பாடம் - 1. இயல் உலகத்தின் தன்மையும் அளவீட்டியலும்

2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

① அடிப்படை அளவு - வழி அளவு வேறுபடுத்துக.

அடிப்படை அளவு	வழி அளவு
(i) மற்ற எந்த இயற்பியல் அளவுகளாலும் குறிப்பிட இயலாத அளவுகள் அடிப்படை அளவுகளாகும்.	(i) அடிப்படை அளவுகளிலிருந்து குறிப்பிடக்கூடிய அளவுகள் வழி அளவுகள் ஆகும்.
(ii) எ.கா. நீளம், நிறை, காலம்.	(ii) எ.கா. திசைவேகம், முடுக்கம், விசை.

② அடிப்படை அலகு - வழி அலகு வேறுபடுத்துக.

அடிப்படை அலகு	வழி அலகு
(i) அடிப்படை அளவுகளை அளந்திடும் அலகுகள் அடிப்படை அலகுகள் எனப்படும்.	(i) வழி அளவுகளை அளந்திடும் அலகுகள் வழி அலகுகள் எனப்படும்.
(ii) எ.கா. மீட்டர், கிலோகிராம்.	(ii) எ.கா. m^2, m^3, m/s.

③ SI அலகு முறையின் சிறப்பியல்புகள்:

(i) பகுத்திட்டு பகுதிகளுக்கிசைந்த முறையாகும்.

(ii) ஒரியல் முறையாகும். ஏனெனில் வழி அலகுகள் அனைத்தும் அடிப்படை அலகிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

④ மீட்டர் - வரையறு (நீளத்தின் SI அலகு)

வெற்றிடத்தில் $\frac{1}{299,792,458}$ நொடியில் ஒளியானது கடக்கும் பாதையின் நீளம் 1 மீட்டர் ஆகும்.

⑤ கிலோகிராம் - வரையறு (நிறையின் SI அலகு)

பிரான்சில் பாரீசுக்கு அருகில் செவ்ரஸ் எனும் இடத்தில் உள்ள பன்னாட்டு எடைகள் மற்றும் அளவைகள் நிறுவனத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள பிளாட்டினம் - இரிடியம் உலோகக் கலவையால் ஆன உருளையின் நிறையே 1 கிலோகிராம் ஆகும்.

Scanned by CamScanner

⑥ வினாடி - வரையறை (காலத்தின் SI அலகு)

சீசியம் - 133 அணுவின் இரு அடி ஆற்றல் நிலைகளின் மீநுண்ணிய மட்டங்களுக்கிடையே பரிமாற்றம் நிகழ்வதால் ஏற்படும் கதிர்வீச்சின் அலைவுக் காலத்தின் 9192631770 மடங்கு ஒரு வினாடியாகும்.

⑦ ஆம்பியர் - வரையறை (மின்னோட்டத்தின் SI அலகு)

வெற்றிடத்தில் ஒரு மீட்டர் இடைவெளியில் வைக்கப்பட்ட புறக்கணிக்கத்தக்க குறுக்குப் பரப்புடைய இரு முடிவிலா நீளங்கள் உடைய நேரான இணைக்கடத்திகள் வழியே பாயும் சீரான மின்னோட்டம் அவ்விரு கடத்திகளுக்கிடையே 1 மீட்டர் நீளத்தில் 2×10^{-7} Nm^{-1} என்ற விசையை ஏற்படுத்தினால் அம்மின்னோட்டம் 1 ஆம்பியர் எனப்படும்.

⑧ பரிமாணப் பகுப்பாய்வு என்றால் என்ன?

அடிப்படை அளவுகளின் உயர்த்தப்பட்ட படிகளே அந்த இயற்பியல் அளவின் பரிமாணங்கள் ஆகும்.

எ.கா. திசைவேகம் $= \frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{காலம்}} = \frac{[L]}{[T]} = LT^{-1}$

⑨ பரிமாணப் பகுப்பாய்வின் பயன்கள்:

(i) இயற்பியல் அளவு ஒன்றை ஒரு அலகிடும் முறையிலிருந்து மற்றொரு அலகிடும் முறைக்கு மாற்றலாம்.

(ii) கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடு பரிமாண முறைப்படி சரியானதா என அறியலாம்.

(iii) வெவ்வேறு இயற்பியல் அளவுகளுக்கு இடையே உள்ள தொடர்புகளை அறியலாம்.

⑩ பரிமாணப் பகுப்பாய்வின் வரம்புகள்:

(i) எண்கள் மாறிலி அடுக்கு எண் (π, e) போன்ற பரிமாணம் அற்ற மாறிலிகளின் மதிப்பை இம்முறையால் பெற இயலாது.

Scanned by CamScanner

(ii) திரிகோணமிதி, அடுக்குக் குறி மடக்கைச் சார்புகள் உள்ளடங்கிய சமன்பாடுகளின் தொடர்பினை அறிய இயலாது.

(iii) மூன்றுக்கும் மேற்பட்ட இயற்பியல் அளவுகள் உள்ளடங்கிய சமன்பாடுகளுக்கு இம்முறையை பயன்படுத்த இயலாது.

(iv) இம்முறையால், ஒரு சமன்பாடு பரிமாண முறையில் மட்டுமே சரியா? என கண்டறிய இயலும். அதன் உண்மையான சமன்பாட்டை கண்டறிய இயலாது.

11) $S = ut + \frac{1}{2} at^2$ என்ற சமன்பாடு பரிமாண முறையில் சரியா? எனக் காண்க.

தீர்வு: $[L] = [LT^{-1}][T] + [LT^{-2}][T^2]$

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

இரு மருங்கும் ஒரே பரிமாணத்தினைப் பெற்றுள்ளதால், இச்சமன்பாடு பரிமாண முறைப்படி சரியானதாகும்.

12) $\frac{1}{2} mv^2 = mgh$ என்ற சமன்பாடு பரிமாண முறைப்படி சரியா? எனக் காண்க.

தீர்வு: $[M][LT^{-1}]^2 = M[LT^{-2}][L]$

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

இரு மருங்கும் ஒரே பரிமாணத்தினைப் பெற்றுள்ளதால், பரிமாண முறைப்படி சரியானதாகும்.

13) $E = mc^2$ என்ற சமன்பாடு பரிமாண முறைப்படி சரியா? எனக் காண்க.

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

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

இரு மருங்கும் ஒரே பரிமாணத்தினைப் பெற்றுள்ளதால் பரிமாண முறைப்படி சரியானதாகும்.

Scanned by CamScanner

(14) பரிமாணத்தின் ஒருபடித்தான நெறிமுறை என்ன?

ஒரு சமன்பாட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பின் பரிமாணங்களும் சமம் ஆகும்.

எ.கா: $v^2 = u^2 + 2as$

என்ற சமன்பாட்டில் v^2, u^2, மற்றும் $2as$ ஆகியவை ஒரே பரிமாணங்களைப் பெற்றுள்ளன.

(15) பரிமாணமுள்ள மாறிகள் – பரிமாணமுள்ள மாறிலிகள் வேறுபடுத்து

பரிமாணமுள்ள மாறிகள்	பரிமாணமுள்ள மாறிலிகள்
(i) இயற்பியல் அளவுகள் பரிமாணத்தையும் மாறுபட்ட மதிப்புகளையும் பெற்றிருக்கும்	(i) இயற்பியல் அளவுகள் பரிமாணத்தையும் நிலையான மதிப்பையும் பெற்றிருக்கும்
(ii) எ.கா. பரப்பு, கன அளவு	(ii) எ.கா: ஈர்ப்பியல் மாறிலி, பிளாங் மாறிலி

(16) பரிமாணமற்ற மாறிகள் - பரிமாணமற்ற மாறிலிகள் வேறுபடுத்துக.

பரிமாணமற்ற மாறிகள்	பரிமாணமற்ற மாறிலிகள்.
(i) இயற்பியல் அளவுகள் பரிமாணமற்று மாறுபட்ட மதிப்புகளைப் பெற்றிருக்கும்.	(i) இயற்பியல் அளவுகள் பரிமாணமற்று நிலையான மதிப்புகளைப் பெற்றிருக்கும்.
(ii) எ.கா. ஒப்படர்த்தி எண், திரிபு	(ii) எ.கா. ஆய்லர் எண் (π, e).

(17) அலகு - வரையறு

உலகளவில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட தன்னிச்சையாக தேர்வு செய்யப்பட்ட ஓர் அளவின் படித்தர அளவே அலகு என அழைக்கப்படுகிறது.

(18) முழுமைப்படுத்துதல்:

அளவிடும் போது தகுந்த காரணத்தினால் சரியானவை என நினைத்து எண்ணிக்கை செய்த இலக்கங்களின் எண்ணிக்கை முக்கிய எண்ணுருக்கள் எனப்படும்.

Scanned by CamScanner

19) முக்கிய எண்ணுருக்களை கணக்கிடுவதன் விதிகள்:

(i) சுழியற்ற அனைத்து எண்களும் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.

(ii) சுழியற்ற இரு எண்களுக்கு இடைப்பட்ட சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.

(iii) தசம புள்ளி அல்லாத எண்ணின் இறுதியாக வரும் சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.

(iv) அலகுடன் எழுதப்படும் இயற்பியல் அளவுகளில் வரும் எல்லா சுழிகளும் முக்கிய எண்ணுருக்களே.

(v) முக்கிய எண்ணுருக்கள் அலகுகளின் முறையைப் பொருத்தது அல்ல.

(vi) சுழியற்ற எண்களுக்கு வலது புறமும், தசம புள்ளிக்கு இடது புறமும் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.

20) துல்லியத்தன்மை - நுட்பம் வேறுபாடு

துல்லியத் தன்மை	நுட்பம்
(i) உண்மை மதிப்பிற்கு நெருக்கமான அளவீடு	(i) ஒன்றுக் கொன்று நெருக்கமான அளவீடு
(ii) அனைத்து துல்லியமான அளவீடுகளும் நுட்பமானது	(ii) அனைத்து நுட்பமான அளவுகளும் துல்லியமானதல்ல.

21) ஒளியாண்டு என்ன?

ஒளியானது வெற்றிடத்தில் ஓர் ஆண்டில் செல்லக்கூடிய தொலைவு.

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

22) வானியல் அலகு என்ன?

புவியிலிருந்து சூரியனின் சராசரி தொலைவு.

1 வானியல் அலகு $= 1.496 \times 10^{11}$ m.

23) 1 பார்செக் (அ) 1 பாராலாக்டிக் நொடி என்ன?

ஒரு வானியல் அலகு வட்டவில்லின் நீளமும், ஒரு நொடி மையக்கோணமும் கொண்ட வட்டவில்லின் ஆரமே 1 பார்செக் எனப்படும்.

1 பார்செக் $= 3.08 \times 10^{16}$ m $= 3.26$ ஒளியாண்டு.

Scanned by CamScanner

5 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. SI முறையில் ஈர்ப்பியல் மாறிலியின் மதிப்பு $6.66 \times 10^{-11} Nm^2kg^{-2}$ எனில் CGS முறையில் அதன் மதிப்பைக் காண்க.

தீர்வு: ஈர்ப்பியல் மாறிலியின் (G) பரிமாண வாய்ப்பாடு $= [M^{-1} L^3 T^{-2}]$

SI முறை	CGS முறை
$n_1 = 6.6 \times 10^{-11}$	$n_2 = ?$
$M_1 = 1kg$	$M_2 = 1g$
$L_2 = 1m$	$L_2 = 1cm$
$T_1 = 1S$	$T_2 = 1S$

$$n_1 [M_1^a L_1^b T_1^c] = n_2 [M_2^a L_2^b T_2^c] \quad \text{—— (1)}$$

$$n_2 = n_1 \left[\frac{M_1}{M_2}\right]^a \left[\frac{L_1}{L_2}\right]^b \left[\frac{T_1}{T_2}\right]^c \quad \text{—— (2)}$$

சமன்பாடு (2)ல் மதிப்புகளை பிரதியிட

$$G_{CGS} = G_{SI} \left[\frac{M_1}{M_2}\right]^a \left[\frac{L_1}{L_2}\right]^b \left[\frac{T_1}{T_2}\right]^c$$

$$G_{CGS} = 6.6 \times 10^{-11} \left[\frac{1kg}{1g}\right]^{-1} \left[\frac{1m}{1cm}\right]^3 \left[\frac{1S}{1S}\right]^{-2}$$

$$= 6.67 \times 10^{-11} \left[\frac{1}{10^{-3}}\right]^{-1} \left[\frac{1}{10^{-2}}\right]^3 [1]^{-2}$$

$$= 6.6 \times 10^{-11} [10^3]^{-1} [10^2]^3$$

$$= 6.6 \times 10^{-11} \times 10^{-3} \times 10^6$$

$$= 6.6 \times 10^{-4} \times 10^6$$

$$\boxed{G_{CGS} = 6.6 \times 10^{-8} \text{ dyne } cm^2 g^{-2}}$$

www.Padasalai.Net

Scanned by CamScanner

4) வட்டப்பாதையில் இயங்கும் பொருளின் மீது செயல்படும் விசையானது பொருளின் நிறை (m), திசைவேகம் (V) மற்றும் வட்டப்பாதையின் ஆரம் (r) ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது எனில் விசைக்கான சமன்பாட்டை பரிமாண முறைப்படி காண்க (K=1)

தீர்வு:

$$F \propto m^a v^b r^c$$

(அ) $F = K m^a v^b r^c$ — (1)

F ன் பரிமாணம் $= MLT^{-2}$

m ன் பரிமாணம் $= M$

V ன் பரிமாணம் $= LT^{-1}$

r ன் பரிமாணம் $= L$

eqn (1)ல் பரிமாணங்களைப் பிரதியிட

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

$$[MLT^{-2}] = K [M^a L^{b+c} T^{-b}] \quad — (2)$$

இருபுறமும் பரிமாணங்களை ஒப்பிட

$a = 1$ $\quad b + c = 1 \quad -b = -2$

$2 + c = 1 \quad b = 2$

$c = -1$

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

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

Scanned by CamScanner

② பிழைகளின் வகைகளை விவரி

அளவீடு செய்யும் போது ஏற்படும் நிச்சயமற்றத் தன்மை பிழைகள் எனப்படும்

பிழைகளை பல வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

பிழைகள்
- ஒழுங்கற்ற பிழைகள்
- முறையான பிழைகள்
  - (i) கருவிப் பிழைகள்
  - (ii) பரிசோதனைப் பிழைகள்
  - (iii) தனிப்பட்ட பிழைகள்
  - (iv) புறக்காரணிகள்
  - (v) மீச்சிற்றளவு பிழைகள்.
- மொத்தப் பிழைகள்

ஒழுங்கற்ற பிழைகள் (or) சமவாய்ப்புப் பிழைகள்

மீண்டும் மீண்டும் ஒரே அளவினை அளவீடு செய்யும் போது ~~ஏற்படும்~~ சற்று மாறுபட்ட மதிப்புகள் கிடைக்கும் இவ்வகைப் பிழைகள் ஒழுங்கற்ற பிழைகள் எனப்படுகிறது.

எ.கா: திருகு அளவியைக் கொண்டு கம்பியின் விட்டத்தை அளக்கும் சோதனையில் ஒவ்வொரு முறையும் வேறுபட்ட அளவீடுகள் கிடைக்கும்.

இப்பிழையினை திருத்த கூட்டுச் சராசரி கணக்கிட வேண்டும்.

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

முறையான பிழைகள் :

மீண்டும் மீண்டும் ஒரே மாதிரி உருவாகும் பிழைகள் முறையான பிழைகள் எனப்படும்.

ஆய்வின் ஆரம்பம் முதல் முடிவு வரை ஏற்படும் பிரச்சனையால் இவ்வகைப் பிழைகள் ஏற்படுகின்றன

~~[illegible]~~ இப்பிழையானது கீழ்க்கண்டவாறாக இருக்கிறது

www.Padasalai.Net

Scanned by CamScanner

(i) கருவிப் பிழைகள்:

* கருவியினை தயாரிக்கும் போது ஏற்படும் பிழை.
* கருவியினை தவறாகப் பயன்படுத்துதல்.
* சுழித் திருத்தப் பிழை அமைதல்.

(ii) முறைச் சோதனை பிழை:

* சோதனை செய்யும் கருவியை அமைக்கும் போது ஏற்படும் பிழை.
* எ.கா. கலோரிமானியைக் கொண்டு சோதனை செய்யும் போது வெப்பக்காப்பீடு சரியாக செய்யவில்லையெனில் கதிர்வீச்ச முறையில் வெப்ப இழப்பு ஏற்படும். இதனால் சோதனையில் பிழைகள் ஏற்படும்.

(iii) தனிப்பட்ட பிழைகள்:

* சோதனையை செய்பவரின் செயல்பாட்டால் ஏற்படும்.
* தவறான உற்றுநோக்கல்.
* தவறான ஆரம்ப நிலைமைகள்.

(iv) புறக்காரணிகள்:

வெப்பநிலை, ஈரப்பதம், அழுத்தம் போன்ற புறக்காரணிகளில் ஏற்படும் மாற்றத்தினால் இவ்வகைப் பிழைகள் ஏற்படுகின்றன.

(v) மீச்சிற்றளவு பிழைகள்:

* ஓர் அளவுகோலால் அளக்கக்கூடிய மிகச் சிறிய அளவு மீச்சிற்றளவு எனப்படும்.
* அளவிடும் கருவியின் பகுதிறன் மதிப்பை சார்ந்து பிழைகள் ஏற்படுகின்றன.

மொத்தப் பிழைகள்:

* உற்றுநோக்குபவரின் கவனக்குறைவின் காரணமாக ஏற்படும் பிழைகள் மொத்தப் பிழைகள் எனப்படும்.

Scanned by CamScanner

மொத்த பிழையானது கீழ்க்கண்ட வழிகளால் குறைக்கப்படுகிறது

* செம்மையான முறையாகப் பயன்படுத்துதல்
* அளவீடுகளை திறனாக பதிவு செய்தல்
* கொடுக்கப்பட்ட திறனான மதிப்புகளை பயன்படுத்துதல்

① பிழை பகுப்பாய்வு :

(i) தனிப்பிழை (அ) சார்பிலாப் பிழை)

தனிப்பிழை என்பது உண்மை மதிப்பிற்கும் கணக்கிடப்பட்ட மதிப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாட்டின் அளவு.

$$\Delta a_n = a_m - a_n$$

(ii) சராசரி தனிப்பிழை :

அனைத்து அளவுகளின் தனிப்பிழைகளின் எண் மதிப்புகளின் கூட்டுச்சராசரி ஆகும்

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

(iii) ஒப்பீட்டுப் பிழை (அ) பின்னப் பிழை (அ) சார்புப் பிழை

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

(iv) விழுக்காட்டுப் பிழை :

ஒப்பீட்டுப் பிழையினை விழுக்காட்டில் குறிப்பிட்டால் அது விழுக்காட்டுப் பிழை எனப்படும்.

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

Scanned by CamScanner