අ.පො.ස (උ.පෙළ) විභාගය - 2014

ඇගයීම් වාර්තාව

01 - භෞතික විද්‍යාව

Curriculum
Assessment
&
Evaluation
Teaching
Learning
N E T S

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

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2014

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.

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි.

භෞතික විද්‍යාව

ඇගයීම් වාර්තාව - අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2014

මූල්‍ය අනුග්‍රහය

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

හැඳින්වීම

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ විභාගය, ශ්‍රී ලංකාවේ ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීයික අධ්‍යාපනයේ අවසාන සහතිකකරණ විභාගයයි. ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීයික අධ්‍යාපනය අවසානයේ සිසුන්ගේ සාධන මට්ටම සහතික කිරීම මෙම විභාගයේ ප්‍රධාන අරමුණ වුව ද ජාතික විශ්වවිද්‍යාලවලට, වෙනත් උසස් අධ්‍යාපන හා වෘත්තීය පුහුණු ආයතනවලට මෙන් ම ජාතික අධ්‍යාපන විද්‍යාපීඨවලට සුදුස්සන් තෝරා ගැනීම ද මෙම විභාගයේ ප්‍රතිඵල මත සිදු කෙරෙන බැවින් සාධන පරීක්ෂණයක් වශයෙන් මෙන්ම තේරීමේ පරීක්ෂණයක් වශයෙන් ද අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය, ඉතා වැදගත් තත්ත්වයක් උසුලයි. එමෙන්ම තෘතීයික මට්ටමේ රැකියා සඳහා ද ප්‍රවේශ සුදුසුකම් සහතික කෙරෙන විභාගයක් වශයෙන් මෙය පිළිගැනේ. 2014 වර්ෂයේ දී මෙම විභාගය සඳහා නව විෂය නිර්දේශය යටතේ 207304 ක් පාසල් අයදුම්කරුවෝ ද 40072 ක් පෞද්ගලික අයදුම්කරුවෝ ද පෙනී සිටියහ.

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

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

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) භෞතික විද්‍යාව විෂයයෙහි විෂය අභිමතාර්ථ හා විෂය සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු මෙම වාර්තාවේ I කොටසෙහි අඩංගු වේ. ඒ යටතේ විෂයය සඳහා පෙනී සිටි අයදුම්කරුවන් සංඛ්‍යාව, ඔවුන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය, දිස්ත්‍රික් මට්ටමින් පාසල් අයදුම්කරුවන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය, පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව ලකුණු ව්‍යාප්තිය යන විෂය සාධනය පිළිබඳ සංඛ්‍යානමය තොරතුරු ද භෞතික විද්‍යාව විෂයයේ I හා II පත්‍රවල ප්‍රශ්න තෝරාගෙන ඇති ආකාරය, එම ප්‍රශ්නවලට හා එම එක් එක් ප්‍රශ්නයෙහි කොටස්වලට ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය සවිස්තරාත්මකව දැක්වෙන විෂය සාධනය පිළිබඳ විශ්ලේෂණයක් ද අන්තර්ගත වේ. අ.පො.ස.(උ.පෙළ) 2014 විභාගයේ භෞතික විද්‍යාව විෂයයෙහි I හා II ප්‍රශ්න පත්‍රවල ප්‍රශ්න හා එම ප්‍රශ්නවලට අයදුම්කරුවන් පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු මෙම වාර්තාවේ II කොටසෙහි අඩංගු වෙයි. ඒ යටතේ I හා II ප්‍රශ්න පත්‍රවල ප්‍රශ්න සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා සංවර්ධනාත්මක යෝජනා අන්තර්ගත වේ.

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

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

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

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

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

2016 දෙසැම්බර් 01
පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ශාඛාව
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
පැලවත්ත, බත්තරමුල්ල

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

ඇතුළත පිටු

පිටු අංකය

I කොටස

1. **විෂය අභිමතාර්ථ හා විෂය සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු**

1.1 **විෂය අභිමතාර්ථ** 1

1.2 **විෂය සාධනය පිළිබඳ සංඛ්‍යානමය තොරතුරු**

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

1.3 **විෂය සාධනය පිළිබඳ විශ්ලේෂණය**

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

II කොටස

2. **ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු**

2.1 **I ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු**

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

2.2 **II ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු**

2.2.1 II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය 26
2.2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා 27
2.2.3 II ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා 77

III කොටස

3. **පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු හා යෝජනා**

3.1 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු 79
3.2 ඉගෙනුම් හා ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ අදහස් හා යෝජනා 81

I කොටස

1. විෂය අභිමතාර්ථ හා විෂය සාධනය පිළිබඳ තොරතුරු

1.1 විෂය අභිමතාර්ථ

මෙම පාඨමාලාව අවසානයේ දී ශිෂ්‍යයා,

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

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

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

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

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

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

1.2 විෂය සාධනය පිළිබඳ සංඛ්‍යානමය තොරතුරු

1.2.1 විෂය සඳහා පෙනී සිටි අයදුම්කරුවන් සංඛ්‍යාව

මාධ්‍යය	පාසල්	පෞද්ගලික	එකතුව
සිංහල	47918	11531	59449
දෙමළ	8221	1452	9673
ඉංග්‍රීසි	2921	500	3421
එකතුව	**59060**	**13483**	**72543**

වගුව 1

1.2.2 අයදුම්කරුවන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය

ශ්‍රේණිය	පාසල් අයදුම්කරුවන්		පෞද්ගලික අයදුම්කරුවන්		එකතුව	ප්‍රතිශතය
	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය		
A	1883	3.19	352	2.61	2235	3.08
B	3957	6.70	1277	9.47	5234	7.22
C	10805	18.29	3085	22.88	13890	19.15
S	23443	39.69	5304	39.34	28747	39.63
F	18972	32.12	3465	25.70	22437	30.93
එකතුව	**59060**	**100.00**	**13483**	**100.00**	**72543**	**100.00**

වගුව 2

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

දිස්ත්‍රික්කය	පෙනී සිටි සංඛ්‍යාව	විශිෂ්ට සම්මාන සාමර්ථ්‍යය (A) ලැබූ		අධි සම්මාන සාමර්ථ්‍යය (B) ලැබූ		සම්මාන සාමර්ථ්‍යය (C) ලැබූ		සාමාන්‍ය සාමර්ථ්‍යය (S) ලැබූ		සමත් (A+B+C+S)		අසමත් (F)	
		සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%	සංඛ්‍යාව	%
1. කොළඹ	5724	277	4.84	465	8.12	1173	20.49	2204	38.50	4119	71.96	1605	28.04
2. ගම්පහ	3289	101	3.07	201	6.11	539	16.39	1247	37.91	2088	63.48	1201	36.52
3. කළුතර	1996	38	1.90	98	4.91	292	14.63	798	39.98	1226	61.42	770	38.58
4. මහනුවර	2479	87	3.51	132	5.32	428	17.27	1020	41.15	1667	67.24	812	32.76
5. මාතලේ	623	9	1.44	27	4.33	90	14.45	260	41.73	386	61.96	237	38.04
6. නුවරඑළිය	799	10	1.25	32	4.01	85	10.64	311	38.92	438	54.82	361	45.18
7. ගාල්ල	2434	64	2.63	115	4.72	349	14.34	919	37.76	1447	59.45	987	40.55
8. මාතර	1916	57	2.97	87	4.54	263	13.73	713	37.21	1120	58.46	796	41.54
9. හම්බන්තොට	1320	21	1.59	41	3.11	156	11.82	540	40.91	758	57.42	562	42.58
10. යාපනය	1387	58	4.18	99	7.14	231	16.65	499	35.98	887	63.95	500	36.05
11. කිලිනොච්චි	136	2	1.47	11	8.09	22	16.18	47	34.56	82	60.29	54	39.71
12. මන්නාරම	150	1	0.67	4	2.67	17	11.33	67	44.67	89	59.33	61	40.67
13. වව්නියාව	225	6	2.67	14	6.22	40	17.78	93	41.33	153	68.00	72	32.00
14. මුලතිව්	145	0	0.00	1	0.69	10	6.90	48	33.10	59	40.69	86	59.31
15. මඩකලපුව	609	24	3.94	41	6.73	99	16.26	254	41.71	418	68.64	191	31.36
16. අම්පාර	1012	15	1.48	53	5.24	148	14.62	420	41.50	636	62.85	376	37.15
17. ත්‍රිකුණාමලය	434	16	3.69	18	4.15	52	11.98	155	35.71	241	55.53	193	44.47
18. කුරුණෑගල	2797	58	2.07	103	3.68	392	14.02	1126	40.26	1679	60.03	1118	39.97
19. පුත්තලම	860	32	3.72	40	4.65	135	15.70	346	40.23	553	64.30	307	35.70
20. අනුරාධපුරය	1001	13	1.30	32	3.20	127	12.69	371	37.06	543	54.25	458	45.75
21. පොළොන්නරුව	453	4	0.88	10	2.21	69	15.23	184	40.62	267	58.94	186	41.06
22. බදුල්ල	1353	24	1.77	49	3.62	183	13.53	557	41.17	813	60.09	540	39.91
23. මොනරාගල	487	2	0.41	10	2.05	42	8.62	172	35.32	226	46.41	261	53.59
24. රත්නපුරය	1463	31	2.12	64	4.37	224	15.31	564	38.55	883	60.36	580	39.64
25. කෑගල්ල	1326	23	1.73	56	4.22	178	13.42	537	40.50	794	59.88	532	40.12
සමස්ත දිවයින	**34418**	**973**	**2.83**	**1803**	**5.24**	**5344**	**15.53**	**13452**	**39.08**	**21572**	**62.68**	**12846**	**37.32**

වගුව 3

1.2.4 ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය - පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව

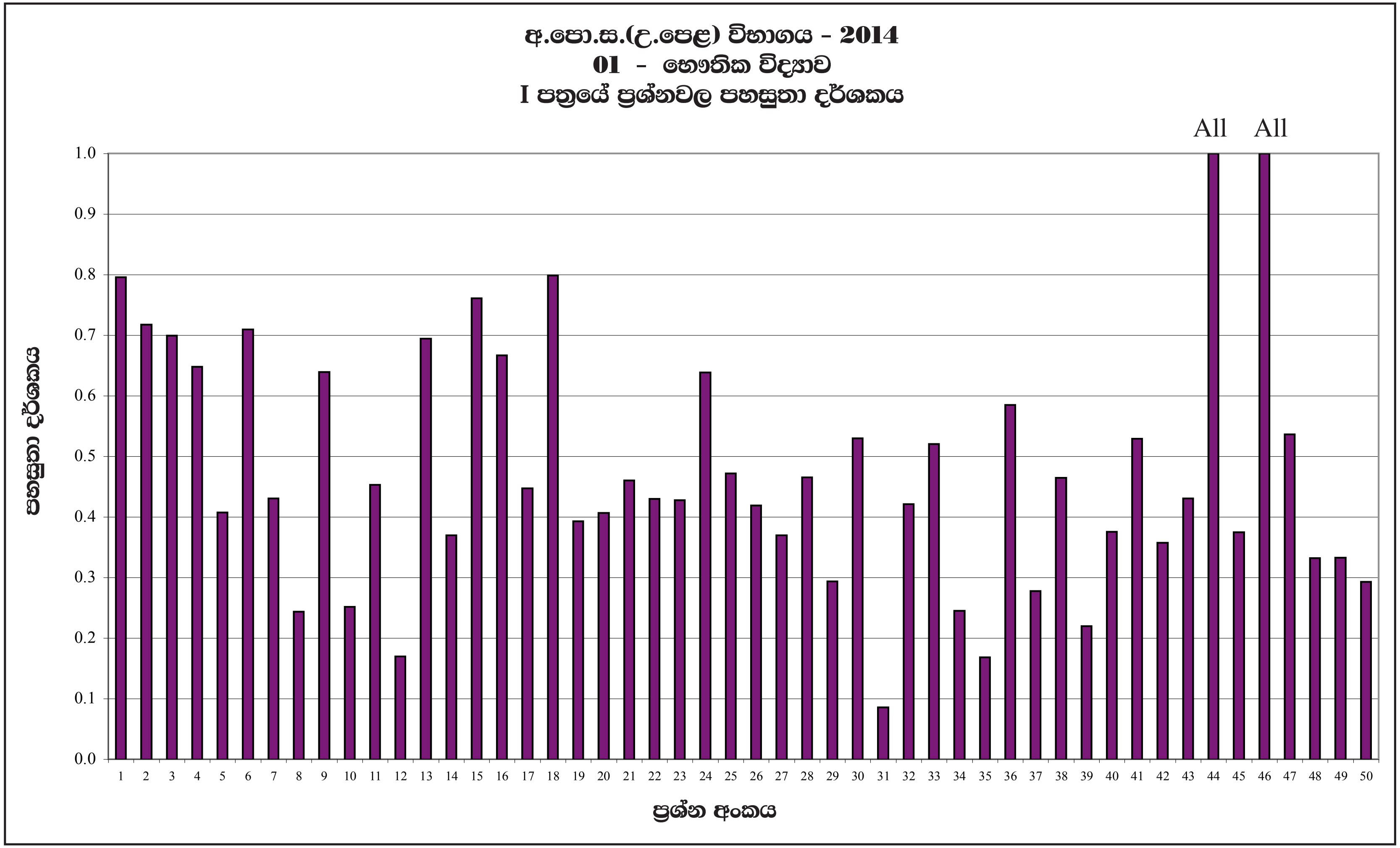
පන්ති ප්‍රාන්තරය	සංඛ්‍යාතය	සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය	සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය	සමුච්චිත සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය
91 - 100	16	0.02	72543	100.00
81 - 90	690	0.95	72527	99.98
71 - 80	3237	4.46	71837	99.03
61 - 70	6535	9.01	68600	94.56
51 - 60	9636	13.28	62065	85.56
41 - 50	14015	19.32	52429	72.27
31 - 40	17860	24.62	38424	52.97
21 - 30	15944	21.98	20554	28.33
11 - 20	4528	6.24	4610	6.35
01 - 10	79	0.11	82	0.11
00 - 00	3	0.00	3	0.00

වගුව 4

එක් එක් පන්ති ප්‍රාන්තරවල ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන් ලකුණු ලබා ගෙන ඇති ආකාරය 4 වගුවෙන් දැක්වේ. උදාහරණයක් ලෙස, 31 – 40 පන්ති ප්‍රාන්තරයේ ලකුණු ලබා ගෙන ඇති සංඛ්‍යාව 17860කි. එය මෙම විෂයට පෙනී සිටි ශිෂ්‍ය සංඛාවෙන් 24.62% කි. මෙම ප්‍රාන්තරයට අදාළ සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය 38424කි. එනම් ලකුණු 40 හෝ ඊට අඩුවෙන් ලබා ගෙන ඇති සංඛ්‍යාව 38424 කි. එම සංඛ්‍යාව මුලු සංඛ්‍යාවෙන් 52.97% කි.

1.3 විෂය සාධනය පිළිබඳ විශ්ලේෂණය

1.3.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සාධනය

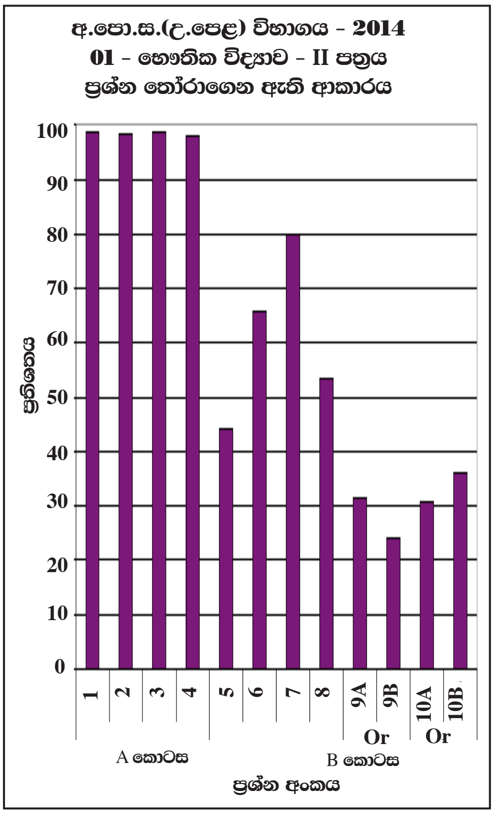


ප්‍රස්තාරය 1 (RD/16/05/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

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

උදා : මෙහි අයදුම්කරුවන් වැඩිම සංඛ්‍යාවක් නිවැරදි ව පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 1 වන හා 18 වන ප්‍රශ්නවලටයි. එහි පහසුතාව 80% බැගින් වේ. එමෙන්ම අයදුම්කරුවන් අඩුම සංඛ්‍යාවක් නිවැරදිව පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 31 වන ප්‍රශ්නයටයි. එහි පහසුතාව 9 % කි.

1.3.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න තෝරාගෙන ඇති ආකාරය

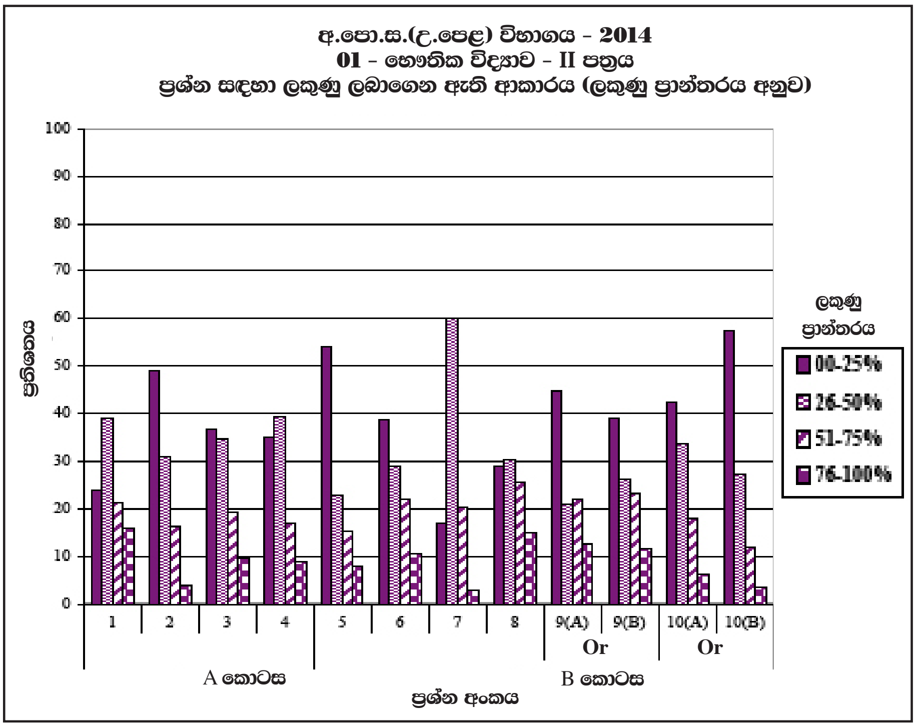


ප්‍රස්තාරය 2 (RD/16/02/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

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. මේවා තෝරාගෙන ඇති ප්‍රතිශත වන්නේ පිළිවෙළින් 80% හා 24% ය.

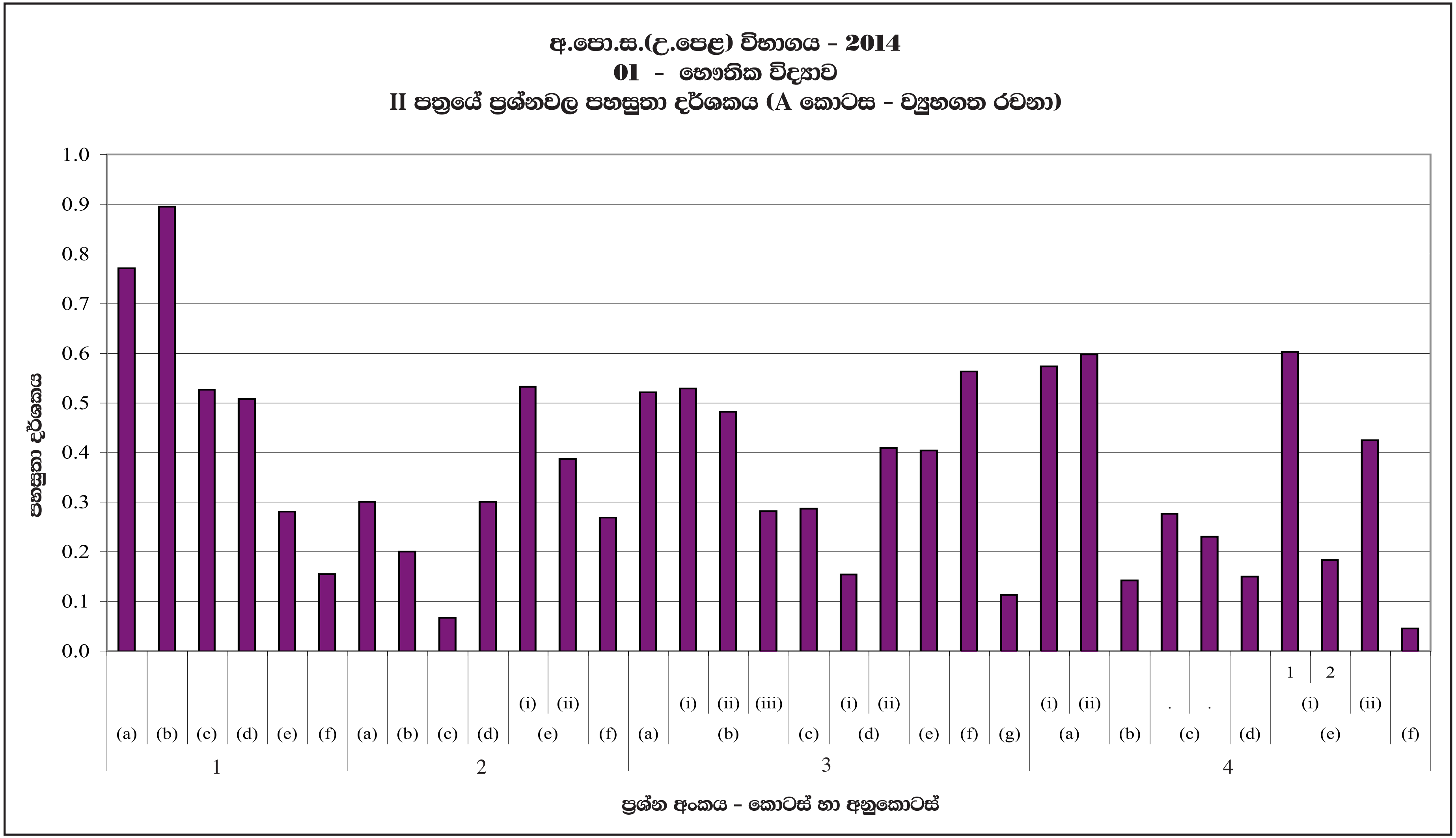
1.3.3 II ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න සඳහා ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය



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

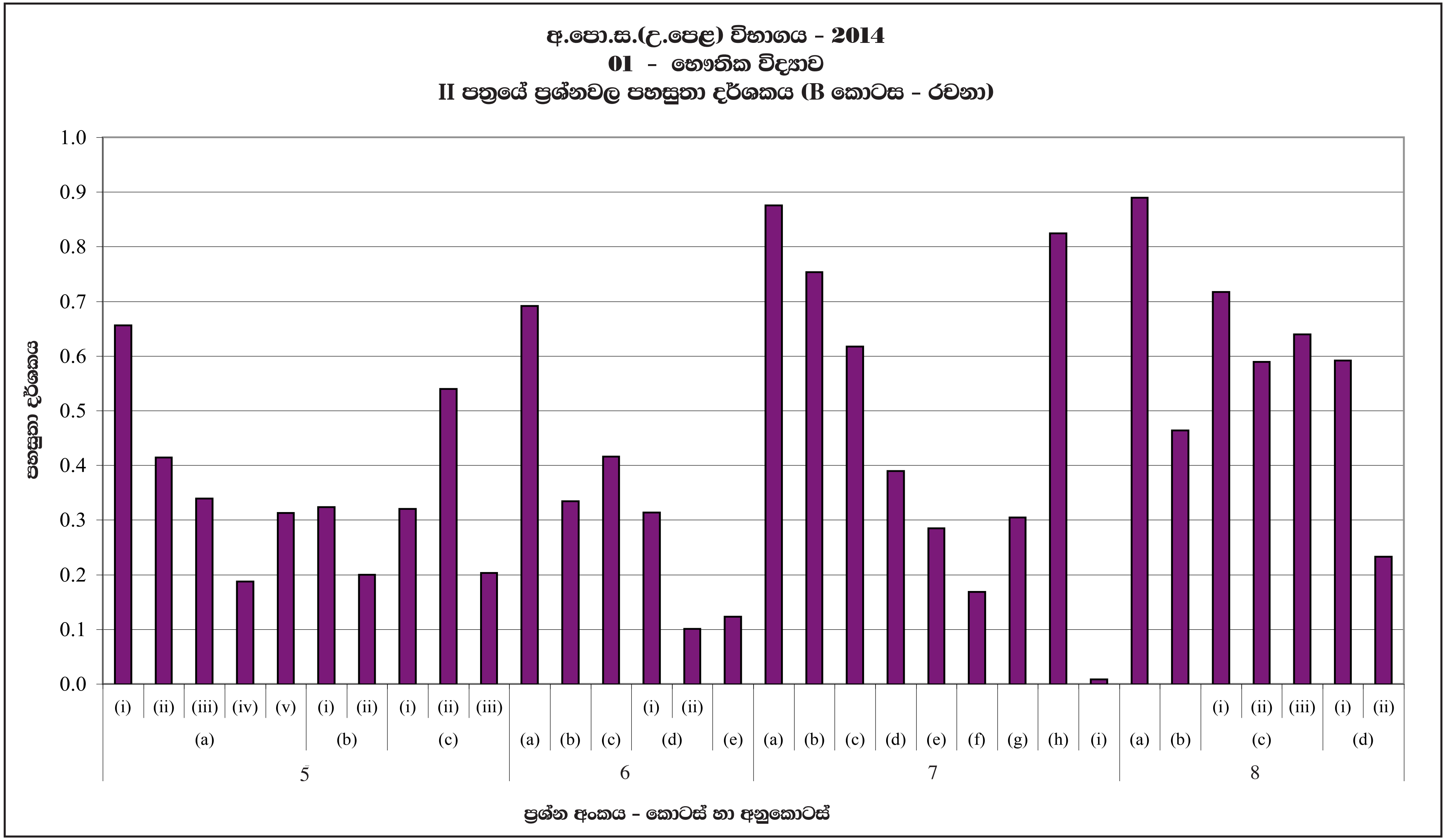
අනිවාර්ය ප්‍රශ්න සඳහා එනම් 1, 2, 3 හා 4 ප්‍රශ්නය සඳහා වෙන් කර ඇති ලකුණු ප්‍රමාණය 10 බැගින් වේ. උදාහරණයක් ලෙස පළමු ප්‍රශ්නය සැලකූ විට එම ලකුණු වලින්, 76%-100% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 8-10 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 16% කි. එම ලකුණුවලින් 51%-75% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 6-7 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 21%කි. එම ලකුණුවලින් 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 24% කි. තෝරා ගැනීමට ඇති ප්‍රශ්න අතර අංක 5, 6, 7, 8, 9A, 9B, 10A හා 10B ප්‍රශ්නය සඳහා වෙන් කර ඇති ලකුණු ප්‍රමාණය 15 බැගින් වේ. 5 වන ප්‍රශ්නය උදාහරණ ලෙස ගත්විට එම ලකුණුවලින් 76%-100% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 12-15 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 7% කි. එම ලකුණුවලින් 51%-75% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 8-11 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 16% කි.

1.3.4 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සාධනය



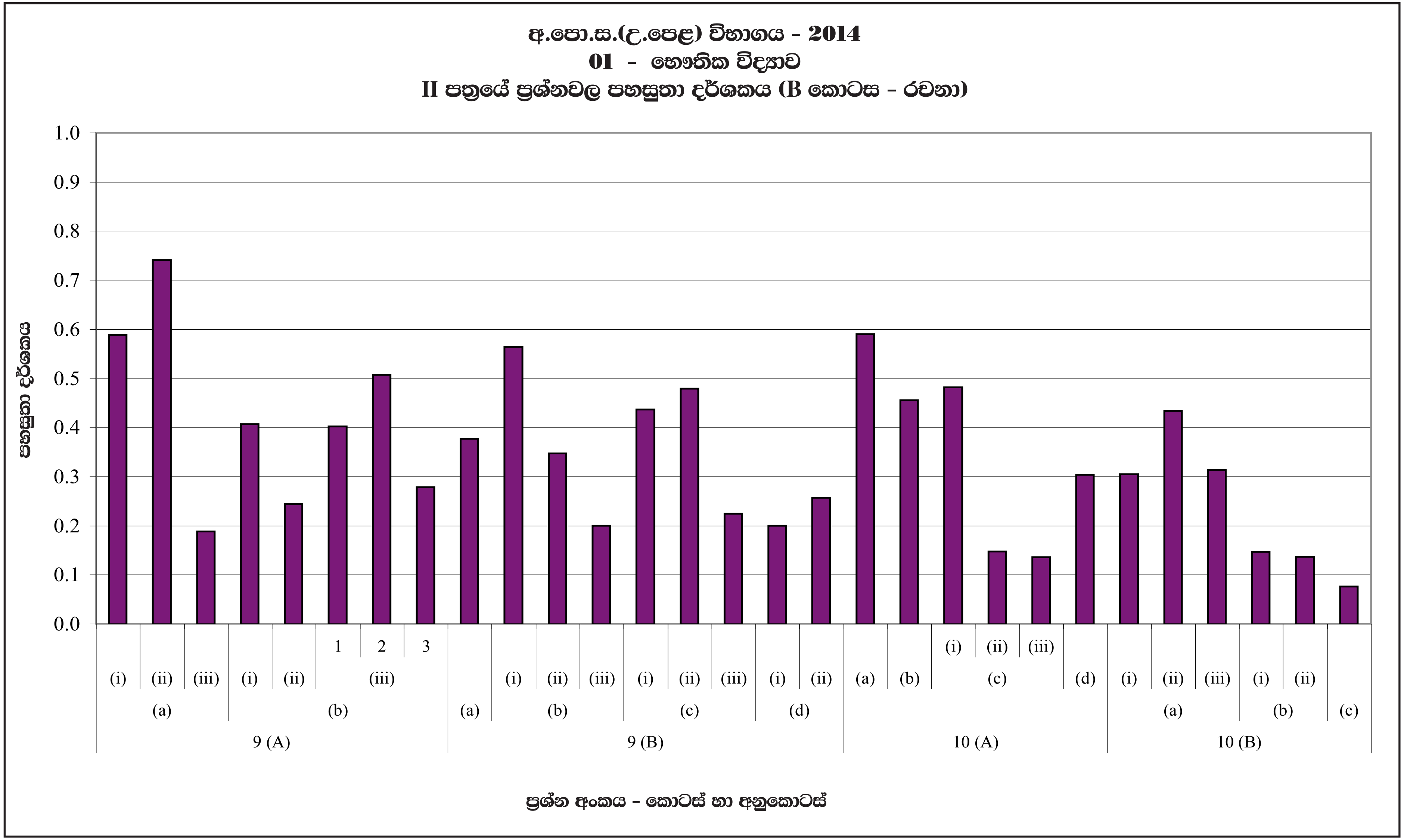
ප්‍රස්තාරය 4.1 (RD/16/04/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

II පත්‍රයේ A කොටසේ (ව්‍යුහගත රචනා) එක් එක් ප්‍රශ්නයේ එක් එක් කොටසේ පහසුතා දර්ශක මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත. උදාහරණයක් ලෙස 1 ප්‍රශ්නයෙහි (*d*) කොටසෙහි පහසුතාව 51% වන අතර (*e*) කොටසෙහි පහසුතාව 28% ක් පමණි.



ප්‍රස්තාරය 4.2

II පත්‍රයේ B කොටසේ (රචනා) අංක 5 සිට 8 දක්වා ප්‍රශ්නවල එක් එක් කොටසේ පහසුතා දර්ශක මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත. උදාහරණ ලෙස 7 වන ප්‍රශ්නයෙහි (a) කොටසෙහි පහසුතාව 88% ක් වන අතර (i) කොටසෙහි පහසුතාව 1% ක් වේ.



ප්‍රස්තාරය 4.3

II පත්‍රයේ B කොටසේ 9(A) සිට 10(B) දක්වා ප්‍රශ්නවල එක් එක් කොටසේ පහසුතා දර්ශක මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත. උදාහරණ ලෙස 10A ප්‍රශ්නයෙහි (a) කොටසෙහි පහසුතාව 59% ක් වන අතර (c)(iii) කොටසෙහි පහසුතාව 13% ක් පමණි.

II කොටස

2. ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.1.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය

- ⋆ කාලය පැය 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. ඒකක පමණක් සැලකීමේ දී පහත සඳහන් කුමන රාශිය, ඉතිරි ඒවායින් වෙනස් වේ ද?

(1) භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය (2) යාන්ත්‍රික විභව ශක්තිය (3) අභ්‍යන්තර ශක්තිය
(4) කාර්යය (5) ක්ෂමතාව

2. පහත කුමන රාශිය/රාශීන් මාන රහිත වේ ද?

(A) සාපේක්ෂ ප්‍රවේගය
(B) සාපේක්ෂ ඝනත්වය
(C) සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය

(1) A පමණි. (2) A සහ B පමණි. (3) B සහ C පමණි.
(4) A සහ C පමණි. (5) A, B සහ C සියල්ල ම.

3. අන්වායාම තරංග ආකාරයට ප්‍රචාරණය වන්නේ පහත දැක්වෙන ඒවායින් කවරක් ද?

(1) ලේසර් ආලෝකය (2) X- කිරණ (3) අතිධ්වනි තරංග
(4) සූක්ෂ්ම තරංග (Microwaves) (5) රේඩියෝ තරංග

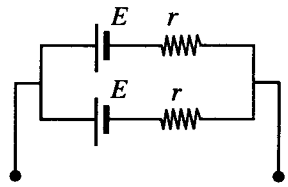
4. ගිටාරයක් වාදනය කරන විට එය

(1) කම්බි මත අන්වායාම ප්‍රගමන තරංග නිපදවන අතර වාතයේ අන්වායාම ප්‍රගමන තරංග නිපදවයි.
(2) කම්බි මත තීර්යක් ප්‍රගමන තරංග නිපදවන අතර වාතයේ අන්වායාම ප්‍රගමන තරංග නිපදවයි.
(3) කම්බි මත අන්වායාම ස්ථාවර තරංග නිපදවන අතර වාතයේ තීර්යක් ප්‍රගමන තරංග නිපදවයි.
(4) කම්බි මත තීර්යක් ස්ථාවර තරංග නිපදවන අතර වාතයේ අන්වායාම ප්‍රගමන තරංග නිපදවයි.
(5) කම්බි මත තීර්යක් ස්ථාවර තරංග නිපදවන අතර වාතයේ තීර්යක් ස්ථාවර තරංග නිපදවයි.

5. සංයුක්ත අණ්වීක්ෂයක් සම්බන්ධ ව පහත සඳහන් ප්‍රකාශ අතුරෙන් කුමක් සත්‍ය **නොවේ ද?**

(1) එයට උත්තල කාච දෙකක් ඇත.
(2) අවනෙත මගින් සාදන වස්තුවේ ප්‍රතිබිම්බය තාත්වික ය.
(3) කාච අතර පරතරය අවනෙතෙහි හෝ උපනෙතෙහි නාභි දුරට වඩා බොහෝ විශාල ය.
(4) අණ්වීක්ෂය මගින් සාදන අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බයකි.
(5) පරීක්ෂා කළ යුතු වස්තුව අවනෙතෙහි නාභි දුර තුළ තැබිය යුතු ය.

6. රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට සම්බන්ධ කර ඇති, එක් එක් හි වි.ගා.බ. E සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r වන කෝෂ දෙකක් සමක වන්නේ,



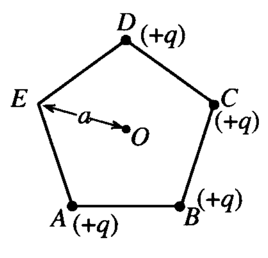
(1) වි.ගා.බ. E සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r වන තනි කෝෂයකට ය.
(2) වි.ගා.බ. $2E$ සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $2r$ වන තනි කෝෂයකට ය.
(3) වි.ගා.බ. $2E$ සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r වන තනි කෝෂයකට ය.
(4) වි.ගා.බ. E සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $\frac{r}{2}$ වන තනි කෝෂයකට ය.
(5) වි.ගා.බ. E සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $2r$ වන තනි කෝෂයකට ය.

7. අරයයන් $R_1 = r$ සහ $R_2 = 2r$ වූ ආරෝපිත සන්නායක ගෝල දෙකක් සිහින් සන්නායක කම්බියක් මගින් සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. සම්බන්ධ කළ පසු ගෝල දෙක මත ආරෝපණ පිළිවෙළින් Q_1 සහ Q_2 ද අනුරූප පෘෂ්ඨීක ආරෝපණ ඝනත්ව පිළිවෙළින් σ_1 හා σ_2 ද වේ නම්, එවිට

(1) $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{1}{2}$ (2) $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = 2$ (3) $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{2}, \ \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = 2$

(4) $Q_1 = Q_2, \sigma_1 = \sigma_2$ (5) $\frac{Q_1}{Q_2} = 2, \ \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{1}{2}$

8. එක් එක් හි ආරෝපණය $+q$ වූ අංශු හතරක් සවිධි පංචාස්‍රයක ශීර්ෂ හතරක් මත රූපයේ පෙනෙන ආකාරයට තබා ඇත. පංචාස්‍රයේ O කේන්ද්‍රයේ සිට ශීර්ෂයකට ඇති දුර a වේ. පංචාස්‍රයේ කේන්ද්‍රයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව



(1) OE දිශාවට $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 a^2}$ වේ. (2) EO දිශාවට $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 a^2}$ වේ.

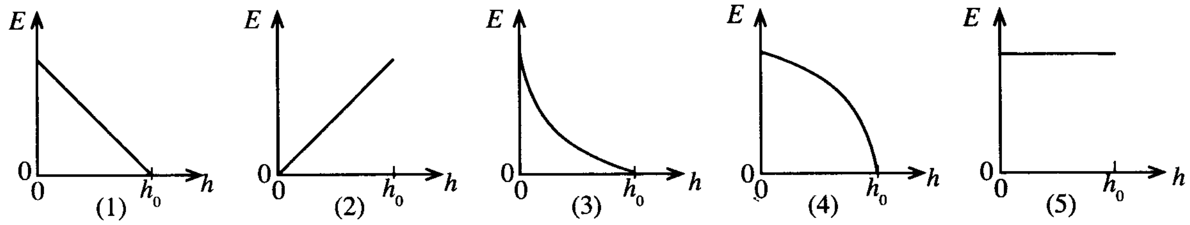
(3) OE දිශාවට $\frac{q}{\pi\varepsilon_0 a^2}$ වේ. (4) EO දිශාවට $\frac{q}{\pi\varepsilon_0 a^2}$ වේ.

(5) ශූන්‍ය වේ.

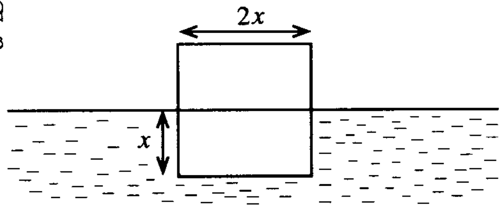
9. ස්කන්ධය M සහ අරය R වන තුනී මුදුවක් එහි කේන්ද්‍රය හරහා එහි තලයට ලම්බක ව ගමන් කරන අක්ෂයක් වටා තිරස් තලයක නියත ω කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වෙමින් පවතී. දැන් එක් එක් හි ස්කන්ධය m වූ කුඩා ස්කන්ධ දෙකක් මුදුවේ විෂ්කම්භයක ප්‍රතිවිරුද්ධ කෙළවර වලට සිරුවෙන් සම්බන්ධ කළහොත් පද්ධතියේ නව කෝණික ප්‍රවේගය වන්නේ,

(1) $\frac{\omega M}{M+2m}$ (2) $\frac{\omega(M+2m)}{M}$ (3) $\frac{\omega M}{M+m}$ (4) $\frac{\omega(M-2m)}{M+2m}$ (5) $\frac{\omega(M+m)}{M}$

10. පොළොවේ සිට h_0 උසකින් පිහිටි ස්ථානයක සිට ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් නිදහසේ අතහරිනු ලැබේ. පොළොවේ සිට මනිනු ලබන h උස සමග අංශුවේ චාලක ශක්තියේ (E) විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

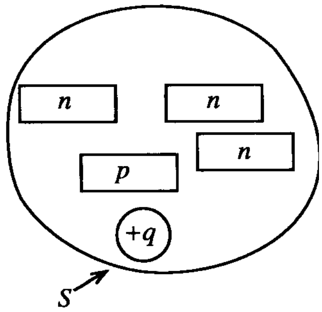


11. ස්කන්ධය M වූ සහ පැත්තක දිග $2x$ වූ ඝන ප්ලාස්ටික් ඝනකයක් එහි පැත්තක දිගෙන් අර්ධයක් ගිලී පවතින සේ රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ජලයේ පා වේ. මෙම ඝනකය දැන් ස්කන්ධය M වූ ද බාහිර පැත්තක දිග $8x$ වූ ද ඇතුළත හිස් ඝනකයක් බවට පරිවර්තනය කළහොත් එය ජලය තුළ ගිලෙන ගැඹුර වන්නේ,



(1) $\frac{x}{2}$ (2) $\frac{x}{4}$ (3) $\frac{x}{8}$
(4) $\frac{x}{16}$ (5) $\frac{x}{32}$

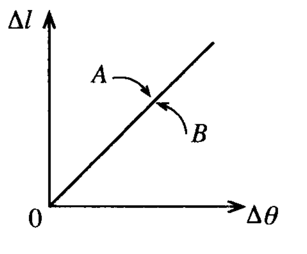
12. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි S ගවුසීය පෘෂ්ඨයක් මගින් $+q$ ආරෝපණයක් රැගත් ලෝහ ගෝලයක්, එක් එක් හි $-q$ ආරෝපණයකට අනුරූප නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවක් සහිත n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කැබලි තුනක් සහ $+q$ ආරෝපණයකට අනුරූප කුහර සංඛ්‍යාවක් සහිත p වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කැබැල්ලක් අන්තර්ගත කරගෙන ඇත. පෘෂ්ඨය හරහා සම්පූර්ණ විද්‍යුත් ස්‍රාවය ශුන්‍ය කළ හැක්කේ



(A) එක් n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කැබැල්ලක් ඉවත් කිරීමෙනි.
(B) එම කුහර සාන්ද්‍රණය ම සහිත තවත් p වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කැබැල්ලක් එකතු කිරීමෙනි.
(C) ආවරණ පරිමාව තුළට පිටත සිට $-q$ ආරෝපණයක් රැගත් ලෝහ ගෝලයක් රැගෙන ඒමෙනි.

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

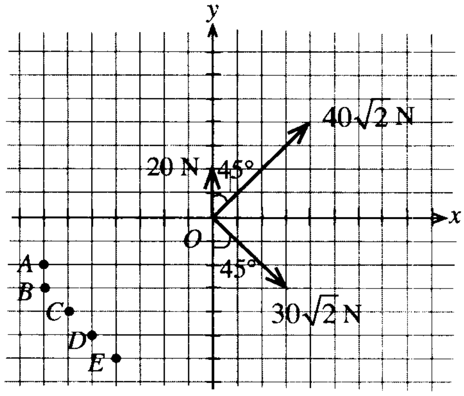
13. කාමර උෂ්ණත්වයේ ඇති A සහ B ලෝහ දඬු දෙකක් එකට රත් කර ඒවායේ ප්‍රසාරණ Δl, වැඩි වන උෂ්ණත්වය $\Delta\theta$ සමග ප්‍රස්තාරගත කළ විට එම වක්‍ර දෙක, රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි එක මත එක පිහිටන බව පෙනිණ.



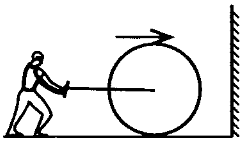
මෙය සිදු විය හැක්කේ
(1) දඬු දෙක ම එක ම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදා ඇති නම් පමණි.
(2) A හි දිග B හි දිගට සමාන නම් පමණි.
(3) A හි රේඛීය ප්‍රසාරණතාව B හි එම අගයට සමාන නම් පමණි.
(4) දඬු දෙක ම සඳහා 'රේඛීය ප්‍රසාරණතාව × මුල් දිග' ගුණිතය එක සමාන නම් පමණි.
(5) දඬු දෙක එකට රත් කළහොත් පමණි.

14. 20 N, $40\sqrt{2}$ N සහ $30\sqrt{2}$ N වූ ඒක තල බල තුනක් $x-y$ ඛණ්ඩාංක පද්ධතියක O මූල ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටි අංශුවක් මත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ක්‍රියා කරන්නේ නම්, අංශුව නිශ්චල ව තබා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය බලය නිරූපණය කරනු ලබන දෛශිකය වන්නේ,

(1) OA (2) OB
(3) OC (4) OD
(5) OE



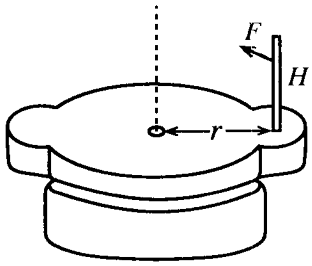
15.



රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත $1\ \mathrm{m\ s^{-1}}$ ක නියත ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන ස්කන්ධය 500 kg වූ බර රෝලරයක් සුමට සිරස් බිත්තියක් මත ගැටී 0.5 s තුළ දී නතර වේ. රෝලරය මගින් බිත්තිය මත ඇති කරන ලද තිරස් බලය වන්නේ,

(1) 5 000 N (2) 3 000 N (3) 2 000 N
(4) 1 000 N (5) 500 N

16. සාම්ප්‍රදායික ධාන්‍ය අඹරණයක් (කුරහන් ගලක්) පැතලි ගල් දෙකකින් සමන්විත ය. ඉහළින් පිහිටි ගල, එහි භ්‍රමණ අක්ෂයේ සිට r දුරකින් සවිකරන ලද H මිට මත විශාලත්වය F වූ තිරස් බලයක් යෙදීම මගින් රූපයේ පෙනෙන පරිදි පහළින් පිහිටි නිශ්චල ගල මත කරකවනු ලැබේ. බලය සැමවිට ම යොදන්නේ මිටෙහි චලිතයේ දිශාවට සමාන්තර දිශාවට නම් ද භ්‍රමණ කාලාවර්තය T නම් ද වැයවන ක්ෂමතාව වන්නේ,



(1) $\frac{\pi r F}{T}$ (2) $\frac{2\pi r F}{T}$ (3) $\frac{rF}{T}$

(4) $\frac{F}{\pi r^2 T}$ (5) $\pi r^2 FT$

17. විකිරණශීලී ද්‍රව්‍යයකට මිනිත්තු 60 ක අර්ධ ආයු කාලයක් ඇත. පැය 3ක කාලයක් තුළ ද්‍රව්‍යයේ **ක්ෂය වූ භාගය** ප්‍රතිශතයක් වශයෙන්,

(1) 8.75% ක් වේ. (2) 12.5% ක් වේ. (3) 66.6% ක් වේ. (4) 78.3% ක් වේ. (5) 87.5% ක් වේ.

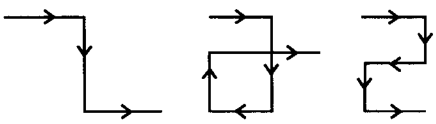
18. යන්ත්‍රයකින් ජනනය වන ශබ්දයේ තීව්‍රතාව $10^{-2}\ \mathrm{W\,m^{-2}}$ වේ. ශබ්ද බාධකයක් යොදා ගැනීම මගින් ශබ්දයේ තීව්‍රතාව $10^{-6}\ \mathrm{W\,m^{-2}}$ දක්වා අඩු කරනු ලැබේ. ශබ්ද තීව්‍රතා මට්ටමෙහි අඩු වීම කොපමණ ද?

(1) 160 dB (2) 100 dB (3) 60 dB (4) 40 dB (5) 25 dB

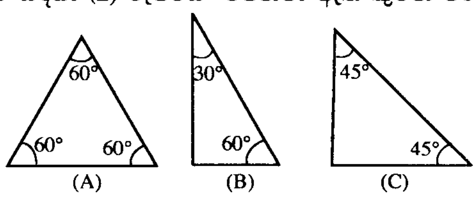
19. වස්තුවක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් තිරයක් මත ලබා ගැනීමට උත්තල කාචයක් භාවිත කරයි. තිරය කාචයේ සිට 30 cm දුරකින් පිහිටන අතර වස්තුව කාචයේ සිට 20 cm දුරකින් පිහිටයි. දැන් මෙම කාචය දුරස්ථ ගසක ප්‍රතිබිම්බය තිරය මත නාභිගත කිරීමට භාවිත කළේ නම්, කාචය සහ ගසෙහි ප්‍රතිබිම්බය අතර දුර වන්නේ,

(1) 12 cm (2) 24 cm (3) 50 cm (4) 60 cm (5) 90 cm

20. (1) රූපයේ දී ඇති සියලු ම ආකාරවලට ආලෝක කිරණයක් නැමීම සඳහා (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති කුමන වර්ගවල වීදුරු ප්‍රිස්ම භාවිත කළ හැකි ද?



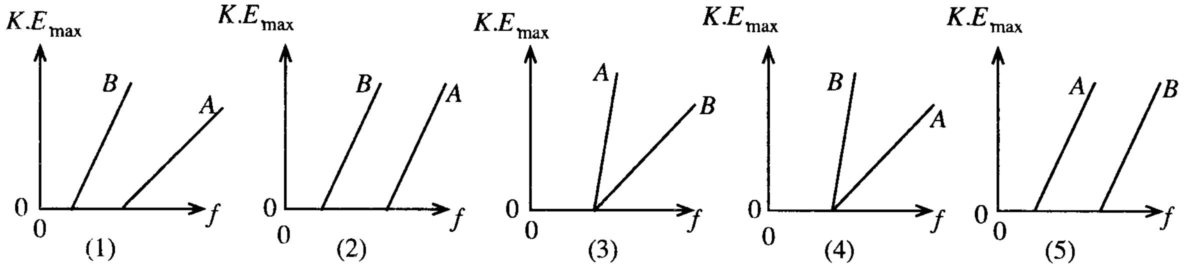
(1) රූපය



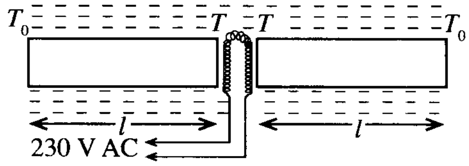
(2) රූපය

(1) A වර්ගය පමණි. (2) B වර්ගය පමණි. (3) C වර්ගය පමණි.
(4) A සහ C වර්ග පමණි. (5) B සහ C වර්ග පමණි.

21. A සහ B ලෝහ දෙකකට අනුරූප කාර්ය ශ්‍රිත පිළිවෙළින් W_1 සහ W_2 වන අතර $W_1 > W_2$ වේ. සංඛ්‍යාතය f වන ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්බයක් භාවිත කර A සහ B මගින් සාදන ලද පෘෂ්ඨ දෙකක් වෙන වෙන ම ප්‍රදීපනය කරන ලදී. A සහ B ලෝහ මගින් සෑදූ පෘෂ්ඨ සඳහා, පතිත ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය (f) සමග විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයන්ගේ උපරිම චාලක ශක්තියේ ($K.E_{max}$) විචලනය වඩාත් ම නිවැරදි ව දැක්වෙන්නේ පහත කුමන ප්‍රස්තාරයෙන් ද?

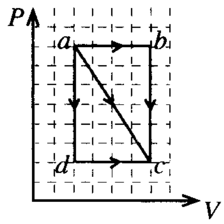


22. ඒකාකාර හරස්කඩක් සහිත සර්වසම ලෝහ දඬු දෙකක කෙළවරවල් දෙකක් එකිනෙකට ඉතා ආසන්නව තබා, එම කෙළවරවල් P (වොට්) නියත ශීඝ්‍රතාවයකින් තාපය සපයන විද්‍යුත් තාප මූලාවයවයකින් රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට රත් කරනු ලැබේ. දඬු පෙන්වා ඇති ආකාරයට හොඳින් තාප පරිවරණය කර ඇති අතර අනවරත අවස්ථාවේ දී පරිසරයට නිරාවරණය වී ඇති නිදහස් කෙළවරවල් හි උෂ්ණත්වය T_0 වේ. මූලාවයවය ජනනය කරන සම්පූර්ණ තාප ශක්තිය දඬු දෙක මගින් සමාන ව උරාගන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න. l, A සහ k යනු පිළිවෙළින් දණ්ඩක දිග, හරස්කඩ වර්ගඵලය සහ තාප සන්නායකතාව නම්, අනවරත අවස්ථාවේ දී දඬුවල මූලාවයවයට ආසන්න කෙළවරවල උෂ්ණත්වය T කුමක් ද?



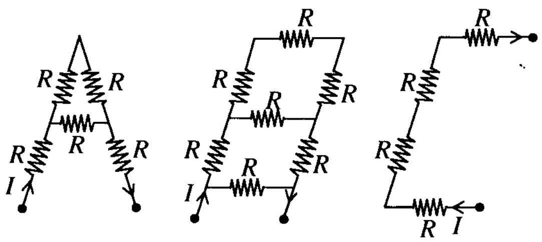
(1) $T = T_0 + \frac{Pl}{kA}$ (2) $T = T_0 + \frac{Pl}{2kA}$ (3) $T = T_0 + \frac{2Pl}{kA}$ (4) $T = 2T_0$ (5) $T = 2\left(T_0 + \frac{Pl}{kA}\right)$

23. P–V සටහනේ දී ඇති ආකාරයට පරිපූර්ණ වායුවකට adc, ac සහ abc යන තාපගතික පථ තුනක් ඔස්සේ a අවස්ථාවේ සිට c අවස්ථාව දක්වා ප්‍රසාරණය විය හැක. ඉහත පථවලින් කුමන පථය ඔස්සේ වැඩි ම තාප හුවමාරුවක් සිදු වේ ද?



(1) adc පථය ඔස්සේ
(2) ac පථය ඔස්සේ
(3) abc පථය ඔස්සේ
(4) adc සහ ac පථ ඔස්සේ සමාන ව
(5) adc සහ abc පථ ඔස්සේ සමාන ව

24.



(A) (B) (C)

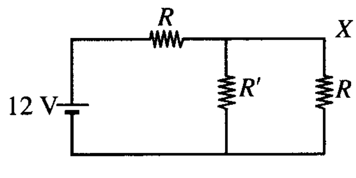
ඉහත රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට A, B සහ C ප්‍රතිරෝධක ජාල හරහා එක ම I ධාරාව යවනු ලැබේ. ජාලවල ඇති සියලු ම ප්‍රතිරෝධක සමාන විශාලත්වයෙන් යුතු වේ නම්, උපරිම ක්ෂමතාව

(1) A ජාලය මගින් පරිභෝජනය කෙරේ.
(2) B ජාලය මගින් පරිභෝජනය කෙරේ.
(3) C ජාලය මගින් පරිභෝජනය කෙරේ.
(4) A සහ B ජාල මගින් සමාන ව පරිභෝජනය කෙරේ.
(5) B සහ C ජාල මගින් සමාන ව පරිභෝජනය කෙරේ.

25. ප්‍රතිරෝධය $5\,\Omega$ සහිත 5 W ඉලෙක්ට්‍රොනික මෙවලමක් 230 V වූ ප්‍රධාන සැපයුමකින් පරිණාමකයක් හරහා ලබා ගන්නා ජවය මගින් ක්‍රියාත්මක කරනු ලැබේ. පරිණාමකයේ $\frac{\text{ප්‍රාථමික දඟරයේ පොට සංඛ්‍යාව}}{\text{ද්විතීයික දඟරයේ පොට සංඛ්‍යාව}}$ අනුපාතය වන්නේ,

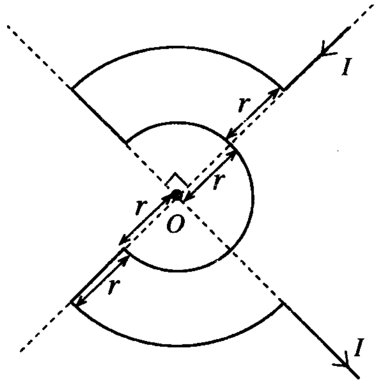
(1) 46 (2) 23 (3) $\frac{10}{23}$ (4) $\frac{1}{23}$ (5) $\frac{1}{46}$

26. පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි R' ඉවත් කළ විට X හි වෝල්ටීයතාව 4 V ප්‍රමාණයකින් වැඩි වන බව සොයා ගන්නා ලදී. R' හි ප්‍රතිරෝධය සමාන වන්නේ,



(1) $4R$ ට ය. (2) R ට ය. (3) $\frac{R}{2}$ ට ය.
(4) $\frac{R}{4}$ ට ය. (5) $\frac{R}{6}$ ට ය.

27. කම්බි කැබැල්ලක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි නමා එය තුළින් පෙන්වා ඇති දිශාවට I ධාරාවක් යවනු ලැබේ. O ලක්ෂ්‍යයේ චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයෙහි විශාලත්වය වන්නේ,



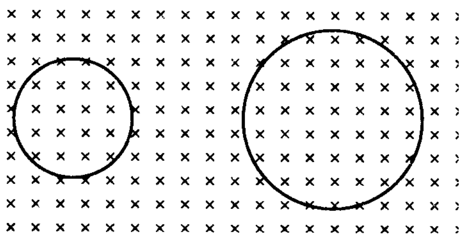
(1) $\frac{\mu_0 I}{4r}$ (2) $\frac{\mu_0 I}{8r}$ (3) $\frac{3\mu_0 I}{2r}$

(4) $\frac{\mu_0 I}{2r}$ (5) $\frac{3\mu_0 I}{8r}$

28. සර්වසම තන්තු දෙකක් වෙන් වෙන් ව T ආතතියකට යටත් කර ඇත. මැදින් පෙළූ විට එක් එක් තන්තුව f සංඛ්‍යාතයකින් යුත් තරංග නිපදවයි. දැන්, එක් තන්තුවක පමණක් ආතතිය $0.81T$ දක්වා අඩු කර තන්තු දෙක ම එක විට මැදින් පෙළුවහොත්, තත්පරයක දී නුගැසුම් පහක් ඇසිය හැකි ය. f හි අගය වන්නේ,

(1) 25 Hz (2) 50 Hz (3) 75 Hz (4) 90 Hz (5) 100 Hz

29. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සහ ප්‍රෝටෝනයක් ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක බලපෑම යටතේ රූපයේ දැක්වෙන වෘත්තාකාර පථවල (පරිමාණයට ඇඳ නැත) සමාන වේගවලින් ගමන් කරයි. චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව කඩදාසියේ තලයට ලම්බක ව එය තුළට වේ නම්,



(1) ඉලෙක්ට්‍රෝනය දක්ෂිණාවර්ත ව කුඩා වෘත්තාකාර පථයේ ගමන් කරන අතර ප්‍රෝටෝනය වාමාවර්ත ව විශාල වෘත්තාකාර පථයේ ගමන් කරයි.

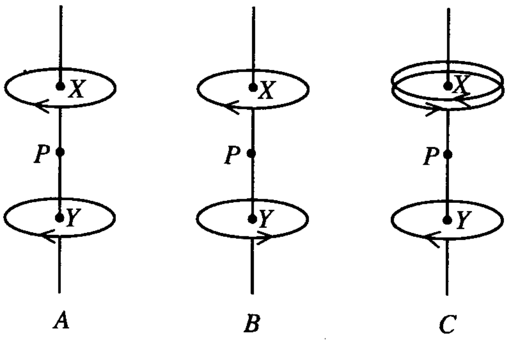
(2) ඉලෙක්ට්‍රෝනය වාමාවර්ත ව කුඩා වෘත්තාකාර පථයේ ගමන් කරන අතර ප්‍රෝටෝනය දක්ෂිණාවර්ත ව විශාල වෘත්තාකාර පථයේ ගමන් කරයි.

(3) ඉලෙක්ට්‍රෝනය දක්ෂිණාවර්ත ව විශාල වෘත්තාකාර පථයේ ගමන් කරන අතර ප්‍රෝටෝනය වාමාවර්ත ව කුඩා වෘත්තාකාර පථයේ ගමන් කරයි.

(4) ඉලෙක්ට්‍රෝනය වාමාවර්ත ව විශාල වෘත්තාකාර පථයේ ගමන් කරන අතර, ප්‍රෝටෝනය දක්ෂිණාවර්ත ව කුඩා වෘත්තාකාර පථයේ ගමන් කරයි.

(5) ඉලෙක්ට්‍රෝනය වාමාවර්ත ව කුඩා වෘත්තාකාර පථයේ ගමන් කරන අතර ප්‍රෝටෝනය වාමාවර්ත ව විශාල වෘත්තාකාර පථයේ ගමන් කරයි.

30. සිරස් අක්ෂ වටා කේන්ද්‍රගත වූ A, B සහ C නම් වෘත්තාකාර පුඩු සැකසුම් තුනක ඇති සර්වසම පුඩු, රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති දිශා ඔස්සේ සමාන ධාරා රැගෙන යයි. C සැකැස්මෙහි X පොදු කේන්ද්‍රය කොටගත් එකිනෙකින් වෙන් වූත් ඉතා ආසන්න වූත් පුඩු දෙකක් ඇත. සැකසුම් තුනෙහි ම පුඩු, XY සමාන දුරකින් වෙන් වී ඇති අතර P යනු XY හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වේ. A, B සහ C සැකසුම්වල P හි චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වවල විශාලත්ව පිළිවෙළින් B_A, B_B සහ B_C වේ නම්, එවිට

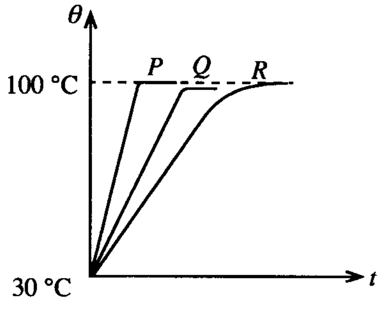


(1) $B_A > B_B > B_C$ (2) $B_A > B_C > B_B$

(3) $B_B > B_C > B_A$ (4) $B_C > B_B > B_A$

(5) $B_C > B_A > B_B$

31. 30 °C කාමර උෂ්ණත්වයේ තබා ඇති 0 - 110 °C උෂ්ණත්ව පරාසයක් සහිත P, Q සහ R නම් වෙනස් වර්ගවල උෂ්ණත්වමාන තුනක් 100 °C හි පවත්වාගෙන යනු ලබන විශාල තෙල් බඳුනකට කාලය $t = 0$ දී එකවර ම ඇතුල් කර ඒවායේ පාඨාංක (θ) කාලය (t) සමග සටහන් කර ගන්නා ලදී. රූපයේ වක්‍රවල පෙන්වා ඇත්තේ උෂ්ණත්වමාන තුන සඳහා t සමග θ හි විචලනයයි. වක්‍ර තුන විශ්ලේෂණය කිරීමෙන් පසු උෂ්ණත්වමාන පිළිබඳ ව කර ඇති පහත සඳහන් නිගමන සලකා බලන්න.



(A) P වඩාත් ම සංවේදී උෂ්ණත්වමානය වේ.

(B) P සහ R උෂ්ණත්වමාන නිරවද්‍ය වන නමුත් Q එසේ නොවේ.

(C) R උෂ්ණත්වමානයේ පරිමාණය රේඛීය නොවේ.

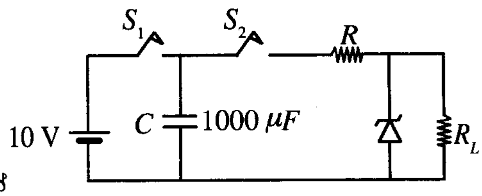
ඉහත නිගමන අතුරෙන්,

(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.

32. පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි සෙනර් දියෝඩයේ බිඳ වැටුම් වෝල්ටීයතාව 5 V වේ. R_L යනු සුදුසු ප්‍රතිරෝධකයකි. S_1 ස්විච්චිය වසා S_2 ස්විච්චිය විවෘත කර පළමු ව C ධාරිත්‍රකය 10 V දක්වා ආරෝපණය කරනු ලැබේ. ඉනික්බිතිව S_1 විවෘත කර S_2 වසා දමනු ලැබේ. S_2 වැසූ පසු පරිපථයේ ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳ ව කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



(A) ධාරිත්‍රකයේ වෝල්ටීයතාව 5 V ට වඩා ප්‍රමාණවත් ලෙස ඉහළින් පවතින තුරු R_L හරහා වෝල්ටීයතාව 5 V වේ.

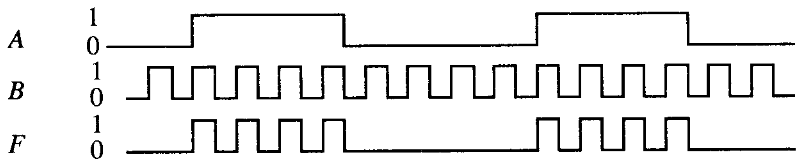
(B) R_L හරහා වෝල්ටීයතාව නියත ව පවතින කාල පරාසය ධාරිතාවේ අගය මත රඳා නොපවතී.

(C) R හරහා විභව බැස්ම කාලය සමග ක්‍රමයෙන් අඩු වේ.

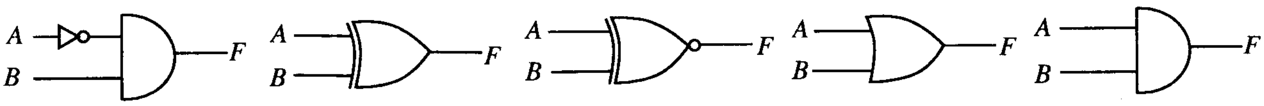
ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

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

33. පහත (1) සිට (5) තෙක් දී ඇති පරිපථ සඳහා යොදා ඇති තාර්කික ප්‍රදානයන් A සහ B මගින් නිරූපණය කර ඇති අතර පරිපථය මගින් අපේක්ෂිත ප්‍රතිදානය F මගින් නිරූපණය කර ඇත.



පහත (1) සිට (5) තෙක් පරිපථ අතුරෙන් කුමන පරිපථය අපේක්ෂිත ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි ද?



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

34. *npn* ට්‍රාන්සිස්ටරයක් සහ *n* චැනල සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආචරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් (JFET) පිළිබඳ ව පහත දැක්වෙන කුමක් සත්‍ය **නොවේ ද?**

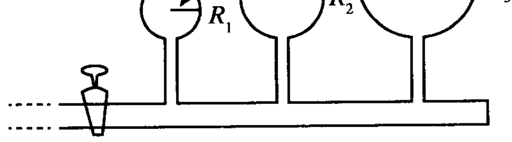
	npn ට්‍රාන්සිස්ටරය	*n*-චැනල JFET
(1)	*pn* සන්ධි දෙකක් ඇත.	එක් *pn* සන්ධියක් පමණක් ඇත.
(2)	ක්‍රියාකාරී විධියේ ක්‍රියාත්මක වන විට පාදම-විමෝචක සන්ධිය ඉදිරි නැඹුරු කර ඇත.	ක්‍රියාකාරිත්වයේ දී ද්වාර-ප්‍රභව සන්ධිය පසු නැඹුරු කර ඇත.
(3)	ට්‍රාන්සිස්ටර සංකේතයේ විමෝචකය මත ඊතලයක් ලකුණු කර ඇත.	ට්‍රාන්සිස්ටර සංකේතයේ ප්‍රභවය මත ඊතලයක් ලකුණු කර ඇත.
(4)	ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වයේ දී නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන සහ කුහර යන දෙවර්ගය ම සහභාගි වේ.	නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන පමණක් ක්‍රියාකාරිත්වයේ දී සහභාගි වේ.
(5)	සංග්‍රාහකය හරහා ධාරාවේ විශාලත්වය පාදම-විමෝචක වෝල්ටීයතාව මත රඳා පවතී.	චැනලය හරහා ධාරාවේ විශාලත්වය ද්වාර-ප්‍රභව වෝල්ටීයතාව මත රඳා පවතී.

35. උස 0.016 m වන, විශාල පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලයකින් යුත්, දුස්ස්‍රාවිතාව 0.072 Pa s වන ලිහිසි තෙලකින් පුරවා ඇති දිග තිරස් සෘජුකෝණාස්‍රාකාර නළයක කොටසක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. නළයේ ඉහළ සහ පහළ පෘෂ්ඨ අතර මධ්‍ය තලය ඔස්සේ වර්ගඵලය 0.4 m^2 වන ඉතා තුනී P තහඩුවක් 0.02 m s^{-1} ක ප්‍රවේගයකින් රූපයේ පෙනෙන පරිදි ඇදගෙන යාමට අවශ්‍ය F බලය කුමක් ද?

(1) $3.5\pi \times 10^{-3}$ N (2) $7.0\pi \times 10^{-3}$ N (3) 3.6×10^{-2} N (4) 7.2×10^{-2} N (5) 1.44×10^{-1} N

36. පෘෂ්ඨීක ආතති පිළිවෙළින් T_1, T_2 සහ T_3 වූ ගෝලාකාර ද්‍රව පටල තුනක් රූපයේ පෙනෙන පරිදි අනුරූප අරයයන් $R_1 = r, R_2 = 2r$ සහ $R_3 = 3r$ වන පරිදි සමතුලිත ව පවතී. එවිට

(1) $T_1 = T_2 = T_3$
(2) $\frac{T_1}{3} = \frac{T_2}{2} = T_3$
(3) $\frac{T_1}{6} = \frac{T_2}{4} = T_3$
(4) $T_1 = \frac{T_2}{2} = \frac{T_3}{4}$
(5) $T_1 = \frac{T_2}{2} = \frac{T_3}{3}$



37. අරය r සහ දිග $l = 2r$ වූ සිලින්ඩරාකාර තඹ කුට්ටියක් උෂ්ණත්වය T හි දී කෘෂ්ණ වස්තුවක් ලෙස ශක්තිය විකිරණය කරයි. මෙම තඹ කුට්ටිය එම r අරය ම සහිත එක සමාන වූ N තැටි සංඛ්‍යාවකට කපා වෙන් කළ විට ඉහත උෂ්ණත්වයේ දී විකිරණ ශක්තිය විමෝචනය කෙරෙන ශීඝ්‍රතාව කවර ගුණයකින් වැඩි වේ ද?

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

38. A සහ B නම් මෝටර් රථ දෙකක් සලකන්න. A මෝටර් රථයේ ඉදිරිපස රෝද පමණක් එන්ජිමට සම්බන්ධ කර කරකවනු ලබන අතර B මෝටර් රථයේ පසුපස රෝද පමණක් එන්ජිමට සම්බන්ධ කර කරකවනු ලබයි. A සහ B මෝටර් රථ ඉදිරි දිශාවට ගමන් කරන විට ඒවායේ ඉදිරිපස සහ පසුපස රෝද මත පොළොව මගින් ඇති කරනු ලබන ඝර්ෂණ බලයන්ගේ **දිශාවන්** නිවැරදි ව පෙන්වනු ලබන්නේ පහත දැක්වෙන කවර රූප සටහනෙන් ද?

(1)

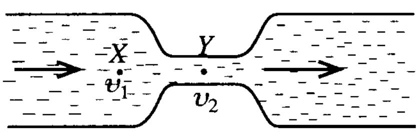
(2)

(3)

(4)

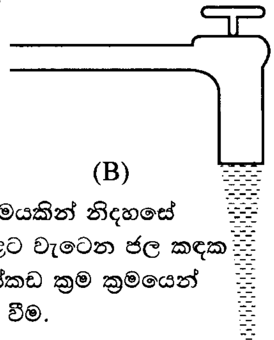
(5)

39. පහත සඳහන් භෞතික සංසිද්ධි සලකා බලන්න.

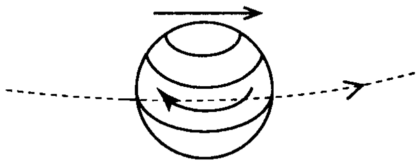


(A)

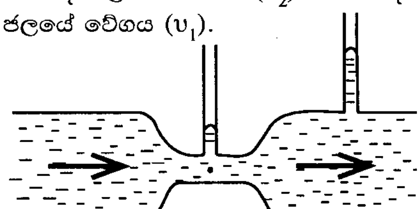
වෙනස් හරස්කඩ වර්ගඵල දෙකක් සහිත නළයක් තුළින් ජලය ගලා යෑම; Y හි දී ජලයේ වේගය (υ_2) > X හි දී ජලයේ වේගය (υ_1).


(B)

කරාමයකින් නිදහසේ පහළට වැටෙන ජල කඳක හරස්කඩ ක්‍රම ක්‍රමයෙන් පටු වීම.


(C)

බැමෙමින් ගමන් කරන ක්‍රිකට් බෝලයක උත්ක්‍රමය.

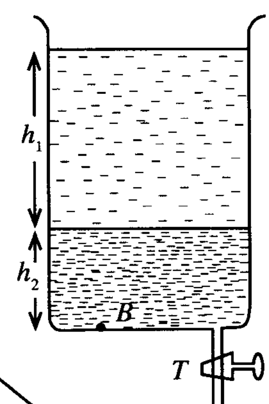

(D)

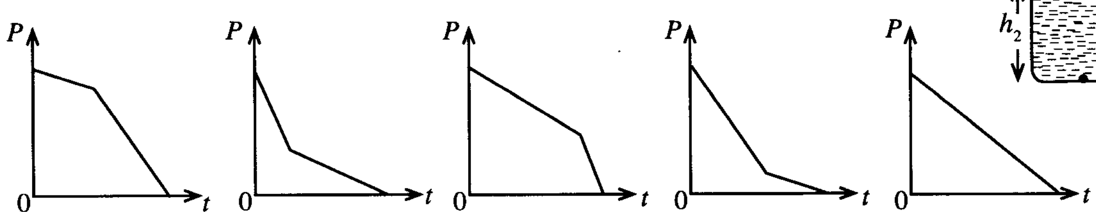
සිරස් නළ තුළ ද්‍රව කඳන්වල උසෙහි වෙනසක් පැවතීම.

බ'නූලි ප්‍රමේයය භාවිත කර පැහැදිලි කළ හැක්කේ ඉහත සඳහන් සංසිද්ධි අතුරෙන් කවර ඒවා ද?

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

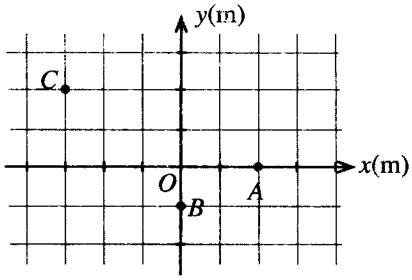
40. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි h_1 සහ h_2 උසකට පුරවන ලද මිශ්‍ර නොවන ද්‍රව දෙකක් සිලින්ඩරයක් තුළ ඇත. කාලය $t = 0$ දී පතුලෙහි ඇති T කරාමය විවෘත කර නියත පරිමා ශීඝ්‍රතාවයකින් ද්‍රව සෙමෙන් ඉවතට ගතහොත් ද්‍රව නිසා සිලින්ඩරයෙහි පතුලේ B ලක්ෂ්‍යයේ පීඩනය (P), කාලය (t) සමග විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,





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

41. කුඩා වස්තුවක් ආරම්භයේ දී O ලක්ෂ්‍යයේ නිසල ව පවතින අතර අභ්‍යන්තර පිපිරීමක් නිසා එය කොටස් තුනකට කැඩී ඉවතට ගමන් කරයි. පිපිරීමෙන් පසු චලනය වන කොටස් තුනේ කිසියම් මොහොතක දී පිහිටීම් රූපයේ A, B සහ C ලක්ෂ්‍යයන්ගෙන් පෙන්වා ඇත. A ලක්ෂ්‍යයේ ඇති කොටසේ ස්කන්ධය ග්‍රෑම් **6** නම්, පිපිරුමට පෙර වස්තුවේ ස්කන්ධය (ග්‍රෑම්වලින්) කුමක් ද?

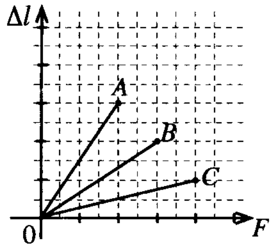


(i) 6 (2) 9

(3) 12 (4) 15

(5) 18

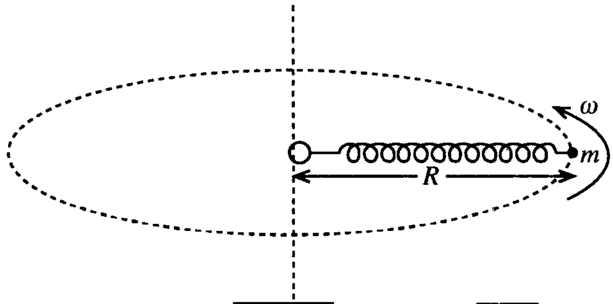
42. A, B සහ C වෙනස් ලෝහ දඬු තුනක් F ආතන්‍ය බලයකට යටත් කළ විට බලය සමග ඒවායේ විතතියේ (Δl) විචලනය රූපයේ පෙන්වා ඇත. විතතීන් නිසා දඬු තුළ ගබඩා වී ඇති අනුරූප ශක්තීන් E_A, E_B සහ E_C නම්, එවිට



(1) $E_A > E_B = E_C$ (2) $E_A = E_B > E_C$ (3) $E_A = E_B = E_C$

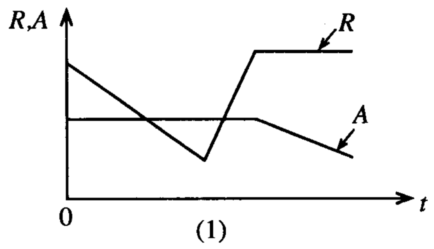
(4) $E_A > E_B > E_C$ (5) $E_A < E_B < E_C$

43. සැහැල්ලු සර්පිල දුන්නකට l නොඇදි දිගක් සහ k දුනු නියතයක් ඇත. දුන්නේ එක් කෙළවරකට ස්කන්ධය m වන කුඩා වස්තුවක් සවිකර ඇති අතර අනෙක් කෙළවරට සවිකර ඇති කුඩා සැහැල්ලු මුදුවක් හරහා යන සිරස් අක්ෂයක් වටා පද්ධතිය රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට කරකවනු ලැබේ. දුන්න තිරස් තලයක පවත්වා ගනිමින් වස්තුව ω නියත කෝණික වේගයකින් අරය R වන වෘත්තාකාර පථයක් ඔස්සේ ගමන් කරයි නම්, එවිට

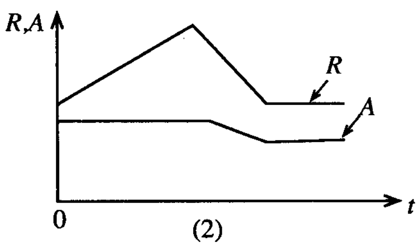


(1) $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}\left(\frac{R-l}{R}\right)}$ (2) $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ (3) $\omega = \sqrt{\frac{k}{m} \cdot \frac{l}{R}}$ (4) $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}\left(1-\frac{R}{l}\right)}$ (5) $\omega = \sqrt{\frac{k}{m} \cdot \frac{R}{l}}$

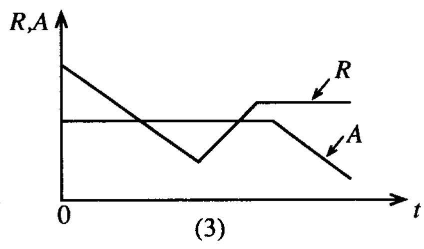
44. 30 °C හි පවතින වායුගෝලයෙන් එක්තරා වායු පරිමාවක් ඒකලිත කර එය ඒකාකාර ශීඝ්‍රතාවලින් ප්‍රථමයෙන් උෂ්ණත්වය 80 °C දක්වා රත් කර ඉන්පසු 15 °C දක්වා සිසිල් කරනු ලැබේ. රත් කිරීම සහ සිසිල් කිරීම යන දෙක ම නියත පීඩනයේ දී සිදු කරනු ලැබේ. ඒකලිත කරන ලද වායුවේ තුෂාර අංකය 25 °C වේ. වායු පරිමාවෙහි සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය (R) සහ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය (A), කාලය (t) සමග විචලනය වීම වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



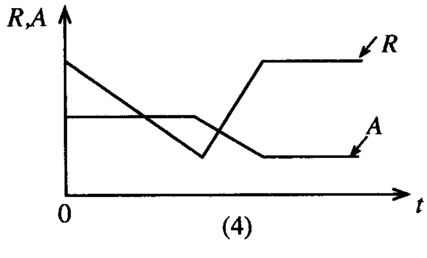
(1)



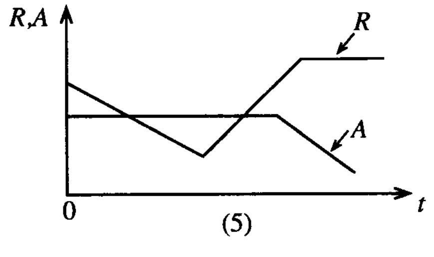
(2)



(3)

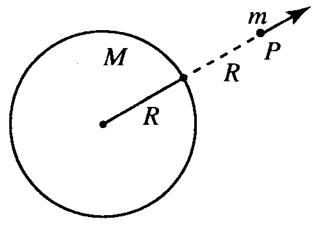


(4)



(5)

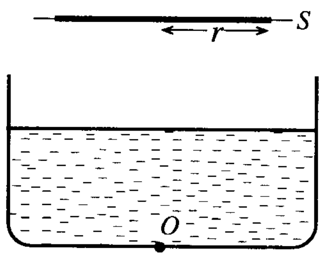
45. m ස්කන්ධයක් සහිත අංශුවක්, ස්කන්ධය M සහ අරය R වන ගෝලාකාර ග්‍රහ ලෝකයක කේන්ද්‍රයේ සිට $2R$ දුරකින් පිහිටි P ලක්ෂ්‍යයක සිට සිරස් ව ඉහළට රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට ප්‍රක්ෂේප කරනු ලැබේ. මෙම ප්‍රක්ෂිප්තය සඳහා වියෝග ප්‍රවේගය වන්නේ,



(1) $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ (2) $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ (3) $v = \sqrt{\frac{2Gm}{R}}$

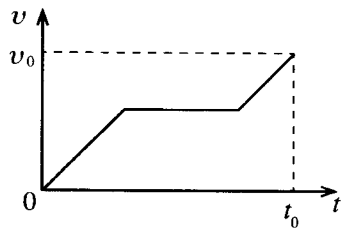
(4) $v = \sqrt{\frac{GM}{2R}}$ (5) $v = 2\sqrt{\frac{GM}{R}}$

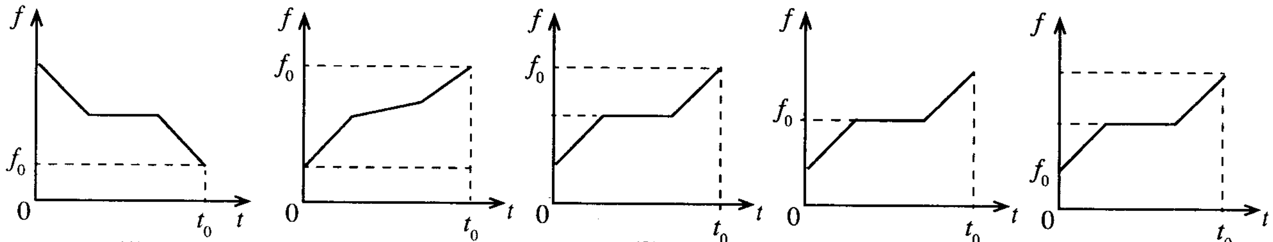
46. ජල ටැංකියක පතුලේ පිහිටි O ලක්ෂ්‍යාකාර ආලෝක ප්‍රභවයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි S තිරස් තිරයක් මත අරය r වූ වෘත්තාකාර ආලෝක ලපයක් ඇති කරයි. C යනු ජල-වාත අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණයයි. ආලෝක ප්‍රභවය d දුරක් සිරස් ව ඉහළට චලිත කළහොත් ආලෝක ලපයෙහි අරය,



(1) $r + d \sin C$ දක්වා වැඩි වේ.
(2) $r + d \tan C$ දක්වා වැඩි වේ.
(3) නොවෙනස් ව පවතී.
(4) $r - d \sin C$ දක්වා අඩු වේ.
(5) $r - d \tan C$ දක්වා අඩු වේ.

47. f_0 සංඛ්‍යාතයක් සහිත හඬක් එහි සයිරමයෙන් නිකුත් කරන ගිලන් රථයක් v_0 නියත ප්‍රවේගයකින් සෘජු මාර්ගයක් ඔස්සේ ගමන් කරයි. නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹන මෝටර් රථයක් ගිලන් රථය පසුපසින් එම දිශාවට ම ගමන් කරන අතර මෝටර් රථයේ ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෝටර් රථය t_0 කාලයක දී ගිලන් රථයේ ප්‍රවේගය වන v_0 ට ළඟා වේ. මෝටර් රථය තුළ සිටින මගියෙකුට ඇසෙන සයිරම හඬේ සංඛ්‍යාතය (f), කාලය (t) සමග විචලනය වන ආකාරය වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,





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

48. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි R_2 ප්‍රතිරෝධය ශූන්‍යයේ සිට අනන්තය දක්වා වෙනස් කරන විට B ට සාපේක්ෂ ව A හි විභවය වෙනස් වන්නේ,

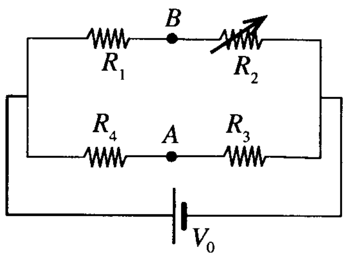
(1) ශූන්‍යයේ සිට ශූන්‍යයට ය.

(2) $\frac{R_1}{R_4 + R_1} V_0$ සිට ශූන්‍යයට ය.

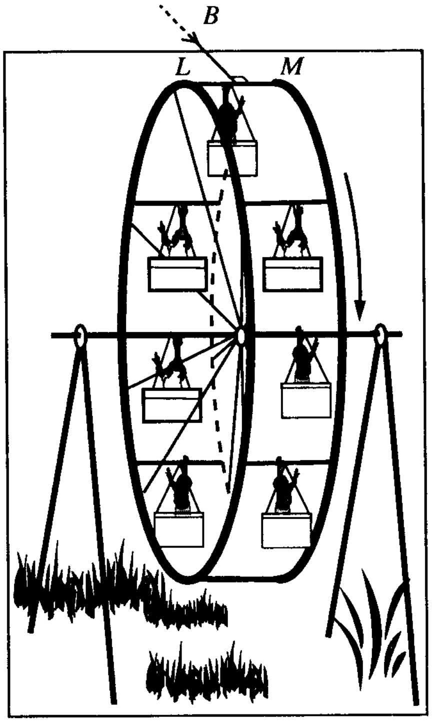
(3) $\frac{R_1}{R_4 + R_1} V_0$ සිට $\frac{R_1}{R_4 + R_1} V_0 - V_0$ ට ය.

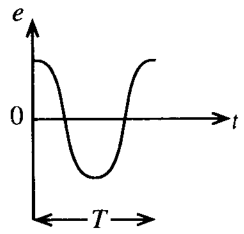
(4) $\frac{R_3}{R_4 + R_3} V_0$ සිට $\frac{R_3}{R_4 + R_3} V_0 - V_0$ ට ය.

(5) $\frac{R_3}{R_4 + R_3} V_0$ සිට $\frac{R_4}{R_4 + R_3} V_0 - V_0$ ට ය.

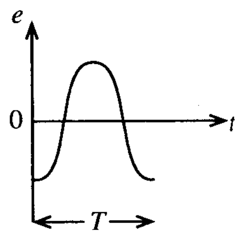


49. රූපයේ පෙනෙන පරිදි ලෝහ හරස් දඬු මගින් එකට සවිකොට ඇති විශාල සමාන්තර ලී රෝද දෙකකින් සමන්විත කතුරු ඔංචිල්ලාවක් (Ferris wheel) ගොඩනගා ඇත්තේ රෝදවල තල උතුරු-දකුණු දිශාවට පිහිටන ලෙස සහ හරස් දඬු මෙම ස්ථානයේ තිරස් ව පවතින පෘථිවි චුම්බක ක්ෂේත්‍රය B ට ලම්බක ව පිහිටන සේ ය. කතුරු ඔංචිල්ලාව රෝද දෙකේ කේන්ද්‍රය හරහා යන තිරස් අක්ෂය වටා නියත T භ්‍රමණ කාලාවර්තයක් සහිත ව රූපයේ පෙන්වා ඇති දිශාවට භ්‍රමණය වේ. LM යනු කාලය $t = 0$ දී, පෙන්වා ඇති පරිදි ඉහළ ම ස්ථානයේ පිහිටි හරස් දණ්ඩක් වේ. කාලය (t) සමග හරස් දණ්ඩේ M කෙළවරට සාපේක්ෂ ව L කෙළවරෙහි, (e) ප්‍රේරිත විද්‍යුත්ගාමක බලයේ විචලනය වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

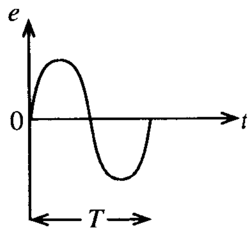




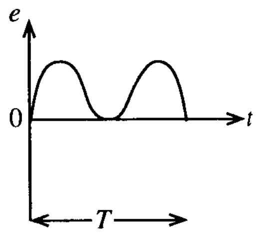
(1)



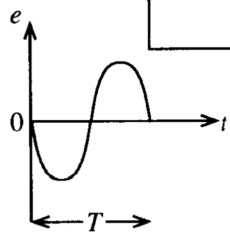
(2)



(3)

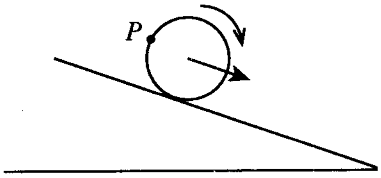


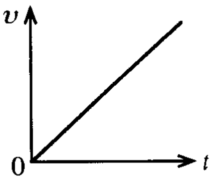
(4)



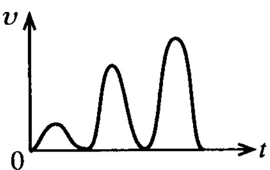
(5)

50. රෝදයක් නිශ්චලතාවයේ සිට රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ආනත තලයක් ඔස්සේ ලිස්සීමකින් තොරව පහළට පෙරළීමට සලස්වනු ලැබේ. කාලය (t) සමග රෝදයේ පරිධිය මත පිහිටි P ලක්ෂ්‍යයක, පොළොවට සාපේක්ෂ ව ප්‍රවේගයේ (v) විශාලත්වයෙහි විචලනය වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ පහත දැක්වෙන කවර ප්‍රස්තාරයෙන් ද? (කාලය $t = 0$ හි දී P ලක්ෂ්‍යය ආනත තලය ස්පර්ශ කරයි.)

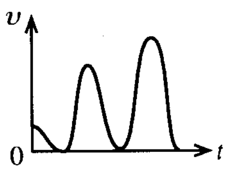




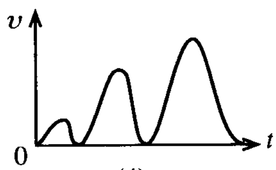
(1)



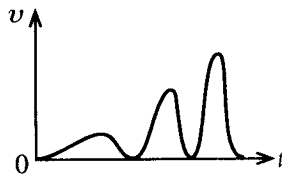
(2)



(3)



(4)



(5)

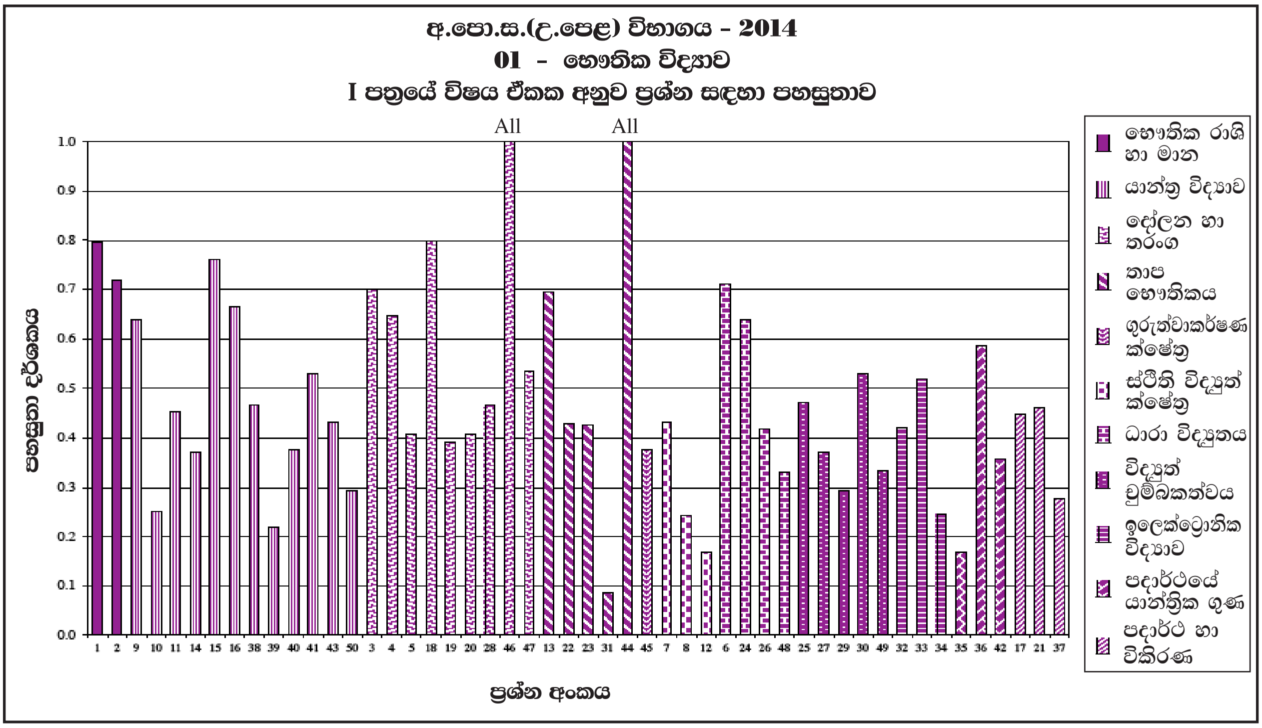
2.1.3. අපේක්ෂිත පිළිතුරු හා ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය - I පත්‍රය

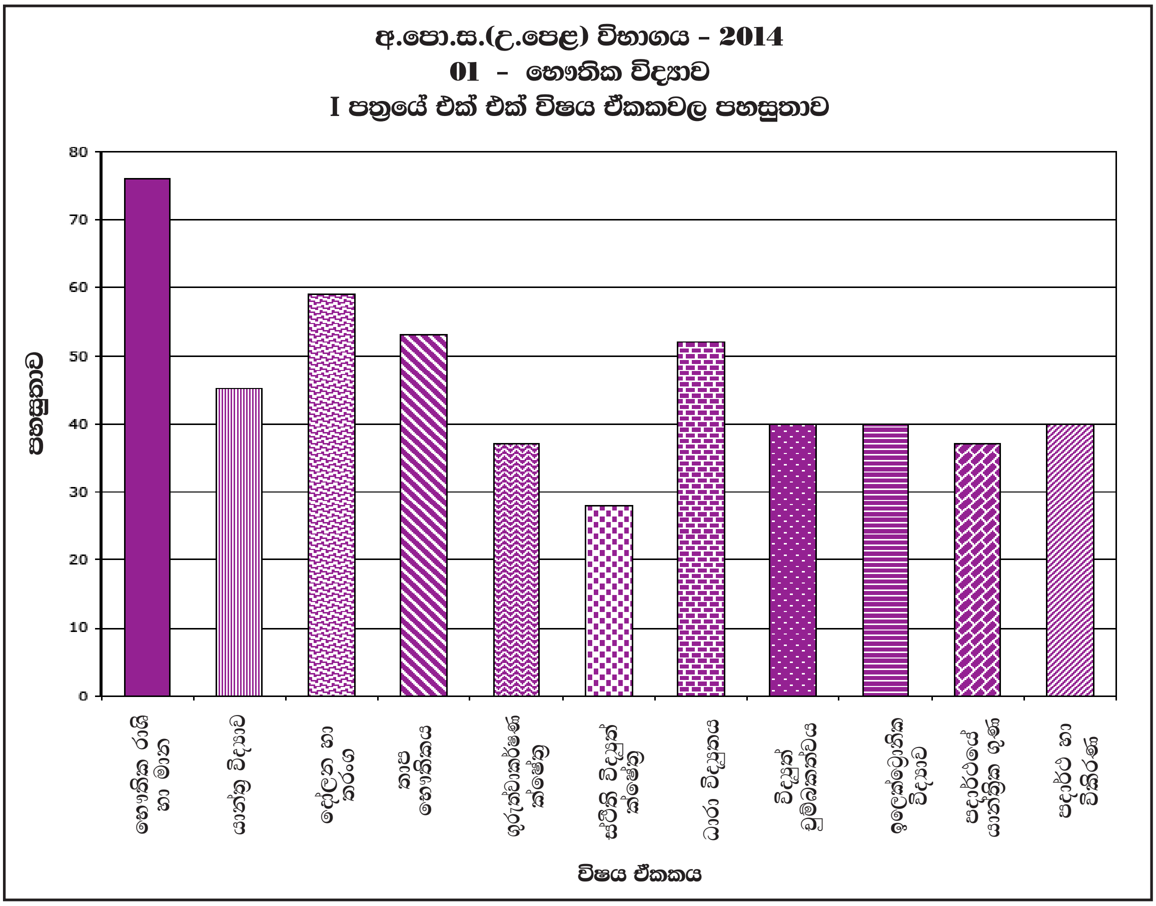
ප්‍රශ්න අංකය	පිළිතුර	ප්‍රශ්න අංකය	පිළිතුර
01.	5	26.	4
02.	3	27.	1
03.	3	28.	2
04.	4	29.	1
05.	5	30.	2
06.	4	31.	2
07.	3	32.	4
08.	1	33.	5
09.	1	34.	3
10.	1	35.	5
11.	4	36.	5
12.	2	37.	2
13.	4	38.	4
14.	2	39.	3
15.	4	40.	2
16.	2	41.	5
17.	5	42.	2
18.	4	43.	1
19.	1	44.	All
20.	3	45.	1
21.	2	46.	All
22.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

නිවැරදි එක් පිළිතුරකට ලකුණු 02 බැගින් ලකුණු 100කි.

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



විෂය ඒකකය	ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව	පහසුතාව වැඩිම		පහසුතාව අඩුම	
		ප්‍රශ්නය	පහසුතාව	ප්‍රශ්නය	පහසුතාව
1. භෞතික රාශි හා මාන	2	1	80%	2	72%
2. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව	12	15	76%	39	22%
3. දෝලන හා තරංග	9	18	80%	19	39%
4. තාප භෞතිකය	5	13	69%	31	9%
5. ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර	1	45	37%	-	-
6. ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර	3	7	43%	12	17%
7. ධාරා විද්‍යුතය	4	6	71%	48	30%
8. විද්‍යුත් චුම්බකත්වය	5	30	53%	29	29%
9. ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව	3	33	52%	34	24%
10. පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ	3	36	59%	35	17%
11. පදාර්ථ හා විකිරණ	3	21	46%	37	28%



I පත්‍රයේ එක් එක් ඒකකය අතුරින් පහසුතාව සැලකූ විට වැඩිම පහසුතාව වන 76% ඇත්තේ භෞතික රාශි හා මාන ඒකකයට ය. එම ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න දෙකක් පමණක් අසා තිබූ අතර මෙම ප්‍රශ්න සරල වීම පහසුතාව ඉහළ අගයක් ලැබීමට හේතුවේ. වැඩිම පහසුතාව එනම් 80% අයත් වන්නේ ද මෙම ඒකකය යටතේ ඇති 1 ප්‍රශ්නයටයි.

අවම පහසුතාව එනම් 28% ක් වන්නේ ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ඒකකයට ය. මෙම ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න 3ක් පමණක් අසා ඇති අතර එම ප්‍රශ්නවල වැඩිම පහසුතාව 43% ක් වන අතර අවම පහසුතාව 17% ක් විය. මෙම ඒකක ද යටතේ විෂය කරුණු අවබෝධය දුර්වල බව පෙනේ.

අනෙකුත් විෂය ඒකක යටතේ පහසුතා 37% සිට 59% දක්වා පරාසයක විසිරී පවතී. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකය යටතේ වැඩිම ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාවක් එනම් ප්‍රශ්න 12 ද, දෝලන හා තරංග ඒකකය යටතේ ප්‍රශ්න 9 ද, තාප භෞතිකය හා විද්‍යුත් චුම්බකත්වය යටතේ ප්‍රශ්න 5 බැගින් ද ඇතුළත් කර ඇත. යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකය සඳහා විෂය ඒකකවල පහසුතාව 45% ක් පමණ වේ.

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

1 වන ප්‍රශ්න පත්‍රයේ පහසුතාව ඉහළම අගයක් පෙන්වන ප්‍රශ්න අංක වන්නේ 1 සහ 18 යන ප්‍රශ්නයි. එම ප්‍රශ්නවල පහසුතා 80% බැගින් විය. 1 වන ප්‍රශ්නය මූලික සිද්ධාන්ත අවබෝධ කර ගැනීමේ ප්‍රශ්නයක් වන අතර 18 වන ප්‍රශ්නය ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම පිළිබඳ ප්‍රශ්න ප්‍රගුණ කිරීමෙන් පසුව මනෝමයෙන් විසඳිය හැකි ප්‍රශ්නයකි. එම හේතු ශිෂ්‍ය සාධනය ඉහළ මට්ටමක පැවතීමට හේතු විය.

අංක 2, 3, 6, 15 යන ප්‍රශ්නවල පහසුතා 70% සහ 80% අතර විය. මෙම ප්‍රශ්න මූලික සිද්ධාන්ත හා සරල ගණනය කිරීම් මගින් පිළිතුර ලබා ගැනීමට හැකි ප්‍රශ්න වීම සාධනය ඉහළ මට්ටමක පැවතීමට හේතු විය.

සිසුන්ගෙන් 9% ක අවම නිවැරදි ප්‍රතිචාර ප්‍රතිශතයක් ලැබී තිබුණේ 31 වන ප්‍රශ්නයටයි. ප්‍රස්තාරයක් විශ්ලේෂණය කිරීමට සිසුන්ගේ ඇති හැකියාව මෙන්ම තර්ක කිරීමේ හැකියාව දුර්වල වීම අඩු සාධන මට්ටමක් පෙන්වීමට හේතු වී ඇත. 12 වන හා 35 වන ප්‍රශ්නවල පහසුතා දර්ශක 17% බැගින් වේ. අර්ධ සන්නායකවල සඵල ආරෝපණයක් නැති බව හඳුනා නොගැනීම 12 වන ප්‍රශ්නයේ සාධනය අඩුවීමට හේතුවක් විය. එමෙන්ම 35 වන ප්‍රශ්නයේදී තහඩුව නලයේ මැදින් ඇඳගෙන යාම නිසා ඉහළ හා පහළ ද්‍රව ස්ථර දෙකෙන්ම දුස්ස්‍රාවී බල යෙදෙන බව අවබෝධ වී නොතිබීම අඩු ප්‍රතිචාර දැක්වීමට හේතු වී ඇත.

අංක 8, 10, 29, 34, 37, 39, 50 වන ප්‍රශ්නවල සාධන මට්ටම 20% හා 30% අතර වූ අඩු අගයකි. ප්‍රශ්න අංක 10 දී නිවැරදිව ප්‍රස්තාර විශ්ලේෂණය නොකිරීම මෙන්ම ප්‍රශ්න අංක 8 දී රූපයේ සමමිතිය සලකා ගැටලුව විසඳිය හැකි බව හඳුනාගෙන නොමැති වීම නිසා සාධන මට්ටම අඩු වී ඇත. 29, 34, 37, 39, 50 ප්‍රශ්නවලදී ගැටලුවට අදාළ සිද්ධාන්ත සිසුන් ප්‍රගුණ කර නැතිවීම පහසුතාව අඩුවීමට හේතු වී ඇත. සාධන මට්ටම 40% හා 50% අතර වූ ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව 13කි. පහසුතා දර්ශකය 50% ඉක්ම වූ ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව 18ක් විය.

ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ප්‍රශ්න නිවැරදිව කියවා අවබෝධ කර ගැනීමත්, තර්කානුකූල චින්තනයත් මගින් සාධන මට්ටම ඉහළ නංවා ගත හැක. එමෙන්ම එක් එක් ඒකකයට අදාළ සිද්ධාන්ත අනුව අභ්‍යාස ප්‍රගුණ කිරීම හා ප්‍රස්තාර අර්ථකථනය පිළිබඳ සිසුන්ට අවබෝධයක් ලබා දීම අවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා ගුරුවරුන්ගේ මඟපෙන්වීම අවශ්‍ය වේ. එමෙන්ම එදිනෙදා ජීවිතයේදී අත්දකින සිදුවීම් භෞතික විද්‍යාවේ මූලධර්මවලට අදාළ කර සිතීමටත් සිසුන් යොමු කරවීම අවශ්‍ය වේ.

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

ප්‍රශ්න අංකය	නිවැරදි වරණය	එක් එක් වරණය තෝරා ඇති ශිෂ්‍ය ප්‍රතිශතය					
		1	2	3	4	5	Missing
1	5	7%	3%	5%	5%	80%	0
2	3	1%	5%	72%	4%	18%	0
3	3	12%	4%	70%	4%	10%	0
4	4	5%	15%	11%	65%	4%	0
5	5	3%	15%	27%	13%	41%	1
6	4	6%	7%	10%	71%	5%	1
7	3	17%	15%	43%	12%	12%	1
8	1	24%	19%	25%	14%	17%	1
9	1	64%	16%	8%	9%	2%	1
10	1	25%	20%	28%	22%	5%	0
11	4	7%	28%	11%	45%	8%	1
12	2	4%	17%	61%	9%	8%	1
13	4	8%	2%	19%	70%	1%	0
14	2	15%	37%	17%	22%	9%	0
15	4	9%	4%	5%	76%	6%	0
16	2	6%	66%	16%	7%	4%	1
17	5	5%	27%	15%	7%	45%	1
18	4	4%	6%	8%	80%	2%	0
19	1	39%	12%	13%	31%	4%	1
20	3	7%	9%	41%	15%	27%	1
21	2	15%	46%	16%	11%	11%	1
22	2	19%	43%	18%	7%	12%	1
23	3	5%	22%	43%	8%	22%	0
24	3	7%	17%	64%	7%	5%	0
25	1	47%	9%	11%	15%	17%	1
26	4	12%	14%	21%	42%	10%	1
27	1	37%	18%	12%	17%	15%	1
28	2	8%	47%	20%	19%	5%	1
29	1	29%	25%	18%	17%	10%	1
30	2	9%	53%	21%	10%	6%	1
31	2	15%	9%	27%	9%	39%	1
32	4	8%	15%	18%	42%	15%	2
33	5	9%	9%	19%	10%	52%	1
34	3	11%	18%	25%	25%	19%	2
35	5	10%	12%	34%	25%	17%	2
36	5	9%	12%	10%	9%	59%	1
37	2	7%	28%	19%	15%	29%	2
38	4	13%	7%	12%	46%	21%	1
39	3	15%	4%	22%	13%	45%	1
40	2	22%	37%	17%	12%	11%	1
41	5	3%	6%	17%	21%	53%	0
42	2	2%	36%	9%	33%	19%	1
43	1	43%	16%	18%	16%	6%	1
44	1	25%	16%	21%	18%	18%	2
45	1	37%	28%	11%	17%	6%	1
46	1	15%	29%	20%	16%	18%	2
47	3	8%	14%	54%	15%	8%	1
48	4	7%	20%	19%	33%	19%	2
49	3	18%	20%	33%	15%	12%	2
50	5	15%	27%	15%	13%	29%	1

* එක් එක් ප්‍රශ්නය යටතේ නිවැරදි වරණය තෝරා ඇති ශිෂ්‍ය ප්‍රතිශතය අඳුරු පසුබිමෙහි දක්වා ඇත.
* Missing යනුවෙන් දක්වා ඇත්තේ, ප්‍රශ්නය සඳහා වරණ තෝරා නැති හෝ එක් වරණයකට වඩා වැඩියෙන් වරණ තෝරා ඇති හෝ ශිෂ්‍ය ප්‍රතිශතයයි.

2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.2.1 II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය

කාලය පැය 03 කි.

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

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

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

ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා ලකුණු ගණනය කිරීම –

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

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

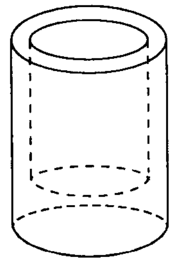
★ II පත්‍රය සඳහා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ ප්‍රස්තාර **2, 3, 4.1, 4.2** හා **4.3** ඇසුරෙන් සකස් කර ඇත.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

1. රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයේ කුඩා ඒකාකාර සිලින්ඩරාකාර භාජනයක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් මිනුම් උපකරණ දී ඇත.

(1) ව'නියර් කැලිපරයක්

(2) ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවක්



(*a*) මිනුම් ගැනීම සඳහා ව'නියර් කැලිපරයක් භාවිත කිරීමට පෙර ඔබ විසින් ගත යුතු ප්‍රථම පියවර කුමක් ද?

ව'නියර් කැලිපරයේ මූලාංක දෝශයක් තිබේ දැයි පරීක්ෂා කිරීම
හෝ
ව'නියර් කැලිපරයේ බාහිර හනු ස්ප ශ කළ විට පරිමාණ දෙකෙහි ශූන්‍ය සලකුණු එකම රේඛාවේ පිහිටන්නේ දැයි බැලීම හෝ කුඩාම මිනුම නිර්ණය කිරීම .... **(01)**

(*b*) භාජනය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය *d* සඳහා ප්‍රකාශනයක් ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව *V* සහ එහි ස්කන්ධය *M* යන පද ඇසුරෙන් ලියන්න.

$d = \frac{M}{V}$ හෝ ඝනත්වය $=$ $\frac{\text{ස්කන්ධය}}{\text{පරිමාව}}$ .... **(01)**

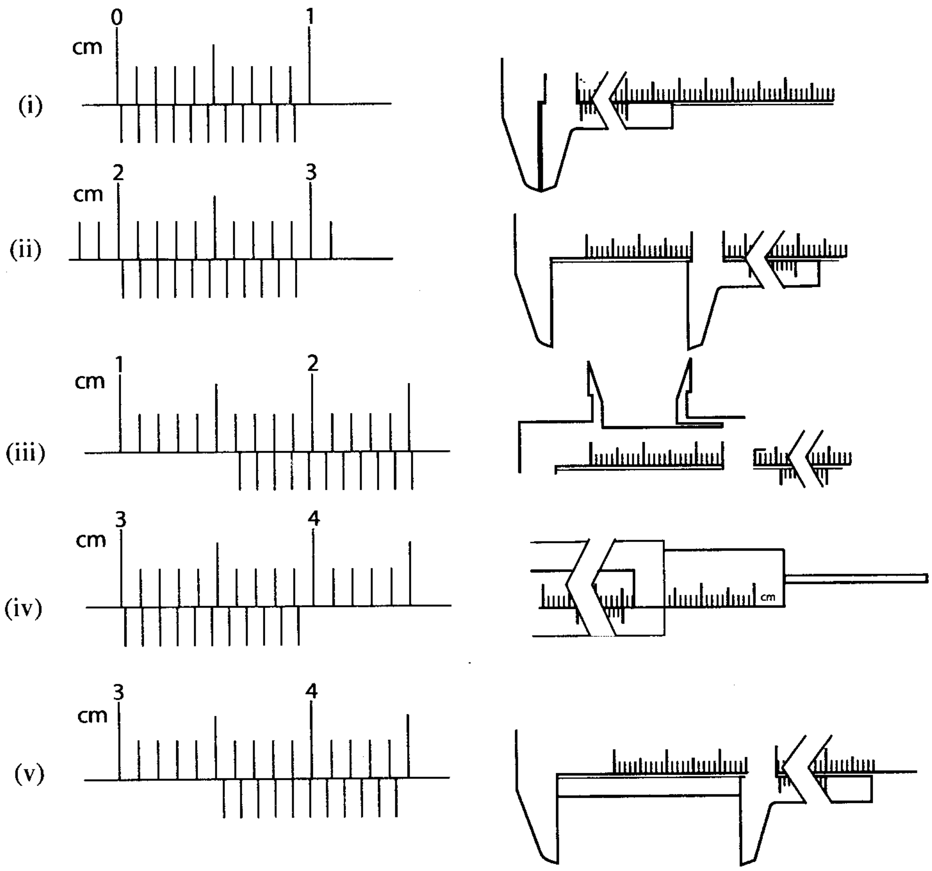
(*c*) භාජනයේ බාහිර විෂ්කම්භය සහ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය යන මිනුම් දෙකට අමතරව, ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව නිර්ණය කිරීම සඳහා ව'නියර් කැලිපරය භාවිතයෙන් ඔබ ලබා ගන්නා අනෙක් මිනුම් සඳහන් කරන්න.

01. මූලාංක දෝශය
02. බඳුනේ ගැඹුර
03. බඳුනේ උස (බාහිර/පිටත දිග) තුනම නිවැරදි නම් .... **(01)**

මූලාංක දෝශය මෙහිදී සඳහන් නොකර ශිෂ්‍යයා (*d*) කොටසේ වගුවේ 4 වෙනි තීරුවේ මිනුම ලෙස මූලාංක දෝශය හඳුනාගෙන ඇත්නම් මෙම ලකුණ දෙන්න.

(*d*) භාජනය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව නිර්ණය කිරීම සඳහා ලබා ගත් එක් මිනුම් කට්ටලයකට අදාළ සියලු ම ප්‍රධාන සහ ව'නියර් පරිමාණ පිහිටුම්, පහත සඳහන් (i) සිට (v) තෙක් රූපවලින් පෙන්වා ඇත. එක් එක් මිනුම ලබා ගැනීමට භාවිත කළ අදාළ හනු/ගැඹුර මනින කූර ආදිය රූපයේ දකුණු පසින් පෙන්වා ඇත.

සටහන : භාජනයේ උස එහි බාහිර විෂ්කම්භයට වඩා විශාල ය.



රූප නිවැරදි ව හඳුනාගෙන ඒවා (*c*) හි දැක් වූ මිනුම් හා සම්බන්ධ කර පහත දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

රූපය	ව'නියර් කැලිපරයේ කියවීම	නිවැරදි කරන ලද පාඨාංකය	මිනුමේ නම
(i)	0.02		මූලාංක දෝශය
(ii)	2.02	2.00 (x_1 කියමු)	බාහිර විශ්කම්භය
(iii)	1.62	1.60 (x_2 කියමු)	අභ්‍යන්තර විශ්කම්භය
(iv)	3.02	3.00 (x_3 කියමු)	ගැඹුර
(v)	3.54	3.52 (x_4 කියමු)	උස

පහත පරිදි ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න

නැතහොත්

වගුව සම්පූර්ණයෙන්ම නිවැරදි නම් .... **(04)**

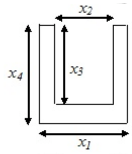
02 තීරුවේ මිනුම් 03 ක් වත් නිවැරදි නම් .... **(01)**

03 තීරුවේ මිනුම් 03 ක වත් මූලංක දෝශය නිවැරදිව අඩුකර ඇත්නම් .... **(01)**

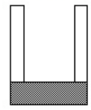
04 තීරුවේ මිනුම් 03 ක වත් මිනුම් හඳුනාගෙන ඒවා නිවැරදිව පාඨාංක සමග ගලපා ඇත්නම් .... **(01)**

(මුළු පාඨාංක සංඛ්‍යාවම mm වලින් ඇත්නම් නිවැරදි ලෙස සළකන්න)

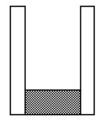
(*e*) (i) ඉහත වගුවේ දී ඇති සංකේත (x_1, x_2, x_3, x_4) ඇසුරෙන් භාජනය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව V සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.



$$V = \pi\left[\left(\frac{x_1}{2}\right)^2 x_4 - \left(\frac{x_2}{2}\right)^2 x_3\right]$$



හෝ $$V = \pi\left[\left(\frac{x_1}{2}\right)^2 - \left(\frac{x_2}{2}\right)^2\right]x_3 + \pi\left(\frac{x_1}{2}\right)^2 (x_4 - x_3)$$



හෝ $$V = \pi\left[\left(\frac{x_1}{2}\right)^2 - \left(\frac{x_2}{2}\right)^2\right]x_4 + \pi\left(\frac{x_2}{2}\right)^2 (x_4 - x_3)$$

ඉහත ඕනෑම පිළිතුරක් සඳහා .... (01)

(ii) ඉහත (*e*) (i) යටතේ ලියන ලද ප්‍රකාශනය සහ ඉහත (*d*) හි වගුවේ ඔබ විසින් දෙන ලද පාඨාංක භාවිත කර V ගණනය කරන්න ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න).

$$V = \frac{\pi}{4}\left[(2.0)^2 \times 3.52 - (1.6)^2 \times 3.0\right]$$ හෝ

$$V = \pi\left[\left(\frac{2.00}{2}\right)^2 - \left(\frac{1.60}{2}\right)^2\right]3.00 + \pi\left(\frac{2.00}{2}\right)^2 (3.52 - 3.00)$$ හෝ

$$V = \pi\left[\left(\frac{2.00}{2}\right)^2 - \left(\frac{1.60}{2}\right)^2\right]3.52 + \pi\left(\frac{1.60}{2}\right)^2 (3.52 - 3.00)$$

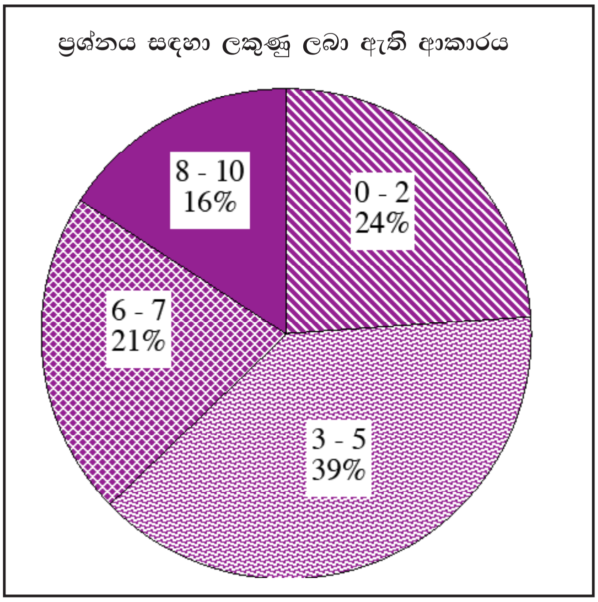
$V = 4.8\ \text{cm}^3$ හෝ $4.8 \times 10^3\ \text{mm}^3$ හෝ $4.8 \times 10^6\ \text{m}^3$ .... (01)

(*f*) ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවේ පාඨාංකයට අනුව භාජනයේ ස්කන්ධය ග්‍රෑම් **9.60** නම්, භාජනය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය සොයා ඔබේ පිළිතුර kg m^{-3} මගින් දෙන්න.

$$d = \frac{9.6}{4.8}\ \text{g cm}^{-3}$$

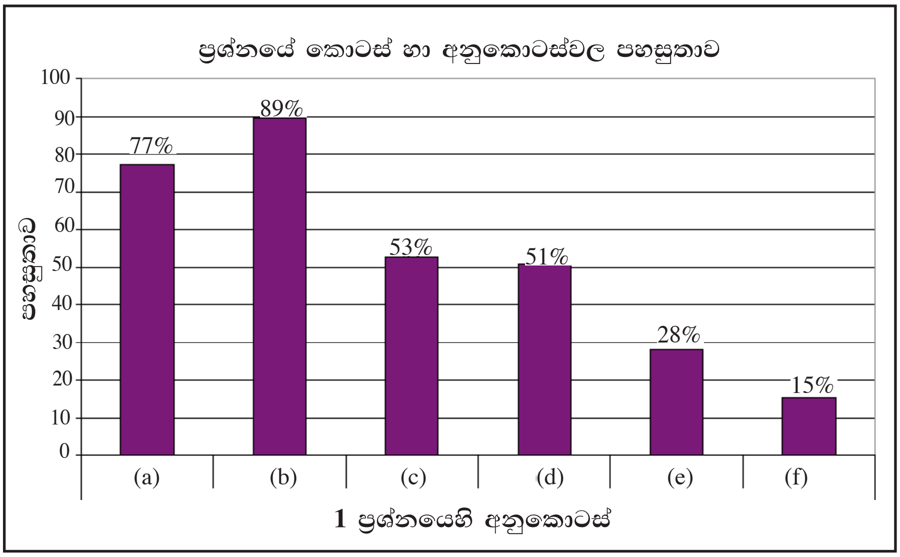
$d = 2000\ \text{kg m}^{-3}$ .... **(01)**

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



පළමුවන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වුවත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 98% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 10 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 24% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 39% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 21% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 16% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 16% ක් වන අතර, 24% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



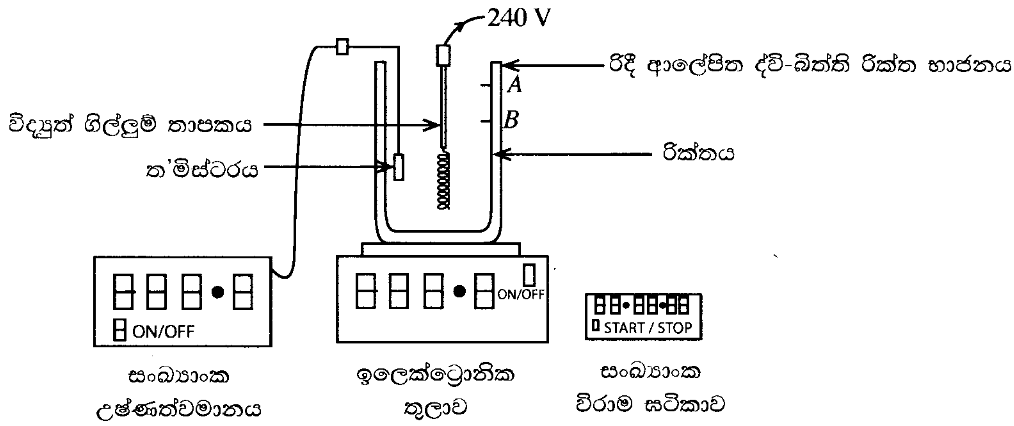
මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 6 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 4 ක පහසුතාව 50% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (f) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 15% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (b) වූ අතර එහි පහසුතාව 89% කි.

පළමුවන ප්‍රශ්නයේ 89%ක පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (b) වූයේ ඝනත්වය = ස්කන්ධය/ පරිමාව යන සරල සම්බන්ධතාව බලාපොරොත්තු වූ බැවිනි. ඊළඟට පහසුතාව වැඩි (a) අනුකොටස වන අතර එහි පහසුතාව 77% තරම් වේ. එමගින් වර්නියර් කැලිපරයේ මූලාංක දෝෂය පිළිබඳ සිසුන් වැඩි පිරිසක් දැනුවත් වී ඇති බව පෙනේ.

අඩුම පහසුතාව ලබාගෙන ඇත්තේ (f) අනුකොටසට වන අතර එය 15% ක අගයක් වේ. එහිදී මෙහි ගණනයට බලපෑ (e) හි පිළිතුර වැරදීම පහසුතාව අඩුවීමට හේතුවයි.

(e) අනුකොටසේ පහසුතාව 28%ක අඩු අගයක් ලබා තිබිණි. එහිදී පරිමාව සෙවීම සඳහා පාඨාංක ආදේශ කර ගණනය කිරීමේ හැකියාව සිසුන්ගේ අඩු සාධන මට්ටමක පැවතීම ඊට හේතුවේ. අනෙක් අනුකොටස් සඳහා 50% වඩා වැඩි පහසුතාවක් ඇත.

2. විද්‍යුත් ක්‍රමයක් භාවිත කර ජලයෙහි වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කර සිදු කළ යුතුව ඇත. මෙම කාර්යය සඳහා භාවිත කළ යුතු, නම් කරන ලද අයිතමයන් සහිත පරීක්ෂණාත්මක සැකැස්ම (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(1) රූපය

පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළ:

(1) ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාව මත තබා ඇති රිදී ආලේපිත ද්වි-බිත්ති රික්ත භාජනයට ප්‍රමාණවත් තරම් ජලය එකතු කරන්න.

(2) විද්‍යුත් ගිල්ලුම් තාපකයේ ස්විච්චිය දමන්න.

(3) තාපාංකයේ දී ජලය හොඳින් නැටීමට පටන් ගත් පසු කිසියම් මොහොතක දී (කාලය $t = 0$ දී යැයි කියමු) සංඛ්‍යාංක විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කර, එම මොහොතේ දී ම ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවෙහි කියවීම ද (M_0 යැයි කියමු) සටහන් කර ගන්න.

(4) සුදුසු t කාලයකට පසුව නැවතත් තුලාවෙහි පාඨාංකය සටහන් කරගන්න (M_1 යැයි කියමු).

(5) M_1 සඳහා පාඨාංක කිහිපයක් අවශ්‍ය නම්, පරීක්ෂණය නොනවත්වා දිගටම සිදු කර කාලය $2t, 3t, 4t$ සහ $5t$ හි දී තුලාවේ අනුයාත පාඨාංක සටහන් කර ගන්න.

(a) ඉහත ක්‍රියා පිළිවෙළට අනුව පරීක්ෂණය සිදු කිරීමේ දී, රූපයේ සලකුණු කර ඇති A හෝ B අතුරෙන් කුමන මට්ටම දක්වා ජලය පිරවිය යුතු දැයි යෝජනා කරන්න. ඔබේ තේරීමට හේතු **දෙකක්** දෙන්න. ජලය නටන විට භාජනයෙන් ඉවතට නොවැටෙන බව උපකල්පනය කරන්න.

මට්ටම: A .... **(01)**

හේතු:

(i) බඳුනේ අභ්‍යන්තර බිත්තියේ ජල වාෂ්ප ඝනීභවනය වීම අවම කරගැනීම

හෝ

බඳුනේ වාතයට නිරාවරන වර්ගඵලය අඩුකර ගැනීම

(ii) පරීක්ෂණය සිදුකරන කාලය පුරාම ගිල්ලුම් තාපකය සම්පූර්ණයෙන්ම ජලය තුල ගිලී පැවතීම සහතික කර ගැනීමට

(iii) වාෂ්ප ස්කන්ධ මිනුමේ නිරවද්‍යතාව වැඩි කර ගැනීමට

(iv) වඩා වැඩි කාලයක් ඔස්සේ පාඨාංක ලබා ගැනීමට හැකිවීම

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

(*b*) රිදී ආලේපිත ද්වි-බිත්ති රික්ත භාජනය තාප හානිය අඩු කරන්නේ කෙසේ ද?

විකිරණය, සංවහනය, සන්නයනය මගින් සිදුවන තාප හානිය අඩුකිරීම

(විකිරණය සහ යටත්පිරිසෙයින් ඉහත සඳහන් එක් තාප හානි යාන්ත්‍රනයක් සඳහා)

.... (01)

(*c*) උෂ්ණත්වය මැන ගැනීම සඳහා භාවිත කරන්නේ ත'මිස්ටරයේ කුමන ගුණය දැයි දක්වා, උෂ්ණත්වය සමග එම ගුණය වෙනස් වන්නේ කෙසේ දැයි සඳහන් කරන්න.

ගුණය; ප්‍රතිරෝධය හෝ ප්‍රතිරෝධකතාව/උෂ්ණත්වය සමග අඩුවේ

හෝ

ගුණය; (විද්‍යුත්) සන්නායකතාව උෂ්ණත්වය සමග සන්නායකතාව වැඩිවේ

හෝ

ප්‍රතිරෝධය හෝ ප්‍රතිරෝධකතාව/සෘණ උෂ්ණත්ව සංගුණකය.

(ගුණය, සහ ගුණය උෂ්ණත්වය සමග වෙනස් වන ආකාරය යන දෙකම සඳහා) .... (01)

(*d*) විද්‍යුත් තාපකයේ ජවය වොට්වලින් P නම් ද ජලය නටා හුමාලය ලෙස ඉවත්වීමට ගත වූ කාලය t නම් ද ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය L සඳහා ප්‍රකාශනයක් P, t සහ ඉහත පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළ යටතේ මනින ලද M_0 සහ M_1 රාශීන් ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$L = \frac{Pt}{(M_0 - M_1)}$ .... (01)

(*e*) (i) ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවේ අවම මිනුම ග්‍රෑම් 0.1 නම්, මනින ලද, නටා හුමාලය ලෙස ඉවත් වූ ජල ස්කන්ධයේ භාගික දෝෂය $\frac{1}{100}$ වීම සහතික කරනු වස්, නටවා ඉවත් කළ යුතු ජලයේ අවම ස්කන්ධය කුමක් විය යුතු ද?

$$\frac{0.1}{(M_0 - M_1)} = \frac{1}{100}$$

$\therefore (M_0 - M_1)$ හි අවම ස්කන්ධය $= 10$ (ග්‍රෑම්) .... (01)

(පිළිතුර Kg වලින් ප්‍රකාශකර ඇත්නම් ඒකකය සඳහන් කල යුතුයි)

(ii) $P = 500$ W නම්, ඉහත (*e*) (i) හි දී ඇති අවශ්‍යතාවය සපුරාලීම සඳහා නටවා ජලය ඉවත් කළ යුතු කාලය t සඳහා අවම අගය ගණනය කරන්න. (මෙම ගණනය සඳහා L හි අගය 2.3×10^6 J kg^{-1} ලෙස ගන්න.)

$$t = \frac{(M_0 - M_1)_{min} L}{P}$$

$t = \frac{10 \times 10^{-3} \times 2.3 \times 10^6}{500}$ .... (01)

$t = 46$ s .... (01)

(*f*) පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළ අංක (5) යටතේ ගන්නා ලද දත්ත භාවිත කර, කාලය t (**මිනිත්තු**) සමග වාෂ්පීකරණය වූ ජලයේ ස්කන්ධය m (**ග්‍රෑම්**) හි ප්‍රස්තාරයක් අඳින ලද අතර, ප්‍රස්තාරයේ ලක්ෂ්‍ය දෙකකට අනුරූප ඛණ්ඩාංක $(2, 26)$ සහ $(8, 106)$ විය. L හි අගය නිර්ණය කරන්න.

$$m = (M_0 - M_1) = \left(\frac{P}{L}\right) t$$

අනුක්‍රමණය $= \frac{(106-26)\times10^{-3}}{(8-2)\times60}$ හෝ අනුක්‍රමණය $= \frac{(106-26)}{(8-2)}$ …………… (01)

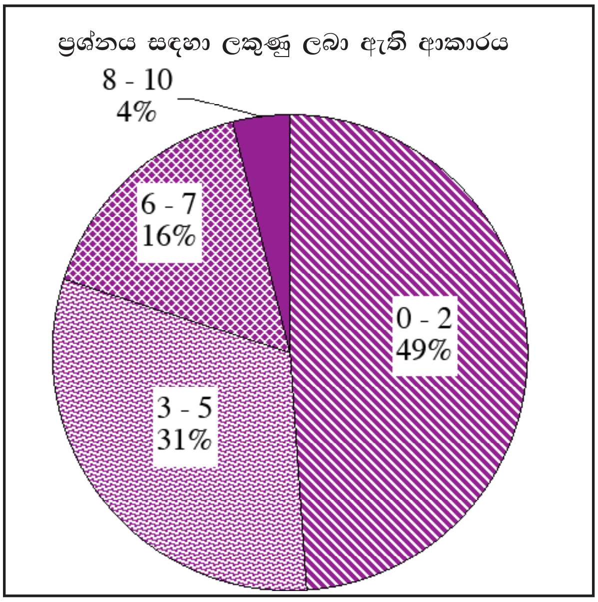
$= \frac{40\times10^{-3}}{3\times60}$

$$\therefore \frac{P}{L} = \frac{40\times10^{-3}}{3\times60}$$

$$L = \frac{3\times60\times500}{40\times10^{-3}}$$

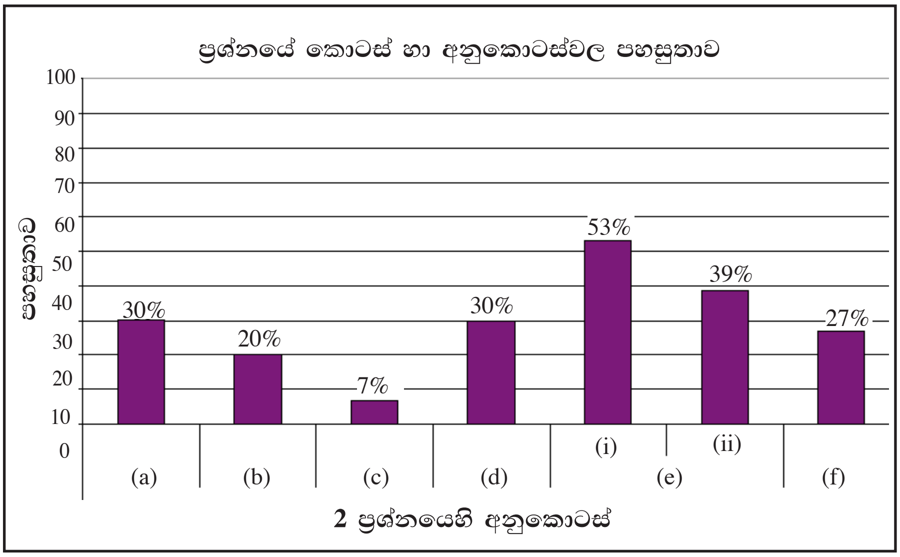
$L = 2.25 \times 10^{6}\ \mathrm{J\,kg^{-1}}$ …………………… (01)

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



දෙවන ප්‍රශ්නය ද අනිවාර්ය වුවත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 98% ක පිරිසකි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 10 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 49% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 31% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 16% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 4% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 4% ක් වන අතර, 49% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 7 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 1 ක පහසුතාව 50% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (c) වන අතර එහි පහසුතාව 7% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (e)(i) වූ අතර එහි පහසුතාව 53% කි.

මෙම ප්‍රශ්නයේ (e) (i) අනුකොටස සඳහා 53% ක පහසුතාවක් ඇති අතර එය මිනුමක භාගික දෝෂය පිළිබඳ සම්බන්ධතාව කෙලින්ම ලියා ආදේශ කර පිළිතුර ලබා ගැනීමට දී තිබුණි. එහි (e) (ii) ට (e) (i) හි ලබාගත් පිළිතුර ආදේශ කර පිළිතුර ලබා ගැනීමට තිබූ අතර එහි ශක්ති ක්ෂමතාව හා කාලය අතර සම්බන්ධතාව පිළිබඳ සාධන මට්ටම අඩුවීම නිසා පහසුතාව 39%ක් වී ඇති අතර එය (e) (i) කොටසට වඩා 14% අඩුවීමෙනි.

ප්‍රශ්නයේ (c) කොටසේ පහසුතාව 7% තරම් වී ඇත්තේ ත'මිස්ටරයක් පිළිබඳව සිසුන්ගේ සාධන මට්ටම අඩු මට්ටමක පැවතීමයි. අනෙක් අනුකොටස් සඳහා සාධන මට්ටම 20% සිට 39% අතර පවතී.

පරීක්ෂණාගාරය තුළ සිදුකරන පරීක්ෂණයක් නවතාවයකින් අසා ඇති විට එය දන්නා දෙය සමඟ ගලපා ගැනීමට නොහැකි වීම නිසා සිසුන්ගේ සාධන මට්ටම අඩු වී ඇත. සෑම අනුකොටසකම පහසුතාව 53% ට වඩා අඩුවීම මගින් මෙය පැහැදිලි වේ. තවත් ඉගෙනගත් මූලධර්ම ඕනෑම යෙදවීමකට භාවිත කිරීමේ හැකියාව සිසුන් තුළ වර්ධනය කිරීමෙන් සාධන මට්ටම වැඩි දියුණු කිරීම මගින් පහසුතාව වැඩි කර ගත හැක.

3. **වීදුරු ප්‍රිස්මයක් භාවිත කර වීදුරුවල වර්තන අංකය n නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබට සම්මත වර්ණාවලීමානයක්, වීදුරු ප්‍රිස්මයක් සහ සෝඩියම් ආලෝක ප්‍රභවයක් දී ඇත.**

(*a*) **වර්ණාවලීමානයෙහි ප්‍රිස්ම මේසයේ කේන්ද්‍රය හරහා වන සිරස් අක්ෂය වටා එකිනෙකින් ස්වායත්තව භ්‍රමණය කළ හැකි ප්‍රධාන සංරචක දෙක ලියා දක්වන්න.**

(i) දුරේක්ෂය

(ii) ප්‍රිස්ම මේසය   පිළිතුරු **දෙකම** නිවැරදි නම් .... (01)

(*b*) **වර්ණාවලීමානය භාවිතයෙන් මිනුම් ගැනීම ආරම්භ කිරීමට පෙර, පහත සඳහන් අයිතම සඳහා ඔබ විසින් කළ යුතු සීරුමාරු කිරීම්වල ප්‍රධාන පියවර ලියා දක්වන්න.**

(i) **උපනෙත:**

හරස් කම්බි පැහැදිලිව නිරීක්ෂණය වන තෙක් (උපනෙත) සීරු මාරු කිරීම (සකස් කිරීම) (ඉදිරියට /පිටුපසට ගමන් කරවීම) .... (01)

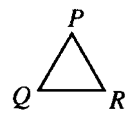
(ii) **දුරේක්ෂය:**

ඈතින් පිහිටි වස්තුවක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගැනීමට (දුරේක්ෂය) සීරුමාරු කිරීම .... (01)

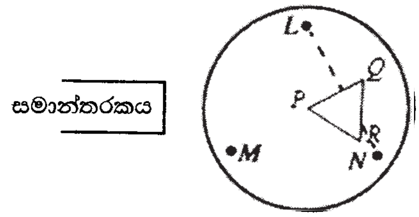
(iii) **සමාන්තරකය:**

දුරේක්ෂය **සමාන්තරකය** සමග **ඒක රේඛීයව** තබා දුරේක්ෂය තුලින් බලමින් **දික් සිදුරේ තියුණු පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් හරස් කම්බි මත ලැබෙන පරිදි** සමාන්තරකය සකස් කිරීම .... (01)

(*c*) ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් කිරීම සඳහා 2(a) රූපයේ පෙන්වා ඇති *PQR* ප්‍රිස්මය භාවිත කිරීමට ඔබට කියා ඇත.



2(a) රූපය



2(b) රූපය

ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් කර ගැනීම සඳහා *PQR* ප්‍රිස්මය ඔබ විසින් ප්‍රිස්ම මේසය මත තැබිය යුතු ආකාරය 2(b) රූපය මත අඳින්න. 2(b) රූපයේ *L, M, N* මගින් මේසයේ ඇති සංතලන ස්කුරුප්පු වල පිහිටුම් දැක්වේ.

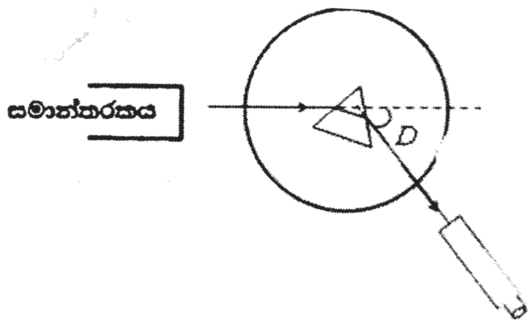
මෙම ලකුණ ලබාදීමේදී පහත සඳහන් දෑ තිබේදැයි බලන්න

1. ප්‍රිස්ම මේසය මත *PQR* ප්‍රිස්මය ඇඳිය යුත්තේ *PQ* (හෝ *QR* හෝ *RP*) පාදය *LN* (තිත් රේඛාවට) ලම්බක වන පරිදිය

2. *P* ශීර්ෂය (*Q* හෝ *R*) ප්‍රිස්ම මේසයේ කේන්ද්‍රයට ආසන්නව තිබිය යුතුය. සමාන්තරකයෙන් නිකුත්වන ආලෝකය *P* (*Q* හෝ *R*) ශීර්ෂය සාදන පැති දෙක මත වැටෙන ආකාරයේ විය යුතුය. .... (01)

(*d*) ප්‍රිස්මය තුලින් ආලෝක කිරණයක අවම අපගමන කෝණය නිර්ණය කිරීම සඳහා මිනුම් දෙකක් ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය වේ.

(i) ප්‍රිස්ම මේසය මත ප්‍රිස්මය තබා අවම අපගමන අවස්ථාව ලබා ගැනීමට වර්ණාවලිමානය සීරුමාරු කළ පසු, ප්‍රිස්මය හරහා කිරණය අපගමනය වීම පෙන්වීමට කිරණ සටහනක් (3) රූපය මත අඳින්න. දුරේක්ෂයේ පිහිටුම ද අඳින්න.



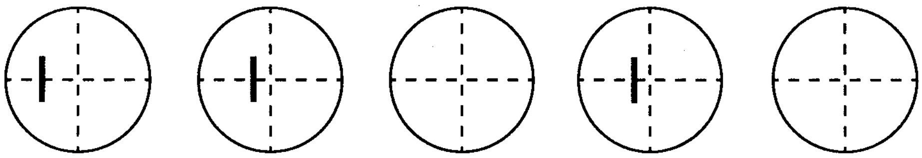
නිවැරදි කිරණ සටහන - යටත් පිරිසෙයින් එක් ඊ හිසක් සහිත සමමිතික කිරණ සටහනක් තිබීම සහ දුරේක්ෂයේ නිවැරදි පිහිටුම සඳහා .... (01)

(ii) සෝඩියම් ආලෝකය සඳහා ඉහත සඳහන් කර ඇති මිනුම් දෙකට අනුරූප එක් පරිමාණයක පාඨාංක $143°29'$ සහ $183°15'$ නම් (මිනුම් ලබා ගන්නා විට පරිමාණය $360°$ ලකුණ හරහා ගමන් නොකළ බව උපකල්පනය කරන්න.), අවම අපගමන කෝණය සොයන්න.

අවම අපගමන කෝණය, $D = 183^0 15' - 143^0 29'$

$= 39^0\, 46'$ .... (01)

(*e*) ඔබ අවම අපගමන ස්ථානය හඳුනාගෙන එය හරස් කම්බි මතට ගෙන ආ පසු, එය නැවත සනාථ කර ගැනීම සඳහා වඩා කුඩා පතන කෝණයකින් පටන්ගෙන අවම අපගමන ස්ථානය හරහා ගමන් කරන තුරු දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බය සන්තතිකව නිරීක්ෂණය කරමින් ප්‍රිස්ම මේසය කරකැවීමට ඔබට කියා ඇත. 4(a), 4(b) සහ 4(d) රූප එවැනි කරකැවීමක දී අනුගාමී ස්ථාන පහකින් **තුනක** දී, දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණය කළ හැකි වූ පිහිටුම් පෙන්වයි.



4(a) 4(b) 4(c) 4(d) 4(e)

4(c) සහ 4(e) රූප මත, ඔබ දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බ දැකීමට බලාපොරොත්තු වන ස්ථානවල ඒවා අඳින්න.

[4 (c) හි ඇඳ ඇති ප්‍රතිබිම්බය,4 (b) හි පෙන්වා ඇති ප්‍රතිබිම්බය සහ හරස් කම්බි අතර පිහිටා ඇති නම් එය නිවැරදිය යි සලකන්න]

පිහිටුම් දෙකම නිවැරදි නම් .... (01)

(*f*) ප්‍රිස්ම කෝණය *A* නම් ද සෝඩියම් ආලෝකය සඳහා අවම අපගමන කෝණය *D* නම් ද සෝඩියම් ආලෝකය සඳහා වීදුරුවල වර්තන අංකය *n* සඳහා ප්‍රකාශනයක් *A* සහ *D* ඇසුරෙන් ලියන්න.

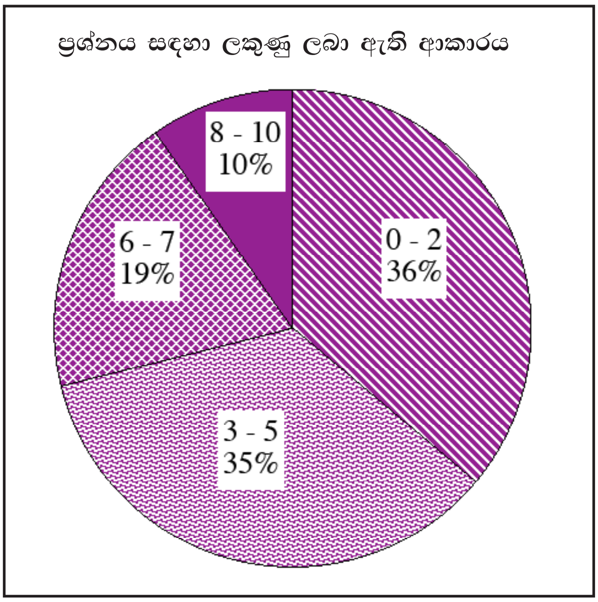
$$n = \frac{\sin\left(\frac{A+D}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$ .... (01)

(*g*) $A = 60°$ නම්, *n* හි අගය සොයන්න.

$$n = \frac{\sin\left(\frac{60^0 + 39^0 46'}{2}\right)}{\sin\left(\frac{60^0}{2}\right)}$$

$= 1.529$ (1.52 - 1.53) .... (01)

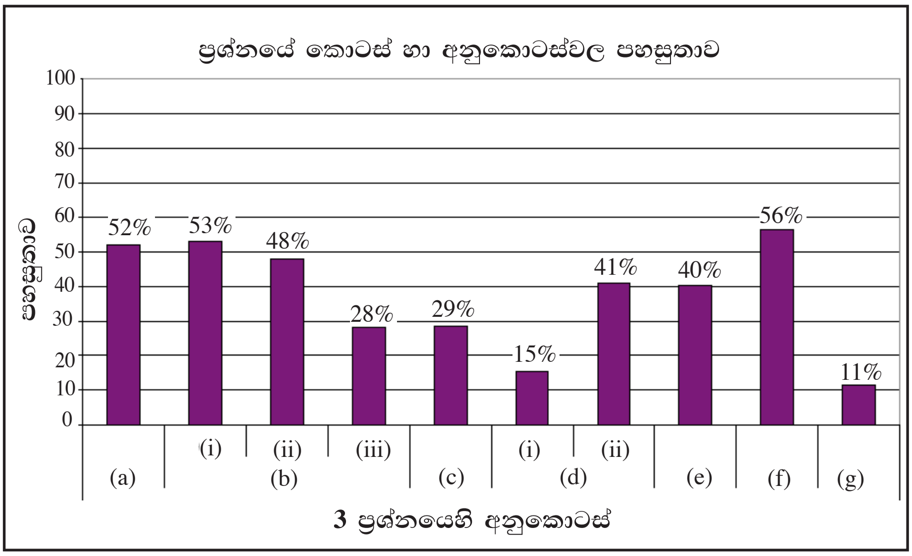
3 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



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

ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 36% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 35% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 19% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 10% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 10% ක් වන අතර, 36% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 10 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 6 ක පහසුතාව 40% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (g) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 11% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (f) වූ අතර එහි පහසුතාව 56% කි.

පරීක්ෂණාගාරයේ අනිවාර්යෙන් කෙරෙන පරීක්ෂණයක් වුවද එහි උපරිම පහසුතාවක් ළඟා කර ගත හැකි වුවත් ලකුණු 8 - 10 අතර ලබාගත් සිසුන් සංඛ්‍යාවේ ප්‍රතිශතය 10% ක් වේ.

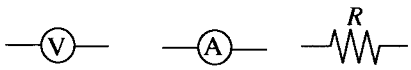
මෙම ප්‍රශ්නයේ උපරිම පහසුතාව 56% කි. එය (f) අනුකොටස සඳහා ය. වර්තනාංකය පිළිබඳ සමීකරණය අසා ඇති බැවිනි. නමුත් සමීකරණයට දී ඇති අගයන් ආදේශ කර පිළිතුරු ලබා ගැනීමේ හැකියාව පිළිබඳ සාධන මට්ටම අඩු වීම (g) අනුකොටසේ පහසුතාව 11%ක් වීම මගින් පැහැදිලි වේ. එය මෙම අනුකොටස්වල අවම පහසුතාවයි.

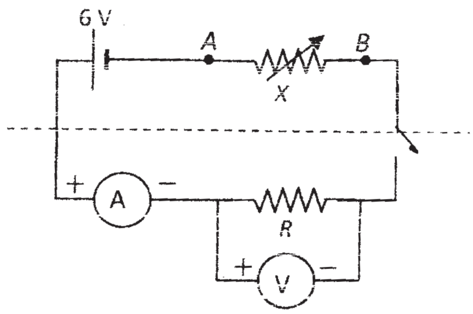
සුළු කිරීමේ හැකියාව වර්ධනය කර ගැනීමට සිසුන් තව තවත් උනන්දු විය යුතුය. 50%ට වඩා පහසුතාව ඇති අනුකොටස් 3 ක් පවතී. අනු අංක (a), (b), (c) මගින් උපකරණයේ භාවිතය පිළිබඳ දැනුම පරීක්ෂා කළද එහි පහසුතාව 50% ආසන්නයේ පවතී. සිසුන් පරීක්ෂණය සිදු කිරීමේදී උපකරණ ක්‍රියාකරන ආකාරය පිළිබඳ ප්‍රවීණතාවය අත්පත් කර ගත යුතුය.

4. නොදන්නා අගයක් සහිත ප්‍රතිරෝධකයක නිවැරදි ප්‍රතිරෝධය (R), එය හරහා ධාරා (I) සහ වෝල්ටීයතා (V) මැන සුදුසු ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමෙන් නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියම ව ඇත. නොදන්නා ප්‍රතිරෝධකයේ R ප්‍රතිරෝධයට $500\ \Omega$ ට ආසන්න අගයක් ඇති බව දනී.

(a) මේ සඳහා ඔබ විසින් අටවන විද්‍යුත් පරිපථයක පරිපථ සටහනෙහි කොටසක් (1) රූපයේ ඇඳ ඇත. X යනු A හා B ලක්ෂ්‍ය අතර සම්බන්ධ කර ඇති ධාරා නියාමකයකි.

(i) පහත පෙන්වා ඇති අනෙක් සංරචකයන්ගේ පරිපථ සංකේත භාවිත කර පරිපථ සටහන සම්පූර්ණ කරන්න. සෑම සංකේතයකට ම ඒවායේ සුපුරුදු තේරුම ඇත.



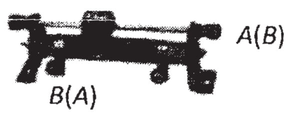


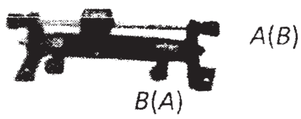
V සහ A හරහා +, – ලකුණු නොමැතිව දක්වා ඇති අකාරයට සම්පූර්ණ නිවැරදි පරිපථ ඇඳීමට .... (01)

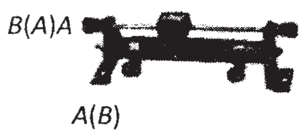
(ii) ඔබ විසින් අඳින ලද පරිපථ කොටසෙහි වෝල්ට්මීටර සහ ඇමීටර පරිපථ සංකේත දෙපස + සහ – ලකුණු නිවැරදි ව යොදන්න.

පෙන්වා ඇති පරිදි ඇමීටරය සහ වෝල්ට්මීටරය යන අග්‍ර දෙකෙහිම හරහා +, – ලකුණු යෙදීම .... (01)

(b) මෙම පරීක්ෂණයේ දී භාවිත කිරීම සඳහා (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති ධාරා නියාමකය ඔබට දී ඇත. ඉහත (a) යටතේ සඳහන් කර ඇති A සහ B ලක්ෂ්‍ය (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති ධාරා නියාමකයේ උචිත අග්‍රයන්හි ලකුණු කරන්න.







ඉහත ඕනෑම එක් රූපයක් සඳහා (සළකුණු කිරීම් දෙකම නිවැරදි විය යුතුය) .... (01)

(*c*) ධාරා නියාමකය සඳහා පහත සඳහන් පිරිවිතර දී ඇත.

සම්පූර්ණ ප්‍රතිරෝධය = 2000 Ω
උපරිම ධාරාව = 0.5 A

මෙම ධාරා නියාමකය (*a*) (i) කොටසේ දී අඳින ලද සම්පූර්ණ කරන ලද පරිපථයේ භාවිත කෙරෙන විට ඔබට ලබා ගත හැකි උපරිම සහ අවම ධාරා නිමානය කරන්න.

උපරිම ධාරාව: $I_{max} = \frac{6}{500}$

$= 12$ mA හෝ 0.012 A .... (01)

අවම ධාරාව: $I_{min} = \frac{6}{2000+500} = \frac{6}{2500}$

$= 2.4$ mA හෝ 0.0024 A .... (01)

(*d*) **පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රම 0.5 mA, 15 mA, 20 mA, 100 mA සහ 1 A සහිත ඇමීටර එකතුවකින් සුදුසු ඇමීටරයක් තෝරා ගැනීමට ඔබට කියා ඇත්නම් ඔබේ තේරීම කුමක් ද? එම තේරීමට හේතුව දෙන්න.**

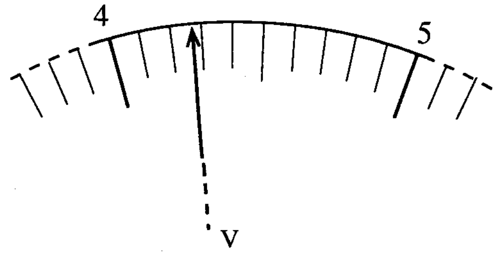
තේරීම: 15 mA

හේතුව: උපරිම නිරවද්‍යතාවයකින් මිනුම් ලබා දේ **හෝ**
මිනුම් වඩාත් නිවැරදි වේ, **හෝ** දෝශය / භාගික දෝශය කුඩා වේ **හෝ**
පරිමාණයේ විශාල කොටසක් භාවිතා වේ. **හෝ** (පරීක්ෂණය සඳහා සුදුසු) වඩාත්ම සංවේදී ඇමීටරය වේ.

(නිවැරදි තේරීම <u>සහ</u> දී ඇති එක් හේතුවක් සඳහා) .... (01)

(*e*) *I* සහ *V* සඳහා වෙනස් පාඨාංක යුගල පහක් ලබා ගැනීමට ඔබට කියා ඇත.

(i) එවැනි එක් වෝල්ට්මීටර පාඨාංකයකට අනුරූප වෝල්ට්මීටර දර්ශකයේ උත්ක්‍රමය (3) රූපයේ පෙන්වා ඇත.

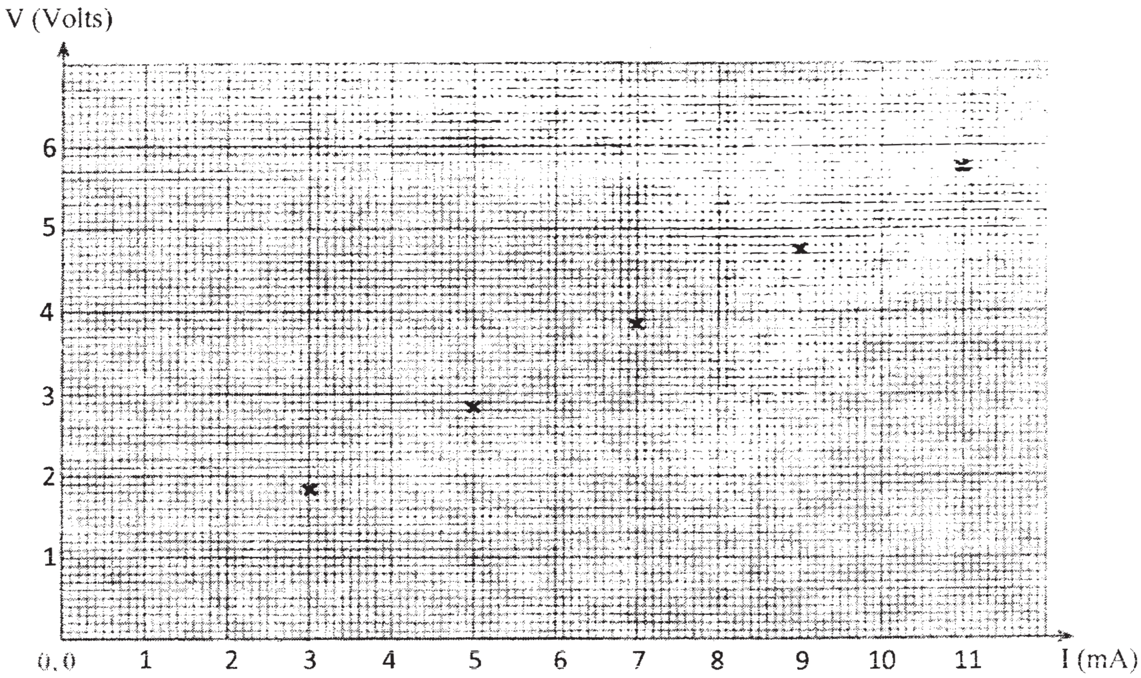


(3) රූපය

(1) මෙම කියවීමේ අගය ලියා දක්වන්න. : 4.3V

(2) එම මිනුමෙහි උපරිම නිමානිත දෝෂය කුමක් ද? 0.05V

නිවැරදි පිළිතුරු දෙකම සඳහා ....(01)



නිවැරදිව අක්ෂ **තෝරා** ගැනීම සහ **ඒකක** සමග අක්ෂ **නම් කිරීම** ....(01)

සියලුම දත්ත ලක්ෂ නිවැරදිව ලකුණු කිරීම ....(01)

(f) සුදුසු ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමෙන් පසු ඔබ, නොදන්නා R ප්‍රතිරෝධයේ අගය 480 Ω ලෙස නිර්ණය කළේ යැයි සිතන්න. මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ භාවිත කළ වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (R_i) 5000 Ω වේ. R_i හි අගය අපරිමිත ලෙස විශාල වූයේ නම්, මෙම පරීක්ෂණයෙන් R සඳහා ඔබට බලාපොරොත්තු විය හැකි අගය ගණනය කරන්න.

$$\frac{RR_i}{R+R_i} = 480$$

OR .... (01)

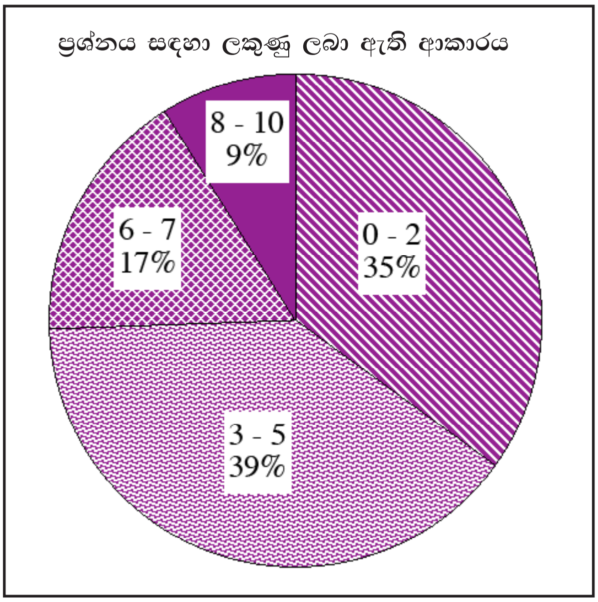
$$\frac{5000R}{R+5000} = 480$$

$$4520R = 5000 \times 480$$

R=531Ω (530.97 Ω)

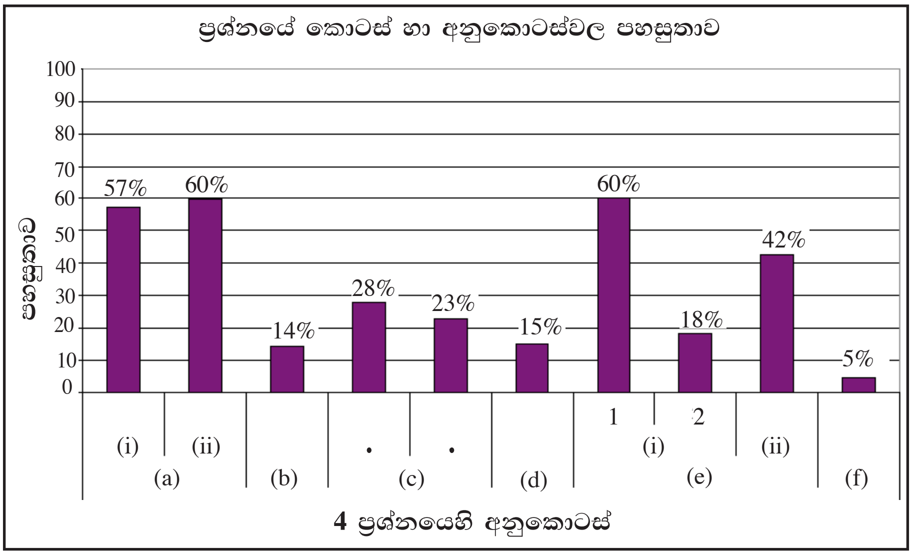
(530 – 532)

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



හතරවන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වන අතර ඊට පිළිතුරු සපයා ඇති පිරිස 98% කි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 10 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 35% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 39% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 17% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 9% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 9% ක් වන අතර, 35% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 10 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 4 ක පහසුතාව 42% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (f) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 5% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස් (a) (ii) හා (e)(i) 1 වූ අතර ඒවායේ පහසුතාව 60% කි.

ධාරා විද්‍යුතයේ ඕම් නියමය ආශ්‍රිතව ප්‍රශ්නයක් වන මෙහි (a) (ii) හා (e) (i) කොටස් සඳහා පහසුතාව 60%ක් බැගින් වේ. පරිපථයට උපකරණ සම්බන්ධ කරන අග්‍ර පිළිබඳ දැනුම (a)(i) කොටසින් ද පාඨාංකයක් කියවීම පිළිබඳ දැනුම (e)(i) කොටසින් ද පරීක්ෂා කර ඇත.

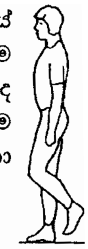
(f) අනුකොටස සඳහා පහසුතාව 5% ක් තරම් අවම අගයක පවතී. වෝල්ට්මීටරය ප්‍රතිරෝධයට සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කළ යුතු බව හඳුනා නොගැනීම මෙහි සාධන මට්ටම අවම වීමට හේතු වී ඇත.

(b) අනුකොටසේ පහසුතාව 14% ක් තරම් වී ඇත්තේ පරීක්ෂණාගාරයේ භාවිත වන උපකරණ පරිපථයට නිවැරදිව සම්බන්ධ කිරීම පිළිබඳ දැනුම අවම වීම නිසාය.

ධාරා විද්‍යුතය හා සම්බන්ධ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ පරීක්ෂණාගාරයේ සිදු කිරීම මෙන්ම සිසුන් ලවා විද්‍යුත් පරිපථ සකස් කරවීම හා ඒ පිළිබඳ අවබෝධය ලබා දීම මගින් ඉහළ සාධන මට්ටමකට සිසුන් ළඟා කර ගත හැක.

B කොටස - රචනා

5. (*a*) පුද්ගලයකු ඇවිදින විට පියවර මාරු කිරීමේ දී, එක් අවස්ථාවක දී, පුද්ගලයාගේ මුළු ශරීර බරම (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි එක් පාදයක් මගින් පමණක් දරා ගනී. මෙම පාදයේ අදාළ අස්ථි ව්‍යුහයේ ඉදිරිපස පෙනුම (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති අතර, අනුරූප පාදය මත ක්‍රියා කරන සියලු ම බල දැක්වෙන සරල කරන ලද නිදහස් බල සටහන (3) රූපයේ දැක්වේ. (3) රූපයේ දක්වා ඇති සියලු ම බල සහ ශරීරයේ බර එක ම සිරස් තලයක ක්‍රියා කරන අතර මෙම අවස්ථාව සඳහා පාදය සහ පොළොව අතර ඝර්ෂණ බලය නොසලකා හැරිය හැකි ය.



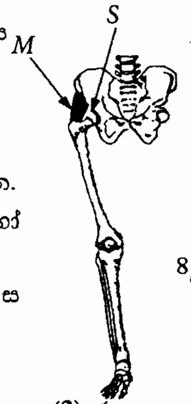
(1) රූපය

මෙහි; F_M = M පේශී සමූහය මගින් පාදය මත ඇති කරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය

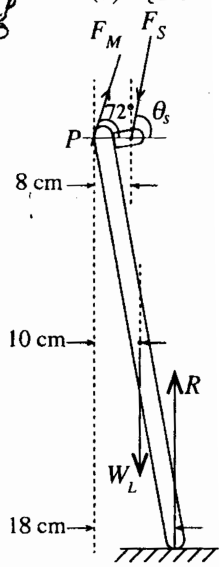
F_S = උකුළු කුහරය (S) මගින් පාදය මත යෙදෙන බලය

W_L = පාදයේ බර

R = පොළොව මගින් පාදය මත ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියා බලය



(2) රූපය



(3) රූපය

(i) පුද්ගලයාගේ බර W නම්, R ප්‍රතික්‍රියා බලය, W ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.

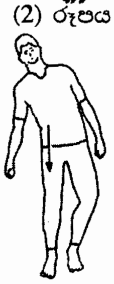
(ii) සාමාන්‍යයෙන් $W_L = 0.2W$ වේ. P ලක්ෂ්‍යය වටා ඝූර්ණ ගැනීමෙන් හෝ වෙනත් ක්‍රමයකින්, F_S, θ_S සහ W අතර සම්බන්ධතාවක් ලබා ගන්න.

(iii) W ඇසුරෙන් F_M සොයන්න ($\sin 72° = 0.9$ සහ $\cos 72° = 0.3$ ලෙස ගන්න).

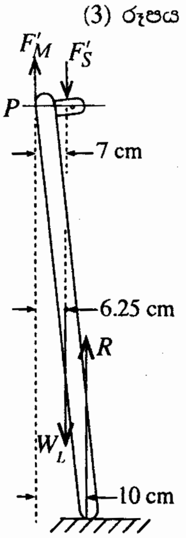
(iv) θ_S හි අගය සොයන්න.

(v) W ඇසුරෙන් F_S සොයන්න (මෙම ගණනය සඳහා පමණක් ඔබට $\sin \theta_S = 1$ ලෙස ගත හැකි ය.)

(*b*) උකුළු සන්ධියක් ආබාධයකට ලක්වී ඇති පුද්ගලයකු ඇවිදින විට ඔහු ආබාධිත සන්ධියට සම්බන්ධ පාදය මත සිට ගැනීමේ දී ආබාධය සහිත පැත්තට ඇල වී කොර ගැසීමට පෙලඹේ [(4) රූපය බලන්න]. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ශරීරයේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ආබාධිත උකුළු සන්ධිය පැත්තට විස්ථාපනය වන අතර F_M සිරස් ව ඉහළ දිශාවට ක්‍රියා කරයි. මෙම අවස්ථාවේ දී පාදය සඳහා නිදහස් බල සටහන (5) රූපයෙන් පෙන්වන අතර F_M සහ F_S ට අදාළ බල පිළිවෙළින් F'_M සහ F'_S ලෙස දක්වා ඇත.



(4) රූපය



(5) රූපය

(i) මෙම අවස්ථාව සඳහා F'_S බලය W ඇසුරෙන් සොයන්න.

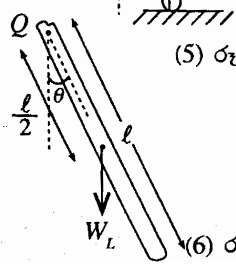
(ii) ඉහත (*b*) හි දී විස්තර කෙරෙන හේතුව නිසා පුද්ගලයාගේ කොර ගැසීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස F_S බලයේ විශාලත්වයේ සිදු වන අඩු වීම ප්‍රතිශතයක් ලෙස ගණනය කරන්න.

(*c*) ඇවිදීමේ ක්‍රියාවලියේ දී එක් පාදයක් පොළොව මත නිසල ව පවතින අතරතුර දී අනෙක් පාදය උකුළු සන්ධිය වටා චලනය වේ. මෙම චලිතය (6) රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට එක් කෙළවරක දී නිදහසේ අසව් කරන ලද දණ්ඩක සිදු වන දෝලන චලිතයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය. මෙහි දී පාදය ℓ දිගකින් යුත් ඒකාකාර දණ්ඩක් ලෙසට සලකනු ලැබේ.

(i) Q ලක්ෂ්‍යය හරහා භ්‍රමණ අක්ෂය වටා දණ්ඩේ අවස්ථිති ඝූර්ණය I නම් (6) රූපයේ දැක්වෙන පිහිටීමේ දී දණ්ඩේ කෝණික ත්වරණය α සඳහා ප්‍රකාශනයක් ℓ, θ, W_L සහ I ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(ii) දණ්ඩේ දෝලන කාලාවර්තය T යන්න $T = 2\pi\sqrt{\frac{\theta}{\alpha}}$ මගින් ලබා ගත හැකි අතර ℓ දිගැති ඒකාකාර දණ්ඩක් සඳහා $T = 2\pi\sqrt{\frac{2\ell}{3g}}$ බව පෙන්විය හැකි ය. පාදයක දිග 0.9 m වන පුද්ගලයකුට අනුරූප T හි අගය ගණනය කරන්න. $\pi = 3$ සහ $\sqrt{0.06} = 0.25$ ලෙස ගන්න.

(iii) පුද්ගලයකුට ඇවිදීම සඳහා ඉතා ම පහසු වේගය වන්නේ පාදවල දෝලන කාලාවර්තය ඉහත (*c*)(ii) හි ලබා ගත් දෝලන කාලාවර්තයට සමාන වූ විට ලැබෙන වේගය වේ. 0.9 m ක දිගකින් යුත් පාද සහිත පුද්ගලයකු ඇවිදින විට ඔහුගේ එක් පාදයක් පොළොව ස්පර්ශ කරන අනුයාත ස්ථාන දෙකක් අතර දුර 0.9 m වේ. ඔහුට අදාළ වඩාත් ම පහසු වේගය ගණනය කරන්න.

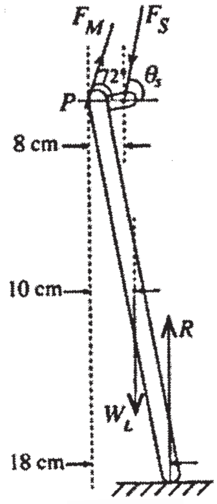


(6) රූපය

(*a*) (i) $R = W$ .... (01)

(W හි ලකුණ නොසලකා හරින්න)

(ii) P ලක්ෂය වටා ඝූර්ණ ගැනීමෙන්,



(3) රූපය

$$10W_L + 8F_S \sin\theta_S - 18R = 0$$

(හෝ ඕනෑම සමක ආකාරයක් සඳහා) .... (01)

$R = W$ සහ $W_L = 0.2W$, ආදේශ කිරීමෙන්

$$2W + 8F_S \sin\theta_S - 18W = 0$$

$$F_S \sin\theta_S = 2W$$ .... (01)

[$F_S = \frac{0.8W}{\sin\theta_S - 3\cos\theta_S}$ හෝ වෙනත් නිවැරදි ප්‍රකාශනයක් බාර ගන්න]

(iii) සිරස් දිශාව ඔස්සේ බල විභේදනය කිරීමෙන්

$$F_M \sin 72^o + R - F_S \sin\theta_S - W_L = 0$$ .... (01)

R. $F_S \sin\theta_S$ සහ W_L සඳහා ආදේශ කිරීමෙන්

$$F_M \sin 72^o + W - 2W - 0.2W = 0$$

$$F_M \sin 72^o = 1.2W$$

$F_M = \frac{4W}{3}$ හෝ $F_M = 1.33W$ .... (01)

(iv) තිරස් දිශාව ඔස්සේ බල විභේදනය කිරීමෙන්

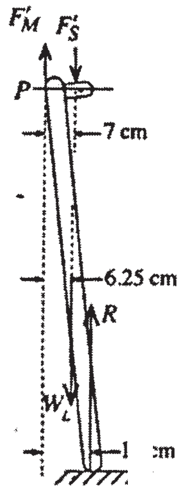
$$F_M \cos 72^o = F_S \cos\theta_S$$ .... (01)

$$\tan\theta_S = \frac{2W}{F_M \cos\theta_S} = \frac{2W}{1.33W \times 0.3} = 5$$

$\theta_S = 78^\circ 41'$ $(78^\circ 40' - 78^\circ 42')$ .... (01)

(v) $F_S = 2W$ $(1.96W - 2.00W)$ .... (01)

(b) (i) P ලක්ෂය වටා ඝූර්ණ ගැනීමෙන්



(5) රූපය

$$7F_S^/ + 6.25W_L - 10R = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{(01)}$$

$$7F_S^/ + 6.25 \times 0.2W - 10W = 0$$

$$7F_S^/ = 8.75W$$

$$F_S^/ = 1.25W \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{(01)}$$

(ii) F_S බලයේ විශාලත්වයේ ප්‍රතිශත අඩුවීම

$$= \frac{2W - 1.25W}{2W} \times 100\%$$

= 37.5% (36.20% -37.50%) .... (01)

(c) (i) $\tau = I\alpha = W_L \times \frac{\ell}{2} \sin\theta$

$\alpha = \frac{W_L \ell \sin\theta}{2\,I}$ හෝ $\alpha = \frac{0.1W\ell\sin\theta}{I}$ .... (01)

(ii) $T = 2\pi\sqrt{\frac{2\ell}{3g}} = 2\pi\sqrt{\frac{2\times0.9}{3\times10}} = 2 \times 3 \times \sqrt{0.06}$ s

$T = 1.5\ s$ .... (01)

($\pi =$ 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් T = 1.57s)

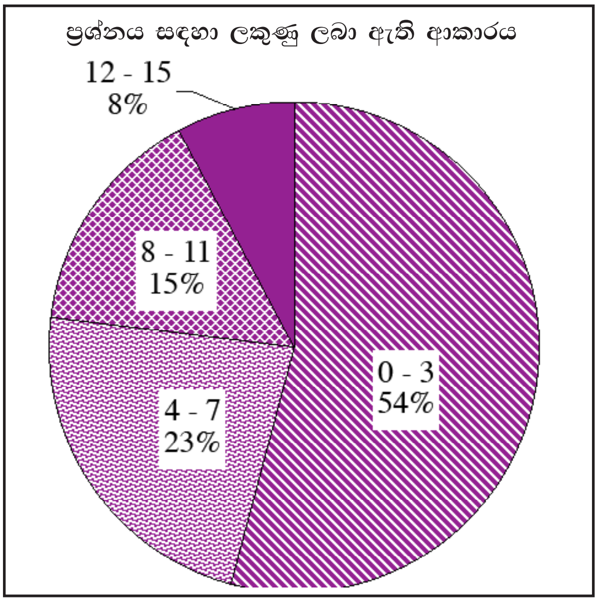
(iii) පුද්ගලයා සඳහා වඩාත්ම පහසු වේගය $= \frac{0.9}{(1.5/2)}$ .... (01)

(මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කල යුත්තේ 0.9 m යැමට ගතවන කාලය $T/2$ ලෙස හඳුනා ගැනීම සඳහාය)

= 1.2 m s^{-1} .... (01)

($\pi =$ 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර 1.15 ms^{-1} වේ)

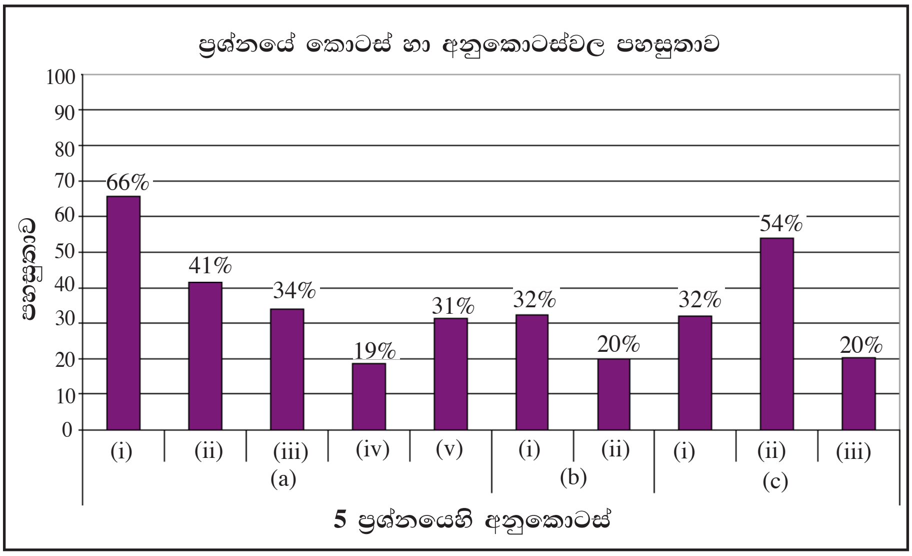
5 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



මෙම අනිවාර්ය ප්‍රශ්නයක් නොවුන ද තෝරාගත් ප්‍රශ්න අතරින් 44% ට ඉහළ තෝරා ගැනීම මෙම ප්‍රශ්නයට ලැබී තිබිණි. මේ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.

ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 54% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 23% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 15% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 8% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 8% ක් වන අතර, 54% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 10 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 3 ක පහසුතාව 41% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (a)(iv) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 19% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a)(i) වූ අතර එහි පහසුතාව 66% කි.

මෙම ප්‍රශ්නය යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකයේ බල ඝූර්ණය යන සිද්ධාන්තය මූලික කරගෙන නිර්මාණයවී ඇත. සිසුන්ගෙන් 44% ක් ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන තිබිණි.

(a)(i) අනුකොටසේ දී බර අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාවට සමාන බව යන ප්‍රකාශනය ලබා ගැනීමට පවා සමත් වී ඇත්තේ 66%ක් පමණි.

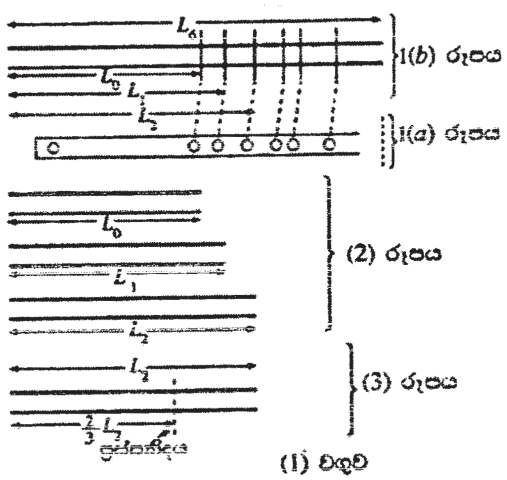
පහසුතාව 19% ක් තරම් අවම සාධන මට්ටමක් (a)(iv) කොටසට ලැබී ඇති අතර, බල විභේදනය පිළිබඳ මූලධර්මය නිසි ලෙස අවබෝධ වී නොතිබීම මෙයට හේතු වී ඇත. ඒ හා සමානව (b)(ii) හා (b)(iii) හි පහසුතාවයන් අඩු අගයන්වල පවතී. (b)(ii) හි සාධන මට්ටම අඩුවීමට (a)(v) සහ (b)(i) කොටස්වල ගණනයන් දෝෂ සහිත වීම බලපා ඇත.

(c)(iii) කොටසේ සාධන මට්ටම 20% තරම් අවම අගයක් ගෙන ඇත්තේ චලිතය පිළිබඳ අවබෝධය අඩු මට්ටමක පැවතීම නිසාය. එහිදී පාද දෙකෙහිම චලිතය මඟින් මිනිසා ගමන් කරන වේගය සෙවීම සිදු කළ යුතු බව සිසුන්ට අවබෝධයක් ලබා දිය යුතුය.

සරල සිද්ධාන්තයක් ප්‍රායෝගික අවස්ථාවකට යොදවා එය සිදුවන ආකාරය පිළිබඳව අසන ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු ලිවීමට තරම් අවබෝධයක් සිසුන්ට ලබා දිය යුතුය.

6\. (*a*) දෙකෙළවර විවෘත, දිග L වූ නළයකින් නිපදවෙන මූලික විධිය සහ පළමු උපරිතාන තුනෙහි ස්ථාවර තරංග ආකාර වෙන වෙන ම රූපසටහන් හතරක අඳින්න. මූලික විධියට අදාළ රූපසටහනේ නිෂ්පන්ද N ලෙස ද ප්‍රස්පන්ද A ලෙස ද සලකුණු කරන්න. මෙම තරංගවල f සංඛ්‍යාතයන් සඳහා ප්‍රකාශන, L සහ නළය තුළ ධ්වනියේ v වේගය යන පදවලින් ලබා ගන්න. ආන්ත ශෝධනයන් නොසලකා හරින්න.

(*b*) සිදුරු 6 ක සම්මත බටනළාවක් 1(*a*) රූපයේ පෙන්වා ඇත. සරල ආකෘතියකට අනුව මෙම බටනළාව දෙකෙළවර විවෘත නළ කට්ටලයකට තුල්‍ය ලෙස සැලකිය හැක. බටනළාවට තුල්‍ය, විවෘත නළවල අනුරූප සඵල දිගවල් 1(*b*) රූපයේ පෙන්වයි. බටනළාවේ සියලු ම සිදුරු විවෘත කර ඇති විට එය (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි දිග L_0 වූ විවෘත නළයකට තුල්‍ය වේ. බටනළාවේ පළමුවන සිදුර වැසූ විට නළයේ තුල්‍ය දිග L_1 බවටත් පළමු සිදුරු 2 ම එක විට වැසූ විට තුල්‍ය දිග L_2 බවටත් යනාදී වශයෙන් පත් වේ. [(2) රූපය බලන්න.] සිදුරු 6 ම වැසූ විට තුල්‍ය දිග L_6 වේ. දෙකෙළවර සහ සිදුරුවල බලපෑම නිසා මෙම සඵල දිගවල්, බටනළාවේ නියම දිගවල් වලට වඩා වැඩි වේ.



බටනළාවේ n_1 සහ n_2 ස්වර දෙක ලබා ගැනීම සඳහා ඇඟිලි මගින් සිදුරු වසන ආකාරය සහ ඒවාට අනුරූප මූලික සංඛ්‍යාතයන් (1) වගුවේ පෙන්වා ඇත. නළය තුළ ධ්වනියේ වේගය 340 m s⁻¹ වේ. L_6 සහ L_2 යන සඵල දිගවල් ගණනය කරන්න.

(1) වගුව

ස්වරය	වසන ලද සිදුරු ⊗	මූලික සංඛ්‍යාතය Hz
n_1	⊗ ⊗ ⊗ ⊗⊗ ⊗	262.0
n_2	⊗ ⊗ ○ ○○ ○	392.0

(*c*) සමහර බටනළාවල සම්මත සිදුරුවලට අමතරව කුඩා සිදුරු කිහිපයක් ඇත. එවැනි කුඩා සිදුරක් විවෘතව ඇති විට බටනළාවෙහි එම සිදුර ඇති ස්ථානයේ ප්‍රස්පන්දයක් නිපදවේ. බටනළාවේ එවැනි කුඩා සිදුරක්, තුල්‍ය විවෘත නළයේ සඵල දිග වෙනස් නොකරන නමුත් තුල්‍ය නළයේ උචිත ස්ථානයක ප්‍රස්පන්දයක් නිපදවා එයට අනුකූලව තරංග රටාව විකරණය කරමින් ස්ථාවර තරංගයක් නිපදවයි. අනිකුත් සියලු ම සිදුරු වසා ඇති විට, බටනළාවේ එවැනි විවෘත කුඩා සිදුරක් මගින් දිග L_6 වූ තුල්‍ය විවෘත නළයේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ ප්‍රස්පන්දයක් නිපදවයි නම්, නළයේ ඇති විය හැකි පළමු තව ස්ථාවර තරංග ආකාර දෙක ඇඳ ඒවායේ f සංඛ්‍යාතයන් සඳහා v සහ L_6 ඇසුරෙන් ප්‍රකාශන ලබා ගන්න.

(*d*) (i) ඉහත (*c*) කොටසේ පළමු ස්ථාවර තරංග ආකාර හතර සඳහා සංඛ්‍යාතයන්, v සහ L_6 පදවලින් ලියා දක්වන්න.

(ii) L_6 දිග ඉහත (*a*) හි සඳහන් කළ විවෘත නළයේ L දිගට සමාන යැයි උපකල්පනය කරමින්, (*d*)(i) කොටසේ දී ඔබ ලබා ගත් සංඛ්‍යාත (*a*) කොටසේ ඔබ ලබා ගත් සංඛ්‍යාත සමග සංසන්දනය කර එමගින් (*c*) කොටසේ සඳහන් කළ පරිදි කුඩා සිදුරක් තිබීමෙන් ඇතිවන බලපෑම පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.

(*e*) බටනළාවේ පළමුවන සම්මත සිදුරට වම් පසින් පිහිටා ඇති විවෘත කුඩා සිදුරක් නිසා (3) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි තුල්‍ය විවෘත නළයේ $\frac{2}{3}L_2$ දුරකින් ප්‍රස්පන්දයක් නිපදවේ. කුඩා සිදුර විවෘත ව තිබිය දී බටනළාව වාදනය කළ විට තුල්‍ය විවෘත නළයේ ඇතිවන පළමුවන ස්ථාවර තරංග ආකාරය ඇඳ (කුඩාම සංඛ්‍යාතයට අනුරූප), එහි සංඛ්‍යාතය ගණනය කරන්න.

(a)

$L = \lambda$ $\quad L = \frac{3}{2}\lambda$ $\quad L = \frac{4}{2}\lambda$

$f_0 = \frac{v}{2L}$ $\quad f_1 = \frac{v}{L}$ $\quad f_2 = \frac{3v}{2L}$ $\quad f_3 = \frac{4v}{2L}$

නිවැරදි ස්ථාවර තරංග රටා ඇඳීමට සහ මූලික විධිය මත නිශ්පන්දය(N) සහ ප්‍රස්පන්දය(A) ලකුණු කිරීමට .... (01)

[තරංග රටා පුඩුවල ප්‍රමාණයේ ඒකාකාර බව නොසලකා හරින්න. නිශ්පන්ද සහ ප්‍රස්පන්ද සංඛ්‍යාව නිවැරදිව තිබිය යුතුය]

නිවැරදි, උපරිතාන තරංග රටා තුන සඳහා .... (01)

සංඛ්‍යාත සඳහා නිවැරදි ප්‍රකාශන (හතරම නිවැරදි විය යුතු අතර යටත් පිරිසෙයින් එක් විධියකට අදාලව වත් L සහ λ අතර සම්බන්ධතාව නිවැරදි විය යුතුය) .... (01)

(b) $f_0 = \frac{v}{2L}$

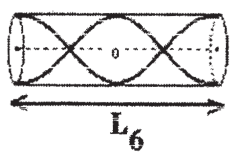
$L_6 = \frac{340}{2 \times 262}$ (නිවැරදි ආදේශය සඳහා) .... (01)

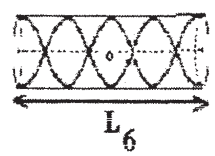
$= 0.6489 \text{ m} = (6.49 \pm 0.01)\ 10^{-1} \text{ m}$ .... (01)

$L_2 = \frac{340}{2 \times 392}$ (නිවැරදි ආදේශය සඳහා) .... (01)

$= 0.4337 \text{ m} = (4.34 \pm 0.01)\ 10^{-1} \text{ m}$ .... (01)

(c)





$L_6 = \lambda$
$f' = \frac{v}{L_6}$

$L_6 = 2\lambda$
$f'' = \frac{2v}{L_6}$

ස්ථාවර තරංග ආකාර ඇඳීම

පළමු විධිය .... (01)

දෙවන විධිය ....(01)

සංඛ්‍යාත සඳහා නිවැරදි ප්‍රකාශන

පළමු විධිය .... (01)
දෙවන විධිය ....(01)

(d)

(i) *(c)* කොටසේ පළමු ස්ථාවර තරංග ආකාර හතර සඳහා සංඛ්‍යාත

$\frac{v}{L_6}$, $\frac{2v}{L_6}$, $\frac{3v}{L_6}$, $\frac{4v}{L_6}$ ....(01)

(මෙම සංඛ්‍යාත පළමු විධියේ සංඛ්‍යාතයෙහි නිඛිල ගුණාකාර ලද ලෙසද දැක්විය හැකිය. එසේම ඉහත පද L_6, L ඇසුරෙන් ද දැක්විය හැක)

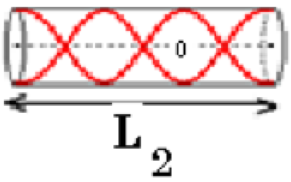
(ii) ඉහත (a) කොටසේ පළමු ස්ථාවර තරංග ආකාර හතර සඳහා සංඛ්‍යාත

$\frac{v}{2L_6}$, $\frac{2v}{2L_6}$, $\frac{3v}{2L_6}$, $\frac{4v}{2L_6}$

(මෙය පළමු විධියේ සංඛ්‍යාතයෙහි නිඛිල ගුණාකාර ලද ලෙසද දැක්විය හැකිය. එසේම ඉහත පද L_6, L ඇසුරෙන් ද දැක්විය හැක)

කුඩා සිදුරක් ඇති කිරීම මගින් විවෘත නලයේ 1^{st}, 3^{rd} , 5^{th} (හෝ ඔත්තේ) ප්‍රසංවාද ඉවත් කෙරේ.
[හෝ සෘණාත්මක ප්‍රකාශණයක්] හෝ (*c*) කොටසේ සංඛ්‍යාත සැමවිටම 2 x (a) කොටසේ අනුකූල සංඛ්‍යාතවලට සමාන වේ.
ඉහත දක්වා ඇති පරිදි සංසන්දනය සහ සංසන්දනය කිරීමෙන් ලැබෙන අදහස සඳහා. .... (01)

(e)



නිවැරදි තරංග රටාව සඳහා ....(01)

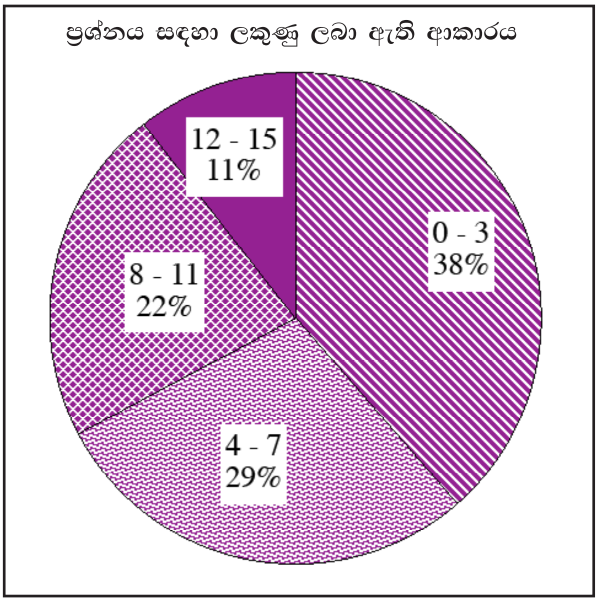
$L_2 = \frac{3}{2}\lambda$,

$f_2 = \frac{3v}{2L_2}$

$f_2 = \frac{3 \times 340}{2 \times 0.4337}$

$= 1175.9 \text{ Hz} = (1172 - 1178 \text{ Hz})$ ....(01)

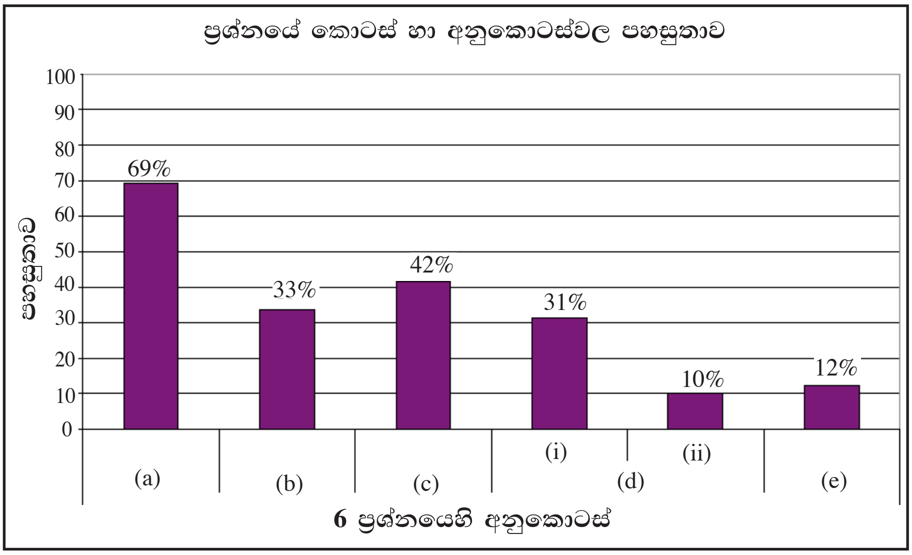
6 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



තෝරාගැනීම් ප්‍රශ්න අතරින් මෙයට 66% ට ඉහළ තෝරා ගැනීමක් මෙම ප්‍රශ්නයට ලැබී තිබිණි. මේ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.

ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 38% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 29% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 22% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 11% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 11%ක් වන අතර, 38%ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 6ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 2ක පහසුතාව 42% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (d)(ii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 10%කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a) වූ අතර එහි පහසුතාව 69% කි.

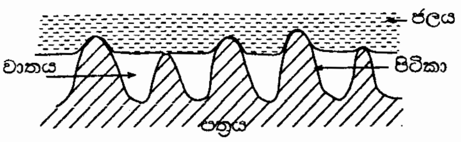
සිසුන්ගෙන් 66%ක ප්‍රතිශතයක් මෙම ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන තිබූ අතර, කම්පන හා තරංග ඒකකයේ වායු නල තුළ කම්පන රටා පිළිබඳ ප්‍රායෝගික යෙදීමක් පදනම් කරගෙන නිර්මාණය කර ඇත.

මෙහි වැඩිම පහසුතාව (a) අනුකොටසට වන අතර එය 69% කි. නලවල තරංග රටා ඇතිවන ආකාරය පිළිබඳ පරීක්ෂා කර තිබූ එම කොටස සඳහා සිසුන් ඉහළ සාධන මට්ටමක් ලබාගෙන තිබිණි.

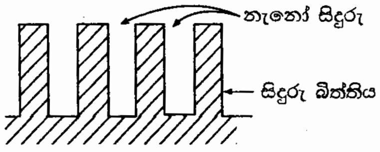
අඩුම සාධන මට්ටමක් (d)(ii) කොටස හා (e) අනුකොටස්වල දක්වා ඇත. එනම් 10% හා 12% ලෙසයි. පන්ති කාමරයේ දී ඉගෙන ගත් මූලධර්මය ප්‍රායෝගික අවස්ථාවකට යෙදවීමේ නිපුණතාව අඩු මට්ටමක පවතී.

පන්ති කාමරයේ ඉගෙන ගත් මූලධර්ම ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමේ ප්‍රවීණතාවක් ලබා නොතිබීම සමස්ත පහසුතාව අඩු අගයක පැවතීමට හේතුවේ. මූලධර්ම ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීම මෙන්ම පසුගිය විභාග ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීම මගින් සිසුන් ඉහළ සාධන මට්ටමකට ළඟා කර ගත හැක.

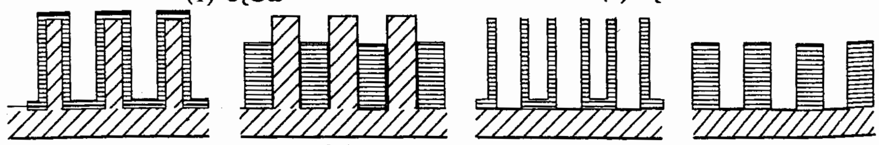
7. පහත ඡේදය කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.



(1) රූපය



(2) රූපය



3(a) 3(b) 3(c) 3(d)

ජලයේ ස්පර්ශ කෝණයේ විශාලත්වය ජලය සමග ස්පර්ශ වන පෘෂ්ඨයේ ස්වභාවය මත රඳා පවතී. ඇතැම් පරිපූර්ණ සමතල පෘෂ්ඨ මත ජල බිංදු ස්පර්ශ කෝණය 90° ට වඩා කුඩා වන ලෙස තැන්පත් විය හැක. එවැනි පෘෂ්ඨයක් ජලයෙන් තෙත් වී ඇති යයි හැඳින්වෙන අතර, ජලකාමී පෘෂ්ඨයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. එසේ වුව ද, ක්ෂුද්‍ර/නැනෝ පරිමාණයේ වූ රළු ව්‍යුහයක් අඩංගු සමහර පෘෂ්ඨවලට තෙත් නොකරන ගුණ පෙන්වමින් ජලභීතික පෘෂ්ඨ ලෙස ක්‍රියා කළ හැක.

අනෙක් ස්වභාවික පත්‍ර හා සැසැඳූවිට, නෙළුම් පත්‍රය ජල ස්පර්ශ කෝණය 150° ට වඩා විශාල වූ **අධිජලභීතික** ගුණ දක්වන අතර, මඩ සහිත අපිරිසිදු පොකුණු සහ වැව්වල පවිත්‍රව පවතී. නෙළුම් පත්‍රවල පෘෂ්ඨ මත වැහි බිංදු පතිත වූ විට ඒවා පත්‍රය තෙත් කරනු වෙනුවට ක්ෂණිකව පබළුවන්ව ඔපවත් ගෝලාකාර බෝල බවට පත්වන අතර අපද්‍රව්‍ය සහ කුඩා කැබලි එකතු කරගනිමින් ඉතාම කුඩා කැළඹීමකින් වුව ද පෘෂ්ඨයෙන් ඉවතට පෙරළී යයි. නෙළුම් පත්‍රයේ මෙම ජලවිකර්ෂක ස්ව-පවිත්‍රකාරී ගුණය 'නෙළුම් ආවරණය' යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ.

නෙළුම් ආවරණය නෙළුම් පත්‍රයේ ඇති ද්විපරිමාණ ක්ෂුද්‍ර/නැනෝ ව්‍යුහ නිසා ඇති වේ. නෙළුම් පත්‍රයක් පෘෂ්ඨය වැසී යන පරිදි ආසන්න වශයෙන් 10 μm උසින් යුත් පිටිකා (papillae) යනුවෙන් හැඳින්වෙන උඩට මතු වූ කොටස් සමූහයකින් සමන්විත වේ. එක් එක් පිටිකාවක් නැනෝමීටර් පරිමාණයේ ඝනකමින් යුත් අධිජලභීතික ඉටිමය ස්තරයකින් ආවරණය වී ඇත. මෙම පිටිකා මගින් නෙළුම් පත්‍රයේ පෘෂ්ඨවලට ලබා දෙන රළු බව මගින් (1) රූපයේ පෙනෙන පරිදි ජල බිංදු යට වාතයට සිර වීමට ඉඩදීම, පත්‍රයේ පෘෂ්ඨය තෙත් නොකරන ගුණයට දායක වේ. නෙළුම් ආවරණය භාවිතයෙන්, ජල විකර්ෂක ජනෙල් වීදුරු, ස්ව-පිරිසිදුකාරක ඇඳුම් සහ තීන්ත, සහ පහත් රෝධයක් (*Low drag*) සහිත (ජලය මගින් චලිතයට අඩු ප්‍රතිරෝධයක් දක්වන) නාවික යාත්‍රා ආදීන් සඳහා අවශ්‍ය වූ ජලය සමග විශාල ස්පර්ශ කෝණයන්ගෙන් යුත් රළු ජලභීතික පෘෂ්ඨ නිපදවීම සඳහා විවිධ පෘෂ්ඨ රටාගත කොට ඇත.

පෘෂ්ඨයක තෙත් කිරීමේ ගුණය ද්‍රවයේ ස්වභාවය මත ද රඳා පවතී. සමහර ද්‍රව රළු පෘෂ්ඨ තෙත් කරනු ලබන අතර සමහරක් ද්‍රව පෘෂ්ඨ තෙත් නොකරන ගුණ පෙන්වයි. ද්‍රව මගින් රළු පෘෂ්ඨ තෙත් කිරීමේ ගුණය 'අච්චු තෙත් කිරීමේ නැනෝ තැනීම' (*template wetting nanofabrication*) නැමති ශිල්පය මගින් නැනෝ බට සහ නැනෝ දඬු ආදී නැනෝ ව්‍යුහයන් නිපදවීම සඳහා යොදා ගැනේ. මෙම ශිල්පය (2) රූපයේ පෙනෙන ආකාරයේ වූ නැනෝ සිදුරු වැලක් (පෙළගැස්මක්) අඩංගු ඝන අච්චුවක් භාවිත කරයි.

තෙත් නොකරන ද්‍රවයක් සිදුරු විනිවිද නොයන අතර අච්චුවේ උඩට මතු වූ කොටස් මත තැන්පත් වන අතර පෘෂ්ඨය තෙත් කරන ද්‍රවයක් අච්චුවේ සිදුරු තුළට යමින් බිත්ති තෙත් කරමින් සිදුරු පුරවයි. යෝග්‍ය වූ ඝන ද්‍රව්‍යයක් අඩංගු තෙත් කිරීමේ ගුණ සහිත ද්‍රාවකයක් මගින් නැනෝ සිදුරු පුරවා අච්චුව රත් කළ විට, පිළිවෙළින් 3(a) හා 3(b) රූප මගින් පෙන්වන ආකාරයට සිදුරුවල බිත්ති මත හෝ සිදුරු තුළ ඝන ද්‍රව්‍යය රඳවමින් ද්‍රාවකය වාෂ්පීභවනය වේ. අච්චුවේ සිදුරු බිත්ති, නිරේඛනය (etching) යනුවෙන් හැඳින්වෙන රසායනික පිරියම මගින් ඉවත් කළ විට, නැනෝ බට හෝ නැනෝ දඬු සහිත ව්‍යුහයන් පිළිවෙළින් 3(c) හා 3(d) රූපවල දැක්වෙන පරිදි ඉතිරි කෙරෙනු ලැබේ.

(*a*) කෘත්‍රිම ව තනනු ලබන ජලභීතික පෘෂ්ඨවල යෙදීම් **තුනක්** ලියා දක්වන්න.
(*b*) නෙළුම් පත්‍රයක පෘෂ්ඨය මත ඇති අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමට නෙළුම් ආවරණය උපකාර වන්නේ කෙසේ ද?
(*c*) ඔබ ජලකාමී, ජලභීතික සහ අධිජලභීතික පෘෂ්ඨ, ජලයේ ස්පර්ශ කෝණය ආධාරයෙන් වර්ගීකරණය කරන්නේ කෙසේ ද?
(*d*) පරිපූර්ණ ලෙස සමතල වූ පෘෂ්ඨයක් මත, තෙත් කරනු ලබන ද්‍රවයක් හා තෙත් නොකරනු ලබන ද්‍රවයක් තැන්පත් වන ආකාරය රූපසටහනක් ආධාරයෙන් පෙන්වන්න.
(*e*) (2) රූපයේ ඇති රළු පෘෂ්ඨය පිටපත් කර ඒ මත තෙත් කරන ද්‍රවයක් හා තෙත් නොකරන ද්‍රවයක් තැන්පත් වන ආකාරය පෙන්වීම සඳහා රූපසටහන් අඳින්න.
(*f*) තුෂාර ඇතිවීම ආරම්භ වන විට ජල අණු නෙළුම් පත්‍රයේ පෘෂ්ඨයේ සිදුරු තුළ ඝනීභවනය වීම ඔබ අපේක්ෂා කරන්නේ ද? ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතු දෙන්න.
(*g*) පහත්-රෝධීය නාවික යාත්‍රා සඳහා රළු ජලභීතික පෘෂ්ඨ යෙදීමෙන් ඇති වන බලපෑම ලියා දක්වන්න.
(*h*) 'අච්චු තෙත් කිරීමේ නැනෝ තැනීම්' ශිල්පය මගින් තැනිය හැකි නැනෝ ව්‍යුහයන් **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.
(*i*) දණ්ඩක විෂ්කම්භය 100 nm සහ උස 50 μm වූ, වර්ග මීටරයට 10^{13} ක් වූ රන් නැනෝ දඬු සංඛ්‍යාවක් අඩංගු තහඩු සහිත සමාන්තර රන් තහඩු ධාරිත්‍රකයක් සලකන්න. පෘෂ්ඨයේ සඵල වර්ගඵලය වැඩිවීම නිසා මෙම ධාරිත්‍රකයේ ධාරිතාව වැඩිවේ යයි උපකල්පනය කරමින්, නැනෝ දඬු රහිත එහෙත් සමාන මාන සහිත ධාරිත්‍රකයක් හා සැසඳූ විට ධාරිතාව කවර ගුණයකින් වැඩිවේ දැයි ගණනය කරන්න. ධාරිත්‍රකයේ තහඩු අතර පරතරය නැනෝ දණ්ඩක උසට වඩා ඉතා විශාල බව උපකල්පනය කරන්න.

(*a*) (i) ජල විකර්ෂක ජනෙල් වීදුරු
(ii) ස්ව - පිරිසිදුකාරක ඇඳුම් පාවහන්
(iii) ස්ව - පිරිසිදුකාරක තීන්ත
(iv) පහත් රෝධයක් සහිත නාවික යාත්‍රා සඳහා යෙදීම්

ඉහත ඕනෑම 03ක් සඳහා .... (01)

(*b*) පෘෂ්ඨයේ තෙත් නොකරන (ජල විකර්ෂක) ගුණය නිසා (ගෝලාකාර) ජල බිංදු සෑදේ .... (01)

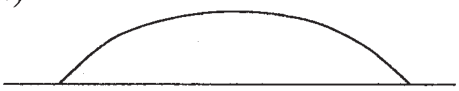
බුබුළු කුඩා කැළඹීමකින් වුවද, අපද්‍රව්‍ය සහ කුඩා කැබලි එකතු කර ගනිමින් පෘෂ්ඨයෙන් ඉවතට පෙරළී යයි. .... (01)

(*c*) ජලයේ ස්පර්ශ කෝණය

	$\theta < 90^\circ$:	ජලකාමී
	$90^\circ < \theta < 150^\circ$:	ජලභීතික
	$150^\circ < \theta$:	අධිජලභීතික

තුනම නිවැරදි නම් .... (01)

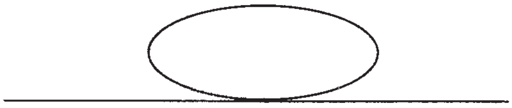
(*d*)



තෙත් කරන

ස්පර්ශ කෝණය < 90° දැයි බලන්න

(කෝණ ඇඳ දැක්වීම අවශ්‍ය නැත)

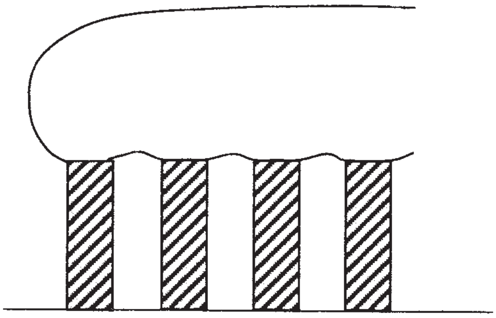


තෙත් නොකරන

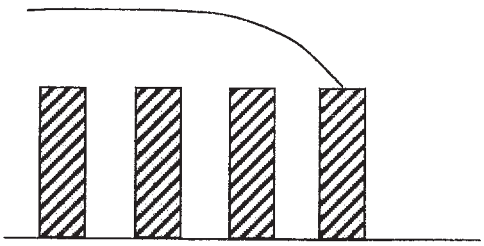
ස්පර්ශ කෝණය > 90° දැයි බලන්න

දෙකම නිවැරදි නම් .... (01)

(*e*)



තෙත් නොකරන (ලකුණු 02)



තෙත් කරන (ලකුණු 01)

ඉහත ලකුණු ලබා දීම පහත ආකාරයට විය යුතුය

<u>තෙත් නොකරන</u>

බිංදුව සිදුරු තුල නොරැඳිය යුතුයි. .... (01)

ඉහත පෙන්වා ඇති ආකාරයට පෘෂ්ඨයේ ස්පර්ශ කෝණය තිබිය යුතුයි. .... (01)

<u>තෙත් කරන</u>

ද්‍රවය මගින් සෑම සිදුරක්ම පිරවිය යුතුයි. ....(01)

(*f*) ඔව් .... (01)

සිදුරුවල ප්‍රමාණය හා සංසන්දනය කළ විට ජල අණු ඉතා කුඩා නිසා ඒවාට සිදුරු තුල සනීභවනය විය හැක. .... (01)

(*g*) පෘෂ්ඨයේ තෙත් නොකරන (ජල විකර්ෂක) ස්වභාවය නිසා ජලය, පෘෂ්ඨයට ඇලෙන සුළු ගතිය අඩුවේ. ....(01)

එමගින් ජලය තුළ නාවික යාත්‍රාවේ චලිතයට විරුද්ධව ඇතිවන ඝර්ෂණ බලය අඩුකරයි. ....(01)

(h) නැනෝ බට, නැනෝ දඬු, නැනෝ කම්බි (නිවැරදි ඕනෑම දෙකක් සඳහා) .... (01)

(i) නැනෝ දඬු සහිත ධාරිත්‍රකයක (ධාරිතාව C_n) හා නැනෝ දඬු රහිත ධාරිත්‍රකයක (ධාරිතාව C) තහඩුවේ x වර්ගඵලයක් (m^2 වලින්) සැලකූවිට)

$$\frac{C_n}{C} = \frac{A_n}{A} = \frac{x + x \times 10^{13} \times \pi dl}{x}$$

$= 1 + 10^{13} \times \pi \times 100 \times 10^{-9} \times 50 \times 10^{-6}$ .... (01)

(මෙම ලකුණ දීමේ දී ප්‍රකාශණයේ ඇති +1 නොසළකා හැරිය හැක)

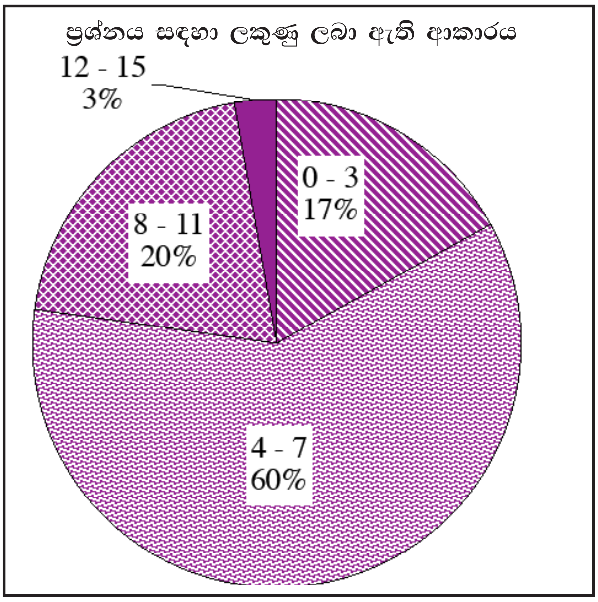
$\therefore \frac{C_n}{C} == 1 + 50\pi$

$= 151$ (π හි අගය 3 ලෙස ගත් විට) **හෝ**

$= 158$ (π හි අගය 22/7 ලෙස ගත් විට) ....(01)

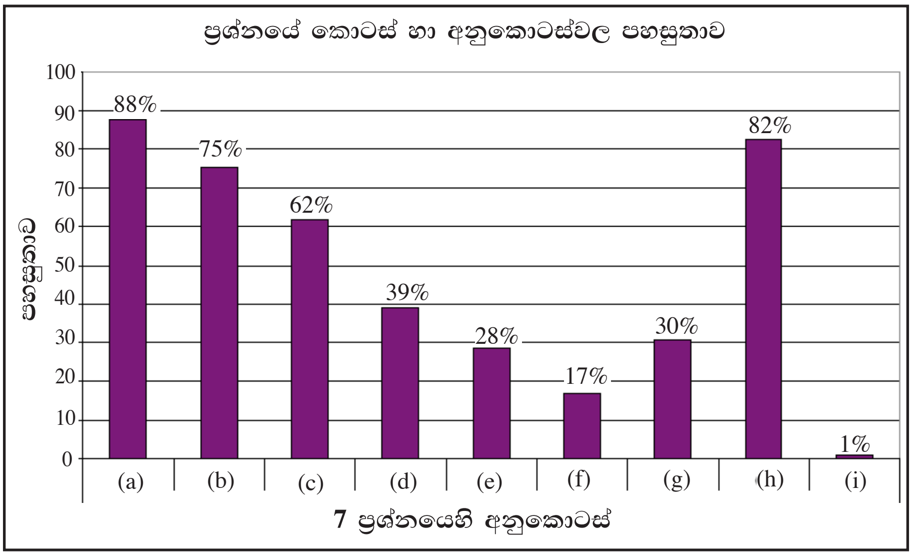
(158 – 158.2 අතර අගයයන් පිළිගත හැක)

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



තෝරාගත් ප්‍රශ්න අතරින් 80% ක ඉහළ තෝරා ගැනීම මෙම ප්‍රශ්නයට ලැබී තිබිණි. මේ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 17% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 60% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 20% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 3% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

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



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 9 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 4 ක පහසුතාව 62% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (i) වන ඇති අතර එහි පහසුතාව 1% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a) වූ අතර එහි පහසුතාව 88% කි.

නියැදියේ සිසුන් අතරින් 80% ක් තෝරාගෙන තිබුණේ "පදාර්ථයේ ගුණ" ඒකකයට අයත් ප්‍රත්‍යාස්ථ ආතතිය සිද්ධාන්ත ආශ්‍රයෙන් අසා ඇති ප්‍රශ්නයයි. එහි ඉහළම පහසුතාව 88% ක්, (a) කොටසට ලබාගෙන තිබිණි. එය ඡේදයේ ඇති විස්තරයෙන් උපුටාගෙන පිළිතුර සැපයීමට තිබුණු අවස්ථාවකි.

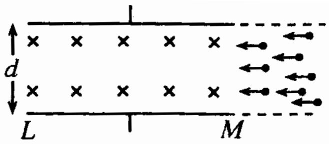
(h) කොටස සඳහා පහසුතාවය 82% ක් තරම් ඉහළ මට්ටමක පැවතියේ ඡේදයේ සඳහන් කරුණක් පිළිබඳව පිළිතුර අපේක්ෂා කිරීම නිසාය.

(i) කොටස සඳහා 1% තරම් ඉතාමත් අඩු පහසුතාවක් ලබා තිබුණි. එහිදී විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ඒකකයට සම්බන්ධ කර ධාරිතාව පිළිබඳ සංකල්ප මතු කර තිබීම ඉතා අඩු සාධන මට්ටමක් ඇතිවීමට හේතු විය.

(f) කොටස සඳහා පහසුතාව 17% ක් වී ඇත්තේ ඡේදයෙන් පැවසෙන අවස්ථාව ඉගෙනගත් මූලධර්මයට යොදවා ගැනීමට සිසුන් තුළ වූ අවබෝධය අඩු මට්ටමක පැවතීමයි.

වැඩි ප්‍රතිශතයක් තෝරාගෙන තිබූ මෙම ප්‍රශ්නයේ 23% ක් තරම් ප්‍රතිශතයක් ලකුණු 8 කට වඩා ලබාගෙන ඇති නිසා අනෙකුත් ප්‍රශ්න සමඟ සැසඳීමේදී සිසු දරුවන් තුළ ඡේද ප්‍රශ්නය පිළිබඳ වැඩි කුසලතාවක් පෙන්වන බව පෙනී යයි. ඡේදයේ සඳහන් කරුණු ඉගෙනගත් සිද්ධාන්ත සමඟ ගැලපීමට සිසු දරුවන් වැඩි වැඩියෙන් යොමු කර ගැනීම තුළින් දුර්වලතාවන් මඟ හරවා ගත හැක.

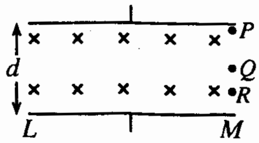
8. සර්වසම තල ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් එකිනෙකට සමාන්තරව d පරතරයක් සහිත ව (1) රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට තබා ඇත. රූපයේ දක්වා ඇති දිශාවට ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙක අතර ස්‍රාව සනත්වය B වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ස්ථාපනය කළ හැකි ය. (1) රූපයේ දැක්වෙන ලෙසට LM ට සමාන්තරව υ වේගයකින් චුම්බක ක්ෂේත්‍ර ප්‍රදේශයට අයන කදම්බයක් ඇතුළු වේ. එක් එක් අයනයට m ස්කන්ධයක් ද $+q$ ආරෝපණයක් ද ඇත. කාලය $t = t_0$ දී චුම්බක ක්ෂේත්‍රය යොදනු ලැබේ. අයනවල චලිතයට ඒවා ගමන් ගන්නා මාධ්‍යය මගින් බලපෑමක් ඇති නොවේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.



(1) රූපය

(*a*) කාලය $t = t_0$ දී චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ඇතුළු වන අයනයක් ගමන් කරන වෘත්තාකාර පථයේ අරය R සඳහා ප්‍රකාශනයක් υ, B, m සහ q ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(*b*) (2) රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට $t = t_0$ දී P (ඉහළ ඉලෙක්ට්‍රෝඩයට ඉතා ආසන්නව), Q සහ R ස්ථානවලින් එක විටම චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ඇතුළු වන අයන තුනක් සලකන්න. P ස්ථානයෙන් ක්ෂේත්‍ර ප්‍රදේශයට ඇතුළු වන අයනය LM ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ M කෙළවරේ යන්තමින් ගෑවී ගමන් කිරීම සඳහා පැවතිය යුතු චුම්බක ස්‍රාව සනත්වය B සඳහා ප්‍රකාශනයක් $\upsilon,\ m, q$ සහ d මගින් ලබා ගන්න. (2) රූපය පිටපත් කර මෙම අවස්ථාවේ දී P, Q සහ R ස්ථානවලින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ඇතුළු වන අයනයන්ගේ පථ, එහි ඇඳ දක්වන්න.



(2) රූපය

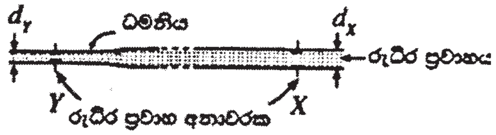
(*c*) LM ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ ගැටෙන අයන ඉලෙක්ට්‍රෝඩ පෘෂ්ඨය මත ක්‍රමයෙන් ඒකාකාර ව රැස් වේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(i) අයන LM ඉලෙක්ට්‍රෝඩය මත රැස් වන විට, රැස් වූ අයන නිසා ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර ස්ථාපනය වන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව කුමක් ද? විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙක අතර අවකාශයට පමණක් සීමා වන බව උපකල්පනය කරන්න.

(ii) අයන ඉලෙක්ට්‍රෝඩය මත එකතු වීම ආරම්භ වූ පසු ක්ෂේත්‍ර ප්‍රදේශයට ඇතුළු වන අයන සඳහා පථය වෘත්තයක කොටසක් නොවේ. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

(iii) කිසියම් කාලයක් ගත වූ පසුව ක්ෂේත්‍ර ප්‍රදේශයට ඇතුළු වන අයන අපගමනය නොවී සරල රේඛාවක ගමන් කිරීමට නැඹුරු වේ. මෙම අවස්ථාවට (අනවරත අවස්ථාව) ළඟා වූ පසු ඉලෙක්ට්‍රෝඩ හරහා වෝල්ටීයතාවය V_0 නම්, υ සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_0, B සහ d ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(*d*) රුධිරයේ ආරෝපිත අයන අඩංගු නිසා, ධමනි ඔස්සේ රුධිර ප්‍රවාහ වේගය සෙවීමට ඉහත මූලධර්මය මත පදනම් වූ රුධිර ප්‍රවාහ අනාවරක භාවිත කළ හැක. මෙහි දී (3) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ධමනියේ බිත්ති ස්පර්ශ වන ලෙස සමාන්තර තහඩු ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් තබා, අනවරත අවස්ථාවේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර වෝල්ටීයතාව මැනීමෙන් රුධිර ප්‍රවාහ වේග නිර්ණය කරනු ලැබේ.



(3) රූපය

(i) ධමනියක කිසියම් X ස්ථානයක දී යොදන ලද චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ස්‍රාව සනත්වය $B_X = 0.08\,\text{T}$ සහ X හි දී ඉලෙක්ට්‍රෝඩ හරහා මනින ලද වෝල්ටීයතාවය $V_X = 2.16 \times 10^{-4}\,\text{V}$ නම්, ඉහත (*c*) (iii) හි ලබාගත් ප්‍රකාශනය භාවිතයෙන්, X හි දී රුධිර ප්‍රවාහයේ වේගය නිර්ණය කරන්න. X හි දී ධමනියේ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය $d_X = 3 \times 10^{-3}\text{m}$ වේ.

(ii) Y නම් වෙනත් ස්ථානයක ධමනියේ විය හැකි විෂ්කම්භයේ වෙනස් වීමක් පරීක්ෂා කිරීම සඳහා සමාන ඇටවුමක් Y හි තබන ලදී. Y හි දී යොදන ලද චුම්බක ක්ෂේත්‍රය $B_Y = 0.05\,\text{T}$ විට, Y හි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ හරහා මනින ලද වෝල්ටීයතාවය $V_Y = 1.80 \times 10^{-4}\,\text{V}$ වේ. Y හි දී ධමනියේ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය d_Y සොයන්න.

(*a*) $$\frac{mv^2}{R} = Bqv$$

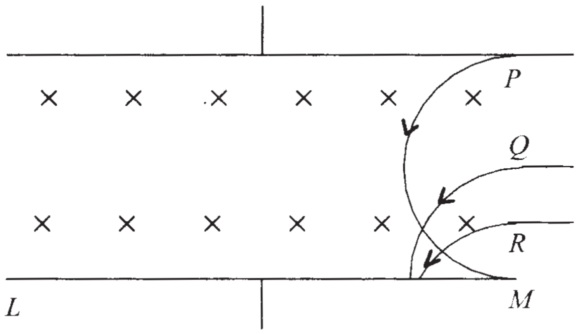
$$R = \frac{mv}{Bq}$$ .... (01)

(*b*) P වලින් ඇතුල් වන අයනය LM ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ M කෙලවරේ යන්තමින් ගැවී ගමන් කිරීමේ අවශ්‍යතාවය සඳහා

$$R = \frac{d}{2}$$ .... (01)

$$\therefore \frac{d}{2} = \frac{mv}{Bq}$$

$$B = \frac{2mv}{dq}$$ .... (01)



P සහ Q වලින් ඇතුළු වන අයන වල නිවැරදි පථයන් සඳහා .... (01)

- P හි පථය ආසන්න වශයෙන් අර්ධ වෘත්තාකාර විය යුතුය
- Q වලින් ඇතුළු වන අයනය ආසන්න ලෙස M සිට (d/2) දුරකින් LM ඉලෙක්ට්‍රෝඩය සමග ගැටිය යුතුය

R වලින් ඇතුළුවන අයනයේ නිවැරදි පථයට සහ .... (01)

- R වලින් ඇතුළුවන අයනය M සහ Q ස්ථානයෙන් ඇතුළුවන අයනය ගැටෙන ලක්ෂය අතර ස්ථානයක දී ඉලෙක්ට්‍රෝඩය හා ගැටිය යුතුය

(i) (සිරස්ව) ඉහල දිශාවට **හෝ** ↑ දිශාව මගින් **හෝ** දිශාව රූප සටහනක ලකුණු කිරීම සඳහා .... (01)

(ii) **විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය නිසා** අයන මත අමතර බලයක් ඇති වෙන අතර, (සම්ප්‍රයුක්ත බලය සැමවිටම අයනවල ප්‍රවේගයට ලම්භක නොවේ) ....(01)

(iii) අයන අපගමනයකින් තොරව ගමන් කරන විට චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිසා ඇතිවන බලය විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය නිසා ඇති වන බලය මගින් තුලනය කෙරේ. E යනු අනවරත අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය නම්

$Bqv = qE$ .... (01)

$V_o = Ed$ .... (01)

$\therefore v = \frac{V_o}{Bd}$ .... (01)

(i) X හිදී රුධිර ප්‍රවාහ වේගය $v_X = \frac{2.16\times10^{-4}}{0.08\times3\times10^{-3}}$ .... (01)

$v_X = 0.9 \text{ m s}^{-1}$ .... (01)

(ii) සාන්තත්‍යය සමීකරණය යෙදීමෙන්

$\pi \times \frac{d_X^2}{4} \times v_X = \pi \times \frac{d_Y^2}{4} \times v_Y$ .... (01)

$\frac{v_X}{v_Y} = \frac{d_Y^2}{d_X^2} = \frac{V_X}{B_X d_X} \times \frac{B_Y d_Y}{V_Y}$

$\therefore d_Y = \frac{V_X B_Y}{V_Y B_X} d_X$

$d_Y = \frac{2.16\times10^{-4}\times0.05}{1.80\times10^{-4}\times0.08} \times 3 \times 10^{-3}$ .... (01)

$d_Y = 2.25 \times 10^{-3}$ (m) හෝ $d_Y = 2.25$ mm .... (01)

විකල්ප ක්‍රමය

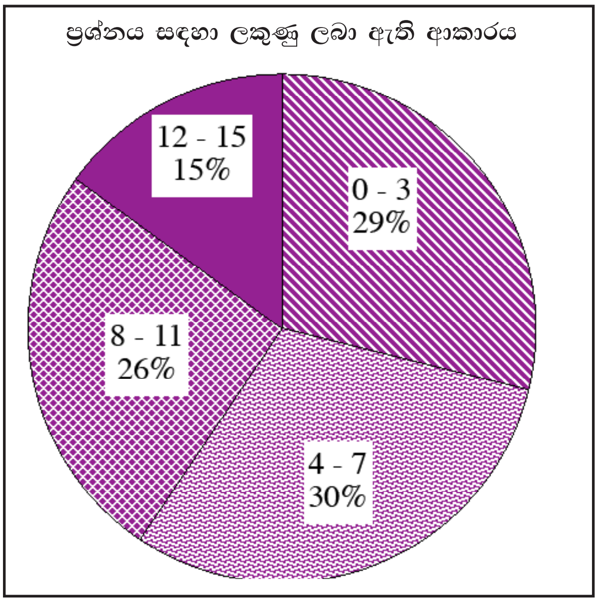
පළමුව $v_Y = \frac{V_Y}{B_Y d_Y}$ සොයා සාන්තත්‍යය සමීකරණයට ආදේශ කිරීමෙන්

$d_Y = \frac{d_X^2 v_X B_Y}{V_Y}$

$d_Y = \frac{(3\times10^{-3})^2 \times0.9\times0.05}{1.80\times10^{-4}}$ .... (01)

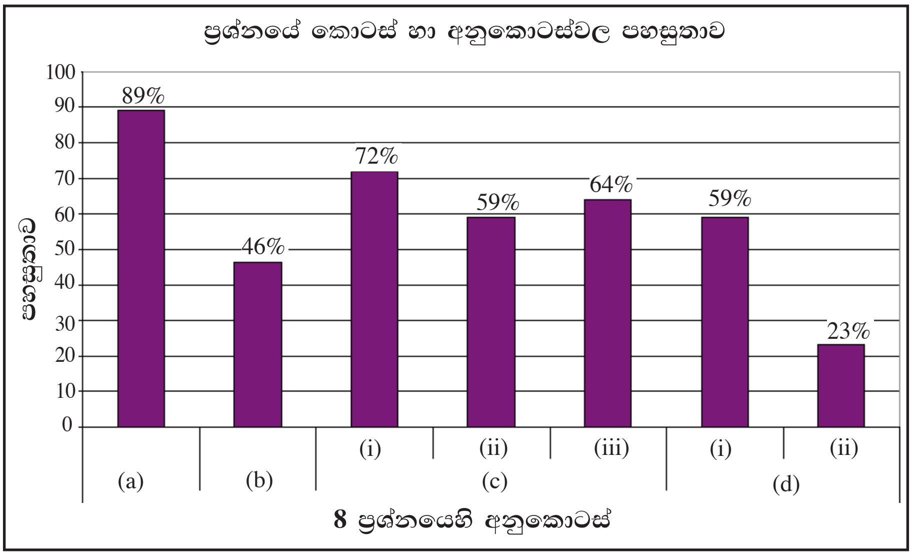
$d_Y = 2.25 \times 10^{-3}$ (m) හෝ $d_Y = 2.25$ mm .... (01)

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



මෙම ප්‍රශ්න අතරින් 53%ක තෝරා ගැනීමක් මෙම ප්‍රශ්නයට ලැබී තිබිණි. මේ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ. ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 29% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 30% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 26% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 15% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 15% ක් වන අතර, 29% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 7 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 6 ක පහසුතාව 46% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (d)(ii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 23% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a) වූ අතර එහි පහසුතාව 89% කි.

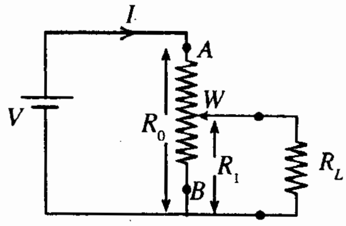
චුම්භක ක්ෂේත්‍ර හා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර යන ඒකක දෙක සම්බන්ධ කර ගොඩනගා ඇති ගැටලුවකි. මෙහි අනුකොටස් 7 ක් ඇති අතර ඉන් 6 කම පහසුතාව 46%හෝ ඊට වඩා වැඩිය. (a) අනුකොටස සඳහා පහසුතාව 89%ක් වේ. එය බලය මගින් වෘත්තාකාර පථයක ගමන් කරන අංශුවේ පථයෙහි අරය පිළිබඳව මූලික සිද්ධාන්ත ඇසුරෙන් අසා ඇත. අනුකොටස් 7න් 5කම පහසුතාව 59% ට වඩා වැඩිය.

(d)(ii) හි පහසුතාව අඩුම වන අතර එය 23%ක් වේ. විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් තුළදී සාන්තත්‍ය සමීකරණය යෙදීම හා සුළු කිරීමේ දැනුම මට්ටම අඩු අගයක පැවතීම පහසුතාව අඩු අගයක පැවතීමට හේතු වී ඇත.

නියැදියේ සිසුන් අතරින් 12 - 15 අතර ලකුණු ලබා ඇති සිසුන් ප්‍රතිශතය 15% ක් පමණ වීම අනෙකුත් ප්‍රශ්නවලට වඩා ලකුණු ලබා ගැනීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි. මෙම ඒකක සම්බන්ධ ගැටලු තවදුරටත් විසඳීම තුළින් වැඩි ප්‍රවීණතාවක් ළඟා කර ගත හැක.

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

(A) (*a*) මුළු ප්‍රතිරෝධය R_0 වූ AB විභව බෙදනයක් R_L භාර ප්‍රතිරෝධයකට විචල්‍ය වෝල්ටීයතාවක් ලබා දීමට භාවිත කරනු ලැබේ. (1) රූපයේ පෙනෙන පරිදි විභව බෙදනය වෝල්ටීයතාවය V වූ ජව සැපයුමකට සම්බන්ධ කර ඇත.



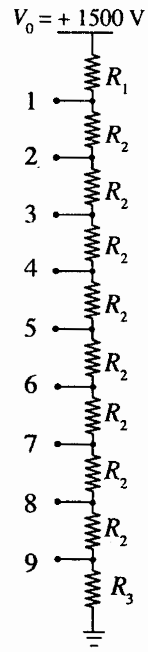
(1) රූපය

(i) විභව බෙදනයේ B ලක්ෂ්‍යය සහ W සර්පන කැලිපරය අතර කොටසෙහි ප්‍රතිරෝධය R_1 වන විට, A සහ B අතර සමක ප්‍රතිරෝධය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii) ක්‍රමවත් තර්කනය මගින් හෝ වෙනත් ක්‍රමයකින් A සහ B අතර පැවැතිය හැකි අවම සහ උපරිම ප්‍රතිරෝධ පිළිවෙළින් $\dfrac{R_0 R_L}{R_0 + R_L}$ සහ R_0 බව පෙන්වන්න.

(iii) $R_0 = 5\,\mathrm{k\Omega}$ නම්, W සර්පනය A සිට B දක්වා චලනය කරන විට පරිපථයේ I ධාරාවේ විචලනය 1% දක්වා පමණක් ඉඩ සලසන R_L හි අවම අගය ගණනය කරන්න.

(*b*) (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති විභව බෙදනයේ, 1–9 දක්වා ඇති අග්‍ර, එක්තරා උපකරණයක ඉලෙක්ට්‍රෝඩ (රූපයේ පෙන්වා නැත) 9 ක් සඳහා ධාරා සැපයීමට භාවිත කරනු ලැබේ. R_1, R_2 සහ R_3 ප්‍රතිරෝධක සඳහා අගයන් තෝරා ඇත්තේ, ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභව බෙදනයට සම්බන්ධ කර නොමැති විටක දී, විභව බෙදනය සඳහා V_0 වෝල්ටීයතාවයක් යෙදූ විට, R_1 ප්‍රතිරෝධය හරහා ඇති වන වෝල්ටීයතාව එක් එක් R_2 ප්‍රතිරෝධයක් හරහා ඇති වන වෝල්ටීයතාව මෙන් 4 ගුණයක් වන සේ ද, R_3 හරහා වෝල්ටීයතාව R_2 හරහා වන එම අගය මෙන් 3 ගුණයක් ද වන සේ ය.



(2) රූපය

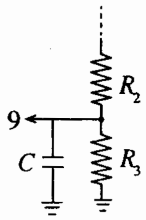
(i) $V_0 = 1500$ V සහ විභව බෙදනය හරහා ධාරාව 1mA නම්, R_1, R_2 සහ R_3 ගණනය කරන්න.

(ii) 9 වැනි අග්‍රය මගින් පමණක් එයට සම්බන්ධ කර ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝඩයට 5 μA ධාරාවක් 1 μs කාලාන්තරයක් තුළ ලබා දිය යුතු අවස්ථාවක් සලකන්න. මෙම කාලාන්තරය තුළ විභව බෙදනයෙන් ඉහත ධාරාව ලබා දීම නිසා R_3 හරහා ඇති වන වෝල්ටීයතාවෙහි අඩුවීම ගණනය කරන්න. 1 අග්‍රයේ සිට 9 අග්‍රය දක්වා විභව බෙදනය හරහා ධාරාව 1mA හි නොවෙනස් ව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

(iii) ඉහත (*b*) (ii) මෙන් කුඩා කාලාන්තර සඳහා ධාරා ඇදගන්නා අවස්ථාවල දී (3) රූපයේ පෙනෙන පරිදි R_3 හරහා සම්බන්ධ කර ඇති ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති ආරෝපණ මගින් එම ධාරාව ලබා දීමෙන් අග්‍ර අතර ඇති වන වෝල්ටීයතා බැස්ම, අවම කර ගත හැකි ය.

(1) 5 μA ධාරාව මගින් 1μs කාලාන්තරය තුළ දී රැගෙන ගිය ආරෝපණ ප්‍රමාණය ΔQ ගණනය කරන්න.

(2) (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති ධාරිතාව C වන ධාරිත්‍රකය මගින් මෙම ΔQ ආරෝපණ ප්‍රමාණය ලබා දෙන්නේ නම්, ධාරිත්‍රකයේ වෝල්ටීයතාවයේ අඩුවීම ΔV, සඳහා ප්‍රකාශනයක් ΔQ සහ C ඇසුරෙන් ලියන්න.



(3) රූපය

(3) මෙම වෝල්ටීයතා අඩුවීම 0.05 V ට සීමා කිරීමට නම්, R_3 හරහා සම්බන්ධ කළ යුතු ධාරිත්‍රකයේ අගය සොයන්න.

(a) (i) A හා B අතර සමක ප්‍රතිරෝධය $(R_{eq}) = R_0 - R_1 + \frac{R_1 R_L}{R_1 + R_L}$ ....(01)

(ii) R_L ප්‍රතිරෝධය R_1 සමග_සමාන්තරගතව පැවතීමෙන් ඇතිවන බලපෑම වන්නේ R_1 හි සඵල ප්‍රතිරෝධය අඩු කිරීමයි. එම නිසා R_L_ප්‍රතිරෝධය පරිපථයේ නොමැති විට විභව බෙදනයට AB අතර උපරිම ප්‍රතිරෝධයක් ලැබෙන අතර එහි අගය R_0 වේ. ....(01)

R_1 අගය R_0 සමාන වන විට ඉහත සඳහන් කළ බලපෑමද උපරිම වේ

එවිට A හා B අතර, සඵල ප්‍රතිරෝධය අවම වන අතර එහි අගය $\frac{R_1 R_L}{R_1 + R_L}$ වේ .... (01)

හෝ (i) හි දී ඇති ප්‍රකාශනයට අනුව

$$(R_{eq}) = R_0 - R_1\left(1 - \frac{R_L}{R_1 + R_L}\right)$$

මෙම අගය උපරිම වන්නේ $R_1 = 0$ වූ විට වන අතර එවිට එහි අගය R_0 වේ

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

(R_{eq}) අගය අවම වන්නේ ඉහත ප්‍රකාශනයේ දෙවන පදය උපරිම වන විට වන අතර මෙය සිදු වන්නේ R_1 එහි උපරිම අගය (එනම් R_0) ලබා ගන්නා විටය.

එවිට ඉහත ප්‍රකාශනයෙන් $\left(R_{eq}\right)_{min} = \frac{R_1 R_L}{R_1 + R_L}$

(iii) $\frac{\frac{R_0 R_L}{R_0 + R_L}}{R_0} = \frac{99}{100}$ හෝ $\frac{R_L}{R_0 + R_L} = \frac{99}{100}$ ....(01)

$$100R_L = 99R_L + 99 \times 5000$$

$R_L = 495\ \text{k}\Omega$..(01)

(b) (i) R_2 ප්‍රතිරෝධකය හරහා විභව අන්තරය V ලෙස ගනිමු , එවිට

$4V + 8V + 3V = 1500$ ....(01)

$V = 100$ V

$R_2 = \frac{100}{1\ mA}$

$= 100\ k\Omega$..(01)

$\therefore R_1 = 400\ k\Omega$..(01)

$R_3 = 300\ k\Omega$..(01)

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝඩය සම්බන්ධ කළවිට R_3 හරහා ධාරාව = 995 μA ....(01)

$\therefore$ R_3 ප්‍රතිරෝධය හරහා වෝල්ටීයතා අඩුවීම (ΔV)

$= 300 - 300 \times 10^3 \times 995 \times 10^{-6}$ ....(01)

$= (300 - 298.5)$V

$= 1.5$ V ....(01)

හෝ	$\Delta V = \Delta I \times R$ 01
	$= 5 \times 10^{-6} \times 300 \times 10^3$....01
	$= 1.5$ V 01

(iii) (1) $\Delta Q = 5 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}$

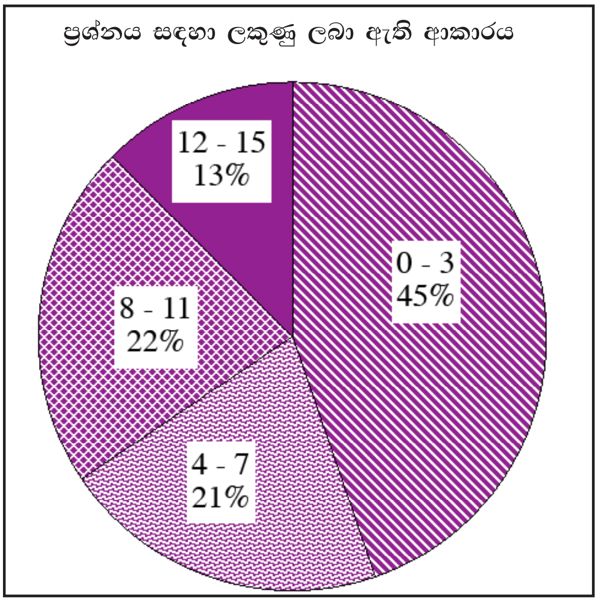
$= 5 \times 10^{-12}$ C ....(01)

(2) $\Delta V = \frac{\Delta Q}{C}$ ....(01)

(3) $C = \frac{5\times10^{-12}}{0.05}$

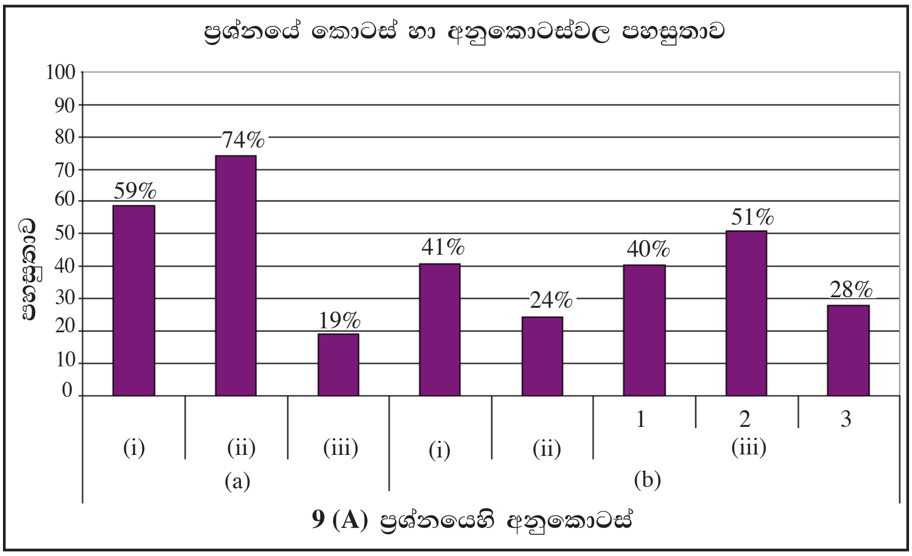
$= 10^{-10}$ F (හෝ 100 pF) ....(01)

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



9 (A) ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ, 32%ක් පමණි.
මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු ප්‍රමාණය 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 45% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 21% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 22% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 13% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 13% ක් වන අතර, 45% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 8 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 4 ක පහසුතාව 41% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (a)(iii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 19% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a)(ii) වූ අතර එහි පහසුතාව 74% කි.

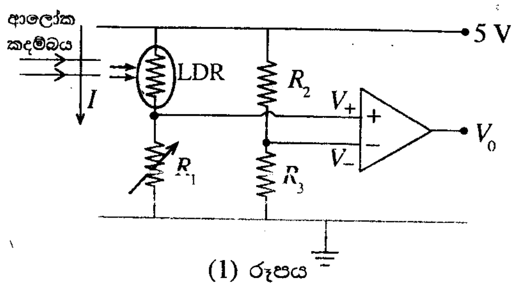
ධාරා විද්‍යුතය ඒකකයෙන් අසා ඇති මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා 32% ක් පමණ පිරිසක් පිළිතුරු සපයා ඇත. වැඩිම පහසුතාව ඇති අනුකොටස (a) (ii) කොටස ය. එය 74% කි. සමාන්තරගත ප්‍රතිරෝධ දෙකක අවම හා උපරිම ප්‍රතිරෝධය ලබා ගැනීමේ දැනුම ඉහළ අගයක පැවතීම මෙයට හේතු වී ඇත.

(a) (iii) කොටසේ පහසුතාව 19% තරම් අඩුවේ. තර්කානුකූලව සමීකරණය ගොඩනගා ගැනීම හා ආදේශ කර සුළු කිරීමේ දැනුම අඩු අගයක පැවතීම මෙයට හේතුවයි.

අනුකොටස් 7න් කොටස් 5කම පහසුතාව 41% ට වඩා අඩුය. මෙහිදී සිසුන් අතරින් 45% කටම 0 - 3 අතර ලකුණක් ලැබීමෙන් ධාරා විද්‍යුතය පිළිබඳ යෙදීම් සිසුන් තුළ අඩු දැනුමක් පවතින බව නිරූපණය වේ. සිසුන් තුළ ධාරා විද්‍යුතයේ සංකල්ප භාවිතයේ අභ්‍යාස ප්‍රගුණ කිරීමෙන් සාධන මට්ටම ඉහළ නැංවීමට කටයුතු කළ යුතුය.

(B) (*a*) 741 කාරකාත්මක වර්ධකයක් සඳහා ප්‍රදාන-ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා ලාක්ෂණිකය ඇඳ රේඛීය සහ සංතෘප්ත ප්‍රදේශ නම් කරන්න.

(*b*) රාත්‍රී කාලයේ දී පරිශ්‍රයකට අනවසරයෙන් ඇතුළුවන්නෙකු වන (I) අනාවරණය කර ගැනීම සඳහා පරිපථයක් සැලසුම් කළ යුතුව ඇත. එම ක්‍රියාව සඳහා භාවිත කළ හැක් පරිපථයක කොටසක් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(1) රූපය

ආලෝකය මත රඳා පවතින ප්‍රතිරෝධකයක් (LDR යක්) මතට (1) රූපයේ පෙනෙන පරිදි පටු ආලෝක කදම්බයක් අඛණ්ඩව පතිත වීමට සලස්වා ඇත. කාරකාත්මක වර්ධකය ක්‍රියාත්මක විය යුත්තේ V_0 එහි සංතෘප්ත වෝල්ටීයතා වන ± 10V හි පවතින සේ ය.

(i) අපවර්තන ප්‍රදානයේ (V_-) හි වෝල්ටීයතාව 3.5 V හි තබා ඇති නම්, R_2 හි අගය ගණනය කරන්න. R_3 හි අගය 7000 Ω ලෙස ගන්න.

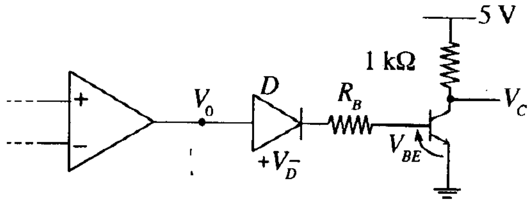
(ii) LDR ය මත ආලෝකය අඛණ්ඩව පතිත වන විට, අපවර්තන ප්‍රදානය (V_-) සහ අපවර්තනය නොවන ප්‍රදානය (V_+) අතර වෝල්ටීයතා වෙනස 0.5 V හි පවත්වා ගැනීමට තීරණය කර ඇත. මෙම තත්ත්වය යටතේ V_0 ප්‍රතිදානයේ +10 V අගයක් ලබා ගැනීම සඳහා තිබිය යුතු R_1 හි අගය කුමක් ද? ආලෝකය පතනය වන විට LDR යේ ප්‍රතිරෝධය 500 Ω යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(iii) අනවසරයෙන් ඇතුළුවන්නාගේ චලනය නිසා ආලෝක කදම්බයට අවහිරයක් වූයේ නම්, එසේ අවහිර වූ කාලය තුළ දී V_0 හි අගය කුමක් වන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දෙන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී LDR යේ ප්‍රතිරෝධය $10^5\,\Omega$ ලෙස ගන්න.

(*c*) දැන් (1) රූපයේ දී ඇති පරිපථයේ ප්‍රතිදානය (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයට සම්බන්ධ කර ඇතැයි සිතන්න.

(i) V_0 = +10 V වන විට 50 μA ක පාදම ධාරාවක් ලබා දීමට R_B සඳහා සුදුසු අගයක් ගණනය කරන්න. $V_D = V_{BE}$ = 0.7 V ලෙස ගන්න.

(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධාරා ලාභය 100 ක් නම්, (*c*) (i) හි දී ඇති අවස්ථාව යටතේ V_C සංග්‍රාහක වෝල්ටීයතාවේ අගය සොයන්න.



(2) රූපය

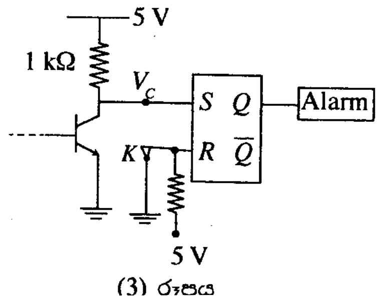
(iii) V_0 = −10 V වූ විට

(1) දියෝඩය හරහා විභව අන්තරය කුමක් ද? (දියෝඩයේ පසු බිඳ වැටීමේ වෝල්ටීයතාව 25 V යයි උපකල්පනය කරන්න.)

(2) මෙම තත්ත්වය යටතේ දී V_C සංග්‍රාහක වෝල්ටීයතාව කුමක් වන්නේ ද?

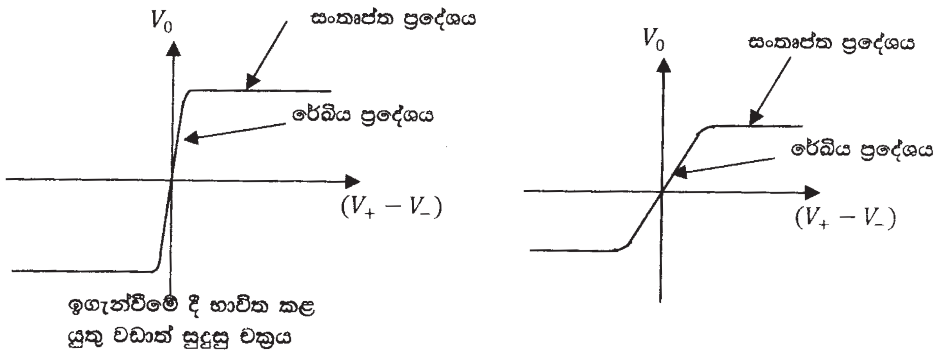
(*d*) (i) ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ප්‍රතිදානය V_C , (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි S–R පිළි-පොළකට සම්බන්ධ කර ඇති නම්, LDR ය මත ආලෝකය පතිත වන විට සහ අනවසරයෙන් ඇතුළුවන්නා ආලෝක කදම්බය හරහා ගමන් කරන විට S සහ R හි ප්‍රදාන තාර්කික මට්ටම් ලියා දක්වන්න.

(ii) අනතුරු ඇඟවීමේ උපකරණය (Alarm) ක්‍රියාත්මක වන්නේ Q = 1 වන විට නම්, අනවසරයෙන් ඇතුළුවන්නා ආලෝක කදම්බය හරහා ගමන් කර ඉවතට ගිය පසුව ද එය නිරන්තර ව හඬ නඟමින් පවතින්නේ දැයි දක්වන්න. ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න. (K යනු තුගත කර ඇති ස්විච්චියකි.)



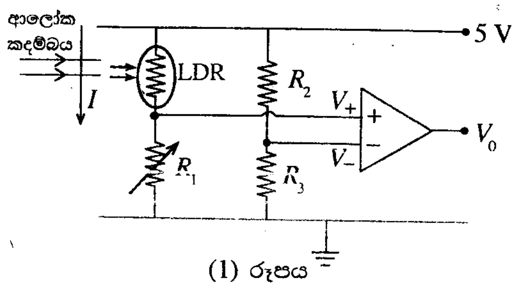
(3) රූපය

(a)



සම්පූර්ණ වක්‍රය, ඉහත දැක්වෙන අකාරයට නම් කිරීම් සහිතව ....(01)

(b)



(1) රූපය

(i) $\frac{R_2}{R_3} = \frac{V_{R_2}}{V_{R_3}}$ හෝ $R_2 = \frac{1.5\times7000}{3.5}$ ....(01)

$\therefore\ R_2$=3000 Ω ....(01)

(ii) ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව $V_0, = +10$ V හි පවත්වා ගැනීමට V_+ ප්‍රදානයේ වෝල්ටීයතාව

$3.5 + 0.5 = 4$ V හි පවත්වා ගත යුතුය ....(01)

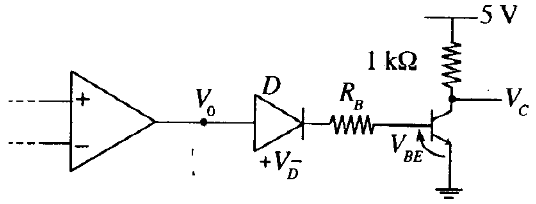
$\therefore \frac{R_1}{R_{LDR}} = \frac{4}{1}$ හෝ $R_1 = 4 \times 500$

$= 2000\ \Omega$ ....(01)

(iii) මෙම තත්ත්වය යටතේ (R_{LDR} ප්‍රතිරෝධය ඉතා විශාල වන විට $(10^5\Omega)$) V_+ හි අගය ඉතා කුඩාවේ. එනම් V_+ හි අගය, 3.5 V ට වඩා (බොහෝ සෙයින්) අඩුවේ. මෙම හේතුව නිසා $V_0 = -10$ V .

(ඉහත ප්‍රකාශය සඳහා හෝ අදාල ගණනය කිරීම සඳහා) ....(01)
(**අගය** සහ **හේතුව** යන **දෙකම** සඳහා)

(*c*)



(2) රූපය

(i) $10 = 0.7 + 50 \times 10^{-6} R_B + 0.7$ ....(01)

$$R_B = \frac{8.6}{50 \times 10^{-6}}$$

$= 1.72 \times 10^5\ \Omega$ ....(01)

(ii) සංග්‍රාහක ධාරාව (I_c) $= 50 \times 10^{-6} \times 100 = 5\ mA$ ....(01)

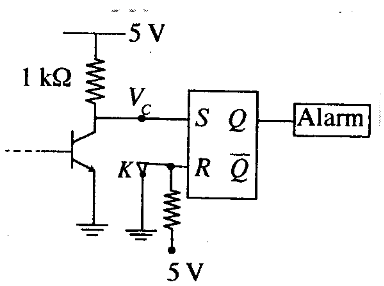
∴ සංග්‍රාහකයේ වෝල්ටීයතාව, $V_C = 5 - 1 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-3}$ ....(01)

$V_C = 0$ ....(01)

(iii)(1) දියෝඩය හරහා විභව අන්තරය = (−)10 V ....(01)

(2) මෙම තත්වය යටතේ සංග්‍රාහක වෝල්ටීයතාව = 5 V ....(01)

(*d*)



(3) රූපය

(i) LDR මතට අලෝක කදම්බය පතිතවන විට ප්‍රදාන තාර්කික අගයයන්:

$S = 0; R = 0$

අනවසරයෙන් ඇතුලු වන්නා අලෝක කදම්බය හරහා ගමන් කරනවිට

ප්‍රදාන තාර්කික අගයයන්: $S = 1; R = 0$

(ඉහත කරුණු දෙකම නිවැරදි නම්) ....(01)

(ii)

ප්‍රත්‍යාරම්භක කරණ (යළි පිහිටුවන) සංඥා නොලැබෙන නිසා අනතුරු

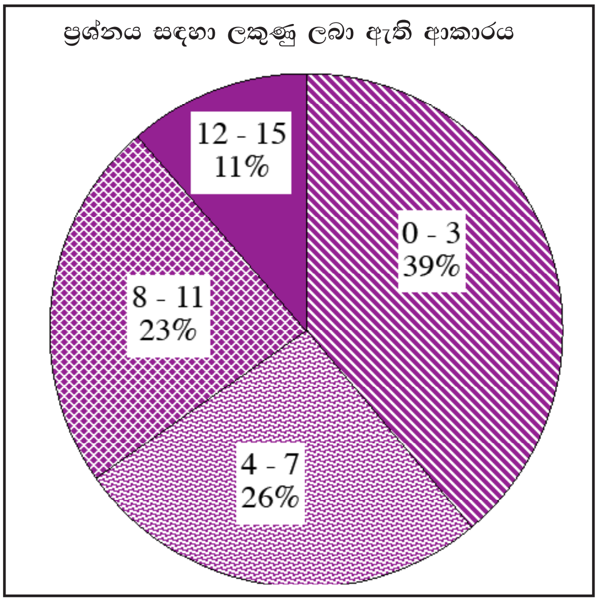
($S = 0$ & $R = 1$)

ඇඟවීමේ උපකරණය දිගටම නාද වේ ....(01)

(හෝ සත්‍යතා වගුව යොදාගෙන පැහැදිලි කිරීම සඳහා)

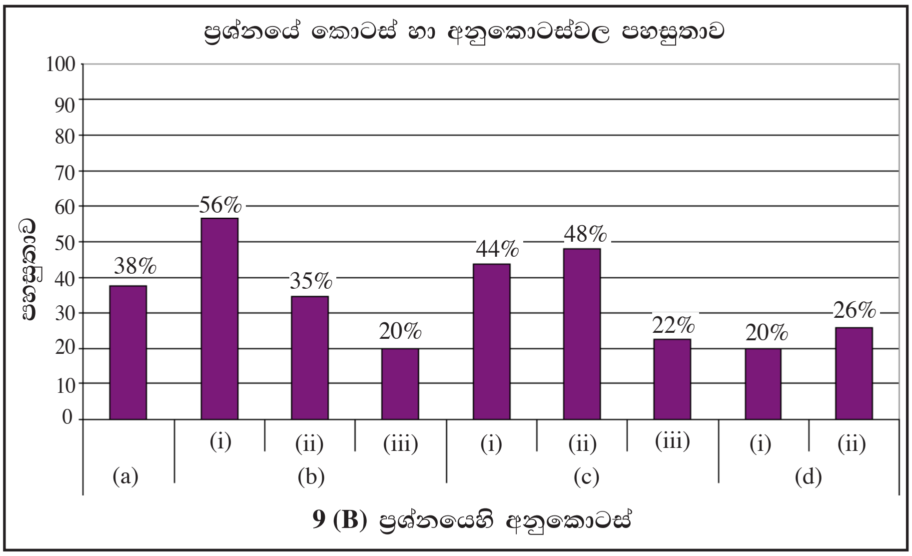
සටහන : මොහොතකට *K* ස්විචය ඇරීම ($S = 0$ & $R = 1$) සහ වැසීම මගින් ප්‍රත්‍යාරම්භ කිරීම (යළි පිහිටුවීම) කළ හැක.

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



9 (B) ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ, 24%ක් පමණි.
මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු ප්‍රමාණය 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 39% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 26% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 23% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 11% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 11% ක් වන අතර, 39% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 9 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 3 ක පහසුතාව 44% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (b)(iii) හා (d)(i) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 20%කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (b)(i) වූ අතර එහි පහසුතාව 56% කි.

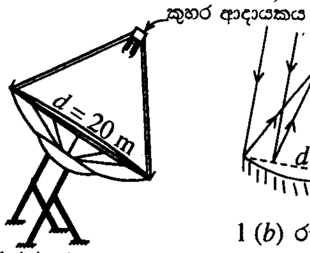
ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව ඒකකයට අයත් වන මෙම ප්‍රශ්නය 24% ක සිසුන් පිරිසක් තෝරාගෙන තිබූ අතර එය ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීමේ ප්‍රතිශතයේ අඩුම අගයයි. එහි අනුකොටස් 9ක් අතරින් (b)(i) කොටස සඳහා පහසුතාව 56% ක් විය. එය සිද්ධාන්ත භාවිතයෙන් ලබාගත් සමීකරණයට අගයන් ආදේශ කර පිළිතුරු ලබා ගැනීමට තිබිණි.

(b)(iii) හා (d)(i) සඳහා පහසුතාව 20% බැගින් වේ. (b)(iii) හි කාරකාත්මක වර්ධකය භාවිතයෙන් ප්‍රතිදාන විභවය සෙවීමේ දැනුම මට්ටම අඩුවීමත් (d)(i) සඳහා පිළිපොළ තාර්කික මට්ටම් ගොඩ නගාගැනීමේ දැනුම මට්ටම අඩු අගයක පැවතීම පහසුතාව අඩුවීමට හේතු විය. අනුකොටස් 9 අතරින් 6 කම පහසුතාවය 38% ට වඩා අඩුය.

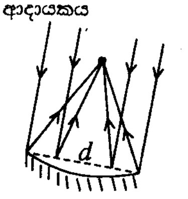
මේ නිසා ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාවේ භාවිතයට අදාළ ගැටලු විසඳීම මගින් සිසුන් තුළ සිද්ධාන්ත පිළිබඳ ප්‍රවීණතාව ඉහල නැංවීමට කටයුතු කළ යුතුය.

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

(A) සූර්ය ශක්තිය උකහාගෙන එය තාපය බවට පත් කරන වෘත්තාකාර විවරයක් සහිත පරාවලයික තැටි වර්ගයේ සූර්ය ශක්ති රැස්කරනයක් 1(*a*) රූපයෙන් පෙන්වා ඇත. පරාවලයික තැටියෙහි නාභියේ තබා ඇති කුහර ආදායකයකට 1(*a*) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සූර්ය ශක්ති ස්‍රාවය සාන්ද්‍රණය කරනු ලැබේ. කුහරයෙහි අභ්‍යන්තර බිත්තියෙහි සවිකර ඇති සර්පිලාකාර ලෝහ නළයක් හරහා සන්තතිකව ගමන් කරන තෙලක්, කුහරය මගින් අවශෝෂණය කරගනු ලබන තාපය උකහා ගනු ලබයි. 1(*b*) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සූර්ය ස්‍රාවය සැමවිට ම තැටියට අභිලම්භව පතිත වන පරිදි පරාවලයික තැටිය චලනය කරනු ලැබේ. තැටියේ විවර විෂ්කම්භය d, 20 m වන අතර පෘථිවි පෘෂ්ඨයට පතිත වන සූර්ය ස්‍රාවයෙහි තීව්‍රතාවය $1000\ \mathrm{W\ m^{-2}}$ වේ.



1 (*a*) රූපය



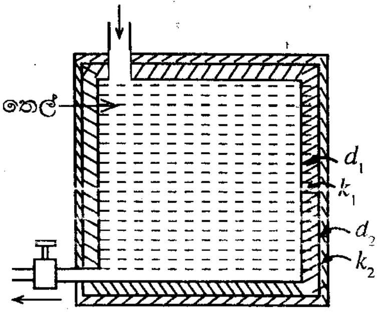
1 (*b*) රූපය

(*a*) පරාවලයික තැටිය මතට සූර්ය ශක්තිය පතිත වීමේ ශීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න).

(*b*) සූර්යාලෝකය දිනකට පැය 6 ක් පවතී යැයි ද පතිතවන සූර්ය ශක්තියෙන් 60% ක් තෙල විසින් උරා ගන්නා බව ද උපකල්පනය කර, දිනකට තෙලෙහි ගබඩා වන තාප ශක්තිය ගණනය කරන්න.

පහත දැක්වෙන (*c*) සහ (*d*) කොටස්වලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී දිනකට තෙල්වල ගබඩා වී ඇති තාප ශක්තිය 5×10^9 J ලෙස ගන්න.

(*c*) රාත්‍රී කාලයේ දී පවා භාවිත කිරීමට හැකි වන පරිදි මෙසේ රත් කරන ලද තෙල් පරිවරණය කරන ලද ටැංකියක් තුළ ගබඩා කිරීමට සැලසුම් කරන ලදී. ඝනකම d_1 (අභ්‍යන්තර) සහ d_2 (බාහිර) වන සහ තාප සන්නායකතා පිළිවෙළින් k_1 සහ k_2 වන ස්ථර දෙකකින් පරිවරණය කරන ලද ඝනක ආකාර ටැංකියක් මේ සඳහා භාවිත කරනු ලැබේ. [(2) රූපය බලන්න] මෙම ආකාරයේ තාප ශක්ති ගබඩාවක් තාප බැටරියක් ලෙස හැඳින්වේ.



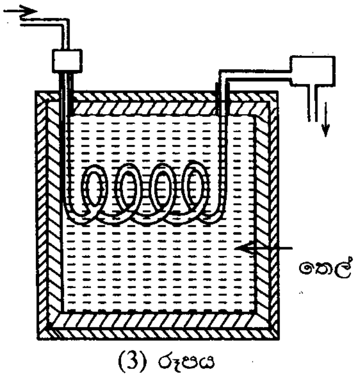
(2) රූපය

(i) අභ්‍යන්තර සහ බාහිර පරිවාරක ස්ථරයන්ගේ මුළු සඵල හරස්කඩ වර්ගඵල පිළිවෙළින් A_1 සහ A_2 නම්, අනවරත අවස්ථාවේ දී පරිවාරක ස්ථර හරහා තාපය ගලා යන ශීඝ්‍රතාවය $\left(\dfrac{\Delta Q}{\Delta t}\right)$ සඳහා ප්‍රකාශන $d_1, d_2, k_1, k_2, A_1, A_2, \theta_1, \theta_2$ සහ θ_3 ඇසුරෙන් ලියන්න. θ_1 = තෙලෙහි උෂ්ණත්වය; θ_2 = ස්ථර දෙක අතර අන්තර් මුහුණතේ උෂ්ණත්වය; θ_3 = කාමර උෂ්ණත්වය. ටැංකිය සම්පූර්ණයෙන් තෙලෙන් පිරී ඇතැයි ද තාපය ගැලීම සෑම තැනකම පෘෂ්ඨ වලට ලම්බක යැයි ද උපකල්පනය කරන්න.

(ii) පැය 10 ක් තුළ තෙලෙන් පරිසරයට වන තාප හානිය දිනකට ගබඩා කර ඇති තාප ශක්තියෙන් 1% ට සීමා කිරීම සඳහා පිටත පරිවාරක ස්ථරයට තිබිය යුතු d_2 ඝනකම සොයන්න. පැය 10 කාලය තුළ තෙලෙහි උෂ්ණත්වය $\theta_1 = 330\ ^\circ\mathrm{C}$ හි පවතී යැයි **උපකල්පනය කරමින්** ඔබේ ගණනය කිරීම කරන්න.
$k_1 = 0.2\ \mathrm{J\ m^{-1}K^{-1}}$; $k_2 = 0.03\ \mathrm{J\ m^{-1}K^{-1}}$; $A_1 = 16\ \mathrm{m^2}$; $A_2 = 17\ \mathrm{m^2}$; $d_1 = 0.2$ m; $\theta_3 = 30\ ^\circ\mathrm{C}$

(iii) ඉහත (*c*) (ii) කොටසේ උපකල්පනය යටතේ කළ ගණනයෙන් ලබා ගත් d_2 අගය තාප බැටරිය සෑදීම සඳහා භාවිත කළහොත් බැටරියෙන් සිදුවන තාප හානිය, සැලසුම් කළ 1% සීමාවට වඩා අඩු වේ ද? නැතහොත් වැඩි වේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(*d*) (3) රූපයේ පෙනෙන පරිදි ටැංකියේ ගිල්වා ඇති සර්පිලාකාර ලෝහ නළයක් තුළින් 30 °C පවතින ජලය යවා, 100 °C හුමාලය නිපදවීම මගින් ආසුත ජලය නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා තාප බැටරියේ දිනකට ගබඩා වී ඇති තාප ශක්තියෙන් 25% ක් භාවිත කළ යුතුව ඇත. තාප හුවමාරුකරනයක් මගින් හුමාලය ඝනීභවනය කරනු ලැබේ. මෙම ක්‍රියාවලියෙහි කාර්යක්ෂමතාව 50% නම්, දිනකට නිෂ්පාදනය කළ හැකි ආසුත ජලය ලීටර ගණන ගණනය කරන්න. ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $2.25 \times 10^6\ \mathrm{J\ kg^{-1}}$; ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $4200\ \mathrm{J\ kg^{-1}K^{-1}}$ (ජලය 1kg ≡ ලීටර 1)



(3) රූපය

(A) (a) සූර්ය ශක්තිය තැටිය මත පතිත වීමේ සීඝ්‍රතාවය $= \pi r^2 \times 1000$ …………………(01)

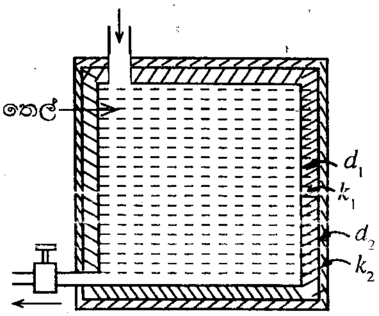
$= 3 \times 100 \times 1000$

$= 3 \times 10^5$ Watts …………(01)

(b) දිනකට තෙලෙහි ගබඩා වන සූර්ය ශක්තිය $= 3 \times 10^5 \times 6 \times 60 \times 60 \times \frac{60}{100}$ …(01)

$= 3.89 \times 10^9$J………………(01)

(c)



(2) රූපය

(i) $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = k_1 A_1 \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{d_1}$ ……………………………………(01)

$= k_2 A_2 \frac{(\theta_2 - \theta_3)}{d_2}$ ……………………………………(01)

(ii) $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{5 \times 10^9}{10 \times 60 \times 60} \times \frac{1}{100}$ ……………………………………(01)

$= 1.39 \times 10^3\ W$

ඉහත සමීකරණ දෙක මගින්

$$(\theta_1 - \theta_2) = \frac{\Delta Q}{\Delta t}\frac{d_1}{k_1 A_1}$$

$$(\theta_2 - \theta_3) = \frac{\Delta Q}{\Delta t}\frac{d_2}{k_2 A_2}$$

……………………(01)

ඉහත සමීකරණ දෙකෙන් θ_2 ඉවත් කිරීමෙන්

$\theta_1 - \theta_3 = \frac{\Delta Q}{\Delta t}\left(\frac{d_1}{A_1 k_1} + \frac{d_2}{A_2 k_2}\right)$ ……………………………(01)

$300 = 1.39 \times 10^3 \left(\frac{0.2}{0.2 \times 16} + \frac{d_2}{0.03 \times 17}\right)$……………………………(01)

$d_2 = 0.078\ m$ (හෝ 7.8 cm) ……………………………(01)

(7.81 - 7.83 cm)

හෝ

$$1.39 \times 10^3 = 0.2 \times 16 \frac{(330-\theta_2)}{0.2}$$ ....(01)

$$330 - \theta_2 = 86.88$$

$$\therefore \theta_2 = 243.12\ ^0\text{C}$$ ....(01)

$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = k_2 A_2 \frac{(\theta_2 - \theta_3)}{d_2}$ සමීකරණය භාවිතයෙන්

$$1.39 \times 10^3 = 0.03 \times 17 \times \frac{(243.12-30)}{d_2}$$ ...(01)

$$d_2 = \frac{0.03 \times 17 \times 213.12}{1.39 \times 10^3}$$

$$= 0.078\ m$$ (හෝ 7.8 cm) ....(01)

(iii) කාලයත් සමග තෙල්වල උෂ්ණත්වය අඩුවන නිසා තාපය හානිවන සීඝ්‍රතාවය අඩුවන බැවින් බැටරියෙන් සිදුවන තාප හානිය, සැළසුම් කළ අගයට වඩා අඩුවේ. (එම නිසා 300 C^0 දී ගණනය කළ දෙවන ස්ථරයේ ඝනකම තාප හානිය 1% ක් පවත්වා ගැනීම සඳහා ප්‍රමාණවත් වේ ....(01)

(*d*) දිනකට නිපදවන ආසුත ජලයේ ස්කන්ධය M නම්

$$5 \times 10^9 \times \frac{25}{100} \times \frac{50}{100} = M(2.25 \times 10^6 + 4200 \times 70)$$

වි.අ. පැත්ත නිවැරදි ආදේශයට (LHS) ....(01)

ද.අ. පැත්ත නිවැරදි ආදේශයට (RHS) ....(01)

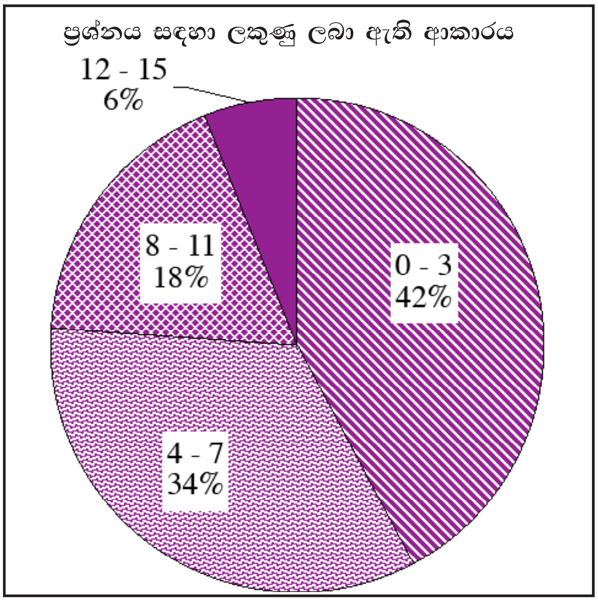
$$6.25 \times 10^8 = M \times 2.544 \times 10^6$$

$$\therefore M = 245.68\ kg$$

$$\equiv 245.7$$ ලීටර ....(01)

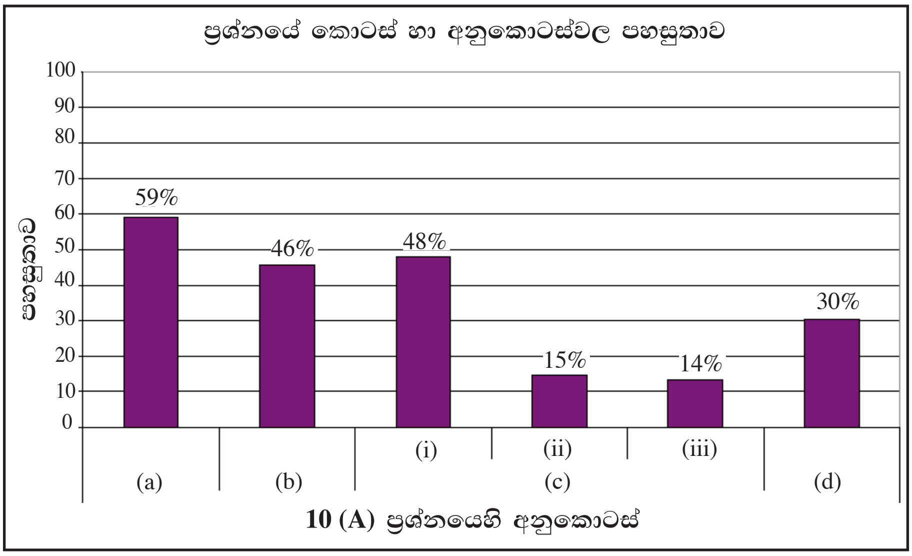
(245 -246.5)

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



අනිවාර්ය නොවන තෝරාගත යුතු ප්‍රශ්නයක් බැවින් මේ සඳහා පිළිතුරු ලියා ඇති පිරිස 31%ක අඩු අගයක පවතී. ඒ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 42% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 34% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 18% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 6% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් සංඛ්‍යාව 6% ක් වන අතර, 42% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 6ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 3ක පහසුතාව 46% ට වඩා වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (c)(iii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 14% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a) වූ අතර එහි පහසුතාව 59% කි.

තාපය ඒකකය ඇසුරෙන් අසා ඇති ප්‍රශ්නයකි. එයට පිළිතුරු සපයා ඇති ප්‍රතිශතය 31% ක් පමණ වේ. මෙහි අනුකොටස් හයක් ඇති අතර වැඩිම පහසුතාව ඇත්තේ (a) කොටසේය. එය 59%ක් වේ. ගැටලුවේ දී ඇති තොරතුරු ඇසුරෙන් මූලධර්මය යෙදවීම මගින් පිළිතුර ලබා ගැනීමට හැකියාව ඉහළ සාධන මට්ටමක් පැවතීමට හේතුවේ.

අවම පහසුතාව ඇත්තේ (c)(iii) කොටසට වන අතර එය 14% ක් වේ. එය ගණනයෙන් ලද අගය පිළිබඳ අවබෝධය පරීක්ෂා කිරීමක් බැවින් අඩු පහසුතාවයක් පෙන්වීමට හේතුව වී ඇත. සිසුන් තුළ සිද්ධාන්ත යෙදවීම් මගින් ලැබෙන පිළිතුර විශ්ලේෂණය පිළිබඳ දැනුම පහළ මට්ටමක පැවතීම මෙම තත්ත්වයට හේතුවයි. සිසුන් තුළ මෙවැනි ගැටලු විසඳීමෙන් ලැබෙන පුහුණුව මගින් ප්‍රවීණතාවය වර්ධනය කිරීමෙන් ඉහළ සාධන මට්ටමක් ඇති කර ගැනීමට කටයුතු කළ යුතුය.

(B) කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණය පිළිබඳ ස්ටෙෆාන්-බෝල්ට්ස්මාන් නියමය සඳහා ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න. ඉහත ප්‍රකාශනයේ එක් එක් රාශිය හඳුන්වන්න.

(*a*) (i) සූර්යයා පරිපූර්ණ වූ කෘෂ්ණ වස්තුවක් ලෙස හැසිරේ. සූර්යයාගේ සිට පෘථිවි පෘෂ්ඨයට දුර 1.5×10^8 km වේ. පෘථිවිය මතට සූර්යයාගෙන් ලැබෙන සූර්ය විකිරණ ස්‍රාවයේ තීව්‍රතාව 1000 W m^{-2} වේ නම්, සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය සොයන්න. සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය හා සැසඳූ විට පෘථිවියේ උෂ්ණත්වය නොසලකා හරින්න. සූර්යයාගේ මධ්‍යන්‍ය අරය $7{\cdot}0 \times 10^5$ km ලෙස ගන්න. ස්ටෙෆාන්-බෝල්ට්ස්මාන් නියතය $5.67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$ වේ.

(ii) එ නයින් ඉහත උෂ්ණත්වයේ දී සූර්යයාගේ විකිරණයේ උපරිම විමෝචකතාවේ තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න. වීන්ගේ විස්ථාපන නියතය 2.9×10^{-3} m K වේ.

(iii) පෘථිවිය වටා කක්ෂගත වූ චන්ද්‍රිකාවක් සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨයේ වඩා නිවැරදි උෂ්ණත්වය 5800 K ලෙස සොයා ගනු ලැබීය. ඔබගේ පිළිතුර මෙම අගයෙන් අපගමනය වීම සඳහා හේතුව කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(*b*) සූර්ය ලප යනු සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨයේ වූ අක්‍රමවත් හැඩයෙන් යුත් කුඩා අඳුරු ප්‍රදේශ වේ. සූර්ය ලපයක අඳුරු වූ කේන්ද්‍රය අම්බ්‍රාවක් යනුවෙන් හැඳින්වෙන අතර එය සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨයේ සූර්ය ලප රහිත සමාන වර්ගඵලයක් හා සසඳන විට 30% ක විකිරණ නිකුත් කරයි.

(i) සූර්ය ලපයක් ද පරිපූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක් ලෙස හැසිරේ යයි උපකල්පනය කර, සූර්ය ලපයක අම්බ්‍රාවේ උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.

(ii) සූර්යයාගේ සාමාන්‍ය පෘෂ්ඨයේ උපරිම විමෝචකතාවේ තරංග ආයාමයට සාපේක්ෂ ව අම්බ්‍රාවක උපරිම විමෝචකතාවේ තරංග ආයාමයේ විස්ථාපනය ගණනය කරන්න.

(*c*) සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨයේ ඒකක වර්ගඵලයක ඇති සූර්ය ලප සංඛ්‍යාව **සැලකිය යුතු** ලෙස වැඩි වේ නම්, ඔබ සූර්යයාගේ පෙනුමෙහි කවර ආකාරයේ වෙනස්වීම් නිරීක්ෂණය කිරීමට අපේක්ෂා කරන්නේ ද? කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණ වර්ණාවලිය ආධාරයෙන් ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

$E = \sigma T^4$, ... (01)

E = කෘෂ්ණ වස්තුවේ පෘෂ්ඨයේ ඒකක වර්ගඵලයකින් විකිරණය වන මුළු ජවය

σ = ස්ටෙෆාන් (බෝල්ට්ස්මාන්) නියතය

T = (කෘෂ්ණ වස්තුවේ) පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය කෙල්වින් (K) වලින්.

නිවැරදි අර්ථ දැක්වීමට .... (01)

(a)

(i) සූර්යයාගේ අරය r නම් සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨයෙන් විකිරණය වන මුළු ජවය

$$= \sigma 4\pi r^2 T^4$$
$$= 5.67\times10^{-8} \times 4\pi \times (7.0\times10^8)^2 \times T^4$$ හෝ

.... (01)

සූර්යයාගේ සිට පෘථිවි පෘෂ්ඨයට දුර d නම් පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ දී සූර්ය විකිරණයේ තීව්‍රතාවය $= \dfrac{\sigma 4\pi r^2 T^4}{4\pi d^2}$

$$= \frac{5.67\times10^{-8} \times 4\pi \times (7.0\times10^8)^2 \times T^4}{4\pi \times (1.5\times10^{11})^2} = 1000$$

ව.අ.පැ. නිවැරදි ආදේශය ....(01)

දකුණු අත පැත්තට සමාන කිරීමට.. (01)

$$\therefore T^4 = 1000 \times \left(\frac{1.5\times10^3}{7.0}\right)^2 \times \frac{1}{5.67\times10^{-8}} \text{K}^4$$

$$= \left(\frac{0.3}{1.4}\right)^2 \times \frac{1}{5.67} \times 10^{17}\,\text{K}^4$$

$$\therefore T = \left(\frac{1}{196} \times \frac{1}{0.63}\right)^{1/4} \times 10^{17} = 5334.5\,\text{K}$$

($T = 5335$ K හා 5336 K අතර අගයයන් පිළිගන්න)

.... (01)

(ii) වීන් නියමයෙන් $\lambda_m T = C = 2.9\times10^{-3}\,\text{K m}$ .... (01)

$$\therefore \lambda_m = \frac{2.9\times10^{-3}}{5335}$$

$$\therefore \lambda_m = 5.44\times10^{-7}\ \text{m}$$ .... (01)

(5.43×10^{-7} m සහ 5.44×10^{-7} m අතර අගයයන් පිළිගන්න)

(iii) පෘථිවි වායුගෝලය මගින් අවශෝෂණය කිරීම නිසා සිදුවන විකිරණ හානිය ඉහත ගණනය කිරීමේ දී නොසැලීම නිසා ගණනය කල උෂ්ණත්වය අඩුය .... (01)

(b)

(i)

$$\frac{\sigma A T_u^4}{\sigma A T^4} = \frac{30}{100},$$ .... (01)

$$\therefore T_u^4 = 0.3 \times 5335^4$$

$$\therefore T_u = 0.3^{1/4} \times 5335 = 0.74 \times 5335$$

$$T_u = 3948\ \text{K}$$

(3947 K සහ 3949 K අතර අගයන් පිළිගන්න) .... (01)

(ii) $\lambda_{mu} T_u = \lambda_m T,$ .... (01)

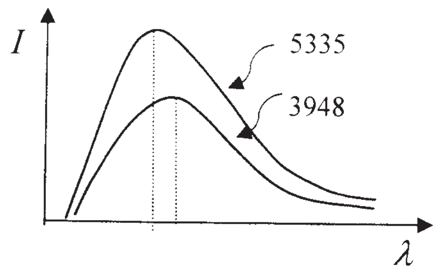
$$\therefore \frac{\lambda_{mu}}{\lambda_m} - 1 = \frac{T}{T_u} - 1$$

$$\therefore \Delta\lambda_{mu} = (\frac{T}{T_u} - 1)\lambda_m = \left(\frac{5335}{3948} - 1\right) \times 5.44 \times 10^{-7}\,\text{m}$$

$$\therefore \Delta\lambda_{mu} = 1.91 \times 10^{-7}\,\text{m}$$

(1.90×10^{-7} m සහ 1.92×10^{-7} m අතර අගයයන් පිළිගන්න) .... (01)

(c)

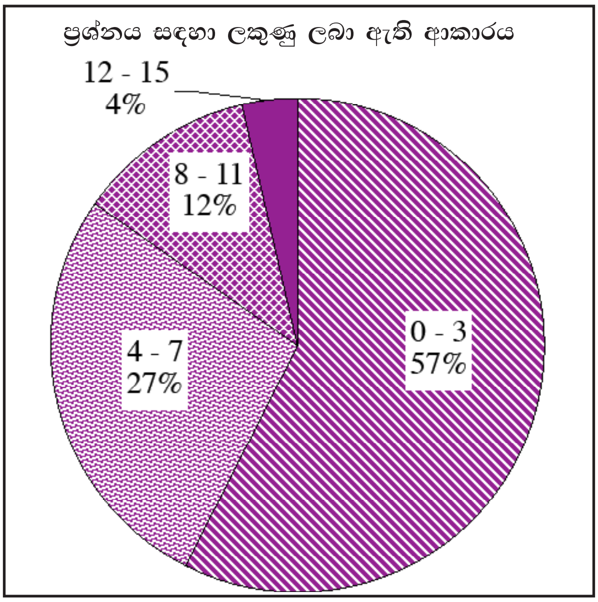


නිවැරදි විස්ථාපනය දක්වන වක්‍ර 02 ක් සඳහා .... (01)

(වක්‍ර දෙක එකිනෙක හරහා නොයා යුතුය)

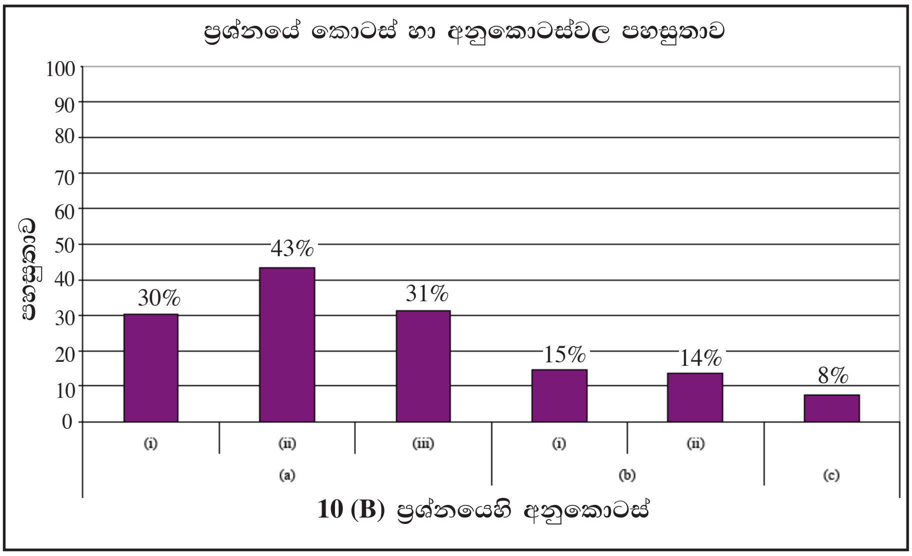
ඒකක ක්ෂෙත්‍රඵලයක සූර්යලප වල සැළකිය යුතු වැඩි වීමකදී, λ_m (හෝ විකිරණයේ උච්ච විමෝචනය) විශාල තරංග ආයාම දෙසට හෝ රතු ප්‍රදේශයට තල්ලු කරමින් සූර්යයා මදක් රතු ලෙස දිස්වේ. .... (01)

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



අනිවාර්ය නොවන තෝරාගත යුතු ප්‍රශ්නයක් බැවින් මේ සඳහා පිළිතුරු ලියා ඇත්තේ 36% ක අඩු පිරිසකි. ඒ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 57% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 27% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 12% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 4% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 4% ක් වන අතර, 57% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



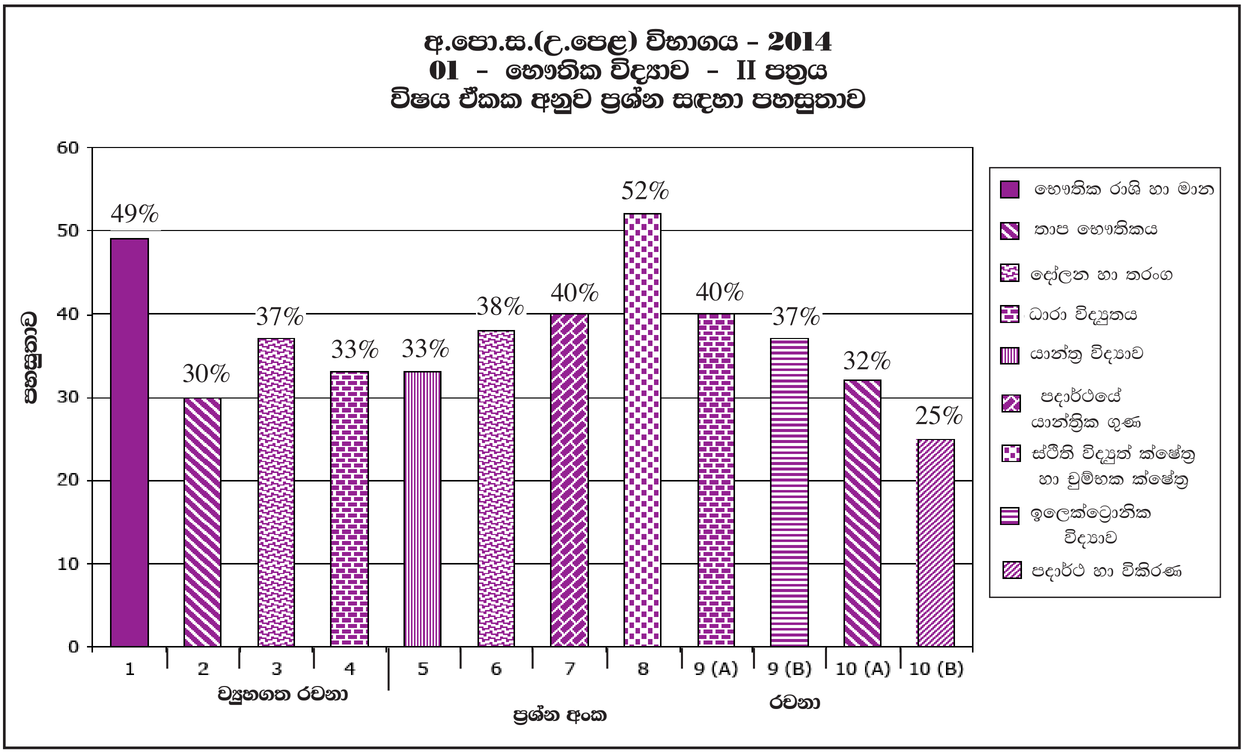
මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 6 ක් ඇති අතර ඉන් උපරිම පහසුතාව වන 43%, (a)(ii) කොටසට හිමිවේ. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (c) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 8% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a)(ii) වූ අතර එහි පහසුතාව 43% කි.

අනිවාර්ය නොවන තෝරා ගැනීමේ ප්‍රශ්නයක් වන මෙය පදාර්ථය හා විකිරණය ඒකකයට අයත් වේ. එය තෝරා ගැනීමේ ප්‍රතිශතය 36% ක් පමණ වේ. එය අනුකොටස් 6 ක් ඇති අතර ඉන් පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස වන (a)(ii) හි පහසුතාව 43% කි.

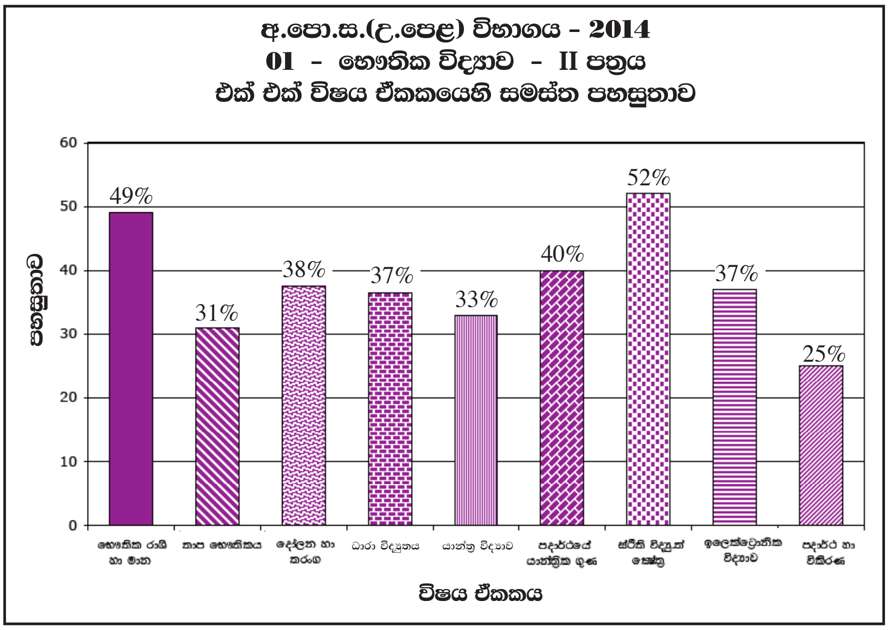
අනෙක් අනුකොටස් සියල්ලේම පහසුතාව 31% ට වඩා අඩු අගයක පවතී. ඒ අතරින් අඩුම පහසුතාවය (c) කොටස වන අතර එහි පහසුතාව 8% ක් තරම් වේ.

ගැටලුවේ පහසුතාව ඉතා අඩු මට්ටමක් ගැනීමට මූලිකම හේතුව සෑම කොටසකම අවසාන ගණනයෙන් පිළිතුර දශමස්ථාන දෙකකට පරීක්ෂා කිරීම වේ. එම නිසා සුළු කිරීම් පිළිබඳ ප්‍රවීණත්වය සිසුන් තුළ වර්ධනය කළ යුතුය.

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

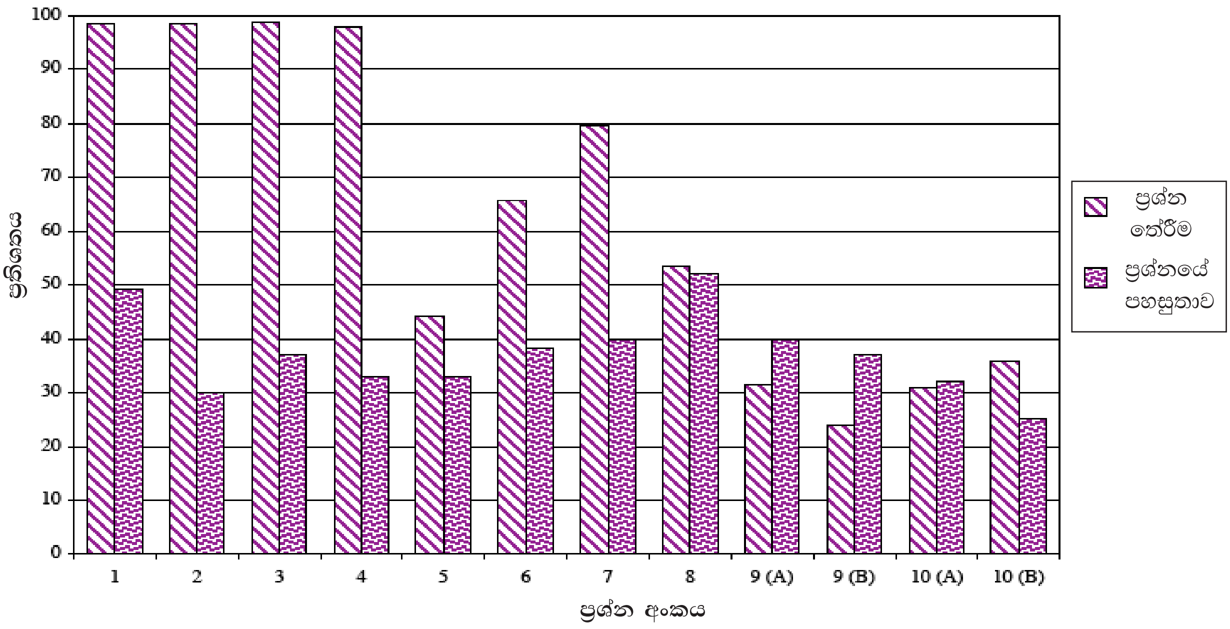


II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ සෑම ප්‍රශ්නයකම පහසුතා 25% සිට 52% අතර අගයක් ගෙන ඇත. ඒ අතරින් 50%ට වැඩි පහසුතා ලබාගෙන ඇත්තේ ප්‍රශ්න අංක 8 පමණි. එය ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර හා චුම්භක ක්ෂේත්‍ර ඇසුරින් ලබා දී තිබුණි. සිසුන්ට වඩාත් අපහසු වී ඇත්තේ පදාර්ථයේ විකිරණ ඒකකය යටතේ වූ 10B වන ප්‍රශ්නයයි. එහි පහසුතාවය 25%කි. ව්‍යුහගත අනිවාර්ය ප්‍රශ්න හතර අතුරින් පහසුතාව 49% වන පළමු ප්‍රශ්නය භෞතික රාශී හා මානවලින් වේ.



II පත්‍රයේ එක් එක් ඒකකය යටතේ සමස්ත පහසුතාව සැලකූ විට 52% වන වැඩිම පහසුතාව ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර හා චුම්භක ක්ෂේත්‍ර ඒකකයට හිමි වන අතර එය 8 වන ප්‍රශ්නයයි. අවම පහසුතාව වන 25% පදාර්ථයේ විකිරණ ඒකකය යටතේ වූ අතර එය 10B යටතේ අසා තිබුණි.

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2014
01 - භෞතික විද්‍යාව - II පත්‍රය
ප්‍රශ්න තෝරා ඇති ආකාරය හා ප්‍රශ්නවල පහසුතාව



II කොටසේ ප්‍රශ්න අතරින් වැඩිම පිරිසක් එනම් 98%ක් අනිවාර්ය ප්‍රශ්න හතර වන 1,2,3,4 තෝරාගෙන ඇති අතර ඒවායේ පහසුතාවන් පිළිවෙළින් 49%, 30%, 37% හා 33% වේ. අඩුම පිරිසක් තෝරාගෙන ඇත්තේ 9 B ප්‍රශ්නය වන ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යා ඒකකයට අයත් ගැටලුවයි. එහි තෝරා ගැනීම 24%ක් වන අතර පහසුතාව 37%ක් වේ. විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර හා චුම්භක ක්ෂේත්‍ර ඇසුරෙන් අසා ඇති 8 වන ප්‍රශ්නයේ තෝරා ගැනීම 53%ක් වන අතර පහසුතාව 52% වි. එම ප්‍රශ්නය පහසුතාව වැඩිම ප්‍රශ්නය වන බව ඉහත ජාල රේඛය මගින් පැහැදිලි වේ.

සියලු රචනා ප්‍රශ්නවල පහසුතාවය 52%ට වඩා අඩුවේ. තෝරා ගැනීමට ඇති ප්‍රශ්නවලින් පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණවලින් ලද 7 වන ප්‍රශ්නය තෝරා ගැනීමේ ප්‍රතිශතය 80% වුවත් එහි පහසුතාව 40% විය. සිසුන් බොහෝ දෙනා ඡේදය ඇසුරින් පිළිතුරු ලිවීමට යොමු වුවද පහසුතාව අඩු අගයක පවතින බව පැහැදිලි වේ.

III කොටස

3.0 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු හා යෝජනා :

3.1. පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු :

පොදු උපදෙස් :

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

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

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

* නිවැරදි හා පැහැදිලි අත් අකුරුවලින් පිළිතුරු ලිවිය යුතු ය.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

විශේෂ උපදෙස් :

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

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

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

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

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

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

විශේෂ උපදෙස් :

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

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

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

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

3.2. ඉගෙනුම් හා ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ අදහස් හා යෝජනා :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- ප්‍රශ්න පත්‍රය නිවැරදිව කියවා ගැනීම

- ගැටලුවෙහි ආකෘතිය හඳුනා ගැනීම

- නිවැරදි සුළු කිරීම් මගින්

- ලැබූ පිළිතුර දී ඇති පිළිතුරු සමග 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 මට්ටමක් වන අයුරින් අවබෝධ කර ගැනීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්විය යුතුය.