සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ආනන්ද විද්‍යාලය - කොළඹ 10

Colombo 10 Ananda College, Colombo 10 Ananda College, Colombo 10 Ananda College, Colombo

01	S	II

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2024 ඔක්තෝබර්

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2024

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II
13 ශ්‍රේණිය

ප්‍රශ්න 4 කට පිළිතුරු සපයන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

"B" - කොටස - රචනා

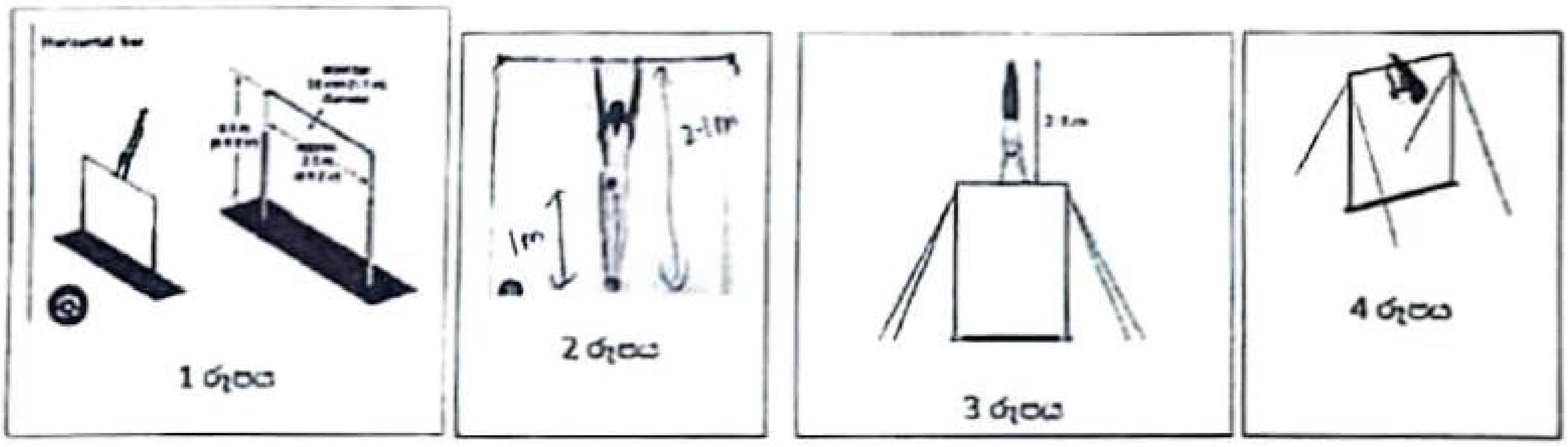
(05) පහත රූපවල දැක්වෙන්නේ තිරසට උසින් යෙදූ දණ්ඩක් (High bar) ඇසුරින් ක්‍රීඩකයෙකු ජිම්නාස්ටික් ක්‍රීඩාවේ නිරත වන ආකාරයයි. ක්‍රීඩකයාගේ මුළු ස්කන්ධය 64 kg කි. ඔහු ඉහළට දෑත විදහා සිටින අවස්ථාවක දී ඔහුගේ අත් ඇතුළුව සම්පූර්ණ සිරුරේ මුළු දිග 2.1 m වන අතර එම අවස්ථාවේ දී ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පතුල් මට්ටමේ සිට 1 m උසින් පිහිටයි. මෙහිදී යොදා ගන්නා දණ්ඩ මදක් නම්‍යශීලී ශක්තිමත් දණ්ඩකි.

1 රූපය : ජිම්නාස්ටික් ක්‍රීඩාවේ භාවිතා කරන තිරසට උසින් යෙදූ දණ්ඩ

2 රූපය : ක්‍රීඩකයා දණ්ඩේ එල්ලී සිටින අවස්ථාවක්

3 රූපය : ක්‍රීඩකයා දණ්ඩ මත දෑත් විහිදා සම්පූර්ණයෙන් ම ශරීරය සෘජු කරගත් පිහිටුමේ (Straight position) සිටින අවස්ථාවක්

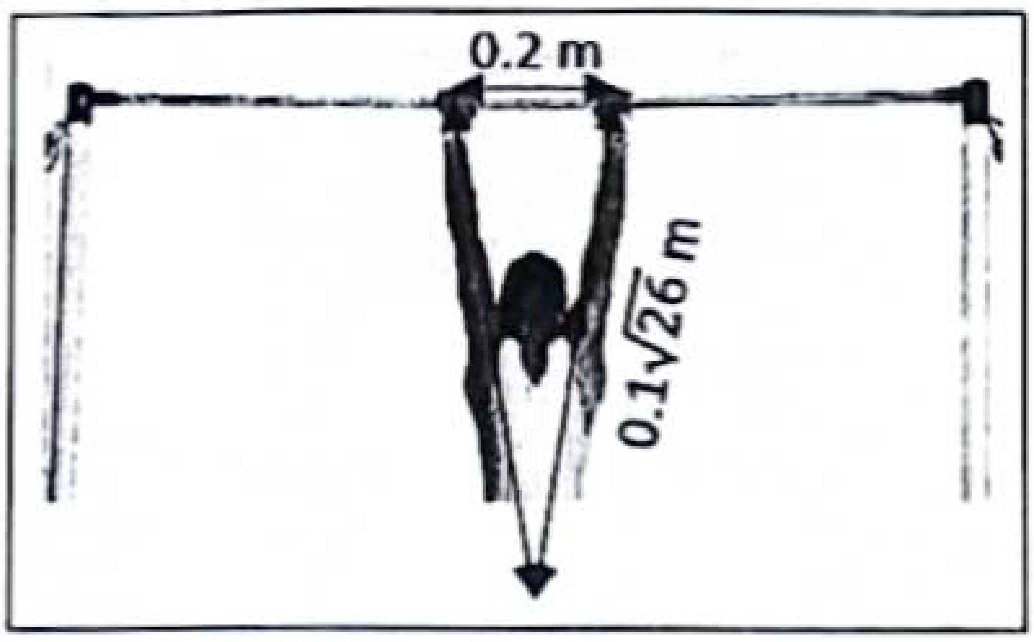
4 රූපය : ක්‍රීඩකයා සිය ශරීරය හකුළුවා ගත් පිහිටුමක (Pike position) සිට දණ්ඩ වටා භ්‍රමණය වන අවස්ථාවක්



1 රූපය　2 රූපය　3 රූපය　4 රූපය

a) i) ක්‍රීඩකයා දණ්ඩේ එල්ලී සිටින අවස්ථාවේ දළ රූපයක් ඔබේ උත්තර පත්‍රයේ ඇඳ එහිදී ක්‍රීඩකයා මත ක්‍රියා කරන බල පැහැදිලිව ලකුණු කර ඒවා හඳුන්වන්න.

ii) මෙම අවස්ථාවේ දී ක්‍රීඩකයා දණ්ඩ අල්ලාගෙන ඇති ස්ථාන අතර තිරස් පරතරය 0.2 m කි. දණ්ඩ මඟින් එක අත්ලක් මත ඇති කරන සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව ගණනය කරන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී දණ්ඩ මඟින් එක් එක් අත්ල මත ඇති කරන සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව අනුරූප අත දිගේ ගමන් කරන බව සලකන්න.



b) i) දණ්ඩේ එල්ලී සිටින අවස්ථාවේ සිට 3 රූපයේ ආකාරයට සෘජු පිහිටුම දක්වා ගමන් කිරීමට ක්‍රීඩකයාට අවශ්‍ය වන්නේ නම් ඒ සඳහා අවශ්‍ය ආරම්භක චාලක ශක්තිය ඔහු උපදවා ගන්නේ කෙසේද යන්න කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

ii) ඔහු දණ්ඩේ එල්ලී සිටින අවස්ථාව සිට 3 රූපයේ ආකාරයට සෘජු පිහිටුම දක්වා දණ්ඩ වටා භ්‍රමණය වෙමින් ගමන් කරයි නම් ඔහුට පැවතිය යුතු අවම ආරම්භක කෝණික ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න. (මේ සඳහා දෑත් විහිදූ සෘජු පිහිටුමේ ඇති ශරීරය සෘජු ඒකාකාර දණ්ඩක් ලෙස සලකන්න.)

(සෘජු ඒකාකාර දණ්ඩක කෙළවරක් වටා දණ්ඩට ලම්බක අවස්ථිති ඝූර්ණය $\frac{1}{3}ml^2$ වේ.)

c) 3 රූපයේ ආකාරයට සෘජු පිහිටීමට පැමිණීමෙන් අනතුරුව ඔහු දණ්ඩ වටා 8 rad s^{-1} ක මධ්‍යන්‍ය කෝණික ප්‍රවේගයකින් වට දෙකක් භ්‍රමණය වී අනතුරුව 4 රූපයේ ආකාරයට හකුළුවා ගත් පිහිටුමට (Pike position) පැමිණේ. එහි දී ඔහුගේ අවස්ථිති ඝූර්ණය 64 kgm^2 දක්වා අඩුවේ.

i) ශරීරය හකුළුවා ගැනීමෙන් අවස්ථිති ඝූර්ණය අඩු වන්නේ ඇයිද යන්න පැහැදිලි කරන්න.

ii) භ්‍රමණයේ දී ශරීරය දණ්ඩ මත සිරස් වන අවස්ථාවේ දී ඔහු සෘජු පිහිටුමේ සිට ශරීරය හැකුළුණු පිහිටුමට ක්ෂණිකව මාරු වන්නේ නම් ශරීරය හකුළුවා ගනිමින් දණ්ඩ වටා ඔහුට භ්‍රමණය විය හැකි මධ්‍යන්‍ය කෝණික ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

iii) ඉහත (c) (ii) හි කෝණික ප්‍රවේග අගය ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ යොදා ගන්නා මූලධර්මය එම ගණනය සඳහා යොදා ගැනීම වලංගු වීමට හේතුව දක්වන්න.

d) ක්‍රීඩකයා දණ්ඩ වටා භ්‍රමණය වන අතරතුර පහත රූපයේ පරිදි ඉහළට කරණමක් ගැසීමට හැකිවන අයුරින් දණ්ඩ අතහරින අතර එවිට ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පොළොව මට්ටමේ සිට 1.8 m ක් සිරස් ව ඉහළින් පිහිටයි. දණ්ඩෙන් ඉවත් වන මොහොතේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය දණ්ඩේ සිට $0.8\sqrt{3}$ m ක් දුරින් පිහිටයි. දණ්ඩ සහ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය යා කරන රේඛාව යටි සිරසට 60^0 ආනතියක් දරයි. ඔහු පොළොවේ ගැටෙන විට ශරීරය දෑත් ඉහළට විහිදූ සෘජු පිහිටුමේ පිහිටයි. (ඔහු දණ්ඩෙන් ඉවත් වන මොහොතේදී කෝණික ප්‍රවේගය 8 rad s^{-1} ලෙස සලකන්න.)

i) ඔහු දණ්ඩෙන් ඉවත් වන අවස්ථාවේ දී ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයෙහි වේගය කුමක් ද?

ii) ඔහු අවකාශයේ පියාසරන කාලය ගණනය කරන්න.

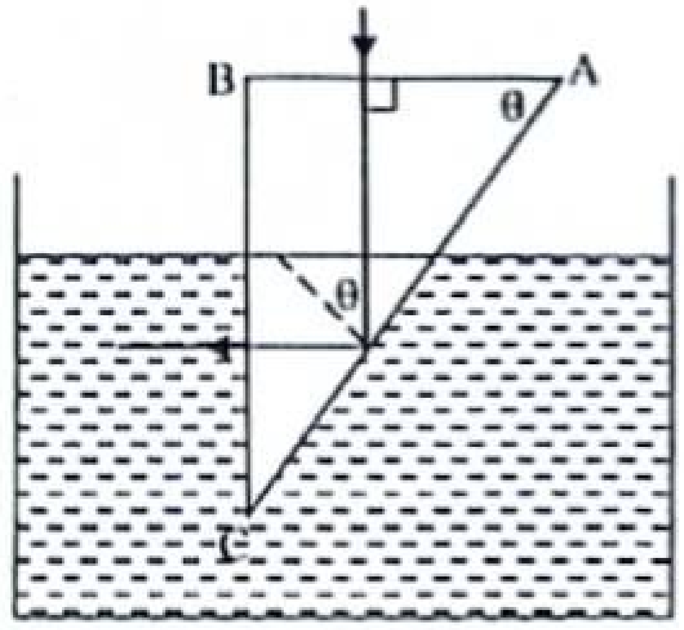
iii) ඔහුගේ සෘජු ශරීරය පොළොවේ ගැටෙන සිරස් ප්‍රවේගය සොයන්න.

iv) පොළොව හා ගැටීමේ දී නිශ්චලතාවයට පැමිණෙන තෙක් ස්පර්ශ කාලය 0.2 s නම් පාද මත සිරසට පොළොවෙන් ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියා බලය ගණනය කරන්න.

(06) a) i) ආලෝක කිරණයක් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයක් සිදුකිරීම සඳහා සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා දෙකක් සඳහන් කරන්න.

ii) ආලෝක කිරණයක් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයක් සිදුකරන අවස්ථාවකදී විරල මාධ්‍යයට සාපේක්ෂව ඝනතර මාධ්‍යයේ අවධි කෝණය සහ වර්තනාංකය අතර සම්බන්ධය කිරණ සටහනක් ඇසුරින් ලබා ගන්න.

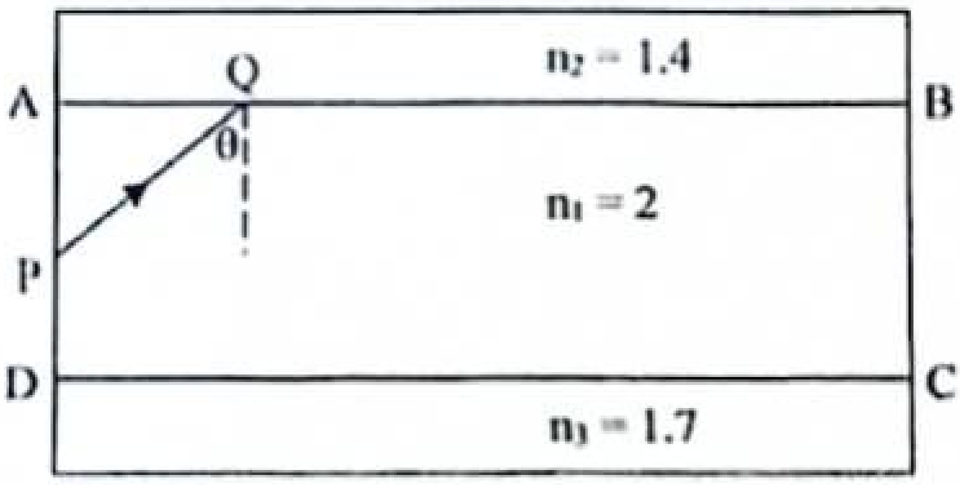
b) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි වීදුරු ප්‍රිස්මයක් ජලය සහිත භාජනයක ගිල්වා තිබේ.



i) වාතයට සාපේක්ෂව වීදුරු වල වර්තනාංකය $\frac{3}{2}$ ද වාතයට සාපේක්ෂව ජලයේ වර්තනාංකය $\frac{4}{3}$ ද නම් ජලයට සාපේක්ෂව වීදුරු වල වර්තනාංකය සොයන්න.

ii) AB පෘෂ්ඨයට ලම්බකව පතනය වන ආලෝක කිරණයකට AC පෘෂ්ඨය තුළින් පූර්ණ අභ්‍යන්තරව පරාවර්තනය වී BC තුළින් පිටවීම සඳහා θ ට තිබිය හැකි අවම අගය සොයන්න. ($\sin 62^0 43' = 0.8890$ වේ.)

c) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සමාන්තර පෘෂ්ඨ සහිත වර්තනාංකය 2 ක් වන ABCD වීදුරු කුට්ටියක් මත වර්තනාංකය 1.4 ක් සහ 1.7 ක් වන වෙනත් වීදුරු වර්ග වලින් තැනූ පටි දෙකක් හොඳින් සම්බන්ධ කර තිබේ.



AL API (PAPERS GROUP)

i) PQ ආලෝක කිරණය AB සහ CD පෘෂ්ඨ දෙකින්ම පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය සිදුකරයි නම් PQ කිරණයේ ගමන් මාර්ගය කිරණ සටහනක් මගින් පෙන්වන්න.

ii) මේ සඳහා θ කෝණයට තිබිය යුතු අවම අගය ගණනය කරන්න.

($\sin 44^0 25' = 0.7000$, $\sin 58^0 12' = 0.8500$ වේ.)

d) වාතයේ ඇති ප්‍රිස්ම කෝණය 60^0 ක් වන විදුරු ප්‍රිස්මයක් මත 30^0 ක කෝණයකින් ආලෝක කිරණයක් පතනය වේ. විදුරු වල වර්තනාංකය 1.5 කි.

i) ප්‍රිස්මය තුළින් කිරණයේ ගමන්මග දැක්වීම සඳහා නිවැරදි කිරණ රූප සටහනක් අඳින්න.

ii) විදුරු තුළ වර්තන කෝණය සොයන්න.

($\sin 19^0 28' = 0.3333$ වේ.)

iii) වාතය තුළ වර්තන කෝණය හෙවත් දෙවන පෘෂ්ඨය සඳහා වර්තන කෝණය සොයන්න.

iv) ප්‍රිස්මය තුළින් සිදුවන මුළු අපගමනය සොයන්න.

($\sin 40^0 32' = 0.6496$, $\sin 77^0 05' = 0.9744$ වේ.)

e) වර්තනාංකය 1.5 ක් සහ ප්‍රිස්ම කෝණය 60^0 ක් වූ විදුරු ප්‍රිස්මයක් වර්තනාංකය 1.33 ක් වූ ජලය තුළ තබා තිබේ. ප්‍රිස්මය තුළින් වර්තනය වන ආලෝක කිරණයක් සඳහා අවම අපගමන කෝණය සොයන්න.

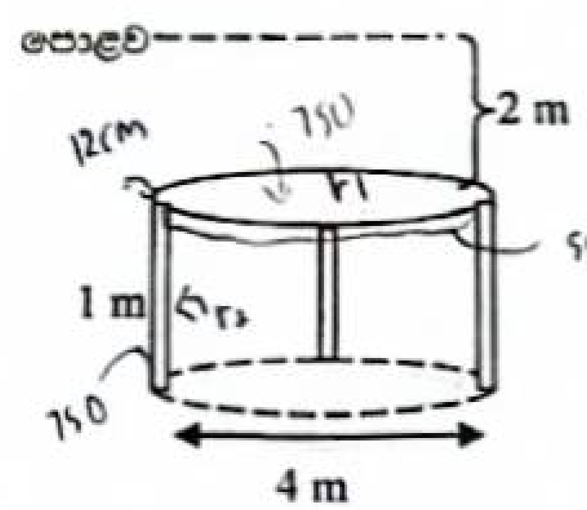
($\sin 34^0 19' = 0.5639$ වේ.)

(07) a) දී ඇති ද්‍රව්‍යයක් සඳහා ප්‍රත්‍යස්ථ සීමාව හා සමානුපාතික සීමාව අතර ඇති වෙනස පහදන්න.

b) භාරයක් එල්ලීමෙන් ආතතියකට භාජනය කර ඇති තන්‍ය ලෝහ කම්බියක් සඳහා ප්‍රත්‍යාබල - වික්‍රියා සටහනක් ඇඳ එහි

A - සමානුපාතික සීමාව B - ප්‍රත්‍යස්ථ සීමාව

C - භේදක ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කරන්න.



c) ආයුර්වේද ඖෂධ නිෂ්පාදනයේ දී පැසීමේ ක්‍රියාවලිය ස්වභාවික තත්ව යටතේ සිදු කිරීමට භූගත සිලින්ඩරාකාර ටැංකියක් පොළව මට්ටමින් 2 m පහළින් පිහිටුවා ඇත. එම ගබඩා ටැංකිය 1 m උස, 4 m විෂ්කම්භයක් සහිත වන අතර 1 m උස, 12 cm විෂ්කම්භය ඇති ලෝහ කණු තුනක් මත රැඳවූ එම ලෝහයෙන්ම තැනූ පියනකින් වසා ඇත. පියනෙහි ඝනකම 5 cm වන අතර ලෝහ ඝනත්වය 750 kgm^{-3} වේ. ඉහත බඳුන තුළ මැටි සිලින්ඩරාකාර බහාලුම් තුළ බෙහෙත් තෙල් ගබඩා කර ඇත. ($\pi = 3$)

i) පියන නිසා එක් සිලින්ඩරාකාර කණුවක ඇතිවන සම්පීඩක ප්‍රත්‍යාබලය කීයද ?

ii) භාවිතා කළ ලෝහ ද්‍රව්‍යයේ යංමාපාංකය 3×10^{10} Nm^{-2} නම් පියන නිසා කණුවක් මත ඇතිවන විකතිය ගණනය කරන්න. ඒ ඇසුරින් පියන නිසා කණුවක් සැලකිය යුතු මට්ටමේ සම්පීඩනයකට ලක්වේ දැයි පහදන්න.

iii) පියන පස්වලින් වැසූ පසු පියන මත පස් මගින් ඇතිවූ බර කොපමණද ? පසට 3×10^3 kgm^{-3} ඒකාකාර ඝනත්වය ඇත.

iv) කම්බියක භේදක ප්‍රත්‍යාබලය 2×10^{7} Nm^{-2} නම් ඉහත පස් වලින් සැදුණු පසු කේබලය ආරක්ෂිත නොවන බව පෙන්වා එය ආරක්ෂිත කිරීමට ඉහත එක්විය යුතු අවම කම්බි ගණන සොයන්න.

v) බහාලුමක් 800 kg බරක් සහිත වේ. එය ඉහළට ගැනීමේ දී ගබඩාව සඳහා භාවිත කළ ලෝහ වලින් ම තනන ලද 5 m දිග කේබලයක් යොදාගනී. බහාලුම ඉහළට යන උපරිම ත්වරණය $2\ ms^{-2}$ නම් එවිට කේබලයේ ආතතිය සොයන්න.

vi) ඉහත ත්වරණයෙන් ගමන් කිරීමට කේබලයට පැවතිය යුතු අවම හරස්කඩ වර්ගඵලය සොයන්න.

d) i) මැටි බහාලුම තුළ 90 cm උසට තෙල් පවතින අතර සමතල පතුලේ අරය 0.01 mm වන කුඩා වෘත්තාකාර සිදුරක් පවතී. තෙල්වල පෘෂ්ඨික ආතතිය 0.03 Nm^{-1} හා ඝනත්වය 800 kg m^{-3} නම් සිදුරෙන් තෙල් කාන්දුවන බව පෙන්වන්න.

ii) ද්‍රව බුබුලක් වාතය තුළින් පහළට ගමන් කිරීමේදී රූපයේ ආකාර හැඩයක් ගනී. මෙහි ඉහළ පෘෂ්ඨයේ අරය R_1 පහළ පෘෂ්ඨයේ අරය R_2 ට වඩා වැඩිවන බව පෙන්වන්න.

(ඉහළ පෘෂ්ඨය හා පහළ පෘෂ්ඨය අතර සිරස් උස h ගණනයට අවශ්‍ය සංකේත භාවිත කරන්න.)

AL API (PAPERS GROUP)

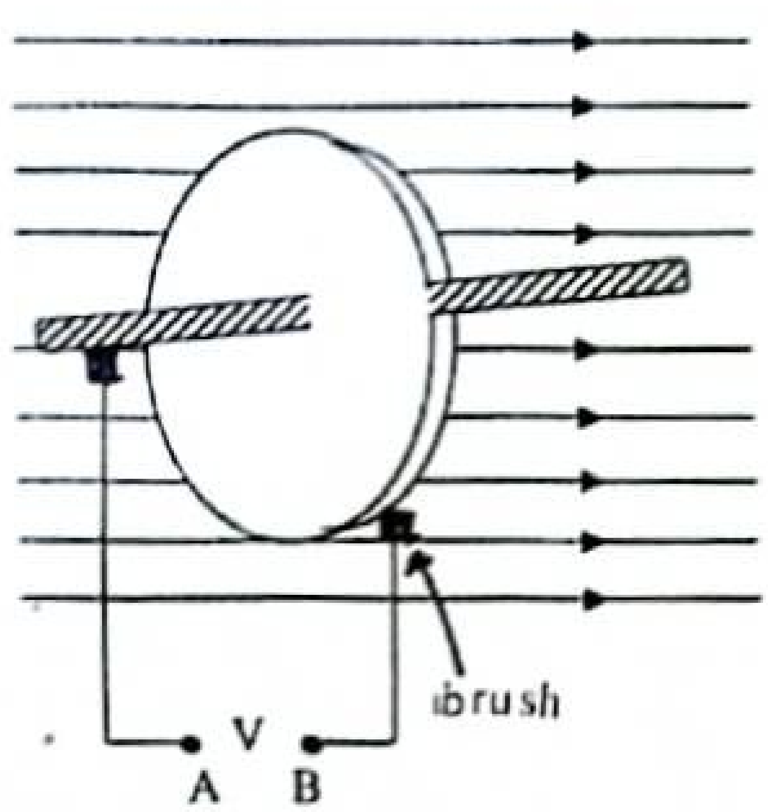
(08) a) i) විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණය පිළිබඳ ෆැරඩේ නියමය සහ ලෙන්ස් නියමය ලියා දක්වන්න. එමගින් $E = \frac{-d\phi}{dt}$ බව පෙන්වන්න.

ii) ඔබට වැඩි පොටවල් ගණනක් සහිත පරිවරණය කරන ලද කම්බි දඟරයක්, සංවේදී මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයක්, දණ්ඩ චුම්භකයක් සහ අවශ්‍ය තරම් සන්නායක කම්බි ලබා දී ඇත්නම් ෆැරඩේ නියමය සහ ලෙන්ස් නියමය ආදර්ශනය කරන අයුරු රූප සටහන් භාවිතයෙන් ලියා දක්වා එමගින් එම නියම සනාථ වන අයුරු ද කෙටියෙන් පහදන්න.

b) අරය 4 cm වන ලෝහ තැටියක් එහි අක්ෂයට සමාන්තරව යන අක්ෂ දණ්ඩක් වටා 600 rpm කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වේ. තැටියේ තලයට ලම්බකව චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය 4×10^{-2} T වන චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් යොදා ඇත.

අක්ෂ දණ්ඩ අරය $\sqrt{2}$ cm වූ ඝන සිලින්ඩරයක් සේ සැලකිය හැකිය.

රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අක්ෂ දණ්ඩ හා තැටියේ පරිධිය සමග ස්පර්ශ කර ඇති සන්නායක ඇතිලි (A සහ B) අතර හටගන්නා වි.ගා.බලය සොයන්න.



c) i) පරිණාමක ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සඳහා පමණක් ක්‍රියා කරයි. පහදන්න.

CamScanner

ii) විදුලි පහසුකම් නොමැති ප්‍රදේශයක පවතින පොදු සුසාන භූමියක් සඳහා විදුලි උදුනක් සහිත ආදාහනාගාරයක් ඉදි කිරීමට ප්‍රාදේශීය විදුලි ඉංජිනේරුවෙකුට පැවරී ඇත. ඔහු ප්‍රත්‍යාවර්ත විදුලි උත්පාදන යන්ත්‍රයක් සහ 150 kW සහ 240 V වූ විදුලි උදුනක් යොදාගෙන මෙම කර්තව්‍ය සිදු කිරීමට සැලසුම් කරයි. විදුලි උත්පාදන යන්ත්‍රය සහ උදුන අතර භාවිතා කිරීමට සැලසුම් කළ රැහැන් වල සඵල ප්‍රතිරෝධය 2 Ω වේ.

I) විදුලි උදුන ක්‍රියාකිරීමට අවශ්‍ය ධාරාව සොයන්න.

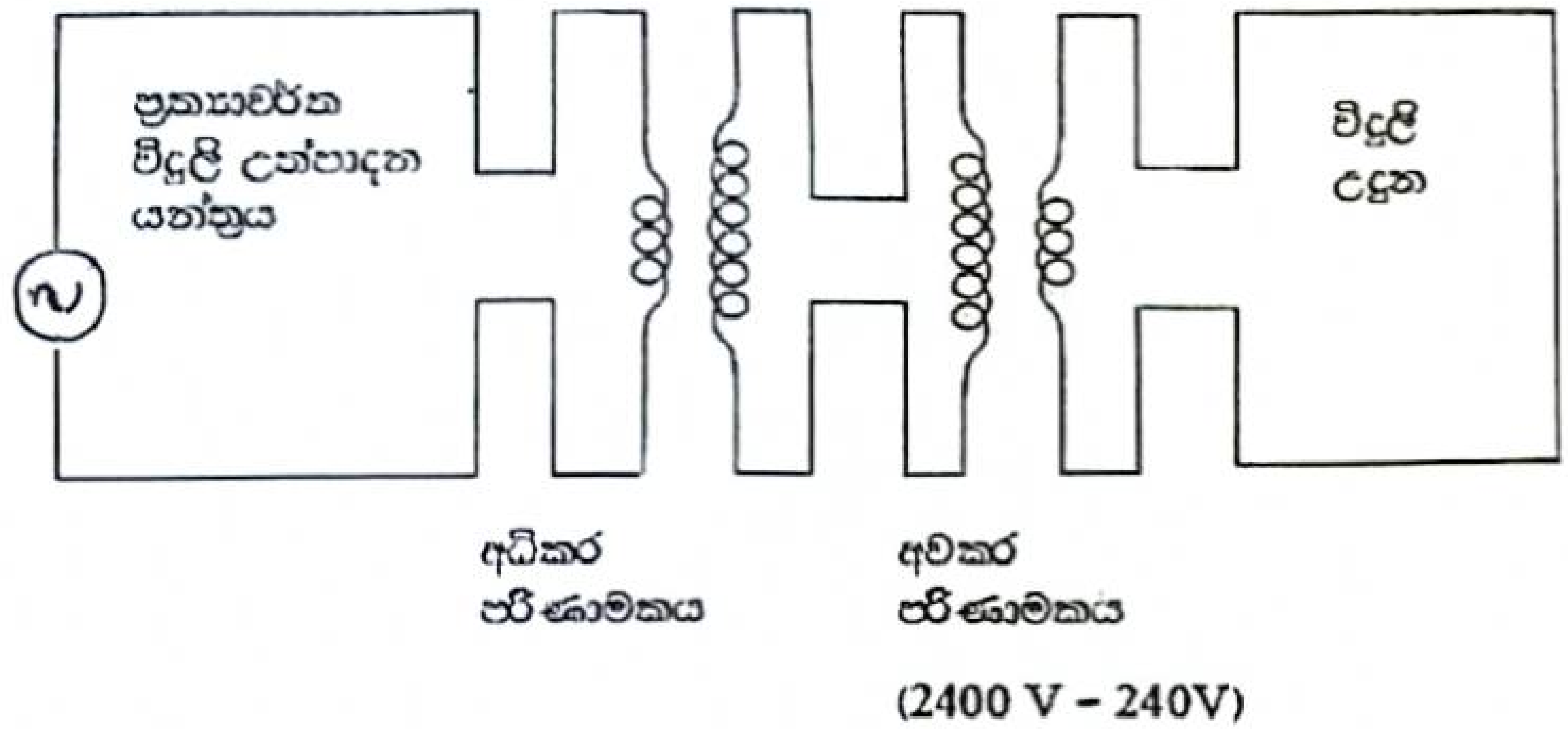
II) විදුලි රැහැන් අතර පවතින විභව අන්තරය සොයන්න.

III) උත්පාදන යන්ත්‍රය මගින් ප්‍රදානය කළ යුතු වෝල්ටීයතාව කොපමණ ද?

IV) විදුලි රැහැන් මගින් සිදුවන ශක්ති හානිය සොයන්න.

V) විදුලි උත්පාදන යන්ත්‍රය මගින් උදුන වෙත විද්‍යුත් ශක්තිය ලබා දීමේ කාර්යක්ෂමතාව සොයන්න.

VI) ඔහු විසින් කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කර ගැනීම සඳහා විදුලි උත්පාදන යන්ත්‍රයට සම්බන්ධ කළ අධිකර පරිණාමකයක් මගින් වෝල්ටීයතාව වැඩිකර ඉන් අනතුරුව විදුලිය උදුන අසලට ගෙන ගොස්, උදුන අසල පිහිටුවා ඇති 2400 V - 240 V අවකර පරිණාමකයක් මගින් සම්ප්‍රේෂණය කළ අධි වෝල්ටීයතාව 240 V තෙක් අඩුකර උදුන වෙත විදුලිය ප්‍රදානය කිරීමට සැලසුම් කළේය.

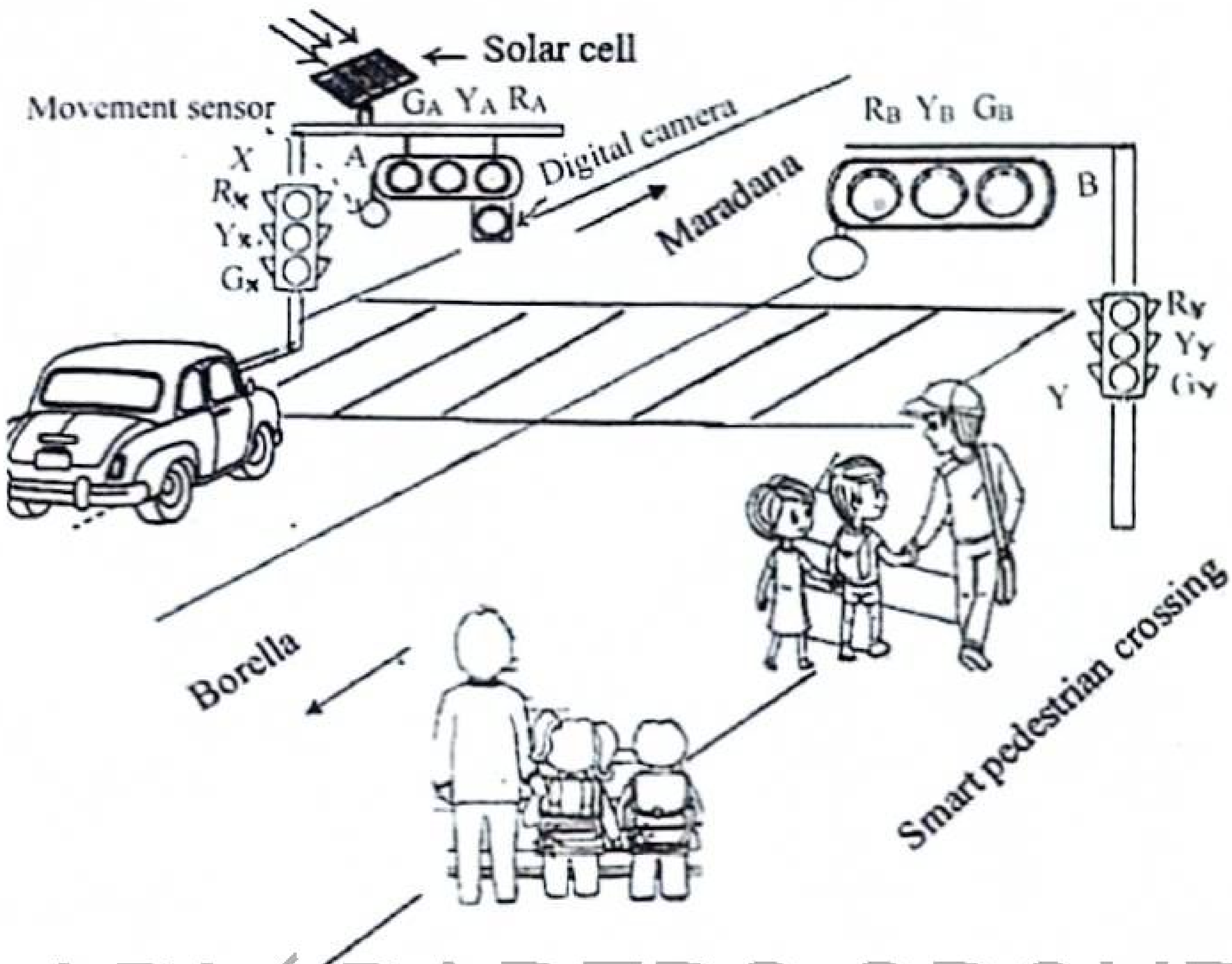


මෙම පරිණාමකය පරිපූර්ණ යැයි සලකන්න.

a) දැන්, සම්බන්ධිත විදුලි රැහැන් මගින් ශක්ති හානි වීමේ සීඝ්‍රතාව සොයන්න.

b) නව කාර්යක්ෂමතාව කොපමණද ?

(09) A)



AL API (PAPERS GROUP)

ආනන්ද විද්‍යාලයේ සිසුවෙක් ප්‍රධාන ගේට්ටුව ඉදිරියේ ඇති පාදක මාරුව වෙනුවට 'සුහුරු පදික මාරුවක්' (Smart pedestian crossing) ලෙස වැඩි දියුණු කිරීමට වැඩසටහනක් යෝජනා කරන ලදී. එය Movement sensor . Digital camera හා Traffic colour light, (රතු. කොළ හා කහ) LED බල්බ මගින් ක්‍රියාත්මක වේ. පදික මාරුවට සංඥා X හා Y සංඥා පුවරු මගින් මාර්ගය හා රථ වාහන වලට A හා B සංඥා පුවරු බල්බ දැල්වේ. ඉහත පද්ධතියට විද්‍යුත් බලය සපයනුයේ Solar pannel මගින් Colour light සඳහා ඉන් 18 V සරල වෝල්ටීයතාවය ලබා දෙයි.

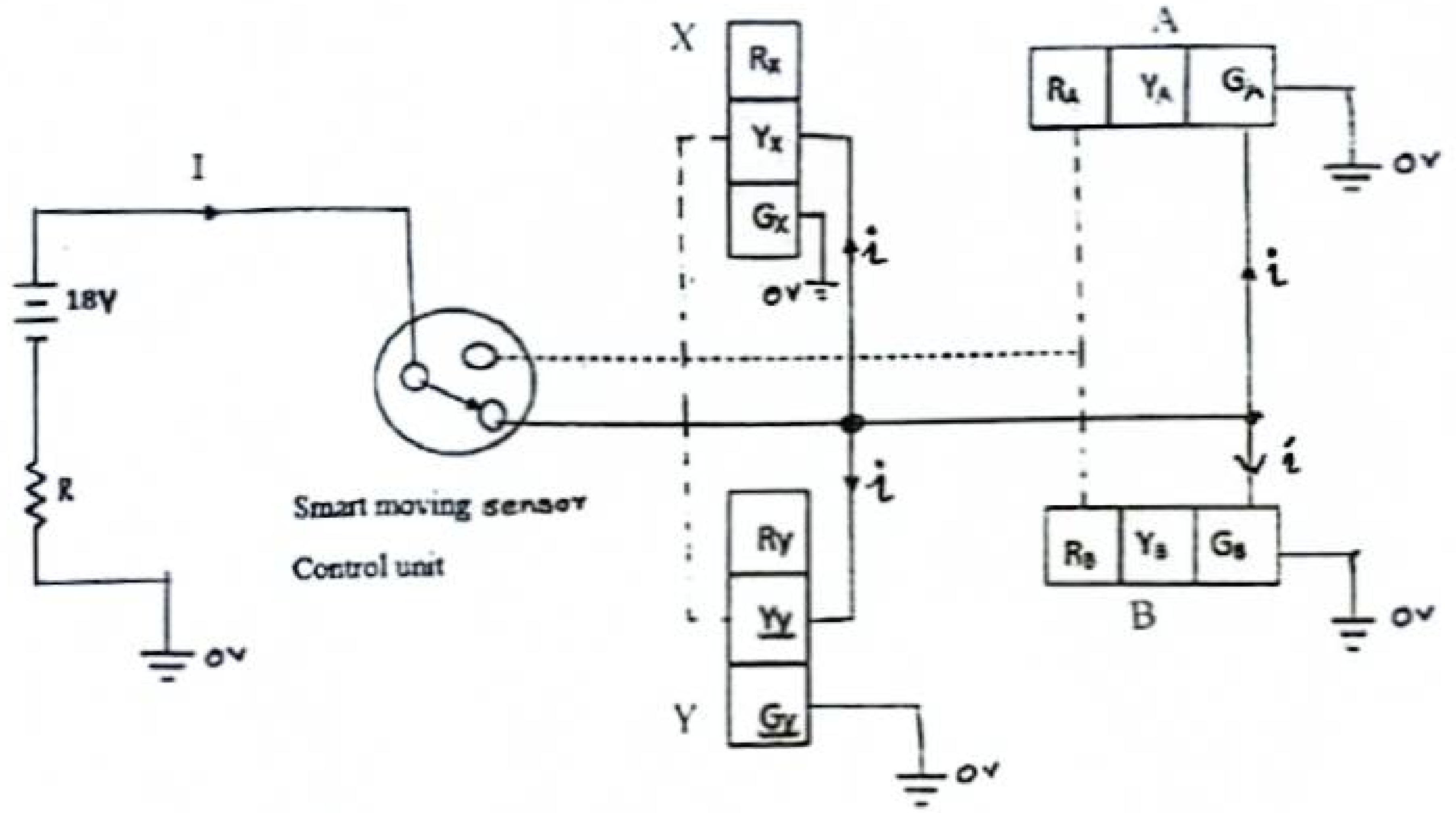
X හි ඇති බල්බ R_X , Y_X , G_X ද

Y හි ඇති බල්බ R_Y , Y_Y , G_Y ද

A හි ඇති බල්බ R_A , Y_A , G_A ද

B හි ඇති බල්බ R_B , Y_B , G_B ද

X හා Y හි ඇති බල්බ කොළ පැහැ වනවිට A හා B ඇති බල්බ රතු පැහැ විය යුතුය. Moment sensor මගින් ක්‍රියා කරන Colour light පරිපථය දළ ආකෘතිය පහත දැක්වේ.



i) 1) සිසුන් සඳහා පදික මාරුව ක්‍රියාත්මක වනවිට කුමන බල්බ දැල්වේද ?

2) රථ වාහන සඳහා මාර්ගය විවෘත වන විට කුමන බල්බ දැල්වේද ?

3) Movement sensor (8 V , 0.5 A) ක්‍රියා කිරීමට කුමන තරංග වර්ග භාවිතා කරයිද ?

4) Digital camera භාවිතා කරන්නේ AC / DC ද ? එහි විභව අන්තර 24 V අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ 6 Ω නම් ධාරාව I කුමක්ද ?

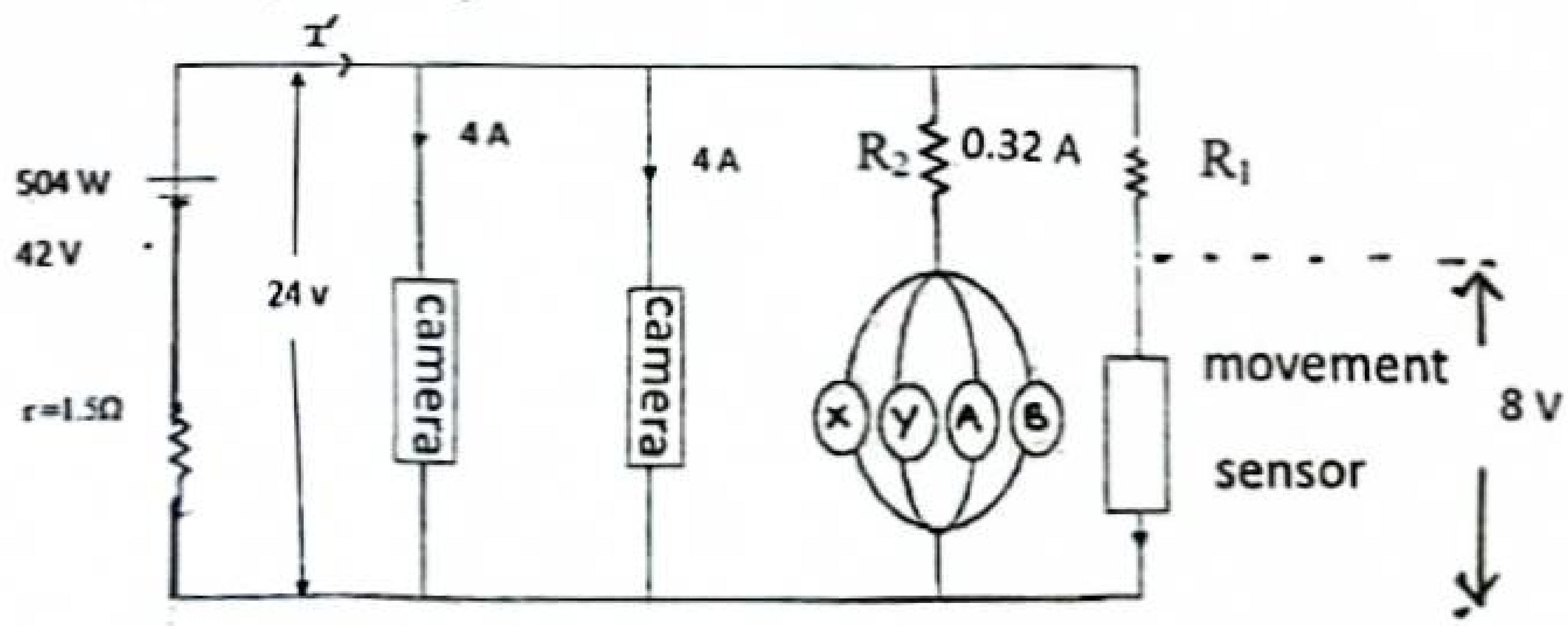
5) පැමි සංඥා LED බල්බයක් සාදා ඇත්තේ LED 64 ක් සම්බන්ධ කිරීමෙනි. LED 8 ක් ශ්‍රේණිගතව හා එවැනි වැල් 8 ක් සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කරයි. LED වැනි 2V හා / 10 mA ලෙස ප්‍රමාණිත කරයි.

ii) 1) එක් සංඥා බල්බයක් ඇද ගන්නා ධාරාව i සොයන්න.

2) එහි සංඥා බල්බ හරහා වෝල්ටීයතාවය හා පරිපථයේ I සොයන්න.

3) ඉහත 18 V විභව සැපයුමට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ යුතු R ප්‍රතිරෝධ සොයන්න.

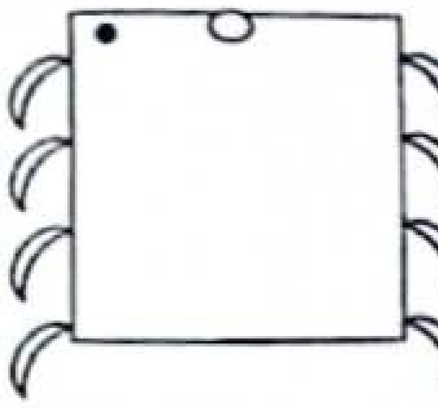
4) ඉහත Solar pannel උපරිම ක්ෂමතාවයෙන් ක්‍රියා කරන විට 504 W / 42 V ප්‍රතිදානයක් සපයයි. එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 1.5 Ω වේ.



a) I', R_1 හා R_2 ගණනය කරන්න.

b) පද්ධතියේ සඵල ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

(09) B) i) සංගෘහිත පරිපථයක (IC) අග්‍ර අංකනය කරන්න.



ii) 741 Op Amp එකක් ඇඳ එහි අග්‍ර නම් කර සලකුණු කරන්න.

iii) IC එකක් තුළ 741 Op Amp එක ඇඳ අග්‍ර පැහැදිලිව නම් කරන්න.

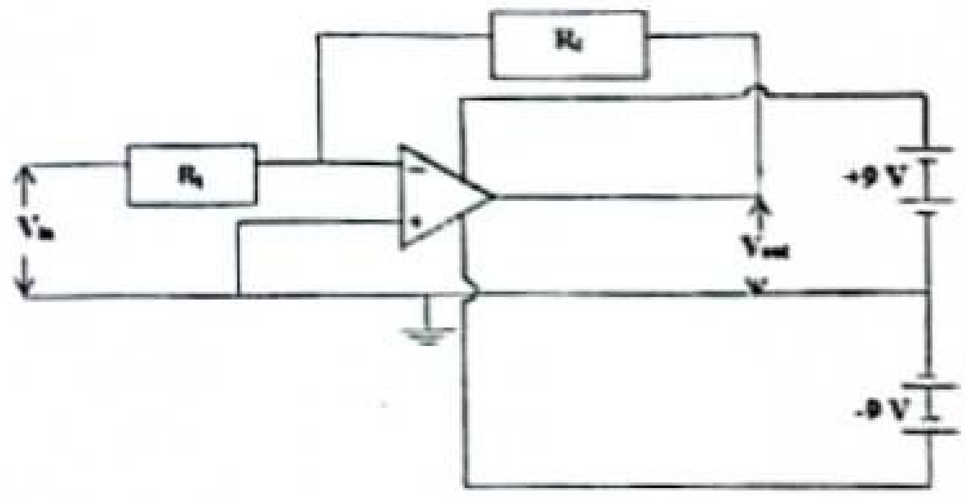
iv) Op Amp එකක වෝල්ටීයතා ලාභය A_v එහි ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව (V_0) හා ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාව (V_{in}) ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

v) ස්වර්ණමය නීති දෙක ලියා එමගින් සංවෘත පුඩු අවස්ථාවේ අපවර්තන වර්ධකයෙහි වෝල්ටීයතා ලාභය සඳහා ප්‍රකාශන ලබා ගන්න.

$$\frac{V_0}{V_{in}} = -\frac{R_f}{R_1}$$

$$V_{sot} = \pm (V_s - 2V)$$

බව සලකන්න.

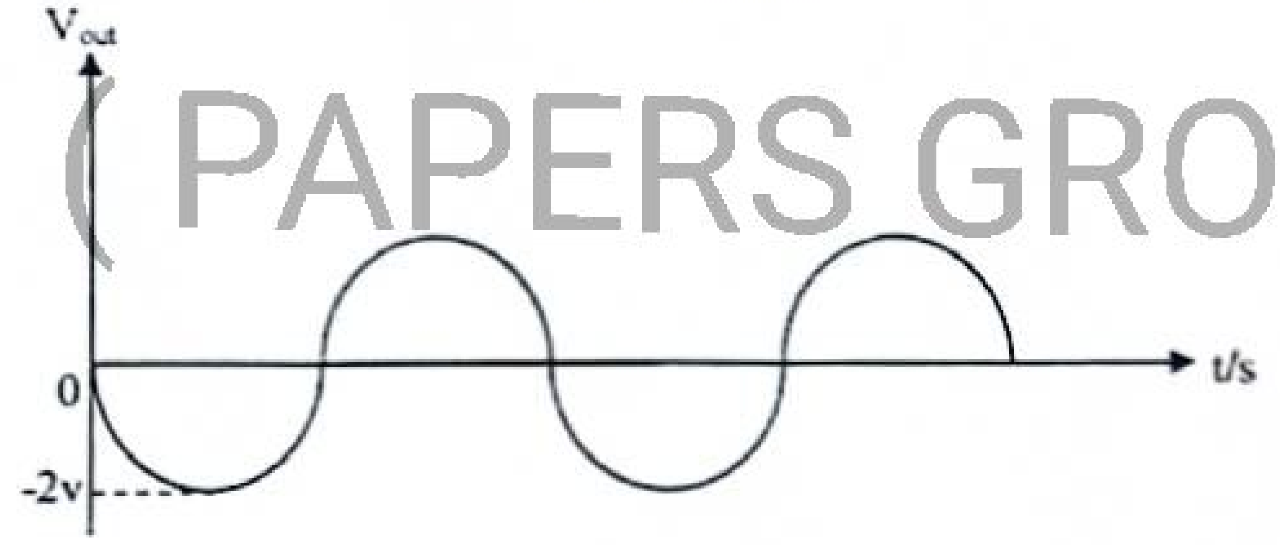


vi) $R_1 = 1\ k\Omega$

$R_f = 100\ k\Omega$

$V_{out} = 2V$ වීම සඳහා V_{in} ගණනය කරන්න.

vii)

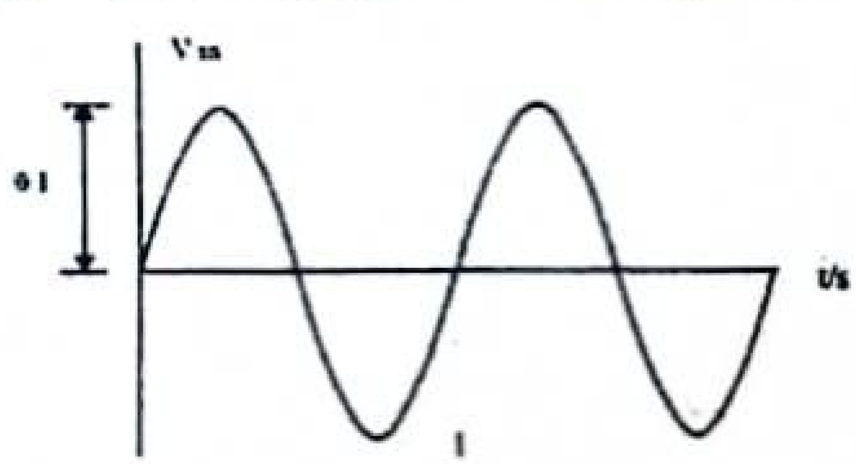


AL API (PAPERS GROUP)

f = 100 Hz නම්

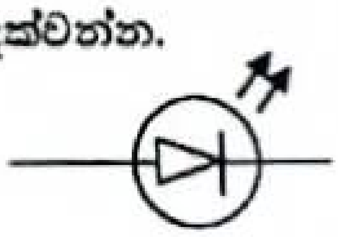
V_{in} සඳහා තරංග ආකෘතිය (wave form) අඳින්න.

viii) a) V_{in} = 0.1 V වන Sin තරංගයක V_{out} ගණනය කරන්න.



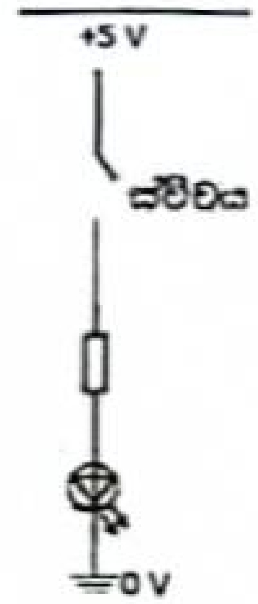
b) එකම සටහනක V_{in} හා V_{out} පැහැදිලිව දක්වන්න.

ix) a) LED අග්‍ර ධ්‍රැවීයතා නම් කරන්න.

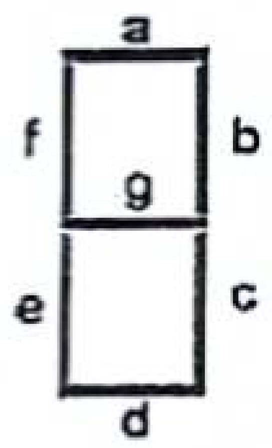


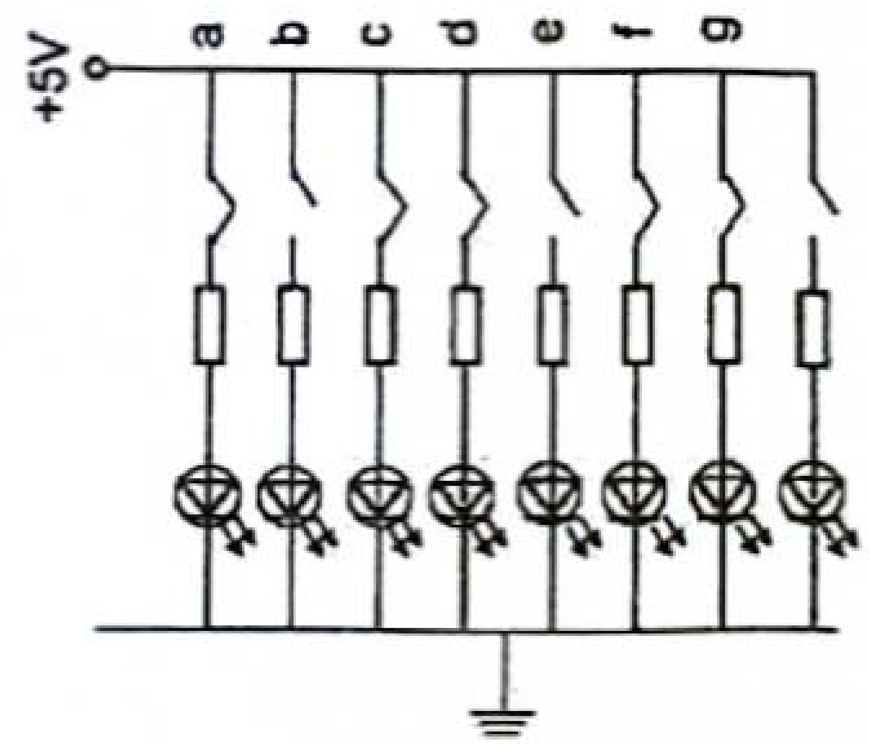
b) LED එකක අග්‍ර හරහා වෝල්ටීයතා බැස්ම 2V හා එය තුළින් ගලා යන ධාරාව 20 mA නම් එයට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ යුතු ප්‍රතිරෝධ R ගණනය කර වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

Output pd	LED	Logic
Low	OFF	....
High	ON	....



c) සප්තක සංදර්ශකය (Seven - sigment display) . සංඛ්‍යාංක ඔරලෝසු හා ගණක යන්ත්‍ර (Calculator) වල 0 සිට 9 දක්වා අංක ප්‍රදර්ශනය කිරීමට LED arrangement භාවිතා කරයි.





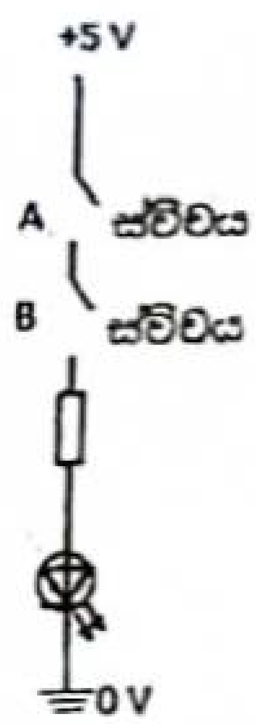
1) ඉහත පරිපථයේ a , c , d , f හා g ස්විච්ච සංවෘත හා b හා e විවෘතව ඇති විට කුමන අංකයක් සාදා ගත හැකිද ?

2) I) ඉහත (1) ගැටළුවේ පරිපථයේ ධාරාව (I) ගණනය කරන්න. $R = 150\ \Omega$ හා $V_D = 2V$ (දියෝඩයක පෙරනැඹුරු වෝල්ටීයතාව)

II) පරිපථයේ ඇති LED මගින් උත්සර්ජනය වන ක්ෂමතාව කොපමණ ද?

3) අංක 4 ජනනය කිරීමට සංවෘත කළ යුතු ස්විච්ච නම් කරන්න.

x) i) පහත පරිපථයට අදාළව දී ඇති වගුවේ හිස්තැන් පුරවන්න.

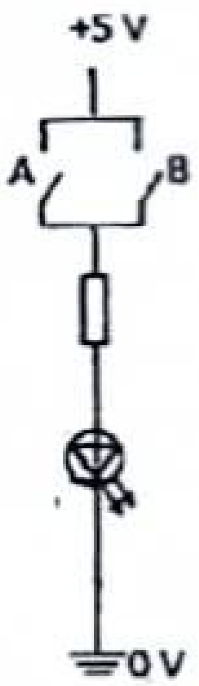


ස්විච්ච		ප්‍රතිඵලය
A	B	R
Open	Open	-
Open	Closed	-
Closed	Open	-
Closed	Closed	-

ON/OFF

ii) ඉහත පරිපථයේ තාර්කික ද්වාරයට අදාළ සත්‍යතා වගුව (Truth table) අඳින්න.

iii) I) පරිපථයට අදාළ ද්වාරය කුමක්ද ?



A	B	Result
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

II) ද්වාරය නමකර එහි පරිපථය ඇඳ බූලියන් ප්‍රකාශනය ලියන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

(10) A) a) i) වායුවක පීඩනයක් ඇතිවීම සඳහා වායු අණුවල චලිතය හේතුවන ආකාරය විස්තර කරන්න.

ii) පරිපූර්ණ වායුවක අණු සඳහා ගනු ලබන උපකල්පන 02 ක් සඳහන් කරන්න.

iii) වායු මවුලයක් සඳහා සාර්වත්‍ර වායු නියතය R ලෙස ගෙන පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය භාවිතයෙන් 27^0C පවතින, වායුගෝල පීඩනය 100 kPa වන පරිපූර්ණ වායුවක ඝනත්වය සොයන්න. (වායුවේ මවුලික ස්කන්ධය 0.029 $kgmol^{-1}$ වේ.)

iv) පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය හා චාලක වාදයට අනුව වායුවක පීඩනය පිළිබඳ සමීකරණය භාවිතයෙන් වායු අණුවක චාලක ශක්තිය $E = 3/2\ KT$ බව පෙන්වන්න.

($K = R/N_A$, N_A - ඇවගාඩ්‍රෝ අංකය වේ.)

v) 27^0C ඇති වායු අණුවක චාලක ශක්තිය සොයන්න. ($K = 1.38 \times 10^{-23}$)

b) සුමට පිස්ටනයක් මගින්, එක් කෙළවරක් වසන ලද කුහර සිලින්ඩරයක් තුළ, පරිපූර්ණ වායුවක් සිරකර ඇත. ආරම්භයේ දී සිරවී ඇති වායුවේ පරිමාව, පීඩනය හා උෂ්ණත්වය පිළිවෙළින් $1.0 \times 10^{-3} m^3$, 200 K Pa හා 300 K වේ.

i) වායුව, සමෝෂ්ණ තත්ව යටතේ රත් කරනු ලැබේ. බාහිරින් සපයනු ලබන තාප ශක්ති වෙනස්වීම ΔQ, අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස් වීම ΔU හා වායුව මගින් සිදුකළ කාර්යය ΔW අතර සම්බන්ධතාව විස්තර කරන්න.

වායුව ප්‍රසාරණය වෙයිද ? නැතහොත් පිස්ටනය ඇතුළට තල්ලු වෙයිද ?

ii) සිලින්ඩරයේ කොපමණ වායු මවුල ප්‍රමාණයක් අන්තර්ගතද ?

iii) සිලින්ඩරයේ පිස්ටනය සමග සම්බන්ධ කිරීමෙන් එය එන්ජිමක් ලෙස භාවිත කරයි. වායුවේ පහතින් දක්වා ඇති චක්‍රීය වෙනස්වීම සිදුවෙයි.

1) සමෝෂ්ණ තත්ව යටතේ එහි ආරම්භක පරිමාවෙන් අර්ධයක් වන ලෙස සම්පීඩනය කරනු ලබයි.

2) නියත පරිමාවේ තබාගෙන 450 K දක්වා රත් කරනු ලැබේ.

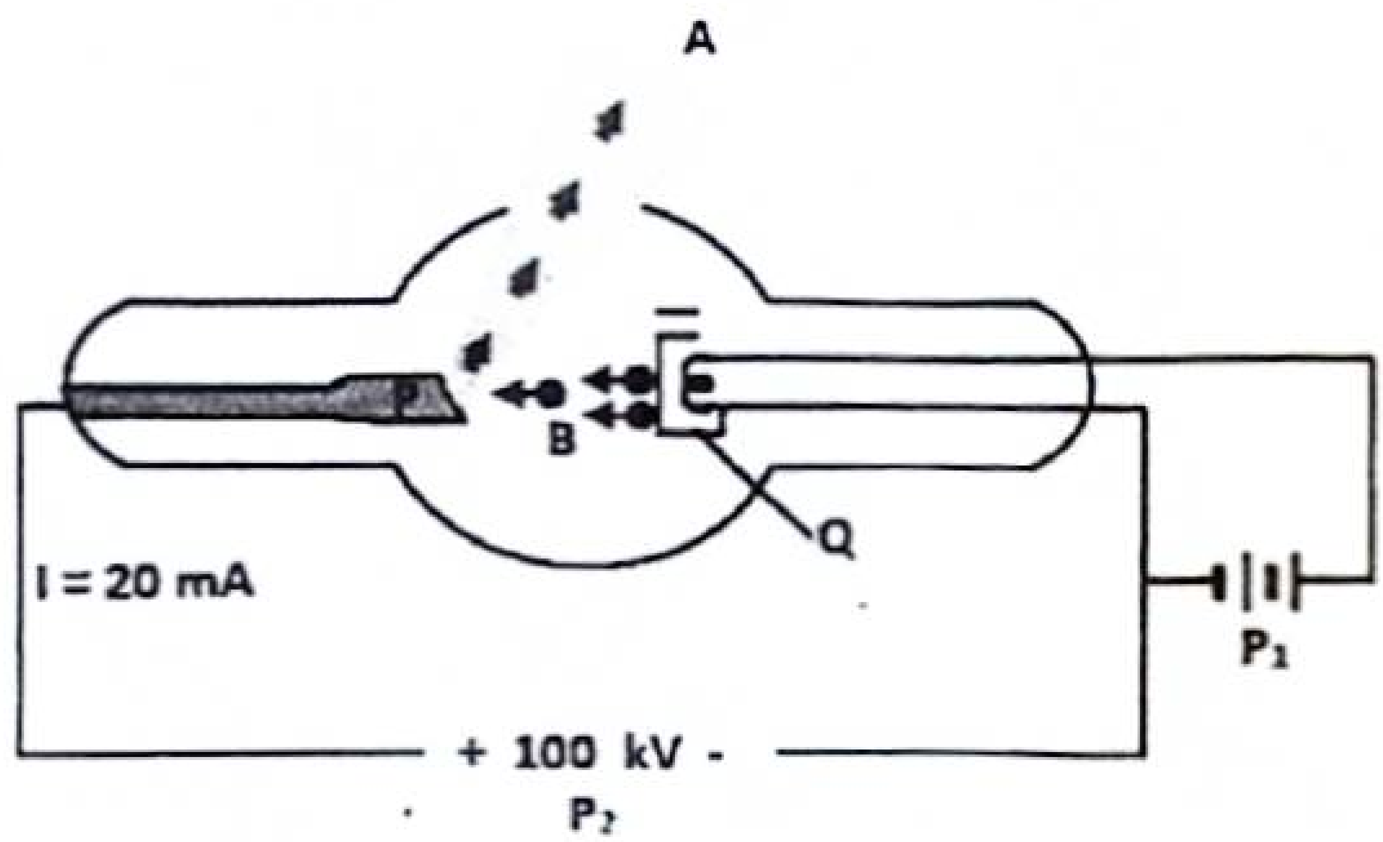
3) සමෝෂ්ණ තත්ව යටතේ නැවත ආරම්භක පරිමාව දක්වා ප්‍රසාරණය වෙයි.

4) ආරම්භක තත්වය දක්වා නියත පරිමාවේ දී සිසිල් කරනු ලැබේ.

සෑම අවස්ථාවක් අවසානයේදී ම, පද්ධතියේ පීඩනය ගණනය කරන්න.

ඉහත ක්‍රියාවලි 4 සඳහා P - V ප්‍රස්තාරය ඇඳ දක්වන්න.

B] a) නවීන *x* - කිරණ නලයක රූපයක් පහත දක්වා ඇත.



ඉහත රූප සටහනේ P_1 , P_2 , P සහ Q ද, A සහ B ද නම් කරන්න.

රේචනය කරන ලද නලය තුළ ඇති සූත්‍රිකාව රත් කිරීමෙන් විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන අධික විභව අන්තරයක් මගින් ත්වරණය කර අධික චාලක ශක්තියක් සහිතව නිපදවා ඉලක්කයේ ගැටීමට සැලැස්වීමෙන් පසු මන්දන තාල පරාසය තුළ *x* - කිරණ විමෝචනය වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝන වල අධික චාලක ශක්තියෙන් විශාල ප්‍රතිශතයක් තාපය බවට පරිවර්තනය වන අතර ඉතා සුළු ප්‍රමාණයක් (0.5% ක්) *x* - කිරණ බවට පරිවර්තනය කරයි.

මෙහිදී භාවිතා කරන ඇනෝඩ ඉහළ පරමාණුක ක්‍රමාංක සහ ඉහළ ද්‍රවාංකයක් සහිත මූලද්‍රව්‍යයක් තෝරගත යුත්තේ අධික තාපයට ඔරොත්තු දීමටය. ඇනෝඩය සිසිල් කිරීමට එය තුළින් ජලය සංසරණය කරයි.

යොදාගන්නා විභව අන්තරයේ විශාලත්වය අනුව විමෝචනය වන *x* - කිරණ කදම්භයේ ශක්තිය හා දෘඪතාවය රඳා පවතී.

ඉලෙක්ට්‍රෝන වල මුළු චාලක ශක්තිය එක් වරම *x* - කිරණ පෝටෝන බවට පත්වූවහොත් අවම තරංග ආයාම සහිත (λ_{min}) විකිරණ ලබා ගත හැකිය. මෙය Cutoff (කපාහැරී) තරංග ආයාමය ලෙස හැඳින්වේ.

ඊට අදාළ ශක්ති සමීකරණය, $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

$$eV = \frac{hc}{\lambda_{min}} = K_{max}$$ $h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js

$c = 3 \times 10^{8} ms^{-1}$

ඉහත සංකේත වලට සුපුරුදු තේරුම් ඇත.

I) x - කිරණ නිපදවෙන අයුරු පහදන්න.

II) ටංග්ස්ටන් වැනි ලෝහයක් ඉලක්කය ලෙස තෝරාගන්නේ ඇයි ?

III) x - කිරණ කදම්භයේ තීව්‍රතාවය පාලනය කරන්නේ කෙසේද ?

IV) ත්වරක වෝල්ටීයතාව (ත්වරණ වෝල්ටීයතාව) මගින් සිදුකරන කර්තව්‍ය පහදන්න.

V) ඇනෝඩය 3000 rpm සීඝ්‍රතාවයෙන් භ්‍රමණය කරන්නේ ඇයි ?

VI) ඇනෝඩය සිසිල් කරන්නේ ඇයි ?

VII) λ_{min} හි අගය සොයන්න.

VIII) ඉහත x - කිරණ නලය ක්‍රියාකරන වෝල්ටීයතාව 100 kV සහ ධාරාව 20 mA නම්,

a) ඉලක්කයෙන් තාපය උත්සර්ජනය වන ක්ෂමතාවය

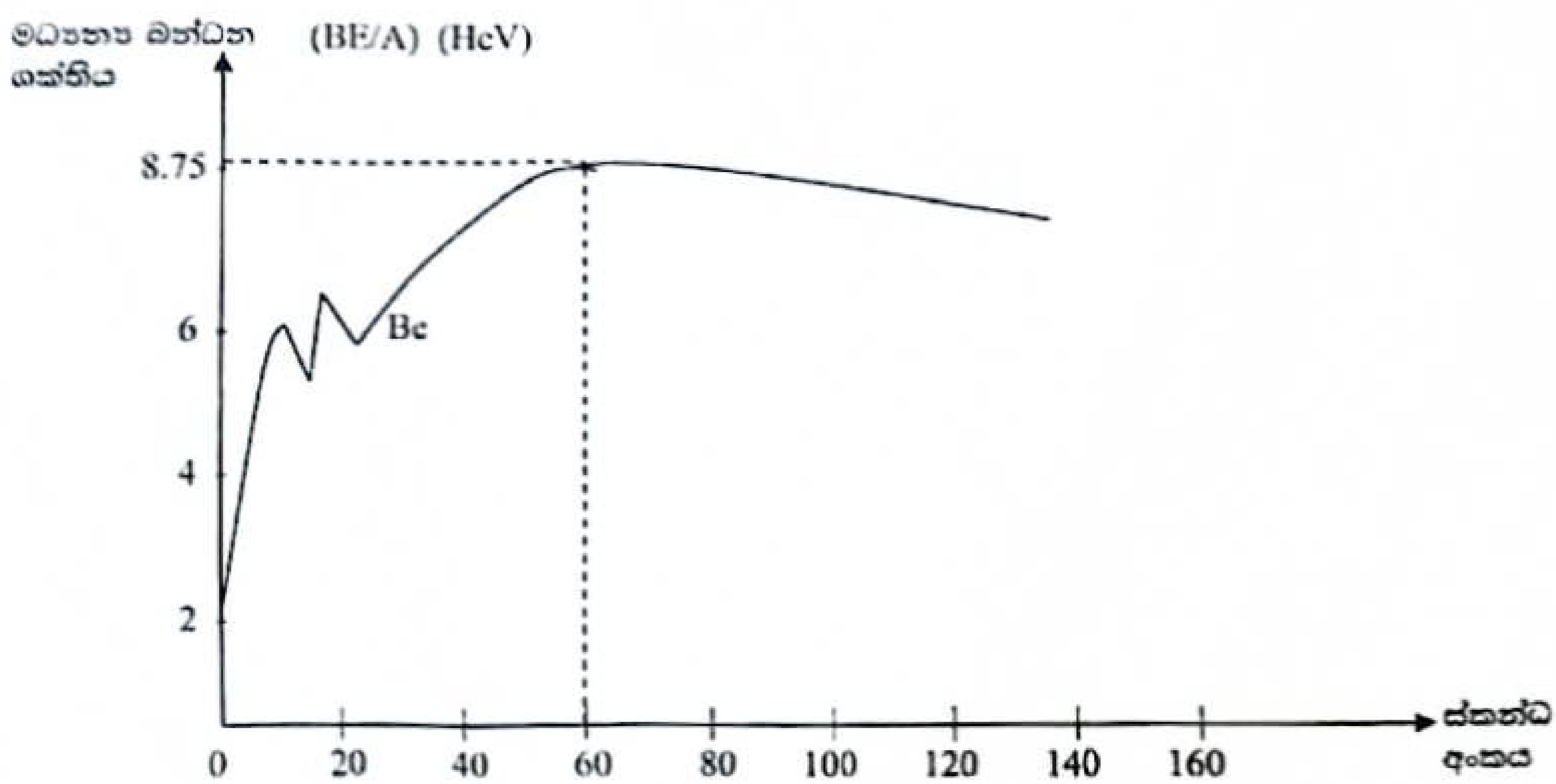
b) ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලා යාමේ සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

c) ඉලක්ක ලෝහය සිසිල් කිරීම සඳහා ජල ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාවය 0.05 kgs^{-1} නම් ජලයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යන ප්‍රමාණය සොයන්න.

(ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $C_w = 4200\ Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$)

b) i) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාවක බන්ධන ශක්තිය අර්ථ දක්වන්න.

ii) මධ්‍යන්‍ය බන්ධන ශක්තිය උපරිම වන්නේ කුමන මූලද්‍රව්‍යයේ ද? ඊට හේතුව කුමක්ද ?



AL API (PAPERS GROUP)

CamScanner

iii) a) න්‍යෂ්ටික බලාගාර වල යුරේනියම් බල ගැන්වීම මගින් ශක්තිය නිපදවා විද්‍යුතය බවට පරිවර්තනය කරයි.

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{141}_{x}Cs + ^{y}_{37}Rb + 2^{1}_{0}n + \Delta E$$

x සහ y ගණනය කරන්න.

b) $^{235}_{92}U = 235.28439\ u$, $^{1}_{0}n = 1.00867\ u$

$^{141}_{x}Cs = 141.0345$, $^{y}_{37}Rb = 93.0237$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්කන්ධ හානිය Δm සොයන්න.

c) $1\ u = 931.4\ MeV$ නම් ප්‍රතික්‍රියාවේ මුක්ත ශක්තිය ගණනය කරන්න.

d) $^{235}_{92}U$ වලින් 5 kg ප්‍රමාණයක් විඛණ්ඩය වීමේදී මුදා හරින මුළු ශක්තිය සොයන්න. ($N_A = 6.02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$)

CS CamScanner

AL API
PAPERS GROUP

CamScanner