-158

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
விஞ்ஞானமாணி கற்கை நெறி - மட்டம் 3
PHU3301 – அடிப்படை மின்காந்தவியல்
இறுதிப் பரீட்சை – 2023/2024
காலம் - இரண்டு மணித்தியாலங்கள் (2 hrs.)

திகதி : 26.03.2024 **நேரம் : பி.ப. 1.30 – பி.ப. 3.30**

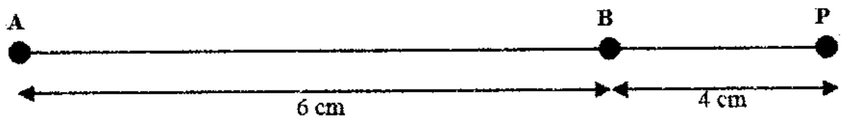
எவையேனும் நான்கு (04) வினாக்களுக்கு மட்டும் விடை தருக

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} WbA^{-1} m^{-1}$ $g = 10\, Nkg^{-1}$

01. (a)

i. நிலையான இரு ஏற்றங்களுக்கிடையே காணப்படும் விசைக்கான கூலோமின் விதியை தருக?

ii. $4 \times 10^{-8}\, C$ உடைய A நேரேற்றமும், $25 \times 10^{-8}\, C$ உடைய B மறையேற்றமும் கொண்ட நேர்கோட்டின் வழியே $1 \times 10^{-8}\, C$ உடைய P நேரேற்றமும் படம் 01 இல் காட்டப்பட்ட இடைத்தூரங்களில் உள்ளன. ஏற்றம் P இல் தாக்கும் விசையை காண்க?



படம் 01

iii. ஏற்றம் P அகற்றப்படின் நடுநிலைப்புள்ளியை காண்க?

iv. A, B ஏற்றங்களுக்கான மின்புல விசைக்கோடுகளை வரைக?

(b)

i. கவுசின் தேற்றத்தை கூறுக?

ii. கவுசின் தேற்றத்தை பயன்படுத்தி, முடிவிலி நீளமுள்ள ஏகபரிமாண ஏற்ற அடர்த்தி λ உடைய கம்பியொன்றிலிருந்து r தூரத்தில் மின்புலவலிமைக்கான கோவையை பெறுக?

iii. $10\, \mu C$ ஏற்றம் கொண்ட $2m$ நீளமான சீரான கம்பியின் ஏகபரிமாண ஏற்ற அடர்த்தியை காண்க?

iv. கம்பியிலிருந்து $20\, cm$ தூரத்தில் மின்புலவலிமையை காண்க?

02. (a)

i. அழுத்தம் V உடன் இணைக்கப்பட்ட கொள்ளளவி C இல் சேமிக்கப்பட்ட ஏற்றம் Q இற்கான கோவையை எழுதுக?

ii. ஏற்றம் (Q), அழுத்தம் (V) மாறலை வரைக. இதிலிருந்து கொள்ளளவியில் சேமிக்கப்பட்ட சக்திக்கான கோவையை பெறுக?

iii. அழுத்தமொன்றுடன் தொடராக இணைக்கப்பட்ட மூன்று (03) சர்வசமனான கொள்ளளவிகளில் சேமிக்கப்பட்ட மொத்த சக்தி $10\, J$ ஆகும், அதே அழுத்தத்துடன் சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்ட கொள்ளளவிகளில் சேமிக்கப்பட்ட மொத்த சக்தி என்ன?

(b)

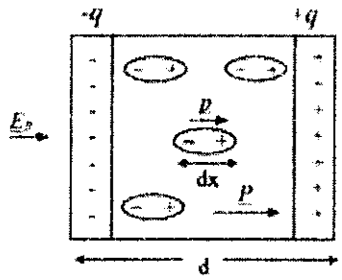
பின்வருவனவற்றை சுருக்கமாக விவரிக்கவும்,

i. மின் முனைவாகுதகவு (Electronic polarizability)

ii. அயன் முனைவாகுதகவு (Ionic polarizability)

iii. துவிமுனைவு முனைவாகுதகவு (Dipolar polarizability)

மின்னுழையமொன்றால் நிரவப்பட்ட சமாந்தரத்தட்டு கொள்ளளவியை படம் 02 காட்டுகிறது



படம் 02

i. அலகு கனவளவிற்கான துவிமுனைவுத் திருப்புதிறன் (P) மேற்பரப்பு ஏற்ற அடர்த்தி, σ_p ஆல் தரப்படும் எனக் காட்டுக?

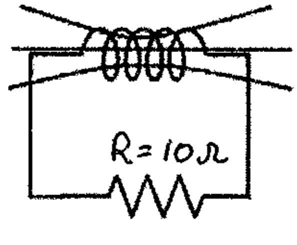
ii. $20\ \text{cm}^2$ பரப்பளவு மற்றும் $2\ \text{cm}$ தடிமன் கொண்ட மின்னுழையமொன்று மின் புலத்தில் வைக்கப்படும் போது, மேற்பரப்பில் $50\ \mu C$ ஏற்றம் தூண்டப்படுகிறது. தூண்டப்பட்ட மின்னேற்றத்தின் துவிமுனைவுத் திருப்புதிறன் மற்றும் முனைவாக்கக் காவியின் பருமன் என்பவற்றை காண்க?

03. (a)

i. பரடேயின் மின்காந்த தூண்டலிற்கான விதியை எழுதுக. இதிலிருந்து காந்தப்புலத்தில் அசையும் கடத்தியொன்றில் தூண்டப்படும் மின் இயக்க விசைக்கான கோவையை பெறுக?. கோவையிலுள்ள குறியீடுகளை விவரிக்கவும்.

ii. வரிச்சுருள் மற்றும் $10\ \Omega$ தடை தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளதை படம் 03 காட்டுகிறது. காந்தப்பாயம் ψ , நேரம் t யுடன் பின்வருமாறு மாறுபடுகிறது.

$$\psi = 5t + 2$$



படம் 03

iii. தூண்டிக்கு குறுக்கே தூண்டப்பட்ட மின் இயக்க விசையை காண்க?

iv. $10\ \Omega$ தடைக்கூடான மின்னோட்டத்தை காண்க?

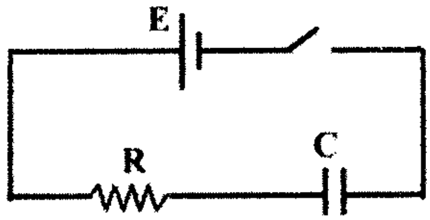
(b) பின்வருவனவற்றின் அடிப்படை வடிவமைப்பை வரைபடத்துடன் சுருக்கமாக விளக்கவும்.

i. தொங்கும் இயங்கு சுருள் கல்வனோமானி (Ballistic Galvanometer)

ii. ஆடலோட்ட மின் பிறப்பாக்கி

04.

தடை R மற்றும் கொள்ளளவி C என்பன மி.இ.வி E கொண்ட மின்கலத்துடன் ஆளியூடாக தொடராக இணைக்கப்பட்ட சுற்று படம் 01 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



சுற்று வரிப்படம் 01

கொள்ளளவியில் t நேரத்தின் பின்னர் சேமிக்கப்பட்ட ஏற்றம் பின்வரும் கோவையால் தரப்படும்.

$$q = EC\left(1 - e^{-t/_{CR}}\right)$$

i. கொள்ளளவியில் சேமிக்கப்பட்ட மொத்த ஏற்றத்தை (q_0) காண்க?

ii. மேலே தரப்பட்ட கோவையை பயன்படுத்தி t நேரத்தின் பின்னர் சுற்றினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்திற்கான கோவையை பெறுக?

iii. நேரத்துடன் மின்னோட்டத்தின் மாறலை வரைக?

iv. சுற்றில் அதிகபட்ச மின்னோட்டத்தை நீங்கள் எவ்வாறு பெறுவீர்கள் என்பதை விளக்குங்கள். அதிகபட்ச மின்னோட்டம் என்னவாக இருக்கும்?

v. மின்னோட்டமானது அதன் ஆரம்பத்தின் அரைவாசியாக குறைய எடுக்கும் நேரம் $t_{1/_2} = RC\ln 2$ எனக் காட்டுக?

vi. மேற்குறிப்பிட்ட சுற்றில் E, R மற்றும் C என்பன முறையே $5\,V, 2\,M\Omega$ மற்றும் $4\,\mu F$ எனின், சுற்றின் நேர ஒருமையை காண்க?

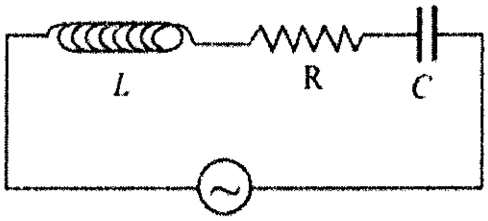
vii. கொள்ளளவியை அதன் அதிகபட்ச ஏற்றத்தின் அரைவாசிக்கு ஏற்றமடையச்செய்ய எடுக்கும் நேரத்தை காண்க?

05.

i. கொள்ளளவுத் தாக்குதிறன் (X_C) மற்றும் தூண்டற் தாக்குதிறன் (X_L) என்பவற்றுக்கான கோவைகளை எழுதுக. பயன்படுத்திய குறியீடுகளை பெயரிடுக.

ii. தடை, தூய கொள்ளளவி மற்றும் தூய மின்தூண்டிக்கான பேஸர் (Phasor) வரைபடங்களை தனித்தனியாக வரையவும்.

iii. L R C தொடர் சுற்றொன்றை கீழ் உள்ள படம் 04 காட்டுகிறது. சுற்றினூடாக பாயும் மின்னோட்டம் $\boldsymbol{i = i_0 \sin \omega t}$ எனின்,



$i = i_0 \sin \omega t$

படம் 04

i. $X_L > X_C$ எனின் சுற்றிற்கான பேஸர் (Phasor) வரைபடத்தை வரையவும்.

ii. பேஸர் வரைபடம் அல்லது வேறு முறையைப் பயன்படுத்தி சுற்றின் மொத்த மின்தடங்கலிற்கான கோவையை பெறுக?

iii. அவத்தை கோணத்தை (ϕ) காண்க?

iv. சுற்றின் பரிவு மீடிறன் $f = \frac{1}{2\pi}\frac{1}{\sqrt{LC}}$. ஆல் தரப்படும் எனக் காட்டுக?

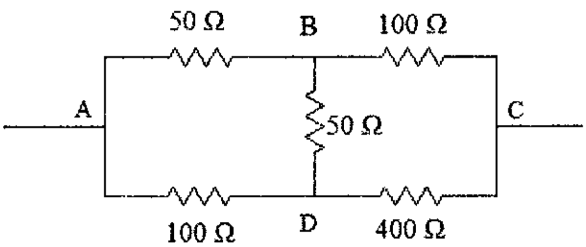
06. (a)

i. அழுத்தமானியை பயன்படுத்தி செய்யக்கூடிய நான்கு பரிசோதனைகளைக் குறிப்பிடவும்.

ii. அழுத்தமானியை பயன்படுத்தி பரிசோதனைகளை மேற்கொள்வதன் நன்மையை குறிப்பிடவும்.

iii. $100\,cm$ நீளம் கொண்ட அழுத்தமானிக் கம்பியானது $10\,\Omega$ தடையைக் கொண்டுள்ளது, இது புறக்கணிக்கத்தக்க தடையுடைய $2\,V$ முதல்கலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. $10\,mV$ அழுத்தத்தை $40\,cm$ நீளத்தில் எவ்வாறு சமநிலைப்படுத்துவீர் என்பதை சுருக்கமாக விளக்கவும்.

(b)



படம் 05

i. படம் 05 இல் காட்டப்பட்ட ஐந்து (05) தடைகள் கொண்ட சுற்று AC இற்கு குறுக்கே $10\,V$ மின்கலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. $400\,\Omega$ இன் அகத்தடையுடைய வோல்ற்றுமானியொன்று $400\,\Omega$ தடைக்கு குறுக்கே இணைக்கப்படும் போது வோல்ற்றுமானியின் வாசிப்பு என்ன?

மேற்குறிப்பிட்ட வோல்ற்றுமானி சுற்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள நிலையில்,

ii. ஒவ்வொரு தடைக்கூடான மின்னோட்டங்களையும் காண்க?

iii. சுற்றிற்கான சமவலுத்தடையை காண்க?