විශාඛා විද්‍යාලය
කොළඹ

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2011 ජූලි
13 ශ්‍රේණිය
භෞතික විද්‍යාව II

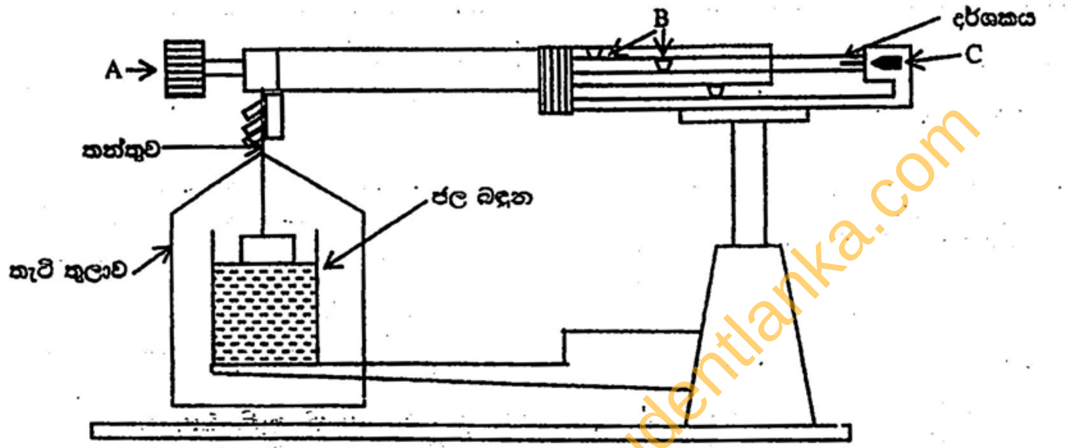
E02.

කාලය : පැය 03

ව්‍යුහගත රචනා – A කොටස

* ප්‍රශ්න 4 ටම පිළිතුරු සපයන්න.

(1) පරීක්ෂණාගාරයේදී ද්‍රවයක ඝනත්වය සෙවීම සඳහා සකසන ලද ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.



i) රූපයේ දැක්වෙන සිවිදඬු තුලාවේ කොටස් නම් කරන්න.

A - ....

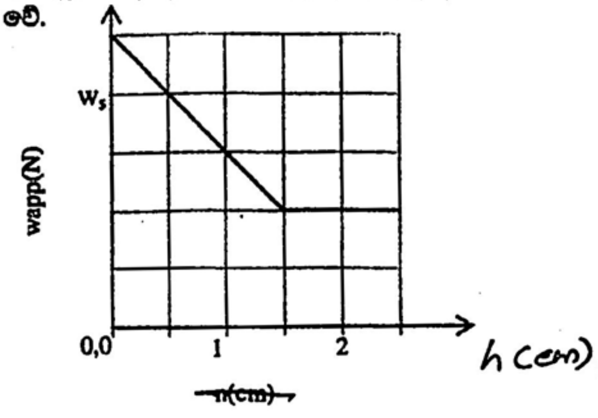
B - ....

C - ....

ii) ඉහත තුලාවෙන් කිසියම් භාරයක් මැනීමට පළමුව කළ යුතු සීරුමාරුව කුමක්ද?

....

රූපයේ පරිදි ඍජුකෝණාස්‍රාකාර කුට්ටියක් සිවිදඬු තුලාවට තන්තුවකින් සම්බන්ධ කර ක්‍රමයෙන් ද්‍රව බඳුනක ගිල්වනු ලැබේ. කුට්ටියේ උස d ද එහි ඉහළ හා පහළ පෘෂ්ඨවල වර්ගඵලය $8cm^2$ බැගින් ද වේ. කුට්ටියේ පහළ මුහුණතට ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට ඇති ගැඹුර (h) සමග තුලාවේ පාඨාංකය (W_{app}) පහත ප්‍රස්ථාරයේ ආකාරයට විචලනය විය. W_s ලෙස දැක්වෙන පාඨාංකය 0.2N වේ.



ANON Club & studentlanka.com

iii) කුට්ටියේ සත්‍ය බර කොපමණද?

....

iv) ද්‍රවයේ ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා සංකේත හඳුන්වන්න.

....

v) ද්‍රවයේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

vi) d හි අගය කුමක්ද?

....

vii) කුට්ටිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය සොයන්න.

....

....

....

viii) තිරස් මුහුණත් සිරස් වන ලෙස කුට්ටියේ ද්‍රවයේ ගිල්වුවහොත් ඇති වන වාසිය කුමක්ද?

....

(2) i) ආන්ත ශෝධනය e වූ සංවෘත නලයක මූලික තානය වන සංඛ්‍යාතය f සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. යොදා ගත් සංකේත හඳුන්වන්න.

....

....

ii) විවෘත අනුනාද නලයක්, මීටර් කෝදුවක්, සරසුල් කට්ටලයක්, කම්පන කොට්ටයක්, ආධාරක හා ජලය සහිත උස සරාවක් ඔබට සපයා ඇත. වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය සෙවීම සඳහා ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයක් අනුගමනය කිරීමට උපදෙස් දී ඇත. ඒ සඳහා යොදා ගන්නා ඇටවුම නම් කරන ලද රූප සටහනක දක්වන්න.

iii) සරාවේ පතුලට පුළුන් දැමිය යුතු බව සිසුවෙකු විසින් යෝජනා කරන ලදී. එයට හේතුව කුමක්ද?

....

....

iv) සරසුල් කට්ටලයම සඳහා මූලික තානයෙන් අනුනාද වන අවස්ථා ලබා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

....

....

v) ලබා ගත් පාඨාංක ඇසුරින් වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගයත්, ආන්ත ශෝධනයත් සොයා ගැනීම සඳහා අඳිනු ලබන ප්‍රස්තාරයක දළ සටහන අඳින්න. අක්ෂ නම් කරන්න.

vi) ඉහත පරීක්ෂණය සිදු කළ දින උෂ්ණත්වයම ඇති එහෙත් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය එදිනට වඩා වැඩි දිනයක දී පරීක්ෂණය සිදු කළ විට ලැබිය හැකි ප්‍රස්තාරය ඉහත සටහනේම ඇඳ එය x ලෙස නම් කරන්න.

vii) නලයේ ආන්ත ශෝධනය රඳා පවතින නලයේ භෞතික රාශිය කුමක්ද?

....

viii) එම රාශිය මැන ගැනීමට යොදා ගන්නා මිනුම් උපකරණය කුමක්ද?

....

ix) 40cm දිග දෙකෙළවරම වැසූ නලයක මූලික තානය සඳහා වන සංඛ්‍යාතය සොයන්න. වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය 340 ms^{-1} ආන්ත දෝෂය නොසලකා හරින්න.

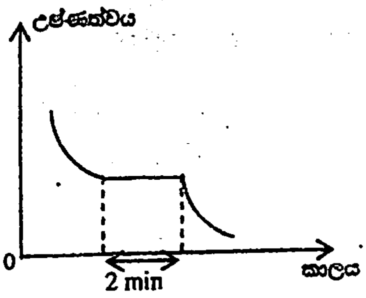
....

....

....

ANON Club & studentlanka.com

(3) ඉටිවල විලයනයේ ගුප්ත තාපය සොයන පරීක්ෂණයක දී ඉටි 0.8 kg ක් එහි ද්‍රවාංකයට වඩා මදක් වැඩි උෂ්ණත්වයකට රත් කර ඉන් පසු පද්ධතිය සිසිල් වීමට ඉඩ හැර 30 s න් 30 ට උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගන්නා ලදි. එවිට ලැබුණු ප්‍රස්ථාරය පහත දක්වේ.
(ඉටිවල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව = 2400 $J\ kg^{-1}\ K^{-1}$)



i) ඉටි එහි ද්‍රවාංකයට වඩා වැඩි උෂ්ණත්වයට රත් කළ යුත්තේ ඇයි?

....

....

ii) ද්‍රව ඉටි ඝන වීමට ඉතා ආසන්න විට ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය 0.48 $^{\circ}cs^{-1}$ වේ. එම මොහොතේ ඉටි වලින් තාපය හානි වන සීඝ්‍රතාවය කොපමණද?

....

....

....

iii) ඉටි ඝන වීම අවසන් වූ විගසම ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය 0.34 $^{\circ}cs^{-1}$ වේ. එම මොහොතේ ඉටි වලින් තාපය හානි වන සීඝ්‍රතාවය කොපමණද?

....

....

....

iv) අනෙකුත් තත්ත්වයන් නියතව තිබුණද ඉහත අවස්ථා දෙකේදී ඉටි වල සිසිලන සීඝ්‍රතාවයන් සමාන නොවීමට හේතුව කුමක්ද?

....

....

v) අවස්ථා විපර්යාසය සිදු වන කාලය තුලදී ඉටිවල මධ්‍යන්‍ය තාපය හානි වන සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

....

....

....

vi) ඉටිවල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සොයන්න.

....

....

....

....

vii) පරීක්ෂණයේදී භාවිතා කළ ඉටි අපිරිසිදු වූයේ නම්, ප්‍රස්තාරයේ කුමන වෙනස්කමක් දැක ගත හැකි වේද?

....

....

viii) යොදා ගත් ඉටි වල ස්කන්ධය 8kg වූයේ නම් ප්‍රස්තාරයේ කුමන වෙනස් කමක් දැක ගත හැකි වේද?

....

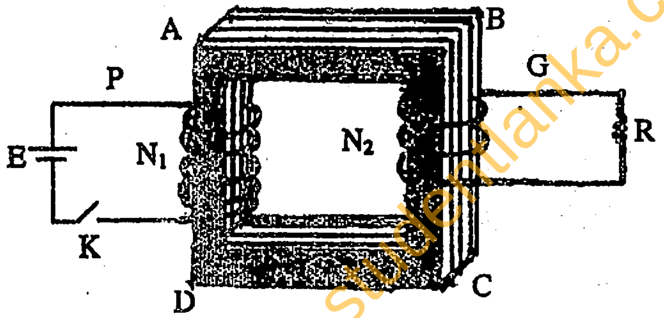
....

ix) අවස්ථා විපර්යාසය සමෝෂ්ණ ක්‍රියාවලියක් ද? පැහැදිලි කරන්න.

....

....

(4) රූප සටහනේ දක්වා ඇත්තේ ABCD යකඩ මාධ්‍යය වටා එතූ වට N_1 හා N_2 ඇති කම්බි දඟර දෙකකි.



ANON Club & studentlanka.com

a) i) K යතුර ක්ෂණිකව වැසූ විට R ප්‍රතිරෝධය තුළින් ක්ෂණික ධාරාවක් ගලන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

....

....

ii) ධාරාවේ දිශාව ඉහත රූපයේ දක්වන්න.

iii) මෙම ධාරාවේ දිශාව තීරණය කිරීමට ඔබ යොදාගත් නියමය ප්‍රකාශ කරන්න.

....

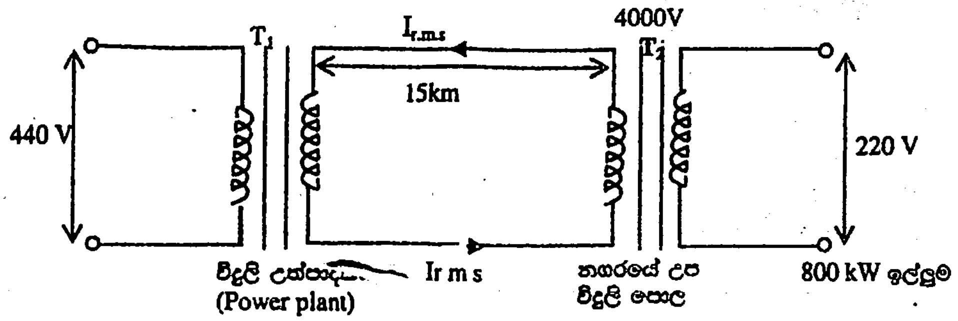
....

....

b) E බැටරිය හා K යතුර වෙනුවට P දඟරය හරහා V_p විභව අන්තරයක් සහිත ප්‍රත්‍යාවර්ත විද්‍යුත් ප්‍රභවයක් සම්බන්ධ කර, R ප්‍රතිරෝධය ඉවත් කිරීමෙන් Q දඟරයේ අග්‍ර හරහා V_s විභව අන්තරයක් ලබා ගැනීමට පද්ධතිය පරිණාමකයක් බවට පත් කරයි. V_s සඳහා ප්‍රකාශනයක් N_1, N_2 හා V_p ඇසුරෙන් ලියන්න.

....

c)



220V වෝල්ටීයතාවයක් යටතේ 800kW විදුලි බල ඉල්ලුමක් අවශ්‍යය. කුඩා නගරයක්, 440 V වෝල්ටීයතාවයකින් විදුලි බලය ජනනය කරන විදුලි උත්පාදකයකට 15km ඈතින් පිහිටා ඇත. විදුලිය රැගෙන යන ද්විත්ව රැහැන් කම්බි වල ප්‍රතිරෝධය 0.5 Ωkm^{-1} වේ. නගරයට විදුලිය සපයන්නේ උප විදුලි පොලෙහි ඇති T_2 පරිණාමකය තුලිනි.

i) T_1 හා T_2 කුමන වර්ගයේ පරිණාමකද?

T_1 : ....

T_2 : ....

T_1 සඳහා ඔබ සඳහන් කළ පරිණාමක වර්ගය තෝරා ගැනීමට හේතුව සඳහන් කරන්න.

....

....

ii) $I_{r.m.s}$ අගය සොයන්න.

....

....

iii) ද්විත්ව රැහැන් කම්බිය හරහා ක්ෂමතා හානිය කොපමණද?

....

....

iv) නගරයට අවශ්‍ය 800kW විදුලි බල ඉල්ලුම ලබා ගැනීමට විදුලි උත්පාදකයෙන් ලබා දිය යුතු ක්ෂමතාවය සොයන්න. (ක්‍රියාවලිය තුල දී ක්ෂමතා කාන්දුව නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා යයි උපකල්පනය කරන්න.)

....

....

v) T_1 පරිණාමකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව කොපමණද?

....

....

....

vi) T_1 පරිණාමකයේ ප්‍රාථමිකයේ පොට ගණන 220 නම් එහි ද්විතියික දඟරයේ පොට ගණන කීයද?

....

....

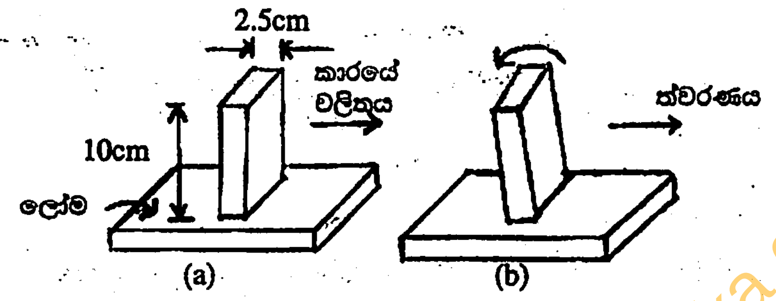
විශාඛා විද්‍යාලය
කොළඹ

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2011 ජූලි
13 ශ්‍රේණිය
භෞතික විද්‍යාව II

රචනා – B කොටස

* ප්‍රශ්න 4 ට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(1) I)



ලෝම වලින් ආවරණය කරන ලද තිරස් වේදිකාවක් මත (a) රූපයේ පරිදි තබා ඇති ලී කුට්ටියක් කාරයක් තුල තැබීමෙන් කාරයේ ත්වරණය යම් අගයකට වඩා වැඩි වන අවස්ථාව රියදුරාට දන්විය හැකිය.

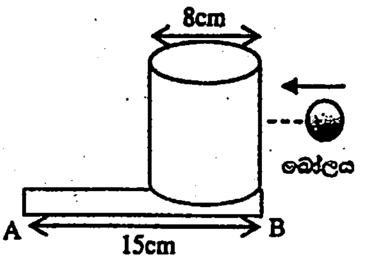
a) ලී කුට්ටියේ ස්කන්ධය 50g නම්, කාරය 1.5 ms^{-2} ත්වරණයෙන් ඉදිරියට ගමන් කරන විට ලී කුට්ටිය පිටුපසට ලිස්සා යාම වැලැක්වීම සඳහා ලී කුට්ටිය හා ලෝම ආවරණය අතර තිබිය යුතු අවම ඝර්ෂණ බලය සොයන්න.

b) කාරයේ ත්වරණය යම් අගයකට වඩා වැඩි වූ විට (b) රූපයේ පරිදි ලී කුට්ටිය එහි පසුපස දාරය වටා පිටුපසට පෙරළේ.
ලී කුට්ටිය පෙරළීමට ආරම්භ වන මොහොතේදී එය පිහිටන ආකාරය රූපයක දක්වන්න. ලී කුට්ටිය මත ක්‍රියා කරන බල ලකුණු කර ඒවා නම් කරන්න.

c) i) කාරයේ කුඩා ත්වරණ සඳහා ලී කුට්ටිය පෙරළීමට නම් ලී කුට්ටියේ මිනුම් කෙසේ වෙනස් කළ යුතුදැයි ගුණාත්මකව දක්වන්න.

ii) ලී කුට්ටිය වේදිකාව මත සිරස්ව ඇති විට කාරය හදිසි තිරිංග යෙදුවේ නම් කුමක් සිදු වේද?

II) සැණකෙළියක ඇති එක් කුටියක බිම මට්ටමෙන් ඉහළ පිහිටි වේදිකාවක් මත රූපයේ පරිදි බීම භාජනයක් (can) තබා ඇත. දුනු තුවක්කුවක් මගින් ලී බෝලයක් භාජනයේ බිත්තිය මත වැදීමට සැලැස්වීමෙන් භාජනයට වේදිකාව මත ලිස්සා යාමට ඉඩ හැරිය හැකිය. එසේ ලිස්සා ගොස් එය බිම පතිත වුවහොත් එම භාජනය ත්‍යාග වශයෙන් දිනා ගත හැකි වේ.



බෝලය භාජනයේ ගැටීමෙන් පසුව භාජනයේ වේගය 0.90 ms^{-1} වන විට භාජනය වේදිකාව දිගේ ලිස්සා ගොස් A කෙළවරේදී බිමට වැටෙයි.

i) භාජනයේ ස්කන්ධය 0.4 kg නම් ගැටීමට මොහොතකට පසු භාජනයේ චාලක ශක්තිය සොයන්න.

ii) භාජනය හා රාක්කය අතර සාමාන්‍ය ඝර්ෂණ බලය සොයන්න.

iii) ස්කන්ධ 0.02 kg වන බෝලය 9.5 ms^{-1} වේගයෙන් භාජනය සමග මුහුණට මුහුණ ගැටීමෙන් ඉහත පරිදි භාජනය රාක්කයෙන් බිමට වැටේ. ගැටුමෙන් පසු බෝලයේ වේගය සොයන්න.

iv) 9.5 ms^{-1} වේගයෙන් ගමන් කරන බෝලය භාජනයේ ගැටුනු විට එය භාජනයේ ඇලී තිබීමට සැලැස්වුවහොත් ත්‍යාග ලබා ගැනීමේ ඉඩ ප්‍රස්තාව අඩු කිරීමට කුටි හිමියා විසින් අදහස් කරන ලදි. එම අදහස සාර්ථක වේදැයි ගණනය කිරීමක් මගින් පෙන්වන්න.

(2) I) නාභිය දුර f වූ විශාලන කාචයක් විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර (P_n) 25cm වන ඇසක් ආසන්නයේ තබා ඇත. විශාලක කාචය මගින් සාදන ප්‍රතිබිම්බය P_n දුරින් සිටින ලෙස වස්තුවක් තබා ඇත.

a) විශාලක කාචයේ කෝණික විශාලනය සොයන්න.

b) වස්තුවේ ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ සෑදෙන පරිදි වස්තුවේ පිහිටීම වෙනස් කළේ නම් විශාලක කාචයේ කෝණික විශාලනය සොයන්න.

c) f = 10cm නම් (a) හා (b) දී කෝණික විශාලනය ගණනය කරන්න. එමගින් බොහෝ විට අනන්තයේ ඇති වස්තු බැලීමේදී අක්ෂි පේශි වලට විඩාවක් නැති අතර ළඟ ඇති වස්තු බැලීමේදී ඇස විඩාවට පත්වන බවත් පෙන්වන්න.

II) ඇසක කාච පද්ධතියේ නාභිය දුර 1.85cm සිට 2.00cm දක්වා වෙනස් කළ හැකි යයි සිතන්න. නමුත් කාච පද්ධතියේ සිට දෘෂ්ටිවිතානයට ඇති දුර 1.9cm වේ.

a) මෙම ඇස පෙලෙන්නේ දුර දෘෂ්ටිකත්වයෙන්ද, අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වයෙන්ද යන්න පැහැදිලි කරන්න.

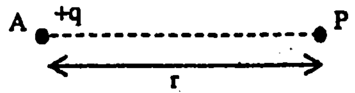
b) උපැස් නොමැතිව මෙම ඇසට දැකගත හැකි පරාසය සොයන්න.

III) මිනිසෙකුට ඔහුගේ ඇස විශේෂී පිහිටීමක තබාගෙන ඇසේ සිට 40 cm දුරින් ඇති පොතක් කියවීමට $^{+}2D$ ක බලයක් ඇති කාචයක් අවශ්‍ය වේ. ඇසේ සිට කාචයට ඇති දුර 2.00 cm බව සලකන්න.

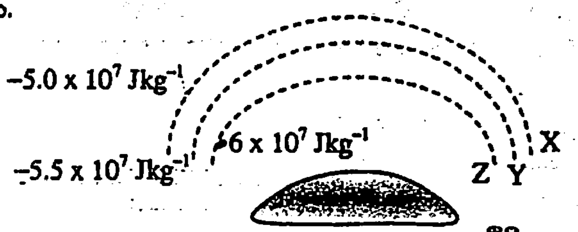
a) දෝෂ සහිත ඇසේ විදුර ලක්ෂ්‍යයට දුර කීයද?

b) දෝෂ සහිත ඇසේ අවිදුර ලක්ෂ්‍යයට දුර 1m කි. ඔහුට 25cm සිට අනන්තය දක්වා වූ වස්තු පැහැදිලිව දැක ගැනීම සඳහා යොදා ගත යුතු ද්විනාභිය උපැස් සඳහා කවර බල වලින් යුතු කාච යොදා ගත යුතු?

(3) i) A යනු +q ආරෝපණයක් සහිත ස්කන්ධය m වූ අංශුවකි. P ලක්ෂ්‍යයේ ගුරු බර විභවය (V_G) හා (V_E) විද්‍යුත් විභවය සඳහා ප්‍රකාශය ලියන්න. යොදා ගත් වෙනත් සංකේත ඇතොත් හඳුන්වන්න.



ii) A අංශුවේ සිට P ට ඇති දුර (r) අනුව V_G හා V_E වෙනස් වන අයුරු දළ ප්‍රස්තාර මගින් දක්වන්න.



iii) X, Y හා Z යනු සම විභව පෘෂ්ඨ වේ. පිළිතුරු පත්‍රයේ ඉහත රූපය පිටපත් කරගෙන පෘථිවිය අවට ගුරුත්වජ බල රේඛා අඳින්න.

iv) Z පෘෂ්ඨයේ සිට Y පෘෂ්ඨය දක්වා 100kg ක වස්තුවක් ගෙන යාමේදී සිදුවන ශක්ති හුවමාරුව ගණනය කරන්න. එම පිළිතුර සමග ඔබට එළඹිය හැකි නිගමනය කුමක්ද?

v) පෘථිවි පෘෂ්ඨය සමග අකුණු වළාකුළක් ඒවා අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය $100 \ kV \ m^{-1}$ වන අගයක පවතින විට වළාකුළ සහ පෘථිවිය අතර විද්‍යුත් බල රේඛා අඳින්න.

vi) එම ක්ෂේත්‍රයට යටත් වන පරිදි x සම විභව පෘෂ්ඨය මත ස්කන්ධය 0.25g ක් වන ආරෝපිත අංශුවක් නිශ්චලව ඇත. [illegible]

a) අංශුවේ ආරෝපණ වර්ගය කුමක්ද?

b) අංශුවේ ආරෝපණයේ විශාලත්වය සොයන්න.

4) දිග L වූ නලයක් ඔස්සේ අනාකුලව ගලායන දුස්ස්‍රාවී ද්‍රවයක් මත ඇතිවන දුස්ස්‍රාවී බලය,

$F_V = 4\pi\eta L V_m$ ලෙස දෙනු ලැබේ.

මෙහි η = ද්‍රවයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය

V_m = ද්‍රවයේ ගලා යන උපරිම වේගයයි. (එනම් අක්ෂය ඔස්සේ ද්‍රවයේ වේගයයි)

i) අනවරත අවස්ථාවේ පීඩන අන්තරය නිසා ඇති වන බලය මගින් දුස්ස්‍රාවී බලය සංතුලනය කෙරේ. ද්‍රවයේ දිග L වූ සිරස් ද්‍රව කොටසක් සැලකූ විට එහි පිටුපස හා ඉදිරිපස පීඩන P_1 හා P_2 ද නලයේ අරය r ද නම්,

$$V_m = \frac{(P_1 - P_2)r^2}{4\eta L}$$ බව පෙන්වන්න.

ii) ඉහත ප්‍රතිඵලය භාවිතා කර දිග L පයිප්පය තුලින් ද්‍රවය ගලායන පරිමා සීඝ්‍රතාව සඳහා සමීකරණයක් ලබා ගන්න. [පයිප්පය හරහා ද්‍රවය ගලායන සාමාන්‍ය ප්‍රවේගය $\frac{V_m}{2}$ ලෙස සලකන්න].

iii) 1mm දිග අරය $2\mu m$ වන රුධිර කේශනාලිකාවක් තුලින් අක්ෂය ඔස්සේ රුධිරය ගලා යන වේගය $0.66 \ mms^{-1}$ නම් කේශනාලිකාව දෙපස පීඩන අන්තරය ඉහත සමීකරණය ඇසුරෙන් ගණනය කරන්න. (රුධිරයේ $\eta = 4 \times 10^{-3}$ pas)

iv) ඒ අනුව රුධිර කේශනාලිකාවේ පිටුපස කෙළවරින් රුධිරය තල්ලු කිරීම සඳහා කොපමණ ක්ෂමතාවයක් යෙදිය යුතුද? පිටුපස කෙළවරෙහි පීඩනය 10kPa වේ.

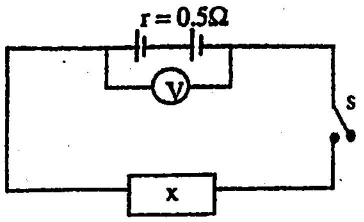
v) අනෙකුත් සියලුම දත්ත නියතව තිබේ යැයි උපකල්පනය කරන්න. නලයේ අරය දෙගුණ වුවහොත්,

1) තත්පර 1 කදී ගලායන ද්‍රව පරිමාව කී ගුණයක් වේද?

2) ඒ සඳහා අවශ්‍ය ක්ෂමතාව වෙනස් වන සාධකයත් ද්‍රව්‍ය ගලා යන වේගය වෙනස් වන සාධකයත් ගණනය කරන්න.

ANON Club @ studentlanka.com

5) A) I) ආරම්භයේදී 0°C ඇති x ප්‍රතිරෝධයක් s ස්විච්චය හරහා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 0.5Ω වන කෝෂයකට සම්බන්ධ කර ඇත. s ස්විච්චය වැසූ විට වෝල්ට් මීටර පාඨාංකය 12V සිට 10V දක්වා ක්ෂණිකව අඩු විය. ඉන් පසු වෝල්ට් මීටර පාඨාංකය 10.5V දක්වා ක්‍රමයෙන් වැඩි වී 10.5V හිදී නියත විය.



i) ඉහත නිරීක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.

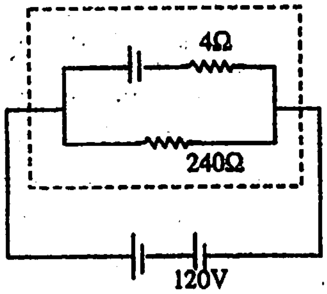
ii) a) s වැසූ විට ආරම්භක ධාරාව සොයන්න.

b) x හි ආරම්භක ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

c) ස්ථාවර අවස්ථාවට පත් වූ පසු x හි ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

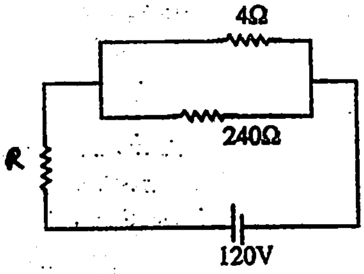
d) x හි ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය $8 \times 10^{-3}\ C^{-1}$ නම් ස්ථාවර අවස්ථාවේදී x හි උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.

II. කඩ ඉරි වලින් සමන්විත ප්‍රදේශයේ ඇත්තේ නියත වේගයෙන් ක්‍රියාත්මක වන සරළ ධාරා මෝටරයකි. මෙම මෝටරය විද්‍යුත් ගාමක බල ප්‍රභවයක් (E) ලෙස (120V ට ප්‍රතිවිරුද්ධ වූ) ක්‍රියා කරයි. එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 4Ω කි. 120V බැටරියේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ශූන්‍ය වන අතර එයින් 5.5A ක ධාරාවක් ඇද ගනියි.



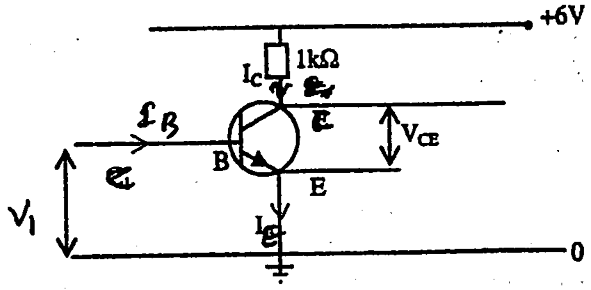
i) විද්‍යුත් ගාමක බල ප්‍රභවය (E) තුලින් ගලන ධාරාව සොයන්න.

ii) මෝටරය ක්‍රියාත්මක නොවන විට E = 0 වේ. ආරම්භක ධාරාව පාලනය කිරීම සඳහා පහත රූපයේ පරිදි අමතර ප්‍රතිරෝධයක් පරිපථයට සම්බන්ධ කර ඇත. කෝෂයෙන් ඇද ගන්නා ධාරාව 20A ලෙස පාලනය කිරීම සඳහා සම්බන්ධ කළ යුතු ප්‍රතිරෝධයේ (R) අගය සොයන්න.



හෝ

5) B) a)



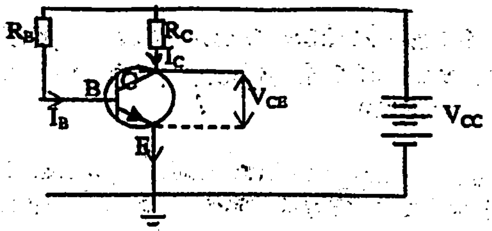
පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ ඇති ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ඉහත දක්වේ. එම පරිපථයේ $V_{BE} < 0.6V$ සිට ට්‍රාන්සිස්ටරය කැපී ගිය අවස්ථාවේදී $V_{BE} > 1V$ විට ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ පවතී.

i) V_1 ප්‍රදානය සඳහා 0.1V සරළ ධාරා වෝල්ටීයතාවයක් සැපයූ විට V_{CE} හා I_C අගයයන් මොනවාද?

ii) V_1 ප්‍රදානය සඳහා 2V සරළ ධාරා වෝල්ටීයතාවක් සැපයූ විට V_{CE} හා I_C අගයයන් ගණනය කරන්න.

iii) $V_1 = 0.1V$, $V_1 = 2V$ අවස්ථා සඳහා පෙර නැඹුරු වන සන්ධි හා පසු නැඹුරු වන සන්ධි නම් කරන්න.

b)



මෙම පරිපථයේ $I_B = 5\mu A$

$I_C = 5.0 mA$

$R_B = 1.0 \times 10^6 \Omega$

$R_C = 1.1 \times 10^3 \Omega$

$V_{CC} = 6.0 V$

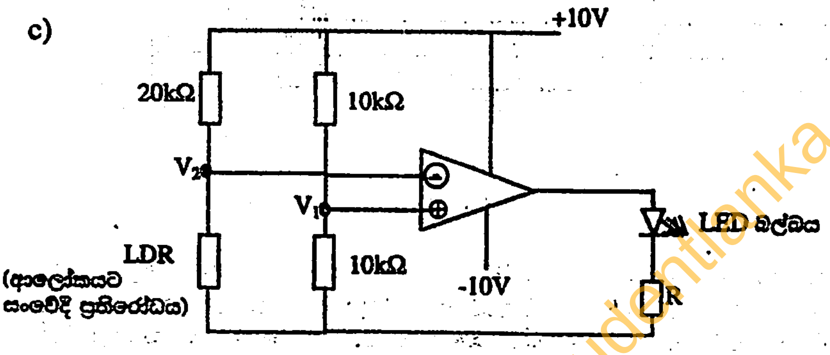
i) මෙම පරිපථය සඳහා පාදම විමෝචක වෝල්ටීයතාව (V_{BE}) ගණනය කරන්න.

ii) සංග්‍රාහක විමෝචක වෝල්ටීයතාවය (V_{CB}) ගණනය කරන්න.

iii) මෙම පරිපථය වර්ධකයක් ලෙස භාවිතා කළ හැකිද? හේතු පැහැදිලිව දක්වන්න.

iv) ඉහත පරිපථයේ අනෙක් සියළුම අගයයන් නියතව තබා R_C හි අගය 400Ω වනසේ වෙනස් කර ඇත. නැවත ඉහත b) iii) ගැටලුව සඳහා පිළිතුර සපයන්න.

c)



පරිපූර්ණ කාරකාත්මක වර්ධකයක් ආලෝකය සඳහා ස්විච්චයක් ලෙසට භාවිතා වන පරිපථයක් රූපයේ දක්වේ. LDR හි ආලෝකයේදී ප්‍රතිරෝධය 100 kΩ ද අඳුරේදී ප්‍රතිරෝධය 100 Ω ද වේ.

i) ආලෝකය ඇති විට හා අඳුරේදී V_2 හි අගය කුමක්ද?

ii) V_1 හි අගය කුමක්ද?

iii) පරිපථය 1) අඳුරේ ඇති විට
2) ආලෝකය ඇති විට ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව ගණනය කරන්න. ඒවා ධන ද සෘණ ද යන්න සඳහන් කරන්න.

iv) බල්බය දල්වෙන්නේ අඳුරේද? ආලෝකයේද?

6) A) අවට පරිසරය උෂ්ණත්වය 20°C වන දිනක වසා ඇති කාමරයක පරිමාව 60m³ වන අතර ඒ තුල උෂ්ණත්වය 30°C වේ. උපැස් යුවලක් පැළඳ සිටින පුද්ගලයෙකු කාමරයෙන් පිටත සිට කාමරයට ඇතුලු වූ විට ඔහුගේ උපැස් වල ජලය ස්වල්පයක් බැඳී තිබෙන බව දැක ගත හැකි විය.

i) එසේ ජල පටලයක් බැඳීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

ii) කාමරය තුල සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 74% නම් කාමරය තුල වාතයේ තුෂාර අංකය සොයන්න.

iii) කාමර උෂ්ණත්වය 26°C දක්වා අඩු වුනි නම් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයන්න.

ANON Club & studentlanka.com

iv) දන් කාමරයේ ඇති කුඩා කවුළුවක් විවෘත කර පිටත වාතයට කාමරය තුලට ඇතුල් වීමට සලස් වන ලදි. කාමරයේ උෂ්ණත්මය 30°C හි නියතව පැවතුනි නම්, කාමරය තුල වාතයේ නව සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයන්න.

v) කාමරයේ උෂ්ණත්වය 30°C සිට ක්‍රමයෙන් අඩු කරගෙන යාමේදී උෂ්ණත්වය සමග කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව හා නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව කාලය සමග විචලනය එකම ප්‍රස්තාරයක දක්වන්න.

vi) කාමරයේ උෂ්ණත්වය 30°C හි නියතව තබා කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 100% ලෙස සකස් කිරීම සඳහා කළ හැකි සරළ උපක්‍රමයක් දක්වන්න.

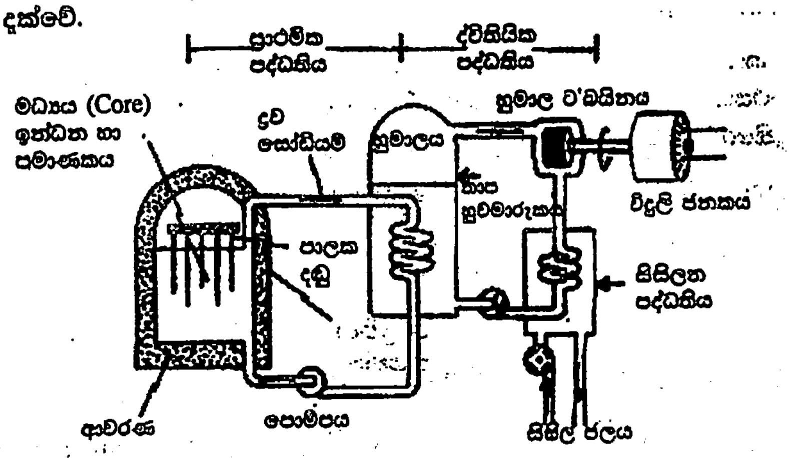
ඉහත ගණනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය අවස්ථා වලදී පහත වගුව භාවිතා කරන්න.

උෂ්ණත්වය	[illegible] Hgmm	සංතෘප්ත වාෂ්ප ඝනත්වය (gm^{-3})
20	17.50	17.30
25	23.58	23.42
26	25.10	24.10
28	28.30	26.90
30	31.87	30.00

හෝ

පහත ඡේදය හොඳින් කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

6) B) පාලනයට යටත් කරනු ලබන න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩන දාම ප්‍රතික්‍රියාවක් මගින් විද්‍යුත් බල ශක්තිය උත්පාදනය කිරීම න්‍යෂ්ටික ක්ෂමතා ප්‍රතිකාරකයක් (Nuclear Power Reactor) තුල න්‍යෂ්ටික බලාගාරවලදී සිදු වේ. එවැනි න්‍යෂ්ටික ක්ෂමතා ප්‍රතිකාරකයක දළ සැකැස්මක් පහත දක්වේ.



$^{235}_{92}U$ න්‍යෂ්ටිය විඛණ්ඩනයෙන් නිපදවන අධිවේගී නියුට්‍රෝන වල වේගය අඩු කර ඒවා වෙනත් යුරේනියම් න්‍යෂ්ටි හා ගැටීමට සලස්වා ඇති කරනු ලබන දාම ප්‍රතික්‍රියාව පාලනයට යටත්ව පවත්වාගෙන යනු ලබයි. න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවේදී විඛණ්ඩන කොටස් වල චාලක ශක්තිය ලෙස මුදා හැරෙන ශක්තිය ප්‍රතික්‍රියාකාරක මධ්‍යය (Core) තුලදී තාපය බවට පරිවර්තනය වේ.

න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ මධ්‍යය ඉන්ධන ($^{235}_{92}U$) හා නියුට්‍රෝන එහි වේගය පාලනය කිරීමට යොදන ජලය හෝ ග්‍රැෆයිට් වැනි ප්‍රමාණකයකින් සමන්විත වේ. ද්‍රව Na අධික පීඩනයක් යටතේ මධ්‍යය හරහා ගලායාමට සලස්වයි. යුරේනියම් විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවෙන්

මුක්ත වන තාපය ද්‍රව Na මගින් අවශෝෂණය කරගෙන තාප හුවමාරුකයේ දී ද්විතියික පද්ධතියේ ඇති ජලයට එම තාපය ලබා දී හුමාලය බවට පත් කරයි. තාප හුවමාරුකයේ දඟර ගැසූ නලයක් ඇත්තේ නලය තුළින් ගලන උණුසුම් ද්‍රව ලෝහය මගින් පිටත ඇති ජලයට කාර්යක්ෂමව තාපය ලබාදීමටය. Na හෝ K වැනි ද්‍රව ලෝහ තෝරාගන්නේ එමගින් වඩාත් පහසුවෙන් සන්නයනය මගින් මධ්‍යයේ තාපය ඉවත් කර ගන්නා අතර ද්විතියක පද්ධතියේ අඩංගු ජලයට තාප හුවමාරුව ද කාර්යක්ෂමව සිදු කරන නිසාය. තාප හුවමාරුවට පසුව සිසිලන පද්ධතිය මගින් ද්‍රව ලෝහය සිසිල් කර නැවත ප්‍රතික්‍රියාකාරකය තුලට පොම්ප කරයි. එම නිසා ද්‍රව ලෝහය නැවත නැවතත් චක්‍රීයකරණයට (Recycle) භාජනය වේ. හුමාලය බවට හැරෙන ජලය ද මෙම චක්‍රීයකරණ ක්‍රියාවලියට යටත් වේ.

ලෝකයේ බොහෝ රටවල් විදුලි බල ශක්තිය සඳහා න්‍යෂ්ටික බලාගාර භාවිතා කලද බලාගාරයේ පිපිරීමක් සිදු වීමේදී වන අනතුරුද භයානකය. මෑතකදී භූ කම්පන හා සුනාමි තත්ත්වයන් නිසා ජපානයේ සිදු වූ න්‍යෂ්ටික බලාගාර පිපිරීම එයට උදාහරණයකි. එම අවස්ථාවේදී ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ සිසිලන පද්ධතිය ක්‍රියාවිරහිත වීම නිසා එතුල උෂ්ණත්වය පාලනයකින් තොරව ඉහලගොස් ජනනය වූ අධික තාපයෙන් බලාගාරය පිපිරී යාම සිදු විය. පිපිරුමේදී පරිසරයට මුදා හැරෙන විකිරණශීලී මූල ද්‍රව්‍යය ජීවීන්ගේ සෞඛ්‍යයට හා පැවැත්මට හානි කර වේ.

ස්ථායී න්‍යෂ්ටියක ස්කන්ධය එය සෑදී ඇති ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රෝන වල සමස්ත ස්කන්ධ වල එකතුවට වඩා සෑම විටම අඩුය. ඒ අනුව නියුට්‍රෝන හා ප්‍රෝටෝන එකතු වී ඒවායේ මුළු ස්කන්ධයට වඩා අඩු ස්කන්ධයක් ඇති න්‍යෂ්ටියක් සාදන විට ඇති වන ස්කන්ධ අඩු වීමට අනුරූපව $E = mc^2$ සමීකරණයට අනුව ශක්තිය විමෝචනය වේ. මෙම ස්කන්ධ වෙනසට අනුරූපව ඇතිවන ශක්ති වෙනස න්‍යෂ්ටියේ බන්ධන ශක්තිය (binding energy) – B ලෙස අර්ථ දක්වයි. න්‍යෂ්ටියේ එක් නියුක්ලියෝනයකට (ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රෝන) අනුරූප මධ්‍යන්‍යය බන්ධන ශක්තිය = B/ A වේ. මෙහි A යනු ස්කන්ධ අංකයයි.

i) තාප හුවමාරුකයේ දඟර ගැසූ නලයක් ඇත්තේ ඇයි?

ii) ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ මධ්‍යය හරහා යාමට Na හෝ K වැනි ද්‍රව ලෝහයක් භාවිතා කිරීමට එක් හේතුවක් ඡේදයේ සඳහන් කර ඇත. ඒ සඳහා තවත් හේතුවක් ලියන්න.

iii) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකය තුල $^{235}_{92}U$ එක් විඛණ්ඩනයකට මුදා හැරෙන තාප ශක්තිය 206Mev වේ. $^{235}_{92}U$ ග්‍රෑම් 1 ක් විඛණ්ඩනයේදී මුදා හැරෙන මුළු ශක්තිය ජූල් වලින් සොයන්න.

iv) ජපානයේ ඉලක්කයක් වූයේ 2011 වර්ෂයේදී අපේක්ෂිත විද්‍යුත් ක්ෂමතාවය වන 10^5 MW ප්‍රමාණයෙන් 10% ක් න්‍යෂ්ටික විදුලි බල උත්පාදකයකින් ලබාගැනීමය. න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා කාරකයක් තුල තාප ශක්තිය → විද්‍යුත් ශක්තිය වීමේ උපයෝගීතාවයේ මධ්‍යන්‍යය කාර්යක්ෂමතාවය 25% කි. වර්ෂයක් තුල දී අවශ්‍ය විදුලි පරිභෝජනය ලබාදීමට විඛණ්ඩන යුරේනියම් කොපමණ ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේද? iii) හි සඳහන් පරිදි $^{235}_{92}U$ එක් විඛණ්ඩනයකදී මුදා හැරෙන තාප ශක්තිය 206 Mev ලෙස සලකන්න.

v) න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක් පිපිරීමෙන් පරිසරයට මුදා හැරෙන විකිරණ සුළු මාත්‍රා ප්‍රමාණයක් ශරීර ගතවීම නිසා ඇති විය හැකි හානි 2 ක් ලියන්න.

vi) න්‍යෂ්ටික බලාගාර පිපිරීමක දී මුදා හැරෙන විකිරණශීලී මූල ද්‍රව්‍යයක සක්‍රියතාව අවුරුදු 30 කදී ආරම්භක අගයෙන් $\frac{1}{32}$ක් දක්වා අඩු වේ. එම විකිරණශීලී මූල ද්‍රව්‍යයේ අර්ධ ආයු කාලය සොයන්න.

vii) එක්තරා න්‍යෂ්ටිය සම්මත අංකනය $^{81}_{35}Br$ වේ.

a) න්‍යෂ්ටියේ ඇති ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව හා නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාව ලියන්න.

b) න්‍යෂ්ටියේ ස්කන්ධය 80.8971U වේ. ප්‍රෝටෝනයේ හා නියුට්‍රෝනයේ ස්කන්ධ පිළිවෙලින් 1.0073U හා 1.0087U වේ. එක් නියුක්ලියෝනයකට මධ්‍යන්‍යය බන්ධන ශක්තිය සොයන්න. (U = 931 Mev වේ.) (a.m.u. = u වේ.)

c) ස්කන්ධ අංකය සමග මධ්‍යන්‍යය බන්ධන ශක්තිය විචලනය වන ආකාරය නම් කරන ලද ප්‍රස්තාරයක දක්වන්න. $^{81}_{35}Br$ න්‍යෂ්ටියේ ස්ථානය ප්‍රස්තාරය මත දළ ලෙස ලකුණු කරන්න.