ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
විදුලි හා පරිගණක ඉංජිනේරු අංශය
තාක්ෂණය පිළිබඳ පදනම් පාඨමාලාව
අවසාන පරීක්ෂණය 2007/2008
ECX 2330 - විද්‍යුතයේ මූලධර්ම
කාලය - පැය තුනයි.

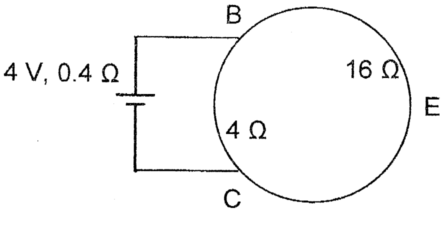
දිනය - 2008 අප්‍රේල් 29 වේලාව - පෙ.ව.09.30 - ප.ව.12.30 දක්වා

මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි ප්‍රශ්න 8 ක් අඩංගුය. ඕනෑම ප්‍රශ්න පහකට පිළිතුරු සපයන්න. සියළුම ප්‍රශ්න සඳහා සමාන ලකුණු ලැබේ. අදාළ ගණනය කිරීම් පැහැදිලිව පෙන්වන්න. නිවැරදි ඒකක භාවිතා කිරීමට සහ අත්‍යවශ්‍ය විටදී රූප සටහන් ඇඳීමට සැලකිලිමත් වන්න.

පාරවිද්‍යුත් නියතය $\varepsilon_0 = 8.85\times10^{-12}\,Fm^{-1}$

රික්තයේ පාරගම්‍යතාවය $\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\,\mu m^{-1}$

01. (a) 20 Ω ප්‍රතිරෝධයකින් යුත් වෘත්තාකාර සන්නායක මුදුවක පරිධියෙහි ලක්ෂ්‍ය 2 ක් (BC) අතර විද්‍යුත්ගාමක බලය 4 V හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 0.4 Ω වන කෝෂයක්, එකක ප්‍රතිරෝධ අගය 0.3 Ω වන සන්නායක කම්බි 2 ක් ආධාරයෙන් රූපය - Q1A මගින් දැක්වෙන පරිදි සවිකර තිබේ.



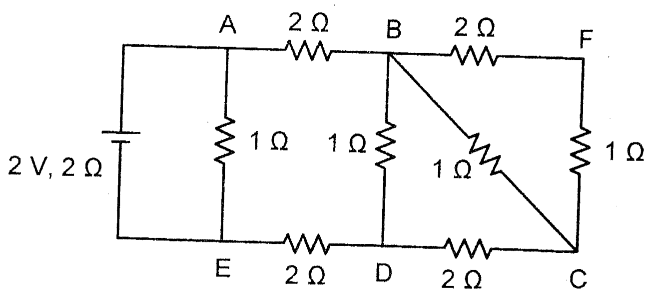
රූපය - Q1A

(i) BC ශාඛාවේ (4 Ω අගය සහිත) ගලන ධාරාවේ අගය සොයන්න.

(ii) BEC ශාඛාවෙන් (16 Ω අගය සහිත) උත්සර්ජනය වන ජවය ගණනය කරන්න.

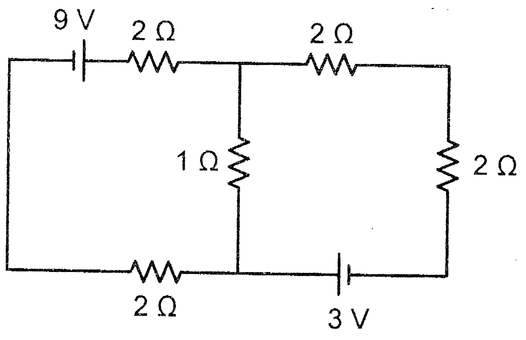
(b) (i) රූපය - Q1B මගින් දැක්වෙන පරිපථයේ 2 V කෝෂයට සාපේක්ෂව ඇති සමක ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

(ii) BC ශාඛාව තුලින් ගලන ධාරාවේ අගය ගණනය කරන්න.



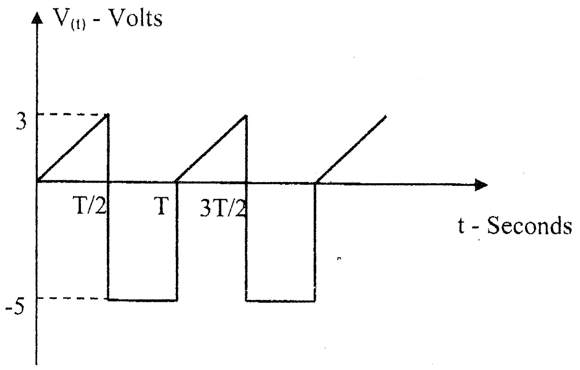
රූපය - Q1B

(c) අධිස්ථාපන මූලධර්මය භාවිතයෙන් රූපය -Q1C මගින් දැක්වෙන පරිපථයේ සියළුම ප්‍රතිරෝධ හරහා ගලන ධාරාවන්හි අගයන් ගණනය කරන්න.



රූපය - Q1C

02. රූපය - Q2A මගින් ප්‍රත්‍යාවර්ථ තරංගයක් දැක්වේ.

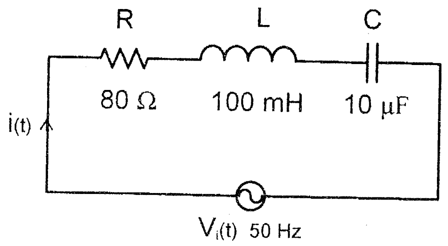


රූපය - Q2A

(a) මෙම වෝල්ටීයතා තරංගයේ සාමාන්‍ය අගය හා වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල අගය ගණනය කරන්න.

(b) රූපය Q2B මගින් ප්‍රත්‍යාවර්ත පරිපථයක් දැක්වේ. R ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව බැස්ම 12V වේ.

5



රූපය - Q2B

(i) පරිපථයේ මුළු සම්බාධනය z සොයන්න.

(ii) මුළු ධාරාව $i_{(t)}$ හි වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල අංගය කුමක් ද?

(iii) $V_{i(rms)}$ හි අගය සොයන්න.

03. (a) ගවුස් ප්‍රමේයය ලියන්න.

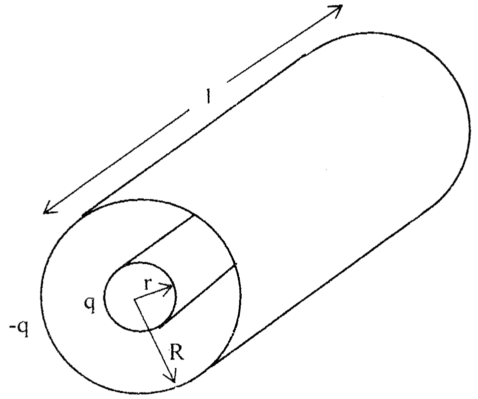
(b) රූපය Q3 න් දැක්වෙන වාතය පුරවන ලද සමාක්ෂ කේබලයක් (coaxial cable) අරය r වන ලෝහ කම්බියක් හා එය වටා යෙදූ අරය R වන තුනී ලෝහ වැස්මකින් සමන්විත වේ. අභ්‍යන්තර ලෝහ කම්බියේ ඒකක දිගක් තුල q ආරෝපණ ප්‍රමාණයක් අඩංගු විට පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශන ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(i) මධ්‍ය අක්ෂයේ සිට r අරීය දුරක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය $E_{(r)}$

(ii) මධ්‍ය අක්ෂයේ සිට r_1 $(r < r_1 < R)$ අරීය දුරක විද්‍යුත් විභවය

(iii) කේබලයේ ඒකීය දිගක ධාරිතාවය.

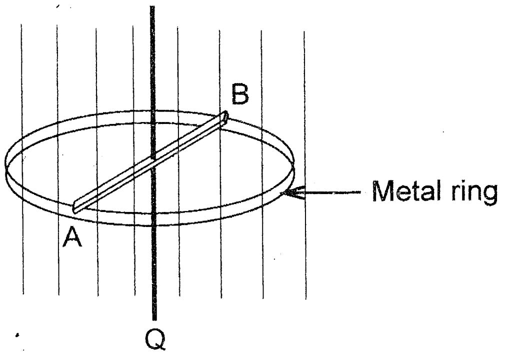
(c) අභ්‍යන්තර ලෝහ කම්බිය හා ලෝහ වැස්ම අතර විභව අන්තරය 2 V නම් r = 1 mm, හා R = 1 cm ද වන්නේ නම් කේබලයේ 1 m දිග කැබැල්ලක ගබඩා වී ඇති ශක්තිය ගණනය කරන්න.



රූපය - Q3

04. (a) ෆැරඩේ නියමය ලියන්න.

(b) රූපය- Q4 න් දැක්වෙන පරිදි නිශ්චල ලෝහ වළල්ලක තලයට ලම්බකව ඇති ලෝහමය PQ අක්ෂයක් වටා භ්‍රමණය වන R දිගැති AB සන්නායකයක් සලකන්න. AB සන්නායකය PQ අක්ෂයට ලම්බකව පිහිටා ඇති අතර වළල්ලේ තලයට ලම්බකව ඒකාකාර ස්‍රාව ඝනත්වය 0.1 T වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් පවතියි. AB සන්නායකය නියත ω කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වේ. භ්‍රමණය වන සන්නායකයේ දෙකෙළවර සැමවිටම නිශ්චල ලෝහ මුදුව සමග ස්පර්ශ වී පවතියි.



රූපය - Q4

(i) ලෝහමය PQ අක්ෂය හා ලෝහ මුදුව අතර ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලියන්න.

(ii) R = 28 cm, W = 200 π rad/s හා AB සන්නායක කම්බියේ විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය 0.4 Ω නම් ලෝහමය PQ අක්ෂය හා ලෝහ මුදුව අතර ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බලයේ අගය සොයන්න. (පද්ධතියේ අනෙකුත් සියළුම කොටස්වල විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැරිය හැකි තරම් කුඩා යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

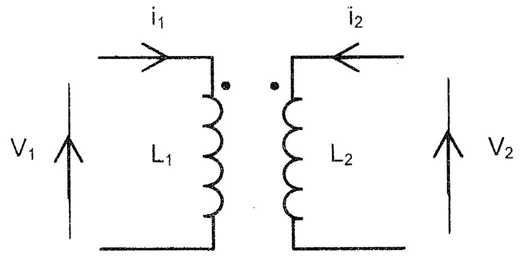
(iii) PQ අක්ෂය හා ලෝහ මුදුව අතර සවි කළ විට 1 W, 1 V බල්බයක් හොඳින් දැල්වේ නම් එම අවස්ථාවේ සන්නායකයේ කෝණික ප්‍රවේගය ω හි අගය සොයන්න.

05. (a) දඟරයක ස්වයං ප්‍රේරතාවය පහත සමීකරණයෙන් දක්වනු ලබන බව පෙන්වන්න.

$$L = \frac{N^2 \mu A}{l}$$

(සම්මත සංකේත භාවිතා කල බව සළකන්න.)

(b) (i) රූපය-Q5 න් දැක්වෙන පරිපථයේ V_1 හා V_2 සඳහා ප්‍රකාශන ලියන්න.



රූපය - Q5

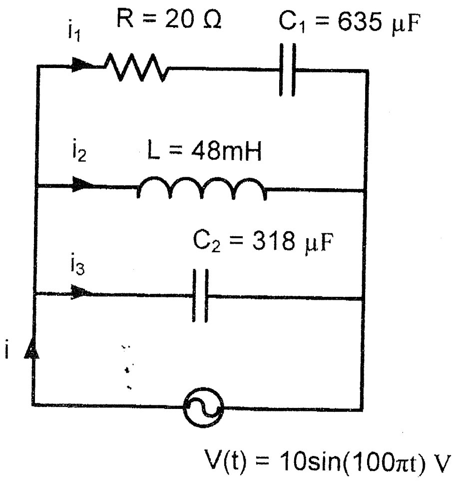
(ii)අන්‍යෝන්‍ය ප්‍රේරතා සංගුණකය 0.8 ක් නම් දඟරවල ගබඩා වී ඇති ශක්තිය ගණනය කරන්න. $L_1 = 10$ mH, $L_2 = 25$ mH, $i_1 = 1$ A, $i_2 = 1.5$ A ලෙස දී ඇත.

(c) වෘත්තාකාර හරස්කඩ වර්ගඵලය 20 cm^2 සහ චුම්භක පෙතෙහි දිග 80 cm වන තොරොයිඩයක්, (Toroid) වටා දඟර වට 300 ක් ඒකාකාරව ඔතා ඇත. හරය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ සාපේක්ෂ පාරගම්‍යතාවය 900 කි.

(i) දඟරය තුළින් ගලන ධාරාව 1 A නම් චුම්බක හරය තුළ නිපදවෙන චුම්බක ස්‍රාවයේ අගය කුමක් ද?

(ii) 0.5 mm දිග වා හිදැසක් තොරොයිඩයේ ඇත්නම්, ඉහත (i) කොටසේ ලබාගත් චුම්බක ස්‍රාවයම (හරය තුළ) පවත්වා ගැනීම සඳහා දඟරය තුළින් ගැලිය යුතු ධාරාවේ අගය සොයන්න. (වා හිදැස අසල චුම්බක කාන්දුවේ බලපෑම නොසලකා හරින්න.)

06.



රූපය - Q6

රූපය - Q6 න් දැක්වෙන ප්‍රත්‍යාවර්ත පරිපථයේ,

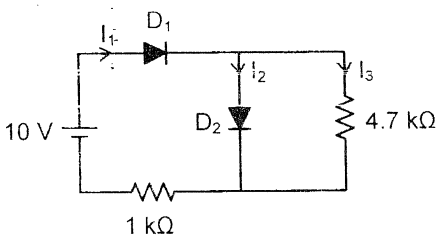
(a) මුළු සම්බාධනය ගණනය කරන්න. (j කාරකය භාවිතා කරන්න.)

(b) සෑම ශාඛාවකම ගලන ධාරාවන්හි (i_1, i_2 හා i_3) ව.ම.මූ අගයන් සොයන්න. එමගින් මුළු ධාරාව i හි අගය ගණනය කරන්න.

(c) i, i_1, i_2 හා i_3 ඇතුළත් තනි කලා රූප සටහනක් ඇඳ දක්වන්න. සමුද්දේශ දෛශිකය ලෙස සැපයුම වෝල්ටීයතාවය $V_{(t)}$ සළකන්න.

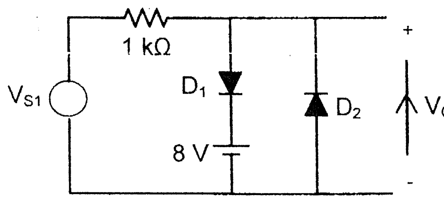
(d) පරිපථයේ සක්‍රිය ජවය, ප්‍රතික්‍රියා ජවය හා දෘශ්‍ය ජවය නිර්ණය කරන්න.

07. (a) රූපය - Q7A මගින් දැක්වෙන පරිපථයේ I_1, I_2 හා I_3 අගයන් සොයන්න. ඩයෝඩ පෙර නැඹුරු වී ඇති විට ඇනෝඩය හා කැතෝඩය අතර 0.7 V ක වෝල්ටීයතාවයක් පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

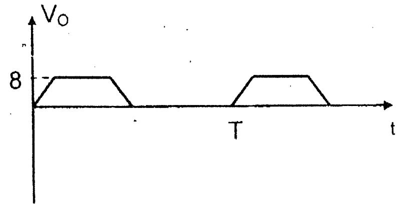


රූපය - Q7A

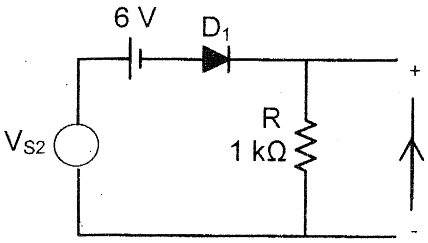
(b) රූපය - Q7B හා රූපය - Q7C මගින් දැක්වෙන පරිපථවල ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංග රූපය - Q7D හා රූපය - Q7E මගින් දැක්වේ. V_{s1} හා V_{s2} ප්‍රධාන තරංග ඇඳ දක්වන්න. (සෑම ඩයෝඩයක්ම පරිපූර්ණ යයි උපකල්පනය කරන්න.)



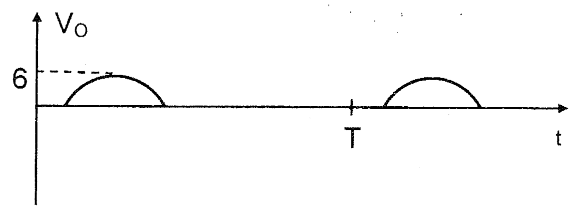
රූපය - Q7B



රූපය - Q7D



රූපය - Q7C

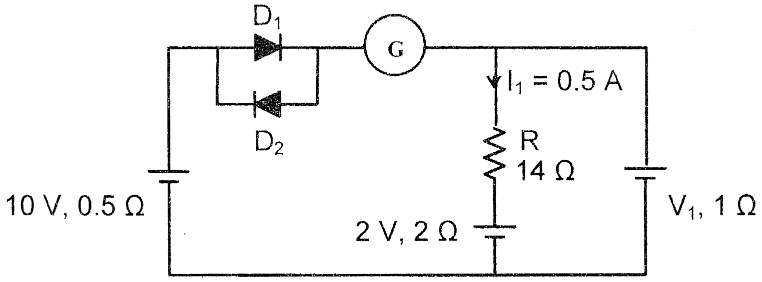


රූපය - Q7E

(c) රූපය - Q7F මගින් දැක්වෙන පරිපථයේ ගැල්වනෝමීටරයේ පාඨාංකය ශූන්‍යය වේ.

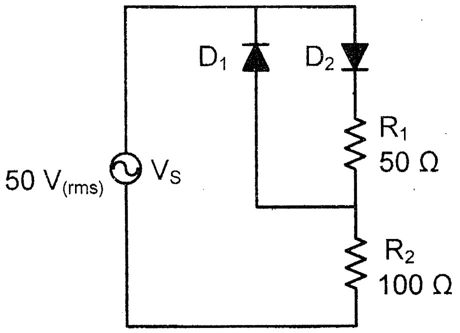
(i) V_1 හි අගය සොයන්න. සියළු ඩයෝඩ පරිපූර්ණ ඒවා යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(ii) V_1 ලෙස 15 V, 1 Ω කෝෂයක් යෙදූ විට ගලන I_1 ධාරාවේ නව අගය සොයන්න.



රූපය - Q7F

08. (a) රූපය - Q8 න් දැක්වෙන පරිපථය සඳහා V_s නැමැති සයිනාකාර වෝල්ටීයතා ප්‍රභවයක් සවිකර තිබේ. D_1 හා D_2 ඩයෝඩ පරිපූර්ණ යයි උපකල්පනය කරන්න. R_1 හා R_2 ප්‍රතිරෝධ හරහා ගලන ධාරා තරංග ඇඳ දක්වන්න. එම තරංගයන් හි ධන හා ඍණ උච්ච අගයන් දක්වන්න.



රූපය - Q8

(b) මැද සවුන්වත් කරන ලද (center tapped) පරිණාමකයක ද්වතියික දඟරයේ ව.ම.මූ. අගය 50 V වන වෝල්ටීයතාවයක් පිහිටන අතර එය පූර්ණ තරංග සෘජුකාරක පරිපථයක භාවිතා කෙරේ. සෑම ඩයෝඩයකම පසු කුළු වෝල්ටීයතා අගය (Peak inverse voltage) සොයන්න.

(c) සේතු සෘජුකාරක පරිපථයක භාවිතා වන අර්ධ සන්නායක ඩයෝඩ 4 හි සෑම ඩයෝඩයකම ඉදිරි නැඹුරු ප්‍රතිරෝධය 0.1 Ω ක නියත අගයක් ලෙසද පසු නැඹුරු ප්‍රතිරෝධය අනන්තය ලෙසද සැලකිය හැක. මෙම සේතුව ව.ම.මූ අගය 20 V වූ සයිනාකාර ප්‍රත්‍යාවර්ට ධාරා සැපයුමකින් 10 A ක සාමාන්‍ය අගයකින් යුත් ධාරාවක් භාර ප්‍රතිරෝධයකට සපයයි. මෙම භාරයේ ප්‍රතිරෝධ අගය සොයන්න.

\- හිමිකම් ඇවිරිණි. -