$$d = 0.75\text{ cm}$$

$$h = t - d = 2.00 - 0.75\text{ cm}$$

$$h = 1.25\text{ cm}$$ .... **(01)**

(v) (1) පුද්ගලයාගේ විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර හෝ D හෝ 25 cm .... **(01)**

(2) $u - h + t = 7.14 - 1.25 + 2.00 = 7.89$ cm .... **(01)**

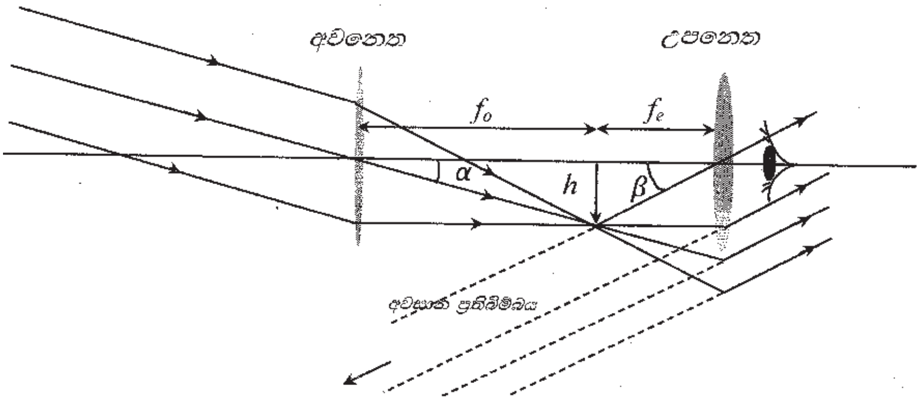


විකල්ප ක්‍රමය :

$= u + d = 7.14 + 0.75$ cm

$= 7.89$ cm .... **(01)**

(b)(i)



නිවැරදි කිරණ සටහන (අඩුම තරමින් ඊ හිසවල් සහිත කිරණ දෙකක්) .... **(01)**

උපනෙත, අවනෙත f_e සහ f_o නිවැරදිව සළකුණු කිරීමට .... **(01)**

(ii) කෝණික විශාලනය $m_a = \dfrac{\beta}{\alpha} = \dfrac{h/f_e}{h/f_0}$

$$= \frac{f_0}{f_e}$$ .... **(01)**

(iii) නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයේ කෝණික විශාලනය

$$m_a = \frac{f_0}{f_e} = \frac{100}{10}$$

$m_a = 10$ .... **(01)**

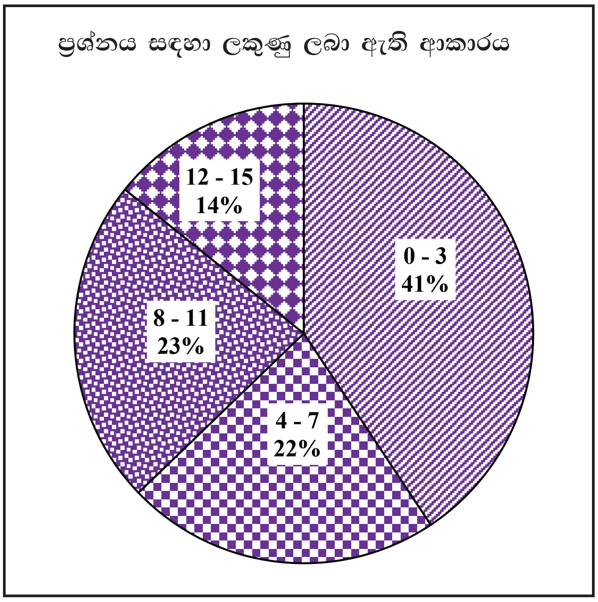
(iv) දුර පිහිටි වස්තුවක සිට එන ආලෝකය/ ෆෝටෝන වැඩි ප්‍රමාණයක් එක් රැස් කර ගැනීමට

හෝ

දුර පිහිටි වස්තුවේ දීප්තිමත් ප්‍රතිබිම්බයක්/ සියුම් තොරතුරු ලබා ගැනීමට .... **(01)**

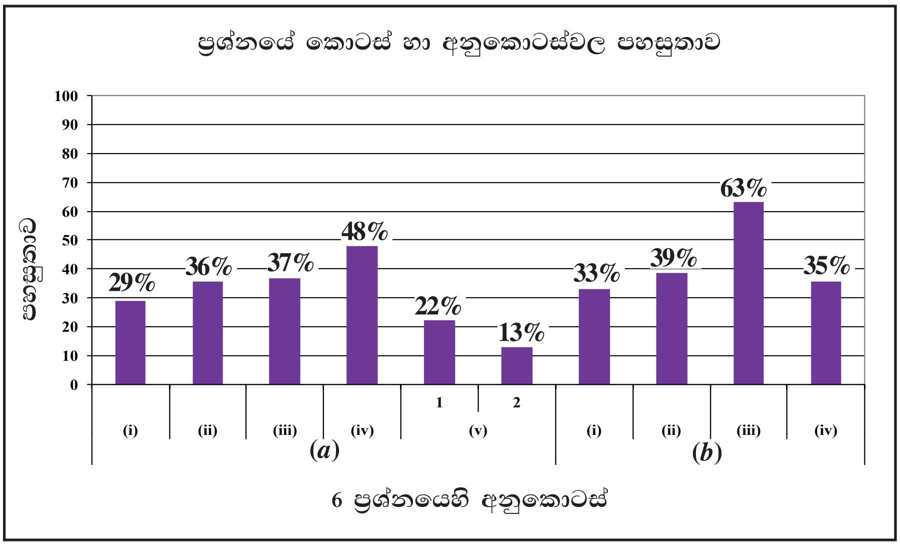
එකතුව : ලකුණු **15**

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



මෙම ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය නොවේ. ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 49% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 41% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 22% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 23% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 14% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 14% ක් වන අතර, 41% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



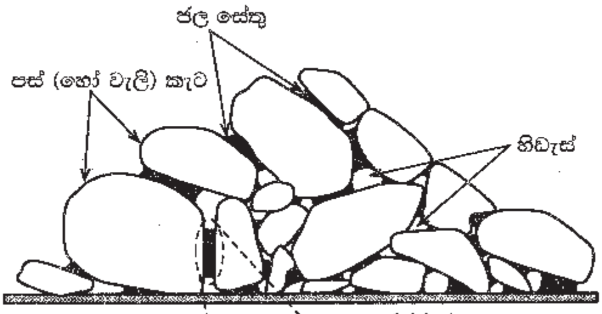
මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 10ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් එකක පහසුතාව 50%කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*a*) (v) 2 වන අතර එහි පහසුතාව 13%කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*b*) (iii) වූ අතර එහි පහසුතාව 63% කි.

මෙම ප්‍රශ්නය දෝලන හා තරංග ඒකකයේ ආලෝකය උප ඒකකයට අදාළව නිර්මාණය වූ ප්‍රශ්නයකි. ප්‍රකාශ උපකරණවල භාවිතය පිළිබඳ දැනුම මෙම ගැටලුව මගින් ඇගයීමට ලක් කර ඇත. අනුකොටස් 10කින් සමන්විත මෙම ගැටලුව සඳහා 63% ක පහසුතාවක් (*b*) (iii) කොටසට ලබාගෙන තිබුණි. ඉතිරි අනුකොටස් සඳහා ඉතා අඩු පහසුතාවක් පෙන්වා තිබුණි. කිරණ සටහන් නිවැරදිව ඇඳීමේ කුසලතාවය අඩු මට්ටමක පැවැතීම පහසුතාව මෙතරම් අඩු වීමට හේතු වී ඇත. ඇසේ නිවැරදි පිහිටීම ලකුණු කිරීම පිළිබඳව අඩු සැලකිල්ලක් දක්වා තිබුණි. එසේම කිරණ සටහන්වල දිශාව දැක්වීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කිරීම ඉතා දුර්වල මට්ටමක පැවතුණු අතර නිවැරදිව ලකුණු සම්මුතියට අනුව අගයන් ආදේශ කිරීමට නොහැකි වීම ද මෙහිදී දක්නට ලැබුණි. එම හේතුව නිසාම (v) 2 කොටස සඳහා ද ඉතා අඩු පහසුතා දර්ශක අගයක් පෙන්වා ඇත. එහි අගය 13% කි.

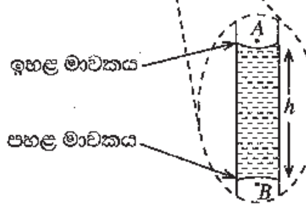
7. පහත සඳහන් ඡේදය කියවා ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

නිසි අධ්‍යයනයකින් තොරව කඳුකර ප්‍රදේශවල සිදුවන මාර්ග ඉදිකිරීම් වැනි යටිතල පහසුකම් වැඩි දියුණු කිරීම් නිසා පසෙහි ඇති වන අස්ථායිතාව, මාර්ග ගිලා බැසීම් සහ නායයෑම් වැනි අහිතකර තත්ත්වයන් ඇති කළ හැකි ය. වර්ෂා කාලවල දී නායයෑම් රටේ බොහෝ ප්‍රදේශවල පොදු ව්‍යසනයක් බවට දැන් පත් ව ඇත. පසෙහි එක් සංඝටකයක් වන වැලිවල ස්ථායිතාව වැලිවල ඇති ජලය ප්‍රමාණය මත මහත් සේ රඳා පවතී. තෙත වැලි උපයෝගී කර 'වැලි මාලිගා' වැනි ව්‍යුහයන් ගොඩනගා ඇති ඕනෑම අයෙක් තෙත සහ වියළි වැලිවල ආසක්ති ගුණ විශාල ලෙස වෙනස් බව දනී. තෙත වැලි, සියුම් අංග සහිත වැලි මාලිගා ගොඩනැගීම සඳහා යොදා ගත හැකි නමුත් මෙම ක්‍රියාවලියේ දී වියළි වැලි යොදා ගත් විට සම්පූර්ණයෙන් ම ගරාවැටීමකට ලක් වේ. ගුරුත්වය, ඝර්ෂණය සහ පෘෂ්ඨික ආතතිය වැනි භෞතික විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප මගින් පසෙහි හෝ වැලිවල ස්ථායිතාව හා සම්බන්ධ සංසිද්ධීන්වල සමහර අංග පැහැදිලි කළ හැකි ය.

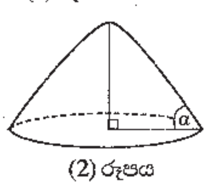
පස සාමාන්‍යයෙන් මැටි, රොන්මඩ සහ වැලි වැනි විවිධ විශාලත්වයන්ගෙන් යුත් ඛනිජමය අංශූන් සහ හිඩැස්වලින් යුක්ත මිශ්‍රණයක් සහිත සවිවර මාධ්‍යයක් වේ. 1 (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි හිඩැස්, ජලය හෝ වාතයෙන් පිරී පවතී. පසෙහි සවිවර ස්වභාවය පොළොව මත ඇති බර ව්‍යුහයන් ගිලී යාම වැනි ප්‍රායෝගික ගැටලු ඇති කළ හැකි ය. මෙය ඇති වන්නේ පොළොව මත ඇති අධික භාරයන් මගින් පසෙහි හිඩැස් සම්පීඩනය කරන නිසා ය. පීසා කුලුනෙහි ඇලවීම සහ මීතොටමුල්ලේ කුණු කන්ද සහ උමා ඔය උමග සමීපයේ පොළොව ගිලා බැසීම මේ සඳහා උදාහරණ කිහිපයකි. ශයන කෝණය (repose angle) පසෙහි (හෝ වැලිවල) ස්ථායිතාව තීරණය කරන තවත් වැදගත් පරාමිතියක් වේ. වියළි පස් බාල්දියක් දෘඪ සමතල බිමකට හිස් කළ විට පස් අංශු පහසුවෙන් ලිස්සා ඒවායේ එකිනෙක අතර ඝර්ෂණය නිසා (2) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි කේතුක ආකාරයේ පස්ගොඩක් සාදයි. α කෝණය, ගොඩෙහි ශයන කෝණය ලෙස හඳුන්වන අතර එය යම් ද්‍රව්‍යයකට සෑදිය හැකි ශීඝ්‍රතම ස්ථායි බෑවුම වේ. ශයන කෝණය වැඩි කරමින් බෑවුමක පතුලේ පවතින පස් ඉවත් කිරීම බෑවුමෙහි අස්ථාවර ස්වභාවයක් ඇති කළ හැකි ය.



1 (a) රූපය



1 (b) රූපය



(2) රූපය

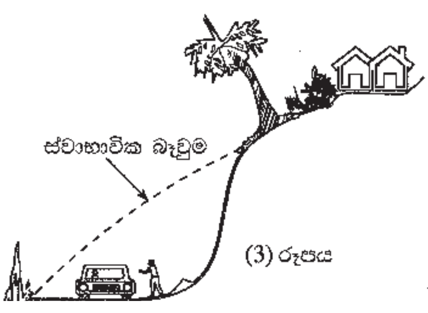
පසෙහි ඇති වැලි සවිවර මාධ්‍යයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය. එය 1 (a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති ව්‍යුහයට සමාන ආකාරයේ අහඹු ලෙස දිශානතව ඇති විවිධ විශාලත්වයන්ගෙන් යුක්ත සංකීර්ණ කේශික නළ පද්ධතියකින් සමන්විත වේ. වැලි මාධ්‍යයේ භෞතික ගුණ වෙනස් කරමින් කේශාකර්ෂණ බල, වැලි තුළට ජලය ඇදගනියි. තෙත වැලි, ඒවායේ කැට අතර කේශික ජල සේතු (capillary water bridges) ඇති කරයි (1 (a) රූපය බලන්න). මිලිමීටර පරිමාණයේ වැලි කැට අතර පවතින නැනෝමීටර පරිමාණයේ ජල සේතු වැලි කැට අතර ආකර්ෂණය අති විශාල ලෙස වැඩි කරයි. එය සිදු වන්නේ වැලි කැට අතර ජල සේතු හා බැඳුණු ආසක්ති බල නිසා ය. වියළි වැලි කැට ඝර්ෂණ බල නිසා ස්ථායිතාව පවත්වා ගන්නා අතර ඊට අමතර ව තෙත වැලි කැට ආසක්ති බල නිසා ද එකිනෙක ආකර්ෂණය කරයි. මෙම කේශික බල නිසා වැලි කැට අතර ආකර්ෂණ බලයේ වැඩි වීම, ශයන කෝණය වැඩි කිරීමට තුඩු දෙමින් වැලි කැටිති (sand clumps) සාදයි. කේශික සේතුවක ජල පෘෂ්ඨය අපසාරී වන අතර (රූපය 1 (b)) පෘෂ්ඨික ආතතිය නිසා ඇති වන 'කේශාකර්ෂණ ක්‍රියාවලිය' වැලි කැටිති එකිනෙකට තදින් බද්ධව පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.

වර්ෂා කාලයේ දී ජලයෙන් සංතෘප්ත පස, හිඩැස් සහ කැට මත අධික පීඩනයක් ඇති කරයි. හිඩැස් තුළ ක්‍රමයෙන් පීඩනය වැඩි වන විට, කැට අතර කේශික බල අඩු කරමින් ජල සේතුවල පෘෂ්ඨයේ වක්‍රතාව වැඩි කරයි. පසට වැඩිපුර ජලය එකතු කිරීම මගින් කැට අතර ඝර්ෂණය සහ සවිශක්තිය අඩු විය හැකි අතර පසෙහි බර වැඩි වනුයේ නායයෑම්වලට සුදුසු ම තත්ත්වයන් ඇති කරවමින් ය. කැට අතර පෘෂ්ඨික ආතති බල අඩු කරන ආකාරයට අධික ලෙස කෘමිනාශක හා වල්නාශක භාවිතය නිසා පොළොවෙහි පස් තට්ටුවට සිදු කරන හානිය ද නායයෑමේ ප්‍රවණතාව විශාල ලෙස වැඩි කළ හැකි ය.

(*a*) පසෙහි සහ වැලිවල ස්ථායිතාවට අදාළ සමහර අංග පැහැදිලි කිරීමට භාවිත කළ හැකි භෞතික විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප **තුනක්** නම් කරන්න.

(*b*) පසෙහි ප්‍රධාන ඛනිජ සංඝටක **තුන** ලියන්න.

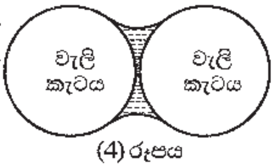
(*c*) මහාමාර්ගයක් ඉදිකිරීමක දී, (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්වාභාවික බෑවුම වෙනස් කරමින් බෑවුමේ එක්තරා කොටසකින් පස් ඉවත් කර ඇත. මෙය නායයෑම් අවදානම් සහිත ස්ථානයකි. ඡේදයේ දී ඇති තොරතුරු භාවිත කර මෙය පැහැදිලි කරන්න.



(3) රූපය

(*d*) වියළි වැලිවලට ජලය එකතු කිරීමෙන් වැලිවල ස්ථායිතාව විශාල ලෙස වැඩි කරයි. මේ සඳහා ප්‍රධානතම හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(*e*) ගෝලාකාර වැලි කැට දෙකක් අතර ජල සේතුවක් (4) රූපයේ පෙන්වා ඇත. (4) රූපය ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර **එක් එක් කැටය මත** පෘෂ්ඨීක ආතතිය නිසා ඇති වන **සම්ප්‍රයුක්ත** ප්‍රතික්‍රියා බලයන් (ඊතල භාවිතයෙන්) අඳින්න.



(4) රූපය

(*f*) 1 (b) රූපයේ පෙන්වා ඇති, ඉහළ සහ පහළ මාවකවල වක්‍රතා අරයයන් පිළිවෙළින් r_1 සහ r_2 වන වැලි කැට දෙකකින් ඇති වූ ජල සේතුවක් සලකන්න. ඉහළ සහ පහළ වාත-ජල මාවක හරහා පීඩන අන්තරයන්හි ප්‍රකාශන භාවිතයෙන්, 1(b) රූපයේ ඇති අවස්ථාවෙහි ජල කඳේ උස h සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය සහ ඝනත්වය පිළිවෙළින් T සහ d ලෙස ගන්න. රූපයේ පෙන්වා ඇති A සහ B ලක්ෂ්‍යවල පීඩනයන් **සමාන** බව උපකල්පනය කරන්න.

(*g*) ඉහත (*f*) හි සඳහන් කළ අවස්ථාව සඳහා h උස ගණනය කරන්න. $r_1 = 0.8$ mm, $r_2 = 1.0$ mm, $T = 7.2 \times 10^{-2}$ N m^{-1} සහ $d = 1.0 \times 10^3$ kg m^{-3} ලෙස ගන්න.

(*h*) 1(b) රූපයේ පෙන්වා ඇති අවස්ථාවට වඩා A සහ B ලක්ෂ්‍යවල පීඩනයන් **වැඩි** අවස්ථාවක් සලකන්න. **මාවකයන් දෙකත් සහිත ව** 1(b) රූපය ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර නව මාවකයන්වල හැඩයන් ඇඳ ඒවා X සහ Y ලෙස **පැහැදිලි ව** නම් කරන්න.

(*i*) 1(b) රූපයේ පෙන්වා ඇති A සහ B ලක්ෂ්‍යවල පීඩනයන් ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ නම්, මාවකයන්වල අරයයන්ට, ස්පර්ශ කෝණයට සහ පෘෂ්ඨීක ආතති බලයන් නිසා කැට අතර ඇති වන සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රතික්‍රියා බලයන්ට කුමක් සිදු වේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(*j*) නායයෑම් ඇති වීමේ ප්‍රවණතාව වැඩි කිරීමට තුඩු දෙන, ඡේදයේ සඳහන් කර ඇති මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් **දෙකක්** ලියා දක්වන්න.

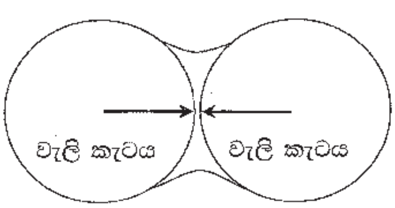
7. (*a*) ගුරුත්වය, ඝර්ෂණය සහ පෘෂ්ඨීක ආතතිය (**පිළිතුරු තුනම නිවැරදි නම්**) .... **(01)**

(*b*) මැටි, රොන් මඩ සහ වැලි (**පිළිතුරු තුනම නිවැරදි නම්**) .... **(01)**

(*c*) බෑවුමේ කෝණය α/ ශයන කෝණය/ එම ද්‍රව්‍යයට සෑදිය හැකි ශීඝ්‍රතම බෑවුමට වඩා විශාල වේ. .... **(01)**

(*d*) කැට අතර පවතින ස්ථායිතාව වැඩිවීම කේශික බල/ පෘෂ්ඨීක ආතති බල/ ආසක්ති බල නිසා සිදුවේ. .... **(01)**

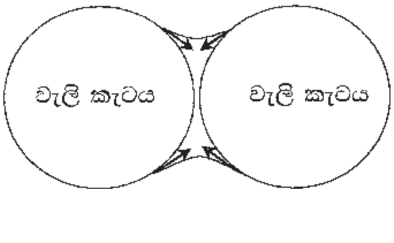
(*e*)



දකුණු පස කැටය මත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ම වම් දිශාවට වූ ඊතලය .... **(01)**

වම් පස කැටය මත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ම දකුණු දිශාවට වූ ඊතලය .... **(01)**

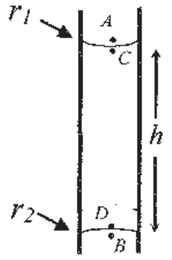
හෝ



දකුණු සහ වම් පස කැට මත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ම වූ ඉහළ ඊතල යුගලය .... **(01)**

දකුණු සහ වම් පස කැට මත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ම වූ පහළ ඊතල යුගලය .... **(01)**

(*f*)



$P_A - P_C = \dfrac{2T}{r_1}$ ———————— (X)

$P_B - P_D = \dfrac{2T}{r_2}$ ———————— (Y)

(X) හෝ (Y) .... **(01)**

$P_D = P_C + hdg$ .... **(01)**

$(X) - (Y) \longrightarrow P_D - P_C = \dfrac{2T}{r_1} - \dfrac{2T}{r_2}$

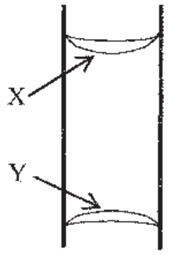
$h = \dfrac{2T}{dg}\left(\dfrac{1}{r_1} - \dfrac{1}{r_2}\right)$ .... **(01)**

(*g*) $h = \dfrac{2 \times 7.2 \times 10^{-2}}{10^3 \times 10}\left(\dfrac{1}{0.8 \times 10^{-3}} - \dfrac{1}{1.0 \times 10^{-3}}\right)$ (නිවැරදි ආදේශය සඳහා) .... **(01)**

$h = 14.4 \times 10^{-3}\left(\dfrac{1 - 0.8}{0.8}\right)$

$h = 3.6 \times 10^{-3}$ m .... **(01)**

(*h*)



(පෙන්වා ඇති X හෝ Y මාවකය සඳහා) .... **(01)**

(1 (b) රූපයේ දැනට පවතින මාවකයන් හා **සංසන්දනයක් නොමැති** නම් මෙම ලකුණ ප්‍රදානය **නොකරන්න.**)

(*i*)
- කැට අතර හිඩැසේ අරයට සමානවන තුරු මාවකයන්වල අරයයන් අඩුවේ.
- ස්පර්ෂ කෝණය ශූන්‍ය දක්වා අඩුවේ.
- සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රතික්‍රියා බලය ශූන්‍ය දක්වා අඩුවේ.

(**පිළිතුරු තුනම** නිවැරදි නම්) .... **(02)**

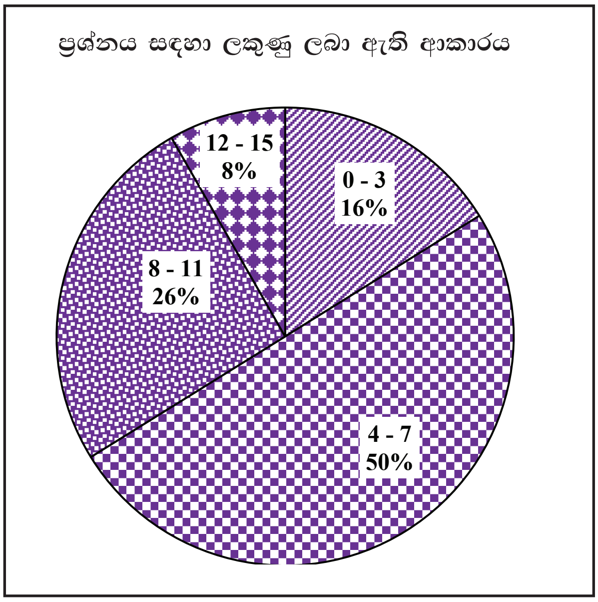
(**පිළිතුරු දෙකක්** නිවැරදි නම්) .... **(01)**

(*j*) බැවුමක පතුලේ ඇති පස් ඉවත් කිරීම.
කෘමි නාශක/ වල් නාශක/ රසායනික පොහොර පසට එක් කිරීම.
නිසි අධ්‍යයනයකින් තොරව කඳුකර ප්‍රදේශවල මාර්ග ඉදි කිරීම.

(ඕනෑම නිවැරදි පිළිතුරු **දෙකක්** සඳහා) .... **(01)**

එකතුව : ලකුණු **15**

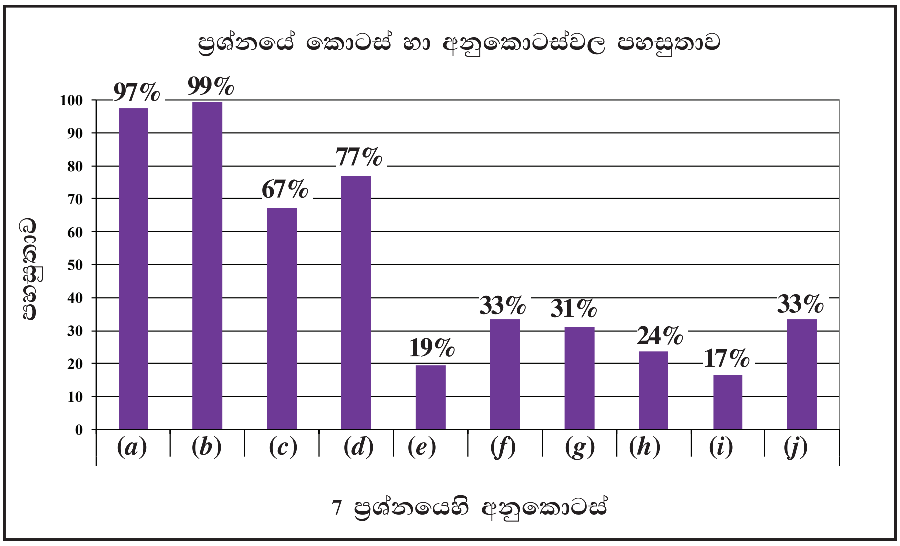
7 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



හත්වන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය නොවූ අතර ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 84% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.

ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 16% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 50% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 26% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 8% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 8% ක් වන අතර, 16% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 10ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 4ක පහසුතාව 50% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*i*) වන අතර එහි පහසුතාව 17%කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*b*) වන අතර එහි පහසුතාව 99%කි.

7 වන ප්‍රශ්නය පදාර්ථයේ ගුණ ඒකකයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය කොටසින් නිර්මාණය වූ ප්‍රශ්නයකි. මෙහිදී ඡේදයක් කියවා එය අවබෝධ කරගෙන පිළිතුරු සැපයීම හා විෂයය කරුණු භාවිතය පිළිබඳව පරීක්ෂා කර ඇත. මෙම ප්‍රශ්නය 84% ක වැඩිම ප්‍රතිශතයක් තෝරාගෙන තිබුණි. 7(*a*), 7(*b*) අනුකොටස් සඳහා 97% හා 99% වන වැඩිම පහසුතා දර්ශකයක් පෙන්වා තිබීමට හේතු වනුයේ එය ඍජුවම ඡේදයේ සඳහන් වන බැවිනි.

මෙම ගැටලුවේ (*e*) හා (*i*) අනුකොටස් මගින් සංසක්ත බල හා ආසක්ත බල ලකුණු කරන ආකාරය හා යෙදෙන ආකාරය පරීක්ෂා කර ඇති අතර, සිසුන්ගේ එම කුසලතාව අඩු මට්ටමක පැවතීම පහසුතාව ඉතා අඩු වීමට හේතු වී ඇත. එම අගයයන් වන්නේ 19% හා 17% කි.

මෙය ඡේදය කියවා පිළිතුරු සැපයීමේ ප්‍රශ්නයක් වුවත් විෂය කරුණු පිළිබඳ අවබෝධයක් නොමැතිව අනුකොටස්වලට පිළිතුරු සැපයිය නොහැකි ය. මේ බව අවසාන අනුකොටස්වල පහසුතා දර්ශකවලින් මනාව පැහැදිලි වේ.

8. අපගේ චක්‍රාවාටය වන ක්ෂීරපථයේ ඇති අනෙකුත් ග්‍රහ පද්ධතිවල වාසයට සුදුසු ග්‍රහලෝක පවතින්නේ දැයි සොයා බැලීම නාසා (NASA) කෙප්ලර් ගවේෂණයේ ප්‍රධාන අරමුණ වේ. ගවේෂණය මගින් තරු වටා කක්ෂගත ග්‍රහලෝක විශාල සංඛ්‍යාවක් අනාවරණය කරගෙන ඇත. කක්ෂීය කාලාවර්තයන් පිළිවෙළින් T_A = පෘථිවි දින 300 සහ T_B = පෘථිවි දින 50 ක් වූ A සහ B නම් ග්‍රහලෝක දෙකකින් සමන්විත ග්‍රහ පද්ධතියක් එවැනි එක් නිරීක්ෂණයකි. ග්‍රහලෝක ඒකාකාර ගෝල බව සහ රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්කන්ධය M වූ S නම් තරුවක් වටා වෘත්තාකාර කක්ෂවල ගමන් කරන බව උපකල්පනය කරන්න. ග්‍රහලෝක අතර ආකර්ෂණය නොසලකා හරින්න.

(a) (i) B ග්‍රහලෝකයේ කක්ෂීය වේගය (v_B) සඳහා ප්‍රකාශනයක් M, B ග්‍රහලෝකයේ කක්ෂයේ අරය R_B සහ සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය G ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii) B ග්‍රහලෝකයේ කාලාවර්තය T_B සඳහා ප්‍රකාශනයක්, R_B සහ v_B ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iii) මධ්‍යයේ ඇති තරුවෙහි ස්කන්ධය M සඳහා ප්‍රකාශනයක් T_B, R_B සහ G ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iv) $R_B = 0.3$ AU (1 AU $= 1.5 \times 10^{11}$ m) නම්, තරුවේ ස්කන්ධය M ගණනය කරන්න.

$G = 6.7 \times 10^{-11}\ \mathrm{m^3\ kg^{-1}\ s^{-2}}$ සහ $\pi^2 = 10$ ලෙස ගන්න.

(b) (i) ඉහත (a) (iii) හි ලබා ගත් ප්‍රකාශනය භාවිත කර A සහ B ග්‍රහලෝකවල කක්ෂයන්ගේ අරයයන් R_A, R_B සහ කාලාවර්ත T_A, T_B සම්බන්ධ කරමින් ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii) දී ඇති අගයයන් භාවිත කර A ග්‍රහලෝකයේ කක්ෂයේ අරය R_A ගණනය කරන්න.

(c) පිටතින් පිහිටි A ග්‍රහලෝකයේ ස්කන්ධය සහ අරය පිළිවෙළින් 23 m_E සහ 4.6 r_E බව සොයා ගෙන ඇත. මෙහි m_E සහ r_E යනු පිළිවෙළින් පෘථිවියේ ස්කන්ධය සහ අරය වේ.

(i) A ග්‍රහලෝකයේ පෘෂ්ඨය මත වූ ලක්ෂ්‍යයක ගුරුත්වජ ත්වරණය g_A සඳහා ප්‍රකාශනයක්, m_E, r_E සහ G ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii) g_A සඳහා ප්‍රකාශනයක් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත වූ ලක්ෂ්‍යයක ගුරුත්වජ ත්වරණය g_E ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(iii) ස්කන්ධය 100 kg වූ අභ්‍යාවකාශ යානයක් A ග්‍රහලෝකය මත ගොඩබැස්සවූයේ නම්, ගොඩබැස්සවීමෙන් පසු යානයේ බර ගණනය කරන්න.

(iv) අපගේ සූර්යග්‍රහ මණ්ඩලය හා සැසඳීමේ දී පිටතින් පිහිටි A ග්‍රහලෝකය වාසයට සුදුසු කලාපයේ පවතී. A ග්‍රහලෝකයේ ඝනත්වයේ සාමාන්‍යය d_A සඳහා ප්‍රකාශනයක් පෘථිවියේ ඝනත්වයේ සාමාන්‍යය d_E ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

8. (a)(i) B මත ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය = B මත කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය

$$\frac{GMm_B}{R_B^2} = \frac{m_B v_B^2}{R_B}$$ .... **(01)**

$$v_B = \sqrt{\frac{GM}{R_B}}$$ .... **(01)**

(ii) කක්ෂීය කාලාවර්තය, $T_B = 2\pi \frac{R_B}{v_B}$ .... **(01)**

(iii) $(T_B)^2 = \left(2\pi \frac{R_B}{v_B}\right)^2$

$$M = \frac{4\pi^2}{G}\frac{R_B^3}{T_B^2}$$ .... **(01)**

(iv) $M = \frac{4\times10}{6.7\times10^{-11}}\frac{(0.3\times1.5\times10^{11})^3}{(50\times24\times60\times60)^2}$ (නිවැරදි ආදේශයට) .... **(01)**

(π^2 සඳහා 10 වෙනුවට 3.14^2 යොදා ඇතත් මෙම ලකුණ දෙන්න.)

$= \frac{4\times10}{6.7}\frac{(0.3\times1.5)^3}{(5\times24\times36)^2}\times10^{38}$

$= 2.92\times10^{30}\text{kg}$ $\quad [(\mathbf{2.90 - 2.92})\times\mathbf{10^{30}}]$ kg .... **(01)**

(π සඳහා 3.14 යොදා ඇත්නම් පිළිතුර $[(2.87 - 2.90)\times10^{30}]$ kg අතර විය යුතුයි)

(b)(i) ඉහත (iii) කොටසෙන්, $M = \frac{4\pi^2}{G}\frac{R_B^3}{T_B^2}$,

එසේම $M = \frac{4\pi^2}{G}\frac{R_A^3}{T_A^2}$ .... **(01)**

$\frac{R_A^3}{T_A^2} = \frac{R_B^3}{T_B^2}$ (හෝ වෙනත් නිවැරදි ආකාරයකට) .... **(01)**

(ii) ඉහත (b)(i) කොටසෙන්, $R_A = \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^{2/3} R_B$

$R_A = \left(\frac{300}{50}\right)^{2/3}\left(0.3\times1.5\times10^{11}\right)$ (නිවැරදි ආදේශයට) .... **(01)**

$R_A = 1.49\times10^{11}\text{m}$ $\quad [(\mathbf{1.48 - 1.50})\times\mathbf{10^{11}}]$ m .... **(01)**

විකල්ප ක්‍රමය :

$R_A = \left(\frac{300}{50}\right)^{2/3}(0.3)\text{ AU}$ (නිවැරදි ආදේශයට) .... **(01)**

$R_A = 0.99\text{ AU}$ $\quad (\mathbf{0.99 - 1.00})$ AU .... **(01)**

(c)(i) m ස්කන්ධය මත A ග්‍රහලෝකයේ පෘෂ්ඨයේ දී ගුරුත්වාකර්ෂණය,

$mg_A = \frac{G\,m_A m}{r_A^2}$ .... **(01)**

A ග්‍රහලෝකය මතදී ගුරුත්වජ ත්වරණය, $g_A = \frac{G\,m_A}{r_A^2}$

$$g_A = \frac{G(23\,m_E)}{(4.6\,r_E)^2} = \frac{23}{(4.6)^2}\frac{Gm_E}{(r_E)^2} = 1.09\frac{G\,m_E}{r_E^2}$$ .... **(01)**

(ii) $g_A = \frac{23}{4.6^3}g_E = 1.09g_E \quad [(\mathbf{1.08 - 1.10})g_E]$ .... **(01)**

(iii) යානයේ බර = 100 g_A = 100 × 1.09 × 10

= 1.09 × 10^3 N **[(1.08 – 1.10) × 10^3]** N .... **(01)**

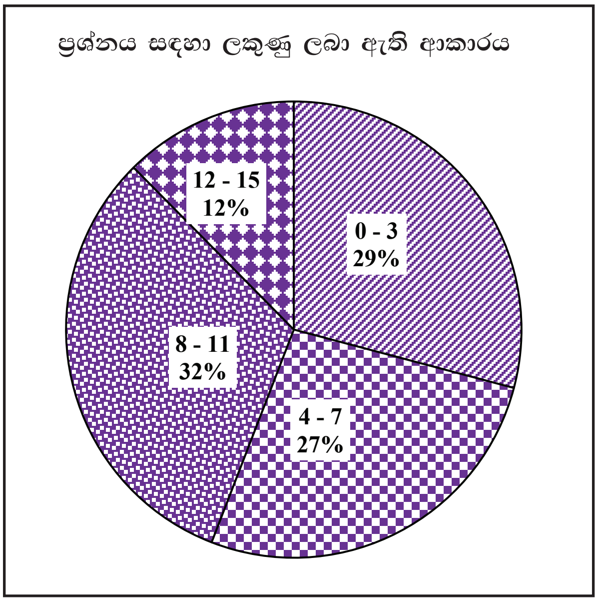
(iv) A ග්‍රහලෝකයේ ඝනත්වයේ සාමාන්‍යය,

$$d_A = \frac{m_A}{\left(\frac{4\pi}{3}\right)r_A^3} = \frac{(23m_E)}{\left(\frac{4\pi}{3}\right)(4.6r_E)^3} = \frac{23}{4.6^3}\left(\frac{m_E}{\left(\frac{4\pi}{3}\right)r_E^3}\right)$$

$$= \frac{23}{4.6^3}d_E = 0.24d_E \quad [(\mathbf{0.23 - 0.24})d_E]$$ .... **(01)**

එකතුව : ලකුණු **15**

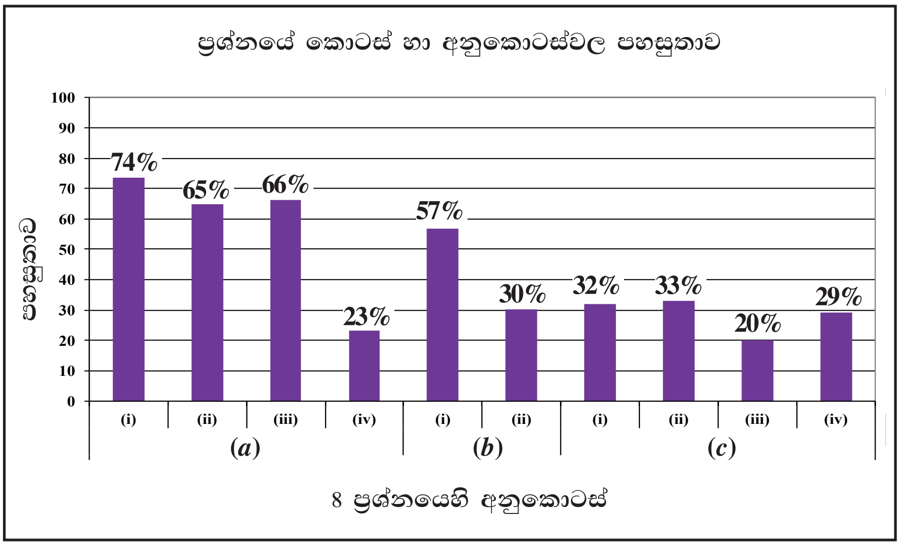
8 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



8 වන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය නොවූ අතර ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 61% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.

ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 29% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 27% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 32% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 12% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 12% ක් වන අතර, 29% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 10ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 4ක පහසුතාව 50%කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*c*) (iii) වන අතර එහි පහසුතාව 20%කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*) (i) වූ අතර එහි පහසුතාව 74%කි.

සූර්යයා වටා පරිභ්‍රමණය වන ග්‍රහ වස්තූන්ගේ වේගය, කාලාවර්තය හා බලය අතර සම්බන්ධතා පිළිබඳ ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර ඒකකය යටතේ ගොඩනගන ලද ප්‍රශ්නයකි. (*a*) අනුකොටස සඳහා වැඩිම පහසුතාව වන 74% පෙන්වා තිබුණි. එම කොටස මගින් වෘත්ත චලිතයේ මූලික සංකල්පයක් පරීක්ෂා කර ඇත.

පහසුතාව අඩුම අගය ඇත්තේ (*c*) (iii) අනුකොටසේ වන අතර එහි අගය 20% කි. එහිදී යානය ඇති ස්ථානයේ ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව පිළිබඳව සැලකිල්ලක් නොදක්වා ඇති බැවින් මෙම ගැටලුවේ පහසුතාව අඩු වී ඇත.

(*a*) (iv) කොටස සඳහා පහසුතාව 23% වැනි අඩු මට්ටමක පවතී. සිසුන්ගේ සරල ගණිතමය සුළු කිරීම් පිළිබඳ දුර්වලතා නිසා මෙහි සාධන මට්ටම අඩු වී ඇත.

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

(A) (*a*) සරල ධාරා මෝටරයක ප්‍රති විද්‍යුත්ගාමක බලය (වි.ගා.බ.) ඇති වන්නේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. ප්‍රති වි.ගා.බ. හි (i) විශාලත්වය සහ (ii) දිශාව තීරණය කෙරෙන භෞතික විද්‍යාවේ නියම පිළිවෙළින් නම් කරන්න.

(*b*) සරල ධාරා මෝටරයක්, බැටරියකින් I ධාරාවක් ඇද ගන්නා විට ඇති කරන E ප්‍රති වි.ගා.බ. සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. මෝටර දඟරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r සහ බැටරියේ අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාව V වේ.

(*c*) $V = 80$ V සහ $r = 1.5\ \Omega$ නම්, මෝටරය 4.0 A ධාරාවක් ඇද ගනිමින් සම්පූර්ණ භාරයක් සහිත ව ක්‍රියාත්මක වන විට පහත රාශීන් ගණනය කරන්න.

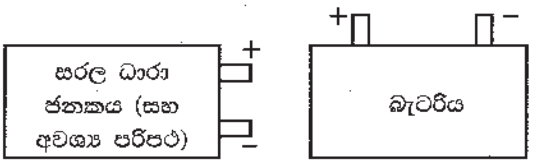
(i) මෝටරය මගින් නිපදවන ප්‍රති වි.ගා.බ ය. (E)

(ii) මෝටරයට ලබා දෙන ක්ෂමතාව

(iii) මෝටරයේ ප්‍රතිදාන යාන්ත්‍රික ක්ෂමතාව සහ කාර්යක්ෂමතාව (ඝර්ෂණය නිසා වන ශක්ති හානි නොසලකා හරින්න.)

(*d*) ඉහත (*c*) හි ක්‍රියාත්මක වන මෝටරයේ r සහ ධාරාව (4.0 A) සඳහා දී ඇති අගයයන් දඟරය කාමර උෂ්ණත්වය වන 30 °C හි පවතින විට ඇති අගයයන් බව උපකල්පනය කරන්න. මෝටරය පැය කිහිපයක් ක්‍රියාත්මක කළ පසු V වෝල්ටීයතාව 80 V හි ම වෙනස් නොවී පැවතෙමින් දඟරයේ ධාරාව 3.6 A දක්වා අඩු වී ඇති බව සොයා ගන්නා ලදී. දඟරයේ නව උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. දඟරය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයෙහි ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය 0 °C හි දී 0.004 °C^{-1} බව සලකන්න.

(*e*) විද්‍යුත් මෝටර් රථවල, බැටරි මගින් එළවෙන සරල ධාරා මෝටර, රථයේ රෝද කරකැවීම සඳහා භාවිත කෙරේ. එවැනි වාහනවල තිරිංග යොදන කාලය තුළ දී එම මෝටරයම සරල ධාරා ජනකයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක වන පරිදි සාදා ඇති අතර වාහනයේ චාලක ශක්තියෙන් කොටසක් ජනකය එළවීම සඳහා භාවිත කරනු ලැබේ. ඉන් පසු ජනකයේ ප්‍රතිදානය එම වාහනයේම බැටරිය නැවත ආරෝපණය කිරීමට භාවිත කෙරේ.



(i) ඔබ සරල ධාරා මෝටරයක් සරල ධාරා ජනකයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක කරන්නේ කෙසේ ද?

(ii) දී ඇති රූප සටහන් දෙක ඔබේ පිළිතුරු පතෙහි පිටපත් කර ගෙන සරල ධාරා ජනකයේ ප්‍රතිදානය, බැටරිය ආරෝපණය කිරීම සඳහා සම්බන්ධ කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.

9(A) (*a*) දඟරය හරහා චුම්භක ක්ෂේත්‍රය වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවය නිසා .... **(01)**

(i) පැරඩේ නියමය (ii) ලෙන්ස් නියමය (**පිළිතුරු දෙකම නිවැරදි නම්**) .... **(01)**

(ඉහත ආකාරයට නියමයන් පැහැදිලිව වෙන්කර **නොමැති නම්, පළමු පිළිතුර විශාලත්වය සඳහා** වන **ප්‍රතිචාරය** ලෙස ගන්න.)

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

(*c*) $V = 80\text{V},\ r = 1.5\ \Omega,\ I = 4.0$ A

(i) $E = 80 - 4 \times 1.5$

$E = 74$ V .... **(01)**

(ii) මෝටරයට ලබා දෙන ක්ෂමතාවය $= VI = 8 \times 4$ .... **(01)**

$= 320$ W .... **(01)**

(iii) කම්බි දඟරයේ ක්ෂමතා හානිය $= I^2 r = 16 \times 1.5$ .... **(01)**

$= 24$ W

ප්‍රතිදාන යාන්ත්‍රික ක්ෂමතාව $= VI - I^2 r = 320 - 24$ .... **(01)**

$= 296$ W .... **(01)**

විකල්ප ක්‍රමය
ප්‍රතිදාන යාන්ත්‍රික ක්ෂමතාව $= EI$ .... **(01)**
$= 74 \times 4$ (නිවැරදි ආදේශයට) .... **(01)**
$= 296$ W .... **(01)**

මෝටරයේ කාර්යක්ෂමතාවය $= \dfrac{296}{320} = 0.925$ **[0.92 – 0.93]** හෝ

$= 92.5\%$ **[92% – 93%]** .... **(01)**

(*d*) 30 °C දී ප්‍රතිරෝධය $= r_{30} = 1.5\ \Omega$

θ °C දී ප්‍රතිරෝධය $= r_\theta = \dfrac{80-74}{3.6} = \dfrac{6}{3.6} = 1.67\ \Omega$ .... **(01)**

$r_{30} = r_0 (1 + 0.004 \times 30)$
$r_\theta = r_0 (1 + 0.004 \times \theta)$
} ඕනෑම නිවැරදි එක් සමීකරණයකට) .... **(01)**

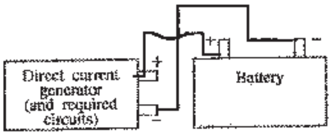
$$1.5 \times \frac{3.6}{6} = \frac{1+0.12}{1+0.004\theta}$$

$$\theta = \frac{0.22}{0.9 \times 0.004}$$

$\theta = 61.11$ °C **[61.0 – 62.0]** °C .... **(01)**

(*e*) (i) යාන්ත්‍රික බලයක් මගින් මෝටරයේ දඟරය භ්‍රමණය කිරීමෙන් .... **(01)**

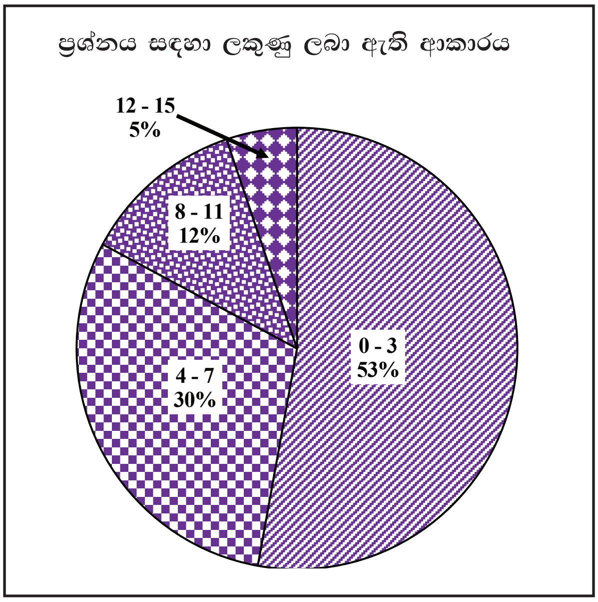
(ii)



.... **(01)**

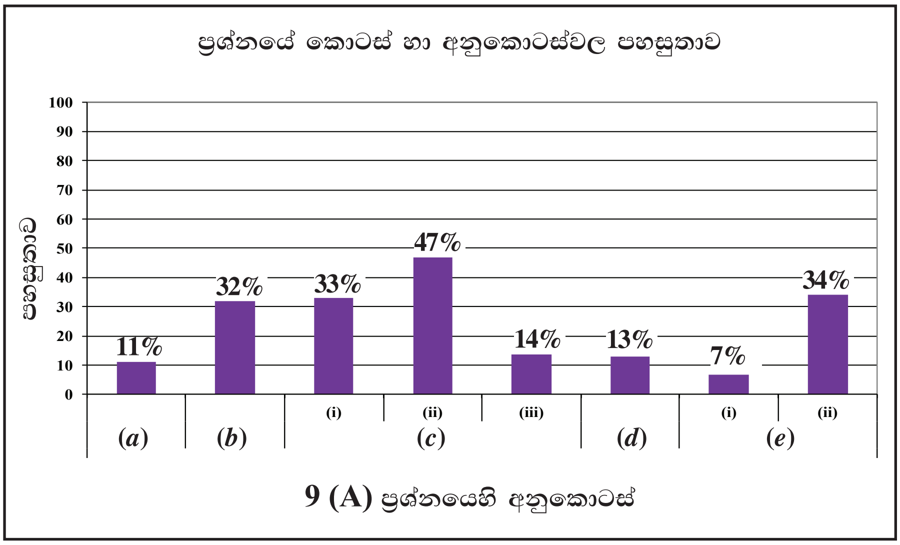
එකතුව : ලකුණු **15**

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



9(A) ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය නොවූ අතර ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 23% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 53% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 30% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 12% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 5% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 5% ක් වන අතර, 53% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 8ක් ඇති අතර ඉන් සියලු අනුකොටස්වල පහසුතාව 50%ට වඩා අඩු අගයක පවතී. වැඩිම පහසුතාව වන්නේ 47%ක් වන අතර එය (*c*) (ii) අනුකොටසට ඇත. අඩුම පහසුතාව 7%කි. එය (*e*) (i) කොටසට ඇත.

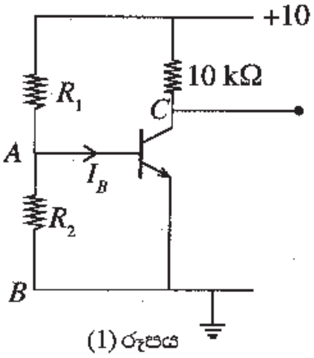
මෙම ගැටලුව ධාරා විද්‍යුතය හා චුම්භක ක්ෂේත්‍ර යන ඒකක දෙක ඇතුළත්ව ප්‍රායෝගික යෙදීමක් ඇසුරෙන් ගොඩ නගා ඇති ප්‍රශ්නයකි. සියලුම අනුකොටස් සඳහා පහසුතාව 50% ට වඩා අඩු අගයක පවතී. මෙසේ පහසුතාව අඩු වීමට හේතු වී ඇත්තේ මෙම විෂය කරුණු සම්බන්ධයෙන් ප්‍රායෝගික යෙදීම් පිළිබඳව සිසුන් අඩු කුසලතාවයක් පෙන්නුම් කිරීමයි. අඩුම පහසුතාවක් පෙන්වා ඇත්තේ (*e*) (i) යන අනු කොටසට වන අතර එහි අගය 7% කි. සරල ධාරා මෝටරය හා සරල ධාරා ජනකයේ ක්‍රියාකාරී යාන්ත්‍රණය පිළිබඳව සිසුන්ට අවබෝධයක් නොමැති වීම මෙයට හේතු වී ඇත. (*a*) කොටස මගින් සෘජුවම විෂය කරුණක් පිළිබඳව විමසා ඇති නමුත් ඒ පිළිබඳව සිසුන්ගේ කුසලතාවය අඩු වීම නිසා එහිද පහසුතාව 11% ක් පමණ අඩු අගයක පවතී. මෙම විෂය කරුණු සම්බන්ධ ප්‍රායෝගික යෙදීම් පිළිබඳව සිසුන්ගේ අවධානය යොමු කිරීම මගින් මෙවැනි ගැටලුවල සාධන මට්ටම ඉහළ නංවා ගත හැක.

(B) (*a*) *npn* ට්‍රාන්සිස්ටරයක් සඳහා I_C, I_E සහ I_B අතර සම්බන්ධතාව දක්වන ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න. සෑම සංකේතයකටම සුපුරුදු තේරුම ඇත.

(*b*) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සම්බන්ධ කර ඇති *npn* ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී විධියේ ක්‍රියාත්මක වේ. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධාරා ලාභය 100 සහ එය ඉදිරි නැඹුරු වූ විට පාදම සහ විමෝචකය හරහා වෝල්ටීයතාව $V_{BE} = 0.7$ V බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) 5 V සංග්‍රාහක වෝල්ටීයතාවක් ඇති කිරීමට අවශ්‍ය පාදම ධාරාව I_B ගණනය කරන්න.

(ii) $R_1 = 12$ kΩ නම් R_2 හි අගය ගණනය කරන්න. (මෙම ගණනය සඳහා I_B හි අගය නොගිණිය හැකි යැයි උපකල්පනය කරන්න.)



(1) රූපය

(iii) −10 V ක සෘණ ජව සැපයුම් වෝල්ටීයතාවක් සමග ක්‍රියා කළ හැකි වන පරිදි (1) රූපයේ දී ඇති පරිපථය විකරණය කරන්න. ලක්ෂ්‍ය සඳහා දී ඇති *A* සහ *B* නම් කිරීම් සහ R_1, R_2, 10 kΩ භාවිත කර, විකරණය කරන ලද පරිපථය **අනුරූප ව** නිවැරදි ලෙස නැවත නම් කරන්න. සංග්‍රාහක ධාරාවේ දිශාව, සහ R_1 සහ R_2 හරහා ධාරාවේ දිශාව ඊතල මගින් දක්වන්න.

(*c*) ඔබ (*b*) (iii) යටතේ අඳින ලද **විකරණය කරන ලද පරිපථයේ** ට්‍රාන්සිස්ටරයෙහි පාදම සහ විමෝචකය හරහා ප්‍රකාශ දියෝඩයක් සම්බන්ධ කළ යුතුව ඇත.

(i) ප්‍රකාශ දියෝඩයක් පරිපථයකට සම්බන්ධ කරන විට එය කරනු ලබන්නේ ප්‍රකාශ දියෝඩය පසු නැඹුරු වන ආකාරයට ය. ප්‍රකාශ දියෝඩයෙහි පරිපථ සංකේතය භාවිත කරමින් ඔබ **විකරණය කරන ලද පරිපථයේ** ට්‍රාන්සිස්ටරයෙහි පාදම සහ විමෝචකය හරහා එය නිවැරදි ව සම්බන්ධ කරන ආකාරය පෙන්වන්න.

(ii) ප්‍රකාශ දියෝඩය විකරණය කරන ලද පරිපථයට නිවැරදි ව සම්බන්ධ කළ විට එය පාදම සහ විමෝචකය අතර ප්‍රතිරෝධය සැලකිය යුතු ලෙස වෙනස් කරන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(iii) කෙටි කාලයක් සහිත සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ආලෝක ස්පන්දයක් ප්‍රකාශ දියෝඩය මත පතිත වූ විට

(1) පරිපථයෙහි ප්‍රකාශ දියෝඩය හරහා ධාරාවේ දිශාව ඊතලයක් මගින් පෙන්වන්න.

(2) ආලෝක ස්පන්දය නිසා විමෝචකයට සාපේක්ෂව පාදමෙහි ඇති වන **වෝල්ටීයතා** ස්පන්දයේ තරංග ආකෘතිය සහ පොළොවට සාපේක්ෂව සංග්‍රාහකයෙහි ඇති වන **වෝල්ටීයතා** ස්පන්දයේ තරංග ආකෘතිය ද පරිපථයේ අදාළ ස්ථානවල ඇඳ පෙන්වන්න.

9(B) (*a*) $I_E = I_B + I_C$ .... **(01)**

(*b*)(i) $V_C = 5$ V, $\beta = 100$, $V_{BE} = 0.7$ V

$I_C = \dfrac{10-5}{10 \times 10^3} = \dfrac{5}{10 \times 10^3}$ .... **(01)**

$I_B = \dfrac{I_C}{\beta} = \dfrac{5 \times 10^{-4}}{100}$ .... **(01)**

$I_B = 5 \times 10^{-6}$ A හෝ (5μA) .... **(01)**

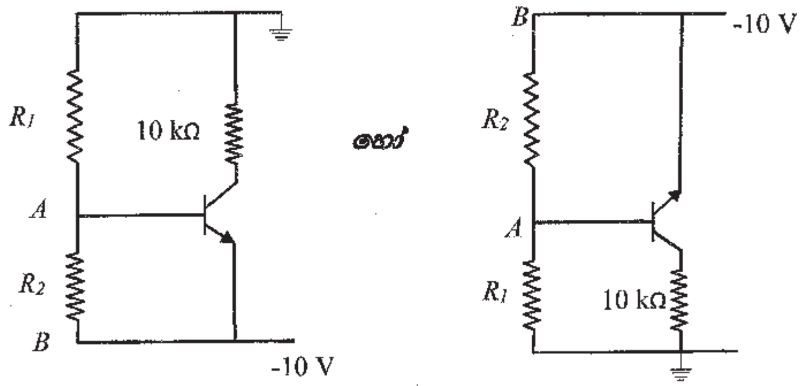
(ii) $R_1 = 12$KΩ (දී ඇත.)

$\dfrac{10 R_2}{R_1 + R_2} = 0.7$ .... **(01)**

$R_2 = \dfrac{0.7 \times 12 \times 10^3}{9.3}$

$R_2 = 903.2\ \Omega$ හෝ **[(903.0 – 903.5) Ω]** .... **(01)**

(iii)

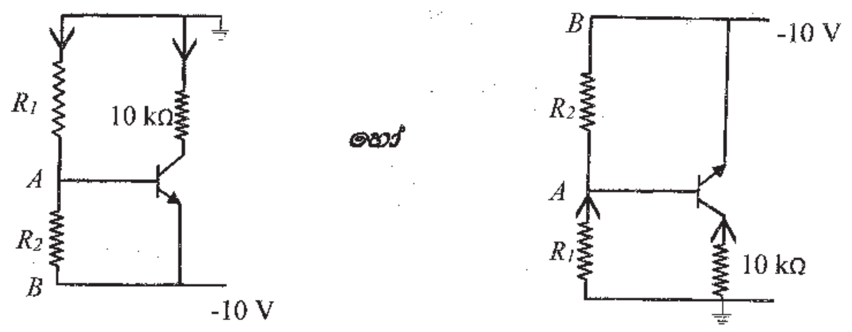


නිවැරදි රූප සටහන සඳහා .... **(01)**

(මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කිරීමේ දී –10V අග්‍රය සහ භූගත අගය තිබේ දැයි බලන්න.)

R_1, R_2, A සහ B නිවැරදි නම් කිරීම සඳහා .... **(01)**

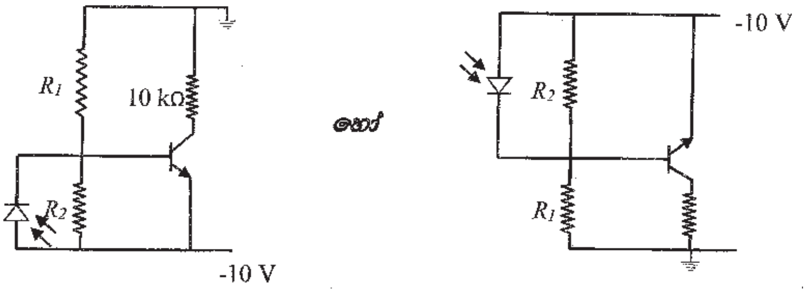
(පරිපථයේ $V_E = -10\text{V}$ සහ $V_A = -9.3\text{V}$ වන නිසා $V_{BE} = +0.7\ \text{V}$ වන අතර මෙය සිදුවිය හැක්කේ $R_1 > R_2$ වන විට පමණි. මෙම දෙවන ලකුණ ප්‍රදානය කිරීමට පෙර එපරිද්දෙන් පරිපථය පරීක්ෂා කරන්න.)



ඊතලයක් මගින් I_C හි දිශාව පෙන්වීම සඳහා .... **(01)**

ඊතලයක් මගින් R_1 සහ R_2 තුළින් ධාරාවේ දිශාව පෙන්වීම සඳහා .... **(01)**

(c)(i)



.... **(01)**

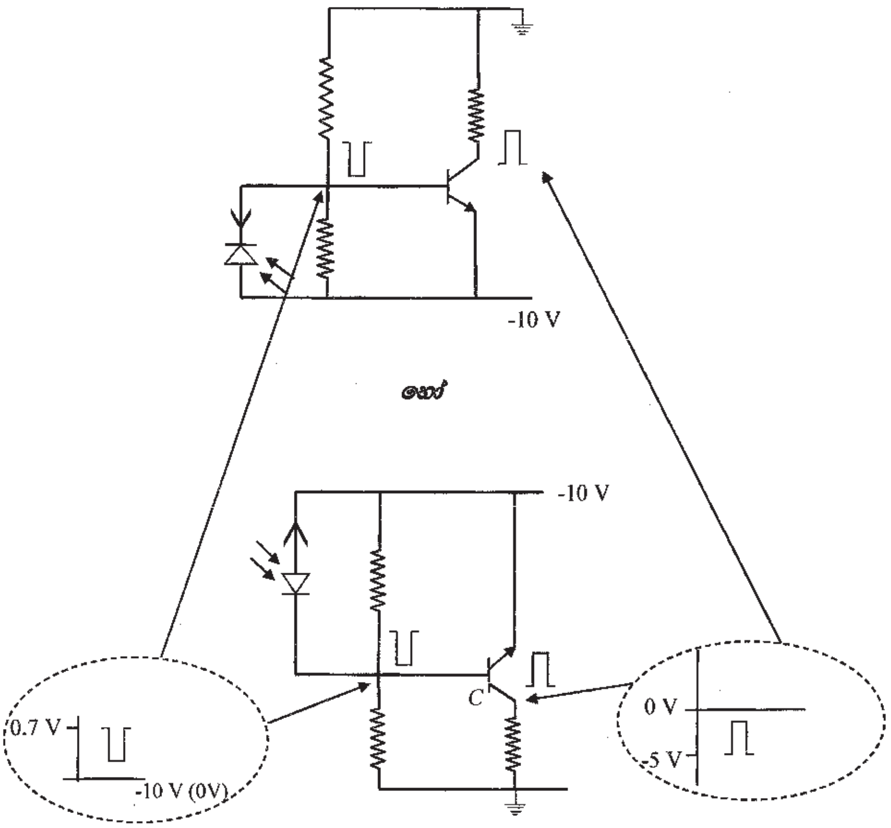
(මෙම ලකුණ ලබාදීමට වෙනස් කරන ලද පරිපථය නිවැරදි පරිපථයක් විය යුතුය. තවද සන්ධිය පසු නැඹුරු ආකාරයට දියෝඩය පාදම හා විමෝචකය අතර සම්බන්ධ කර ඇත්දැයි පරීක්ෂා කරන්න.)

(ii) නැත.

ප්‍රකාශ දියෝඩය සම්බන්ධ කර ඇත්තේ පසු නැඹුරු ආකාරයට බැවින් එහි ප්‍රතිරෝධය R_2 සමග සැසඳීමේ දී ඉතා විශාල වේ. ($>> R_2$) .... **(01)**

(ප්‍රකාශ දියෝඩය B - E සන්ධිය සමග සමාන්තරගත වේ. එම නිසා එය B - E සන්ධිය හරහා සඵල ප්‍රතිරෝධය වෙනස් නොකරයි.)

(iii)



(1) ධාරාවේ දිශාව : දියෝඩයක සාමාන්‍ය පෙර නැඹුරේදී ධාරාව ගලන දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට අඳින ලද ඊතලයක් මගින් .... **(01)**

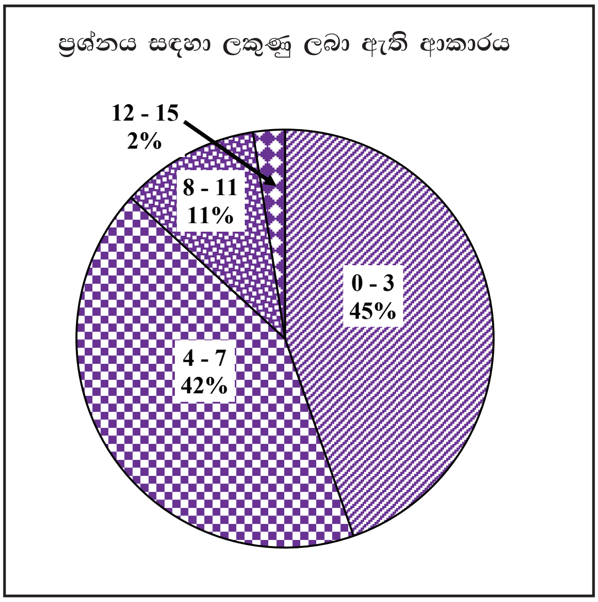
(2) පෙන්වා ඇති පරිදි විමෝචකයට සාපේක්ෂව පාදමෙහි හට ගන්නා ඍජුකෝණාස්‍රාකාර වෝල්ටීයතා ස්පන්දය .... **(01)**

පෙන්වා ඇති පරිදි පොළවට සාපේක්ෂව සංග්‍රාහකයෙහි හට ගන්නා ඍජුකෝණාස්‍රාකාර වෝල්ටීයතා ස්පන්දය .... **(01)**

(තිත් ඉරි තුළ පෙන්වා ඇති රූපසටහන් පරීක්ෂකවරුන් සඳහා අමතර කරුණු ය.)

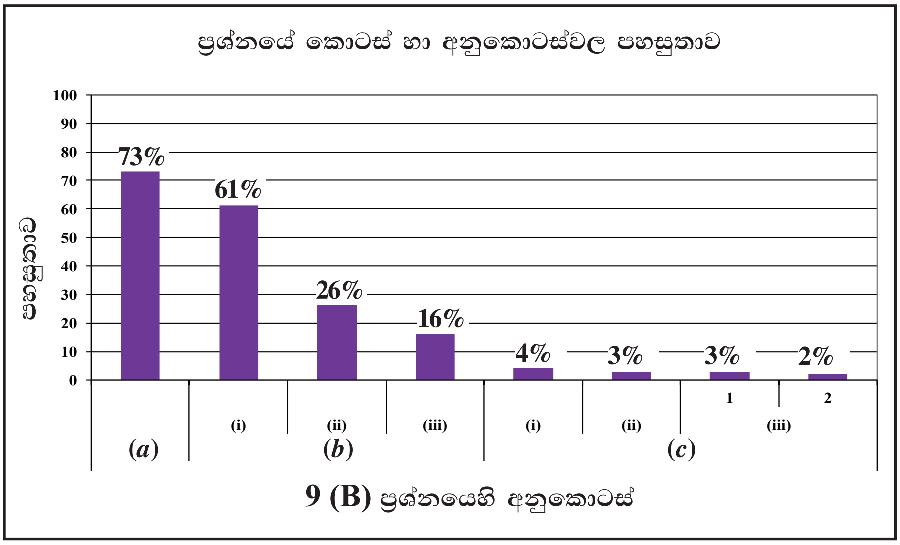
එකතුව : ලකුණු **15**

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



9(B) ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය නොවූ අතර ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 22% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 45% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 42% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 11% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 2% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 2% ක් වන අතර, 45% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 8ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 2 ක පහසුතාව 50% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*c*) (iii) 2 වන අතර එහි පහසුතාව 2%කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*) වූ අතර එහි පහසුතාව 73%කි.

මෙම ප්‍රශ්නය ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව ඒකකයට අදාළව සකස් කර ඇති අතර ට්‍රාන්සිස්ටරයක ක්‍රියාකාරී විධියේ නැඹුරු කිරීමක් පිළිබඳව දැනුම පරීක්ෂාවට ලක් කර ඇත. මෙම ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ අපේක්ෂකයන්ගෙන් 22% ක් වැනි පිරිසක් වන අතර එය ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීමේ අඩුම ප්‍රතිශතය වේ. වැඩිම පහසුතාවක් ඇත්තේ (*a*) කොටසේ වන අතර එය 73% කි. එමගින් සරල සිද්ධාන්තයක් පරීක්ෂාවට ලක් කර ඇත. (*c*) අනුකොටසේ (i), (ii), (iii) කොටස් මගින් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ප්‍රායෝගික යෙදීම් පිළිබඳව අවධානය යොමු කර ඇති අතර එම කොටස්වල සිසුන්ගේ සාධන මට්ටම් අඩු අගයක පවතී. ඒවායේ පහසුතා 4% කටත් වඩා අඩු අගයන් වේ. මෙම ඒකකයේ සිද්ධාන්ත කොටස්වල ප්‍රායෝගික යෙදීම් පිළිබඳ වැඩි අවධානයක් යොමු කිරීම මගින් මෙවැනි ගැටලු සඳහා සාර්ථකව පිළිතුරු සැපයීමට හැකියාව ලැබේ.

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

(A) එක්තරා නිවසක් සිය මුළුතැන් ගෙයහි සහ නාන කාමරවල සිදු කෙරෙන සේදීමේ කටයුතු සඳහා 50 °C හි පවතින උණු ජලය පැයකට 100 kg ක් පරිභෝජනය කරයි. විදුලි බොයිලේරුවක් මගින් ජනනය කෙරෙන 70 °C හි ඇති උණු ජලය බොයිලේරුවෙන් පිටත 30 °C හි ඇති ජලය සමග මිශ්‍ර කර 50 °C හි ඇති ජලය නිපදවනු ලැබේ. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සහ ඝනත්වය පිළිවෙළින් $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ සහ 1000 kg m^{-3} ලෙස ගන්න. සියලු ම ගණනය කිරීම් සඳහා බාහිර පරිසරයට සිදු වන තාප හානිය හා බොයිලේරුවේ තාප ධාරිතාව නොගිණිය හැකි යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(*a*) 50 °C හි ඇති ජලය 100 kg ක් නිපදවීමට බොයිලේරුවෙන් අවශ්‍ය වන 70 °C හි පවතින උණු ජලය ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(*b*) බොයිලේරුව සැලසුම් කර ඇත්තේ ඉහත (*a*) හි ගණනය කළ 70 °C හි පවතින උණු ජල ප්‍රමාණය බොයිලේරුවෙන් ඉවතට ගෙන එම ප්‍රමාණයම 30 °C හි ඇති ජලයෙන් නැවත පිරවූ විට, බොයිලේරුව තුළ ජලයේ උෂ්ණත්වය 66 °C ට වඩා පහළට නොයන පරිදි ය. මෙම තත්ත්වය සපුරාලීම සඳහා බොයිලේරුවට තිබිය යුතු අවම ජල ධාරිතාව (i) කිලෝග්‍රෑම්වලින් සහ (ii) ලීටරවලින් ගණනය කරන්න.

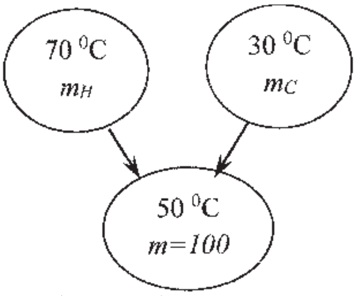
(*c*) දවස ආරම්භයේ දී ධාරිතාව ලෙස (*b*) හි ගණනය කළ ජල ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ඇති ජල ප්‍රමාණයකින් බොයිලේරුව පුරවා විද්‍යුත් තාපකයක් මගින් 30 °C සිට 70 °C දක්වා නියත ශීඝ්‍රතාවකින් රත් කරනු ලැබේ. රත් කිරීම පැයක දී සම්පූර්ණ කළ යුතු නම්, මෙම කාර්යය සඳහා තාපකයේ තිබිය යුතු ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

(*d*) ඉහත (*c*) හි සඳහන් ආකාරයට ම ආරම්භක රත් කිරීම සිදු කිරීමෙන් පසු ඉහත (*a*) හි අවශ්‍යතාවට අනුව බොයිලේරුවෙන් ඉවතට ගත් උණු ජලයට හිලව් වන පරිදි 30 °C හි ඇති ජලයෙන් නැවත පිරවීම අඛණ්ඩව සිදු කෙරේ. බොයිලේරුව සැලසුම් කර ඇත්තේ පැයක කාලයක් තුළ බොයිලේරුවේ මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය 70 °C හි පවත්වා ගැනීම සඳහා වෙනත් කුඩා තාපකයකින් තාපය සපයන ආකාරයට ය. අවශ්‍ය වන, කුඩා තාපකයේ ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

10(A) (*a*) 70 °C ඇති රත් වූ ජල ප්‍රමාණය = m_H kg ලෙස ගනිමු.

30 °C ඇති සිසිල් ජල ප්‍රමාණය = m_C kg

50 °C ඇති ජල ප්‍රමාණය $m = 100$ kg



70 °C ඇති රත් වූ ජලය මගින් පිටකල තාපය, $Q_H = m_H C_W (70 - 50)$

30 °C ඇති සිසිල් ජලය මගින් ලබාගත් තාපය, $Q_C = m_C C_W (50 - 30)$

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

$$Q_H = Q_C$$

$m_H C_W (70 - 50) = m_C C_W (50 - 30)$ .... **(01)**

$m_H = 100 - m_H$ (m_Cට ආදේශයට) .... **(01)**

$m_H = 50$ kg .... **(01)**

විකල්ප ක්‍රමය
මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය, උණු ජලයේ සහ සිසිල් ජලයේ උෂ්ණත්ව මැද පිහිටන බැවින් .....**(01)**
අවශ්‍ය උණු ජලය ප්‍රමාණය සිසිල් ජලය ප්‍රමාණයට සමාන වේ. .... **(01)**
$m_H = \frac{100}{2}$ .... **(01)**
$= 50$ kg .... **(01)**

(b) බොයිලේරුවේ අවම ජල ධාරිතාව = M kg ලෙස ගනිමු

70 °C ඇති ජලය මගින් පිටකල තාපය, $Q_H = (M - m_H)\ C_W = (70 - 66)$ .... **(01)**

30 °C ඇති ජලය මගින් ලබාගත් තාපය, $Q_C = m_C C_w = (66 - 30)$ .... **(01)**

$$Q_H = Q_C$$

$$(M - m_H)\ C_W = (70 - 66) = m_C C_w = (66 - 30)$$

(ප්‍රකාශනය සමාන කිරීමට) .... **(01)**

අවම ධාරිතාව M ලෙස හඳුනා ගැනීමට .... **(01)**

$$(M - m_H) \times 4 = m_C \times 36$$

$$M = 10\, m_H$$

(i) ධාරිතාව කිලෝ ග්‍රෑම් වලින් $M =$ 500 kg .... **(01)**

(ii) ධාරිතාව ලීටර වලින් $= \dfrac{500 \text{ kg}}{10^3 \text{ kg}^{-3}} \times 1000 = 500$ liters .... **(01)**

(c) විද්‍යුත් තාපකයේ ක්ෂමතාව $P = \dfrac{M \times C_W \times (\theta_H - \theta_C)}{t}$ .... **(01)**

$$P = \frac{500 \times 4200 \times (70 - 30)}{60 \times 60}$$ (නිවැරදි ආදේශයට) ..... **(01)**

$P = 2.33 \times 10^4$ W **[(2.33 – 2.34)** $\times 10^4$ **] W** .... **(01)**

(d) කුඩා විද්‍යුත් තාපකයේ ක්ෂමතාව

$$P = \frac{50 \times 4200 \times (70 - 30)}{60 \times 60}$$ (නිවැරදි ආදේශයට) ..... **(01)**

$P = 2.33 \times 10^3$ W **[(2.33 – 2.34)** $\times 10^3$ **] W** .... **(01)**

විකල්ප ක්‍රමය

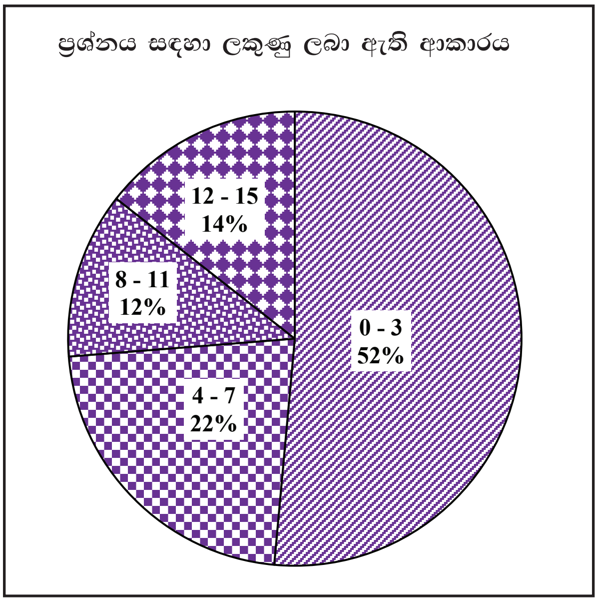
කුඩා විද්‍යුත් තාපකයේ ක්ෂමතාව $P = \dfrac{500 \times 4200 \times (70 - 66)}{60 \times 60}$ .... **(01)**

(නිවැරදි ආදේශයට)

$P = 2.33 \times 10^3$ W **[(2.33 – 2.34)** $\times 10^3$ **] W** .... **(01)**

එකතුව : ලකුණු **15**

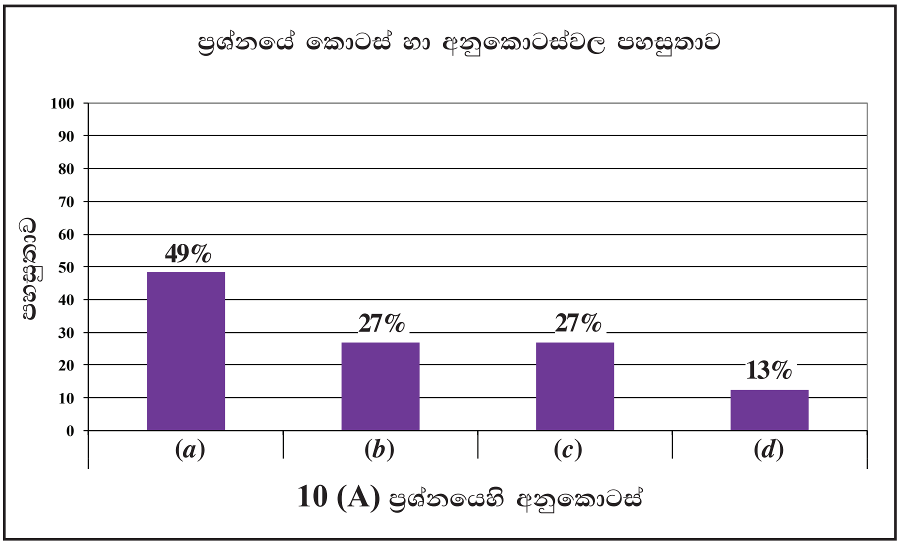
10 (A) වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



10(A) ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය නොවූ අතර ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 26% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.

ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 52% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 22% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 12% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 14% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 14% ක් වන අතර, 52% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



සියලු කොටස් සඳහා පහසුතාව 50%ට වඩා අඩු අගයක ඇත.

මෙය තාප භෞතිකය ආශ්‍රිතව තාප හුවමාරුව පිළිබඳ ගොඩ නගා ඇති ගැටලුවකි. මෙහි වැඩිම පහසුතාවය (*a*) කොටසට ලැබී ඇති අතර එහි අගය 49% කි. අඩුම පහසුතාවය 13% ක් වන අතර එය (*d*) කොටසට ලැබී ඇත. තාප හුවමාරුව නිවැරදිව අවබෝධ කර නොගැනීම සහ මෙම ඒකකයේ විෂය කරුණු පිළිබඳව සිසුන්ගේ අවධානය අඩු වීම සාධන මට්ටම අඩු වීමට හේතු වී ඇත. එම හේතුව නිසාම සිසුන් අවම ගණනක් තෝරාගෙන ඇති ප්‍රශ්නයකි. තාප හුවමාරුව පිළිබඳව ඇති ගැටලු වැඩි සංඛ්‍යාවක් විසඳීම තුළින් මෙම ඒකකයේ සාධන මට්ටම මීට වඩා ඉහළ නංවා ගත හැකිය.

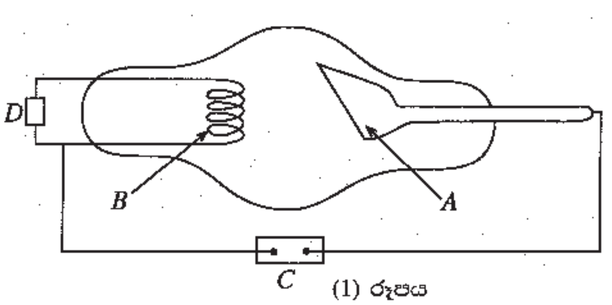
(B) (*a*) (i) (1) රූපයේ දී ඇත්තේ, X –කිරණ නළයක දළ සටහනකි. *A* සහ *B* ලෙස ලකුණු කර ඇති කොටස් නම් කරන්න.

(ii) රූපයේ සලකුණු කර ඇති *D* කොටස නම් කර එය භාවිත කිරීමේ අරමුණ පහදන්න.

(iii) රූපයේ සලකුණු කර ඇති *C* කොටස නම් කර එය භාවිත කිරීමේ අරමුණ පහදන්න.

(iv) X –කිරණ නිපදවෙන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(v) රික්තනය කරන ලද නළයක් භාවිත කිරීමට හේතුවක් දෙන්න.



(1) රූපය

(*b*) X –කිරණ නළයක සැපයුම් වෝල්ටීයතාව 100 000 V වේ.

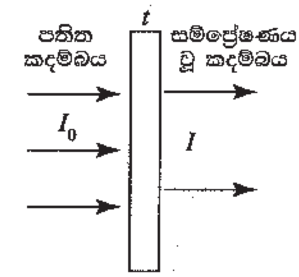
(i) *A* වෙත ළඟා වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක උපරිම චාලක ශක්තිය keV ඒකකවලින් ගණනය කරන්න.

(ii) ඉහත (*b*) (i) හි ගණනය කළ උපරිම ශක්තිය රැගත් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් එහි ශක්තියෙන් අර්ධයක් වැය කොට X –කිරණ ෆෝටෝනයක් නිපදවන අතර ඉතිරි ශක්තිය සම්පූර්ණයෙන් ම අවශෝෂණය කර ගනී. අවශෝෂණය කරන ශක්තියට කුමක් සිදු වේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(iii) ඉහත (*b*) (ii) කොටසේ නිපදවන X –කිරණ ෆෝටෝනයේ තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න.

$[\, h = 6.6 \times 10^{-34}\ \mathrm{J\,s}\ ,\ c = 3 \times 10^{8}\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ සහ $1\mathrm{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\ \mathrm{J}\,]$

(*c*) යම් ද්‍රව්‍යයක් හරහා γ –කිරණ ගමන් කිරීමේ දී එම ද්‍රව්‍යය මගින් γ –කිරණ ෆෝටෝනයන්ගෙන් එක්තරා භාගයක් අවශෝෂණය කර ගනී. (2) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි යම් ද්‍රව්‍යයක ඝනකම t වූ තහඩුවක් මතට ලම්බකව පතනය වන, තීව්‍රතාව I_0 වන γ –කිරණ කදම්බයක් සලකන්න. අවශෝෂණය වීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සම්ප්‍රේෂණය වූ γ –කිරණවල තීව්‍රතාව අඩු වන අතර, එය I මගින් දැක්වේ.



(2) රූපය

I_0 හා I අතර සම්බන්ධතාව $\log\left(\dfrac{I_0}{I}\right) = 0.434\,\mu t$ මගින් දෙනු ලබන අතර, මෙහි μ යන්න, දී ඇති ශක්තියේ දී අදාළ γ –කිරණ සඳහා දී ඇති ද්‍රව්‍යයට නියතයක් වේ. පහත දී ඇති සියලු ම දත්ත 2 MeV γ –කිරණ සඳහා වේ. 2 MeV γ –කිරණවලට ඊයම් සඳහා μ හි අගය $51.8\ \mathrm{m^{-1}}$ ලෙස ගන්න.

(i) ඉහත γ –කිරණවල තීව්‍රතාව අර්ධයකින් අඩු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන ඊයම්වල ඝනකම ගණනය කරන්න.

(ii) විකිරණ සේවකයකු සඳහා උපරිම අනුදත් මාත්‍රාව (permissible dose) වසරකට 20 mSv වේ. පුද්ගලයකු තීව්‍රතාව $10^{10}\ \mathrm{m^{-2}\,s^{-1}}$ වන ඉහත γ - කිරණ කදම්බයකට නිරාවරණය වූ විට ලැබෙන මාත්‍රාව වසරකට 2.5×10^{6} mSv වේ. උපරිම අනුදත් මාත්‍රාව ඉක්මවා නොයන පරිදි විකිරණ සේවකයකුට නිරාවරණය විය හැකි, ඉහත γ - කිරණ කදම්බයේ උපරිම තීව්‍රතාව නිර්ණය කරන්න.

(iii) රෝහලක රෝගීන්ට ප්‍රතිකාර කිරීම සඳහා 2 MeV γ - කිරණ ප්‍රභවයක් ස්ථාපිත කර ඇති විකිරණ චිකිත්සක කාමරයක් සලකන්න. විකිරණ සේවකයෝ යාබද කාමරයේ වැඩ කටයුතු කරති. කාමර දෙක ඊයම් බිත්තියකින් වෙන් කර ඇත. යම් හෙයකින් ප්‍රභවයෙහි විකිරණ කාන්දුවීමක් ඇති වුවහොත් ඊයම් බිත්තියට ලම්බකව පතනය වන γ - කිරණවල උපරිම තීව්‍රතාව $2.56 \times 10^{6}\ \mathrm{m^{-2}\,s^{-1}}$ වේ. විකිරණ සේවකයන්ට කාමරය තුළ ආරක්ෂිත ව වැඩ කිරීම සඳහා ඊයම් බිත්තියට තිබිය යුතු අවම ඝනකම නිර්ණය කරන්න.

10(B) (*a*) (i) *A* - ඇනෝඩය/ ඉලක්කය
B - කැතෝඩය/ සූත්‍රිකාව/ තාපකය (*A, B* **දෙකම** නිවැරදි නම්) .... **(01)**

(ii) *D* - සූත්‍රිකාවට/ තාපකයට ජව සැපයුම
අරමුණ : කැතෝඩය සහ ඇනෝඩය අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන ත්වරණය කිරීම හෝ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ශක්තිය වැඩි කිරීමට (**දෙකම** නිවැරදි නම්) .... **(01)**

(iii) *C* - අධි වෝල්ටීයතා (dc) ජව සැපයුම
අරමුණ : කැතෝඩය සහ ඇනෝඩය අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන ත්වරණය කිරීම හෝ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ශක්තිය වැඩි කිරීමට (**දෙකම** නිවැරදි නම්) .... **(01)**

(iv) ත්වරණය කල/ අධි ශක්ති ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇනෝඩය/ ඉලක්කය මත ගැටෙන විට X - කිරණ නිපදවයි.

(v) ඉලෙක්ට්‍රෝනවලට කැතෝඩය සහ ඇනෝඩය අතර වායු අණු සමග ගැටුමකින්/ ඒවායේ ශක්තිය අඩුවීමකින් තොරව ගමන් කිරීමට හැකිය. **හෝ** X - කිරණ නිපදවීමේ කාර්යක්ෂමතාවය වැඩි කිරීමට .... **(01)**
(නිවැරදි තර්ක සහිත සෘණාත්මක පිළිතුරු සඳහා ද මෙම ලකුණ දෙන්න)

(*b*) (i) උපරිම චාලක ශක්තිය, $E = eV = e\,(100\,000\text{ V})$

$E = 100\text{ (keV)}$ .... **(01)**

(ii) තාපය ලෙස හානි වේ **හෝ** ඇනෝඩය/ ඉලක්කය රත් කරයි. .... **(01)**

(iii) $E' = \dfrac{hc}{\lambda}$ (ඕනෑම ආකාරයක නිවැරදි සමීකරණයක්) **හෝ**

$$\lambda = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{50 \times 10^{3} \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$\lambda = 2.48 \times 10^{-11}\text{ m}$ $[(2.47 - 2.48) \times 10^{-11}]\text{ m}$ .... **(01)**

(*c*) (i) $I = \dfrac{I_0}{2}$

$\log\left(\dfrac{I_0}{I_0/2}\right) = 0.434\,(51.8)\,t$ (නිවැරදි ආදේශයට) .... **(01)**

$$t = \frac{\log(2)}{0.434 \times 51.8}$$

$$t = 1.339 \times 10^{-2}\ \text{m}\ \ [(1.33 - 1.34) \times 10^{-2}]\ \text{m} \ \ldots\ldots\ldots \ \textbf{(01)}$$

(ii) කදම්භයේ තීව්‍රතාවය $= \dfrac{10^{10}\ \text{m}^{-2}\ \text{s}^{-1}}{2.5 \times 10^{6}\ \text{mSV}} \times 20\ \text{mSV}$

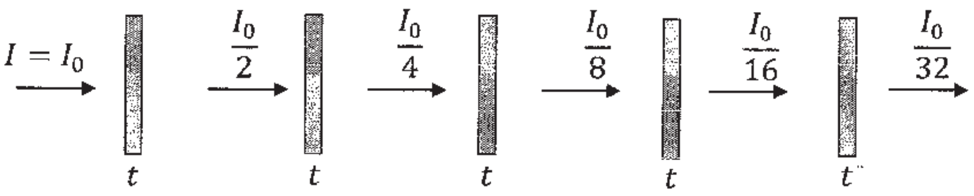
$$= 8 \times 10^{4}\ ^{-2}\ \text{s}^{-1} \ \ldots\ldots\ldots \ \textbf{(01)}$$

(iii) $\log\left(\dfrac{2.56 \times 10^{6}}{8 \times 10^{4}}\right) = 0.434\,(51.8)\,t$ (නිවැරදි ආදේශයට) .... **(01)**

$$t' = \frac{\log(32)}{0.434 \times 51.8} = \frac{\log(2^{5})}{0.434 \times 51.8} = 5\left[\frac{\log(2)}{0.434 \times 51.8}\right] = 5t$$

$$t' = 6.70 \times 10^{-2}\ \text{m}\ \ [(6.69 - 6.70) \times 10^{-2}]\ \text{m} \ \ldots\ldots \ \textbf{(01)}$$

විකල්ප ක්‍රමය : $\dfrac{I_0}{I} = \dfrac{2.56 \times 10^{6}}{8 \times 10^{4}} = 32 \longrightarrow I = \dfrac{I_0}{32}$ .... **(01)**



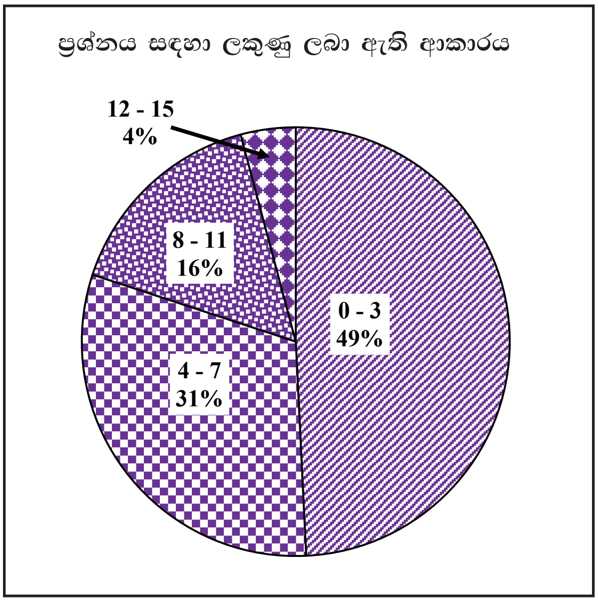
ඉහත තර්කය භාවිත කිරීමෙන්,

$t' = 5t$

$= 6.70 \times 10^{-2}\ \text{m}\ \ [(6.69 - 6.70) \times 10^{-2}]\ \text{m}$ .... **(01)**

එකතුව : ලකුණු **15**

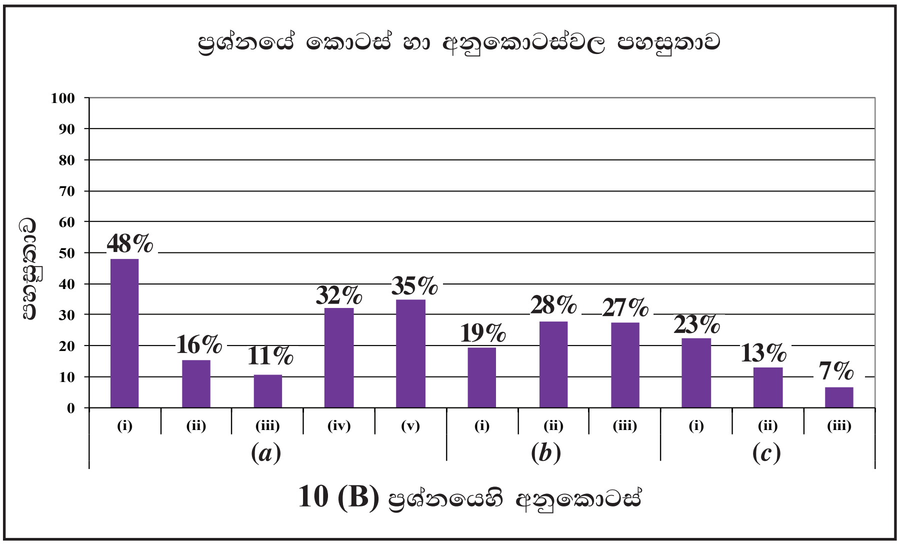
10(B) වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



10(B) ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය නොවූ අතර ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 33% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.

ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 49% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 31% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 16% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 4% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

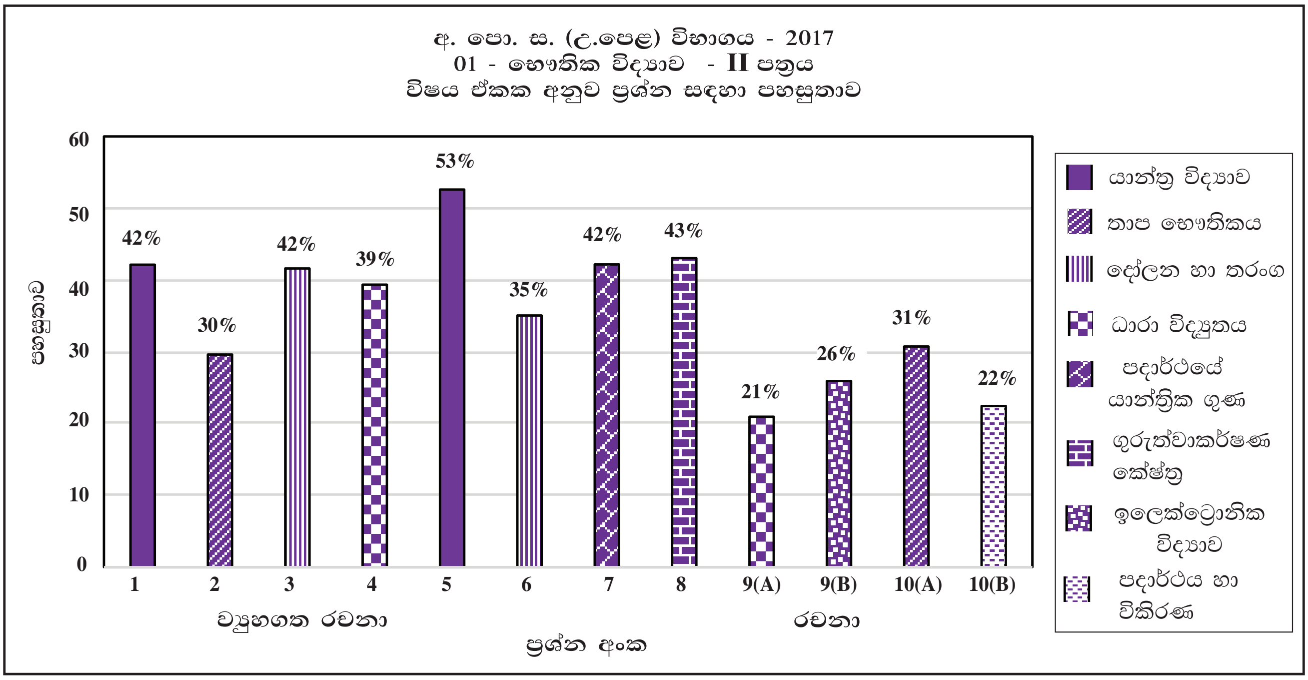
මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් අපේක්ෂකයන් 4% ක් වන අතර, 49% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



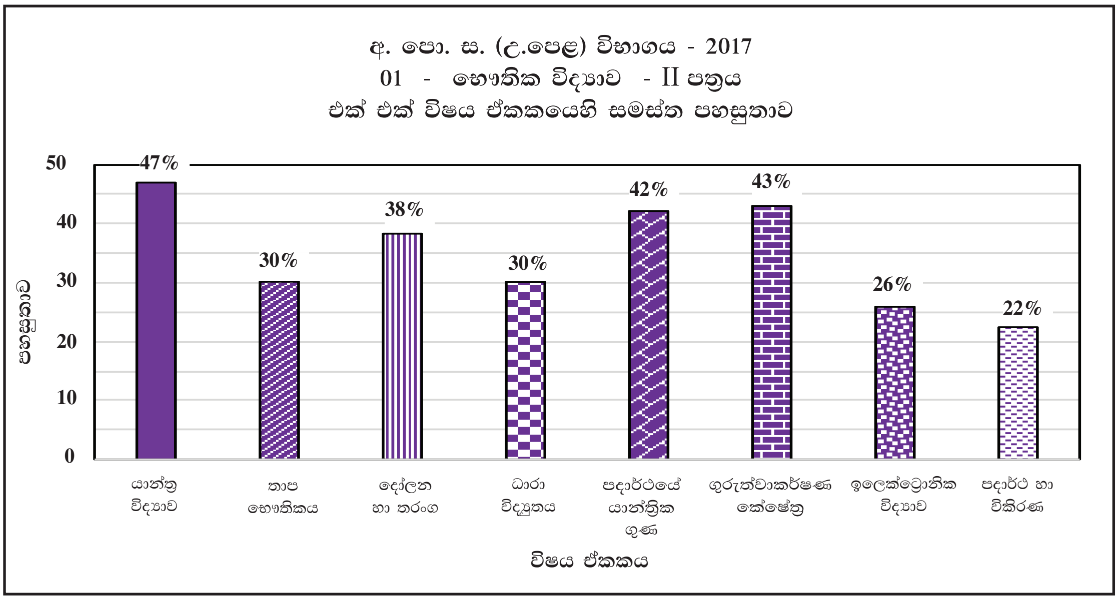
මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 11ක් ඇති අතර ඉන් සියලුම අනුකොටස්වල පහසුතාව 50%කට අඩුය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (*c*) (iii) වන අතර එහි පහසුතාව 7%කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (*a*) (i) වූ අතර එහි පහසුතාව 48%කි.

මෙම ප්‍රශ්නය පදාර්ථ හා විකිරණ ඒකකය යටතේ ඉදිරිපත් කර ඇත.(*c*)(iii) කොටස සඳහා පහසුතාවය 7%ක් වන අතර සිසුන්ගේ ගණිතමය කුසලතාවයන් අඩු මට්ටමක පැවතීම මෙයට හේතු වී ඇත. වැඩිම පහසුතාවක් ඇත්තේ (*a*)(i) කොටසට වන අතර එය 48% කි. එමගින් ඉතා සරල විෂය කරුණක් පරීක්ෂාවට ලක් කර ඇත. මෙම ඒකකය ප්‍රායෝගික යෙදීම් පිළිබඳව වැඩි අවධානයක් යොමු කරන අතර සිසුන් ඒ පිළිබඳව අඩු සැලකිල්ලක් දැක්වීම නිසා මෙවැනි ගැටලු අවබෝධ කර ගැනීමේ නොහැකියාවක් පවතින බව පෙනී යයි. ප්‍රායෝගික යෙදීම් පිළිබඳව මීට වඩා වැඩි අවධානයක් යොමු කිරීම මගින් මෙවැනි ගැටලු සඳහා සාර්ථකව පිළිතුරු සැපයිය හැකිය. මීට අමතරව ගණිතමය සුළු කිරීම් කෙරෙහි අවධානය යොමු කිරීම යෝග්‍ය වේ.

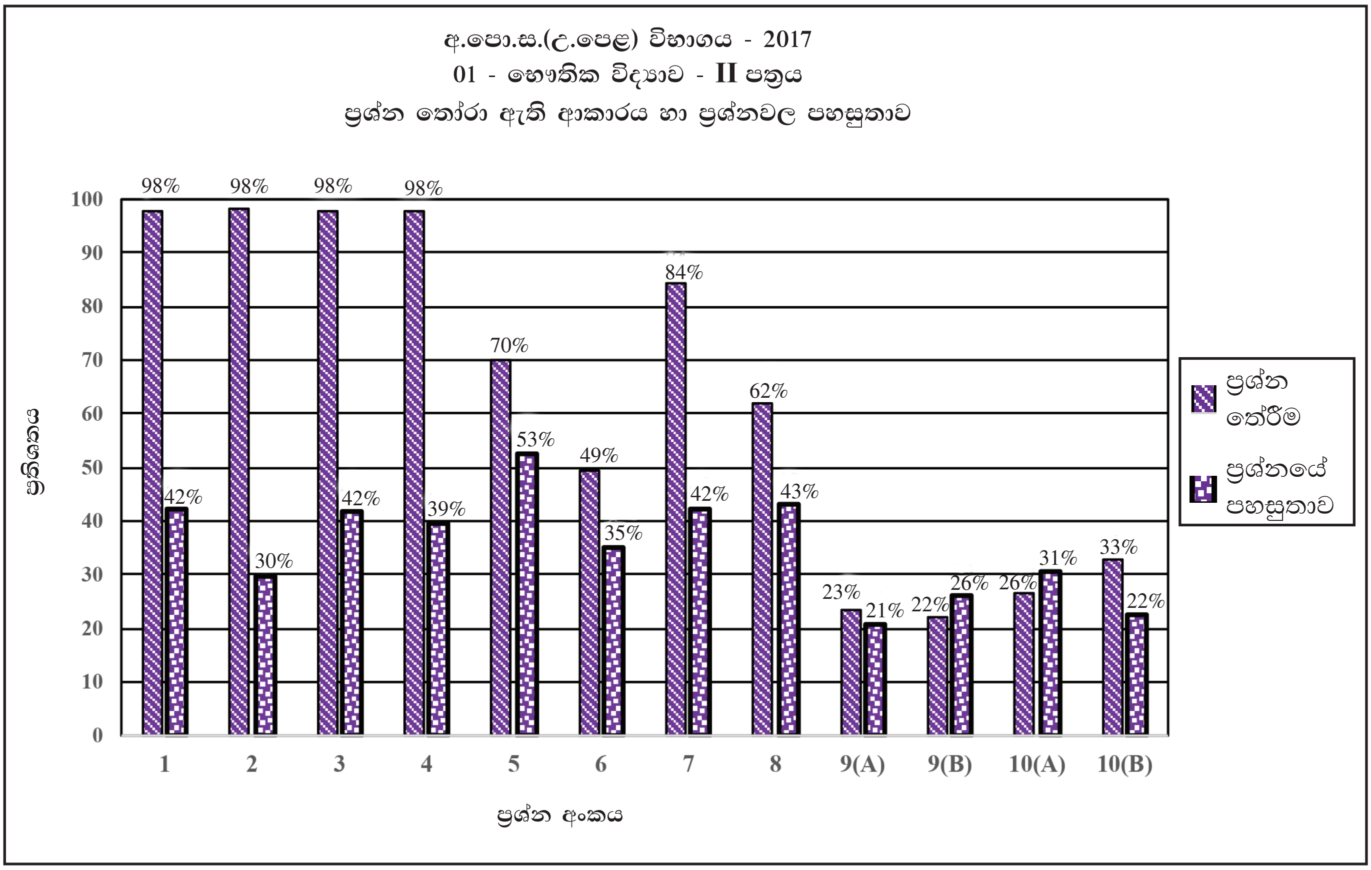
2.2.3 II ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවල පහසුතා 21% සිට 53% අතර අගයක් ගෙන ඇත. ඒ අතරින් 50% ට වැඩි පහසුතා ලබාගෙන ඇත්තේ ප්‍රශ්න අංක 5 පමණි. එය ප්‍රායෝගික යෙදීම් ප්‍රශ්න ගණයට වැටේ. අපේක්ෂකයන්ට වඩාත් අපහසු ප්‍රශ්න වනුයේ 9(A) හා 10(B) ප්‍රශ්න වේ.



II පත්‍රයේ එක් එක් ඒකකය යටතේ සමස්ත පහසුතාව සැලකූ විට 47% වන වැඩිම පහසුතාව යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකයට හිමි වන අතර එම ප්‍රශ්න අංක 1 හා 5 වේ. අඩුම පහසුතාවක් සහිත ඒකකය වනුයේ පදාර්ථ හා විකිරණ ඒකකයයි. එහි පහසුතාව 22% කි.



II පත්‍රයේ ප්‍රශ්න අතරින් ප්‍රශ්න අංක 1, 2, 3, 4 අනිවාර්ය ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න වන අතර ඒවා තෝරාගෙන ඇති ප්‍රතිශතය 98%ක් වේ. ඒවායේ පහසුතා පිළිවෙළින් 42%, 30%, 42% හා 39% වේ. අඩුම අපේක්ෂකයන් සංඛ්‍යාවක් තෝරාගෙන ඇති ප්‍රශ්නය වන්නේ 9(B) වේ. එම ප්‍රශ්නයේ පහසුතාව 26% කි. එසේ අඩුවීමට හේතුව වන්නේ එය විෂය නිර්දේශයේ 9 ඒකකය වන අතර ගැටලුවට අදාළ සිද්ධාන්ත නිවැරදිව හඳුනා නොගැනීම සහ ඒවා සංඛ්‍යාත්මකව හැසිරවීම පුළුල් ලෙස අවබෝධ කරගෙන නොමැතිවීමයි. පහසුතාවය වැඩිම අගයක් පෙන්නුම් කර තිබුණේ රචනා ප්‍රශ්නයක් වන 5 වන ප්‍රශ්නයයි. එම ප්‍රශ්නයේ පහසුතාව 53% ක් වී තිබුණි. II කොටසේ 8 වන ප්‍රශ්නයෙන් පසු රචනා ප්‍රශ්නවල පහසුතාව 31% ට වඩා අඩුවී තිබුණි. 21% ක පහසුතාවයක් පෙන්වන ප්‍රශ්නය වන්නේ 9(A) වන ප්‍රශ්නයයි.

III කොටස

3.0 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු හා යෝජනා :

3.1. පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු :

පොදු උපදෙස් :

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

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

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

* නිවැරදි හා පැහැදිලි අත් අකුරුවලින් පිළිතුරු ලිවිය යුතු ය.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවලදී හා උපකරණ භාවිතයේදී නිශ්චිත පාරිභාෂිත යෙදුම් හා වාක්‍යයන්වලට සිසුන් හුරු කළ යුතු වේ.

විශේෂ උපදෙස් :

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

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

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

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

විශේෂ උපදෙස් :

* කිරණ සටහන් ඇඳීමේ දී ඊතල මගින් දිශාව දැක්විය යුතු ය.
* ප්‍රස්තාර ඇඳීමේ දී x හා y අක්ෂ නිවැරදි ව නම් කළ යුතු අතර අවශ්‍ය අවස්ථාවල ඒකක ද සඳහන් කළ යුතු ය.
* ඡේද ගැටලුවලදී පිළිතුරු ලිවීමේදී පළමුව ප්‍රශ්න කියවා ඉන්පසු ඡේදය තුළ අපේක්ෂා කරන අවශ්‍ය කොටස් සඳහා විශේෂ සළකුණු යොදා ගන්නේ නම් වැඩි කාලයක් ගත නොකර පිළිතුරු සැපයිය හැකිවේ.
* දී ඇති උපදෙස් ඒ ආකාරයෙන්ම පිළිපැදීමෙන් අදාළ කාලය තුළ පිළිතුරු සැපයීමට පහසු ය.
* ව්‍යුහගත ප්‍රශ්නවලදී පිළිතුර සඳහා දී ඇති ඉඩ ප්‍රමාණය නිවැරදි පිළිතුරකට ප්‍රමාණවත් බව අවබෝධ කොටගෙන පිළිතුරු සැපයීම කළ යුතුවේ.
* ප්‍රශ්නය තුළ දී ඇති සමහර ගණිතමය දත්ත, සුළු කිරීම්වලදී ප්‍රයෝජනයට ගැනීමට වගබලා ගැනීම තුළින් වඩා නිවැරදි පිළිතුරකට පහසුවෙන් ළඟා විය හැක.

3.2. **ඉගෙනුම් හා ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ අදහස් හා යෝජනා :**

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

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

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

- මෙම දුර්වලතාවය මඟ හරවා ගැනීම සඳහා පසුගිය වසර කිහිපයක ප්‍රශ්න පත්‍ර අදාළ කාලයට අනුව පිළිතුරු සපයා නිසි පරිදි ලකුණු දීමේ පටිපාටියට අනුව පරීක්ෂා කර ඒ පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත යුතුය.

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

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

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

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

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

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

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

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

- ප්‍රශ්න පත්‍රය නිවැරදිව කියවා ගැනීම

- ගැටලුවෙහි ආකෘතිය හඳුනා ගැනීම

- නිවැරදි සුළු කිරීම් මගින් ලැබූ පිළිතුර දී ඇති පිළිතුරු සමඟ සසඳා නිවැරදි පිළිතුර තෝරා ගැනීම මගින් ඉහළ සාධන මට්ටමකට ළඟා විය හැක. ඒ සඳහා,

    1. එක් එක් ඒකකයේ සිද්ධාන්ත ස්මරණය කිරීමේ හැකියාව
    2 අභ්‍යාස ප්‍රගුණ කිරීම
    3. ප්‍රස්ථාර අර්ථකථනය කර ගැනීම සඳහා සිසු දරුවන්ට ගුරුවරුන් විසින් මඟ පෙන්විය යුතුය.

- එක් එක් සිද්ධාන්ත අවබෝධ කර ගැනීමට නිර්මාණය කර ඇති ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ඉහළ සාධන මට්ටමකින් යුතුව අවබෝධ කර ගැනීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්විය යුතුය.

- සිසුන් ප්‍රයෝගික ක්‍රියාකාරකම්වල යෙදවීමේදී ඒ ඒ ක්‍රියාකාරකම්වලට අදාළ **පාරිභාෂික වචන** හා වාක්‍ය නිවැරදිව ලබා දීම ගුරුවරයා විසින් සිදුකළ යුතුවේ.

- විද්‍යාගාරය තුළදී සාම්ප්‍රදායික ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණයෙන් බැහැරව නිර්මාණශීලී බවකින් යුක්ත ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ සිදුකිරීමට ගුරුවරයා උත්සාහ කිරීම සුදුසු වේ.

- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවලදී යම් පාඨාංකයක් ලබා ගන්නා විට අනුගමනය කළ යුතු නිවැරදිම ආකාරය සිසුන්ට තහවුරු කළ යුතුවේ.

- උපකරණ භාවිතයේදී එම උපකරණයේ පවතින සියලුම අංග හා ඒවායේ ක්‍රියාකාරිත්වය සියුම් ලෙස විග්‍රහ කිරීමට ගුරුවරයා වග බලා ගත යුතුවේ.

- පාසල්වලට විද්‍යාගාර උපකරණ ලබා දීමේදී සමාන ප්‍රමිතියකින් යුක්ත එක සමාන උපකරණ ලබා දීම මගින් සිසුන් අදාළ ඉලක්කවලට යොමු කිරීම පහසුය.

- යම් පිළිතුරක් තහවුරු කිරීමට ඇත්නම් එය ඇඟවීමට අදාළ ප්‍රකාශයක් ලිවීමට සිසුන්ගේ අවධානය යොමු කළ යුතුයි.