The Open University of Sri Lanka

Advanced Certificates in Science Programme- 2024/2025

PHF2526- Physics 04

Final Examination

Duration: Three (03) hours **Index Number:.........................**

08[nd] March 2025 **Time: 09.30 a.m. -12.30 p.m.**

- ප්‍රශ්න පත්‍රය I සහ II යන ප්‍රධාන කොටස් වලින් සමන්විත වේ
- I කොටසේ MCQ 25 සඳහා 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 හයකින් (06) සමන්විත වේ
- විභාගය අවසානයේ, ඔබ ප්‍රශ්න පත්‍රය ඉදිරිපත් කළ යුතුය

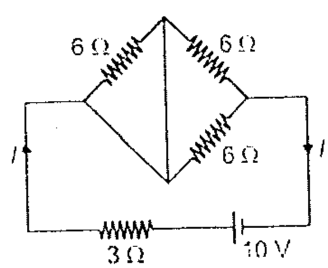
I කොටස

- MCQ 25 සඳහා පිළිතුරු සපයන්න

1. කර්චොෆ් ගේ දෙවන නියමය වන $\sum E=\sum IR$ මගින් සංවෘත විද්‍යුත් පරිපථයක ට අදාළව විදහා දක්වන සංස්ථිතිය වන්නේ,

   (i) ආරෝපණය (ii) ශක්තිය (iii) කෝණික ගම්‍යතාව
   (iv) ගම්‍යතාව (v) ඉහත කිසිවක් නොවේ

2. පහත පරිපථයේ I ධාරාව වනුයේ

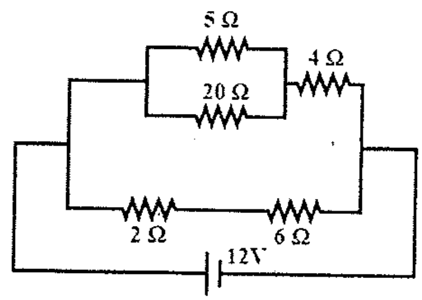


   (i) 5 A (ii) 1 A (iii) 5/3 A (iv) 0 A (v) 6 A

3. පරිපූර්ණ ඇමීටරයක (ideal ammeter) ලක්ෂණයක් වන්නේ

(i) අනන්ත ප්‍රතිරෝධය
(ii) ශුන්‍යය ප්‍රතිරෝධය
(iii) ඉහළ ප්‍රතිරෝධය
(iv) විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය
(v) ඍණ ප්‍රතිරෝධය

4. ප්‍රතිරෝධක පහක් අඩංගු පරිපථයක් රූපයේ දැක්වෙන පරිදි 12 V ක බැටරියකට සම්බන්ධ කර ඇත. 4 Ω ප්‍රතිරෝධක හරහා විභව බැස්ම වන්නේ



(i) 1V (ii) 3V (iii) 6V (iv) 9V (v) 12V

5. කෝෂයක විද්‍යුත් ගාමක බලය (EMF) මැනීම සඳහා විභවමානයක් භාවිතා කරයි. විභවමාන කම්බියේ දිග 100 cm ක් සහ සංතුලන දිග 40 cm ක් නම්, සම්මත කෝෂයේ වි. ගා. බ. 2 V වන විට කෝෂයේ වි. ගා. බ. (EMF) කුමක්ද?

(i) 0.4 V (ii) 0.8 V (iii) 1.2 V (iv) 1.6 V (v) 2 V

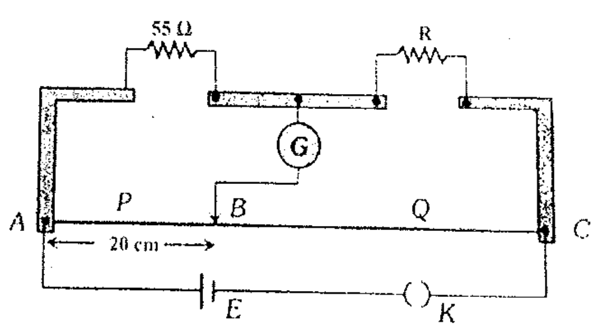
6. 10 kΩ ප්‍රතිරෝධයක් සහිත වෝල්ට්මීටරයක් 1 kΩ ප්‍රතිරෝධකයකට සමාන්තරව සම්බන්ධ කර ඇති විට සැපයුම් වෝල්ටීයතාව 10 V නම් වෝල්ට්මීටරයේ කියවීම කුමක්ද?

(i) 0.9 V (ii) 1 V (iii) 5 V (iv) 9.1 V (v) 10 V

7. 5 Ω ක ප්‍රතිරෝධකයකින් 2 A ක ධාරාවක් ගලා යන්නේ නම් හානි වන ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න

(i) 2 W (ii) 4 W (iii) 8 W (iv) 10 W (v) 20 W

8. රූපය පෙන්වා ඇත්තේ ගැල්වනෝමීටරයේ ශුන්‍ය විචලනය සහිතව සංතුලනය වූ මීටර් සේතු පරිපථයකි. R නොදන්නා ප්‍රතිරෝධයේ අගය වන්නේ,



(i) 110 Ω (ii) 55 Ω (iii) 220 Ω (iv) 440 Ω (v) 11 Ω

9. උපරිම පරාසය 1 V ක් වන වෝල්ට්මීටරයකට 1000 Ω ක ප්‍රතිරෝධයක් ඇත. පරාසය 10 V දක්වා දීර්ඝ කිරීමට අවශ්‍ය අමතර ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධය වන්නේ,
(i) 9000 Ω (ii) 10,000 Ω (iii) 5000 Ω (iv) 1000/9 Ω (v) 2000 Ω

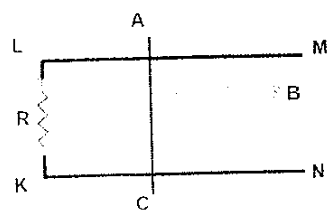
10. උපාංගයක් 1000 W ක ක්ෂමතාවයක් පරිභෝජනය කරමින් පැය 5 ක් ක්‍රියා කරන්නේ නම්, එය කොපමණ kWh ශක්තියක් පරිභෝජනය කරයිද?

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

11. 2 m^2 ක වර්ගඵලයක් ඇති දඟරයක් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇති අතර ස්‍රාව ඝනත්වය තත්පර 2 ක් තුළදී 4 Wb/ m^2 කින් සිට වෙනස් වේ. දඟරයේ ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. (EMF) සොයාන්න.
(i) 4 V (ii) 5 V (iii) 6V (iv) 7 V (v) 8 V

12. ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලයෙහි විශාලත්වයට අදාල වන්නේ පහත සඳහන් කුමන නියමද?
(i) බයෝට්-සාවාට නියමය
(ii) ලෙන්ස්ගේ නියමය
(iii) ඇම්පියර්ගේ නියමය
(iv) ෆ්ලෙමින්ගේ දකුණත් නියමය
(v) ෆැරඩේ ගේ නියමය

13. 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

14. චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වයේ (B) සම්මත (SI) ඒකකය වනුයේ
(i) ඇම්පියර් (A)
(ii) ටෙස්ලා (T)
(iii) වෙබර් (Wb)
(iv) ගවුස් (G)
(v) නිව්ටන් (N)

15. විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණ මූලධර්මය මත පදනම්ව ක්‍රියාත්මක වන්නේ කුමන උපාංගයද?
(i) බැටරි ය
(ii) පරිණාමක ය
(iii) ප්‍රතිරෝධකය
(iv)ධාරිත්‍රකය
(v) ඩයෝඩය

16. NPN ද්වි ධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටරයක (BJT) සන්තෘප්ත තත්වයේදී I_B සහ I_C ධාරා විස්තර කරන්නේ පහත සඳහන් කවර ප්‍රකාශයේ ද?
(i) I_B ඉතා කුඩා වන අතර I_C ඉහළ ය
(ii) I_B ඉහළ වන අතර I_C ඉතා කුඩා වේ
(iii) I_B සහ I_C යන දෙකම ඉහළ මට්ටමක පවතී
(iv) I_B සහ I_C යන දෙකම ශූන්‍ය වේ
(v) I_B ශූන්‍ය වන අතර I_C ඉහළ ය

17. පහත දැක්වෙන බූලියානු ප්‍රකාශනය සාක්ෂාත් කර ගැනීම සඳහා ද්වාර කීයක් අවශ්‍යයද?

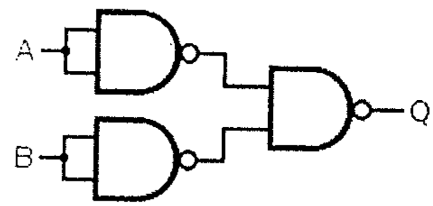
$Z = A.B + B$

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

18. සර්වත්‍ර ද්වාරයක්(universal gate) ලෙස හැඳින්වෙන්නේ පහත සඳහන් කවරක්ද?

(i) NAND (ii) OR (iii) X-OR (iv) AND (v) NOT

19. පහත රූපයේ දැක්වෙන තාර්කික ද්වාර පරිපථයේ ප්‍රතිදානය (Q) වනුයේ

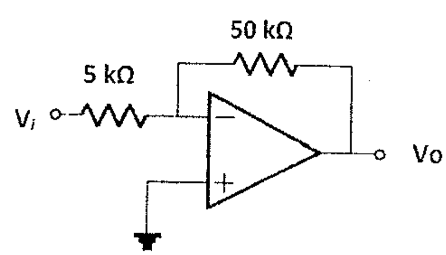


(i) A.B (ii) A+B (iii) 0 (iv) 1 (v) $A \oplus B$

20. පරිපූර්ණ කාරකාත්මක වර්ධකයක (Ideal OPAMP) ලක්ෂණයක් නොවන්නේ

(i) අනන්ත විවෘත-පුඩු ලාභය
(ii) ඉහළ ප්‍රදාන ධාරිතාව
(iii) අනන්ත කලාප පළල
(iv) ශූන්‍යය ප්‍රතිදාන සම්බාධනය (impedance)
(v) ඉහත කිසිවක් නොවේ

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

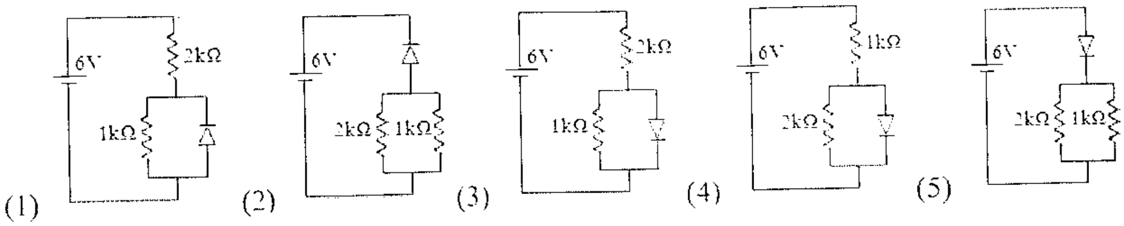


(i) -10 (ii) 10 (iii) -11 (iv) -0.02 (v) 100

22. 200 ක ධාරා ලාභයක් (β) සහ 20 mA සංග්‍රාහක ධාරාවක් සහිත පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ලබා දී ඇති විට, පාදම ධාරාව ගණනය කරන්න.

(i) 0.75 mA (ii) 0.3 mA (iii) 0.1 mA (iv) 7.35 mA (v) 15 mA

23. පහත පරිපථවලින් 6V කෝෂයෙන් අවම ධාරාවක් ලබා දෙන්නෙ කුමන පරිපථයෙන්ද?



24. සෙනර් ඩයෝඩයක ප්‍රධාන භාවිත පිළිබඳව විස්තර කරන්නේ පහත සඳහන් කවරේද?

(i) වෝල්ටීයතා යාමනය (ii) ධාරා වර්ධනය
(iii) ආලෝක විමෝචනය (iv) ඍජු කරණය
(v) සංඥා මිශ්‍ර කිරීම

25. NPN ද්වී 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

II කොටස

ප්‍රශ්න හතරකට (4) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න

Question 01

A. **(i)** ඕම් ගේ නියමය සඳහන් කර අදාල ප්‍රස්ථාරයද අදින්න. **(ලකුණු 05)**

(ii) මෝටර් රථයක 12 V බැටරියක් මගින් 100 W ක් වන 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 05)

B.

(i) කෝෂයක අභ්‍යයන්තර ප්‍රතිරෝධය සොයා ගැනීම සඳහා විභවමානයක් භාවිතා කරන ආකාරය විස්තර කරන්න. **(ලකුණු 05)**

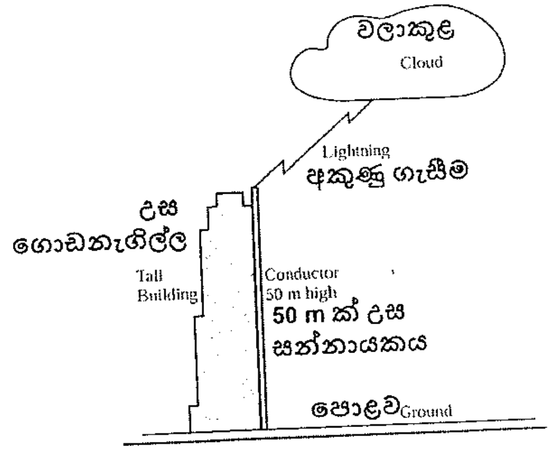
(ii) කෝෂයක් විභවමානයක් සමග සංතුලනය වන දිග 60 cm ක් වේ. කෝෂයේ අග්‍ර අතර 40 Ω ක ප්‍රතිරෝධයක් සම්බන්ධ කර සංතුලනය කලවිට සංතුලන දිග 58 cm කි. කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න. **(ලකුණු 05)**

(iii) සල දඟර මීටරයක අභ්‍යාන්තර ප්‍රතිරෝධය 2 Ω වන අතර එය හරහා 300 mA ධාරාවක් ගලා යන විට පූර්ණ පරිමාණයේ උත්ක්‍රමණය පෙන්නුම් කරයි. මෙම මීටරය 1.5A ධාරාවක් සඳහා පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණය සහිත ඇමීටරයක් බවට පරිවර්තනය කර ඇත. එය 0.9 A මනින විට නව උපකරණයේ කියවීම (reading) තීරණය කරන්න

(ලකුණු 05)

Question 02

A. අකුණු පහරක් වලාකුළක සිට උස ගොඩනැගිල්ලකට සම්බන්ධ අකුණු සන්නායකයක් හරහා ගමන් කරයි. 20 000 A ක ඉතා විශාල ධාරාවක් 4.0×10^{-4} S ක් තුළ ගමන් කරයි



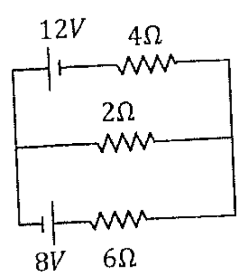
(i). මෙම කාලය තුළ පොළවට ගලායන ආරෝපණය ගණනය කරන්න (ලකුණු 03)

(ii). අකුණු සන්නායකයේ උස 50 m ක් වන අතර 1.0×10^{-3} m^2 ක හරස්කඩ වර්ගඵලයක් ඇත. එය තඹ වලින් සාදා ඇති අතර එහි ප්‍රතිරෝධකතාවය 1.7×10^{-8} Ωm ක් වේ. අකුණු සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 05)

(iii). එනයින් ධාරාව ගෙන යන අකුණු සන්නායකයේ ඉහළ සහ පහළ අතර විභව වෙනස ගණනය කරන්න. (ලකුණු 05)

(iv). ගසකට අකුණු වදින විට,සන්නායකය හරහා තිබූ ධාරාවම ගස හරහා ගමන් කලද ගසේ ඉහළ සහ පහළ අතර වඩා විශාල වූ විභව අන්තරයක් පවතී (සන්නයකයේ විභව බැස්මට වඩා). මෙම සංසිද්ධිය සවිස්තරාත්මක පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 02)

B. පහත දැක්වෙන 2 Ω, 4 Ω සහ 6 Ω ප්‍රතිරෝධක 12V සහ 8V බැටරි සමඟ සම්බන්ධව ඇති පරිපථය සලකන්න.



(i). කර්චොෆ් නියම ඇසුරින් 2 Ω, 4 Ω සහ 6 Ω ප්‍රතිරෝධක හරහා ධාරා ගණනය කරන්න (ලකුණු 06)

(ii). 2 Ω ප්‍රතිරෝධකය හරහා වෝල්ටීයතා බැස්ම සොයන්න (ලකුණු 04)

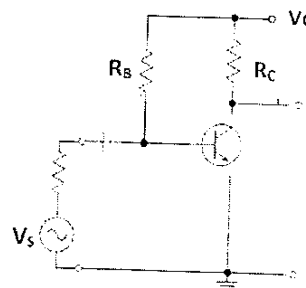
Question 03

A.

(i). පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ ඇති ද්විධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ක්‍රියාකරන කලාප පිළිබඳව කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. **(ලකුණු 05)**

(ii). ට්‍රාන්ස්න්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියාකරන මූලධර්මය විස්තර කරන්න. **(ලකුණු 05)**

B. පහත දැක්වෙන පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ ට්‍රාන්සිස්ටර් පරිපථය සලකන්න. (R_B =1MΩ, R_C =2 kΩ, β=100 and Vcc= 10 V)



(i) පාදම ධාරාව ගණනය කරන්න (I_B) **(ලකුණු 05)**

(ii) සංග්‍රාහක ධාරාව ගණනය කරන්න (I_C) **(ලකුණු 05)**

(iii) සන්තෘප්ත කලාපයේ ට්‍රාන්සිස්ටරය වන විට උපරිම සංග්‍රාහක ධාරාව (Ic_max) ගණනය කරන්න **(ලකුණු 05)**

Question 04

A. පැත්තක් 4 cm ක්වන චතුරස්‍රාකාර සංවෘත කම්බි පුඩුවක් එහි තලය තිරස් වන පරිදි සවි කර ඇත. පුඩුවේ ප්‍රතිරෝධය 2×10^{-3} Ω කි. සිරස්ව පහළට යොමු කරන ලද ස්‍රාව ඝනත්වය 0.50 T ක් වන චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක පුඩුව පිහිටා ඇත. ක්ෂේත්‍රය ක්‍රියා විරහිත වූ විට, එහි ස්‍රාව ඝනත්වය 0.6 S ක කාලයකදී ශුන්‍යය දක්වා අඩු වේ.

(i). ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය (EMF) ගණනය කරන්න **(ලකුණු 04)**

(ii). පුඩුවේ ප්‍රේරිත ධාරාව ගණනය කරන්න **(ලකුණු 04)**

(iii). පුඩුවේ උත්පාදනය වන ශක්තිය ගණනය කරන්න **(ලකුණු 04)**

B. පරිණාමකයක කාර්යක්ෂමතාවය 100% ක් වේ. එය ප්‍රාථමික දඟරයේ පොටවල් 200 ක් සහ ද්විතියික දඟයේ පොටවල් 3000 ක් ඇත. ප්‍රදාන ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවය 55 V වේ.

(i). ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව 800 V පමණ වන බව පෙන්වන්න **(ලකුණු 05)**

(ii). ප්‍රාථමික දඟරයේ ධාරාව 0.50 A වන විට ද්විතීයික දඟරයේ ධාරාව ගණනය කරන්න. **(ලකුණු 05)**

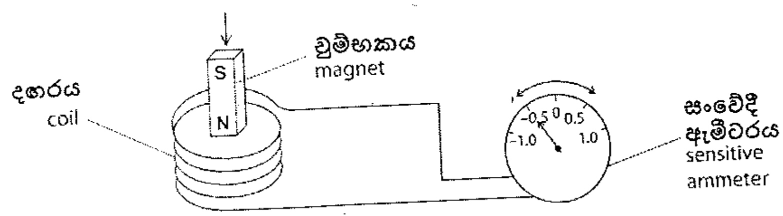
(iii). පරිණාමකයක යකඩ හරයක් තිබීමේ එක් අරමුණක් වන්නේ වයරයන් එය වටා ඔතා ගැනීමයි. එය ඉටු කරන වෙනත් වැදගත් අරමුණක් සදහන් කරන්න **(ලකුණු 03)**

Question 05

A

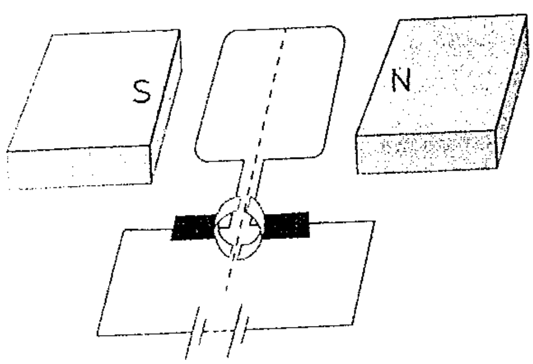
(i) විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණය සම්බන්ද ලෙන්ස් නියමය සහ ෆැරඩේ නියමය සඳහන් කරන්න (ලකුණු 05)

(ii) පහත දැක්වෙන රූප සටහනෙහි ස්ථිර චුම්බකයක් කම්බි දඟරයක් තුළට ගමන් කරන ආකාරය දැක්වේ. කම්බි දඟරය සංවේදී ඇමීටරයකට සවි කර ඇත.



චලනය වන චුම්බකය නිසා කම්බි දඟර තුළ විද්‍යුත් ධාරාවක් නිපදවයි. ධාරාවේ විශාලත්වය සහ දිශාව ආකාර කිහිපයකින් වෙනස් කළ හැකිය. විවිධ ධාරා නිපදවීම සඳහා කළ හැකි වෙනස්කම් සහ එක් එක් වෙනස්කම්වලට අදාල බලපෑම විස්තර කරන්න. (ලකුණු 05)

A. සරල ධාරා මෝටර් ආකෘතියක් කම්බි දඟරයකින් සහ පහත රූප සටහනේ දැක්වෙන පරිදි ස්ථානගත කර ඇති චුම්බක දෙකකින් සමන්විත වේ. එහි චුම්බකයේ කෙළවර හරහා දඟරය භ්‍රමණය වේ



(i). චුම්භක ක්ෂේත්‍ර රේඛාවල දිශාවන් සහ දඟරයේ ධාරාව ගලා යන දිශාව සඳහන් කරන්න (ලකුණු 05)

(ii). දඟරය භ්‍රමණය වන්නේ දක්ෂිණාවර්තවද හෝ වාමාවර්තවද යන්න සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 05)

(iii). දඟර එකම දිශාවට චලනය කිරීම සඳහා මෙහිදී භාවිතා කළ යුතු උපාංගය කුමක්ද? (ලකුණු 05)

Question 06

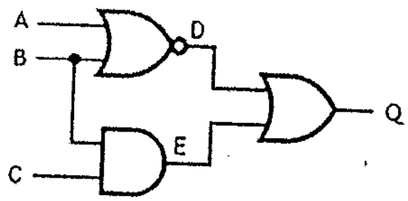
A.

(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 ලියන්න (ලකුණු 05)



B. ශ්‍රී ලංකාවේ දුම්රිය මාර්ගවල සිදුවන අනතුරුවලින් අලි ඇතුන් සහ අනෙකුත් සතුන් ආරක්ෂා කර ගැනීම සඳහා ආරක්ෂිත ක්‍රමවේදයක් සැකසීමට ඔබට පැවරී ඇත. පද්ධතිය සංවේදක (sensors) තුනක් භාවිතා කරයි: සතුන් හඳුනා ගැනීම සඳහා අධෝරක්ත (infrared) සංවේදකයක් (I), දුම්රියක් ඇති බව හඳුනා ගැනීම සඳහා කම්පන (vibration) සංවේදකයක් (V) සහ ධාවන පථ අසල විශාල වස්තූන් (අලි ඇතුන් වැනි) හඳුනා ගැනීම සඳහා අතිධ්වනික (ultrasonic) සංවේදකයක් (U). සෑම සංවේදකයක්ම ද්විමය සංඥාවක් (0 හෝ 1) ප්‍රතිදානය කරයි. පහත සඳහන් තත්ත්වයන් සපුරාලන තාර්කික ද්වාර පරිපථයක් නිර්මාණය කරන්න

තත්ත්වයන් (Conditions):

සතෙකු පිලි මත හඳුනාගෙන තිබේ නම් (අධෝරක්ත සංවේදකය ක්‍රියාකාරී විට) සහ දුම්රියක් හඳුනාගෙන ඇතිවිට (කම්පන සංවේදකය ක්‍රියාකාරී විට) හෝ විශාල වස්තුවක් (අලි ඇතුන් වැනි) හඳුනාගෙන ඇතිනම් (අතිධ්වනික සංවේදකය ක්‍රියාකාරී විට)

ප්‍රතිදානය විය යුතුය 1 (අනතුරු ඇඟවීමේ නළාව ක්‍රියාත්මක වීම)

(i) ලබා දී ඇති තත්වයන් සඳහා සත්‍යතා වගුව සම්පූර්ණ කර එමගින් බූලියානු ප්‍රකාශනය ලබා ගන්න.

(ලකුණු 10)

I	V	U	O
0			
0			
0			
0			
1			
1			
1			
1			

(ii) අනතුරු ඇඟවීමේ සංඥා හඬ ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා **AND, OR, NOT** ද්වාර භාවිතා කරමින් සුදුසු තාර්කික පරිපථය අඳින්න

(ලකුණු 05)

*** END***