සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved]

විශාඛා විද්‍යාලය කොළඹ - 5, විශාඛා විද්‍යාලය කොළඹ - 5, විශාඛා විද්‍යාලය කොළඹ - 5, විශාඛා විද්‍යාලය කොළඹ
Visakha Vidyalaya Colombo – 5, Visakha Vidyalaya Colombo – 5, Visakha Vidyalaya Colombo – 5, Visak
විශාඛා විද්‍යාලය කොළඹ - 5, විශාඛා විද්‍යාලය කොළඹ - 5, විශාඛා විද්‍යාලය කොළඹ

විශාඛා විද්‍යාලය කොළඹ 05
Visakha Vidyalaya Colombo 05

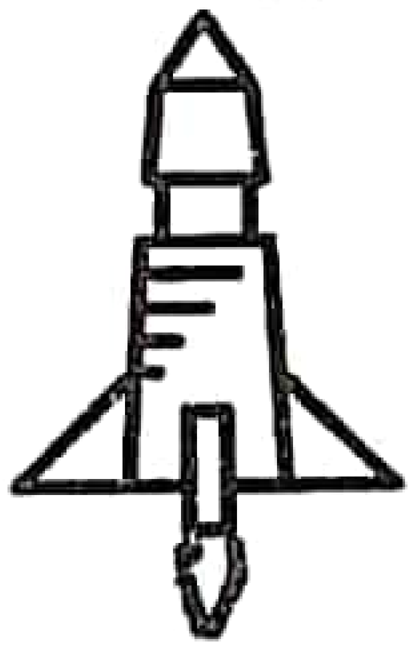
තෙවන වාර පරීක්ෂණය (2023 නොවැම්බර්)
Third Term Test (November 2023) 01 S II

භෞතික විද්‍යාව II Physics II	13 ශ්‍රේණිය (A/L) 2023 Grade -13 (A/L) 2023	පැය තුනයි Three hours

23' AL API (PAPERS GROUP)

B කොටස – රචනා
ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
(ගුරුත්වජ ත්වරණය, $g = 10\,\text{m s}^{-2}$ ලෙස සලකන්න.)

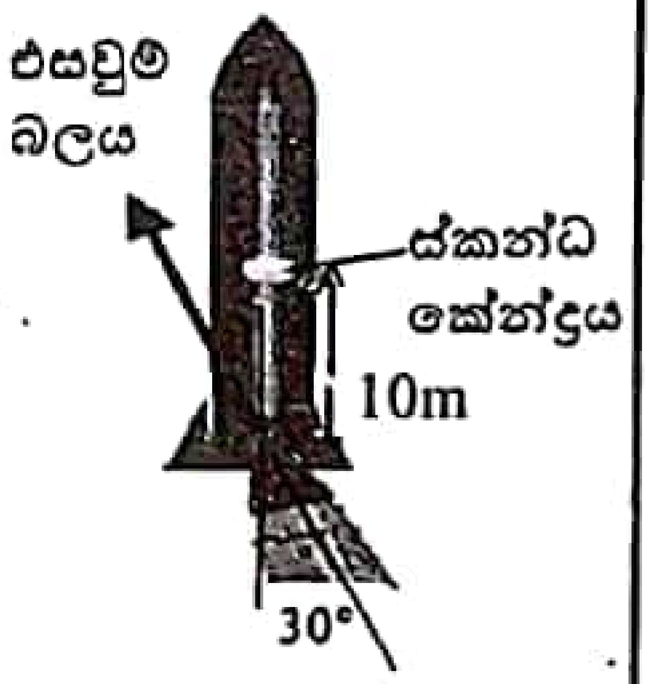
5. චන්ද්‍රිකාවක් පෘථිවි කක්ෂය රැඳවීමට රොකට් යානයක් යොදා ගැනේ. පෘථිවි පෘෂ්ඨයට ඉතා ඉහළින් ඇති කක්ෂයක (උදා : භූ ස්ථාවර කක්ෂ) චන්ද්‍රිකාවක් රැඳවීමේ දී, රොකට් යානය මගින් එකවරම චන්ද්‍රිකාව එම කක්ෂය දක්වා රැගෙන යාම සිදු නොකරයි. එය පියවර කිහිපයකින් සිදුවේ.



1 රූපය

(a) මුල් පියවරේ දී චන්ද්‍රිකාව පෘථිවි පෘෂ්ඨයට තරමක් ආසන්නයේ වායු ගෝලයට ඉහළින් ඇති කක්ෂයක රඳවයි. (parking orbit) මෙහිදී රොකට් යානය මගින් එකවරම චන්ද්‍රිකාව කක්ෂය වෙත රැගෙන යාම සිදු කරයි. ඉතා ඉක්මන් වායුගෝලය පසු කර යාම සඳහා මෙම පියවරේ දී රොකට් යානය සිරස්ව ඉහළට ගමන් කරයි. (1 රූපය)
එසවුම් බලය ලබාගැනීම සඳහා රොකට් එන්ජිම මගින් ඉන්ධන දහනය කර විශාල වේගයෙන් පහළට විදී. දහනය වූ ඉන්ධන ජල වේගය රොකට් යානයට සාපේක්ෂව $10^4\ \text{ms}^{-1}$ වන අතර රොකට් යානය මගින් ඉන්ධන දහනය කරන සීඝ්‍රතාව $4000\ \text{kg s}^{-1}$ වේ. රොකට් යානයේ ආරම්භක ස්කන්ධය 2.5×10^6 kg වේ.
   (i) එසවුම් බලය ජනනය කරන ක්‍රියාවලියේ දී චලිතය පිළිබඳ නිව්ටන් නියමය යෙදේ. මෙහිදී එක් එක් නියමය යෙදෙන ආකාරය වෙන වෙනම පැහැදිලි කරන්න.
   (ii) එසවුම් බලය ගණනය කරන්න.
   (iii) රොකට් යානයේ ආරම්භක ත්වරණය සොයන්න.
   (iv) රොකට් යානයේ ප්‍රවේගය කාලය සමග වෙනස් වන ආකාරය ඇඳ දක්වන්න.
   (v) වායුගෝලය තුළ දී සිරස්ව ගමන් කිරීමේ ඇති වාසි දෙකක් ලියන්න.
   (vi) වායුගෝලයේ උස 180 km වන අතර යානයේ ත්වරණය $9\ \text{ms}^{-2}$ වේ. වායුගෝලය පසුකර යාමට ගතවන කාලය සොයන්න.

(b) වායුගෝලය පසු කිරීමෙන් පසු යානය එහි දිශාව වෙනස් කරමින් තිරසට ආනතව ගමන් කරයි. මෙසේ සිදු කරනුයේ ඉන්ධන විදින බිහිදොර (Nozzle) රොකට් යානයේ අක්ෂයට ආනත කිරීම මගින් ඉන්ධන විදින දිශාව වෙනස් කිරීමෙනි. (2 රූපය). ඉන්ධන බිහිදොර 0.5 s කාලයක් යානයේ අක්ෂයට 30° කෝණයක් ආනතව තබා නැවත යානයේ අක්ෂයට සමාන්තරව තබා ගනී. මෙම අවස්ථාවේ දී රොකටයේ එසවුම් බලය 2×10^7 N වේ. (පෘථිවියේ අරය 6400 km වේ.)

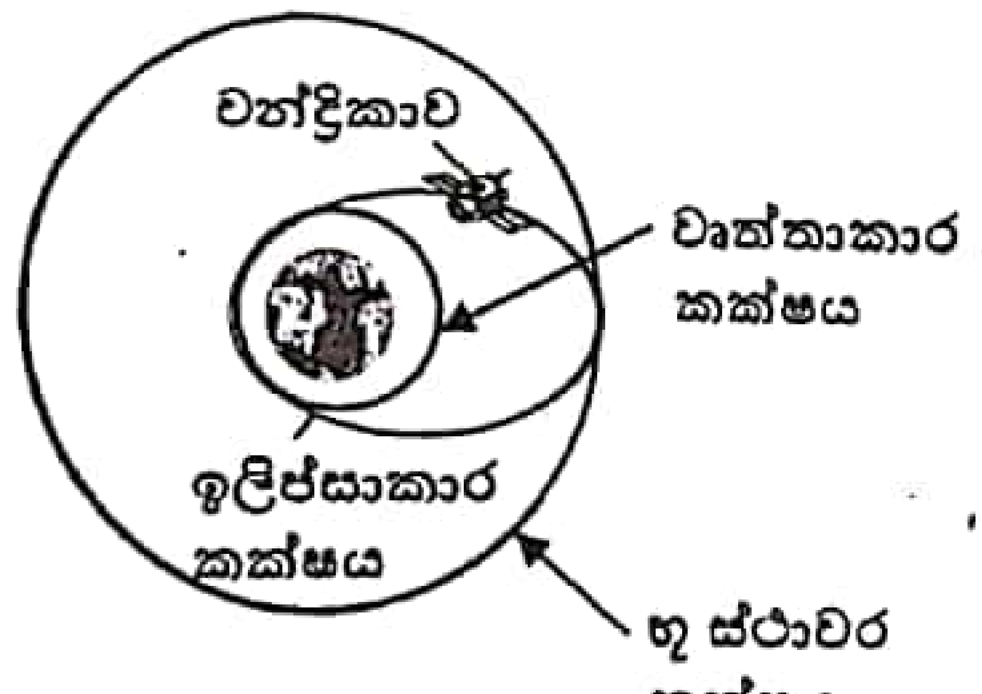


2 රූපය

   (i) රොකටයේ ස්කන්ධ කේන්ද්‍රයට ඉන්ධන බිහිදොරේ සිට දුර 10 m වේ. ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය වටා ව්‍යාවර්ථය ගණනය කරන්න.
   (ii) මෙම කාලය තුළ රොකට්ටුව භ්‍රමණය වන කෝණය අංශකවලින් සොයන්න. ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය වටා රොකට්ටුවේ අවස්ථිතික ඝූර්ණය $5 \times 10^8\ \text{kg m}^2$ වේ.
   (iii) ඉහත ආකාරයට භ්‍රමණ දිශාව මොහොතින් මොහොත වෙනස් කර ගනිමින් පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට 600 km උසක දී යානය පෘථිවි පෘෂ්ඨය සමාන්තරව පවත්වා ගනී. ඉන්පසු එන්ජිම බලය ක්‍රියා විරහිත කරමින් යානය කක්ෂගත වේ. පෘෂ්ඨයේ සිට 600 km කක්ෂයක රැඳීමට යානයට තිබිය යුතු වේගය සොයන්න. (එම උසේ දී ගුරුත්වජ ත්වරණය $9.8\ \text{ms}^{-2}$ වේ.)

[එකොළොස්වැනි පිටුව බලන්න

(c) රොකට් යානය ඉහත කක්ෂයේ සිටිය දී එහි රැගෙන ආ චන්ද්‍රිකාව $10\ kms^{-1}$ වේගයෙන් පෘථිවි පෘෂ්ඨයට සමාන්තරව විදී. එවිට චන්ද්‍රිකාව ඉලිප්සාකාර කක්ෂයකට (transfer orbit) ඇතුළු වේ. (3 රූපය) ඉලිප්සාකාර පථයේ ඈතම ලක්ෂයට පෘෂ්ඨයේ ඇති දුර 36000 km (භූ ස්ථාවර කක්ෂය) වේ. චන්ද්‍රිකාවේ ස්කන්ධය 1000 kg වේ.



3 රූපය

(i) ඉලිප්සාකාර පථයේ ඈතම ලක්ෂ්‍යයේ දී චන්ද්‍රිකාවේ වේගය සොයන්න.

(ii) පෘෂ්ඨයේ සිට 36000 km ඈත වෘත්තාකාර කක්ෂයේ (භූ ස්ථාවර කක්ෂය) චන්ද්‍රිකාව රැඳවීම එයට තිබිය යුතු වේගය සොයන්න. (මෙම උසේ දී ගුරුත්වජ ත්වරණය $0.2\ N\ kg^{-1}$ වේ.)

(iii) ඉලිප්සාකාර කක්ෂයේ සිටින චන්ද්‍රිකාව භූ ස්ථාවර කක්ෂයට මාරු කිරීම කළ හැක්කේ කෙසේ ද?

(iv) චන්ද්‍රිකාව රොකට්ටුව මගින් භූ ස්ථාවර කක්ෂයට එකවර රැගෙන නොගොස් ඉහත විස්තර කර ඇති ආකාරයට භූ ස්ථාවර කක්ෂයේ රැඳවීමේ වාසිය කුමක් ද?

23' AL API (PAPERS

6. (a) ඩොප්ලර් ආචරණය හඳුන්වන්න.

(b) පොලිස් රේඩාර් යන්ත්‍රය මගින් වාහනයක වේගය නිර්ණය කිරීම හැර ඩොප්ලර් ආචරණයේ යෙදීම් දෙකක් ලියන්න.

(c) (i) පොලිස් නිලධාරියෙකුට තමාගෙන් ඉවතට ගමන් කරන මෝටර් රථයක වේගය නිර්ණය කිරීමට වුවද පොලිස් රේඩාර් උපකරණය භාවිතා කළ හැක. මෙහිදී ඩොප්ලර් සංඛ්‍යාතය ලෙස උපකරණයේ සත්‍ය සංඛ්‍යාතය හා මෝටර් රථයෙන් පරාවර්තනයෙන් පසු උපකරණයට ලැබෙන සංඛ්‍යාතය අතර වෙනස අර්ථ දැක්වේ. මෙම අවස්ථාවේ ඩොප්ලර් සංඛ්‍යාතය (f_d) සඳහා රථයේ වේගය (V), රේඩාර් උපකරණයේ සත්‍ය සංඛ්‍යාතය (f) සහ වාතය තුළ තරංගවල වේගය (C) ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ගොඩනගන්න.

(ii) ඉහත ආකාරයට මෙම පොලිස් නිලධාරීන් රේඩාර් උපකරණය භාවිතා නොකරන්නේ ඇයි ?

(d) මහා මාර්ගයක් අසල නිශ්චලව සිටින පොලිස් නිලධාරියෙකු දෙසට $72\ km\,h^{-1}$ වේගයෙන් මාර්ගයේ ගමන් කරන කාර් රථයකින් නිකුත් වන ශබ්දයේ සංඛ්‍යාතය ඔහුට 65Hz ලෙස ඇසේ. වාතයේ ධ්වනි වේගය $330\ m\,s^{-1}$ වේ.

(i) කාර් රථය ඔහු පසු කර යන විට ඔහුට ඇසෙන සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

(ii) ඉහත කාර් රථයෙන් නිකුත්වන ස්වරයට වඩා අඩු සංඛ්‍යාතයක් ඇති ස්වරයක් නිකුත් කරන තවත් කාර් රථයක් එම මොහොතේම ඉහත වේගයෙන්ම පොලිස් නිලධාරියා දෙසට ගමන් කරන විට කාර් රථවලින් නිකුත්වන ස්වරයන් නිසා පොලිස් නිලධාරියාට නුගැසුම් ඇසේ. මෙය සිදුවන අයුරු පැහැදිලි කරන්න.

(e) (i) ප්‍රභවයක් V වේගයෙන් λ තරංග ආයාමයෙන් යුත් තරංග නිකුත් කරමින් ගමන් කරයි. පහත අවස්ථාවලදී නිරීක්ෂකයාට ලැබෙන තරංගවල තරංග ආයාමය λ_1 සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. වාතය තුළ තරංගවල වේගය C ලෙස සලකන්න.

(1) ප්‍රභවය අචල නිරීක්ෂකයෙන් ඉවතට ගමන් කරන විට

(2) ප්‍රභවය අචල නිරීක්ෂකයෙකු වෙතට ගමන් කරන විට

(ii) වායුවක පරමාණු ඉතා අධික උෂ්ණත්වයකට පත් වූ විට ඒවායින් ආලෝකය විමෝචනය වන අතර සමහර පරමාණු නිරීක්ෂකයා වෙතටත් ඇතිරිවා නිරීක්ෂකයාගෙන් ඉවතටත් චලිත වේ. මෙහිදී තරංග ආයාමය වෙනස් වීමේ ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් වර්ණාවලිමානයේ සෑම රේඛාවක්ම තරංග ආයාම පරාසයකින් යුත් කලාපයක් තුළ පිහිටයි. λ තරංග ආයාමයක කලාප පළල $\Delta\lambda$ නම් $\Delta\lambda = \frac{2V\lambda}{C}$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. මෙහි V යනු පරමාණුවල මධ්‍යයනය වේගය ද, C යනු ආලෝකයේ වේගය ද වේ.

(*f*) (i) A හා B යනු 30 m ක පරතරයකින් සිටින පුද්ගලයන් දෙදෙනෙකි. A නිශ්චලව සිටින අතර B පුද්ගලයා සතු ධ්වනි ප්‍රභවය ක්‍රියාත්මක කළ විට A ට ඇසෙනුයේ ප්‍රභවයේ සත්‍ය තීව්‍රතාවයෙන් 40% කි. අනතුරුව B පුද්ගලයා ගමන් කර, ඔවුන් අතර පරතරය x වන විට A ට ඇසෙනුයේ සත්‍ය තීව්‍රතාවයෙන් 90%කි. x හි අගය සොයන්න.

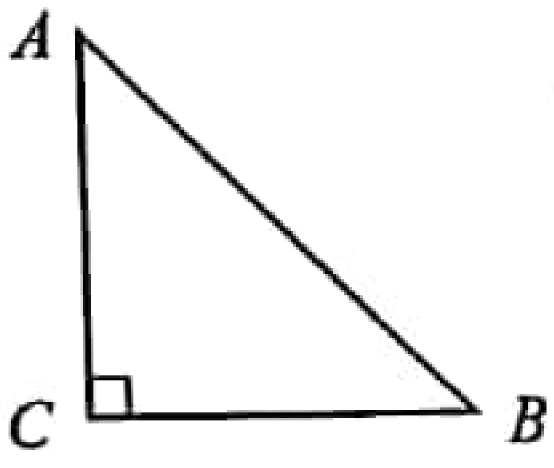
(ii) A හා B 30 m ක පරතරයකින් සිටින විට B ගේ ධ්වනි ප්‍රභවයෙන් නිකුත් වන තරංගයේ තීව්‍රතාව $10^{-10}\,\text{W m}^{-2}$ නම් A ට දැනෙන තීව්‍රතා මට්ටම කොපමණ ද?

(iii) A හා B අතර 30 m පරතරයක් තිබෙන විට A පුද්ගලයා B පුද්ගලයා වටා වෘත්තාකාර පථයක $15\,\text{ms}^{-1}$ ක නියත වේගයෙන් ගමන් කරයි. මෙවිට B සතු ධ්වනි ප්‍රභවයෙන් 300Hz ක සංඛ්‍යාතයක් සහිත හඬක් නිකුත් කරයි. A පුද්ගලයා එක් වටයක් කරකැවුනු විට කාලය සමග ඔහුගේ දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතයේ විචලනය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

23' AL API (PAPERS GROUP)

7. (*a*) සිලින්ඩරාකාර කුහර රහිත වීදුරු දණ්ඩක් එහි අක්ෂය සිරස්ව ජලයේ ගිල්වීමෙන් ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය සෙවිය හැක. මේ සඳහා ක්‍රමාංකනය නොකරන ලද සංවේදී දුනු තරාදියක් සපයා ඇත. මෙවා භාවිතයෙන් ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය සෙවිය හැකි ක්‍රමයක් කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. (වීදුරු හා ජලය අතර ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය යැයි සලකන්න.)

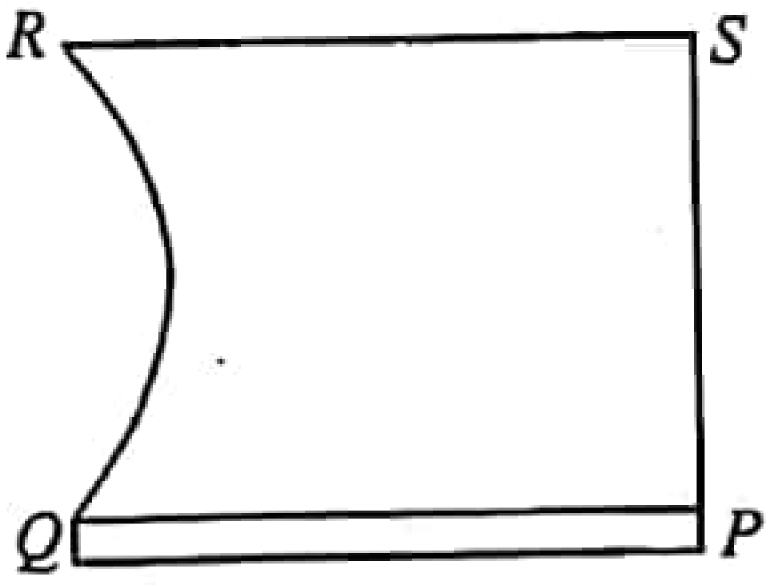
(*b*) මෙහි AC යනු සිරස් තහඩුවක් ද BC යනු තිරස් තහඩුවක් ද වෙයි. ($AC = BC$) AB යනු හරස්කඩ වර්ගඵලය $1 \times 10^{-2}\,\text{mm}^2$ වූ ද යංමාපාංකය $1 \times 10^{8}\,\text{Nm}^{-2}$ වූ ස්වභාවික දිග 12 cm වූ ආතතියකට ලක් නොවූ රබර් තන්තුවකි. ABC තුළ ද්‍රව පටලයක් සෑදූ විට AB තන්තුව අරය 10 cm ක් වූ වෘත්තාකාර චාපයක හැඩය ගනී. මෙම චාපය AB රේඛාව වටා සමමිතිකව පිහිටයි.



(i) රබර් තන්තුවේ ආතතිය (F) සොයන්න.

(ii) ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකය (T) සොයන්න.

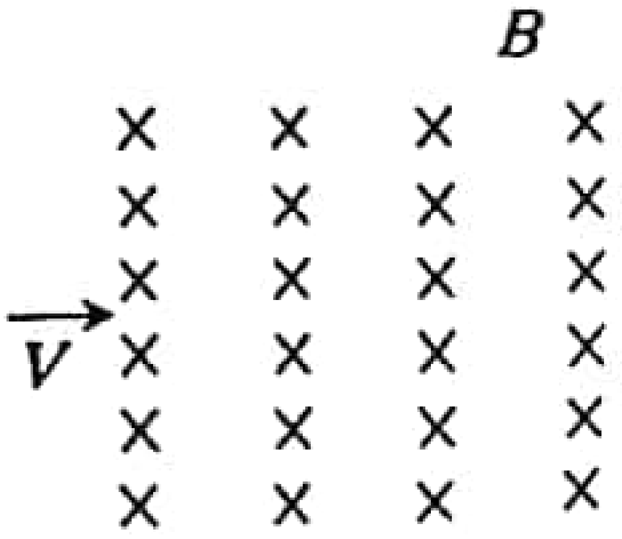
(*c*) PQ යනු ඒකාකාර ඝනත්වයෙන් යුතු හරස්කඩ වර්ගඵලය $10\,\text{mm}^2$ ද දිග 1 m ද වන දණ්ඩකි. මෙය P හි දී SP සිරස් බිත්තියකට අසව් කර ඇත. RS යනු තිරස් බිත්තියකි. QR යනු අවිතන්‍ය සැහැල්ලු තන්තුවකි. PQ දණ්ඩ රූපයේ පරිදි තිරස්ව සමතුලිතතාවයේ ඇත්තේ $PQRS$ තුළ සාදන ලද ද්‍රව පටලයක් නිසා ය. Q සිට R ට සිරස් දුර 12 cm වන අතර QR තන්තුව අරය 10 cm වන පරිදි වෘත්ත චාපයක හැඩය ගනී. වෘත්ත චාපය QR රේඛාවේ සමමිතිකව පිහිටයි. ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය ලෙස b (ii) යටතේ ගණනය කළ අගය යොදා ගන්න.



(i) තන්තුවේ ආතතිය (F) සොයන්න.

(ii) PQ දණ්ඩේ ඝනත්වය (ρ) සොයන්න.

8. (*a*) ප්‍රාව ඝනත්වය B වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළට ස්කන්ධය m හා ආරෝපණය e වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් V ප්‍රවේගයෙන් ඇතුළු වේ. එහි ගමන් පථය වෘත්තාකාර වේ.



(i) ඉලෙක්ට්‍රෝනය ගමන් ගන්නා පථය නිවැරදිව ඇඳ දක්වන්න.

(ii) එය වෘත්තාකාර පථයක් වීමට හේතුව කුමක් ද?

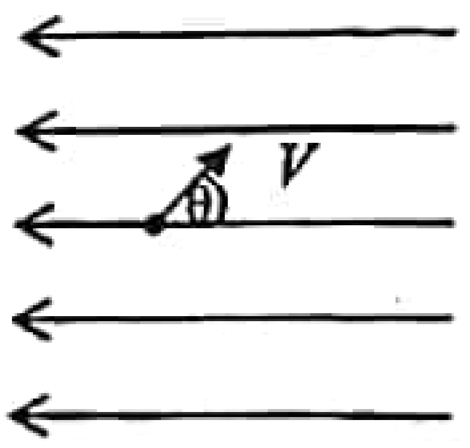
(iii) පථයේ අරය R සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩනඟන්න.

(iv) $B = 0.02\text{T}$ ද, ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඇතුළු වන ප්‍රවේගය $1 \times 10^{8}\,\text{ms}^{-1}$ නම් පථයේ අරය ගණනය කරන්න. ඉලෙක්ට්‍රෝනය ස්කන්ධය හා ආරෝපණය පිළිවෙලින් $9 \times 10^{-31}\,\text{kg}$ හා $1.6 \times 10^{-19}\,\text{C}$ වේ.

[දහතුන්වැනි පිටුව බලන්න

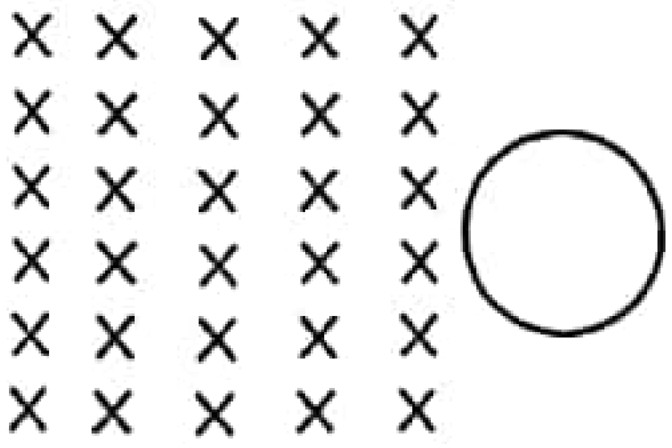
(iii) ඉලෙක්ට්‍රෝනය වෙනුවට ප්‍රෝටෝනයක් එම වේගයෙන්ම එම ආකාරයට එම චුම්භක ක්ෂේත්‍රය තුළටම ගමන් කළේ නම් පථය ඉහත රූපයේම ඇඳ දක්වන්න.

(iv) රූපයේ දැක්වෙන ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට θ කෝණයක් ආනතව V ප්‍රවේගයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඇතුළු කළේ නම් ඉලෙක්ට්‍රෝනය ගමන් ගන්නා පථය ඇඳ දක්වන්න.



(b) (i) ෆැරඩේ නියමය හා ලෙන්ස්ගේ නියමය සඳහන් කරන්න.

(ii) චුම්භක ප්‍රාව ඝනත්වය $4T$ වූ ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්භකව අරය 10cm ක් වූ හා පොටවල් 50 කින් සමන්විත වෘත්තාකාර කම්බි පුඩුවක් චුම්භක ක්ෂේත්‍රය තුළට ඇතුළු කරනු ලැබේ. පුඩුව සම්පූර්ණයෙන් චුම්භක ක්ෂේත්‍රය තුළට ඇතුළු වීමට ගතවන කාලය 0.2 s කි.



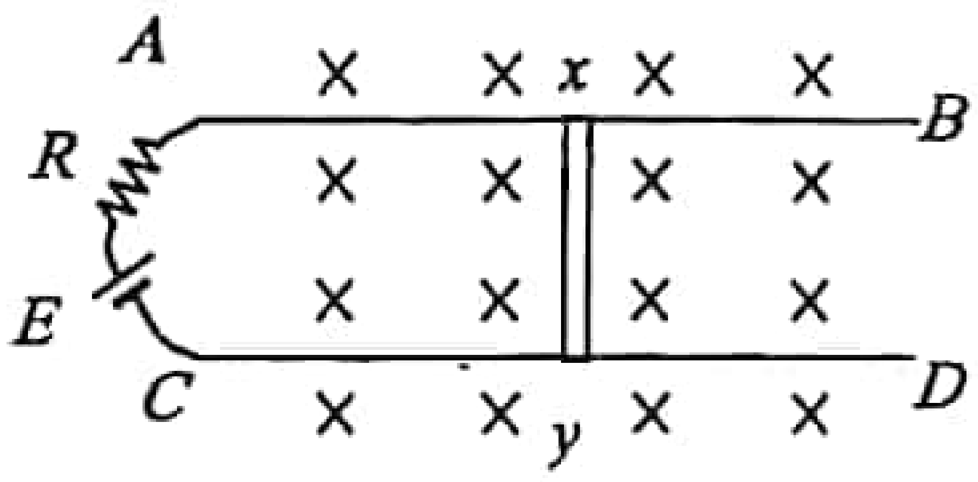
(1) කාලය සමග චුම්භක ප්‍රාවය හා ප්‍රේරිත විද්‍යුත්ගාමක බලය වෙනස් වන ආකාරය වෙන වෙනම ප්‍රස්ථාරගත කරන්න.

(2) පුඩුව තුළ ප්‍රේරිත උපරිම විද්‍යුත් ගාමක බලය සොයන්න.

(3) දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය 10Ω නම් දඟරය තුළ උත්සර්ජනය වන උපරිම ශක්තිය කොපමණ ද?

(4) මෙම කාලය තුළ දඟරය තුළ චුම්භක ප්‍රාව වෙනස ගණනය කරන්න.

(c) රූපයේ පරිදි දිග l වූ xy සන්නායක කම්බිය ප්‍රාව ඝනත්වය B වූ චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ පවතින AB හා CD සන්නායක පිලි දෙක මත චලනය විය හැකි පරිදි පවතී. AB හා CD රූපයේ පරිදි කෝෂයක් හා ප්‍රතිරෝධයකින් සම්බන්ධ කර ඇත.

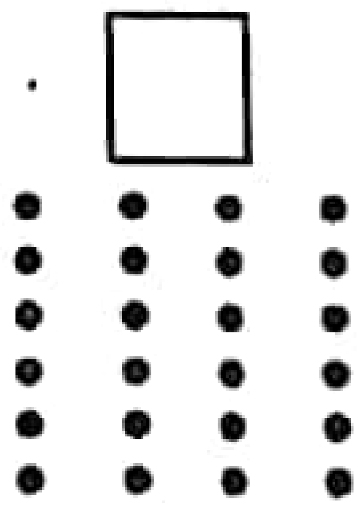


(i) xy සන්නායකයේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාරය හා ත්වරණ කාල ප්‍රස්තාරය වෙන වෙනම අඳින්න.

(ii) xy සන්නායකය චලනය වන උපරිම ප්‍රවේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(iii) R ප්‍රතිරෝධයේ අගය දෙගුණ කළහොත් xy කම්බියේ ප්‍රවේගය කාලය සමග වෙනස් වන ආකාරය ඉහත ප්‍රස්ථාරයේම ඇඳ දක්වන්න.

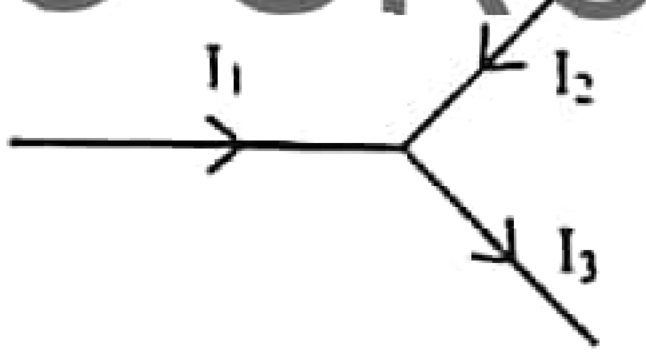
(d) රූපයේ දැක්වෙන කම්බි පුඩුව ඉහළ සිට චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුළින් පහළට වැටුනි නම්, කාලය සමග ප්‍රේරිත ධාරාව වෙනස්වන ආකාරය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.



23' AL API (PAPERS GROUP)

23' AL API (PAPERS GROUP

9. (A) (a) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ පරිපථයක සන්නායක කම්බි තුනක් එකතු වී සෑදුනු සන්ධියකි. එම කම්බිවලින් I_1, I_2, I_3 විද්‍යුත් ධාරා ගමන් කරයි. I_3 සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.



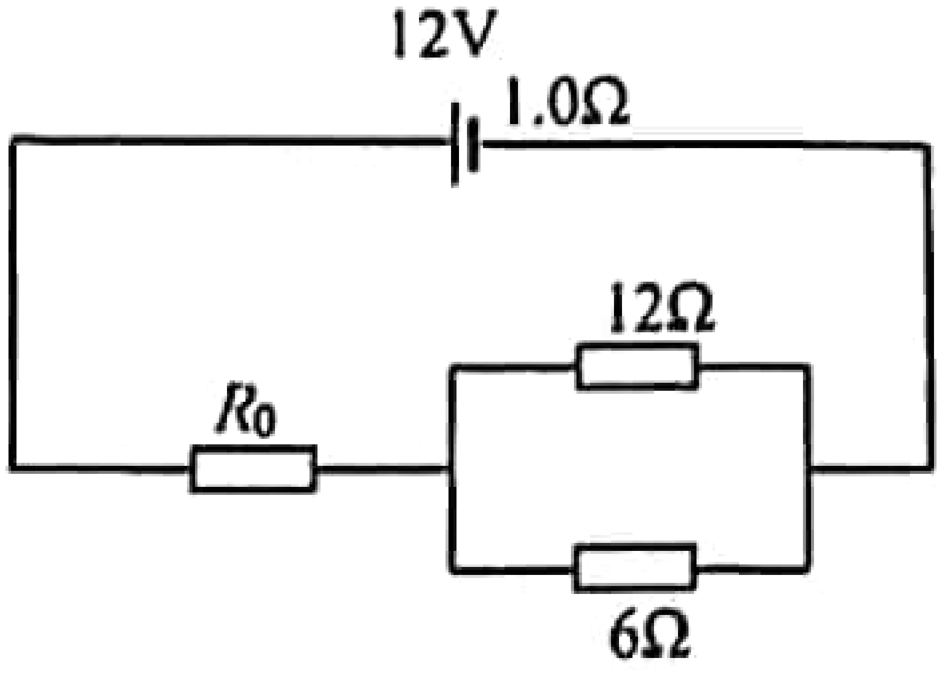
(b) පහත පරිපථයේ පෙන්වා ඇති බැටරියේ විද්‍යුත්ගාමක බලය 12V ද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 1.0Ω වන අතර එය තුළින් 1.5A ධාරාවක් පිටවේ.

(i) 6Ω හා 12Ω ප්‍රතිරෝධක දෙකේ සමක ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

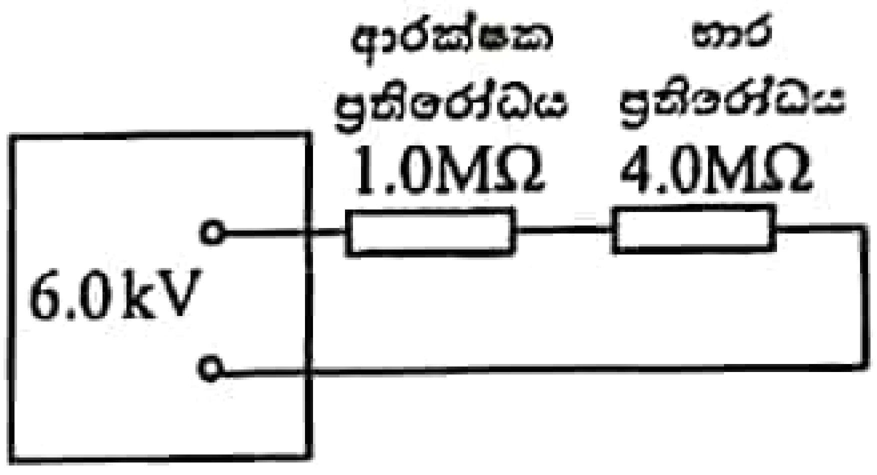
(ii) පරිපථයේ මුළු ප්‍රතිරෝධය කොපමණ ද?

(iii) එමගින් R_0 ප්‍රතිරෝධකයේ අගය සොයන්න.

(iv) 6Ω ප්‍රතිරෝධකය තුළින් ගලන ධාරාව සොයන්න.



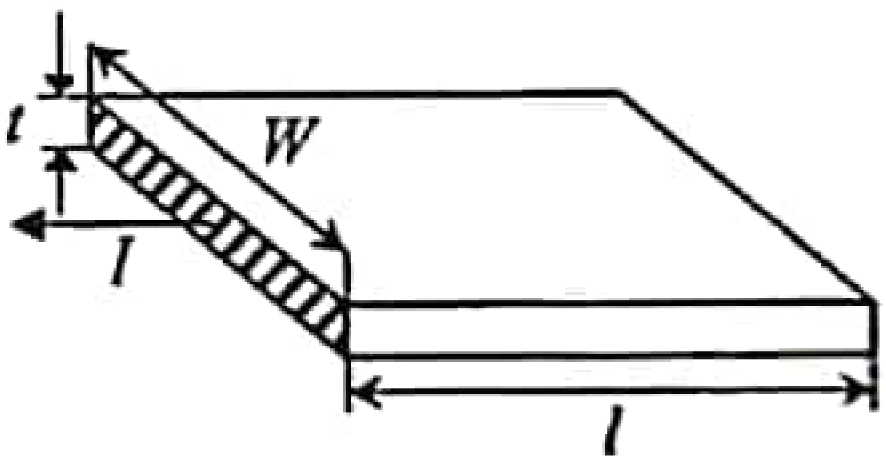
(c) අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකි 6.0kV ජව සැපයුමක් 1.0MΩ ආරක්ෂක ප්‍රතිරෝධකයක් සමග ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ඇත. බාහිර 4.0MΩ භාර ප්‍රතිරෝධකයක් ජව සැපයුම සමග පහත රූපයේ ආකාරයට සම්බන්ධ කර ඇත.



(i) 4.0MΩ භාර ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව අන්තරය කොපමණ ද?

(ii) 0 – 10 kV පරාසයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 20MΩ වන වෝල්ටමීටරයක් 4.0MΩ භාර ප්‍රතිරෝධය හරහා සම්බන්ධ කල විට වෝල්ටමීටර් පාඨාංකය ගණනය කරන්න.

(d) තුනී කාබන් පතුරු ප්‍රතිරෝධක ලෙස සමහර අවස්ථාවල දී විද්‍යුත් පරිපථවල භාවිතා කරයි. රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ ප්‍රතිරෝධකතාව ρ වන තුනී කාබන් පතුරකි. එය අඳුරු කළ කොටසට ලම්භකව ධාරාව රැගෙන යන ප්‍රතිරෝධයක් ලෙස භාවිතා කළ හැක.



A රූපය

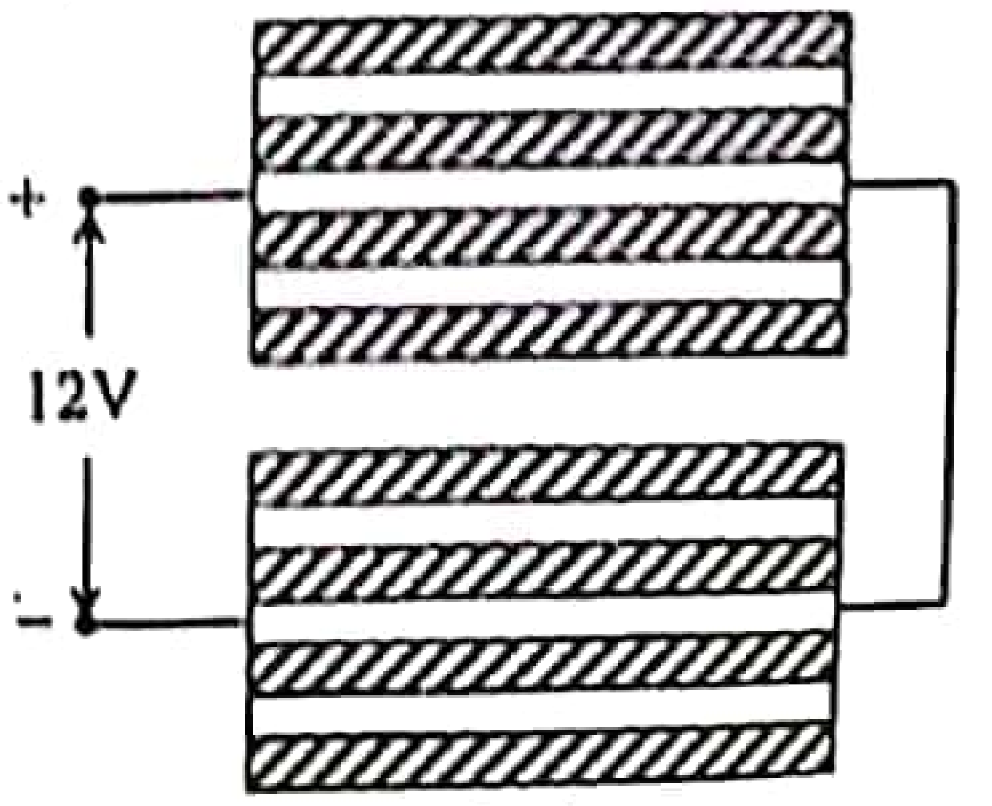
(i) අඳුරු කළ කොටසට ලම්බකව ධාරාව ගලායන විට එහි ප්‍රතිරෝධය R නම්, $R = \frac{\rho l}{wt}$ බව පෙන්වන්න.

(ii) කාබන් පතුරෙහි දිග l = 12mm , පළල W = 6.0mm සහ ඝනකම t = 0.001mm නම් කාබන්වල ප්‍රතිරෝධකතාව 4.0×10^{-5} Ωm වන විට එහි ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

(iii) $l = W$ වන විට කාබන් පතුරෙහි ප්‍රතිරෝධය දිගමත රඳා නොපවතින බව පෙන්වන්න.

(iv) දී ඇති භාවිතය සඳහා අවශ්‍ය වන සමචතුරස්‍රාකාර කාබන් පතුරෙහි අවම ඝණකම ගණනය කරන්න.

(e) පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ ඉහතින් සඳහන් කළ ආකාරයේ සර්වසම කාබන් පතුරු 8ක් 12V සරල ධාරා සැපයුමකට සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරයයි.



B රූපය

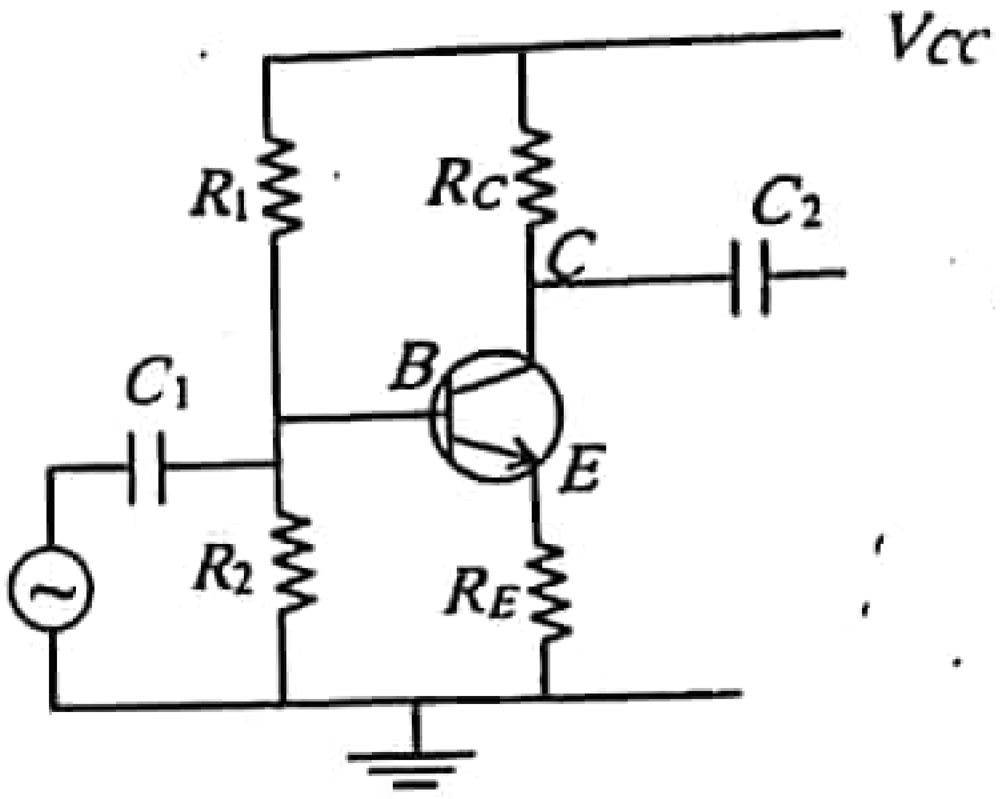
(i) ධාරා සැපයුමෙහි අග්‍ර හරහා සමක ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

(ii) එක් එක් කාබන් පතුර හරහා විභව අන්තරය ගණනය කරන්න.

(iii) එක් එක් කාබන් පතුරු හරහා ගමන් කරන ධාරාව ගණනය කරන්න.

(B) (*a*) ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිතා කළ හැකි වින්‍යාස මොනවා ද? මෙම වින්‍යාස සරල පරිපථ මගින් විදහා දක්වන්න. මෙවායින් කුමන වින්‍යාසය වර්ධක පරිපථවල බහුලව භාවිතා වේ ද? මේ සඳහා හේතු දෙන්න.

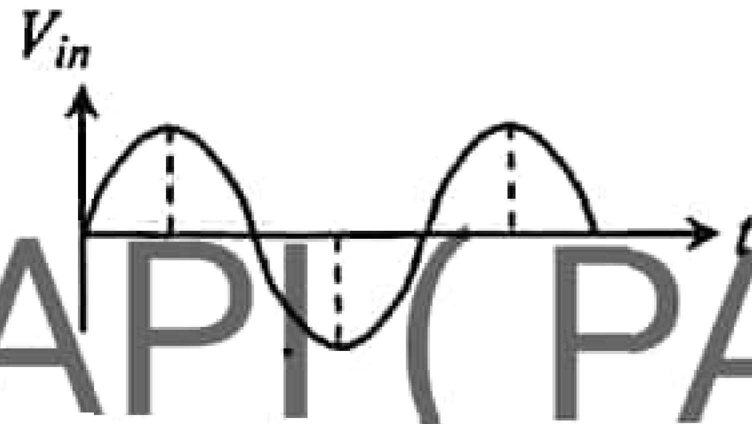
(*b*) පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ වර්ධකයක් ලෙස ක්‍රියාකරන පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ යොදවා ඇති npn සිලිකන් ට්‍රාන්සිස්ටරයකි. (V_{BE} = 0.7V)



(i) ට්‍රාන්සිස්ටරය සඳහා සංක්‍රාමන ලාක්ෂණිකය ඇඳ එහි ට්‍රාන්සිස්ටරයේ නැවතුම් අවස්ථා සලකුණු කරන්න.

(ii) පරිපථයේ C_1 හා C_2 ධාරිත්‍රක මගින් ඉටුවන මෙහෙය කුමක් ද?

(iii) පහත දක්වා ඇති ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවය ට්‍රාන්සිස්ටරයට ප්‍රදානය කළ විට කාලය සමග ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයත් කාලය සමග සංග්‍රාහක ධාරාවත් විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්ථාර දෙකක් ඇඳ පෙන්වන්න.



23' AL API (PAPERS GROUP)

(*c*) ඉහත රූපයේ දක්වා ඇති ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථයේ V_{CC} = 10V, R_1 = 8kΩ, R_2 = 2kΩ, R_C = 4kΩ, හා R_E = 1kΩ ද වේ. වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල අගය 0.5mV වන ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයක් ට්‍රාන්සිස්ටරයට ප්‍රදානය කරනු ලැබේ. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සරල ධාරා ලාභය 150 ද ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා ලාභය 100 ක් ද වේ. පහත සඳහන් දේ ගණනය කරන්න.

(1) පාදමේ විභවය
(2) විමෝචකයේ විභවය
(3) විමෝචක ධාරාව
(4) සංග්‍රාහකයේ විභවය
(5) ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා විභව බැස්ම
(6) ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයේ කුළු අගය

(*d*) ස්වයංක්‍රීය යන්ත්‍රයක ක්‍රියාකාරීත්වයෙන් උණුසුම් තේ සහ කෝපි ලබාගැනීමට අවශ්‍යව ඇත. මේ සඳහා ප්‍රදානයක් ලෙස උණුසුම් ජලය, කෝප්පය සහ මුදල් ද, ප්‍රතිදානය ලෙස තේ කරාමය විවෘත වීම හෝ කෝපි කරාමය විවෘත වීම හෝ සලකන්න. මෙහිදී ඉහත ප්‍රදාන තුනෙන් ඕනෑම එකක් සූදානම් විට අදාළ පරිපථයකින් තාර්කික '1' ලැබේ යැයි ද සූදානම් නොමැති නම් තාර්කික '0' ලැබේ යැයි ද සලකා

(i) තේ පමණක් ලබාගත හැකි කරාමය F_1
(ii) කෝපි පමණක් ලබාගත හැකි කරාමය F_2
සම්බන්ධ කරන තාර්කික පරිපථ දෙක වෙන් වෙන්ව අඳින්න.
(iii) ඉන්පසු ඉහත (i), (ii) ට අදාළව +5V ක් ලබාදිය හැකි දෙමං ස්විචයක් මගින් තේ හෝ කෝපි තෝරාගත හැකි වන පරිදි එම පරිපථ නැවත එකතු කර ඇඳ පෙන්වන්න.

10. (A) (a) (i) අනවරත අවස්ථාවේ පරිවරණය කරන ලද දණ්ඩක් දිගේ තාපය ගලායන සීඝ්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. පද හඳුන්වන්න.

(ii) යම් ද්‍රව්‍යයක් සඳහා තාප සන්නායකතාව අර්ථ දක්වන්න. ඒකක ලියන්න.

(b) ද්‍රව්‍ය කිහිපයක තාප සන්නායකතා අගයන් සම්මත SI ඒකකවලින් පහත දැක්වේ.

තඹ - 9.2×10^{-2}	අයිස් - 5×10^{-4}	වීදුරු - 2×10^{-4}	ජලය - 1.4×10^{-4}
ලී - 0.3×10^{-4}	ලෝම රෙදි - 0.1×10^{-4}	වාතය - 0.05×10^{-4}	

පහත සිද්ධීන් වගුව ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.

(i) ශීත කාලවල දී ලෝම රෙදිවලින් නිම වූ කබා ඇඳීමෙන් පුද්ගලයාට උණුසුමක් දැනීම.

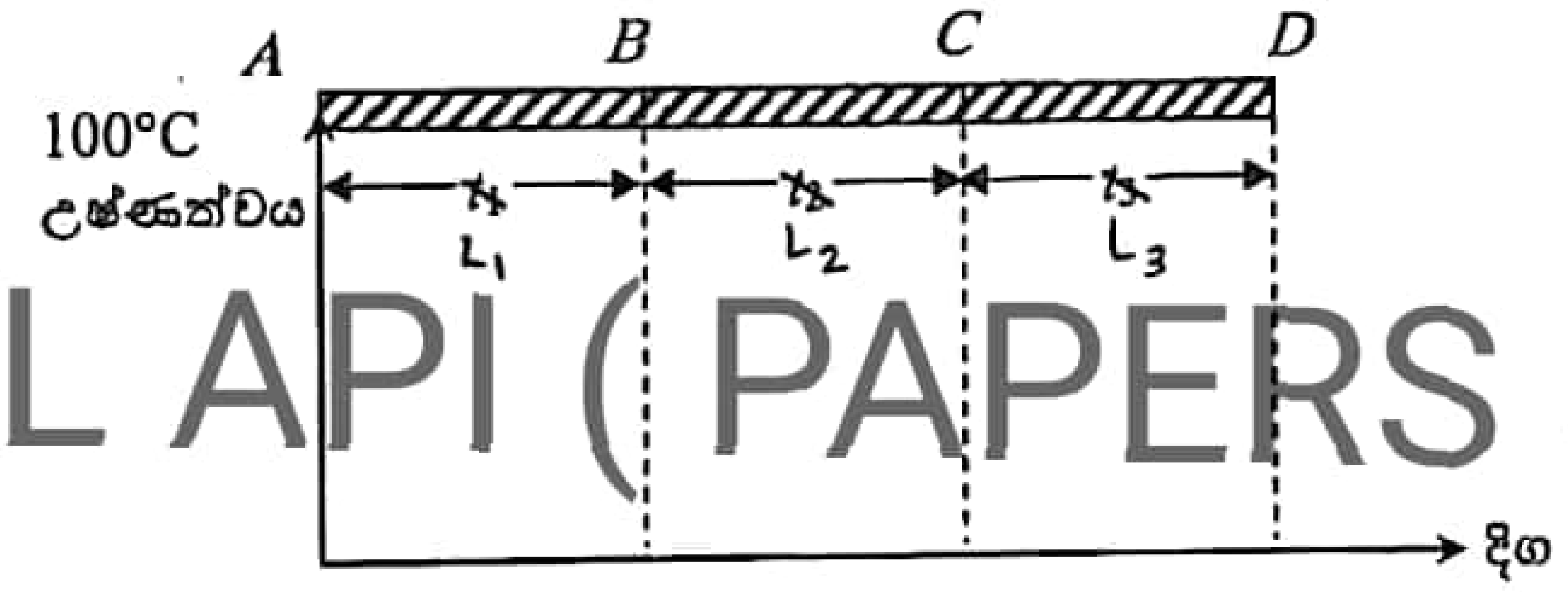
(ii) යුරෝපා රටවල නිවෙස්වල ජනෙල් වීදුරු ස්ථර දෙකකින් නිමවා ඇති අතර එම ස්ථර දෙක අතර වාත ස්ථරයක් පැවතීම.

(c) පහත රූපයේ පෙන්වා ඇති AD සංයුක්ත දණ්ඩ සකසා ඇත්තේ සමාන හරස්කඩ වර්ගඵල සහිත AB, BC, CD දඬු තුනකිනි. එම දඬු තුනේ තාප සන්නායකතා පිළිවෙලින් K_1, K_2, K_3 වේ. දිග L_1, L_2, L_3 වේ. (දණ්ඩ පරිවරණය කර ඇත.)

(i) $K_1 > K_2 > K_3$ නම් A සිට D දක්වා උෂ්ණත්වය දිග අතර විචලනය

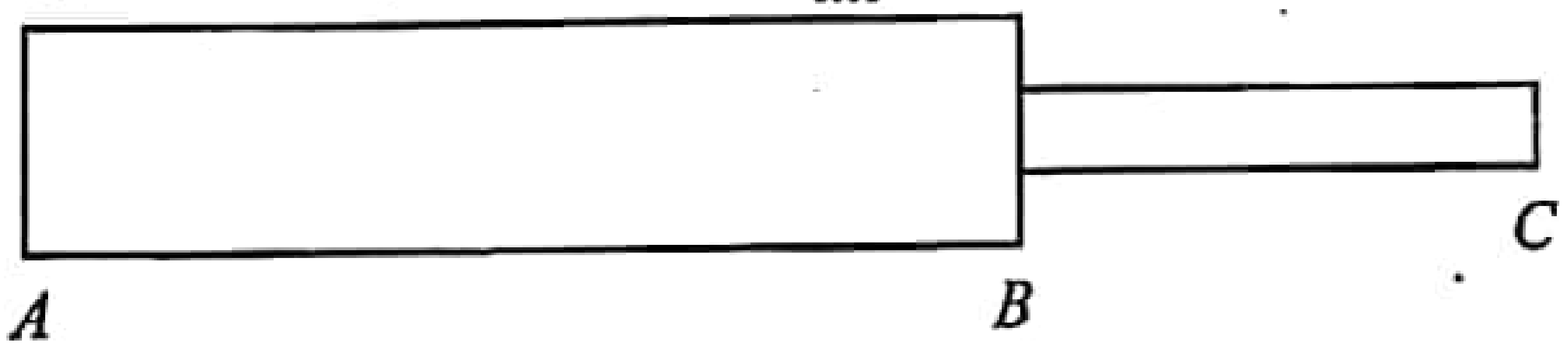
(ii) $K_1 = K_3 > K_2$ නම් A සිට D දක්වා උෂ්ණත්වය දිග අතර විචලනය

පහත රූපසටහන පිටපත් කරගෙන දල ප්‍රස්තාර සටහන බැගින් වෙන වෙනම ඇඳ දක්වන්න.



23' AL API (PAPERS GROUP)

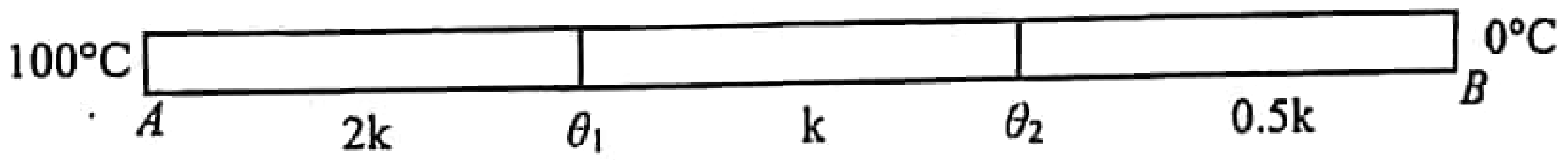
(d) පහත රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරු දඬු දෙකක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ඇත. AB හා BC දණ්ඩේ දිග පිළිවෙලින්, L_1, L_2, හා හරස්කඩ වර්ගඵල පිළිවෙලින් A_1, A_2 වේ. තාප සන්නායකතාව K_1, K_2 වේ. (දණ්ඩේ තාප ප්‍රතිරෝධය $(R) = \frac{L}{KA}$ වේ.)



(i) මෙම සංයුක්ත දණ්ඩ සඳහා යොදා ගත හැකි තනි දණ්ඩේ සමක තාප ප්‍රතිරෝධය (R) නම් $R = R_1 + R_2$ බව AB, BC දණ්ඩේ තාප ප්‍රතිරෝධය R_1 හා R_2 ඇසුරින් ලබාගන්න.

(ii) $A_1 = A_2$ නම් සංයුක්ත දණ්ඩේ සමක තාප සන්නායකතාව (K) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(e)



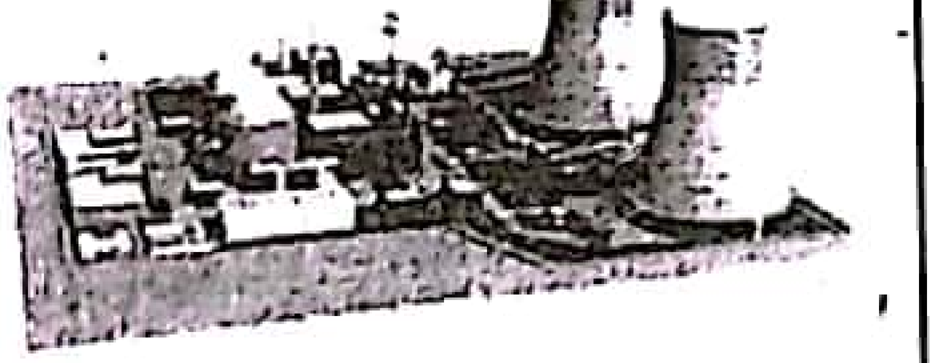
A, B, C නම් වූ සමාන දිගැති සමාන හරස්කඩ වර්ගඵල සහිත පරිවරණය කරන ලද ඒකාකාර දඬු තුනක් රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ඇත. තාප සන්නායකතා පිළිවෙලින් 2k, k, 0.5k වේ. සංයුක්ත දණ්ඩෙහි එක් කෙළවරක් (A) 100°C පවත්වාගෙන ඇති අතර අනෙක් විවෘත කෙළවර 0°C හි පවත්වාගෙන ඇත.

(i) අනවරත අවස්ථාවේ දී දඬුවල අක්ෂය ඔස්සේ තාපය ගලායාමේ සීඝ්‍රතාවය ගැන කුමක් කිව හැකි ද?

(ii) θ_1 හි අගය සොයන්න.

(iii) θ_2 හි අගය සොයන්න.

(*B*) පරමාණුවක න්‍යෂ්ටියෙන් නිදහස් කරන ශක්තිය න්‍යෂ්ටික ශක්තිය වේ. න්‍යෂ්ටිය ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රෝනවලින් සමන්විත වන අතර එය බිඳ වැටීමේ දී හා ගොඩනැගීමේ දී ශක්තිය පිට කරනු ලැබේ. යම් ක්‍රියාවලියක දී න්‍යෂ්ටිය කොටස් කිහිපයකට කැඩීයාම න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩනය ලෙස හඳුන්වයි. එසේම න්‍යෂ්ටි කිහිපයක් එකතු වී බැර න්‍යෂ්ටියක් සෑදීම න්‍යෂ්ටික විලයනය නම් වේ. න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියා භාවිතා කර විදුලිය නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා න්‍යෂ්ටික තාප බලාගාර භාවිතා කෙරේ. ලෝක විදුලි ඉල්ලුමෙන් 17% පමණ මෙම න්‍යෂ්ටික තාප බලාගාර මගින් සපයනු ලැබේ.



(*a*) (i) පරමාණුවක න්‍යෂ්ටියේ බන්ධන ශක්තිය යනු කුමක් ද?

(ii) දී ඇති දත්ත භාවිතයෙන් නයිට්‍රජන් න්‍යෂ්ටියේ බන්ධන ශක්තිය MeV වලින් ගණනය කරන්න. ($m_H = 1.00783u$, $m_n = 1.00867u$, $m(^{14}_{7}N) = 14.00307u$)

(බන්ධන ශක්තිය $(MeV) = \Delta m \times 931.5$ පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකවලින් ගත්විට)

(*b*) කාර්මික රටක මුළු විදුලි ඉල්ලුම වන 200,000MW කින් 10% ක ප්‍රමාණයක් න්‍යෂ්ටික තාප බලාගාරවලින් සපුරා ගැනීමට අදහස් කෙරේ. බලාගාරයක වූ න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයක් තුළ නිපදවන තාපය, 25% ක කාර්යක්ෂමතාවයකින් යුතුව විදුලි ජනනයට භාවිතා කෙරේ. ^{235}U න්‍යෂ්ටියක් විඛණ්ඩනය වූ විට ජනනය කරන තාපය 200MeV ක් වේ. ($N_A = 6 \times 10^{23}\ mol^{-1}$)

(i) ^{238}U විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යයකි. $^{238}_{92}U$ න්‍යෂ්ටියක් $^{206}_{82}Pb$ බවට විකිරණශීලී ක්ෂයවීමේ දී පිටකරන α හා β අංශු සංඛ්‍යාව සොයන්න.

(ii) ^{235}U න්‍යෂ්ටියකට නියුට්‍රෝනයකින් පහර දීමෙන් න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කල හැක. එම නියුට්‍රෝනයේ ඩි. බ්‍රෝග්ලි තරංග ආයාමය 1.4×10^{-10} m ක් නම් මේ සඳහා භාවිතා කරන නියුට්‍රෝනයේ චාලක ශක්තිය J වලින් ගණනය කරන්න. ($\frac{h^2}{m} = 26.24 \times 10^{-41}$ බව සලකන්න.)

(iii) න්‍යෂ්ටික බලාගාර මගින් අවුරුද්දක් තුළ නිපදවීමට අපේක්ෂිත විද්‍යුත් ශක්ති ප්‍රමාණය J වලින් කොපමණ ද? (ආසන්න එක් දශම ස්ථානයට වටයන්න)

(iv) ^{235}U න්‍යෂ්ටියක් විඛණ්ඩනය වීම මගින් නිපදවන විද්‍යුත් ශක්තිය J වලින් සොයන්න.

(v) ඉහත අපේක්ෂිත විදුලි ප්‍රමාණය නිපදවීම සඳහා වාර්ෂිකව අවශ්‍ය වන ^{235}U මූලද්‍රව්‍ය ස්කන්ධය කොපමණ ද?

(*c*) න්‍යෂ්ටික බලාගාර නොමැති රටවල බලශක්ති අර්බුදයට විසඳුමක් ලෙස විදුලිය නිපදවීම සඳහා සූර්ය බලය යොදාගත හැක. සූර්ය පැනලයක විදුලිය නිපදවීමේ කාර්යක්ෂමතාව 15% වන අතර එය මත පතිත වන සාමාන්‍ය සූර්ය විකිරණ ස්‍රාව තීව්‍රතාව 210Wm^{-2} වේ. ආලෝකය සූර්ය පැනලයට ලම්බකව පතිත වන බව උපකල්පනය කරන්න. 500W ක සාමාන්‍ය විදුලි සැපයුමක් පවත්වා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන සූර්ය පැනලයේ වර්ගඵලය කොපමණ ද?

(*d*) 'බලශක්ති ප්‍රභවයක් ලෙස න්‍යෂ්ටික විලයනය, න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩනයට වඩා සාධනීය විසඳුමක් ලෙස ඉදිරිපත් කළ හැක'

(i) ඉහත ප්‍රකාශය ඔප්පු කිරීම සඳහා හේතු තුනක් ඉදිරිපත් කරන්න.

(ii) පහත D - T ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. (ඩියුටීරියම් - ට්‍රිටියම් විලයනය)

$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + n$ ($e = 1.6 \times 10^{-19}C$, $k = 1.38 \times 10^{-23}\ J\ K^{-1}$)

(1) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ දී නිදහස් වන ශක්ති ප්‍රමාණය MeV වලින් දෙන්න.
($m(^{2}_{1}H) = 2.014102$ u, $m(^{3}_{1}H) = 3.016049$ u හා $m(^{4}_{2}He) = 4.002603$ u)

(2) D හා T න්‍යෂ්ටිවල අරය 2fm බැගින් වන බව සලකන්න. ඒවා අතර ඇතිවන කූලෝම් විකර්ෂණ බලය මැඩ පැවැත්වීමට අවශ්‍ය චාලක ශක්තිය, D - T පද්ධතිය යම් උෂ්ණත්වයක දී වායුව තුළ පවතින විට ඇති විද්‍යුත් විභව ශක්තියට සමාන වේ. D - T පද්ධතිය පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය චාලක ශක්තිය කොපමණ ද?

(3) එසේ නම් ඉහත විලයන ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කිරීම සඳහා D - T අඩංගු වායුව කුමන උෂ්ණත්වයකට රත් කළ යුතු වේ ද?

***

23' AL API (PAPERS GROUP)

23, AL Api

PAPERS GROUP

The best group in the telegram