(01) Physics II
G.C.E.(A/L)

භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව
Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics
භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික
Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - ආදර්ශ ප්‍රශ්න පත්‍රය 11

General Certificate of Education (Adv. Level) Examination - Model Paper 11

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව
Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics
භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාව
Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
($g = 10\ N\ kg^{-1}$)

---

1. කෝණික චලිතයේ යෙදෙන වස්තුවක "කෝණික ගම්‍යතාවය" වශයෙන් අදහස් කෙරෙන්නේ කුමක්ද? එහි දිශාව ලබා ගන්නේ කෙසේද?

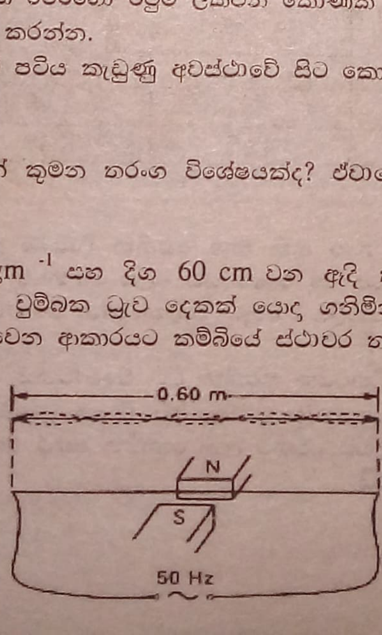
(i) අරය 2 m හා ස්කන්ධය 500 kg වන මෙරිගෝ රවුමක් එහි අක්ෂය වටා විනාඩියකට වට 2.5 ක නියත සීඝ්‍රතාවයකින් භ්‍රමණය වෙමින් පවතී.
(a) මෙරිගෝ රවුමෙහි කෝණික ගම්‍යතාවය හා භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න. (අරය r හා ස්කන්ධය m වූ තැටියක අක්ෂය වටා අවස්ථිතී ඝූර්ණය $(1/2)\,mr^2$ සමීකරණයෙන් ලබා දේ.)
(b) මෙරිගෝ රවුමේ විෂ්කම්භයක දෙකෙළවරට ස්කන්ධය 25 kg බැගින් වන ළමුන් දෙදෙනෙකු එකවිට ගොඩ වේ. මෙරිගෝ රවුම මත කිසිදු බාහිර ව්‍යවර්තයක් ක්‍රියාත්මක නොවේ යයි සලකා දැන් පද්ධතිය භ්‍රමණය වන කෝණික ප්‍රවේගය සොයන්න.

(ii) ළමුන් දෙදෙනා මෙරිගෝ රවුමට ගොඩ වීම වෙනුවට එක් ළමයෙකු මෙරිගෝ රවුමේ පරිධියට ඇදි ස්පර්ශක දිශාවක් ඔස්සේ $2\ ms^{-1}$ නියත වේගයකින් දුවගෙන විත් මෙරිගෝ රවුමේ පරිධිය අසල පිහිටි ස්ථානයකට ගොඩවැදී මෙරිගෝ රවුමට සාපේක්ෂව නිශ්චල වන පරිදි නතර වේ.
(a) දැන් මෙරිගෝ රවුම භ්‍රමණය වන කෝණික ප්‍රවේගය කොපමණද?
(b) ළමයා හා මෙරිගෝ රවුමේ මුළු ශක්තියෙහි වෙනස්වීම කොපමණද?

(iii) ඉහත (ii) (a) කොටසේ සඳහන් කෝණික ප්‍රවේගයෙන් ළමයා සහිත මෙරිගෝ රවුම භ්‍රමණය වෙමින් පවතින විටදී මෝටරය හා මෙරිගෝ රවුම සම්බන්ධිත පටිය කැඩී යයි. අනතුරුව පූර්ණ වට 5 ක් භ්‍රමණය වීමෙන් පසු මෙරිගෝ රවුම නිශ්චල වේ.
(a) අක්ෂ දණ්ඩේ ඝර්ෂණය නිසා මෙරිගෝ රවුම ලක්වන කෝණික මන්දනය කොපමණද?
(b) ඝර්ෂණ ව්‍යවර්තය ගණනය කරන්න.
(c) මෙරිගෝ රවුම නිශ්චල වීමට පටිය කැඩුණු අවස්ථාවේ සිට කොපමණ කාලයක් ගතවේද?

2. ස්ථාවර තරංග යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ කුමන තරංග විශේෂයක්ද? ඒවායේ ගුණ තුනක් සඳහන් කරන්න. ප්‍රායෝගිකව ස්ථාවර තරංග ලබාගන්නේ කෙසේද?

ඒකක දිගක ස්කන්ධය $8 \times 10^{-3}\ kgm^{-1}$ සහ දිග 60 cm වන ඇදි තඹ කම්බියක් තුළින් සංඛ්‍යාතය 50 Hz වන ප්‍රත්‍යාවර්ත විද්‍යුත් ධාරාවක් ගලා යයි. චුම්බක ධ්‍රැව දෙකක් යොදා ගනිමින් කම්බිය මධ්‍ය කොටසේ ප්‍රබල තිරස් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති කළ විට රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට කම්බියේ ස්ථාවර තරංග රටාවක් නිරීක්ෂණය කළ හැකිවේ.



(i) (a) කුමන තලයක කම්බියේ කම්පන ඇතිවේද? පිළිතුර පහදන්න.
(b) ඉහත කොටසේ පිළිතුර ලබා ගැනීමට යොදා ගත් නියමය සඳහන් කරන්න.

(ii) පහත සඳහන් රාශි ගණනය කරන්න.
(a) කම්බියේ ඇතිවන කම්පන වල තරංග ආයාමය
(b) කම්බිය තුල ගමන් ගන්නා තීර්යක් තරංග ප්‍රවේගය
(c) කම්බියට යොදා ඇති ආතතිය
(d) කම්බිය කම්පනය විය හැකි මූලික සංඛ්‍යාතය

(iii) කම්බිය තුලින් ගලා යන ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවේ සංඛ්‍යාතය
(a) 100 Hz
(b) 20 Hz
දක්වා වෙනස් කළ විට කම්බියේ ඇති වන කම්පන රටා කෙසේ වෙනස් වේද?

(iv) ප්‍රත්‍යාවර්ත විද්‍යුත් ධාරාවක් වෙනුවට සරල විද්‍යුත් ධාරාවක් කම්බිය තුලින් ගලායාමට සැලැස්වූ විට සිදුවන දේ පැහැදිලි කරන්න.

3. පහත සඳහන් ඡේදය කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.

සියළුම ලෝහ වල දැලිස් තුල නිදහසේ චලනය විය හැකි ඉලෙක්ට්‍රෝන අඩංගු වේ. පරමාණුක න්‍යෂ්ටි මගින් මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන මත ආකර්ෂණ බල ඇති කලත් ඉලෙක්ට්‍රෝන ලෝහ පෘෂ්ටයෙන් නික්මීයාම වලකාලීමට තරම් එම බල ප්‍රමාණවත් නොවේ. ලෝහයක් රත් කල විට එය තුල පවතින ඉලෙක්ට්‍රෝන වල ශක්තිය වැඩිවීම සිදුවන අතර එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සමහර ඉලෙක්ට්‍රෝන ලෝහ පෘෂ්ටයෙන් නික්මීයාම සිදුවේ. මෙම ක්‍රියාවලිය "තාප අයනික විමෝචනය" ලෙස හදුන්වනු ලබන අතර එය ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය වැනි ක්‍රියාවලියකි.

ලෝහ පෘෂ්ටයකින් තාප අයනික විමෝචනය යටතේ ඉලෙක්ට්‍රෝන මුදා හැරීමේ සීඝ්‍රතාවය, උෂ්ණත්වය සමග සීඝ්‍රයෙන් වැඩිවේ. මෙම ක්‍රියාවලිය යටතේ විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ධන ආරෝපිත ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් දෙසට ගැලීම නිසා ඇති වන විද්‍යුත් ධාරාව,

$$I = AT^2 e^{-W/KT}$$

සමීකරණය මගින් ලබා දේ. මෙය රිචඩ්සන් සමීකරණය ලෙස හදුන්වනු ලැබේ. මෙහි A හා W නියතයන් වන අතර ඒවායේ අගයන් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරනු ලබන ලෝහය අනුව වෙනස් වේ. K යනු බෝල්ට්ස්මාන් නියතය වන අතර T යනු විමෝචක ලෝහයේ උෂ්ණත්වය (කෙල්වින්) වේ.

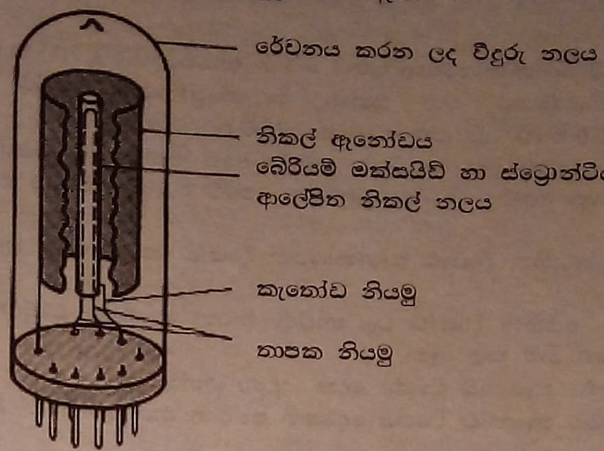
ලෝහ පෘෂ්ටයෙන් එක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් විමෝචනය කිරීම සඳහා සැපයිය යුතු අවම ශක්තිය (තාප ප්‍රමාණය) ලෝහයේ තාප අයනික කාර්ය ශ්‍රිතය ලෙස හදුන්වනු ලැබේ. රිචඩ්සන් සමීකරණයේ W මගින් දක්වා ඇත්තේ එම රාශියයි. තාප අයනික ක්‍රියාවලි වලදී ලෝහයක් සඳහා වූ කාර්ය ශ්‍රිතයේ අගය, ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණයේ එම ලෝහය සඳහා යොදා ගන්නා කාර්ය ශ්‍රිතයේ අගයට බොහෝ දුරට සමාන වේ. පහත දැක්වෙන්නේ ලෝහ දෙවර්ගයක් සඳහා එම කාර්ය ශ්‍රිතය සංසන්දනය කර ඇති ආකාරයයි.

ලෝහය	කාර්ය ශ්‍රිත (eV)	
	තාප අයනික	ප්‍රකාශ විද්‍යුත්
සීසියම්	1.82	1.90
ටංස්ටන්	4.52	4.49

තාප අයනික විමෝචනය යොදා ගනිමින් තනා ඇති තාප අයනික දියෝඩ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සෘජුකරණය කිරීම සඳහා යොදා ගැනේ. මෙවැනි දියෝඩයක ඇනෝඩය හා කැතෝඩය ලෙස හදුන්වනු ලබන ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් පවතින අතර කැතෝඩය රත් කිරීමෙන් තාප අයනික ක්‍රියාවලියට අනුව ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කෙරේ.

කැතෝඩයට සාපේක්ෂව ඇනෝඩය ධන විභවයක පවතින විට විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇනෝඩය දෙසට ගමන් කර විද්‍යුත් ධාරාවක් ඇති කරයි. මෙයට ඇනෝඩ ධාරාව යයි කියනු ලැබේ. ඇනෝඩය, කැතෝඩයට සාපේක්ෂව සෘණ විභවයක පවතින විට ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇනෝඩය වෙතට ලගා නොවන අතර එබැවින් එවිට විද්‍යුත් ධාරාවක් නොපවතී. මේ අනුව දියෝඩය, කපාටයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ඇනෝඩය, නිකල් සිලින්ඩරයක් ලෙස සකස්කර ඇති අතර එය තුළ කැතෝඩය යොදා ඇත. මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙක රේචනය කරන ලද වීදුරු නලයක් තුළ මුද්‍රා තබා ඇත.

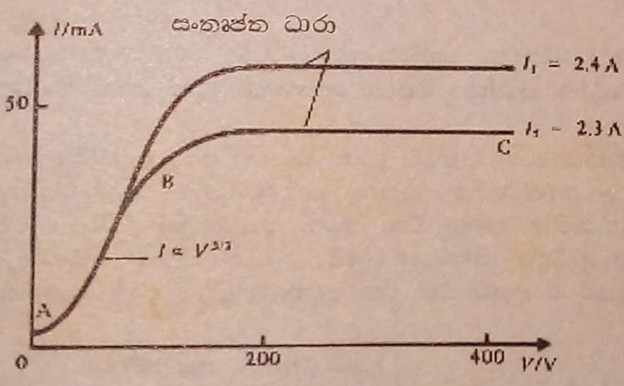


සාමාන්‍යයෙන් මෙවැනි දියෝඩ වල භාවිතා කරන කැතෝඩ වර්ග දෙකකි. බහුල වශයෙන් භාවිතා කරන්නේ රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පිටත පෘෂ්ටයේ බේරියම් ඔක්සයිඩ් හා ස්ට්‍රොන්ටියම් ඔක්සයිඩ් ආලේපිත නිකල් නලයක් තුල යොද ඇති ටංග්ස්ටන් සූත්‍රිකාවක් සහිත කැතෝඩ විශේෂයයි. සූත්‍රිකාව හා නිකල් සිලින්ඩරය අතර අවකාශය තුල තාපසහ ද්‍රව්‍යයක් වන ඇලුමිනා යොද ඇත. මෙමගින් සූත්‍රිකාව හා නලය අතර විද්‍යුත් සම්බන්ධතාවයක් ඇතිවීම වලකාලයි. නිකල් නලයේ ආලේපිත ඔක්සයිඩ් මිශ්‍රණයට අඩු කාර්ය ශ්‍රිතයක් (1.8 eV) පවතින අතර ඒ අනුව තාප අයනික විමෝචනය අඩු උෂ්ණත්වයකදී (1100 K) සිදුවේ.

දෙවන කැතෝඩ විශේෂය සරල සූත්‍රිකාවක් වන අතර එය තෝරියම් ආලේපිත ටංග්ස්ටන් වලින් නිමවා ඇත. මේවා සෘජු තාපන කැතෝඩ නම් වේ. මෙම සූත්‍රිකාවේ කාර්ය ශ්‍රිතය 2.6 eV වන අතර 1900 K පමණ උෂ්ණත්වයකදී එය හොඳින් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරයි.

පළමු කැතෝඩ විශේෂය රත් කිරීම සඳහා ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා යොද ගත් විට කැතෝඩය හා ඇනෝඩය අතර පවතින විද්‍යුත් ධාරාව සමඟ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සංරචකයක් අධිස්ථාපනය වේ. මෙය අවාසිදායක තත්වයකි. එහෙත් දෙවන කැතෝඩ විශේෂයේ මෙවැන්නක් සිදු නොවන නමුත් එම කැතෝඩ වලට වැඩි උණුසුම් වීමේ කාල පවතී.

පහත ප්‍රස්තාරයේ දැක්වෙන්නේ මෙවැනි දියෝඩයක කැතෝඩය හා ඇනෝඩය අතර යොදනු ලබන විභව අන්තරය අනුව ඇනෝඩ ධාරාව විචලනය වන ආකාරයයි. කැතෝඩ සූත්‍රිකාව තුලින් ගලායන විද්‍යුත් ධාරාව (I_f) අනුවද මෙම ඇනෝඩ ධාරාව වෙනස් වේ. කුඩා විභව අන්තර වලදී ඇනෝඩ ධාරාව ආසන්න වශයෙන් විභව අන්තරයේ 3/2 දර්ශකයට අනුලෝම ලෙස විචලනය වන අතර වැඩි විභව අන්තර වලදී ඇනෝඩ ධාරාව නියතව පවතී. එයට සංතෘප්ත ධාරාව යයි කියමු.



(i) තාප අයනික විමෝචනය ලෙස හැඳින්වෙන ක්‍රියාවලිය කෙටියෙන් පැහැදිළි කරන්න.

(ii) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය මෙම ක්‍රියාවලියෙන් වෙනස් වන්නේ කෙසේද?

(iii) රිචඩ්සන් සමීකරණයේ ඇති A නියතයේ SI ව්‍යුත්පන්න ඒකකය කුමක්ද?

(iv) (a) තාප අයනික කාර්ය ශ්‍රිතය යනුවෙන් කුමක් හැඳින්වේද?

(b) සීසියම් හි තාප අයනික කාර්ය ශ්‍රිතයේ අගය ජූල් (J) වලින් ඉදිරිපත් කරන්න. (ඉලෙක්ට්‍රෝනික ආරෝපණය, 1.6×10^{-19} C)

(v) සීසියම් ලෝහ පෘෂ්ටයක් මතට තරංග ආයාමය 2.8×10^{-7} m වන පෝටෝන පතනය වීමට සලස්වනු ලැබේ.
(a) විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක උපරිම චාලක ශක්තිය කොපමණද? (ප්ලාන්ක් නියතය, 6.6×10^{-34} Js සහ ආලෝකයේ වේගය, 3×10^{8} ms^{-1})
(b) පෝටෝනයක ශක්තියට සමාන තාප ශක්ති ප්‍රමාණයක් ලෝහයට ලබා දුන් විට එමගින් විමෝචනය වන තාප අයනික ඉලෙක්ට්‍රෝනයක උපරිම චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(vi) තාප - අයනික දියෝඩ සාමාන්‍යයෙන් දියෝඩ කපාට ලෙස හඳුන්වන්නේ ඇයි?

(vii) තාප - අයනික දියෝඩ වල භාවිතා කරන කැතෝඩ සෘජු තාපන කැතෝඩ සහ සෘජු නොවන තාපන කැතෝඩ වශයෙන් නම් කළ හැක.
(a) මෙම කැතෝඩ විශේෂ දෙක හඳුනා ගන්න.
(b) මෙම කැතෝඩ විශේෂ දෙකෙහි පවතින එක් අවාසියක් බැගින් සඳහන් කරන්න.

(viii) එක් කැතෝඩ විශේෂයක විද්‍යුත් පරිවාරක ද්‍රව්‍යයක් ලෙස ඇලුමිනා භාවිතා කෙරේ. ඇලුමිනා යොදා ගැනීමට හේතුව කුමක් විය හැකිද?

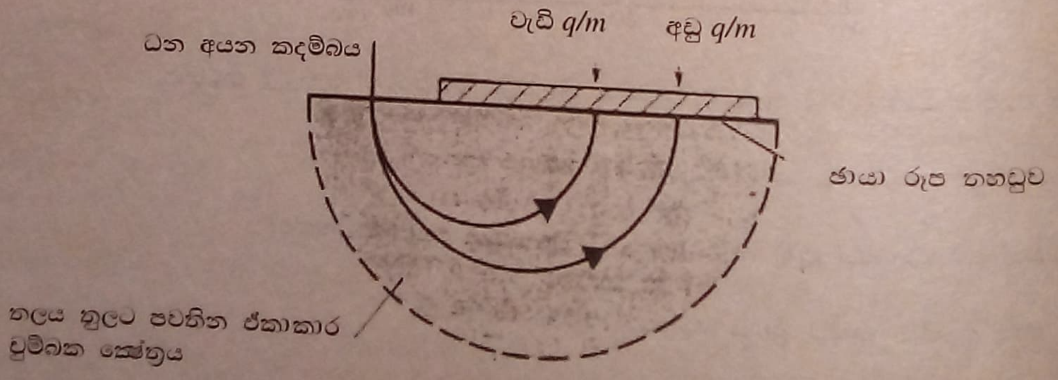
(ix) සූත්‍රිකාව තැනීම සඳහා ටංග්ස්ටන් ලෝහය භාවිතා කිරීම වෙනුවට තෝරියම් ආලේපිත ටංග්ස්ටන් ලෝහය භාවිතා කිරීමේ ඇති වාසිය කුමක්ද?

4. අවකාශයක ඉලෙක්ට්‍රෝන නිශ්චලතාවයේ සිට 3600 V විභව අන්තරයක් හරහා ත්වරණය කරනු ලැබේ. ඉන්පසු එම ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් ලෙස ක්ෂේත්‍රයකින් තොර ප්‍රදේශයක් තුලින් ගමන්කර ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් පවතින ප්‍රදේශයක් තුලට ඇතුළු වන්නේ ක්ෂේත්‍රයට අභිලම්භ වන පරිදියි. ක්ෂේත්‍රය තුලදී මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බය 10 cm අරයකින් යුතු වෘත චාපයක් ලෙස ගමන් කරයි.

(i) (a) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය තුලදී ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් අත්කර ගන්නා උපරිම චාලක ශක්තිය කොපමණද? (ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය 1.6×10^{-19} C)
(b) චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුලට ඉලෙක්ට්‍රෝන පිවිසෙන උපරිම ප්‍රවේගය කුමක්ද? (ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය 9.1×10^{-31} kg)
(c) චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය සොයන්න.
(d) ඉලෙක්ට්‍රෝනයට චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුල පූර්ණ වටයක් යාමට ගතවන කාලය කොපමණද?

(ii) ඉහත විශාලත්වය ඇති චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට 30^{0} ආනතව ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉහත (b) හි ගණනය කළ ප්‍රවේගයෙන් ඇතුළු වේ.
(a) එහි පෙත හෙලික්සීය වන බව පෙන්වන්න.
(b) එහි අරය කොපමණද?
(c) ආවර්ත කාලය කොපමණද?
(d) ආවර්ත කාලය තුල ඉලෙක්ට්‍රෝන ක්ෂේත්‍රය මස්සේ කොපමණ දුරක් ගමන් කරයිද?

(iii) රූපයේ දැක්වෙන ස්කන්ධ භේදමානය තනා ඇත්තේ ඉහත සඳහන් පරිදි ආරෝපිත අංශු චුම්බක ක්ෂේත්‍ර තුල භ්‍රමණය වීමට සැලැස්වීමෙනි. මූලද්‍රව්‍යයක සමස්ථානික හඳුනා ගැනීම සඳහා මෙම උපකරණය යොදා ගැනේ. චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුලට පිවිසෙන සමස්ථානික සහිත ධන අයන කදම්බයක් විවිධ වෘත්තාකාර පථවල චලනය වීමට සලස්වා ඒවා ඡායාරූප තහඩුවක ගැටීමට සලස්වනු ලැබේ. ගැටෙන ස්ථාන නිර්ණය කරගැනීමෙන් වෘත්තාකාර පථ වල විෂ්කම්භ සොයාගත හැකි අතර ඒ අනුව එක් එක් සමස්ථානිකයේ පරමාණුක ස්කන්ධ ගණනය කළ හැක.



1000 V විභව අන්තරයක් යටතේ ත්වරණය කරන ලද ඒක ආරෝපිත තඹ අයන කදම්බයක් ස්කන්ධ භේදමානය මගින් විශ්ලේෂණය කිරීමේදී ඡායාරූප තහඩුවේ ස්ථාන දෙකක තඹ අයන ගැටෙන බව සොයා ගෙන ඇත. තඹ අයන වල වෘත්තාකාර පථ වල විෂ්කම්භ 7.34 cm සහ 7.22 cm වේ. ස්කන්ධ භේදමානයට යොදා ඇති චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ප්‍රබලතාවය 1T වේ.

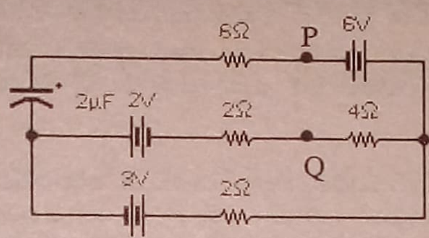
(a) තඹ සමස්ථානික දෙකේ සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ නිර්ණය කරන්න. (ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය, 1.6×10^{-19} C සහ පරමාණු ස්කන්ධ ඒකකය $1U = 1.66 \times 10^{-27}$ kg)

(b) රසායනික ක්‍රම මගින් සාමාන්‍ය තඹ වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය 63.55 U ලෙස සොයා ගෙන ඇත. තඹ නියැදියක අඩංගු වන එක් එක් තඹ සමස්ථානිකයේ ප්‍රතිශත නිර්ණය කරන්න.

5. (a) කොටසට හෝ (b) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(a) කිර්ක්හොෆ් නියම ලියා දක්වන්න.

පරිපූර්ණ ඇමීටරයක හා පරිපූර්ණ වෝල්ට්මීටරයක පවතින ප්‍රධාන ලක්ෂණය බැගින් සඳහන් කරන්න.



ඉහත දැක්වෙන පරිපථයේ සියළුම බැටරි වල අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ $1\,\Omega$ බැගින් වන අතර ධාරිත්‍රකයේ ධාරිතාවය $2\,\mu$F වේ.

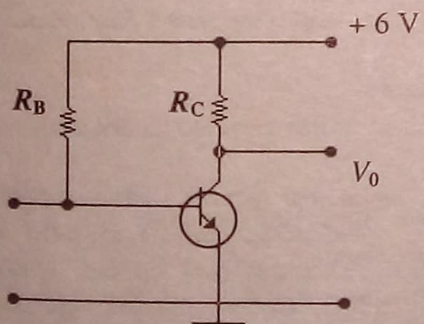
(i) (a) බැටරි තුලින් ගලා යන විද්‍යුත් ධාරා ගණනය කරන්න.
(b) P හා Q ලක්ෂ්‍ය අතර විභව අන්තරය ගණනය කරන්න. වැඩි විභවයක පවතින්නේ කුමන ලක්ෂ්‍යයද?
(c) ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වන ආරෝපණ ප්‍රමාණය කොපමණද?

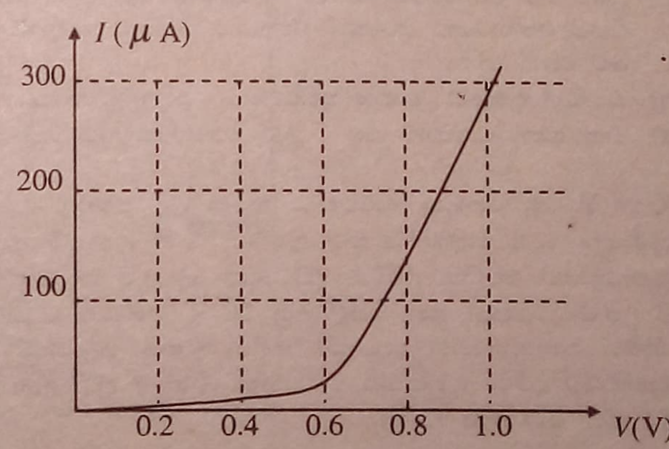
(ii) P හා Q ලක්ෂ්‍ය දෙක පරිපූර්ණ ඇමීටරයකින් සම්බන්ධ කරනු ලැබේ.
(a) ඇමීටරය පෙන්වන පාඨාංකය කුමක්ද?
(b) ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වන ශක්තිය කොපමණද?

(iii) ඇමීටරය ඉවත් කර P හා Q ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර පරිපූර්ණ වෝල්ට්මීටරයක් සවි කරනු ලැබේ.
(a) වෝල්ට්මීටර පාඨාංකය කුමක්ද?
(b) ධාරිත්‍රකයේ ගබඩාවන ආරෝපණ ප්‍රමාණය සහ ශක්තිය කොපමණද?

5. **(b)**

(i)





ප්‍රස්තාරයේ දැක්වෙන්නේ රූපයේ දක්වා ඇති ට්‍රාන්සිස්ටරය සඳහා අඳිනු ලැබූ වෝල්ටීයතා - ධාරා ප්‍රස්තාරයකි.

(a) ප්‍රස්තාරය මගින් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ කුමන ලාක්ෂණිකයක් නිරූපණය කරයිද? එහි අක්ෂ වල දක්වා ඇති වෝල්ටීයතාවය සහ ධාරාව නම් කරන්න. ට්‍රාන්සිස්ටරය තනා ඇති මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න.

(b) ප්‍රස්තාරය නිර්මාණය කර ඇත්තේ කුමන පරාමිතියක් නියතව පවත්වා ගනිමින්ද?

(c) ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී ප්‍රදේශයේ ක්‍රියාකරන විට R_B ප්‍රතිරෝධයේ සාමාන්‍ය අගය කොපමණද? මෙම අවස්ථාවේදී $\beta = 100$ නම් ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයේ මධ්‍යක අගය (V_0) සොයන්න. මෙහිදී $R_C = 200\ \Omega$ වේ.

(d) ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ ක්‍රියාකරන බව උපකල්පනය කරමින් පරිපථයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය සහ සංග්‍රාහක ධාරාව ගණනය කරන්න. මේ අවස්ථාවේදී ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථයේ $R_C = 500\ \Omega$ වේ.

(ii) කොටස් හිමියන් 4 දෙනෙක් සිටින ව්‍යාපාරයක මුළු කොටස් සංඛ්‍යාව 1000 කි. මෙම කොටස් සංඛ්‍යාව පහත දැක්වෙන පරිදි කොටස් හිමියන් අතර බෙදී ඇත.

කොටස් හිමියා	කොටස් සංඛ්‍යාව
A	100
B	200
C	300
D	400

කොටස් හිමියන්ගේ රැස්වීම් වලදී සෑම කොටසකටම එක් ඡන්දය බැගින් හිමිවේ. රැස්වීමකදී ඉදිරිපත් වන යෝජනාවක් සම්මත වීම පිණිස ඊට පක්ෂව මුළු ඡන්ද සංඛ්‍යාවෙන් 2/3 ට නොඅඩු ප්‍රමාණයක් ලබාගත යුතු බව ව්‍යාපාරයේ ව්‍යවස්ථාවේ සඳහන් වේ.

රැස්වීමකදී ඡන්දය පාවිච්චි කිරීම පහසු කරවීම සඳහා තාර්කික පරිපථයක් නිර්මාණය කිරීමට අවශ්‍යවී ඇත. මේ සඳහා සෑම කොටස් හිමියෙක් සඳහා යතුරක් ලබා දී ඇති අතර එම යතුරු තාර්කික පරිපථයේ ප්‍රදාන ලෙස භාවිතා කෙරේ. කොටස් හිමියෙකු තමන්ට අදාල යතුර සංවෘත කළ විට තමන් සතු ඡන්ද සියල්ලම තීරණයට පක්ෂ ලෙස යොදනු ලබන අතර එම අවස්ථාව තාර්කික “1” මගින් නිරූපණය කෙරේ. තාර්කික පරිපථයේ ප්‍රතිදානය ලෙස ආලෝක විමෝචක දියෝඩයක් යොද ඇති අතර යෝජනාව සම්මත වූ බව දියෝඩය දැල්වීමෙන් පෙන්නුම් කරයි. දියෝඩය දැල්වීම තාර්කික “1” මගින් නිරූපණය වේ.

(a) A, B, C හා D ට අදල යතුරු ප්‍රදාන ලෙසද, ආලෝක විමෝචක දියෝඩය (L) ප්‍රතිදානය ලෙසද සලකමින් සත්‍යතා වගුවක් ගොඩනගන්න.

(b) ඉහත සඳහන් ක්‍රියාවලිය ක්‍රියාවට නැංවීම සඳහා සුදුසු තාර්කික ද්වාර පරිපථයක් ප්‍රදාන දෙකේ තාර්කික ද්වාර පමණක් යොදා ගනිමින් නිර්මාණය කරන්න.

(c) පරිපථයට අදල තාර්කික ප්‍රකාශනය ලියන්න.

6. **(a) කොටසට හෝ (b) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**

(a) ද්‍රව්‍යයක තාප සන්නායකතාවයට අර්ථ දක්වන්න.

(i) (a) උෂ්ණත්ව අන්තරයක් යටතේ ආවරණය කර ඇති ඒකාකාර දණ්ඩක් තුලින් තාපය සන්නයනයවීමේ සීඝ්‍රතාවය, විභව අන්තරයක් යටතේ ඒකාකාර සන්නායක දණ්ඩක් තුලින් ආරෝපණ ගලායාමේ සීඝ්‍රතාවයට ප්‍රතිසම වන බව පෙන්වන්න.

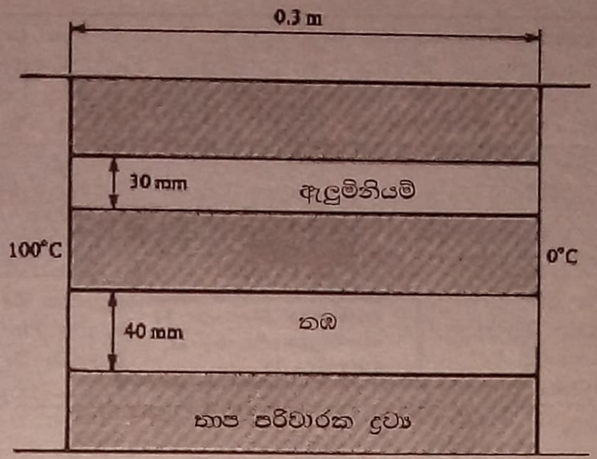
(b) එනයින් දණ්ඩේ “තාපජ ප්‍රතිරෝධය” සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(c) තාප සන්නායකතාව සහ විද්‍යුත් සන්නායකතාව එකිනෙකට ප්‍රතිසම රාශීන් වන බව පෙන්වන්න.

(ii) X හා Y යනු හොඳින් ආවරණය කරන ලද සමාන මාන සහිත ලෝහ දඬු දෙකකි. මේවා පළමුව එකිනෙකට ශ්‍රේණිගත ලෙස සම්බන්ධ කර ඇත්තේ X හි උණුසුම් අග්‍රය $90\ ^0C$ උෂ්ණත්වයක සහ Y හි සිසිල් අග්‍රය $30\ ^0C$ උෂ්ණත්වයක පවතින පරිදියි. දඬු දෙක දෙවනුව සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කරනු ලැබ ඇත්තේ උණුසුම් අග්‍ර $90\ ^0C$ උෂ්ණත්වයකත් සහ සිසිල් අග්‍ර $30\ ^0C$ උෂ්ණත්වයකත් පවතින පරිදියි. විද්‍යුත් සන්නයන ප්‍රතිසමතාවය යොදා ගනිමින් සමාන්තරගත සැකැස්ම තුලින් තාපය ගලායාමේ සීඝ්‍රතාවය, ශ්‍රේණිගත සැකැස්ම තුලින් තාපය ගලායාමේ සීඝ්‍රතාවයට දරණ අනුපාතය සොයන්න. X හා Y දඬු තනා ඇති ද්‍රව්‍ය වල තාප සන්නායකතා පිළිවෙලින් $400\ Wm^{-1}K^{-1}$ සහ $200\ Wm^{-1}K^{-1}$ වේ.

(iii) පහත රූපයේ දක්වා ඇත්තේ 0.30 m බැගින් දිග සිලින්ඩරාකාර ඇලුමිනියම් සහ තඹ දඬු දෙකකි. මෙම දඬු දෙකේ තල පෘෂ්ට $100\ ^0C$ සහ $0\ ^0C$ උෂ්ණත්ව වල පවතින තාප කටාර දෙකක් අතර සකස් කර ඇත්තේ ඒවායේ

සහ $380\ Wm^{-1}K^{-1}$ ද විශිෂ්ට තාප ධාරිතා පිළිවෙලින් $840\ Jkg^{-1}K^{-1}$ සහ $360\ Jkg^{-1}K^{-1}$ ද සහ ඝනත්ව පිළිවෙලින් $2700\ kgm^{-3}$ සහ $8800\ kgm^{-3}$ ද වේ.



(a) අනවරත අවස්ථාවේදී එක් එක් දණ්ඩ තුලින් තාපය ගැලීමේ සීඝ්‍රතා ගණනය කරන්න.
(b) දඬු දෙකේ ආරම්භක උෂ්ණත්ව $15\ ^0C$ බැගින් නම් ඒවා අනවරත තත්වයට පත්වන කාලය තුල අවශෝෂණය කර ගත් තාප ප්‍රමාණ සොයන්න.
(c) පළමුව කුමන දණ්ඩ අනවරත තත්වයට පත්වේද? පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

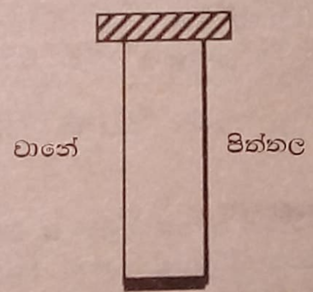
(b) කම්බියක් සඳහා "සමානුපාතික සීමාව" සහ "ප්‍රත්‍යාස්ථ සීමාව" යනුවෙන් හැඳින්වෙන පද පැහැදිලි කරන්න.

වානේ හි යංමාපාංකය නිර්ණය කරනු ලබන පරීක්ෂණයකදී වානේ කම්බියක් සිරස්ව එල්වා එහි නිදහස් කෙළවරට විවිධ බර ප්‍රමාණ යොදමින් කම්බියේ විතතිය මැන ගනු ලැබේ. මෙම පරීක්ෂණයේදී

(i) (a) භාවිතා කරනු ලබන වානේ කම්බිය සිහින් සහ දිගු වීම වඩා යෝග්‍ය වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.
(b) වානේ කම්බිය ආසන්නයෙන් දෙවන වානේ කම්බියක් එල්වීම සිදු කරන්නේ ඇයි?

(ii) මෙම පරීක්ෂණයේදී ඔබ විසින් අඳිනු ලබන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් අක්ෂ නම් කරමින් නිර්මානය කරන්න.
ප්‍රස්තාරය ඇසුරින්
(a) වානේ හි යංමාපාංකය
(b) කිසියම් බලයක් යටතේ කම්බියේ ගබඩා වී ඇති ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය
සොයනු ලබන්නේ කෙසේද?

(iii) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි දිග 20 cm වූ සැහැල්ලු දෘඪ ඒකාකාර දණ්ඩක් එහි දෙකෙළවරට ගැට ගසන ලද 2 m දිගැති වානේ සහ පිත්තල කම්බි දෙකකින් එල්වා ඇත. වානේ කම්බියේ හරස්කඩ විශ්කම්භය 0.60 mm වේ. දණ්ඩ තිරස්ව පවතින ලෙස එහි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයෙන් 10.0 kg ස්කන්ධයක් ඇති භාරයක් එල්වා ඇත. වානේ සහ පිත්තල වල යංමාපාංක පිළිවෙලින් 2.0×10^{11} Pa සහ 1.0×10^{11} Pa වේ.



(a) එක් එක් කම්බියේ ආතතිය සොයන්න.
(b) වානේ කම්බියේ විතතිය කොපමණද?
(c) වානේ කම්බියේ ගබඩා වී ඇති ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය ගණනය කරන්න.
(d) පිත්තල කම්බියේ හරස්කඩ විශ්කම්භය කොපමණද?
(e) මෙම පිත්තල කම්බිය වෙනුවට, හරස්කඩ විශ්කම්භය 1 mm වන වෙනත් පිත්තල කම්බියක් යොදා ගත්තේ නම් දණ්ඩ තවදුරටත් තිරස් ලෙස පැවතීම සඳහා භාරය එල්විය යුත්තේ දණ්ඩේ කුමන ස්ථානයකින්ද?

ආදර්ශ ප්‍රශ්න පත්‍රය - 11 පිළිතුරු ඇගයීම

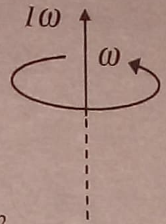
1. භ්‍රමණ අක්ෂය වටා වස්තුවේ අවස්ථිති ඝූර්ණයේත්, එහි කෝණික ප්‍රවේගයේත් ගුණිතය කෝණික ගම්‍යතාවයයි. හෝ

$$L = I\omega$$

.......................01

දකුණත් කස්කුරුප්පුවක් භ්‍රමණය කරනු ලබන දිශාවට භ්‍රමණ චලිතයේ යෙදෙන වස්තුවක කෝණික ප්‍රවේගය පවතී නම් කස්කුරුප්පුව ගමන් ගන්නා දිශාවට කෝණික ගම්‍යතාවයේ දිශාව සකස් වේ.

හෝ



.......................01

(i) (a) අවස්ථිති ඝූර්ණය, $I_0 = \frac{1}{2} mr^2$

$$= \frac{500 \times 2^2}{2}$$

$$= 1000 \text{ kgm}^2$$

.......................01

කෝණික ප්‍රවේගය, $\omega_0 = 2\pi f$

$$= \frac{2\pi \times 2.5}{60}$$

$$= 2.62 \times 10^{-1} \text{ rads}^{-1}$$

.......................01

කෝණික ගම්‍යතාවය, $L = I_0 \omega_0$

$$= 1000 \times 2.62 \times 10^{-1}$$

$= 262 \text{ kgm}^2\text{rads}^{-1}$ හෝ $\text{kgm}^2\text{s}^{-1}$ 01

භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය, $E = \frac{1}{2} I_0 \omega_0^2$

$$= \frac{1}{2} \times 1000 \times (2.62 \times 10^{-1})^2$$

$$= 34.2 \text{ J}$$

.......................01

(b) මෙරිගෝ රවුමේ අක්ෂය වටා එක් ළමයෙකුගේ අවස්ථිති ඝූර්ණය

$$I_1 = mr^2$$

$$= 25 \times 2^2$$

$$= 100 \text{ kgm}^2$$

කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමයට අනුව

$$I_0 \omega_0 = (I_0 + I_1)\,\omega$$

$1000 \times 2.62 \times 10^{-1} = (1000 + 2 \times 100)\,\omega$ 01

$\omega = 2.18 \times 10^{-1} \text{ rads}^{-1}$ 01

$(2.16 \times 10^{-1} - 2.20 \times 10^{-1})$

(ii) (a) මෙරිගෝ රවුමට ගොඩවන මොහොතේදී ළමයාගේ කෝණික ගම්‍යතාවය $= I\omega$

$$= mr^2 \cdot \frac{V}{r}$$

$$= mrV$$

$$= 25 \times 2 \times 2$$

$= 100 \text{ kgm}^2\text{s}^{-1}$ 01

කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමයට අනුව

ළමයාගේ කෝණික ගම්‍යතාව + මෙරිගෝ රවුමේ කෝණික ගම්‍යතාව = පද්ධතියේ කෝණික ගම්‍යතාවය

$$100 + 262 = (100 + 1000)\,\omega$$

$\omega = 0.33 \text{ rads}^{-1}$ 01

(b) ආරම්භයේ ළමයාගේ චාලක ශක්තිය $= \frac{1}{2} mV^2$

$= \frac{1}{2} \times 25 \times 2^2$ 01

$$= 50 \text{ J}$$

මෙරිගෝ රවුමේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය $= 34.2\ J$

අවසානයේ පද්ධතියේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය $= \frac{1}{2}\ (I_1 + I_0)\ \omega^2$

$= \frac{1}{2}(100 + 1000) \times 0.33^2$

$= 59.9\ J$

ශක්ති වෙනස $= 59.9 - (50 + 34.3)$

$= (-)\ 24.4\ J$

(24.3 - 24.5) 01

(iii) (a) $\omega = 0,\ \omega_0 = 0.33\ rads^{-1} \quad \theta = 2\pi \times 5 = 31.4\ rad$

$\omega^2 = \omega_0{}^2 + 2\alpha\theta$

$0 = 0.33^2 + 2\alpha \times 31.4$

$\alpha = -0.0017\ rads^{-2}$

..................01

(b) $\tau = I\alpha$

$= (100 + 1000) \times 0.0017$

$= 1.91\ Nm$ හෝ $kgm^2 rads^{-2}$

(1.85 - 1.95) 01

(c) $\omega = \omega_0 + \alpha t$

$0 = 0.33 - 0.0017t$

$t = 194.1\ s$

(193.8 - 194.4) 01

15

---

2. එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශා දෙකකට ගමන් ගන්නා සර්වසම ප්‍රගමන තරංග දෙකක් අධිස්ථාපනය වීමට සැලැස්වීමෙන් හට ගන්නා තරංග විශේෂය, ස්ථාවර තරංග නම් වේ.

..................01

<u>ගුණ</u>

(1) ශක්තිය ප්‍රගමනය නොවේ.
(2) තරංග ආකෘතිය ගමන් නොකරයි.
(3) මාධ්‍ය අංශු කම්පනය වන්නේ විවිධ විස්තාර සහිතවයි.
(4) අනුයාත නිශ්පද (විස්ථාපන ශූන්‍ය වන ලක්ෂ්‍ය) දෙකක් අතර පවතින මාධ්‍ය අංශු එකම කලාවේ කම්පනය වේ.
(5) මාධ්‍ය අංශු සියල්ල එකම සංඛ්‍යාතයකින් කම්පනය වේ.

..........02

(ඕනෑම තුනක් - 02 දෙකක් - 01)

ප්‍රගමන තරංගයක් පෘෂ්ටයක ගැටීමට සැලැස්වීමෙන් ලැබෙන පරාවර්තිත තරංගය සමග අධිස්ථාපනය කරවීමෙන් ප්‍රායෝගිකව ස්ථාවර තරංග ඇති කරනු ලැබේ.

..................01

(i) (a) සිරස් තලයේ.

..................01

කම්බිය ඔස්සේ විද්‍යුත් ධාරාව ගලන දිශාවට සහ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට අභිලම්බ ලෙස කම්බිය මත බලයක් ගොඩ නැගේ.

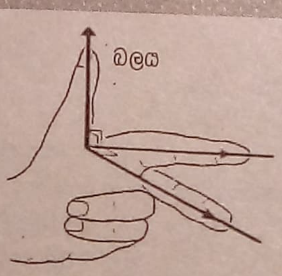
..................01

(b) <u>ෆ්ලෙමින්ගේ වමත් නියමය</u>

වම් අතේ මාපට, දබර හා මැද ඇඟිලි එකිනෙකට ලම්බක දිශා තුනකට විහිදුවා මැද ඇඟිල්ල විද්‍යුත් ධාරාවේ දිශාවටත්, දබර ඇඟිල්ල, චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවටත් යොමු කල විට මාපට ඇඟිල්ල යොමු වන්නේ යාන්ත්‍රික බලයේ දිශාවටයි.

හෝ

..................01



(ii) (a) $5 \cdot \lambda/2 = 0.6$

$\lambda = 0.24\ m$

..................01

(b) $V = f\lambda$

$= 50 \times 0.24$

$= 12\ ms^{-1}$ 01

(c) $V = \sqrt{T/m}$ 01

$T = V^2 m$

$= 12^2 \times 8 \times 10^{-3}$

$= 1.15\ N$ 01

(d) මූලික අවස්ථාව සඳහා: $\lambda/2 = 0.6$

$\lambda = 1.2\ m$

$f = V/\lambda$

$= 12/1.2$

$f = 10\ Hz$ 01

(iii) (a) $V = f\lambda$

$12 = 100\lambda$

$\lambda = 0.12\ m$

කම්බිය තුල පුඩු 10 ක් සකස් වන පරිදි කම්බිය කම්පනය වේ. 01

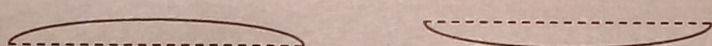
(b) $12 = 20\lambda$

$\lambda = 0.6$

කම්බිය තුල පුඩු 2 ක් සකස් වන පරිදි (පළමු උපරිතානයෙන්) කම්පනය වේ. 01

(iv) කම්බිය තුලින් සරල ධාරාවක් ගලයාමට සැලැස් වූ විට එය කම්පනය නොවන අතර එය චුම්බක ක්ෂේත්‍රය පවතින ප්‍රදේශය තුලදී සිරස් ලෙස ඉහළට හෝ පහළට විස්ථාපනය වී සමතුලිත වේ. 01

හෝ පහත දැක්වෙන රූපයක්



15

---

3. (i) ලෝහයකට තාපය සැපයූ විට එය තුල පවතින ඉලෙක්ට්‍රෝන වල ශක්තිය වැඩිවී ඉන් සමහරක් ලෝහ පෘෂ්ටයෙන් නික්මයාමේ ප්‍රතිඵලය තාප අයනික විමෝචනයයි. 01

(ii) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණයේදී ආලෝකය මගින් ලබා දෙන ශක්තියෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වන අතර මෙහිදී ලබා දෙන්නේ තාප ශක්තියයි. 01

(iii) මෙහි $e^{-w/kT}$ පදයට ඒකක නොමැත.

ඒ අනුව A හි ඒකක $= (I/T^2)$ හි ඒකක $= AK^{-2}$ 01

(iv) (a) ලෝහ පෘෂ්ටයෙන් එක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් විමෝචනය කිරීම සඳහා ලබාදිය යුතු අවම තාප ප්‍රමාණය කාර්ය ශ්‍රිතයයි. 01

(b) කාර්ය ශ්‍රිතය $= 1.82\ eV$

$= 1.82 \times 1.6 \times 10^{-19}$

$= 2.91 \times 10^{-19}\ J$ 01

(v) (a) $E = hf = hC/\lambda$ 01

$E = \phi + K$ 01

$hC/\lambda = \phi + K$

$$K = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{2.8\times10^{-7}} - 1.9\times1.6\times10^{-19}$$ 01

$= 4.03 \times 10^{-19}\ J$

$(3.98 \times 10^{-19} - 4.08 \times 10^{-19})$

(b) $hC/\lambda = \phi + K$

$$K = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{2.8\times10^{-7}} - 2.91\times10^{-19}$$

$= 4.16 \times 10^{-19}$ J

$(4.11 \times 10^{-19} - 4.21 \times 10^{-19})$ ……………01

(vi) එක් දිශාවකට පමණක් විද්‍යුත් ධාරාවක් ගලායාමට ඉඩ දෙන බැවින්.

……………01

(vii)(a) සෘජු තාපන කැතෝඩ - කැතෝඩය, සරල සූත්‍රිකාවකි.

සෘජු නොවන තාපන කැතෝඩ - කැතෝඩය, ලෝහ නලයකි. එය තුල සූත්‍රිකාවක් ඇත. } ……………01

(b) සෘජු තාපන කැතෝඩ - අවාසිය

1. මේවා රත්වීම සඳහා වැඩි කාලයක් ගත වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනයට යම් කාලයක් ගත වේ.
2. කාර්ය ශ්‍රිතය වැඩියි. ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වඩා ඉහළ උෂ්ණත්වයක සිදු වේ.

……………01

(ඕනෑම එකක් සඳහා)

සෘජු නොවන තාපන කැතෝඩ - අවාසිය

රත් කිරීම සඳහා ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් යොදා ගත් විට කැතෝඩය හා ඇනෝඩය අතර ගලන විද්‍යුත් ධාරාව සමග ප්‍රත්‍යාවර්ත විද්‍යුත් ධාරා සංරචකයක් අධිස්ථාපනය වේ.

……………01

(viii) ඇලුමිනා හොඳ තාප සන්නායක ද්‍රව්‍යයක් හා ඉතා දුර්වල විද්‍යුත් සන්නායක ද්‍රව්‍යයක් වීම.

……………01

(ix) තෝරියම් ආලේපිත ටංග්ස්ටන් වල කාර්ය ශ්‍රිතය, ටංග්ස්ටන් වල කාර්ය ශ්‍රියතට වඩා අඩුවේ. ඒ අනුව ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය අඩු උෂ්ණත්වයකදී සිදු වේ.

……………01

15

---

4. (i) (a) විභව ශක්තිය $= Vq$

$= 3600 \times 1.6 \times 10^{-19}$

$= 5.76 \times 10^{-16}$ J

මෙය උපරිම චාලක ශක්තියට සමාන වේ. ……………01

(b) $E = \frac{1}{2} mu^2$

$u = \sqrt{2E/m}$

$$= \sqrt{\frac{2\times5.76\times10^{-16}}{9.1\times10^{-31}}}$$

$= 3.56 \times 10^{7}\ ms^{-1}$

$(3.51 \times 10^{7} - 3.61 \times 10^{7})$ ……………01

(c) චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුලදී ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලක්වන බලය $= Buq$

……………01

ඉලෙක්ට්‍රෝනය චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුල වෘත්තාකාර පථයේ ගමන් කරන විටදී $Buq = \frac{mu^2}{r}$ වේ. ……………01

එවිට, $B = \frac{mu}{rq}$

$$= \frac{9.1\times10^{-31}\times3.56\times10^{7}}{10\times10^{-2}\times1.6\times10^{-19}}$$

$= 2.0 \times 10^{-4}$ T

$(1.95 \times 10^{-4} - 2.05 \times 10^{-4})$ ……………01

(d) කාලය, $t = \frac{2\pi r}{u}$ ……………01

$$= \frac{2\pi\times10\times10^{-2}}{3.56\times10^{7}}$$

$= 1.76 \times 10^{-8}$ s

$(1.66 \times 10^{-8} - 1.86 \times 10^{-8})$ ……………01

(ii) (a) මෙහිදී ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ප්‍රවේගය, චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට අභිලම්බ දිශාවට සහ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඔස්සේ වූ දිශාවට වශයෙන් සංරචක දෙකක් බවට බෙදිය හැකියි.
චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට අභිලම්බ ප්‍රවේග සංරචකය හේතුකොටගෙන ඉලෙක්ට්‍රෝනය මත චුම්බක ක්ෂේත්‍රයටත්, ප්‍රවේග සංරචකයටත් අභිලම්බ ලෙස බලයක් ක්‍රියා කරයි. එමගින් ඉලෙක්ට්‍රෝනය ක්ෂේත්‍රය තුල වෘත්තාකාර පථයක චලිත වේ.

..................01

ක්ෂේත්‍රය ඔස්සේ වූ ප්‍රවේග සංරචකය හේතුකොට ගෙන ක්ෂේත්‍රය මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝනය මත බලයක් ගොඩනැගීම සිදු නොවන අතර ඉලෙක්ට්‍රෝනය ක්ෂේත්‍රය ඔස්සේ නියත ප්‍රවේගයෙන් චලිත වේ. මෙම චලිත දෙක එක්ව සැලකූ විට ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ චලිත පථය හෙලික්සීය වේ.

..................01

(b) $V = U\sin\theta = 3.56 \times 10^7 \sin 30^0 = 1.78 \times 10^7\ ms^{-1}$

$$BVq = \frac{mV^2}{r}$$

$$r = \frac{mV}{Bq}$$

$$= \frac{9.1\times10^{-31}\times1.78\times10^7}{2.02\times10^{-4}\times1.6\times10^{-19}}$$

$= 5.06 \times 10^{-1}$ m 01

$(5.00 \times 10^{-1} - 5.10 \times 10^{-1})$

(c) $$T = \frac{2\pi r}{V}$$

$$= \frac{2\pi\times5.06\times10^{-1}}{1.78\times10^7}$$

$= 1.78 \times 10^{-7}$ s 01

$(1.72 \times 10^{-7} - 1.82 \times 10^{-7})$

(d) $S = U\cos\theta\ T$

$= 3.56 \times 10^7 \cos30^0 \times 1.77 \times 10^{-7}$ 01

$= 5.48$ m

(5.45 - 5.53)

(iii) (a) $$\frac{1}{2}mu^2 = Vq$$

$$Buq = \frac{mu^2}{r}$$

ඒ අනුව $$Bq\sqrt{\frac{2vq}{m}} = \frac{2vq}{r}$$

$$m = \frac{B^2r^2q}{2v}$$

සමස්ථානික දෙකේ සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ M_1 හා M_2 විට

$$m_1 = \frac{1\times(7.34\times10^{-2}/2)^2\times1.6\times10^{-19}}{2\times1000}$$

$= 1.078 \times 10^{-25}$ kg

$M_1 = m_1/U$

$$= \frac{1.078\times10^{-25}}{1.66\times10^{-27}}$$ 01

$= 64.94$ U

(64.5 - 65.5)

$$m_2 = \frac{1\times(7.22\times10^{-2}/2)^2\times1.6\times10^{-19}}{2\times1000}$$

$= 1.043 \times 10^{-25} / 1.66 \times 10^{-27}$ 01

$= 62.81$ U

(62.3 - 63.3)

(b) සමස්ථානික දෙකේ ප්‍රතිශත

සැහැල්ලු සමස්ථානිකයේ ප්‍රතිශතය $x\%$ විට

62.81 (x/100) + 64.94 (1 - x/100) = 63.55

x = 65.26%

බර සමස්ථානිකයේ ප්‍රතිශතය = 34.74% 01

15

5. (a)

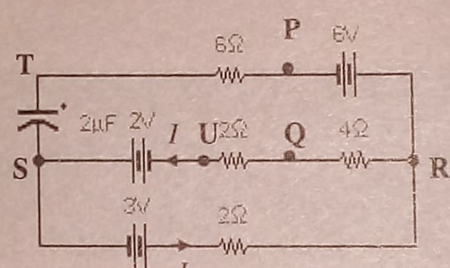
<u>කිර්ක්හොෆ් නියම</u>

(1) පරිපථයක සන්ධියක් වෙතට ගලා එන විද්‍යුත් ධාරාවන්ගේ ඓක්‍යය, සන්ධියෙන් ඉවත්ව යන විද්‍යුත් ධාරාවන්ගේ ඓක්‍යයට සමාන වේ. හෝ 01

පරිපථයක සන්ධියක් වෙතට ගලා එන විද්‍යුත් ධාරාවන්ගේ වීජීය ඓක්‍යය ශුන්‍ය වේ.

(2) සංවෘත පරිපථයක යම් චක්‍රීය දිශාවක් ඔස්සේ පවතින විභව බැසීම් (ධාරා ප්‍රතිරෝධ ගුණිත) වල වීජීය ඓක්‍යය, එම දිශාව ඔස්සේ පවතින විද්‍යුත් ගාමක බල වල වීජීය ඓක්‍යයට සමාන වේ. 01

(i) (a) 6V බැටරියට ධාරිත්‍රකය ශ්‍රේණිගත ලෙස සම්බන්ධ බැවින් එම බැටරිය තුලින් විද්‍යුත් ධාරාවක් ගලා නොයයි. 01



විද්‍යුත් ධාරාව ගලයන පුඩුවට කිර්ක්හොෆ් නියම යෙදීමෙන්

$I(1+2+4+2+1) = 3+2$ 01

$I = 0.5$ A

2V බැටරිය තුලින් ගලන විද්‍යුත් ධාරාව = 0.5 A

3V බැටරිය තුලින් ගලන විද්‍යුත් ධාරාව = 0.5 A 01

(b) $V_R - V_Q = IR$

$= 4 \times 0.5$ 01

$= 2$ V

$V_R - V_P = E = 6$ V

එබැවින් $V_Q - V_P = 6 - 2 = 4$ V

P හා Q ලක්ෂ්‍ය අතර විභව අන්තරය 4 V වන අතර Q ලක්ෂ්‍යය වැඩි විභවයක පවතී. 01

(c) $V_Q - V_U = 0.5 \times 2 = 1$ V $\Longrightarrow$ $V_U = V_Q - 1$

$V_S - V_U = E - Ir$

$= 2 - 0.5 \times 1$

$= 1.5$ V

එබැවින් $V_S = 1.5 + V_U$ සහ

$V_P = V_T$

ධාරිත්‍රකයේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය $= V_S - V_T$

$= (1.5 + V_U) - V_P$

$= (1.5 + V_Q - 1) - V_P$

$= 0.5 + V_Q - V_P$

$= 0.5 + 4$

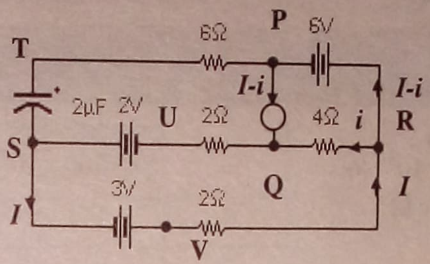
$= 4.5\ \text{V}$ 01

ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති ආරෝපණ ප්‍රමාණය, $Q = C\Delta V$

$= 2 \times 10^{-6} \times 4.5$

$= 9 \times 10^{-6}\ \text{C}\ \ (9\,\mu\text{C})$ 01

(ii) (a) මේ අවස්ථාවේදී පරිපථයේ P හා Q ලක්ෂ්‍ය අතර ලුහුවත් වීමක් සිදුවේ.



$\overrightarrow{QSVRQ}$ පුඩුවට කිර්ක්හොෆ් නියමය යෙදීම

$2I + I + I + 2I + 4i = 3 + 2$

$6I + 4i = 5$ (1)

$\overrightarrow{RPQR}$ පුඩුවට කිර්ක්හොෆ් නියමය යෙදීම

$(I - i) - 4i = -6$

$5i - I = 6$ (2)

සමීකරණ දෙක මගින්

$6(5i - 6) + 4i = 5$

$34i = 41$

$i = 1.21\ \text{A}$

$I = 5 \times 1.21 - 6 = 0.05\ \text{A}$

$I - i = 0.05 - 1.21 = -1.16\ \text{A}$

ඇමීටර පාඨාංකය $= 1.16\ \text{A}$ 01

(1.15 - 1.17)

(b) $V_U - V_Q = 2 \times 1.05 = 0.1\ \text{V}$

$V_S - V_U = 2 - 0.05 \times 1 = 1.95\ \text{V}$

මේ අවස්ථාවේදී $V_T = V_P = V_Q$ වේ.

ධාරිත්‍රකයේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය $= V_S - V_T$

$= (1.95 + V_U) - V_Q$

$= 1.95 + 0.1 + V_Q - V_Q$

$= 2.05\ \text{V}$ 01

ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වන ශක්තිය $= \frac{1}{2}CV^2$

$= \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 2.05^2$

$= 4.2\ \text{J}$ 01

(iii) (a) පරිපූර්ණ වෝල්ටිමීටරය සම්බන්ධ කල විට එය තුලින් විද්‍යුත් ධාරාවක් ගලා නොයයි. ඒ අනුව පරිපථය ඉහත (i) අවස්ථාවට තුල්‍ය වේ.

වෝල්ටිමීටර පාඨාංකය $= V_Q - V_P$

$= 4\ \text{V}$ 01

(b) ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වන ආරෝපණය ඉහත (i) හි පරිදීම $Q = 9 \times 10^{-6}\ \text{C}$ 01

ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වන ශක්තිය $= \frac{1}{2} CV^2$

$= \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 6^2$

$= 3.6 \times 10^{-5}$ J 01

15

5. (b)

(i) (a) ප්‍රදාන ලාක්ෂණිකය 01

X - අක්ෂය - V_{BE} (පාද විමෝචක වෝල්ටීයතාවය) 01

Y - අක්ෂය - I_B (පාද ධාරාව)

මූල ද්‍රව්‍යය - Si (සිලිකන්) 01

(b) සංග්‍රාහක වෝල්ටීයතාවය - V_C 01

(c) $V_{CC} - V_{BE} = I_B . R_B$

$6 - 0.9 = 200 \times 10^{-6}\ R_B$

$R_B = 25.5\ k\Omega$ 01

ප්‍රස්තාරයට අනුව ක්‍රියාකාරී ප්‍රදේශයෙහිදී I_B හි මධ්‍යක අගය 200×10^{-6} A වන විට $V_{BE} = 0.9$ V වේ.

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

$I_C = 100 \times 200 \times 10^{-6}$

$= 2 \times 10^{-2}$ A (20 mA) 01

$V_{CC} = I_C R_C + V_O$

$6 = 2 \times 10^{-2} \times 200 + V_O$

$V_O = 2$ V 01

(d) ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව, $V_O = 0$

$V_{CC} = I_C R_C + V_O$

$6 = I_C \times 500 + 0$

$I_C = 0.012$ A 01

(ii) තීරණය සම්මත වීම සඳහා අවශ්‍ය ඡන්ද ප්‍රමාණය $= 1000 \times \frac{2}{3} = 667$

මේ සඳහා පහත ඕනෑම ආකාරයකට කොටස් හිමියන්ට සිය ඡන්දය ප්‍රකාශ කල හැක.

ආකාරය	පක්ෂ කොටස් හිමියන්	විපක්ෂ කොටස් හිමියන්
1	A, B, C, D	නැත.
2	B, C, D	A
3	C, D	A, B
4	A, B, D	C
5	A, C, D	B

මේ අනුව සත්‍යතා වගුවේ ප්‍රතිදානය 1 වන අකාර (L - ප්‍රතිදානය)

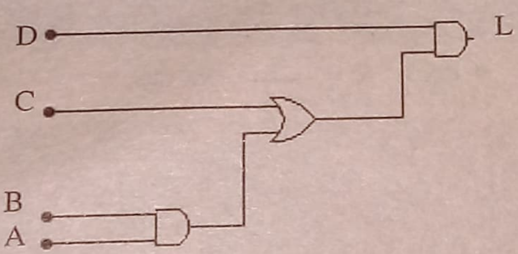
A	B	C	D	L
1	1	1	1	1
0	1	1	1	1
0	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	0	1	1	1

(a) සත්‍යතා වගුව

A	B	C	D	L
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

සියල්ල නිවැරදි - 03, දෙලගක් නිවැරදි - 02, අටක් නිවැරදි - 01 03

(b)



..............02

(නිවැරදි ද්වාර තුන භාවිතා කර ඇත්නම් - 01)

..............02

(c) තාර්කික ප්‍රකාශනය, L = (A.B+C).D

(A.B+C හෝ ( ).D පමණක් පවතීනම් 01)

15

---

6. (a) අනවරත තත්ව යටතේ පවතින සමාන්තර පැති සහිත ද්‍රව්‍ය පුවරුවක ඒකක උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණයක් පවතින ස්ථානයක තෝරාගත් ඒකක වර්ගඵලයක් තුලින් ඊට අභිලම්බව තාපය ගලායාමේ සීඝ්‍රතාවය, ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාවයයි. 01

(i) (a) $\frac{dQ}{dt} = KA.\frac{\Delta\theta}{l}$ ⟹ $\frac{dQ}{dt} = \frac{KA}{l}.\Delta\theta$ ⟶ (1) 01

$\frac{dQ}{dt}$ - තාපය සන්නයනයවීමේ සීඝ්‍රතාවය A - වර්ගඵලය l - දිග

K - තාප සන්නායකතා සංගුණකය $\Delta\theta$ - උෂ්ණත්ව අන්තරය හෝ $\frac{\Delta\theta}{l}$ - උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය

ඕම් නියමයට අනුව

$$I = \frac{\Delta V}{R}$$

I - විද්‍යුත් ධාරාව

ΔV - විභව අන්තරය

R - විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය

විද්‍යුත් ධාරාව ආරෝපණ ගැලීමේ සීඝ්‍රතාවයට සමාන නිසා

$$I = \frac{dQ}{dt}$$

ඒ අනුව, $\frac{dQ}{dt} = \frac{1}{R} \cdot \Delta V$ ________ (2) 01

සමීකරණ දෙකේ

තාපය ගැලීමේ සීඝ්‍රතාවය ⟶ ආරෝපණ ගැලීමේ සීඝ්‍රතාව

උෂ්ණත්ව අන්තරය ⟶ විභව අන්තරය 01

මේ අනුව

සමීකරණ දෙක අතර ප්‍රතිසමතාවයක් ඇත.

(b) $\frac{dQ}{dt} = \frac{KA}{l} . \Delta\theta$

$\frac{dQ}{dt} = \frac{1}{R} \Delta V$

ඒ අනුව, $\frac{1}{R} \longrightarrow \frac{KA}{l}$

$R \longrightarrow \frac{l}{KA}$

R යනු විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය බැවින්

තාපජ ප්‍රතිරෝධය $\frac{l}{KA}$ වේ. 01

(c) $R = \frac{\rho l}{A}$ සහ විද්‍යුත් සන්නායකතාවය $\sigma = \frac{1}{\rho}$ වේ. ඒ අනුව $R = \frac{l}{\sigma A}$ වන නිසා

$\frac{l}{\sigma A} \longrightarrow \frac{l}{KA}$

එබැවින් $\sigma \longrightarrow K$

විද්‍යුත් සන්නායකතාවය, තාප සන්නායකතාවයට ප්‍රතිසම වේ. 01

(ii) X හා Y හි තාපජ ප්‍රතිරෝධ,

$R_X = \frac{l}{400A}$, $R_Y = \frac{l}{200\,A}$

$R_Y = 2R_X$

<u>දඬු ශ්‍රේණිගත අවස්ථාව</u>

සමක තාපජ ප්‍රතිරෝධය, $R_S = R_X + R_Y$

$= 3R_X$

ඕම් නියමයට අනුව

$$I = \frac{\Delta V}{R}$$

ප්‍රතිසමතාවය සැලකීමෙන්

$$\left(\frac{dQ}{dt}\right)_s = \frac{\Delta\theta}{R_S} = \frac{90-30}{3R_X}$$

$$\left(\frac{dQ}{dt}\right)_s = \frac{60}{3R_X}$$

..............01

<u>සමාන්තරගත අවස්ථාව</u>

සමක තාපජ ප්‍රතිරෝධය

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_X} + \frac{1}{R_Y}$$

$$R_P = \frac{2R_X}{3}$$

ප්‍රතිසමතාවය සැලකීමෙන්

$$\left(\frac{dQ}{dt}\right)_P = \frac{\Delta\theta}{R_P} = \frac{90-30}{2R_X/3}$$

$$\left(\frac{dQ}{dt}\right)_P = \frac{180}{2R_X}$$ 01

$$\frac{\left(\frac{dQ}{dt}\right)_P}{\left(\frac{dQ}{dt}\right)_S} = 4.5$$ 01

(iii) (a) $\frac{dQ}{dt} = KA\frac{\Delta\theta}{l}$

<u>ඇලුමිනියම්</u> $\frac{dQ}{dt} = 235 \times \pi \times (30/2 \times 10^{-3})^2 \frac{(100-0)}{30\times10^{-2}}$

$= 55.3$ W

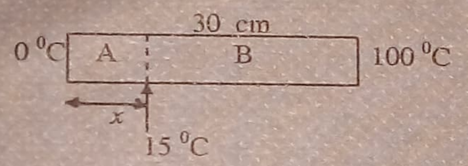
(55.0 - 56.0) 01

<u>තඹ</u> $\frac{dQ}{dt} = 380 \times \pi \; (40/2 \times 10^{-3})^2 \; \frac{(100-0)}{30\times10^{-2}}$

$= 159$ W

(158.5 - 159.5)

(b)



$100\,^0C - 0\,^0C \longrightarrow 30$ cm

$15\,^0C - 0\,^0C \longrightarrow x$ cm

$x = \frac{30\times15}{100} = 4.5$ cm 01

දණ්ඩ අනවරත අවස්ථාවට පත්වූ පසු 15 ^0C උෂ්ණත්වය පවතින්නේ එහි සිසිල් කෙළවරේ සිට 4.5 cm දුරකිනි.

ඒ අනුව දණ්ඩේ A කොටසේ මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය $= \frac{0+15}{2} = 7.5\,^0C$

A කොටස තාපය මුදා හරී. 01

දණ්ඩේ B කොටසේ මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය $= \frac{15+100}{2} = 57.5\,^0C$

B කොටස තාපය අවශෝෂණය කරගනී.

ඇලුමිනියම් දණ්ඩ අවශෝෂණය කරන සමස්ත තාප ප්‍රමාණය $= m_B S\ (57.5 - 15) - m_A S\ (15 - 7.5)$

$$= [\pi(\frac{30}{2}\times10^{-3})^2\times(30-4.5)10^{-2}]\times2700\times840\times42.5 - [\pi(\frac{30}{2}\times10^{-3})^2\times4.5\times10^{-2}]\times2700\times840\times7.5$$

$= 1.68 \times 10^4$ J 01

$(1.63 \times 10^4 - 1.73 \times 10^4)$

තඹ දණ්ඩ අවශෝෂණය කරන සමස්ත තාප ප්‍රමාණය

$= [\pi(\frac{40}{2}\times10^{-3})^2\times(30-4.5)\times10^{-2}]\times8800\times360\times42.5 - [\pi(\frac{40}{2}\times10^{-3})^2\times4.5\times10^{-2}]\times8800\times360\times7.5$

$= 4.18 \times 10^4$ J 01

$(4.13 \times 10^4 - 4.23 \times 10^4)$

(c) ඇලුමිනියම් දණ්ඩ අනවරත තත්වයට පත්වීමට ගතවන සාමාන්‍ය කාලය $= \frac{1.68\times10^4}{55.3}$

$= 3.04 \times 10^2$ s

තඹ දණ්ඩ අනවරත තත්වයට පත්වීමට ගතවන සාමාන්‍ය කාලය $= \frac{4.18\times10^4}{159}$ 01

$= 2.63 \times 10^2$ s

තඹ දණ්ඩ ප්‍රථමයෙන් අනවරත තත්වයට පත් වේ.

15

6. (b)

<u>සමානුපාතික සීමාව</u>

කම්බියට යොදන ලද බලය සමග එහි විතතිය සරල රේඛීයව වැඩිවන බලයේ උපරිම විශාලත්වය. 01

<u>ප්‍රත්‍යස්ථ සීමාව</u>

කම්බිය මත බලය යොදන විට ඇති වන විතතිය, බලය ඉවත් කල විට ශූන්‍ය වන බලයේ උපරිම විශාලත්වය. 01

(i) (a) $\frac{F}{A} = Y.\frac{e}{l}$

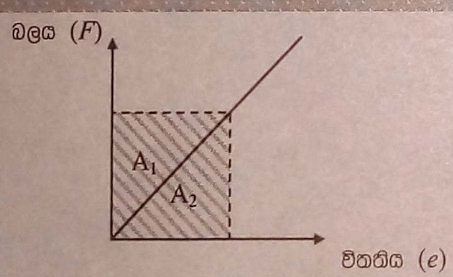
$e = \frac{Fl}{AY}$

ඉහත සමීකරණයට අනුව කම්බිය <u>සිහින් වූ විටත්</u> (A අඩු අගයක්) <u>දිගු වූ විටත්</u> (l වැඩි අගයක්) දී ඇති බලයක් යටතේ <u>විතතිය විශාලවේ</u>. එය වඩා නිවැරදි ලෙස මැන ගත හැක. 01

(b) දෙවන කම්බියෙහි ප්‍රධාන පරිමාණයත්, යංමාපාංකය සොයන කම්බියේ වර්නියර් පරිමාණයත් සම්බන්ධ කෙරේ. එවිට

1. කම්බියට යොදන බර නිසා කම්බිය එල්වා ඇති ස්ථානයේ සිදුවන පහත්වීම, විතතිය සඳහා ගනු ලබන පාඨාංකයට ඇතුලත් නොවේ. 01
2. පරිසරයේ උෂ්ණත්වය වෙනස්වීම නිසා කම්බියේ සිදුවන ප්‍රසාරණය හෝ සංකෝචනය, විතතිය සඳහා ගනු ලබන පාඨාංකයට ඇතුලත් නොවේ. 01

(ii)



(ප්‍රස්ථාරයේ අක්ෂ මාරු කර ඇඳ ඇතිවිට ද ලකුණු හිමි වේ.) 01

(a) $\frac{F}{A} = Y.\frac{e}{l}$ 01

$F = \left(\frac{AY}{l}\right)e$

ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය, $m = \left(\frac{AY}{l}\right)$

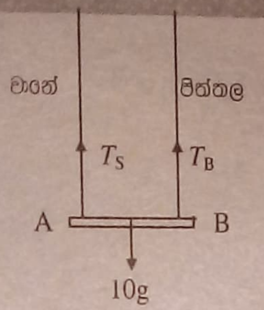
කම්බියේ හරස්කඩ විෂ්කම්භය (d) හා දිග (l) මැනගත් පසු ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ඇසුරින් පහත පරිදි වානේ හි යංමාපාංකය ගණනය කළ හැක.

$$\left.\begin{aligned} m &= \frac{\pi d^2 Y}{4l} \\ Y &= \frac{4lm}{\pi d^2} \end{aligned}\right\}$$

..........01

(b) බලයට අනුරූප ප්‍රස්තාරයට යටත් වන වර්ග ඵලය සෙවීමෙන්
හෝ
ඉහත ප්‍රස්තාරයේ A_1 හෝ A_2 වර්ගඵල මගින් 01

(iii) (a)



$T_S + T_B = 10 \times 10$

ඝූර්ණ ගැනීමෙන්

$T_S = T_B$

$$\left.\begin{aligned} T_S &= 50\text{ N} \\ T_B &= 50\text{ N} \end{aligned}\right\}$$

..........01

(b)
$$\frac{F}{A} = Y.\frac{e}{l}$$

$$\frac{50}{\pi[0.6/2\times10^{-3}]^2} = 2.0\times10^{11}\times\frac{e}{2}$$

$e = 1.77$ mm
(1.72 - 1.82) 01

(c) $E = \frac{1}{2}Fe$

$= \frac{1}{2} \times 50 \times 1.77 \times 10^{-3}$

$= 44.25$ mJ
(43.7 - 44.8) 01

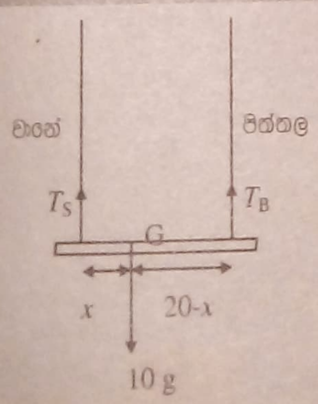
(d) දෘඪ තිරස් නිසා කම්බි දෙකේම විතති සමාන වේ.

$$\frac{F}{A} = Y.\frac{e}{l}$$

$$\frac{50}{\pi d^2/4} = \frac{1.0\times10^{11}\times1.77\times10^{-3}}{2}$$

$d = 8.48 \times 10^{-3}$ m
$= 8.48$ mm
(8.43 - 8.53) 01

(e)



වානේ $$\frac{T_S}{\pi(0.6/2\times10^{-3})^2} = 2\times10^{11}\cdot\frac{e}{2} \longrightarrow (1)$$

පිත්තල $$\frac{T_B}{\pi(1/2\times10^{-3})^2} = 1\times10^{11}\cdot\frac{e}{2} \longrightarrow (2)$$

..........01

(1) / (2) $\frac{T_S}{T_B} = 0.72$

G වටා ඝූර්ණ ගැනීමෙන්

$T_S\, x - T_B\,(20 - x) = 0$

$(T_S / T_B)\, x - (20 - x) = 0$

$0.72\, x + x = 20$

$x = 11.63$ cm

(11.58 - 11.68)

වානේ කම්බියේ සිට 11.63 cm දුරින් හෝ පිත්තල කම්බියේ සිට 8.37 cm දුරින්

.........01

15

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■