270

The Open University of Sri Lanka

Advanced Certificates in Science

Physics 04 (PHF2526)-2023/2024

Final Examination

Duration: One (03) hour **Index Number:..........................**

03rd February 2024 **Time: 01.30 p.m. -04.30 p.m.**

- ප්‍රශ්න පත්‍රය I සහ II යන ප්‍රධාන කොටස් වලින් සමන්විත වේ
- I කොටස් වලින් MCQ 25 කට පිළිතුරු සපයන්න
- එක් එක් ප්‍රශ්න 1-25 තුළ, (1), (2), (3), (4), (5) වලින් නිවැරදි හෝ වඩාත්ම සුදුසු විකල්ප එකක් තෝරා ඔබේ ප්‍රතිචාරය යටින් ඉරි සටහන් කරන්න.
- II කොටස රචනා ප්‍රශ්න වලින් සමන්විත වේ
- විභාගය අවසානයේ, ඔබ ප්‍රශ්න පත්‍රය ඉදිරිපත් කළ යුතුය

I කොටස

- A කොටසේ MCQ 25 වම පිළිතුරු සපයන්න

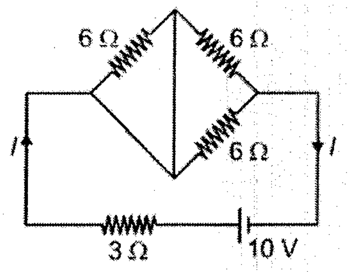
1. කර්චොෆ් ගේ දෙවන නියමය වන $\sum I = 0$ මගින් සන්ධියකදී විදහා දක්වන සංස්ථිතිය වන්නේ
(i) ආරෝපණය (ii) ශක්තිය (iii) කෝණික ගම්‍යතාව
(iv) ගම්‍යතාව (v) ඉහත කිසිවක් නොවේ

2. කම්බියක ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය 12.5×10^{-4} / ^{0}C ක් වේ. උෂ්ණත්වය 300 K දී කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය 1 Ω වේ. ප්‍රතිරෝධය 2 Ω ක් වන උෂ්ණත්වය වන්නේ,

(i)1154 K (ii) 1100 K (iii)1400 K (iv) 1127 K (v) 827 K

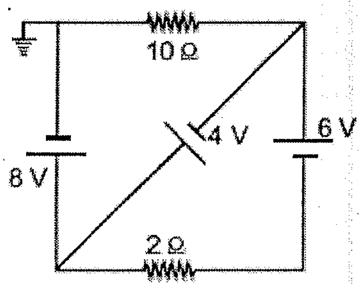
3. ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ඇති ඇති කෝෂ n සංඛ්‍යාවක් සැළකූවිට, ලැබෙනුයේ
(i) ඉහළ විභව අන්තරයකි (ii) වෙනසක් නොවේ (iii) ඉහළ ධාරාවකි
(iv) පහළ විභව අන්තරයකි (v) පහළ ධාරාව කි

4. පහත පරිපථයේ I ධාරාව වනුයේ



(i) 5 A (ii) 1 A (iii) 5/3 A (iv) 0 A (v) 6 A

5. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ, සියලුම කෝෂ පරිපූර්ණ වේ. 2 Ω ප්‍රතිරෝධකය හරහා ධාරාව වන්නේ.,



(i) 5 A (ii) 1 A (iii) 4 A (iv) ශුන්‍ය වේ (v) ඉහත කිසිවක් නොවේ

6. චුම්භක ස්‍රාවයේ සම්මත (SI)ඒකකය වනුයේ
(i) ඇම්පියර් (A) (ii) ටෙස්ලා (T) (iii) වෙබර් (Wb)
(iv) ගවුස් (G) (v) නිව්ටන් (N)

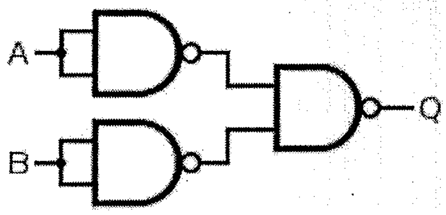
7. පහත බූලියානු ප්‍රකාශනයට අදාලව පරිපථයක් නිර්මාණය කිරීම සඳහා AND ද්වාර කීයක් අවශ්‍ය වේද?

$Z = A.B + A.C + B$

(i) 4 (ii) 5 (iii) 3 (iv) 2 (v) 1

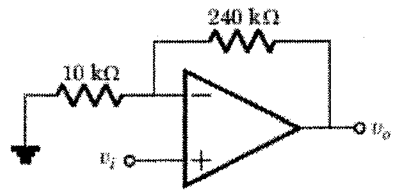
8. පහත ඒවායින් කුමන ඒවා සර්වත්‍ර ද්වාර (universal gates) වේද?
(i) NAND (ii) OR (iii) X-OR (iv) AND (v) NOT

9. පහත රූපයේ දැක්වෙන තාර්කික ද්වාර පරිපථයේ ප්‍රතිදානය වනුයේ



(v) A.B (ii) A+B (iii) 0 (iv) 1 (v) $A \oplus B$

10. පහත කාරකාත්මක වර්ධක (Op-amp) පරිපථයේ වෝල්ටීයතා ලාභය ගණනය කරන්න



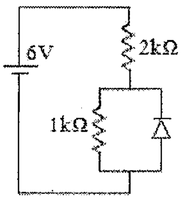
(i) 24 (ii) 11 (iii) 240 (iv) 10 (v) 2400

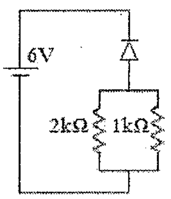
11. වෝල්ටීයතා සංසන්දක පරිපථයක් ලෙස භාවිත වන කාරකාත්මක වර්ධකයක 100 000 ක ලාභයක් තිබේ. 0.2 mV ප්‍රධාන වෝල්ටීයතා අන්තරයක් ලබාදී ඇති විට කාරකාත්මක වර්ධකයේ වෝල්ටීයතා සැපයුම 12 V ක් නම් ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව වනුයේ
(i) 20 V (ii)12 V (iii)10 V (iv)15 V (v)100 V

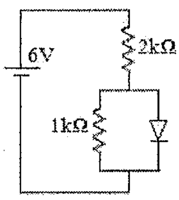
12. ට්‍රාන්සිස්ටරයක ධාරා ලාභය $\beta = 200$ වේ. සංග්‍රාහකයේ ධාරාව (I_C) 15 mA වේ නම්, පාදම ධාරාවේ අගය (I_B) වනුයේ (මෙහි $V_{ce} = 5V$ හා $V_{BE} = 0$ ලෙස සළකන්න)

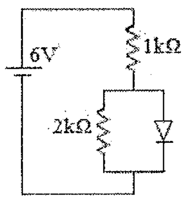
(i) 0.75 mA (ii) 0.3 mA (iii) 0.075 mA (iv) 7.35 mA (v)15 mA

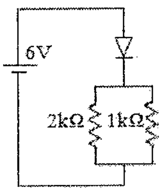
13. පහත පරිපථවලින් 6V කෝෂයෙන් අවම ධාරාවක් ලබා දෙන්නේ කුමන පරිපථයෙන්ද?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) 

14. පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ ඇති ද්වි ධ්‍රැව ට්‍රන්සිස්ටර් වර්ධක පරිපථයක ප්‍රතිදාන හා ප්‍රදාන තරංග වල කලා වෙනස වනුයේ
(i) 0^o (ii) 90^0 (iii) 180^o (iv) 220^o (v) 270^o

15. NPN ද්වි ධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටරයක බහුතර වාහකයන් වන්නේ පහත සඳහන් මොනවාද?
(i) කුහර (ii) ඉලෙක්ට්‍රෝන (iii) නියුට්‍රෝන
(iv) කුහර සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන යන දෙකම (v) නියුට්‍රෝන සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන යන දෙකම

16. පහත කුමන නියමයකින් පරිපථයක ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත්ගාමක බලය ධාරාව සමඟ සිදුවන චුම්භක ස්‍රාව වෙනස්වීමට සමාන බව නිරූපණය කරයිද?
(i) ලෙන්ස්ගේ නියමය (ii) ඕම්ගේ නියමය (iii) විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණය පිළිබඳ පැරඩේගේ නියමය (iv) කුලෝම් නියමය (v) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

17. තඹ කම්බියක් හරහා ධාරාව 1 mA වේ. තත්පර 1 ක් තුළදී දෙනලද ලක්ෂ්‍යයක් හරහා ගලා යන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වනුයේ ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)
(i) 6.25×10^{19} (ii) 6.25×10^{20} (iii) 6.25×10^{15}
(iv) 6.25×10^{31} (v) 6.25×10^{8}

18. දඟරයක වර්ගඵලය $2\ m^2$ වන අතර එය චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇත. එහි ක්ෂේත්‍රය තත්පර දෙකකදී $4\ Wb/m^2$ අගයකින් වෙනස්වේ නම් දඟරය හරහා ප්‍රේරිත විද්‍යුත්ගාමක බලය සොයන්න.

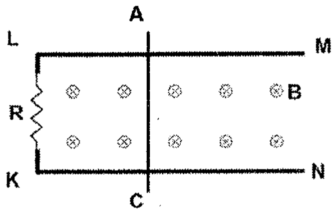
(i) 4 V (ii) 5 V (iii) 6V (iv) 7 V (v) 8 V

19. ප්‍රේරිත විද්‍යුත්ගාමක බලයේ විශාලත්වය සම්බන්ධ නියමය වන්නේ

(i) බයෝ- සවාට් නියමය (ii) ලෙන්ස්ගේ නියමය (iii) ඇම්පියර්ගේ පරිපථ නියමය

(iv) ෆ්ලෙමින්ගේ වමත් නියමය (iv) ෆ්ලෙමින්ගේ දකුණත් නියමය

20. දිග 'L' වූ AC දණ්ඩක් R ප්‍රතිරෝධයකින් සම්බන්ධිත LM හා KN සමාන්තර කම්බි දෙකක් මත ලිස්සා යයි. එය මත තලය තුළට වූ B නම් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් ක්‍රියාකරයි. AC දණ්ඩ V වේගයෙන් ගමන් කරන්නේ නම් දණ්ඩ තුළින් ගලන ධාරාව වනුයේ ?



(i) BL V (ii) B LV /R (iii) B^2L^2 V (iv) B^2L^2 V / R (v) $B^2L^2 V^2$/ R

21. 1.5 V ක බැටරියක් 5 Ω ප්‍රතිරෝධකයක් හරහා සම්බන්ධ කර ඇත, එය හරහා ධාරාව 0.2 A වේ. බැටරියේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වන්නේ,

(i) 0.5 Ω (ii) 1.25 Ω (iii) 2.0 Ω (iv) 2.5 Ω (v) 3.0 Ω

22. පරාසය 1 V ක් වන වෝල්ට්මීටරයක ප්‍රතිරෝධය 1000 Ω ක් වේ. පරාසය 10 V ක් දක්වා වැඩි කිරීමට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ යුතු අමතර ප්‍රතිරෝධයේ අගය වන්නේ,

(i) 9000 Ω (ii) 10,000 Ω (iii) 5000 Ω (iv) 1000/9 Ω (v) 2000 Ω

23. ප්‍රතිරෝධය 24 Ω ක් වන කම්බියක් වෘත්තාකාර ස්වරූපයෙන් නවා ඇත. විෂ්කම්භය හරහා පවතින ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර සමක ප්‍රතිරෝධය වන්නේ,

(i) 3 Ω (ii) 6 Ω (iii)12 Ω (iv) 24 Ω (v) 30 Ω

24. විභව මානයක සංවේදීතාව වැඩි කළ හැකි වනුයේ,

(i) කම්බි සමඟ ශ්‍රේණිගතව ප්‍රතිරෝධකයක් සම්බන්ධ කිරීම මගිනි

(ii) කම්බි හරහා සම්බන්ධ කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය (වි.ගා.බ.) වැඩි කිරීම මගිනි

(iii) කම්බියේ හරස්කඩ වර්ගඵලය අඩු කිරීම මගිනි

(iv) කම්බියේ දිග අඩු කිරීම මගිනි

(v) සංවේදීතාව වෙනස් කළ නොහැක

25. සන්නායකයක තත්පරයට ඉලෙක්ට්‍රෝන 10^7 ක ප්‍රවාහයකින් හටගන්නා ධාරාව වන්නේ

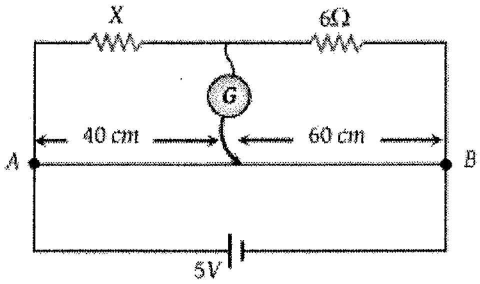
(i)1.6×10^{-26} A (ii) 1.6×10^{12} A (iii) 1.6×10^{-12} (iv) 1.6×10^{26}A (v) 1A

II කොටස

- ප්‍රශ්න හතරකට (4) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න

Question 01

A. පහත දැක්වෙන මීටර් සේතු පරිපථය එහි සංතුලන තත්වයේ පවතී. මීටර සේතු කම්බියේ ඒකක දිගක ප්‍රතිරෝධය 1 Ω /cm ක් වේ.



(i) X ප්‍රතිරෝධයේ අගය ගණනය කරන්න X (ලකුණු **04**)

(ii) බැටරියෙන් ලබා ගන්නා ධාරාව ගණනය කරන්න (බැටරියේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොසැලකිය හැකි තරම් කුඩා වේ). (ලකුණු **04**)

B.

(i) විභවමානයක් ඇසුරින් කෝෂයක විද්‍යුත් ගාමක බලය (වි. ගා. බ.) මැනීම සඳහා නම් කළ පරිපථ රූප සටහනක් අඳින්න (ලකුණු **04**)

(ii) විභවමානය සංතුලනය වන විට ගැල්වනෝමීටරය හරහා කිසිදු ධාරාවක් ගලා නොයන්නේ මන්දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු **04**)

(iii) ප්‍රතිරෝධය දෙකක් සංසන්දනය කිරීම සඳහා විභවමානයක් භාවිතා කරන ආකාරය කෙටියෙන් විස්තර කරන්න (ලකුණු **04**)

(iv) විභවමාන පරිපථයක් විද්‍යුත් ගාමක බලය 2.0 V ක් වන කෝෂයක් සහ 100 cm ක දිගකින් යුත් කම්බියකින් සමන්විත වේ. වි. ගා. බ. 1.5 V ක් වන කෝෂයක් සඳහා විභව මාන කම්බියේ සංතුලන දිග ගණනය කරන්න. (ලකුණු **05**)

Question 02

A.

(i) ඕම් ගේ නියමය සඳහන් කර අදාල ප්‍රස්ථාරයද අදින්න.. (ලකුණු 03)

(ii) මෝටර් රථයක 12 V බැටරියක් මගින් 100 W ක්වන එම රථයේ ප්‍රධාන බල්බය දැල්වේ. මෙහිදී ගලන ධාරාව සහ බල්බයේ ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න (පරිපථයේ සම්බන්ධක වයර්වල ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැරිය හැකි බව යැයි උපකල්පනය කරන්න) (ලකුණු 04)

B.

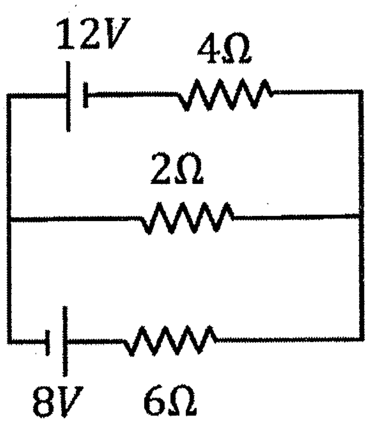
වෝල්ට්මීටරයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් 1000 Ω ක් වන අතර 100 V හි පූර්ණ පරිමාණ විචලනය පෙන්නුම් කරයි. මෙම වෝල්ට්මීටර පූර්ණ පරිමාණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණය 450 V ක් වන වෝල්ට්මීටරයක් බවට පරිවර්තනය කරනු ලැබේ.

(i) පරිමාණය පරිවර්තනය කිරීම සඳහා ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ යුතු ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න (ලකුණු 03)

(ii) නව උපකරණය 380 V මනින විට පාඨාංකය (මුල් පරිමාණය ට අදාලව) ගණනය කරන්න (ලකුණු 03)

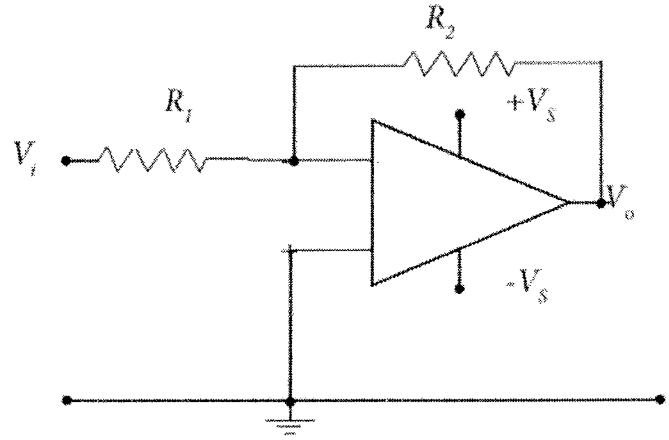
(iii) පාඨාංකය 25 V (මුල් පරිමාණය ට අදාලව) නම් මනින ලද වෝල්ටීයතාව තීරණය කරන්න (ලකුණු 03) (ලකුණු 03)

C. කර්චොෆ් නියම ඇසුරින් 2 Ω, 4 Ω සහ 6 Ω ප්‍රතිරෝධක හරහා ධාරා ගණනය කරන්න (ලකුණු 09)



Question 03

මෙහි දැක්වෙන කාරකාත්මක වර්ධක පරිපථයට $V_s = \pm 15$ V ලෙස ද්විත්ව වොල්ටීයතා සැපයුමක් ලබා දී ඇත. සන්තෘප්ත අවස්ථාවේදී ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයේ විශාලත්වය සැපයුම් වෝල්ටීයතාවයේ විශාලත්වයට සමාන බව සලකන්න



(i) මෙම කාරකාත්මක වර්ධක පරිපථයේ වෝල්ටීයතා ලාභය 12 බවට පත්කර ගැනීමට සහ සඳහා තිබිය යුතු ප්‍රතිරෝදී අගයයන් පහත දැක්වෙන අගයන් අතරින් තෝරන්න
10 kΩ, 12 kΩ, 15 kΩ, 68 kΩ, 100 kΩ, 120 kΩ **(ලකුණු 05)**

(ii) වර්ධකයේ වෝල්ටීයතා ලාභය 12 ද සහ V ඉ ප්‍රදානය සඳහා සපයන වෝල්ටීයතාවයේ (V_i) විශාලත්වය 0.75 V නම් ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයේ (V_0) හි විශාලත්වය කොපමණද?

(ලකුණු 05)

(iii) ප්‍රදානය කෙරෙන වෝල්ටීයතාවයට සාපේක්ෂව මෙම ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව අපවර්තනය වී තිබේද? නැතහොත් අපවර්තනය නොවී තිබේද? **(ලකුණු 05)**

(iv) V_i සඳහා 1.5 V වෝල්ටීයතාවයක් ලබා දී ඇති විට ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව කොපමණ වේද?

(ලකුණු 05)

(v) මෙම වර්ධකයෙහි ප්‍රතිදානය ඍණ සංතෘප්ත අවස්ථාවට පත් වන විට V_i හි අගය කුමක්ද?

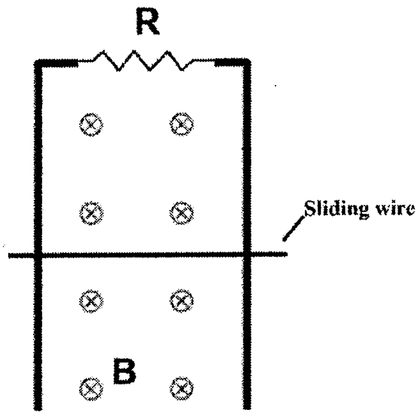
(ලකුණු 05)

Question 04

A. විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණය සම්බන්ද ලෙන්ස් නියමය සහ ෆැරඩේ නියමය සඳහන් කරන්න

(ලකුණු 06)

B. පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි, පරිපථයක ලිස්සා කම්බියක් සමාන්තර කම්බි පුවරුවක් මත සවි කර ඇති අතර එහි තලය සිරස් වේ. පරිපථයේ ප්‍රතිරෝධය වන අතර කම්බි නොසැලකිය හැකි ඝර්ෂණයකින් ලිස්සා යන බව උපකල්පනය කරන්න. (ස්කන්ධය සහ කම්බියේ දිග පිළිවෙලින් m සහ l වේ)



ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රය B පරිපථයේ තලයට ලම්බක වේ.

(i) ලිස්සා යන කම්බි දණ්ඩ පර්යන්ත ප්‍රවේගයක් (Terminal Velocity) ලබා ගන්නා බව පෙන්වන්න (v)

(ලකුණු 05)

(ii) පර්යන්ත ප්‍රවේගය $v = \frac{mg\,R}{B^2 l^2}$ මගින් ලබා දී ඇති බව පෙන්වන්න **(ලකුණු 07)**

(iii) දණ්ඩේ චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න **(ලකුණු 07)**

Question 05

A.

(i) අවකර පරිණාමකයක් යනු කුමක්ද? (ලකුණු **03**)

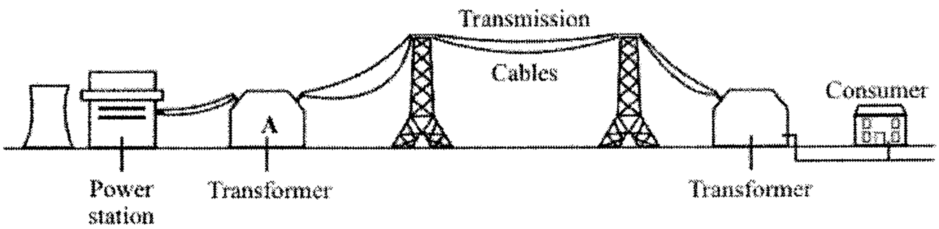
(ii) පරිණාමකයක යකඩ හරයක් තිබීමේ එක් අරමුණක් වන්නේ කම්බි එය වටා ඔතා ගැනීමයි. එය ඉටු කරන වෙනත් වැදගත් කරුණක් කාර්යයක් කරන්න (ලකුණු **03**)

(iii) පරිණාමක වල ආස්තරණය කළ හරයක් භාවිතා කිරීමට හේතුව කුමක්ද ?(ලකුණු **03**)

(iv) පොටවල් 1000 ක් සහ 500 ක් සහිත දහර දෙකක් අවකර පරිණාමකයක 240V ප්‍රධාන සැපයුමකට සම්බන්ධ කර ඇත. පරිණාමකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය ගණනය කරන්න (ලකුණු **03**)

(v) පරිණාමකයක ශක්තිය හානි වන ආකාරයන් පිළිබඳව කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු **03**)

B. විදුලි බලාගාරයේ විද්‍යුත් ශක්තිය පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි අධි වෝල්ටීයතා කම්බි ජාලයක් මගින් රට පුරා බෙදා හරිනු ලැබේ.



(i) විදුලිඋත්පාදනය සහ බෙදා හැරීම සඳහා සරල ධාරාව (DC) වෙනුවට සඳහා ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව (AC) භාවිතා කිරීමට හෙතුව කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න? (ලකුණු **05**)

(ii) පරිණාමක බෙදාහැරීමේ පද්ධතියක අත්‍යාවශ්‍ය අංගයක් වීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න (ලකුණු **05**)

Question 06

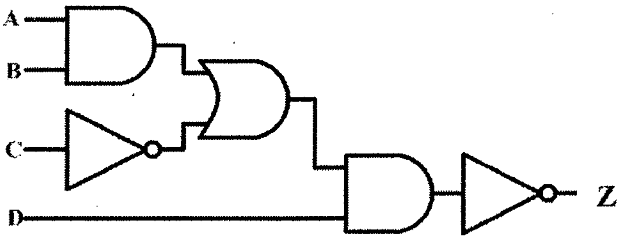
A.

(i) පහත සඳහන් බූලියන් ප්‍රකාශන ඩි මෝර්ගන්ගේ ප්‍රමේයය (DeMorgan's theorem.) භාවිතා කරමින් සරලව ප්‍රකාශ කරන්න

$$F = (\overline{\overline{X} + \overline{Y}})$$

(ලකුණු 05)

(ii) පහත පරිපථය සඳහා බූලියානු ප්‍රකාශනය ලියා සත්‍ය වගුව අදින්න **(ලකුණු 05)**



B. නිවසක සවි කර ඇති හදිසි ආලෝකකරණ පද්ධතියකට අදාලව තත්වයන් පහත දැක්වේ.

- විදුලි බල මණ්ඩලයේ විදුලි බලය බිඳවැටීම් වලදී මෙම පද්ධතිය මගින් විදුලි පහන් දැල්විය යුතුය.
- දිවා කාලයේදී විදුලි පහන් නොදැල්විය යුතුය

විදුලි බලයේ බිඳවැටුම් තත්වය සහ දිවා කාලයේ සහ රාත්‍රියේ ආලෝක තත්වය සුදුසු සංවේදක මගින් පරීක්ෂා කළ හැකිය. සංවේදක වල A සහ B යන සංඛ්‍යාංක ප්‍රතිදාන දෙකක් ඇසුරින් මෙම තත්වයන් පහත පරිදි නිරූපණය කරන්නේ යැයි සලකා.

- බලය පවතින විට A = 1 සහ බලය බිඳවැටීම් වලදී A = 0
- දිවා කාලයේදී (අදුරේදී) B = 1 (ආලෝකය ඇතිවිට) සහ රාත්‍රියේදී (අදුරේදී) B = 0

(i) **ඉහත පද්ධතිය සඳහා සත්‍ය වගුව සම්පූර්ණ කරන්න** **(ලකුණු 10)**

A	B	Z
0		
0		
1		
1		

(ii) විදුලි පහන් දැල්වීම පාලනය කිරීම සඳහා **AND, OR, NOT** ද්වාර භාවිතා කරමින් සුදුසු තාර්කික පරිපථය අදින්න **(ලකුණු 05)**