இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
விஞ்ஞானத்தில் உயர்தகைமைச் சான்றிதழ்

**TAF2526- பௌதீகவியல் – 4**

இறுதிப் பரீட்சை

காலம் – மூன்று மணித்தியாலங்கள்

திகதி : **20.12.2021** நேரம் :**1330-1630 Hrs**

## பகுதி -A

- இவ்வினாப்பத்திரம் (பகுதி A) 25 பல்தேர்வு வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
- ஏல்லா வினாக்களுக்கும் விடையளிக்க.
- பல்தேர்வு வினாக்களுக்கான விடைகள், தரப்பட்ட விடைத்தாளில் மிகப்பொருத்தமான விடை உள்ள கூட்டினுள் X அடையாளம் இட்டு காட்டப்படல் வேண்டும்.
- பரீட்சையின் முடிவில் விடைத்தாளுடன் வினாத்தாளையும் சேர்த்து கொடுக்கவும்.
- இப்பகுதிக்கான ஆகக்கூடிய புள்ளிகள் 40% ஆகும்.

$$1/4\pi\varepsilon_0 = 9 \times 10^9\ \mathrm{NmC^{-2}}$$

இலத்திரனின் ஏற்றம், $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

(1).இரு புள்ளி ஏற்றங்கள் $4\mu C$ , $3\mu C$ என்பன **3 cm** இடைவெளியில் உள்ளன, அவற்றுக்கிடையான விசை என்னவாகவிருக்கும்?

(1) 120 N (2) 300 N (3) 900 N (4) $1.2 \times 10^{-6}$N

(2). புள்ளி ஏற்றம் **q** இலிருந்து **'r'** தூரத்திலுள்ள ஒரு புள்ளியிலுள்ள மின்புலச்செறிவாகவிருப்பது

(1)$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r^2}$ (2)$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r}$ (3) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{r}$ (4) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{r^2}$ (5) 0

(3). **'q'**ஏற்றமும் **'a'** ஆரையுமுடைய கோளவடிவ ஏற்றம்பெற்ற கடத்தியொன்று உள்ளது. அதன் மையத்திலிருந்து **'r'(r>a)**தூரத்தில் மின்புலச்செறிவு **'E'** என்னவாகவிருக்கும்?

(1) 0 (2) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r}$ (3) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r^2}$ (4) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(r-a)^2}$ (5) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(r-a)}$

(4)ஒரு கூலோம் ஏற்றத்திலுள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?

(1)$5.2 \times 10^{18}$ (2) $5.2 \times 10^{20}$ (3) $6.2 \times 10^{18}$ (4) $6.2 \times 10^{20}$ (5) $1.6 \times 10^{19}$

(5)ஒரு கோளவடிவ கவுசின் மேற்பரப்பு புள்ளி ஏற்றமொன்றைச் சூழ்ந்துள்ளது. பின்வரும் மாற்றங்கள் செய்யப்பட்டன.

(A) ஏற்றத்தின் பருமன் அதிகரிக்கப்படுகிறது

(B) கோளத்தின் ஆரை குறைக்கப்பட்டது

(C )ஏற்றம் பல்வேறு கூறுகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது

மேலே குறிப்பிட்ட மாற்றங்களில், பின்வரும் எவற்றில் மட்டும் மேற்பரப்பினூடான தேறிய மின்பாயம் மாறுகிறது.

(1) (A) , (B) இல் மட்டும் (2) (A) , (C) இல் மட்டும் (3) A இல் மட்டும் (4) B இல் மட்டும் (5) (A), (B) , (C) எல்லாவற்றிலும்

(6). $R_1$ , $R_2$ஆரைகளையுடைய இரு ஏற்றமுள்ள கடத்தும் கோளங்கள் நீண்ட தூரத்தால் வேறுபடுத்தப்பட்டு இழையொன்றினால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. முதலாம் மற்றும் இரண்டாம் கோளங்களின் ஏற்றங்களின் விகிதமாகவிருப்பது.

(1) $\frac{R_1}{R_2}$(2) $\frac{R_2}{R_1}$(3) $\frac{R_1^2}{R_2^2}$(4)$\frac{R_2^2}{R_1^2}$(5) 1

(7)வெற்றிடத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு ஏற்றங்களுக்கிடையான விசை F ஆகும். சார் உட்புகவிடுதிறன் 2 ஐ உடைய ஊடகமொன்றில் அதே இடைவெளியில் இவ்வேற்றங்கள் வைக்கப்பட்டால், இப்போது இவற்றுக்கிடையான விசையாக இருப்பது,

(1) F (2) 2 F (3) F/2 (4) 4 F

(8). ஏற்றம் **'q'(C)** ஐயும் திணிவு **'m' (kg)** ஐயும் கொண்ட நேரேற்ற துணிக்கையொன்று அழுத்தவித்தியாசம் **2V** (வோல்ற்று)' இற்கு ஊடாக ஓய்விலிருந்து பயணிக்கிறது. அதன் இயக்கசக்தியாகவிருப்பது,

(1) qV (2)2qV (3) $\frac{mq}{V}$(4)$\frac{m}{qV}$ (5)$\frac{1}{2}$ m$V^2$

(9)வளியினால் நிரப்பப்பட்ட தனிமைப்படுத்திய சமாந்தரத்தட்டு கொள்ளளவியொன்று V எனும் அழுத்தவித்தியாசத்திற்கு உள்ளாகிறது.சமாந்தரத் தட்டுகளுக்கிடையான இடைவெளி மின்கடத்தா மாறிலி 4 ஐ உடைய ஊடகமொன்றினால் நிரப்பப்பட்டால் ,இப்போது அழுத்தவித்தியாசமாகவிருப்பது,

(1) v/2 (2) v/4 (3) 4v (4) 2 v (5) 16 V

(10)துரப்பட்ட ஒரு சமாந்தரத் தட்டுக் கொள்ளளவி மின்கலமொன்றுடன் தொடுக்கப்படுகிறது. சேமிக்கப்பட்ட சக்தி E ஆகும். மின்கலத்தின் emf இரட்டிக்கப்பட்டால் கொள்ளளவியின் சக்தியாகவிருப்பது ,

(1) E (2) E/2 (3) 2E (4) 4E (5) 16 E

(11) r ஆரையும், சீரான மேற்பரப்பு ஏற்றச்செறிவு σ ஐயும் கொண்ட கோளமேற்பரப்பிலுள்ள மின்புலத்தின் பருமனாகவிருப்பது,

(1) $\sigma/\varepsilon_0$ (2) $\sigma/2\varepsilon_0$ (3) $\sigma/\varepsilon_0 r$ (4) $\sigma/2\varepsilon_0$ (5) $\sigma/4\varepsilon_0$

(12)ஒரு புள்ளி ஏற்றம் q ஆனது r ஆரையுள்ள கோளமொன்றின் மையத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. கோளத்திலிருந்து வெளிப்படுகின்ற மின்பாயமாகவிருப்பது,

(1) $q/\varepsilon_0$ (2) $q/4\pi\varepsilon_0 r^2$ (3) $q\,4\pi\varepsilon_0 r^2$ (4) $q/r^2$ (5) 0

(13). **'m'** திணிவும் **'q'** ஏற்றத்தையும் கொண்ட துணிக்கையொன்று சீரான மின்புலம் **'E'** யில் ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகிறது. **t** எனும் நேரத்தின் பின் துணிக்கையின் இயக்கசக்தியாகவிருப்பது

(1) $\frac{2E^2r^2}{mq}$ (2) $\frac{Eq^2m}{2r^3}$ (3) $\frac{E^2q^2t^2}{2m}$ (4) $\frac{Eqm}{2t}$ (5) $\frac{Eq}{m}$

(14) 2μF,3μF , 6μF எனற கொள்ளளவங்களைக் கொண்ட மூன்று கொள்ளளவிகள் தொடராக 10V மின்கலத்துடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. கொள்ளளவி 3 μF இல் உள்ள ஏற்றமாகவிருப்பது?

(1) 5 μC (2) 10 μC (3) 11 μC (4) 15μC (5) 12 μC

(15). **R** தடையுடைய இழையொன்று அதன் ஆரம்ப நீளத்தைப்போல **3** மடங்கு நீளத்துக்கு இழுக்கப்படுகிறது. அதன் புதிய தடையாகவிருப்பது?

(1) R (2)3 R (3) 9 $R$ (4) $\frac{R}{9}$ (5) 12 R

(16) R தடையுடைய சீரான நீளமான இழையொன்று ஒவ்வொன்றும் சமநீளமுள்ள **n** துண்டுகளாக வெட்டப்படுகின்றது. பின்னர் இத்துண்டுகள் எல்லாம் ஒன்றாகச் சேர்க்கப்பட்டு ஒரு துண்டின் நீளத்தின் அளவுக்கு ஒரு கட்டாக கட்டப்படுகின்றது. இப்போது இக்கட்டின் தடையாகவிருப்பது,

(1) R (2) n R (3) $n^2R$ (4) R/n (5) $R/n^2$

(17). I எனும் மின்னோட்டம் இழையொன்றினூடாகச் செல்லும்போது, இலத்திரனின் சறுக்கல் வேகமானது V . குறுக்குவெட்டுப் பரப்பும் நீளமும் மூன்று மடங்காக்கப்பட்ட அதே திரவியம் கொண்ட இன்னொரு இழையினூடாக 3I மின்னோட்டம் பாயும்போது, இலத்திரனின் சறுக்கல் வேகமானது,

(1) V (2) V/2 (3) V/3 (4) 3V (5) 9V

(18) இழையொன்று 24 ஓம் தடையைக் கொண்டுள்ளது. இது வட்ட வடிவில் வளைக்கப்படுகிறது. விட்டமொன்றின் முனைகளுக்கிடையேயுள்ள தடையாகவிருப்பது,

(1) 3 Ω (2 ) 6 Ω (3) 12 Ω (4) 24 Ω (5) 30 Ω

(19) ஒவ்வொன்றும் R ஓம் உடைய மூன்று தடைகள் முக்கோணமொன்றை அமைக்குமாறு தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஏதாவது இரு முனைகளுக்கிடையான தடையாகவிருப்பது ,

(1) 3R Ω (2) 2R Ω (3) 2R/3 Ω (4) 6R Ω (5) 8 Ω

(20). அழுத்தமானியொன்றின் உணர்திறன் பின்வரும் எச்செயற்பாட்டால் அதிகரிக்கப்படுகிறது?

(1) இழையுடன் தடையொன்றைத் தொடராக தொடுத்தல்

(2) இழைக்குக் குறுக்கே தொடுக்கப்பட்ட கலத்தின் emf ஐ அதிகரித்தல்

(3 ) இழையின் குறுக்குவெட்டுமுகப் பரப்பை குறைத்தல்

(4)இழையின் நீளத்தைக் குறைத்தல்

(5) உணர்திறனை மாற்றமுடியாது.

(21) . 1 V வீச்சுள்ள வோல்ற்றுமானியொன்று 1000 ஓம் தடையைக் கொண்டுள்ளது. வீச்சை 10 V ஆக கூட்டுவதற்கு தேவையான மேலதிக தொடரிணைப்பில் சேர்க்கவேண்டிய தடையாகவிருப்பது,

(1) 9000 Ω (2 ) 10,000Ω (3) 5000 Ω (4) 1000/9 Ω (5) 2000 Ω

(22) 6V (அகத்தடை r=0) மின்கலமொன்று சீரான 100 Ω தடையுள்ள 3m நீளமுடைய இழையொன்றின் முனைகளுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இழையில் 50 cm இடைவெளியில் உள்ள இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலான அழுத்தவித்தியாசமாகவிருப்பது?

(1) 1v (2) 1.5 V (3) 2V (4) 3V (5) 4V

(23) 5Ω தடையொன்றுக்கு குறுக்கே emf 1.5 V உடைய மின்கலமொன்று தொடுக்கப்படும்போது, மின்னோட்டமானது 0.2 A ஆகவுள்ளது.மின்கலத்தின் உட்தடையாகவிருப்பது,

(1) 0.5Ω (2) 1.25Ω (3) 2.0 Ω (4) 2.5 Ω (5) 3.0 Ω

(24)முறையே 2, 2, 2, 3 ஓம் பெறுமதிகளையுடைய நான்கு தடைகள் P,Q,R, S உய்த்தனின் பாலமொன்றை(Wheaton's Bridge) அமைக்குமாறு ஒழுங்குசெய்யப்பட்டுள்ளன. பாலத்தை சமன்செய்வதற்கு மேற்படி தடைகளில் ஒன்றிற்கு குறுக்கே S உடன் சேர்க்கவேண்டிய தடையின் பெறுமதியாகவிருப்பது,

(a)2 Ω (b) 4 Ω (c) 3 Ω (d ) 5 Ω (5) 6 Ω

(25) கடத்தியொன்றில் ஒரு செக்கனில் $10^7$ இலத்திரன்கள் பாய்கின்றன. மின்னோட்டமாகவிருப்பது,

(1)$1.6 \times 10^{-26}$ A (2) $1.6 \times 10^{12}$ A (3) $1.6 \times 10^{-12}$ (4) $1.6 \times 10^{26}$A (5) 1A

## பகுதி - B

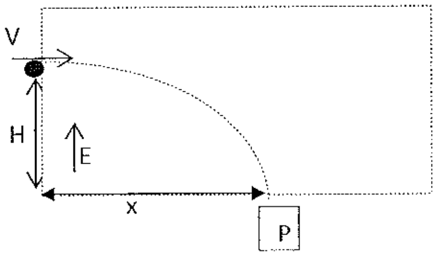
- நான்கு (04) வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்க.
- நான்கு (04) வினாக்களுக்குமேல் விடையளிக்கப்பட்டால் முதல் நான்கிற்கு மட்டுமே புள்ளி வழங்கப்படும்.
- மொத்தமாக 60% வீத புள்ளிகளைக்கொண்ட இப்பகுதியில் ஒவ்வொரு வினாவும் (15) புள்ளிகளைக் கொண்டுள்ளன.
- நீர் பிரச்சினைகளைத் தீர்க்கும்போது படிமுறைகளைச் சரியாக காட்டவேண்டும். படிமுறைகள் இல்லாத கடைசிவிடைக்கு புள்ளிகள் வழங்கப்படமாட்டாது.

(01)(a)மின்புலத்தில் கூலோமின் விதியைக் கூறுக. **(02 புள்ளிகள்)**

(b) m ,2m திணிவுகளையுடைய இரு துணிக்கைகள் முறையே +2q , +q எனும் ஏற்றங்களைக் கொண்டுள்ளன. அவை சீரான மின்புலச்செறிவு E இல் ஒன்றுக்கொன்று தொலைவில் வைக்கப்பட்டு ஒரே நேரத்தில் நகர விடப்படுகின்றன. இவற்றின் இயக்கசக்திகளின் விகிதத்தைக் காண்க. **(06 புள்ளிகள்)**

(c) 'm' திணிவும் '-q' ஏற்றமும் கொண்ட இலத்திரனொன்று படத்தில் காட்டியவாறு இரண்டு ஏற்றம் பெற்ற தட்டுகளுக்கிடையில் உள்ள சீரான மின்புலத்தில் $V_0$ என்ற ஆரம்பவேகத்துடன் கிடையாக செலுத்தப்படுகிறது.

மின்புலச்செறிவு E ஆனது நிலைக்குத்தா மேல்நோக்கியது எனவும் புவியீர்ப்பின் தாக்கம் புறக்கணிக்கத்தக்கது எனவும் கொண்டு பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.




(i) மின்புலத்தால் இலத்திரன்மீது தாக்கும் விசை என்னவாகவிருக்கும். **(01 புள்ளி)**

(ii) இலத்திரனின் ஆர்முடுகல் என்னவாகவிருக்கும்? **(02 புள்ளிகள்)**

(iii) இலத்திரனானது கீழ்த்தட்டை P எனும் புள்ளியில் மோதுமாயின், தூரம் X ஐக் காண்க. **(04 புள்ளிகள்)**

(02) (a) வரையறுக்க (i) மின்புலச்செறிவு (02 புள்ளிகள்)

(ii) புலத்தில் இரு புள்ளிகளுக்கிடையான அழுத்தவித்தியாசம் (02 புள்ளிகள்).

(iii) மேற்படி (i) , (ii) என்பன எவ்வாறு தொடர்புபடுத்தப்படுகின்றன. (01 புள்ளிகள்)

(b) வளியில் கிடையாக ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக 1.5 cm இடைவெளியில் இரண்டு சமாந்தர கடத்தும் தட்டுகள் இருக்கின்றன. மேற்தட்டு 1500 V எனும் நேர் அழுத்தத்தில் பராமரிக்கப்படுகிறது. கீழ்த்தட்டு புவியுடன் தொடுக்கப்படுகிறது. $4.9 \times 10^{-12}$ திணிவுடைய சிறிய எண்ணெய்த்துளியொன்று வளியில் நிலையாக நிறுத்தப்படுகிறது.

(i) எண்ணெய்த்துளியில் தாக்குகின்ற விசைகள் எவை? (03 புள்ளிகள்)

(வளியினால் ஏற்படுத்தப்படும் மேலுதைப்பைப் புறக்கணிக்கவும்)

(ii) எண்ணெய்த்துளியில் உள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க. (07 புள்ளிகள்)

(3). கௌசின் விதியைப் (Gauss' Law) பாவித்து ஒவ்வொன்றும் A பரப்பளவைக் கொண்ட d எனும் தூரத்தால் வேறுபடுத்தப்பட்ட இரு உலோகத் தட்டுகளுக்கிடையிலான கொள்ளளவம் $C = \epsilon_0 A/d$ எனக்காட்டுக. (03 புள்ளிகள்)

பின்னர் $E_0$ எனும் e.m.f. ஐக் கொண்ட மின்கலத்துடன் மேற்படி கொள்ளளவியின் தட்டுகள் தொடுக்கப்பட்டு ஏற்றமடையச் செய்யப்படுகின்றன. அதே நேரம் தட்டுகளுக்கிடையிலான இடைவெளி மின்கடத்தா மாறிலி $\varepsilon_r$ ஐக் கொண்ட திரவியமொன்றினால் நிரப்பப்படுகின்றது. இப்போது தட்டுகளின் ஏற்றத்தைக் கணிக்க. (03 புள்ளிகள்)

ஒரு தட்டு 'd' தூரத்தால் அசைக்கப்பட்டு இப்போது தட்டுகளுக்கிடையிலான இடைவெளி இரட்டிப்பாக்கப்படுகிறது. அசைக்கப்பட்ட தட்டுக்கும் மின்கடத்தா மாறிலித் திரவிய மேற்பரப்புக்குமிடையில் திரவியம் எதுவுமில்லை. கீழே தரப்பட்ட கணியங்கள் கூடுமா குறையுமா அல்லது மாறாமல் இருக்குமா எனக்கூறுக.

(a). தட்டுகளுக்கிடையிலான அழுத்தவித்தியாசம்.

(b). தட்டில் ஏற்றம்

(c). முழுக் கொள்ளளவம்

ஒவ்வொரு வகையிலும் விடையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.(09 புள்ளிகள்)

(4)(a).அழுத்தமானியொன்றின் சுற்றுவரிப்படமொன்றை அதன் பாகங்களைக் குறித்துக்காட்டி ஒரு அழுத்தவித்தியாசத்தை அளக்கும் வகையில் கீறிக்காட்டுக. அழுத்தமானி சமன்செய்யப்பட்டநிலையில் கல்வனோமானியூடாக(galvanometer) ஏன் மின்னோட்டம் நிகழவில்லை என விளக்குக. அழுத்தமானியைப் பாவித்து மின்கலமொன்றின் emf ஐ அளப்பதற்கு ஏன் இன்னொரு நியமமின்கலம் தேவைப்படுகிறது? (05 புள்ளிகள்)

(b)இரு தடைகளை ஒத்துப் பார்ப்பதற்கு அழுத்தமானி எவ்வாறு பாவிக்கப்படுகிறது. (05 புள்ளிகள்)

(c )அழுத்தமானிச் சுற்றொன்று emf 2.0 V உடைய மின்கலத்தையும் 100cm நீளமான அழுத்தமானி இழையையும் கொண்டுள்ளது. emf 1.5V மின்கலமொன்றிற்கான மிகுதி அழுத்தமானி இழையின் நீளத்தைக் கணிக்க. (05 புள்ளிகள்)

(5)

(a)மின்னோட்டம் I ஆனது ஒரு அசையும் சுருள் கல்வனோமானியூடாக(galvanometer) செல்கிறது. கல்வனோமானி விலகல் θ எவ்வாறு மின்னோட்டம் I உடன் மாறுபடுகிறது எனக்காட்ட வரைபொன்றைக் கீறுக. (02 புள்ளிகள்)

(b) ஒரு அசையும் சுருள் கல்வனோமானி(galvanometer) 5 Ω தடையையும் 1.0 mA மினனோட்டத்தால் உருவாக்கப்பட்ட முழு அளவீட்டுவிலகலையும் கொண்டுள்ளது.

(i) 2A வரை வாசிக்கக்கூடிய ஒரு அம்பியர்மானியாக பாவிக்க இக்கல்வனோமானி எவ்வாறு மாற்றியமைக்கப்படலாம். (05 புள்ளிகள்)

(ii) 10V வரை வாசிக்கக்கூடிய ஒரு வோல்ற்றுமானியாக பாவிக்க இக்கல்வனோமானி எவ்வாறு மாற்றியமைக்கப்படலாம்? (05 புள்ளிகள்)

(c ) அசையும் சுருள் கல்வனோமானியை அழுத்தமானியுடன் ஒப்பிடுக. (03 புள்ளிகள்)

(6)

(a)நுணுக்குக்காட்டியொன்றின் "பார்வைக் கோணம்" மற்றும் "உருப்பெருக்க வலு" என்பவற்றை வரையறுக்க. (03 புள்ளிகள்)

(b)3 cm , 9 cm குவிய நீளங்களைக் கொண்ட இரு ஒருங்கு வில்லைகள் 24 cm இடைவெளியில் வைக்கப்பட்டு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியொன்று உருவாக்கப்படுகிறது.

(i)இறுதிவிம்பம் முடிவிலியில் தோன்றுவதற்கு பொருளொன்று எங்கு வைக்கப்படவேண்டும்? (05 புள்ளிகள்)

(ii)நுண்ணோக்கியின் உருப்பெருக்கவலுவைத் தீர்மானிக்க. (04 புள்ளிகள்)

(இதனைப் பாவிப்பதால் ஒருவனது தனித்துவப் பார்வைக்கான மிகக்கிட்டிய தூரம் 25 cm எனக்கொள்க)

(iii)அவதானியின் கண்ணுக்குரிய மிகச்சிறந்த நிலையைக் கணிக்க. (03 புள்ளிகள்)

- முழுப்பதிப்புரிமையுடையது-