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

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - ආදර්ශ ප්‍රශ්න පත්‍රය 7

General Certificate of Education (Adv. Level) Examination - Model Paper 7

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

($g = 10\ N\ kg^{-1}$)

ජලාශයකට ඉහළින් වේදිකාවක් ඉදිකර ඇති අතර වේදිකාවේ සිට ජල පෘෂ්ටයට පවතින ගැඹුර 5.0 m වේ. වේදිකාවේ කෙළවරක සිට යකඩ බෝලයක් සිරස්ව ඉහළට ප්‍රක්ෂේපනය කරනු ලැබේ. ඊට තත්පර 2 කට පසු එම ස්ථානයේ සිට සර්වසම බෝලයක් ජලාශයට මුදා හරිනු ලැබේ. බෝල දෙකම එකම මොහොතේ ජල පෘෂ්ටයේ ගැටේ. ජලයේ ඝනත්වය $1000\ kgm^{-3}$ හා යකඩ වල ඝනත්වය $8000\ kgm^{-3}$ වේ.

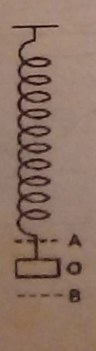
(i) වාතයේ උත්ප්ලාවකතා ආවරණ නොසලකා හැරිය විට
   (a) දෙවන බෝලය ජලයේ ගැටෙන වේගය කොපමණද?
   (b) ජල පෘෂ්ටයේ ගැටීමට පළමු ගෝලයට කොපමණ කාලයක් ගතවේද?
   (c) පළමු ගෝලයේ ප්‍රක්ෂේපන වේගය කොපමණද?

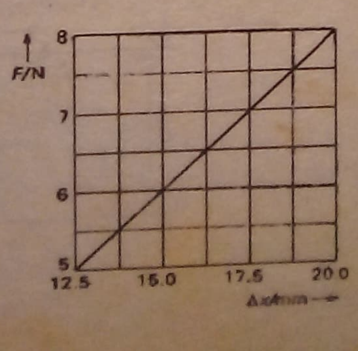
(ii) දෙවන බෝලය ජල පෘෂ්ටයේ ගැටෙන වේගය නියතව පවත්වා ගනිමින් එය ජලය තුලින් ගමන් කර ජලාශයේ පතුලේ ගැටේ. දෙවන බෝලයේ සම්පූර්ණ චලිත කාලය 4.8 s කි.
   (a) ජලාශයේ පතුල තිරස් යයි උපකල්පනය කරමින් එහි ගැඹුර නිර්ණය කරන්න.
   (b) ජලාශය සම්පූර්ණයෙන් සිදී ගිය අවස්ථාවක සර්වසම යකඩ බෝලයක් වේදිකාවේ සිට ඉහළට තිරසට 30^0 ක කෝණයකින් ප්‍රක්ශේපණය කරනු ලැබේ. එයද දෙවන බෝලයට ජලාශයේ පතුලේ ගැටීමට ගතවූ කාලයට සමාන කාලයකදී ජලාශයේ පතුලේ ගැටේ. එම බෝලයේ ප්‍රක්ශේපන වේගය සොයන්න.
   (c) එම බෝලය ජලාශයේ පතුලේ ගැටෙන්නේ වේදිකාවේ සිට කොපමණ තිරස් දුරකින්ද?

(iii) (a) ජලය තුළදී බෝලයක ආන්ත ප්‍රවේගය කොපමණද?
   (b) ජලයේ දුස්‍රාවිතා සංගුණකය $1 \times 10^{-3}\ Nsm^{-2}$ වේ නම් බෝලයක අරය කොපමණ වේද?

(iv) දුන් ගෝලයක අරය මෙන්
   (a) අඩියක
   (b) දෙගුණයක
   අරයක් ඇති යකඩ බෝලයක් වේදිකාව මතින් ජලාශයට මුදා හරිනු ලැබේ. එක් එක් බෝලයේ චලිත ස්වභාවයන් පැහැදිලි කරන්න.

2. සැහැල්ලු සර්පිල දුන්නක් එහි ඉහළ කෙළවරින් ඇදා එහි පහළ කෙළවරට ස්කන්ධය m වූ වස්තුවක් සම්බන්ධ කර ඇත. වස්තුව සිරස්ව පහළට ඇදා මුදා හැර එය සරල අනුවර්තිය චලිතයේ යෙදීමට සලස්වනු ලැබේ. චලිතයේ දෝලන කාලාවර්තය සඳහා සමීකරණයක් ගොඩනගන්න. දුන්නේ බල නියතය k වේ.





රූපයේ දැක්වෙන්නේ සැහැල්ලු හෙලික්සීය දුන්නක පහළ කෙළවරට ඈඳ ඇති ස්කන්ධය 714 g වන වස්තුවකි. වස්තුව A හා B ලක්ෂ්‍ය අතර සිරස් දෝලන ඇති කරයි. A හා B පිහිටීම් වලට අදාල දුන්නේ විතති පිළිවෙලින් 15 mm හා 20 mm වේ.

(i) පසෙකින් දක්වා ඇති බලය (F) හා විතතිය (Δx) අතර ප්‍රස්තාරය උපයෝගී කරගෙන දුන්නේ බල නියතය ගණනය කරන්න.

(ii) (a) වස්තුවේ දෝලන කාලාවර්තය සොයන්න.
(b) වස්තුව, චලිතයේ දෝලන කේන්ද්‍රය O පසු කරන විට එහි චාලක ශක්තිය කොපමණද?
(c) වස්තුව B සිට O දක්වා පැමිණීමේදී එහි සිදු වන ශක්ති පරිනාමනය කුමක්ද? එම පරිනාමනයේ අගය කොපමණද?
(d) B සිට A දක්වා පැමිණීමේදී වස්තුවේ චාලක ශක්තිය හා විභව ශක්තිය වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයක ඇඳ පෙන්වන්න.
(e) වස්තුව A හා O අතර මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය පසු කරන වේගය සොයන්න.

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

පෘථිවි පෘෂ්ටය මත ඇති කරනු ලබන පිපිරීමක් හේතුකොට ගෙන නිදහස් වන ශක්තිය, භූ කම්පන කැලඹීමක් ලෙසින් පොළවේ ප්‍රචාරණය වේ. මෙම ප්‍රචාරණය වන ශක්තියෙන් කොටසක් පෘථිවියේ පෘෂ්ටය ඔස්සේ පෘෂ්ඨීය තරංග ලෙස ගමන් ගන්නා අතර ඉතිරිය පොළව තුලට වස්තු තරංග ලෙස ප්‍රචාරණය වේ. පෘථිවි පෘෂ්ටය හා එහි අභ්‍යන්තරයේ ස්වභාවය ඉතා සංකීර්ණ වන නමුත් භූ කම්පන අධ්‍යනය කිරීම සඳහා පෘථිවිය නිශ්චිත ලක්ෂණ පවතින ස්ථර ගණනාවකින් සමන්විත යයි උපකල්පනය කෙරේ.

පිපිරීම ඇති කල ස්ථානය අසලදී වස්තු තරංග පෙරමුණු ගෝලාකාර හැඩයක් ගන්නා අතර එම ස්ථානයෙන් ඈතට යන විට තරංග පෙරමුණු වල වක්‍රතාවය අඩු වේ. ඒ අනුව කුඩා ප්‍රදේශයක් සැලකීමේදී තරංග පෙරමුණු තල ස්වභාවයක් ගන්නේ යයි සැලකිය හැකිවන අතර එවිට වස්තු තරංග, තල තරංග ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

තල තරංග, සම්පීඩන තරංග හා විරූපන තරංග වශයෙන් ආකාර දෙකකි. සම්පීඩන තරංග අන්වායාම ලෙස පොළව තුලට ප්‍රචාරණය වේ. මෙහිදී පොළව අභ්‍යන්තරය, සම්පීඩන හා විරලන වලට ලක්වන අතර තරංග ප්‍රවේගය,

$$V = \sqrt{E/\rho}$$

සමීකරණයෙන් ලබා දේ. E යනු පොළව අභ්‍යන්තරයේ පාෂාන වල යං මාපාංකයද, ρ යනු ඝනත්වයද වේ.

පොළව තුල ප්‍රචාරණය වන භූ කම්පන තරංග අතුරින් වඩාත් වේගයෙන් ගමන් ගන්නේ සම්පීඩන තරංගයි. යම් ස්ථානයක පිපිරීමක් හෝ භූමිකම්පාවක් ඇති වූ කල අනාවරක ස්ථානයක් වෙත ප්‍රථමයෙන් ලඟා වන්නේ සම්පීඩන තරංගයි. එබැවින් එම තරංග විශේෂය ප්‍රාථමික තරංග හෙවත් P - තරංග ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

විරූපන තරංග, පොළව තුල ප්‍රචාරණය වන්නේ තිර්යක් තරංග ලෙස වන අතර තරංග ප්‍රවේගය,

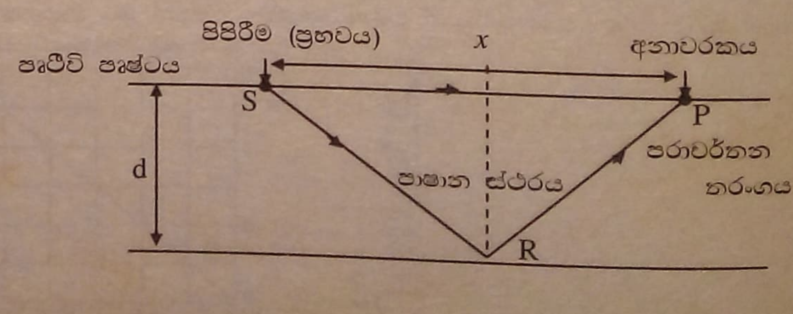
$$V = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$$

සමීකරණයෙන් ගණනය කළ හැක. μ යනු පාෂාන වල නිකර මාපාංකයයි. වායු හා ද්‍රව සඳහා $\mu = 0$ වේ. විරූපන තරංග වඩා සෙමෙන් ප්‍රචාරනය වන බැවින් ඒවා ද්විතීයික තරංග, S - තරංග ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

පෘෂ්ඨීය තරංගද, රේලි තරංග හා ලව් තරංග ලෙස ආකාර දෙකකි. මෙම තරංග දෙවර්ගයම පොළව මතුපිටින් ප්‍රචාරණය වීමේදී මාධ්‍යය අන්වායම හා තිර්යක් ලක්ෂණ එකවර ඇති කරයි.

භූ කම්පන තරංග අධ්‍යයනය මගින් පොළවේ අභ්‍යන්තර ස්වභාවය සම්බන්ධයෙන් තොරතුරු රැසක් අනාවරණය කර ගත හැක. මෙය පරාවර්තන භූ කම්පන විද්‍යා හා වර්තන භූ කම්පන විද්‍යා ශිල්ප වශයෙන් කොටස් දෙකකට බෙදේ. මූලිකව මෙම ශිල්ප ක්‍රම මගින් භූ කම්පන තරංග පරාවර්තනය හෝ වර්තනය සිදු කරන මායිම් වලට පවතින ගැඹුර අනාවරණය කර ගත හැක.

රූපයේ දැක්වෙන්නේ පරාවර්තන භූ කම්පන විද්‍යා ශිල්පය යොදා ගෙන සමාන්තර පැති සහිත තිරස් පාෂාණ ස්ථරයක ඝනකම සොයනු ලබන ආකාරයයි.



පොළව මත ප්‍රභවය මගින් පිපිරීමක් ඇති කර එමගින් නිකුත් වන පරාවර්තන P - තරංග අනාවරකයකින් අනාවරණය කර ගනු ලැබේ. ඒ අනුව පරාවර්තන භූ කම්පන තරංගයට ප්‍රභවයේ සිට අනාවරකය දක්වා ගමන් කිරීමට ගත වන කාලය හෙවත් චලිත කාලය සොයා ගත හැක. අනාවරකයේ පිහිටීම වෙනස් කරමින් ප්‍රභවයේ සිට අනාවරකයට පවතින දුරත් (x), චලිත කාලයත් (t) මැන x^2 හා t^2 අතර ප්‍රස්තාරයක් නිර්මාණය කරනු ලැබේ. ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය මගින් පාෂාන ස්ථරයේ ඝනකම හා පාෂාණ තුල P - තරංග වේගය සොයා ගත හැක.

(i) පොළව මතුපිට සිදුවන පිපිරීමක් නිසා ඇති වන කැළඹීමක් පෘථිවියෙහි ප්‍රචාරණය වන්නේ කෙසේද?

(ii) සමහර අවස්ථාවලදී වස්තු තරංග, තල තරංග ලෙස හඳුන්වන්නේ ඇයි?

(iii) (a) තරංග පෙරමුණක් යනු කුමක්ද?

(b) තිර්යක් හා අන්වායම තරංග අතර වෙනස පැහැදිළි කරන්න.

(iv) (a) P - තරංග හා S - තරංග අතර වෙනස්කම් දෙකක් ලියන්න.

(b) ඡේදයේ දක්වා ඇති P - තරංග වේගය සඳහා වූ සමීකරණය මාන වශයෙන් නිවැරදි බව පෙන්වන්න.

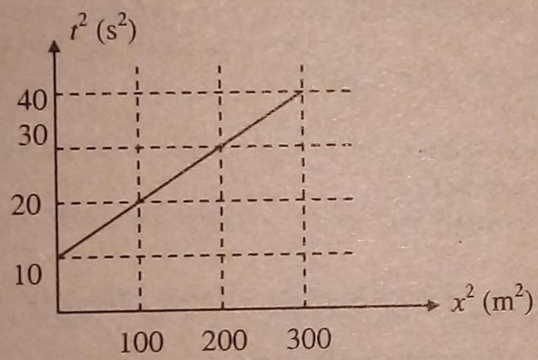
(c) ද්‍රව හා වායු තුලින් S - තරංග ප්‍රචාරණය නොවන්නේ ඇයි?

(v) (a) ඡේදයේ පෙන්වා ඇති අවසාන රූප සටහන උපයෝගී කර ගනිමින් අනාවරකය, ප්‍රභවයේ සිට x දුරකින් පවතින විට පරාවර්තන P - තරංග වල චලිත කාලය (t) සඳහා ප්‍රකාශනයක් x, d හා V පද ඇසුරින් ලියන්න. V යනු පාෂාන තුල P - තරංග වේගයයි.

(b) x^2 හා t^2 අතර ප්‍රස්තාරය සරල රේඛාවක් බව පෙන්වන්න.

(c) පරාවර්තන තරංග වල චලිත කාලයේ අවම අගයට ශූන්‍යකාර කාලය යයි කියනු ලැබේ. ශූන්‍යකාර කාලය (t_0) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත සඳහන් රාශි ඇසුරින් ලියන්න.

(vi) පහත දැක්වෙන්නේ ඉහත සඳහන් පරිදි වූ පාෂාණ ස්ථරයක් සම්බන්ධයෙන් සිදු කල භූ කම්පන විද්‍යා සමීක්ෂණයකින් ලබා ගත් තොරතුරු භාවිතා කර නිර්මාණය කර ඇති x^2 හා t^2 අතර ප්‍රස්තාරයකි. ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් පහත දැක්වෙන රාශි සොයන්න.



(a) පාෂාන තුල P - තරංග වේගය

(b) ශූන්‍යකාර කාලය

(c) පාෂාන ස්ථරයේ ඝනකම

4. ධාරිත්‍රකයක් යනු කුමක්ද? එහි ධාරිතාවය මගින් කුමක් අදහස් කෙරේද?

පරිඝනකයක භාවිතා කරන මතකය රඳවා ගැනීමේ (memory storing) ධාරිත්‍රකයක් සමන්විත වන්නේ 3×10^{-5} m x 4×10^{-5} m මාන සහිත සමාන්තර තහඩු දෙකක් අතර මුළු අවකාශය ඝනකම 1.4×10^{-7} m වන ඔක්සයිඩ් ස්ථරයකින් පිරවීමෙනි. මෙම ඔක්සයිඩ් විශේෂයේ ප්‍රතිරෝධකතාව $1.5 \times 10^{19}\ \Omega$ m වන අතර පාර විද්‍යුත් නියතය 4 කි. ආරම්භයේ එක් තහඩුවක් + 5.0 V විභවයකට පත් කර අනෙක් තහඩුව භූගත කර ඇත. එවිට ධාරිත්‍රකය ඉතා සෙමින් ඔක්සයිඩ් පටලය තුලින් විසර්ජනය වීම සිදුවන අතර එම ක්‍රියාවලියට අනෙක් කාන්දු පථ මගින් සැලකිය යුතු බලපෑමක් ඇති නොකරයි.

(රික්තයක පාරවේද්‍යතාවය, $\varepsilon_0 = 8.8 \times 10^{-12}$ Fm^{-1} සහ ඉලෙක්ට්‍රොනික ආරෝපණය, $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)

(i) ධාරිත්‍රකයේ ධාරිතාවය ගණනය කරන්න.

(ii) ඔක්සයිඩ් පටලයේ ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

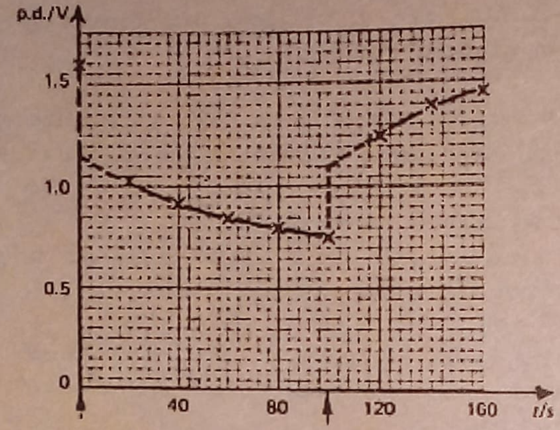
(iii) එනයින් ආරෝපිත තහඩුවේ විභවය + 3.0 V දක්වා අඩුවීමට ගත වන කාලය සොයන්න. ආරෝපණ විසර්ජනය වීමේ මධ්‍යක සීඝ්‍රතාවය, + 4.0 V මධ්‍යක විභවයට අනුරූප එම සීඝ්‍රතාවයට සමාන යයි උපකල්පනය කරන්න.

(iv) උපකරණය තුලින් ආරම්භක ආරෝපණ කාන්දුවීමේ සීඝ්‍රතාවය, ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්ලවනය වීමේ සීඝ්‍රතාවය ඇසුරින් ලියන්න.

(v) මෙම උපකරණයේ ආරෝපණ කාන්දුවීමේ සීඝ්‍රතාවය අනෙක් සියළු අතින් සර්වසම එහෙත් ඔක්සයිඩ් පටලයේ ඝනකම දෙගුණයක් වූ මෙවැනි උපකරණයක ආරෝපණ කාන්දුවීමේ සීඝ්‍රතාවය සමඟ සංසන්දනය කරන්න.

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

(a) මෑතකදී මිලයට ගනු ලැබූ වියලි කෝෂයක 1.5 V ලෙස අංකනය කර ඇත. මෙම කෝෂයේ අග්‍ර අතරට 1.00 Ω අගයැති ප්‍රතිරෝධකයක් සහ යතුරක් සම්බන්ධ කර ඇත. ඉතා විශාල අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධකයක් ඇති වෝල්ට්මීටරයක් කෝෂයේ අග්‍ර අතරට යොද ඇත. පරිපථයේ යතුර $t = 0$ දී වසා සෑම තත්පර 20 කට වරක් කෝෂයේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය මනිනු ලැබේ. $t = 100$ s වන විට පරිපථයේ යතුර විවෘත කරනු ලබන අතර තවදුරටත් වෝල්ට්මීටර පාඨාංකය ලබා ගැනේ. පහත ප්‍රස්තාරයේ දැක්වෙන්නේ කාලය සමඟ වෝල්ට්මීටර පාඨාංකය වෙනස් වන ආකාරයයි.



(i) පරිපථයේ යතුර සංවෘත කරනු ලබන මොහොතේදී එනම් $t = 0$ දී
- (b) කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය කොපමණද?
- (c) වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය පහළ වැටෙන්නේ ඇයි?
- (d) කෝෂය තුලින් ගලන විද්‍යුත් ධාරාව කොපමණද?
- (e) කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) කොපමණද?

(ii) පරිපථයේ යතුර සංවෘත කර පවතින විට කාලය සමඟ වෝල්ට්මීටර පාඨාංකය අඩුවන්නේ ඇයි?

(iii) පරිපථයේ යතුර විවෘත කරනු ලබන මොහොතේදී එනම් $t = 100$ s හිදී
- (a) කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය කොපමණද?
- (b) කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය කොපමණද?

(iv) කෝෂයේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය මැනීම සඳහා වෝල්ට්මීටරය වෙනුවට විභවමානයක් යොද ගනු ලැබේ.
- (a) මේ සඳහා විභවමානයක් යොද ගැනීමේ ඇති වාසිය කුමක්ද? ලුහුඩින් පැහැදිළි කරන්න.
- (b) කෝෂය සහිත පරිපථය විභවමානයට සම්බන්ධ කරනු ලබන ආකාරය නිවැරදිව පෙන්නුම් කරන රූප සටහනක් අඳින්න.
- (c) විභවමානය ක්‍රමාංකනය කිරීම සඳහා පළමුව 1.085 V විද්‍යුත් ගාමක බලයක් සහිත සම්මත කෝෂයක් විභවමානය මගින් සංතුලනය කරනු ලැබේ. සංතුලන දිග 108.5 cm විය. පසුව ඉහත (b) කොටසේ පරිදි පරිපථය විභවමානයට සම්බන්ධ කර පරිපථයේ යතුර සංවෘත කිරීමට පෙර වියලි කෝෂයේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය විභවමානයෙන් සංතුලනය කිරීමේදී සංතුලන දිග 164 cm විය. මේ අවස්ථාවේදී කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය කොපමණද? (ආන්ත ද්‍රේශය නොසලකා හරින්න.)
- (d) මෙම විභවමානය මගින් කෙටිකලක් පාවිච්චි කරන ලද කෝෂයක්ද සංතුලනය කරන ලදී. අදාල සංතුලන දිග 144 cm විය. එම කෝෂය සහ ඉහත සඳහන් කෝෂය එකිනෙකට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර සංයුක්තයේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය විභවමානය මගින් සංතුලනය කල විට සංතුලන දිග 310 cm විය. විභවමානයේ ආන්ත ප්‍රතිරෝධයට අදාල දිග ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

(b) යාන්ත්‍රික ස්විච්චයක් විවෘත කර ඇති අවස්ථාවේ සහ සංවෘත කර ඇති අවස්ථාවේ එහි වෝල්ටීයතා - ධාරා ලාක්ෂණික ඇද පෙන්වන්න.

(i) (a) ට්‍රාන්සිස්ටරයක ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණිකය ඇද පෙන්වන්න.

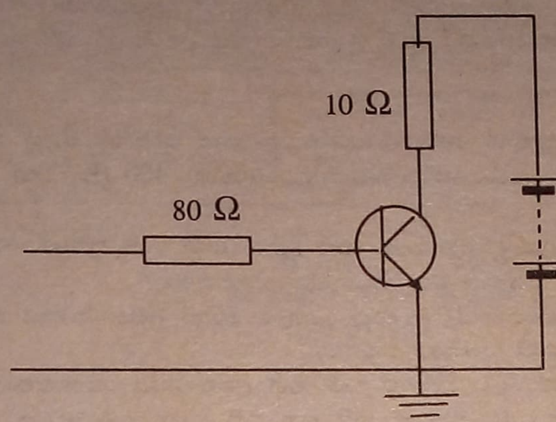
(b) මෙම ලාක්ෂණිකය නිර්මාණයේදී නියතව පවත්වා ගනු ලබන රාශිය කුමක්ද?

(c) මෙම ලාක්ෂණිකයෙහි කපා හැරි ප්‍රදේශය, ක්‍රියාකාරී ප්‍රදේශය සහ සංතෘප්ත ප්‍රදේශය නම් කර දක්වන්න.

(d) ඉහත ලාක්ෂණිකය යොදා ගනිමින් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විච්චයක් ලෙස යොදා ගත හැකි ආකාරය පැහැදිළි කරන්න.

(e) පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ ක්‍රියාකරන ට්‍රාන්සිස්ටර ස්විච්චයක ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාවය අනුව ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය විචලනය වන ආකාරය දක්වන සටහනක් අඳින්න.

(ii)



ඉහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක් පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ ස්විච්චයක් ලෙස ක්‍රියාකිරීම සඳහා සකස් කර ඇති පරිපථයකි. ට්‍රාන්සිස්ටරය සංවෘත ස්විච්චයක් ලෙස ක්‍රියාකරන විටදී එහි පාද විමෝචක වෝල්ටීයතාවය 1.0 V ද සංග්‍රාහක විමෝචක වෝල්ටීයතාවය 0.8 V ද වේ. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධාරා ලාභය 80 කි. පහත සඳහන් දේ ගණනය කරන්න.

(a) සංතෘප්ත අවස්ථාවේදී පාද ධාරාවේ අවම අගය

(b) එම අවස්ථාවේදී ලබාදිය යුතු ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාවය

(c) එම අවස්ථාවේදී විමෝචක ධාරාවේ අගය

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

(a) කිසියම් අවකාශයක "නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය" හා "සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය" වශයෙන් හැඳින්වෙන්නේ මොනවාදැයි පැහැදිළි කරන්න.

පහත වගුවේ දැක්වෙන්නේ උෂ්ණත්වය අනුව සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පීඩනය වෙනස්වන ආකාරයයි.

උෂ්ණත්වය ^0C	සංතෘප්ත ජලවාෂ්ප පීඩනය mmHg
25	23.90
26	25.18
27	26.71
28	28.32
29	30.00
30	31.87

සංවෘත කාමරයක් තුල සහ ඉන් පිටත 30^0C උෂ්ණත්වයේ පවතින 75% සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයකින් යුත් වාතය අඩංගු වේ.

(i) (a) කාමරය තුල ජල වාෂ්ප වල අංශික පීඩනය කොපමණද?

(b) කාමරයේ උෂ්ණත්වය $27\ ^0C$ දක්වා අඩු කළ විට සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය කොපමණද?

(c) තුෂාරාංකය යනු කුමක්ද? කාමරය තුල තුෂාරාංකය ගණනය කරන්න.

(d) දැන් කාමරයේ කුඩා කවුළුවක් විවෘත කර කාමරය තුල උෂ්ණත්වය $27\ ^0C$ හි පවත්වා ගනු ලැබේ. දැන් කාමරය තුල සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය කොපමණද?

(ii) 30 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ 75% සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයකින් යුත් වාතය කාමරය තුල අඩංගු වන විට එය තුල 500 cm^3 පරිමාවක් ඇති බඳුනක් තබා එය කාමරය තුල පවතින වාතයෙන් පුරවනු ලැබේ.

(a) බඳුන තුල පවතින ජල වාෂ්ප මවුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න. ($R = 8.3$ Jmol^{-1}K^{-1} හා රසදියෙහි ඝනත්වය 13600 kgm^3 වේ)

(b) බඳුන ජලවාෂ්ප වලින් සංතෘප්ත කිරීම සඳහා එහි පරිමාව කොපමණ ප්‍රමාණයකින් අඩු කළ යුතුද?

(c) පද්ධතියේ පරිමාව අඩියක් දක්වා අඩු කල විට ඝනීභවනය වන ජල ස්කන්ධය කොපමණද? (ජලයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 18 කි.)

(iii) 30^{0}C උෂ්ණත්වයේ 75% සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයක් සහිත වාතයෙන් කාමරය පිරී ඇති විට කාමරය තුල ජලය අඩංගු භාජනයක් තබනු ලැබේ. මෙම භාජනය තුල පවතින ජලයේ උපරිම ස්කන්ධය අඩුවීම සොයන්න.

(b) සංග්‍රාහක ප්‍රදේශය 2 m^2 වන සූර්ය උදුනක් භාවිතා කර කේතලයක පවතින ජලය නැටවීමට හිරු මුදුන්වී ඇති අවස්ථාවක විනාඩි දෙකක කාලයක් ගත වේ. කේතලයේ තාප ධාරිතාව 400 JK^{-1} වන අතර එය තුල ජලය 1 kg පවතී. පරිසර උෂ්ණත්වය 30 ^{0}C වේ.

(i) මෙම කාලය තුල කේතලය හා ජලය අවශෝෂණය කර ගෙන ඇති තාප ප්‍රමාණ කොපමණද?

(ii) පෘථිවි පෘෂ්ටය මත තාප විකිරණ පතනය වන තීව්‍රතාවය කොපමණද?

(iii) සූර්යයාගෙන් විකිරණය වන ශක්තියෙන් 10% වායු ගෝලය මගින් අවශෝෂණය කර ගනී නම්, සූර්යයා තාප විකිරණ විමෝචනය කරන ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

(iv) සූර්යයා පරිපූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක් ලෙස හැසිරේ නම්, එහි උෂ්ණත්වය කොපමණද?

(v) සූර්යයා පරිපූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක් නොවන්නේ නම් සහ එහි සත්‍ය උෂ්ණත්වය ඉහත ගණනය කළ අගයට වඩා 20% කින් වැඩිවන්නේ නම්, සූර්යයාගේ පෘෂ්ටික විමෝචකතාවය ගණනය කරන්න.

(vi) සූර්යයා උපරිම තීව්‍රතාවයක් යටතේ විමෝචනය කරන තාප විකිරණයේ තරංග ආයාමය කොපමණද? සූර්යයා පරිපූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක් යයි සලකන්න.

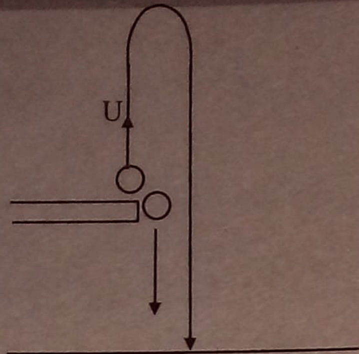
(vii) සූර්යයා විමෝචනය කරන විකිරණ අයත් වන විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ ප්‍රධාන ප්‍රදේශ මොනවාද?

(viii) සූර්යයා ශක්තිය විමෝචනය කරනුයේ එහි සිදු වන න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා වල ප්‍රතිඵලයක් ලෙසයි. එම ප්‍රතික්‍රියා කුමන නමකින් හැඳින්වේද?

(ix) විකිරණ මුද හැරීම නිසා අවුරුද්දකදී සූර්යයාගේ ස්කන්ධයේ අඩුවීම ගණනය කරන්න.

ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය	= 4200 Jkg^{-1} ^{0}C^{-1}
ස්ටෙෆාන් නියතය	= 5.7 x 10^{-8} Wm^{-2}K^{-4}
වීන් නියතය	= 2.9 x 10^{-3} mK
නිදහස් අවකාශයේ විද්‍යුත් චුම්බක තරංග වල වේගය	= 3 x 10^8 ms^{-1}
සූර්යයා හා පෘථිවිය අතර මධ්‍යක දුර	= 1.5 x 10^{11} m
සූර්යයාගේ අරය	= 7 x 10^8 m

1. (i)



(a) දෙවන බෝලයට,

$V^2 = U^2 + 2aS$

$= 0^2 + 2 \times 10 \times 5$

$V = 10\ ms^{-1}$ 01

(b) දෙවන බෝලයට ජල පෘෂ්ටයේ ගැටීමට ගතවන කාලය සෙවීමට

$S = ut + (1/2)\ at^2$

$5 = 0 + (1/2) \times 10\ t^2$

$t = 1.0\ s$

ජල පෘෂ්ටයේ ගැටීමට පළමු බෝලයට ගතවන කාලය $= 2.0 + 1.0$

$= 3.0\ s$ 01

(c) පළමු බෝලයේ සම්පූර්ණ චලිතය සඳහා

$S = ut + (1/2)\ at^2 \uparrow$ යොදමු.

$-5 = u \times 3.0 + (1/2) \times (-10) \times 3.0^2$

$u = \frac{40}{3.0}$

$= 13.33\ ms^{-1}$ 01

(13.3 - 13.4)

(ii) (a) දෙවන බෝලය ජලය තුලින් ගමන් කරන කාලය $= 4.80 - 1.0$

$= 3.8\ s$

ජලාශයේ ගැඹුර = වේගය x කාලය

$= 10 \times 3.8$

$= 38\ m$ 01

(b) තෙවන බෝලයේ ප්‍රක්ෂේපන වේගය u විට

$S = ut + (1/2)\ at^2 \uparrow$

$-38 = u \sin 30^0 \times 4.8 + (1/2) \times (-10) \times 4.8^2$

$u = \frac{77.2}{4.8 \sin 30^0}$

$= 32.17\ ms^{-1}$ 01

(32.1 - 32.2)

(c) තිරස් දුර, $S = ut$

$= u \cos 30^0 \times t$

$= 32.17 \times \cos 30^0 \times 4.8$

$= 133.72\ m$ 01

(133.6 - 133.8)

(iii) (a) ජලය තුල බෝලය නියත ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන නිසා ආන්ත ප්‍රවේගය $V_t = 10\ ms^{-1}$ 01

(b) ආන්ත ප්‍රවේගය, $V_t = \frac{2r^2 g}{9\eta}(d - d_0)$ 01

$$10 = \frac{2r^2 \times 10}{9 \times 1 \times 10^{-3}}(8000 - 1000)$$

$$r = 8.02 \times 10^{-4}\ \text{m}$$

$(7.9 \times 10^{-4} - 8.1 \times 10^{-4})$ 01

(iv) ජලය තුලදී

බෝලයේ බර ↓ mg

බෝලය මත උඩුකුරු තෙරපුම ↑ U

බෝලය මත දුස්ස්‍රාවී බලය ↑ $F_t = 6\pi\eta r V_t$ 01

(V_t - අන්ත ප්‍රවේගය)

අන්ත ප්‍රවේගයෙන් චලිත වන විට $mg = U + F_t$ වේ. 01

(a) බෝලයේ අරය අඩියක් වූ විට එහි බර, $mg/8$ දක්වාද, උඩුකුරු තෙරපුම, $U/8$ දක්වාද අඩුවේ. ඒ අනුව බෝලය අන්ත ප්‍රවේගයෙන් චලිතවීම සඳහා එය මත ක්‍රියාකරන දුස්ස්‍රාවී බලයද $F_t/8$ දක්වා අඩුවිය යුතු බව ඉහත සමීකරණයෙන් පෙනේ.

ඒ අනුව බෝලයේ අන්ත ප්‍රවේගය V නම්

$$6\pi\eta(r/2)V = 1/8\,(6\pi\eta r V_t)$$

$$V = \frac{V_t}{4} = \frac{10}{4} = 2.5\ \text{ms}^{-1}$$ 01

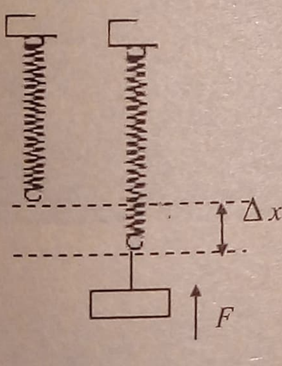
බෝලය ජල පෘෂ්ටයට වැටෙනුයේ එහි අන්ත ප්‍රවේගයට වඩා වැඩි වේගයෙනි. එය ජලාශය තුල මන්දනය වෙමින් ගමන් කරයි. (ජලාශය ගැඹුරු වැඩි බැවින් බෝලය ජලාශය පතුලට අන්ත ප්‍රවේගයෙන් ලගාවන්නේ යයි සැලකිය හැක.) 01

(b) බෝලයේ අරය දෙගුණ වූ විට ඉහත දක්වා ඇති පරිදි එයට ජලය තුල $4V_t$ (40 ms^{-1}) අගයක් ඇති අන්ත ප්‍රවේගයක් අත් කර ගත හැක. 01

එහෙත් බෝලය ජලය තුලට පිවිසෙන්නේ අන්ත ප්‍රවේගයට වඩා අඩු වේගයෙනි. බෝලය ජලය තුල ත්වරණය වේ. (එය අවසානයේ අන්ත ප්‍රවේගය අත් කර ගන්නේ යයි සැලකිය හැක.) 01

15

2.



දුන්නේ විතතිය Δx වන විට එය ලක් වන බලය,

$F = k\Delta x$ වේ. 01

මෙය වස්තුව ඇති කරන සරල අනුවර්තීය චලිතයේ ප්‍රතිපාදන බලයයි. වස්තුව චලිත වන ත්වරණය a විට චලිතය පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ දෙවන නියමයට අනුව

$$\downarrow F = ma$$

$$-kx = ma$$

$$a = -(k/m)\,x$$ 01

$$a = -\omega^2 x$$

$$\omega = \sqrt{k/m}$$

චලිතයේ දෝලන කාලවර්තය,

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$ 01

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$ 01

(i) $F = k\Delta x$

$Y = mX$

ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය, දුන්නේ බල නියතයට සමාන වේ. 01

අනුක්‍රමණය $= \frac{8-5}{20-12.5} = 0.4\ \text{Nmm}^{-1} = 400\ \text{Nm}^{-1}$

බල නියතය $= 400\ \text{Nm}^{-1}$ 01

(ii) (a) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{714\times10^{-3}}{400}}$

$= 0.27\ \text{s}$ 01

$(0.26 - 0.28)$

(b) චලිත විස්තාරය 2.5 mm වේ.

වස්තුවේ මුළු ශක්තිය $= (1/2)\,kA^2$ 01

$= (1/2) \times 400 \times (2.5 \times 10^{-3})^2$

$= 1.25 \times 10^{-3}\ \text{J}$

O හිදී වස්තුවේ මුළු ශක්තිය, චාලක ශක්තිය පමණක් වේ.

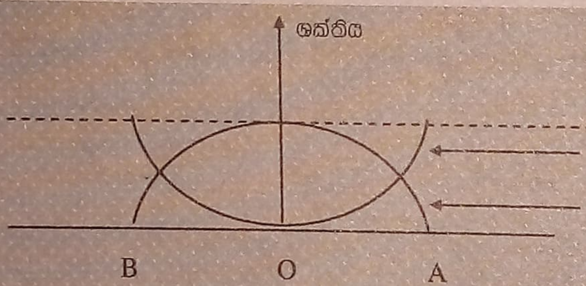
චාලක ශක්තිය $= 1.25 \times 10^{-3}\ \text{J}$ 01

(c) B හි දී වස්තුවේ මුළු ශක්තිය, ප්‍රත්‍යස්ථ විභව ශක්තිය වේ. එබැවින් B සිට O දක්වා පැමිණීමේදී ශක්ති පරිනාමණය,

ප්‍රත්‍යස්ථ විභව ශක්තිය ⟶ චාලක ශක්තිය

ශක්තිය පරිනාමණය වන ප්‍රමාණය $= 1.25 \times 10^{-3}\ \text{J}$ 01

(d)



.... 01

.... 01

(e) O හා A හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේදී

මුළු ශක්තිය $= 1.25 \times 10^{-3}\ \text{J}$

ප්‍රත්‍යස්ථ විභව ශක්තිය $= (1/2)\ kx^2$

$= (1/2) \times 400 \left(\frac{2.5}{2}\times10^{-3}\right)^2$

$= 0.3125 \times 10^{-3}\ \text{J}$

වස්තුවේ චාලක ශක්තිය $= 1.25 \times 10^{-3} - 0.3125 \times 10^{-3}$ 01

$= 0.9375 \times 10^{-3}\ \text{J}$

වස්තුවේ වේගය V විට 01

$(1/2)\, m V^2 = 0.9375 \times 10^{-3}$

$(1/2) \times (714 \times 10^{-3})\, V^2 = 0.9375 \times 10^{-3}$

$V = 0.05\ \text{ms}^{-1}$

$(0.049 - 0.053)$ 01

15

3\. (i) මුදාහරින ශක්තියෙන් කොටසක් පෘථිවි පෘෂ්ටය ඔස්සේ පෘෂ්ඨීය තරංග ලෙසද ඉතිරිය පොළව තුලට වස්තු තරංග ලෙසද ප්‍රචාරණය වේ. 01

(ii) පිපිරුම සිදු වන ස්ථානය කේන්ද්‍රකර ගත් ගෝලාකාර තරංග පෙරමුණු වලට අභිලම්බ ලෙස වස්තු තරංග ප්‍රචාරණය වේ. ඈතට යාමේදී තරංග පෙරමුණු වල වක්‍රතාවය අඩුවන අතර කුඩා ප්‍රදේශයක් සැලකීමේදී තරංග පෙරමුණු සමතල යයි සැලකිය හැක. එවැනි ස්ථානයක් සලකන විට වස්තු තරංග වලට තල තරංග යයි කියනු ලැබේ. 01

(iii) (a) ප්‍රභවයකින් මුදාහරින තරංග වල එකම කම්පන කලාව පවතින ලක්ෂ්‍ය යාකිරීමෙන් ලැබෙන පෘෂ්ට තරංග පෙරමුණු නම් වේ. 01

(b) තිර්යක් තරංගයක් ප්‍රචාරණය වන දිශාවට අභිලම්බ ලෙස මාධ්‍ය අංශු කම්පනය වන අතර අන්වායාම තරංගයක් ප්‍රචාරණය වන දිශාව ඔස්සේ ඉදිරියට හා පිටුපසට මාධ්‍ය අංශු කම්පනය වේ. 01

(iv) (a) P - තරංග අන්වායාම ලෙසත් S - තරංග තිර්යක් ලෙසත් ප්‍රචාරණය වේ.
P - තරංග වල වේගය, S - තරංග වල වේගයට වඩා වැඩියි. } 01

(b) $V = \sqrt{E/\rho}$

$[V] = LT^{-1}$, $[E] = ML^{-1}T^{-2}$, $[\rho] = ML^{-3}$ 01

$$[\sqrt{E/\rho}] = \sqrt{\frac{ML^{-1}T^{-2}}{ML^{-3}}} = \sqrt{L^2T^{-2}} = LT^{-1}$$ 01

වම් පස මාන = දකුණු පස මාන

(c) ද්‍රව හා වායු වල නිකර මාපාංක ශූන්‍ය වන බැවින් ඒවා තුලින් S තරංග ප්‍රචාරණය නොවේ. 01

(v) (a) $$t = \frac{SR + RP}{V} = \frac{2.SR}{V}$$ 01

$$t = \frac{2}{V}[d^2 + x^2/4]^{1/2}$$ 01

(b) $$t^2 = \frac{4}{V^2}[d^2 + x^2/4]$$

$$t^2 = \left(\frac{1}{V^2}\right)x^2 + \frac{4d^2}{V^2}$$ 01

$Y = mX + C$ සරල රේඛාවකි.

(c) $x = 0$ විට $t = t_0$ වේ.

$$t_0 = \frac{2d}{V}$$ 01

(vi) (a) අනුක්‍රමණය $= \frac{1}{V^2}$

$$\frac{40-10}{300-0} = \frac{1}{V^2}$$ 01

$V = 3.16\ ms^{-1}$
(3.1 - 3.2)

(b) අන්තංඛණ්ඩය $= \frac{4d^2}{V^2} = t_0^2$

$t_0^2 = 10$ 01

$t_0 = 3.16$ s
(3.1 - 3.2)

(c) $t_0 = 2d/V$

$$d = Vt_0/2 = \frac{3.16 \times 3.16}{2}$$ 01

$= 5$ m

15

4. අඩු විභවයක් යටතේ ආරෝපණ ගබඩා කර තබා ගැනීමට සකස් කරන ලද උපකරණයකි. මෙය පාරවිද්‍යුත් මාධ්‍යයකින් වෙන්කර ඇති සන්නායක තහඩු දෙකකින් සමන්විත වේ. 01

ධාරිත්‍රකයක තහඩු අතර විභව අන්තරය, ඒකකයකින් නැංවීමට අවශ්‍ය ආරෝපණ ප්‍රමාණයට එහි ධාරිතාව යයි කියනු ලැබේ. 01

(i) සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක ධාරිතාවය,

$$C = \frac{\varepsilon A}{d} = \frac{k\varepsilon_0 A}{d}$$ 01

$$C = \frac{4(8.8\times10^{-12})(3\times10^{-5}\times4\times10^{-5})}{1.4\times10^{-7}}$$

$= 3 \times 10^{-13}$ F 01

(ii) ධාරාව ගලයනුයේ ධාරිත්‍රකයේ එක් තහඩුවක සිට අනෙක වෙත ඔක්සයිඩ් පටලය හරහායි.

ප්‍රතිරෝධය, $R = \frac{\rho l}{A}$ 01

$$= \frac{(1.5\times10^{19})(1.4\times10^{-7})}{3\times10^{-5}\times4\times10^{-5}}$$

$= 1.75 \times 10^{21}\ \Omega$ 01

$(1.70 \times 10^{21} - 1.80 \times 10^{21})$

(iii) මධ්‍යන්‍ය කාන්දු ධාරාව = විභව අන්තරය / ප්‍රතිරෝධය = V/R

$$= \frac{4.0}{1.8\times10^{21}}$$

$= 2.29 \times 10^{-21}$ A 01

$(2.28 \times 10^{-21} - 2.30 \times 10^{-21})$

විභවය 5V සිට 3V දක්වා පහළ වැටීමේදී කාන්දු වන (හානි වන) ආරෝපණ ප්‍රමාණය ΔQ විට

$\Delta Q = C . \Delta V$

$= 3 \times 10^{-13} \times (5 - 3)$

$= 6 \times 10^{-13}$ C 01

$Q = It$ ට අනුව 01

$$t = \frac{6\times10^{-13}}{2.3\times10^{-21}}$$

$= 2.62 \times 10^{8}$ s 01

$(2.60 \times 10^{8} - 2.65 \times 10^{8})$

(iv) ආරම්භක ආරෝපණ කාන්දුවීමේ සීඝ්‍රතාවය = ආරම්භක ධාරාව

$= V/R$

$$= \frac{5.0}{1.8\times10^{21}}$$ 01

ඒ අනුව ආරම්භක ඉලෙක්ට්‍රෝන ජලවනයවීමේ සීඝ්‍රතාවය = $\frac{\text{ආරම්භක ආරෝපණ කාන්දුවීමේ සීඝ්‍රතාව}}{\text{ඉලෙක්ට්‍රෝනික ආරෝපණය}}$ 01

$$= \frac{5.0}{1.8\times10^{21}\times1.6\times10^{-19}}$$

$= 1.74 \times 10^{-2}$ තත්පරයට ඉලෙක්ට්‍රෝන 01

$(1.72 \times 10^{-2} - 1.76 \times 10^{-2})$

(v) ඉහත (iv) කොටසේ පෙන්වා දුන් පරිදි ආරෝපණ කාන්දුවීමේ සීඝ්‍රතාව, ඔක්සයිඩ් පටලයේ ප්‍රතිරෝධයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතිකවේ. $Q/t \propto 1/R$ 01

ඔක්සයිඩ් පටලයේ ඝනකම දෙගුණ වූ විට එහි ප්‍රතිරෝධය දෙගුණ වේ. ඒ අනුව ආරෝපණ කාන්දුවීමේ සීඝ්‍රතාවය අර්ධයක් වේ. 01

15

5.(a)(i) (a) 1.60 V 01

(b) කෝෂය තුලින් ධාරාව ගැලීමට පෙර එහි අග්‍ර අතර විභව අන්තරය වන්නේ එහි විද්‍යුත් ගාමක බලයයි. ධාරාව ගලන විට මෙම විද්‍යුත් ගාමක බලයෙන් කොටසක් එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව අන්තරය ලෙසද, ඉතිරිය බාහිර ප්‍රතිරෝධකය හරහා විභව අන්තරය ලෙසද සකස් වේ. දෙවනුව මැනෙන්නේ බාහිර ප්‍රතිරෝධකයේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරයයි. එය කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලයට වඩා අඩු අගයකි. 01

(c) ප්‍රස්තාරයට අනුව යතුර වැසූ පසු කෝෂයේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය 1.15 V වේ. එවිට ධාරාව

$I = V/R = 1.15 / 1.00 = 1.15$ A 01

(d) $E = I(R + r)$ 01

$1.60 = 1.15\,(1.00 + r)$

$r = 0.39\ \Omega$ 01

(ii) කෝෂය තුලින් ධාරාව ගලන විට ධ්‍රැවණය වැනි රසායනික ක්‍රියාවලි හේතුවෙන් එහි අග්‍ර අතර විභව අන්තරය අඩුවේ. 01

(iii) (a) $t = 100$ s දී කෝෂයේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය 0.75 V සිට 1.10 V දක්වා ක්ෂණිකව වෙනස් වන බව ප්‍රස්තාරයෙන් පෙනේ. කෝෂය තුලින් ධාරාව ගලන විට අග්‍ර අතර විභව අන්තරය 0.75 V බවත් ධාරාව නතර වූ සැනින් අග්‍ර අතර විභව අන්තරය 1.10 V දක්වා වැඩිවන බවත් පැහැදිලි වේ. ඒ අනුව මේ අවස්ථාවේදී කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය 1.10 V වේ. 01

(b) කෝෂය තුලින් විද්‍යුත් ධාරාව, $I = V/R = 0.75 / 1.00$

$= 0.75$ A 01

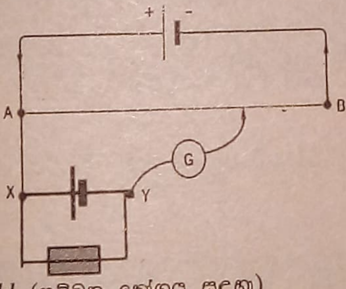
$E = I(R + r)$

$1.10 = 0.75\,(1.00 + r)$

$r = 0.47\,\Omega$ 01

(iv) (a) සංතුලනය කරන විභව අන්තරයෙන් ධාරාවක් විභවමානය මඟින් ලබා නොගන්නා නමුත් මේ සඳහා වෝල්ට්මීටරයක් භාවිතා කරන විට වෝල්ට්මීටරය තුලින් ඉතා කුඩා විද්‍යුත් ධාරාවක් හෝ ගලයි. ඒ අනුව විභවමාන පාඨාංකය වෝල්ට්මීටර පාඨාංකයට වඩා නිවැරදි වේ. 01

(b) 01



(c) $V = kl$ (සම්මත කෝෂය සඳහා)

$1.085 = k \times 108.5$ 01

$k = 1 \times 10^{-2}\ \text{Vcm}^{-1}$

$V = kl$ (වියලි කෝෂය සඳහා)

$V = 1 \times 10^{-2} \times 164$ 01

විද්‍යුත් ගාමක බලය $V = 1.64$ V

(d) අන්තශෝධනය (e) සැලකිල්ලට ගත් විට

අළුත් වියලි කෝෂය සඳහා විද්‍යුත් ගාමක බලය, $E_1 = k\,(164 + e)$

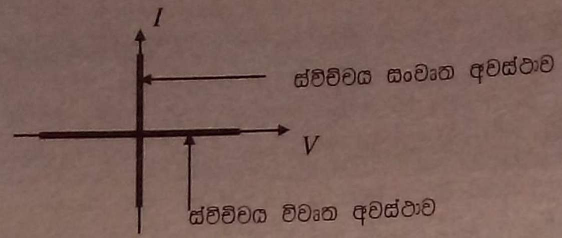
පාවිච්චි කරන ලද වියලි කෝෂය සඳහා විද්‍යුත් ගාමක බලය, $E_2 = k\,(144 + e)$ 01

කෝෂ සංයුක්තය සඳහා $E_1 + E_2 = k\,(310 + e)$

එවිට, $k\,(164 + e) + k\,(144 + e) = k\,(310 + e)$ 01

$e = 2$ cm

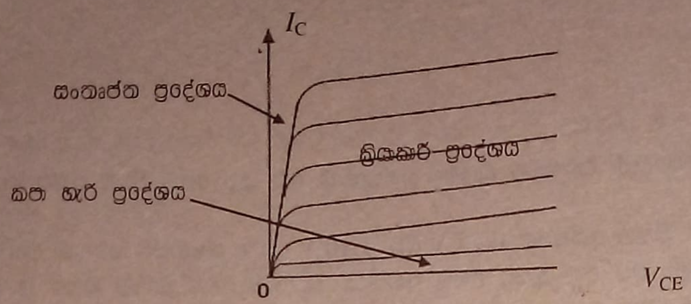
5. (b)



.... 01

.... 01

(i) (a)



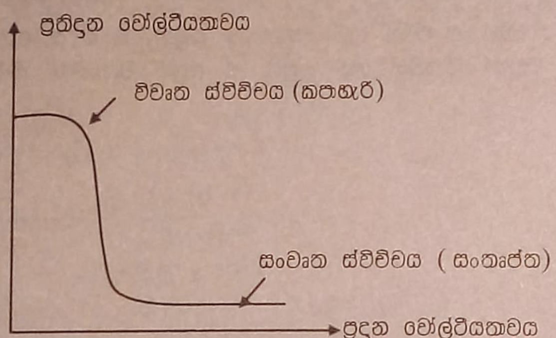
.... 02

(b) පාදම ධාරාව I_B 01

(c) ප්‍රස්තාරයේ දක්වා ඇත. 01

(d) ඉහත (a) කොටසේ ඇඳි ප්‍රස්තාරය හා යාන්ත්‍රික ස්විච්චය සඳහා ඇඳි ප්‍රස්තාරය සංසන්දනය කල විට ට්‍රාන්සිස්ටරය කපා හැරි ප්‍රදේශයේ ක්‍රියාකරන විට එය විවෘත යාන්ත්‍රික ස්විච්චයක් සඳහා වූ ලාක්ෂණිකයට අනුරූප වන බවත්, ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත ප්‍රදේශයේ ක්‍රියාකරන විට එය සංවෘත යාන්ත්‍රික ස්විච්චයක් සඳහා වූ ලාක්ෂණිකයකට අනුරූප වන බවත් පෙනේ. 01

(e)



.... 01

(ii) $V_{BE} = 1.0$ V

$V_{CE} = 0.8$ V

(a) සංග්‍රාහක ධාරාව I_C විට

$R_L I_C + V_{CE} = V_{CC}$ 01

$10 I_C + 0.8 = 10$

$I_C = 0.92$ A 01

$I_B = I_C / \beta$

$= 0.92/80 = 0.0115$ A 01

(0.0110 - 0.012)

(b) ප්‍රදන වෝල්ටීයතාවය. $V_i = R_B I_B + V_{BE}$ 01

$= 80 \times 0.0115 + 1.0$

$= 1.92$ V 01

(c) $I_E = I_C + I_B$ 01

$= 0.92 + 0.0115$

$I_E = 0.9315$ A 01

(0.9310 - 0.9320)

15

6. (a) නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $= \dfrac{\text{අවකාශයේ ඇති ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය}}{\text{අවකාශයේ පරිමාව}}$

හෝ

= අවකාශයේ ඒකක පරිමාවක අඩංගු ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය

සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $= \dfrac{\text{අවකාශයේ ඇති ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය} \times 100\%}{\text{එම උෂ්ණත්වයේදී අවකාශය සංතෘප්තව ඇති විට පවතින ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය}}$ 01

හෝ

$= \dfrac{\text{අවකාශයේ ඒකක පරිමාවක අඩංගු ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය} \times 100\%}{\text{අවකාශය ජලවාෂ්ප වලින් සංතෘප්තව ඇති විට ඒකක පරිමාවක අඩංගු ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය}}$ 01

(i) (a) සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $= \dfrac{\text{ජලවාෂ්ප වල ආංශික පීඩනය}}{30^0\text{C}\text{ දී සංතෘප්ත ජලවාෂ්ප පීඩනය}} \times 100$ 01

$75 = \dfrac{p}{31.87} \times 100$

$p = 23.90$ Hg mm 01

(b) කාමරය තුල ජලවාෂ්ප වල නව පීඩනය p නම්

$\dfrac{p}{27+273} = \dfrac{23.90}{30+273}$ 01

$p = 23.66$ mmHg

සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $= \dfrac{23.66}{26.71} \times 100$

$= 88.60\%$ 01

(88.40% - 88.80%)

(c) කාමරය තුල පවතින ජලවාෂ්ප මගින් එය යන්තම් සංතෘප්ත වන උෂ්ණත්වය තුෂාරාංකයයි.
තුෂාරාංකය $= 25\,^0\text{C}$ } 01

(d) කාමරය තුල ජලවාෂ්ප පීඩනය, පිටතට පීඩනයට වඩා අඩු බැවින් පිටතින් කාමරය තුලට ජලවාෂ්ප ගලයි.

සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $= \dfrac{23.90}{26.71} \times 100$

$= 89.45\%$ 01

(89.40% - 89.50%)

(ii) (a) $pV = nRT$ 01

$(31.87 \text{ x } 0.75 \text{ x } 10^{-3} \text{ x } 13600 \text{ x } 10) \text{ x } 500 \text{ x } 10^{-6} = n \text{ x } 8.3 \text{ x } 303$

$n = 6.46 \text{ x } 10^{-4}$ mol 01

$(6.40 \text{ x } 10^{-4} - 6.50 \text{ x } 10^{-4})$

(b) $p_1V_1 = p_2V_2$

$23.90 \text{ x } 500 = 31.87 \text{ x } V_2$

$V_2 = 375 \text{ cm}^3$

පරිමාව අඩු කල යුතු ප්‍රමාණය $= 500 - 375$

$= 125 \text{ cm}^3$ 01

(124.5 - 125.5)

(c) පරිමාව අඩියක් කල විට එය තුල පවතින ජලවාෂ්ප සංතෘප්ත වේ.
එවිට පවතින ජලවාෂ්ප මවුල ගණන n විට

$pV = nRT$

$(31.87 \text{ x } 10^{-3} \text{ x } 13600 \text{ x } 10) \text{ x } 250 \text{ x } 10^{-6} = n \text{ x } 8.3 \text{ x } 303$ 01

$n = 4.31 \text{ x } 10^{-4}$ mol

$(4.25 \text{ x } 10^{-4} - 4.35 \text{ x } 10^{-4})$

ඝනීභවනය වන ජල මවුල සංඛ්‍යාව $= 6.46 \text{ x } 10^{-4} - 4.31 \text{ x } 10^{-4}$

$= 2.15 \text{ x } 10^{-4}$ mol

ඝනීභවනය වන ජල ස්කන්ධය $= 2.15 \text{ x } 10^{-4} \text{ x } 18 \text{ x } 10^{-3}$ 01

$= 3.87 \text{ x } 10^{-6}$ kg

$(3.80 \text{ x } 10^{-6} - 3.95 \text{ x } 10^{-6})$

(iii) කාමරය ජලවාෂ්ප වලින් සංතෘප්ත වන තුරු භාජනයේ ඇති ජලය වාෂ්පීභවනය වේ.
කාමරය ජලවාෂ්ප වලින් සංතෘප්ත වූ විට එය තුල පවතින ජලවාෂ්ප මවුල ගණන n විට

$pV = nRT$

$(31.87 \times 10^{-3} \times 13600 \times 10) \times 500 \times 10^{-6} = n \times 8.3 \times 303$ 01

$n = 8.61 \times 10^{-4}$ mol

$(8.55 \times 10^{-4} - 8.70 \times 10^{-4})$

එබැවින් වාෂ්පීභවනය වන ජල මවුල සංඛ්‍යාව $= 8.61 \times 10^{-4} - 6.46 \times 10^{-4}$

$= 2.15 \times 10^{-4}$ mol

ජලයේ උපරිම ස්කන්ධය අඩුවීම $= 2.16 \times 10^{-4} \times 18 \times 10^{-3}$ 01

$= 3.89 \times 10^{-6}$ kg

$(3.85 \times 10^{-6} - 3.95 \times 10^{-6})$

15

---

6. (b)

.... 01

(i) $Q = C\theta + ms\theta$

$= 400\,(100 - 30) + 1 \times 4200\,(100 - 30)$ 01

$= 322$ kJ

.... 01

(ii) තීව්‍රතාව = ශක්තිය / කාලය x වර්ගඵලය

$= 322 / 2 \times 60 \times 2$

$I = 1.34 \times 10^{3}\ \mathrm{Wm^{-2}}$ 01

$(1.30 \times 10^{3} - 1.40 \times 10^{3})$

(iii) $P \times 90/100 = 1.34 \times 10^{3} \times 4\pi \times (1.5 \times 10^{11})^2$

$P = 4.21 \times 10^{26}$ W 01

$(4.15 \times 10^{26} - 4.25 \times 10^{26})$

(iv) $\dfrac{dQ}{dt} = \sigma A T^4$ 01

$4.21 \times 10^{26} = 5.7 \times 10^{-8} \times 4\pi \times (7 \times 10^{8})^2\ T^4$

$T = 5886$ K 01

(5880 - 5890)

(v) නව උෂ්ණත්වය $= 5886 + 5886 \times 20/100 = 7063$ K

$\dfrac{dQ}{dt} = e\sigma A T^4$

$4.21 \times 10^{26} = e \times 5.7 \times 10^{-8} \times 4\pi \times (7 \times 10^{8})^2 \times 7063^4$ 01

$e = 0.48$ 01

(0.46 - 0.50)

(vi) $\lambda_m T = C$ 01

$\lambda_m = \dfrac{2.9 \times 10^{-3}}{5886}$

$= 4.93 \times 10^{-7}$ m 01

$(4.92 \times 10^{-7} - 4.94 \times 10^{-7})$

(vii) පාර ජම්බුල, හෝ සහ දෘශ්‍ය 01

(viii) තාපන්‍යෂ්ටික විලයන ප්‍රතික්‍රියා 01

(ix) $E = \Delta m C^2$

$\Delta m = E / C^2$ 01

$= 4.21 \times 10^{26} \times 60 \times 60 \times 24 \times 365 / (3 \times 10^{8})^2$

$= 1.48 \times 10^{17}$ kg

$(1.43 \times 10^{17} - 1.53 \times 10^{17})$ 01

15