

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
மின் கணணி எந்திரவியல் திணைக்களம்
அடிப்படை தொழில்நுட்பம்



028

ECX2330

இறுதிப் பரீட்சை 2008/2009

திகதி: 01.04.2009

நேரம்: 13.30-16.30

இவ்வினாத்தாள் எட்டு வினாக்களைக் கொண்டது. ஏதாவது 5 வினாக்களிற்கு மாத்திரம் விடையளிக்குக. எல்லா வினாக்களுக்கும் சமமான புள்ளிகள் வழங்கப்படும். உமது செய்கைவழியினை தெளிவாகக்காட்டுக. தெளிவற்ற செய்கைவழிகளுக்கு புள்ளிகள் வழங்கப்படமாட்டாது.

சரியான அலகுகளையும் பரிமாணங்களையும் பயன்படுத்துக.

புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகல் (Gravitational acceleration) $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$

மின் பாய மாநிலி (Electric space constant) $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$

காந்தப்பாய மாநிலி (Magnetic space constant) $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Hm}^{-1}$

1. மின் அழுத்தம், மின்னோட்டம், தடங்கல், சக்தி என்பன மின்சுற்றுக்களை ஆராய்வதற்கான அடிப்படை கணியங்களாகும்

(a) பின்வருவனவற்றை சுருக்கமாக விபரிக்குக (i) மின் அழுத்தம் (ii) மின்னோட்டம் (iii) மின் தடங்கல்

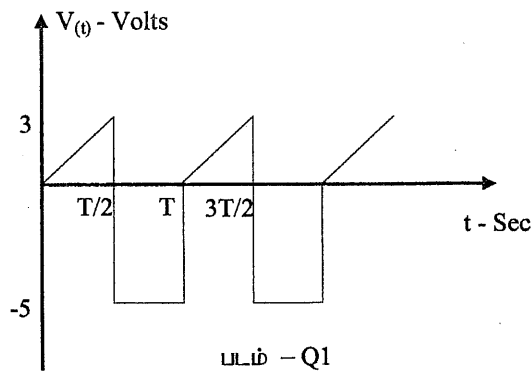
(b) ஒரு 20 W, 12 V மின்குமிழானது 0.6 Ω அகத்தடையினைக் கொண்ட 12 V மின்கலத்திற்கு குறுக்கே இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

(i) மின்குமிழிற்கு குறுக்கேயான அழுத்த வித்தியாசத்தினைக் காண்க

(ii) மின்குமிழில் இருந்து விரையமாகும் வலுவினைக் காண்க.

(iii) இப்பொழுது இன்னுமொரு 20 W, 12 V மின்குமிழானது மின்கலத்திற்கு குறுக்கே இணைக்கப்படுகிறது. முதலாவது மின்குமிழிற்கு இடையிலான அழுத்த வித்தியாசத்திலும் வலுவிலும் ஏற்படும் மாறுதல்களைக் கணிக்க.

(c)

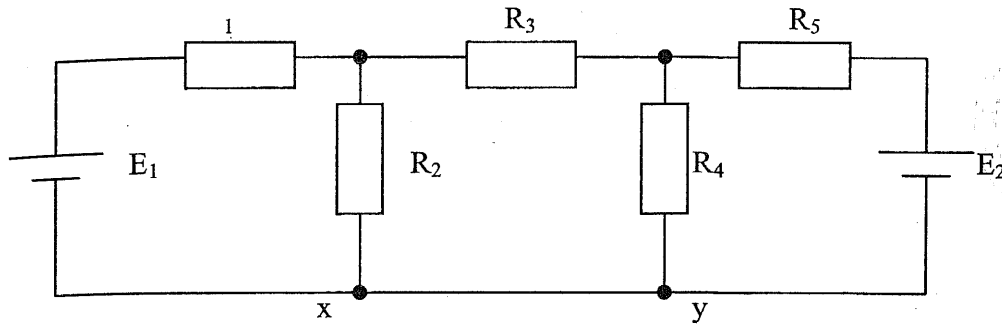


படம் Q1 இல் காட்டப்பட்ட அலைவடிவத்தின் சராசரி மற்றும் வர்க்க இடைவர்க்கமூலப் பெறுமானங்களைக் காண்க.

2. மின்சுற்றுக்களை ஆராய்வதில் வித்தியாசமான செய்முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(a) இரு கேச்சோவின் விதிகளையும் விபரிக்குக.

(b) படம் Q2 இலே முதல் E2 இனுடைய மின்னழுத்த விசையினைக் (EMF) காண்க.

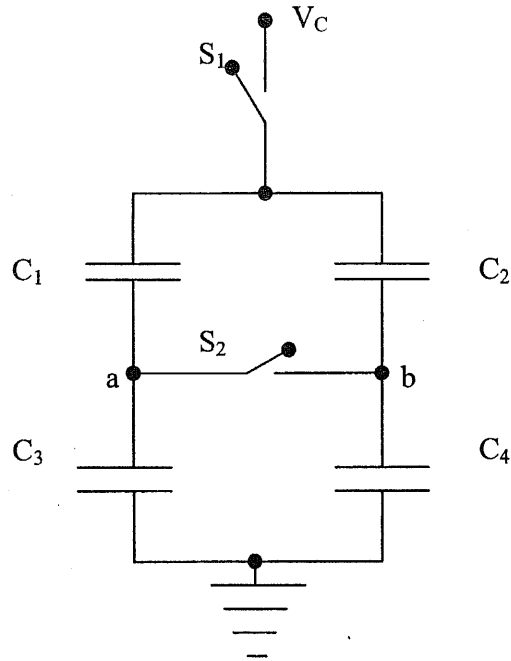


படம் Q2

$$R_1 = 12 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 6 \text{ k}\Omega \quad R_3 = 2 \text{ k}\Omega \quad R_4 = R_5 = 10 \text{ k}\Omega \quad E_1 = 12 \text{ V.}$$

புள்ளிகள் x, y இற்கு குறுக்கே மின்னோட்டம் செல்லவில்லை எனத் தரப்பட்டுள்ளது

3. சுற்றுக்களில் ஏற்றங்களைச் சேகரிப்பதற்கு கொள்ளளவிகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.
- தொடராக மற்றும் சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டுள்ள கொள்ளளவிகளின் தொழிற்பாட்டினை விபரிக்கുക.
 - ஆர்ப்பத்தில் ஏற்றமற்ற கொள்ளளவிகள் படம் Q3 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆழிகள் S1, S2 திறந்த நிலையில் உள்ளன.
 - ஆழி S1 மூடப்படும் போது அழுத்த வித்தியாசம் V_{ab} இனைக் காண்க. இப்பொழுது ஆழி S2 மூடப்படுகிறது.
 - புள்ளி b இல் அழுத்தம் யாது?
 - ஆழி S2 மூடப்பட்டதும், அதனூடாக செல்லும் ஏற்றத்தினைக் காண்க.



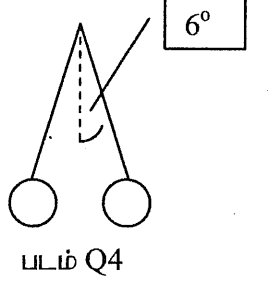
படம் - Q3

$$C_1 = C_4 = 6 \mu\text{F} \quad ; \quad C_2 = C_3 = 3 \mu\text{F} \quad ; \quad V_c = 36 \text{ V}$$

4. அசையும் ஏற்றங்களை காந்தப்புலம் பாதிக்கின்றது.

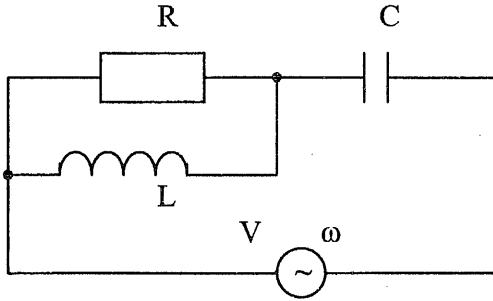
(a) முடிவில் நீளத்தினைக் கொண்ட மின்னோட்டத்தினைக் காவும் இரண்டு சமாந்தர கம்பிகளிற்கு இடையில் தாக்கும் விசைக்கான கோவையினைப் பெறுக.

(b) படம் Q4 இல் காட்டப்பட்டதைப் போன்று இரு நீள சமாந்தரக் கம்பிகள் ஒவ்வொன்றும் 4 cm நீளத்தினைக் கொண்ட இழைகளினால் ஒரு பொதுவான புள்ளியில் இருந்து கட்டித் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளன. சமாந்தர கம்பிகளின் ஒரு அலகு நீளத்திற்கான திணிவு 50 g/m ஆக இருப்பதுடன் அவை ஒரே அளவான மின்னோட்டத்தினை எதிர்திசைகளில் காவுகின்றன. படம் Q4 இல் காட்டப்பட்டதைப் போன்று இழைகள் இரண்டும் நிலைக்குத்துடன் நிலையான கோணம் 6° இனை அமைத்து சமநிலையில் இருந்தால் சமாந்தர கம்பிகளினூடாக செல்லும் மின்னோட்டத்தின் பெறுமானத்தினைக் காண்க.



5. வலுவினைக் கடத்துவதற்கான சிறந்த முறையான ஆடலோட்டம் கருதப்படுகின்றது.

(a) ஆடலோட்டச்சுற்றுக்களின் பெறுமானங்களைக் கணிக்கும் போது சிக்கல்எண் /அவத்தையினுடைய தேவையினை விபரிக்குக.



$$\begin{aligned} R &= 300 \Omega \\ C &= 2.5 \mu\text{F} \\ L &= 400 \text{ mH} \\ V_{\text{eff}} &= 10\text{V} \\ \omega &= 1000 \text{ rad/s} \end{aligned}$$

படம் - Q5

(b) படம் Q5 இல் ஒரு RLC சுற்று தரப்பட்டுள்ளது.

- ஒவ்வொரு மூலகங்களினுமுடான மின்னோட்டங்களைக் காண்க.
- இந்த சுற்றினை விபரிக்கும் அவத்தை வரிப்படத்தினை வரைக.

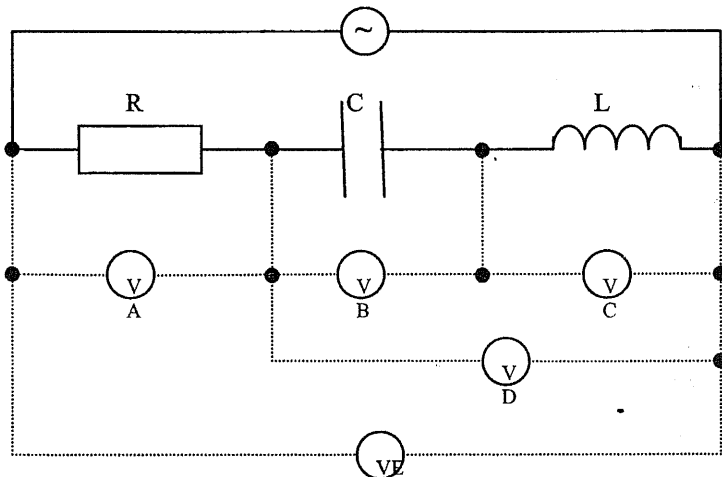
6. பரிவுச் சுற்றுக்களானது பொதுவாக மின் வடிகளிலும் (electric filters) வானொலிப் பெட்டிகளிலும் பாவிக்கப்படுகின்றன.

(a) மின்சுற்றானது பரிவில் தொழில்படும் போது சுற்றினது இயல்பினை விபரிக்குக.

(b) படம் Q6 இல் காட்டப்பட்ட சுற்றானது பரிவு மீடறனில் தொழில்படுவதுடன் 5 ஆடலோட்ட

அழுத்தமானிகள் $V_A - V_E$ படம் Q6 இல் காட்டப்பட்டவாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

$e = 12 \text{ V} \sin \omega t$, எனில் ஒவ்வொரு அழுத்த மானியினுடைய வாசிப்பினைத் தருக. இங்கு ω , பரிவின் போது உள்ள கோண வேகம் ஆகும்.

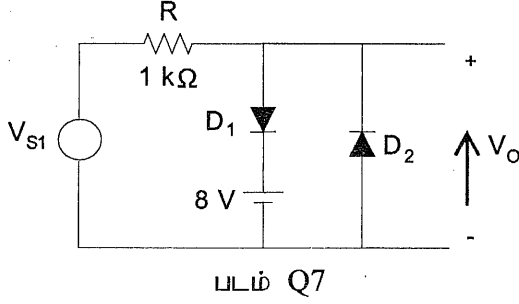


படம் Q6

$$\begin{aligned} R &= 300 \Omega \\ C &= 3 \mu\text{F} \\ L &= 400 \text{ mH} \\ V_{\text{eff}} &= 24 \text{ V} \end{aligned}$$

7. ஆடலோட்ட பெய்பினை (AC input) வழங்கும் போது நேரோட்ட பயப்பினைப் (DC output) பெறுவதற்கு சீராக்கிச் சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- a) முழு அலைச் சீராக்கிக்கான சுற்றினை வரைவதுடன் அதன் தொழில்பாட்டினை விபரிக்குக. இலட்சிய முழு அலைச் சீராக்கிக்கும் (ideal full-wave rectifier) உண்மை முழு அலைச் சீராக்கிக்கும் (real full-wave rectifier) இடையிலான வித்தியாசத்தை கூறுக.
- b)



படம் Q7 இல் உள்ள சுற்றிற்கு பெய்ப்பு (input) $V_{S1} = 12 \text{ V} \sin \omega t$ வழங்கப்படுகிறது . பயப்பு (output) அலைவடிவம் V_O இனையும் தடை R இற்கு குறுக்கேயான அலைவடிவம் V_R இனையும் வரைக, முன்முக கோடலின் போது இருவாயிக்கு குறுக்கேயான அழுத்தம் 0.7 V ஆக இருப்பதுடன் பின்முகக் கோடலின் போது தடை $10 \text{ G}\Omega$ ஆகும்.

8. சென இருவாயியானது குறைந்த விலையில் அழுத்த நிலையாக்கியினை (low-cost stabiliser) உருவாக்குவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- (a) குறைகடத்திச் சந்தி ஒன்றில் சென உடைவிற்கும் (zener-breakdown) அவலான்ச் உடைவிற்கும் (avalanche-breakdown) இடையிலான வித்தியாசத்தினை சுருக்கமாக விபரிக்குக.
- (b) சாதாரண சென நிலையாக்கி சுற்றினை (simple zener stabilising circuit) வரைந்து அது எவ்வாறு தொழில்படுகிறது என விபரிக்குக. எல்லைக் காரணிகள் (limiting factors) யாவை?
- (c) 12 V நேரோட்ட பெய்ப்பு முதல் (dc input source) ஒன்றில் இருந்து 5.0 V நிலையான வலு வழங்கி (stabilised power supply) ஒன்றினை பெற வேண்டியுள்ளது. இதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்ற சென இருவாயியினுடைய ஆகக் கூடிய வலு (maximum power rating) 2 W ஆகும். மேலே உள்ள சுற்றினைப் பயன்படுத்தி பின்வருவனவற்றைக் காண்க:
- (i) சென இருவாயியினுடான ஆகக் கூடிய மின்னோட்டம்.
- (ii) தொடராக இணைக்கப்பட்ட தடை R_S இனுடைய பெறுமானம்.
- (iii) சென இருவாயிக்கு குறுக்கே தடைச்சுமை $1 \text{ k}\Omega$ இணைக்கப்பட்டால் சுமையினுடான மின்னோட்டம் I_L
- (iv) மொத்த வழங்கல் மின்னோட்டம் I_S .