00129

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
விஞ்ஞானத்தில் உயர்தகைமைச் சான்றிதழ்
TAF2524- பௌதீகவியல் – 2
இறுதிப் பரீட்சை
காலம் – மூன்று மணித்தியாலங்கள்

திகதி : 20.12.2021 நேரம் :0930-1230 Hrs

## பகுதி -A

- இவ்வினாப்பத்திரம் (பகுதி A) 25 பல்தேர்வு வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
- எல்லா 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.

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

### பகுதி A-MCQ(பல்தேர்வு வினாக்கள்)

$(g = 10 \ m \ s^{-2})$

01). வெப்பத்தின் அளவைக்குறிக்கும் SI அலகு,

(1) ℃ (2) ℉ (3) K (4) J (5) A

02). தேமோகப்பிளொன்றின் (thermocouple) வெப்பஇயல்பாகவிருப்பது,

(1) திரவமொன்றின் விரிவு.

(2) கண்ணாடியொன்றின் விரிவு.

(3) வாயுவொன்றின் விரிவு.

(4) வெப்பமின்னியல் விளைவு.

(5) திரவமொன்றின் தடை.

03). நீரின் சீரற்ற விரிவுகாரணமாக, அது ஆகக்கூடிய அடர்த்தியை பின்வரும் எவ்வெப்பநிலையில் கொண்டிருக்கும்,

(1) 273 K (2) 277 K (3) 300 K (4) 500 K (5) 1000 K

04). 1500 K இற்கு அண்ணளவாகச் சமனான செல்சியஸ் வெப்பநிலையாகவிருப்பது,

(1) 1227 °C (2) 927 °C (3) 1007 °C (4) 1773 °C (5) 807 °C

05). வெப்பமானியொன்று -70 °C எனக்காட்டுகிறது. பின்வரும் எச்சூழலில் இது இருக்கலாம்:

1). இலங்கையில் குளிரான நாளொன்றில் வெளிச்சூழல்.

2). குளிரூட்டப்பட்ட அறையொன்றின் உட்புறம்.

3). குளிரான மென்பானமொன்று.

4). சாதாரண மனிதனொருவனின் வாய்.

5). மருத்துவ உறைவிப்பானொன்றின் உட்புறம்.

06). 0 °C இலும் 100 °C இலும் பிளாட்டினம் இழையொன்றின் தடை முறையே 3 Ω , 7 Ω ஆகும். தடை 5Ω ஆக உள்ள இடத்தில் வெப்பநிலை என்னவாகவிருக்கும்?

(1) 50 °C (2) 25 °C (3) 65 °C (4) 75 °C (5) 125 °C

07). திரவத்துளியொன்றின் வெப்பநிலையைச் சரியாக அளப்பதற்கு மிகப்பொருத்தமான வெப்பமானி எதுவாகவிருக்கும்?

(1) இரச-கண்ணாடி வெப்பமானி.
(2) மதுசார(Alcohol)- கண்ணாடி வெப்பமானி.
(3) பிளாற்றின தடை வெப்பமானி.
(4) மாறாக்கனவளவு வாயு வெப்பமானி.
(5) தேமோகப்பிள்(Thermocouple).

08). 30 °C இல் செப்புக்கோலொன்றின் நீளம் 1000 mm. 1030 °C இல் அதன் நீளமாகவிருப்பது?

(செப்பின் நீளவிரிவுக்குணகம் $17 \times 10^{-6}\ K^{-1}$)

(1) 1.0017 m (2) 1.017 m (3) 100.17 m (4) 1.0037 m (5) 10.23 m

09). நீளவிரிவுக்குணகம் $10 \times 10^{-6}\ K^{-1}$ ஐயும் யங்கின் மட்டு (Y) $10^{10}$ Pa ஐயும் உடைய செப்புச்சட்டமொன்று 20 °C இலுள்ள விரிவடையாத இரு சுவர்களுக்கிடையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. 120 °C இல் சட்டத்தில் உருவாக்கப்பட்ட நெருக்க விசையாகவிருப்பது, (சட்டத்தின் குறுக்குவெட்டுமுகப்பரப்பு $2 \times 10^{-4}\ m^2$)

(1) 1080 N (2) 1000 N (3) 218 N (4) 2160 N (5) 2000 N

10). வெப்பநிலை 10 °C ஆல் அதிகரிக்கப்படும்போது அலுமினியத்தட்டொன்றின் பரப்பின் பின்ன அதிகரிப்பு ($\frac{\Delta A}{A}$) என்னவாகவிருக்கும் (அலுமினியத்தின் நீளவிரிவுக்குணகம் $2 \times 10^{-5} K^{-1}$)

(1) $2 \times 10^{-5}$ (2) $4 \times 10^{-5}$ (3) $4 \times 10^{-4}$ (4) $8 \times 10^{-5}$ (5) $1 \times 10^{-3}$

11). நீளவிரிவுக்குணகம் $1 \times 10^{-5} K^{-1}$ உடைய கொள்கலனொன்றில் வைக்கப்படும்போது உண்மையான விரிவுக்குணகம் (real expansivity) $8 \times 10^{-5} K^{-1}$ உடைய திரவமொன்றின் வெளிப்படையான விரிவுக்குணகம்(apparent expansivity) என்னவாகவிருக்கும்?

(1) $1 \times 10^{-5} K^{-1}$ (2) $3 \times 10^{-5} K^{-1}$ (3) $7 \times 10^{-5} K^{-1}$ (4) $5 \times 10^{-5} K^{-1}$ (5) $6 \times 10^{-5} K^{-1}$

12). 20 °C இல் குறித்த திரவமொன்றின் அடர்த்தி 800 kg $m^{-3}$ ஆகும். 120°Cஇல் அதன் அண்ணளவான அடர்த்தியாகவிருப்பது? (திரவத்தின் கனவளவுவிரிவுக்குணகம் $4\times10^{-4}K^{-1}$)

(1) 802 kg $m^{-3}$ (2) 816 kg $m^{-3}$ (3) 716 kg $m^{-3}$ (4) 600 kg $m^{-3}$ (5) 769 kg $m^{-3}$

13). 200 $cm^3$ கனவளவு கொண்ட கொள்கலனொன்றில் 300 K வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டிருக்கின்ற 2 மூல்கள் கருத்தியல் வாயுவொன்றின்(ideal gas) அமுக்கம் என்னவாகவிருக்கும்? ($R=8.3\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$ என எடுக்க)

(1) $2.49\times10^7$Pa (2) $3.00\times10^6$Pa (3) $4.30\times10^7$Pa (4) $8.30\times10^6$Pa (5) $2\times10^7$Pa

14). 300 K இல் குறிப்பிட்ட வாயுவொன்றின் சராசரி வர்க்கமூல வேகம் (Root mean square speed) V ஆகும். என்ன வெப்பநிலையில் சராசரி வர்க்கமூல வேகம் (Root mean square speed) 2V ஆக மாறும்?

(1) 600 K (2) 1200 K (3) 1000 K (4) 150 K (5) 2000 K

15). உருளையொன்று 300 K வெப்பநிலையில் நீராவியும் உலர்வளியும் சேர்ந்த கலவையொன்றைக் கொண்டுள்ளது. கொள்கலனின் மொத்த அமுக்கம் $3.5\times10^5\ Pa$ ஆகவும் உலர்வளியின் பகுதி அமுக்கம் $1.5\times10^5\ Pa$ ஆகவுமிருப்பின், 300 K வெப்பநிலையில் நீராவியின் அமுக்கம் என்னவாகவிருக்கும்?

(1) $5.5\times10^5\ Pa$ (2) $4.5\times10^5\ Pa$ (3) $2.5\times10^5\ Pa$ (4) $2\times10^5\ Pa$ (5) $1.5\times10^5\ Pa$

16). மின்னேற்றங்கள் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக,

(A) தொடுகையாலும் தூண்டலாலும் மின்காவலி ஏற்றமடையச்செய்யப்படலாம்.

(B) மின்னேற்றங்கள் கடத்தியொன்றில் சுயாதீனமாக பயணிக்கின்றன.

(C) கடத்தியொன்றின் கூரான விளிம்புகளில் மின்னேற்றங்கள் ஒன்றுசேர முயற்சிக்கின்றன.

உண்மையான கூற்று/கள்,

(1) A மட்டும் சரியானது. (2) B மட்டும் சரியானது. (3) C மட்டும் சரியானது. (4) B , C மட்டும் சரியானவை.

(5) A, B , C யாவும் சரியானவை.

17). -4 mC ஏற்றத்தைக் கொண்ட வெற்றுக்கோளக் கடத்தியொன்றின் மையத்தில் +4 mC எனும் புள்ளி ஏற்றமொன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. வெற்றுக்கடத்தியின் உட்பக்க மற்றும் வெளிப்பக்க மேற்பரப்புகளின் ஏற்றமாகவிருப்பது.

| | உள் மேற்பரப்பு | வெளி மேற்பரப்பு |
|---|---|---|
| (1) | +4 mC | -4 mC |
| (2) | +4 mC | 0 |
| (3) | -2 mC | -2 mC |
| (4) | +2 mC | +2 mC |
| (5) | -4 mC | 0 |

18). 200 N $C^{-1}$ புலச்செறிவுடைய மின்புலமொன்றில் 5 $\mu$C ஏற்றம் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஏற்றத்தில் தாக்கும் மின்நிலையியல் விசையின் பருமனாகவிருப்பது,

(1) $1\times10^{-3}$ N (2) $2\times10^{-6}$ N (3) $1\times10^{-4}$ N (4) $5\times10^{-6}$ N (5) $4\times10^{-6}$ N

00129

19). மின்புலமொன்றில் விசையின் தாக்கக்கோடுகள் தொடர்பாக பிழையான கூற்றைத் தெரிவுசெய்க.

(1) வெளியில் உள்ள எந்தவொரு புள்ளியிலும், அப்புள்ளியிலுள்ள மின்புலக்காவியானது ( $\vec{E}$ ) அந்தப்புள்ளியூடான மின்புலக்கோட்டுக்கு தொடலியாகவிருக்கும்.

(2) அவை எப்போதும் சுழல்களை உருவாக்குகின்றன.

(3) மின்புலக்கோடுகள் ஒன்றையொன்று ஒருபோதும் குறுக்கிடுவதில்லை.

(4) மின்புலக்கோடுகள் $\vec{E}$ இன் பெறுமதி பெரிதாகவுள்ள பிரதேசங்களில் நெருக்கமாகவும், சிறிதாகவுள்ள பிரதேசங்களில் ஐதாகவும் இருக்கின்றன.

(5) புலக்கோடுகள் நேரேற்றங்களிலிருந்து விலகியும் மறையேற்றங்களை நோக்கியும் இருக்கின்றன.

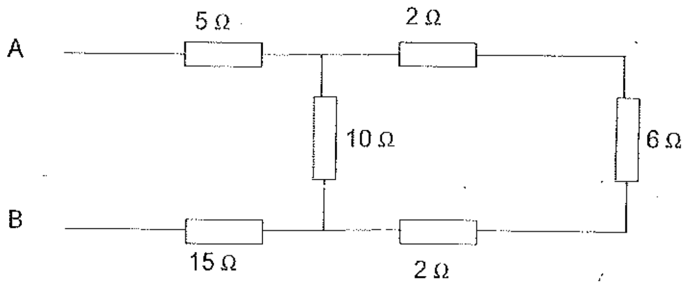
20). கடத்தியொன்றினூடாக 100 ms இற்குள் +20 mC ஏற்றம் பாய்கிறது, கடத்தியினூடாக பாய்கின்ற மின்னோட்டத்தின் அளவு என்னவாகவிருக்கும்?

(1) 0.002 A (2) 0.02 A (3) 0.2 A (4) 2 A (4) 20 A

21). உருளைவடிவ உலோகக் கோலொன்று R எனும் தடையைக் கொண்டுள்ளது. அதன் நீளமும் விட்டமும் மும்மடங்காக ஆக்கப்பட்டால், அதன் புதிய தடையாகவிருப்பது:

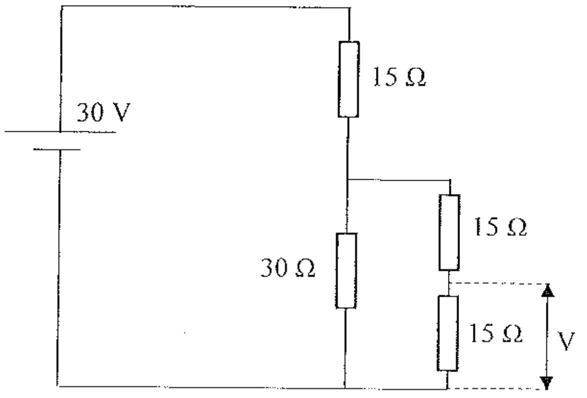
(1) R (2) 9R (3) R/3 (4) 3R (5) R/2

22). பின்வரும் சுற்றில் A , B இற்கு இடையிலுள்ள விளையுள்தடை என்னவாகவிருக்கும்?




(1) 2 Ω (2) 10 Ω (3) 20 Ω (4) 25 Ω (5) 40 Ω

23). 30 V அழுத்தத்திற்கு உட்பட்ட பின்வரும் தடைச்சுற்றில் அழுத்தவித்தியாசம் V இன் பெறுமதி என்னவாகவிருக்கும்?.




(1) 1.5 V

(2) 5.5 V

(3) 7.5 V

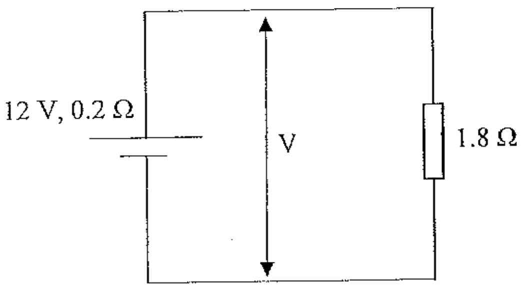
(4) 12.5 V

(5) 20.5 V

24). 40 W மின்குமிழொன்று வீடொன்றில் நாளொன்றுக்கு 8 மணித்தியாலங்கள் பாவிக்கப்படுகிறது. அலகு ஒன்றிற்கான (1 kW h) பாவனைச்செலவு Rs. 10.00 எனின் ஒரு மாதத்திற்கான (30 நாட்கள்) செலவைக் காண்க.

(1) Rs.200 (2) Rs.120 (3) Rs.50 (4) Rs.96 (5) Rs.20

25). பின்வரும் சுற்றில் மின்கலமுனைகளுக்குக் குறுக்கேயுள்ள அழுத்தவித்தியாசம் என்னவாகவிருக்கும்? (The of மின்கலத்தின் e.m.f 12 V ஆகவும் அகத்தடை 0.2 Ω ஆகவுமுள்ளது)




(1) 11.5 V (2) 10.8 V (3) 12 V (4) 12.5 V (4) 12.8 V

**பகுதி A இன் முடிவு**

00129

## 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.

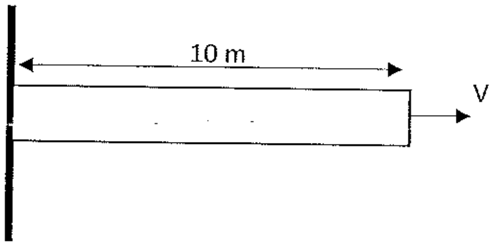
01). (a) ஒரு குறிப்பிட்ட தடைவெப்பமானி பனிக்கட்டிப்புள்ளியில் 30 Ω தடையையும், நீராவிப்புள்ளியில் 40.5 Ω தடையையும் கொதிக்கின்ற திரவமொன்றில் அமிழ்த்தியபோது 34.5 Ω தடையையும் கொண்டுள்ளது. மாறாக்கனவளவு வாயுவெப்பமானியொன்று மேற்படி இதே வெப்பநிலைகளில் முறையே $1.3 \times 10^5$ Pa, $1.8 \times 10^5$ Pa , $1.5 \times 10^5$ Pa எனும் வாசிப்புகளைக் கொடுக்கின்றது. கொதிக்கின்ற திரவத்தின் வெப்பநிலையை பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் கணிக்க:

(i) வாயு வெப்பமானியின் அளவுத்திட்டத்தில், (03 புள்ளிகள்)

(ii). தடை வெப்பமானியின் அளவுத்திட்டத்தில். (03 புள்ளிகள்)

(b) ஒரு மாறாக்கனவளவு வாயு வெப்பமானி நீரின் மூன்றுநிலைப்புள்ளியில்(triple point) $2 \times 10^4$ Pa என்ற அமுக்கத்தையும் திரவமொன்றின் கொதிநிலைப்புள்ளியில் $2.5 \times 10^4$ Pa என்ற அமுக்கத்தையும் காட்டுகிறது. வெப்பமானியின்படி திரவத்தின் கொதிநிலைப்புள்ளி வெப்பநிலை செல்சியஸ் அளவீட்டில் என்னவாகவிருக்கும்? (03 புள்ளிகள்)

(c). படத்தில் காட்டியவாறு 10 m நீளமுடைய அலுமினியக் கோலொன்று உறுதியான சுவரொன்றில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது, தொகுதியின் வெப்பநிலை $5°C\,s^{-1}$ எனும் வீதத்தில் அதிகரிக்கையில் சுயாதீன முனையின் வேகத்தைக் (V) காண்க ($\alpha_{Aluminum} = 2.5 \times 10^{-5}\,K^{-1}$) (06 புள்ளிகள்)




02).

(a) உருளைவடிவத்தொட்டியொன்று அதன் கனவளவை மாற்றக்கூடிய வகையில் இறுக்கமாகப் பொருத்தப்பட்ட முசலியொன்றைக்(piston) கொண்டுள்ளது. தொட்டியானது ஆரம்பத்தில் 3.0 atm அமுக்கத்தில் 0.12 $m^3$ வளியைக் கொண்டுள்ளது. முசலியானது வளியின் கனவளவு 0.05 $m^3$ ஆக குறையுமாறு மெதுவாகத் தள்ளப்படுகிறது. வெப்பநிலை மாறாமல் இருக்குமாயின், இறுதி அமுக்கம் என்னவாகவிருக்கும்? (03 புள்ளிகள்)

(b) 11,000 m உயரத்தில் (ஜெட் விமானம் செல்லும் உயரம்), வளியின் வெப்பநிலை -56 $^0$C ஆகவும் அடர்த்தி 0.4 kg $m^{-3}$ ஆகவுமுள்ளது. அந்த உயரத்தில் வளிமண்டல அமுக்கம் என்னவாகவிருக்கும்? வளியின் மூலக்கூற்றுத்திணிவு 28 g $mol^{-1}$.( R=8.31 $J\,mol^{-1}\,K^{-1}$ என எடுக்க) (06 புள்ளிகள்)

(c) வாயுக்களின் இயக்கவியல் கொள்கையின்படி, ஒரு வாயுவால் உருவாக்கப்படும் அமுக்கமானது $P = \frac{d\overline{C^2}}{3}$ என்ற வெளிப்பாட்டால் தரப்படுகின்றது. இங்கு d என்பது வாயுவின் அடர்த்தியாகவும் $\overline{C^2}$ என்பது வாயுவின் சராசரி வர்க்கமூல வேகமாகும். பகுதி (b) இல் விபரிக்கப்பட்ட வளியானது ஒரு கருத்தியல் வளியாக(ideal gas) தொழிற்படுகிறது என எடுத்துக்கொண்டு, இவ்வளியின் சராசரி வர்க்கமூல கதியைக் ($V_{rms}$) காண்க. (06 புள்ளிகள்)

03). (a) PV= n R T , PV = $\frac{1}{3}$ mN $\bar{c^2}$ எனும் சமன்பாடுகளைப் பாவித்து $\sqrt{\bar{c^2}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ எனக்காட்டுக. (06 புள்ளிகள்)

(b) 300K வெப்பநிலையிலும் $2\times 10^5 \mathrm{N}m^{-2}$ அமுக்கத்திலும் ஹீலியம்(Helium) வாயுவானது $0.04m^3$ கனவளவைக் கொண்டிருக்கிறது. ஹீலியத்தின்(Helium) திணிவையும் அதன் மூலக்கூறுகளின் R.M.S. கதியையும் காண்க ($M_{He}$= 4 g $mol^{-1}$) (05 புள்ளிகள்)

(c) வளிமண்டல அமுக்கத்தைவிட 9.5 மடங்கு கூடிய அமுக்கத்தில் 19 kg நெருக்கப்பட்ட வளி உருளையொன்றில் நிரப்பப்பட்டு 7 °C இல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வுருளையானது 27 °C வெப்பநிலையிலுள்ள வேலைப்பட்டடையொன்றுக்கு கொண்டு செல்லப்பட்டபோது, உருளையிலுள்ள பாதுகாப்பு வால்வொன்று தொழிற்பட்டு உருளையிலிருந்து சிறிதளவு வளியை வெளியேற்றியது. உருளையிலுள்ள அமுக்கம் வளிமண்டல அமுக்கத்தைவிட 10 மடங்காக அதிகரிக்கும்போது வால்வானது வளியை வெளியேற விடுமாயின், வெளியேறும் வளியின் திணிவைக் கணிக்க. (04 புள்ளிகள்)

04). (a) பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் ஏற்றங்களைச்சுற்றி விசைக்கோடுகளை (மின்புலக்கோடுகள்) வரைக.

(i) ஒன்றுக்கொன்று கிட்டவுள்ள இரண்டு நேர்ப் புள்ளி ஏற்றங்களைச்சுற்றி. (02 புள்ளிகள்)

(ii) ஒன்றுக்கொன்று கிட்டவுள்ள இரண்டு எதிர்-எதிர் புள்ளி ஏற்றங்களைச்சுற்றி. (02 புள்ளிகள்)

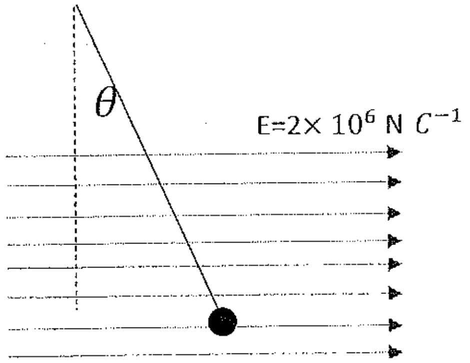



Figure 1

(b) $2\sqrt{3}$ kg திணிவும் பருமனில் |10 $\mu$C| ஏற்றமும் உடைய புள்ளிப்பொருளொன்று இலேசான நீட்சியடையாத இழைக்குத் தொடுக்கப்பட்டு படத்தில் காட்டப்பட்ட திசையிலுள்ள புலச்செறிவு $2\times 10^6$ N $C^{-1}$ உடன்கூடிய சீரான மின்புலத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

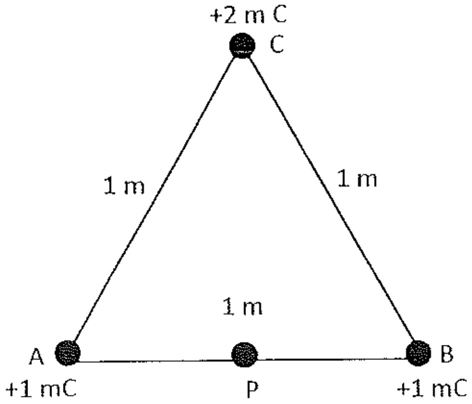
i). ஏற்றத்தின் வகை என்னவாகவிருக்கும் ? (01 புள்ளி)

ii). கோணம் $\theta$ ஐக் காண்க. (05 புள்ளிகள்)

iii). இழையில் இழுவையைக் காண்க. (05 புள்ளிகள்)

05).

(a) கோடு AB இன் நடுப்புள்ளியான P இல் உள்ள மின்புலச்செறிவின் பருமனையும் திசையையும் காண்க. தொகுதியானது சுயாதீன வெளியொன்றில் வைக்கப்பட்டுள்ளது எனக்கொள்க. ($\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\times 10^9$ N $\mathrm{m}^2$ $\mathrm{C}^{-2}$) (06 புள்ளிகள்)



(b) + 5 mC , + 8 mC எனும் ஏற்றங்களைக் கொண்ட இருதுணிக்கைகள் மற்ற எந்தவொரு மின்புலங்களினதும் தாக்கங்கள் இல்லாத ஒரு தனிமைப்படுத்தப்பட்ட சூழலில் 12 cm இடைவெளியில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

(i) +5 mC ஏற்றத்திலிருந்து மின்புலச்செறிவு பூச்சியமாகும் புள்ளியைக் காண்க. (06 புள்ளிகள்)

(ii) மேற்படி தொகுதியின் விசைக்கோடுகளின் (மின்புலக்கோடுகள்) மாறுபாடுகளை வரைக. (03 புள்ளிகள்)

6).

(a) கனமீற்றருக்கு $10^{28}$ ஏற்றக்காவிகளையும்(இலத்திரன்கள்) குறுக்குவெட்டுமுகப்பரப்பு 2 $mm^2$ஐயும் கொண்ட செப்பு இழையொன்றினூடாக 10 A மின்னோட்டம் பாய்கிறது. ஒரு இலத்திரனின் ஏற்றம் $1.6 \times 10^{-19}\ C$ ஆகும்.

(i) செப்பு இழையினூடான இலத்திரன்களின் சறுக்கல்வேகத்தைக் கணிக்க. (05 புள்ளிகள்)

(b) அமெரிக்காவில் பாவிக்கப்படுகின்ற கேத்தலொன்றின்மீது(Kettle) பின்வரும் விபரங்கள் குறிப்பிடப்பட்டிருந்தன. 2200 W, 110 V

(i) கேத்தலின் வெப்பமாக்கும் இழையின் மின்தடையையும் அதிகூடிய கணிப்பீட்டு மின்னோட்டத்தையும்( rated current $I_{max}$) காண்க. (05 புள்ளிகள்)

(ii) மேற்படி கேத்தலை 220 V அழுத்த வழங்கலுடன் இணைத்தால் என்ன நிகழும்? (220 V அழுத்த வழங்கலின் கீழ் வெப்பமாக்கும் இழையினூடான மின்னோட்டத்தைக் கண்டபின் உமது விடையை விளக்குக)

(05 புள்ளிகள்)

***