www.surabooks.com

சுராவின்

இயற்பியல்

தொகுதி - I & II

மேல்நிலை - முதலாம் ஆண்டு

புதிதாக திருத்தியமைக்கப்பட்ட பாடநூலின்படி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

செய்முறை பயிற்சி இத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது

சிறப்பம்சங்கள் :

- பாடப்பகுதியில் உள்ள அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன.
- அனைத்துப் பாடப்பகுதிகளிலும் மிகுதியான அளவில் கூடுதல் வினாக்கள் விடைகளுடன் தரப்பட்டுள்ளன. கொள்குறி (Objective) வகையிலான 1 மதிப்பெண் வினாக்கள் கீழ்கண்ட தலைப்புகளில் தரப்பட்டுள்ளன
  1. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புதல்
  2. பொருத்துதல்
  3. பொருந்தாதவற்றை தேர்ந்தெடுத்து எழுது
  4. சரியான அல்லது தவறான சோடிகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுது
  5. கூற்றுகளும், காரணங்களும்
  6. சரியான அல்லது சரியல்லாத கூற்றுகளை தேர்ந்தெடுத்தல்
- அரசு மாதிரி வினாத்தாள் - 2018 **[Govt. MQP-2018]**, காலாண்டுத் தேர்வு - 2018, 2019 & 2023 **[QY-'18, '19 & '23]**, அரையாண்டுத் தேர்வு - 2018, 2019 & 2023 **[HY-'18, '19 & '23]**, அரசு பொதுத் தேர்வு மார்ச் 2019, 2020, 2023, 2024 & மே 2022 **[Mar-'19, '20, '23, '24 & May-'22]**, உடனடித் தேர்வு ஜுன் 2019, 2023 & ஆகஸ்ட்-2022 **[June-'19, '23 & Aug-'22]**, அரசு துணைத்தேர்வு செப்டம்பர் 2020 & 2021 **[Sep-'20 & '21]** மற்றும் திருப்புதல் பொதுத்தேர்வு 2022 **[CRT-'22]** வினாக்கள் ஆங்காங்கே சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளன.
- உடனடித்தேர்வு ஜுலை - 2024 வினாத்தாள் விடைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

சுரா பப்ளிகேஷன்ஸ்
சென்னை

For Orders Contact

80562 94222 / 81242 01000 / 81243 01000
96001 75757 / 78718 02000 / 98409 26027

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

© வெளியீட்டாளர்கள்

குறியீட்டு எண் : SG 263

எழுதி வழங்கியவர்

திருமதி. லெட்சுமி ராமகிருஷ்ணன், M.Sc., B.Ed., DCT

Our Guides for XI & XII Standard

Guides :

- சுராவின் தமிழ் உரைநூல்
- Sura's Smart English
- Sura's Mathematics (EM/TM)
- Sura's Physics (EM/TM)
- Sura's Chemistry (EM/TM)
- Sura's Bio-Botany & Botany (EM/TM) (Short Version & Long Version)
- Sura's Bio-Zoology & Zoology (EM/TM) (Short Version & Long Version)
- Sura's Computer Science (EM/TM)
- Sura's Computer Applications (EM/TM)
- Sura's Commerce (EM/TM)
- Sura's Economics (EM/TM)
- Sura's Accountancy (EM/TM)
- Sura's Business Maths (EM)

தலைமை அலுவலகம்

சுரா பப்ளிகேஷன்ஸ்

1620, 'ஜே' பிளாக், 16-ஆவது பிரதான சாலை,

அண்ணா நகர், சென்னை-600 040.

Phones : 044 - 4862 9977, 044 - 4862 7755.

e-mail : orders@surabooks.com

website : www.surabooks.com

For Orders Contact

80562 94222
81242 01000
81243 01000
96001 75757
78718 02000
98409 26027

28/05/2024

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

www.surabooks.com

பதிப்பாசிரியர் உரை

11ம் வகுப்பிற்கான சுராவின் **இயற்பியல்** தொகுதி-I & II இன் வழிகாட்டியை வெளியிடுவதில் பெருமிதமும் மகிழ்ச்சியும் அடைகிறோம். இயற்பியல் தொகுதி-I & II இன் பாடங்களுக்கான வினா விடைகள் / பயிற்சிகள் மிகவும் எளிமையாக, சுலபமாக புரிந்துகொள்ளும் விதத்தில் தரப்பட்டுள்ளன

சுராவின் இயற்பியல் வழிகாட்டி மாணவர்களின் எல்லாத் தேவைகளையும் கருத்தில் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பாடநூலை நன்கு மதிப்பாய்வு செய்து மாணவர்கள் எல்லாப் பாடங்களையும் வெகுவாக உட்கிரகித்து அறிந்துகொண்டு தேர்வை சுலபமாக எழுதி அதிக மதிப்பெண்களைப் பெற்று வெற்றியாளர்களாகும் விதத்தில், நமது வெற்றிக்கான இந்த வழிகாட்டி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆசிரியர்களுக்கு பாடம் நடத்துவதிலும், மாணவர்களுக்குக் கற்றுக்கொள்வதிலும் இந்த வழிகாட்டி துணையாக இருக்கும்.

நமது சுராவின் இயற்பியல் தொகுதி-I & II இன் வழிகாட்டியில் இது போன்ற பல சிறப்பம்சங்கள் அடங்கியிருந்தாலும், இயற்பியல் பாடத்தை மாணவர்கள் புரிந்துகொள்ள உதவிடும் ஆசிரியர்களின் பணியும் மகத்தானது என்பதை மறுப்பதற்கில்லை.

ஆசிரியர்களின் கற்றுத்தரும் பணியில் உறுதுணையாகவும், மாணவர்கள் பாடங்களைக் கற்கும் விதத்தில் ஊக்கம் தரும் வகையிலும் நமது வழிகாட்டி திகழும் என நம்புகிறோம்.

இறையருளை வேண்டுகிறோம்.

நலமே விளைக!

சுபாஷ் ராஜ், B.E., M.S.,
- பதிப்பகத்தார்

வாழ்த்துக்கள் !!!

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

TO ORDER WITH US

SCHOOLS and TEACHERS:

We are grateful for your support and patronage to **'SURA PUBLICATIONS'**

Kindly prepare your order in your School letterhead and send it to us.

For Orders contact: 81242 01000 / 81243 01000

DIRECT DEPOSIT

A/c Name : **Sura Publications** Our A/c No. : **36550290536** Bank Name : **STATE BANK OF INDIA** Bank Branch : Padi IFSC : SBIN0005083	A/c Name : **Sura Publications** Our A/c No. : **21000210001240** Bank Name : **UCO BANK** Bank Branch : Anna Nagar West IFSC : UCBA0002100
A/c Name : **Sura Publications** Our A/c No. : **6502699356** Bank Name : **INDIAN BANK** Bank Branch : Asiad Colony IFSC : IDIB000A098	A/c Name : **Sura Publications** Our A/c No. : **1154135000017684** Bank Name : **KVB BANK** Bank Branch : Anna Nagar IFSC : KVBL0001154
A/c Name : **Sura Publications** Our A/c No. : **13240200032412** Bank Name : **FEDERAL BANK** Bank Branch : Anna Nagar IFSC : FDRL0001324	A/c Name : **Sura Publications** Our A/c No. : **50200031530945** Bank Name : **HDFC BANK** Bank Branch : Cenotaph Road, Teynampet IFSC : HDFC0001216

After Deposit, please send challan and order to our address.

email to : orders@surabooks.com / Whatsapp : 81242 01000.

G Pay **For Google Pay : 98409 26027**

For PhonePe : 98409 26027

DEMAND DRAFT / CHEQUE

Please send Demand Draft / cheque in favour of **'SURA PUBLICATIONS'** payable at **Chennai**.

The Demand Draft / cheque should be sent with your order in School letterhead.

STUDENTS :

Order via Money Order (M/O) to

SURA PUBLICATIONS

1620, 'J' Block, 16th Main Road, Anna Nagar, Chennai - 600 040.

Phones : 044-4862 9977, 044-4862 7755.

Mobile : 96001 75757 / 81242 01000 / 81243 01000.

email : orders@surabooks.com Website : www.surabooks.com

www.surabooks.com

பொருளடக்கம்

அலகு எண்	பாடத் தலைப்புகள்	பக்கம்
	தொகுதி - I	
1.	இயல் உலகத்தின் தன்மையும் அளவீட்டியலும்	1 - 44
2.	இயக்கவியல்	45 - 90
3.	இயக்க விதிகள்	91 - 139
4.	வேலை, ஆற்றல் மற்றும் திறன்	140 - 170
5.	துகள்களாலான அமைப்பு மற்றும் திண்மப்பொருட்களின் இயக்கம்	171 - 204
	தொகுதி - II	
6.	ஈர்ப்பியல்	207 - 240
7.	பருப்பொருளின் பண்புகள்	241 - 279
8.	வெப்பமும் வெப்ப இயக்கவியலும்	280 - 329
9.	வாயுக்களின் இயக்கவியற் கொள்கை	330 - 356
10.	அலைவுகள்	357 - 384
11.	அலைகள்	385 - 422
	செய்முறை பயிற்சிகள்	423 - 450
	உடனடித்தேர்வு ஜூலை - 2024 வினாத்தாள் விடைகளுடன்	451 - 458

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

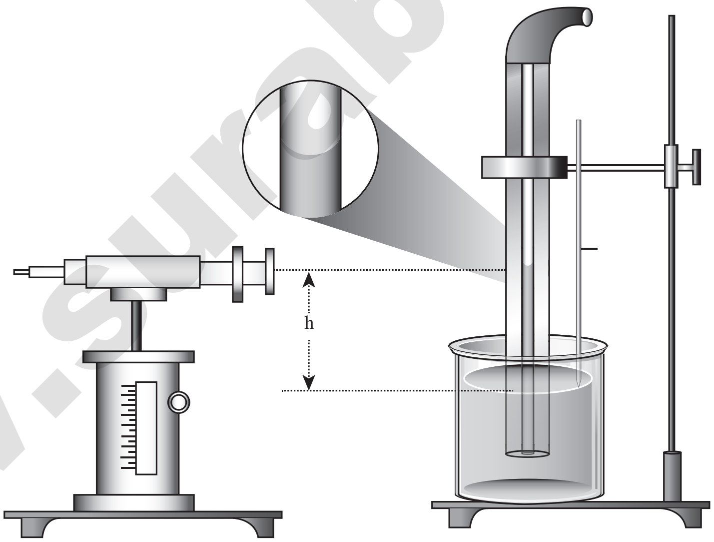
பாடத்திட்டம்

அலகு எண்	பாடத் தலைப்புகள்	மாதம்
1.	இயல் உலகத்தின் தன்மையும் அளவீட்டியலும்	ஜுன்
2.	இயக்கவியல் (2.1 - 2.9)	
2.	இயக்கவியல் (2.10 - 2.11.6)	ஜுலை
3.	இயக்க விதிகள் (3.1 - 3.4)	
	முதல் இடைத் தேர்வு (ஜுன், ஜுலை)	
3.	இயக்க விதிகள் (3.5 - 3.7.7)	ஆகஸ்ட்
4.	வேலை, ஆற்றல் மற்றும் திறன்	
5.	துகள்களாலான அமைப்பு மற்றும் திண்மப்பொருட்களின் இயக்கம்	செப்டம்பர்
6.	ஈர்ப்பியல் (6.1 - 6.2.5)	
	காலாண்டுத் தேர்வு (ஜுன் - செப்டம்பர்)	
6.	ஈர்ப்பியல் (6.3 - 6.5.5)	அக்டோபர்
7.	பருப்பொருளின் பண்புகள்	
8.	வெப்பமும் வெப்ப இயக்கவியலும் (8.1 - 8.6.5)	
8.	வெப்பமும் வெப்ப இயக்கவியலும் (8.7 - 8.10)	நவம்பர்
9.	வாயுக்களின் இயக்கவியற் கொள்கை	
10.	அலைவுகள் (10.1 - 10.3.2)	
	இரண்டாம் இடைத் தேர்வு (அக்டோபர், நவம்பர்)	
10.	அலைவுகள் (10.4 - 10.6.5)	டிசம்பர்
11.	அலைகள்	
	அரையாண்டுத் தேர்வு (மொத்த அலகுகள்)	

www.surabooks.com

இயற்பியல்

தொகுதி - I



enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

பொருளடக்கம்

அலகு எண்	பாடத் தலைப்புகள்	பக்கம்
1.	இயல் உலகத்தின் தன்மையும் அளவீட்டியலும்	3 - 44
2.	இயக்கவியல்	45 - 90
3.	இயக்க விதிகள்	91 - 139
4.	வேலை, ஆற்றல் மற்றும் திறன்	140 - 170
5.	துகள்களாலான அமைப்பு மற்றும் திண்மப்பொருட்களின் இயக்கம்	171 - 204

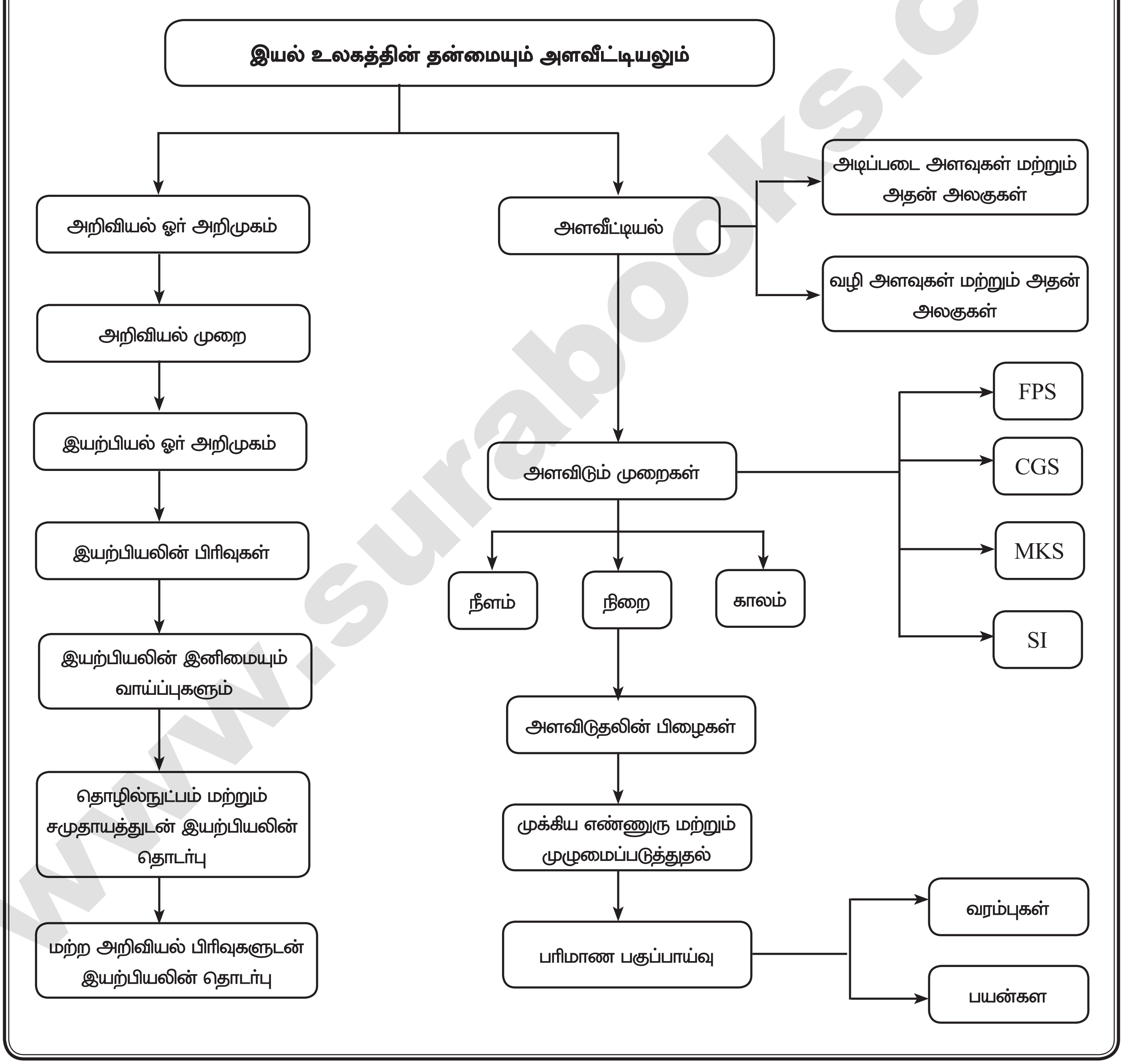
www.surabooks.com

அலகு

01

இயல் உலகத்தின் தன்மையும் அளவீட்டியலும்

கருத்து வரைபடம்



www.surabooks.com

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய சூத்திரங்கள்

(1) வெற்றிடத்தில் ஒரு வருடத்தில் ஒளி பயணிக்கும்

தொலைவு = ஒளியின் திசைவேகம் × ஒரு வருடம் (செகண்டுகளில்)

$= 3 \times 10^8 \times 365.25 \times 24 \times 60 \times 60.$

$= 9.467 \times 10^{15}$ m

(2) π ரேடியன் $= 180°$

(3) 1 ரேடியன் $= \dfrac{180^\circ}{\pi} = \dfrac{180^\circ \times 7}{22} = 57.27^\circ$

(4) மேலும் $1°$ (வில்லினுடைய கோணம்) $= 60'$ (வில்லினுடைய வினாடிகளில்)

$1'$ (வில்லினுடைய வினாடிகளில்) $= 60''$ (வில்லின் செகண்டுகளில்)

ரேடியன், டிகிரி மற்றும் மினிட்ஸ் இவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பு

(5) $1° = \dfrac{\pi}{180}$ ரேடி $= 1.745 \times 10^{-2}$ ரேடி

(6) $\therefore 1' = \dfrac{1^\circ}{60^\circ} = \dfrac{1.745 \times 10^{-2}}{60} = 2.908 \times 10^{-4}$ ரேடி

$= 2.91 \times 10^{-4}$ ரேடி

(7) $\therefore 1' = \dfrac{1^\circ}{3600} = \dfrac{1.745 \times 10^{-2}}{3600} = 4.847 \times^{10^{-6}}$ ரேடி

$= 4.85 \times 10^{-6}$ rad

(8) 1 $\therefore$ பெர்மி $= 4$ F $= 10^{-15}$ m.

(9) சீசியம் கடிகாரத்தின் துல்லியம் $= 10^{13}$ஒரு பகுதி

1. அலகு முறையின் வகைகள்

(1) பிரிட்டிஷ் முறை: அடி – பவுண்ட் – நொடி (அ) FPS முறை.

<u>மெட்ரிக் முறைகள்</u>

(2) காஸியன் முறை: சென்டிமீட்டர் – கிராம் – நொடி (அ) CGS முறை.

(3) மீட்டர் – கிலோ கிராம் – நொடி (அ) MKS முறை.

(4) SI அலகுமுறை.

2. அடிப்படை அளவுகளின் SI அலகுகள்

இயற்பியல் அளவுகள்	அலகுகள்	குறியீடு
1. நீளம்	மீட்டர்	m
2. நிறை	கிலோகிராம்	kg
3. காலம்	நொடி	s
4. மின்னோட்டம்	ஆம்பியர்	A
5. வெப்பநிலை	கெல்வின்	K
6. ஒளிச் செறிவு	கேண்டலா	Cd
7. பொருளின் அளவு	மோல்	mol
துணை அளவுகள்: தளக் கோணம் திண்மக் கோணம்	 ரேடியன் (radian) ஸ்டிரேடியன் (Steradian)	 rad sr

www.surabooks.com

3. வழி அளவுகளும், அதன் அலகுகளும்

இயற்பியல் அளவு	சமன்பாடு	அலகு
பரப்பு	நீளம் × அகலம்	m^2
கனஅளவு (பருமன்)	பரப்பு × உயரம்	m^3
திசைவேகம்	இடப்பெயர்ச்சி / காலம்	ms^{-1}
முடுக்கம்	திசைவேகம் / காலம்	ms^{-2}
கோணத் திசைவேகம்	$\frac{\text{கோண இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{காலம்}}$	rad s^{-1}
கோண முடுக்கம்	$\frac{\text{கோணத் திசைவேகம்}}{\text{காலம்}}$	rad s^{-2}
அடர்த்தி	நிறை / கனஅளவு (பருமன்)	kgm^{-3}
உந்தம்	நிறை × திசைவேகம்	kgm s^{-1}
நிலைம திருப்புத் திறன்	நிறை × (தொலைவு)^2	kgm^2
விசை	நிறை × முடுக்கம்	kgm s^{-2} (அ) N (நியூட்டன்)
அழுத்தம்	விசை / பரப்பு	Nm^{-2} (அ) Pa (பாஸ்கல்)
ஆற்றல் (வேலை)	விசை × தொலைவு	Nm (அ) J (ஜுல்)
கணதாக்கு விசை	விசை × காலம்	NS
பரப்பு இழு விசை	விசை நீளம்	Nm^{-1}
விசையின் திருப்புத்திறன் (திருப்புவிசை)	விசை × தொலைவு	Nm
மின்னூட்டம்	மின்னோட்டம் × காலம்	As
மின்னோட்ட அடர்த்தி	மின்னோட்டம் / பரப்பு	Am^{-2}
காந்தத்தூண்டல்	விசை / மின்னோட்டம் × நீளம்	NA^{-1} m^{-1}

இயற்பியல் பண்பளவுகளின் பரிமாணங்கள்

வழி அளவுகளை, அடிப்படை அளவுகளில் குறிப்பிடப்பிடும்போது, அடிப்படை அளவுகளின் வெவ்வேறு அடுக்குகளின் பெருக்குத் தொகையாக கொள்ளப்படுகிறது.

இயற்பியல் அளவு ஒன்றின் **பரிமாணங்கள்** என்பது அடிப்படை அளவுகளின் அடுக்குகளாகும்.

4. இயற்பியலின் முக்கிய பரிமாணங்கள்

எந்திரவியல்

இயற்பியல் அளவு	சமன்பாடு	பரிமாண வாய்ப்பாடு	SI அலகு
பரப்பு (A)	நீளம் × அகலம்	$L \times L = L^2 = [M^0L^2T^0]$	m^2
பருமன் (V)	நீளம் × அகலம் × உயரம்	$L \times L \times L = [M^0L^3T^0]$	m^3
அடர்த்தி (d)	$\frac{\text{நிறை}}{\text{பருமன்}}$	$\frac{M}{L^3} = [ML^{-3}T^0]$	kgm^{-3}
வேகம் (அ) திசை வேகம்	தொலைவு / காலம்	$\frac{L}{T} = [M^0LT^{-1}]$	ms^{-1}
முடுக்கம் (a)	திசைவேகம் / காலம்	$\frac{LT^{-1}}{T} = LT^{-2} = [M^0LT^{-2}]$	ms^{-2}
உந்தம் (p)	நிறை × திசைவேகம்	$M \times LT^{-1} = [MLT^{-1}]$	kg ms^{-1}
விசை (F)	நிறை × முடுக்கம்	$M \times LT^{-2} = [MLT^{-2}]$	N (அ) kg ms^{-2}

www.surabooks.com

இயற்பியல் அளவு	சமன்பாடு	பரிமாண வாய்ப்பாடு	SI அலகு
வேலை (W)	விசை × தொலைவு	$MLT^{-2} \times L = ML^2T$	J (அ) Nm
ஆற்றல் (E)	வேலையின் அளவு (amount of work)	ML^2T^{-2}	J
திறன் (P) (Power)	வேலை / காலம்	$\frac{ML^2T^{-2}}{T} = ML^2T^{-3}$	W (அ) Js^{-1}
அழுத்தம் (P) (Pressure)	விசை / பரப்பு	$\frac{ML^1T^{-2}}{L^2} = ML^{-1}T^{-2}$	Nm^{-2} (அ) Pa
விசையின் திருப்புத் திறன், திருப்பு விசை τ	விசை × செங்குத்துத் தொலைவு	$MLT^{-2} \times L = ML^2T^{-2}$	Nm
புவி ஈர்ப்பு மாறிலி (G)	$\frac{\text{விசை} \times (\text{தொலைவு})}{\text{நிறை (M)} \times \text{நிறை (m)}}$	$\frac{MLT^{-2}L^2}{M \times m} = M^{-1}L^3T^{-2}$	$Nm^2\ Kg^{-2}$
கணத்தாக்கு விசை	விசை × காலம்	$MLT^{-2} \times T = MLT^{-1}$	NS
தகைவு	விசை / பரப்பு	$\frac{MLT^{-2}}{L^2} = ML^{-1}T^{-2}$	Nm^{-2}
திரிபு	$\frac{\text{பரிமாண மாற்றம்}}{\text{மூல பரிமாணம்}}$	$M^0L^0T^0$ பரிமாணமற்றது.	அலகு இல்லை
மீட்சிக் கெழு	$\frac{\text{தகைவு}}{\text{திரிபு}}$	$\frac{ML^{-1}T^{-2}}{1} = ML^{-1}T^{-2}$	Nm^{-1}
பரப்பு இழு விசை (T)	$\frac{\text{விசை}}{\text{நீளம்}}$	$\frac{MLT^{-2}}{L} = MT^{-2} = ML^0T^{-2}$	Nm^{-1}
பரப்பு ஆற்றல்	$\frac{\text{வேலை}}{\text{பரப்பு}}$	$\frac{ML^2T^{-2}}{L^2} = MT^{-2} = ML^0T^{-2}$	Nm^{-1}
பாகியல் குணகம் (η)	$\frac{\text{விசை} \times (\text{தொலைவு})}{\text{பரப்பு} \times \text{திசைவேகம்}}$	$\frac{MLT^{-2} \times L}{L^2 \times LT^{-1}} = ML^{-1}T^{-1}$	NSm^{-1}
கோணம் இடப் பெயர்ச்சி (θ)	$\frac{\text{வில் (Arc)}}{\text{ஆரம்}}$	$\frac{L}{T} = 1 = M^0L^0T^0$ பரிமாண மற்றது.	rad
கோணத்திசை வேகம் (ω)	கோணம் / நேரம்	$\frac{1}{T} = T^{-1}M^0L^0T^{-2}$	rad S^{-1}
கோணமுடுக்கம் (α)	$\frac{\text{கோணத் திசைவேகம்}}{\text{நேரம்}}$	$\frac{T^{-1}}{T} = T^{-2} = M^0L^0T^{-2}$	rad S^{-2}
கோண உந்தம் (L)	நிறை × திசைவேகம் × ஆரம்	$M \times LT^{-1} \times L = ML^2\ T^{-1}$	$kgm^2\ S^{-1}$
அதிர்வெண் (n)	$\frac{1}{\text{காலம்}}$	$\frac{1}{T} = T^{-1} = M^0L^0T^{-1}$	Hz

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

காலம் (T) பாகுபாடு	காலம்	$T = M^0L^0T$	S
சுழற்சி ஆரம்	தொலைவு	L	**SI அலகு**
பாய்சன் விகிதம் (ர)	பரிமாணமற்றது	$M^0L^0T^0$	m
புவிப்புலச் செறிவு (E_g)	$\frac{\text{விசை}}{\text{நிறை}}$	$\frac{M^1L^1T^{-2}}{M} = M^0L^1T^{-2}$	அலகு இல்லை
விசைமாறிலி	$\frac{\text{விசை}}{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}$	$\frac{MLT^{-2}}{L} = MT^{-2} = ML^0T^{-2}$	Nkg^{-1}
திரிகோணமிதி விகிதங்கள் (sin θ, cos θ, tan θ)	$\frac{\text{நீளம்}}{\text{நீளம்}}$	$\frac{L}{L} = 1 = M^0L^0T^0$ (பரிமாணம் அற்றது)	அலகு இல்லை
ஒப்படர்த்தி	$\frac{\text{பொருளின் அடர்த்தி}}{4\ ^oC \text{ நீரின் அடர்த்தி}}$	$\frac{ML^{-3}}{ML^{-3}} = 1 = M^0L^0T^{-1}$	அலகு இல்லை
திசைவேக சாய்வு (V_g)	$\frac{1}{T} = \frac{\text{திசை வேக வேறுபாடு}}{\text{தொலைவு}}$	$M^0L^0T^{-1}$	S^{-1}
மீட்சிக் குணகம் (E)	$\frac{\text{விசை}}{\text{பரப்பு}}$	$\frac{MLT^{-2}}{L^2} = M^0L^{-1}T^{-2}$	Nm^{-1}
நிலைமத் திருப்புத் திறன் (I)	நிறை × (தொலைவு)^2	$ML^2 = ML^2T^0$	kgm^2
அழுத்தச் சாய்வு	$\frac{\text{அழுத்தம்}}{\text{தொலைவு}}$	$\frac{ML^{-1}T^{-2}}{L} = ML^{-2}T^{-2}$	Nm^{-3}

5. வெப்பம்

இயற்பியல் அளவு	சமன்பாடு	பரிமாண வாய்ப்பாடு	SI அலகு
வெப்பநிலை (T)	கெல்வின்	$M^0L^0T^0K^1$	K
தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் (C) (Specific heat capacity)	$\frac{\text{வெப்ப ஆற்றல்}}{\text{நிறை} \times \text{வெப்பநிலை}}$	$\frac{ML^2T^{-2}}{M \cdot K} = M^0L^2T^{-2}K^{-1}$	$J\ Kg^{-1}\ K^{-1}$
வெப்பம் (Q) (அ) என்தால்பி	ஆற்றல்	ML^2T^{-2}	J
வெப்ப ஏற்புத்திறன் (Thermal capacity Entropy)	$\frac{\text{வெப்ப ஆற்றல்}}{\text{வெப்பநிலை}}$	$\frac{ML^2T^{-2}}{K} = ML^2T^{-2}K^{-1}$	$J\ K^{-1}$
உள்மறை வெப்பம் (Latent heat)	$\frac{\text{வெப்ப ஆற்றல்}}{\text{நிறை}}$	$\frac{ML^2T^{-2}}{M} = M^0L^2T^{-2}$	$J\ Kg^{-1}$
வெப்பக்கடத்துத்திறன்	$\frac{\text{வெப்ப ஆற்றல்} \times \text{தொலைவு}}{\text{பரப்பு} \times \text{வெப்பநிலை} \times \text{காலம்}}$	$\frac{ML^2T^{-2}L}{L^2 \cdot K \cdot T} = MLT^{-3}K^{-1}$	$W\ m^{-1}K^{-1}$
வாயுமாறிலி	$\frac{PV}{nT}$	$\frac{ML^{-1}T^{-2}L^3}{mol \cdot K} = ML^2T^{-2}K^{-1}mol^{-1}$	$Nm\ mol^{-1}\ K^{-1}$

www.surabooks.com

6. காந்தப்புல அளவுகள்

இயற்பியல் அளவு	தொடர்பு	பரிமாண வாய்பாடு	SI அலகு
துருவ வலிமை	$\frac{\text{காந்த திருப்புத்திறன்}}{\text{காந்த புல நீளம்}}$	$\frac{AL^2}{L} = M^0L^0A$	Am
வெற்றிடத்தில் காந்த உட்புகு திறன்	$\mu_0 = \frac{4\pi r \cdot F}{I_1 I_2 L}$	$\frac{L \cdot MLT^{-2}}{A^2 \cdot L} = MLT^{-2}A^{-2}$	H/m
காந்தப் புலம்	$B = \frac{F}{qv\sin\theta}$	$\frac{MLT^{-2}}{AT \cdot LT^{-1} \cdot 1} = ML^0T^{-2}A^{-1}$	T (டெஸ்லா)
காந்தப்பாயம்	$\varphi = BA$	$MT^{-2}A^{-1}L^2 = ML^2T^{-2}A^{-1}$	வெபர் (wb)
காந்த திருப்புதிறன்	மின்னோட்டம் × பரப்பு	$A \,.\, L^2 = M^0L^2T^0A$	Am^2

7. மின்னோட்ட அளவுகள்

இயற்பியல் அளவு	மற்ற அளவுடன் தொடர்பு	பரிமாண வாய்பாடு	SI அலகு
மின்சுமை	நேரம் × மின்னோட்டம்	$T \,.\, A = M^0L^0TA$	கூலும் (C)
வெற்றிடத்தில் உட்புகுதிறன்	$\varepsilon_0 = \frac{q_1 q_2}{Fr^2}$	$\frac{AT \cdot AT}{MLT^{-2}L^2} = M^{-1}L^{-3}T^4A^2$	$A^2C^2N^{-1}m^{-2}$
மின்புலச் செறிவு	$E = \frac{F}{q} = \frac{\text{விசை}}{\text{மின்சுமை}}$	$\frac{MLT^{-2}}{AT} = MLT^{-3}A^{-1}$	NC^{-1} (அ) vm^{-1}
மின்கடத்து திறன்	$G = \frac{1}{R}$	$\frac{1}{ML^2T^{-3}A^{-2}} = M^{-1}L^{-2}T^3A^2$	மோ $[\Omega^{-1}]$
மின் அழுத்தம்	$\frac{\text{வேலை}}{\text{மின்சுமை}}$	$\frac{ML^2T^{-2}}{TA} = ML^2T^{-3}A^{-1}$	V (வோல்ட்)
மின்தடை	$\frac{\text{மின் அழுத்த வேறுபாடு}}{\text{மின்னோட்டம்}}$	$\frac{ML^2T^{-3}A^{-1}}{A} = M^{-1}L^{-2}T^{-3}A^{-2}$	ஓம் (Ω)
மின்தேக்குத் திறன்	$\frac{\text{மின் சுமை}}{\text{மின் அழுத்தம்}}$	$\frac{TA}{ML^2T^{-3}A^{-1}} = M^{-1}L^{-2}T^4A^2$	பாரட் (F)
மின்மறுப்பு	$\frac{\text{மின் இயக்கு விசை (EMF)}}{\frac{\text{மின்னோட்டம்}}{\text{நேரம்}}}$	$\frac{ML^2T^{-3}A^{-1}}{AT^{-1}} = ML^2T^{-2}A^{-2}$	H (ஹென்றி)
சிறப்பு மின் கடத்துதிறன்	$\sigma = \frac{1}{\rho}$	$M^{-1}L^{-3}T^3A^2$	$\Omega^{-1}m^{-1}$
சிறப்பு மின் தடை	$\rho = \frac{RA}{L}$	$\frac{ML^2T^{-3}A^{-2}L^2}{L} = ML^3T^{-3}A^{-2}$	ஓம் மீ
மின் இரட்டைத் திருப்புதிறன்	$q \times 2l$	$AT \times L = M^0LTA$	செ மீ.

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

பிளாங்க்ஸ் மாறிலி (h)	$\frac{\text{ஆற்றல்}}{\text{அதிர்வெண்}}$	$\frac{ML^2T^{-2}}{T^{-1}} = ML^2T^{-1}$	Js
போல்ட்ஸ்மேன் மாறிலி k	$\frac{\text{ஆற்றல்}}{\text{வெப்பநிலை}}$	$\frac{ML^2T^{-2}}{k} = ML^2T^{-2}k^{-1}$	JK^{-1}
ஸ்டீபன்ஸ் மாறிலி	$\frac{\text{ஆற்றல்}}{\text{பரப்பு} \times \text{நேரம்} \times (\text{வெப்ப நிலை})^2}$	$\frac{ML^2T^{-2}}{L^2 \cdot T \cdot k^4} = ML^0T^{-3}k^{-4}$	$Wm^{-2}K^{-4}$
வியன் மாறிலி	தொலைவு × வெப்பநிலை	$M^0L^1T^0k^1$	mK
நீள்விரிவு குணகம்	$\frac{1}{\text{வெப்ப நிலை}}$	$M^0L^0T^0k^{-1}$	K
சூரிய மாறிலி	$\frac{\text{ஆற்றல்}}{\text{பரப்பு} \times \text{காலம்}}$	$\frac{ML^2T^{-2}}{L^2 \cdot T} = ML^0T^{-3}$	Wm^{-2}
வெப்பத்தின் பொறி முறைச் சமவலு	$\frac{\text{வேலை}}{\text{வெப்பம்}}$ $\frac{W}{H}$	$\frac{M^0L^2T^{-2}}{ML^2T^{-2}} = M^0L^0T^0$ பரிமாணமற்றது	அலகு இல்லை
வாண்டர்வால்ஸ் மாறிலி (a)	நியூட்டன் (பரப்பு)^2	$M^1L^5T^{-2}$	Nm^{-2}
வாண்டர்வால்ஸ் மாறிலி (b)	பருமன்	$M^0L^3T^0$	m^3

8. ஒத்த பரிமாணங்கள் உடைய இயற்பியல் அளவு

பரிமாணங்கள்	இயற்பியல் அளவுகள்
1. $M^0L^0T^{-1}$	அதிர்வெண், கோண அதிர்வெண், கோணத்திசை வேகம், திவைவேக சாய்வு, மற்றும் சிதைவு மாறிலி.
2. $M^1L^2T^{-2}$	வேலை, அக ஆற்றல், நிலை ஆற்றல், இயக்க ஆற்றல், திருப்பு விசை, விசையின் திருப்புத்திறன்
3. $M^1L^{-1}T^{-2}$	அழுத்தம், தகைவு, யங்குணகம், பரும குகை விறைப்பு குணகம், ஆற்றல் அடர்த்தி
4. $M^1L^1T^{-1}$	உந்தம், கணத்தாக்கம் (impulse)
5. $M^0L^1T^{-2}$	புவிஈர்ப்பு முடுக்கம், ஈர்ப்புப் புல செறிவு
6. $M^1L^1T^{-2}$	பரப்பு அழுத்தம், விசை, எடை, ஆற்றல் சாய்வு (Thrust)
7. $M^1L^2T^{-1}$	கோண உத்தம் மற்றும் பிளாங்க்மாறிலி
8. $M^1L^0T^{-2}$	பரப்பு இழுவிசை, பரப்பு ஆற்றல் (ஆற்றல் / ஓரலகுவிசை)
9. $M^0L^0T^0$	திரிபு, ஒப்படர்த்தி, கோணம், திட கோணம் தூரசாய்வு, ஒப்புமை உட்புகுதிறன், ஒப்புமை வெளியிடு திறன்.
10. $M^0L^2T^{-2}$	உள்மறை வெப்பம், ஈர்ப்பு அழுத்தம்
11. $M^0L^0T^2K^{-1}$	வெப்பத்திறன், வாயுமாறிலி, போல்ட்ஸ்மேன் மாறிலி, என்ட்ராபி. (entropy)

இந்திய விஞ்ஞானிகள்	கண்டுபிடிப்புகள்
1. ஹோமி ஜஹாங்கீர்பாபா	காஸ்மிக் கதிர் பொழிவுகள்.
2. J. C. போஸ்	மீ குறுகிய ரேடியோ அலைகள் (ultra short radio waves)
3. S.N. போஸ்	(போஸ் – ஐன்ஸ்டீன்)
4. C.V. ராமன்	குவாண்டம் புள்ளியியல் ஒளிச்சிதறல் (ராமன் விளைவு)
5. G.N. ராமச்சந்திரன்	புரோட்டின் மூலக்கூறுகள் அமைப்பு
6. S. சந்திரசேகர்	சந்திரசேகர் எல்லை (limit) வின்மீண்களின் தோற்றம் மற்றும் அமைப்பு
7. M.N. சாஹா	வெப்ப அயனியாக்கம்

www.surabooks.com

9. முக்கியமான கண்டுபிடிப்புகள் சில

1. ஃபாரடே	மின்மோட்டார், மின்னாற் பகுப்பு விதிகள் மின்காந்தத் தூண்டல் விதிகள்
2. சாட்விக்	நியூட்ரான்
3. ஹப்பின் (Hubble)	அண்டத்தின் விரிவு
4. மாக்ஸ்வெல்	மின்காந்த விதிகள், ஒளியானது மின்காந்த அலைவுகளாக செயல்படுதல்
5. நியூட்டன்	ஈர்ப்பியல் விதிகள், இயக்க விதிகள்
6. போர்	அணுமாதிரி
7. ஐன்ஸ்டீன்	சார்பியல் கொள்கை (Theory of Relativity)

தொழில் நுட்பங்கள்	(அறிவியல்) இயற்பியல் கொள்கைகள்
1. துகள் முடுக்கிகள் (particle accelerators)	மின் காந்தம் புலத்தில் இயங்கும் மின்சுமைத் துகள்கள்.
2. லேசர் (LASER)	தூண்டப்பட்ட உமிழும் கதிரியக்கத்தால் ஒளி பெருக்கம்
3. விமான ஊர்தி	பெர்னொலி கொள்கை (பாய்ம இயக்கவியல்)
4. ராக்கெட் எரிஇயக்கம்	நியூட்டன் இயக்கவிதி
5. நீராவி என்ஜின்	வெப்ப இயக்கவியல் விதிகள்
6. வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி	மின்காந்த அலைகளின் உருவாக்கம் பரப்புதல் மற்றும் இறக்கம்.
7. சோனார்	மீயொலி அலைகள் எதிரொளிப்பு
8. ஒளி இழைகள் (optical fibre)	முழு அக எதிரொளிப்பு
9. நீர்மின் ஆற்றல்	புவி இயக்க ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றுதல்
10. நியூக்ளியர் (அணு) உலை	கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நியூக்ளியர் தொடர் வினை
11. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி	எலக்ட்ரான்களின் அலைக் கொள்கை
12. ஒளிமின்கலம் (photo cell)	ஒளி மின் விளைவு (photo electric effect)
13. மீ உயர் காந்த அலைகள் உருவாக்கும்	மீ உயர் கடத்துதிறன்
14. கணிணிகள்	டிஜிட்டல் லாஜிக்

10. பத்தின் அடுக்குகளின் முன்னீடு

10- இன் அடுக்கு	முன்னீடு	குறியீடு	10-இன் துணைப் பெருக்கல்	முன்னீடு	குறியீடு
10^{1}	டெகா(deca)	da	10^{-1}	டெசி (deci)	d
10^{2}	ஹெக்டோ (hecto)	h	10^{-2}	சென்டி (centi)	c
10^{3}	கிலோ (kilo)	k	10^{-3}	மில்லி (milli)	m
10^{6}	மெகா (mega)	M	10^{-6}	மைக்ரோ (micro)	μ
10^{9}	ஜிகா (giga)	G	10^{-9}	நானோ (nano)	n
10^{12}	டெரா (tera)	T	10^{-12}	பிக்கோ (pico)	p
10^{15}	பீட்டா (peta)	P	10^{-15}	ஃபெம்டோ (femto)	f
10^{18}	எக்ஸா (exa)	E	10^{-18}	ஆட்டோ (atto)	a
10^{21}	ஜீட்டா (zetta)	Z	10^{-21}	செப்டோ (zepto)	z
10^{24}	யோட்டா (yotta)	Y	10^{-24}	யோக்டோ (yocto)	y

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

11. இயற்கையில் காணப்படும் அடிப்படை விசைகள்

பெயர்	வலிமை
1. புவியீர்ப்பு விசை	1
2. வலிமை குன்றிய நியூக்ளியஸ் விசைகள்	10^{25}
3. மின்காந்த விசைகள்	10^{36}
4. வலுவான நியூக்ளியர் விசைகள்	10^{38}

12. இயற்கையில் காணப்படும் அடிப்படை விசைகள்

பொருட்களின் அளவு மற்றும் தொலைவுகள்	நீளம் (m)
அண்டத்தின் எல்லையின் அறிந்த தொலைவு	10^{26}
பூமிக்கும், ஆன்ட்ரோமோடா விண்மீன் திரளுக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு	10^{22}
நமது விண்மீன்திரளின் அளவு	10^{21}
பூமிக்கும் அருகில் உள்ள விண்மீனுக்கும் இடையேயான தொலைவு (சூரியனைத் தவிர)	10^{16}
புளூட்டோவின் சராசரி சுற்றுப் பாதையின் ஆரம்	10^{12}
பூமியில் இருந்து சூரியனின் தொலைவு	10^{11}
பூமியில் இருந்து சந்திரனின் தொலைவு	10^{8}
பூமியின் ஆரம்	10^{7}
கடல் மட்டத்திலிருந்து எவரெஸ்ட் சிகரத்தின் உயரம்	10^{4}
கால்பந்தாட்ட மைதானத்தின் நீளம்	10^{2}
தாளின் தடிமன்	10^{-4}
இரத்த சிவப்பணுக்களின் விட்டம்	10^{-5}
ஒளியின் அலை நீளம்	10^{-7}
வைரஸின் நீளம்	10^{-8}
ஹைட்ரஜன் அணுவின் விட்டம்	10^{-10}
அணுக்கருவின் அளவு	10^{-14}
புரோட்டானின் விட்டம் (தடிமன்)	10^{-15}

13. நிறையின் நெடுக்கம்

பொருள்	நிறையின் வரிசை முறைகள் (kg)
எலக்ட்ரான்	10^{-30}
புரோட்டான் அல்லது நியூட்ரான்	10^{-27}
யுரேனியம் அணு	10^{-25}
இரத்த சிவப்பு அணுக்கள்	10^{-14}
செல்	10^{-10}
தூசித்துகள்	10^{-9}
மழைத்துளி	10^{-6}
கொசு	10^{-5}
திராட்சைப்பழம்	10^{-3}

பொருள்	நிறையின் வரிசை முறைகள் (kg)
தவளை	10^{-1}
மனிதன்	10^{2}
கார்	10^{3}
கப்பல்	10^{5}
சந்திரன்	10^{23}
பூமி	10^{25}
சூரியன்	10^{30}
பால்வழித்திரள்	10^{41}
காணக்கூடிய அண்டம்	10^{55}

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

மதிப்பீடு

I. சரியான விடை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. அடிப்படை மாறிலிகளில் இருந்து $\frac{hc}{G}$ என்ற ஒரு சமன்பாடு பெறப்படுகிறது. இந்த சமன்பாட்டின் அலகு

(a) kg^2 (b) m^3 (c) s^{-1} (d) m

[விடை. (a) kg^2]

2. ஒரு கோளத்தின் ஆரத்தை அளவிடுதலில் பிழை 2% எனில், அதன் கன அளவைக் கணக்கிடுதலின் பிழையானது. [Sep-'20; QY-'23; Mar-'24]

(a) 8% (b) 2% (c) 4% (d) 6%

[விடை. (d) 6%]

3. அலைவுறும் ஊசலின் நீளம் மற்றும் அலைவு நேரம் பெற்றுள்ள பிழைகள் முறையே 1% மற்றும் 3% எனில் ஈர்ப்பு முடுக்கம் அளவிடுதலில் ஏற்படும் பிழை [AIPMT - 2008; HY-'18; July-'24]

(a) 4% (b) 5% (c) 6% (d) 7%

[விடை. (d) 7%]

4. பொருளொன்றின் நீளம் 3.51 m என அளவிடப்பட்டுள்ளது. துல்லியத்தன்மை 0.01 m எனில், அளவீட்டின் விழுக் காட்டுப் பிழை [Mar-'20]

(a) 351% (b) 1%
(c) 0.28% (d) 0.035%

[விடை. (c) 0.28%]

5. கீழ்கண்டவற்றுள் அதிக முக்கிய எண்ணுருக்களைக் கொண்டது எது? [First Mid-2018]

(a) 0.007 m^2 (b) 2.64×10^{24} kg
(c) 0.0006032 m^2 (d) 6.3200 J

[விடை. (d) 6.3200 J]

6. π இன் மதிப்பு 3.14 எனில் π^2 இன் மதிப்பு [QY-'18; June-2019; CRT & May-'22]

(a) 9.8596 (b) 9.860
(c) 9.86 (d) 9.9

[விடை. (c) 9.86]

7. 19.95 என்ற எண்ணை மூன்று முக்கிய எண்ணுரு வடிவில் முழுமைப்படுத்துக. [Mar-'23]

(a) 19.9 (b) 20.0
(c) 20.1 (d) 19.5

[விடை. (b) 20.0]

8. கீழ்க்கண்ட இணைகளில் ஒத்த பரிமாணத்தை பெற்றுள்ள இயற்பியல் அளவுகள் [Mar.-'25] [First Mid & HY-'18; Mar-'19; Aug-'22; June-'23]

(a) விசை மற்றும் திறன்
(b) திருப்புவிசை மற்றும் ஆற்றல்
(c) திருப்புவிசை மற்றும் திறன்
(d) விசை மற்றும் திருப்பு விசை

[விடை. (b) திருப்புவிசை மற்றும் ஆற்றல்]

9. பிளாங்க் மாறிலியின் (Planck's constant) பரிமாண வாய்ப்பாடு [AMU, Main JEE, NEET; Sep-'21; HY-'23]

(a) $[ML^2T^{-1}]$ (b) $[ML^2T^{-3}]$
(c) $[MLT^{-1}]$ (d) $[ML^3T^{-3}]$

[விடை. (a) $[ML^2T^{-1}]$]

10. *t* என்ற கணத்தில் ஒரு துகளின் திசைவேகம் $v = at + bt^2$ எனில் b-இன் பரிமாணம்

(a) [L] (b) $[LT^{-1}]$
(c) $[LT^{-2}]$ (d) $[LT^{-3}]$

[விடை. (d) $[LT^{-3}]$]

11. ஈர்ப்பியல் மாறிலி G யின் பரிமாண வாய்ப்பாடு [AIPMT 2004]

(a) $[ML^3T^{-2}]$ (b) $[M^{-1}L^3T^{-2}]$
(c) $[M^{-1}L^{-3}T^{-2}]$ (d) $[ML^{-3}T^2]$

[விடை. (b) $[M^{-1}L^3T^{-2}]$]

12. CGS முறையில் ஒரு பொருளின் அடர்த்தி 4 g cm^{-3} ஆகும். நீளம் 10 cm, நிறை 100 g கொண்டிருக்கும் ஓர் அலகு முறையில் அப்பொருளின் அடர்த்தி

(a) 0.04 (b) 0.4 (c) 40 (d) 400

[விடை. (c) 40]

13. விசையானது திசைவேகத்தின் இருமடிக்கு நேர்விகிதப் பொருத்தமுடையது எனில் விகித மாறிலியின் பரிமாண வாய்ப்பாடு [JEE - 2000; QY-'19]

(a) $[MLT^0]$ (b) $[MLT^{-1}]$
(c) $[ML^{-2}T]$ (d) $[ML^{-1}T^0]$

[விடை. (d) $[ML^{-1}T^0]$]

14. $(\mu_0\varepsilon_0)^{-\frac{1}{2}}$ ன் பரிமாணத்தைக் கீழ்கண்டவற்றுள் எது பெற்றிருக்கும்? [Main AIPMT 2011; HY-'19; CRT-'22]

(a) நீளம் (b) காலம் [Mar.-'25]
(c) திசைவேகம் (d) விசை

[விடை. (c) திசைவேகம்]

www.surabooks.com

15. பிளாங் மாறிலி (h) வெற்றிடத்தின் ஒளியின் திசைவேகம் (c) மற்றும் நியூட்டனின் ஈர்ப்பு மாறிலி (G) ஆகிய மூன்று அடிப்படை மாறிலிகள் கொண்டு பெறப்படும். கீழ்காணும் எந்த தொடர்பு நீளத்தின் பரிமாணத்தைப் பெற்றிருக்கும் **[NEET 2016 (phase II)]**

(a) $\dfrac{\sqrt{hG}}{c^{\frac{3}{2}}}$ (b) $\dfrac{\sqrt{hG}}{c^{\frac{5}{2}}}$

(c) $\sqrt{\dfrac{hc}{G}}$ (d) $\sqrt{\dfrac{Gc}{h^{\frac{3}{2}}}}$

[விடை. (a) $\dfrac{\sqrt{hG}}{c^{\frac{3}{2}}}$]

II. குறுவினாக்கள்:

1. இயற்பியல் அளவுகளின் வகைகளை விவரி:

விடை. (i) இயற்பியல் அளவுகள் இரு வகைப்படும். அவை அடிப்படை அளவுகள், வழி அளவுகள்.

(ii) **அடிப்படை அளவுகள்:** வேறு எந்த இயற்பியல் அளவுகளாலும் குறிப்பிடப்பட இயலாத அளவுகள்.

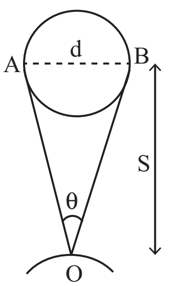
அவை: (1) நீளம், (2) நிறை, (3) காலம் (4) மின்னோட்டம், (5) வெப்பநிலை (6) ஒளிச் செறிவு (7) பொருளின் அளவு ஆகும்.

(iii) **வழி அளவுகள்:** அடிப்படை அளவுகளால் குறிப்பிடக்கூடிய அளவுகள்.

உதாரணம்: (1) பரப்பு, (2) கனஅளவு (3) திசை வேகம் (4) முடுக்கம் (5) விசை.

2. இடமாறு தோற்ற முறையில் சந்திரனின் (moon) விட்டத்தை நீங்கள் எவ்வாறு அளப்பீர்கள்? **[HY-'18 & 19; QY-'19]**

விடை. O என்பது பூமியின் மீதான உற்றுநோக்கு புள்ளி



(i) d – சந்திரனின் விட்டம். O வில் வைக்கப்பட்ட ஒரு வானியல் தொலை நோக்கியானது சந்திரனை நோக்கி குவிக்கப்படுகிறது. பிம்பமானது ஒரு வட்ட வடிவ வட்டமாக பெறப்படுகிறது.

(ii) $\angle AOB = \theta$. S- புவிப்பரப்பிற்கும் சந்திரனுக்குமான சராசரி தொலைவு.

(iii) சந்திரனின் விட்டம் 'd' யுடன் ஒப்பிடும் போது 'S' ன் மதிப்பு மிக அதிகமாக இருப்பதால் விட்டத்தை வட்ட வில்லின் ஆரமாகக் கொள்ளலாம் $d = S \times \theta$. S ன் மதிப்பும் θ ன் மதிப்பும் அளவிடப்பட்டு 'd' கணக்கிடப்படுகிறது.

3. முக்கிய எண்ணுருக்களை கணக்கிடுவதன் விதிகளைத் தருக. **[QY-'18; Mar-'23]**

விடை. (i) சுழியற்ற அனைத்து எண்களும் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.

(ii) சுழியற்ற இரு எண்களுக்கு இடைப்பட்ட சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்

(iii) சுழியற்ற எண்களுக்கு வலது புறமும் ஆனால் தசம புள்ளிக்கு இடது புறமும் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.

(iv) தசமபுள்ளி அற்ற ஒரு எண்ணில் இறுதியாக வரும் சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகாது.

(v) ஒன்றை விடக் குறைவான தசம எண்ணில் தசம புள்ளிக்கு வலதுபுறமும் ஆனால் முதலில் சுழியற்ற எண்ணுக்கு இடதுபுறமும் வரும் சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகாது.

(vi) தசம புள்ளிக்கு வலதுபுறம் உள்ள சுழிகளும், தசம எண்ணில் சுழியற்ற எண்ணின் வலது புறமும் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.

(vii) முக்கிய எண்ணுருக்கள் அலகிடும் முறையை (Significant figures) பொருத்தது அல்ல.

4. பரிமாணப் பகுப்பாய்வின் வரம்புகள் யாவை? **[Govt.MQP & HY-'18; June-'19; Sep-'20; CRT & Aug-'22; QY-'23; Mar-'24]**

விடை. (i) இதில் எண்கள், π, e, போன்ற பரிமாணமற்ற மாறிலிகளின் மதிப்புகளை பெற இயலாது.

(ii) கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடு ஸ்கேலரா அல்லது வெக்டரா என தீர்மானிக்க இயலாது.

(iii) அடுக்குக்குறி, திரிகோணமிதி மற்றும் மடக்கைச் சார்புகளுக்கு இதைப் பயன்படுத்த முடியாது.

(iv) மூன்றிற்கும் மேற்பட்ட இயற்பியல் அளவுகள் அடங்கிய சமன்பாடுகளுக்கு இது பயன்படாது.

(v) இதில் ஒரு சமன்பாட்டை பரிமாண முறைப்படி மட்டுமே சரியா என சோதிக்க முடியும் ஆனால் உண்மைச் சமன்பாட்டைக் கண்டறிய முடியாது.

5. நுட்பம் மற்றும் துல்லியத்தன்மை - வரையறு: ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

விடை. (i) **துல்லியத்தன்மை:** இயற்பியல் பண்பளவின் மூல மதிப்பிற்கு நெருங்கிய அளவீடு. இது பிழை திருத்தப்பட்ட அளவாகும். பிழையை குறைக்கும்போது அளவீடு மிகவும் துல்லியமாக இருக்கும்.

(ii) **நுட்பம்:**

1. இது இயற்பியல் பண்பளவை அளவிடுவதற்கான வரம்பினையும், தீர்மானத்தையும் குறிக்கிறது.
2. அளவீட்டுக் கருவியின் மிக குறைந்த எண்ணிக்கையை தீர்மானிக்கிறது.
3. மீ எண்ணிக்கை சிறிதானால் நுட்பம் பெரிதாக இருக்கும்.

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

(iii) எண்ணின் நுட்பமானது பெரும்பாலும் அதற்குப் பின் ± என்று குறிப்பிடப்படும்.

ஒரு குளிர்பதனியின் வெப்பநிலை, பின்வருமாறு அளவிடப்பட்டுள்ளது. அது 10.4°c, 10.2°c, 10.3°c, 10.1°c, 10.2°c, 10.1°c, 10.1°c, 10.1°c. ஆனால், அதன் உண்மையான வெப்பநிலை 9°c. எனில் வெப்பநிலைமானி **துல்லியத்தன்மை** அற்றது. அளவிடப்பட்ட அனைத்து அளவுகளும் 10°c க்கு அருகில் உள்ளதால் **நுட்பமானது.**

III. நெடுவினாக்கள்:

1. (i) குறைந்த தொலைவை அளப்பதற்கு பயன்படும் திருகு அளவி மற்றும் வெர்னியர் அளவி பற்றி விவரி.

(ii) நீண்ட தொலைவுகளை அளக்கும் முக்கோண முறை மற்றும் ரேடார் முறை பற்றிக் குறிப்பிடுக. [July-'24]

[QY-'18 & '23; CRT & Aug-'22; June-'23]

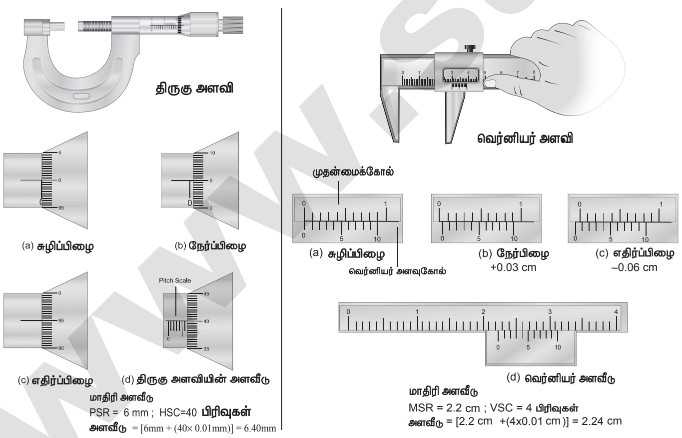
விடை. (i) **சிறிய தொலைவுகளை அளவிடுதல்:**

(i) **திருகு அளவி:**

1. இது 50 mm வரையிலான பொருட்களின் பரிமாணங்களை மிகத்துல்லியமாக அளவிடப் பயன்படும் கருவி.
2. இதன் தத்துவம் திருகின் வட்ட இயக்கத்தைப் பயன்படுத்தி பெரிதாக்கப்பட்ட நேர்க்கோட்டு இயக்கம்.
3. இதன் மீச்சிற்றளவு 0.01 mm

(ii) **வெர்னியர் அளவி:**

1. துளையின் ஆழம் அல்லது விட்டம் போன்ற அளவீடுகளை அளக்கப்பயன்படும் பன்முகத்தன்மை கொண்ட கருவி.
2. இதன் மீச்சிற்றளவு 0.01 cm.

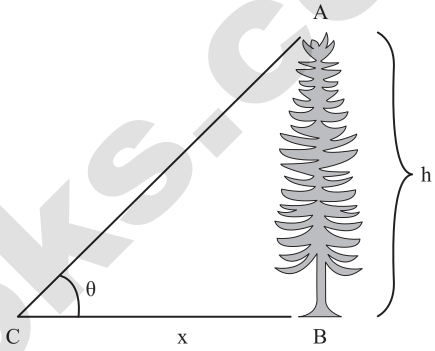


(ii) **நீண்ட தொலைவுகளை அளவிடுதல்:**

முக்கோண முறை: (Triangulation method)

[Mar-'20]

1. AB = h என்பது அளக்க வேண்டிய மரத்தின் உயரம் அல்லது கோபுரத்தின் உயரம் என்க.
2. B யிலிருந்து x தொலைவில் உள்ள C என்ற இடத்தில் உற்று நோக்குபவர் இருப்பதாகக் கொள்வோம்.
3. C யிலிருந்து வீச்சை அளப்பவர் A யுடன் ஏற்படுத்தும் ஏற்றக் கோணம் $\angle ACB = \theta$.
4. செங்கோண முக்கோணம் ABC யிலிருந்து $\tan\theta = \frac{AB}{BC} = \frac{h}{x}$ (அல்லது) உயரம் $h = x \tan\theta$.



முக்கோண முறை

5. தொலைவு x ஐ அறிந்திருந்தால் உயரம் h ஐ பெறலாம்.

(iii) **ரேடார் துடிப்பு முறை:** [July-'24]

1. ரேடார் என்பது Radio Detection And Ranging என்பதன் சுருக்கம். (RADAR)
2. இதனைக் கொண்டு செவ்வாய் போன்ற புவிக்கு அருகில் உள்ள கோளின் தொலைவை துல்லியமாக அளவிட முடியும்.
3. இம்முறையில் புவிப்பரப்பிலிருந்து ரேடியோ பரப்பி (Transmitter) மூலம் ரேடியோ அலைத்துடிப்புகள் பரப்பப்பட்டு கோளிலிருந்து எதிரொளிக்கப்பட்ட துடிப்புகள் (Receiver) ஏற்பி மூலம் உணரப்படுகிறது.
4. ரேடியோ அலை பரப்பியிலிருந்து அனுப்பப் பட்டதற்கும், ஏற்பியில் பெறப்பட்டதற்கும் இடையேயான நேர இடைவெளி 't' எனில் கோளின் தொலைவினை கீழ்கண்ட தொடர்பு மூலம் பெற முடியும்.

$$\text{வேகம்} = \frac{\text{கடந்த தொலைவு}}{\text{எடுத்துக்கொண்ட நேரம்}} = \frac{d}{t}$$

$$\therefore \quad d = \frac{v \times t}{2}$$

5. இம்முறை மூலம் புவிப்பரப்பிலிருந்து ஒரு விமானம் எவ்வளவு உயரத்தில் பறந்து கொண்டிருக்கிறது என்பதை கண்டறியலாம்.

www.surabooks.com

www.surabooks.com

2. பிழைகளின் வெவ்வேறு வகைகளை விளக்குக. [Mar-'19 & '25; QY-'19]

விடை. இயற்பியல் அளவு ஒன்றை அளவீடு செய்யும்போது ஏற்படும் துல்லியத்தன்மை பிழை எனப்படும். அவை (i) முறையான பிழைகள் (ii) ஒழுங்கற்ற பிழைகள் (iii) மொத்தப் பிழைகள்.

(i) **முறையான பிழைகள்:** (Systematic errors) தொடர்ச்சியாக மீண்டும் மீண்டும் ஒரே மாதிரி உருவாகும் பிழைகள். இது ஆய்வின் ஆரம்பம் முதல் முடிவு வரை தொடர்ந்து நிகழும் பிரச்சனைகளால் ஏற்படுகின்றன.

பிழைகளின் வகைகள்	பிழைகள் தோன்றும் விதம்	பிழையைத் தவிர்க்கும் வழி
கருவிப் பிழைகள்	ஒரு கருவியானது தயாரிக்கப்படும் போது முறையாக அளவீடு செய்யப் படவில்லை எனில் இப்பிழைகள் தோன்றலாம். (உ.ம்) முனைதேய்ந்த மீட்டர் அளவுகோலைப் பயன்படுத்துதல்	கருவிகளை கவனமாகத் தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் சரி செய்யலாம்.
பரிசோதனை யின் குறை பாடுகள் (அ) செய்-முறையின் குறை பாடுகள்	சோதனை செய்யும் கருவிகளை அமைக்கும் போது ஆய்வகச் சூழலில் ஏற்படும் சில தவறுகளால் தோன்றுகின்றன. (உ.ம்) கலோரி மானியில் வெப்பக் காப்பீடு சரியாக செய்யப்படவில்லை யெனில் கதிர்வீச்சு முனையில் வெப்ப இழப்பு ஏற்படும். எனவே முடிவுகள் பிழையாக அமையும்.	சோதனை நிகழ்த்தும் போது தேவயான உபகரணங்களில் தேவையான திருத்தங்களை மேற்கொள்ள வேண்டும்.
தனிப்பட்ட பிழைகள்	சோதனையின் போது அளவிடுபவரின் செயல்பாட்டால் உருவாகிறது	கருவியின் முறையான ஆரம்பச் சீரமை வுகள், மற்றும் முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள், அளவீடுபவரின் கவனமாக உற்றுநோக்கல் மேற்கொள்ள வேண்டும்
புறக் காரணி களால் ஏற்படும் பிழைகள்	சோதனையின் போது புறச்சூழலில் ஏற்படுமாறுபாட்டால் அளவிடுதலில் பிழைகள் ஏற்படும் (உ.ம்) வெப்பநிலை மாறுபாடு ஈரப்பதம் (அல்லது) அழுத்தத்தால் ஏற்படும் மாற்றம்	சோதனைக் கேற்ற புறச் சூழல் அமைந்துள்ள நிலையில் சோதனை நிகழ்த்தப்படும் போது அளவீட்டின் முடிவுகளில் ஏற்படும் பிழைகளைத் தவிர்க்கலாம்.
மீச்சிற்றளவு பிழைகள்	ஓர் அளவு கோலால் அளக்கக்கூடிய மீச்சிற்றளவு பிழைகள். அளவிடும் கருவியின் பகுதிறன், மதிப்பைச் சார்ந்து ஏற்படும்.	உயர் நுட்பம் கொண்ட கருவிகளை பயன்படுத்துவதால் குறைக்கலாம்.

(ii) **ஒழுங்கற்ற பிழைகள்:** (Random errors)

1. அழுத்தம், வெப்பநிலை அளிக்கப்படும் மின்னழுத்தம் போன்றவற்றால் சோதனையில் ஏற்படும் தொடர்பற்ற மாறுபாடுகளால், சமவாய்ப்பு பிழைகள் ஏற்படுகின்றன.
2. சோதனையை உற்று நோக்குபவரின் கவனக்குறைவால் ஏற்படும் பிழையாலும், அளவிடுபவர் செய்யும் பிழையினாலும் இவ்வகை பிழைகள் ஏற்படலாம். ஒழுங்கற்ற பிழைகள், வாய்ப்பு பிழைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
3. (உ.ம்) – திருகு அளவியைக் கொண்டு ஒரு கம்பியின் தடிமன் அளவிடுதல்.
4. ஒரு சோதனையில் 'n' எண்ணிக்கையில் எடுக்கப்பட்ட அளவீடுகள்.

   $a_1, a_2, a_3, \ldots a_n$ எனில் கூட்டுச்சராசரி

   $$a_m = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \cdots a_n}{n} \text{ அல்லது}$$

   $$a_m = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_i$$

   கூட்டுசராசரி மதிப்பு என்பது சிறந்த, சாத்தியமாக நிகழக்கூடிய உண்மை மதிப்பு ஆகும்.

(iii) **மொத்த பிழைகள்:** [Mar-'23]

உற்று நோக்குபவரின் கவனக் குறைவின் காரணமாக ஏற்படும் பிழைகள் மொத்தப் பிழைகள் எனப்படும்.

1. கருவியை முறையாகப் பொருத்தாமல் அளவீடு எடுத்தல்.

www.surabooks.com

2. பிழையின் மூலத்தினையும், முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளையும் கவனத்தில் கொள்ளாமல் தவறாக அளவீடு எடுத்தல்.
3. தவறாக உற்று நோக்கியதைப் பதிவிடுதல்
4. கணக்கீட்டின்போது தவறான மதிப்பீடுகளைப் பயன்படுத்துதல்.சோதனையைச் செய்பவர் கவனமாகவும், விழிப்புடனும் செயல்பட்டால் இப்பிழைகளைக் குறைக்கலாம்.

3. பிழைகளின் பெருக்கம் பற்றி நீவிர் அறிந்தது என்ன? கூட்டல் மற்றும் கழித்தலில் பிழைகளின் பெருக்கத்தை விவரி. **[Mar-'20]**

விடை. பிழைகளின் பெருக்கம்:

ஒரு சோதனையில் வெவ்வேறு வகையான கருவிகளைப் பயன்படுத்தி அளவிடும்போது வெவ்வேறு வகையான பிழைகள் ஏற்படுகின்றன. மேலும் ஒரு சோதனையில் அதிக அளவுகள் அளக்கப்பட்டு இறுதிக் கணக்கீட்டில் பயன்படுத்தப்படலாம். இவை (1) தனித்தனியான அளவீடுகளில் உள்ள பிழைகள் (2) கணித செயலிகளின் செயற்பாட்டின் இயல்பைச் சார்ந்து இருக்கும். இவையே பிழைகளின் பெருக்கம் அல்லது பிழைகளின் ஒன்றிணைப்பு இவற்றிற்கான சாத்தியக் கூறுகளாகக் கொள்ளலாம்.

(i) **இரு அளவுகளின் கூடுதலில் ஏற்படும் பிழைகள்:**

1. ΔA மற்றும் ΔB என்பன முறையே A, B என்ற அளவுகளின் தனிப் பிழைகள்.
2. A யின் அளவிடப்பட்ட மதிப்பு $= A \pm \Delta A$
3. B யின் அளவிடப்பட்ட மதிப்பு $= B \pm \Delta B$

கூடுதல் $Z = A + B$

கூடுதல் Zன்பிழை ΔZ ஆகும்.

$$Z \pm \Delta Z = (A \pm \Delta A) + (B \pm \Delta B)$$
$$= (A + B) \pm (\Delta A + \Delta B)$$
$$= Z \pm (\Delta A + \Delta B)$$

அல்லது $Z = \Delta A + \Delta B$

இரு அளவுகளைக் கூட்டும் பொழுது ஏற்படும் பெரும்பிழையானது தனித்தனி அளவுகளின் தனிப் பிழைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

(ii) **இரு அளவுகளின் வேறுபாட்டினால் உருவாகும் பிழைகள்:**

1. ΔA மற்றும் ΔB என்பன முறையே A, B என்ற அளவுகளின் தனிப்பிழைகள் என்போம்.
2. அளவிடப்பட்ட மதிப்பு $A = A \pm \Delta A$
3. அளவிடப்பட்ட மதிப்பு $B = B \pm \Delta B$

வேறுபாடு $Z = A - B$

வேறுபாடு Z ன் பிழை ΔZ ஆகும்.

$$Z \pm \Delta Z = (A \pm \Delta A) - (B \pm \Delta B)$$
$$= (A - B) \pm (\Delta A + \Delta B)$$
$$= Z \pm (\Delta A + \Delta B)$$

அல்லது $\Delta Z = \Delta A + \Delta B$

இரு அளவுகளின் வேறுபாட்டினால் ஏற்படும் பிழையின் பெரும் மதிப்பானது தனித்தனி அளவுகளின் தனிப் பிழைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

4. கீழ்கண்டவற்றைப் பற்றி குறிப்பெழுதுக:

(a) அலகு

(b) முழுமைப்படுத்துதல்

(c) பரிமாணமற்ற அளவுகள்

விடை. (a) **அலகு :**

1. அளவு ஒன்றை அளந்தறிய எப்போதும் ஒரு சில படித்தர அளவுடன் அதனை ஒப்பிடுகிறோம்.
2. உலகளவில் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட, தனித்துவமிக்க தெரிவு செய்யப்பட்ட ஓர் அளவின் படித்தர அளவே '**அலகு**' என வரையறுக்கப்படுகிறது.
3. அடிப்படை அளவுகளை அளந்தறியும் அலகுகள் "**அடிப்படை அலகுகள்**" எனப்படும்.
4. மற்ற இயற்பியல் அளவுகளை அளவிடுவதற்காக அடிப்படை அலகுகளின் தகுந்த பெருக்கல் அல்லது வகுத்தல்களின் அடுக்குகளால் மூலம் பெறப்படும் அலகுகள் வழி அலகுகள் எனப்படும்.

(b) **முழுமைப்படுத்துதல் :**

1. தற்காலத்தில் கணக்கீடு செய்ய கணிப்பான்கள் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.
2. அவற்றின் முடிவுகள் பல இலக்கங்களைக் கொண்டதாக உள்ளன.
3. கணக்கீட்டில் உள்ளடங்கும் தகவல்களின் முக்கிய எண்ணுருவை விட முடிவின் முக்கிய எண்ணுரு அதிகமாக இருக்கக்கூடாது.
4. கணக்கீட்டின் முடிவில் நிலையில்லாத இலக்கங்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவை இருப்பின் அந்த எண்ணை முழுமைப்படுத்த வேண்டும்.

இந்த முழுமைப்படுத்துதல் நுட்பமானது, அறிவியலின் பயன்பாட்டுத் துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

www.surabooks.com

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

(c) **பரிமாணமற்ற அளவுகள் :**

1. **பரிமாணமற்ற மாறிகள் :**

எந்த இயற்பியல் அளவுகள் பரிமாணம் அற்று ஆனால் மாறுபட்ட மதிப்புகளைக் கொண்டுள்ளதோ அவை பரிமாணமற்ற மாறிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

எ.கா: ஒப்படர்த்தி, திரிபு, ஒளி விலகல் எண் மற்றும் பல.

2. **பரிமாணமற்ற மாறிலிகள் :**

ஒரு மாறிலி பரிமாணமற்று இருப்பின் அவை பரிமாணமற்ற மாறிலிகள் எனப்படுகின்றன. எ.கா: π, e (ஆய்லர் எண்) எண்கள் மற்றும் பல.

5. பரிமாணத்தின் ஒருபடித்தான நெறிமுறை என்றால் என்ன? அதன் பயன்கள் யாவை? எடுத்துக்காட்டு தருக. **[QY & HY-'18; June-'23]**

விடை. பரிமாணங்களின் ஒரு படித்தான நெறிமுறை:

பரிமாணங்களின் ஒருபடித்தான நெறிமுறைப்படி ஒரு சமன்பாட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பின் பரிமாணங்களும் சமமாகும்.

பயன்கள்:

இயற்பியல் அளவு ஒன்றை ஒரு அலகிடும் முறையில் இருந்து மற்றொரு அலகிடும் முறைக்கு மாற்றுதல்.

இந்த முறையானது ஓர் அளவின் எண் மதிப்பையும் (n) அதன் அலகையும் (u) பெருக்கக் கிடைப்பது ஒரு மாறிலி என்ற தத்துவத்தின் அடிப்படையிலானது.

அதாவது n[u] = மாறிலி

அல்லது $n_1[u_1] = n_2[u_2]$

ஓர் இயற்பியல் அளவானது நிறையின் 'a' பரிமாணத்தையும், நீளத்தின் 'b' பரிமாணத்தினையும், காலத்தின் 'c' பரிமாணத்தையும் பெற்றுள்ளதாக கொள்வோம்.

ஓர் அலகிடும் முறையின் அடிப்படை அலகுகள். M_1, L_1 மற்றும் T_1 எனவும் மற்றொரு அலகிடும் முறையின் அடிப்படை அலகுகள் முறையே M_2, L_2 மற்றும் T_2 எனவும் கொண்டால்,

$$n_1\left[M_1^a L_1^b T_1^c\right] = n_2\left[M_2^a L_2^b T_2^c\right]$$

இதிலிருந்து ஒரு இயற்பியல் அளவின் எண் மதிப்பினை ஓர் அலகிடும் முறையில் இருந்து மற்றொரு முறைக்கு மாற்ற முடியும்.

பரிணாம முறையில் கொடுக்கப்பட்ட இயற்பியல் சமன்பாட்டை சரியா என சோதித்தல்:

v=u+at என்ற இயக்கச் சமன்பாட்டை எடுத்துக்கொள்வோம்.

$$S = [LT^{-1}] = [LT^{-1}] + [LT^{-2}]\ [T]$$

$$[LT^{-1}] = [LT^{-1}] + [LT^{-1}]$$

(ஒரே மாதிரியான பரிமாணங்களை பெற்றுள்ள அளவுகளையே கூட்ட முடியும்)

இருபுறமும் உள்ள பரிமாணங்கள் சமம் என்பதை நாம் காண்கிறோம். எனவே இந்த சமன்பாடு பரிமாண முறையில் சரியானது.

வெவ்வேறு இயற்பியல் அளவுகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்பினைத் தரும் சமனபாட்டினைப் பெறுதல்:

Q என்ற இயற்பியல் அளவு Q_1, Q_2 மற்றும் Q_3 ஆகியவற்றைப் பொறுத்தது எனில்

$$Q \propto Q_1^{\,a}\, Q_2^{\,b}\, Q_3^{\,c}$$

$$Q = k\, Q_1^{\,a}\, Q_2^{\,b}\, Q_3^{\,c}$$

இங்கு k - பரிமாணமற்ற மாறிலி. Q, Q_1, Q_2 மற்றும் Q_3 ஆகியவற்றின் பரிமாண வாய்ப்பாட்டை பிரதியிட்டு, பரிமாணத்தின் ஒரு படித்தான நெறிமுறைப்படி M, L, T அடுக்குகள் இருபுறமும் சமன்படுத்தப்படுகிறது.

இதன் மூலம் a, b, c -இன் மதிப்புகளைப் பெற்று சமன்பாட்டைப் பெறலாம்.

IV. பயிற்சிக் கணக்குகள்:

1. சோனார் கருவி (sonar) பொருத்தப்பட்ட ஒரு நீர்மூழ்கிக் கப்பலிலிருந்து அனுப்பப்பட்ட துடிப்பு 80 வினாடிகளுக்குப் பிறகு எதிரொலியாக எதிரி நீர்மூழ்கிக் கப்பலிலிருந்து பெறப்படுகின்றது. நீரில் ஒலியின் திசைவேகம் 1460 ms^{-1} எனில் எதிரி நீர் மூழ்கிக் கப்பல் உள்ள தொலைவு யாது? **[May-'22]**

தீர்வு. நீரில் ஒலியின் திசைவேகம் $v = 1460\ ms^{-1}$

துடிப்பினால் (pulse) முன்னும் பின்னும் பயணிக்க எடுத்துக் கொண்ட கால அளவு

$$t = \frac{T}{2} = \frac{80s}{2} = 40s$$

$$\therefore \text{தொலைவு } d = \frac{vT}{2}$$

$$= 1460 \times 40 = 58400\ m$$

$$= 58.40\ km$$

2. ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் 3.12 *m* எனில் அதன் பரப்பை முக்கிய எண்ணுருக்களில் கணக்கிடுக. **[QY-'19]**

தீர்வு. ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் $r = 3.12$ m

வட்டத்தின் பரப்பு A = ?

$A = \pi r^2$

$= 3.14 \times 3.12 \times 3.12\ m^2 = 30.566016$

முக்கிய எண்ணுரு விதிப்படி A = 30.6 m^2 (கொடுக்கப் பட்ட தரவின்படி முக்கிய எண்ணுரு 3)

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

3. அதிர்வடையும் கம்பியின் அதிர்வெண் (υ) ஆனது

(i) அளிக்கப்பட்ட விசை (F)

(ii) நீளம் (l)

(iii) ஓரலகு நீளத்திற்கான நிறை (m) ஆகியவற்றைப் பொறுத்தது எனக் கொண்டால் பரிமாண முறைப்படி அதிர்வெண் $v \propto \frac{1}{l}\sqrt{\frac{F}{m}}$ என நிரூபி.

(related to JIPMER 2001; QY & HY-'23; Mar-'24)

தீர்வு. $\upsilon = kl^a F^b m^c$

k = பரிமாணமற்ற விகித மாறிலி

a, b, c என்பன l, F, m இயற்றின் அடுக்குகள்.

விசையின் பரிமாண வாய்பாடு $F = MLT^{-2}$

நிறையின் பரிமாண வாய்பாடு $m = ML^{-1}$

அதிர்வெண் v க்கான பரிமாணம் $= kl^a F^b m^c$

$M^0L^0T^{-1} = L^a [M^1L^1T^{-2}]^b [ML^{-1}]^c$

$T^{-1} = L^{a+b-c} M^{b+c} T^{-2b}$

இருபுறங்களிலும் உள்ள L, M, மற்றும் T ன் அடுக்குகளை ஒப்பிட

$a + b - c = 0$ ...(1)

$b + c = 0$ ...(2)

$-2b = -1$ ...(3)

$\therefore \quad b = \frac{1}{2}$

$b = \frac{1}{2}$ என சமன் (2) ல் பிரதியிட

$b + c = 0; \ \frac{1}{2} + c = 0 \Rightarrow c = -\frac{1}{2}$

$b = \frac{1}{2}, c = -\frac{1}{2}$ என சமன் (1) ல் பிரதியிட

$a + b - c = 0$

$a + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 0$

$a + 1 = 0$ or $a = -1$

$a = -1, b = \frac{1}{2}, c = -\frac{1}{2}$ என்பதை

$\upsilon = k\, l^a F^b m^c$ ல் பிரதியிட $\upsilon = kl^{-1}F^{\frac{1}{2}}m^{-\frac{1}{2}}$

$\upsilon = \frac{k}{l}\sqrt{\frac{F}{m}}$

4. புவியிலிருந்து ஜூபிடரின் தொலைவு 824.7 மில்லியன் km. அதன் அளவிடப்பட்ட கோண விட்டம் 35.72″ எனில் ஜூபிடரின் விட்டத்தைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு. புவியிலிருந்து ஜுபிடரின் தொலைவு

$D = 824.7 \times 10^6$ km $(824.7 \times 1000 \times 10^6)$

$D = 824.7 \times 10^9$ m

கோணவிட்டம் $\theta = 35.72''$

$= 35.72 \times 4.85 \times 10^{-6}$ ரேடியன்

$1'' = 4.85 \times 10^{-6}$ ரேடியன்

ஜுபிடரின் விட்டம் $d = ?$

$\theta = \frac{d}{D}$

$\therefore d = D \times \theta$

$= 824.7 \times 10^9 \times 35.72 \times 4.85 \times 10^{-6}$

$= 142872.677 \times 10^3$ m

$= 142872.677 \times 10^3 \times 10^{-3}$ km

$d = 1.428 \times 10^5$ km

5. ஒரு தனி ஊசலின் நீளத்தின் அளவிடப்பட்ட மதிப்பு 20 cm மற்றும் 2 mm துல்லியத் தன்மை கொண்டது. மேலும் 50 அலைவுகளுக்கான கால அளவு 40 s மற்றும் பகுதிறன் 1s எனில் புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் (g) கணக்கிடுதலில் துல்லியத்தின் சதவீதத்தைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு. l மற்றும் T ல் ஏற்படும் பிழைகள் சிறும எண்ணிக்கைப் பிழைகள்.

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

$T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$

$\therefore \ g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$

l மற்றும் T ல் பிழைகள் சிறும எண்ணிக்கை பிழை எனில் $\frac{\Delta g}{g} = \frac{\Delta l}{l} + \frac{2\Delta T}{T}$

தனி ஊசலின் நீளம் $l = 20$ cm

துல்லியம் $\Delta l = 2$ mm $= 0.2$ cm

50 அலைவுகளுக்கான நேரம் T = 40 s

தனிப்பிழை $\Delta T = 1$s

$\therefore \frac{\Delta g}{g} = \left(\frac{0.2}{20}\right) + 2\left(\frac{1}{40}\right) = \frac{0.2}{20} + \frac{2}{40} = \frac{1.2}{20}$

விழுக்காடுபிழை

$\frac{\Delta g}{g} \times 100 = \frac{1.2^{0.6}}{20_{10}} \times 100 = \pm 6\%$

g ன் துல்லியம் = 6% சதவீதம்.

அரசு தேர்வு வினா – விடைகள்

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1 மதிப்பெண்

1. **பொருளொன்றின் நிறை 4.27 g மற்றும் அதன் பருமன் 1.3 cm^3 எனில், அப்பொருளின் அடர்த்தியின் முக்கிய எண்ணுருக்களின் எண்ணிகை** [Govt.MQP - 2018]

(அ) 1 (ஆ) 2 (இ) 3 (ஈ) 4

[விடை. (ஈ) 4]

2. **விசை = $\frac{X}{\text{Density}}$ கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாட்டில் X-ன் பரிமாணகங்கள் யாது?** [First Mid - 2018]

(அ) $M^1L^4T^{-2}$ (ஆ) $M^2L^{-2}T^{-1}$

(இ) $M^2L^{-2}T^{-2}$ (ஈ) $M^1L^{-2}T^{-1}$

[விடை. (இ) $M^2L^{-2}T^{-2}$]

3. **நீரின் முப்புள்ளி வெப்பநிலை ________.** [QY-'18]

(அ) 273.16 K (ஆ) 237.16 C

(இ) 273.16 C (ஈ) 0 K

[விடை. (அ) 273.16 K]

4. **நிறை, வெப்பநிலை, மின்னோட்டம் ஆகியவை** [QY-'18]

(அ) அடிப்படை அளவுகள்

(ஆ) ஸ்கேலார்

(இ) வெக்டர் அளவுகள்

(ஈ) (a) மற்றும் (b) இரண்டும்

[விடை. (ஈ) (a) மற்றும் (b) இரண்டும்]

5. **0.003401 என்ற எண்ணின் முக்கிய எண்ணுரு** [QY-'19]

(அ) 6 (ஆ) 3 (இ) 5 (ஈ) 4

[விடை. (ஈ) 4]

6. **ஒரு தனி ஊசல் குண்டின் வீச்சு மற்றும் அலைவு காலம் முறையே 0.05 m மற்றும் 2s ஆகும் எனில், அதன பெரும திசைசேகம்** (Mar-'19)

(அ) 0.157 ms^{-1} (ஆ) 0.257 ms^{-1}

(இ) 0.10 ms^{-1} (ஈ) 0.025 ms^{-1}

[விடை. (அ) 0.157 ms^{-1}]

7. **பரப்பு ஆற்றலின் அலகு :** [Sep-'21]

(அ) Nm^3 (ஆ) Nm^{-2} (இ) Nm (ஈ) Nm^{-1g}

[விடை. (ஈ) Nm^{-1g}]

8. **231.25 × 10^5 என்ற எண்ணை 4 இலக்கம் வரை முழுமைப்படுத்தினால் கிடைப்பது :** [CRT - 2022]

(அ) 231.3 (ஆ) 231.3 × 10^5

(இ) 231.2 × 10^5 (ஈ) 231.2

[விடை. (ஆ) 231.2 × 10^5]

9. **திரிபிற்கான பரிமாண வாய்ப்பாடு :** [May-'22]

(அ) $ML^{-2}T^{-1}$ (ஆ) $M^0L^0T^0$

(இ) $ML^{-1}T^{-2}$ (ஈ) M^0LT^0

[விடை. (ஆ) $M^0L^0T^0$]

10. **பாகியல் எண்ணின் பரிமாண வாய்ப்பாடு :** [Mar-'23]

(அ) $ML^{-2}T^{-2}$ (ஆ) MLT^{-2}

(இ) $ML^{-1}T^{-2}$ (ஈ) $ML^{-1}T^{-1}$

[விடை. (ஈ) $ML^{-1}T^{-1}$]

11. **கீழ்க்கண்டவற்றுள் பரிமாணமுள்ள மாறிலிக்கு எடுத்துக்காட்டு எது?** [QY-'23]

(அ) ஆய்லர் எண் (ஆ) ஒப்படர்த்தி

(இ) திசைவேகம் (ஈ) பிளாங்க் மாறிலி

[விடை. (ஈ) பிளாங்க் மாறிலி]

12. **முனை தேய்ந்த மீட்டர் அளவுகோலைக் கொண்டு பெறப்பட்ட முடிவுகளில் ஏற்படும் பிழை:** [QY-'23]

(அ) மீச்சிற்றளவு பிழை (ஆ) தனிப்பட்ட பிழை

(இ) கருவிப் பிழை

(ஈ) மேற்கூறிய அனைத்தும்

[விடை. (ஈ) கருவிப் பிழை]

II. குறுவினாக்கள்: 2 மதிப்பெண்கள்

1. **பின்வரும் எண்களின் முக்கிய எண்ணுருக்களைக் காண்க: (i) 0.007 (ii) 400.** [Govt.MQP-2018]

விடை. (i) ஒன்று (ii) ஒன்று

2. **பரிமாணங்களின் அடிப்படையில் கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடுகள் சரியா என சோதிக்க** [Mar.'25]

(அ) $v = u + at$ (ஆ) $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ [First Mid-18]

விடை. (அ) $v = u + at$ என்ற இயக்கச் சமன்பாட்டை எடுத்துக்கொள்வோம்.

$[LT^{-1}] = [LT^{-1}] + [LT^{-2}]\,[T] = [LT^{-1}] + [LT^{-1}]$

ஒரே மாதிரியான பரிமாணங்களை பெற்றுள்ள அளவுகளையே கூட்ட முடியும்)

இருபுறமும் உள்ள பரிமாணங்கள் சமம் என்பதை நாம் காண்கிறோம். எனவே இந்த சமன்பாடு பரிமாண முறையில் சரியானது.

www.surabooks.com

(ஆ) $[L] = [LT^{-1}] [T] + [LT^{-2}] [T^2]$

$[L] = [LT^{-1+1}] + [LT^{-2+2}] = [LT^0] + [LT^0]$

$[L] = [L] + [L]$

இடதுபுறம் உள்ள பரிமாண வாய்ப்பாடும் வலதுபுறம் உள்ள பரிமாண வாய்ப்பாடும் சமம்; எனவே, இச்சமன்பாடு பரிமாண முறைப்படி சரியான சமன்பாடாகும்.

3. முக்கிய எண்ணுருக்களுக்கு முழுமைப்படுத்துக.

[அ] 3.1 + 1.780 + 2.046 [First Mid-18]

[ஆ] 12.637 – 2.42

[இ] 1.21 × 36.72 [ஈ] 36.72 ÷ 1.2

விடை. (அ) 6.96 (ஆ) 10.22 (இ) 44.4 (ஈ) 31

4. ஒழுங்கற்ற பிழைகள் என்றால் என்ன? அவற்றை எவ்வாறு குறைக்கலாம்? [First Mid-18]

விடை. **ஒழுங்கற்ற பிழைகள் (Random Errors) / வாய்ப்பு பிழைகள் (Chance Errors):**

(i) அழுத்தம், வெப்பநிலை, அளிக்கப்படும் மின்னழுத்தம் போன்றவற்றால் சோதனையில் ஏற்படும் தொடர்பற்ற மாறுபாடுகளால், சமவாய்ப்பு பிழைகள் ஏற்படுகின்றன. சோதனையை உற்று நோக்குபவரின் கவனக்குறைவால் ஏற்படும் பிழையாலும், அளவிடுபவர் செய்யும் பிழையினாலும் இவ்வகை பிழைகள் ஏற்படலாம். ஒழுங்கற்ற பிழைகள், வாய்ப்பு பிழைகள் (Chance Errors) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

(ii) அதிக எண்ணிக்கையில் நிறையை காண்க. புள்ளியியல் பகுப்பாய்வு மூலம் ஒழுங்கற்ற பிழைகளை கணக்கீடு செய்ய முடியும். மேலும் அதிக எண்ணிக்கையில் மீண்டும் மீண்டும் செய்து பார்ப்பதன் மூலம் பெறப்படும் மதிப்புகளின் சராசரியைக் கொண்டு குறைக்க முடியும்.

5. SI அலகு முறையின் சிறப்பியல்புகள் யாவை? [QY-'18]

விடை. 1. ஒரு இயற்பியல் அளவிற்கு ஒரே ஒரு அலகு மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதாவது இம்முறை ஓர் பங்கீட்டு பகுத்தறிவுகிசைந்த முறையாகும்.

2. அனைத்து வழி அலகுகளும், அடிப்படை அலகுகளில் இருந்து எளிதாக தருவிக்கப் படுகின்றன. ஓர் ஒரியல் அலகு முறையாகும்.

3. இது ஓர் மெட்ரிக் அலகு முறையாதலால் பெருக்கல் மற்றும் துணைப்பெருக்கல் ஆகியன 10 இன் மடங்குகளாக நேரடியாக தரப்படுகின்றன.

6. ஒப்பீட்டுப்பிழை என்றால் என்ன? [அ] பின்னப்பிழை என்றால் என்ன? [QY-'18]

விடை. (i) சராசரி தனிப் பிழைக்கும், சராசரி உண்மை மதிப்பிற்கும் இடையேயான தகவு.

(ii) இது பின்னப்பிழை அல்லது சார்புப்பிழை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

$$\text{ஒப்பீட்டுப் பிழை} = \frac{\text{சராசரி தனிப்பிழை}}{\text{சராசரி மதிப்பு}} = \frac{\Delta a_m}{a_m}$$

7. பரிமாணத்தின் ஒரு படித்தான நெறிமுறை பற்றி குறிப்பிடுக. [HY-'19; July-'24]

விடை. பரிமாணங்களின் ஒருப்படித்தான நெறிமுறைப்படி ஒரு சமன்பாட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பின் பரிமாணங்களும் சமமாகும். எடுத்துக்காட்டாக $v^2 = u^2 + 2as$. என்ற சமன்பாட்டில் v^2, u^2 மற்றும் $2as$ ஆகியவற்றின் பரிமாணங்கள் ஒத்ததாகவும் $[L^2T^{-2}]$ க்கு சமமாகவும் இருக்கும்.

8. முறையான பிழைகளில் ஏதேனும் 2 பிழைகளைப் பற்றி விளக்குக. [Mar-'19]

விடை. **1) கருவிப் பிழைகள் (Instrumental errors)**

(i) ஒரு கருவியானது தயாரிக்கப்படும் போது முறையாக அளவீடு (calibration) செய்யப்படவில்லை எனில் கருவிப் பிழைகள் தோன்றலாம்.

(ii) முனை தேய்ந்த மீட்டர் அளவுகோலைக் கொண்டு ஒரு அளவை அளவீடு செய்யும்பொழுது பெறப்பட்ட முடிவுகள் பிழையாக இருக்கும். இந்த வகையான பிழைகளை கருவிகளை கவனமாகத் தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் சரிசெய்ய முடியும்.

2) தனிப்பட்டப் பிழைகள் (Personal errors)

(i) இப்பிழைகள் சோதனையின் போது அளவிடுபவரின் செயல்பாட்டால் உருவாகிறது.

(ii) கருவியின் தவறான ஆரம்பச் சீரமைவுகள் அல்லது முறையற்ற முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கையால் அல்லது கவனக்குறைவாக உற்று நோக்கலினால் அளவிடுபவரால் ஏற்படுகிறது.

9. அடிப்படை அளவுகள் மற்றும் வழி அளவுகள் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுகள் தருக. [HY-'19; Sep-'20; QY-'23; Mar-'24]

விடை. (i) **அடிப்படை அளவுகள்:** வேறு எந்த இயற்பியல் அளவுகளாலும் குறிப்பிடப்பட இயலாத அளவுகள்.

எடுத்துக்காட்டு: (1) நீளம், (2) நிறை, (3) காலம் (4) மின்னோட்டம், (5) வெப்பநிலை (6) ஒளிச் செறிவு (7) பொருளின் அளவு ஆகும்.

(ii) **வழி அளவுகள்:** அடிப்படை அளவுகளால் குறிப்பிடக்கூடிய அளவுகள்.

எடுத்துக்காட்டு: (1) பரப்பு, (2) கனஅளவு (3) திசைவேகம் (4) முடுக்கம் (5) விசை.

10. v = u + at என்ற சமன்பாட்டை பிராமணப் பகுப்பாய்வு முறைப்படி சரியானதா என கண்டறிக. [Sep-'21]

விடை. v = u + at என்ற இயக்கச் சமன்பாட்டை எடுத்துக்கொள்வோம்.

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

$[LT^{-1}] = [LT^{-1}] + [LT^{-2}]\ [T]$

$[LT^{-1}] = [LT^{-1}] + [LT^{-1}]$

ஒரே மாதிரியான பரிமாணங்களை பெற்றுள்ள அளவுகளையே கூட்ட முடியும்)

இருபுறமும் உள்ள பரிமாணங்கள் சமம் என்பதை நாம் காண்கிறோம். எனவே இந்த சமன்பாடு பரிமாண முறையில் சரியானது.

11. மொத்தப் பிழை என்றால் என்ன? இப்பிழைகளை எவ்வாறு குறைக்கலாம்? [CRT & Aug-'22]

விடை. உற்று நோக்குபவரின் கவனக் குறைவின் காரணமாக ஏற்படும் பிழைகள் மொத்தப் பிழைகள் எனப்படும். சோதனை செய்பவர் கவனமாகவும், விழிப்புடனும் செயல்பட்டால் இப்பிழைகளைக் குறைக்கலாம்.

12. ஒரு கோளின் மீது ரேடார் துடிப்பினை செலுத்தி 10 நிமிடங்களுக்குப் பின் அதன் எதிரொளிக்கப்பட்ட துடிப்பு பெறப்படுகிறது. கோளுக்கும் பூமிக்கும் இடையேயான தொலைவு 9×10^{10}m எனில் ரேடார் துடிப்பின் திசைவேகத்தைக் கணக்கிடுக. [CRT-'22]

விடை. தொலைவு $d = 9 \times 10^{10}$ m

நேரம் $t = 10$ நிமிடம் $= 10 \times 60$ s.

துடிப்பின் திசைவேகம் $v = ?$

துடிப்பின் திசைவேகம்

$$v = \frac{2d}{t} = \frac{2 \times 9 \times 10^{10}}{10 \times 60} = 3 \times 10^5\ ms^{-1}$$

III. சிறுவினாக்கள்: 3 மதிப்பெண்கள்

1. பரிமாணப் பகுப்பாய்வு முறையைப் பயன்படுத்தி $E = mc^2$ என்ற சமன்பாடு சரியானதா என சோதிக்க. [Govt.MQP - 2018; June-'19]

விடை. $E = mc^2$ என்ற இயக்கச் சமன்பாட்டை எடுத்துக் கொள்ளவும்.

$ML^2 T^{-2} = [M] \cdot [LT^{-1}]^2 ;\ ML^2 T^{-2} = [M][L^2T^{-2}]$

இந்த சமன்பாடு பரிமாண முறையில் சரியானது.

2. இரு மின்தடைகள் $R_1 = (100 \pm 3)\Omega$ மற்றும் $R_2 = (150 \pm 2)\Omega$ தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. அவற்றின் தொகுபயன் மின்தடை யாது? [Govt.MQP-2018; Mar-'24]

விடை. $R_1 = (100 \pm 3)\ \Omega;\ R_2 = (150 \pm 2)\ \Omega$

தொகுபயன் மின்தடை $R = ?$

$R = R_1 + R_2 = (100 \pm 3) + (150 \pm 2)$

$= (100 + 150) \pm (3 + 2)$

$R = (250 \pm 5)\ \Omega$

3. hc/G என்ற சமன்பாட்டிற்குரிய பரிமாண வாய்ப்பாட்டை தருக. [QY-'18]

விடை. h, c, G யின் பரிமாண வாய்ப்பாடு

$h - [ML^2T^{-1}],\ c - [LT^{-1}],\ G - [M^{-1}L^3T^{-2}]$

$$\frac{hc}{G} = \frac{[ML^2T^{-1}][LT^{-1}]}{[M^{-1}L^3T^{-2}]} = [M^2]$$

4. பரிமாணப் பகுப்பாய்வின் பயன்பாடுகள் என்ன? [Sep-'21; CRT & May-'22; HY-'23]

விடை. (i) இயற்பியல் அளவு ஒன்றை ஒரு அலகிடும் முறையிலிருந்து மற்றொரு அலகிடும் முறைக்கு மாற்றப் பயன்படுகிறது.

(ii) கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடு பரிமாண முறைப்படி சரியானதா என சோதிக்கப் பயன்படுகிறது.

(iii) வெவ்வேறு இயற்பியல் அளவுகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்பினைத் தரும் சமனபாட்டினைப் பெறுதல்:

IV. நெடுவினாக்கள்: 5 மதிப்பெண்கள்

1. ஒரு சோதனையில் அடுத்தடுத்து தொடர்ச்சியாக அளவீடு செய்யும் பொழுது, தனி ஊசலின் அலைவு நேரத்திற்கான பெறப்பட்ட அளவீடுகள் 2.63s, 2.56s, 2.42s, 2.71s மற்றும் 2.80s எனில் (i) அலைவு காலத்தின் சராசரி மதிப்பு. (ii) ஒவ்வொரு அளவீட்டிற்கும் தனிப்பிழை, (iii) சராசரி தனிப்பிழை (iv) ஒப்பீட்டு பிழை (v) விழுக்காட்டு பிழை ஆகியவற்றை கணக்கிடுக. முடிவுகளை முறையான வடிவில் தருக. [Govt. MQP-2018]

விடை. $t_1 = 2.63s,\ t_2 = 2.56s,\ t_3 = 2.42s,\ t_4 = 2.71s,\ t_5 = 2.80s$

(i) சராசரி

$$T = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5}{5} = \frac{2.63 + 2.56 + 2.42 + 2.71 + 2.80}{5}$$

$$T_m = \frac{13.12}{5} = 2.624s$$

$T_m = 2.62s$ (இரு தசம எண்ணிற்குத் திருத்தமாக முழுமைப்படுத்தப்பட்டது)

(ii) தனிப்பிழை $= \Delta T = T_m - t$

$\Delta T_1 = 2.62 - 2.63 = 0.01s,\ \Delta T_2 = 2.62 - 2.56 = +0.06s$

$\Delta T_3 = 2.62 - 2.42 = +0.20s,\ \Delta T_4 = 2.62 - 2.71 = -0.09s$

$\Delta T_5 = 2.62 - 2.80 = -0.18s$

(iii) சராசரி தனிப்பிழை $= \frac{\sum |\Delta T_i|}{n}$

$$DT_m = \frac{0.01 + 0.06 + 0.20 + 0.09 + 0.18}{5}$$

$$DT_m = \frac{0.54}{5} = 0.108s = 0.11s$$

(இரண்டு தசம எண்ணிற்கு முழுமைப்படுத்தப்பட்டது)

www.surabooks.com

(iv) ஒப்பீட்டுப்பிழை: $S_T = \frac{\Delta T_m}{T_m} \Rightarrow S_T = \frac{0.11}{2.62} = 0.0419;$

$S_T = 0.04$

(v) விழுக்காட்டுப்பிழை = 0.04 × 100% = 4%

2. பரிமாணங்களின் ஒருபடிதான நெறிமுறையை விவரிக்கவும். வட்ட பாதையில் இயங்கும் பொருளின் மீது செயல்படும் விசையானது (F) பொருளின் நிறை (m) திசைவேகம் (v) மற்றும் பாதையின் ஆரம் (r) ஆகிவற்றை பொருத்தது எனில், விசைக்கான சமன்பாட்டை பரிமாண பகுப்பாய்வு முறையில் பெறுக. (மாறிலி k = 1) **[Mar-'19]**

விடை. பரிமாணங்களின் ஒருப்படித்தான நெறிமுறைப்படி ஒரு சமன்பாட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பின் பரிமாணங்களும் சமமாகும்.

$v^2 = u^2 + 2as$, v^2 சமன்பாட்டில் u^2 மற்றும் $2as$ ன் பருமாணங்கள் $[L^2T^{-2}]$ ன் பரிமாணத்திற்குச் சமம்.

$F \propto m^a v^b r^c$; $F = k\, m^a v^b r^c$

$[MLT^{-2}] = [M]^a [LT^{-1}]^b [L]^c = [M^a L^b T^{-b} L^c]$

$[MLT^{-2}] = [M]^a [L^{b+c}] [T^{-b}]$

$a = 1; b + c = 1 -b = -2;\ 2 + c = 1, b = 2$

$a = 1,\ b = 2$ and $c = -1$

$F = m^a v^b r^c$

$F = m^1 v^2 r^{-1}$

$$F = \frac{mv^2}{r}$$

3. ஒரு சோதனையில் அடுத்தடுத்து, தொடர்ச்சியாக அளவீடு செய்யும் போது, சக்கரத்தின் சுற்று காலத்திற்கான அளவீடுகள் முறையே 2.15 s, 2.25 s, 2.28 s மற்றும் 2.32 s எனில்:

i) சுற்று காலத்திற்கான சராசரி மதிப்பு.
ii) ஒவ்வொரு அளவீட்டிற்கும் தனிபிழை
iii) சராசரி தனிப்பிழை
iv) ஒப்பீட்டு பிழை
v) விழுக்காட்டு பிழை ஆகியவற்றைக் கணக்கிடுக. முடிவுகளை முறையான வடிவில் தருக. **[June-2019]**

விடை. (i) சராசரி

$$T_m = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}{4}$$

$$= \frac{2.15 + 2.25 + 2.28 + 2.32}{4}$$

$$T_m = \frac{9}{4} = 2.25\ s$$

$T_m = 2.25$ s

(இரு தசம எண்ணிற்குத் திருத்தமான முழுமைப்படுத்தப்பட்டது)

(ii) தனிப்பிழை $|\Delta T| = |T_m - t|$

$|\Delta T_1| = |2.25 - 2.15| = +0.10\,s$

$|\Delta T_2| = |2.25 - 2.25| = +0.00\,s$

$|\Delta T_3| = |2.25 - 2.28| = +0.03\,s$

$|\Delta T_4| = |2.25 - 2.32| = +0.07\,s$

(iii) சராசரி தனிப்பிழை $= \frac{\sum |\Delta T_i|}{n}$

$$DT_m = \frac{0.10 + 0.00 + 0.03 + 0.07}{4}$$

$$DT_m = \frac{0.20}{4} = 0.05\ s$$

(இரண்டு தசம எண்ணிற்கு முழுமைப்படுத்தப்பட்டது)

(iv) ஒப்பீட்டுப்பிழை

$$S_T = \frac{\Delta T_m}{T_m} = \frac{0.05}{2.25} = 0.0222$$

$S_T = 0.02$

(v) விழுக்காட்டுப்பிழை = T = 0.02 × 100% = 2%.

4. தனிஊசலின் அலைவு நேரத்திற்கான கோவையை பரிமாண முறையில் பெறுக. அலைவு நேரமானது (1) ஊசல் குண்டின் நிறை "m" (2) ஊசலின் நீளம் "l" (3) அவ்விடத்தின் ஈர்ப்பு முடுக்கம் "g" ஆகியவற்றை சார்ந்தது (மாறிலி k = 2π) எனக் கொள்க. **[QY & HY-'19; Mar-'23]**

விடை. $T \propto m^a l^b g^c$; $T = k.\, m^a l^b g^c$

k என்பது பரிமாணமற்ற மாறிலி மேற்கண்ட சமன்பாட்டில் பரிமாணங்களை பிரதியிட.

$[T^1] = [M^a] [L^b] [LT^{-2}]^c$

$[M^0L^0T^1] = [M^a L^{b+c} T^{-2c}]$

சமன்பாட்டின் இருபுறமும் உள்ள M, L, T –ன் படிகளை சமன் செய்ய

$a = 0,\ b + c = 0,\ -2c = 1$

சமன்பாடுகளைத் தீர்க்க

$a = 0$, $b = 1/2$, மற்றும்

$c = 1/2$

a, b மற்றும் c மதிப்புகளை சமன்பாடு 1இல் பிரதியிட

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

$$T = k.\, m^0\, l^{1/2}\, g^{1/2}$$

$$T = k\left(\frac{l}{g}\right)^{1/2} = k\sqrt{l/g}$$

சோதனை மூலம் பெறப்பட்ட k மதிப்பு $k = 2$,

எனவே $T = 2\pi\sqrt{l/g}$

5. பரிமாணங்கள் முறையில் 76 cm பாதரச அழுத்தத்தை Nm^{-2} அலகிற்கு மாற்றுக. **[Sep-'21]**

விடை. CGS முறையில் 76cm பாதரச அழுத்தம்

$(P_1) = 76 \times 13.6 \times 980$ dyne cm^{-2}

SI முறையில் P-ன் மதிப்பு (P_2)=?

அழுத்தத்தின் பரிமாண வாய்ப்பாடு $[ML^{-1}T^{-2}]$

$$P_1[M_1^a L_1^b T_1^c] = P_2[M_2^a L_2^b T_2^c]$$

$$\therefore P_2 = P_1\left[\frac{M_1}{M_2}\right]^a\left[\frac{L_1}{L_2}\right]^b\left[\frac{T_1}{T_2}\right]^c$$

$M_1 = 1g, M_2 = 1kg \quad L_1 = 1cm, L_2 = 1m$

$T_1 = 1s, T_2 = 1s$

எனவே a = 1b = -1, மற்றும் c = –2 என்பதால்

$$\therefore P_2 = 76\times13.6\times980\left[\frac{1g}{1kg}\right]^1\left[\frac{1cm}{1m}\right]^{-1}\left[\frac{1s}{s}\right]^{-2}$$

$$= 76\times13.6\times980\left[\frac{10^{-3}kg}{1kg}\right]^{-1}\left[\frac{10m^{-2}}{1m}\right]^{-1}\left[\frac{1s}{1s}\right]^{-2}$$

$$= 76 \times 13.6 \times 980 \times [10^{-3}] \times 10^2$$

$$P_2 = 1.01 \times 10^5\ Nm^{-2}$$

6. $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ என்ற சமன்பாட்டை பரிமாணப் பகுப்பாய்வு முறைப்படி சரியானதா எனக் கண்டறிக. **[CRT & May-'22]**

விடை. $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ இன் பரிமாண வாய்ப்பாடு

$= [M][LT^{-1}]^2 = [ML^2T^{-2}]$

mgh இன் பரிமாண வாய்ப்பாடு $= [M][LT^{-1}]^2[L] = [ML^2T^{-2}]$

$\therefore [ML^2T^{-2}] = [ML^2T^{-2}]$

இருபுறங்களிலும் பரிமாணங்கள் சமம். எனவே $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ என்ற சமன்பாடு பரிமாண முறைப்படி சரி.

7. பிழை என்றால் என்ன? முறையான பிழைகளை விளக்குக. **[June-'23]**

விடை. இயற்பியல் அளவு ஒன்றை அளவீடு செய்யும்போது ஏற்படும் துல்லியத்தன்மை பிழை எனப்படும்.

முறையான பிழைகள்: (Systematic errors) முறையான பிழைகள் தொடர்ச்சியாக மீண்டும் மீண்டும் ஒரே மாதிரி உருவாகும் பிழைகள் ஆகும். இப்பிழைகள் ஆய்வின் ஆரம்பம் முதல் முடிவு வரை தொடர்ந்து நிகழும் பிரச்சனையால் ஏற்படுகின்றன. முறையான பிழைகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

கருவிப் பிழைகள் : ஒரு கருவியானது தயாரிக்கப்படும்போது முறையாக அளவீடு செய்யப்படவில்லை எனில் கருவிப் பிழைகள் தோன்றலாம். முனை தேய்ந்த மீட்டர் அளவுகோலைக் கொண்டு ஒரு அளவை அளவீடு செய்யும்பொழுது பெறப்பட்ட முடிவுகள் பிழையாக இருக்கும். இந்த வகையான பிழைகளை கருவிகளை கவனமாகத் தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் சரி செய்ய முடியும்.

பரிசோதனையின் குறைபாடுகள் (அ) செய்முறையின் குறைபாடுகள் : சோதனை செய்யும் கருவிகளை அமைக்கும் போது, ஆய்வகச் சூழலில் ஏற்படும் சில தவறுகளால் இப்பிழைகள் தோன்றுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, கலோரிமானி கொண்டு சோதனை நிகழ்த்தும் போது வெப்பக் காப்பீடு சரியாக செய்யப்படவில்லை எனில் கதிர்வீச்சு முறையில் வெப்ப இழப்பு ஏற்படும். இதனால் பெறப்படும் முடிவுகள் பிழையாக அமையும், அதனைத் தவிர்க்கத் தேவையான திருத்தங்களை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

தனிப்பட்ட பிழைகள் : இப்பிழைகள் சோதனையின் போது அளவிடுபவரின் செயல்பாட்டால் உருவாகிறது. கருவியின் தவறான ஆரம்பச் சீரமைவுகள் அல்லது முறையற்ற முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கையால் அல்லது கவனக்குறைவாக உற்று நோக்கினால் அளவிடுபவரால் ஏற்படுகிறது.

புறக்காரணிகளால் ஏற்படும் பிழைகள் : சோதனையின் போது புறச்சூழலில் ஏற்படும் மாறுபாட்டால் அளவிடுதலில் பிழைகள் ஏற்படும். எடுத்துக்காட்டாக, வெப்பநிலை மாறுபாடு, ஈரப்பதம் அல்லது அழுத்தத்தால் ஏற்படும் மாற்றம் போன்றவை அளவீட்டின் முடிவுகளைப் பாதிக்கும்.

மீச்சிற்றளவு பிழைகள் : ஓர் அளவுகோலால் அளக்கக்கூடிய மிகச்சிறிய அளவு மீச்சிற்றளவு எனப்படும். மேலும் அதனால் ஏற்படும் பிழைகள் மீச்சிற்றளவு பிழைகள் எனப்படும். அளவிடும் கருவியின் பகுதிறன் மதிப்பைச் சார்ந்து இப்பிழைகள் ஏற்படுகின்றன. இவ்வகைப் பிழைகளை உயர் நுட்பம் கொண்ட கருவிகளைப் பயன்படுத்துவதால் குறைக்க முடியும்.

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

கூடுதல் வினாக்கள்

I. ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1 மதிப்பெண்

அ. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. 'சைன்சியா' என்பதன் பொருள்
(a) அதே மாதிரி (b) அறிந்து கொள்ளுதல்
(c) கட்டுப்பாடு (d) கையாளுதல்
[விடை. (b) அறிந்து கொள்ளுதல்]

2. வானியல் அளவு _______ வகை இயற்பியல்
(a) மீசோஸ்கோபிக் (b) மைக்ரோஸ்கோபிக்
(c) மேக்ரோ ஸ்கோபிக் (d) எதுவுமில்லை
[விடை. (c) மேக்ரோ ஸ்கோபிக்]

3. மீ நுண்ணமைப்பு (microscopic) வகை இயற்பியலின் பின்வரும் வகை.
(a) மரபு இயற்பியல் (b) நிலையியல்
(c) பாய்ம எந்திரவியல்
(d) குவாண்டம் இயற்பியல்
[விடை. (d) குவாண்டம் இயற்பியல்]

4. பின்வருவனவற்றுள்ள எவ்வகை இயற்பியல் இடைப்பட்ட நீள் அளவைக் குறிக்கிறது.
(a) மேக்ரோஸ்கோபிக் இயற்பியல்
(b) மீசோஸ்கோபிக் இயற்பியல்
(c) மைக்ரோஸ்கோபிக் (d) எல்லாவற்றையும்
[விடை. (b) மீசோஸ்கோபிக் இயற்பியல்]

5. வானியல் கால அளவுகள் மற்றும் மைக்ரோஸ்கோபிக் அளவுக்குமான வீச்சு.
(a) 10^{15}s முதல் 10^{-15}s (b) 10^{9}s முதல் 10^{-18}s
(c) 10^{18}s முதல் 10^{-22}s (d) 10^{11}s முதல் 10^{-16}s
[விடை. (c) 10^{18}s முதல் 10^{-22}s]

6. மின்னோட்டவியலும், காந்தவியலுக்குமான விதி முறைகள் பயன்படுத்தப்படுவது.
(a) தந்தியிலா தொடர்பு
(b) நியூக்ளியர் உலைகளில்
(c) நீராவி என்ஜின் (d) ஆகாயவிமானத்தில்
[விடை. (a) தந்தியிலா தொடர்பு]

7. 1 டெக்காகிராம் என்பது
(a) 10 g (b) 100 g
(c) 1 kg (d) 100 kg
[விடை. (a) 10 g]

8. 1 நானோ செகண்டு இதற்கு சமமானது
(a) 10^{-6} s (b) 10^{-3} s
(c) 10^{-15} s (d) 10^{-9} s
[விடை. (d) 10^{-9} s]

9. நியூக்ளியஸ் அமைப்பின் அளவிற்கான அலகு
(a) ஆம்ஸ்ட்ராங் (b) மைக்ரான்
(c) நேநோ (d) பெர்மி
[விடை. (d) பெர்மி]

10. 1 பர்செக் (parsec or parallatic second)
(a) 3.08×10^{16} m (b) 1.49×10^{11} m
(c) 9.46×10^{15} m (d) 1.66×10^{-27} m
[விடை. (a) 3.08×10^{16} m]

11. 1 பர்செக் என்பது எத்தனை ஒளி ஆண்டுகள்
(a) 3.26 (b) 6.67
(c) 1.5 (d) 9.4 **[விடை. (a) 3.26]**

12. எத்தனை அணு அலகு 1 மீட்டருக்குச் சமம்?
(a) 3.26×10^{11} AU (b) 1.496×10^{11} AU
(c) 3.08×10^{16} AU (d) 6.684×10^{-12} AU
[விடை. (d) 6.684×10^{-12} AU]

13. ஒரு லூனார் மாதம்
(a) 29 நாட்கள் (b) 27.3 நாட்கள்
(c) 365 நாட்கள் (d) 30 நாட்கள்
[விடை. (a) 29 நாட்கள்]

14. 1 ஒளி ஆண்டின் மதிப்பு டெராமீட்டரில்
(a) 9.46×10^{6} Tm (b) 9.46×10^{9} Tm
(c) 9.46×10^{2} Tm (d) 9.46×10^{3} Tm
[விடை. (d) 9.46×10^{3} Tm]

15. முடுக்கம் 20 m/s^2 என்பது km/h^2 ல்
(a) 2.59×10^{5} km/h^2 (b) 1.29×10^{5} km/h^2
(c) 2.0×10^{3} km/h^2 (d) 3.5×10^{5} km/h^2
[விடை. (a) 2.59×10^{5} km/h^2]

16. அணுக்களின் நிறையை அளவிடப் பயன்படும் சாதனம்
(a) ஸ்பெக்ட்ராகிராப் (b) பெர்மி
(c) டெலஸ்கோப் (தொலைநோக்கி)
(d) மைக்ரோஸ்கோப் (நுண்ணோக்கி)
[விடை. (a) ஸ்பெக்ட்ராகிராப்]

17. பின்வருவனவற்றில் தவறான கூற்று
(a) 1 பெர்மி = 10^{15} m
(b) எல்லா சுழி அல்லாத இலக்கங்களும் முக்கியமானவை.
(c) 1AU = 1.496×10^{11} m
(d) வேகம் ஒரு வழி அலகு
[விடை. (a) 1 பெர்மி = 10^{15} m]

18. பின்வருவனவற்றுள் தவறான கூற்று எது?
(a) தகைவு பரிமாணற்றது
(b) அடிப்படை அளவுகள் அடிநிலை அலகுகள் எனப்படும்.
(c) விசை = நிறை × முடுக்கம்
(d) 1 சோலார் வருடம் = 1500 நாட்கள்
[விடை. (d) 1 சோலார் வருடம் = 1500 நாட்கள்]

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

19. பின்வருவனவற்றில் சரியான கூற்று எது?

(a) திசைவேகம் என்பது அடிப்படை அளவு

(b) 1 சூரியநாள் = 24 மணிநேரம்

(c) 1 லேக் = 10^4s (d) நிறை வழி அளவு

[விடை. (b) 1 சூரியநாள் = 24 மணிநேரம்]

20. 2.64×10^4 kg ல் உள்ள முக்கிய எண்ணுருக்களின் எண்ணிக்கை.

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

[விடை. (d) 3]

21. ஒரு துகளின் இடப்பெயர்ச்சி X-அச்சில் காலத்தைப் பொறுத்து இயங்குகிறது எனில் $x = at + bt^2 - ct^3$. b ன் பரிமாணங்கள்

(a) L^0T^{-3} (b) L^0T^{-3} (c) LT^{-2} (d) LT^{-3}

[விடை. (c) LT^{-2}]

குறிப்பு : $x = at + bt^2 - ct^3$ $\quad L = aT + bT^2 - cT^3$

$\therefore b = LT^{-2}$

22. E மற்றும் B மின்புலம், மற்றும் காந்தப்புலம் எனில் E, B க்கான விகிதத்தின் பரிமாணம்

(a) கோணம் (b) முடுக்கம்

(c) திசை வேகம் (d) இடப்பெயர்ச்சி

[விடை. (c) திசை வேகம்]

குறிப்பு : $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$ $\vec{E}$ ன் பரிமாணம் $v\vec{B}$ க்கு சமம்.

$\frac{E}{B}$ ன் பரிமாணம் = v யின் பரிமாணம்.

23. விசை |F|, திசைவேகம் |v| மற்றும் காலம் |T| என்பன அடிப்படை அலகுகள் எனில் நிறையின் பரிமாணங்கள்.

(a) $Fv^{-1}T$ (b) $Fv^{-1}T$

(c) FvT^{-1} (d) FvT^{-2}

குறிப்பு : **[விடை. (c) FvT^{-1}]**

$$F = \frac{mv}{t}[m] = [F v^{-1} T] \quad \left[\because a = \frac{v}{t}\right]$$

24. K.E ன் பரிமாணம்

(a) $M^2L^2T^{-1}$ (b) $M^1L^1T^1$

(c) $M^1L^2T^{-2}$ (d) $M^2L^2T^{-2}$

[விடை. (c) $M^1L^2T^{-2}$]

25. யுனிவெர்சல் புவி ஈர்ப்பு மாறிலியின் பரிமாணம்

(a) $M^{-2}L^3T^{-2}$ (b) $M^{-2}L^2T^{-1}$

(c) $M^{-1}L^3T^{-2}$ (d) ML^2T^{-1}

[விடை. (c) $M^{-1}L^3T^{-2}$]

26. கன சதுரத்தின் அடர்த்தி அதன் பக்கத்தின் நிறை மற்றும் நீளத்தை அளவிடுதலால் கணக்கிடப்படுகிறது. நிறை மற்றும் நீளத்தில் ஏற்படும் மீப்பெரு பிழை 5% மற்றும் 3%. அடர்த்தியில் ஏற்படும் மீப்பெருபிழை

(a) 9% (b) 8% (c) 14% (d) 2%

[விடை. (c) 14%]

குறிப்பு : ஒப்படர்த்தி $\rho = \frac{M}{V} = \frac{M}{L^3}$ $\Delta M = 5\%$ $\Delta C = 3\%$

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta M}{M} + \frac{\Delta V}{V} \Rightarrow \frac{\Delta P}{P}\% = \left(\frac{\Delta M}{M} + 3\cdot\frac{\Delta L}{L}\right)\%$$

$$\left(\frac{\Delta P}{P}\right)\% = (5\% + 3\times3\%) = (5+9) = 14\%$$

27. பின்னப்பிழை $\frac{\Delta x}{x}$

(a) $\pm\left(\frac{\Delta a}{a}\right)$ (b) $\pm n\left(\frac{\Delta a}{a}\right)$

(c) $\pm n\log_e\left(\frac{\Delta a}{a}\right)$ (d) $\pm n\log_{10}\left(\frac{\Delta a}{a}\right)$

[விடை. (b) $\pm n\left(\frac{\Delta a}{a}\right)$]

28. ஒரு ஒளியாண்டின் மதிப்பு டெராமீட்டரில்

(a) 9.46×10^6 Tm (b) 9.46×10^9 Tm

(c) 9.46×10^2 Tm (d) 9.46×10^3 Tm

[விடை. (d) 9.46×10^3 Tm]

29. அணுவின் நிறையைக் கணக்கிட உதவும் சாதனம்

(a) ஸ்பெக்ட்ரோமானி (b) இயற்பியல் தராசு

(c) தொலை நோக்கி

(d) நுண்நோக்கி (மைக்ரோஸ்கோப்)

[விடை. (a) ஸ்பெக்ட்ரோமானி]

30. $\pi = 3.14$ எனில் π^2 ன் மதிப்பு

(a) 9.8596 (b) 9.860

(c) 9.86 (d) 9.9

[விடை. (c) 9.86]

31. பின்வரும் சோடிகளில் ஒத்த பரிமாணமுடைய இயற்பியல் அளவுகள்

(a) விசை மற்றும் ஆற்றல்

(b) அழுத்தம் மற்றும் தகைவு

(c) உந்தம் மற்றும் நிலைம விசை

(d) திருப்பு விசை மற்றும் விசையின் திருப்புத்திறன்

[விடை. (b) அழுத்தம் மற்றும் தகைவு]

32. போல்ட்ஸ்மேன் மாறிலியின் பரிமாண வாய்ப்பாடு

(a) $[M L^2 T^{-1}]$ (b) $[AT\ mol^{-1}]$

(c) $[ML^2T^{-2} K^{-1}]$ (d) ஏதுமில்லை

[விடை. (c) $[ML^2T^{-2}K^{-1}]$)

33. ஒப்படர்த்தி இதற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு

(a) பரிமாணமுள்ள மாறிகள்

(b) பரிமாணமற்ற மாறிகள்

(c) பரிமாணமுள்ள மாறிலிகள்

(d) பரிமாணமற்ற மாறிலிகள்

[விடை. (b) பரிமாணமற்ற மாறிகள்]

34. 8.250 ஐ முழுமைப்படுத்தும் போது

(a) 8.3 (b) 8.2 (c) 8.25 (d) 8.26

[விடை. (b) 8.2]

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

35. E என்பது மின்புலத்தையும், B என்பது காந்தப்புல தூண்டலையும் குறிக்குமானால் E மற்றும் B விகிதத்தின் பரிமாண வாய்பாடு

(a) $[Lt^{-2}]$ (b) $[MLT^{-2}]$
(c) $[LT^{-1}]$ (d) $[MLT^{-1}]$

[விடை. (c) $[LT^{-1}]$]

36. பின்வருவனவற்றில் எதற்கு அதிகமான முக்கிய எண்ணுருக்கள் உள்ளது?

(a) 600800 (b) 5213.0
(c) 2.65×10^{24} (d) 0.0006032

[விடை. (b) 5213.0]

37. ஒரு நொடி வில்லின் கோணம்

(a) 48.5×10^{-6} ரேடியன் (b) 0.485×10^{-5} ரேடியன்
(c) 4.85×10^{-6} ரேடியன் (d) 48500×10^{-6} ரேடியன்

[விடை. (c) 4.85×10^{-6} ரேடியன்]

38. 1 யோட்டா என்பது

(a) 10^{21} (b) 10^{-24} (c) 10^{-21}
(d) 10^{24}

[விடை. (d) 10^{24}]

39. ஒரு எலக்ட்ரானின் நிறை 9.11×10^{-31} kg எனில் 1 mg ல் எத்தனை எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன?

(a) 1.68×10^{18} (b) 1.097×10^{24}
(c) 1.45×10^{22} (d) 1.970×10^{23}

[விடை. (b) 1.097×10^{24}]

ஆ. பொருத்துக:

1.

	பிரிவு		கவனம் செலுத்தப்பட்ட பகுதி
1)	ஒலியியல்	(a)	வெளி, நேரம் மற்றும் ஆற்றல் தொடர்புடையது
2)	உயர் ஆற்றல் இயற்பியல்	(b)	ஒலி பற்றியது
3)	குவாண்டம் எந்திரவியல்	(c)	துகள்களின் இயல்புகளைப் பற்றிய விளக்கம்
4)	சார்பியல்	(d)	அணு மற்றும் அணு உட்துகள் மட்டங்களில் நடைபெறும் நிகழ்வுகளைப் பற்றியது

	1	2	3	4
(a)	c	b	d	a
(b)	c	a	d	b
(c)	b	c	d	a
(d)	d	c	b	a

[விடை. (c) b c d a]

2.

	இயற்பியல் அளவு		அலகு
1)	விசை மாறிலி	(a)	NS
2)	போல்ட்ஸ்மேன் மாறிலி	(b)	Nm
3)	கணத்தாக்கு விசை	(c)	Jk^{-1}
4)	திருப்புவிசை	(d)	Nm^{-1}

	1	2	3	4
(a)	d	c	a	b
(b)	b	a	c	d
(c)	b	d	a	c
(d)	d	b	a	c

[விடை. (a) d c a b]

3.

	முன்னீடு		துணைப் பெருக்கல்
1)	செப்டோ (z)	(a)	10^{-18}
2)	பிக்கோ (p)	(b)	10^{-1}
3)	ஆட்டோ (a)	(c)	10^{-12}
4)	டெசி (d)	(d)	10^{-21}

	1	2	3	4
(a)	b	d	a	c
(b)	d	b	a	c
(c)	c	d	a	b
(d)	d	c	a	b

[விடை. (d) d c a b]

4.

	சாதனங்கள்		கொள்கைகள்
1)	நீராவி எந்திரம்	(a)	பெர்னொலியின் கொள்கை
2)	அணு உலை	(b)	வெப்ப இயக்கவியல் கொள்கை
3)	புற உயர் காந்தப் புலத்தின் உருவாக்கம்	(c)	கட்டுப்படுத்தப்பட்ட தொடர் வினை
4)	விமானம்	(d)	உயர் கடத்துதிறன்

	1	2	3	4
(a)	b	c	a	d
(b)	d	a	b	c
(c)	c	d	a	b
(d)	b	c	d	a

[விடை. (d) b c d a]

5.

	அடிப்படை விசைகளின் வகைகள்		வலிமை
1)	ஈர்ப்பு விசை	(a)	1
2)	மின் காந்த விசை	(b)	10^{-39}
3)	வலிமை குறைந்த நியூக்ளியர் விசை	(c)	10^{-2}
4)	வலிமையான நியூக்ளியர் விசை	(d)	10^{-13}

www.surabooks.com

	1	2	3	4
(a)	a	d	b	c
(b)	b	c	d	a
(c)	c	d	a	b
(d)	c	a	b	d

[விடை. (b) b c d a]

6.

	இயற்பியல் அளவுகள்		உதாரணம்
1)	பரிமாணமுள்ள மாறிகள்	(a)	(π)
2)	பரிமாணமற்ற மாறிகள்	(b)	பிளாங்க் மாறிலி
3)	பரிமாணமுள்ள மாறிலிகள்	(c)	திசைவேகம்
4)	பரிமாணமற்ற மாறிலிகள்	(d)	திரிபு

	1	2	3	4
(a)	b	d	a	c
(b)	b	c	a	d
(c)	c	d	b	a
(d)	a	c	d	b

[விடை. (c) c d b a]

7.

	அடிப்படை அலகு		பரிமாண வாய்பாடு
1)	பரப்பு இழுவிசை	(a)	$[ML^{-1}T^{-1}]$
2)	வெப்பத்திறன்	(b)	$[ML^2]$
3)	நிலைமத் திருப்புத்திறன்	(c)	$[MT^{-2}]$
4)	பாகியல் குணகம்	(d)	$[ML^2T^{-2}K^{-1}]$

	1	2	3	4
(a)	c	d	b	a
(b)	a	d	c	b
(c)	a	c	d	b
(d)	b	a	c	d

[விடை. (a) c d b a]

8.

	பிழைகள்		காரணம்
1)	முறையான பிழைகள்	(a)	கவனக் குறைவு
2)	ஒழுங்கற்ற பிழைகள்	(b)	பின்னப்பிழை
3)	மொத்தப் பிழை	(c)	சமவாய்ப்பு பிழைகள்
4)	ஒப்பீட்டுப் பிழை	(d)	தொடர்ச்சியாக மீண்டும் மீண்டும் ஒரே மாதிரி உருவாகும் பிழைகள்

	1	2	3	4
(a)	b	c	d	a
(b)	d	c	a	b
(c)	a	c	d	b
(d)	b	a	d	c

[விடை. (b) d c a b]

9.

	எண்கள்		முக்கிய எண்ணுரு
1)	40.00	(a)	6
2)	0.030400	(b)	3
3)	0.00345	(c)	5
4)	307000	(d)	4

	1	2	3	4
(a)	b	d	c	a
(b)	b	c	d	a
(c)	c	d	a	b
(d)	d	c	b	a

[விடை. (d) d c b a]

10. **பொருத்துக:**

1. நீராவி என்ஜின்	a. பெர்னொலியின் கொள்கை
2. நியூக்ளியர் உலை	b. வெப்ப இயக்கவியல் கொள்கைகள்
3. உயர் புறகாந்தப் புலங்கள் உருவாக்கம்	c. கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நியூக்ளியர் வினை
4. ஆகாய விமானம்	d. மீக்கடத்துதிறன்.

	1	2	3	4
(a)	b	c	a	d
(b)	d	a	b	c
(c)	c	d	a	b
(d)	b	c	d	a

[விடை. (d) b c d a]

11. **பின்வரும் அடிப்படை விசைகளை அதன் தொடர்புடைய வலிமையுடன் பொருத்துக.**

1. புவி ஈர்ப்பு விசை	a	1
2. மின் காந்த விசை	b	10^{-39}
3. வலிமை குறைந்த நியூக்ளியர் விசை	c	10^{-2}
4. வலிமையான நியூக்ளியர் விசை	d	10^{-13}

	1	2	3	4
(a)	a	d	b	c
(b)	b	c	d	a
(c)	c	d	a	b
(d)	c	a	b	d

[விடை. (b) b c d a]

இ. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக:

1. **ஓர் பெரிய அமைப்பினை அல்லது பொருளை அதனுள் அடங்கிய நுண்ணிய துகள்களின் மூலம் விளக்க முயற்சிப்பதே ....**

(a) ஒன்றிணைத்துப் பார்த்தல்
(b) பகுத்துப்பார்த்தல் (c) நுண் இயற்பியல்
(d) பருப்பொருள் இயற்பியல்

[விடை. (b) பகுத்துப்பார்த்தல்]

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

2. நிறைகளின் நெடுக்கம் அண்டத்தின் மிகப் பெரிய நிறையிலிருந்து எலக்ட்ரானின் மிகச்சிறிய நிறையான ________ ஆகும்.

(a) 10^{5} kg முதல் 10^{-28} kg

(b) 10^{55} kg முதல் 10^{28} kg

(c) 10^{55}kg முதல் 10^{-31} kg

(d) 10^{-55} kg முதல் 10^{31} kg

[விடை. (c) 10^{55} kg முதல் 10^{-31} kg]

3. *cgs, mks* மற்றும் SI அலகு முறையின் அலகுகள் ________முறை அலகுகள்

(a) மெட்ரிக் அல்லது தசம

(b) மும்மடங்கு (c) திட்ட அட்டவணை

(d) அணுவியல்

[விடை. (a) மெட்ரிக் அல்லது தசம]

4. ________ என்பது தெவிட்டு நீராவி, தூய நீர் மற்றும் உருகும் பனிக்கட்டி ஆகிய மூன்றும் சம நிலையில் உள்ள போது உள்ள வெப்பநிலை ஆகும்.

(a) பூரிதிமாதல் (b) உருகுபுள்ளி

(c) நீரின் முப்புள்ளி (d) வெப்ப ஏற்பு திறன்

[விடை. (c) நீரின் முப்புள்ளி]

5. திண்மக் கோணத்தின் சமன்பாடு ________

(a) ரேடியன் / பரப்பு (b) மேற்பரப்பு / (ஆரம்)^2

(c) (ஆரம்)^2 (d) மேற்பரப்பு / ஆரம்

[விடை. (b) மேற்பரப்பு / (ஆரம்)^2]

6. $Jkg^{-1}K^{-1}$ என்பது ________ ன் அலகு.

(a) வெப்பதிறன் (b) உள்மறை வெப்பம்

(c) தன் வெப்பஏற்புதிறன்

(d) ஆற்றல் **[விடை. (c) தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன்]**

7. 1 டிகிரி = ________ ரேடியன்

(a) 1.754×10^{-2} (b) 1.745×10^{2}

(c) 1.745×10^{-2} (d) 1.547×10^{-2}

[விடை. (c) 1.745×10^{-2}]

8. ________ மிகப்பெரிய பொருட்களையும் நீண்ட தொலைவுகளையும் உடைய பெரிய உலகத்தைக் குறிக்கிறது.

(a) பேரண்டம் (b) நுண் உலகம்

(c) வானியல் (d) அண்டம்

[விடை. (a) பேரண்டம்]

9. நிறையின் மிகப் பெரிய செயல்முறை அலகு

(a) CSL (b) பர்செக்

(c) ஒளி ஆண்டு (d) AU

[விடை. (a) CSL]

10. உற்று நோக்குபவரின் கவனக் குறைவின் காரணமாக ஏற்படும் பிழைகள் ________ எனப்படும்.

(a) தனிப் பிழை (b) மொத்தப் பிழை

(c) கருவிப்பிழை (d) சுழிப்பிழை

[விடை. (b) மொத்தப்பிழை]

11. ஒரு மாறிலி பரிமாணமற்று, நிலையான மதிப்பைப் பெற்றிருப்பின் அவை ________ எனப்படும்.

(a) பரிமாணமற்ற மாறிலிகள்

(b) பரிமாணமுள்ள மாறிகள்

(c) பரிமாணமற்ற மாறிகள்

(d) பரிமாணமுள்ள மாறிலிகள்

[விடை. (a) பரிமாணமற்ற மாறிலிகள்]

12. காந்தத் தூண்டலின் பரிமாண வாய்பாடு

(a) ML^2A^{-1} (b) MT^2A

(c) $MT^{-2}A^{-1}$ (d) MA^{-1}

[விடை. (c) $MT^{-2}A^{-1}$]

13. பரப்பு ஆற்றலுக்கான சமன்பாடு ________

(a) வேலை / நீளம் (b) விசை / நீளம்

(c) வேலை / காலம் (d) வேலை / பரப்பு

[விடை. (d) வேலை / பரப்பு]

14. ஒப்பீட்டுப்பிழை ________ என அழைக்கப்படுகிறது.

(a) மொத்தப் பிழை (b) விழுக்காட்டுப்பிழை

(c) தனிப்பிழை

(d) பின்னப்பிழை அல்லது சார்புப்பிழை

[விடை. (d) பின்னப்பிழை அல்லது சார்புப் பிழை]

15. 'இயற்பியல்' என்ற பெயர் 350 B.C ________என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

(a) தாலஸ் (b) டாலமி

(c) அரிஸ்டாடில் (d) கோபர்நிக்கஸ்

[விடை. (c) அரிஸ்டாடில்]

ஈ. பொருந்தாவற்றை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. (a) ஒப்படர்த்தி (b) திரிபு

(c) ஒளிவிலகல் எண் (d) பிளாங்க் மாறிலி

[விடை. (d) பிளாங்க்மாறிலி]

குறிப்பு : (a), (b), (c) ஆகியன விகித அடிப்படையிலான அளவுகள்.

2. (a) தனிப்பிழை (b) சார்புப்பிழை

(c) விழுக்காடு பிழை (d) மொத்தப்பிழை

[விடை. (d) மொத்தப்பிழை]

குறிப்பு : (a), (b), (c) ஆகியன பிழைகளின் பகுப்பாய்வு, (d) பிழைகளின் வகையாகும்.

3. (a) சூரிய கடிகாரம் (b) மின் அலையியற்றி
(c) கதிரியக்கவயது கணிப்பு
(d) மின்னனு தராசு **[விடை. (d) மின்னனு தராசு]**

குறிப்பு : (a), (b), (c) ஆகியன காலத்தை அளவிடுவதற்காக (d) நிறையை அளவிட.

4. (a) ஆற்றல் (b) வேலை
(c) திருப்பு விசை (d) விசை
[விடை. (d) விசை]

குறிப்பு : (a), (b), (c) ஆகியன ஒரே அலகினால் ஆனவை.

5. (a) நீளம் (b) நிறை
(c) காலம் (d) பருமன்
[விடை. (d) பருமன்]

குறிப்பு : (a), (b), (c) முறையே ஸ்கேலர் ஆகும். (d) வெக்டர் ஆகும்.

6. (a) f.p.s (b) c.g.s
(c) m.t.s (d) r.m.s
[விடை. (d) r.m.s]

குறிப்பு : (a), (b), (c) ஆகியன பல்வேறு அளவிடும் முறைகள் ஆகும்.

7. (a) ஒளியியல் (b) ஒலியியல்
(c) வான் இயற்பியல்
(d) அணுக்கரு இயற்பியல்
[விடை. (d) அணுக்கரு இயற்பியல்]

குறிப்பு : (a), (b), (c) யில் டாப்ளர் விளைவு சாத்தியம்.

8. (a) விசை மாறிலி (b) பிளாங்க் மாறிலி
(c) போல்ட்ஸ்மேன் மாறிலி (d) ஒளிவிலகல் எண்
[விடை. (d) ஒளிவிலகல் எண்]

குறிப்பு : (a), (b), (c) ஆகியன பரிமாணமுள்ள மாறிலிகள். (d) தகவு ஆகும்.

உ. சரியான சோடிகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. (a) 30.00 - 2009
(b) 0.00345 - 2.6
(c) 0.040500 - 20100 m
(d) 153 - 3072
[விடை. (a) 30.00 - 2009]

2. (a) தொலைநோக்கி - நுண்ணோக்கி
(b) திருகு அளவி - ராடார் முறை
(c) இடமாறு தோற்றப்பிழை - வெர்னியர் அளவி
(d) சுருள் தராசு - சாதாரண தராசு
[விடை. (d) சுருள் தராசு - சாதாரண தராசு]

3. (a) திருப்பு விசை - Nm
(b) பிளாங்க் மாறிலி - J/s
(c) தன் வெப்பம் - J kgk^{-1}
(d) நிலைமத் திருப்புத்திறன் - kg / m^2
[விடை. (a) திருப்பு விசை - Nm]

ஊ. பொருத்தமற்ற சோடிகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. (a) வேலை - ஆற்றல்
(b) தகைவு - அழுத்தம்
(c) விசை - நீட்சி
(d) பரப்பு இழுவிசை - விசை
[விடை. (d) பரப்பு இழுவிசை - விசை]

2. (a) திசைவேகம் - கோண திசைவேகம்
(b) விசை - திருப்பு விசை
(c) நிறை - நிலைமத் திருப்புத்திறன்
(d) அதிர்வெண் - அலைநீளம்
[விடை. (d) அதிர்வெண் - அலைநீளம்]

3. (a) அடர்த்தி - ஒப்படர்த்தி
(b) தகைவு - ஒளிவிலகல் எண்
(c) π - e
(d) பிளாங்க் மாறிலி - ஸ்டீபென் மாறிலி
[விடை. (a) அடர்த்தி - ஒப்படர்த்தி]

4. (a) வெப்பம் - ஆற்றல்
(b) நிறை - நிலைமம்
(c) மின்னூட்டம் - மின்னோட்டம்
(d) கணத்தாக்கு விசை - திருப்பு விசை
[விடை. (c) மின்னூட்டம் - மின்னோட்டம்]

எ. கூற்றுகளும், காரணங்களும் :

குறிப்புகள்

(a) கூற்றும், காரணமும் சரி மற்றும் கூற்றுக்கான விளக்கக் காரணம் சரி.
(b) கூற்று மற்றும் காரணம் உண்மை ஆனால் காரணத்திற்கான விளக்கம் உண்மையல்ல
(c) கூற்று உண்மை ஆனால் காரணம் மெய்யல்ல
(d) கூற்று மெய்யல்ல ஆனால் காரணம் மெய்

1. **கூற்று** : வேறுபட்ட இயற்பியல் நிகழ்வுகளை ஒரு சில தத்துவங்கள் மற்றும் விதிகளைப் பயன்படுத்தி விளக்க முயற்சித்தல் ஒன்றிணைத்துப் பார்த்தல் எனப்படும்.

காரணம் : ஓர் பெரிய அமைப்பினை அல்லது பொருளை அதனுள் அடங்கிய நுண்ணிய துகள்களின் மூலம் விளக்க முயற்சிப்பதே பகுத்துப்பார்த்தலாகும்.

[விடை. (b) கூற்று மற்றும் காரணம் உண்மை ஆனால் காரணத்திற்கான விளக்கம் உண்மையல்ல]

2. **கூற்று** : ஒளியைப் பற்றிய இயற்பியல் பிரிவு ஒளியியல்.

காரணம் : ஒளியியல் ஒளிப் பண்புகளைப் பற்றி கற்பிக்கப்படுகிறது. அவை பிரதிபலிப்பு, ஒளி விலகல் போன்றவை.

[விடை. (a) கூற்றும், காரணமும் சரி மற்றும் கூற்றுக்கான விளக்கக் காரணம் சரி]

3. **கூற்று** : அடிப்படை அளவுகளால் குறிப்பிடக்கூடிய அளவுகள் வழி அளவுகள் எனப்படும்.

காரணம் : எடுத்துக்காட்டுகள் : நிறை, நீளம், காலம் போன்றவை.

[விடை. (c) கூற்று உண்மை ஆனால் காரணம் மெய்யல்ல]

4. **கூற்று** : 'Centimeter' ல் பயன்படுத்தப்படும் 'meter' என்பது உலகினால் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட எழுத்து முறை.

காரணம் : 'Metre' என்பது உலகளவில் உபயோகிக்கப்படும் அலகு. 'Meter' என்பது அமெரிக்கரிக்கர்களின் எழுத்து முறை (Spelling)

[விடை. (a) கூற்றும், காரணமும் சரி மற்றும் கூற்றுக்கான விளக்கக் காரணம் சரி]

5. **கூற்று** : சுழற்சி இயக்கத்தால் ஏற்படும் நிறை நிலைமத் திருப்புத்திறன்.

காரணம் : சுழற்சி நிறை சுழற்சி ஆரம் பற்றி விளக்குகிறது.

[விடை. (a) கூற்றும், காரணமும் சரி மற்றும் கூற்றுக்கான விளக்கக் காரணம் சரி]

6. **கூற்று** : மிக நீண்ட தொலைவுகளை அதாவது புவியிலிருந்து கோளுக்கும் அல்லது விண்மீனுக்கும் இடையேயான தொலைவை இடமாறு தோற்ற முறையின் மூலம் அளவிடலாம்.

காரணம் : அளவு மற்றும் அணு உட்பொருட்களின் சிறிய நிறைகளை நிறைமாலைமானி மூலம் கணக்கிடப்படுகிறது.

[விடை. (b) கூற்று மற்றும் விளக்கம் உண்மை ஆனால் கூற்றுக்கான விளக்கப்பட்ட காரணம் மெய்யல்ல]

7. **கூற்று** : திருகு அளவி, வெர்னியர் அளவி இவற்றால் அளவிடப்படும் மிகச் சிறிய மதிப்பு மீச்சிற்றளவு எனப்படும்.

காரணம் : உண்மை மதிப்பிற்கும் அளவிடப்பட்ட மதிப்பிற்கும் இடையேயான அளவின் வேறுபாடு சார்புப்பிழை அல்லது பின்னப்பிழை எனப்படும்.

[விடை. (c) கூற்று உண்மை ஆனால் காரணம் மெய்யல்ல]

8. **கூற்று** : 27.653 என்ற எண்ணை 3 இலக்கங்களுக்கு முழுமைப்படுத்த கிடைப்பது 27.6

காரணம் : 10200 மூன்று எண்ணுருக்களை உடையது.

[விடை. (d) கூற்று மெய்யல்ல ஆனால் காரணம் மெய்]

ஏ. சரியான அல்லது சரியல்லாத கூற்றுகளை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. **(I) 'RADAR' முறை நீண்ட தொலைவுகளை அளவிடப் பயன்படும்.**

(II) இயற்பியல் அளவு ஒன்றை அளவீடு செய்யும் போது ஏற்படும் துல்லியமற்ற தன்மை பிழை எனப்படும்

எந்தக் கூற்று சரி?

(a) I மட்டும் (b) II மட்டும்
(c) இரண்டும் சரி (d) ஏதுமில்லை

[விடை. (c) இரண்டும் சரி]

2. **(I) $G_{CGS} = 6.6 \times 10^{-8}$ dyne cm^2 g^{-2}**

(II) $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$

எந்தக் கூற்று சரி?

(a) I மட்டும் (b) II மட்டும்
(c) இரண்டும் சரி (d) ஏதுமில்லை

[விடை. (a) I மட்டும் சரி]

3. **(I) மின்னூட்டம் சமன்பாடு மின்னோட்டம் / காலம்.**

(II) ஃபாரடே மாறிலியின் சமன்பாடு.

அவகேட்ரோ மாறிலி × துவக்க மின் சுமை

எந்தக் கூற்று சரி?

(a) I மட்டும் (b) II மட்டும்
(c) இரண்டும் சரி (d) ஏதுமில்லை

[விடை. (b) II மட்டும்]

4. **(I) விசை மாறிலி மற்றும் ஃபாரடே மாறிலி பரிமாணமுள்ள மாறிலிக்கு எடுத்துக்காட்டு.**

(II) சுழற்சி ஆரம், நிலைமத் திருப்புத்திறனைப் பொருத்தல்ல.

எந்தக் கூற்று சரியல்ல?

(a) I மட்டும் (b) II மட்டும்
(c) இரண்டும் சரி (d) ஏதுமில்லை

[விடை. (b) II மட்டும்]

5. **(I) புவியிலிருந்து நிலவின் தொலைவு 10^{11} m.**

(II) ஒரு செல்லின் நிறை 10^{-10} kg

எந்தக் கூற்று சரியல்ல?

(a) I மட்டும் (b) II மட்டும்
(c) இரண்டும் சரி (d) ஏதுமில்லை

[விடை. (a) I மட்டும்]

6. (I) சராசரி தனிப்பிழைக்கும், சராசரி மதிப்பிற்கும் இடையேயான தகவு ஒப்பீட்டுப் பிழை [அ] பின்ன பிழை ஆகும்.

(II) உற்றுநோக்குபவரின் தவறான அளவுப்பதிவீட்டினால் மட்டுமே ஏற்படுவது ஒழுங்கற்ற பிழை

எந்தக் கூற்று சரி?

(a) I மட்டும் (b) II மட்டும்
(c) இரண்டும் சரி (d) ஏதுமில்லை

[விடை. (a) I மட்டும்]

7. (I) திருகு அளவியின் மீச்சிறு அளவு 0.01 mm.

(II) வெர்னியர் அளவியின் மீச்சிறு அளவு 0.1 mm

எந்தக் கூற்று சரி?

(a) I மட்டும் (b) II மட்டும்
(c) இரண்டும் சரி (d) ஏதுமில்லை

[விடை. (c) இரண்டும் சரி]

8. (I) இடமாறு கோணம் $\theta = \dfrac{\text{தெரியாத தொலைவு } (x)}{\text{அடி பகுதி } (b)}$

(II) கோளின் தொலைவு d = **ரேடியோ அலையின் திசைவேகம்** = (v_e) × **எடுத்துக்கொண்ட காலம்** (t) $d = \dfrac{v \times t}{2}$

எந்தக் கூற்று சரியல்ல?

(a) I மட்டும் (b) II மட்டும்
(c) இரண்டும் சரி (d) ஏதுமில்லை

[விடை. (a) I மட்டும்]

9. (I) அதிர்வெண் மற்றும் கோண திசைவேகம் ஒத்த பரிமாண வாய்பாடு உடையவை.

(II) திருப்பு விசை என்பது சுழற்சி விசை ஆகும்

எந்தக் கூற்று சரி?

(a) I மட்டும் (b) II மட்டும்
(c) இரண்டும் சரி (d) ஏதுமில்லை

[விடை. (c) இரண்டும் சரி]

II. குறுவினாக்கள்: 2 மதிப்பெண்கள்

1. 'அளவீட்டியல்' என்பது யாது?

விடை. அளவீட்டியல் என்பது எந்த ஒரு இயற்பியல் அளவையும் அதன் படித்தர அளவுடன் ஒப்பிடுவது ஆகும். அனைத்து அறிவியல் ஆராய்ச்சிகளுக்கும். சோதனைகளுக்கும் அடிப்படை "அளவீட்டியலாகும்". இயற்பியல் என்பது அளந்தறியும் அறிவியலாகும்.

2. "பாராலாட்டிக் நொடி" அல்லது பர்செக் வரையறு:

விடை. வானவியல் தொலைவிற்கான மிகப்பெரிய அலகு வில்லின் நீளம் ஒரு வானியல் அலகும் 1 AU, மையக் கோணம் ஒரு நொடி வில்லும் கொண்ட வட்டவில்லின் ஆரமே 1 பர்செக் ஆகும்.

1 பர்செக் = 3.08×10^{16} m = 3.26 ஒளி ஆண்டு (*ly*).

3. சோலார் வருடம், லீப் வருடம் என்பன யாவை?

விடை. (i) **சோலார் வருடம்:** பூமியால் தன் அச்சில் சூரியனை ஒரு முழு சுற்று சுற்றி வர ஆகும் கால அளவு.

1 சோலார் வருடம் = 365.25 சராசரி சோலார் நாட்கள்
= 366.25 செட்ரியல் நாட்கள்.

(ii) **லீப் வருடம்:** ஒரு வருடம் 4 ஆல் மீதியின்றி பகுபடுமானால் அது லீப் வருடம். இதில் பிப்ரவரி மாதத்திற்கு 29 நாட்கள் ஆகும்.

4. நிறை மற்றும் பரப்பு இவற்றிற்கான நடைமுறை மூன்று அலகுகளைப் பெயரிடுக:

விடை.

	நிறை	பரப்பு
1	பவுண்டு 1 *b* = 0.4536 kg	பார்ன் 1 பார்ன் = 10^{-28} m^2
2	குவிண்டால் 1 *q* = 100^{-9} kg	ஏக்கர் 1 ஏக்கர் = 4047 m^2
3	அணுநிறை அலகு 1 *amu* = 1.66×10^{-27} kg	ஹெக்டேர் 1 ஹெக்டேர் = 10^4 m^2

5. இயற்பியல் அளவின் முக்கியத்துவம் யாது? அதன் வகைகள் யாவை?

விடை. (i) பொருள்களின் பண்புகளை அறிந்து கொள்ளும் அறிவியலின் பிரிவு. எனவே நீளம், நிறை, காலம் போன்ற இயற்பியல் அளவுகளை அளவீடு செய்தல் இன்றியமையாதது.

(ii) வகைகள்: 1) அடிப்படை இயற்பியல் அளவுகள்
2) வழி இயற்பியல் அளவுகள்.

6. இயற்பியல் அளவின் 'அலகு' என்பதை வரையறு:

விடை. கொடுக்கப்பட்டுள்ள இயற்பியல் அளவுடன் ஒப்பிடப் பயன்படும் ஒரு நிறுவப்பட்ட படித்தர அளவு இயற்பியல் அளவின் அலகு என வரையறுக்கப்படுகிறது.

7. ஒரு இயற்பியல் அளவுகளை அளவிடுதலில் தேவையானவை யாவை?

விடை. (i) அளவு ஒன்றை அளந்தறிய அதற்கு ஒப்பிடு செய்ய ஒரு படித்தர அளவு தேவை.

(ii) அளவு ஒன்றின் எண் மதிப்பு (numerical value) (n), அலகு எத்தனை முறை உள்ளடக்கியது என்பது கொண்டு இயற்பியல் அளவு (R) அளக்கப்படுகிறது. Q = *nu*.

8. பின்வரும் 10ன் துணைப் பெருக்கல் அடுக்குகளைக் கொண்டு அதன் குறியீடுகளை பெயரிடுக.

விடை. 10^1, 10^6, 10^{12}, 10^{-1}, 10^{-6}, 10^{-12}.

10^1 - deca குறியீடு da, 10^6 - மெகா குறியீடு M, 10^{12} - டெரா குறியீடு T, 10^{-1} - டெசி குறியீடு *d*. 10^{-6} - மைக்ரோ குறியீடு μ, 10^{-12} - பிகோ குறியீடு P.

www.surabooks.com

9. மிக நீண்ட தொலைவுகளை அளவிடப் பயன்படும் இரண்டு அலகுகளைக் குறிப்பிடுக.

விடை. (i) **வானியல் அலகு (AU):** புவியின் மையத்திலிருந்து சூரியனின் மையம் வரை உள்ள சராசரித் தொலைவு.

1 வானியல் அலகு

AU = 1.496×10^{11} m.

(ii) **ஒளி ஆண்டு:** வெற்றிடத்தில் ஒளியானது ஓர் ஆண்டில் செல்லக்கூடிய தொலைவு.

1 ஒளியாண்டு = 9.467×10^{15} m.

10. அளவீடு செய்தலில் 'பிழை' என்றால் என்ன? இதனால் அளவீடுகளில் ஏற்படும் தாக்கம் யாது?

விடை. எந்த ஒரு அளவீட்டின் முடிவுகளும் சில துல்லியமற்ற தன்மையை உள்ளடக்கியிருக்கும். இயற்பியல் அளவு ஒன்றை அளவீடு செய்யும்போது ஏற்படும் நிலையற்ற தன்மை 'பிழை' எனப்படும். எனவே இயற்பியல் அளவின் உண்மையான மதிப்பிற்கும் அளந்தறியப்பட்ட மதிப்பிற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு பிழையாகும்.

(Error) பிழை = உண்மையான மதிப்பு – கணக்கிடப்பட்ட மதிப்பு.

இதனால், இம்மதிப்புகளைப் பயன்படுத்தி செய்யப்படும் கணக்கீடுகளும் பிழையாக அமையும்.

எந்த ஒரு ஆய்விலும் மிகச் சரியான அளவீடுகளை எடுக்க முடியாது.

11. தனிப்பிழை அல்லது சார்பிலாப்பிழை என்றால் என்ன?

விடை. இயற்பியல் பண்பளவின் அளவீட்டில் தனிப்பிழை என்பது உண்மை மதிப்பிற்கும் கணக்கிடப்பட்ட மதிப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாட்டு அளவு. $\Delta a_n = a_m - a_n$

12. அளவிடுதலில் பயன்படுத்தப்படும் கூறுகள் யாவை? தெளிவுபடுத்து.

விடை. துல்லியத்தன்மை (Accuracy) மற்றும் நுட்பம் (Precision) ஆகிய இரு வேறுபட்ட கூறுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(i) **துல்லியத்தன்மை:** உண்மையான மதிப்பிற்கு எவ்வளவு அருகில் அளவீடு செய்தோம் என்பதைக் குறிக்கும்.

(ii) **நுட்பம்:** இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அளவுகள் ஒன்றுக் கொன்று எவ்வளவு நெருக்கமாக உள்ளது என்பதைக் குறிக்கும்.

13. பிழைகளின் இறுதி முடிவுகள் எவற்றைச் சார்ந்துள்ளது?

விடை. (i) தனித்தனியான அளவீடுகளில் உள்ள பிழைகள்

(ii) கணித செயலிகளின் செயற்பாட்டின் இயல்பைச் சார்ந்து இறுதி முடிவு பெறப்படும். எனவே, பிழைகளை ஒன்று சேர்க்கத் தேவையான விதிகளை அறிந்திருக்க வேண்டும்.

14. அளவீடு செய்தலில் பிழைகளின் வகைகள் யாவை?

விடை. (i) **முறையான பிழைகள்:** 1. கருவிப்பிழைகள் 2. செய்முறையின் குறைபாடுகள் 3. தனிப்பட்ட பிழைகள் 4. புறக்காரணிகளால் ஏற்படும் பிழைகள் 5. மீச்சிற்றளவு பிழைகள்

(ii) ஒழுங்கற்ற பிழைகள் அல்லது வாய்ப்பு பிழைகள்

(iii) மொத்தப் பிழைகள்

15. சராசரி தனிப்பிழை என்பது யாது?

விடை. சராசரி தனிப்பிழை என்பது அனைத்து அளவுகளின் தனிப் பிழைகளின் எண் மதிப்புகளின் கூட்டுச்சராசரி ஆகும்.

$$\Delta a_m = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} |\Delta a_i|$$

a_m – உண்மையான மதிப்பு.

Δa_m – சராசரி தனிப்பிழை எனில் அளவுகளின் எண் மதிப்புகள் $(a_m + \Delta a_m)$ மற்றும் $(a_m - \Delta a_m)$ இடையில் இருக்கும்.

16. விழுக்காட்டுப் பிழை என்றால் என்ன?

விடை. ஒப்பீட்டுப் பிழையின் விழுக்காட்டில் குறிப்பிட்டால் அது விழுக்காட்டுப் பிழை எனப்படும்.

$$\text{விழுக்காட்டுப் பிழை} = \frac{\Delta a_m}{a_m} \times 100\%$$

17. முக்கிய எண்ணுருக்கள் குறிப்பு வரைக.

விடை. அளவீடு செய்யும்போது தகுந்த காரணத்தினால் தேவை என நினைத்து எண்ணிக்கை செய்த இலக்கங்களின் எண்ணிக்கை முக்கிய எண்ணுரு ஆகும். ஓர் எண்ணில் பொருளுள்ள இடமதிப்புகள் அந்த எண்ணின் முக்கிய எண்ணுரு. அளவீடுகளில் வெவ்வேறு அலகுகளைத் தெரிந்தெடுப்பதால் இது மாறாது.

18. 'பரிமாணங்கள்' என்பது யாது?

விடை. இயற்பியல் அளவின் பரிமாணத்தைப் பெறுவதற்காக அடிப்படை அளவுகளின் பரிமாணங்களின் உயர்த்தப்பட்ட படிகளே அந்த இயற்பியல் அளவின் பரிமாணங்கள் ஆகும்.

$$\text{திசை வேகம்} = \frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{காலம்}} = \frac{[L]}{[T]} = [M^0LT^{-1}]$$

19. $ML^{-1}\ T^{-2}$ பரிமாண வாய்பாடு கொண்ட இயற்பியல் பண்பளலைகளைக் குறிப்பிடுக.

விடை. அழுத்தம், தகைவு, யங்குணகம், பரும குணகம், விறைப்பு குணகம், ஆற்றல், அடர்த்தி.

www.surabooks.com

20. குறைந்த மாறிகளைக் கொண்ட பரிமாணங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டு தருக.

விடை. (1) பரப்பு - $[L^2]$ (2) பருமன் - $[L^3]$ (3) சுழற்சி ஆரம் - [L] (4) அதிர்வெண் - $[T^{-1}]$ (5) கோணத்திசை வேகம் - $[T^{-1}]$ (6) கோணமுடுக்கம் - $[T^{-2}]$ (7) திசைவேகம் - $[LT^{-1}]$ (8) முடுக்கம் - $[LT^{-2}]$ (9) மின்னுட்டம் - [AT] (10) விசை மாறிலி - $[MT^{-2}]$

21. ஒப்படர்த்தி, கோணம், திரிபு இவற்றிற்கு ஏன் பரிமாணம் இல்லை?

விடை. (i) ஒப்படர்த்தி $\dfrac{\text{பொருளின் அடர்த்தி}}{4^o\text{c ல் நீரின் அடர்த்தி}}$

$$= \frac{ML^{-3}}{ML^{-3}} = M^0L^0T^0$$

(ii) கோணம் $= \dfrac{\text{வில்}}{\text{ஆரம்}} = \dfrac{L}{L} = M^0L^0T^0$

(iii) திரிபு $= \dfrac{\text{பரிமாணமாற்றம்}}{\text{மூலபரிமாணம்}} = M^0L^0T^0$

இவைகள் ஒரே பரிமாண வாய்பாடு உள்ள இரு இயற்பியல் அளவுகளின் தகைவாக இருப்பதால் பரிமாணங்கள் இல்லை.

22. இயற்பியலில் கால அளவு மற்றும் நிறைகளின் வீச்சு பற்றி கூறு.

விடை. எலக்ட்ரான் மற்றும் புரோட்டான்களை உள்ளடக்கிய மீச்சிறு அளவுகள் முதல் வானியல் நிகழ்வுகள் போன்ற மிகப்பெரிய அளவுகள் வரை இயற்பியல் எடுத்துரைக்கிறது.

(i) **கால அளவின் வீச்சு:** வானியல் அளவுமுதல் நுண்ணிய அளவு வரை (10^{18} s முதல் 10^{-22} s)

(ii) **நிறைகளின் வீச்சு:** மீப்பெரு வான் பொருட்களிலிருந்து எலக்ட்ரான் வரை. 10^{55} kg (அளவிடக் கூடிய பிரபஞ்சத்தின் நிறை) முதல் எலக்ட்ரானின் நிறை 9.11×10^{-31} kg வரை.

23. தொழில் நுட்பத்தில் இயற்பியலின் பங்கு யாது?

விடை. (i) இயற்பியலின் கோட்பாடுகளை நடைமுறையில் பயன்படுத்துவதே தொழில் நுட்பமாகும்.

(ii) பல்வேறு துளைகளின் பயனுள்ள பொருட்களை கண்டுபிடிக்கவும் அவற்றைத் தயாரிக்கவும் மற்றும் நடைமுறை பிரச்சனைகளைத் தீர்க்கவும் அறிவு திறனை பயன்படுத்துவதுமே தொழில் நுட்பவியலாகும்.

24. SI அலகு முறையில் நீளத்தை வரையறு.

விடை. நீளத்தின் அலகு மீட்டர். குறியீடு m. வெற்றிடத்தில் $\dfrac{1}{299,79,2458}$ நொடியில் ஒளியானது கடக்கும் பாதையின் நீளம் 1 மீட்டர் ஆகும்.

25. வானியலுடன் இயற்பியலின் தொடர்பு யாது?

விடை. (i) கோள்களின் இயக்கம் மற்றும் வான் பொருட்கள் பற்றி அறிய வானியல் தொலை நோக்கிகள் பயன்படுகின்றன

(ii) வானியலாளர்கள் அண்டத்தின் தொலைதூரத்தை உற்று நோக்க ரேடியோ தொலை நோக்கியை பயன்படுத்துகின்றனர்.

(iii) இயற்பியல் தத்துவங்களைப் பயன்படுத்தல் அண்டத்தினைப் பற்றிக் கற்றுக் கொள்ள முடிகிறது.

26. SI அலகுமுறையில் நிறைக்கான அலகின் வரைமுறை யாது?

விடை. நிறையின் அலகு கிலோகிராம். குறியீடு *kg*. பாரிசுக்கு அருகில் சர்வஸ் என்ற இடத்தில் உள்ள பன்னாட்டு எடைகள் மற்றும் அளவைகள் நிறுவனத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள பிளாட்டினம் – இரிடியம் உலோகக் கலவையிலான உருளையின் நிறையே ஒரு கிலோகிராம் இதன் விட்டம் அதன் உயரத்திற்குச்சமம்.

27. ஒளிச் செறிவிற்கான SI அலகு யாது? வரையறு?

விடை. கேண்டிலா. 5.40×10^{14} Hz அதிர்வெண் உடைய ஒளிமூலம் உமிழும் ஒற்றை நிறக் கதிர்வீச்சின் செறிவு, ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் $\dfrac{1}{683}$ வாட்/ஸ்ரேடியன் எனில் அத்திசையில் ஒளிச் செறிவு ஒரு கேண்டிலா ஆகும்.

28. நீரின் முப்புள்ளி என்பது யாது?

விடை. நீரின் முப்புள்ளி என்பது தெவிட்டு நீராவி, தூயநீர் மற்றும் உருகும் பனிக்கட்டி ஆகிய மூன்றும் சமநிலையில் உள்ளபோது உள்ள வெப்பநிலை ஆகும். நீரின் முப்புள்ளி வெப்பநிலை 273.16 k.

29. 10^{-5}m முதல் 10^2m வரையிலான தொலைவுகளை எவ்வாறு அளப்பாய்?

விடை. 10^{-5}m முதல் 10^2m வரையிலான தொலைவுகளை நேரடி முறையில் அளக்க முடியும். எடுத்துக்காட்டாக 10^{-3}m முதல் 1 m வரையிலான தொலைவை 1 மீட்டர் அளவுகோலைக் கொண்டு அளக்க முடியும். 10^{-4}m வரையிலான தொலைவை வெர்னியர் அளவி கொண்டும், 10^{-5}m வரையிலான தொலையை திருகு அளவி கொண்டும் அளக்க முடியும்.

30. 50 mm வரையிலான பொருட்களின் பரிமாணங்களை அளவிடப் பயன்படும் கருவி எது? அதன் தத்துவம் யாது?

விடை. (i) திருகு அளவியானது 50 mm வரையிலான பொருட்களின் பரிமாணங்களை மிகத் துல்லியமாக அளவிடப் பயன்படும் கருவி

(ii) **தத்துவம்:** திருகின் வட்ட இயக்கத்தைப் பயன்படுத்தி பெரிதாக்கப்பட்ட நேர்க்கோட்டு இயக்கமாகும். இதன் மீச்சிற்றளவு 0.01 mm.

www.surabooks.com

31. மைக்ரோசம் [நுண்உலகம்] உருவாக்குபவை யாவை?

விடை. மூலக்கூறுகள், அணுக்கள், புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்கள், எலக்ட்ரான்கள், பாக்டீரியா போன்ற பொருட்களும் அவற்றின் இடையேயான தொலைவுகளும் நுண் உலகத்தை உருவாக்குகின்றன.

32. பின்வரும் வழி அளவுகளுக்கான அவற்றின் சமன்பாடு, அலகுகளைக் கூறு.

விடை. (1) நிலைமத்திருப்பத்திறன் (2) கணத்தாக்கு விசை
(3) அழுத்தம் (4) ஃபிளாங்க் மாறிலி
(5) காந்தத்தூண்டல் (6) தன் வெப்பம்
(7) விசைமாறிலி (8) திருப்புவிசை

(அல்லது) விசையின் திருப்புத்திறன்.

	இயற்பியல் அளவு	சமன்பாடு	அலகு
1	நிலைமத் திருப்புத் திறன்	நிறை × (தொலைவு)^2	kg m^2
2	கணத்தாக்கு விசை	விசை × காலம்	Ns
3	அழுத்தம்	$\frac{\text{விசை}}{\text{பரப்பு}}$	Nm^{-2} அல்லது Pa பாஸ்கல்
4	ஃபிளாங்க் மாறிலி	$\frac{\text{போட்டானின் ஆற்றல்}}{\text{அதிர்வெண்}}$	Js
5	காந்தத் தூண்டல்	$\frac{\text{விசை}}{\text{மின்னோட்டம்} \times \text{நீளம்}}$	NA^{-1} m^{-1} (அ) டெஸ்லா
6	தன் வெப்பம்	$\frac{\text{வெப்ப ஆற்றல்}}{\text{நிறை} \times \text{வெப்பநிலை}}$	Jkg^{-1} k^{-1}
7	விசை மாறிலி	$\frac{\text{விசை}}{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}$	Nm^{-1}
8	திருப்பு விசை	விசை × தொலைவு	Nm

III. சிறுவினாக்கள்: 3 மதிப்பெண்கள்

1. இயற்பியலின் பிரிவுகள் எத்தனை வகைப்படும் அவை யாவை?

விடை. (i) மரபு இயற்பியல் (classical physics)
(ii) நவீன இயற்பியல் (modern physics)

(i) **மரபு இயற்பியல்:**
(1) மரபு எந்திரவியல் (2) வெப்ப இயக்கவியல்
(3) ஒளியியல்
(4) மின்னோட்டவியலும் காந்தவியலும்
(5) ஒலியியல் (6) வான் இயற்பியல்
(7) சார்பியல்

(ii) **நவீன இயற்பியல்:**
(1) குவாண்டம் எந்திரவியல்
(2) அணு இயற்பியல்
(3) அணுக்கரு இயற்பியல்
(4) பொதிவு பருப் பொருள் இயற்பியல்
(5) உயர் ஆற்றல் இயற்பியல்.

இயற்கையின் விதிகளை வெளிக் கொணர்வதில் துணைபுரிந்த அடிப்படை அறிவியல் இயற்பியலாகும். இதன் மொழி கணிதவியலாகும். முதன் முதலில் வளர்ச்சியடைந்த அறிவியல் பிரிவு வானியலும், கணிதவியலுமேயாகும். எந்திரவியல் என்பது இரு பிரிவுகளை உடையது. அலை நிலையியல், இயக்கவிசையில். மேலும் இயக்கவிசையியல் இயக்கவியல், விசையியல் என்ற உட்பிரிவுகளைக் கொண்டது.

2. இயற்பியல் கண்டுபிடிப்புகளின் வகைகள் யாவை? விளக்குக.

விடை. (i) இயற்பியல் கண்டுபிடிப்புகள் இரு வகைப்படும்.
(1) தற்செயலான கண்டுபிடிப்புகள்
(2) உள்ளுணர்வு மூலம் கணித்தவற்றை ஆய்வகங்கள் மூலம் நன்கு பகுப்பாய்வு செய்து கண்டறிதல்.

(ii) எடுத்துக்காட்டாக காந்தத் தன்மை தற்செயலாக உணரப்பட்டது.

(iii) ஆனால் காந்தவியலின் வினோதப் பண்புகள் கோட்பாட்டளவில் பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டன. இந்தப் பகுப்பாய்வு காந்தப் பொருட்களின் அடிப்படைப் பண்புகளை வெளிப்படுத்தியது.

(iv) இதன் மூலம் செயற்கைக் காந்தங்கள் ஆய்வகத்தில் உருவாக்கப்பட்டன.

(v) இயற்பியல் கோட்பாடுகளை பயன்படுத்தி **முன்னறியும் முறை**யானது தொழில் நுட்பம் மற்றும் மருத்துவத் துறையின் வளர்ச்சியில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது (உ.ம்) ஜன்ஸ்டீனின் கருத்தியல் ரீதியாக கண்டறியப்பட்ட $E = mc^2$ சமன்பாடு.

(vi) கோட்பாடு ரீதியான கணிப்புகளும், கணக்கீட்டு நடைமுறைகளும் முக்கியமான பயன்பாடுகளுக்குத் தேவைப்படும் பொருத்தமான மூலப்பொருட்களைத் தேர்வு செய்யப் பயன்படுகின்றன. (உ.ம்) மருந்து தயாரிப்பு நிறுவனங்கள் புதிய மருந்துப் பொருட்களைத் தயாரிக்க இந்த அணுகு முறையையே பயன்படுத்துகின்றன.

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

3. எந்திரவியலில் பயன்படும் பொதுவான அலகு முறைகளை விளக்கு.

விடை. எந்திரவியலில் பயன்படும் பொதுவான அலகு முறைகள்

(i) **F.P.S. அலகு முறை** ஓர் பிரிட்டிஷ் அலகு முறையாகும். இம்முறையில் நீளம், நிறை மற்றும் காலத்தை அளக்க முறையே அடி (Foot), பவுண்ட் (Pound), வினாடி (Second) ஆகிய மூன்று அடிப்படை அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது மெட்ரிக் அலகுமுறை அல்ல.

(ii) **C.G.S. அலகு முறை** இது ஓர் காஸ்ஸியன் (Gaussian) முறையாகும். இம்முறையில் நீளம், நிறை மற்றும் காலத்தை அளக்க முறையே சென்டிமீட்டர், கிராம் மற்றும் வினாடி ஆகிய மூன்று அடிப்படை அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(iii) **M.K.S. அலகு முறை** இம்முறையில் நீளம், நிறை மற்றும் காலத்தை அளக்க முறையே மீட்டர், கிலோகிராம் மற்றும் வினாடி ஆகிய மூன்று அடிப்படை அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

4. AU, ஒளி ஆண்டு மற்றும் பர்செக் இவற்றில் பெரிய அளவு எது? வரிசைப்படுத்து. சூரியனிலிருந்து புவியின் சராசரித் தொலைவினை (i) ஒளி ஆண்டு (ii) பர்செக் இவற்றில் குறிப்பிடு.

விடை. பர்செக் பெரிய அலகு ஆகும்.

பர்செக் > ஒளி ஆண்டு > அணுஅலகு

3.08×10^{16}m > 9.467×10^{15}m > 1.496×10^{11}m

சூரியனிலிருந்து புவியின் சராசரித் தொலைவு (d) (வானியல் அலகு)

(i) $d = 1\text{ AU} = 1.496 \times 10^{11}\text{ m}$

$$= \frac{1.496\times10^{11}}{9.46\times10^{15}} = 1.58 \times 10^{-15} \text{ ஒளி ஆண்டு}$$

(ii) $$d = \frac{1.496\times10^{11}}{3.08\times10^{16}} \text{ பர்செக்} = 4.86 \times 10^{-6} \text{ பர்செக்}$$

5. ரேடியன் டிகிரி மற்றும் மினிட்ஸ் இவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பினைத் தருக.

விடை. $$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ ரேடியன்} = 1.745 \times 10^{-7} \text{ ரேடியன்}$$

$$\therefore 1' = \frac{1^\circ}{60} = \frac{1.745\times10^{-2}}{60} = 2.908 \times 10^{-4} \text{ ரேடியன்}$$

$$\approx 2.91 \times 10^{-4} \text{ ரேடியன்}$$

$$\therefore 1'' = \frac{1^\circ}{3600} = \frac{1.745\times10^{-2}}{3600}$$

$$= 4.847 \times 10^{-6} \text{ ரேடியன்} = 4.85 \times 10^{-6} \text{ ரேடியன்}$$

6. புவியிலிருந்து நிலவின் தொலைவை இடமாறு தோற்றமுறை மூலம் கணக்கீடுக.

விடை. புவியிலிருந்து நிலவின் தொலைவைக் கணக்கிடுதல் (இடமாறு தோற்றமுறை):

(i) படத்தில் C என்பது புவியின் மையம். A மற்றும் B என்பது புவி மேற்பரப்பில் நேர் எதிரெதிரான பகுதிகள். வானியல் தொலை நோக்கியின் உதவியால் A மற்றும் B யிலிருந்து அருகில் உள்ள விண்மீனுக்கும் சந்திரனுக்கும் (M) இடையேயான இடமாறு தோற்றக்கோணம் முறையே θ_1 மற்றும் θ_2 கண்டறியப்படுகிறது.

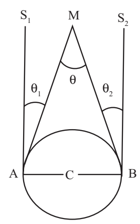
(ii) எனவே, புவியிலிருந்து நிலவின் மொத்த இடமாறு தோற்ற கோணம்

$\angle AMB = \theta_1 + \theta_2 = \theta$

$$\theta = \frac{AB}{AM} ; AM \approx MC$$

$$\theta = \frac{AB}{MC} \Rightarrow MC = \frac{AB}{\theta} ; AB \text{ மற்றும் } \theta$$

மதிப்பு அறிந்திருந்தால் புவிக்கும் சந்திரனுக்கும், இடையேயான தொலைவை (MC) கணக்கிடலாம்.



இடமாறு தோற்றமுறையின் மூலம் புவியிலிருந்து சந்திரனின் தொலைவைக் கணக்கிடுதல்

7. அளவின் அடுக்கினால் ஏற்படும் பிழையினை விளக்குக.

விடை. அளவின் அடுக்கினால் பிற்படும் பிழை

A யின் n வது அடுக்கு Z என்க $Z = A^n$

Z ன் பிழை ΔZ எனில்

$$Z \pm \Delta Z = (A \pm \Delta A)^n = A^n \left(1 \pm \frac{\Delta A}{A}\right)^n$$

$$= Z\left(1 \pm n\frac{\Delta A}{A}\right)$$

(இங்கு $|x| << 1, (1+x)^n \approx 1 + nx$ என்ற சமன்பாடு பயன்படுத்தப்படுகிறது)

இருபுறமும் Z ஆல் வகுக்க

$$1 \pm \frac{\Delta Z}{Z} = 1 \pm n\frac{\Delta A}{A} \Rightarrow \frac{\Delta Z}{Z} = n\frac{\Delta A}{A}$$

ஒரு அளவின் n ஆவது அடுக்கின் பெரும பின்னப் பிழையானது. அதன் பின்னப்பிழையை n ஆல் பெருக்குதலுக்கு சமம்.

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

www.surabooks.com

பொதுவான விதிகள் எனில் $Z = \frac{A^p B^q}{C^r}$ ல் பெரும பின்னப் பிழை

$$\frac{\Delta Z}{Z} = p\frac{\Delta A}{A} + q\frac{\Delta B}{B} + r\frac{\Delta C}{C}$$

அதன் விழுக்காட்டுப்பிழை

$$\frac{\Delta Z}{Z}\times 100 = p\frac{\Delta A}{A}\times 100 + q\frac{\Delta B}{B}\times 100 + r\frac{\Delta C}{C}\times 100$$

8. பரிமாணங்களைப் பொறுத்து இயற்பியல் அளவுகளை எத்தனை வகைகளாக வகைப்படுத்த முடியும்?

விடை. (i) **பரிமாணமுள்ள மாறிகள்**

எந்த ஓர் இயற்பியல் அளவு பரிமாணத்தையும் மாறுபட்ட மதிப்புகளையும் பெற்றுள்ளதோ அவை பரிமாணமுள்ள மாறிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. எ.கா:- பரப்பு, கன அளவு, திசைவேகம் மற்றும் பல.

(ii) **பரிமாணமற்ற மாறிகள்**

எந்த இயற்பியல் அளவுகள் பரிமாணம் அற்று ஆனால் மாறுபட்ட மதிப்புகளைக் கொண்டுள்ளதோ அவை பரிமாணமற்ற மாறிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. எ.கா :- ஒப்படர்த்தி, திரிபு, ஒளிவிலகல் எண் மற்றும் பல.

(iii) **பரிமாணமுள்ள மாறிலிகள்**

எந்த இயற்பியல் அளவுகள் பரிமாணத்துடன் நிலையான மதிப்பைப் பெற்றுள்ளதோ அவை பரிமாணமுள்ள மாறிலிகள் என அழைக்கப்படுகிறது. எ.கா:- ஈர்ப்பியல் மாறிலி, பிளாங் மாறிலி மற்றும் பல.

(iv) **பரிமாணமற்ற மாறிலிகள்**

ஒரு மாறிலி பரிமாணமற்று இருப்பின் அவை பரிமாணமற்ற மாறிலிகள் எனப்படுகின்றன. எ.கா:- π, e (ஆய்லர் எண்) எண்கள் மற்றும் பல.

9. வெவ்வேறு இயற்பியல் அளவுகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்பினைத் தரும் சமன்பாட்டினை பரிமாண வாய்ப்பாட்டின் மூலம் பெறுக.

விடை. வெவ்வேறு இயற்பியல் அளவுகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்பினைத் தரும் சமன்பாட்டினைப் பெறுதல்.

Q என்ற இயற்பியல் அளவு Q_1, Q_2 மற்றும் Q_3 ஆகியவற்றைப் பொறுத்தது எனில்

$$Q \propto Q_1^a\, Q_2^b\, Q_3^c \;\; ; \;\; Q = k\, Q_1^a\, Q_2^b\, Q_3^c$$

இங்கு k – பரிமாணமற்ற மாறிலி. Q, Q_1, Q_2 மற்றும் Q_3 ஆகியவற்றின் பரிமாண வாய்ப்பாட்டை பிரதியிட்டு, பரிமாணத்தின் ஒரு படித்தான நெறிமுறைப்படி M, L, T அடுக்குகள் இருபுறமும் சமன்படுத்தப்படுகிறது.

இதன் மூலம் a, b, c –இன் மதிப்புகளைப் பெற்று சமன்பாட்டைப் பெறலாம்.

10. சோதனை முறை பிழைகளைக் குறைப்பதற்குப் பயன்படும் முறைகளை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு.

விடை. **சோதனை முறை பிழைகளை குறைத்தல்**

பிழையின் வகைகள்	எடுத்துக்காட்டு	குறைக்கும் வழிமுறை
ஒழுங்கற்ற பிழைகள்	ஒரு வளையத்தின் நிறையை மூன்று முறை ஒரே தராசைக் கொண்டு அளவிடுவதாகக் கொள்வோம். இதனால் பெறப்பட்ட சிறிது மாறுபட்ட அளவுகள்	அதிக எண்ணிக்கையில் நிறையை காண்க. புள்ளியியல் பகுப்பாய்வு மூலம் ஒழுங்கற்ற பிழைகளை கணக்கீடு செய்ய முடியும். மேலும் அதிக எண்ணிக்கையில் மீண்டும் மீண்டும் செய்து பார்ப்பதன் மூலம் பெறப்படும் மதிப்புகளின் சராசரியைக் கொண்டு குறைக்க முடியும்.
முறையான பிழைகள்	ஒரு வருடத்திற்கு மேலாகப் பயன்படுத்தப்படும் நீட்டப்பட்ட துணி அளவு நாடா அளவுக்கோலைக் கொண்டு ஒரு பொருளின் நீளத்தை அளப்பதாகக் கொள்வோம் (அளவிடப்படும் எல்லா நீளங்களும் சரியாக இருப்பதில்லை).	முறையான பிழைகளைக் கண்டறிவது மிகவும் கடினம் அதனை புள்ளியில் முறையில் பகுப்பாய்வு செய்ய முடியாது. ஏனெனில் அனைத்து அளவீடுகளும் ஒரே முறையில் இருக்கும் (மிக அதிகம் அல்லது மிகக் குறைவு)

11. பரிமாணப் பகுப்பாய்வின் வரம்புகள் யாவை?

விடை. பரிமாண பகுப்பாய்வின் வரம்புகள்

(i) எண்கள், π, e (ஆய்லர் எண்) போன்ற பரிமாணமற்ற மாறிலிகளின் மதிப்பை இம்முறையின் மூலம் பெற முடியாது.

(ii) கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவு வெக்டர் அளவா? அல்லது ஸ்கேலர் அளவா? என்பதை இம்முறை மூலம் தீர்மானிக்க முடியாது.

(iii) திரிகோணமிதி, அடுக்குக்குறி மற்றும் மடக்கை சார்புகள் உள்ளடங்கிய சமன்பாடுகளின் தொடர்பு களைக் கண்டறிய இம்முறையில் இயலாது.

(iv) மூன்றுக்கு மேற்பட்ட இயற்பியல் அளவுகள் உள்ளடங்கிய சமன்பாடுகளுக்கு இம்முறையைப் பயன்படுத்த இயலாது.

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

(v) இம்முறைறையில் ஒரு சமன்பாடு பரிமாண முறையில் சரியானதா, என்றே மெய்ப்பிக்க முடியும் அதன் உண்மையான சமன்பாட்டைக் கண்டறிய முடியாது. எடுத்துக்காட்டாக, $s = ut + 1/3\ at^2$ என்பது பரிமாண முறைப்படி சரி. ஆனால் உண்மையான சமன்பாடு $s = ut + 1/2\ at^2$ ஆகும்.

12. பரிமாண முறையில் கொடுக்கப்பட்ட இயற்பியல் சமன்பாட்டை சரியா என சோதிக்கப்படுதலை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக:

விடை. பரிமாண முறையில் கொடுக்கப்பட்ட இயற்பியல் சமன்பாட்டை சரியா என சோதித்தல்.

$v = u + at$ என்ற இயக்கச் சமன்பாட்டை எடுத்துக் கொள்வோம்.

$$[LT^{-1}] = [LT^{-1}] + [LT^{-2}]\ [T]$$

$$[LT^{-1}] = [LT^{-1}] + [LT^{-1}]$$

(ஒரே மாதிரியான பரிமாணங்கள் பெற்றுள்ள அளவுகளையே கூட்ட முடியும்)

இருபுறமும் உள்ள பரிமாணங்கள் சமம் என்பதை நாம் காண்கிறோம். எனவே இந்த சமன்பாடு பரிமாண முறையில் சரியானது.

IV. நெடுவினாக்கள்: — 5 மதிப்பெண்கள் —

1. SI அலகு முறையின் ஏழு அடிப்படை அளவுகளையும் அட்டவணைப்படுத்து.

விடை. அறிவியல் அறிஞர்கள் மற்றும் பொறியியல் வல்லுனர்களால் உலகம் முழுவதும் பயன்படுத்தப்பட்ட அலகு முறை மெட்ரிக் முறை (Metric System) என அழைக்கப்பட்டது. 1960 க்கு பிறகு இது பன்னாட்டு அலகு முறை அல்லது SI அலகு முறையாக (System International - French name) அனைவராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. உலகளாவிய அறிவியல், தொழில்நுட்பம், தொழில் துறை மற்றும் வணிகப் பயன்பாட்டிற்காக, 1971 இல் நடைபெற்ற எடைகள் மற்றும் அளவீடுகள் பொதுமாநாட்டில் SI அலகு முறையின் நிலையான திட்டக் குறியீடுகள், அலகுகள் மற்றும் சுருக்கக்குறியீடுகள் உருவாக்கப்பட்டு அனைவராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டன.

(i) இம்முறையில் ஒரு இயற்பியல் அளவிற்கு ஒரே ஒரு அலகு மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதாவது இம்முறை ஓர் பங்கீட்டு, பகுத்தறிவுக்கிசைந்த (rational method) முறையாகும்.

(ii) இம்முறையில் அனைத்து வழி அலகுகளும், அடிப்படை அலகுகளில் இருந்து எளிதாக தருவிக்கப்படுகின்றன. எனவே, இது ஓர் ஓரியல் (coherent) அலகு முறையாகும்.

(iii) இது ஓர் மெட்ரிக் அலகு முறையாதலால் பெருக்கல் மற்றும் துணைப்பெருக்கல் ஆகியன 10 இன் மடங்குகளாக நேரடியாக தரப்படுகின்றன. SI அலகு முறையின் ஏழு அடிப்படை அளவுகளும் அட்டவணையில் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன.

அடிப்படை அளவுகளும் அவற்றின் SI அலகுகளும்

அடிப்படை அளவுகள்	அலகு	குறியீடு
நீளம்	மீட்டர்	m
நிறை	கிலோகிராம்	kg
காலம்	வினாடி	s
மின்னோட்டம்	ஆம்பியர்	A
வெப்பநிலை	கெல்வின்	K
பொருளின் அளவு	மோல்	mol
ஒளிச்செறிவு	கேண்டிலா	cd

2. பிழை பகுப்பாய்வின் கீழ் வரும் பிழைகளின் கணக்கீட்டு முறையுடன் விவரி.

விடை. (i) **தனிப்பிழை (Absolute error)** ஓர் அளவின் உண்மையான மதிப்பிற்கும் அளவிடப்பட்ட மதிப்பிற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு தனிப்பிழை எனப்படும். n முறை 'a' சோதனை நிகழ்த்தப்பட்ட 'a' என்ற ஒரு அளவின் அளவிடப்பட்ட மதிப்புகள் a_1, a_2, a_3, ...a_n எனில் அவற்றின் கூட்டுச் சராசரி மதிப்பே அந்த அளவின் உண்மையான மதிப்பு (a_m) என அழைக்கப்படுகிறது.

$$a_m = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + ...+ a_n}{n}$$

அல்லது

$$a_m = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_i$$

அளவிடப்பட்ட மதிப்புகளின் தனிப்பிழைகள்

$$\Delta a_1 = |a_m - a_1|$$

$$\Delta a_2 = |a_m - a_2|$$

....

....

$$\Delta a_n = |a_m - a_n|$$

(ii) **சராசரி தனிப்பிழை (Mean Absoulte error)** சராசரி தனிப் பிழை என்பது அனைத்து அளவுகளின் தனிப் பிழைகளின் எண் மதிப்புகளின் கூட்டுச் சராசரி ஆகும்.

$$\Delta a_m = \frac{|\Delta a_1| + |\Delta a_2| + |\Delta a_3| + ... + |\Delta a_n|}{n}$$

அல்லது $a_m = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} |\Delta a_i|$

a_m என்பது உண்மையான மதிப்பு, Δa_m என்பது சராசரி தனிப் பிழை எனில், அளவுகளின் எண் மதிப்புகள் $(a_m + \Delta a_m)$ மற்றும் $(a_m - \Delta a_m)$ இடையில் இருக்கும்.

(iii) **ஒப்பீட்டுப்பிழை (Relative error)** சராசரி தனிப்பிழைக்கும், சராசரி மதிப்பிற்கும் (உண்மை மதிப்பிற்கும்) இடையேயான தகவு ஒப்பீட்டுப் பிழை எனப்படும். இது பின்னப் பிழை அல்லது சார்புப் பிழை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

$$\text{ஒப்பீட்டுப் பிழை} = \frac{\text{சராசரி தனிப்பிழை}}{\text{சராசரி மதிப்பு}} = \frac{\Delta a_m}{a_m}$$

அளவிடப்பட்ட பொருளின் மொத்த பரிமாணத்துடன் ஒப்பிடும்போது தனிப் பிழை எவ்வளவு பெரியது என்பதை விவரிப்பதே ஒப்பீட்டுப் பிழையாகும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு கார் 62 km h^{-1} வேகத்தில் செல்லும்போது, வேகமானி காட்டும் அளவு 60 km h^{-1} இங்கு தனிப்பிழை 62–60 = 2 km h^{-1} ஆகும். ஒப்பீட்டு பிழை = 2/60 =0.033s

(iv) **விழுக்காட்டுப்பிழை (Percentage error)** ஒப்பீட்டுப் பிழையினை விழுக்காட்டில் குறிப்பிட்டால், அது விழுக்காட்டுப் பிழை எனப்படும்.

விழுக்காட்டுப் பிழை சுழிக்கு மிக அருகில் இருந்தால், அந்த அளவீடு உண்மையான அளவிற்கு மிக அருகில் எடுக்கப்பட்ட அளவீடாகும். இது சரியானதும், ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடியதும் ஆகும். இப்பிழைகள் துல்லியமற்ற கருவியினால் ஏற்படுகிறதா அல்லது தவறான பரிசோதனை முறைகளால் ஏற்படுகிறதா என்பதைப் புரிந்துகொள்வது அவசியமாகிறது.

3. முக்கிய எண்ணுருக்களை கணக்கிடுதலில் விதிகளை எடுத்துக்காட்டுடன் அட்டவணைப்படுத்து.

விடை. முக்கிய எண்ணுருக்களை கணக்கிடுவதன் விதிகள்

வ. எண்.	விதிகள்	எடுத்துக்காட்டு
i)	சுழியற்ற அனைத்து எண்களும் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.	1342 ஆனது நான்கு முக்கிய எண்ணுருக்களை கொண்டது.
ii)	சுழியற்ற இரு எண்களுக்கு இடைப் பட்ட சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.	2008 ஆனது நான்கு முக்கிய எண்ணுருக்களை கொண்டது
iii)	சுழியற்ற எண்களுக்கு வலது புறமும் ஆனால் தசம புள்ளிக்கு இடது புறமும் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்	30700 ஆனது ஐந்து முக்கிய எண்ணுருக்களை கொண்டது.
iv)	a) தசம புள்ளி அற்ற ஒரு எண்ணில் இறுதியாக வரும் சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகாது.	அ) 30700 ஆனது மூன்று முக்கிய எண்ணுருக்கள் கொண்டது.
	b) அலகுடன் எழுதப்படும் இயற்பியல் அளவீடுகளில் வரும் எல்லா சுழிகளும் முக்கிய எண்ணுருக்களே	ஆ) 30700m ஆனது ஐந்து முக்கிய எண்ணுருக்கள் கொண்டது.
v)	ஒன்றை விடக் குறைவான தசம எண்ணில், தசமபுள்ளிக்கு வலது புறமும் ஆனால் முதல் சுழியற்ற எண்ணுக்கு இடதுபுறமும் வரும் சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகாது	0.00345 ஆனது மூன்று முக்கிய எண்ணுருக்களை கொண்டது
vi)	தசமபுள்ளிக்கு வலது புறம் உள்ள சுழிகளும் தசம எண்ணில் சுழியற்ற எண்ணின் வலது புறமும் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.	40.00 முக்கிய எண்ணுரு நான்கு கொண்டது. 0.030400 முக்கிய எண்ணுரு ஐந்து கொண்டது.
vii)	முக்கிய எண்ணுருக்கள் அலகிடும் முறையை பொருத்தது அல்ல.	1.53 cm, 0.0153 m, 0.0000153 km ஆகியவை மூன்று முக்கிய எண்ணுரு கொண்டது.

4. முழுமைப்படுத்தலின் விதிகளை எடுத்துக்காட்டுடன் அட்டவணைப்படுத்து.

விடை. முழுமைப்படுத்தலின் விதிகள்

வ. எண்.	விதிகள்	எடுத்துக்காட்டு
i)	முக்கிய எண்ணுரு அல்லாத ஓர் இலக்கம் ஐந்துக்கு குறைவு எனில் நீக்கப்படுகிறது. எனவே அதற்கு முன்பு உள்ள இலக்கம் மாறாது	i) 7.32 ஆனது 7.3 ஆக முழுமைப்படுத்தப் படுகிறது. ii) 8.94 ஆனது 8.9 ஆக முழுமைப் படுத்தப்படுகிறது.
ii)	முக்கிய எண்ணுரு அல்லாத ஓர் இலக்கம் ஐந்தை விட அதிகம் எனில் அது நீக்கப்பட்டு அதற்கு முன்பு உள்ள இலக்கத்துடன் 1 ஐ அதிகரிக்க வேண்டும்.	i) 17.26 ஆனது 17.3 ஆக முழுமையாக்கப் படுகிறது. ii) 11.89 ஆனது 11.9 ஆக முழுமையாக்கப் படுகிறது

iii)	முக்கிய எண்ணுரு அல்லாத ஒரு இலக்கத்தில் ஐந்துக்கு பிறகு வரும் இலக்கம் சுழி அல்லாத எண் எனில், முன்பு உள்ள இலக்கத்துடன் 1 ஐ அதிகரிக்க வேண்டும்.	i) 7,352 ஆனது 7.4 ஆக முழுமைப்படுத்தப் படுகிறது, ii) 18,159 ஆனது 18.2 ஆக முழுமைப்படுத்த படுகிறது
iv)	முக்கிய எண்ணுரு அல்லாத ஓர் இலக்கத்தில் ஐந்து அல்லது ஐந்துக்கு பிறகு சுழி வரும் எனில் அது நீக்கப்பட்டு அதற்கு அதன் முன்பு உள்ள இலக்கம் இரட்டைப் படை எண் எனில் மாறாது.	i) 3.45 ஆனது 34 முழுமைப்படுத்தப் படுகிறது. ii) 8.250 ஆனது 8.2 ஆக முழுமைப்படுத்தப் படுகிறது.
v)	முக்கிய எண்ணுரு அல்லாத ஒரு இலக்கத்தில் ஐந்து அல்லது ஐந்துக்கு பிறகு சுழி வரும் எனில் அது நீக்கப்பட்டு அதற்கு முன்பு உள்ள இலக்கம் ஒற்றைப்படை எனில் 1ஐ அதிகரிக்க வேண்டும்.	i) 3.35 ஆனது 3.4 ஆக முழுமைப்படுத்தப் படுகிறது. ii) 8.350 ஆனது 8.4 ஆக முழுமைப்படுத்தப் படுகிறது.

5. இரு அளவுகளைப் பெருக்குவதால், வகுப்பதால் ஏற்படும் பிழைகளை விவரி.

விடை. இரு அளவுகளைப் பெருக்குவதால் ஏற்படும் பிழைகள் :

(i) ΔA மற்றும் ΔB என்பன முறையே A, B என்ற அளவுகளின் தனிப் பிழைகள் என்க.

அவற்றின் பெருக்கல்பலன் $Z = AB$

Z இன் பிழை ΔZ ஆகும்.

$Z \pm \Delta Z = (A \pm \Delta A)\,(B \pm \Delta B)$

$= (AB) \pm (A\,\Delta B) \pm (B\,\Delta A) \pm (\Delta A \cdot \Delta B)$

இடது புறத்தை Z ஆலும் வலது புறத்தை AB யிலும் வகுக்க நாம் பெறுவது.

$$1 \pm \frac{\Delta Z}{Z} = 1 \pm \frac{\Delta B}{B} \pm \frac{\Delta A}{A} \pm \frac{\Delta A}{A} \cdot \frac{\Delta B}{B}$$

$\frac{\Delta A}{A}, \frac{\Delta B}{B}$ ஆகியவை மிகக் குறைந்த அளவு. எனவே அவற்றின் பெருக்கல் $\frac{\Delta A}{A} \cdot \frac{\Delta B}{B}$ புறக்கணிக்கப்படுகிறது.

இன் பெரும பின்னப் பிழை

$$\frac{\Delta Z}{Z} = \pm\left(\frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B}\right)$$

இரு அளவுகளைப் பெருக்குவதால் ஏற்படும் பெருமப் பின்னப் பிழையானது தனித்தனி அளவுகளின் பின்னப் பிழைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

(ii) **இரு அளவுகளை வகுப்பதால் ஏற்படும் பிழைகள்**

ΔA மற்றும் ΔB என்பன முறையே A, B என்ற அளவுகளின் தனிப் பிழைகள் என்க.

அவற்றின் பின்னம் $Z = \frac{A}{B}$

Z ன் ΔZ பிழை ஆகும்.

$$Z \pm \Delta Z = \frac{A \pm \Delta A}{B \pm \Delta B} = \frac{A\left(1 \pm \frac{\Delta A}{A}\right)}{B\left(1 \pm \frac{\Delta B}{B}\right)}$$

$$= \frac{A}{B}\left(1 \pm \frac{\Delta A}{A}\right)\left(1 \pm \frac{\Delta B}{B}\right)^{-1}$$

அல்லது

$$= Z \pm \Delta Z = Z\left(1 \pm \frac{\Delta A}{A}\right)\left(1 \mp \frac{\Delta B}{B}\right)$$

$[x << 1]$ ஆக இருக்கும்போது $(1 + x)^n \approx 1 + nx]$

இருபுறமும் Z ஆல் வகுக்க,

$$1 \pm \frac{\Delta Z}{Z} = \left(1 \pm \frac{\Delta A}{A}\right)\left(1 \mp \frac{\Delta B}{B}\right)$$

$$= 1 \pm \frac{\Delta A}{A} \mp \frac{\Delta B}{B} \mp \frac{\Delta A}{A} \cdot \frac{\Delta B}{B}$$

$\Delta A/A$, $\Delta B/B$ மிகக் குறைவு, எனவே அவற்றின் பெருக்கல்பலன் புறக்கணிக்க தக்கது. Z இன் பெரும பின்னப்பிழை, $\frac{\Delta Z}{Z} = \left(\frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B}\right)$

இரு அளவுகளை வகுப்பதால் பெறப்படும் பெருமபின்னப் பிழையானது தனித்தனி அளவுகளின் பின்னப்பிழைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

கூடுதல் கணக்குகள்: 1 மதிப்பெண்

1. 1 AU ன் மதிப்பு 1000 *km* ல்

(a) 1.5×10^5 m (b) 2.5×10^6 m

(c) 1.5×10^{11} m (d) 2.5×10^{10} m

குறிப்பு : **[விடை. (a)]**

1 AU = 1.5×10^{11} m ; 1 AU வானது 1000 km ல்

$$= \frac{1.5 \times 10^{11}\,\text{m}}{10^6\,\text{m}} = 1.5 \times 10^5\ \text{m} \quad [\because 1000\ \text{km} = 10^6\text{m}]$$

2. அழுத்தத்தின் வழி நிலை அலகினைக் குறிப்பிடு:

விடை. அழுத்தம் $= \frac{\text{விசை}}{\text{பரப்பு}} = \frac{\text{ஒரலகு விசை}}{\text{ஒரலகு பரப்பு}} = \frac{N}{m^2} = Nm^{-2}$

www.surabooks.com

3. ஒரு ஆண்டில் எத்தனை அணு அலகு உள்ளது?

(a) $6.30 \times 10^4\ m$ (b) 9.46×10^{15} m

(c) 6.2×10^2 m (d) 9.4×10^{16} m

[விடை. (a)]

குறிப்பு : 1 ஒளி ஆண்டு = 9.45×10^{15} m

∴ 1 ஒளி ஆண்டில் அணு அலகின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{9.45\times10^{15}\,m}{1.5\times10^{11}\,m} = 6.30 \times 10^4 m$$

4. ஒரு மீட்டரில் எத்தனை µm உள்ளன?

(a) 10^{-6} µm (b) 10^6 µm

(c) 10^{-3} µm (d) 10^{-2} µm **[விடை. (b)]**

குறிப்பு : 1 மைக்ரான் = 1 µm = 10^{-6} m

1 மீட்டரில் µm ன் எண்ணிக்கை $= \frac{1}{10^{-6}} = 10^6 \mu m$

5. ஒரு பொருளின் வேகம் V = 40 ms^{-1} இதனை kmh^{-1}N குறிப்பிட

(a) 60 (b) 160 (c) 40 (d) 144

குறிப்பு: வேகத்தின் அளவு $\frac{m}{s} = 40$ **[விடை. (d)]**

km/h ல் $= 40 \times \frac{18}{5} = 144\ kmh^{-1}$.

6. ஒரு பொருளின் வேகம் V = 90 km/h m/s ல் குறிப்பிட

(a) 90 (b) 25

(c) 45 (d) 180

குறிப்பு: வேகம் km/h ல் = 90 **[விடை. (b)]**

m/s ல் $= 90 \times \frac{5}{18} = 25$ m/s.

7. ஒரு உலோகத் தகட்டின் நிறை 3.5 kg. அதன் பருமன் 1.5 m^3. உலோகத்தகடின் அடர்த்தி கண்டுபிடி.

(a) 1.5 kg/m^3 (b) 2.3 kg/m^3

(c) 3.4 kg/m^3 (d) 4.8 kg/m^3

[விடை. (b)]

குறிப்பு: அடர்த்தி $= \frac{\text{நிறை}}{\text{பருமன்}} = \frac{3.5kg}{1.5m^3} = 2.3\ kg/m^3$

8. 1° ன் மதிப்பு

(a) 1.745×10^{-2} ரேடியன்

(b) 1.946×10^{-11} ரேடியன்

(c) 3.6 ரேடியன்

(d) 3600 ரேடியன் **[விடை. (a)]**

குறிப்பு: $1° = \frac{2\pi}{360} = \frac{\pi}{180} = \frac{22}{7\times180} = 1.745\times10^{-2}$ ரேடியன்

9. mN, Nm மற்றும் *nm* இவை அனைத்தும் ஒரே வகையான குறியீடுகளா?

விடை. இல்லை.

mN – மில்லிநியூட்டன் 1 mN = 10^{-3} N

Nm – நியூட்டன் மீட்டர்; nm – நேனோமீட்டர்.

10. ஒரு கிலோமீட்டரில் எத்தனை பர்செக் உள்ளன?

(a) 3.084×10^{-16} (b) 3.08×10^8

(c) 3.24×10^{-14} (d) ஏதுமில்லை

குறிப்பு : **[விடை. (c)]**

1 பர்செக் = 3.08×10^{16}m; 3.08×10^{16}m = 1 பர்செக்.

$$1\ km = \frac{1\times10^3}{3.08\times10^{16}} \text{ பர்செக்} = 3.24 \times 10^{-14} \text{ பர்செக்.}$$

11. ஒரு பொருளின் கோணம்: 18.2°. அதன் கோண விட்டத்தை ரேடியனில் கூறு:

(a) 36.4 ரேடியன்

(b) 3.64×10^{-2} ரேடியன்

(c) 31.74×10^{-2} ரேடியன்

(d) 3.17 ரேடியன் **[விடை. (c)]**

குறிப்பு : $\theta = 18.2° = \frac{18.2}{60\times60} \times \frac{\pi}{180} = \frac{18.2}{3600} \times \frac{3.14}{180}$

$= 31.74 \times 10^{-2}$ ரேடியன்

12. ஒரு வட்டமானது 10m ஆரத்துடன் மையத்துடன் உண்டாக்கும் கோணம் 60°. எனில் வில்லின் நீளம் என்ன?

(a) 5.24 m (b) 6.21 m (c) 7.1 mm (d) 10 mm

[விடை. (a)]

குறிப்பு :

ஆரம் $r = 10\ m$ கோணம் $\theta = \frac{\pi}{6} = (60°)$

வில்லின் நீளம் $(l) = r\,\theta$

$= 10 \times \frac{\pi}{6} = 5.24$ m

13. இரும்புத் தகட்டின் நிறை 0.250 kg. பருமன் 1.5 m^3 இரும்புத் தகட்டின் அடர்த்தியை SI அலகுமுறையில் கூறு.

(a) 0.267 kg m^{-3} (b) 0.167 kg m^{-3}

(c) 0.255 kg m^{-3} (d) 0.285 kg m^{-3}

குறிப்பு : **[விடை. (b)]**

இரும்புத் தகட்டின் நிறை = 0.250 kg

பருமன் = 1.5 m^3

அடர்த்தி $= \frac{\text{நிறை}}{\text{பருமன்}} = \frac{0.250}{1.5} = 0.167\ kgm^{-3}$

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

14. உந்தத்தின் S.I அலகு

(a) ms^{-1} (b) ms^{-2} (c) $kg\ ms^{-1}$ (d) $kg\ m^2\ s^{-1}$

[விடை. (c)]

குறிப்பு :

நேர்க்கோட்டு உந்தம் = நிறை × திசைவேகம்

நிறையின் SI அலகு = kg

திசைவேகத்தின் SI அலகு = $\frac{\text{தொலைவு}}{\text{காலம்}} = \frac{m}{s} = ms^{-1}$

∴ நேர்க்கோட்டு உந்தத்தின் அலகு = $kg\ ms^{-1}$

15. பரப்பிற்கான SI அலகு

(a) m (b) m^2 (c) Nm^{-1} (d) cm^{-1}

[விடை. (b)]

16. புவிஈர்ப்பு மாறிலி (G) ன் SI அலகு

(a) $kg^{-2}m^{-2}$ (b) $kg\ ms^{-1}$ (c) Nm^2kg^{-2} (d) Nm^{-1}

[விடை. (c)]

குறிப்பு : $G = \frac{Fr^2}{m_1m_2}$ $\left(\because F = G.\frac{m_1m_2}{r^2}\right)$

விசை F க்கான SI அலகு =N

தொலைவு (r) க்கான SI அலகு = m = $r^2 = m^2$

நிறைகள் m_1, m_2 க்கான SI அலகு = $(kg)^2$

$$\frac{Fr^2}{m_1m_2} = \frac{Nm^2}{kg^2} = Nm^2kg^{-2}$$

2 மதிப்பெண்கள்

1. ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் 3.12 மீ எனில் அதன் பரப்பை முக்கிய எண்ணுருக்களில் கணக்கிடுக.

தீர்வு. ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் $r = 3.12$ m

வட்டத்தின் பரப்பு A = ?

A $= \pi r^2 = 3.14 \times 3.12 \times 3.12\ m^2 = 30.566016$

முக்கிய எண்ணுரு விதிப்படி A = 30.6 m^2

(கொடுக்கப் பட்ட தரவின்படி முக்கிய எண்ணுரு 3).

2. ஒரு ஒளி ஆண்டினை அணு அலகில் குறிப்பிடு கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகள்:

1 AU = 1.496×10^{11}m

ஒளி ஆண்டு = 9.46×10^{15}m

தீர்வு. $\frac{1ly}{1AU} = \frac{9.46\times10^{15}}{1.496\times10^{11}}$

$= \frac{9.46\times10^{15}\times10^{-11}}{1.496} = 6.32 \times 10^4$ AU

∴ ஒரு ஒளி ஆண்டில் 6.32×10^4 AU உள்ளது.

3. ஒரு திருகு அளவியைப் பயன்படுத்தி ஒரு கம்பியின் தடிமன் 5 mm என அளக்கப்படுகிறது.

(i) விகிதப்பிழை (ii) விழுக்காடுபிழை கணக்கிடு.

கொடுக்கப்பட்டுள்ளவை:

கம்பியின் தடிமன் (t) = 5 mm

துல்லியம் Δt = 0.01 mm

தீர்வு. (i) விகிதப்பிழை = $\delta_t = \frac{\Delta t}{t} = \frac{0.01}{5} = 0.002$

(ii) விழுக்காடு பிழை $\delta_t = \frac{\Delta t}{t} \times 100\%$

$= 0.002 \times 100\% = 0.02\%$

4. ஒரு புரோட்டானின் நிறை 1.67×10^{-27} kg. 1 kg ல் அடங்கியுள்ள புரோட்டான்கள் எத்தனை?

கொடுக்கப்பட்டவை:

ஒரு புரோட்டானின் நிறை = 1.67×10^{-27} kg

தீர்வு. 1 kg என்பது $\frac{1}{1.67\times10^{-27}}$ புரோட்டான்களின் நிறை

= 0.5988×10^{27} புரோட்டான்கள்

= 5.988×10^{26} புரோட்டான்கள்

∴ 5.988×10^{26} புரோட்டான்கள் 1 kg ல் உள்ளன.

5. வில்லின் 1 செகண்டுக்கான கோணத்தைக் கணக்கிடு.

தீர்வு. வில்லின் 1 செகண்டு = $1'' = \frac{1}{60\times60}$

$= \frac{1}{60\times60} \times \frac{\pi}{180}$ $\left[\because 1^\circ = \frac{\pi}{180}\right]$

$= \left[\frac{1}{3600} \times \frac{3.14}{180}\right]$

∴ வில்லின் 1 செகண்டு = 4.85×10^{-6} ரேடியன்.

6. நியூக்ளியஸின் ஆரம் 1.5×10^{-15} m என்பது பெர்மி வரிசையில் உள்ளது. அதன் பருமனைக் கண்டுபிடி.

தீர்வு. நியூக்ளியஸின் ஆரம் (r) = 1.5×10^{-15}m

நியூக்ளியஸின் பருமன் $v = \frac{4}{3}\pi r^3$

$= \frac{4}{3} \times 3.14 \times (1.5 \times 10^{-15})^3$

$= \frac{4}{3} \times 3.14 \times (4.5 \times 10^{-45}) = 18.84 \times 10^{-45}\ m^3$

∴ நியூக்ளியஸின் பருமன் = $18.84 \times 10^{-45}\ m^3$.

www.surabooks.com

7. ஒரு உலோகத் தூணின் (v) நீளம், அகலம், உயரம் முறையே 4m, 3m மற்றும் 5m. எனில் அதன் பருமன் யாது? S.I அலகு முறையில் குறிப்பிடு.

தீர்வு. பருமன் = நீளம் × அகலம் × உயரம்

பருமனின் SI அலகு = $m \times m \times m = m^3$

நீளம் SI அலகு L = 4 m

அகலம் SI அலகு b = 3 m

உயரம் SI அலகு h = 5 m

பருமன் (v) = $l \times b \times h = 4 \times 3 \times 5 = 60\ m^3$.

8. ஒரு கம்பியின் தகைவு, திரிபுக்கான விகிதம் 3:2 மீட்சிக் குகைத்தைக் கண்டுபிடி SI அலகு முறையில் குறிப்பிடு.

தீர்வு. தகைவு, திரிபுக்கான விகிதம் 3:2

$$\text{திரிபு SI அலகு} = \frac{\text{விசை}}{\text{பரப்பு}} = \frac{N}{m^2} = Nm^{-2}$$

தகைவிற்குப் பரிமாணமற்ற மாறி

$$\text{மீட்சிக் குணகம்} = \frac{\text{திரிபு}}{\text{தகைவு}} = \frac{3Nm^{-2}}{2} = 1.5\ Nm^{-2}.$$

5 மதிப்பெண்கள்

1. 1 எர்க், ஜூல் ஆக பரிமாண முறையில் மாற்றவும் CGS (MKS)

1 எர்க் = ? ஜூல்

தீர்வு. $n_1 u_1 = n_2 u_2 ; n_2 = n_1 \dfrac{u_1}{u_2}$

$$n_1[M_2^1 L_2^2 T_2^{-2}] = n_2[M_1^1 L_1^2 T_2^{-2}]$$

$$n_2 = n_1 \left[\frac{M_2^1 L_2^2 T_2^{-2}}{M_1^1 L_1^2 T_2^{-2}}\right]$$

$$=1\times\left(\frac{M_2}{M_1}\right)^1\times\left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{-2}=1\times\left(\frac{1gm}{1kg}\right)\times\left(\frac{1cm}{1m}\right)^2\times\left(\frac{1s}{1s}\right)^{-2}$$

$$= 1 \times \left(\frac{1gm}{1000gm}\right)\times\left(\frac{1cm}{100cm}\right)^2 \times 1$$

$$= 1 \times \frac{1}{1000\times100\times100} = \frac{1}{10000000} = 10^{-7}\ J$$

1 எர்க் (erg) = 10^{-7}J

2. 1 நியூட்டன் - டைனாக பரிமாணங்களின் உதவியுடன் மாற்றுக:

தீர்வு. விசைக்கான பரிமாண வாய்பாடு = $F = M^1L^1T^{-2}$

$a = 1, b = 1, c = -2$

நியூட்டன் என்பது M.K.S முறையில் உள்ளது.

$M_1 = 1\ kg, L_1 = 1\ m, T_1 = 1\ s$

$M_2 = 1\ kg, L_2 = 1\ cm, T_2 = 1\ s$

$n_1 = 1$ நியூட்டன் (N)

$n_2 = ?$

வாய்பாட்டின்படி

$$n_2=n_1\left[\frac{M_1}{M_2}\right]_a\left[\frac{L_1}{L_2}\right]_b\left[\frac{T_1}{T_2}\right]_c ; n_2=1\left[\frac{1kg}{1g}\right]\left[\frac{1m}{1cm}\right]\left[\frac{1s}{1s}\right]^{-2}$$

$$n_2 = 1\left[\frac{1000g}{1g}\right]\left[\frac{100cm}{1cm}\right]\times1$$

$n_2 = 1000 \times 100 = 100000 = 10^5$ டைன்கள்.

$\therefore$ N = 10^5 டைன்கள்

3. ஒரு எலக்ட்ரானின் நிறை 9.11×10^{-31} kg. 1 mg ல் எத்தனை எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும்.

தீர்வு. 1 எலக்ட்ரானின் நிறை = 9.11×10^{-31} kg

$9.11 \times 10^{-31}\ kg = 9.11 \times 10^{-31} \times 10^3 g$

$= 9.11 \times 10^{-28}\ g = 9.11 \times 10^{-25}\ mg$

1 mg என்பது $\dfrac{1}{9.11\times10^{-25}\,mg}$ எலக்ட்ரானின் நிறை

= 0.1097×10^{25} எலக்ட்ரான்கள்

= 1.097×10^{24} எலக்ட்ரான்கள்

$\therefore$ 1 mg ல் 1.097×10^{24} எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும்.

4. ஒரு நீர்மூழ்கிக் கப்பலில் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஒரு சோலார் கருவியின் சைகைகளின் உருவாக்கத்திற்கும், எதிரொளி வந்தடைவதற்கும் இடையேயான காலதாமதம் 110.3 செகண்டுகள். நீரில் ஒலியின் வேகம் 1450 ms^{-1} எனில் நீர்மூழ்கிக்கப்பலிலிருந்து எதிரிக் கப்பலுக்கான தொலைவினைக் கணக்கீடு.

தீர்வு. நீரில் ஒலியின் வேகம் = 1450 ms^{-1}

கால தாமதம் T = 110.35

எதிரிக் கப்பலின் தொலைவு $D = \dfrac{vT}{2}$

$$= \frac{1450\times110.3}{2} = \frac{159935}{2} = 79967\ m$$

$\therefore$ எதிரிக் கப்பலின் தொலைவு = 79.96 km

enquiry@surabooks.com PH: 8124201000 / 8124301000

5. ஆம்ஸ்ட்ராங் (Å) என்பது அணுபடித்தர அளவுகளில் எளிதான நீளத்தின் அலகு ஒரு ஹீலியம் அணுவின் அளவு 30 pico மீட்டர். ஒரு மோல் ஹீலியம் அணுவின் மொத்த அணுப் பருமன் m^3ல் கூறு.

தீர்வு. $1\ Å = 100\ pm \Rightarrow 30\ pm = 0.3\ Å$

pm = pico மீட்டர் $(10^{-12}\ m)$

A = ஆம்ஸ்ட்ராங் $(10^{-10})m$

ஹீலியம் (He) நியூக்ளியஸின் பருமன்

$$\frac{4}{3} \times 3.14\ (0.3 \times 10^{-10})m^3 = 1.256 \times 10^{-30}\ m^3$$

ஒரு மோலில்

ஹீலியம் (He) அணுவின்

எண்ணிக்கை = அவகேட்ரோ எண் $(N) = 6.023 \times 10^{23}$

ஒரு மோல் ஹீலியம் அணுவின் அணுப் பருமன் (V')

$V' = V \times N = 1.256 \times 10^{-30} \times 6.023 \times 10^{23}$

$= 7.564 \times 10^{-7}\ m.$

6. ஒரு நியூக்லியஸில் உள்ள பிளாட்டினம் அணுவின் ஆரம் 60.2 பெர்மி. நியூக்லியஸின் பருமனைக் காண்க. "பெர்மி" ஏன் நியூக்லியஸை அளவிடப் பயன்படுகிறது?

தீர்வு. பிளாட்டினம் அணுவின் நியூக்ளியஸின் ஆரம்

$= 60.2$ பெர்மி $= 60.2 \times 10^{-15}\ m$

பிளாட்டினம் நியூக்லியஸின் பருமன் $\frac{4}{3}\pi r^3 m^3$

$$= \frac{4}{3} \times 3.14\ (60.2 \times 10^{15})^3\ m^3 = \frac{4}{3} \times 3.14\ (218167 \times 10^{-45})$$

$$= \frac{4}{3} \times 3.14 \times 2.18167 \times 10^{-40} = 9.133 \times 10^{-40}\ m^3.$$

பெர்மி என்பது மீச்சிறு தொலைவினை அளவிடக் கூடிய அளவீடு. 1 பெர்மி $= 10^{-15}$m.

7. ஒரு சமுத்திர (ocean) கண்காணிப்பு அமைப்புக் கப்பலில் ஒரு ரேடார் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. எதிரிக் கப்பலிலிருந்து எதிரொளிக்கப்பட்ட ரேடியோ அலைகளின் காலதாமதம் 5.6 *s*. இரு கப்பல்களுக்கிடையேயான தொலைவினைக் கணக்கிடு.

தீர்வு. காலதாமதம் $T = 5.6\ s\ ;\ t = \frac{T}{2} = \frac{5.6}{2} = 2.8s$

ரேடியோ அலைகளின் வேகம் = ஒளியின் வேகம் (v)

$= 3 \times 10^8\ m/s$

இரு கப்பல்களுக்கிடையேயான தொலைவு $D = v \times t$

$= 3 \times 10^8 \times 2.8 = 8.4 \times 10^8\ m = 8.4 \times 10^8\ km.$

$\therefore$ தொலைவு $= 8.4 \times 10^8$ km.

சிந்தனை வினாக்கள்

1. அறிவியல் முறையின் பொதுவான அம்சங்களை பட்டியலிடுக.

விடை. (i) முறைப்படுத்தப்பட்ட உற்று நோக்கல்

(ii) கட்டுப்படுத்தப்பட்ட பரிசோதனை

(iii) தரமான மற்றும் அளந்தறியும் பகுப்பாய்வு

(iv) கணிதவியல் மாதிரிகள்

(v) கணித்தல் மற்றும் சரிபார்த்தல் அல்லது தவறான கோட்பாடுகளை அறிவியல் முறை மூலம் கண்டறிந்து தவிர்த்தல்.

2. எந்திரவியல் என்பது யாது?

விடை. (i) இது இயற்பியலின் ஒரு பிரிவு.

(ii) இது இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை (1) நிலையியல் (2) இயக்க விசையியல்

(iii) எந்திரவியல் என்பது துகள்களின் இயக்கத்தைப் பற்றிய படிப்புடன் தொடர்புடையது.

3. *mks* - அமைப்பு என்பது என்ன?

விடை. *mks* முறையில் நீளம் , நிறை மற்றும் காலத்தை அளக்க முறையே மீட்டர், கிலோகிராம் மற்றும் வினாடி ஆகிய மூன்று அடிப்படை அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

4. அறிவியல் முறையின் முக்கியத்துவம் யாது?

விடை. அறிவியல் முறை என்பது இயற்கை நிகழ்வுகளைப் புரிந்து கொள்வதற்கும் மற்றும் இயற்கை நிகழ்வுகள் தோன்ற காரணமாக உள்ள விதிகளை உருவாக்குவதற்குமான ஒரு படிப்படியான அணுகு முறையாகும்.

5. இயற்பியல் பயிலுவதில் "பகுத்துப் பார்த்தல்" (Reductionism) என்பது யாது?

விடை. ஓர் பெரிய அமைப்பினை அல்லது பொருளை (macroscopic) அதனுள் அடங்கிய நுண்ணிய துகள்களின் (மைக்ரோஸ்கோபிக்) மூலம் விளக்கி முயற்சிப்பதே பகுத்தாய்தலாகும்.

(எ.கா) வெப்பநிலை, என்ட்ரோபி என்பன பெரிய அமைப்பின் பண்புகள். இவற்றை விளக்க வெப்ப இயக்கவியல் (Thermodynamics) உருவாக்கப்பட்டது.

6. மேக்ரோஸ்கோபிக் அமைப்பு என்பது யாது?

விடை. இயற்பியலில் ஒரு பெரிய அமைப்பு என்பது நம் கண்ணால் காணக்கூடிய ஒரு கல்லிலிருந்து வானில் இருக்கும் விண்மீன்கள் வரை அனைத்தையும் குறிக்கும்.

7. "மீ நுண்ணமைப்பு" - மைக்ரோஸ்கோபிக் அமைப்பு என்பது யாது?

விடை. மீ நுண்ணமைப்பு என்பது நம் கண்ணிற்கு புலப்படாத சிறிய அளவிலான மூலக்கூறுகளைக் குறிக்கும்.

www.surabooks.com

8. நவீன வளர்ந்து வரும் இயற்பியலுக்கு உறுதுணையாக உள்ள இயற்பியலின் பிரிவு யாது?

விடை. பொதிவுப் பருப்பொருள் இயற்பியல். இது திண்மம், திரவம் இவ்விரு நிலைகளுக்கு இடைபட்ட நிலையிலுள்ள பொருட்கள் மற்றும் அடர்வாயுக்கள் போன்ற பொதிவு பருப்பொருட்களின் பண்புகளைப் பற்றியது. நேனோ அறிவியல், ஒளிச்சிப்ப அறிவியல் (Photonics), அடிப்படை பொருள் வகை அறிவியலின் அடிப்படைகளை உள்ளடக்கியுள்ளது.

9. சிறிய தொலைவுகளை அளவிடுதலில் பன்முகத்தன்மை (Versatile) கொண்ட கருவியைப் பற்றி எழுது:

விடை. வெர்னியர் அளவி. இது துளையின் ஆழம் அல்லது துளையின் விட்டம் போன்ற அளவீடுகளை அளக்கப் பயன்படும். இதன் மீச்சிற்றளவு 0.1 mm.

10. புவியிலிருந்து விண்மீனுக்கு இடையேயான தொலைவை எவ்வாறு அளவிடலாம்? அதனை வரையறு.

விடை. **இடமாறு தோற்ற முறை.** இரு வெவ்வேறு நிலைகளில் இருந்து ஒரு பொருளை பார்க்கும் பொழுது பொருளின் பின்புலத்தை பொறுத்து அதன் நிலையில் மாற்றம் ஏற்படுவதன் அடிப்படையில் அளக்கப்படுவதால் இது இடமாறு தோற்ற முறை எனப்பட்டது.

11. நிறை என்பது யாது? அதன் மிகப்பெரிய செயல்முறை அலகு என்ன? நிறையினைக் காணப் பயன்படும் தராசுகள் யாவை?

விடை. நிறை என்பது பருப்பொருட்களின் அடிப்படை பண்பாகும்.

நிறை : ஒரு பொருளில் உள்ள பருப்பொருளின் அளவே அப்பொருளின் நிறை என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் SI அலகு kg. இதன் மிகப்பெரிய செயல்முறை அலகு சந்திரசேகர் எல்லை (CSL).

ICSL – சூரியனின் நிறையைப் போன்று 14 மடங்கு

சாதாரண தராசு, சுருள்வில் தராசு, எலக்ட்ரானியல் தராசு நிறையினைக் கண்டறியப் பயன்படும்.

12. கடிகாரம் என்பது யாது? அதன் வகைகள் கூறு:

விடை. கால இடைவெளியை அளக்கக் கடிகாரம் பயன்படுகிறது அணுவியல் காலபடித்தரம், சீசியம் அணு உருவாக்கும் சீரான அதிர்வுகளின் அடிப்படையிலானது.

மின் அலையியற்றி, மின்னணு அலையியற்றி, சூரியமின்கலக் கடிகாரம், குவார்ட்ஸ் படிக கடிகாரம், அணுக்கடிகாரம் அடிப்படைத் துகள்களின் சிதைவுறுகாலம், கதிரியக்க வயது கணிப்பு போன்றவை தற்பொழுது உருவாக்கப்பட்ட சில கடிகாரங்களாகும்.

13. பின் வரும் தொழில் நுட்பங்கள் எந்த விஞ்ஞான தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

(i) **லேசர்** (ii) **வானஊர்தி**

விடை. (i) **லேசர்:** தூண்டப்பட்ட உமிழும் கதிரியக்கத்தால் ஒளிப் பெருக்கம் செய்யும்.

(ii) **வான ஊர்தி:** பெர்னொலி கொள்கை இது பாய்ம இயக்கவியலை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

14. ஒரு படித்திர நொடி என்பது யாது?

விடை. ஒரு படித்தர நொடி என்பது சீசியம்-133 அணுவின் இரு அடி ஆற்றல் நிலைகளின் மீ நுண்ணிய மட்டங்களுக்கிடையே சீரான பரிமாற்றம் நிகழ்வதால் ஏற்படும் கதிர்வீச்சிற்குரிய 9, 192, 631, 770 அலைவுக் காலங்களாகும்.

15. தங்கத்தின் நியூக்ளியஸின் ஆரம் 41.3 பெர்மி. இதன் கனஅளவை m^3ல் கூறு.

விடை. தங்கத்தின் நியூக்ளியஸின் ஆரம் $= 41.3 \times 10^{-15}$ m

$$\text{கனஅளவு } (v) = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3.14 \times (41.3 \times 10^{-15})^3$$

$$v = 2.95 \times 10^{-40} \text{m}^3.$$

16. (i) மோனிகா இரவு நேரத்தில் வானத்தில் ஒரு விண்மீன் தன்நோக்கி வரும்போது அதன் ஒளிச் செறிவு அதிகரிப்பதற்காக உணர்கிறாள். ஆனால் மிக நெருங்கிப் பார்க்கும் போது ஒளியானது விமானத்திலிருந்து வருகின்றதாக அறிகிறாள். துவக்கத்தில் நிலையானது போல் தோன்றிய விமானம் சிறிது நேரத்திற்கு பின் பிரகாசத்துடன் நெருங்கி வரும் இயக்கத்தை காண்கிறாள். தன் தந்தையிடம் சென்று விளக்கம் கேட்கிறாள்.

(ii) ரேடார் தரையிலிருந்து இலக்கத்தை தாக்கும் ஏவுகணையைச் செலுத்தப் பயன்படுமா? [போர்விமானங்களில்]

விடை. (i) இயக்கத்தில் உள்ள எப்பொருளும் நம் பார்வைக்குக்குத்தாக உள்ள போது நிலையாக சிறிது நேரத்திற்கு உள்ளது போல் தோன்றும். ஆனால் பார்வைக் கோணத்திலிருந்து மாறுபடும்போது அதன் இயக்கம் உணரப்படுகிறது.

(ii) ஆம். ரேடார் இலக்கைத் தாக்கும் ஏவுகணைகளில் பயன்படுகிறது.

★ ★ ★