අ.පො.ස (උ.පෙළ) විභාගය - 2015

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 - 2015

ඇගයීම් වාර්තාව

01 - භෞතික විද්‍යාව

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

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි.

භෞතික විද්‍යාව

ඇගයීම් වාර්තාව - අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2015

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. 2015 වර්ෂයේ දී මෙම විභාගය සඳහා නව විෂය නිර්දේශය යටතේ 210340ක් පාසල් අයදුම්කරුවෝ ද 44851 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) 2015 විභාගයේ භෞතික විද්‍යාව විෂයයෙහි I හා II ප්‍රශ්න පත්‍රවල ප්‍රශ්න හා එම ප්‍රශ්නවලට අයදුම්කරුවන් පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු මෙම වාර්තාවේ II කොටසෙහි අඩංගු වෙයි. ඒ යටතේ I හා II ප්‍රශ්න පත්‍රවල ප්‍රශ්න සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය, පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා සංවර්ධනාත්මක යෝජනා අන්තර්ගත වේ.

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

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

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

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

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

2016 ජූනි 29

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	:	ඩී.එල්. ජයතිස්ස ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය ආනන්ද විද්‍යාලය කොළඹ 10. එම්.කේ. කරුණාසේන ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය සංඝමිත්තා බාලිකා විද්‍යාලය ගාල්ල. පී.සී.කේ. අබේසිරි ගුණවර්ධන ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය සිරිමාවෝ බණ්ඩාරනායක විද්‍යාලය කොළඹ 07. එස්.පී. ළමාහේවා ශ්‍රී ලංකා ගුරු සේවය යශෝධරා දේවි බාලිකා විද්‍යාලය ගම්පහ.
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 72

III කොටස

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

3.1 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු 73
3.2 ඉගෙනුම් හා ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ අදහස් හා යෝජනා 75

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	49226	12481	61707
දෙමළ	8501	1580	10081
ඉංග්‍රීසි	2798	601	3399
එකතුව	**60525**	**14662**	**75187**

වගුව 1

1.2.2 අයදුම්කරුවන් ශ්‍රේණි ලබාගෙන ඇති ආකාරය

ශ්‍රේණිය	පාසල් අයදුම්කරුවන්		පෞද්ගලික අයදුම්කරුවන්		එකතුව	ප්‍රතිශතය
	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය		
A	1786	2.95	378	2.58	2164	2.88
B	4292	7.09	1256	8.57	5548	7.38
C	10980	18.14	2934	20.01	13914	18.51
S	22616	37.37	5563	37.94	28179	37.48
F	20851	34.45	4531	30.90	25382	33.76
එකතුව	**60525**	**100.00**	**14662**	**100.00**	**75187**	**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	5879	297	5.05	491	8.35	1243	21.14	2134	36.30	4165	70.85	1714	29.15
2. ගම්පහ	3369	80	2.37	171	5.08	535	15.88	1259	37.37	2045	60.70	1324	39.30
3. කළුතර	2092	26	1.24	87	4.16	255	12.19	806	38.53	1174	56.12	918	43.88
4. මහනුවර	2609	74	2.84	157	6.02	438	16.79	994	38.10	1663	63.74	946	36.26
5. මාතලේ	660	3	0.45	21	3.18	89	13.48	242	36.67	355	53.79	305	46.21
6. නුවරඑළිය	798	10	1.25	24	3.01	105	13.16	272	34.09	411	51.50	387	48.50
7. ගාල්ල	2474	64	2.59	130	5.25	352	14.23	820	33.14	1366	55.21	1108	44.79
8. මාතර	1942	43	2.21	99	5.10	258	13.29	718	36.97	1118	57.57	824	42.43
9. හම්බන්තොට	1428	13	0.91	58	4.06	180	12.61	531	37.18	782	54.76	646	45.24
10. යාපනය	1230	54	4.39	103	8.37	234	19.02	461	37.48	852	69.27	378	30.73
11. කිලිනොච්චි	146	0	0.00	8	5.48	17	11.64	56	38.36	81	55.48	65	44.52
12. මන්නාරම	166	2	1.20	2	1.20	18	10.84	65	39.16	87	52.41	79	47.59
13. වව්නියාව	280	10	3.57	12	4.29	42	15.00	107	38.21	171	61.07	109	38.93
14. මුලතිව්	158	0	0.00	3	1.90	9	5.70	52	32.91	64	40.51	94	59.49
15. මඩකලපුව	652	27	4.14	36	5.52	132	20.25	265	40.64	460	70.55	192	29.45
16. අම්පාර	1016	17	1.67	38	3.74	148	14.57	343	33.76	546	53.74	470	46.26
17. ත්‍රිකුණාමලය	470	12	2.55	28	5.96	66	14.04	160	34.04	266	56.60	204	43.40
18. කුරුණෑගල	2740	44	1.61	113	4.12	342	12.48	1002	36.57	1501	54.78	1239	45.22
19. පුත්තලම	941	16	1.70	42	4.46	124	13.18	342	36.34	524	55.69	417	44.31
20. අනුරාධපුරය	1290	21	1.63	49	3.80	169	13.10	422	32.71	661	51.24	629	48.76
21. පොළොන්නරුව	476	7	1.47	15	3.15	51	10.71	144	30.25	217	45.59	259	54.41
22. බදුල්ල	1390	25	1.80	59	4.24	185	13.31	498	35.83	767	55.18	623	44.82
23. මොනරාගල	646	4	0.62	13	2.01	60	9.29	221	34.21	298	46.13	348	53.87
24. රත්නපුරය	1597	23	1.44	61	3.82	215	13.46	583	36.51	882	55.23	715	44.77
25. කෑගල්ල	1426	18	1.26	54	3.79	208	14.59	540	37.87	820	57.50	606	42.50
සමස්ත දිවයින	**35875**	**890**	**2.48**	**1874**	**5.22**	**5475**	**15.26**	**13037**	**36.34**	**21276**	**59.31**	**14599**	**40.69**

වගුව 3

1.2.4 ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය - පන්ති ප්‍රාන්තර අනුව

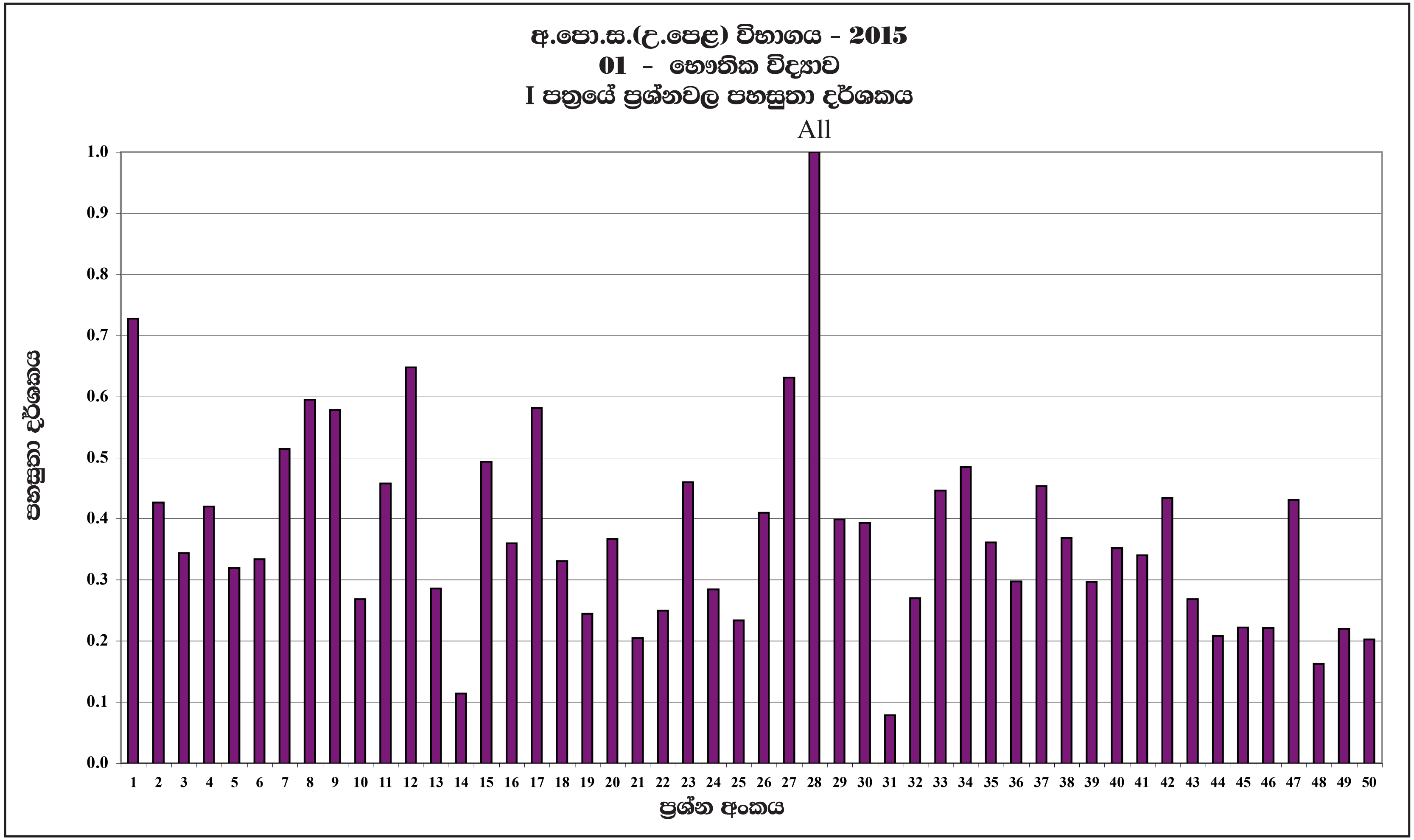
පන්ති ප්‍රාන්තරය	සංඛ්‍යාතය	සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය	සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය	සමුච්චිත සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශතය
91 - 100	1	0.00	75187	100.00
81 - 90	76	0.10	75186	100.00
71 - 80	1026	1.36	75110	99.90
61 - 70	3967	5.28	74084	98.53
51 - 60	8049	10.71	70117	93.26
41 - 50	13117	17.45	62068	82.55
31 - 40	19239	25.59	48951	65.11
21 - 30	20305	27.01	29712	39.52
11 - 20	9122	12.13	9407	12.51
01 - 10	283	0.38	285	0.38
00 - 00	2	0.00	2	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 19239 කි. එය මෙම විෂයට පෙනී සිටි ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාවෙන් 25.59% කි. මෙම ප්‍රාන්තරයට අදාළ සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය 48951 කි. එනම් ලකුණු 40 හෝ ඊට අඩුවෙන් ලබා ගෙන ඇති සංඛ්‍යාව 48951 කි. එම සංඛ්‍යාව මුලු සංඛ්‍යාවෙන් 65.11% කි.

1.3 විෂය සාධනය පිළිබඳ විශ්ලේෂණය

1.3.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සාධනය

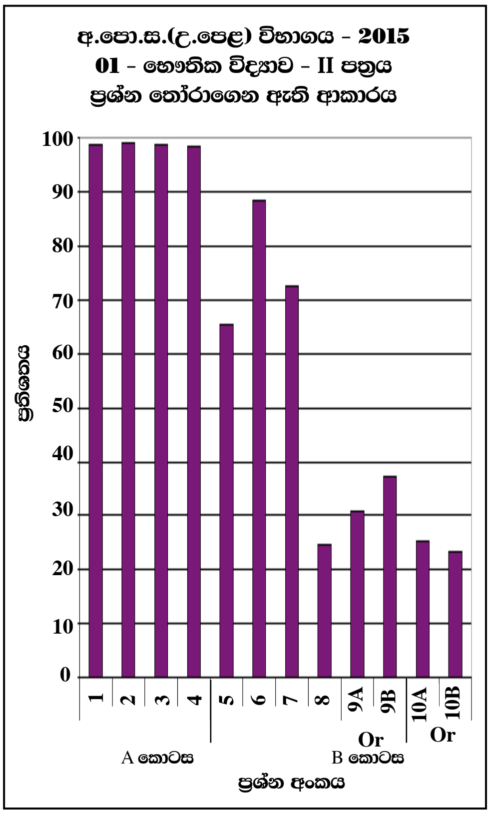


ප්‍රස්තාරය 1 (RD/16/05/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

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 ප්‍රශ්නයටයි. එහි පහසුතාව 73% කි.
එමෙන්ම අයදුම්කරුවන් අඩුම සංඛ්‍යාවක් නිවැරදිව පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 31 වන ප්‍රශ්නයටයි. එහි පහසුතාව 8 % කි.

1.3.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න තෝරාගෙන ඇති ආකාරය

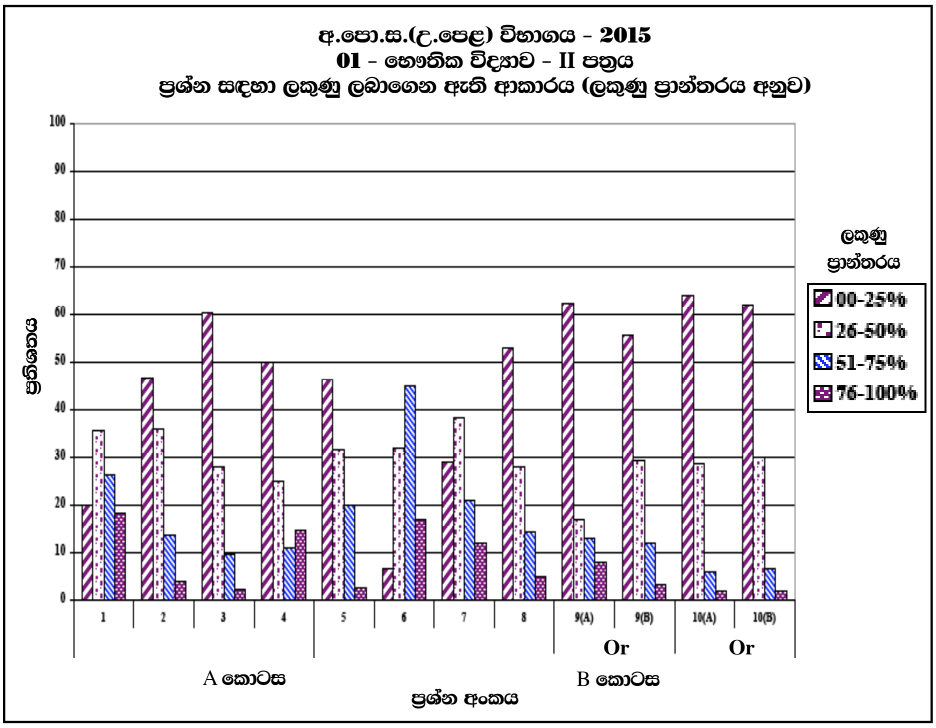


මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත්තේ II පත්‍රයේ එක් එක් ප්‍රශ්න තෝරා ගෙන තිබූ සිසුන්ගේ ප්‍රතිශතයයි.
1 සිට 4 තෙක් ප්‍රශ්න අනිවාර්ය වුවත්, සුළු පිරිසක් එම ප්‍රශ්නවලට ද පිළිතුරු සපයා නැත. එම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 98% ක පමණ පිරිසකි.

B කොටසේ 5 සිට 10 තෙක් ප්‍රශ්නවලින් වැඩිම පිරිසක් 6 ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇති අතර අඩුම පිරිසක් තෝරා ගෙන ඇත්තේ 10(B) ප්‍රශ්නයයි. මේවා තෝරාගෙන ඇති ප්‍රතිශත වන්නේ පිළිවෙළින් 88% හා 24% ය.

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

1.3.3 II ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න සඳහා ලකුණු ලබාගෙන ඇති ආකාරය

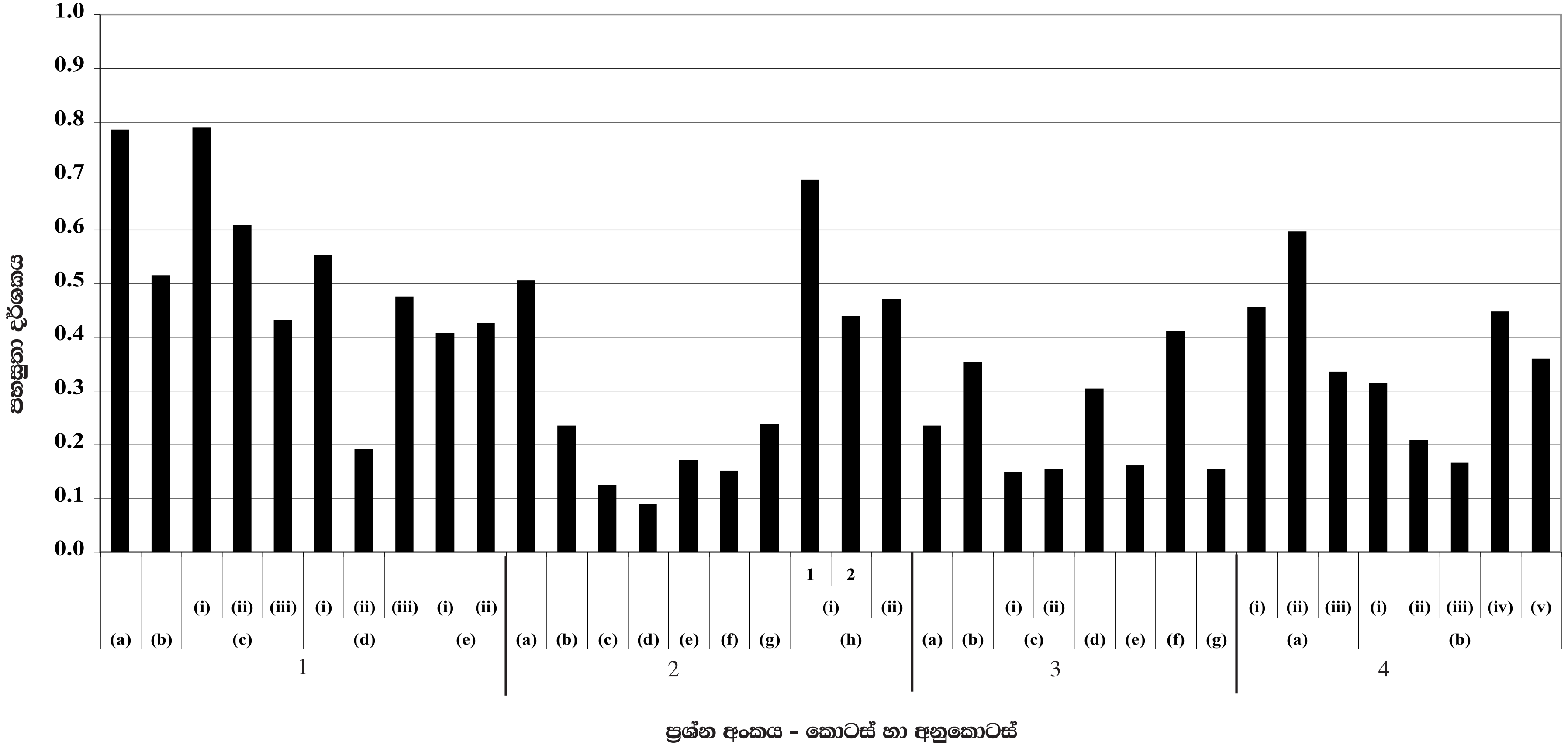


මෙහි 1 ප්‍රශ්නය සඳහා වෙන් කර ඇති ලකුණු ප්‍රමාණය ලකුණු 10 කි. එම ලකුණුවලින්, 76%-100% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 8-10 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 18% කි. එමෙන්ම වෙන් කර ඇති ලකුණු 10 න් 00%-25% ප්‍රාන්තරයේ එනම් ලකුණු 0-2 තෙක් ලබාගත් ප්‍රතිශතය 20% කි.

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

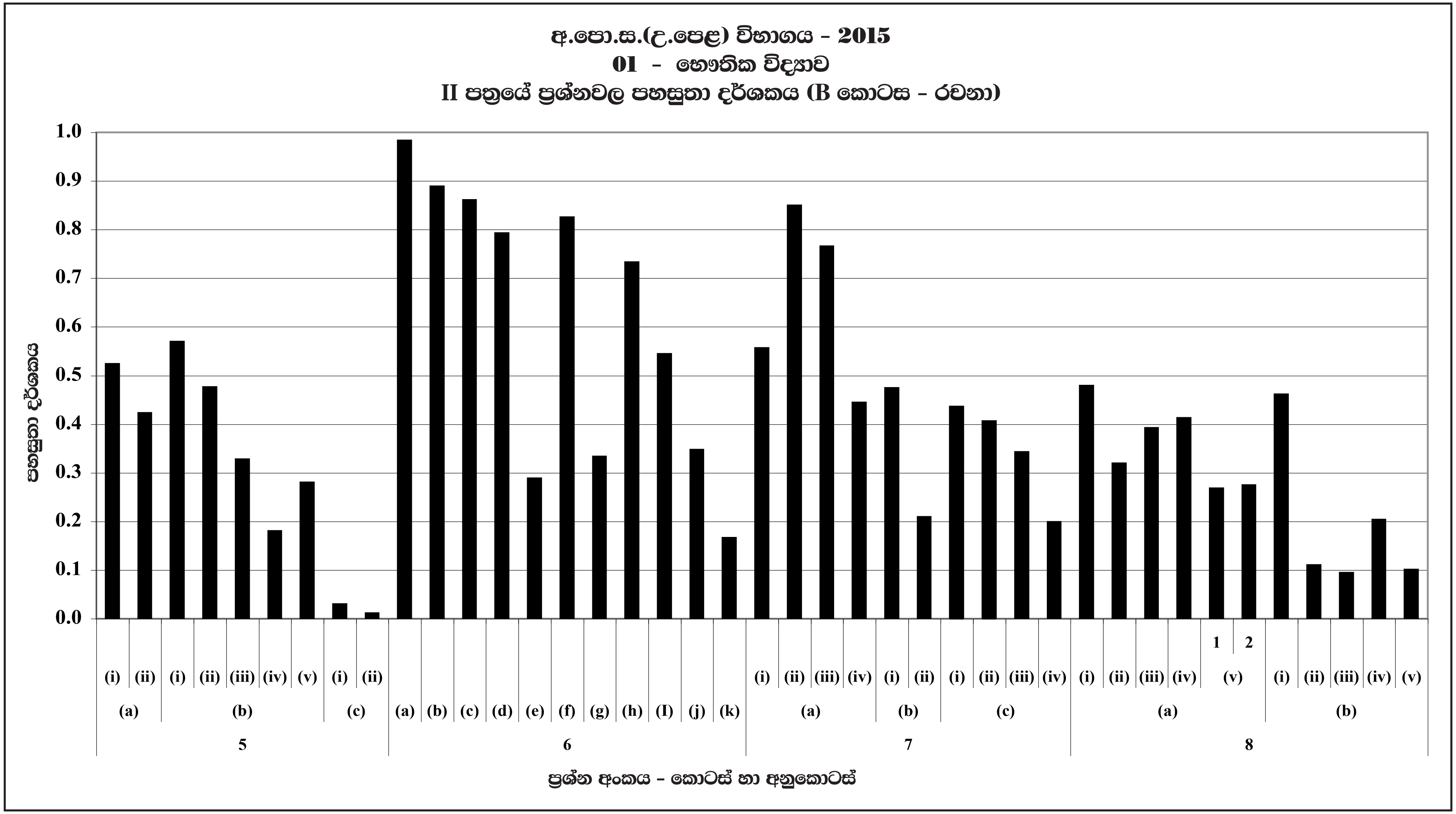
1.3.4 II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා සාධනය

අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2015
01 - භෞතික විද්‍යාව
II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවල පහසුතා දර්ශකය (A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා)



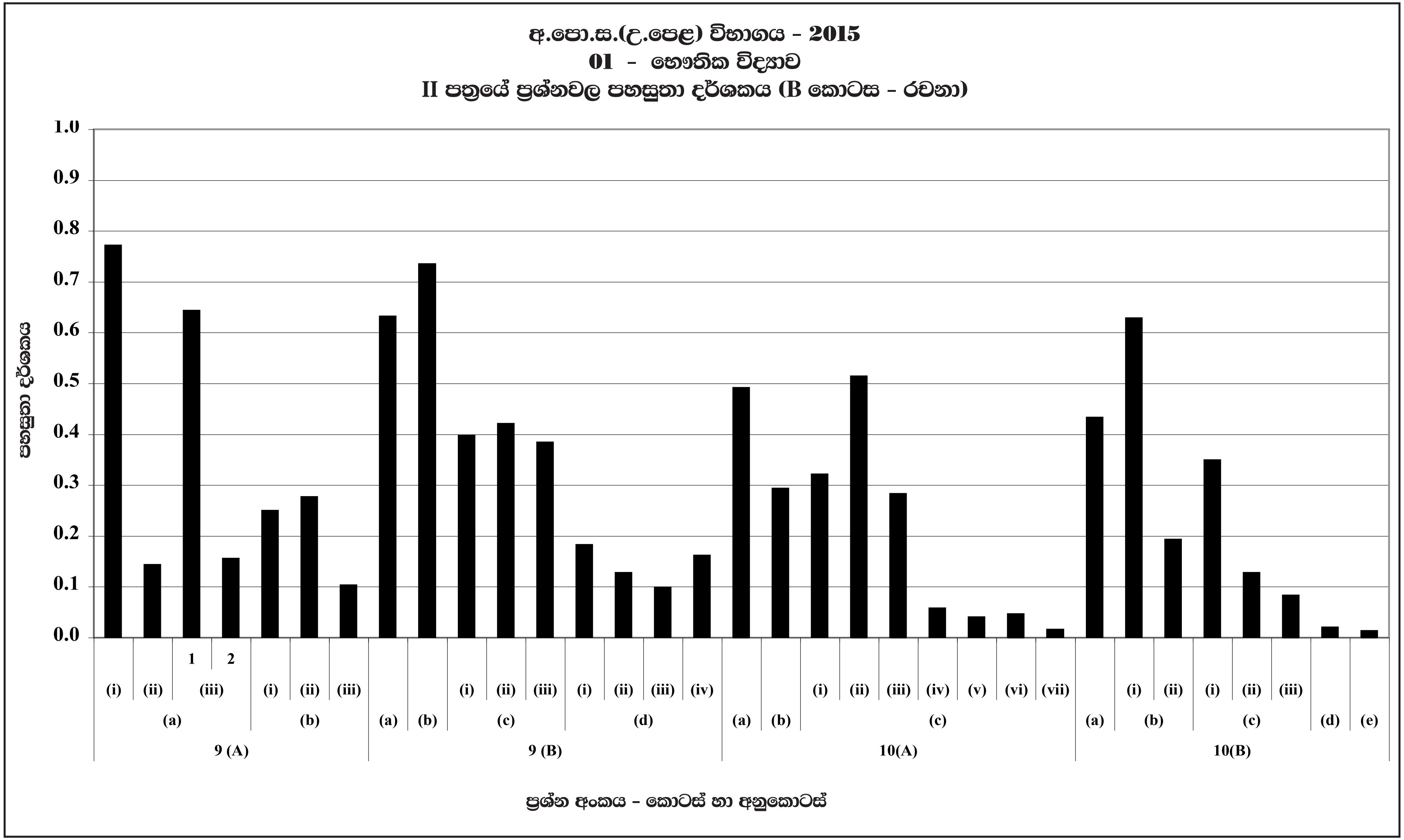
ප්‍රස්තාරය 4.1 (RD/16/04/AL පෝරමයෙන් ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරින් සකස් කරන ලදී.)

II පත්‍රයේ A කොටසේ (ව්‍යුහගත රචනා) එක් එක් ප්‍රශ්නයේ එක් එක් කොටසේ පහසුතා දර්ශක මෙම ප්‍රස්තාරයෙන් පෙන්වා ඇත. උදාහරණයක් ලෙස 1 ප්‍රශ්නයෙහි (*d*) (i) කොටසෙහි පහසුතාව 55% වන අතර (*e*) (ii) කොටසෙහි පහසුතාව 43% 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.



ප්‍රස්තාරය 4.3

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

II කොටස

2. ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.1.1 I ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය

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

2.1.2. I ප්‍රශ්න පත්‍රය

1. ඉලෙක්ට්‍රෝන වෝල්ට් (eV) යනු

(1) ආරෝපණයේ ඒකකයකි. (2) විභවයේ ඒකකයකි. (3) ධාරිතාවේ ඒකකයකි.
(4) ශක්තියේ ඒකකයකි. (5) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ ඒකකයකි.

2. පහත සඳහන් A, B සහ C යන මිනුම්, නිවැරදි ලෙස තෝරා ගත් මිනුම් උපකරණ භාවිතයෙන් ලබා ගෙන ඇත.

$A = 3.1$ cm $B = 4.23$ cm $C = 0.354$ cm

A, B සහ C යන මිනුම් සඳහා යොදා ගෙන ඇති උපකරණ වනුයේ

	A	B	C
(1)	ව'නියර් කැලිපරය	ව'නියර් කැලිපරය	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය
(2)	මීටර කෝදුව	මීටර කෝදුව	ව'නියර් කැලිපරය
(3)	මීටර කෝදුව	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය	චල අණ්වීක්ෂය
(4)	මීටර කෝදුව	ව'නියර් කැලිපරය	මයික්‍රෝමීටර ඉස්කුරුප්පු ආමානය
(5)	ව'නියර් කැලිපරය	මීටර කෝදුව	චල අණ්වීක්ෂය

3. එක එකෙහි බල්බය තුළ සමාන රසදිය පරිමාවන් ඇති A සහ B රසදිය වීදුරු උෂ්ණත්වමාන දෙකක කේශික නලවල අරයයන් පිළිවෙළින් r සහ $\frac{r}{3}$ වේ. බල්බවල උෂ්ණත්ව 1 °C කින් වැඩි කළ විට $\frac{A \text{ හි රසදිය කඳෙහි දිග වෙනස්වීම}}{B \text{ හි රසදිය කඳෙහි දිග වෙනස්වීම}}$ යන අනුපාතය ආසන්න වශයෙන් (වීදුරුවල ප්‍රසාරණය නොසලකා හරින්න.)

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

4. ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම 1 dB කින් ඉහළ නැංවූයේ නම්, ධ්වනි තීව්‍රතාව කොපමණ සාධකයකින් වැඩි වේ ද?

(1) 1 (2) $10^{0.1}$ (3) 10^{1} (4) 10^{10} (5) 10^{12}

5. ප්‍රකාශ උපකරණ තුනක් පිළිබඳ ව කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) සරල අණ්වීක්ෂයට එක් අභිසාරී කාචයක් ඇති අතර, අණ්වීක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ දී විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරෙහි අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් සාදයි.

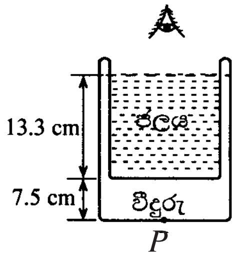
(B) සංයුක්ත අණ්වීක්ෂයට අභිසාරී කාච දෙකක් ඇති අතර, අණ්වීක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ දී අතාත්වික විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් අනන්තයේ සාදයි.

(C) තාක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයට අභිසාරී කාච දෙකක් ඇති අතර, දුරේක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ දී තාත්වික විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් අනන්තයේ සාදයි.

ඉහත ප්‍රකාශවලින්,

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

6. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි 7.5 cm ක඼ සනකමකින් යුත් පතුලක් සහිත සිලින්ඩරාකාර වීදුරු භාජනයක් 13.3 cm උසකට ජලයෙන් පුරවා ඇත. වීදුරු සහ ජලයේ වර්තන අංක පිළිවෙළින් 1.5 සහ 1.33 වේ. ජල පෘෂ්ඨයට ඉහළින් නිරීක්ෂණය කළ විට, භාජනයේ පතුලේ P ලක්ෂ්‍යයෙහි පිහිටි සලකුණක දෘශ්‍ය ගැඹුර වන්නේ,



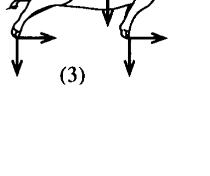
(1) 5.8 cm (2) 10.9 cm (3) 11.6 cm
(4) 11.9 cm (5) 15.0 cm

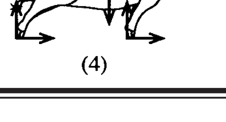
7. කඹයකින් ශක්තිමත් ගසක බැඳ ඇති ගවයෙක් යාබද ව ඇති පොල් පැළයක් කෑමට උත්සාහ කරන ආකාරය (*a*) රූපයෙහි පෙන්වා ඇත. ගවයා සඳහා නිදහස්-වස්තු රූප සටහන (free-body diagram) නිවැරදි ව දැක්වෙන්නේ,

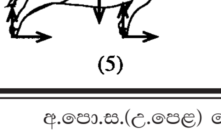
(*a*) රූපය

(1)

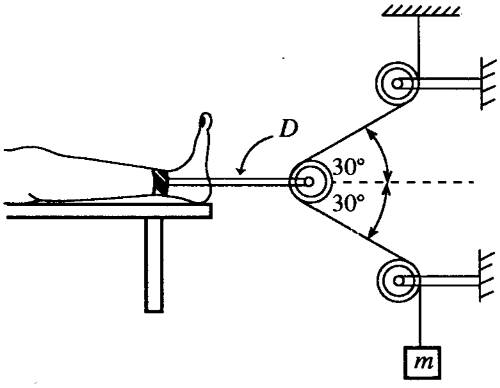
(2)


(3)


(4)


(5)

8. රූපයේ දක්වා ඇති කප්පි සැකසුම මගින්, D ප්‍රකර්ෂණ උපකරණයකට සම්බන්ධ කර ඇති රෝගියකුගේ පාදය මත බලයක් ඇති කරයි. කප්පි ඝර්ෂණයෙන් තොර වන අතර පද්ධතිය සමතුලිතතාවයේ පවතී. D මගින් පාදය මත ක්‍රියාකරන තිරස් බලය 80 N නම්, එල්ලා ඇති m ස්කන්ධයෙහි අගය වන්නේ $\left(\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$,



(1) $\frac{4}{\sqrt{3}}$ kg (2) 4 kg

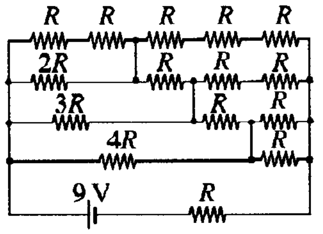
(3) $\frac{8}{\sqrt{3}}$ kg (4) 8 kg

(5) $8\sqrt{2}$ kg

9. එක එකෙහි ක්ෂේත්‍රඵලය A වූ ලෝහ තහඩු දෙකක් භාවිත කර, පරතරය 0.9 cm සහිත වාතය මාධ්‍ය ලෙස ඇති 1 F සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක් සෑදුවහොත්, A ක්ෂේත්‍රඵලයෙහි අගය ආසන්න වශයෙන් වන්නේ,
(ε_0 හි අගය $9\times10^{-12}\ \mathrm{F\,m^{-1}}$ ලෙස ගන්න.)

(1) 1 $\mathrm{cm^2}$ (2) 100 $\mathrm{cm^2}$ (3) 1000 $\mathrm{m^2}$ (4) 100 $\mathrm{km^2}$ (5) 1000 $\mathrm{km^2}$

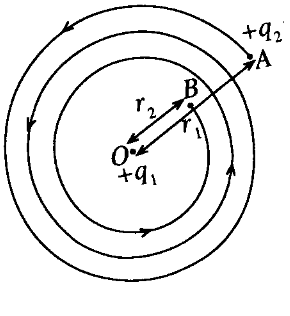
10. දී ඇති පරිපථයෙහි බැටරියෙන් ඇදගන්නා ධාරාව (ඇම්පියරවලින්) වනුයේ,



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

(4) $\frac{4}{R}$ (5) $\frac{5}{R}$

11. $+q_1$ නම් ලක්ෂීය ආරෝපණයක්, O ලක්ෂ්‍යයක රඳවා තබා ඇත. A සහ B ලක්ෂ්‍ය O සිට පිළිවෙළින් r_1 හා r_2 දුරින් පිහිටා ඇත. $+q_2$ නම් වෙනත් ලක්ෂීය ආරෝපණයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි A ලක්ෂ්‍යයේ සිට B ලක්ෂ්‍යය දක්වා දිග l වූ සර්පිලාකාර පථයක් ඔස්සේ ගෙන එන විට කරනු ලබන කාර්ය ප්‍රමාණය වන්නේ,

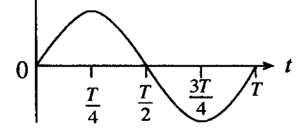


(1) $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_2}-\frac{1}{r_1}\right)$ (2) $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_1^2}-\frac{1}{r_2^2}\right)l$

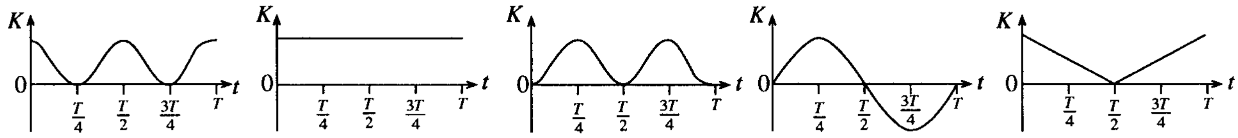
(3) $\frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q_1-q_2}{r_2^2-r_1^2}\right)l$ (4) $\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_2}+\frac{1}{r_1}\right)$

(5) $\frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q_1}{r_2^2}-\frac{q_2}{r_1^2}\right)l$

12. සරල අනුවර්තී චලිතයක යෙදෙන අංශුවක, කාලාවර්තයක් (T) තුළ විස්ථාපනය (x), කාලය (t) සමග විචලනය වීම (a) රූප සටහනේ පෙන්වා ඇත. කාලාවර්තය තුළ අංශුවේ චාලක ශක්තිය (K), කාලය (t) සමග විචලනය වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



(a) රූප සටහන

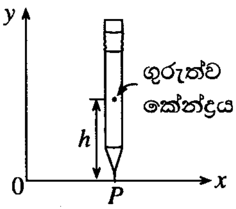


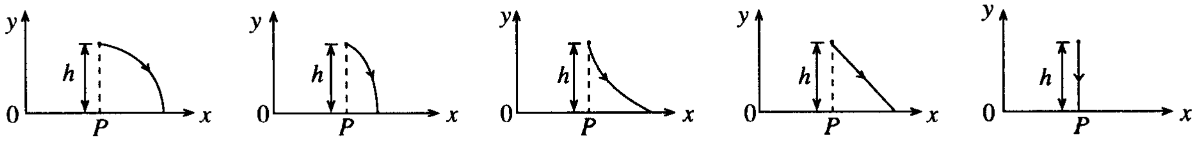
(1) (2) (3) (4) (5)

13. බෝලයක් 1.8 m ක උසක සිට දෘඪ පෘෂ්ඨයක් මතට අතහරිනු ලැබේ. බෝලය සහ පෘෂ්ඨය අතර ගැටුම පූර්ණ ප්‍රත්‍යාස්ථ වේ. බෝලය අඛණ්ඩව පෘෂ්ඨය මත පොලා පනී නම් බෝලයේ චලිතය,

(1) කාලාවර්තය 1.2 s වූ සරල අනුවර්තී චලිතයකි.
(2) සරල අනුවර්තී නො වන එහෙත් කාලාවර්තය 0.6 s වූ ආවර්තක චලිතයකි.
(3) සරල අනුවර්තී නො වන එහෙත් කාලාවර්තය 1.2 s වූ ආවර්තක චලිතයකි.
(4) කාලාවර්තය 0.6 s වූ සරල අනුවර්තී චලිතයකි.
(5) කාලාවර්තය 2.4 s වූ සරල අනුවර්තී චලිතයකි.

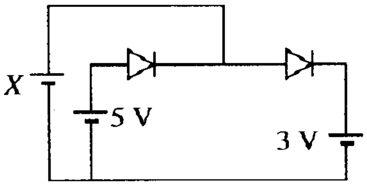
14. සර්ෂණය රහිත මේසයක් මත පැන්සලක් එහි තුඩින් සිරස් ව තබා ගෙන ඇති ආකාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත. පැන්සල නිදහසේ $+x$ දිශාව දෙසට වැටීමට ඉඩහැරිය විට, එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ ගමන් පථය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,





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

15. පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි එක් එක් සංජුකාරක දියෝඩය ඉදිරි නැඹුරු කිරීම සඳහා එය හරහා 1 V වෝල්ටීයතාවක් අවශ්‍ය ය. දියෝඩ දෙක ම ඉදිරි නැඹුරු කිරීම සඳහා X බැටරියේ වෝල්ටීයතාව විය යුත්තේ,

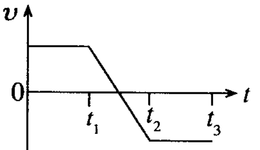


(1) 1 V (2) 2 V (3) 3 V
(4) 4 V (5) 5 V

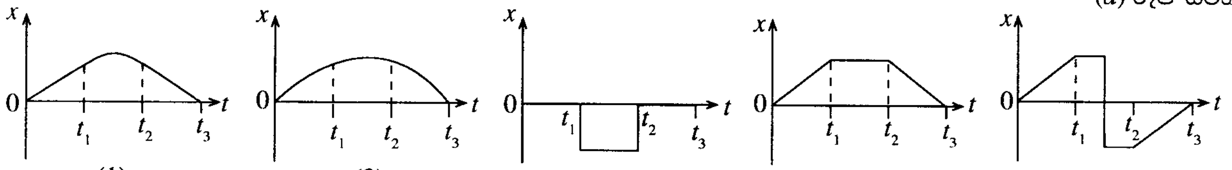
16. A, B සහ C යනු ප්‍රකාශ විද්‍යුත් විමෝචනය සඳහා දේහලීය තරංග ආයාමයන් පිළිවෙළින් $\lambda_A = 0.30\ \mu m$, $\lambda_B = 0.28\ \mu m$ සහ $\lambda_C = 0.20\ \mu m$ වූ ලෝහ තුනකි. සංඛ්‍යාතය 1.2×10^{15} Hz වූ ෆෝටෝන, එක් එක් ලෝහය මත පතනය වේ. ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වන්නේ (රික්තයේ දී ආලෝකයේ වේගය $3 \times 10^8\ m\ s^{-1}$),

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

17. වස්තුවක ප්‍රවේගය (v), කාලය (t) සමග (a) රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පරිදි විචලනය වේ නම්, ඊට අනුරූප විස්ථාපනය (x), කාලය (t) සමග විචලනය වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



(a) රූප සටහන



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

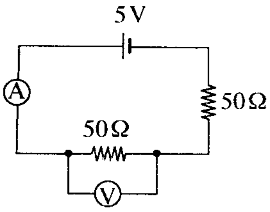
18. 10 cm ක නාභිය දුරක් සහිත L_1 තුනී කාචයක සිට 30 cm ක් ඉදිරියෙන් කුඩා වස්තුවක් තැබූ විට, එහි ප්‍රතිබිම්බයක් කාචය පිටුපස සෑදේ. L_2 නම් තවත් තුනී කාචයක් L_1 හා ස්පර්ශ වන සේ තැබූ විට ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ සෑදේ. L_2 යනු,

(1) නාභිය දුර 15 cm වූ අවතල කාචයකි. (2) නාභිය දුර 15 cm වූ උත්තල කාචයකි.
(3) නාභිය දුර 20 cm වූ අවතල කාචයකි. (4) නාභිය දුර 10 cm වූ අවතල කාචයකි.
(5) නාභිය දුර 20 cm වූ උත්තල කාචයකි.

19. (X) නම් කෝෂයක වි.ගා.බ. මැනීම සඳහා විභවමානයක් භාවිත කරමින් සිටින විට දී එහි කම්බියෙහි දෙකෙළවරට සම්බන්ධ කර ඇති 2 V ඇකියුම්ලේටරයෙහි වෝල්ටීයතාව අඩු වෙමින් පවතින බව සොයා ගන්නා ලදී. ඇකියුම්ලේටරයේ වෝල්ටීයතාවයෙහි අඩු වීමක් සිදු වුව ද විභවමාන කම්බියේ නියත සංතුලන ලක්ෂ්‍යයක් ලබා ගත හැකි බව ශිෂ්‍යයකු විසින් නිරීක්ෂණය කරන ලදී. මෙම නිරීක්ෂණය සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් දෙන ලද පහත සඳහන් පැහැදිලි කිරීම්වලින් කුමක් පිළිගත හැකි ද?

(1) සංතුලන දිග ඇකියුම්ලේටරයේ වෝල්ටීයතාව මත රඳා නොපවතී.
(2) විභවමාන කම්බියේ දෙකෙළවර හා සම්බන්ධ දෝෂයන්ගේ වෙනස්කම්, නියත සංතුලන ලක්ෂ්‍යයක් ලැබීමට හේතුව විය හැකි ය.
(3) ඇකියුම්ලේටරයේ වෝල්ටීයතාව අඩු වෙමින් පැවතිය ද (X) කෝෂය මගින් කම්බිය හරහා නියත විභව අනුක්‍රමණයක් පවත්වා ගෙන ඇත.
(4) ඇකියුම්ලේටරයේ වෝල්ටීයතාව අඩු වීමේ බලපෑම, කම්බියේ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම මගින් ශූන්‍ය කර ඇත.
(5) පරීක්ෂණය කර ගෙන යන අතරතුර දී (X) කෝෂයේ වෝල්ටීයතාව ද පහත වැටෙමින් පැවතෙන්නට ඇත.

20. දී ඇති පරිපථයෙහි, V වෝල්ට්මීටරය සහ A ඇමීටරය වැරදීමකින් එකිනෙකට මාරු වී ඇතොත්, ඇමීටරයෙහි සහ වෝල්ට්මීටරයෙහි කියවීම් පිළිවෙළින් විය හැක්කේ, (A සහ V පරිපූර්ණ උපකරණ බව සලකන්න.)



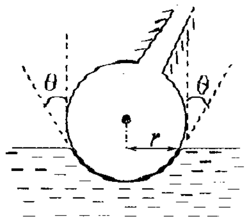
(1) 0 A, 0 V (2) 0 A, 5 V (3) 0 A, 2.5 V
(4) 0.1 A, 0 V (5) 0.05 A, 2.5 V

21. සර්වසම භෞතික මාන සහිත, එහෙත් $Y_1, Y_2, Y_3, \ldots, Y_n$ වූ වෙනස් යං මාපාංක ඇති දඬු n සංඛ්‍යාවක් කෙළවරින් කෙළවරට සම්බන්ධ කර සෘජු සංයුක්ත දණ්ඩක් සාදා ඇත.
මෙම සංයුක්ත දණ්ඩේ තුල්‍ය (සමක) යං මාපාංකය දෙනු ලබන්නේ,

(1) $\dfrac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + \cdots + Y_n}{n}$ (2) $\left(Y_1 + Y_2 + Y_3 + \ldots + Y_n\right)n$

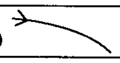
(3) $\dfrac{1}{\frac{1}{Y_1} + \frac{1}{Y_2} + \frac{1}{Y_3} + \cdots + \frac{1}{Y_n}}$ (4) $\dfrac{n}{\frac{1}{Y_1} + \frac{1}{Y_2} + \frac{1}{Y_3} + \cdots + \frac{1}{Y_n}}$ (5) $\left(Y_1 Y_2 Y_3 \cdots Y_n\right)^{\frac{1}{n}}$

22. ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය ($0.07\ \mathrm{N\,m^{-1}}$) නිසා සමහර කුඩා කෘමීන්ට ජල පෘෂ්ඨය පහළට තෙරපීම මගින් ජල පෘෂ්ඨ මත ඇවිද යා හැකි ය. රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිදි කෘමීන්ගේ පතුල් ආසන්න වශයෙන් ගෝලාකාර බව සැලකිය හැකි ය. කෘමියකු ජල පෘෂ්ඨයක් මත නිශ්චල ව සිටින අවස්ථාවක, එක් පාදයක් පිහිටන ආකාරය රූපයේ දක්වා ඇත. ජල මට්ටමේ දී ගෝලාකාර පතුලෙහි වෘත්තාකාර හරස්කඩෙහි අරය r වේ. කෘමියා ගේ ස්කන්ධය 5.0×10^{-6} kg ද $r = 2.5 \times 10^{-5}$ m ද වේ. කෘමියාගේ බර උගේ පාද 6 මගින් දරා සිටින්නේ නම්, $\cos\theta$ හි (රූපය බලන්න) අගය ආසන්න වශයෙන්, (π හි අගය 3 ලෙස ගන්න.)

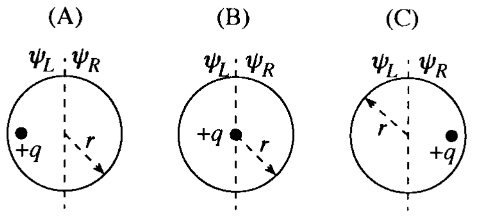


(1) 0.1 (2) 0.2 (3) 0.4 (4) 0.6 (5) 0.8

23. ඒකාකාර ක්ෂේත්‍ර තුනක් තුළ වෙන වෙන ම ගමන් කරන ආරෝපණ තුනක පථයන් (A), (B) සහ (C) රූප සටහන් මගින් පෙන්වා ඇත. පෙන්වා ඇති පථයන් ඇති කිරීමට අවශ්‍ය ස්ථිතික විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය හෝ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නිවැරදි ව දක්වා ඇත්තේ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රතිචාරය මගින් ද?

	(A)	(B)	(C) 
(1)	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය
(2)	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය
(3)	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය
(4)	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය
(5)	චුම්බක ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය

24. අරය r වූ ගෝලීය ගවුසීය පෘෂ්ඨයක් මගින් $+q$ ආරෝපණයක් වට වී ඇති අවස්ථා තුනක් (A), (B) සහ (C) රූප සටහන්වලින් පෙන්වා ඇත.
ψ_L හා ψ_R යනු පිළිවෙළින් ගවුසීය පෘෂ්ඨයේ වම් හා දකුණු අර්ධගෝලාකාර කොටස් හරහා ගලන විද්‍යුත් ස්‍රාව නම්, ψ_L හා ψ_R සම්බන්ධ ව පහත සඳහන් කුමක් නිවැරදි ද?



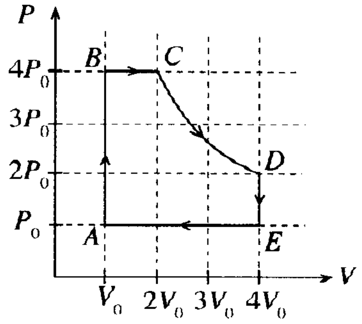
	(A)	(B)	(C)
(1)	$\psi_L = \psi_R = \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$	$\psi_L = \psi_R = \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$	$\psi_L = \psi_R = \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$
(2)	$\psi_L > \dfrac{q}{2\varepsilon_0} > \psi_R$	$\psi_L = \psi_R = \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$	$\psi_L < \dfrac{q}{2\varepsilon_0} < \psi_R$
(3)	$\psi_L > \dfrac{q}{\varepsilon_0} > \psi_R$	$\psi_L = \psi_R = \dfrac{q}{\varepsilon_0}$	$\psi_L < \dfrac{q}{\varepsilon_0} < \psi_R$
(4)	$\psi_L = \psi_R = \dfrac{q}{\varepsilon_0}$	$\psi_L = \psi_R = \dfrac{q}{\varepsilon_0}$	$\psi_L = \psi_R = \dfrac{q}{\varepsilon_0}$
(5)	$\psi_L < \dfrac{q}{2\varepsilon_0} < \psi_R$	$\psi_L = \psi_R = \dfrac{q}{2\varepsilon_0}$	$\psi_L > \dfrac{q}{2\varepsilon_0} > \psi_R$

25. වාතයෙන් පුරවන ලද, තහඩු අතර පරතරය d වූ සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක්, වෝල්ටීයතාව V_0 වූ බැටරියක් මගින් පූර්ණ ලෙස ආරෝපණය කරනු ලැබේ. ඉන්පසු, බැටරිය ඉවත් කර තහඩු අතර අවකාශය, පාරවිද්‍යුත් නියතය k වූ ද්‍රව්‍යයකින් පුරවනු ලැබේ. වාතයෙන් පිරවූ විට ධාරිත්‍රකයෙහි ගබඩා වූ ශක්තිය U_0 ද පාරවිද්‍යුත් ද්‍රව්‍යයෙන් පිර වූ විට ධාරිත්‍රකය හරහා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය හා ධාරිත්‍රකයෙහි ගබඩා වූ ශක්තිය පිළිවෙළින් E හා U නම්,

(1) $E = \frac{V_0}{d}$, $U = kU_0$ වේ. (2) $E = \frac{V_0}{kd}$, $U = \frac{U_0}{k}$ වේ. (3) $E = \frac{V_0}{kd}$, $U = U_0$ වේ.

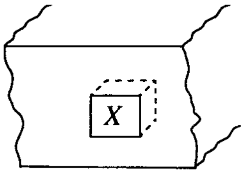
(4) $E = \frac{V_0}{kd}$, $U = kU_0$ වේ. (5) $E = \frac{V_0}{d}$, $U = \frac{U_0}{k}$ වේ.

26. $P-V$ රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරිපූර්ණ වායුවක නියත ස්කන්ධයක් චක්‍රීය ක්‍රියාවලියකට භාජනය වේ. A, B, C, D සහ E ලක්ෂ්‍යවල උෂ්ණත්ව පිළිවෙළින් T_A, T_B, T_C, T_D සහ T_E නම්,



(1) $T_A > T_B > T_C > T_D > T_E$ වේ.
(2) $T_A = T_B < T_C < T_D = T_E$ වේ.
(3) $T_C = T_D > T_B = T_E > T_A$ වේ.
(4) $T_A = T_B > T_C > T_D = T_E$ වේ.
(5) $T_D = T_C > T_B > T_A = T_E$ වේ.

27. ඇතුළට නෙරා යන පරිදි සාදන ලද (X) ඝනකාකාර පූජාස්ථානයක් සහිත එළිමහනේ පිහිටි ගඩොලින් සාදන ලද ව්‍යුහයක කොටසක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. පූජාස්ථානයෙහි බිත්ති හුනු කපරාරු කර ඇති අතර එහි ඉදිරිපස, වීදුරු තහඩුවක් මගින් මුද්‍රා තබා ඇත. බොහෝ අවස්ථාවල දී මෙම වීදුරු තහඩුවෙහි ඇතුළු පෘෂ්ඨය මත ජලවාෂ්ප ඝනීභවනය වන බව දැකිය හැකි අතර වැඩි වශයෙන් සන්ධ්‍යා කාලයේ දී මෙය සිදු වන බව සොයා ගෙන ඇත. මෙම තත්වය පිළිබඳ ශිෂ්‍යයකු විසින් කරන ලද පහත සඳහන් අපෝහනවලින් බොහෝ සෙයින් **විය නොහැකි** අපෝහනය කුමක් ද?

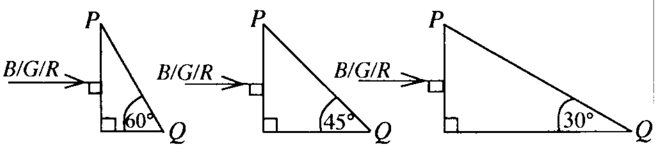


(1) පූජාස්ථානය ඉදිරිපසින් මුද්‍රා තබා තිබුණ ද ගඩොලින් සෑදුණු විශාල කොටස දෙසින් පූජාස්ථානය තුළට ජලවාෂ්ප ඇතුළු විය හැකි ය.
(2) වීදුරු තහඩුවෙහි ඇතුළු පෘෂ්ඨය ආශ්‍රිත ව පවතින සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව දහවල් කාලය තුළ දී වෙනස් වේ.
(3) ජලවාෂ්ප ඝනීභවනයට වායුගෝල උෂ්ණත්වයෙහි බලපෑමක් නැත.
(4) ව්‍යුහයෙහි ගඩොල් මගින්, වර්ෂා කාලවල දී ජලය උරා ගනු ලැබුවා විය හැකි ය.
(5) වියළි කාලයේ දී පූජාස්ථානයෙහි බිත්ති ජලවරණය (Water proof) කර ඉදිරිපස මුද්‍රා තැබුවහොත් ජලවාෂ්ප ඝනීභවනය වීම අඩු කර ගත හැකි ය.

28. ස්කන්ධය 50 kg වූ ජිම්නාස්ටික් ක්‍රීඩකයෙක් ස්වකීය ශරීරය ඍජු ව, සිරස් ව $6\ \mathrm{m\ s^{-1}}$ක වේගයෙන් පොළොව මත පතිත කරයි. ඔහුගේ දෙපා පොළොව මත ස්පර්ශ වීමත් සමඟ ම, ශරීරයේ ඉතිරි කොටස් සිරස් ව තබා ගනිමින් ඔහු දණහිස් නවා 0.2 s කාලයක දී තම ශරීරය සම්පූර්ණයෙන් නිශ්චලතාවයට පත්කර ගනියි. 0.2 s කාලය තුළ දී පොළොව මගින් ක්‍රීඩකයා මත යෙදෙන බලයේ සාමාන්‍ය අගය වනුයේ,

(1) 30 N (2) 300 N (3) 1 500 N (4) 1 800 N (5) 3 000 N

29. නිල් (B), කොළ (G) සහ රතු (R) යන ප්‍රාථමික වර්ණ තුනෙහි මිශ්‍රණයකින් සමන්විත පටු ආලෝක කදම්බ (X), (Y) හා (Z) රූපවල දක්වා ඇති ආකාරයට එක ම ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද වෙනස් වීදුරු ප්‍රිස්ම මත ලම්බක ලෙස පතනය වේ. නිල්, කොළ සහ රතු වර්ණ සඳහා ප්‍රිස්ම සාදා ඇති ද්‍රව්‍යවල අවධි කෝණයන් පිළිවෙළින් 43°, 44° සහ 46° වේ. PQ මුහුණත් තුළින් බැලූ විට රතු වර්ණය පමණක් දිස්වන්නේ,



(X) (Y) (Z)

(1) X හි පමණි. (2) Y හි පමණි. (3) X සහ Y හි පමණි.
(4) X සහ Z හි පමණි. (5) X, Y සහ Z යන සියල්ලෙහි ම ය.

30. යං මාපාංකය $4 \times 10^{11}\ \mathrm{N\ m^{-2}}$ වූ ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද අරය 1.0 mm වූ කම්බියක් 30 N ආතතියකට භාජනය කර ඇත. කම්බිය දිගේ අන්වායාම තරංග ප්‍රවේගය (v_L), තීර්යක් තරංග ප්‍රවේගය (v_T) ට දරන අනුපාතය $\frac{v_L}{v_T}$ හි විශාලත්වය වනුයේ,
(π හි අගය 3 ලෙස ගන්න.)

(1) 100 (2) 150 (3) 200 (4) 250 (5) 300

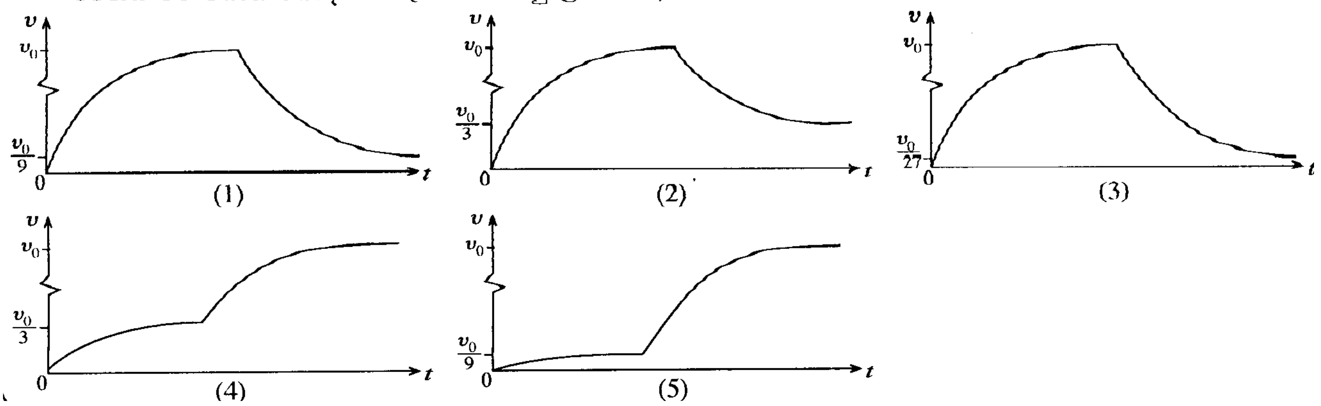
31. න්‍යෂ්ටි කිහිපයක බඳන ශක්තීන් පහත දැක්වෙන වගුවෙන් පෙන්නුම් කරයි.

න්‍යෂ්ටිය	$^{4}_{2}\mathrm{He}$	$^{20}_{10}\mathrm{Ne}$	$^{40}_{20}\mathrm{Ca}$	$^{60}_{28}\mathrm{Ni}$	$^{238}_{92}\mathrm{U}$
බඳන ශක්තිය (MeV)	28.3	160.6	342.1	526.8	1802.0

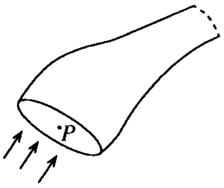
ඉහත සඳහන් න්‍යෂ්ටිවලින් වඩාත් ම ස්ථායි න්‍යෂ්ටිය කුමක් ද?

(1) $^{4}_{2}\mathrm{He}$ (2) $^{20}_{10}\mathrm{Ne}$ (3) $^{40}_{20}\mathrm{Ca}$ (4) $^{60}_{28}\mathrm{Ni}$ (5) $^{238}_{92}\mathrm{U}$

32. එක එකෙහි අරය R සහ ස්කන්ධය m වූ සර්වසම ලෝහ ගෝල හතක් ස්කන්ධය $20m$ හා අරය $3R$ වූ කුහර ගෝලාකාර භාජනයක් තුළ අහුරා ඇත. මෙම භාජනය නිසල ගැඹුරු මුහුදක ජල පෘෂ්ඨයේ සිට නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැරිය විට එය සිරස් ව මුහුදු පතුල දෙසට ගමන් කරයි. භාජනය එහි ආන්ත ප්‍රවේගය v_0 ලබා ගත් පසු එය විවෘත කර, එය තුළ ඇති ලෝහ ගෝල ඒවායේ චලිතය නොකඩවා පවත්වා ගනිමින්, භාජනයේ බලපෑමකින් තොර ව එකිනෙකට ස්වායත්ත ව සිරස් ව මුහුදු පතුල දෙසට යාමට ඉඩ හරින ලදී. එක් ලෝහ ගෝලයක ප්‍රවේගය (v), කාලය (t) සමග වෙනස් වීම වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

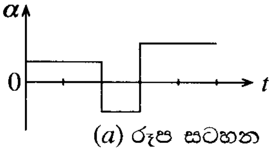


33. දුස්ස්‍රාවී නො වන අසම්පීඩ්‍ය තරලයක අනාකුල ප්‍රවාහයකට අනුරූප ප්‍රවාහ නලයක් (flow tube) රූපයේ පෙන්වා ඇත. එවැනි නලයක් තුළින් තරල ප්‍රවාහය පිළිබඳ ව පහත දී ඇති ප්‍රකාශවලින් **සත්‍ය නො වන්නේ** කුමක් ද?

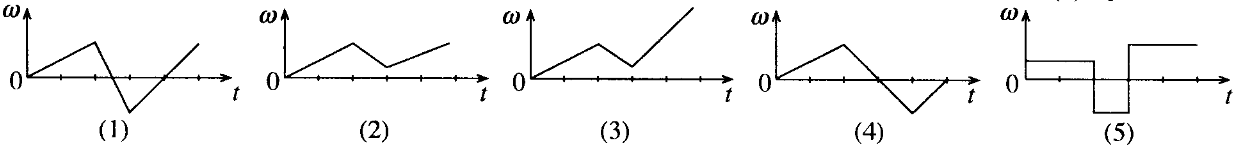


(1) P ලක්ෂ්‍යයෙන් ඇතුළු වන සියලු ම අංශු නලය තුළ දී එක ම පථයක් ඔස්සේ ගමන් කරයි.
(2) නලය තුළ, දී ඇති ලක්ෂ්‍යයක ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය කාලයත් සමග වෙනස් විය හැකි ය.
(3) දී ඇති අනාකුල රේඛාවක් දිගේ ගමන් කරන අංශුවලට ප්‍රවාහ නලය තුළ වෙනස් ලක්ෂ්‍යවල දී වෙනස් ප්‍රවේග තිබිය හැකි ය.
(4) අනාකුල රේඛාවකට ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍යයක දී අඳින ලද ස්පර්ශකය, එම ලක්ෂ්‍යයේ දී ප්‍රවාහ ප්‍රවේගයේ දිශාව ලබා දෙයි.
(5) ප්‍රවාහ නලය තුළ පවතින තරල ස්කන්ධය සැම විට ම නියතයක් වෙයි.

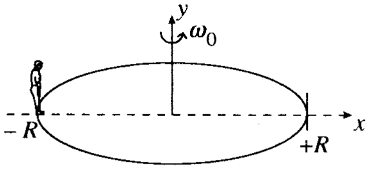
34. නිශ්චලතාවයේ සිට ගමන් අරඹන මෝටර් රථයක රෝදයක කෝණික ත්වරණය (α), කාලය (t) සමග විචලනය වීම (a) රූප සටහනේ දැක්වේ. කාලය (t) සමග රෝදයෙහි කෝණික ප්‍රවේගය (ω) හි විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,

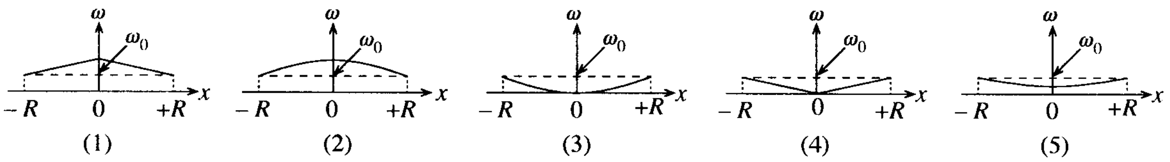


(a) රූප සටහන

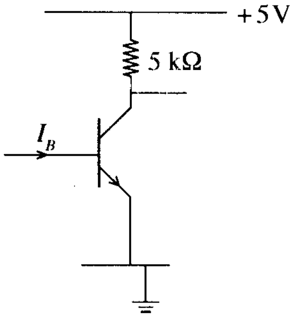


35. රූපයේ පෙනෙන පරිදි, සැණකෙළියක ඇති, අරය R වූ තිරස් මෙරිගෝරවුමක $x = -R$ හි ළමයෙක් සිටගෙන සිටියි. x-y යනු මෙරිගෝරවුමට සවි කර ඇති ඛණ්ඩාංක පද්ධතියක් වන අතර, y අක්ෂය මෙරිගෝරවුමේ භ්‍රමණ අක්ෂය ඔස්සේ පිහිටයි. ඝර්ෂණයෙන් තොර බෙයාරිමක් මත එළවුම් මෝටරයක් මගින් මෙරිගෝරවුම එහි අක්ෂය වටා නියත ω_0 කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වීමට සලස්වන අතර පසු ව එළවුම් මෝටරය රහිත ව **නිදහසේ භ්‍රමණය වීමට** සලස්වනු ලැබේ. දැන් ළමයා මෙරිගෝරවුමේ විෂ්කම්භය ඔස්සේ $x = +R$ ස්ථානය දක්වා x-දිශාවට ගමන් කරයි නම්, මෙරිගෝරවුමේ කෝණික ප්‍රවේගය (ω), ළමයාගේ පිහිටීම (x) සමග වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



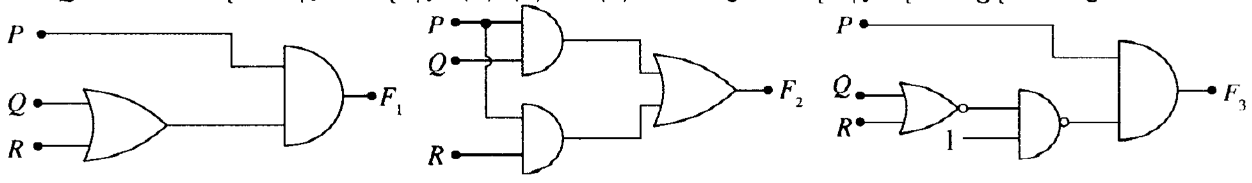


36. පෙන්වා ඇති පරිපථයේ ට්‍රාන්සිස්ටරයෙහි ධාරා ලාභය 100 ක් වේ. පාදමට වෙනස් I_B අගයන් යොදන විට, ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාන්විත විධි පිළිබඳ ව පහත කුමක් සත්‍ය වේ ද?



	යොදන I_B අගය μA වලින්	ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාන්විත විධිය
(1)	0	සංතෘප්ත විධිය
(2)	5	කපාහැරි විධිය
(3)	12	ක්‍රියාකාරී විධිය
(4)	15	කපාහැරි විධිය
(5)	20	සංතෘප්ත විධිය

37. P, Q සහ R මගින් දක්වා ඇත්තේ දී ඇති (A), (B) සහ (C) පරිපථවලට යොදා ඇති ද්විමය ප්‍රදාන විචල්‍යයන් ය.

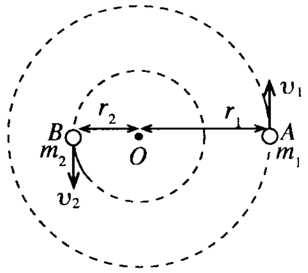


(A) (B) (C)

යොදා ඇති ප්‍රදාන සංයුක්ත සඳහා පරිපථ මගින් ලැබෙන F_1, F_2 සහ F_3 ප්‍රතිදාන සැලකීමේ දී

(1) A හා B පමණක් එක ම ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි.
(2) B හා C පමණක් එක ම ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි.
(3) A හා C පමණක් එක ම ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි.
(4) පරිපථ තුන ම එක ම ප්‍රතිදානය ලබා දෙයි.
(5) පරිපථ තුන එකිනෙකට වෙනස් ප්‍රතිදාන ලබා දෙයි.

38. ස්කන්ධයන් පිළිවෙළින් m_1 හා m_2 වූ A සහ B තරු දෙකක්, ඒවායේ අන්‍යෝන්‍ය ගුරුත්වාකර්ෂණය නිසා $m_1r_1 = m_2r_2$ පරිදි වූ O නම් ලක්ෂ්‍යය වටා, සෑම විට ම AOB ඒක රේඛීයව පිහිටන සේ, රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි වෘත්තාකාර චලිතයන් සිදු කරයි.

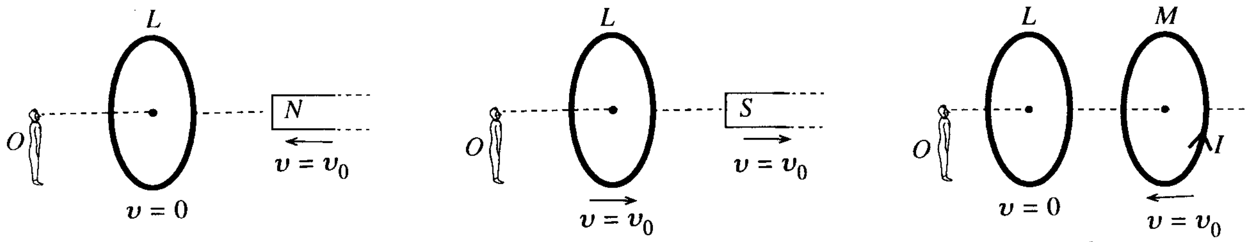


m_1 හා m_2 හි වේගයන් පිළිවෙළින් v_1 හා v_2 නම්, $\frac{v_1}{v_2}$ අනුපාතය වනුයේ,

(1) $\frac{m_2}{m_1}$ (2) $\frac{m_1}{m_2}$ (3) $\frac{m_2}{m_1 + m_2}$

(4) $\frac{m_1}{m_1 + m_2}$ (5) $\frac{m_1 + m_2}{m_2}$

39. (A), (B) සහ (C) රූප සටහන්වල පෙනෙන පරිදි දණ්ඩ චුම්බකයක් සහ/හෝ සන්නායක පුඩුවක්/පුඩු වෙන් වෙන් ව සකස් කොට ඇත. O නිරීක්ෂකයා නිරීක්ෂණය කරන පරිදි චුම්බකය සහ පුඩුවක්/පුඩු, දක්වා ඇති v ප්‍රවේගවලින් ගමන් කරයි. (C) රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති M පුඩුව වාමාවර්ත දිශාව ඔස්සේ I ධාරාවක් රැගෙන යයි.

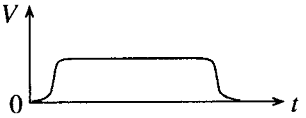


(A) (B) (C)

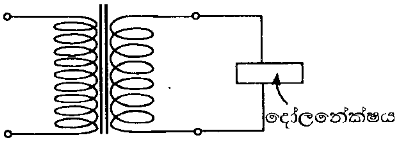
O නිරීක්ෂකයා නිරීක්ෂණය කරන පරිදි L පුඩුවේ ප්‍රේරිත ධාරාව,

(1) A සහ B හි දක්ෂිණාවර්ත වන අතර C හි ශූන්‍ය වේ.
(2) A සහ C හි දක්ෂිණාවර්ත වන අතර B හි ශූන්‍ය වේ.
(3) A සහ C හි දක්ෂිණාවර්ත වන අතර B හි වාමාවර්ත වේ.
(4) A සහ B හි වාමාවර්ත වන අතර C හි ශූන්‍ය වේ.
(5) A සහ C හි වාමාවර්ත වන අතර B හි ශූන්‍ය වේ.

40. (a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති වෝල්ටීයතා තරංග ආකාරය, (b) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති අවකර පරිණාමකයක ප්‍රාථමිකයට ලබා දෙන අතර ද්විතීකයෙන් ලබා දෙන ප්‍රතිදාන තරංග ආකාරය දෝලනේක්ෂයක් මගින් නිරීක්ෂණය කරනු ලැබේ.

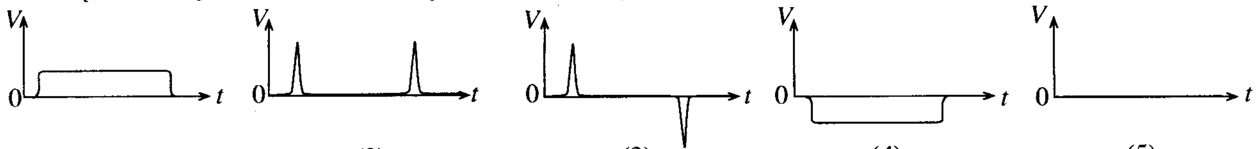


(a) රූපය



(b) රූපය

පහත දැක්වෙන කුමන රූප සටහනේ දෝලනේක්ෂය මත දිස්වන තරංග ආකාරය පෙන්වයි ද?



41. එක ම උෂ්ණත්වයේ හා පීඩනයේ පවතින වෙනස් ඝනත්ව ඇති A සහ B යන ද්වි පරමාණුක පරිපූර්ණ වායු දෙකක පිළිවෙළින් V_A සහ V_B පරිමා මිශ්‍ර කරන ලදී. මිශ්‍රණය ඉහත උෂ්ණත්වයේ පවත්වා ගනු ලබන අතර, එය ද්වි පරමාණුක පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස සැලකිය හැක. ඉහත උෂ්ණත්වයේ දී හා පීඩනයේ දී A සහ B වායුවල ධ්වනි වේගයන් පිළිවෙළින් u_A සහ u_B නම්, මිශ්‍රණය තුළ ධ්වනි වේගය දෙනු ලබන්නේ,

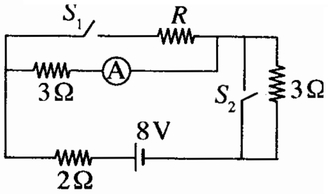
(1) $u_A u_B\sqrt{\dfrac{V_A+V_B}{V_A u_A^2+V_B u_B^2}}$ (2) $u_A u_B\sqrt{\dfrac{V_A+V_B}{V_A u_B^2+V_B u_A^2}}$ (3) $\sqrt{\dfrac{V_A u_A^2+V_B u_B^2}{V_A+V_B}}$

(4) $\sqrt{\dfrac{V_A u_B^2+V_B u_A^2}{V_A+V_B}}$ (5) $\sqrt{u_A u_B}$

42. ඒකක දිගක ස්කන්ධය $1.0\ \text{g m}^{-1}$ සහ ආතතිය 40 N සහිත ධ්වනිමාන කම්බියක කම්පන දිග කුඩා අගයක සිට වෙනස් කරමින් සංඛ්‍යාතය 320 Hz වූ සරසුලක් සමග එකවර නාද කරනු ලැබේ. මෙම ක්‍රියාවලියේ දී සංඛ්‍යාතය $5\ \text{s}^{-1}$ වූ ස්පන්ද, දෝලනේක්ෂයක් මත නිරීක්ෂණය කළ හැකි නම්, ධ්වනිමාන කම්බියේ අනුරූප කම්පන දිගවල් (m වලින්) වනුයේ,

(1) $\frac{2}{13}, \frac{10}{63}$ (2) $\frac{4}{13}, \frac{5}{8}$ (3) $\frac{4}{13}, \frac{20}{63}$ (4) $\frac{5}{8}, \frac{20}{63}$ (5) $\frac{10}{13}, \frac{4}{13}$

43. දී ඇති පරිපථයෙහි A ඇමීටරයේ කියවීම, S_1 හා S_2 ස්විච්ච දෙක ම වසා හෝ දෙක ම විවෘත ව ඇති විට එක ම අගයක් දක්වයි. A පරිපූර්ණ ඇමීටරයක් නම්, R ප්‍රතිරෝධයෙහි අගය වනුයේ,

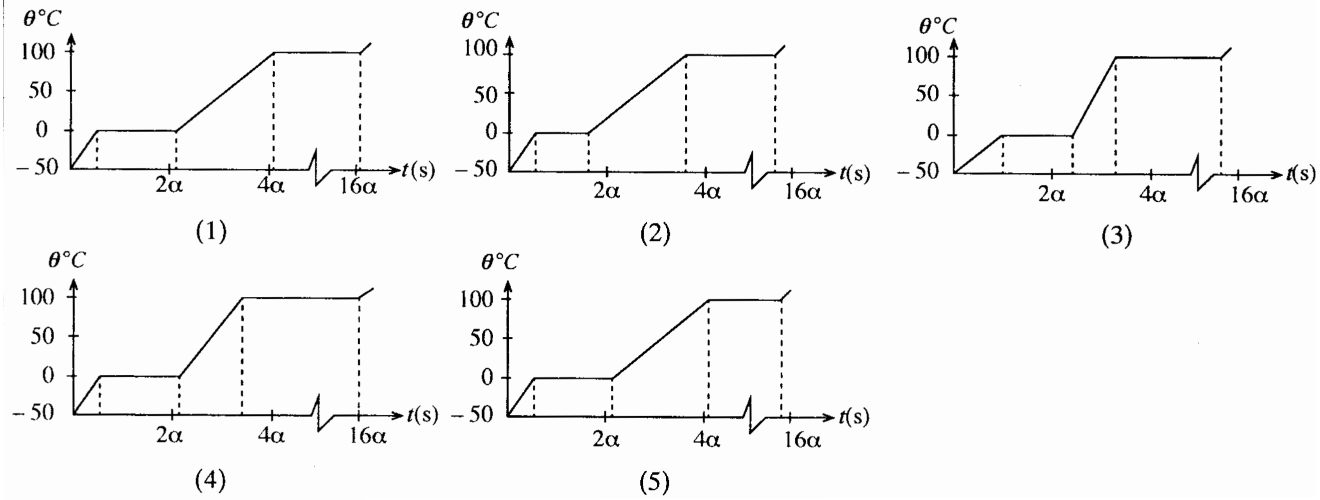


(1) 1Ω (2) 2Ω (3) 3Ω
(4) 4Ω (5) 6Ω

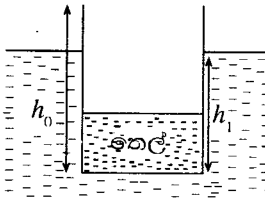
44. –50 °C හි පවතින ස්කන්ධය 0.1 kg වූ අයිස් කැබැල්ලක් 10 W නියත ශීඝ්‍රතාවයකින් තාප ශක්තිය සැපයීමෙන් ඒකාකාර ව රත් කරනු ලැබේ. අයිස්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව SI ඒකකවලින් α නම්, ආසන්න වශයෙන් අනෙකුත් අදාළ රාශීන්වල අගයන් α ආශ්‍රයෙන් පහත සඳහන් ආකාරයට ලබා දිය හැකි ය.

ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $= 2\alpha$
අයිස්වල විලයනයේ ගුප්ත තාපය $= 160\alpha$
ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත තාපය $= 1200\alpha$

පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය (θ), කාලය (t) සමග වෙනස්වීම වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනුයේ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රස්තාරය මගින් ද?



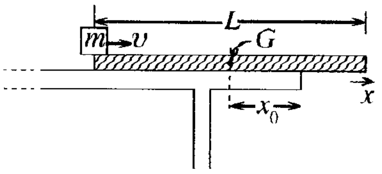
45. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්කන්ධය M සහ උස h_0 වූ ඒකාකාර සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හරස්කඩක් සහිත භාජනයක් තුළ ඝනත්වය ρ_{oil} සහ ස්කන්ධය m වූ කිසියම් තෙල් ප්‍රමාණයක් අඩංගු වී ඇත. භාජනය, ඝනත්වය ρ_{ω} ($> \rho_{oil}$) වූ ජලයේ h_1 උසක් දක්වා සිරස් ව ගිලී පා වේ. දැන් තෙලෙහි කිසියම් පරිමාවක් **ඒ හා සමාන** ජල පරිමාවකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කරනු ලැබේ. භාජනයේ පා වීම පවත්වා ගනිමින් ප්‍රතිස්ථාපනය කළ හැකි උපරිම තෙල් පරිමාව V නම් ද මුලින් තිබූ තෙල් පරිමාව V_0 නම් ද $\frac{V}{V_0}$ අනුපාතය දෙනු ලබන්නේ, (ක්‍රියාවලිය අවසානයේ දී භාජනය තුළ යම් තෙල් ප්‍රමාණයක් ඉතිරි වී ඇතැ'යි උපකල්පනය කරන්න.)



(1) $\dfrac{(h_0 - h_1)(M + m)\rho_{oil}}{h_1 m(\rho_{\omega} - \rho_{oil})}$ (2) $\dfrac{h_0(M - m)\rho_{oil}}{h_1 m(\rho_{\omega} - \rho_{oil})}$ (3) $\dfrac{h_1}{h_o} \cdot \dfrac{\rho_{\omega}}{\rho_{oil}}$

(4) $\dfrac{(h_0 - h_1)(M - m)\rho_{oil}}{h_0 m(\rho_{\omega} + \rho_{oil})}$ (5) $\dfrac{h_0(M + m)\rho_{oil}}{M(h_0 + h_1)(\rho_{\omega} + \rho_{oil})}$

46. ස්කන්ධය M සහ දිග L වූ ඒකාකාර සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ලී පටියක් මේසයක් මත x දිශාව ඔස්සේ මේසයේ එක් දාරයකට සමාන්තර වන සේ රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තබා ඇත්තේ ලී පටියෙන් කොටසක් මේසයෙන් ඉවතට දික් වන සේ ය. ලී පටියේ G ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ සිට මේසයේ කෙළවරට දුර x_0 වේ. දැන් ස්කන්ධය m වූ කුඩා කුට්ටියක් පටියේ වම් කෙළවරෙහි තබා පටිය ඔස්සේ x දිශාවට එයට v ආරම්භක වේගයක් දෙනු ලැබේ. පටිය සහ කුට්ටිය අතර ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ නම්, පටිය පෙරළීම සඳහා කුට්ටියට දිය හැකි අවම වේගය වන්නේ,



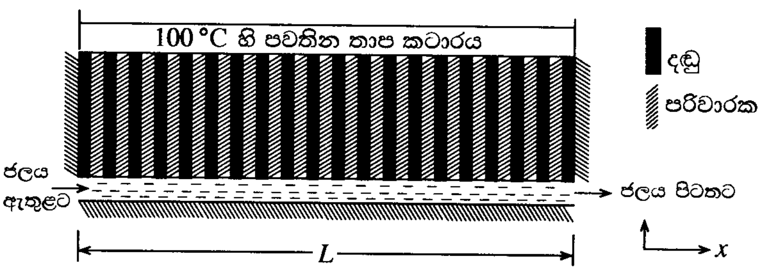
(1) $\sqrt{2\mu g\left(x_0 + \dfrac{L}{2} + \dfrac{Mx_0}{m}\right)}$ (2) $\sqrt{\mu g\left(\dfrac{L}{4} + \dfrac{Mx_0}{m}\right)}$

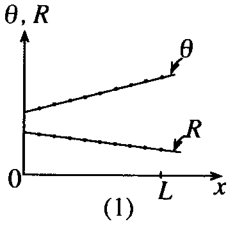
(3) $\sqrt{2\mu g\left(x_0 + \dfrac{L}{2} + \dfrac{mx_0}{M}\right)}$ (4) $\sqrt{\dfrac{\mu g M x_0 L}{\left(\dfrac{L}{2} + x_0\right)}}$ (5) $\sqrt{2\mu g\left(\dfrac{x_0}{2} + \dfrac{ML}{m}\right)}$

47. සුනාමි අනතුරු හැඟවීමක දී නිශ්චල සයිරනයකින් සංඛ්‍යාතය 1 600 Hz වූ ධ්වනි තරංග නිකුත් කරන අතර වෙරළේ සිට ගොඩබිම දක්වා 60 m s^{-1} ක ඒකාකාර වේගයෙන් සුළඟක් හමයි. සයිරන් හඬ ඇසුණු පුද්ගලයෙක් ඔහුගේ මෝටර් රථය 30 m s^{-1} ක වේගයකින් වෙරළ සීමාවෙන් ඉවතට ගොඩබිම දෙසට පදවයි. මෝටර් රථය ගමන් කරන දිශාවට ම සුළඟ හමයි නම් ද **නිශ්චල වාතයේ** ධ්වනි වේගය 340 m s^{-1} නම් ද මෝටර් රථයේ රියදුරුට ඇසෙන සයිරන හඬෙහි සංඛ්‍යාතය වන්නේ,

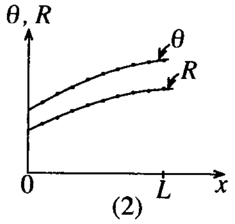
(1) 1 400 Hz (2) 1 480 Hz (3) 1 600 Hz (4) 1 740 Hz (5) 1 880 Hz

48. තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද, L දිගැති බටයක් තුළින් ඒකාකාර ශීඝ්‍රතාවයකින් ජලය ගලා යයි. රූපයෙහි පෙනෙන පරිදි 100 °C හි පවතින විශාල තාප කටාරයකින් බටය තුළ ඇති ජලයට තාප සංක්‍රාමණය කිරීම සඳහා, කටාරය සහ බටය අතර, තාප පරිවරණය කරන ලද සර්වසම වූ ද ඒකාකාර වූ ද එකිනෙකට සමදුරින් පිහිටා ඇති ලෝහ දඬු විශාල සංඛ්‍යාවක් සම්බන්ධ කර ඇත. බටය තුළට ජලය ඇතුළු වන උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයට සමාන නම්, නොසැලෙන අවස්ථාවේ දී දඬු දිගේ තාපය ගලායාමේ ශීඝ්‍රතාවය (R) සහ ජලයේ උෂ්ණත්වය (θ) බටය දිගේ දුර (x) සමග වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රස්තාරය මගින් ද?

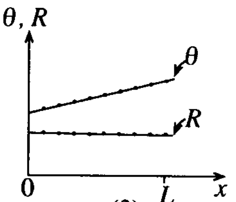




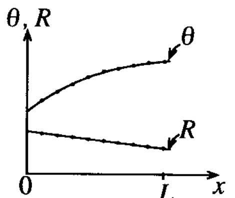
(1)



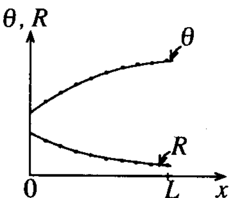
(2)



(3)

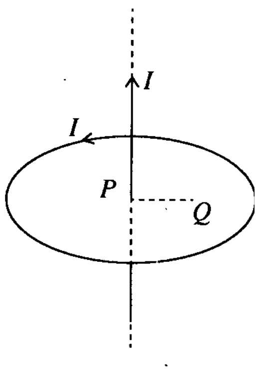


(4)



(5)

49. රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිදි, I ධාරාවක් ගෙන යන දිග සෘජු කම්බියක්, තවත් I ධාරාවක් ගෙන යන වෘත්තාකාර කම්බි පුඩුවක තලයට ලම්බකව එහි P කේන්ද්‍රය හරහා ගමන් කරන අක්ෂය දිගේ රඳවා තබා ඇත.



පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය නිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය හා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තය ශූන්‍ය වේ.

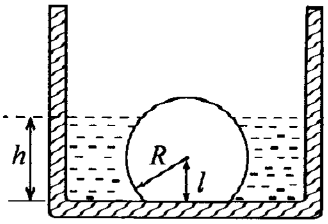
(B) ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය පුඩුවෙහි අක්ෂයට සමාන්තර ව Q ලක්ෂ්‍යයට ගෙන ගිය විට, ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය නිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තයක් ක්‍රියා කරයි.

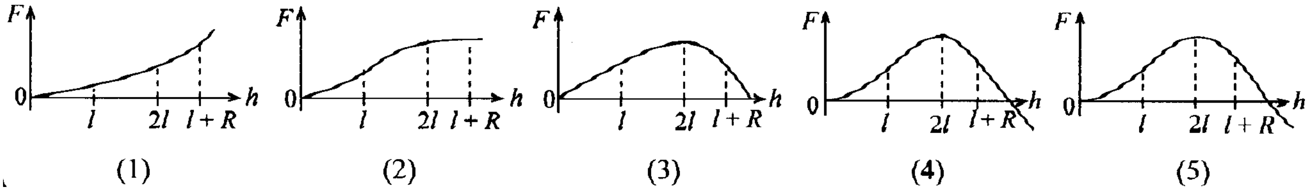
(C) ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය පුඩුවෙහි අක්ෂයට සමාන්තර ව Q ලක්ෂ්‍යයට ගෙන ගිය විට, ධාරාව ගෙන යන සෘජු කම්බිය නිසා පුඩුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශූන්‍ය **නො වේ**.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

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

50. අරය R වූ ඝන ගෝලයකින් කොටසක් කපා ඉවත් කර සාදා ගන්නා ලද, **ඝන වස්තුවක්** රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ටැංකියක පතුලේ තබා ඇත. ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේ සිට ටැංකියේ පතුලට ඇති දුර l වේ. දැන් ටැංකිය සෙමෙන් ජලයෙන් පුරවනු ලැබේ. ඝන වස්තුවේ **පතුල තෙත් නො වන** ලෙස එය ටැංකියේ පතුලට සවිකර ඇති බව උපකල්පනය කරන්න. ජලය මගින් වස්තුව මත යොදන F උඩුකුරු සිරස් බලය, ජලයේ h උස සමග වෙනස් වන ආකාරය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,





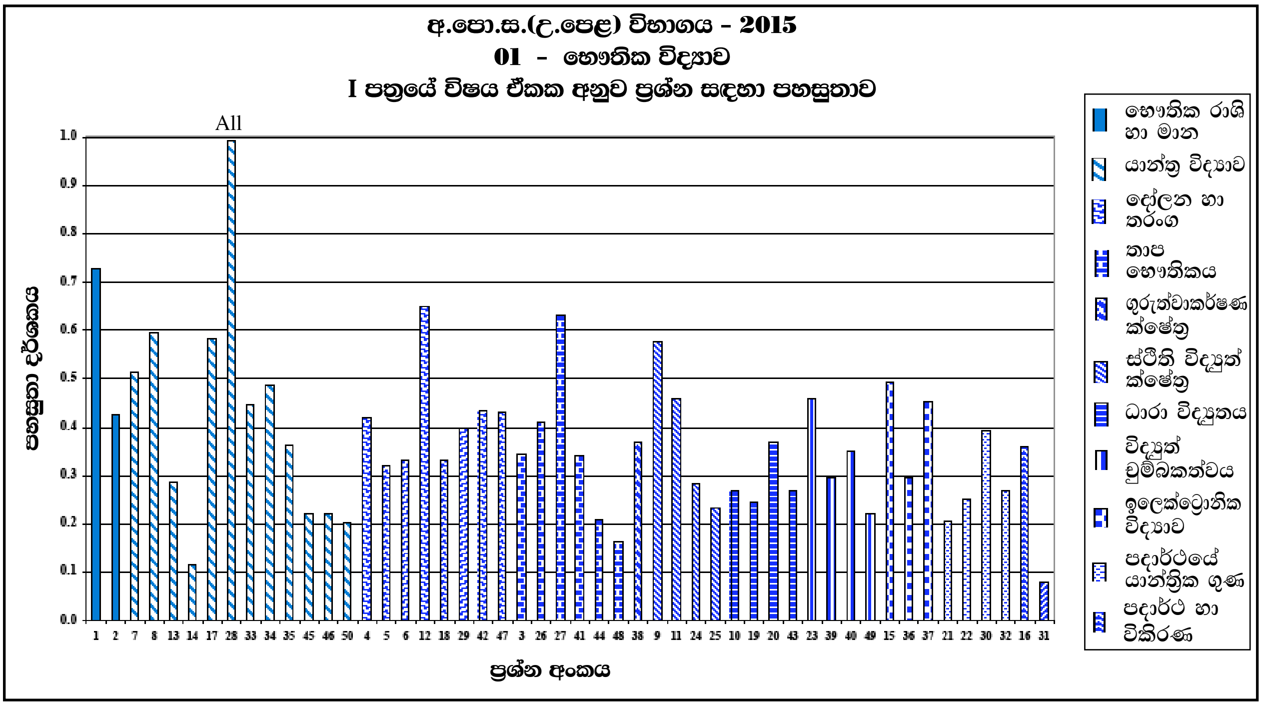
2.1.3. අපේක්ෂිත පිළිතුරු හා ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය - I පත්‍රය

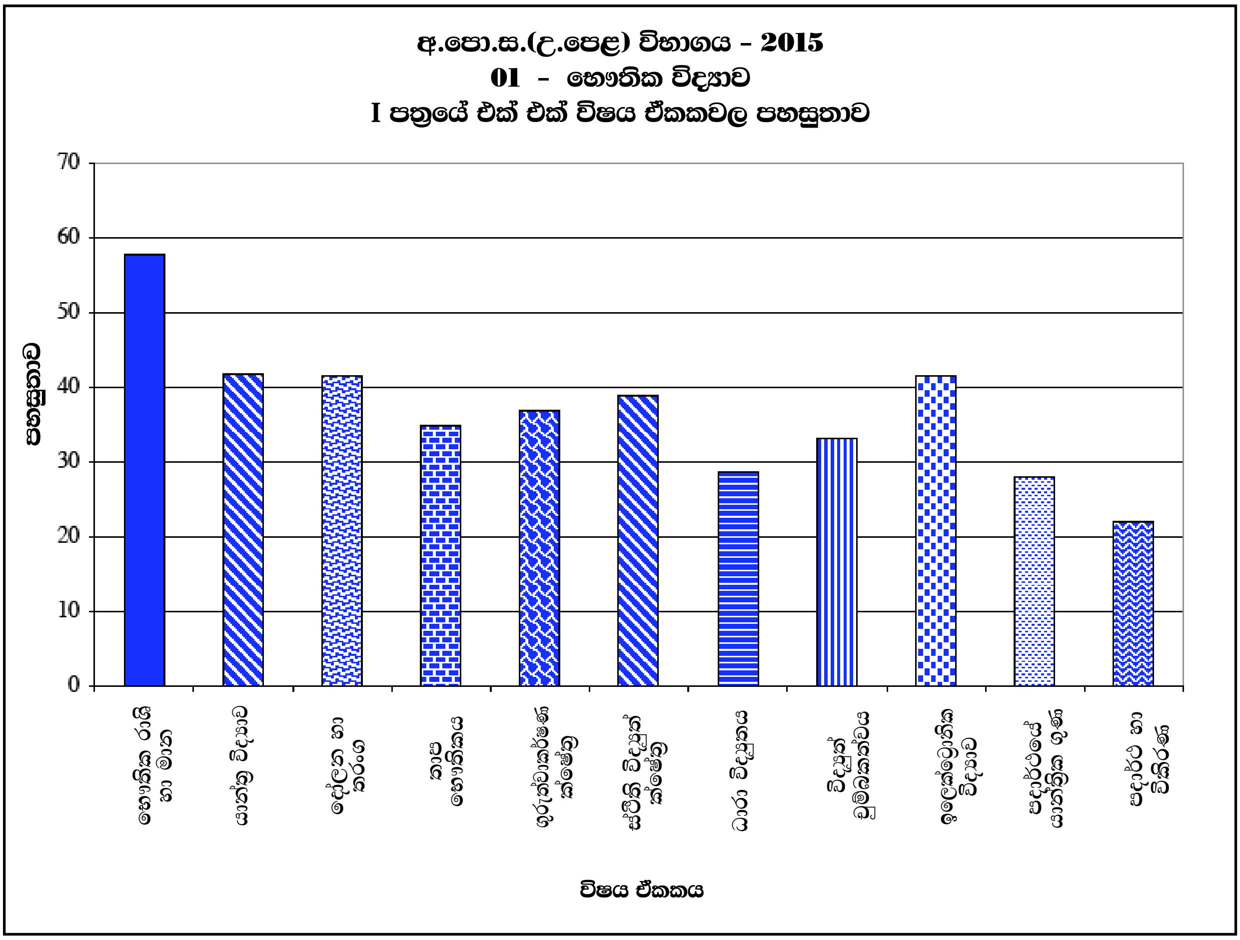
ප්‍රශ්න අංකය	පිළිතුර	ප්‍රශ්න අංකය	පිළිතුර
01.	4	26.	3
02.	4	27.	3
03.	1	28.	All
04.	2	29.	2
05.	1	30.	3
06.	5	31.	4
07.	4	32.	1
08.	3	33.	2
09.	5	34.	3
10.	4	35.	2
11.	1	36.	5
12.	1	37.	4
13.	3	38.	1
14.	5	39.	2
15.	4	40.	3
16.	4	41.	2
17.	1	42.	3
18.	1	43.	2
19.	5	44.	1
20.	2	45.	1
21.	4	46.	1
22.	5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

නිවැරදි එක් පිළිතුරකට ලකුණු 02 බැගින් ලකුණු 100කි.

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



විෂය ඒකකය		ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව	පහසුතාව වැඩිම		පහසුතාව අඩුම	
			ප්‍රශ්නය	පහසුතාව	ප්‍රශ්නය	පහසුතාව
1.	භෞතික රාශි හා මාන	2	1	73%	2	43%
2.	යාන්ත්‍ර විද්‍යාව	12	8	59%	14	11%
3.	දෝලන හා තරංග	8	12	65%	5	32%
4.	තාප භෞතිකය	6	4	63%	48	16%
5.	ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර	1	38	37%	-	-
6.	ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර	4	9	58%	25	23%
7.	ධාරා විද්‍යුතය	4	20	37%	19	24%
8.	විද්‍යුත් චුම්බකත්වය	4	23	46%	49	22%
9.	ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව	3	15	49%	36	30%
10.	පදාර්ථයේ යාන්ත්‍රික ගුණ	4	30	39%	21	20%
11.	පදාර්ථ හා විකිරණ	2	16	36%	31	8%



I පත්‍රයේ එක් එක් ඒකකය අතුරින් වැඩිම පහසුතාව වන 58% භෞතික රාශි හා මාන ඒකකයට හිමිවේ. මෙම ඒකකය යටතේ (1) හා (2) ප්‍රශ්න පමණක් අසා ඇති අතර (1) ප්‍රශ්නය සඳහා පහසුතාවය 73% ක් වන අතර (2) ප්‍රශ්නය සඳහා පහසුතාවය 43% කි. ප්‍රශ්න පත්‍රයේ අඩුම පහසුතාවය ඇත්තේ පදාර්ථ හා විකිරණ ඒකකය ලද 31 වන ප්‍රශ්නය වන අතර එහි පහසුතාවය 8%ක් වේ.

දෝලන හා තරංග ඒකකයෙන් ප්‍රශ්න 8ක් ඉදිරිපත් කර ඇති අතර ඒ සියලු ප්‍රශ්න සඳහා පහසුතාවය 65% හා 32% අතර පරාසයක පවතී. ඉලෙක්ට්‍රොනික් විද්‍යාව ප්‍රශ්න තුන සඳහා වැඩිම පහසුතාවය 49% වුවත්, අඩුම පහසුතාව 30% ක වැඩි මට්ටමක පැවතීම මෙම විෂය ඒකකය කෙරෙහි අපේක්ෂකයන්ගේ කැමැත්ත පිළිඹිබු වේ.

යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකයෙන් වැඩිම ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව වන ප්‍රශ්න 12 ක් ද, දෝලන හා තරංග ඒකකයෙන් ප්‍රශ්න 8 ක් ද මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයට ඇතුළත් කර ඇත. මෙම ඒකක විෂය නිර්දේශයේ මුලින් සාකච්ඡා වන ඒකක වන අතර සිසුන් ද ඒවාට වැඩි කාලයක් යොදවනු ලැබූවත් එම ප්‍රශ්න අතරින් වැඩිම පහසුතාවන් පිළිවෙළින් 59% හා 65% වේ.

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

I ප්‍රශ්න පත්‍රයේ පහසුතා දර්ශකය ඉහළම අගයක් ලබාගෙන තිබූ ප්‍රශ්නය වනුයේ 1 ය. තවද 12, 27 හි පහසුතාවය 60%ට වැඩි විය. මෙම ප්‍රශ්න මූලික සිද්ධාන්ත මත සකස් කර තිබූ අතර, සිසුන් එම සිද්ධාන්ත නිවැරදිව තහවුරු කර ගැනීම ශිෂ්‍ය සාධනය ඉහළ මට්ටමක පැවතීමට හේතු විය. ප්‍රශ්න අංක 7, 8, 9 යන ප්‍රශ්න සඳහා ද සිසුන්ගේ 50%ට වැඩි පිරිසක් නිවැරදි වරණය තෝරාගෙන තිබුණි. මෙම ප්‍රශ්න මූලික සූත්‍ර හා නියමයන් යොදාගෙන සරල ගණනය කිරීම් මගින් පිළිතුර ලබා ගැනීමට හැකි වීම සිසුන්ගේ සාධන මට්ටම ඉහළ අගයක පැවතීමට හේතුවේ.

සිසුන්ගෙන් අඩුම නිවැරදි ප්‍රතිචාර ප්‍රතිශතයක් ලැබී තිබුණේ 31 වන ප්‍රශ්නයටයි. එය සිසුන්ගෙන් 8%ක ප්‍රතිශතයකි. මෙහිදී විෂය නිර්දේශයේ තිබෙන කරුණු සෑම එකක්ම සිසුවා දැන සිටිය යුතු වුවත්, නොදැන විභාගයට මුහුණදීම හේතුවකි. ගුරු අත්පොතේ පැහැදිලි ලෙස ඇති දේ අවබෝධ කර ගැනීමට බහුතරයක් අපොහොසත් වී ඇත. එනම්, මෙම ප්‍රශ්නයට අදාළ වූ විශ්ලේෂණාත්මක ප්‍රස්තාරය සිසුන්ගේ නිරීක්ෂණයට යොමු කළ යුතුය.

32 වන ප්‍රශ්නයට නිවැරදි වරණය (1) හා (3) ලෙස තේරූ ශිෂ්‍යයන්ගේ ප්‍රතිශත සම මට්ටමක පැවතීම විශේෂයකි. සංයුක්ත ගෝලයේ ඝනත්වය හා කුඩා ගෝලයේ ඝනත්වය සමාන බව හා ආන්ත ප්‍රවේගය $V\alpha\ R^2$ බව හඳුනා නොගැනීම අඩු සාධන මට්ටමක පැවතීමට හේතුව වේ.

ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව ඒකකයට අයත් 36, 37 ප්‍රශ්න පහසු වුවත් නිවැරදි ප්‍රතිචාර දැක්වූ ප්‍රතිශතය 50%ට වඩා අඩු ව ඇත. I_B හා I_C ඇසුරෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරය පවතින අවස්ථාව විග්‍රහ කිරීමේ සාධන මට්ටම අඩු වීම මෙයට හේතුවකි. තාර්කික ද්වාර පිළිබඳ සිසුන්ට සාමාන්‍ය අවබෝධය ප්‍රායෝගික යෙදීම් මගින් ලබා දීමට වැඩි අවධානය යොමු කළ යුතුය.

44 වන ප්‍රශ්නයට නිවැරදි වරණය තෝරා ඇත්තේ සිසුන්ගෙන් 21% පමණි. කාල පරාස ගණනය කරමින් පිළිතුරට ළඟා විය හැකි වුවත් ගණිතමය දුර්වලතා නිසා සිසුන් නිවැරදි පිළිතුරට ළඟා වී නොමැත. මෙම හේතුවම ප්‍රශ්න අංක 45, 46 සඳහා ද හේතුවේ.

තාප සන්නායකතාව පිළිබඳ පසුගිය විභාග ප්‍රශ්නයකට අනුරූප වූ ප්‍රශ්නයක් වූ 48 වන ප්‍රශ්නය සඳහා නිවැරදි වරණය ලෙස තෝරාගත් සිසුන් 16% වේ. බහුතරයක් සිසුන් තාප ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාව හා උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණ අතර විචලනය දුර සමඟ වෙනස්වන ආකාරය නිසි ලෙස හඳුනාගෙන නොතිබීම මූලික හේතුවකි.

I පත්‍රයේ ප්‍රශ්න නිවැරදිව කියවා අවබෝධ කර පිළිතුරු සැපයීම තුළින් සාධන මට්ටම ඉහළ නංවා ගත හැක. එක් එක් ඒකකයට අදාළ සිද්ධාන්ත අනුව අභ්‍යාස පුහුණු කිරීම හා ප්‍රස්තාර අර්ථකථනය පිළිබඳ අවබෝධය සිසුන්ට පන්ති කාමරයේදී හා ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවලදී ද ලබා දීමට ගුරුවරුන්ගේ මඟ පෙන්වීම අවශ්‍ය වේ.

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

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

ප්‍රශ්න අංකය	නිවැරදි වරණය	එක් එක් වරණය තෝරා ඇති ශිෂ්‍ය ප්‍රතිශතය					
		1	2	3	4	5	Missing
1	4	10%	8%	3%	73%	6%	0
2	4	11%	7%	35%	43%	4%	0
3	1	34%	14%	8%	20%	23%	1
4	2	6%	42%	37%	8%	7%	0
5	1	32%	13%	35%	11%	8%	1
6	5	18%	14%	16%	18%	33%	1
7	4	15%	18%	6%	51%	10%	0
8	3	24%	8%	59%	6%	2%	1
9	5	4%	12%	14%	11%	58%	1
10	4	7%	12%	30%	27%	22%	2
11	1	46%	28%	6%	13%	7%	0
12	1	65%	7%	17%	5%	6%	0
13	3	16%	20%	29%	26%	8%	1
14	5	45%	21%	11%	12%	11%	0
15	4	10%	18%	12%	49%	10%	1
16	4	8%	8%	28%	36%	20%	0
17	1	58%	9%	7%	14%	11%	1
18	1	33%	27%	16%	11%	13%	0
19	5	13%	11%	38%	13%	24%	1
20	2	22%	37%	10%	15%	15%	1
21	4	34%	17%	23%	20%	5%	1
22	5	10%	18%	26%	20%	25%	1
23	5	2%	14%	15%	23%	46%	0
24	2	15%	28%	21%	28%	7%	1
25	2	23%	23%	16%	27%	10%	1
26	3	5%	19%	41%	23%	11%	1
27	3	5%	13%	63%	10%	8%	1
28	All	2%	12%	74%	6%	5%	1
29	2	16%	40%	20%	14%	9%	1
30	3	9%	23%	39%	18%	9%	2
31	4	51%	9%	9%	8%	22%	1
32	1	27%	24%	27%	12%	9%	1
33	2	16%	45%	15%	14%	10%	0
34	3	30%	5%	49%	8%	7%	1
35	2	7%	36%	24%	10%	22%	1
36	5	13%	19%	21%	16%	30%	1
37	4	14%	7%	18%	45%	15%	1
38	1	37%	20%	18%	13%	11%	1
39	2	11%	30%	25%	15%	18%	1
40	3	24%	21%	35%	13%	6%	1
41	2	14%	24%	22%	20%	9%	1
42	3	6%	19%	44%	23%	7%	1
43	2	9%	27%	30%	10%	23%	1
44	1	21%	20%	21%	21%	16%	1
45	1	22%	22%	15%	25%	15%	1
46	1	22%	22%	28%	15%	11%	2
47	2	7%	43%	13%	27%	9%	1
48	5	12%	19%	27%	25%	16%	1
49	4	12%	16%	23%	22%	26%	1
50	4	10%	35%	19%	20%	15%	1

2.2 II ප්‍රශ්න පත්‍රය හා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ තොරතුරු

2.2.1 II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ව්‍යුහය

කාලය පැය 03 කි.

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

A කොටස – ව්‍යුහගත රචනා වර්ගයේ ප්‍රශ්න 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 –

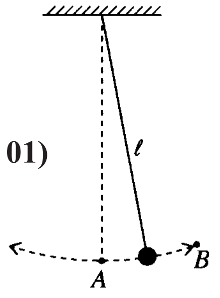
A කොටස ලකුණු	=	40
B කොටස ලකුණු	=	60
II පත්‍රයට මුළු ලකුණු	=	100

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. දිග ℓ වූ සරල අවලම්බයක චලිතය (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(1) රූපය

(*a*) ℓ සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇසුරෙන් සරල අවලම්බයේ දෝලන කාලාවර්තය T සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$ .... **(ලකුණු 01)**

(*b*) සරල අවලම්බය භාවිත කර, g හි අගය සොයන විද්‍යාගාර පරීක්ෂණයේ දී $0.5\,s$ ක නිරවද්‍යතාවකින් කාලය මැනිය හැකි විරාම ඝටිකාවක් ඔබට සපයා ඇත. T දෝලන කාලාවර්තයෙහි නිමානිත අගය $2\,s$ නම්, T හි ප්‍රතිශත දෝෂය 1% දක්වා අඩු කර ගැනීමට ඔබ විසින් ගත යුතු අවම දෝලන සංඛ්‍යාව නිර්ණය කරන්න.

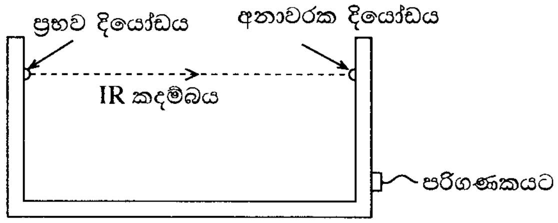
$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{(0.5/n)}{2} = \frac{1}{100}$$

$$n = 25$$

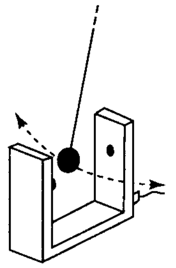
(ලකුණු 01)

$$T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta t}{t} = \frac{\Delta t}{nT} = \frac{(0.5)}{n \times 2} = \frac{1}{100}$$

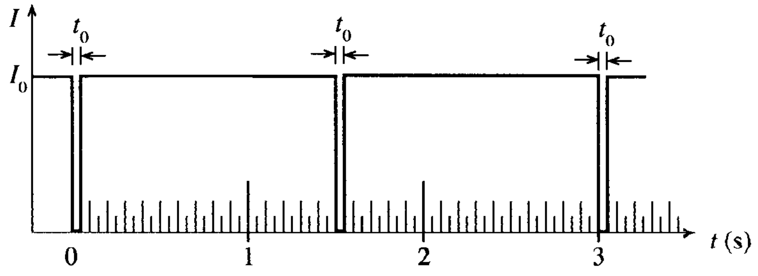
(*c*) 'අනාවරක පද්ධතියක්' භාවිත කර, දෝලන කාලාවර්තය T වඩාත් නිවැරදි ව නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයකු විසින් විද්‍යුත් ක්‍රමයක් සැලසුම් කරන ලදී.



(2)(*a*) රූපය


(2)(*b*) රූපය

අනාවරක පද්ධතිය ප්‍රභව දියෝඩයකින් සහ අනාවරක දියෝඩයකින් සමන්විත වේ. ප්‍රභව දියෝඩය නියත I_0 තීව්‍රතාවකින් යුත් පටු අධෝරක්ත (IR) ආලෝක කදම්බයක් නිකුත් කරයි. අනාවරක දියෝඩය මගින් මෙම ආලෝක කදම්බය අනාවරණය කරනු ලබන අතර එමගින් කදම්බයේ තීව්‍රතාව ද මනිනු ලබයි [(2)(*a*) රූපය බලන්න]. අනාවරක පද්ධතිය සරල අවලම්බයේ බට්ටාගේ පථයෙහි තබා ඇත. දෝලනය වන අතරතුර බට්ටා IR කදම්බය හරහා ද ගමන් කරයි [(2)(*b*) රූපය බලන්න]. බට්ටා IR කදම්බය අවහිර කරන සෑම විටක දී ම අනාවරක දියෝඩ සංඥාව ශූන්‍ය වන අතර, එසේ නො වන විට I_0 නියත තීව්‍රතාවකින් යුත් සංඥාවක් ලබා දෙයි. බට්ටා දෝලනය වන විට කාලය (t) සමග අනාවරක සංඥාවේ තීව්‍රතාව (I) හි විචලනයේ ප්‍රස්තාරයක් පරිගණක තිරය මත දිස්වේ.



(3) රූපය

(3) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ පරිගණක තිරය මත දිස්වූ එවැනි ප්‍රස්තාරයක් වන අතර එය ලබා ගෙන ඇත්තේ **වාත රෝධය** නිසා ඇති කරන බලය **නොගිණිය හැකි** අවස්ථාවක දී ය. ශූන්‍ය අනාවරක සංඥාවට අදාළ කාල අන්තරය t_0 වේ (රූපය බලන්න).

(i) t_0 හි අගය, බට්ටා IR කදම්බය හරහා ගමන් කරන වේගය v සහ බට්ටාගේ විෂ්කම්භය D මත රඳා පවතී. (1) v වැඩි කළ විට (2) D වැඩි කළ විට, t_0 හි අගයට කුමක් සිදු වේ ද?

(1) v ට අදාළව : t_0 හි අගය අඩු වේ.

(2) D ට අදාළ ව : t_0 හි අගය වැඩි වේ.

ඕනෑම එක් නිවැරදි පිළිතුරක් සඳහා .... (ලකුණු 01)

(ii) v නිමානය කිරීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් D සහ t_0 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$V = \frac{D}{t_0}$ $D = Vt_0$ භාරගන්න (ලකුණු 01)

(iii) ඉහත (3) රූපයේ දී ඇති ප්‍රස්තාරයට අනුව T හි අගය කුමක් ද?

$T = 3$ s s අනවශ්‍ය ය. (ලකුණු 01)

(*d*) බට්ටාගේ **උපරිම වේගය** v_m නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් අනාවරක පද්ධතිය බට්ටාගේ ගමන් මාර්ගයේ වඩාත් ම සුදුසු ස්ථානයේ තබා (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති ප්‍රස්තාරයට සමාන ප්‍රස්තාරයක් ලබා ගන්නා ලදී.

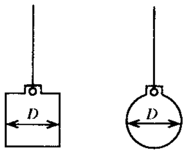
(i) ඉහත (1) රූප සටහනට අනුව, v_m නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයා අනාවරක පද්ධතිය කුමන ස්ථානයක (A හෝ B) තැබිය යුතු දැ'යි සඳහන් කරන්න. ඔබේ තේරීමට හේතුවක් දෙන්න.

පිළිතුර : A

හේතුව : A ලක්ෂයේදී/ පථයේ පහළ ම ලක්ෂයේ දී අවලම්බ බට්ටාට **උපරිම** වේගයක්/ **උපරිම** ප්‍රවේගයක්/ **උපරිම** චාලක ශක්තියක් ඇත.

පිළිතුර සහ හේතුව යන දෙකම නිවැරදි නම් .... (ලකුණු 01)

(ii) මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා (4)(*a*) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති සිලින්ඩරාකාර බට්ටා, (4)(*b*) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති ගෝලාකාර බට්ටාට වඩා සුදුසු බව ශිෂ්‍යයා පවසයි. බට්ටන්ට එක ම D විෂ්කම්භයක් ඇත්නම්, ඔහුගේ ප්‍රකාශය සනාථ කිරීමට හේතුවක් දෙන්න.



(4)(*a*) රූපය (4)(*b*) රූපය

IR කදම්බය ඇසට **නොපෙනෙන** නිසා කදම්භය, විශ්කම්භය/ D හරහා **එක** එල්ලේ යොමු **කිරීමට** අපහසුය හෝ

කදම්බය ගෝලාකාර බට්ටාගේ විශ්කම්භය/ D හරහා එක එල්ලේ යොමු කිරීමට පහසුය හෝ

සිලින්ඩරාකාර බට්ටාගේ ඕනෑම හරස්කඩක් හරහා ම විශ්කම්භය/ D නියත වේ හෝ

ගෝලාකාර බට්ටාගේ විශ්කම්භය D වනුයේ එක් ස්ථානයකදී පමණි හෝ

සිලින්ඩරාකාර බට්ටා භාවිත කිරීමෙන් v හි දෝශය අඩු කළ හැකිය හෝ

ගෝලාකාර බට්ටා මගින් කදම්බය අවහිර කරන දුර D වනුයේ එක් ස්ථානයකදී පමණි හෝ

සිලින්ඩරාකාර බට්ටා මගින් කදම්බය අවහිර කරන බට්ටගේ ඕනෑම හරස්කඩක් හරහා ම D වේ.

(ඕනෑම එක් නිවැරදි හේතුවක් සඳහා) .... (ලකුණු 01)

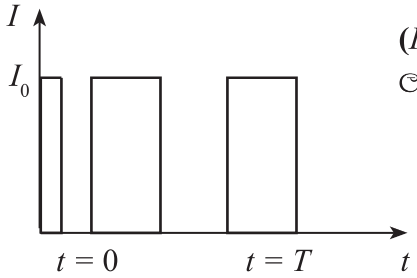
(iii) ඉහත සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරය සහ (c) (ii) හි ප්‍රකාශනය භාවිත කර v_m හි අගය ගණනය කිරීමට ශිෂ්‍යයා තීරණය කළේ ය. ඔහුට මෙම ක්‍රමය මගින්, v_m සඳහා **නිශ්චිත** අගය ලබා ගත හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

පිළිතුර : නොහැකිය .... **(ලකුණු 01)**

(හේතුව : v_m පථයේ පහළ ම ලක්ෂයේ දී ක්ෂණික වේගය යි/ ගණනය කරන ලද අගය සාමාන්‍ය/ ආසන්න අගයකි.)

(e) වාත රෝධය නිසා ඇති වන බලය සැලකිය යුතු තරම් වූ අවස්ථාවක ශිෂ්‍යයා, ඔහු ලබා ගත් උපරිම වේගය v_m දෝලනයෙන් දෝලනයට සැලකිය යුතු ලෙස අඩු වී අවසානයේ බට්ටා නිශ්චල වන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී.

(i) මෙවැනි අවස්ථාවක් සඳහා, ඔබ බලාපොරොත්තු වන (t) සමග (I) ප්‍රස්තාරය, පහත දී ඇති රූපයේ T කාලයක් සඳහා සම්පූර්ණ කරන්න.



(I_0 නියත නොවුව ද ඒවා නොසලකා ලකුණු ලබා දෙන්න.)

.... **(ලකුණු 01)**

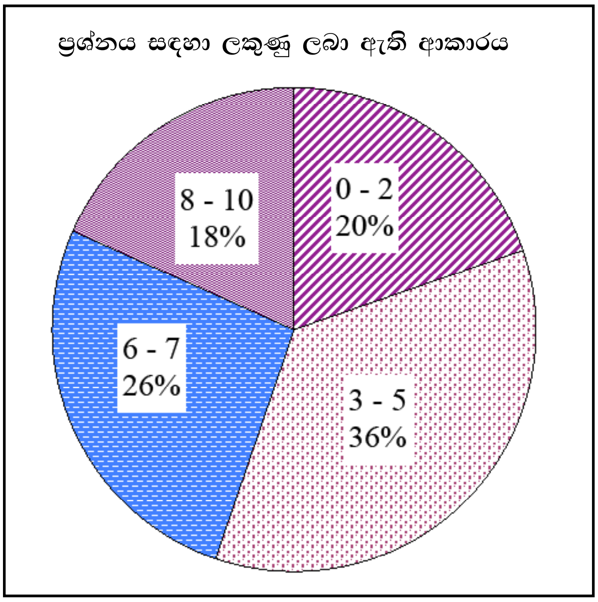
(ශුන්‍ය තීව්‍රතාවයේ පළල කාලය සමග වැඩි විය යුතුය. t අක්ෂය මත සළකුණු කිරීම් අවශ්‍ය නොවේ. අඩුම තරමින් තවත් එක් ශුන්‍ය තීව්‍රතා ප්‍රදේශයක් වත් පැහැදිලිව ඇඳ තිබිය යුතුය. තීව්‍රතා මට්ටමේ වෙනස් වීම නොසලකා හරින්න)

(ii) $t = 0$ හි දී සහ $t = T$ හි දී බට්ටාගේ උපරිම වේගයන් පිළිවෙළින් $0.44\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ සහ $0.42\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ නම්, වාත රෝධය නිසා $t = 0$ සිට $t = T$ කාලය තුළ අවලම්බයේ ශක්ති හානිය නිමානය කරන්න. බට්ටාගේ ස්කන්ධය 100 g වේ.

$$\text{ශක්ති හානිය} = \frac{1}{2}\ (0.1)\ (0.44^2 - 0.42^2) = 8.6 \times 10^{-4}\ \mathrm{J}$$ .... **(ලකුණු 01)**

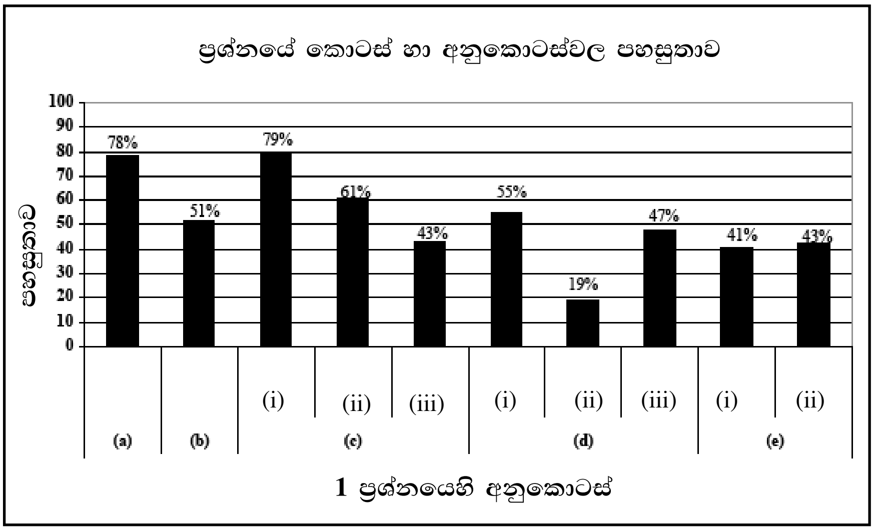
(නිවැරදි ආදේශය සඳහා හෝ අවසාන පිළිතුර සඳහා)

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 20% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 36% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 26% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 18% ක් ද,
වශයෙන් ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 18% ක් වන අතර, 20% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.

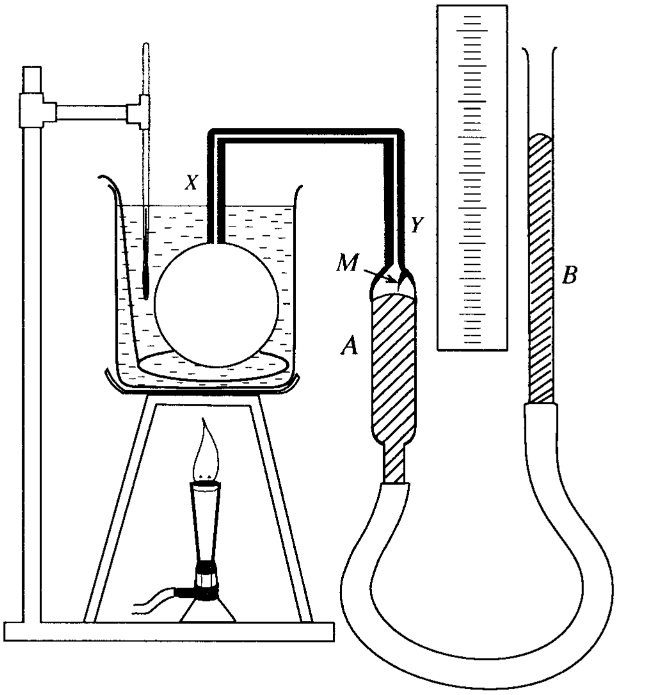


මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 10 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 9 ක පහසුතාව 41% කට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (d)(ii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 19% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (c)(i) වූ අතර එහි පහසුතාව 79% කි.

1 වන ප්‍රශ්නයේ 79% ක පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (c)(i) වන අතර එමගින් කාලය කෙරෙහි දුර හා වේගය බලපාන ආකාරය පිළිබඳ මූලික දැනුම පරීක්ෂාකර බලා ඇත. (a) අනුකොටස සඳහා ද පහසුතාවය 78% ක් තරම් වූ වැඩි අගයක් ලබාගෙන ඇත්තේ එමගින් ද දෝලන කාලය (T) කෙරෙහි තන්තුවේ දිග (l) හා ගුරුත්වජ ත්වරණය අතර සරල සම්බන්ධතාව කෙලින්ම එහි ප්‍රකාශනය බලාපොරොත්තු වූ බැවිනි.

අඩුම පහසුතාවය ලබාගෙන ඇත්තේ (d)(ii) අනු කොටසට වන අතර එය 19%කි. එහිදී අධෝරක්ත කිරණ ඇසට නොපෙනෙන බව බොහෝ සිසුන්ට අමතක වී ඇති බව පෙනේ. (e) (i) අනුකොටසේ දී පහසුතාව 41% ක් ලබාගෙන තිබුණි. එහිදී වාත ප්‍රතිරෝධය සමඟ වේගය අඩුවන බව පිළිබඳ සාධන මට්ටම අඩුවෙන් පැවතීම හේතුව වන අතර සහ අනෙකුත් සියලුම කොටස් 41% හා 61% අතර වූ පහසුතාවක් ඇත.

2.



වායුවක් සඳහා පීඩන නියමය සත්‍යාපනය කිරීමට ඉහත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරීක්ෂණ ඇටවුම භාවිත කරනු ලැබේ.

(*a*) වායුවක් සඳහා පීඩන නියමය යෙදිය හැකි වන්නේ වායුවට අදාළ විචල්‍ය රාශි දෙකක් නියතව තබා ගන්නේ නම් පමණි. එම රාශි මොනවා ද?

(i) ස්කන්ධය/ මෞල සංඛ්‍යාව (ii) පරිමාව

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

(*b*) මෙම ඇටවුමේ *XY* කේශික නලය භාවිත කිරීමට හේතුව කුමක් ද?

බල්බය පිටතින් ඇති වායු ප්‍රමාණය අවම කිරීමට/ නොසළකා හැරීමට හෝ අවශ්‍ය/ මනිනු ලබන උෂ්ණත්වයේ නොමැති වායු ප්‍රමාණය අවම කිරීමට/ නොසළකා හැරීමට .... **(ලකුණු 01)**

(*c*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ජල තාපකයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීම සෙමින් සිදු කිරීමට අවශ්‍ය වන්නේ ඇයි දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

ජලයේ සහ බල්බය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්ව සමාන බව සහතික කිරීමට හෝ බල්බය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්වය උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය ඉතා කිට්ටුවෙන් අනුගමනය කිරීමට/ තාප සමතුලිතාවය **(ලකුණු 01)**

(*d*) ජලයේ උෂ්ණත්වය කිසියම් අගයක පවත්වා ගත්ත ද බල්බය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්වය එම අගයට ම පැමිණ ඇති බව ඉන් තේරුම් යන්නේ නැත. මෙම පරීක්ෂණයේ දී බල්බය තුළ වායුවේ උෂ්ණත්වය ජලයේ උෂ්ණත්වයට පැමිණ ඇති බව ඔබ තහවුරු කර ගන්නේ කෙසේ ද?

ජල තාපකයේ/ උෂ්ණත්වමානයේ නියත උෂ්ණත්වයක් පවත්වා ගන්නා අතරතුර *A/B* නලය තුළ නොසැලෙන/ වෙනස් නොවන රසදිය මට්ටමක් සහතික කිරීම .... **(ලකුණු 01)**

(*e*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ජලයේ උෂ්ණත්වය මැනීමට පෙර එම උෂ්ණත්වය උචිත අගයක පවත්වා ගැනීම සඳහා භාවිත කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළෙහි ප්‍රධාන පියවර **දෙකක්** ලියන්න.

(i) ජල තාපකයේ ජලය හොඳින් මන්තනය කිරීම

(ii) ජල තාපකය දෙසට සහ ඉවතට බන්සන් දාහකය චලනය කිරීම හෝ අඩු සහ වැඩි ලෙස දැල්ල පාලනය කිරීම

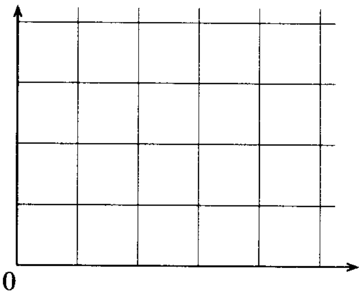
(iii) උෂ්ණත්වය සුළු ප්‍රමාණයකින් සෙමින් වැඩිකර නැවත අඩුවැඩි කිරීම හා පාලනය කිරීම

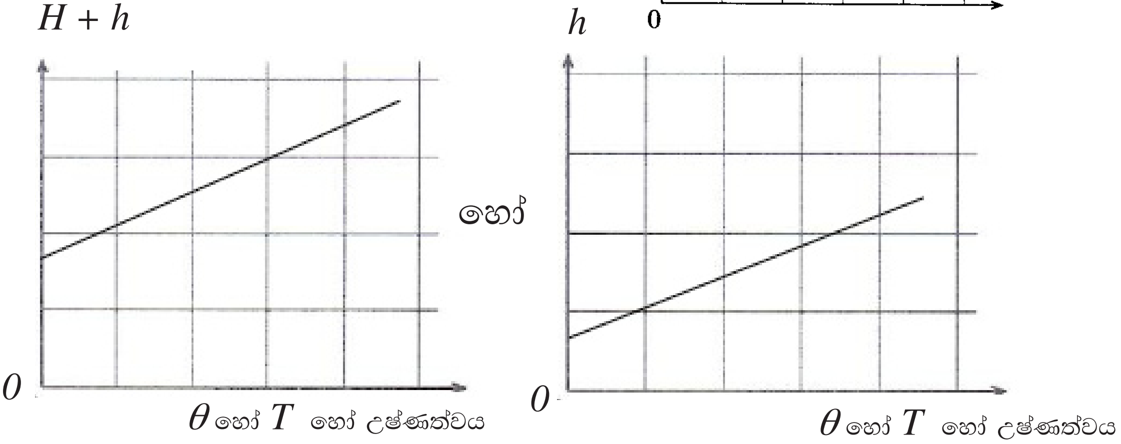
(පිළිතුරු දෙකම නිවැරදි නම්) .... **(ලකුණු 01)**

(*f*) වායුවේ පීඩනය ලබා ගැනීම සඳහා අදාළ පාඨාංක ගැනීමට පෙර ඔබ විසින් අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළෙහි ප්‍රධානතම පියවර ලියන්න.

M හි කෙළවර/ අචල සළකුණ/ දර්ශකය *A* නලය තුළ රසදිය මට්ටම හා ස්පර්ශ වන තුරු **B** නලය ඉහළට හෝ පහළට චලනය කිරීම .... **(ලකුණු 01)**

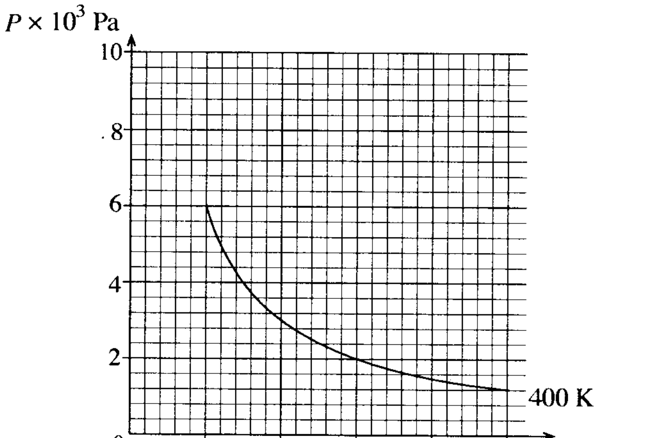
(*g*) වායුගෝලීය පීඩනය රසදිය සෙන්ටිමීටර H ද A සහ B නලවල රසදිය මට්ටම් අතර උසෙහි වෙනස සෙන්ටිමීටර h ද නම්, පීඩන නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා ඔබ විසින් අඳිනු ලබන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක්, දී ඇති රූප සටහනෙහි අඳින්න. අක්ෂ නිවැරදි ව නම් කරන්න.





- අනුක්‍රමණය ධනවීම ප්‍රමාණවත්, θ අක්ෂයට සමාන්තර නොවන ඕනෑම රේඛාවකි. අක්ෂ නම් කිරීම සහ පෙන්වා ඇති පරිදි සරල රේඛාවක් ඇඳීම .... **(ලකුණු 01)**

(*h*) පහත දැක්වෙන ප්‍රස්තාරය, උෂ්ණත්වය 400 K හි දී පරිපූර්ණ වායුවක P පීඩනය, V පරිමාව සමග විචලනය වීම පෙන්වයි.



(i) උෂ්ණත්වය 600 K හි දී වායුවේ 20×10^{-3} m^3 සහ 60×10^{-3} m^3 පරිමාවන්ට අනුරූප P_1 සහ P_2 පීඩන ගණනය කරන්න.

පීඩන නියමය භාවිතයෙන් = $\dfrac{P_1}{T_1} = \dfrac{P_2}{T_2} \Rightarrow P_2 = \dfrac{P_1}{T_1}T_2$ *හෝ*

වායු නියමය භාවිතයෙන් = $\dfrac{P_1V_1}{T_1} = \dfrac{P_2V_2}{T_2}, V_1 = V_2$ නිසා $\Rightarrow P_2 = \dfrac{P_1}{T_1}T_2$

(*හෝ* පහත ආකාරයට නිවැරදි එක් ආදේශයක්) .... **(ලකුණු 01)**

P_1

$V = 20 \times 10^{-3}\ m^3$, සඳහා

$P_1 = \frac{6 \times 10^3}{400} \times 600 = 9 \times 10^3 Pa$

P_2

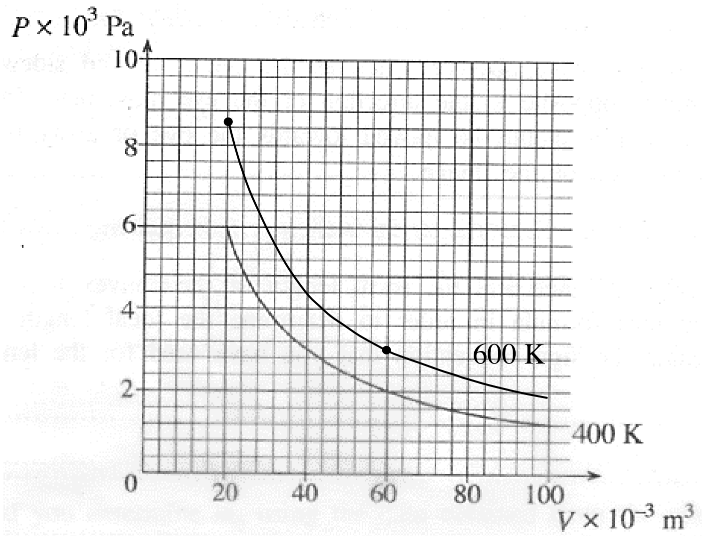
$V = 60 \times 10^{-3}\ m^3$, සඳහා

$P_2 = \frac{2 \times 10^3}{400} \times 600 = 3 \times 10^3$ Pa

ඕනෑම එක් P අගයක් ගණනය කිරීමට .... **(ලකුණු 01)**

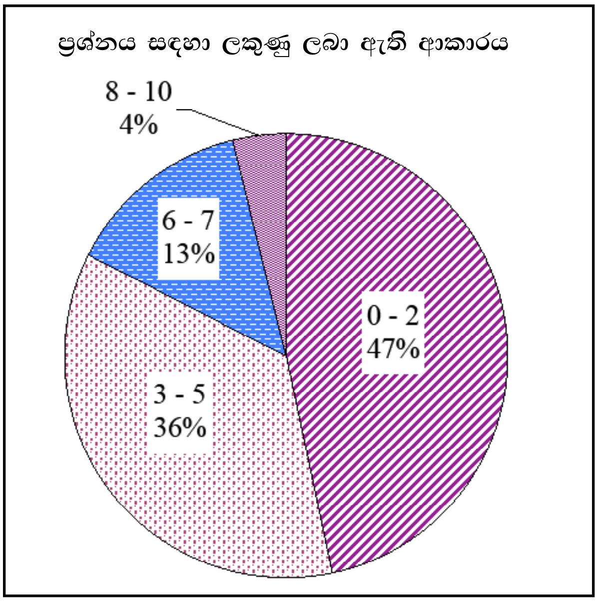
(ශිෂ්‍යයා පීඩන/ වායු නියමය සඳහන් නොකර P හි අගයන් දෙකම නිවැරදිව ගණනය කර ඇත්නම් ලකුණු දෙකම ප්‍රදනය කරන්න.)

(ii) ඉහත (h) (i) හි ඔබ ලබා ගත් අගයන්ට අනුරූප ලක්ෂ්‍ය ඉහත (h) යටතේ දී ඇති ප්‍රස්තාරයේ ලකුණු කර, 600 K හි දී වායුවේ පරිමාව සමග පීඩනයේ විචලනය පෙන්වීමට දළ වක්‍රයක් එම ප්‍රස්තාරය මත ම අඳින්න.



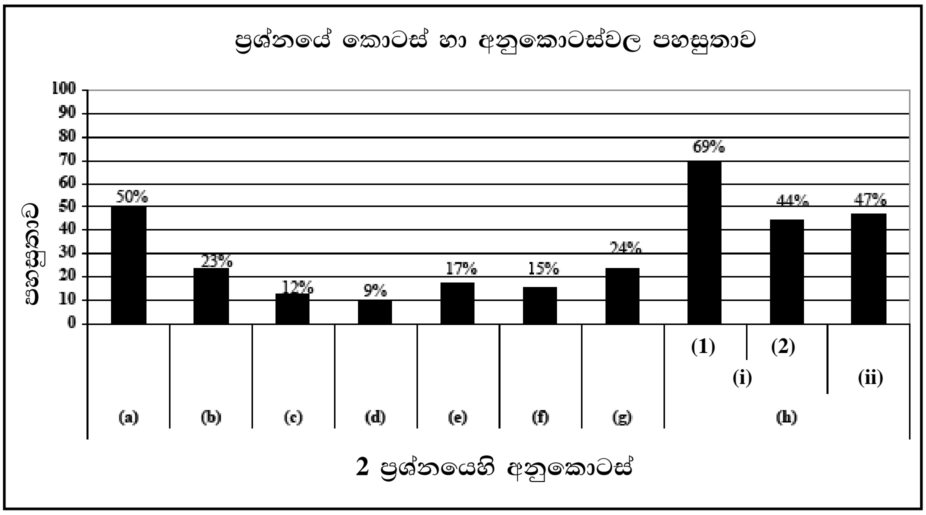
P_1 සහ P_1 ලක්ෂ්‍යවල නිවැරදි අගයන් දෙක සළකුණු කිරීම සහ ඉහත පෙන්වා ඇති පරිදි වක්‍රයක් මගින් ලක්ෂ්‍ය දෙක සම්බන්ධ කිරීම සඳහා ලක්ෂ දෙකෙන් පිටත වක්‍රය නොසලකා හරින්න. .... **(ලකුණු 01)**

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



ලකුණු 10 ක් හිමි දෙවන ව්‍යුහගත ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වුවත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 99% ක පිරිසකි. ඒ අය අතරින්
ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 47% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 36% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 13% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 4% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 4% ක් වන අතර, 47% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයට අනුකොටස් 10ක් ඇති අතර ඉන් අනු කොටස් 6 ක පහසුතා 40% ට වඩා අඩුය. පහසුතාව අඩුම අනු කොටස (d) වන අතර එහි පහසුතාව 9% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (h) (i) (1) වන අතර එහි පහසුතාව 69% කි.

මෙම ප්‍රශ්නයේ (h) (i) (1) අනුකොටස සඳහා 69%ක පහසුතාවක් ඇති අතර එය අවස්ථා දෙකක පීඩන සමීකරණයට ආදේශ කර පිළිතුරු ලබා ගැනීමට දී තිබුණි.

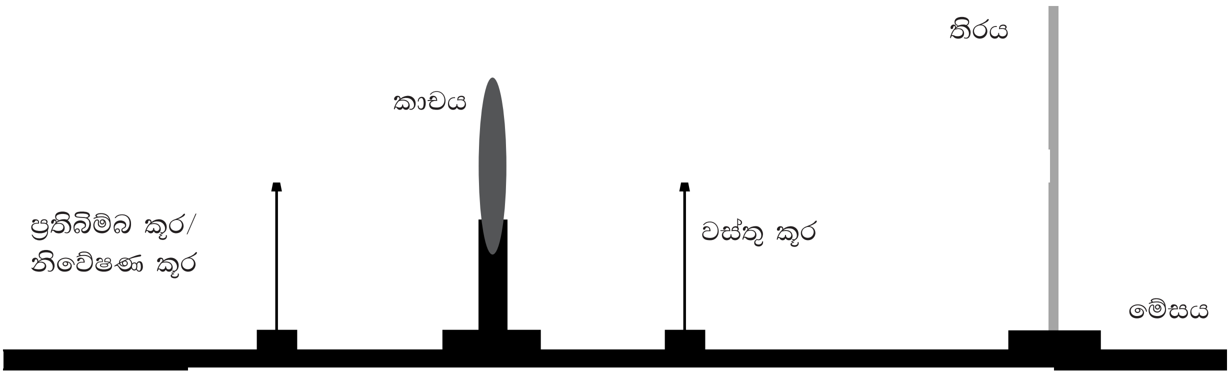
(a) කොටසේ පහසුතාව 50% වී තිබුණේ පීඩන නියමය වලංගු වන තත්ත්වය පිළිබඳ නිසි අවබෝධයක් නොතිබීමයි. (b) හි පහසුතාව 23% කට අඩුවී ඇත්තේ පිටත ඇති වායු පරිමාව අවම කිරීමේ උපාය මාර්ග පිළිබඳ සාධන මට්ටම අඩුවීමයි. පරීක්ෂණය සිදුකිරීමට අවශ්‍ය තත්ත්ව පිළිබඳ සාධන මට්ටම අඩුවීම (c) කොටසේ 9% තරම් අඩු පහසුතාවක් ලැබීමට හේතුවේ. බල්බය තුළ වායුව සහ ජල බඳුන තාප සමතුලිතතාවයේ පවතිනුයේ රසදිය මට්ටම වෙනස් නොවී පවතින අවස්ථාව වන බව සාධනය වී නොතිබීම නිසා (d) කොටසේ පහසුතාව 9% ට අඩු මට්ටමක පවතී.

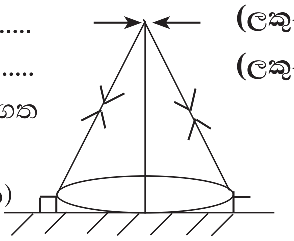
(e) හා (f) කොටස්වල පහසුතාව පිළිවෙළින් 17% හා 15% තරම් අඩු මට්ටමක පවතිනුයේ ජලය හොඳින් මන්ත කිරීමෙන් බඳුන තුළ සැම තැනම එකම උෂ්ණත්වයක් පවතින බවත් දැල්ල පාලනය කිරීමේ ශිල්පීය ක්‍රමය පිළිබඳ නිසි අවබෝධයක් තිබුණේ නම් හා ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ නිසි අධ්‍යයනයක් යෙදී තිබුණේ නම් මීට වඩා ඉහළ පහසුතාවයක් ලබා ගැනීමට තිබුණි.

දී ඇති සංකේත ඇසුරින් විචල්‍ය වෙන් කර ගැනීමට ඇති අඩු සාධන මට්ටම නිසා (g) හි පහසුතාව 24% පමණි. ප්‍රස්තාරයක් කියවා ගැනීමට හා එහි තෝරාගත් අගය ආදේශයෙන් විචල්‍යයක අගය සෙවීමේ ගණනය අඩු සාධන මට්ටමක පැවතීම නිසා (h)(i) (2) හි පහසුතාව 44% පමණ වේ. ගණනය කළ අගයන් ප්‍රස්තාරයක් මත ලකුණු කිරීමේ අඩු සාධන මට්ටම (h)(ii) හි පහසුතාව 47% වී ඇත. ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණය විද්‍යාගාරයේදී කරන විට ඒ පිළිබඳ දැඩි අවධානය යොමු කිරීම හා ඊට සමාන්තරව පසුගිය ව්‍යුහගත ගැටලුවලට පිළිතුරු සැපයීම මගින් ප්‍රවීණතාව වැඩිකර ගත හැක.

3. ඔබට සම්පාත ක්‍රමය භාවිතයෙන් උත්තල කාචයක නාභිය දුර පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීමට නියම ව ඇත. මෙම පරීක්ෂණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය සියලු ම අයිතම ඔබට සපයා ඇති බව උපකල්පනය කරන්න.

(*a*) ඔබ විසින් මෙම පරීක්ෂණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය සියලු ම අයිතම මේසය මත අටවන ආකාරය පෙන්වන රූප සටහනක් ඇඳ අයිතම නම් කරන්න. (අයිතම රඳවා ඇති ආධාරක පැහැදිලි ව ඇඳිය යුතු ය.)





නම් කිරීම (අයිතම හතරම) .... **(ලකුණු 01)**

ආධාරක සමඟ අයිතම (අයිතම හතරම) .... **(ලකුණු 01)**

(මෙම ලකුණ ලබාදීමට සියළුම අයිතම නියම ආකාරයෙන් ස්ථානගත කර තිබිය යුතුයි.) (කූරුවල උස සලකන්න.)

(පිළිගත හැකි වෙනත් ඕනෑම රූපසටහනකට මෙම ලකුණ දෙන්න)

තල දර්පණයක් මත තබා පරීක්ෂණය කිරීමට ද ලකුණු දී ඇත.

(*b*) පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය අයිතම ඇටවීමට පෙර, දී ඇති එක්තරා අයිතමයකට අදාළ යම් දත්තයක් දැන තිබීම පහසු වේ. මෙම දත්තය කුමක් ද? මෙම දත්තය සඳහා දළ අගයක් ලබා ගැනීමට සරල ක්‍රමයක් විස්තර කරන්න.

කාචයෙහි (දළ) නාභිය දුර .... **(ලකුණු 01)**

ඈත පිහිටි වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බය බිත්තියක්/ තහඩුවක් මතට නාභිගත කරමින්

නාභිය දුර නිමානය කිරීම .... **(ලකුණු 01)**

(*c*) ඉහත (*a*) හි දැක්වූ ආකාරයට සියලු ම අයිතම අටවා ප්‍රතිබිම්බය දෙස බැලූ විට, ප්‍රතිබිම්බය සහ අන්වේෂණ කූර එක ම සිරස් රේඛාවක නොමැති බව ඔබ විසින් නිරීක්ෂණය කරන ලදැ'යි සිතන්න. මෙය සිදු වූයේ ඇයි දැ'යි දැක්වීමට, එකක් කූරුවලට අදාළ ව ද අනෙක කාචයට අදාළ ව ද වශයෙන් හේතු **දෙකක්** දෙන්න.

(i) කූරු : කූරු ප්‍රකාශ (ප්‍රධාන) අක්ෂය මත පිහිටා නොමැත .... **(ලකුණු 01)**

(ii) කාචය :. කාචය ඇල වී ඇත. .... **(ලකුණු 01)**

(*d*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඇස ප්‍රකාශ අක්ෂය හරහා දෙපසට ගෙන යාමේ දී ප්‍රතිබිම්බය ඇසෙහි චලිත දිශාවට විරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන බව ඔබ නිරීක්ෂණය කළේ යැ'යි සිතන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී ප්‍රතිබිම්බය පිහිටන නිශ්චිත ස්ථානය සොයා ගැනීම සඳහා අන්වේෂණ කූර ගෙන යා යුත්තේ ඇස දෙසට ද නැතහොත් ඇසෙන් ඉවතට ද යන වග සඳහන් කරන්න.

නිවේෂණ කූර ඇස දෙසට ගෙන යා යුතුයි. .... **(ලකුණු 01)**

(e) වස්තු දුර, ප්‍රතිබිම්බ දුර සහ උත්තල කාචයෙහි නාභීය දුර පිළිවෙළින් u, v සහ f නම්, රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම මගින් කාචයෙහි නාභීය දුර නිර්ණය කිරීම සඳහා කාච සූත්‍රය නැවත සකසන්න. ඔබ කාච සූත්‍රය සඳහා භාවිත කළ ලකුණු සම්මුතිය සඳහන් කරන්න.

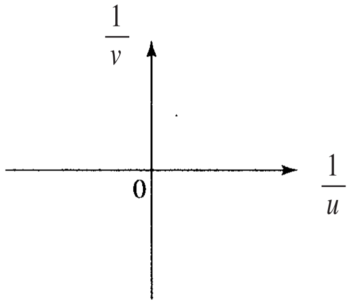
$\frac{1}{v}=\frac{1}{u}+\frac{1}{f}$ කාටිසීනියානු ක්‍රමය ලෙස නම් කිරීම/ නිවැරදි අර්ථ දැක්වීම

හෝ

$\frac{1}{v}=-\frac{1}{u}+\frac{1}{f}$ තාත්වික ධන සහ අතාත්වික සෘණ

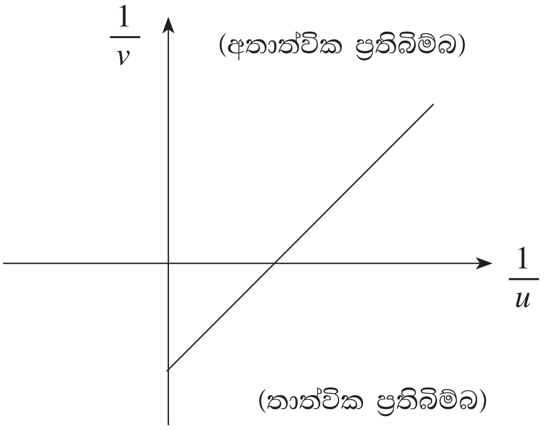
.... **(ලකුණු 01)**

(f) ඉහත (e) හි ලබා ගත් සමීකරණයෙහි ස්වායත්ත විචල්‍යය දී ඇති රූප සටහනෙහි තිරස් අක්ෂයෙහි ද පරායත්ත විචල්‍යය සිරස් අක්ෂයෙහි ද ලකුණු කරන්න.

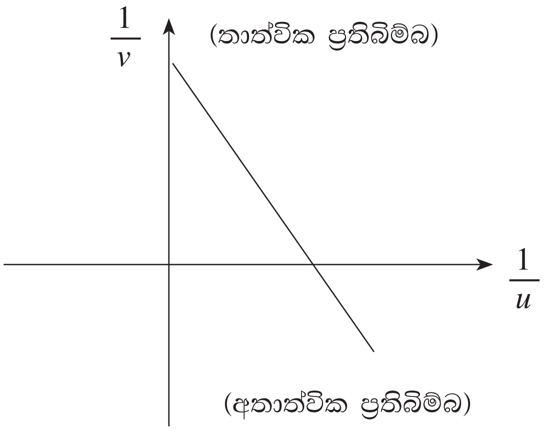


අක්ෂ දෙකම නිවැරදිව නම් කිරීම සඳහා .... **(ලකුණු 01)**

(g) බලාපොරොත්තු වන ප්‍රස්තාරයෙහි දළ සටහනක් එම රූප සටහනෙහි ම අඳින්න. වස්තු දුර සහ ප්‍රතිබිම්බ දුර සඳහා ඔබ (e) හි භාවිත කළ ලකුණු සම්මුතියට අදාළ ලකුණු භාවිත කරන්න.



හෝ



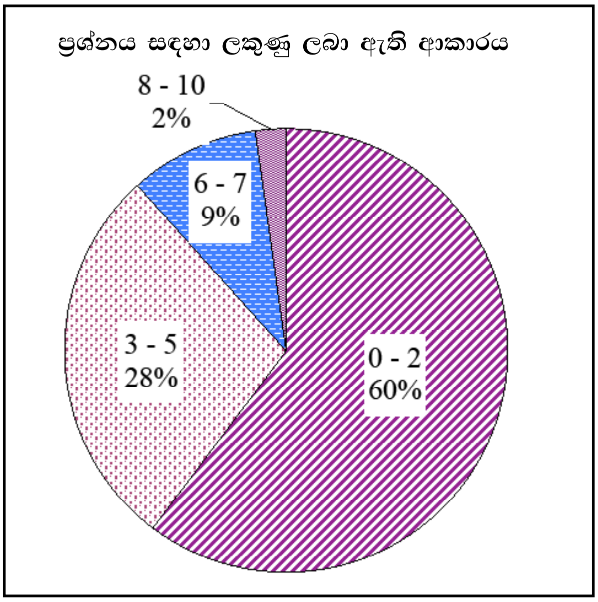
කාටිසීනියානු ලකුණු සම්මුතිය

තාත්වික ධන, අතාත්වික සෘණ ලකුණු සම්මුතිය

(ලකුණු සම්මුතියට අදාළ නිවැරදි ප්‍රස්තාරය) .... **(ලකුණු 01)**

සටහන : (a) හිදී කුරු ලකුණු කර ඇත්තේ කාචයෙහි එකම පැත්තේ නම් (අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බ) ප්‍රස්තාරය ඊට අනුරූප පාදකය මත ඇඳිය යුතුයි.

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

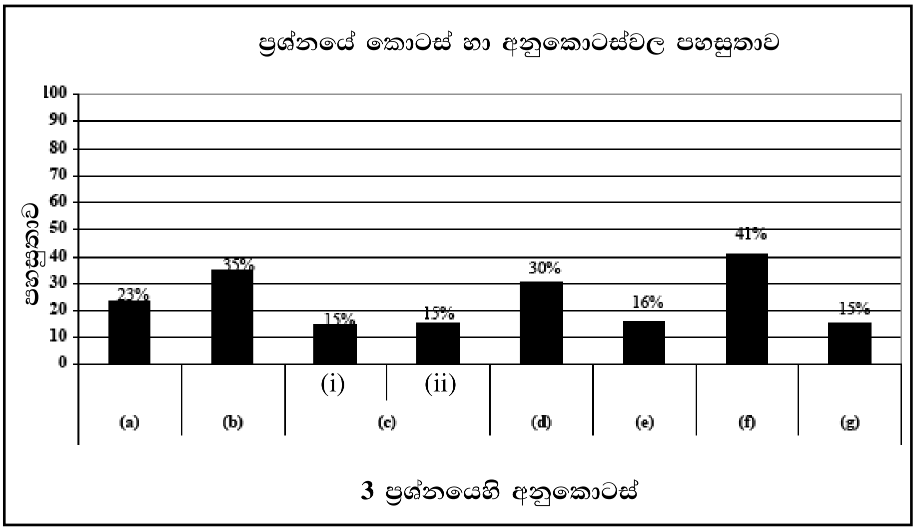


තුන්වන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වුවත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 99% ක් පමණි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 10 ක් හිමි වේ.

ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 60% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 28% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 9% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 2% ක් ද,

ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 ට වඩා වැඩියෙන් ගත් පිරිස 2%ක් වන අතර, 60% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 ට අඩුවෙනි.

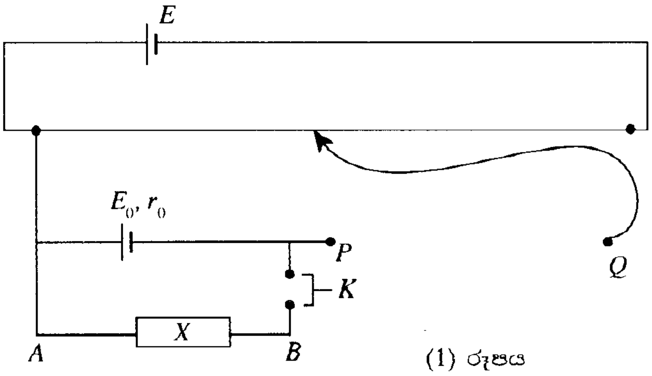


මෙම ප්‍රශ්නයේ අනුකොටස් 8ක් ඇති අතර ඉන් අනු කොටස් 1 ක පහසුතාව 41% කි. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස් (c) (i), (c) (ii) හා (g) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 15%කි. පහසුතාව වැඩිම අනු කොටස (f) වූ අතර එහි පහසුතාව 41% කි.

උත්තල කාච සම්බන්ධයෙන් වූ ප්‍රශ්නයක් වන මෙය උපරිම පහසුතාවයක් ළඟා කරගත හැකි ප්‍රශ්නයක් වුවත් ලකුණු 8 - 10 අතර රැඳුනු සිසුන් ප්‍රතිශතය 2%කි.

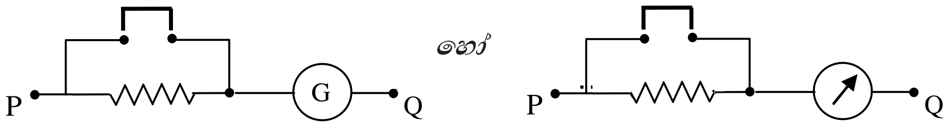
මෙම ප්‍රශ්නයේ කොටස්වලින් උපරිම පහසුතාවය 41%කි. එය (f) අනුකොටස සඳහා ය. සමීකරණය නැවත සකස් කිරීම හා ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයකින් අඥාත පදයක්/ නියතයක් සෙවීමට සිසුන් යොමු කළ යුතුවේ. එහි මනා පුරුද්දක් ඇති සිසුන් උපරිම සාධන මට්ටමට ළඟා වී තිබුණි. (c) (i) හා (c) (ii) අනුකොටස්වල පහසුතා පිළිවෙළින් 15% බැගින් වේ. කාචය ප්‍රකාශ අක්ෂය මත පිහිටීම පිළිබඳ හා නිවැරදිව භාවිත කිරීම, සිසුන්ට ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ නිවැරදිව සිදුකර අදාළ මිනුම් නිවැරදිව ගැනීමට පුහුණුව ලබාදීම මෙන්ම ඕනෑම පරීක්ෂණයකදී සිදුවිය හැකි දෝෂ හා ඒවා අවම කර ගැනීම, පූර්වෝපායන් සිතීමේ හැකියාව ප්‍රගුණ කළේ නම් සාධන මට්ටම ඉහළ යනු නොඅනුමානය. (e) අනුකොටසේ පහසුතාව 16%කි. සිද්ධාන්ත සමීකරණය තාත්ත්වික හා අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බ අවස්ථා දෙකටම ඉගැන්වීම සිසුන් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවලට හුරුකරවීම අවශ්‍ය වේ.

4. (*a*) වි.ගා.බ. E_0 ($< E$) වූ සම්මත කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_0 නිර්ණය කිරීම සඳහා විද්‍යාගාරයේ භාවිත කරනු ලබන විභවමාන පරිපථයක අසම්පූර්ණ රූප සටහනක් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.

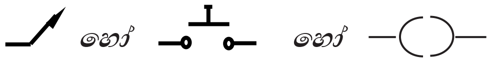


(1) රූපය

(i) **සම්මත පරිපථ සංකේත** යොදා ගනිමින්, P සහ Q අතර පරිපථ කොටස සම්පූර්ණ කරන්න.



.... (ලකුණු 01)

[පිළිගත හැකි අනෙකුත් ස්විච්චි සංකේත ]

(මෙම ලකුණ ලබා ගැනීමට අයිතම තුනම ඇඳ තිබිය යුතුයි)

(ii) R ප්‍රතිරෝධයක් ලබා ගැනීමට විද්‍යාගාරයේ දී X සඳහා යොදා ගන්නා අයිතමය කුමක් ද?

ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටිය .... (ලකුණු 01)

(අනෙකුත් අයිතම සඳහා ලකුණු නැත.)

(iii) විභවමාන කම්බියේ සංතුලන දිග ℓ ද විභවමාන කම්බියේ ඒකක දිගකට විභව බැස්ම k ද නම්, $k\ell$ ගුණිතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් E_0, r_0 සහ R ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

$V_{AB} = \frac{E_o R}{r_o + R}$ .... (ලකුණු 01)

$kl = \frac{E_o R}{r_o + R}$ .... (ලකුණු 01)

(ඕනෑම නිවැරදි ව්‍යුත්පන්නයකට ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.)

(*b*) පරිපථයේ X අයිතමය, දිග ℓ_1 වූ නික්‍රෝම් කම්බියක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කිරීමෙන් නික්‍රෝම් කම්බියෙහි ඒකක දිගකට ප්‍රතිරෝධය (m_0) නිර්ණය කිරීම සඳහා ඉහත ඇටවුම විකරණය කිරීමට ශිෂ්‍යයෙක් තීරණය කළේ ය.

(i) මෙම අවස්ථාවේ දී විභවමාන කම්බියේ සංතුලන දිග ℓ_2 නම්, ඔබ (*a*)(iii) යටතේ දී ඇති ප්‍රකාශනය විකරණය කර $k\ell_2$ ගුණිතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් E_0, m_0, ℓ_1 සහ r_0 ඇසුරෙන් ලියන්න.

$kl_2 = \frac{E_o m_o l_1}{r_o + m_o l_1}$ .... (ලකුණු 01)

(නිවැරදි ඕනෑම ආකාරයක්)

(ii) $\frac{1}{\ell_1}$ ස්වායත්ත විචල්‍යය ලෙස ගෙන, $\frac{1}{\ell_2}$ සහ $\frac{1}{\ell_1}$ අතර ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට සුදුසු ආකාරයට ඔබ (b) (i) යටතේ දී ඇති ප්‍රකාශනය නැවත සකසන්න.

$$\frac{1}{kl_2} = \frac{r_o + m_o l_1}{E_o m_o l_1}$$

$$\frac{1}{l_2} = \frac{kr_o}{E_o m_o} \cdot \frac{1}{l_1} + \frac{k}{E_o}$$ .... **(ලකුණු 01)**

(iii) ඉහත (b) (ii) හි සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරයෙන් ලබා ගත් දත්ත සහ r_0 හි අගය භාවිතයෙන් ඔබ m_0 නිර්ණය කරන්නේ කෙසේ ද?

$$\frac{m_0}{r_0} = \frac{\text{අන්තඃඛණ්ඩය}}{\text{අනුක්‍රමණය}} \quad \text{හෝ} \quad m_0 = r_0 \frac{\text{අන්තඃඛණ්ඩය}}{\text{අනුක්‍රමණය}}$$ .... **(ලකුණු 01)**

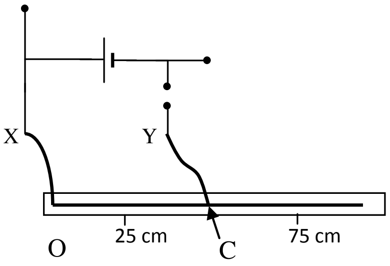
(iv) ශිෂ්‍යයාට ලබා දී ඇති නික්‍රෝම් කම්බියෙහි විෂ්කම්භය 1.6×10^{-4} m නම්, 50 Ω ප්‍රතිරෝධයක් ලබා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය කම්බියෙහි දිග ගණනය කරන්න. නික්‍රෝම්හි ප්‍රතිරෝධකතාව 10^{-6} Ω m වේ (π හි අගය 3 ලෙස ගන්න).

$$R = \frac{\rho l}{A} \quad \text{හෝ} \quad l = \frac{RA}{\rho} \quad \text{හෝ} \quad l = \frac{50 \times [\,3 \times (0.8 \times 10^{-4})^2]}{10^{-6}}$$

$l = 0.96$ m හෝ 96 cm .... **(ලකුණු 01)**

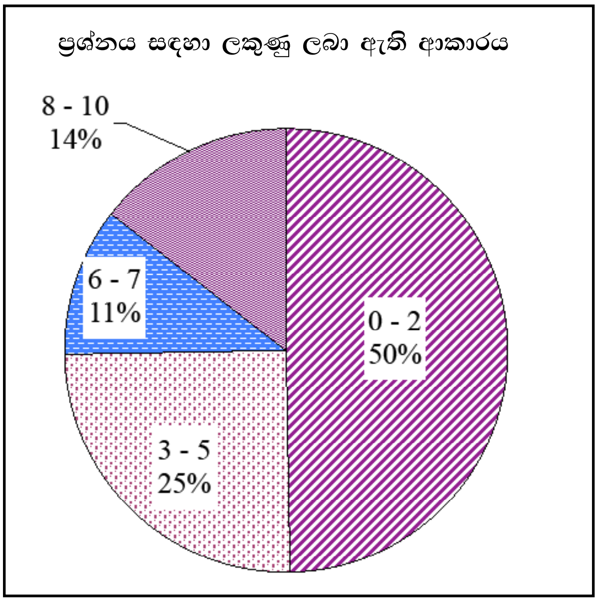
(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර 1.0 m වේ.) ආදේශය නිවැරදි විය යුතුයි **(ලකුණු 01)**

(v) ප්‍රතිරෝධය 50 Ω වූ නික්‍රෝම් කම්බිය, මීටර කෝදුවක් මත සවිකර ඇත. ඉහත (b) (ii) හි සඳහන් කළ ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් m_0 නිර්ණය කිරීම සඳහා විභවමානයෙන් මිනුම් කට්ටලයක් ලබා ගැනීමට ඔබට පවසා ඇත. නික්‍රෝම් කම්බියේ ආසන්න වශයෙන් 25 Ω ට අනුරූප දිගක් සඳහා අදාළ මිනුම ලබා ගැනීමට ඔබ නික්‍රෝම් කම්බිය විභවමාන පරිපථයට සම්බන්ධ කරන්නේ කෙසේ දැ'යි පහත (2) රූපයේ දී ඇති පරිපථය සම්පූර්ණ කිරීම මගින් පෙන්වන්න.



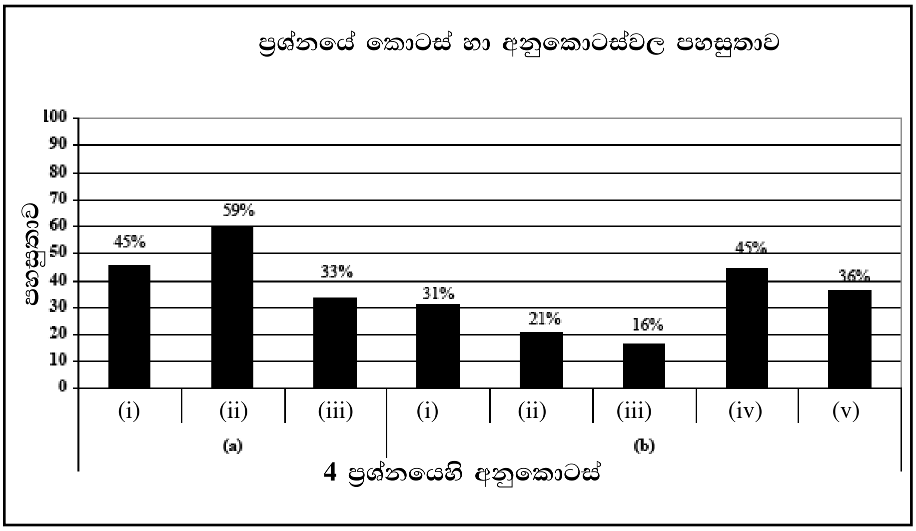
(නික්‍රෝම් කම්බියේ O සහ C ලක්ෂ්‍ය විභවමාන පරිපථයේ X සහ Y ලක්ෂ්‍යවලට සම්බන්ධ කර තිබිය යුතුය. මීටර කෝදුව මත ආසන්න ලෙස 25 cm සහ 75 cm සළකුණු අතර ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් C සඳහා නිවැරදි ලක්ෂ්‍යයක් ලෙස පිළිගන්න.) **(ලකුණු 01)**

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



හතරවන ප්‍රශ්නය අනිවාර්ය වුවත් ඊට පිළිතුරු සපයා ඇත්තේ 99% කි. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 10 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 2 ප්‍රාන්තරයේ 50% ක් ද,
ලකුණු 3 - 5 ප්‍රාන්තරයේ 25% ක් ද,
ලකුණු 6 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 11% ක් ද,
ලකුණු 8 - 10 ප්‍රාන්තරයේ 14% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 8 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් පිරිස 14% ක් ද, 50% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 2 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



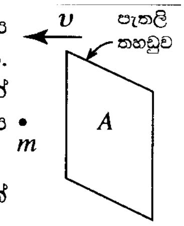
මෙම ප්‍රශ්නයට අනුකොටස් 8 ක් ඇති අතර ඉන් අනු කොටස් 5 ක පහසුතා 40% ට අඩුය. පහසුතාව අඩුම අනු කොටස (b) (iii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 16% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a) (ii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 59% කි.

විභවමාන මූලධර්මයට අදාළ ප්‍රශ්නයක් වන මෙහි (a) (ii) කොටස සඳහා උපරිම පහසුතාව 59%වන අතර (a) (i), (b) (iv) කොටසෙහි පහසුතාවය 45%ක් වේ. මෙම ගැටලුවේ ඉහළ පහසුතාවක් දැක්වූයේ මෙම අනුකොටස් දෙක පමණි. ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවලදී ප්‍රතිරෝධ විචලනය, විද්‍යුත් උපාංග පිළිබඳ මෙම කොටස මගින් සිසුවාගේ තර්කන හැකියාව මූලික සිද්ධාන්ත හා සම්බන්ධතා පිළිබඳ ඉහළ සාධන මට්ටමක් තිබේ. (b) (i), (b) (ii) හා (b) (iiii) අනුකොටස් සඳහා 31%, 21%, 16% පිළිවෙළින් පහසුතා මට්ටම් තුනක් පවතී. අදාළ විචල්‍යයන් හඳුනාගෙන ප්‍රස්තාරය ලබා ගැනීම සඳහා දී ඇති සමීකරණය සකස් කිරීමටත්, ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයක් ඇසුරින් කිසියම් භෞතික රාශියක් සෙවීම, විචල්‍යයන් වෙන් කිරීම, ප්‍රස්තාරයේ ස්වභාවය තර්කානුකූලව පැහැදිලි කිරීමට සිසුන් හුරුවිය යුතුය.

ධාරා විද්‍යුතය හා සම්බන්ධ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ සිද්ධාන්ත පිළිබඳ අවබෝධයක් ඇතිව කරවීමට සිසුන් යොමු කළ යුතුවේ. පසුගිය විභාග ප්‍රශ්න පත්‍රවලට පිළිතුරු සැපයීම මගින් ඉහළ සාධන මට්ටමකට සිසුන් ළඟා කර විය හැකි වේ.

B කොටස - රචනා

5. (*a*) හරස්කඩ වර්ගඵලය A වූ සිරස් පැතලි තහඩුවක් රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට නිශ්චල වාතය තුළ v නියත වේගයෙන් ගමන් කරයි. තහඩුව සහ වාත අණු අතර සාපේක්ෂ චලිතය සලකන්න. මෙම තත්ත්වය යටතේ, වාත අණු තහඩුවේ පෘෂ්ඨය හා ලම්බකව ගැටෙන බව සහ ගැටීමෙන් පසු තහඩුවට සාපේක්ෂව එම v වේගයෙන් ම ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට පොලා පනින බව උපකල්පනය කරන්න.



(i) m යනු වාත අණුවක ස්කන්ධය නම්, අණුවේ ගම්‍යතාවයේ වෙනස් වීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) ඒකක කාලයක දී තහඩුව සමග ගැටෙන වාත අණු සංඛ්‍යාව සලකමින් හෝ වෙනත් ක්‍රමයකින්, තහඩුව මත වාතය මගින් ඇති කරනු ලබන F බලයෙහි විශාලත්වය $F = 2Adv^2$ මගින් දිය හැකි බව පෙන්වන්න. මෙහි d යනු වාතයේ ඝනත්වයයි. **මෙම බලය රෝධක බලය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.**

(*b*) තරලයක් තුළින් ගමන් කරන වස්තුවක් මත රෝධක බලය (F_D) වස්තුවේ හැඩය මත රඳා පවතී. F_D සඳහා වඩා නිරවද්‍ය ප්‍රකාශනයක්, $F_D = KAdv^2$ ලෙස දිය හැකි අතර මෙහි K, වස්තුවේ හැඩය මත රඳා පවතින නියතයකි. රථවාහනවල බාහිර හැඩය නිර්මාණය කිරීමේ දී රෝධක බලය වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි.
සමතල මාර්ගයක v නියත වේගයකින් නිශ්චල වාතයේ ගමන් කරන මෝටර් රථයක් සලකන්න. $d = 1.3 \text{ kg m}^{-3}$ සහ මෝටර් රථය සඳහා $K = 0.20$ හා $A = 2.0 \text{ m}^2$ ලෙස ගන්න.

(i) F_D රෝධක බලය මැඩ පැවැත්වීමට අවශ්‍ය ජවය (P) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) මෝටර් රථය 90 km h^{-1}($= 25 \text{ m s}^{-1}$) වේගයෙන් ගමන් කරන විට P ජවය ගණනය කරන්න.

(iii) මෝටර් රථය මත ක්‍රියා කරන අනෙකුත් බාහිර ඝර්ෂණ බල මැඩ පැවැත්වීමට අවශ්‍ය ජවය **නියත** වන අතර එය 6 kW නම්, 90 km h^{-1} ක නියත වේගයක් පවත්වා ගැනීමට මෝටර් රථයේ එළවුම් රෝද මගින් සැපයිය යුතු මුළු ජවය කොපමණ ද?

(iv) මෝටර් රථයේ වේගය 90 km h^{-1} සිට 126 km h^{-1} ($= 35 \text{ m s}^{-1}$) දක්වා වැඩි කළේ නම්, මෝටර් රථයේ වේගය එම අගයෙහි පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය **අමතර ජවය** ගණනය කරන්න.

(v) මෝටර් රථය 90 km h^{-1} නියත වේගයකින් $3°$ ක ආනතියක් සහිත මාර්ගයක් ඔස්සේ නගියි නම්, එළවුම් රෝද මගින් සැපයිය යුතු **අමතර ජවය** ගණනය කරන්න. මෝටර් රථයේ ස්කන්ධය 1 200 kg ලෙස සලකන්න. ($\sin 3° = 0.05$ ලෙස ගන්න)

(*c*) ඉහත (*b*)(iii) හි විස්තර කර ඇති පරිදි සමතල මාර්ගයක ගමන් කරන මෝටර් රථයක් සලකන්න. පෙට්‍රල් ලීටරයක් දහනය කිරීමෙන් පිට කරන ශක්තිය $4 \times 10^7 \text{ J}$ බව ද මෙම ශක්තියෙන් 15% ක් පමණක් රෝද කරකැවීමට භාවිත කරන බව ද සලකන්න. පහත තත්ත්වයන් යටතේ මෙම මෝටර් රථයේ ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව ලීටරයට කිලෝමීටරවලින් ගණනය කරන්න.

(i) එය නිශ්චල වාතයේ ගමන් කරන විට

(ii) එය 36 km h^{-1} ($= 10 \text{ m s}^{-1}$) නියත වේගයෙන් හමන සුළඟකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන විට

(a) (i) වායු අණුවක ආරම්භක ගම්‍යතාවය $= mv$
තහඩුව සමඟ ගැටීමෙන් පසු අවසාන ගම්‍යතාවය $= -mv$
එක් අණුවක ගම්‍යතාවයේ වෙනස්වීම $= mv - (-mv)$
$= 2mv$ .... **(ලකුණු 01)**

(ii) ඒකක කාලයකදී තහඩුව හා ගැටෙන අණුවල මුළු ස්කන්ධය $= Avd$ .... **(ලකුණු 01)**
වාත ස්කන්ධයේ ගම්‍යතාව වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාවය $= 2(Avd)v$ .... **(ලකුණු 01)**
(බලය = ගම්‍යතාව වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාවය)
$\therefore \; F = 2Adv^2$

(b) (i) $P = F_D v$ .... **(ලකුණු 01)**

(ii) $P = KAdv^3$
$= (0.2) \times (2) \times (1.3) \times (25)^3$ .... **(ලකුණු 01)**
$=$ 8125 W (8120 W 8125 W) .... **(ලකුණු 01)**

(iii) මුළු ජවය = 8125 W + 6000 W

= 14125 W (14120 W – 14125 W) .... (ලකුණු 01)

(iv) 126 kmh^{-1} (35 m s^{-1}) වේගයෙහි පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය ජවය

= $KAdv^3$ = $(0.2) \times (2) \times (1.3) \times (35)^3$

= 22295W (22290 W – 22295 W) .... (ලකුණු 01)

අවශ්‍ය අමතර ජවය = 22295W – 8125 W

= 14170 W (14165 W – 14175 W) .... (ලකුණු 01)

විකල්ප ක්‍රමය : 1

126 kmh^{-1} (35 m s^{-1}) වේගයෙහි පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය අමතර ජවය,

= $(0.2) \times (2) \times (1.3) \times [(35)^3 - (25)^3]$ .... (ලකුණු 01)

= 14170 W (14165 W – 14175 W) .... (ලකුණු 01)

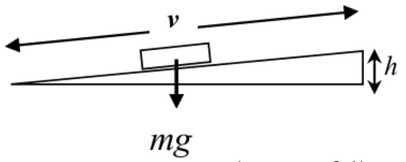
විකල්ප ක්‍රමය : 2

ජවය v^3ට සමානුපාතික වන අතර අනෙකුත් ජව අවශ්‍යතාවයන් නියත වේ. 126 kmh^{-1} (35 m s^{-1}) වේගයෙහි පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය අමතර ජවය,

= $\left[8125\left(\frac{35^3}{25}\right) - 8125\right]$ .... (ලකුණු 01)

= 14170 W (14165 W – 14175 W) .... (ලකුණු 01)

(v) ඒකක කාලයක් තුළ මෝටර් රථය ආනතිය දිගේ v දුරක් ගමන් කරන අතර එම කාලය තුළ සිරස් $h = v \sin 3^0$ උසකට ඔසවා ඇත.



අවශ්‍ය අමතර ජවය = $mgv \sin 3^0$ .... (ලකුණු 01)

= $1200 \times 10 \times 25 \times 0.05$

= 15000 W .... (ලකුණු 01)

විකල්ප ක්‍රමය :

එහි බර නිසා ප්‍රතිරෝධී බලය = $15 \sin 3^0$

අවශ්‍ය අමතර ජවය = $mgv \sin 3^0\ v$ .... (ලකුණු 01)

= $1200 \times 10 \times 25 \times 0.05$

= 15000 W .... (ලකුණු 01)

(c) පෙට්‍රල් ලීටර 1ක් දහනයෙන් ලැබෙන ශක්තියෙන් රෝද කැරකැවීමට භාවිත කළ ශක්ති ප්‍රමාණය $\Big\} = (4 \times 10^7) \times \dfrac{15}{100} = 6 \times 10^6 \text{ J } l^{-1}$

(i) 90 kmh^{-1} වේගය පවත්වා ගැනීමට තත්පරයකට අවශ්‍ය ශක්තිය $\Big\} = 14125 \text{ J s}^{-1}$ $(14120 - 14125) \text{ J s}^{-1}$ [b(iii) වලින්]

පෙට්‍රල් ලීටර 1ක් දහනයෙන් මෝටර් රථය ධාවනය කළ හැකි මුළු කාලය $\Big\} = \dfrac{6 \times 10^6}{14125}$ .... **(ලකුණු 01)**

(නිවැරදි ආදේශයට)

$= 424.8 \text{ s } l^{-1}$

තත්පර 424.8 දී ගමන් කළ දුර $= (25 \times 10^{-3}) \times (424.8)$

ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව $= 10.6 \text{ Km } l^{-1}$ .... **(ලකුණු 01)**

විකල්ප ක්‍රමය :

90 km h^{-1} වේගයෙහි පවත්වා ගැනීමට තත්පරයකට අවශ්‍ය ශක්තිය,

$= 14125 \text{ J s}^{-1}$ $(14120 - 14125) \text{ J s}^{-1}$ [b(iii) වලින්]

1 s යන දුර $= \dfrac{90}{60 \times 60}$ Km වේගය $= \dfrac{90}{60 \times 60} \text{ Kms}^{-1}$

පෙට්‍රල් ලීටර 1ක් මගින් ධාවනය කළ දුර $= \dfrac{6 \times 10^6}{14125} \times \dfrac{90}{60 \times 60}$ .... **(ලකුණු 01)**

(නිවැරදි ආදේශයට)

ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව $= 10.6 \text{ Km } l^{-1}$ .... **(ලකුණු 01)**

(ii) සුළඟට සාපේක්ෂව මෝටර් රථයේ වේගය $= 90 \text{ km h}^{-1} + 36 \text{ km h}^{-1} = 126 \text{ km h}^{-1}$

126 km h^{-1} වේගය පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය මුළු ජවය $\Big\} = 0.2 \times 2 \times 1.3 \times (3.5 \times 10)^2 \times 25 + 6000$

$= (21920 - 21925)$

$= 15925 + 6000$

$= 21925 \text{ W}$ $(21920 - 21925)$ .... **(ලකුණු 01)**

ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව $= \dfrac{10.6}{21925} \times 14125$

$= 6.8 \text{ Km h}^{-1}$ .... **(ලකුණු 01)**

විකල්ප ක්‍රමය :

126 kmh^{-1} (35 m s^{-1}) වේගය පවත්වා ගැනීමට තත්පරයකට අවශ්‍ය ශක්තිය

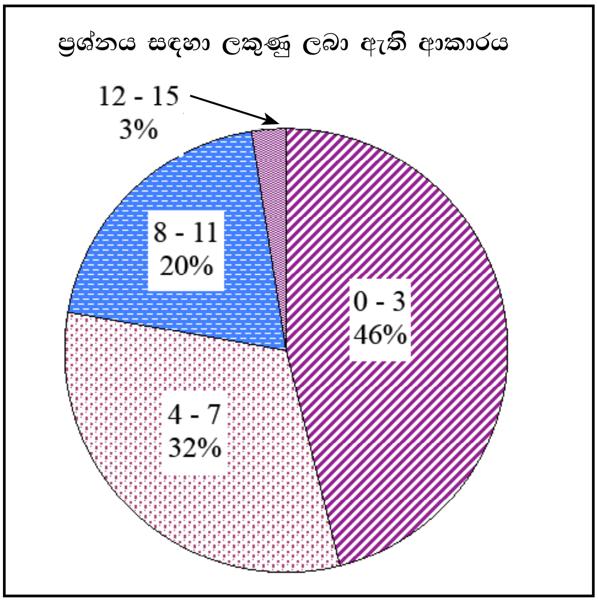
$= [(0.2) \times (2) \times (1.3) \times (35)^2 \times 25] + 6000$

$= 21925 \text{ W}$ .... **(ලකුණු 01)**

ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව $= \dfrac{10.6}{21925} \times 14125$

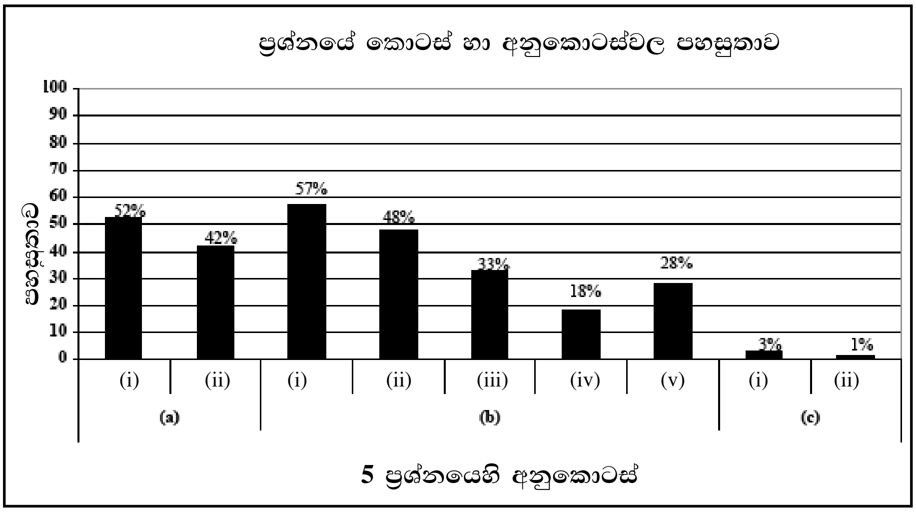
$= 6.8 \text{ Km h}^{-1}$ .... **(ලකුණු 01)**

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



මෙම ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු ලිවීමට උත්සාහ කර ඇත්තේ 66%ක ප්‍රතිශතයකි. ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු සංඛ්‍යාව 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 46% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 32% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 20% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 3% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 12 හෝ ඊට වැඩියෙන් ලබා ගත් පිරිස 3%ක් වන අතර, 46% ක් ලබා තිබුණේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



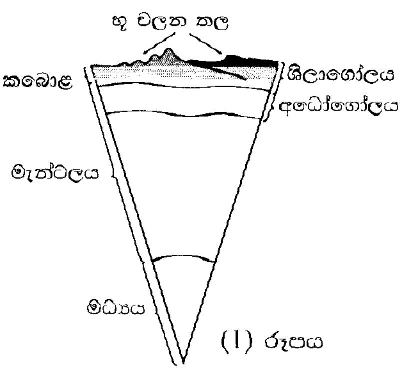
මෙම ප්‍රශ්නයට අනුකොටස් 09ක් ඇත. එයින් අනුකොටස් 4 ක පහසුතා දර්ශක 40% ඉක්මවා තිබුණි. මෙහි (b) (i) කොටස 57% ක වැඩිම පහසුතාවය පෙන්වා ඇත. (c) (i) හා (c) (ii) කොටස්වල 5%ට වඩා අඩු පහසුතා දක්වා ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකයේ රේඛීය ගම්‍යතාව, ගම්‍යතා වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාවය ශක්තිය හා ක්ෂමතාවය පදනම් කරගෙන නිර්මාණය වී ඇත. සිසුන්ගෙන් 66%ක් මෙම ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන තිබිණි. (a) (i) අනුකොටසේ ගම්‍යතා වෙනස් වීම සඳහා ප්‍රකාශනය ලබා ගැනීමට පවා සමත් වී ඇත්තේ ප්‍රශනය තෝරාගත් පිරිසෙන් 52%කි. සාපේක්ෂ චලිතය සැලකීම යන්නට සිසුන් බියපත් වී ඇති බවක් පෙනේ. අමතර ජවය ගණනය කිරීමේ කොටස් වන (b) (ii) හා (b) (iii) කොටස් සඳහා මධ්‍යස්ථ සාධන මට්ටමක් පෙන්වා ඇත.

(c) (i) හා (ii) කොටස්වලින් ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව සෙවීමේ කොටස් සඳහා පිළිතුරු සැපයීමට සිසුන් බොහෝ පිරිසකට අපහසු වී ඇත. ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව යනු කුමක් දැයි පැහැදිලි අවබෝධයක් සිසුන්ට ලබා දිය යුතුය. අවසාන පිළිතුරු සුළු කිරීම හා සුළු කර දශමස්ථාන දෙකකට ඉදිරිපත් කිරීමට තරම් සාධන මට්ටම වැඩිවිය යුතුයි.

6. පහත දී ඇති ඡේදය කියවා ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

භූ කම්පන, පෘථිවිය මත ඇති වන ප්‍රබල ස්වාභාවික සංසිද්ධීන් අතුරින් එකකි. පෘථිවියේ අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය, ලොව වටා සිදු වන ප්‍රධාන භූ කම්පන ක්‍රියාකාරකම් තේරුම් ගැනීමට අවශ්‍ය එක් වැදගත් පරාමිතියකි. පෘථිවියට ඒක කේන්ද්‍රික ප්‍රධාන කොටස් තුනක් ඇති බව සැලකිය හැකි අතර, ඒවා නම් වශයෙන් කබොළ, මැන්ටලය සහ මධ්‍යය වේ[(1) රූපය බලන්න]. ශිලාගෝලය සහ අධෝගෝලය පෘථිවියේ බාහිර ස්තර දෙක වේ. ශිලාගෝලය, භූ චලන තල ලෙස හඳුන්වන ප්‍රධාන දෘඪ ශිලාගෝලීය තල 10 කින් සමන්විත වන අතර, ඒවා අධෝගෝලය මත පාවෙමින් පවතින්නේ යැ'යි සැලකිය හැකි ය.

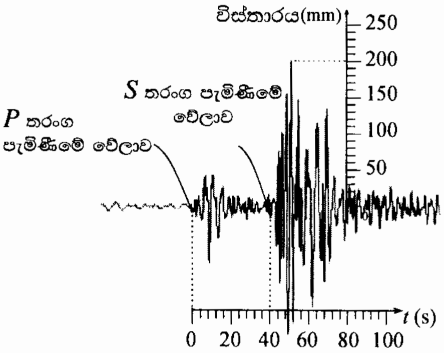


(1) රූපය

මධ්‍යයේ පවතින අධික උෂ්ණත්වය නිසා අධෝගෝලය දෙසට තාප සංක්‍රාමණය සිදු වේ. එමගින් අධෝගෝලය තුළ ඇති වන සංවහන ධාරා, භූ චලන තල සංචලනය වීමට සලස්වයි. භූ චලන තල දෙකක් එකිනෙකට සාපේක්ෂව ගමන් කරන විට, ඝර්ෂණය හේතු කොට ගෙන සමහර අවස්ථාවල දී මෙම තල දෙක ගැටී සිර වේ. මෙය සිදු වන විට ප්‍රත්‍යාස්ථ වික්‍රියා ශක්තිය වර්ධනය වන අතර, අවසානයේ දී එම තල භූ කම්පනයක් සිදු කරමින් සිරවීමෙන් නිදහස් වේ. මෙසේ ගබඩා වූ ශක්තිය, භූ කම්පන තරංග නමින් හඳුන්වන ප්‍රබල තරංග නිපදවමින් නිදහස් වේ. ශක්තිය නිදහස් වූ ලක්ෂ්‍යයේ සිට සෑම දිශාවකට ම මෙම භූ කම්පන තරංග ගමන් කරන අතර එම ලක්ෂ්‍යය භූ කම්පනයේ නාභිය ලෙස හැඳින්වේ. නාභියට කෙළින් ම ඉහළින් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත වූ අනුරූප ලක්ෂ්‍යය භූ කම්පනයේ අපිකේන්ද්‍රය ලෙස හැඳින්වේ.

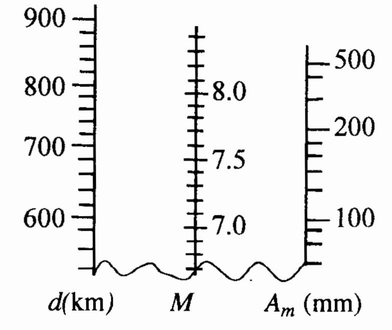
පෘථිවි කබොළ ප්‍රගමන තරංගවල ප්‍රචාරණයට ආධාර කරයි. පෘථිවි කබොළ තුළින් ගමන් කරන තරංග අභ්‍යන්තර තරංග ලෙස හැඳින්වෙන අතර පෘෂ්ඨය මත ගමන් කරන තරංග පෘෂ්ඨීය තරංග ලෙස හැඳින්වේ. අභ්‍යන්තර තරංග P (ප්‍රාථමික) තරංග සහ S (ද්විතීයික) තරංග වලින් සමන්විත වේ. P තරංග අන්වායාම වන අතර S තරංග තිර්යක් වේ. ඕනෑම ඝන හෝ තරල ද්‍රව්‍යයක් සම්පීඩනයට ලක් කළ හැකි නිසා P තරංගවලට ඕනෑම වර්ගයේ ද්‍රව්‍යයක් තුළින් ගමන් කළ හැකි ය. නමුත්, විරූපණ බලය මත රඳා පවතින S තරංග තරලයක් තුළ නොපවතී. භූ කම්පනයක සිට විශාල දුරවල් හි දී S තරංග නොතිබීම පෘථිවිය තුළ ද්‍රව ප්‍රදේශයක් ද පවතින බවට වූ මුල් ම ඇඟවීමයි. දෙන ලද ස්ථානයකට, භූ කම්පනයක P තරංග, S සහ පෘෂ්ඨීය තරංගවලට පෙර පැමිණේ.

භූ කම්පන දත්ත සටහන් කිරීමේ මධ්‍යස්ථාන විශාල සංඛ්‍යාවක් ලොව පුරා ඇත. එවැනි මධ්‍යස්ථානයක සිට අපිකේන්ද්‍රයට දුර d සෙවීම පිණිස කෙනෙකු P සහ S තරංග, මධ්‍යස්ථානය වෙත පැමිණීමේ වේලාවන්හි වෙනස Δt මැනිය යුතු ය. [(2) රූපය බලන්න]. d දුර, $d = \left[\dfrac{v_P v_S}{v_P - v_S}\right]\Delta t$ මගින් ලබා දෙන අතර මෙහි v_P සහ v_S යනු පිළිවෙළින් P සහ S තරංගවල වේගයන් ය. මධ්‍යස්ථාන අවම වශයෙන් තුනකින්වත් ලබා ගත් d අගයයන් භාවිතයෙන් අපිකේන්ද්‍රයේ පිහිටීම සොයා ගත හැකි ය. මනින ලද දුරවල්වලට (d අගයයන්) අනුරූප අරයයන් සහිත වෘත්ත තුනක් ඇඳීමෙන් සහ වෘත්තවල පොදු ඡේදන ලක්ෂ්‍යය භාවිත කිරීමෙන් (ත්‍රිකෝණිකරණය) කෙනෙකුට අපිකේන්ද්‍රයේ පිහිටීම සොයා ගත හැකි ය.



(2) රූපය

රිච්ටර් පරිමාණය භූ කම්පනයක ප්‍රබලතාවය නිමානය කිරීමට භාවිත කරන වඩාත් පිළිගත් ක්‍රමවේදය වේ. මධ්‍යස්ථානයේ සිට අපිකේන්ද්‍රයට ඇති දුර d සහ මධ්‍යස්ථානයේ සටහන් වී ඇති භූ කම්පන තරංගවල **උපරිම** විස්තාරය A_m භාවිතයෙන් භූ කම්පනයේ M රිච්ටර් පරිමාණ විශාලත්වය නිමානය කිරීම සඳහා (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති සරල විධිලේඛය යොදා ගත හැකි ය. භූ කම්පනයක M විශාලත්වය, $\log_{10}E = 4.4 + 1.5M$ යන සමීකරණය මගින්, පිට කළ E ශක්තියට (ජූල් වලින්) සම්බන්ධ වේ.



(3) රූපය

(a) පෘථිවි අභ්‍යන්තරයේ ප්‍රධාන කොටස් **තුන** මොනවා ද?

(b) භූ චලන තල අඛණ්ඩව චලිත වන්නේ ඇයි දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(c) භූ කම්පනයක නාභිය සහ අපිකේන්ද්‍රය අතර සම්බන්ධය කුමක් ද?

(d) P තරංගවලට පෘථිවියේ ඕනෑම කොටසක් හරහා ගමන් කළ හැකි නමුත් S තරංගවලට ගමන් කළ හැක්කේ පෘථිවියේ ඝන කොටස් තුළ පමණි. හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(e) තරංග ප්‍රචාරණ දිශාව සහ මාධ්‍යයේ අංශුවල කම්පන දිශාව ඊතල මගින් දක්වමින් P සහ S තරංග ප්‍රචාරණය වෙන් වෙන් රූප සටහන් **දෙකක** අඳින්න. ඒවා පැහැදිලි ව නම් කරන්න.

[පොදු ඡේදන ලක්ෂ්‍යයක් සහිත වෘත්ත තුනක් සඳහා ලකුණු 01 යි.]
[නිවැරදි O ලක්ෂ්‍යය සඳහා ලකුණු 01 යි.]

(*f*) පෘථිවි අභ්‍යන්තර ව්‍යුහය තුළ ද්‍රව ප්‍රදේශයක් ඇති බව ඇඟවූ මුල් ම පරීක්ෂණාත්මක නිරීක්ෂණය කුමක් ද?

(*g*) භූ කම්පන විද්‍යාවේ දී භාවිත කරන ත්‍රිකෝණිකරණ ක්‍රමය සුදුසු රූප සටහනක් මගින් විදහා දක්වන්න. අපිකේන්ද්‍රයේ පිහිටීම O ලක්ෂ්‍යය ලෙස ද අනුරූප මධ්‍යස්ථානවල පිහිටීම් S_1, S_2 සහ S_3 ලෙස ද පැහැදිලි ව ඔබේ රූප සටහනේ ලකුණු කරන්න.

(*h*) ඉහත (2) රූපයේ ප්‍රස්තාරය මෑතක දී නේපාලයේ සිදු වූ භූ කම්පනයට අදාළ ව එක්තරා මධ්‍යස්ථානයක් මගින් ලබා ගත් භූ කම්පන සටහනක් නම්, මෙම මධ්‍යස්ථානය සඳහා Δt හි අගය තත්පරවලින් සොයා, d හි අගය කිලෝමීටරවලින් ගණනය කරන්න. $v_P = 5\ \text{km s}^{-1}$ සහ $v_S = 4\ \text{km s}^{-1}$ ලෙස ගන්න.

(*i*) ඉහත (3) රූපයේ ඇති විධිලේඛය භාවිත කර, ඉහත (*h*) හි සඳහන් කළ භූ කම්පනයේ M රිච්ටර් පරිමාණ විශාලත්වය නිමානය කරන්න.

ඉඟිය: d සහ A_m අගයයන් නිවැරදි අක්ෂ මත ලකුණු කරන්න. ලක්ෂ්‍ය දෙක (d සහ A_m) යා කරන රේඛාව ඇඳ M අක්ෂය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ අගය කියවන්න. විධිලේඛය ඔබගේ උත්තර පත්‍රයට පිටපත් කිරීම **අවශ්‍ය නොවේ**.

(*j*) නේපාලයේ සිදු වූ භූ කම්පනය මගින් පිට කළ E_N සම්පූර්ණ ශක්තිය ජූල් වලින් ගණනය කරන්න.

(*k*) 2004 දී සුමාත්‍රාවල සිදු වූ භූ කම්පනය සඳහා $M = 9.1$ සහ පිට කළ සම්පූර්ණ ශක්තිය E_S නම්, $\frac{E_S}{E_N}$ අනුපාතය ගණනය කරන්න. $10^{1.8} = 63$ ලෙස ගන්න.

(a) කබොල, මැන්ටලය සහ මධ්‍යය (කොටස් තුනම නිවැරදි වි යුතුය.) .... (ලකුණු 01)

(b) අධෝගෝලය තුළ ඇති සංවහන ධාරා නිසා .... (ලකුණු 01)

(c) නාභියට කෙළින්ම ඉහළින් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත වූ ලක්ෂ්‍යය භූ කම්පනයේ අපිකේන්ද්‍රය වේ. (ලකුණු 01)

(d) P තරංග සම්පීඩන තරංග වන අතර ඒවාට පෘථිවියේ ඕනෑම කොටසක් හරහා (ඝන හෝ තරල) ගමන් කළ හැකිය. නමුත් S තරංග තලයක් තුළ නොපවතින විරූපණ බල මත රඳා පවතී. .... (ලකුණු 01)

(e) P තරංග

....(ලකුණු 01)

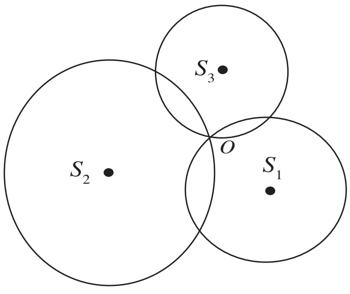
S තරංග

....(ලකුණු 01)

(මාධ්‍යයේ අංශුවල කම්පන ආකාරය ඊතල දෙකක් මගින් දැක්විය යුතු අතර අඩුම තරමින් එක් රූපසටහනක්වත් පැහැදිලිව නම් කළ යුතුයි.)

(f) භූ කම්පනයක සිට විශාල දුරවල්වලදී භූ කම්පන සටහනේ S තරංග නොතිබීම/ සටහන් නොවීම ....(ලකුණු 01)

(g)



....(ලකුණු 02)

[පොදු ඡේදන ලක්ෂ්‍යයක් සහිත වෘත්ත තුනක් සඳහා ලකුණු 01 යි.]
[නිවැරදි O ලක්ෂ්‍යය සඳහා ලකුණු 01 යි.]

මධ්‍යස්ථාන *O* ලක්ෂ්‍යයේ ඕනෑම පැත්තක පිහිටිය හැකිය. සම්පූර්ණ වෘත්ත ඇඳීම අනවශ්‍යයයි.)

(h) $\Delta t = 40\ \text{s}$ .... **(ලකුණු 01)**

$$d = \left[\frac{5\ \text{km s}^{-1} \times 4\ \text{km s}^{-1}}{5\ \text{km s}^{-1} - 4\ \text{km s}^{-1}}\right] 40\ \text{s}$$

$= 800\ \text{km}$ (හෝ 8×10^{5}) .... **(ලකුණු 01)**

(i) $M = 7.9$ .... **(ලකුණු 01)**

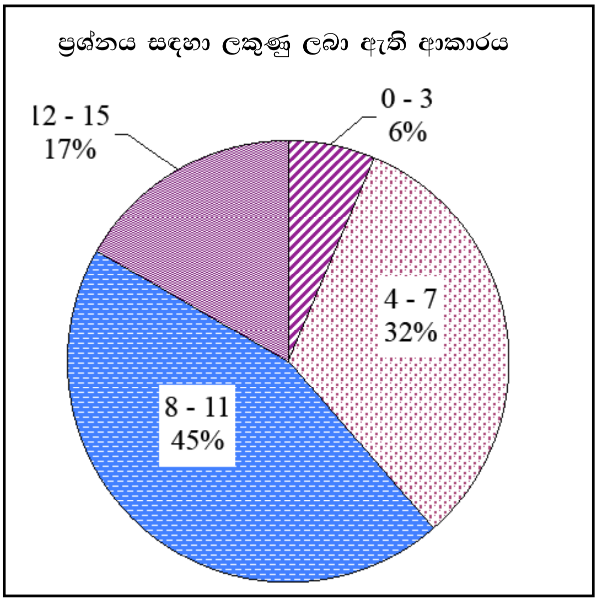
(j) $log\, E = 4.4 + 1.5\ (7.9)$ (M සඳහා ආදේශයට)

$E = 1.8 \times 10^{16} J\ (1.78 - 1.80) \times 10^{16} J$ .... **(ලකුණු 01)**

(k) $log \left(\frac{E_S}{E_N}\right) = 1.5\ (9.1 - 7.9)$ .... **(ලකුණු 01)**

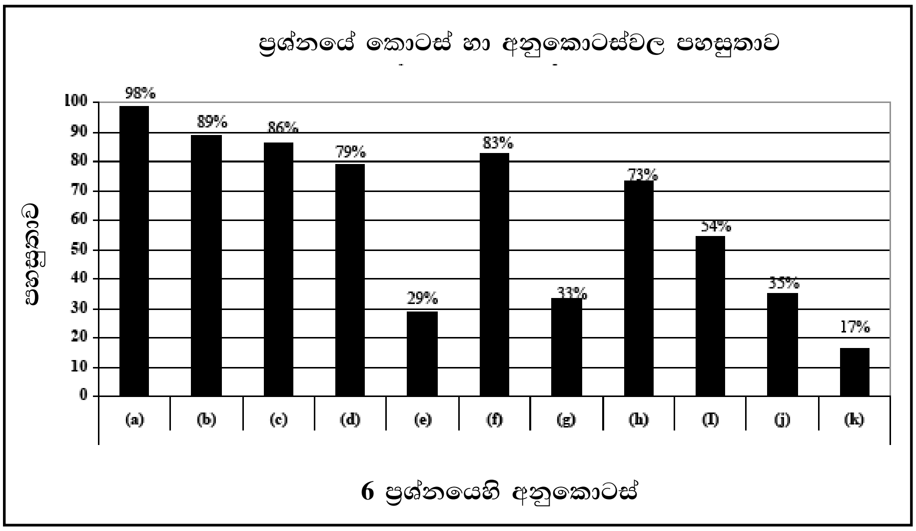
$\left(\frac{E_S}{E_N}\right) = 10^{1.8} = 63$ .... **(ලකුණු 01)**

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



හයවන ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ 88%ක් පමණි. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු ප්‍රමාණය 15කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 6% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 32% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 45% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 17% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 ට වඩා ලබා ගත් අයදුම්කරුවන් 17%කි.



මෙම ප්‍රශ්නයට අනුකොටස් 11 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 7 ක පහසුතා 50% ට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (k) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 17% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 98% කි.

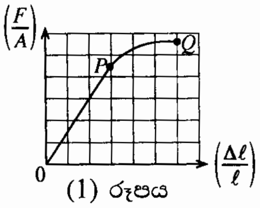
සිසුන්ගෙන් 88%ක් පමණ ඉහළ ප්‍රතිශතයක් තෝරාගෙන තිබූ මෙම ප්‍රශ්නය කම්පන හා තරංග ඒකකයේ භූකම්පන තරංග පදනම් කොටගෙන නිර්මාණය කර ඇත. මෙහි වැඩිම පහසුතාවය (a), (b), (c), (f) අනුකොටස් සඳහා 83%ට වැඩිවේ. (d) කොටස සඳහා පහසුතාවය 79%කි. දී ඇති ඡේදයේ අන්තර්ගත වූ කරුණු නිවැරදිව අවබෝධ කර ගැනීමේ වැදගත්කම පිළිබඳ සිසුන් දැනුවත් වීම අවශ්‍ය විය යුතු බව කිව හැක.

අඩුම සාධන මට්ටමක් පැවතියේ, (k) කොටසට වේ. එය 17%කි. ලඝුගණක භාවිතය හා දර්ශක සුළු කිරීම පිළිබඳ සරල දැනුම සිසුන්ට ප්‍රගුණ කරවූයේ නම් සාධන මට්ටම ඉහළට නැංවිය හැකිවේ.

(g) අනුකොටස සඳහා සාධන මට්ටම 33% පවතී. ඡේදය තුළ මැනවින් සඳහන් වූ දෙයක් උකහා ගැනීමට සිසුන්ට හැකියාව නොමැතිකම මෙයට හේතුවකි. වාර පරීක්ෂණවලදී වුවද සිසුන් ඡේද කියවා තොරතුරු උකහා ගැනීමට යොමු කරවීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

7. (*a*) මිනිස් සිරුරේ අස්ථියක දිග එහි පළලට වඩා වැඩි නම්, එය 'දිගු අස්ථියක්' ලෙස වර්ගීකරණය කරනු ලැබේ.

එක්තරා 'දිගු අස්ථියක්' සඳහා $\left(\frac{F}{A}\right)$ ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය $-\left(\frac{\Delta \ell}{\ell}\right)$ විකිරියාව වක්‍රය (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙහි සියලු ම සංකේත සඳහා ඒවායේ සුපුරුදු තේරුම ඇත.



(1) රූපය

(i) පෙන්වා ඇති (1) රූපයේ වක්‍රය මත සලකුණු කොට ඇති P සහ Q ලක්ෂ්‍ය හඳුන්වන්න.

(ii) 'දිගු අස්ථිය', හරස්කඩ වර්ගඵලය $3 \times 10^{-4}\ \mathrm{m}^2$ වූ ඒකාකාර දණ්ඩක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න. 4.5×10^3 N විශාලත්වයකින් යුත් ආතන්‍ය බලයක් යෙදුවේ නම්, අස්ථිය මත ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය ගණනය කරන්න.

(iii) 'දිගු අස්ථියෙහි' යං මාපාංකය $1.5 \times 10^{10}\ \mathrm{N\,m^{-2}}$ නම්, අස්ථියෙහි ආතන්‍ය විකිරියාව ගණනය කරන්න.

(iv) 'දිගු අස්ථියෙහි' මුල් දිග 25 cm ක් වූයේ නම්, ආතන්‍ය බලය යෙදූ විට එහි දිග කොපමණ ද?

(*b*) මිනිස් සිරුරේ ඇති දිගු අස්ථිවලින් එකක් වන කළවා අස්ථියෙහි ආතතිය සහ සම්පීඩනය යටතේ ලබා ගත් ප්‍රත්‍යාස්ථතා ලාක්ෂණික පහත වගුවේ පෙන්වයි.

ප්‍රත්‍යාස්ථතා ලාක්ෂණික	ආතන්‍ය අගය	සම්පීඩක අගය
යං මාපාංකය	$1.60 \times 10^{10}\ \mathrm{N\,m^{-2}}$	$1.00 \times 10^{10}\ \mathrm{N\,m^{-2}}$
භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප ප්‍රත්‍යාබලය	$1.20 \times 10^{8}\ \mathrm{N\,m^{-2}}$	$1.65 \times 10^{8}\ \mathrm{N\,m^{-2}}$
භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප විකිරියාව	1.50×10^{-2}	1.75×10^{-2}

(i) කළවා අස්ථියක් සඳහා ඉහත වගුවේ දී ඇති අගයයන් භාවිත කරමින්, එක ම ප්‍රත්‍යාබල සඳහා සම්පීඩක විකිරියාව, ආතන්‍ය විකිරියාව මෙන් 1.6 බව පෙන්වන්න.

(ii) කළවා අස්ථිය බිඳීමට වඩාත් ම නැඹුරු වන්නේ කුමන (ආතති හෝ සම්පීඩන) තත්ත්වය යටතේ ද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කිරීමට ඉහත වගුවේ දී ඇති අගයයන් භාවිත කරන්න.

(*c*) පුද්ගලයෙක් එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටින විට පුද්ගලයාගේ සම්පූර්ණ බර, පාදය මත සම්පීඩක බලයක් ඇති කරයි. ඇවිදිමින් සිටින පුද්ගලයකුගේ 75 kg ක සම්පූර්ණ ශරීර ස්කන්ධය එක් කළවා අස්ථියක් මගින් දරා සිටින අවස්ථාවක් සලකන්න. කළවා අස්ථිය අභ්‍යන්තර කුහරයකින් යුත් ඝන බිත්ති සහිත ඒකාකාර හරස්කඩක් ඇති සිලින්ඩරයක් ලෙස සලකන්න. එහි බාහිර සහ අභ්‍යන්තර අරයයන් පිළිවෙළින් 1.5 cm සහ 0.5 cm වේ. පහත ගණනය කිරීම් සඳහා ඉහත වගුවේ දී ඇති අගයයන් භාවිත කරන්න.

(i) මෙම පුද්ගලයා එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටින විට ඔහුගේ කළවා අස්ථියට යෙදෙන සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලය සොයන්න. (π හි අගය 3 ලෙස ගන්න)

(ii) ඉහත (*c*)(i) අවස්ථාවට අනුරූප විකිරියාව සොයන්න.

(iii) මනුෂ්‍යයෙකුට සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ අපහසුවකින් තොරව එක් පාදයකින් සිටගැනීමට නම්, කළවා අස්ථිය මත විකිරියාව ඉහත වගුවේ දක්වා ඇති විකිරියාවේ අගයෙන් 1%ට වඩා අඩු විය යුතු ය. එනයින්, ඉහත සඳහන් කළ පුද්ගලයා එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටින විට ඔහුට අපහසුවක් **නොදැනෙන** බව පෙන්වන්න.

(iv) සාමාන්‍ය පුද්ගලයකු හා සංසන්දනය කළ විට, සියලු ම අස්ථි ද සමග ශරීරයේ සියලු ම මාන දෙගුණ වූ පුද්ගලයකු සලකන්න. එවැනි පුද්ගලයකුගේ ස්කන්ධය 600 kg ලෙස සලකමු. ප්‍රමාණයෙන් විශාල වූ පුද්ගලයා දැන් එක් පාදයක් මත සිටගෙන සිටී නම්, ඔහුට අපහසුවක් දැනේ ද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න. මෙම අවස්ථාව සඳහා ඉහත වගුවේ දී ඇති ප්‍රත්‍යාස්ථතා ලාක්ෂණික නොවෙනස් ව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

(a) (i) P - සමානුපාතික සීමාව .... **(ලකුණු 01)**

(සමානුපාතික ලක්ෂ්‍යය/ ප්‍රත්‍යාස්ථතා සීමාව ට ලකුණු නොමැත.)

Q - භේදන ලක්ෂ්‍යය හෝ බිඳුම් ලක්ෂ්‍යය .... **(ලකුණු 01)**

(ii) ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය $= \dfrac{F}{A} \quad = \dfrac{4.5 \times 10^{3}}{3 \times 10^{-4}}$

$= 1.5 \times 10^{7}\ \mathrm{Nm^{-2}}$ .... **(ලකුණු 01)**

(iii) ආතන්‍ය වික්‍රියාව $= \left(\frac{\Delta l}{l}\right) = \left(\frac{F/A}{E}\right) = \frac{1.5 \times 10^{7}}{1.5 \times 10^{10}}$

$= 10^{-3} = 0.001$ .... **(ලකුණු 01)**

(iv) නව දිග $= l^{2} = (l + \Delta l) = \left(l + \frac{\Delta l}{l}\right) = l\,(1 + 0.001)$

$=$ 0.25025 m හෝ 25.025 cm .... **(ලකුණු 01)**

(පිළිතුර cm වලින් ප්‍රකාශ කර ඇත්නම් ඒකක තිබීම අනිවාර්ය වේ.)

(b) (i) $\frac{\left(\frac{\Delta l}{l}\right) \text{ සම්පීඩක}}{\left(\frac{\Delta l}{l}\right) \text{ ආතන්‍ය}} = \frac{E \text{ ආතන්‍ය}}{E \text{ සම්පීඩක}} = \frac{1.6 \times 10^{10}}{1.6 \times 10^{10}}$ ....**(ලකුණු 01)**

$= 1.6$ (නිවැරදි ප්‍රකාශනය සඳහා)

(ii) පිළිතුර : ආතති තත්ත්වය යටතේ
සාධාරණීකරණය - භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප ප්‍රත්‍යාබලය,
සම්පීඩන තත්ත්ව යටතේ $(1.65 \times 10^{8}\,\text{Nm}^{-2})$ > ආතති තත්ත්වය යටතේ $(1.20 \times 10^{8}\,\text{Nm}^{-2})$

හෝ

සාධාරණීකරණය - භේදක ලක්ෂ්‍යයට අනුරූප වික්‍රියාව,
සම්පීඩන තත්ත්ව යටතේ (1.75×10^{-2}) > ආතති තත්ත්වය යටතේ (1.50×10^{-2})
(පිළිතුර සහ සාධාරණීකරණයන්ගෙන් එකක් නිවැරදි නම්) .... **(ලකුණු 01)**

(c) (i) සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලය $= \frac{75 \times 10}{\pi(1.5^{2} - 0.5^{2}) \times 10^{-4}}$ .... **(ලකුණු 01)**

$= 1.25 \times 10^{6}\,\text{Nm}^{-2}$ .... **(ලකුණු 01)**

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර $1.19 \times 10^{6}\,\text{Nm}^{-2}$ වේ.)

(ii) සම්පීඩක වික්‍රියාව $= \left(\frac{\Delta l}{l}\right) = \frac{1.25 \times 10^{6}}{1.0 \times 10^{10}}$

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

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර 1.19×10^{-4} වේ.)

(iii) උපරිම වික්‍රියාවෙන් 1% ක් $= 1.75 \times 10^{-2} \times 0.01 = 1.75 \times 10^{-2}$ .... **(ලකුණු 01)**

ඉහත (ii) $\left(\frac{\Delta l}{l}\right)$ කොටසෙහි අගය $(1.25 \times 10^{-4}) <$ උපරිම වික්‍රියාවෙන් 1%ක් (1.75×10^{-2})

.... **(ලකුණු 01)**

(ඉහත (ii) කොටසෙහි අවසාන පිළිතුර වැරදි නම් මෙම ලකුණ ප්‍රදානය **නොකරන්න.**)

(iv) ප්‍රමාණයෙන් විශාල වූ පුද්ගලයා මත සම්පීඩක වික්‍රියාව

$$\left(\frac{\Delta l}{l}\right)_{new} = \left[\frac{600 \times 10}{4\pi\,(1.5^2 - 0.5^2) \times 10^{-4}} \Big/ 1 \times 10^{10}\right]$$ .... **(ලකුණු 01)**

$$= 2\left[\frac{75 \times 10}{4\pi\,(1.5^2 - 0.5^2) \times 10^{-4}} \Big/ 1 \times 10^{10}\right]$$

$$= 2.5 \times 10^{-4}$$ .... **(ලකුණු 01)**

(π හි අගය 3.14 ලෙස ගෙන ඇත්නම් පිළිතුර 2.38×10^{-4} වේ.)

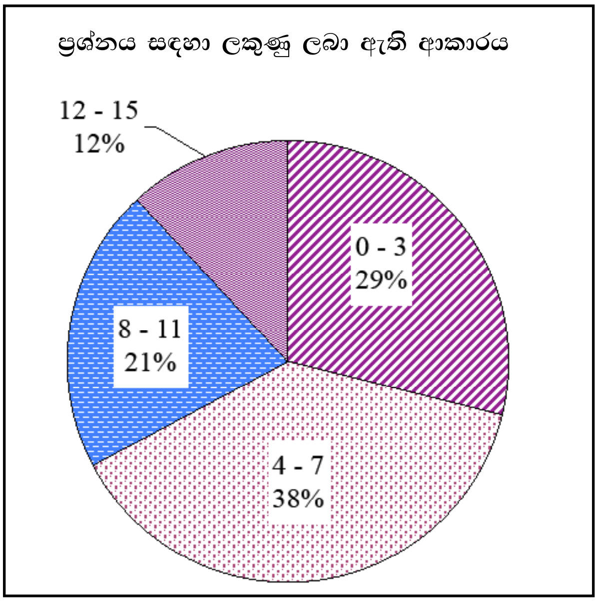
$\left(\frac{\Delta l}{l}\right)_{new}$ හි අගය $(2.5 \times 10^{-4}) >$ උපරිම වික්‍රියාවෙන් 1%ක් (1.75×10^{-4})

$\therefore$ අපහසුවක් දැනේ.

(පිළිතුර සහ සාධාරණීකරණය යන **දෙකම** නිවැරදි නම්) .... **(ලකුණු 01)**

(ඉහත (iv) කොටසෙහි අවසාන පිළිතුර වැරදි නම් මෙම ලකුණ ප්‍රදානය **නොකරන්න.**)

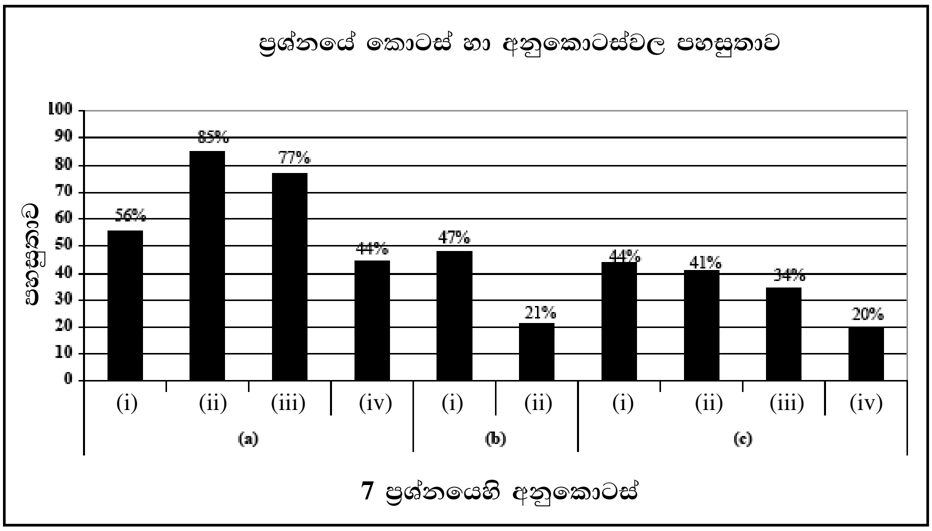
7 වන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ සමස්ත නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා :



මෙම තෝරාගත් ප්‍රශ්න අතරින් 72%ට ඉහළ තෝරා ගැනීම මෙම ප්‍රශ්නයට ලැබී තිබිණි. මේ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.

ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 29% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 38% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 21% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 12% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

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



මෙම ප්‍රශ්නයට අනුකොටස් 10 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 7 ක පහසුතා 40% ට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (c) (iv) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 20% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a) (ii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 85% කි.

නියැදියේ සිසුන් අතරින් 72%ක් තෝරාගෙන තිබුණේ "පදාර්ථයේ ගුණ" ඒකකයට අයත් "ප්‍රත්‍යස්ථතාව" කොටස සම්බන්ධව අසා ඇති ප්‍රශ්නයයි. එහි වැඩිම පහසුතාව 85%ක් (a)(ii) කොටස සඳහා ලබාගෙන තිබුණි. (a)(i) කොටසෙහි පහසුතාව 56%කි. සිද්ධාන්ත පිළිබඳ ස්මරණය සාර්ථක වූයේ නම් පහසුතාව මීට වඩා වැඩි විය හැකිව තිබුණි. (a)(iii) හි පහසුතාව 77%ක් වේ. (a)(ii) හි පහසුතාව වැඩිවීම මෙම (a)(iii) හි පහසුතාව වැඩිවීමට ඉවහල් වී තිබුණි. (a)(iv) හි පහසුතාව 44%කට අඩුවීමට හේතුව ආතන්‍ය බලය යෙදූ විට නව දිග මුල් දිගට විතතිය එකතු වීමෙන් ලැබෙන බව සාධනය නොවීමයි.

එකම ප්‍රත්‍යාබලය සඳහා සම්පීඩන වික්‍රියාව සහ ආතන්‍ය වික්‍රියාව අතර අනුපාතය අනුරූප යං මාපාංකවල ප්‍රතිලෝමයන්ට සමානුපාතික බව සාධනය නොවීම පහසුතාව 47%ක් වීමට හේතුවේ. (b)(ii) ප්‍රශ්නයේ අසා තිබූ තාර්කික තත්ත්වය අවබෝධ කර ගැනීමේ සාධන මට්ටම අඩුවීම නිසා පහසුතාව 21% තරම් විය.

(c)(i) හා (c)(ii) හි පපහසුතාව පිළිවෙළින් 44% හා 41% වූයේ කුහර සිලින්ඩරයේ වර්ගඵලය ලබාගැනීමේදී යොදාගත් සමීකරණය හා සුළු කිරීම් පිළිබඳ සාධන මට්ටම අඩුවීමයි.

(c)(iii) හි ඉහත කොටස්වල සාධනය මත මෙම කොටසට පිළිතුරු ලබා ගැනීමේ අවස්ථාව තිබූ බැවින් එය නිසියාකාරව නොහැසිරීම නිසා පහසුතාව 34% පමණ වේ.

(c)(iv) වගුවේ ඉදිරිපත් කර තිබූ දත්ත නිවැරදිව භාවිත කරමින් නව වික්‍රියාව සොයා ගැනීමේදී නිවැරදි අගය ආදේශය හා සුළු කිරීම්වල දුර්වලතා මත මෙහි පහසුතාව 20% තරම් අඩුවී ඇත.
මෙම ගැටළුව සාපේක්ෂව පහසු එකකි. මීට පෙර ප්‍රශ්න පත්‍ර පරිශීලනය කළේ නම් බොහෝ අනු කොටස්වල පහසුතාව වැඩ කරගත හැකිය තිබුණි.

8. (*a*) අරය a වූ සෘජු දිග සිහින් සිලින්ඩරාකාර සන්නායක A කම්බියක ඒකක දිගකට $+\lambda$ ආරෝපණයක් ඇත. කම්බිය පොළොවට සාපේක්ෂව ධන විභවයකට සම්බන්ධ කිරීමෙන් මෙය ප්‍රායෝගිකව සිදු කළ හැකි ය.

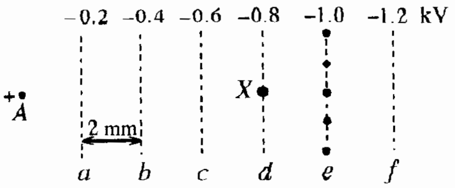
(i) කම්බියට දී ඇති ආරෝපණය භෞතිකව පවතින්නේ කුමන තැනක ද?

(ii) කම්බිය වටා යෝග්‍ය ගවුසීය පෘෂ්ඨයක් සලකමින්, කම්බියේ අක්ෂයෙහි සිට $r(\geq a)$ දුරක දී E විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ තීව්‍රතාවයෙහි විශාලත්වය $E = \dfrac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}$, මගින් දෙන බව පෙන්වන්න. මෙහි ε_0 යනු, නිදහස් අවකාශයෙහි පාරවේද්‍යතාව වේ.

(iii) කම්බියෙහි හරස්කඩක් ඇඳ, එය වටා සමවිභව රේඛා අඳින්න.

(iv) $a = 10\ \mu\text{m}$ සහ $\lambda = 8.1 \times 10^{-8}\ \text{C m}^{-1}$ නම් කම්බියෙහි පෘෂ්ඨය මත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයෙහි විශාලත්වය ගණනය කරන්න. (ε_0 හි අගය $9 \times 10^{-12}\ \text{F m}^{-1}$ හා π හි අගය 3 ලෙස ගන්න)

(v) දැන් මෙම A කම්බිය, කඩදාසි තලයට ලම්බක වූ ද සමතල වූ ද සමවිභව පෘෂ්ඨ සහිත වූ ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඇති ප්‍රදේශයක් ආසන්නයට ගෙන එනු ලැබේ. කම්බියේ අක්ෂය ද කඩදාසියේ තලයට ලම්බක වේ. රූපයේ පෙන්වා ඇති a, b, c, d, e සහ f කඩ ඉරි මගින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ, ඉහත සඳහන් කළ සමවිභව පෘෂ්ඨවල හරස්කඩ කඩදාසියේ තලය මත පෙනෙන ආකාරයයි. මෙම කඩ ඉරි මගින් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයට අනුරූප සමවිභව රේඛා නිරූපණය කරනු ලබන අතර, සමවිභව රේඛාවලට අදාළ විභවයන් ද (kV වලින්), රූපයේ පෙන්වා ඇත. ඕනෑම සමවිභව රේඛා දෙකක් අතර පරතරය 2 mm වේ. මෙම සැකසුමේ A කම්බිය පොළොවට සාපේක්ෂව ධන විභවයකට සම්බන්ධ කර ඇති අතර එය ඇනෝඩයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය.



(1) ඇනෝඩය සහ සමවිභව රේඛා ඔබගේ උත්තර පත්‍රයට පිටපත් කර ගෙන, ඊතී මගින් e සමවිභව රේඛාව මත සලකුණු කර ඇති ස්ථානවල සිට A ඇනෝඩ කම්බිය දක්වා විද්‍යුත් බල රේඛා අඳින්න.

(2) සමවිභව රේඛා දෙකක් අතර E_0 විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ගණනය කරන්න.

(*b*) අධි ශක්ති අංශු සහ ෆෝටෝන අනාවරණය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා සැකැස්මක කොටසක් ඉහත (*a*)(v) කොටසෙහි විස්තර කරන ලද සැකැස්මට සමාන වේ. A ඇනෝඩයෙහි ඒකක දිගකට $+\lambda = 8.1 \times 10^{-8}\ \text{C m}^{-1}$ ආරෝපණයක් සහිත වූ එවැනි සැකැස්මක්, නිෂ්ක්‍රිය වායුවකින් (ආගන්) පිරවූ වායුගෝල පීඩනයෙහි පවතින කුටීරයක ස්ථාපිත කර ඇති බව සිතන්න.

කිසියම් ෆෝටෝනයක් කුටීරයට ඇතුළු වී X හි දී ආගන් පරමාණුවක් සමග ගැටී ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සහ ආගන් අයනයක් ඇති කරන අවස්ථාවක් සලකන්න. මෙවැනි ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලෙස හැඳින්වේ. ආගන් වායුව තුළ එවැනි ඉලෙක්ට්‍රෝන-අයන යුගලයක් නිපදවීමට අවශ්‍ය ශක්තිය 30 eV වේ.

($1\ \text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\ \text{J}$, ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය $e = 1.6 \times 10^{-19}\ \text{C}$)

(i) ඉහත (*a*)(v)(1) හි සඳහන් කළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය නිසා ප්‍රාථමික ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයට ලැබෙන ආරම්භක ත්වරණයේ විශාලත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, e හා E_0 ඇසුරෙන් ලියන්න. මෙහි m හා e යනු පිළිවෙළින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය හා ආරෝපණය වේ.

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝනය සන්තතිකව ත්වරණය නොවී, A ඇනෝඩය දෙසට v_d ප්ලාවිත ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරන්නේ ඇයි දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

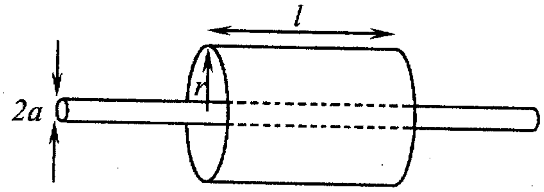
(iii) ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය නිශ්චලතාවයේ සිට ගමන් අරඹා ඉහත (*a*)(v)(1) හි සඳහන් කළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ඔස්සේ ගමන් කරන්නේ යැ'යි සිතමු. ආගන් පරමාණු සමග සිදු වන අනුයාත ගැටුම් දෙකක් අතර ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය ගමන් කරන මධ්‍යන්‍ය දුර $0.5\ \mu\text{m}$ නම්, ගැටුම් දෙකක් අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය නිසා ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි චාලක ශක්තියේ වැඩි වීම eV වලින් ගණනය කර, මෙම ශක්තිය සහිත ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයට තවත් ආගන් පරමාණුවක ගැටීමෙන් තවත් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීමට නොහැකි බව පෙන්වන්න. (ආගන් පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් කිරීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට අවශ්‍ය ශක්තිය 30 eV ලෙස සලකන්න.)

(iv) මෙම ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඇනෝඩයට ආසන්න වූ විට එය ඉහත (*a*) (ii) හි සඳහන් කරන ලද ප්‍රකාශනයෙන් දෙනු ලබන අධි විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක බලපෑමට හසු වේ. මෙම තත්ත්ව යටතේ දී ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය ගැටුම් අතරතුර ඉලෙක්ට්‍රෝන-අයන යුගල ඇති කිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් ශක්තියක් ලබා ගන්නා අතර මෙලෙස නිපදවෙන ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉනික්බිතිව ඇනෝඩයෙහි එකතු වීමට පෙර තවත් ඉලෙක්ට්‍රෝන-අයන යුගල නිපදවයි. මේ ආකාරයට ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මගින් නිපදවන සම්පූර්ණ ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වායුව සඳහා **වර්ධක සාධකය** ලෙස හැඳින්වේ. ඇනෝඩ කම්බිය මගින් ආරෝපණ එක්රැස් කිරීමේ හැකියාව එයට ධාරිතාවයේ ගුණ ඇති බව පෙන්නුම් කරයි. මෙම ධාරිතාව අනාවරකයේ ධාරිතාව ලෙස හඳුන්වයි. ඇනෝඩය මගින් ආරෝපණ එක්රැස් කළ විට මෙම ධාරිත්‍රකය හරහා කුඩා වෝල්ටීයතාවක් උත්පාදනය වේ. අනාවරකයේ ධාරිතාව 5 pF සහ ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝනය මගින් ඇති වූ ද්විතීයික ඉලෙක්ට්‍රෝන නිසා ධාරිත්‍රකය හරහා උත්පාදනය වූ වෝල්ටීයතාව 0.96 mV නම්, ඇනෝඩය මගින් එක්රැස් කළ ආරෝපණය සොයන්න.

(v) එනයින්, වායුව සඳහා වර්ධක සාධකය සොයන්න.

(a) (i) දෙන ලද ආරෝපණ **කම්බියේ පෘෂ්ඨය** මත පිහිටයි. .... **(ලකුණු 01)**

(ii)

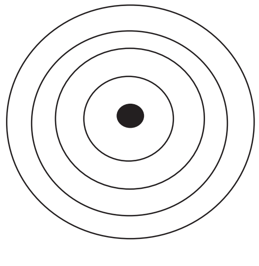


කම්බිය සමග සමාක්ෂ වන සේ අරය r සහ දිග l (හෝ ඒකක දිගක්) වූ සිලින්ඩරාකාර ගවුසීය පෘෂ්ඨයක් ඇඳ තිබීමට .... **(ලකුණු 01)**

$$E \times 2\pi rl = \frac{\lambda l}{\varepsilon_0}$$ .... **(ලකුණු 01)**

$$E = \frac{\lambda}{2\pi \varepsilon_0 r}$$

(iii)



.... **(ලකුණු 01)**

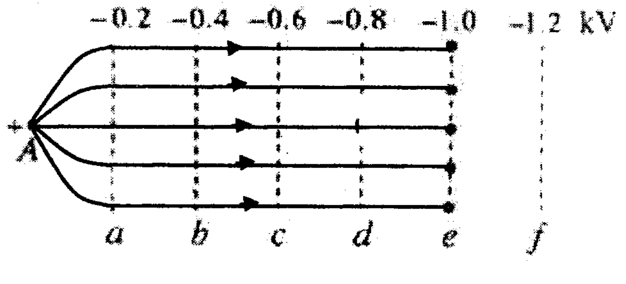
(යටත් පිරිසෙයින් වෘත්ත දෙකක්වත් ඇඳ තිබිය යුතුයි.)

(iv) $E = \frac{\lambda}{2\pi \varepsilon_0 r}$, භාවිතයෙන්

$r = a$, වන විට $E = \frac{\lambda}{2\pi a\varepsilon_0} = \frac{8.1 \times 10^{-8}}{2 \times 3 \times (10 \times 10^{-6}) \times (9 \times 10^{-12})}$

$= 1.5 \times 10^{8}\ Vm^{-1}$ .... **(ලකුණු 01)**

(v) (1)



($a - e$ කලාපය තුළ සමාන්තර බල රේඛා) .... **(ලකුණු 01)**

(අවම වශයෙන් බල රේඛා **තුනක් වත්** A කම්බිය දෙසට අභිසාරීවන ලෙස ඇඳිය යුතුයි.) .... **(ලකුණු 01)**

(2) $E_0 = \frac{\Delta V}{\Delta d} = \frac{0.2 \times 10^3}{2 \times 10^{-3}}$

$= 10^5 \text{ Vm}^{-1}$ .... **(ලකුණු 01)**

(b) (i) $eE_0 = ma$

$a = \frac{eE_0}{m}$ .... **(ලකුණු 01)**

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝන ආගන් පරමාණු සමග ගැටුම් ඇති කරන අතර එමගින් ඒවායේ චාලක ශක්තිය හානි වේ. .... **(ලකුණු 01)**

(iii) අනුයාත ගැටුම් දෙකක් අතර ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ චාලක ශක්තියේ වැඩිවීම

= s දුරක් තුළදී විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝනය මත කරන ලද කාර්යය

$= eE_0 s$

$= (1.6 \times 10^{-19}) \times (10^5) \times (0.5 \times 10^{-6})$ .... **(ලකුණු 01)**

$= \frac{8 \times 10^{-21}}{1.6 \times 10^{-19}}$ eV

$= 0.05$ eV .... **(ලකුණු 01)**

$0.05 \text{ eV} < 30\ 5 \text{ eV}$

විකල්ප ක්‍රමය :

$= eE_0 s = e \times (10^5) \quad (0.5 \times 10^{-6})$ V .... (ලකුණු **01)**

$= 0.05$ eV .... **(ලකුණු 01)**

(iv) $Q = CV$ .... **(ලකුණු 01)**

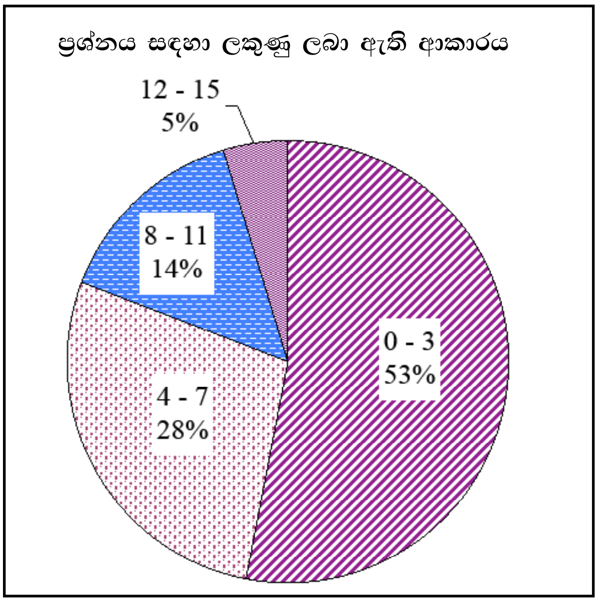
$= (5 \times 10^{-12}) \times (0.96 \times 10^{-3})$

$= 4.8 \times 10^{-15}$ C .... **(ලකුණු 01)**

(v) වර්ධක සාධකය $= \frac{4.8 \times 10^{-15}}{1.6 \times 10^{-19}}$

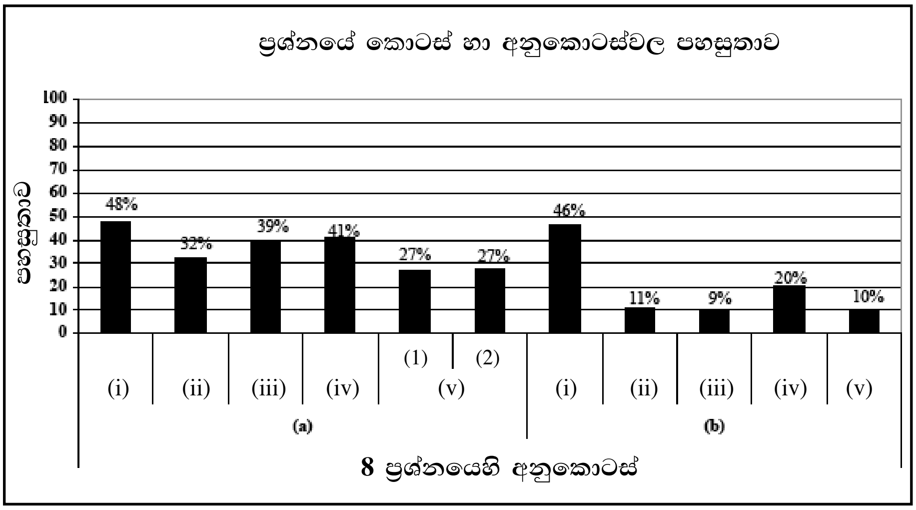
$= 3 \times 10^4$ .... **(ලකුණු 01)**

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



මෙම ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ අයදුම්කරුවන්ගෙන් 25.% කි. ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු සංඛ්‍යාව 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 53% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 28% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 14% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 5% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 12 හෝ ඊට වැඩියෙන් ලබා ගත් පිරිස 5% ක් වේ. ලකුණු 03 හෝ ඊට අඩුවෙන් ලකුණු ලබා ඇති පිරිස 53% කි.

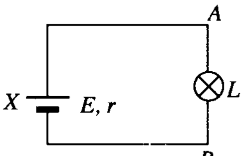


මෙම ප්‍රශ්නයට අනුකොටස් 11 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 3 ක පහසුතා 40% ට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (b) (iii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 9% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a) (i) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 48% කි.

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර පිළිබඳ මූලධර්ම අනුව යොදාගත හැකි අනාවරකයක් පිළිබඳ මෙම ප්‍රශ්නය අනු කොටස් 11කින් සමන්විත වේ. (a) (i) කොටසට 48%ක් ද, (a) (iv) කොටසට 41%ක් ද, (b) (i) කොටසට 46%ක ද පහසුතාවක් පෙන්වා ඇත. වැඩිම පහසුතාවක් ද ඒවා විය. අඩුම පහසුතාව දක්වා ඇත්තේ (b) කොටසට ය. එහි (ii), (iii), (iv) හා (v) කොටස් සඳහා පහසුතාව 20%ට වඩා අඩු විය. (a) (v) කොටස හරිහැටි අවබෝධ කර නොගැනීම පහසුතාව අඩුවීමට හේතු වී තිබේ. (b) (ii) කොටසට පිළිතුරු සැපයීමේ පහසුතාව අඩු වී ඇත්තේ ප්ලාවිත ප්‍රවේගය පිළිබඳ අවබෝධයක් නොමැති බව වේ. (b) (iii) හා (iv) කොටස් ඉතා පහසු වුවත් ප්‍රශ්නය අවබෝධ කර ගැනීමට අපොහොසත් වී ඇති බව පෙනේ. ගවුස් ප්‍රමේය නිවැරදිව යොදා ගැනීමට අපොහොසත් වීම ද මෙහිදී නිරීක්ෂණය විය. එහෙයින් (a) (ii) කොටසෙහි පහසුතාවය 32%ක් විය. (a) (iii) පහසු ප්‍රශ්නයක් වුවද සමවිභව රේඛා පිළිබඳ අවබෝධය මදකම හා ප්‍රශ්නය තේරුම් ගැනීමට අපහසු වීම නිසා එහිදී සාධන මට්ටම අඩු වී ඇත.

9. (A) *(a)* (1) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති පරිපථයේ X යනු වි.ගා.බ. E සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r වූ ඇකියුම්ලේටරයකි.

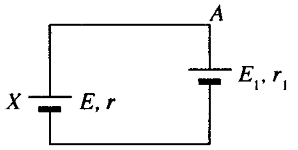
L යනු AB හරහා සම්බන්ධ කර ඇති විදුලි පහනක් වන අතර, පහන හරහා ධාරාව I වේ.



(1) රූපය

(i) විදුලි පහන මගින් පරිභෝජනය කරනු ලබන P ක්ෂමතාව, $P = EI - I^2r$ ලෙස දිය හැකි බව පෙන්වන්න.

(ii) E සහ I සඳහා අර්ථ දැක්වීම් භාවිත කර, EI ගුණිතය ඇකියුම්ලේටරය මගින් උත්පාදනය කරනු ලබන ක්ෂමතාවට සමාන වන්නේ ඇයි දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.



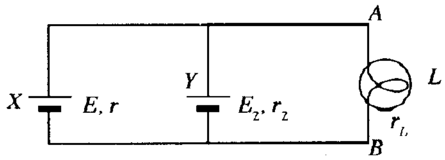
(2) රූපය

(iii) පෙන්වා ඇති (2) රූපයේ පරිදි, දැන් (1) රූපයේ ඇති විදුලි පහන වි. ගා. බ. E_1 සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_1 වූ වෙනත් ඇකියුම්ලේටරයකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කරනු ලැබේ. $E > E_1$ වන අතර පරිපථයේ ධාරාව දැන් I_1 වේ.

(1) $EI_1 - I_1^2r = E_1I_1 + I_1^2r_1$ බව පෙන්වන්න.

(2) ඉහත ප්‍රකාශනයේ EI_1 සහ E_1I_1 ගුණිත භෞතිකව කුමන රාශීන් නිරූපණය කරයි ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(b) ඉහත (2) රූපයේ දී ඇති පරිපථයට සමාන පරිපථයක්, නැවත ආරෝපණය කළ හැකි විසර්ජනය වූ බැටරියක් නැවත ආරෝපණය කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය. මෙම සංදර්භයේ X යනු නියත ක්ෂමතා ප්‍රතිදානයක් ලබා දිය හැකි ප්‍රභවයක් වන අතර, එය බැටරි ආරෝපකය ලෙස හඳුන්වයි. Y මගින් විසර්ජනය වූ බැටරිය නිරූපණය වේ. (3) රූපයේ දක්වා ඇති එවැනි පරිපථයක් සලකන්න.



(3) රූපය

X යනු 12 V බැටරි ආරෝපකයකි. ගණනය කිරීම් සඳහා එය වි.ගා.බ. 12 V වූ ද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $r = 2\,\Omega$ වූ ද නියත ක්ෂමතා ප්‍රභවයක් ලෙස සලකන්න. L යනු බැටරි ආරෝපකය හරහා සම්බන්ධ කර ඇති ප්‍රතිරෝධය $r_L = 2\,\Omega$ වූ දර්ශක පහනකි. ආරෝපණ ක්‍රියාවලියේ **එක්තරා මොහොතක** දී Y බැටරියේ වි. ගා. බ. සහ එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය E_2 සහ r_2 මගින් නිරූපණය කරයි. එම මොහොතේ $r_2 = 1\,\Omega$ සහ Y හරහා ධාරාව 1 A නම්,

(i) එම මොහොතේ දී Y බැටරියේ E_2 වි.ගා.බ. ගණනය කරන්න.

(ii) එම මොහොතේ දී බැටරි ආරෝපකය මගින් උත්පාදනය කරනු ලබන ක්ෂමතාව ද r , r_2 සහ r_L මගින් උත්සර්ජනය කරනු ලබන ක්ෂමතාව ද ගණනය කරන්න.

(iii) එම මොහොතේ දී ආරෝපණ ක්‍රියාවලිය සඳහා ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යොදාගනිමින්, බැටරි ආරෝපකය මගින් උත්පාදනය කළ අමතර ක්ෂමතාවයට සිදු වූයේ කුමක් දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(a) (i) $V_{AB} = E - Ir$

$P = V_{AB}\,I$

(ප්‍රකාශන දෙකම නිවැරදි විය යුතුයි.) .... **(ලකුණු 01)**

$\therefore \quad P = EI - I^2r$

(ii) වි.ගා.බ. E යනු පහල විභවයක ඇති සෘණ ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ සිට ඉහළ විභවක ඇති ධන ඉලෙක්ට්‍රෝඩය දක්වා (අභ්‍යන්තරව) ඒකක (ධන) ආරෝපණයක් (හෝ කූලෝම් එකක්) ගෙන ඒමේදී කරනු ලබන කා යයි. මෙම කාර්යය ප්‍රමාණය ඇකියුම්ලේටරය තුළ ශක්තිය ලෙස ගබඩා වේ. .... **(ලකුණු 01)**

ධාරාව යනු ඒකක කාලයකදී ගලා යන ආරෝපණ ප්‍රමාණයයි.

$\therefore$ ඒකක කාලයකදී ඇකියුම්ලේටරය මගින් උත්පාදනය කරන ශක්තිය

$$= E \times \frac{\text{ආරෝපණය}}{\text{කාලය}} = EI$$

(iii) (1) ක්‍රමය 1 : කිර්ක්හොෆ් නියමය යෙදීමෙන්

$E - E_1 = I_1 (r + r_1)$ .... **(ලකුණු 01)**

$\therefore\ EI_1 - E_1I_1 = I_1^2 (r + r_1)$

හෝ

$EI_1 - I_1^2 r = E_1I_1 + I_1^2 r_1$

ක්‍රමය 2 : X ඇකියුම්ලේටරය සැලකීමෙන්, $V_A - V_B = V_{AB} = E - I_1 r$

වි.ගා.බ. $E_1 - I_1^2 r = E_1I_1 + I_1^2 r_1$

ක්‍රමය 3 : X ඇකියුම්ලේටරය මගින් ලබාදෙන ජවය $EI_1 - I_1^2 r$

වි.ගා.බ. E_1 සහිත ඇකියුම්ලේටරය මගින් පරිභෝජනය කරන ජවය $= E_1I_1$

වි.ගා.බ. E_1 සහිත ඇකියුම්ලේටරයෙහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය මගින් උත්සර්ජනය වන ජවය $= I_1^2 r_1$

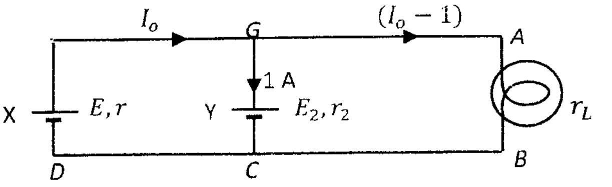
ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යෙදාගෙන තර්ක කිරීමෙන් .... **(ලකුණු 01)**

$\therefore\ EI_1 - I_1^2 r = E_1I_1 + I_1^2 r_1$

(2) E_1 මගින් වි.ගා.බ. E වූ ඇකියුම්ලේටරයෙන් උත්පාදනය කළ ජවය නිරූපණය කරයි.

$E_1 I_1$ මගින් වි.ගා.බ. E_1 වූ දෙවන ඇකියුම්ලේටරයට විරුද්ධව I_1 ධාරාවක් යවන විට ඇකියුම්ලේටරය මගින් කාර්යය කිරීමේ සීඝ්‍රතාව හෝ $E_1 I_1$ මගින් වි.ගා.බ. E_1 වූ ඇකියුම්ලේටරයෙහි ශක්තිය ගබඩා වීමේ සීඝ්‍රතාව නිරූපණය කරයි. .... **(ලකුණු 01)**
(ඉහත (iii) (1) මගින් නිවැරදි පැහැදිලි කිරීම සොයාගත හැකි නම් මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කරන්න.)

(b) (i)



$E = 12\ \text{V},\ r = 2\Omega$
$r_2 = 1\Omega,\ r_L = 2\Omega$

$FGCDF$ පරිපථයට කිර්ක්හොෆ් නියමය යෙදීමෙන්,
$E - E_2 r = Ir + 1 \times r_2$ .... **(ලකුණු 01)**

$12 - E_2 r = 2I_0 + 1$ (නිවැරදි ආදේශයට) .... **(ලකුණු 01)**

$FABCDFGA$ පරිපථයට කිර්ක්හොෆ් නියමය යෙදීමෙන්,
$E = I_0 r + (I_0 - 1) r_L$ .... **(ලකුණු 01)**

$12 = 4I_0 - 2$ (නිවැරදි ආදේශයට) .... **(ලකුණු 01)**

$I_0 = \frac{14}{4}$

$\therefore E_2 = 12 - 1 - 2I_0 = 11 - 2 \times \frac{14}{4}$

Y බැටරියේ වි.ගා.බ. $E_2 = 4$ V .... **(ලකුණු 01)**

(ii) බැටරි ආරෝපනය මගින් උත්පාදනය කරන ජවය $= EI_0 = 12 \times \frac{14}{4}$

$= 42$ W .... **(ලකුණු 01)**

r හි උත්සර්ජනය වන ජවය $= \left(\frac{14}{4}\right)^2 2$

$= 24.5$ W .... **(ලකුණු 01)**

r_2 හි උත්සර්ජනය වන ජවය $= 1 \times 1$

$= 1$ W .... **(ලකුණු 01)**

r_L හි උත්සර්ජනය වන ජවය $= \left(\frac{10}{4}\right)^2 2$

$= 12.5$ W .... **(ලකුණු 01)**

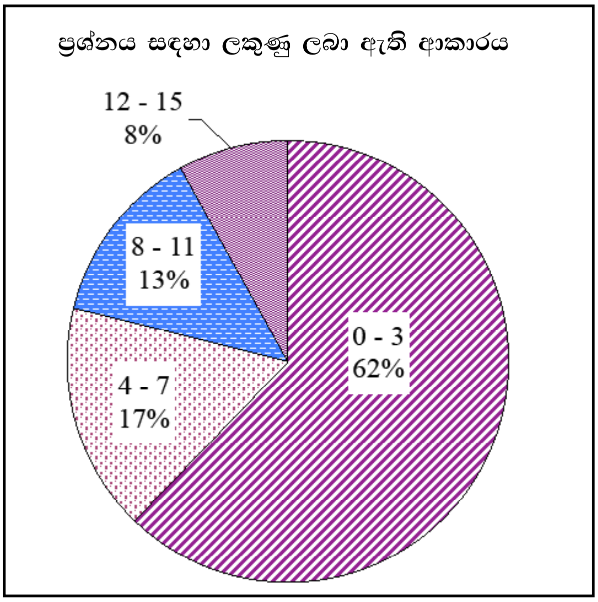
(iii) පරිපථ මූලාවයව මගින් උත්සර්ජනය වූ මුළු ජවය $= 38$ W

උත්පාදනය වන ජවය සම උත්සර්ජනය වන ජවය අතර වෙනස $= 42$ W $- 38$ W

$= 4$ W **(ලකුණු 01)**

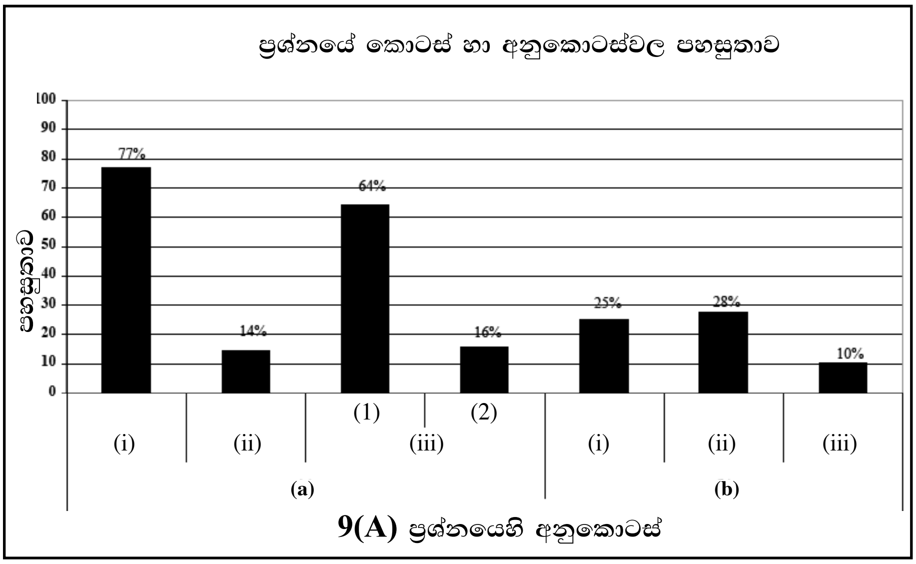
මෙම ජවය වි.ගා.බ. E_2 වන බැටරියේ ගබඩා වෙමින් පවතී. හෝ මෙම ජවය E_2 වි.ගා.බ. වූ බැටරියෙහි වි.ගා.බ. ට විරුද්ධව කාර්ය කිරීමට යෙදවේ. .... **(ලකුණු 01)**

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



9(A) ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ අයදුම්කරුවන්ගෙන් 31% පමණි. ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු සංඛ්‍යාව 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 62% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 17% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 13% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 8% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 12 හෝ ඊට වැඩියෙන් ලබා ගත් පිරිස 8% ක් වන අතර අයදුම්කැරුවන්ගෙන් 62% ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 03 හෝ ඊට අඩුවෙනි.



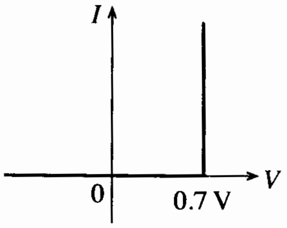
මෙම ප්‍රශ්නයට අනුකොටස් 7 ක් ඇති අතර ඉන් අනුකොටස් 2 ක පහසුතා 60% ට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (b) (iii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 10% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (a) (i) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 77% කි.

මෙම ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ සිසුන්ගෙන් 31% පමණි. වැඩිම පහසුතාවය ඇති අනු කොටස (a) (i) කොටස ය. එය 77%කි. අඩුම පහසුතාව වන 10%, (b) (iii) කොටසට ලැබී තිබුණි. ප්‍රකාශන දෙකම නිවැරදි විය යුතු බැවින් ඇතැම් සිසුන්ට ලකුණු අහිමි විය. P ක්ෂමතාව සඳහා අවසාන ප්‍රකාශනය ගැනීමට අදාළ සිද්ධාන්ත සමීකරණ නිවැරදිව ගොනු කර ගැනීම තර්කානුකූලව සිසුන්ට ඉගැන්වීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

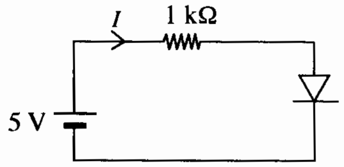
(a)(ii), (a)(iii) යන කොටස්වල සාධන මට්ටම පහල අගයකට පත්වීමට හේතුව සිසුන් විෂය නිර්දේශයට අදාළ පරිශීලන ග්‍රන්ථයන් කෙරෙහි අවධානය යොමු නොකිරීම ලෙස දැක්විය හැක. භෞතික රාශීන්ට නියමිත නිවැරදි අර්ථ කථනයක් සඳහා සිසුන් යොමු කිරීම අවශ්‍ය වේ. (b) හි සෑම අනුකොටසක් සඳහාම පහසුතාවය 30%ට අඩුවේ. කර්චොෆ් මූලධර්මයට අදාළව සමීකරණයන් නිවැරදිව ලිවීමට අපහසු වූ සිසුන් අනෙක් අනුකොටස් සඳහා ද ලකුණු අහිමි කර ගත්හ. ධාරා විද්‍යුතය ඒකකය තුළ හඳාරන මූලධර්ම ප්‍රායෝගික අවස්ථාවකට පරිවර්තනය කිරීමට සිසුන් යොමු කරවීම මගින් මීට වඩා ඉහළ සාධන මට්ටමක් කර්චොෆ් නියම භාවිතය සඳහා ලබාගත හැක.

9.(B) (*a*) වෝල්ටීයතා අක්ෂය මත 0.7 V ඉදිරි නැඹුරු වෝල්ටීයතාවය දක්වමින්, සිලිකන් දියෝඩයක් සඳහා ධාරාව (I) -වෝල්ටීයතාව (V) ලාක්ෂණිකය අඳින්න.

(*b*) ඔබ විසින් (*a*) යටතේ අඳින ලද ලාක්ෂණිකය වෙනුවට (1) රූපයේ දී ඇති කල්පිත දියෝඩ ලාක්ෂණිකය ද සිලිකන් දියෝඩ සහිත පරිපථ විශ්ලේෂණය සහ නිර්මාණය කිරීම සඳහා බොහෝ විට භාවිත කෙරේ. (1) රූපයට අනුව වෝල්ටීයතාව 0.7 V වන තුරු දියෝඩය හරහා ධාරාව ශූන්‍ය වන අතර, එම වෝල්ටීයතාවයේ දී ධාරාව I - අක්ෂයට සමාන්තරව තියුණු ලෙස වැඩි වේ.



(1) රූපය



(2) රූපය

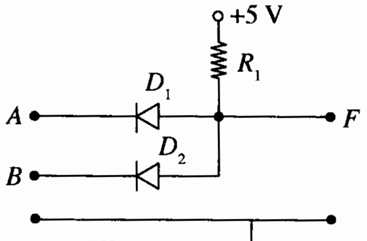
(1) රූපයේ දී ඇති $I–V$ ලාක්ෂණිකය භාවිත කර, (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ I ධාරාව ගණනය කරන්න.

ඉහත (1) රූපයේ දී ඇති ලාක්ෂණිකය පහත සඳහන් සෑම ප්‍රශ්නයකට ම පිළිතුරු සැපයීමට ද භාවිත කරන්න.

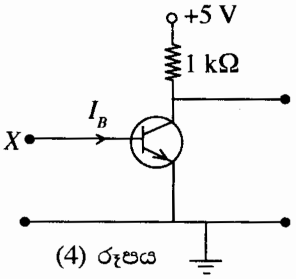
(*c*) පෙන්වා ඇති (3) රූපයේ D_1 සහ D_2 සිලිකන් දියෝඩ වන අතර A සහ B ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා ලෙස 5 V හෝ 0 V තිබිය හැකි ය.

(i) විවිධ ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා සංයුක්ත සඳහා F ප්‍රතිදානයේ (V_F) වෝල්ටීයතා සොයා පහත දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න (මෙම කාර්යය සඳහා වගුව ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර ගන්න).

A(V)	B(V)	V_F(V)
0	0	
5	0	
0	5	
5	5	



(3) රූපය



(4) රූපය

(ii) F ප්‍රතිදානය පිළිබඳ ව පමණක් සැලකීමේ දී 0.7 V මගින් ද්විමය 0 නිරූපණය කරන්නේ නම්, සහ 5 V මගින් ද්විමය 1 නිරූපණය කරන්නේ නම්, (3) රූපයේ දී ඇති පරිපථයට අනුරූප ද්වාරය හඳුනා ගෙන, එහි සත්‍යතා වගුව ලියා දක්වන්න.

(iii) දියෝඩ **දෙක ම** හරහා ධාරාවෙහි එකතුව 0.5 mA ට සීමා කරන සුදුසු අගයක්, R_1 සඳහා ගණනය කරන්න.

(*d*) ඉහත (4) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි X අග්‍රය, (3) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ F ප්‍රතිදානයට දැන් සම්බන්ධ කරන්නේ යැ'යි සිතන්න.

(i) A සහ B ප්‍රදාන, ද්විමය 1 නිරූපණය කරන විට I_B පාදම ධාරාව කුමක් ද?

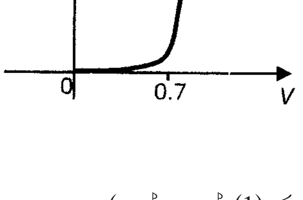
(ii) ඉහත (*d*) (i) හි දී ඇති ප්‍රදාන තත්ත්වයන් යටතේ ට්‍රාන්සිස්ටරය වසා ඇති ස්විච්චියක් ලෙස ක්‍රියා කරන බව පෙන්වන්න. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ, β ධාරා ලාභය, 50ක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

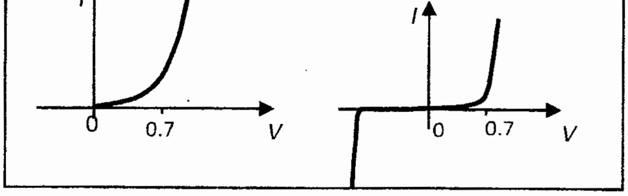
(iii) එසේ නමුදු (3) රූපයේ, F ද්විමය 0 නිරූපණය කරන විට ට්‍රාන්සිස්ටරය විවෘත ස්විච්චියක් ලෙස ක්‍රියාත්මක **නො වන** බව පෙන්වන්න.

(iv) ඉහත (4) රූපයේ දී ඇති පරිපථයේ උචිත ස්ථානයකට තවත් සිලිකන් දියෝඩයක් ඇතුළත් කිරීම මගින් (3) සහ (4) රූපවල දී ඇති පරිපථයන්ගෙන් සමන්විත සංයුක්ත පරිපථය, NAND ද්වාරයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක වන ආකාරයට පරිවර්තනය කරන්නේ කෙසේ දැ'යි පරිපථ සටහනක් ආධාරයෙන් පෙන්වන්න.

(B)(a)

.... **(ලකුණු 01)**





(ප්‍රශ්නයේ (1) රූපයේ දී ඇති වක්‍රය පිළිතුරක් ලෙස පිළිනොගන්න.)

(b) $5 = 10^3 I + 0.7$ .... (ලකුණු 01)

$I = 4.3 \times 10^{-3}$A ***හෝ*** 4.3 mA .... (ලකුණු 01)

(c) (i) (සම්පූර්ණයෙන් ම නිවැරදි *F* තීරය සඳහා) .... (ලකුණු 01)

A(V)	B(V)	F(V)
0	0	0.7
5	0	0.7
0	5	0.7
5	5	5

(ii) එය AND ද්වාරයකි. .... (ලකුණු 01)

සත්‍යතා වගුව (පහත පෙන්වා ඇති ආකාරයට) .... (ලකුණු 01)

A	B	F
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

(iii) $R_1 = \frac{5-0.7}{0.5\times10^{-3}}$ .... (ලකුණු 01)

$= 8.6\ k\Omega$ ***හෝ*** $8.6 \times 10^3\ \Omega$ .... (ලකුණු 01)

(d)(i) A = 1 සහ B = 1 වන විට දියෝඩ දෙක හරහා ධාරාවක් නොගලයි. නමුත් R_1 සහ ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම - විමෝචක සංධිය යන ශ්‍රේණිගත සංයුත්ය හරහා + 5 Vයෙදෙන බැවින් පාදම - විමෝචක සංධිය ඉදිරි නැඹුරු වන අතර X ලක්ෂ්‍යයේ වෝල්ටීයතාව 0.7 V බවට පත්වේ.

.... (ලකුණු 01)

$\therefore\ I_B = \frac{5-0.7}{8.6\times10^3}$

$= 0.5\ \times 10^{-3}$A ***හෝ*** 0.5 mA .... (ලකුණු 01)

(ශිෂ්‍යයෙක් ඉහත (C) (iii) හි දී ඇති අවස්ථාව සලකමින් මෙම අගය අපෝහනය කර ඇත්නම් පිළිතුර පිළිගන්න.)

(ii) $I_B = 0.5 \text{ mA}$, විට $\beta I_B = 50 \times 0.5 \text{ mA}$

$= 25 \times 10^{-3}\text{A}$ **හෝ** 25 mA .... (ලකුණු 01)

සංග්‍රාහක ධාරාවෙ හි උපරිම අගය $(I_C)_{max} = \frac{5 \text{ V}}{10^3 \,\Omega}$

$= 5 \times 10^{-3}\text{A}$ **හෝ** 5 mA ....(ලකුණු 01)

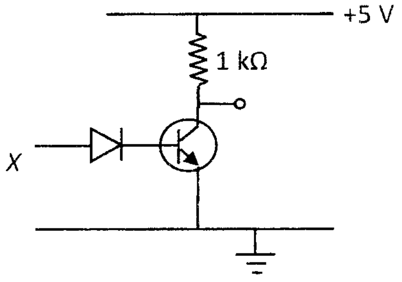
$\beta I_B > I_C$ **හෝ** ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත වේ. .... (ලකුණු 01)

(iii) (F = තාර්කික 0 විට V_F ද 0 V නම් ට්‍රාන්සිස්ටරය විවෘත ස්විච්චියක් ලෙස ක්‍රියා කළ යුතුයි. නමුත් මෙම මොහොතේ දී $V_F = 0.7$ V නිසා මෙය ඉහත අවස්ථාව නොවේ.)

$V_F = 0.7$ V වන විට මෙම වෝල්ටීයතාව ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදම - විමෝචක සංධිය පෙර නැඹුරු කිරීමට ප්‍රමාණවත් වන නිසා ට්‍රාන්සිස්ටරය විවෘත ස්විච්චියක් ලෙස ක්‍රියා නොකරයි.
.... (ලකුණු 01)

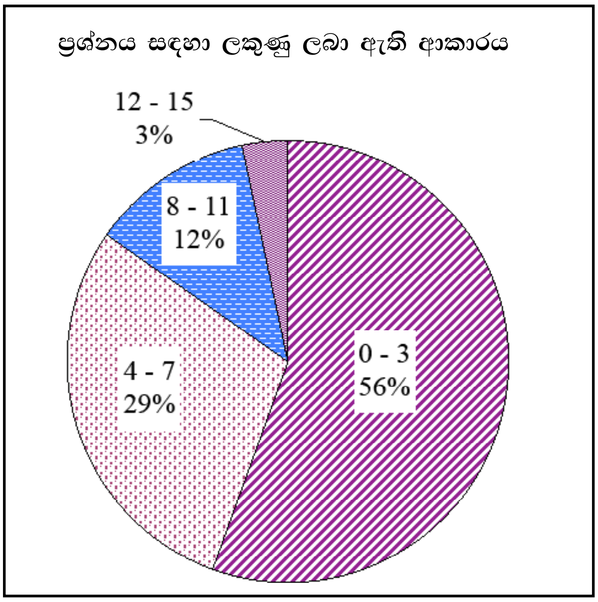
(iv) සංයුක්ත පරිපථය NAND ද්වාරයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමට A ≠ තාර්කික 1 සහ/ B ≠ තාර්කික 1 වන විට ට්‍රාන්සිස්ටරය විවෘත ස්විච්චියක් ලෙස ක්‍රියා කළ යුතු අතර එවැනි තත්වයක් යටතේ දී එහි ප්‍රතිදානය තාර්කික 1 වේ. පහත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පාදම පරිපථයට තවත් දියෝඩයක් ඇතුල් කිරීමෙන් මෙය කළ හැකි අතර එවිට පාදම - විමෝචක සංධිය හරහා වෝල්ටීයතාව 0.7 V ට වඩා අඩු වේ.

$(= \frac{0.7}{2} = 0.35\, V)$



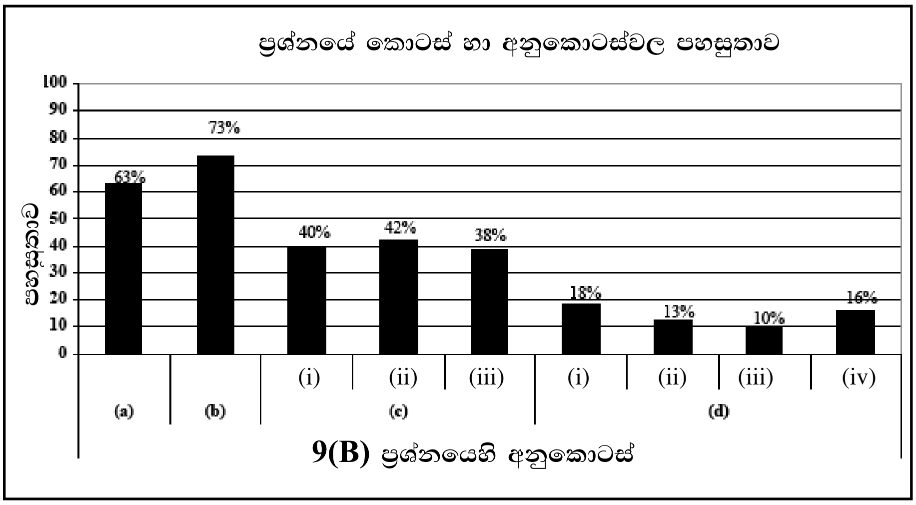
පාදම පරිපථයේ දියෝඩයක් ඇඳීමට .... (ලකුණු 01)

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



9 (B) ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ, 37%ක් පමණි.
මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු ප්‍රමාණය 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 56% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 29% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 12% 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, 56% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයට අනුකොටස් 9 ක් ඇති අතර ඉන් අනු කොටස් 4 ක පහසුතා 40% ට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනුකොටස (d) (iii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 10% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (b) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 73% කි.

ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව ඒකකයට අයත්වන මෙම ප්‍රශ්නය 38% සිසුන් පිරිසක් තෝරාගෙන ඇත. (a) (b) අනුකොටස් සඳහා වැඩිම සාධන මට්ටම් දක්වා තිබුණි. ඒවා 63% හා 73% වේ. සරල මූලධර්ම අඩංගු මෙම කොටස්වල සිසුන්ගේ සාධන මට්ටම ඉහළ අගයක තිබුණි. (d)(i), (d)(ii), (d)(iii), (d)(iv)යන අනුකොටස් සඳහා 20%ට වඩා අඩු සාධන මට්ටම් දක්වා තිබුණි. සිද්ධාන්ත භාවිතයේදී සිසුන්ගේ සාධන මට්ටම අඩු මට්ටමක පවතී. ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථවල විවිධ ස්ථානවලට ඇතුළත් කිරීමේදී ප්‍රතිදානයට කුමක් සිදුවන්නේ දැයි සිසුන් සමග සාකච්ඡා කර අවබෝධය ලබාදීම වැදගත් වේ. ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාවේ මූලික සිද්ධාන්ත සහ සරල යෙදීම් අඩංගු වන මෙවැනි ගැටලු තවදුරටත් පරිශීලනය කිරීම මගින් ඉහළ සාධන මට්ටමකට ළඟා විය හැක. ට්‍රාන්සිස්ටරය පිළිබඳ මූලික සිද්ධාන්ත පිළිබඳ පරීක්ෂා කොට තිබූ මෙම ගැටලුවේ සාධන මට්ටම මීට වඩා වැඩි කර ගැනීමට පසුගිය විභාග ප්‍රශ්න පත්‍ර ගැටලු විසඳා සූදානම් වී පැවතියේ නම් ඉහළ සාධන මට්ටමක් අපේක්ෂකයන්ට ළඟා කර ගත හැකිව තිබේ.

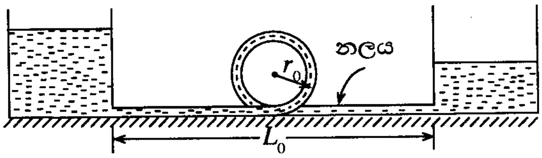
10. (**A**) (*a*) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින, L_0 දිගක් සහිත තඹවලින් සාදන ලද නලයක් θ උෂ්ණත්වයක් දක්වා රත් කරනු ලැබේ. නලයේ වැඩි වන දිග සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. තඹවල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව α වේ.

පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැම විට ම නොසැලෙන තත්ත්ව සලකන්න.

(*b*) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී දිග L_0 වූ සහ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය A_0 වූ පරිවරණය කරන ලද සෘජු තඹ නලයක් විශාල පරතරයකින් වෙන් වූ තෙල් ටැංකි දෙකක් අතර අතුරා ඇත්තේ එක් ටැංකියක සිට අනෙක් ටැංකියට රත් කරන ලද තෙල් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා ය.

ටැංකි අතර පරතරය L_0 හි නියතව තබා ඇත්නම්, නලය තුළින් රත් කළ තෙල් යැවූ විට නලයෙහි සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලයක් ගොඩ නැගේ. තඹවල සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාස්ථතා සීමාව ඉක්මවා නොයන පරිදි නලය තුළින් යැවිය හැකි තෙලෙහි උපරිම උෂ්ණත්වය θ_M සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. තඹ සඳහා ප්‍රත්‍යාස්ථතා සීමාවට අනුරූප සංකෝචන දිග ΔL_0 ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

(*c*) ඉහත (*b*) හි සඳහන් කළ නලයේ සම්පීඩනය වළක්වා වඩා වැඩි θ_H උෂ්ණත්වයක ($> \theta_M$) ඇති තෙල් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී මධ්‍යන්‍ය අරය r_0 වූ තඹවලින් සාදන ලද අමතර කුඩා වෘත්තාකාර කොටසක් ඇතුළත් කර, එය නලයේ ම කොටසක් වන පරිදි රූපයේ ඇති ආකාරයට නලය විකරණය කිරීමට තීරණය කර ඇත.



(i) එවැනි විකරණය කිරීමක් මගින් (*b*) හි සඳහන් කළ උෂ්ණත්වය සමග නලය සම්පීඩනය වීම වැළැක්වෙන්නේ කෙසේ දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(ii) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී නලයේ සම්පූර්ණ දිග කොපමණ ද?

(iii) θ_H උෂ්ණත්වයේ තෙල්, නලය තුළින් යැවූ විට නලයේ සම්පූර්ණ දිග (L_H) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iv) θ_H උෂ්ණත්වයේ තෙල්, නලය තුළින් යැවූ විට වෘත්තාකාර කොටසේ නව මධ්‍යන්‍ය අරය (R_H) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. වෘත්තාකාර කොටසේ හැඩය වෘත්තාකාර ලෙස ම පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

(v) θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී පරිමාව සමග සංසන්දනය කරන විට, θ_H හි දී නලය තුළ තෙල් පරිමාවේ වැඩි වීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(vi) උෂ්ණත්වය සමග නලයේ ඇත්දොර හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලයෙහි ද තෙලෙහි ඝනත්වයෙහි ද විචලනය වීම් නොගිනිය හැකි නම්, තෙලෙහි උෂ්ණත්වය θ_0 කාමර උෂ්ණත්වයේ සිට θ_H දක්වා ඉහළ නැංවූ විට නලය තුළ $\dfrac{\theta_H \text{ හි දී තෙල්වල ප්‍රවාහ වේගය}}{\theta_0 \text{ හි දී තෙල්වල ප්‍රවාහ වේගය}}$, අනුපාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. නලයෙහි ඇත්දොර සහ බිහිදොර අතර තෙලෙහි පීඩන අන්තරය නියතව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

(vii) නලය පරිවරණය කර ඇති වුවත් නලයේ සම්පූර්ණ දිග හරහා **රේඛීය** ලෙස θ_H උෂ්ණත්වයේ කුඩා පහළ බැසීමක් ඇතැ'යි සිතන්න. මෙම බැස්ම $\Delta\theta$ නම්, වෘත්තාකාර කොටසේ මධ්‍යන්‍ය අරය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. වෘත්තාකාර කොටස නලයේ මධ්‍යයේ පිහිටා ඇති බව උපකල්පනය කර, එම කොටසේ උෂ්ණත්ව විචලනය නොසලකා හරින්න.

(A) (a) $L_\theta = L_0[1 + \alpha(\theta - \theta_0)]$

දිගෙහි වැඩිවීම $\Delta L = L_0\alpha(\theta - \theta_0)$ .... (ලකුණු 01)

(b) $\Delta L_0 = L_0\alpha(\theta_M - \theta_0)$ .... (ලකුණු 01)

$\theta_M = \dfrac{L_0\alpha\theta_0 + \Delta L_0}{L_0\alpha}$ OR $= \theta_0 + \dfrac{\Delta L_0}{L_0\alpha}$ .... (ලකුණු 01)

(c) (i) වෘත්තාකාර කොටස එහි අරය වැඩි කිරීම මගින් නලයට නිදහසේ ප්‍රසාරණය වීමට ඉඩ සලසයි.
හෝ වෘත්තාකාර කොටස ප්‍රසාරණය අවශෝෂණය කරගනී.
.... **(ලකුණු 01)**

(ii) මුළු දිග $= L_0 + 2\pi r_0$ .... **(ලකුණු 01)**

(iii) $L_H = (L_0 + 2\pi r_0) \times [1 + \alpha(\theta_H - \theta_0)]$ .... **(ලකුණු 01)**

(iv) වෘත්තාකාර කොටසෙහි පරිධිය $= L_H - L_0$ *හෝ*

$$2\pi r_0[1 + \alpha(\theta_H - \theta_0)] + L_0\alpha(\theta_H - \theta_0)$$ .... **(ලකුණු 01)**

$R_H = \frac{L_H - L_0}{2\pi}$ *හෝ*

$$= \frac{2\pi r_0[1+\alpha(\theta_H-\theta_0)]+L_0\alpha(\theta_H-\theta_0)}{2\pi}$$ .... **(ලකුණු 01)**

(v) θ_0 හි දී නලයේ පරිමාව $V_\theta = A_0(L_0 + 2\pi r_0)$ .... **(ලකුණු 01)**

θ_H හි දී නලයේ දිග $= L_H$

θ_H හි දී නලයේ පරිමාව $V_H = A_H L_H = A_0 L_H[1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)]$.**(ලකුණු 01)**

පරිමාවෙහි වැඩිවීම $\Delta V = V_H - V_\theta$

$$\Delta V = A_0 L_H[1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)] - A_0(L_0 + 2\pi r_0)$$

හෝ

$$\Delta V = \{A_0[L_0 + 2\pi r_0[1 + \alpha(\theta_H - \theta_0)] + L_0\alpha(\theta_H - \theta_0)] \times [1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)]\} - \{A_0(L_0 + 2\pi r_0)\}$$

(ඉහත ආකාර දෙකෙන් ඕනෑම එකක් සඳහා) .... **(ලකුණු 01)**

(vi) θ_0 හි දී තෙලෙහි පරිමා ගැලීම් සීඝ්‍රතාව $= A_0 v_0$ වන අතර මෙහි v ගැලීම් වේගය නිරූපණය කරයි.

θ_H හි දී තෙලෙහි පරිමා ගැලීම් සීඝ්‍රතාව $= A_H v_H = A_0 v_H[1 + 2\alpha(\theta_H - \theta_0)]$

සාන්තත්‍ය සමීකරණය යෙදීමෙන් ; .... **(ලකුණු 01)**

$$A_0 v_0 = A_H v_H$$

$$\frac{\theta_H \text{ හි දී තෙලෙහි පරිමා ගැලීම් සීඝ්‍රතාව}}{\theta_0 \text{ හි දී තෙලෙහි පරිමා ගැලීම් සීඝ්‍රතාව}} = \frac{A_0}{A_H}$$

$$= \frac{1}{1+2\alpha(\theta_H - \theta_0)}$$ .... **(ලකුණු 01)**

(vii) නලයෙහි මධ්‍යයයේ උෂ්ණත්වය $= \left(\theta_H - \frac{\Delta\theta}{2}\right)$ **හෝ**

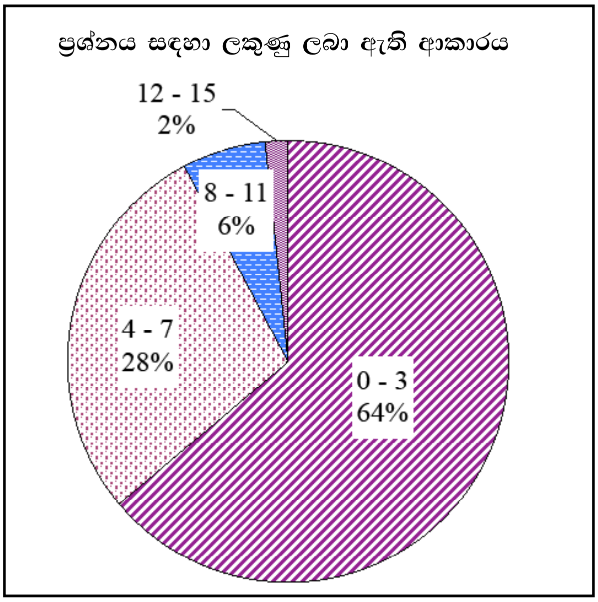
$\frac{\Delta\theta}{2}$ යනු නිවැරදි උෂ්ණත්වය ලෙස හඳුනා ගැනීමට

.... **(ලකුණු 01)**

වෘත්තාකාර කොටසෙහි මධ්‍යනය අරය $= \frac{2\pi r_0\left[1+\alpha(\theta_H - \frac{\Delta\theta}{2} - \theta_0)\right] + L_0\alpha(\theta_H - \frac{\Delta\theta}{2} - \theta_0)}{2\pi}$

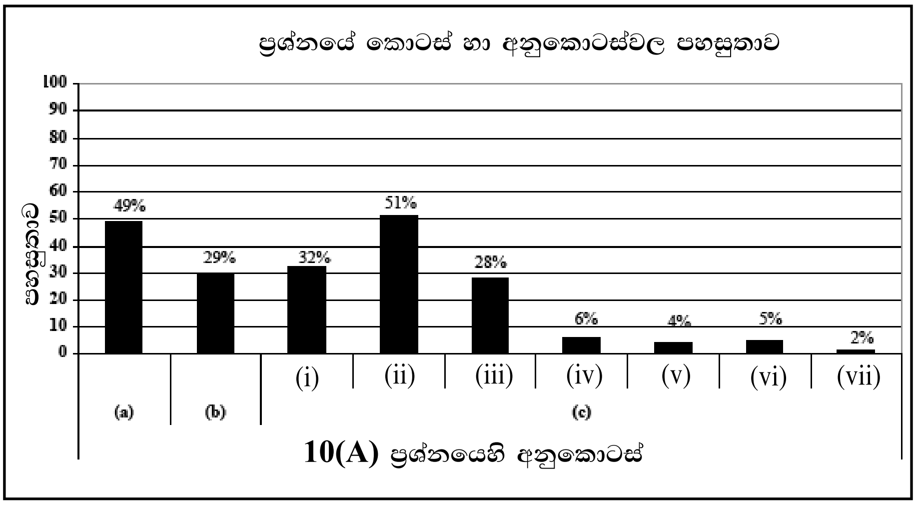
(ලකුණු 01)

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



අනිවාර්ය නොවන තෝරාගත යුතු ප්‍රශ්නයක් බැවින් මේ සඳහා පිළිතුරු ලියා ඇති පිරිස යොදාගත් සාම්පලයෙන් 25%ක අඩු අගයක පවතී. ඒ සඳහා ලකුණු 15 ක් හිමි වේ.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 64% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 28% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 6% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 2% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 12 හෝ ඊට වඩා ලබා ගත් සංඛ්‍යාව 2% ක් වන අතර, 64% ක් ලබාගෙන ඇත්තේ ලකුණු 3 හෝ ඊට වඩා අඩුවෙනි.



මෙම ප්‍රශ්නයට අනුකොටස් 9 ක් ඇති අතර ඉන් අනු කොටස් 2 ක පහසුතා 40% ට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනු කොටස (c) (vii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 2% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (c) (ii) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 51%කි.

තාපය ඒකකයේ තාපජ ප්‍රසාරණය සම්බන්ධ ප්‍රශ්නයකි. මෙම සිසුන්ගෙන් 25%ක ප්‍රතිශතයක් තෝරා ගෙන ඇත. මෙම ප්‍රශ්නයේ වැඩිම පහසුතාවය 51%ක් වන අතර අඩුම පහසුතාවය 2%කි.

(b) කොටසට සාදන මට්ටම 29% වීමට හේතුව වනුයේ (θ_m) උක්ත නොකර තිබීමයි. එය නොදත් සිසුහු ලකුණු අහිමි කර ගත්තෝ වෙති. (c)(iv), (c)(v), (c)(vi) (c)(vii) යන කොටස් සඳහා සාධන මට්ටම 10%කට වඩා අඩුව තිබේ. මූලික හේතුව ලෙස දැක්විය හැකි වන්නේ, පරිධිය වැඩි වූ බව හා එහි හරස්කඩ වෘත්තාකාරබව නිවැරදි ලෙස අවබෝධ කර නොගත් සිසුන් (c) හි අනුකොටස් (iv) සිට (vii) දක්වා පහසුතාවය 10% ට වඩා අඩු මට්ටමකින් ළඟා කරගෙන තිබුණි. එකිනෙකට වෙනස් හරස්කඩ තුළින් තාප සන්නයනය පිළිබඳව ගැටලු සෑදීමට සිසුන් යොමු කර වීම වැදගත් වේ.

10. **(B)** *(a)* අයින්ස්ටයින්ගේ ස්කන්ධ-ශක්ති සම්බන්ධතාව භාවිතයෙන් පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකයේ (1 u) තුල්‍ය ශක්තිය MeV වලින් නිර්ණය කරන්න. ($1\ \text{MeV} = 1.6\times10^{-13}$ J, $1\ \text{u} = 1.66\times10^{-27}$ kg, ආලෝකයේ වේගය $= 3\times10^{8}\ \text{m s}^{-1}$)

(b) නියුට්‍රෝනයක් අවශෝෂණය කළ විට $^{235}_{92}\text{U}$ න්‍යෂ්ටියක් විඛණ්ඩනයට භාජනය වේ. විඛණ්ඩන විධිවලින් එකක් පහත සඳහන් විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාව මගින් දෙනු ලබයි.

$$n + {}^{235}_{92}\text{U} \longrightarrow {}^{96}_{37}\text{Rb} + {}^{138}_{55}\text{Cs} + 2n$$

$^{235}_{92}\text{U}$, $^{96}_{37}\text{Rb}$, $^{138}_{55}\text{Cs}$ හි සහ නියුට්‍රෝනයක ස්කන්ධයන් ආසන්න වශයෙන් පිළිවෙළින් 235.0440 u, 95.9343 u, 137.9110 u සහ 1.0087 u වේ.

(i) ඉහත විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්කන්ධ හානිය පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකවලින් සොයන්න.

(ii) එනයින්, ඉහත විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවේ දී මුදා හරිනු ලබන ශක්තිය MeV වලින් නිර්ණය කරන්න.

(c) විශාල න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයක $^{235}_{92}\text{U}$ ඉන්ධන විඛණ්ඩනය නිසා නිපදවන තාපජ ක්ෂමතාව 3 200 MW වේ. එයට අනුරූපව නිපදවෙන විද්‍යුත් ක්ෂමතාව 1 000 MW වේ. වෙනස් විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියා විධිවලින් වෙනස් ශක්ති ප්‍රමාණ තාපය ලෙස නිදහස් වේ. මෙම විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවල දී නිපදවනු ලබන තාප ශක්තියේ සාමාන්‍ය අගය එක් විඛණ්ඩනයකට 200 MeV වේ.

(i) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ කාර්යක්ෂමතාව නිර්ණය කරන්න.

(ii) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ නොසැලෙන අවස්ථාවේ දී තත්පරයක දී සිදු වන විඛණ්ඩන සංඛ්‍යාව (විඛණ්ඩන ශීඝ්‍රතාව) නිර්ණය කරන්න.

(iii) එනයින්, න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ $^{235}_{92}\text{U}$ පරිභෝජන ශීඝ්‍රතාව වසරකට kg වලින් සොයන්න.
(ඇවගාඩ්‍රෝ අංකය $6.0\times10^{23}\ \text{mol}^{-1}$ ලෙස ගන්න.)

(d) ස්වාභාවික යුරේනියම්වල බර අනුව 0.7% ක් $^{235}_{92}\text{U}$ සහ 99.3% ක් $^{238}_{92}\text{U}$ අඩංගු වේ. ඉහත න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයට විදුලිය නිපදවීම සඳහා ඉන්ධන ලෙස අවශ්‍ය වනුයේ $^{235}_{92}\text{U}$ පමණි. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාකාරකයට 2% සුපෝෂිත යුරේනියම් සහිත යුරේනියම් ඉන්ධන අවශ්‍ය වේ. (එනම් බර අනුව 2% ක් , $^{235}_{92}\text{U}$ අඩංගුව ඇති යුරේනියම් ඉන්ධන ය.)
ඉහත *(c)* යටතේ සඳහන් කළ 1 000 MW ප්‍රතික්‍රියාකාරකය වසරක් ක්‍රියා කරවීමට අවශ්‍ය 2% සුපෝෂිත යුරේනියම් ඉන්ධන ප්‍රමාණය නිර්ණය කරන්න.

(e) ගල් අඟුරු බලාගාරවල විදුලිය නිෂ්පාදනයට අවශ්‍ය තාප ශක්තිය කාබන් දහනය කිරීමෙන් නිපදවයි.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 + 4\,\text{eV}$$

ගල් අඟුරු බලාගාරයක කාර්යක්ෂමතාව න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක කාර්යක්ෂමතාවට බොහෝ දුරට සමාන වේ. 1 000 MW ගල් අඟුරු බලාගාරයක් වසරක් ක්‍රියා කරවීමට අවශ්‍ය කාබන් ප්‍රමාණය kg වලින් නිර්ණය කරන්න. ගල් අඟුරු බලාගාරයේ කාර්යක්ෂමතාව ඉහත *(c)* (i) හි නිර්ණය කළ කාර්යක්ෂමතාවට සමාන බව උපකල්පනය කරන්න. (C හි මවුලික ස්කන්ධය $= 12\ \text{g mol}^{-1}$ වේ.)

(B)*(a)* 1 u ට තුල්‍ය ශක්තිය $= (1.66\times10^{-27})\times(3\times10^{8})^{2}$ ....(ලකුණු 01)

$= 1.494\times10^{-10}$ J

$$= \frac{1.494\times10^{-10}}{1.6\times10^{-13}}$$

$= 933.7$ MeV (933 MeV – 934 MeV) ....(ලකුණු 01)

(b) (i)

ප්‍රතික්‍රියාවට පෙර ස්කන්ධය $= 1.0087 + 235.0440\ \text{u} = 236.0527\ \text{u}$

ප්‍රතික්‍රියාවට පසු ස්කන්ධය $= 95.9343 + 137.9110 + 2\times1.0087\ \text{u} = 235.8625\ \text{u}$.

ස්කන්ධ හානිය $= (1.0087 + 235.0440\ \text{u}) - (95.9343 + 137.9110 + 2\times1.0087\ \text{u})$
.... (ලකුණු 01)

ස්කන්ධ හානිය $= 0.19$ u .... (ලකුණු 01)

(ii) මුදා හරිනු ලබන ශක්තිය $= (0.19\times934)$

$= 177.5$ MeV (177.2 – 177.5) ....(ලකුණු 01)

(*c*) (i) කාර්යක්ෂමතාව $= \frac{1000}{3200} \times 100$

$= 31.25\%$ .... (ලකුණු 01)

(ii) තත්පරයක් තුළදී නිපද වූ තාප ශක්තිය $= 3200 \times 10^{6}$ J

නිපදවනු ලබන තාප ශක්තියේ සාමාන්‍ය අගය එක් විඛණ්ඩනයකට $(200) \times (1.6 \times 10^{-13})$ (ලකුණු 01)

$= 3.2 \times 10^{-11}$ J

තත්පරයට විඛණ්ඩන සංඛ්‍යාව $= \frac{3200 \times 10^{6}}{3.2 \times 10^{-11}}$

$= 10^{20}$ .... (ලකුණු 01)

(iii) ^{235}U පරිමාණුවක ස්කන්ධය $= \frac{235}{6.0 \times 10^{23}}$ .... (ලකුණු 01)

$= 39.2 \times 10^{-23}$ g $= 39.2 \times 10^{-26}$ kg

= (39.166 g)

^{235}U පරිභෝජන ශීඝ්‍රතාව $= (1 \times 10^{20}) \times (39.2 \times 10^{-26})$ (ලකුණු 01)

= (39.166 g)

වාර්ෂික ^{235}U පරිභෝජනය $= (3.92 \times 10^{-5}) \times (3600 \times 24 \times 365)$

$= 1.24 \times 10^{3}$ kg y^{-1} .... (ලකුණු 01)

$= (1.235 \times 10^{3})$

(*d*) අවශ්‍ය 2% සුපෝෂිත යුරේනියම් ඉන්ධන ප්‍රමාණය $= (1.24 \times 10^{3}) / 2\%$

$= 62{,}000$ kg y^{-1} .... (ලකුණු 01)

= (61150 – 62000)

(*e*) කාබන් පරමාණුවක් දහනයෙන් නිපදවන ශක්තිය $= 4$ eV $= 4 \times (1.6 \times 10^{-19})$

$= 6.4 \times 10^{-19}$ J

කාබන් පරිභෝජන ශීඝ්‍රතාව $= 3200 \times 10^{6} / 6.4 \times 10^{-19}$ (ලකුණු 01)

$= 5.0 \times 10^{27}$ atoms s^{-1}

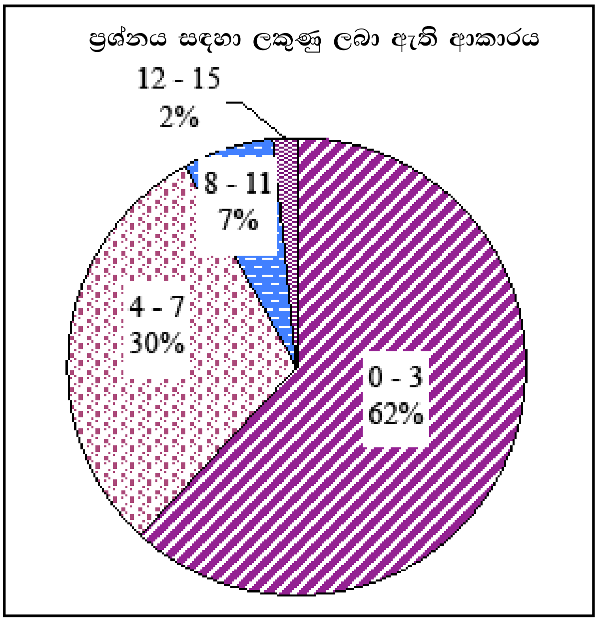
කාබන් පරමාණුවක ස්කන්ධය $= \frac{12}{6.0 \times 10^{23}}$ (ලකුණු 01)

$= 2.0 \times 10^{-23}$ g $= 2.0 \times 10^{-26}$ kg

වාර්ෂික කාබන් පරිභෝජනය $= (5.0 \times 10^{27}) \times (2.0 \times 10^{-26}) \times (3600 \times 24 \times 365)$

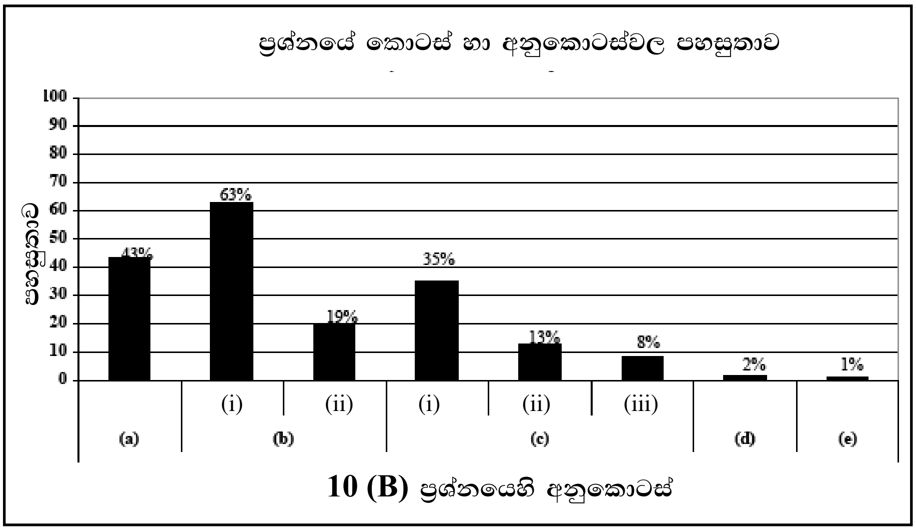
$= 3.2 \times 10^{9}$ kg y^{-1} (ලකුණු 01)

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



ප්‍රශ්නය තෝරාගෙන ඇත්තේ 23% ප්‍රතිශතයක් පමණි. මෙම ප්‍රශ්නයට හිමි ලකුණු ප්‍රමාණය 15 කි.
ඉන් ලකුණු 0 - 3 ප්‍රාන්තරයේ 62% ක් ද,
ලකුණු 4 - 7 ප්‍රාන්තරයේ 30% ක් ද,
ලකුණු 8 - 11 ප්‍රාන්තරයේ 7% ක් ද,
ලකුණු 12 - 15 ප්‍රාන්තරයේ 2% ක් ද,
ලකුණු ලබාගෙන ඇත.

මෙම ප්‍රශ්නයට ලකුණු 12 වඩා ලබාගෙන ඇත්තේ 2% කි. අයදුම්කරුවන්ගෙන් 62% ක් ම ලබාගෙන ඇත්තේ 4 ට අඩුවෙනි.



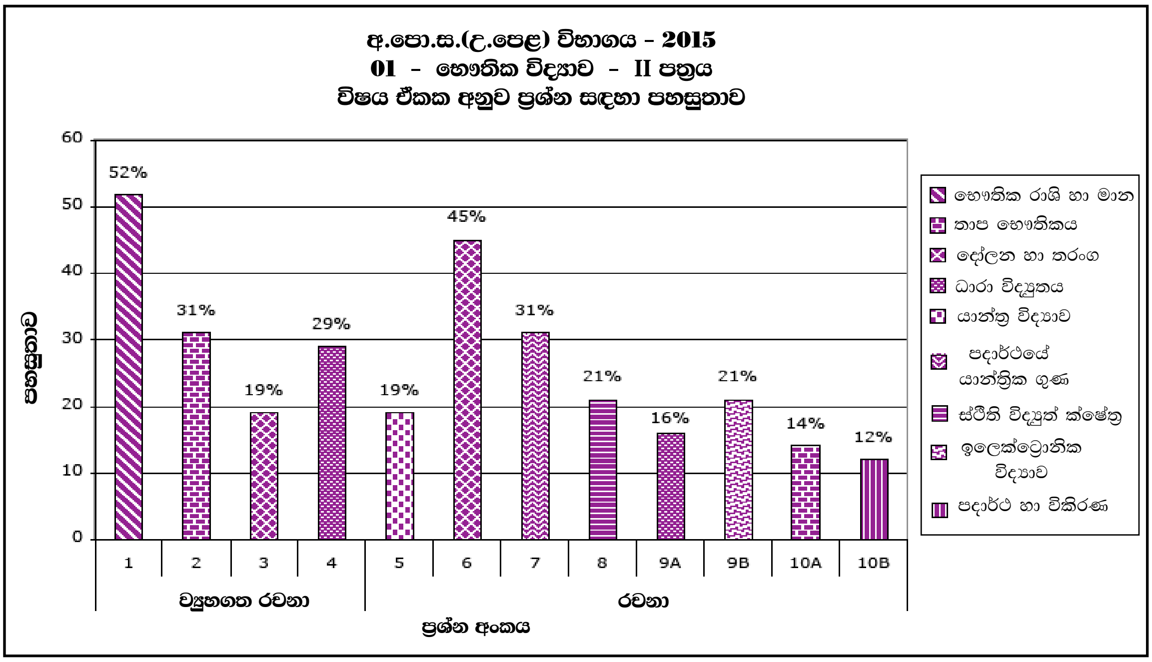
මෙම ප්‍රශ්නයට අනුකොටස් 8ක් ඇති අතර ඉන් අනු කොටස් 2 ක පහසුතා 40% ට වැඩිය. පහසුතාව අඩුම අනු කොටස (e) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 1% කි. පහසුතාව වැඩිම අනුකොටස (b) (i) වී ඇති අතර එහි පහසුතාව 63% කි.

(a) කොටසේ පහසුතාව 43%කි. මෙයට හේතුව සිසුන් සුළු කිරීමේ සාධන මට්ටම දුර්වලව වීමයි. (b)(i) පහසුතාව 63%කි. ස්කන්ධ වෙනස සෙවීම පහසුවෙන් කර ඇත. (b)(ii) ට (a) කොටසේ පිළිතුර බලපාන නිසා පහසුතාව 19% තරම් අඩුවී ඇත.

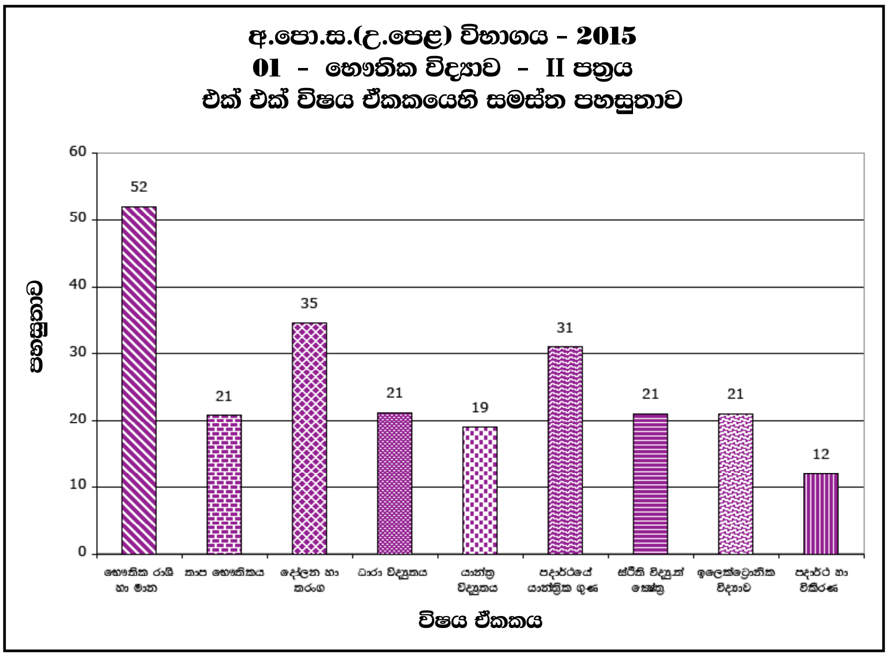
(c)(i) පහසුතාව 35%කි. ඡේදයේ ඇති තොරතුරු නිවැරදිව හඳුනා නොගැනීම නිසා පහසුතා අඩු වී ඇත. (c)(iii) හි පහසුතාව 8% තරම් වී ඇත්තේ යුරේනියම් පරමාණුවක ස්කන්ධය මගින් වාර්ෂික පරිභෝජන ගණනය කිරීම දෝෂ සහිත බව, සාධන මට්ටම අඩුවීමට හේතුවයි.

(d) ගණනය කිරීමේ දෝෂ හා සිද්ධාන්ත පිළිබඳ සාධන මට්ටම අඩුවීම පහසුතාව 2% ට වඩා අඩුවීමට හේතුවයි. (e) විෂය කරුණු නිවැරදිව අවබෝධ නොවීම මෙම කොටස සඳහා අඩු පහසුතාව 1% ලැබීමට හේතුවයි. සරල ගණිත කර්ම සුළු කිරීම් පිළිබඳ නිසි අවධානයකින් ලඝුගණක වගු භාවිතයෙන් සිදුකරන්නේ නම් ගණනය කිරීම් නිවැරදි වී ඉහළ සාධන මට්ටමකට ළඟා වීමට හැකිවේ.

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



II ප්‍රශ්න පත්‍රයේ සෑම ප්‍රශ්නයක්ම පහසුතා 12% ක් 52% අතර අගයක් ගෙන ඇත. ඒ අතරින් 50%ට වැඩි පහසුතා ලබාගෙන ඇත්තේ 1 ප්‍රශ්නයට පමණි. සිසුන්ට වඩාත් අපහසු ප්‍රශ්නයක් වී ඇත්තේ පදාර්ථයේ විකිරණ ඒකකය යටතේ ඇති 10B වන ප්‍රශ්නයයි. එහි පහසුතාවය 12%කි. ව්‍යුහගත රචනා කොටසේ (A කොටසේ) ප්‍රශ්න හතර අතුරින් යාන්ත්‍ර විද්‍යාව ඒකකය යටතේ ලබා දී ඇති 1 වන ප්‍රශ්නයට වැඩිම පහසුතාවක් ඇති නමුත් රචනා කොටසෙහි වැඩිම පහසුතාව ඇත්තේ දෝලන හා තරංග ඒකකය යටතේ දී ඇති 6 ප්‍රශ්නයටයි. එහි පහසුතාවය 45% කි.



II පත්‍රයේ එක් එක් ඒකකය යටතේ සමස්ත පහසුතාව සැලකූ විට 52%වන වැඩිම පහසුතාව භෞතික රාශි හා මාන ඒකකයට හිමි වන අතර එම ඒකකයේ ඇති එකම ප්‍රශ්නය 1 ප්‍රශ්නය වේ. අවම පහසුතාව වන 12% පදාර්ථයේ විකිරණ ඒකකයට හිමි වූ අතර ඒ යටතේ 10B වන ප්‍රශ්නය අසා තිබුණි.

III කොටස

3.0 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු හා යෝජනා :

3.1. පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු :

පොදු උපදෙස් :

* ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඇති මූලික උපදෙස් කියවා හොඳින් තේරුම් ගත යුතු ය. එනම් එක් එක් කොටසින් කොපමණ ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාවකට පිළිතුරු සැපයිය යුතු ද, කුමන ප්‍රශ්න අනිවාර්ය ද, කොපමණ කාලයක් ලැබේ ද, කොපමණ ලකුණු ලැබේ ද, යන කරුණු පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු අතර ප්‍රශ්න හොඳින් කියවා නිරවුල් අවබෝධයක් ඇති කර ගෙන ප්‍රශ්න තෝරා ගත යුතු ය.
* I පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී වඩාත් නිවැරදි එක් පිළිතුරක් තෝරා ගත යුතු ය. තව ද පැහැදිලි ව එක් කතිර ලකුණක් පමණක් යෙදිය යුතු ය.
* II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී සෑම ප්‍රධාන ප්‍රශ්නයක් ම අලුත් පිටුවකින් ආරම්භ කළ යුතු ය.
* නිවැරදි හා පැහැදිලි අත් අකුරුවලින් පිළිතුරු ලිවිය යුතු ය.
* අයදුම්කරුගේ විභාග අංකය සෑම පිටුවක ම අදාළ ස්ථානයේ ලිවිය යුතු ය.
* ප්‍රශ්න අංක, කොටස් හා අනුකොටස් නිවැරදි ව ලිවිය යුතු ය.
* නිශ්චිත කෙටි පිළිතුරු ලිවීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී දීර්ඝ විස්තර ඇතුළත් නොකිරීම මෙන් ම විස්තරාත්මක පිළිතුරු සැපයිය යුතු අවස්ථාවල දී කෙටි පිළිතුරු සැපයීම ද නොකළ යුතු ය.
* ප්‍රශ්නය අසා ඇති ආකාරය අනුව තර්කානුකූලව හා විශ්ලේෂණාත්මකව කරුණු ඉදිරිපත් කළ යුතු ය.
* II වන ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු ලිවීමේ දී ප්‍රධාන ප්‍රශ්නය යටතේ ඇති අනුකොටස් සියල්ල හොඳින් කියවා බලා එක් එක් අනුකොටසට අදාළ ඉලක්කගත පිළිතුර පමණක් ලිවිය යුතු ය.
* ගැටලුවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී ඇති කාලය නිසි පරිදි කළමනාකරණය කර ගැනීමට වග බලා ගත යුතු ය.
* පිළිතුරු ලිවීමේ දී රතු සහ කොළ පාට පෑන් භාවිත කිරීමෙන් වැළකිය යුතු ය.
* ප්‍රශ්නයට අදාළ පිළිතුර එක දිගටම අවසානය දක්වා ලිවීමට සිසුන්ව හුරු කළ යුතු ය. එනම් ප්‍රශ්නයට පිළිතුර විවිධ ස්ථානවල සටහන් නොකළ යුතු ය.
* යම් ප්‍රශ්නයකට අදාළ රාශියක් උක්ත කිරීමට කියා ඇති විට එය පවසා ඇති ආකාරයට උක්ත කර දැක්විය යුතු ය.

විශේෂ උපදෙස් :

* ගණනය කිරීම්වලදී සුළු කිරීම් පහසු කිරීමට ප්‍රශ්නයේ දී ඇති අගයයන් උපයෝගී කර ගත යුතු ය.
* රූපසටහන් ඇඳිය යුතු අවස්ථාවල දී ඒවා ඉතා පැහැදිලි ව ඇඳ නම් කළ යුතු ය.
* ගණනය කිරීම්වල දී එක් එක් පියවර පැහැදිලි ව සඳහන් කළ යුතු ය.
* අවශ්‍ය ස්ථානවල දී නිවැරදි ව ඒකක භාවිත කළ යුතු ය.
* කිරණ සටහන් ඇඳීමේ දී ඊතල මගින් දිශාව දැක්විය යුතු ය.
* ප්‍රස්තාර ඇඳීමේ දී x හා y අක්ෂ නිවැරදි ව නම් කළ යුතු අතර අවශ්‍ය අවස්ථාවල ඒකක ද සඳහන් කළ යුතු ය.

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 වහුහගත 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 දරුවන්ව ගුරුවරුන් විසින් මඟ පෙන්විය යුතුය.
- එක් එක් සිද්ධාන්ත අවබෝධ කර ගැනීමට නිර්මාණය කර ඇති ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ඉහළ සාධන මට්ටමක් වන අයුරින් අවබෝධ කර ගැනීමට සිසුන්ට මඟ පෙන්විය යුතුය.