www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

SURA'S

TRUST

TAMIL NADU RURAL STUDENTS TALENT SEARCH EXAMINATION

தமிழ்நாடு ஊரகப் பகுதி மாணவர் திறனாய்வுத் தேர்வு

Class IX

- கணிதம்
- அறிவியல்
- சமூக அறிவியல்
- மனத்திறன் தேர்வு

2021
2019
2018
ஒரிஜினல் வினாத்தாள்கள் விளக்கமான விடைகளுடன்

www.kalviexpress.in

வீ.வீ.கே. சுப்புராசு

சுரா காலேஜ் ஆஃப் காம்படிஷன்
சென்னை

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

© PUBLISHERS

TRUST - IX Std.

ISBN: 978-93-87150-94-2
Code : B 656

www.kalviexpress.in

www.surabooks.com

(வெளியீட்டாளரின் எழுத்து மூலமான அனுமதி இன்றி இப்புத்தகத்தை மறுபதிப்புச் செய்யவோ, வேறு மொழிகளில் மொழிபெயர்க்கவோ, அச்சடிக்கவோ, போட்டோகாபி செய்யவோ கூடாது)

சுரா காலேஜ் ஆ்ஃப் காம்படிஷன்

தலைமை அலுவலகம்: 1620, 'ஜே' பிளாக், 16-ஆவது பிரதான சாலை, அண்ணா நகர்,
சென்னை-600 040. ☎ 91-44-48629977, 42043273

சங்கர் பிரிண்டர்ஸ், சென்னை–600 042–இல் அச்சடிக்கப்பட்டு,
சுரா காலேஜ் ஆஃப் காம்படிஷனுக்காக , 1620, 'ஜே' பிளாக்,
16–வது பிரதான சாலை, அண்ணா நகர், சென்னை – 600 040 இல்
திரு. வீ.வீ.கே. சுப்புராசு அவர்களால் வெளியிடப்பட்டது.
தொலைபேசி எண் : 91–44–4862 9977
email: suracollege@gmail.com; enquiry@surabooks.com; website: www.surabooks.com

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

பொருளடக்கம்

பக்கம்

- TRUST - 2021 வினாத்தாள் - விளக்கமான விடைகளுடன் .... 1 - 11
- TRUST - 2019 வினாத்தாள் - விளக்கமான விடைகளுடன் .... 12 - 19
- TRUST - 2018 வினாத்தாள் - விளக்கமான விடைகளுடன்...................... 20 - 26

➢ கணிதம் 160

➢ அறிவியல் 208

இயற்பியல் .... 2 - 72

வேதியியல் .... 73 - 136

உயிரியல் .... 137 - 208

➢ சமூக அறிவியல் 208

வரலாறு .... 2 - 78

புவியியல் .... 79 - 152

குடிமையியல் .... 153 - 194

பொருளியல் .... 195 - 208

➢ மனத்திறன் தேர்வு 1-112

➢ 9-ஆம் வகுப்பு முதல் பருவம்

கணிதம் 2-38

அறிவியல் 39-94

சமூக அறிவியல் 95-176

www.kalviexpress.in

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

TAMIL NADU RURAL STUDENTS TALENT SEARCH EXAMINATION

தமிழ்நாடு ஊரகப் பகுதி மாணவர் திறனாய்வுத் தேர்வு

தகுதி :

- தமிழ்நாடு ஊரகப்பகுதி மாணவர்களுக்கான திறனாய்வுத் தேர்வு, ஊரகப்பகுதியில் அமைந்திருக்கும் பள்ளிகளில் படிக்கும் மாணவர்களுக்காக மட்டும் நடத்தப்படும் ஒரு தேர்வு. இந்த ஊரகப்பள்ளிகள் நகராட்சி, மாநகராட்சிப் பகுதிகளுக்குள் அமைந்திருக்கக் கூடாது. சென்னை மற்றும் பாண்டிச்சேரி பகுதிகளில் அமைந்திருக்கும் பள்ளி மாணவர்கள் பங்கேற்க முடியாது.
- இந்தத் தேர்வில், எட்டாம் வகுப்பில் 50 விழுக்காடு மதிப்பெண்கள் பெற்று தேர்ச்சி பெற்று தற்சமயம் ஒன்பதாம் வகுப்பு பயிலும் மாணவர்கள் மட்டும் பங்கேற்கலாம். அவர்கள் பயிலும் பள்ளிகள் அரசாங்கத்தால் அங்கீகரிக்கப்பட்டவையாக இருக்க வேண்டும்.
- மாணவர்களுடைய பெற்றோர்களின் ஆண்டு வருமானம் ` 12,000/–க்கு மிகாமல் இருக்க வேண்டும்.

தேர்வுத் திட்டம் :

பாடம்	மதிப்பெண்கள்
கணிதம்	25
மனத்திறன் தேர்வு	25
அறிவியல்	25
சமூக அறிவியல்	25

www.kalviexpress.in

www.surabooks.com

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

9-ஆம் வகுப்பு (முதல் பருவ பாடத்திட்டம்)

கணிதம்

- கணமொழி
- மெய்யெண்கள்
- இயற்கணிதம்

அறிவியல்

இயற்பியல்

- அளவீடு
- இயக்கம்
- பாய்மங்கள்

வேதியியல்

- நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருட்கள்
- அணு அமைப்பு
- தனிமங்களின் வகைப்பாட்டு அட்டவணை

உயிரியல்

- விலங்குலகம்
- திசுக்களின் அமைப்பு
- தாவர உலகம் - தாவர செயலியல்

www.kalviexpress.in

சமூக அறிவியல்

வரலாறு

- மனிதப் பரிணாம வளர்ச்சியும் சமூகமும் : வரலாற்றுக்கு முந்தைய காலம்
- பண்டைய நாகரிகங்கள்
- தொடக்ககாலத் தமிழ்ச் சமூகமும் பண்பாடும்
- அறிவு மறுமலர்ச்சியும், சமூக-அரசியல் மாற்றங்களும்
- செவ்வியல் உலகம்

புவியியல்

- பாறைக்கோளம் - I புவி அகச்செயல்பாடுகள்
- பாறைக்கோளம் - II புவி புறச்செயல்பாடுகள்
- வளிமண்டலம்
- நீர்க்கோளம்
- உயிர்க்கோளம்

குடிமையியல்

- அரசாங்க அமைப்புகள் மற்றும் மக்களாட்சி
- தேர்தல், அரசியல் கட்சிகள் மற்றும் அழுத்தக் குழுக்கள்
- மனித உரிமைகள்

பொருளியல்

- மேம்பாட்டை அறிவோம் ; தொலைநோக்கு, அளவீடு மற்றும் நிலைத்தன்மை
- இந்தியா மற்றும் தமிழ்நாட்டில் வேலை வாய்ப்பு

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

கணிதவியல்

அலகு : 1 கணமொழி

- ஜெர்மன் கணிதவியலாளர் ஜார்ஜ் காண்டர் (1845-1918) கணங்களின் கோட்பாடுகளை உருவாக்கினார். இன்று அவை கணிதத்தின் அனைத்துப் பிரிவுகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- "பன்மையையும் ஒருமையாகக் காணவைப்பது கணம்".
- "கணிதவியலில், கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பதை விட, வினாக்களை எழுப்பும் கலைத்திறனே மதிப்புமிக்கது"

– **ஜார்ஜ் காண்டர்**

ஜான்வென் (1834 – 1923)

- இவர் ஆங்கிலேயக் கணிதவியலாளர். இவர் கணங்களுக்கு இடையேயான உறவுகளைப் படங்களின் மூலம் விளக்கும் வென்படங்களை உருவாக்கினார்.
- வென்படங்களானது கணக்கோட்பாடு, நிகழ்தகவு, புள்ளியியல், தர்க்கம் மற்றும் கணிப்பொறி அறிவியல் போன்ற துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கணம் (Set)

நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட பொருள்களின் தொகுப்பு கணம் எனப்படும்.

(எ.கா.)
- மாவட்ட மைய நூலகத்தில் உள்ள நூல்களின் தொகுப்பு
- ஒரு வானவில்லில் உள்ள வண்ணங்களின் தொகுப்பு.
- பகா எண்களின் தொகுப்பு.

- ஒரு கணத்தில் உள்ள உறுப்புகள் ஒரேயொரு முறை மட்டுமே பட்டியலிடப்பட வேண்டும்.
- ஒரு கணத்தில் உள்ள உறுப்புகள் வெவ்வேறு வகையில் வரிசைப்படுத்தப்பட்டு பட்டியலிடப்பட்டாலும் கணம் மாறாது.
- ஒரு கணமானது A, B, P, Q, X, Y போன்ற தலைப்பு எழுத்துகளால் குறிப்பிடப்படுகிறது.
- ஒரு கணத்தின் உறுப்புகள் a, b, p, q, x, y போன்ற ஆங்கில சிறிய எழுத்துகளால் குறிக்கப்படுகின்றன.
- ஒரு கணத்தின் உறுப்புகளை "{}" என்ற கண அடைப்பிற்குள் எழுத வேண்டும்.
- x என்பது கணம் A–யின் உறுப்பு என்பதை $x \in A$ என எழுத வேண்டும்.
- x என்பது கணம் A–யின் உறுப்பு அல்ல என்பதை $x \notin A$ என எழுத வேண்டும்.

ஒரு கணத்தின் மூன்று முறைகள்

i. விவரித்தல் முறை (அல்லது) வர்ணனைமுறை (Descriptive Form)

இது, கணத்தில் உள்ள உறுப்புகளைச் சொற்களால் தெளிவாக விவரிக்கும் முறையாகும்.

(எ.கா) ஆங்கில உயிரெழுத்துகளின் கணம், முழு எண்களின் கணம்.

ii. கணக்கட்டமைப்பு முறை அல்லது விதி முறை (Set Builder Form or Rule Form)

இது, ஒரு கணத்திலுள்ள உறுப்புகள் அனைத்தும் நிறைவு செய்யும் பண்புகளின் அடிப்படையில் கணத்தைக் குறிப்பிடும் முறை ஆகும்.

(எ.கா.) $A = \{x : x$ என்பது ஆங்கில உயிரெழுத்து$\}$

$B = \{x \,/\,$ ஒ என்பது ஒரு முழு எண்$\}$

குறியீடு ' : ' அல்லது | என்பது 'அதன்படி' அல்லது 'என்றவாறு' என்பதைக் குறிக்கிறது.

iii. பட்டியல் முறை அல்லது அட்டவணை முறை (Roster Form or Tabular Form)

ஒரு கணத்தில் உள்ள அனைத்து உறுப்புகளையும் பட்டியலிடுவது பட்டியல் முறை அல்லது அட்டவணை முறை எனப்படுகிறது.

(எ.கா) $A = \{a, e, i, o, u\}$

$B = \{0, 1, 2, 3, \ldots\}$

மூன்று புள்ளிகள் (. . .) என்பது முப்புள்ளி (ellipsis) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த முப்புள்ளி என்பது ஒரு தொகுப்பில் உள்ள உறுப்புகள் அவ்வமைப்பு முறையிலேயே தொடர்கின்றன என்பதைக் குறிக்கிறது.

கணங்களின் வகைகள் (Types of Sets)

1. வெற்றுக்கணம் அல்லது வெறுமைக்கணம் (Empty set or Null set)

எந்த ஓர் உறுப்பும் இல்லாத கணம் வெற்றுக்கணம் எனப்படும். இது { } அல்லது $\varnothing$ என்ற குறியீட்டால் குறிக்கப்படும். இதில் உறுப்புகள் இல்லை. எனவே $\varnothing$ ஒரு முடிவுறு கணமாகும்.

2. ஒருறுப்புக் கணம் (Singleton set)

ஒரே ஒரு உறுப்பை மட்டும் உடைய கணம் ஒருறுப்புக் கணம் எனப்படும்.

3. முடிவுறு கணம் (Finite set)

முடிவுறு எண்ணிக்கையில் அமைந்த உறுப்புகளைக் கொண்ட கணம் முடிவுறு கணம் எனப்படும்.

4. முடிவுறாக் கணம் (Infinite set)

ஒரு கணத்தில் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை முடிவுறு எண்ணிக்கையில் இல்லை எனில் அக்கணம் முடிவிலாக் கணம் அல்லது முடிவுறாக் கணம் எனப்படும்.

ஒரு கணத்தின் ஆதி எண்

ஒரு கணம் முடிவுறு கணம் எனில் அதிலுள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை அதன் **ஆதி எண்** ஆகும். A என்ற கணத்தின் ஆதி எண்ணை n(A) எனக் குறிக்க வேண்டும்.

சமான கணங்கள் (Equivalent Sets)

A, B என்ற முடிவுறு கணங்களில் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை சமம் எனில் அவை சமான கணங்கள் எனப்படும். இது A = B எனக் குறிக்கப்படும்.

(எ.கா.) A = {பந்து, மட்டை}   B = {வரலாறு, புவியியல்}

$n(A) = n(B) = 2$ A மற்றும் B சமான கணங்கள்.

சமகணங்கள் (Equal Sets)

இரு கணங்கள் ஒரே மாதிரியான உறுப்புகளைக் கொண்டிருந்தால் அவை **சமகணங்கள்** எனப்படும்.

(எ.கா.) $A = \{1, 2, 3, 4\}, B = \{4, 2, 3, 1\}$

சம கணங்கள் அனைத்தும் சமான கணங்கள் ஆகும். ஆனால் சமான கணங்கள் அனைத்தும் சம கணங்கள் ஆகாது.

உட்கணம் (Subset)

A-யில் உள்ள ஒவ்வோர் உறுப்பும் B-யில் இருந்தால் A என்ற கணம், B–யின் உட்கணமாகும்.

இதை $A \subseteq B$ என எழுதலாம்.

A என்பது B யின் உட்கணம் எனில், $n(A) \leq n(B)$ என அமையும்.

$A \subseteq B$ மற்றும் $B \subseteq A$ எனில், $A = B$.

வெற்றுக் கணம் என்பது ஒவ்வொரு கணத்திற்கும் உட்கணமாக அமையும்.

தகு உட்கணம் (Proper Subset)

A என்பது B-யின் உட்கணம் மற்றும் $A \neq B$ எனில், A என்பது B-யின் தகு உட்கணம் எனப்படும். இதை $A \subset B$ என எழுத வேண்டும்.

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

(எ.கா.) $A = \{1, 2, 5\}$ மற்றும் $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
$A \subseteq B$ மற்றும் $A \neq B$ $A \subset B$.

அடுக்குக் கணம் (Power Set)

A என்ற கணத்தின் அனைத்து உட்கணங்களையும் கொண்ட கணம், அக்கணத்தின் அடுக்குக் கணம் எனப்படும். இதனை P(A) எனக் குறிக்க வேண்டும்.

(எ.கா.) $A = \{2, 3\}$ எனில்
$P(A) = \{\varnothing, \{2\}, \{3\}, \{2, 3\}\}$

❖ m உறுப்புகள் கொண்டுள்ள ஒரு உட்கணங்களின் எண்ணிக்கை 2^m, $n(A) = m$ எனில் $n[P(A)] = 2^m$

❖ m உறுப்புகள் கொண்டுள்ள ஒரு கணத்தின் தகு உட்கணங்களின் எண்ணிக்கை $2^m - 1$.

அனைத்துக் கணம் (Universal set)

அனைத்து உறுப்புகளையும் உள்ளடக்கிய தொகுப்புகளின் கணம் அனைத்துக் கணம் எனப்படும்.

இது 'U' என்ற குறியீட்டால் குறிக்கப்படும்.

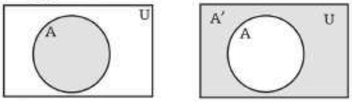
நிரப்புக் கணம் (Complement of a set)

A என்ற கணத்தின் நிரப்புக் கணம் என்பது, கணம் Aயின் உறுப்புகளைத் தவிர்த்து அனைத்துக் கணத்தின் பிற எல்லா உறுப்புகளையும் கொண்ட கணமாகும். இதை A′ அல்லது A^c எனக் குறிக்கலாம்.

$A - B = \{x : x \in A$ மற்றும் $x \notin B\}$

$B - A = \{y : y \in B$ மற்றும் $y \notin A\}$

நிரப்புக் கணத்தின் வென்படம்



கணங்களின் சேர்ப்பு (Union of Two sets)

A மற்றும் B கணங்களின் சேர்ப்புக் கணம் A அல்லது B இரண்டிலும் உள்ள அனைத்து உறுப்புகளையும் கொண்டு அமையும். இது $A \cup B$ எனக் குறிக்கப்படும்.

$A \cup B = \{x : x \in A$ அல்லது $x \in B\}$

வெட்டுக்கணம் (Intersection of Two sets)

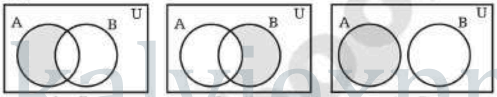
A மற்றும் B கணங்களில் உள்ள பொதுவான உறுப்புகளைக் கொண்ட கணம் வெட்டுக்கணம் எனப்படும். இது $A \cap B$ எனக் குறிக்கப்படும்.

வெட்டா கணங்கள் (Disjoint Sets)

$A \cap B = \varnothing$ எனில், A மற்றும் B ஆகியவை வெட்டா கணங்கள் ஆகும்.

கணங்களின் வித்தியாசம் (Difference of Two sets)

கணம் A இல் உள்ள ஆனால் கணம் B-யில் இல்லாத உறுப்புகளைக் கொண்ட கணம் கணங்களின் வித்தியாசம் எனப்படும். இது A – B அல்லது A\B எனக் குறிக்கப்படும்.



A – B B – A A – B

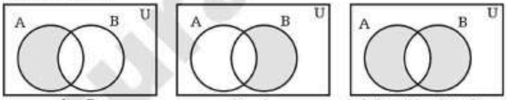
www.kalviexpress.in

கணங்களின் சமச்சீர் வித்தியாசம் (Symmetric difference of sets)

A மற்றும் B என்ற கணங்களின் சமச்சீர் வித்தியாசம் என்பது (A – B) மற்றும் (B – A). இவற்றின் சேர்ப்பாகும். இது A Δ B எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

$A \Delta B = (A - B) \cup (B - A)$

$A \Delta B = \{x : x \in A - B$ அல்லது $x \in B - A\}$



A – B B – A $A \Delta B = (A - B) \cup (B - A)$

i. $A \Delta A = \varnothing$

ii. $A \Delta B = B \Delta A$

iii. $A \Delta B = \{x : x \in A \cup B$ மற்றும் $x \notin A \cap B\}$

iv. $A \Delta B = (A \cup B) - (A \cap B)$

❖ $A \cap B \neq \varnothing$ எனில் A மற்றும் B ஆகியவை வெட்டும் கணங்கள் (Overlapping) எனப்படும்.

❖ A மற்றும் B எனும் எவையேனும் இரு முடிவுறு கணங்களில்,

i. $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

ii. $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$

iii. $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$

iv. $n(B - A) = n(B) - n(A \cap B)$

v. $n(\cup) = n(A) + n(A')$

கணங்களின் வித்தியாசம்	
i. $A' = U - A$	iv. $A - \varnothing = A$
ii. $A - B = A \cap B'$	v. $A - B = B - A \Leftrightarrow A = B$
iii. $A - A = \varnothing$	vi. $A - B = A$ எனில் $A \cap B = \varnothing$

பரிமாற்றுப் பண்பு

A, B என்பன எவையேனும் இரு கணங்கள் எனில், $A \cup B = B \cup A$; $A \cap B = B \cap A$

சேர்ப்புப் பண்பு

A, B மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில்,
$A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$; $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$

பங்கீட்டுப் பண்பு

A, B மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில்,
$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ (சேர்ப்பின் மீதான வெட்டு)
$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ (வெட்டின் மீதான சேர்ப்பு)

கண வித்தியாசத்திற்கான டி மார்கன் விதிகள்

A, B மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில்,
$A - (B \cup C) = (A - B) \cap (A - C)$
$A - (B \cap C) = (A - B) \cup (A - C)$

கண நிரப்பிக்கான டி மார்கன் விதிகள்

U என்பது அனைத்துக் கணம். A, B என்பன அதன் உட்கணங்கள் எனில், $(A \cup B)' = A' \cap B'$; $(A \cap B)' = A' \cup B'$

கணங்களின் ஆதி எண்

i. A மற்றும் B என்பன எவையேனும் இரு கணங்கள் எனில்,
$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

ii. A, B மற்றும் C என்பன எவையேனும் மூன்று கணங்கள் எனில்,
$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(A \cap C) + n(A \cap B \cap C)$

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

எடுத்துக்காட்டு வினாக்கள்

1. பின்வரும் சொற்களிலுள்ள எழுத்துகளின் கணத்தைப் பட்டியல் முறையில் எழுதுக.

i. ASSESSMENT

தீர்வு : A = {A, S, E, M, N, T}

ii. PRINCIPAL

தீர்வு : B = {P, R, I, N, C, A, L}

2. பின்வருவனவற்றில் எவை கணங்களாகும்?

i. ஒன்று முதல் 100 வரையுள்ள பகா எண்களின் தொகுப்பு.

தீர்வு :

A = {1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19 ..... 97}

எனவே இது கணமாகும்.

ii. இந்தியாவில் உள்ள செல்வந்தர்களின் தொகுப்பு.

தீர்வு :

செல்வந்தர்களின் தொகுப்பு வகையிடத்தக்கதல்ல. எனவே இது கணமல்ல.

iii. இந்தியாவில் உள்ள ஆறுகளின் தொகுப்பு.

தீர்வு :

A = {காவிரி, சிந்து, கங்கா ...} எனவே இது கணமாகும்.

iv. வளைகோற் பந்தாட்டம் விளையாட்டை நன்றாக விளையாடும் வீரர்களின் தொகுப்பு.

தீர்வு :

"நன்றாக" என்பதை வரையறுக்கப்பட்டதாக ஏற்க முடியாது என்பதால் இது கணமல்ல.

3. பின்வரும் ஆங்கில சொற்களிலுள்ள எழுத்துகளைப் பட்டியல் முறையில் எழுதுக.

i. INDIA

தீர்வு : A = {I, N, D, A}

ii. PARALLELOGRAM

தீர்வு : B = {P, A, R, L, E, O, G, M}

iii. MISSISSIPPI

தீர்வு : C = {M, I, S, P}

iv. CZECHOSLOVAKIA

தீர்வு : D = {C, Z, E, H, O, S, L, V, A, K, I}

4. பின்வரும் கணங்களை விவரித்தல் முறையில் எழுதுக.

i. P = {ஜனவரி, ஜூன், ஜூலை}

தீர்வு :

'J' என்ற எழுத்தில் தொடங்கும் ஆங்கில மாதங்களின் கணம்.

ii. Q = {7, 11, 13, 17, 19, 23, 29}

தீர்வு :

5 மற்றும் 31-க்கும் இடைப்பட்ட பகா எண்களின் கணம்.

iii. R = $\{x : x \in$ N, $x < 5\}$

தீர்வு :

5 ஐ விடக் குறைவான இயல் எண்களின் கணம்.

iv. S = $\{x : x$ ஓர் ஆங்கில மெய்யெழுத்து$\}$

தீர்வு :

S = ஆங்கில மெய்யெழுத்துகளின் கணம்.

5. {1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11} எனில் n(A) காண்க.

தீர்வு :

A–யில் 8 உறுப்புகள் உள்ளன.

∴ n(A) = 8

6. P = $\{x : -3 \le x < 0, x \in Z\}$ மற்றும் Q = 210 என்ற எண்ணின் பகாக் காரணிகளின் தொகுப்பு. இவை இரண்டும் சமான கணங்களா என ஆராய்க.

தீர்வு :

P = {–3, –2, –1, 0} n(P) = 4

210 – இன் பகாக் காரணிகள் 2, 3, 5 மற்றும் 7.

Q = {2, 3, 5, 7} n(Q) = 4

n(P) = n(Q) எனவே இவை சமான கணங்கள்.

7. A = $\{x : x \in$ N, $4 \le x \le 8\}$ B = {4, 5, 6, 7, 8} என்பது சமகணங்களா என ஆராய்க.

தீர்வு :

A = {4, 5, 6, 7, 8}

B = {4, 5, 6, 7, 8}

A, B, என்ற கணங்களும் சமகணங்கள் ஆகும்.

8. A = {a, b} என்ற கணத்தின் உட்கணங்களை எழுதுக.

தீர்வு :

A யின் உட்கணங்கள் = ∅, {a}, {b}, {a,b}.

9. X = {a, b, c, x, y, z} என்ற கணத்தின் உட்கணங்களின் எண்ணிக்கையையும் தகு உட்கணங்களின் எண்ணிக்கையையும் காண்க.

தீர்வு :

X = {a, b, c, x, y, z}

n (X) = 6

X - இன் உட்கணங்களின் எண்ணிக்கை

$\Rightarrow$ n[P(X)] = 2^6 = 64

X - இன் தகுஉட்கணங்களின் எண்ணிக்கை

= n[P(X)] –1 = 2^6 – 1

= 64 – 1 = 63

10. பின்வரும் கணங்களின் ஆதி எண்ணைக் காண்க.

i. M = {p, q, r, s, t, u}

தீர்வு : n(M) = 6

ii. P = {x : x = 3n+2 n ∈ W மற்றும் x < 15}

தீர்வு :

W = {0, 1, 2, 3, ...}

n = 0 எனில், x = 3(0) + 2 = 2

n = 1 எனில், x = 3(1) + 2 = 5

n = 2 எனில், x = 3(2) + 2 = 8

n = 3 எனில், x = 3(3) + 2 = 11

n = 4 எனில், x = 3(4) + 2 = 14

∴ P = {2, 5, 8, 11, 14}

n(P) = 5

iii. $Q = \left\{ y \;\; y = \frac{4}{3n}, n \in N \text{ மற்றும் } 2 < n \le 5 \right\}$

தீர்வு :

N = {1, 2, 3, 4 ......}

n ∈ {3, 4, 5}

n = 3 எனில், $y = \frac{4}{3(3)} = \frac{4}{9}$

n = 4 எனில், $y = \frac{4}{3(4)} = \frac{4}{12}$

n = 5 எனில், $y = \frac{4}{3(5)} = \frac{4}{15}$

$Q = \left\{ \frac{4}{9}, \frac{4}{12}, \frac{4}{15} \right\}$

∴ n(Q) = 3

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

$\frac{1}{3}x = \frac{12+5}{2} = \frac{17}{2}$

$\Rightarrow \frac{1}{3}x = \frac{17}{2}$

$\therefore x = \frac{17}{2} \times \frac{3}{1} = \frac{51}{2}$

$x = \frac{51}{2}$

62. தீர்வு காண்க. $\frac{2x+1}{3x-2} = \frac{9}{10}$

தீர்வு :

$\frac{2x+1}{3x-2} = \frac{9}{10}$

$10(2x + 1) = 9(3x - 2)$

$20x + 10 = 27x - 18$

$10 + 18 = 27x - 20x$

$28 = 7x$

$x = \frac{28}{7} = 4$

63. தீர்வு காண்க. $\frac{17(2-x)-5(x+12)}{1-7x} = 8$

தீர்வு :

$17(2 - x) - 5(x + 12) = 8(1 - 7x)$

$34 - 17x - 5x - 60 = 8 - 56x$

$56x - 17x - 5x = 60 + 8 - 34$

$56x - 22x = 34$

$34x = 34$

$\therefore x = 1$

பயிற்சி வினாக்கள்

1. $x^3 + 6x^2 + kx + 6$ என்பது $(x + 2)$ ஆல் மீதியின்றி வகுபடும் எனில் k–இன் மதிப்பு என்ன?

A) –6 B) –7

C) –8 D) 11

விளக்கம் : விடை : (D)

$p(x) = x^3 + 6x^2 + kx + 6$

$g(x) = (x + 2)$

$g(x) = 0$ எனில்,

$x + 2 = 0$

$\therefore x = -2$

$p(-2) = (-2)^3 + 6(-2)^2 + k(-2) + 6$

$\Rightarrow -8 + 6(4) - 2k + 6 = -8 + 24 - 2k + 6$

$\Rightarrow 22 - 2k = 0$

$\Rightarrow -2k = -22$

$\therefore k = \frac{22}{2} = 11$

2. $2x + 3 = 0$ என்ற பல்லுறுப்புக் கோவைச் சமன்பாட்டின் மூலம்

A) $\frac{1}{3}$ B) $-\frac{1}{3}$

C) $-\frac{3}{2}$ D) $-\frac{2}{3}$

விளக்கம் : விடை : (C)

$2x + 3 = 0$

$2x = -3$

$\therefore x = \frac{-3}{2}$

3. $4 - 3x^3$ என்ற பல்லுறுப்புக் கோவையின் வகை

A) மாறிலி பல்லுறுப்புக் கோவை

B) ஒருபடி பல்லுறுப்புக் கோவை

C) இருபடி பல்லுறுப்புக் கோவை

D) முப்படி பல்லுறுப்புக் கோவை விடை : (D)

4. $x^3 - x^2$ என்பது ஒரு ________ ஆகும்.

A) ஒருறுப்புக் கோவை B) ஈருறுப்புக் கோவை

C) மூவுறுப்புக் கோவை D) மாறிலி பல்லுறுப்புக் கோவை

விடை : (B)

5. $x^{51} + 51$ என்பது $x + 1$, ஆல் வகுக்கப்பட்டால் கிடைக்கும் மீதி

A) 0 B) 1

C) 49 D) 50

விளக்கம் : விடை : (D)

$(x^{51} + 51) \div (x + 1)$

$x + 1 = 0$ எனில்

$x = -1$

$p(x) = x^{51} + 51$

$p(-1) = (-1)^{51} + 51$

$\Rightarrow -1 + 51 = 50$

6. $2x + 5$ என்ற பல்லுறுப்புக் கோவையின் பூஜ்ஜியம்.

A) $\frac{5}{2}$ B) $\frac{-5}{2}$

C) $\frac{2}{5}$ D) $-\frac{2}{5}$

விளக்கம் : விடை : (B)

$2x + 5 = 0$ என்க.

$2x = -5 \Rightarrow x = \frac{-5}{2}$

7. $p(x) = x^3 - x^2 - 2$, $q(x) = x^2 - 3x + 1$ ஆகிய பல்லுறுப்புக் கோவையின் கூடுதல்.

A) $x^3 - 3x - 1$ B) $x^3 + 2x^2 - 1$

C) $x^3 - 2x^2 - 3x$ D) $x^3 - 2x^2 + 3x - 1$

விளக்கம் : விடை : (A)

$$\begin{array}{rl} & x^3 - \cancel{x^2} \quad 0 - 2 \\ (+) & \cancel{x^2} - 3x - 1 \\ \hline & x^3 \quad - 3x - 1 \end{array}$$

8. $p(x) = 4x - 3$, $q(x) = 4x + 3$ ஆகிய பல்லுறுப்புக் கோவைகளின் பெருக்கற்பலன்.

A) $1 - x - 8$

B) $16x^2 - 9$

C) $18x^3 + 12x^2 - 12x - 8$

D) $18x^3 - 12x^2 + 12x + 8$

விளக்கம் : விடை : (B)

$p(x) = 4x - 3$; $q(x) = 4x + 3$

$p(x) \times q(x) = (4x - 3)(4x + 3)$

$\Rightarrow (4x)^2 - (3)^2 = 16x^2 - 9$

9. $p(x) = x^3 - ax^2 + 6x - a$ என்ற பல்லுறுப்புக் கோவையை $(x - a)$ என்ற கோவையால் வகுக்கக் கிடைக்கும் மீதி

A) –5a B) $\frac{1}{5}$

C) 5 D) 5a

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

விளக்கம் : **விடை : (D)**

$$\begin{array}{r|l} & x^2 + 0 + 6 \\ \hline x-a & x^3 - ax^2 + 6x - a \\ & x^3 - ax^2 \\ & (-) \quad (+) \\ \hline & 6x - a \\ & 6x - 6a \\ & (-) \quad (+) \\ \hline & +5a \end{array}$$

$\frac{x^3}{x} = x^2$

$(x-a)\ x^2 = x^3 - ax^2$

$\frac{6x}{x} = 6$

$(x-a)\ 6 = 6x - 6a$

10. தானியங்கி மூவுருளி (Auto) வாடகை மூன்று கிலோ மீட்டருக்கு ₹ 25 எனவும் மேலும் வரும் ஒவ்வொரு கிலோ மீட்டருக்கு ₹ 12 எனவும் வரையறுக்கப்படுகிறது. கீழ்க்காணும் பல்லுறுப்புக் கோவைச் சமன்பாடுகளில் இது எந்த உறவினைக் குறிக்கிறது? மொத்தத் தொகை ₹ c எனவும் பயணம் செய்த தூரம் ₹ n கிலோ மீட்டர் எனவும் கொள்க.

A) C = 25 + n B) C = 25 + 12n

C) C = 25 + (n – 3)12 D) C = (n – 3)12 **விடை : (C)**

11. $(y^3 - 2)(y^3 + 1)$ என்ற பல்லுறுப்புக் கோவையின் படி.

A) 9 B) 2

C) 3 D) 6

விளக்கம் : **விடை : (D)**

$(y^3 - 2)$ y^3 –இன் படி = 3

–2 இன் படி = 0

$(y^3 + 1)$ y^3 –இன் படி = 3

1 –இன் படி = 0

$y^{3} \times y^3 = y^{3+3} = y^6$ $\left[\because x^m \times x^n = x^{m+n}\right]$

பல்லுறுப்புக் கோவையின் படி = 6.

12. கீழ்க்காணும் பல்லுறுப்புக் கோவைகளின் படிகளின் ஏறுவரிசை.

I. $-13q^5 + 4q^2 + 12q$ **II. $(x^2 + 4)(x^2 + 9)$**

III. $4q^8 - q^6 + q^2$ **IV. $-\frac{5}{7}y^{12} + y^3 + y^5$**

A) I, II, IV III B) I, II, III, IV

C) II, III, IV, I D) II, I, III, IV

விளக்கம் : **விடை : (D)**

$-13q^5 + 4q^2 + 12q = 5$

$(x^2 + 4)(x^2 + 9) = 4$

$4q^8 - q^6 + q^2 = 8$

$-\frac{5}{7}y^{12} + y^3 + y^5 = 12$

13. p(a) = 0 எனில், $(x - a)$ என்பது $p(x)$-இன் ஒரு ______

A) வகுத்தி B) ஈவு

C) மீதி D) காரணி

விளக்கம் : **விடை : (D)**

p(a) = 0 எனில், $(x - a)$ ஆனது $p(x)$–இன் ஒரு காரணி.

14. $(2 - 3x)$-இன் பூஜ்ஜியம்.

A) 3 B) 2

C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$

விளக்கம் : **விடை : (C)**

$2 - 3x = 0$

$-3x = -2$

$\therefore x = \frac{2}{3}$

15. $(x - 1)$ என்பது ______ இன் ஒரு காரணி.

A) $2x - 1$ B) $3x - 3$

C) $4x - 3$ D) $3x - 4$

விளக்கம் : **விடை : (B)**

$p(x) = 3x - 3$

$p(1) = 3(1) - 3 = 0$

$\therefore$ $(x - 1)$ ஆனது $3x - 3$ -இன் காரணி.

16. $x - 3$ என்பது $p(x)$-இன் ஒரு காரணி எனில், மீதி

A) 3 B) –3

C) p(3) D) p(–3) **விடை : (C)**

17. $(x + y)(x^2 - xy + y^2) = ?$

A) $(x + y)^3$ B) $(x - y)^3$

C) $x^3 + y^3$ D) $x^3 - y^3$

விளக்கம் : **விடை : (C)**

$x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$

18. $x - 8$ என்பது $x^2 - 6x - 16$ -இன் ஒரு காரணி எனில், மற்றொரு காரணி ______

A) $(x + 6)$ B) $(x - 2)$

C) $(x + 2)$ D) $(x - 16)$

விளக்கம் : **விடை : (C)**

$p(x) = x^2 - 6x - 16$

$$\begin{array}{c|ccc} 8 & 1 & -6 & -16 \\ & 0 & 8 & +16 \\ \hline & 1 & 2 & \boxed{0} \end{array}$$

ஈவு = $x + 2$

மீதி = 0

மற்றொரு காரணி = $(x + 2)$

19. $(a + b - c)^2$ = ______

A) $(a - b + c)^2$ B) $(-a - b + c)^2$

C) $(a + b + c)^2$ D) $(a - b - c)^2$

விளக்கம் : **விடை : (B)**

$(a + b - c)^2 = [-(-a - b + c)]^2$

$\Rightarrow (-1)^2(-a - b + c)^2 = (-a - b + c)^2$

20. $ax^2 + bx + c$ என்ற இருபடிக் கோவையின் காரணிகளின் கூடுதல் மற்றும் பெருக்கற்பலன் முறையே,

A) a, bc B) b, ac

C) ac, b D) bc, a **விடை : (B)**

21. $ax^2 + bx + c$ என்ற ஈருறுப்புக் கோவையின் காரணிகள் $(x + 5)(x - 3)$ எனில், a, b மற்றும் c-இன் மதிப்புகள் ______

A) 1, 2, 3 B) 1, 2, 15

C) 1, 2, –15 D) 1, –2, 15

விளக்கம் : **விடை : (C)**

$p(-5) = a(5^2) + b(-5) + c$

$\Rightarrow 25a - 503b + 5b$

$16a = 8b$

$\frac{a}{b} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2}$

a = 1, b = 2 என்ற மதிப்பை சமன்பாடு(1)இல் பிரதியிட.

$25(1) - 5(2) = -c$

$25 - 10 = -c$

$c = -15$

$a = 1 ; b = 2 ; c = -15$

22. முப்படிப் பல்லுறுப்புக் கோவைக்கு அதிகபட்சம் ______ நேரிய காரணிகள் இருக்கலாம்.

A) 1 B) 2

C) 3 D) 4 **விடை : (C)**

23. மாறிலிக் கோவையின் படி

A) 3 B) 2

C) 1 D) 0 **விடை : (D)**

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

24. இரண்டு பகா எண்களின் மீ.பொ.வ.
A) –1 B) 0
C) 1 D) 2 விடை : (C)

25. $(x^2 - 2x + 7)$ ஐ $(x + 4)$ ஆல் வகுக்கக் கிடைக்கும் மீதி
A) 28 B) 31
C) 30 D) 29
விளக்கம் : விடை : (B)

தொகுமுறை வகுத்தல்

கெழுக்கள் $x^2 - 1$; $-2x = -2$ மற்றும் $+7$

–4	1	–2	7
	0	–4	24
	1	–6	31 மீதி

மற்றொரு முறை :
$p(x) = x^2 - 2x + 7$
$p(-4) = (-4)^2 - 2(-4) + 7$
$\Rightarrow 16 + 8 + 7 = \boxed{31}$

26. a^k, a^{k+1}, a^{k+5} இதில் $k \in N$ எனில், இவற்றின் மீ.பொ.வ.
A) a^k B) a^{k+1}
C) a^{k+5} D) 1
விளக்கம் : விடை : (A)
$a^k = a^k$
$a^{k+1} = a^{k \times a1}$
$a^{k+5} = a^{k \times a5}$

27. $x^4 - y^4$ மற்றும் $x^2 - y^2$ இவற்றின் மீ.பொ.வ காண்க.
A) $x^4 - y^4$ B) $x^2 - y^2$
C) $(x + y)^2$ D) $(x + y)^4$
விளக்கம் : விடை : (B)
$x^4 - y^4 = (x^2)^2 - (y^2)^2 = (x^2 + y^2)\boxed{(x^2 - y^2)}$
$x^2 - y^2 = \boxed{(x^2 - y^2)}$
மீ.பொ.வ $= x^2 - y^2$

28. 36 ஒன்பதாம் வகுப்பு மாணவர்களையும், 48 பத்தாம் வகுப்பு மாணவர்களையும் கொண்டு விளையாட்டுத் திடலில் வகுப்பு வாரியாகவும், சம எண்ணிக்கையில் உள்ளவாறும் குறைந்தபட்சம் எத்தனை வரிசைகளில் மாணவர்களை நிறுத்த இயலும் ?
A) 12 B) 144
C) 7 D) 72
விளக்கம் : விடை : (C)

2	48, 36
2	24, 18
3	12, 9
	4, 3

மீ.பொ.வ $= 2 \times 2 \times 3 = 12$
$\Rightarrow \frac{48+36}{12} = \frac{84}{12} = \boxed{7}$

29. $2x + 3y = 15$ என்ற சமன்பாட்டிற்குக் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது உண்மையானது ?
A) ஒரேயொரு தீர்வு உண்டு B) இரண்டு தீர்வுகள் உண்டு
C) தீர்வு இல்லை D) எண்ணற்ற தீர்வுகள்
விளக்கம் : விடை : (D)
$2x + 3y = 15$
$3y = -2x + 15$
$y = \frac{-2}{3}x + 15$ இது நேர்க்கோட்டின் பொதுவடிவம். எனவே ஒரு நேர்க்கோட்டிற்கு அக்கோட்டின் மீது அமையும் எண்ணற்ற புள்ளிகளும் தீர்வாகும்.

30. $2x + 3y = m$ என்ற சமன்பாட்டிற்கு $x = 2, y = -2$ என்பது ஒரு தீர்வு எனில், m–இன் மதிப்பு.
A) 2 B) –2
C) 10 D) 0
விளக்கம் : விடை : (B)
$m = 2(2) + 3(-2)$
$m = 4 - 6 = \boxed{-2}$

31. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது நேரிய சமன்பாடு ஆகும் ?
A) $x + \frac{1}{x} = 2$ B) $x(x - 1) = 2$
C) $3x + 5 = \frac{2}{3}$ D) $x^3 - x = 5$
விளக்கம் : விடை : (C)
Option A
$x + \frac{1}{x} = 2 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0$
Option B
$x(x - 1) = 2 \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0$
Option D
$x^3 - x = 5$
எனவே மேற்கண்ட மூன்றும் நேரிய சமன்பாடுகள் அல்ல.

32. கீழ்க்கண்டவற்றில் $2x - y = 6$–இன் தீர்வு யாது ?
A) (2, 4) B) (4, 2)
C) (3, –1) D) (0, 6)
விளக்கம் : விடை : (B)
$2x - y = 6$
$2(4) - 2 = 6$
$8 - 2 = 6$
$x = 4 ; y = 2$

33. ஒரு மாறியில் அமைந்த நேரிய சமன்பாடு என்பது.
A) $2x + 2 = y$ B) $5x - 7 = 6 - 2x$
C) $2t(5 - t) = 0$ D) $7p - q = 0$
விளக்கம் : விடை : (B)
Option A மற்றும் Option D இரண்டும் இரண்டு மாறியில் அமைந்த சமன்பாடுகள்.
Option C நேரிய சமன்பாடு அல்ல.

34. $2x + 3y = k$ என்பதன் தீர்வு (2, 3) எனில், k–இன் மதிப்பைக் காண்க.
A) 12 B) 6
C) 0 D) 13
விளக்கம் : விடை : (D)
$2x + 3y = k$
$2(2) + 3(3) = 4 + 9 = 13$

35. $ax + by + c = 0$ என்ற சமன்பாட்டினை எந்த நிபந்தனை நிறைவு செய்யாது ?
A) $a \neq 0, b = 0$ B) $a = 0, b \neq 0$
C) $a = 0, b = 0, c \neq 0$ D) $a \neq 0, b \neq 0$
விளக்கம் : விடை : (C)
$a = 0, b = 0, c \neq 0 \Rightarrow (0)x + (0)y + c = 0$ தவறாகும்.

36. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது நேரிய சமன்பாடு அல்ல ?
A) $ax + by + c = 0$ B) $0x + 0y + c = 0$
C) $0x + by + c = 0$ D) $ax + 0y + c = 0$
விளக்கம் : விடை : (B)
a மற்றும் b இரண்டும் பூஜ்ஜியமாக இருக்கக் கூடாது.

37. $4x + 6y - 1 = 0$ மற்றும் $2x + ky - 7 = 0$ ஆகியவை இணைகோடுகளாக அமையும் எனில், k-இன் மதிப்பு.
A) $k = 3$ B) $k = 2$
C) $k = 4$ D) $k = -3$

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

விளக்கம் : **விடை : (A)**

$4x + 6y = 1$

$6y = -4x + 1$

$y = \frac{-4}{6}x + \frac{1}{6}$ ....(1)

$2x + ky = 7$

$ky = -2x + 7$

$y = \frac{-2}{k}x + \frac{7}{k}$ ....(2)

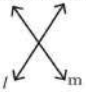
(1), (2) நேர்க்கோடுகள் இணையானவை என்பதால்,

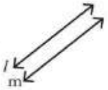
$m_1 = m_2$

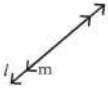
$\frac{-4}{6} = \frac{-2}{k}$

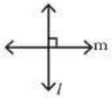
$k = -2 \times \frac{-6}{4} = \boxed{3}$

38. கீழ்க்காணும் நேரிய சமன்பாடுகளுக்கான வரைபடங்களில் எதற்குத் தீர்வு இல்லை ?

A) 

B) 

C) 

D) 

விளக்கம் : **விடை : (B)**

இணைகோடுகளுக்குத் தீர்வு இல்லை.

39. $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$ **எனில், இங்கு** $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ **மற்றும்** $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ **ஆகிய நேரிய சமன்பாடுகளுக்கு**

A) தீர்வு இல்லை
B) இரண்டு தீர்வுகள்
C) ஒரு தீர்வு
D) எண்ணற்ற தீர்வுகள்

விளக்கம் : **விடை : (C)**

$\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$: ஒரே தீர்வு

40. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$ **எனில்,** $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ **மற்றும்** $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ **ஆகிய நேரிய சமன்பாடுகளுக்கு**

A) தீர்வு இல்லை
B) இரண்டு தீர்வுகள்
C) ஒரு தீர்வு
D) எண்ணற்ற தீர்வுகள்

விளக்கம் : **விடை : (A)**

இரண்டும் இணைகோடுகள். எனவே தீர்வு இல்லை.

❖❖❖❖❖

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

அறிவியல்

இயற்பியல்

அலகு – 1

அளவீடு

அளவீடு (வரையறை)

ஒரு பொருளின் பண்பிற்கு அல்லது ஒரு நிகழ்விற்கு அளவு மற்றும் எண் மதிப்பை வழங்கும் முறையே அளவீடு ஆகும்.

இயற்பியல் அளவுகள்

அளவிடக்கூடிய அளவுகள் இயற்பியல் அளவுகள் ஆகும். இயற்பியல் அளவுகள் இரண்டு வகைப்படும்.

I. அடிப்படை அளவுகள்

வேறு எந்தவொரு அளவினாலும் குறிப்பிட முடியாத அளவுகள் அடிப்படை அளவுகள் எனப்படும்.

(எ.கா) நீளம், நிறை, காலம், வெப்பநிலை

> **அடிப்படை அளவுகளை அளவிடப் பயன்படும் அலகுகள் அடிப்படை அலகுகள் என்றும் வழி அளவுகளை அளவிடப் பயன்படும் அலகுகள் வழி அலகுகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.**

II. வழி அளவுகள்

வேறு அளவுகளினால் குறிப்பிடக்கூடிய அளவுகள் வழி அளவுகள் எனப்படும்.

(எ.கா) பரப்பளவு, கனஅளவு மற்றும் அடர்த்தி

- இயற்பியல் அளவுகளுக்கு எண் மதிப்பும் அளவிடும் அலகும் உண்டு.
  (எ.கா) 3 கிலோகிராம்
  3 – எண் மதிப்பு ; கிலோகிராம் – அலகு

அலகு (வரையறை)

> **ஒரு கணம் :** ஒரு கணம் என்பது 1/40 மணி நேரம் அல்லது 1.5 நிமிடம் ஆகும்.

- விதி அல்லது மரபின்படி ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட குறிப்பிட்ட எண்மதிப்பை உடைய இயற்பியல் அளவே அலகு என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.
- அலகு என்பது தெரியாத அளவு ஒன்றுடன், ஒப்பிடக்கூடிய படித்தரமான அளவு ஆகும்.
- பழங்கால அளவீட்டு முறைகளில் பெரும்பாலானவை மனித உடல் பரிமாணங்களின் அடிப்படையிலேயே அமைந்திருந்தன.
  (எ.கா) முழம், பர்லாங் (660 அடி), மைல் (5280 அடி)

பழைய அலகுமுறைகள்

அலகுமுறை	நீளம்	நிறை	காலம்
CGS	சென்டிமீட்டர்	கிராம்	விநாடி
FPS	அடி	பவுண்ட்	விநாடி
MKS	மீட்டர்	கிலோகிராம்	விநாடி

- இரண்டாம் உலகப்போரின் முடிவில், உலக அளவிலான அலகு முறைக்கான அவசியம் ஏற்பட்டது.
- எனவே 1960–ஆம் ஆண்டு எடைகள் மற்றும் அளவுகளுக்கான பொதுமாநாட்டில் SI அலகு முறையானது (பன்னாட்டு அலகுமுறை) உருவாக்கப்பட்டது.

இடமாறு தோற்றப் பிழை

- ஒரு பொருளின் தோற்ற நிலையை இருவேறு பார்வைக் கோடுகளின் வழியே நோக்கும் போது தோன்றும் அளவீட்டு மாறுபாடு அல்லது அளவீட்டு இடப்பெயர்ச்சியே இடமாறு தோற்றப்பிழை எனப்படும்.
- அளவுகோலைப் பயன்படுத்தி நீளத்தை அளவிடும் போது, கண்ணின் நிலை அளவிடும் புள்ளிக்கு மேலே செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும்.

> **ஃபோர்ட்நைட் (Fortnight) என்பது இரண்டு வாரங்கள் அல்லது 14 நாட்கள்.**

பன்னாட்டு அலகு முறை அல்லது SI அலகுமுறை

- ஒரே மாதிரியான அளவீட்டு முறைக்காக, உலகம் முழுவதும் உள்ள அறிவியல் அறிஞர்களால் ஏற்றுக்கொண்ட பொதுவான அலகு முறை பன்னாட்டு அலகு முறை (International System of Units) அல்லது SI அலகு முறை எனப்படுகிறது.
- SI அலகு முறையில் ஏழு அடிப்படை அலகுகள் (Fundamental units) உள்ளன. அவை அடிமான அலகுகள் (Base units) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

அடிப்படை அளவுகள் மற்றும் அலகுகள்

வ. எண்	அடிப்படை அளவு	அலகு	குறியீடு
1	நீளம்	மீட்டர்	m
2	நிறை	கிலோகிராம்	kg
3	காலம்	விநாடி	s
4	வெப்பநிலை	கெல்வின்	K
5	மின்னோட்டம்	ஆம்பியர்	A
6	ஒளிச்செறிவு	கேண்டிலா	cd
7	பொருளின் அளவு	மோல்	mol

> **ஆட்டோமஸ் (Atomus) : நம்மால் கற்பனை செய்து பார்க்கக்கூடிய மிகக் குறைந்த கால அளவாகிய கண் இமைக்கும் நேரமாகும். இது 1/6.25 விநாடி அல்லது 160 மில்லி விநாடி ஆகும்.**

வழி அளவுகள் மற்றும் அலகுகள்

வ. எண்	இயற்பியல் அளவு	வாய்பாடு	அலகு
1	பரப்பு	நீளம் அகலம்	மீ^{2} (m^2)
2	பருமன்	நீளம் அகலம் உயரம்	மீ^{3} (m^3)
3	அடர்த்தி	நிறை / பருமன்	கி.கி/மீ^{3} (kg/ m^2)
4	திசைவேகம்	இடப்பெயர்ச்சி / காலம்	மீ/வி (m/s)
5	உந்தம்	நிறை திசைவேகம்	கி.கி மீ/வி (kgm/s)
6	முடுக்கம்	திசைவேகம் / காலம்	மீ/வி^{2} (m/s^2)

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

7	விசை	நிறை முடுக்கம்	கி.கி மீ/வி^{2} (kgm s^{-2}) அல்லது நியூட்டன் (N)
8	அழுத்தம்	விசை / பரப்பளவு	நியூட்டன்/மீ^{2} (N/m^2) அல்லது பாஸ்கல் (Pa)
9	ஆற்றல் (வேலை)	விசை தொலைவு	நியூட்டன் மீ (Nm) அல்லது ஜூல் (J)
10	பரப்பு இழுவிசை	விசை / நீளம்	நியூட்டன்/மீ (N/m)

SI அலகுகளின் பன்மடங்கு மற்றும் துணைப் பன்மடங்குகள்

முன்னொட்டு	குறியீடு	பன்மடங்கு/துணைப் பன்மடங்குகள்	மீட்டருக்கு....
டெசி	d	துணைப் பன்மடங்கு : 1/10	10 டெசி மீட்டர் = 1 மீட்டர்
சென்டி	c	துணைப் பன்மடங்கு : 1/100	100 செ.மீட்டர் = 1 மீட்டர்
மில்லி	m	துணைப் பன்மடங்கு : 1/1000	1000 மி.மீட்டர் = 1 மீட்டர்
நானோ	n	துணைப் பன்மடங்கு : 1/1000000000	1/1000000000 = 1 மீட்டர்
கிலோ	k	பன் மடங்கு : 1000	1000 மீட்டர் = 1 கிலோ மீட்டர்

SI முறையில் அடிப்படை அலகுகள்

நீளம்

கழுதைத் திறன் : இது குதிரைத் திறனில் 1/3 மடங்கு ஆகும். இதன் மதிப்பு ஏறக்குறைய 250 வாட் ஆகும்.

- **வரையறை** : இரு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு நீளம் ஆகும்.
- நீளத்தின் SI அலகு மீட்டர் ஆகும்.
- ஒளியானது **1/299792458** விநாடியில் வெற்றிடத்தில் கடக்கும் தூரமே ஒரு மீட்டர் ஆகும்.
- 1 செ.மீ = 10 மி.மீ, 1 மீ = 100 செ.மீ, 1 கி.மீ = 1000 மீ
- **மிகப்பெரிய தூரங்களை அளவிடப் பயன்படும் அலகுகள் :-** ஒளி ஆண்டு, வானியல் அலகு, விண்ணியல் ஆரம்.

தமிழ்நாட்டில் பயன்படுத்தப்படும் நீளத்திற்கான பிற அலகுகள்.
1 அடி = 30.4 செ.மீ
1 மீ = 3.2 அடி
1 அங்குலம் (இன்ச்) = 2.54 செ.மீ
ஒரு மீட்டர் என்பது ஏறக்குறைய 40 அங்குலத்திற்குச் சமமானது.

ஒளி ஆண்டு

ஒளி ஆண்டு என்பது ஒளியானது வெற்றிடத்தில் ஓராண்டு காலம் பயணம் செய்யும் தொலைவு ஆகும்.

- ஓர் ஒளி ஆண்டு = 9.46×10^{15} மீ.
- ஒளியானது ஒரு விநாடிக்கு 3×10^8 மீ அல்லது 3 லட்சம் கி.மீ தூரத்தைக் கடக்கிறது.
- ஓர் ஆண்டில் $365 \times 24 \times 60 \times 60 = 3.153 \times 10^7$ விநாடிகள் உள்ளன.
- எனவே ஓர் ஒளி ஆண்டு $= 3.153 \times 10^7 \times 3 \times 10^8$
$= 9.46 \times 10^{15}$ மீ.

வானியல் அலகு (AU)

- வானியல் அலகு என்பது புவி மையத்திற்கும் சூரியனின் மையத்திற்கும் இடையேயான சராசரி தொலைவு ஆகும்.
- ஒரு வானியல் அலகு (1 AU) = 1.496×10^{11} மீ.
- ஒரு வானியல் அலகு என்பது 14,95,97,871 கி.மீ அல்லது ஏறக்குறைய 150 மில்லியன் கி.மீ அல்லது 1500 லட்சம் கி.மீ ஆகும்.

விண்ணியல் ஆரம் (Parsec)

விண்ணியல் ஆரம் என்பது சூரியக் குடும்பத்திற்கு வெளியே உள்ள வானியல் பொருள்களின் தூரத்தை அளவிடப் பயன்படுகிறது. ஒரு விண்ணியல் ஆரம் = 3.26 ஒளி ஆண்டு.

ஆங்ஸ்ட்ரம்

மூலக்கூறில் உள்ள இரு அணுக்களுக்கு இடையேயான தொலைவு, உட்கருவின் அளவு, ஒலியின் அலைநீளம் போன்றவற்றை அளவிட பத்தின் துணைப் பன்மடங்குகள் பயன்படுகின்றன. இவை **ஆங்ஸ்ட்ரம்** என்ற அலகால் அளவிடப்படுகின்றன.

☞ **நமக்கு மிக அருகிலுள்ள நட்சத்திரம் ஆல்ஃபா சென்டாரி சூரியனிலிருந்து 1.34 விண்ணியல் ஆரத் தொலைவில் உள்ளது.**
☞ **இரவு நேரங்களில் நமது வெறும் கண்ணிற்குத் தெரியும் நட்சத்திரங்கள் சூரியனிலிருந்து 500 விண்ணியல் ஆரத் தொலைவிற்குள் உள்ளன.**

சிறிய அலகுகள் மற்றும் பெரிய அலகுகள்

சிறிய அலகுகள்	மதிப்பு (மீட்டரில்)
ஃபெர்மி(f)*	10^{-15} மீ
ஆங்ஸ்ட்ராம் Å**	10^{-10} மீ
நேனோமீட்டர் (nm)	10^{-9} மீ
மைக்ரான் (மைக்ரோ மீட்டர் μm)	10^{-6} மீ
மில்லிமீட்டர் (mm)	10^{-3} மீ
சென்டிமீட்டர் (cm)	10^{-2} மீ

பெரிய அலகுகள்	மதிப்பு (மீட்டரில்)
கிலோமீட்டர் (km)	10^3 மீ
வானியல் அலகு (AU)	1.496×10^{11} மீ
ஒளி ஆண்டு	9.46×10^{15} மீ
விண்ணியல் ஆரம்	3.08×10^{16} மீ

* SI அல்லாத பிற அலகு SI அலகுடன் பயன்படுத்துவது இல்லை.
** SI அல்லாத பிற அலகு SI அலகுடன் பயன்படுத்தலாம்.

தமிழ்நாட்டில் பயன்படுத்தப்படும் நீளத்திற்கான பிற அலகுகள்.
1 அடி = 30.4 செ.மீ
1 மீ = 3.2 அடி
1 அங்குலம் (இன்ச்) = 2.54 செ.மீ
ஒரு மீட்டர் என்பது ஏறக்குறைய 40 அங்குலத்திற்குச் சமமானது.

நிறை

- நிறை என்பது ஒரு பொருளில் உள்ள பருப்பொருள்களின் அளவாகும்.
- நிறையின் SI அலகு கிலோகிராம்.
- ஒரு கிலோகிராம் என்பது பிரான்ஸ் நாட்டில் **செவ்ரஸ்** எனும் இடத்திலுள்ள எடை மற்றும் அளவீடுகளுக்கான பன்னாட்டு அமைப்பில் வைக்கப்பட்டுள்ள **பிளாட்டினம் – இரிடியம்** உலோகக் கலவையால் செய்யப்பட்ட முன்மாதிரி உருளையின் எடை ஆகும்.
- நிறையினுடைய பத்தின் **துணைப் பன்மடங்குகள்** கிராம் மற்றும் மில்லிகிராம்.
- நிறையினுடைய பத்தின் **பன்மடங்குகள்** குவிண்டால் மற்றும் மெட்ரிக் டன் ஆகும்.

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

1 குவிண்டால் = 100 கி.கி
1 மெட்ரிக்டன் = 1000 கி.கி = 10 குவிண்டால்
1 சூரிய நிறை = 2×10^{30} கி.கி

- பருமனின் SI அலகு $மீ^3$ அல்லது கனமீட்டர்.
- பருமனை லிட்டர் (*l*) என்ற அலகாலும் குறிக்கலாம்.

$1l = 1dm^3 = 1000\ ml$
$1ml = 1cm^3$
1ml நீரின் நிறை = 1g
1*l* நீரின் நிறை = 1 kg

அணுநிறை அலகு

புரோட்டான், நியூட்ரான் மற்றும் **எலக்ட்ரான்** போன்ற துகள்களின் நிறையை அணுநிறை அலகால் அளவிடலாம்.

அணுநிறை அலகு (1 amu) = C^{12} அணுவின் நிறையில் 1/12 மடங்கு நிறை

காலம்

- காலத்தின் SI அலகு **விநாடி** ஆகும்.
- ஒளியானது **29,97,92,458 மீட்டர்** தொலைவு வெற்றிடத்தில் பரவுவதற்குத் தேவையான காலம் ஒரு விநாடி ஆகும்.
- ஒரு விநாடி என்பது சராசரி சூரிய நாளின் **1/86400** பங்கு என்றும் வழங்கப்படுகிறது.
- காலத்தின் மிகப்பெரிய அலகு **மில்லினியம்** ஆகும்.

1 TMC (Thousand Million Cubic Feet) **என்பது நூறுகோடி கன அடி அளவாகும்.**
1 TMC = 2.83×10^{10} **லிட்டர்**
1 TMC = 3000 **கோடி லிட்டர் (தோராயமாக)**

கிராமங்களில் பயன்படுத்தப்படும் காலத்தின் அலகு

ஒரு மணி = 2.5 நாழிகை
ஒரு நாள் = 60 நாழிகை

- **பகலில், நாழிகை காலை 6 மணிக்கு ஆரம்பித்து மாலை 6 மணிக்கு முடிகிறது.**
- ஒரு பகலின் மொத்த நாழிகை = $12 \times 2.5 = 30$
- **இரவு நேரத்தில் நாழிகை மாலை 6 மணிக்கு ஆரம்பித்து அடுத்த நாள் காலை 6 மணிக்கு முடிகிறது.**
- **இரவு நேரத்தில் மொத்த நாழிகை 30 ஆகும்.**

வெப்பநிலை

- வெப்பநிலையின் SI அலகு கெல்வின் (K) ஆகும்.
- கெல்வின் என்பது நீரின் முப்புள்ளியில் வெப்ப இயக்கவியலின் வெப்பநிலையில் 1/273.16 பின்ன மதிப்பு ஆகும்.
- 0 K வெப்பநிலை என்பது பொதுவாக தனிச்சுழி வெப்பநிலை எனப்படும்.
- வெப்பநிலையின் மற்ற அலகுகள் **செல்சியஸ்** மற்றும் **ஃபாரன்ஹீட்** ஆகும்.

வெப்பநிலை அலகை மாற்றுவதற்கான அட்டவணை

வெப்பநிலை	ஃபாரன்ஹீட்	செல்சியஸ்	கெல்வின்
ஃபாரன்ஹீட் (F)	F	$(F-32) \times 5/9$	$(F-32) \times 5/9 + 273$
செல்சியஸ் (C)	$(C \times 9/5) + 32$	C	C + 273
கெல்வின் (K)	$(K-273) \times 9/5 + 32$	K – 273	K

www.kalviexpress.in

கணக்கீடு

i. 300 **கெல்வின் வெப்பநிலையை செல்சியஸ் அலகிற்கு மாற்றுக.**

தீர்வு :

செல்சியஸில் வெப்பநிலை = K – 273

$\Rightarrow 300 - 273 = 27°C$

ii. 104° ஃபாரன்ஹீட் **வெப்பநிலையை செல்சியஸ் அலகிற்கு மாற்றுக.**

தீர்வு :

செல்சியஸில் வெப்பநிலை = $(F - 32) \times \frac{5}{9}$

$\Rightarrow (104 - 32) \times \frac{5}{9}$

$\Rightarrow 72 \times \frac{5}{9} = 40°C$

அலகுகளுக்கான முன்னீடுகள்

ஓர் அளவீட்டின் எண்ணளவைக் குறிப்பதற்காக ஓர் அலகின் குறியீட்டிற்கு முன்பாக எழுதப்படும் குறியீடுகள் **முன்னீடுகள்** எனப்படுகின்றன.

(எ.கா) கிலோகிராம் என்பதில் கிலோ (K) என்பது முன்னீடு ஆகும்.

மனித உடம்பில் உள்ள அனைத்து இரத்தக் குழாய்களின் மொத்த நீளம் 96,000 கி.மீ ஆகும்.

- முன்னீடு என்பது பத்தின் அடுக்கிலுள்ள நேர்க்குறி அல்லது எதிர்க்குறி எண்ணைக் குறிக்கின்றது. K = 1000 அல்லது 10^3
- அணுவின் உட்கருவின் ஆரம் 10^{-15} மீ எனவும் இரு விண்மீன்களுக்கு இடையேயான தொலைவு 10^{26} மீ எனவும் குறிக்கப்படுகிறது.
- எலக்ட்ரானின் நிறை 9.11×10^{-31} கி.கி எனவும் நமது பால்வழித் திரள் அண்டத்தின் நிறை 2.2×10^{41} கி.கி எனவும் குறிக்கப்படுகிறது.

பத்தின் மடங்கு	முன்னீடு	குறியீடு
10^{15}	பீட்டா	P
10^{12}	டெரா	T
10^{9}	ஜிகா	G
10^{6}	மெகா	M
10^{3}	கிலோ	K
10^{2}	ஹெக்டா	h
10^{1}	டெக்கா	da
10^{-1}	டெசி	d
10^{-2}	சென்டி	c
10^{-3}	மில்லி	m
10^{-6}	மைக்ரோ	μ
10^{-9}	நானோ	n
10^{-12}	பிக்கோ	p
10^{-15}	ஃபெம்டோ	f

SI அலகுகளை எழுத பின்பற்ற வேண்டிய விதிமுறைகள்

1. அறிவியல் அறிஞர்களின் பெயர்களால் குறிக்கப்படும் **அலகுகளை எழுதும்போது,** முதல் எழுத்து பெரிய எழுத்தாக (Capital letter) இருக்கக் கூடாது.
(எ.கா) newton, henry, ampere, watt

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

2. அறிவியல் அறிஞர்களின் பெயர்களால் குறிக்கப்படும் **அலகுகளின் குறியீடுகளை** எழுதும் போது பெரிய எழுத்தால் எழுத வேண்டும்.
(எ.கா) newton என்பது N, henry என்பது H, ampere என்பது A, watt என்பது W என எழுத வேண்டும்.
3. குறிப்பிட்ட பெயரால் வழங்கப்படாத அலகுகளின் குறியீடுகளை சிறிய எழுத்தால் (small letter) எழுத வேண்டும்.
(எ.கா) meter என்பது 'm'
kilogram என்பது 'kg'.
4. அலகுகளின் குறியீடுகளுக்கு இறுதியிலோ அல்லது இடையிலோ நிறுத்தல் குறிகள் போன்ற எந்தக் குறிகளும் இடக்கூடாது.
(எ.கா) 50m என்பதை 50m. என்று எழுதக்கூடாது.
50Nm என்பதை 50N.m என்றோ குறிப்பிடக்கூடாது.

> **பிறக்கும் பொழுது ஒட்டகச்சிவிங்கிக் குட்டி ஒன்றின் உயரம் 1.8 மீ (6 அடி).**

5. அலகுகளின் குறியீடுகளை பன்மையில் எழுதக்கூடாது.
(எ.கா) 10 kg என்பதை 10 kgs என எழுதக்கூடாது.
6. வெப்பநிலை கெல்வின்(kelvin) அலகால் குறிப்பிடும்போது டிகிரி குறி இடக்கூடாது.
(எ.கா) 283K என்பதை 283°K என எழுதக்கூடாது.
செல்சியஸ் மற்றும் பாரன்ஹீட் அலகுகளைக் குறிப்பிடும் போது டிகிரி குறி இட வேண்டும்.
(எ.கா) 100°C மற்றும் 108°F.
7. அலகுகளின் குறியீடுகளை வகுக்கும் போது சரிவுக் கோட்டினைப் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சரிவுக் கோடுகளைப் பயன்படுத்தக்கூடாது. ms^{-1} அல்லது m/s என எழுதலாம். J/K/mol என எழுதாமல் $JK^{-1}\ mol^{-1}$ என எழுத வேண்டும்.

> **பச்சோந்தியின் நாக்கின் நீளம் அதன் உடம்பின் நீளத்தை விட இரு மடங்காகும்.**

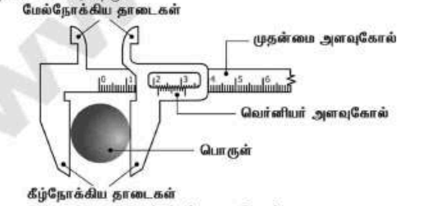
8. எண் மதிப்பிற்கும் குறியீடுகளுக்கும் இடையில் இடைவெளி விட வேண்டும்.
(எ.கா) 15 $kgms^{-1}$ என்று எழுத வேண்டும்
15$kgms^{-1}$ என்று எழுதக்கூடாது.
9. ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட குறியீடுகளை மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும்.
(எ.கா) Ampere என்பதை amp என்றோ, Second என்பதை sec என்றோ எழுதக்கூடாது.
10. எந்தவொரு இயற்பியல் அளவின் எண் மதிப்பையும் அறிவியல் முறைப்படியே எழுத வேண்டும்.
(எ.கா) பாதரசத்தின் அடர்த்தியை 13600 kgm^{-3} என்று எழுதாமல் $1.36 \times 10^4\ kgm^{-3}$ என எழுத வேண்டும்.

வெர்னியர் அளவி

ஒரு மீட்டர் அளவுகோலினால் அளக்க முடிந்த மிகச் சிறிய அளவு அதன் மீச்சிற்றளவு எனப்படும்.

ஒரு மீட்டர் அளவியின் மீச்சிற்றளவானது 1 மி.மீ ஆகும்.

கிரிக்கெட் பந்து, கோலிக்குண்டு போன்ற **கோளக வடிவம் கொண்ட பொருள்கள்** மற்றும் தேநீர்க் குடுவை, பேனாமூடி போன்ற **உள்ளீடற்ற பொருள்களின்** உள்விட்டம் மற்றும் வெளிவிட்டத்தை அளக்க **வெர்னியர் அளவி** பயன்படுகிறது.



வெர்னியர் அளவுகோல்

> **பியரி வெர்னியர் (கி.பி 1580 - 1637)**
> **பிரான்சு நாட்டு அரசு அலுவராக இருந்தவர். பின்னர் வரைவியாளராகப் பணியாற்றினார். அளவியல் துறையில் நுல்லிய அளவுகோலான வெர்னியர் அளவுகோல் என்னும் கருவியை வடிவமைத்தார்.**

வெர்னியர் அளவியைப் பயன்படுத்தும் முறை

வெர்னியர் அளவியினைப் பயன்படுத்தும் போது **மீச்சிற்றளவு, அளவிடும் எல்லை** மற்றும் சுழிப்பிழையைக் கண்டறிவதே முதல்படி ஆகும்.

மீச்சிற்றளவு

$$\text{கருவியின் மீச்சிற்றளவு} = \frac{\text{முதன்மைக்கோலின் ஒரு மிகச்சிறிய பிரிவின் மதிப்பு}}{\text{வெர்னியர் கோலின் மொத்தப் பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை}}$$

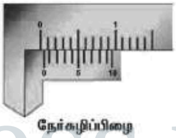
❖ பெரும்பாலும் முதன்மைக்கோல் சென்டிமீட்டரிலும் அதன் பிரிவுகள் மில்லிமீட்டரிலும் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

❖ முதன்மைக் கோலின் மிகச்சிறிய அளவு ஒரு மில்லிமீட்டர் ஆகும். வெர்னியர் அளவுகோலில் மொத்தம் 10 பிரிவுகள் உள்ளன.

$$\text{மீச்சிற்றளவு} = \frac{1\text{ மி.மீ}}{10} = 0.1\text{ மி.மீ} = 0.01\text{ செ.மீ}$$

சுழிப்பிழை

வெர்னியர் அளவுகோலின் சுழிப்பிரிவு முதன்மை அளவுகோலின் சுழிப்பிரிவுடன் பொருந்தவில்லை எனில் சுழிப்பிழை உள்ளது என்று பொருள்படும்.


நேர்சுழிப்பிழை

நேர்சுழிப்பிழை

வெர்னியர் அளவுகோலின் சுழிப்பிரிவு முதன்மை அளவுகோலின் சுழிப்பிரிவிற்கு வலப்புறமாக அமைந்தால் அது நேர்சுழிப்பிழையாகும்.

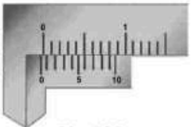
நேர்சுழிப்பிழை $= +5 \times LC = +5 \times 0.01 = 0.05$ செ.மீ

(LC = மீச்சிற்றளவு)

எதிர்சுழிப்பிழை

வெர்னியர் அளவுகோலின் சுழிப்பிரிவு முதன்மை அளவுகோலின் சுழிப்பிரிவிற்கு இடப்புறமாக அமைந்தால் அது எதிர்சுழிப்பிழை எனப்படும்.

எதிர்சுழிப்பிழை $= -4 \times LC = -4 \times 0.01$
$= -0.04$ செ.மீ


எதிர் சுழிப்பிழை

பொருளின் சரியான அளவினைக் காணும் சூத்திரம்

சரியான அளவு = முதன்மைக் கோல் அளவீடு + (வெர்னியர் ஒன்றிப்பு × மீச்சிற்றளவு) – சுழித்திருத்தம்.

வெர்னியரில் ஏற்படுவது நேர்சுழிப்பிழை என்றால் பிழையின் எண் மதிப்பை இறுதி மதிப்பிலிருந்து **கழிக்க வேண்டும்.**

எதிர்சுழிப்பிழை எனில் பிழையின் எண் மதிப்பை இறுதி மதிப்போடு **கூட்ட வேண்டும்.**

எண்ணிலக்க (Digital) வெர்னியர் அளவி

எண்ணிலக்க வெர்னியர் அளவி

இந்த அளவியின் நழுவிப் பகுதியில் (Slider) ஓர் எண்காட்டி அமைப்பும் (Digital display) மின்னணு கணக்கீட்டுக் கருவியும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

இது அளவீட்டினைக் கணக்கிட்டு எண்காட்டி மூலம் காட்சிப்படுத்தும். இதனால் மீச்சிற்றளவு மற்றும் சுழிப்பிழைத்திருத்தம் போன்றவற்றைக் கணக்கிட வேண்டியதில்லை.

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

வ. எண்	ஒருபடித்தான கலவைகள்	பலபடித்தான கலவைகள்
3	பகுதிப் பொருள்கள் கண்களுக்குப் புலப்படுவதில்லை.	பகுதிப் பொருள்கள் கண்களுக்குப் புலப்படும்.
4	திண்மம், நீர்மம் அல்லது வாயு நிலைகளில் இருக்கும்.	இவை திண்மம் – திரவம் (அ) திண்மம் – வாயு (அ) திரவம் – வாயு, திண்மம் – திண்மம் (அ) திரவம் – திரவம் கலவைகளாக இருக்கும்.

பொருள்	தோற்றம்	காந்தத்தின் விளைவு
இரும்பு (தனிமம்)	அடர் சாம்பல் நிறத்தூள்	ஈர்க்கப்படும்
சல்ஃபர் (சேர்மம்)	மஞ்சள் தூள்	ஈர்க்கப்படாது
இரும்பு + சல்ஃபர் (கலவை)	கலங்கலான மஞ்சள் தூள்	இரும்பு மட்டும் ஈர்க்கப்படும்
இரும்பு (II) சல்பைடு (சேர்மம்)	கருமைநிற திடப்பொருள்	ஈர்க்கப்படாது

கூழ்மக்கரைசல்கள்

கூழ்மக்கரைசல் என்பது பரவிய நிலைமை மற்றும் பரவல் ஊடகம் கொண்ட பலபடித்தான அமைப்பாகும்.

பரவிய நிலைமை	பரவல் ஊடகம்
குறைந்த அளவு பகுதிப்பொருள் கொண்டது.	அதிகளவு பகுதிப்பொருள் கொண்டது.
உண்மைக் கரைசலின் கரைபொருளை ஒத்தது.	உண்மைக் கரைசலின் கரைப்பானை ஒத்தது.

பரவிய நிலைமை மற்றும் பரவல் ஊடகத்தின் இயற்பு நிலையை அடிப்படையாகக் கொண்டு கூழ்மங்களின் வகைகள்

பரவிய நிலைமை அல்லது பரவல் ஊடகம் திண்மம், திரவம் அல்லது வாயுவாக இருக்கலாம். மொத்தம் **எட்டு வகையான** வேறுபட்ட கூடுகைகள் சாத்தியம்.

பரவிய நிலைமையும் பரவல் ஊடகமும் வாயுக்களாக இருக்கும் போது, அவை முழுமையாகக் கலந்திருப்பதால் கூழ்மக்கரைசலை தருவதில்லை. வாயுவில் வாயு இருக்கும் போது உண்மைக் கரைசல் உருவாகிறது.

வ. எண்	பரவிய நிலைமை	பரவல் ஊடகம்	பெயர்	எடுத்துக்காட்டு
1	திண்மம்	திண்மம்	திண்மக் கரைசல்	உலோகக்கலவை, விலையுயர்ந்த கற்கள், வண்ண கண்ணாடி
2	திண்மம்	திரவம்	கரைசல்	வர்ணம், மை, முட்டையின் வெண்மைப் பகுதி
3	திண்மம்	வாயு	தூசிப்படலம்	புகை, தூசி
4	திரவம்	திண்மம்	கூழ்	தயிர், பாலாடைக் கட்டி, ஜெல்லி
5	திரவம்	திரவம்	பால்மம்	பால், வெண்ணெய், நீர்–எண்ணெய் கலவை
6	திரவம்	வாயு	தூசிப் படலம்	மூடுபனி, பனி, மேகம்
7	வாயு	திண்மம்	திண்ம நுரை	கேக், ரொட்டி
8	வாயு	திரவம்	நுரை	சோப்பு நுரை, காற்றூட்டப்பட்ட நீர்

கூழ்மத்துகள்களின் உரு அளவு, உண்மைக்கரைசல் மற்றும் தொங்கல் கரைசலுக்கு இடைப்பட்டது.

காரணம்

இந்த வரம்பின் உருவங்களில் உள்ள துகள்களினால் கூழ்மத்துகள்கள் **பிரௌனியன் நகர்வு** மற்றும **டிண்டால் விளைவு** போன்ற சிறப்பான பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

> **உண்மைக் கரைசல்கள், தொங்கல்கள் மற்றும் கூழ்மங்கள் ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான முக்கியமான வேறுபாடு அவற்றின் துகள்களின் உருவ அளவு ஆகும். அவற்றின் உருவ அளவை மாற்றுவதன் மூலம் ஒன்றை மற்றொன்றாக மாற்றமுடியும்.**
> **உண்மைக்கரைசல் : துகள்களின் உருவ அளவு 10^{-7} செ.மீட்டருக்கும் குறைவு**
> **கூழ்மக்கரைசல் : துகள்களின் உருவ அளவு 10^{-7} செ.மீட்டர் முதல் 10^{-5} செ.மீட்டர் வரை**
> **தொங்கல் : துகள்களின் உருவ அளவு 10^{-5} செ.மீட்டருக்கு மேல்**

பிரௌனியன் நகர்வு

கூழ்மக் கரைசல்களை செறிவுமிக்க நுண்ணோக்கியால் பார்க்கும் போது, கூழ்மத்துகள்கள் இங்கும் அங்குமாக ஒழுங்கற்ற நிலையில் சீராகவும் வேகமாகவும் நகர்ந்து கொண்டிருப்பதைக் காணமுடியும். இந்த நகர்வு **பிரௌனியன் நகர்வு** (அ) **பிரௌனியன் இயக்கம்** எனப்படுகிறது.

துகள்களின் பிரௌனியன் இயக்கத்திற்கு காரணமாக அமைவது, பரவல் ஊடகத்தில் உள்ள மூலக்கூறுகளை பரவிய நிலைமை மூலக்கூறுகள் சமநிலையற்ற முறையில் தாக்குவதே ஆகும்.

டிண்டால் விளைவு

டிண்டால் (1869) என்பவர், ஒரு வலுவான ஒளிக்கற்றையை கூழ்மக் கரைசலின் வழியே செலுத்தும் போது ஒளிக்கற்றையின் பாதையைக் காணமுடியும் என்பதைக் கண்டறிந்தார். இந்நிகழ்வு **டிண்டால் விளைவு** எனப்படுகிறது.

அவ்வாறு ஒளிரும் பாதை **டிண்டால் குவிகை வடிவு** எனப்படும். இத்தகைய நிகழ்வு உண்மைக்கரைசலில் உண்டாவதில்லை.

டிண்டால் விளைவிற்கான காரணம்

கூழ்மத் துகள்களால் ஒளி சிதறடிக்கப்படுவதே காரணமாகும். ஒளியாற்றலை கூழ்மத்துகள்கள் உறிஞ்சி, சுயமாக ஒளிர்கிறது. பின்பு உறிஞ்சப்பட்ட ஒளியை புறப்பரப்பிலிருந்து சிதறடிக்கிறது. சிதறடிக்கப்படும் பெருமளவு செறிவு ஒளியின் பாதைக்கு **செங்குத்தான தளத்தில்** இருக்கும். இதனால் ஒளிரும் பாதையானது பக்கவாட்டிலிருந்து பார்க்கும் போது புலப்படுகிறது.

> **டிண்டால் விளைவு தத்துவத்தின் அடிப்படையில் வாகனத்தின் முகப்பு விளக்கு இயங்குகிறது. வானம் நீலநிறமாகத் தோன்றுவதும் டிண்டால் விளைவினால்தான்.**

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

தொங்கல், கூழ்மக்கரைசல் மற்றும் உண்மைக் கரைசல் ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான வேறுபாடு :

பண்பு	தொங்கல்	கூழ்மக்கரைசல்	உண்மைக்கரைசல்
துகளின் உருவ அளவு	> 100 mm	1 லிருந்து 100 mm	< 100 mm
வடிகட்டி பிரித்தல்	இயலும்	இயலாது	இயலாது
துகள்கள் படிதல்	தானாகவே படியும்	மையவிலக்கம் செய்தால் படியும்	படியாது
தோற்றம்	ஒளி உட்புகா தன்மையது	பகுதி ஒளி ஊடுருவக்கூடியது	ஒளி ஊடுருவும் தன்மையற்றது
டிண்டால் விளைவு	ஏற்படும்	ஏற்படும்	ஏற்படாது
துகள்கள் விரவுதல்	விரவுவதில்லை	மெதுவாக விரவுகிறது	வேகமாக விரவுகிறது
பிரௌனியன் நகர்வு	ஏற்படும்	ஏற்படும்	ஏற்படும் (அ) ஏற்படாமலும் போகலாம்
தன்மை	பலபடித்தானவை	பலபடித்தானவை	ஒருபடித்தானவை

சில முக்கிய வகை கூழ்மங்கள்

கூழ்களிமங்கள் (Gel)

இது திரவம் திண்மத்தில் பரவியுள்ள கூழ்மக் கரைசல் ஆகும். இது ஒரு அரைத்திண்மப் பொருளாகும். இவை பாயக்கூடியவை, ஆனால் திரவத்தைப் போன்று அல்ல.

காரணம்

களிமத்திற்குள், திண்மம் (பரவல் ஊடகம்) ஒரு வலை போன்ற அமைப்பை உருவாக்கி, அவற்றுள் பரவிய திரவத்தைப் பிடித்து வைத்திருப்பதால் சுதந்திரமாக பாய இயலாத நிலை ஏற்படுகிறது.

(எ.கா) சருமத்தை நீரேற்ற உதவும் கூழ்களிமம், நீர் மற்றும் எண்ணெய் கலந்த கூழ்மம், பற்பசை, சிகைக் கூழ்களிமம்.

> **ஈரமான சாலையில் வண்ணப் பகட்டான வானவில் திட்டுகள் காணப்படும்.**
> **காரணம் : சாலையின் மேல் உள்ள நீரில் எண்ணெய் துளிகள் இருப்பதால் இவ்வகைத் தோற்றம் காணப்படுகிறது.**

நுரை

ஒரு திரவத்தில் வாயு பரவும் போது நுரை ஏற்படுகிறது.

(எ.கா) சோப்புக் குமிழிகள், கார்பன்–டை–ஆக்சைடு ஏற்றப்பட்ட குளிர்பானங்கள்.

நுரைப்பஞ்சு

ஒரு திண்ம வடிவமைப்பில் வாயுக்கள் பரவும் போது அது நுரைப்பஞ்சு எனப்படுகிறது.

(எ.கா) ரொட்டி, பஞ்சு மெத்தைகள்

பால்மம்

ஒன்றுடன் ஒன்று கலவாத இரண்டு திரவங்களை சேர்ப்பதினால் உருவாகக்கூடிய சிறப்புக் கலவை **பால்மம்** ஆகும். பால்மம் என்பது **லத்தீன் மொழிச்** சொல்லில் இருந்து பெறப்பட்டதாகும்.

(எ.கா) பால், வெண்ணெய், பால்குழவி(Cream), முட்டையின் மஞ்சள் கரு, வர்ணம், இருமல் மருந்து, முகப்பூச்சு, பூச்சிக்கொல்லி மருந்து. இது இரண்டு வகைப்படும். அவை,

1. நீரில் எண்ணெய் – பால்குழவி (Cream)
2. எண்ணெயில் நீர் – வெண்ணெய் (Butter)

> **வடிகட்டிகளின் பலவகை நீர் வடிகட்டிகள், குளிரூட்டும் வடிகட்டிகள், வாகன வடிகட்டிகள், கார்பன் வடிகட்டிகள் போன்றவையாகும்.**
> **கூழ்மங்களை வடிகட்டும் முறை அரைகடத்தி சவ்வூடுப்பிரிவு முறையாகும்.**
> **'டையாலிசிஸ்' கூழ்மங்களை சுத்திகரிக்கும் முக்கியமான வடிகட்டும் முறையாகும்.**

கலவைகளைப் பிரித்தெடுத்தல்

கலவை என்பது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தனிமம் அல்லது சேர்மம் அல்லது இரண்டும் கலந்த பொருள்களால் ஆனது. கலவைகளில் இருந்து பொருள்களைப் பிரிப்பதற்கான காரணம், பயன்படக்கூடிய பொருளுடன் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய பொருள் (அ) பயனற்ற பொருள் கலந்திருப்பதாகும்.

திட, திரவக் கலவைகளைப் பிரித்தெடுத்தல்

திடப்பொருள் (கரைபொருள்) + திரவம் (கரைப்பான்) → கரைசல்.

கரையாத திடப்பொருளை திரவத்திலிருந்து **வடிகட்டுதல்** முறையில் பிரித்தெடுக்கலாம்.

கலவையின் வகை	கலவைகள்	பிரித்தெடுக்கும் முறை
பலபடித்தான கலவை	திண்மம் மற்றும் திண்மம்	கையால் பொறுக்கி எடுத்தல், சலித்தல், காற்றால் தூற்றுதல், காந்தப்பிரிகை, **பதங்கமாதல்**
	கரையா திடப்பொருள் மற்றும் திரவம்	வீழ்படிதல், தெளிய வைத்து இறுத்தல், வடிகட்டுதல் **மைய விலக்கல்**
	ஒன்றாகக் கலக்காத திரவங்கள்	தெளியவைத்து இறுத்தல், **பிரிபுனல்**
ஒருபடித்தான கலவை	கரையும் திடப்பொருள் மற்றும் திரவம்	ஆவியாதல், காய்ச்சி வடித்தல், **படிகமாக்கல்**
	கலக்கும் பண்புள்ள திரவங்கள்	**பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல்**
	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட திடப்பொருள்கள் கொண்ட கரைசல்	வண்ணப்பிரிகை முறை

மையவிலக்கு முறை

திரவத்தில் எளிதில் படியாத மிகச் சிறிய திடத் துகள்கள் இம்முறையில் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.

(எ.கா) பால் பொருள்களிலிருந்து கிரீம், இரத்தத்தில் உள்ள பகுதிகள், தடய அறிவியலில் சிறுநீரின் பகுதிகள் ஆகியவற்றைப் பிரிப்பது போன்றவை ஆகும்.

ஆவியாக்கல் மற்றும் படிகமாக்குதல்

கரைசலை வெப்பப்படுத்தும் போது திரவம் ஆவியாகி திடப்பொருள் கீழே படிகமாகத் தங்கிவிடுகிறது.

(எ.கா) சூரிய வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி கடல் நீரிலிருந்து உப்பைப் பிரித்தெடுத்தல்.

> **நமது செல்களை உருவாக்கும் புரோட்டோபிளாசம் ஒரு சிக்கலான கூழ்மம். அதில் பரவிய நிலைமையாக புரோட்டின், கொழுப்பு மற்றும் பல சிக்கலான மூலக்கூறுகள் தொடர்ச்சியான நீர் நிலைமையினைக் கொண்டுள்ளன.**

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

எளிய காய்ச்சி வடித்தல்

25 K, கொதிநிலை வேறுபாடுள்ள கரைசலை பிரித்தெடுக்க இம்முறை பயன்படுகிறது.

(எ.கா) கடல்நீரைக் காய்ச்சி வடித்து தூயநீராக மாற்றுதல்.

> **கூற்று :** கொதிக்கும் நீரை விட நீராவி அதிகமான காயத்தை உருவாக்குகிறது.
> **காரணம் :** நீராவியில் அதிகமான வெப்ப ஆற்றல் உள்ளது.

பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல்

இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கும் மேற்பட்ட கொதிநிலை வேறுபாடில்லாத கரையக்கூடிய திரவங்களைப் பிரிக்க இம்முறை பயன்படுகிறது. (கொதிநிலை வேறுபாடு 25 K க்கு குறைவாக இருக்க வேண்டும்)

(எ.கா) பெட்ரோலியப் பின்னங்களைப் பிரித்தல்
காற்றிலிருந்து வாயுக்களைப் பிரித்தல்
மெத்தில் ஆல்கஹால் மற்றும் எத்தில் ஆல்கஹாலைப் பிரித்தல்

பிரிபுனல் மூலம் பிரித்தல்

ஒன்றாக கலவாத இரண்டுத் திரவங்களின் கலவை இம்முறை மூலம் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

(எ.கா) நீர் மற்றும் எண்ணெய் கலவை
நீர் மற்றும் மண்ணெண்ணெய் கலவை

கரைப்பான் வடிசாறு வடித்தல் முறை

இம்முறை வாசனைத் திரவியங்கள் தயாரித்தல், பல்வேறு மூலங்களில் இருந்து சாயங்கள் தயாரித்தல், சோப்பு தயாரித்தல் ஆகியவற்றில் பயன்படுகிறது.

பதங்கமாதல்

அயோடின், கற்பூரம், அமோனியம் குளோரைடு போன்றவை இம்முறையில் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.

வண்ணப்பிரிகை முறை

மருத்துவத்துறை ஆராய்ச்சி மற்றும் தடய அறிவியல் ஆய்வுக் கூடங்களில் பலவகையான கலவைகளைப் பிரித்தெடுப்பதில் வண்ணப் பிரிகை முறை பயன்படுகிறது. வண்ணப் பிரிகை முறை ஒரு தொழில்நுட்பமாகும். ஒரு கலவையிலுள்ள பல்வேறு கூறுகள் ஒரே கரைப்பானில் வெவ்வேறாகக் கரையும் திறனைப் பெற்றிருக்கும் என்ற தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இது பயன்படுகிறது.

> **கூற்று :** "பயன்படுத்தும் முன் நன்றாகக் கலக்கவும்" மருந்து ஜாடியின் மேல் உள்ள குறிப்பு.
> **காரணம் :** மருந்துப் பொருள் ஒரு தொங்கல் மருந்தின் அடிப்பகுதியில் நுண்ணிய துகள்கள் படிந்துள்ளன.

பயிற்சி வினாக்கள்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக :

1. **373K–இல் நீரின் இயல்பு நிலை**
 A) திண்மம் B) நீர்மம்
 C) வாயு D) பிளாஸ்மா

2. **பின்வருவனவற்றுள் ______ என்பது ஒரு கலவை**
 A) சாதாரண உப்பு B) சாறு
 C) கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு D) தூய வெள்ளி

3. **ஒரு துளி மையினை நாம் நீரில் கலக்கும் போது நமக்குக் கிடைப்பது**
 A) பலபடித்தான கலவை B) ஒருப்படித்தான கலவை
 C) சேர்மம் D) தொங்கல்

4. **கலவையை உருவாக்கும் உட்பொருட்கள் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.**
 A) தனிமங்கள் B) சேர்மங்கள்
 C) உலோகக்கலவைகள் D) இயைபுப் பொருட்கள்

5. **______ மாதிரி முழுவதும் ஒரே பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது.**
 A) தூயபொருள் B) கலவை
 C) கூழ்மம் D) தொங்கல்

6. **பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலில் பயன்படும் தத்துவத்தில் உள்ள வேறுபாடு ______**
 A) கரைதிறன் B) உருகுநிலை
 C) கொதிநிலை D) பரப்புக் கவர்ச்சி

7. **மிக அதிக வேகத்தில் சுழலச் செய்து, கனமான பொருட்களிலிருந்து லேசானப் பொருட்களைப் பிரித்தெடுக்கும் முறை ______ எனப்படுகிறது.**
 A) வடிகட்டல் B) வண்டல்
 C) சாய்த்து வடித்தல் D) மைய விலக்கம்

8. **கரைப்பானைக் கொண்டு சாறு இறுக்குதல் முறையில் பிரித்தெடுப்பதற்கு ______ அவசியம்.**
 A) பிரிபுனல் B) மைய விலக்கு இயந்திரம்
 C) வடிதாள் D) சல்லடை

9. **வடிகட்டுதல் என்பது ______ கலவையைப் பிரித்தெடுக்கப் பயனுள்ள முறையாகும்.**
 A) திண்மம்–திண்மம் B) திண்மம்–திரவம்
 C) திரவம்–திரவம் D) திரவம்–வாயு

10. **எளிய காய்ச்சி வடித்தல் முறைக்குத் தேவையானது**
 A) ஆவியாக்கும் கிண்ணம்
 B) பிரிபுனல்
 C) வடிதாளுடன் சேர்ந்த வடிகட்டி
 D) லீபிக் குளிர்விப்புக் குழாய்

11. **திரவங்களின் பண்புகள்**
 A) வரையறுக்கப்பட்ட வடிவம், வரையறுக்கப்பட்ட கன அளவு, அழுத்த முடியாது
 B) வரையறுக்கப்பட்ட வடிவமில்லை, வரையறுக்கப்பட்ட கன அளவு, குறிப்பிட்ட எல்லை வரை அழுத்த முடியும்.
 C) வரைறுக்கப்பட்ட வடிவமில்லை, வரையறுக்கப்பட்ட கனஅளவு பெறவில்லை எளிதாக அழுத்தப்படும்
 D) மேற்கூறியது எதுவும் இல்லை

12. **துகள்கள் மிக அதிக இடைவெளி விட்டு அமைந்துள்ளது**
 A) திண்மம் B) திரவம்
 C) வாயு D) அனைத்தும்

13. **காற்று ஒரு ______.**
 A) சேர்மம் B) தனிமம்
 C) கலவை D) மூலக்கூறு

14. **ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள் ஒரு படித்தான முறையில் கலந்து காணப்பட்டால்**
 A) உண்மைக் கரைசல் B) தொங்கல்கள்
 C) கூழ்மங்கள் D) இதில் எதுவுமில்லை

15. **பின்வருவனவற்றுள் கலவைக்கு பொருந்தாது எது ?**
 A) பகுதிப்பொருளின் பண்புகளை தக்க வைத்துக் கொள்கிறது
 B) கலவையின் பண்புகள் அதில் அடங்கியுள்ள பகுதிப் பொருளின் பண்புகளிலிருந்து வேறுபடுகிறது
 C) கலவையின் இயைபு வேறுபடும்
 D) பகுதிப்பொருள்களை எளிய முறையில் பிரிக்கலாம்

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

Directions (16 – 18) : பொருத்துக.

16. a) தனிமம் — 1. அசையாமல் வைக்கும் போது கீழே படிகிறது
b) சேர்மம் — 2. தூய்மையற்ற பொருள்
c) கூழ்மம் — 3. மூலக்கூறுகளால் உருவானது
d) தொங்கல் — 4. தூய்மையான பொருள்
e) கலவை — 5. அணுக்களால் உருவானது

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)	e)
A)	4	5	3	1	2
B)	2	1	3	4	5
C)	1	5	3	4	2
D)	5	3	2	1	4

17. a) உலோகங்கள் — 1. எளிதில் அழுத்தத்திற்கு உட்படும்
b) உலோகப் போலிகள் — 2. தூய்மையற்ற பொருள்
c) வெப்ப வளைவு — 3. தாமிரம், பாதரசம், தங்கம், குரோமியம்
d) வாயுக்கள் — 4. போரான், சிலிக்கன், ஆர்செனிக்
e) திரவங்கள் — 5. வெப்பநிலை மற்றும் காலத்தின் உதவியால்

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)	e)
A)	3	4	5	1	2
B)	2	1	3	4	5
C)	1	5	3	4	2
D)	5	3	2	1	4

18.

A	B	C
a) மணல் மற்றும் கற்பூரம்	1. எழுது மை	i) காய்ச்சி வடித்தல்
b) அசிட்டோன் மற்றும் நீர்	2. ஒன்றாய் கலக்கும் திரவங்கள்	ii) வண்ணப்பிரிகை முறை
c) நிறமிகள்	3. ஒன்றாய் கலவாத திரவங்கள்	iii) பிரிபுனல்
d) உப்பு மற்றும் நீர்	4. இரு திண்மங்களின் கலவை	iv) பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல்
e) நீர் மற்றும் மண்ணெண்ணெய்	5. கரையும்	v) பதங்கமாதல்

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)	e)
A)	4-(v)	2-(iv)	1-(ii)	5-(i)	3-(iii)
B)	5-(ii)	2-(v)	1-(iv)	4-(iii)	3-(i)
C)	2-(i)	4-(v)	3-(ii)	1-(iii)	5-(iv)
D)	3-(iv)	1-(ii)	5-(iii)	4-(i)	2-(v)

விடைகள்

1. (C) 2. (B) 3. (B) 4. (D) 5. (A) 6. (B)
7. (D) 8. (A) 9. (B) 10. (D) 11. (B) 12. (C)
13. (C) 14. (A) 15. (B) 16. (A) 17. (A) 18. (A)

அலகு – 2 அணு அமைப்பு

ஒரு பருப்பொருளை சிறு துகள்களாக பகுக்கும் போது இறுதியில் மேலும் பகுக்க இயலாத மிகச் சிறிய துகள்கள் உண்டாகின்றன. இத்துகள்களின் இறுதி வடிவம் அணுக்கள் எனப்படும்.

பருப்பொருள்கள் அணுக்களின் கட்டமைப்பாகும். இக்கட்டமைப்பில் உள்ள வெவ்வேறு வகையான அணுக்கள் வெவ்வேறு வகையான இயற்பண்புகள் மற்றும் வேதிப்பண்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.

அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்கும். இந்த இணைப்பு ஒரு **வேதிவினை** எனப்படும்.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு பொருளை உருவாக்கும் வினை **கூடுகை வினை** எனப்படுகிறது. இந்த கூடுகை வினையானது **வேதிச்சேர்க்கை விதிகளுக்கு** உட்பட்டு நிகழ்கிறது.

வேதிச்சேர்க்கை விதிகள்

நிறைமாறா விதி

ஒரு வேதிவினையில் ஈடுபடும் வினைபடுப்பொருளும் வினைவிளைப்பொருளும் சமநிலையில் இருக்கும்.

அணுவின் அடிப்படைத் துகள்களான புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்கள், எலக்ட்ரான்கள் நீங்கலாக, அணுவின் உட்கருவில் உள்ள பிற அடிப்படைத் துகள்களாவன : மெசான்கள், நியூட்ரினோக்கள், ஆன்டி நியூட்ரினோக்கள், பாசிட்ரான்கள்.

மாறா விகித விதி

ஒரு சேர்மம் எம்முறையில் தயாரிக்கப்பட்டாலும் அச்சேர்மத்திலுள்ள தனிமங்களின் விகிதங்கள் மாறாது.

பெருக்கல் விகித விதி

A மற்றும் B என்ற இரண்டு தனிமங்கள் ஒன்றாகச் சேர்ந்து ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட சேர்மங்களை உருவாக்கும் போது A–யின் நிறையானது B–யின் நிறையோடு எளிய விகிதத்தில் சேர்ந்திருக்கும். இந்த விதியானது 1804–ஆம் ஆண்டில் **ஜான் டால்டன்** என்பவரால் முன்மொழியப்பட்டது.

தலைகீழ் விகித விதி

இரண்டு மாறுபட்ட தனிமங்கள் தனித்தனியே ஒரே நிறையுள்ள மூன்றாவது தனிமத்துடன் சேரும் போது, அவற்றின் நிறைகளின் விகிதம் சமமாகவோ அல்லது எளிய பெருக்கல் விகிதத்திலோ இருக்கும்.

இவ்விதியை ஜெர்மியஸ் ரிச்சர் (1792) என்பவர் கூறினார்.

கேலூசாக்கின் பருமன் இணைப்பு விதி

வாயுக்கள் வினைபுரியும் போது அவற்றின் பருமன்கள், அவ்வினையின் விளைபொருள்களின் பருமனுக்கு எளிய முழு எண் விகிதத்தில் இருக்கும்.

இரண்டு பருமன்கள் கொண்ட ஹைட்ரஜன் ஒரு பருமன் கொண்ட ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து இரண்டு பருமன்கள் கொண்ட நீராவியை உருவாக்குகின்றது.

அதாவது பருமனில் வாயு 2 : 1 : 2 என்ற முழு எண் விகிதத்தில் உள்ளது.

(எ.கா) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

ஒரு பருமன் ஹைட்ரஜன் ஒரு பருமன் குளோரினுடன் வினைபுரிந்து இரண்டு பருமன்கள் HCl வாயுவை உருவாக்குகின்றது.

வாயுக்களின் பருமன் 1 : 1 : 2 என்ற எளிய முழு எண் விகிதத்தில் உள்ளன.

ரூதர்ஃபோர்டின் ஆல்ஃபா கதிர் சிதறல் சோதனையின் முடிவு

- பெரும்பாலான ஆல்ஃபா துகள்கள் மெல்லிய தங்கத் தகட்டின் வழியாக விலக்கமின்றி ஊடுருவிச் செல்கின்றன.
- சில ஆல்ஃபா துகள்கள் சிறுகோணத்தில் விலகிச் செல்கின்றன. ஒரு சில ஆல்ஃபா துகள்கள் அதிக கோணத்தில் விலகிச் செல்கின்றன.
- சில துகள்கள் வந்த பாதையிலேயே திருப்பி அனுப்பப்பட்டன.

ரூதர்ஃபோர்டின் அணுமாதிரி

- அணுவின் மையப் பகுதியில் மிகமிகச் சிறிய உட்கரு இடம் பெற்றுள்ளது.

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

பயிற்சி வினாக்கள்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக :

1. **ஒரு ஆக்குதிசு கொண்டிருப்பது**
   A) பகுப்படையக் கூடிய மற்றும் வளரும் நிலையில் உள்ள முதிர்ச்சியுள்ள செல்கள்
   B) முதிர்ந்த செல்கள்
   C) உயிரற்ற செல்கள்
   D) ஸ்கிளிரன்கைமா செல்கள்

2. **உயிருள்ள மெல்லிய சுவருடைய பலகோண வடிவ செல்களை கொண்டுள்ள திசு**
   A) பாரன்கைமா B) கோலன்கைமா
   C) ஸ்கிளீரன்கைமா D) மேலே கூறிய எதுவும் இல்லை

3. **நார் கொண்டுள்ளது**
   A) பாரன்கைமா B) ஸ்கிளீரன்கைமா
   C) கோலன்கைமா D) ஏதும் இல்லை

4. **குளோரன்கைமா உருவாக்கம் ....ல் அறியப்பட்டது.**
   A) குளோரோலாவின் சைட்டோபிளாசத்தில்
   B) பச்சைபூஞ்சாணம் அஸ்பர்ஜில்லஸின் மைசிலியத்தில்
   C) மோஸ் உடைய ஸ்போர் கேப்சூலில்
   D) பைனஸின் மகரந்த குழாயில்

5. **துணைசெல்கள் .... உடன் மிக நெருக்கமாக இணைந்துள்ளன.**
   A) சல்லடைக் கூறுகள் B) பாத்திர கூறுகள்
   C) ட்ரைக்கோம்கள் D) துணை செல்கள்

6. **கீழ்கண்ட எது ஒரு கூட்டுத் திசுவாகும் ?**
   A) பாரன்கைமா B) கோலன்கைமா
   C) சைலம் D) ஸ்கிளீரன்கைமா

7. **ஏரன்கைமா எதில் கண்டறியப்பட்டது.**
   A) தொற்று தாவரம் B) நீர்வாழ் தாவரம்
   C) சதுப்புநில தாவரம் D) வறண்ட தாவரம்

8. **கீழே உள்ளவற்றில் எது ஒன்று சாத்தியம்? ஒரு மனிதனின் நீண்ட கை எலும்புகள் இரண்டு, விபத்தில் இடம் மாறி அமையப் பெற்றது.**
   A) தசைநார் காயம்
   B) எலும்புகூட்டு தசை உடைதல்
   C) தசைநார் கிழிதல்
   D) சிற்றிடை திசு விரிசல் அடைவது

9. **வரியில்லா தசை எதில் கண்டறியப்பட்டது ?**
   A) இரத்த நாளங்கள் B) இரைப்பை பாதை
   C) சிறுநீர்ப்பை D) இவை அனைத்திற்கும்

10. **கீழ்க்கண்டவற்றில் எது நியூரானில் இல்லை?**
   A) சார்க்கோலெம்மா B) ஒருங்குமுனைப்புகள்
   C) நியூரோலெம்மா D) ஆக்ஸான்

11. **நீண்ட கிளைகளற்ற பல உட்கரு செல்கள்**
   A) வரித்தசை செல்கள் B) மென்தசைகள்
   C) இதய தசைகள் D) இவற்றில் ஏதுமில்லை

12. **இணைப்புத்திசுவின் வெள்ளை நார்கள் கொண்டுள்ளது எது ?**
   A) இலாஸ்டின் B) ரெடிகுலார் நார்கள்
   C) கொலாஜன் D) மையோசின்

13. **தூரிகை எல்லை எபிதீலியம் எதில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது ?**
   A) இரைப்பை B) சிறுகுடல்
   C) அண்டக் குழல் D) தொண்டை

14. **மிருதுவான தசை காணப்படுவது.**
   A) கர்ப்பப்பை B) தமனி
   C) சிறை D) அவை அனைத்திலும்

15. **எந்த தசை தன்னிச்சையற்றதாக செயல்படும்?**
   1. வரித்தசைகள் 2. மென் தசைகள்
   3. இதய தசைகள் 4. எலும்புச் சட்டக தசைகள்
   சரியன விடையளி :
   A) 1 மற்றும் 2 B) 2 மற்றும் 3
   C) 3 மற்றும் 4 D) 1 மற்றும் 4

16. **நரம்பு செல்கள் பெற்றிறாதது**
   A) ஆக்சான் B) நரம்பு நுனி
   C) தசை நாண்கள் D) டென்ரைட்

17. **தசை நாண்கள் இணைப்பது**
   A) குருத்தெலும்பை தசைகளுடன்
   B) எலும்பை தசைகளுடன்
   C) தசைநார்களை தசைகளுடன்
   D) எலும்பை எலும்புகளுடன்

18. **சில வகை செல்களில் இரட்டைமைய எண்ணிக்கை குரோமோசோம்கள் அரை எண்ணிக்கையாக குறைகிறது. இவ்வகையான செல்பகுப்பு எதில் நடைபெறுகிறது ?**
   A) விந்தகத்தில் மட்டும்
   B) கருப்பையில் மட்டும்
   C) கருப்பை மற்றும் விந்தகம் இரண்டிலும்
   D) அனைத்து உடல் செல்களில்

19. **விலங்குகளின் .... எபிதீலிய செல்கள், சுரப்பு செல்கள் மற்றும் தசை செல்களால் ஆன திசுக்களைப் பெற்றுள்ளது.**
   A) சிறுநீரகம் B) இரைப்பை
   C) நுரையீரல் D) இதயம்

20. **வளரும் வேர் மற்றும் தண்டின் நுனிகளில் .... திசுக்கள் காணப்படுகின்றன.**
   A) நுனி ஆக்கு B) இடை ஆக்கு
   C) பக்க ஆக்கு D) திரள் ஆக்கு

21. **ஆப்பிளில் .... சர்க்கரையை சேமித்து வைத்துள்ளது.**
   A) ஏரன்கைமா B) பாரன்கைமா
   C) கோலன்கைமா D) குளோரன்கைமா

22. **.......... பழங்கள் மற்றும் விதைகளில் காணப்படுகின்றன.**
   A) பாரன்கைமா B) கோலன்கைமா
   C) நார்கள் D) ஸ்கிளிரைடுகள்

23. **.......... ன் முக்கிய பணி ஸ்டார்ச் மற்றும் கொழுப்புப் பொருட்களை சேமித்தல் ஆகும்.**
   A) சைலம் டிரக்கிடுகள் B) சைலம் நார்கள்
   C) சைலக்குழாய்கள் D) சைலம் பாரன்கைமா

Directions (24 – 25) : பொருத்துக.

24.
a)	நுனி ஆக்குத்திசு	1.	வேர் மற்றும் தண்டின் பக்கவாட்டில்
b)	இடையாக்குத்திசு	2.	தாவர உடலத்தின் புறணி, பித் பகுதி
c)	பக்க ஆக்குத்திசு	3.	இலை உருவாக்கம்
d)	தள ஆக்குத்திசு	4.	வேர் மற்றும் தண்டின் நுனி
e)	தட்டு ஆக்குத்திசு	5.	இலையின் அடிப்பகுதி

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)	e)
A)	4	5	1	2	3
B)	1	3	5	4	2
C)	3	5	4	2	1
D)	5	4	2	1	3

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

25. a) ஸ்கிளீரைடுகள் — 1. குளோரன்கைமா
b) பசுங்கணிகம் — 2. ஸ்கிளீரைன்கைமா
c) எளியதிசு — 3. கோலன்கைமா
d) துணைசெல் — 4. சைலம்
e) டிரக்கீடுகள் — 5. ஃபுளோயம்

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)	e)
A)	2	1	3	5	4
B)	1	3	5	4	2
C)	3	5	4	2	1
D)	5	4	2	1	3

26. **கூற்று (A)** : எபிதீலியம் மற்றும் இணைப்புத் திசுக்களுக்கு இடையே பொருட்கள் பரிமாற்றம் பரவுதல் மூலம் நடைபெறுகிறது.
காரணம் (R) : எபிதீலிய செல்களில் இரத்த நாளங்கள் இல்லை.

சரியன விடையளி :

A) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி, மேலும், காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கமாகும்.
B) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி, ஆனால் காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கம் இல்லை.
C) கூற்று சரி ஆனால் காரணம் தவறு.
D) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு.

27. **கூற்று (A)** : இயற்கையாக வரியற்ற தசைகள் தன்னிச்சையானது என்று கூறப்படுகிறது.
காரணம் (R) : வரியற்ற தசைகள் நமது விருப்பத்தின் கட்டுப்பாட்டில் உடையது ஆகும்.

சரியான விடையளி :

A) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி, மேலும், காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கமாகும்.
B) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி, ஆனால் காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கம் இல்லை.
C) கூற்று சரி ஆனால் காரணம் தவறு.
D) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு.

விடைகள்

1. (A)	2. (A)	3. (B)	4. (C)	5. (A)	6. (C)
7. (B)	8. (C)	9. (D)	10. (A)	11. (A)	12. (C)
13. (C)	14. (D)	15. (B)	16. (C)	17. (B)	18. (C)
19. (B)	20. (A)	21. (B)	22. (D)	23. (D)	24. (A)
25. (A)	26. (A)	27. (D)			

அலகு – 3 தாவர உலகம் – தாவர செயலியல்

தாவரங்கள் சூரிய ஒளி, நீர் மற்றும் ஊட்டப் பொருள் ஆகியவற்றை அடைய தனது உடல் பாகங்களை பல்வேறு அசைவுகளுக்கு உட்படுத்துகின்றன. ஒளி, புவியீர்ப்பு விசை மற்றும் வெப்பம் போன்ற புறத்தூண்டல்களால் தாவரங்கள் உணர்வூட்டப்படுகின்றன.

(எ.கா) தொட்டாச்சிணுங்கி (மைமோஸா புடிகா) செடியைத் தொடும்பொழுது அதன் இலைகள் சுருங்குகின்றன.

சூரியகாந்தி (ஹீலியாந்தஸ் அன்னுவஸ்) தாவரத் தண்டின் முனையானது சூரிய உதயம் முதல் அஸ்தமனம் வரை சூரியன் இருக்கும் திசையை நோக்கி நகர்கின்றது.

தாவரங்களின் சார்பசைவு

தூண்டலுக்கேற்ப தாவரத்தின் ஒரு பகுதியோ அல்லது முழுத்தாவரமோ ஒரு திசையை நோக்கி தன் இயக்கத்தைச் செலுத்துவது சார்பசைவு ஆகும்.

சார்பசைவின் வகைகள்

ஒளிச்சார்பசைவு	ஒளியின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப தாவரத்தின் பாகம் நகர்தல். (எ.கா) தாவரத்தின் தண்டுப்பகுதி
புவிச்சார்பசைவு	புவியீர்ப்பு விசைக்கு ஏற்ப தாவரத்தின் பாகம் நகர்தல். (எ.கா) தாவரத்தின் வேர் பகுதி
நீர்ச்சார்பசைவு	நீரின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப தாவரத்தின் பாகம் நகர்தல். (எ.கா) தாவர வேர் பகுதி
தொடுசார்பசைவு	தொடுதலுக்கு ஏற்ப தாவரத்தின் பாகம் நகர்தல். (எ.கா) கொடி பற்றி படர்தல்
வேதிச்சார்பசைவு	வேதிப்பொருள்களின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப தாவர பாகம் நகர்தல். (எ.கா) மகரந்த குழாயின் வளர்ச்சி

வேறுபாடு

நேர் சார்பசைவு	எதிர் சார்பசைவு
சார்பசைவானது தூண்டலின் திசையை நோக்கி இருக்கும்.	சார்பசைவானது தூண்டலின் திசைக்கு எதிராக இருக்கும்.
தாவர தண்டானது எப்பொழுதும் சூரிய ஒளியை நோக்கி வளர்வதால், அது நேர் ஒளிச் சார்பசைவு உடையது.	தாவரத்தின் வேர்கள் எப்பொழுதும் சூரிய ஒளிக்கு எதிர் திசையில் வளர்வதால் அது எதிர் ஒளிச்சார்பசைவு உடையது.
தாவரத் தண்டானது நேர் ஒளிச்சார்பசைவையும் எதிர் புவிச்சார்பசைவையும் கொண்டுள்ளது.	வேரானது எதிர் ஒளிச்சார்பசைவையும் நேர் புவிச்சார்பசைவையும் கொண்டுள்ளது.

திசை சாரா தூண்டல் அசைவு

திசையை நோக்கி நடைபெறாத தாவர பகுதிகளின் அசைவு 'திசை சாரா தூண்டல் அசைவு' எனப்படுகிறது.

சில உவர் தாவரங்கள் எதிர் புவிச்சார்பசைவு உடையவை. அவை 180° கோணத்தில் செங்குத்தான வேர்களைக் கொண்டவை.
(எ.கா) ரைசோபோரா

வகைகள்

ஒளியுறு வளைதல்

தாவரத்தின் ஒரு பகுதி ஒளிக்கு ஏற்ப தன் துலங்களை வெளிப்படுத்துவது 'ஒளியுறு வளைதல்' எனப்படுகிறது.

(எ.கா) **டாராக்சம் அஃபிசினேஸ்** (டான்டிலியான்)

இம்மலர்கள் காலையில் திறந்த நிலையிலும் (மலர்ந்தும்) இரவில் மூடிய நிலையிலும் (குவிந்தும்) காணப்படும்.

ஐபோமியா ஆல்பா (நிலவு மலர்)

இம்மலர்கள் இரவில் திறந்த நிலையிலும் பகலில் மூடிய நிலையிலும் காணப்படும்.

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

நடுக்கமுறு வளைதல்

தொடுதல் மூலமாக தாவரத்தில் ஏற்படும் வளைவு 'நடுக்கமுறு வளைதல்' எனப்படுகிறது.

(எ.கா) 1. தொட்டாச்சிணுங்கி

2. வீனஸ் பூச்சிப்பிடிப்பான் (டையோனியா மிஃசிபுலா). இது திசைசாரா தூண்டலில் மிக வேகமானது ஆகும்.

வெப்பமுறு வளைதல்

தாவரத்தின் ஒரு பகுதி வெப்பநிலைக்கேற்ப தன் துலங்கலை வெளிப்படுத்துவது 'ஒளியுறு வளைதல்' ஆகும்.

(எ.கா) டூலிப் மலர்கள்

வேறுபாடு

வ. எண்	திசை சார் அசைவுகள்	திசை சாரா அசைவுகள்
1.	தூண்டலைப் பொருத்து அசைவு அமையும்.	தூண்டலைப் பொருத்து அசைவு அமையாது.
2.	வளர்ச்சியைச் சார்ந்து அமையும்.	வளர்ச்சியைச் சார்ந்து அமையாது.
3.	ஏறக்குறைய நிரந்தரமானது மற்றும் மீளாதது.	தற்காலிகமானது மற்றும் மீளக்கூடியது.
4.	அனைத்துத் தாவரங்களிலும் காணப்படும்.	சில சிறப்புத் தாவரங்களில் மட்டும் காணப்படும்.
5.	செயல்பாடு மெதுவாக நடைபெறும்.	செயல்பாடு விரைவாக நடைபெறும்.

ஒளிச்சேர்க்கை

'ஒளிச்சேர்க்கை' என்றால் 'ஒளியின் உதவியால் உருவாக்கப்படுதல்' என்பது பொருளாகும்.

(Photo – ஒளி, Synthesis – உருவாக்குதல்)

இந்நிகழ்வின் போது ஒளி ஆற்றல் வேதி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.

$$\underset{\text{கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு}}{6CO_2} + \underset{\text{நீர்}}{6H_2O} \xrightarrow[\text{பச்சையம்}]{\text{ஒளிச்சேர்க்கை}} \underset{\text{குளுக்கோஸ்}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ஆக்ஸிஜன்}}{6O_2\uparrow}$$

☞ பசுந்தாவரங்கள் அனைத்தும் தங்களுக்கு வேண்டிய உணவை ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தாங்களே தயாரித்துக் கொள்கின்றன.

காரணம் : பசுந்தாவரங்கள் அனைத்தும் தற்சார்பு ஊட்டம் உடையவை. ஒளிச்சேர்க்கையின் முடிவில் குளுக்கோஸ் ஸ்டார்ச்சாக மாற்றப்பட்டு சேகரிக்கப்படுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது தாவரங்கள் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு வாயுவை உள்ளெடுத்துக் கொண்டு ஆக்ஸிஜனை வெளியிடுகின்றன.

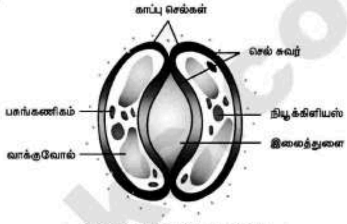
சூரிய ஒளியை ஈர்க்கக்கூடிய வெஸ்பா ஓரியன்டாலிஸ் (Vespa Orientalis) என்ற எறும்பை டெல் அவிவ் பல்கலைக்கழக விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்துள்ளனர்.
இதன் வயிற்றுப் பகுதியில் மஞ்சள் திட்டுகள் மற்றும் அசாதாரண மேல் தோல் அமைப்பு காணப்படுகின்றன. தோல் அமைப்பானது 30 அடுக்குகளைக் கொண்டு தடித்துக் காணப்படுகிறது. மேல் தோலில் பச்சையம் இல்லை; மாறாக சாந்தோப்டேரின் (Xanthopterin)என்ற மஞ்சள் நுண் ஒளி உணர் நிறமி காணப்படுகிறது. இவை ஒளி அறுவடை மூலக்கூறாக செயல்பட்டு ஒளி ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றுகின்றன.

ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவையான காரணிகள்

1. பச்சையம் – இலையில் காணப்படும் பச்சைநிறம்
2. நீர்
3. கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு
4. ஒளி

நீராவிப்போக்கு

தாவரங்களிலுள்ள இலைகள் மற்றும் பசுமையான தண்டுகளின் மூலமாக நீரானது ஆவியாக வெளியேற்றப்படுவது 'நீராவிப்போக்கு' எனப்படுகிறது.



இலைத்துளையின் அமைப்பு

இலைத் துளைகள்

இவை இலைகளில் காணப்படும் நுண்துளைகள் ஆகும். இதன் வழியாக நீரானது, நீராவியாக வெளியேறும். இவை திறந்து மூடுவதன் மூலம் நீராவிப்போக்கின் வீதம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இவை காப்புச் செல்களால் சூழப்பட்டுள்ளது.

நீராவிப் போக்கின் வகைகள்

இலைத்துளை நீராவிப்போக்கு

பெருமளவு நீர், இலைத்துளைகள் வழியாக நடைபெறுகிறது. ஏறக்குறைய 90 – 95% நீர் இழப்பு ஏற்படுகின்றது.

கியூட்டிக்கிள் நீராவிப்போக்கு

இது, புறத்தோலின் மேற்புறம் உள்ள கியூட்டிக்கிள் அடுக்கின் வழியாக நடைபெறும் நீராவிப்போக்கு ஆகும்.

பட்டைத்துளை நீராவிப்போக்கு

இது, பெரிய மரவகை தாவரங்களின் பட்டைகள், கிளைகள் மற்றும் பிற தாவர உறுப்புகளில் காணப்படும் சிறிய துளைகள் வழியாக நடைபெறும் நீர் இழப்பு ஆகும்.

நீராவிப்போக்கின் முக்கியத்துவம்

1. தண்டு மற்றும் வேர்ப்பகுதியின் இழுவிசையை அதிகப்படுத்துகிறது.
2. வேரின் உறிஞ்சும் தன்மை அதிகரிக்கிறது.
3. தாவரங்கள் தாது உப்புகளை தொடர்ந்து பெற முடிகிறது.
4. தாவரத்தின் வெப்பநிலை சீராக இருக்க உதவுகிறது.

வாயுப் பரிமாற்றம்

இலைத்துளை வழியாக வாயுப் பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது. இதை நுண்ணோக்கியால் மட்டுமே காண முடியும்.

பயிற்சி வினாக்கள்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. **காட்டில் ஒரு பெரிய மரம் விழுகிறது. ஆனால் மரத்தின் வேர்கள் நிலத்தில் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. விழுந்த மரத்தின் கிளைகள் நேராக வளர்கின்றது. இந்த நிகழ்வு எதன் தூண்டுதலால் நடைபெறுகின்றது ?**

A) ஒளி மற்றும் நீர்
B) நீர் மற்றும் ஊட்டப்பொருள்
C) நீர் மற்றும் ஈர்ப்பு விசை
D) ஒளி மற்றும் ஈர்ப்பு விசை

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

2. ஏறும் கொடிகள் தங்களுக்கு பொருத்தமான ஆதரவைக் கண்டறிய உதவும் இயக்க அசைவுகள்
A) ஒளி சார்பசைவு B) புவிச் சார்பசைவு
C) தொடு சார்பசைவு D) வேதிச் சார்பசைவு

3. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது நடைபெறும் வேதி வினை
A) CO_2 உள்ளிழுக்கப்பட்டு O_2 வெளியேற்றப்படுகிறது
B) நீர் ஒடுக்கமடைதல் மற்றும் CO_2 ஆக்ஸிகரணம் அடைதல்
C) நீர் மற்றும் CO_2 இரண்டுமே ஆக்ஸிகரணம் அடைதல்
D) CO_2 மற்றும் நீர் இரண்டுமே உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன

4. நீராவிப்போக்கு பின்வரும் எந்த வாக்கியத்தின் அடிப்படையில் சிறந்தது என வரையறுக்கப்படுகின்றது.
A) தாவரங்கள் மூலம் நீர் இழுப்பு
B) தாவரத்தின் தரைக்கு மேல் உள்ள பாகத்திலிருந்து நீர் ஆவியாதல்
C) தாவரத்தின் தரைக்கு கீழ் உள்ள பாகத்திலிருந்து நீர் நீராவியாக இழக்கப்படுதல்
D) தாவரத்தின் நீர் வளிமண்டலத்திற்கு வெளியேறுதல்

5. இந்திய தந்தித் தாவரத்தை .... தனது ஆய்விற்குப் பயன்படுத்தினார்.
A) டார்வின் B) வெண்ட்
C) ஜெகதீஸ் சந்திர போஸ் D) ஹெல்மான்ட்

6. பூச்சியுண்ணும் தாவரங்கள் .... அசைவிற்கு ஓர் உதாரணம்
A) வேதிச்சார்பசைவு B) நடுக்கமுறு வளைதல்
C) நீர்சார்பசைவு D) தொடு உணர் சார்பசைவு

7. ஒளிச்சேர்க்கை தாவரங்களில் நடைபெறுகிறது என்பதை உறுதிப்படுத்தியவர் ....
A) ஹெல்மான்ட் B) பிரிஸ்ட்லி
C) வெண்ட் D) ஹில்

8. பசுந்தாவரங்களுக்கு உண்டான முக்கியப் பண்பாக .... வெளியிட்டு வளிமண்டலத்தில் கலக்கிறது.
A) நைட்ரஜன் B) ஆக்ஸிஜன்
C) கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு D) ஓசோன்

9. புவிக்கோளத்தில் .... பகுதியானது அதிகளவு பல்லுயிர்த்தன்மையுடைய நில அமைப்பை பெற்ற இடமாகும்.
A) மன்னார் வளைகுடா B) அமேசான்
C) ஊசியிலைக் காடுகள் D) நீலகிரி

10. நீர் தூண்டலுக்கு ஏற்ப தாவர வேர் வளைவது .... எனப்படும்.
A) நடுக்கமுறு வளைதல் B) ஒளிச்சார்பசைவு
C) நீர்சார்பசைவு D) ஒளியுறு வளைதல்

11. இளம் நாற்றுகளை இருட்டறையில் வைக்க வேண்டும். பிறகு அதன் அருகில் எரியும் மெழுகுவர்த்தியினை சில நாட்களுக்கு வைக்க வேண்டும். இளம் நாற்றுகளின் மேல் முனைப்பகுதி எரியும் மெழுகுவர்த்தியை நோக்கி வளையும். இவ்வகை வளைதல் எதற்கு எடுத்துக்காட்டு ?
A) வேதிச்சார்பசைவு B) நடுக்கமுறு வளைதல்
C) ஒளிச் சார்பசைவு D) புவியீர்ப்பு சார்பசைவு

12. தாவரத்தின் வேர் .... ஆகும்.
i. நேர் ஒளிச்சார்பசைவு ஆனால் எதிர் புவியீர்ப்பு சார்பசைவு
ii. நேர் புவியீர்ப்பு சார்பசைவு ஆனால் எதிர் ஒளி சார்பசைவு
iii. எதிர் ஒளி சார்பசைவு ஆனால் நேர் நீர் சார்பசைவு
iv. எதிர் நீர் சார்பசைவு ஆனால் நேர் ஒளி சார்பசைவு
சரியான விடையளி :
A) i மற்றும் ii B) ii மற்றும் iii
C) iii மற்றும் iv D) i மற்றும் iv

13. .... தாவர உறுப்பு எதிர் புவியீர்ப்பு சார்பசைவு கொண்டது.
A) வேர் B) தண்டு
C) கிளைகள் D) இலைகள்

14. வெப்பத் தூண்டுதலுக்கு ஏற்ப தாவர உறுப்பு திசை சாரா தூண்டல் அசைவுகளை உருவாக்குவது .... எனப்படும்.
A) வெப்பச் சார்பசைவு B) வெப்பமுறு வளைதல்
C) வேதிச் சார்பசைவு D) நடுக்கமுறு வளைதல்

15. டான்டேலியன் மலர்களில் இதழ்கள் பகல் நேரங்களில் பிரகாசமான ஒளியில் திறக்கின்றது. ஆனால் இரவு நேரங்களில் இதழ்கள் மூடிக் கொள்ளும். டான்டேலியன் மலர்களில் ஏற்படும் தூண்டல்
A) புவியீர்ப்பு வளைதல் B) நடுக்கமுறு வளைதல்
C) வேதிச் சார்பு வளைதல் D) ஒளிச் சார்பு வளைதல்

16. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது தாவரம் வெளியிடுவது
A) கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு B) ஆக்ஸிஜன்
C) ஹைட்ரஜன் D) ஹீலியம்

17. இலையில் காணப்படும் பச்சையம் .... க்கு தேவைப்படும்
A) ஒளிச்சேர்க்கை B) நீராவிப்போக்கு
C) சார்பசைவு D) திசைச்சாரா தூண்டல் அசைவு

18. ஒரு தாவரம் இருட்டறையில் 24 மணிநேரம் வைக்கப்படுவது எந்த ஒரு ஒளிச்சேர்க்கை சோதனை செய்வதற்காக ?
A) இலைகளில் பச்சையத்தை நீக்க
B) இலைகளில் உள்ள ஸ்டார்ச்சை நீக்க
C) ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ந்துள்ளது என்பதை உறுதி செய்ய
D) நீராவிப்போக்கை நிரூபிக்க

19. நீராவிப்போக்கு .... இல் நடைபெறும்.
A) பழம் B) விதை
C) மலர் D) இலைத்துளை

20.
a) வேர் நிலத்தில் கீழ்நோக்கி வளர்வது — 1. நேர் ஒளிச்சார்பசைவு
b) தண்டு ஒளியை நோக்கி வளர்வது — 2. எதிர் புவிசார்பசைவு
c) தண்டு மேல் நோக்கி வளர்வது — 3. எதிர் ஒளி சார்பசைவு
d) வேர் சூரிய ஒளிக்கு எதிராக கீழ் நோக்கி வளர்வது — 4. நேர் புவிச்சார்பசைவு

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)
A)	4	1	2	3
B)	2	1	3	4
C)	1	2	3	4
D)	4	3	2	1

21.

A	B	C
a) ஒளியுறு வளைதல்	1. வெப்பத்தூண்டலுக்கு ஏற்ப	i. ட்டுலிபா சிற்றினம்
b) நடுக்கமுறு வளைதல்	2. ஒளித்தூண்டலுக்கு ஏற்ப	ii. மைமோசா புடிகா
c) வெப்பமுறு வளைதல்	3. தொடு தூண்டலுக்கு ஏற்ப	iii. நிலவு மலர்

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)
A)	2-(iii)	3-(ii)	1-(i)
B)	3-(ii)	1-(iii)	2-(i)
C)	1-(iii)	2-(i)	3-(ii)
D)	2-(i)	1-(iii)	3-(ii)

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

சமூக அறிவியல்

வரலாறு

அலகு 1

மனிதப் பரிணாம வளர்ச்சியும் சமூகமும் : வரலாற்றுக்கு முந்தைய காலம்

புவியின் தோற்றமும் நிலவியல் காலகட்டங்களும் :

- ✷ மனிதர்களின் வரலாற்றைப் புவியின் வரலாற்றிலிருந்து பிரிக்க முடியாது. புவியின் மேலடுக்குகளில் வரலாற்றுக் காலகட்டங்கள் குறித்த நிலவியல், தொல்லியல், உயிரியல் பதிவுகள் பொதிந்து கிடக்கின்றன.
- ✷ புவி மற்றும் பல்வேறு உயிரினங்களின் வரலாற்றை அறிவதற்கு இச்சான்றுகள் மிக முக்கியமானவை ஆகும். இவ்வடுக்குகளில் மனித மூதாதையர்களின் எலும்புகளின் புதைபடிவங்கள் (Fossil bones) புதைந்துள்ளன.
- ✷ தொல்மானுடவியல் அறிஞர்களும் (Palaeoanthropologists), தொல்லியல் அறிஞர்களும் (Archaeologists) புவியின் மண் மற்றும் பாறை அடுக்குகளை அகழ்ந்து, மனித மூதாதையர்கள் குறித்த சான்றுகளைச் சேகரிக்கின்றார்கள். சேகரிக்கப்படும் இச்சான்றுகளின் வழியாக மனித வரலாற்றின் பரிணாம வளர்ச்சி நிலைகள் மற்றும் அவற்றின் காலகட்டம் ஆகியவற்றைப் புரிந்துகொள்ள முயல்கிறார்கள்.

தொல்லியல் (Archaeology) :

- ✷ தொல்பொருள்களை ஆராய்ந்து, விளக்கமளிப்பதன் வழியாக மனிதர்களின் கடந்தகாலம் குறித்து ஆராயும் இயல் ஆகும்.

தொல்மானுடவியல் (Paleoanthropology) :

- ✷ மனிதர்களுடைய மூதாதையர்களின் உடலமைப்பு மற்றும் அவர்களது பரிணாம வளர்ச்சி குறித்து ஆராய்ந்து அறிந்து கொள்ளும் இயல் ஆகும்.
- ✷ புவி சுமார் 4.54 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் உருவானதாகக் கருதப்படுகிறது. காலப்போக்கில் உயிர்கள் தோன்றுவதற்கான சூழல்/சூழ்நிலை படிப்படியாக உருவானது.
- ✷ தாவர மற்றும் விலங்குகளின் தோற்றத்தைத் தொடர்ந்து மனித உயிர்கள் தோன்றுவதற்கான அடித்தளம் இடப்பட்டது.
- ✷ புவியின் நீண்ட நெடிய வரலாற்றை நிலவியல் ஆய்வாளர்கள் **'நெடுங்காலம்'** (Era), காலம் (Period), ஊழி (Epoch) என்று பிரிக்கிறார்கள்.

ஒரு பில்லியன் = 100 கோடி 1 மில்லியன் = 10 லட்சம்

www.kalviexpress.in

புவியியல் உலகம் :

- ✷ நுண்ணுயிரிகளின் வடிவில் உயிர்கள் தோன்றியதற்கான சான்றுகள் 3.5 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் காணப்படுகின்றன.

காலத்தின் பெயர்	காலத்தின் அளவு	தோன்றி, வாழ்ந்த உயிரினங்கள்
முந்தைய தொல்லுயிரூழி (Proterozoic)	600 முதல் 542 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு	பலசெல் உயிரினங்கள்
பழந்தொல்லுயிரூழி (Palaeozoic)	542 முதல் 251 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு	மீன்கள், ஊர்வன மற்றும் பல்வேறு தாவரங்கள்
இடைத்தொல்லுயிரூழி (Mesozoic)	251 முதல் 66 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு	டைனோசர்கள் வாழ்ந்தன
பாலூட்டிகள் காலம் (Cenozoic)	65 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு	ஆஸ்ட்ரோலோபித்திஸைன்கள் தோன்றின

- ✷ **'ஆஸ்ட்ரோலோபித்திஸைன்'** என்றால் **'தெற்கத்திய மனிதக் குரங்கு'** என்று பொருளாகும். இந்தக் குரங்கினத்திலிருந்துதான் நவீன மனித இனம் தோன்றியது. அழிந்து போய்விட்ட இந்த இனம் மனிதனுக்கு மிக நெருங்கிய உறவுடைய இனமாகும்.

செய்பொருள் : மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட அல்லது மாற்றி அமைக்கப்பட்ட ஒரு பொருள் அல்லது கருவி **'செய்பொருள்'** (artefact) எனப்படுகிறது.

அறிவாற்றல் : எண்ணங்கள், அனுபவங்கள் மற்றும் புலனாற்றல்களால் அறிவையும், புரிதலையும் பெறும் மனதின் செயல்பாடு **'அறிவாற்றல்'** (Cognition) எனப்படுகிறது.

உலகின் தோற்றம் மற்றும் கடந்தகாலம் குறித்த மனிதர்களின் ஆய்வு

ஊகக்காலம்

- ✷ பரிணாம வளர்ச்சிப்போக்கில் மனிதர்கள் உணர்தல் நிலையையும் அறிவாற்றலையும் கொண்டவர்களாக மாறினார்கள்.
- ✷ இயற்கை, தம்மைச் சுற்றியுள்ள உயிரினங்கள் மற்றும் உலகம் குறித்து சிந்திக்கவும், கேள்விகளை எழுப்பவும் தொடங்கினர். தொடக்க காலத்தில் சூரியன், சந்திரன் முதலான பல இயற்கை ஆற்றல் குறித்து தமது சுய புரிதல்களை உருவாக்கி வழிபட்டனர்.
- ✷ அவர்களுடைய பண்டைய எழுத்துகளிலும் சமய இலக்கியங்களிலும் உலகின் தோற்றம் குறித்து அறிவியல் அறிவின் போதாமை வெளிப்படுகிறது.

நிலவியல், உயிரியல் மற்றும் தொல்லியல் குறித்த அறிவியல் அடித்தளம்

- ✷ வரலாறு எழுதுவது பண்டைய கிரேக்கர்கள் காலத்தில் தொடங்கியது எனலாம். கிரேக்கத்தின் **ஹெரோடோடஸ்** (பொ.ஆ.மு. 484–425) **'வரலாற்றின் தந்தை'** எனப்படுகிறார். ஏனெனில் அவர் எழுதிய வரலாறு மனிதத் தன்மையுடனும், பகுத்தறிவுடனும் காணப்படுகிறது.
- ✷ அறிவியல்பூர்வமான சிந்தனைகளும் கேள்விகளும் **ஐரோப்பாவின் மறுமலர்ச்சிக் காலத்தில்**தான் ஏற்பட்டன. ஐரோப்பாவின் மறுமலர்ச்சிக் காலம் என்பது பொ.ஆ. 15–16–ஆம் நூற்றாண்டுகள் ஆகும்.
- ✷ மனிதர்களின் தோற்றம் குறித்த அறிவியல்பூர்வமான ஆய்வுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ள காரணிகளால் சாத்தியமாயின. அவை,

  1. ஐரோப்பாவின் மறுமலர்ச்சி இயக்கத்திற்குப் பிறகு ஏற்பட்ட தொல்பொருள் சேகரிப்பின் மீதான ஆர்வம் மற்றும் திறக்கப்பட்ட அருங்காட்சியகங்கள்.

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

2. பாறை அடுக்கியல், நிலவியல் சார்ந்த கருத்துகள் ஆகியவற்றின் வளர்ச்சி.
3. உயிரியல் பரிணாமம் குறித்த டார்வினின் கொள்கை.
4. மனிதன் மற்றும் விலங்குகளின் புதைபடிவங்கள், பண்டைய நாகரிகங்களின் கற்கருவிகள், செய்பொருள்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டமை, தொடக்ககால எழுத்துகளை வாசிக்கத் தொடங்கியமை.

மண்ணடுக்கியல் (Stratigraphy)

✷ இயற்கை மற்றும் பண்பாட்டு நடவடிக்கைகளால் உருவான பாறை மற்றும் மண் அடுக்குகளின் தோற்றம், தன்மை, உறவுமுறைகள் குறித்து ஆராய்தல்.

உலகின் மிகத்தொன்மையான அருங்காட்சியகம்:

✷ பொ.ஆ.மு. 530–இல் மெசபடோமியாவில் அமைக்கப்பட்ட என்னிகால்டி–நன்னா அருங்காட்சியகம். நவீன பாபிலோனிய அரசரான நபோனிடசின் மகள், '**இளவரசி என்னிகால்டி**' ஆவார்.

இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் மிகப்பழைமையான அருங்காட்சியகம் :

✷ பொ.ஆ.1471–இல் இத்தாலியில் அமைக்கப்பட்ட கேபிடோலைன் அருங்காட்சியகம் ஆகும்.

மிகப் பழைமையான பல்கலைக்கழக அருங்காட்சியகம் :

✷ பொ.ஆ.1677–இல் இங்கிலாந்தின் ஆக்ஸ்போர்ட் பல்கலைக்கழகத்தில் உள்ள ஆஷ்மோலியன் அருங்காட்சியகம்.

மனிதர்களின் தோற்றத்தை அறிவியல் பூர்வமாக புரிந்து கொள்ள உதவும் சான்றுகள்

அறிஞர்	காலம்	சான்று (கொள்கைகள்)
ஹெர்பர்ட் ஸ்பென்சர்	பொ.ஆ.1820–1903	உயிரியல் பரிணாமக் கொள்கை
சார்லஸ் டார்வின்	பொ.ஆ.1809–1882	இயற்கைத் தேர்வு மற்றும் தகவமைப்பு (தகுதியுள்ளது தப்பிப் பிழைக்கும்)

அறிஞர்	வெளியிடப்பட்ட ஆண்டு	சான்று (நூல்கள்)
சார்லஸ் டார்வின்	1859	உயிரினங்களின் தோற்றம் குறித்து (On the Origin of Species)
சார்லஸ் டார்வின்	1871	மனிதனின் தோற்றம் (The Descent of Man)

இயற்கைத் தேர்வு : தங்களது சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறு சிறந்த முறையில் தகவமைத்துக் கொள்ளும் உயிரினங்கள் பிழைத்து, அதிகமாக இனப்பெருக்கம் செய்து பல்கிப் பெருகும் செயல்முறை '**இயற்கைத் தேர்வு**' எனப்படும்.

தகுதியுள்ளது தப்பிப் பிழைக்கும் : அடுத்தடுத்த தலைமுறைகளில் தனது சந்ததியை அதிக எண்ணிக்கையில் விட்டுச்செல்லும் ஓர் இனம் பிழைத்து நீண்டு வாழ்வதைக் குறிக்கிறது.

புதைபடிவங்கள் (Fossils) :

✷ கடந்தகாலத்தில் வாழ்ந்த விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் எச்சங்கள், தடயங்கள், அடையாளங்கள் ஆகியவை அப்படியே பாதுகாக்கப்பட்டிருப்பது '**புதைபடிவங்கள்**' எனப்படும்.

✷ கனிமமாக்கல் (Mineralization) காரணமாக விலங்குகளின் எலும்புகள் அப்படியே பாதுகாக்கப்பட்டுவிடும்.

✷ புதைபடிவங்கள் குறித்த ஆய்வு '**புதைபடிவ ஆய்வியல்**' (Palaeontology) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

மூன்று காலகட்ட முறை (Three Age System) :

✷ **சி.ஜே. தாம்சன்,** பண்டைய மனிதகுல வரலாற்றைப் புரிந்துகொள்வதற்காக கோபன்கேகனில் உள்ள டேனிஷ் தேசிய அருங்காட்சியகத்தின் செய்பொருட்களை மூன்றாகப் பிரித்தார். இதுவே '**மூன்று காலகட்ட முறை**' அல்லது '**முக்காலக்கொள்கை**' எனப்படுகிறது. அவையாவன,

1. **கற்காலம்** – கருவிகள் செய்வதற்கு பெரும்பான்மையாகக் கற்கள் பயன்படுத்தப்பட்ட காலம்.
2. **வெண்கலக் காலம்** : வெண்கல உலோகவியல் வளர்ச்சி பெற்று வெண்கலக் கருவிகள், பொருள்கள் செய்யப்பட்ட காலம்.
3. **இரும்புக்காலம்** : கருவிகள் செய்வதற்காக இரும்பு பிரித்தெடுக்கப்பட்ட காலம்.

தொல்பழங்காலம் :

✷ எழுத்துமுறை அறிமுகமாவதற்கு முந்தைய காலகட்டம் '**தொல்பழங்காலம்**' எனப்படுகிறது. மனித வரலாற்றின் மொத்த காலத்தில் 99 விழுக்காட்டிற்கு மேல் விரவியிருப்பது தொல்பழங்காலத்தில்தான். தொல்பழங்கால மக்கள் மொழியை உருவாக்கினார்கள். அழகான ஓவியங்களையும் செய்பொருட்களையும் படைத்தனர்.

> **லூசி :**
> ஆஸ்ட்ரோலோபித்திஸைன்கள் '**லூசி**' என்ற பெயரால் அழைக்கப்படுகின்றன.

மனிதர்களின் பரிணாமமும் இடப்பெயர்வும் :

✷ மனிதர்களுடன் சிம்பன்சி, கொரில்லா, உராங்உட்டான் ஆகிய உயிரினங்களை '**கிரேட் ஏப்ஸ்**' என அழைக்கப்படும் '**பெருங்குரங்குகள் வகை**' எனக் குறிப்பிடுகிறார்கள். இவற்றில் சிம்பன்சி மரபணு ரீதியாக மனிதர்களுக்கு மிக நெருக்கமானது.

ஹோமினின் :

✷ மனிதர்களின் மூதாதையர்கள் '**ஹோமினின்**' எனப்படுகின்றனர். இந்த ஹோமோனின்கள் இனம் சுமார் 7 முதல் 5 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் ஆப்பிரிக்காவில் தோன்றியது.

✷ இந்தக் குழுவின் தொடக்க இனமான '**ஆஸ்ட்ரோலோபித்திஸைனின்**' எலும்புக்கூட்டுச் சான்றுகள் ஆப்பிரிக்காவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

✷ ஆப்பிரிக்காவின் கிரேட் ரிஃப்ட் (பெரும்பிளவு) பள்ளத்தாக்கில் தொல்பழங்காலம் குறித்த சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன.

✷ கிரேட் ரிஃப்ட் பள்ளத்தாக்கு சிரியாவின் வடபகுதியிலிருந்து கிழக்கு ஆப்பிரிக்காவில் மத்திய மொசாம்பிக் வரை சுமார் 6,400 கி.மீ. வரை பரவியுள்ள பள்ளத்தாக்கு போன்ற நிலப்பரப்பாகும்.

✷ ஹோமினின் எனப்படும் விலங்கியல் பழங்குடி இனத்தில் நியாண்டர்தால் இனம், ஹோமோ எரக்டஸ், ஹோமோ ஹெபிலிஸ், ஆஸ்ட்ரோலோபித்திஸைன்கள், ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் ஆகிய இனங்கள் அடங்கும். '**கொரில்லா**' எனப்படும் மனிதக் குரங்குகள் இப்பழங்குடியில் அடங்காது.

✷ **ஹோமினிட்** : நவீன மற்றும் அழிந்துபோன அனைத்து பெருங்குரங்கு இனங்களும் '**ஹோமினிட்**' எனப்படுகின்றன. இது மனிதர்களையும் உள்ளடக்கிய வகையாகும்.

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDlleh

* **ஹோமோ ஹெபிலிஸ் :** இந்த இனம்தான் முதன்முதலில் கருவிகள் செய்த மனித மூதாதையர் இனமாகும்.
* **ஹோமோ எரக்டஸ் :** சுமார் 2 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இந்த இனம் தோன்றியது. இந்த இனம் கைக்கோடாரிகளை செய்தது. சுமார் 2 மற்றும் 1 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு இடையில் இந்த இனம் ஆப்பிரிக்கா, ஆசியாவின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கும் பரவியது.
* **ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் :** உடற்கூறு ரீதியாக ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் எனப்படும் நவீன மனிதர்கள் ஆப்பிரிக்காவில் சுமார் 3,00,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் தோன்றினர். இவர்கள் சுமார் 60,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் உலகின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கும் பரவியதாக நம்பப்படுகிறது.

சிம்பன்சி : சிம்பன்சி இனத்தின் மரபணுவை (டி.என்.ஏ.) எடுத்து ஆய்வு செய்ததில் அதன் பண்புகள் மனித இனத்துடன் 98% ஒத்து உள்ளது.

சிம்பன்சி மற்றும் பிக்மி சிம்பன்சி (பொனாபோ) வகையினங்கள் நமக்கு நெருக்கமான, தற்போது உயிர்வாழும் உயிரினங்களாகும்.

வேளாண்மையும் விலங்குகளைப் பழக்கப்படுத்துதலும்:

மனிதவரலாற்றின் ஒரு மைல் கல்

சுமார் பொ.ஆ.மு. 7000 ஆண்டுகள் அல்லது அதற்கு முன்பே இந்தியாவிலும் சீனாவிலும் அரிசி விளைவிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

பொ.ஆ.மு.6000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பாக இந்தியத் துணைக்கண்டத்தின் வடமேற்கு பகுதியில் (பாகிஸ்தான்) உள்ள மெஹர்காரில் கோதுமையும் பார்லியும் பயிரிடப்பட்டன.

நாய்கள்தான் முதலில் பழக்கப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. செம்மறி ஆடுகளும் வெள்ளாடுகளும் பொ.ஆ.மு. 10,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் தென்மேற்கு ஆசியாவில் பழக்கப்படுத்தப்பட்டன.

சுமேரிய நாகரிகத்தில் நிலத்தை உழுவதற்கு காளைகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. புதிய கற்கால மெஹர்காரில் ஆடுகள், மாடுகள் பழக்கப்படுத்தப்பட்டதற்கான சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன.

தொல்பழங்காலப் பண்பாடுகள் :

(i) தொடக்கக்கால கற்கருவிகளின் சேர்க்கை :

* மனித மூதாதையர்களால் உருவாக்கப்பட்ட தொடக்கக்கால கற்கருவிகள் **'கென்யாவின் லோமிக்குவி'** என்ற இடத்தில் கிடைத்துள்ளன.
* இவை 3.3 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்டவை.
* **'ஓல்டோவான்'** கருவிகள் ஆப்பிரிக்காவின் **'ஓல்டுவாய்'** மலையடுக்கில் கிடைத்துள்ளன. இவை 2 முதல் 2.6 மில்லியன் ஆண்டுகள் பழைமையானவை.
* மனித மூதாதையர்கள் (ஆஸ்ட்ரோலோபித்திசைன்கள்) சுத்தியல் கற்களைப் பயன்படுத்தினர். மேலும் **'பிளேக்ஸ்'** (Flakes) எனப்படும் கற்செதில்களை உருவாக்கிக் கருவிகளாகப் பயன்படுத்தினர். இக்கருவிகள் உணவை வெட்டவும், துண்டு போடவும், பக்குவப்படுத்தவும் பயன்படுத்தப்பட்டன.

(ii) கீழ்ப் பழங்கற்காலப் பண்பாடு (Lower Palaeolithic):

* ஹோமோ ஹெபிலிஸ், ஹோமோ எரக்டஸ் ஆகியோர்களின் பண்பாடு **'கீழ்ப் பழங்கற்காலப் பண்பாடு'** எனப்படுகிறது.
* இவர்கள் கைக்கோடாரி, வெட்டுக்கத்தி உள்ளிட்ட பல்வேறு கற்கருவிகளை உருவாக்கினர். இக்கருவிகள் **'இருமுகக் கருவிகள்'** (biface) எனப்படுகின்றன. அவை **'சமபங்கு'** (Symmetry) உருவ அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன.
* இக்கருவிகள் ஆப்பிரிக்கா, ஆசியா, ஐரோப்பா ஆகிய கண்டங்களில் கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவை சுமார் 1.8 மில்லியன் ஆண்டுகள் பழைமையானவை.

அச்சூலியன் (Acheulian) கருவிகள் :

* இருமுகக் கருவிகள் **'அச்சூலியன் கருவிகள்'** என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வகைக் கைக்கோடாரிகள் முதன்முதலில் பிரான்ஸில் உள்ள **'செயிண்ட் அச்சூல்'** என்ற இடத்தில் கண்டெடுக்கப்பட்டதால் இப்பெயர் பெற்றன. இருபுறமும் செதுக்கப்பட்டதால் **'இருமுகக் கருவிகள்'** எனப் பெயர் பெற்றன. இவை பொ.ஆ.மு. 2,50,000–60,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வரை பயன்பாட்டில் இருந்தன.
* இந்தியாவில் இவ்வகைக் கருவிகள் சென்னைக்கு அருகிலும், கர்நாடகாவின் இசாம்பூர், மத்தியப்பிரதேசத்தின் பிம்பெத்கா போன்ற இடங்களிலும் கிடைத்துள்ளன.
* **மூலக்கற்கள் (Raw Material)** : கற்கருவிகள் செய்யப் பயன்படும் கற்கள்.
* **கருங்கல் (Core):** ஒரு கல்லின் முதன்மைப் பாளமாகும். கற்சுத்தியலால் இதிலிருந்து செதில்கள் உடைத்து எடுக்கப்படுகின்றன.
* **செதில் :** பெரிய கற்பாளம் அல்லது கருங்கல்லில் இருந்து உடைத்து எடுக்கப்படும் ஒரு சிறு கற்துண்டு.

(iii) இடைப் பழங்கற்காலப் பண்பாடு : (Middle Palaeolithic)

* சுமார் 3,98,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் ஆப்பிரிக்காவின் கற்கருவித் தொழில்நுட்பத்தில் மேலும் மாற்றங்கள் நிகழ்ந்தன.
* இந்தக் காலகட்டத்தில் ஹோமோ எரக்டஸ் இனம் வாழ்ந்து வந்தது.

கல் தொழில்நுட்பம் (Lithic Technology) :

* கற்கருவிகள் உருவாக்கத்தில் ஈடுபடுத்தப்படும் முறைமைகளும் நுட்பங்களும் **'கற்கருவி தொழில் நுட்பம்** (Lithic)' எனப்படுகிறது.
* இக்காலத்தில் கைக்கோடாரிகள் மேலும் அழகுற வடிவமைக்கப்பட்டன. சிறுகத்திகளும் கூர்முனைக் கருவிகளும் சுரண்டும் கருவிகளும் உருவாக்கப்பட்டன.
* **'லெவலாய்சியன்'** கற்கருவி செய்யும் மரபு இக்காலகட்டத்தைச் சேர்ந்ததாகும். (**'லெவலவா'** என்பது பிரெஞ்சுமொழி உச்சரிப்பு).
* இக்காலகட்ட கற்கருவிகள் ஐரோப்பா, மத்திய மற்றும் மேற்கு ஆசியப்பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.
* பொ.ஆ.மு. 2,83,000 முதல் 1,98,000 ஆண்டுகளுக்கு இடையில் ஐரோப்பாவிலும் ஆசியாவின் மேற்குப் பகுதியிலும் இப்பண்பாடு உருவானது. பொ.ஆ.மு. 28,000 வரை இக்கருவிகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.
* இக்கால மக்கள் இனம் **'நியாண்டர்தால்'** எனப்படுகிறது. இவர்கள் இறந்தவர்களைப் புதைத்தார்கள்.

(iv) மேல் பழங்கற்காலப் பண்பாடு (Upper Palaeolithic)

* முதல் பரிணாம வளர்ச்சியின் விளைவாகத் தோன்றிய முதல் நவீன மனிதர்கள் சுமார் 3,00,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர், முதன்முதலில் சப்–சஹாரா பகுதி எனப்படும் ஆப்பிரிக்காவின் சஹாராவிற்குத் தெற்குப் பகுதியில் தோன்றினர்.

நியாண்டர்தால் மனிதன் : குளிர்காலத்தைத் தாக்குப் பிடிக்க அவசியமான கதகதப்பான வீடுகள், தைக்கப்பட்ட ஆடைகள், ஊசிகள் இவற்றை நியாண்டர்தால் மனிதர்கள் பெற்றிருக்கவில்லை.

* இந்த இனம் சுமார் 60,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் ஆசியாவின் பல்வேறு பகுதிகளுக்குப் பரவினார்கள். இக்கால கட்டத்தில் ஐரோப்பாவில் **'குரோமக்னான்'** என்றழைக்கப்படும் மனிதர்கள் வாழ்ந்தார்கள்.

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

* இவர்கள் சிலிகா அதிகமுள்ள பல்வேறு கல் வகைகள், தந்தங்கள் மற்றும் கொம்புகளைக் கொண்டு பல்வகைக் கருவிகளையும், கலைப்பொருட்களையும் செய்தனர்.
* ஆடைகள் அணிந்தனர். சமைத்த உணவை உண்டனர். இறந்தவர் மார்பின் மீது கைகளை வைத்த நிலையில் புதைக்கப்பட்டார்கள்.
* களிமண் சிற்பங்கள், ஓவியங்கள், செதுக்கு வேலைகள் இக்காலத்தின் சான்றுகளாகக் கிடைத்துள்ளன.
* **'வீனஸ்'** எனப்படும் கல்லிலும் எலும்பிலும் செதுக்கப்பட்ட பெண் தெய்வச் சிற்பங்கள் ஐரோப்பாவிலும் ஆசியாவின் சில பகுதிகளிலும் உருவாக்கப்பட்டன.
* சுமார் 60,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் தோன்றிய இப்பண்பாடு பனிக்காலம் முற்றுப்பெற்ற சுமார் 12,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் இருந்த ஹோலோசின் காலகட்டம் வரை நீடித்தது. இந்தியாவின் சில பாறை ஓவியங்கள் இக்கால கட்டத்தைச் சேர்ந்தவையாகும்.
* **பனிக்காலம்** : தற்காலத்திற்கு 8,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு உலகின் பல பாகங்கள் பனியாலும் பனிப்பாளங்களாலும் மூடப்பட்டிருந்த காலம் **'பனிக்காலம்'** ஆகும்.

(v) இடைக்கற்காலப் பண்பாடு (Mesolithic) :

* பழங்கற்காலத்திற்கும் புதிய கற்காலத்திற்கும் இடைப்பட்ட காலம் **'இடைக்கற்காலப் பண்பாடு'** எனப்படுகிறது. **'மைக்ரோலித்திக்'** எனப்படும் சிறு நுண் கற்கருவிகளைப் பயன்படுத்தினர்.
* வேட்டையாடுபவராகவும் உணவு சேகரிப்போராகவும் இருந்த மக்கள் சூழலியல் பகுதிகளுக்குப் பரவ ஆரம்பித்தனர்.
* சுமார் 5 செ.மீ. அளவிற்கும் குறைவான அளவுள்ள சிறுசிறு செய்பொருள்களை உருவாக்கினர்.
* பிறைவடிவம், முக்கோணம், சரிவகம் போன்ற கணித வடிவியல் அடிப்படையிலான கருவிகளை மரத்தாலும் எலும்பாலும் செய்தனர்.
* வடமேற்கு ஐரோப்பாவில் சுமார் 10,000 முதல் 5,000 ஆண்டுகளுக்கு முன் இடைக்கற்கால மக்கள் தோன்றினார்கள்.
* இந்தியாவில் இப்பண்பாடு பொ.ஆ.மு. 1000 வாக்கில் தோன்றியது. தமிழ்நாட்டில் இரும்புக்காலம் தொடங்கும் வரை, அதாவது பொ.ஆ.மு. 1000 வரை, இது தொடர்ந்தது. இந்தியாவில் காணப்படும் சில பாறை ஓவியங்கள் இக்கால கட்டத்தைச் சேர்ந்தவை.

(vi) புதிய கற்காலப் பண்பாடும் வேளாண்மையின் துவக்கமும்

* வேளாண்மை, விலங்குகளைப் பழக்குதல் ஆகியவை புதிய கற்காலத்தில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன. சுமார் பொ.ஆ.மு. 10,000–லிருந்து பொ.ஆ.மு. 5000-ற்குள் வேளாண்மை நடவடிக்கைகள் தொடங்கிவிட்டன.
* வளமான பிறை நிலப்பகுதி என அழைக்கப்படும் எகிப்து மற்றும் மெசபடோமியா, சிந்துவெளி, கங்கைச் சமவெளி, சீனாவின் செழுமையான பகுதிகள் ஆகியனவற்றில் புதிய கற்காலத்திற்கான சான்றுகள் காணப்படுகின்றன.
* **பிறைநிலப்பகுதி** : எகிப்து, இஸ்ரேல் – பாலஸ்தீனம், ஈராக் ஆகியவை அடங்கிய பகுதி பிறைநிலவின் வடிவத்தில் உள்ளதால் **'பிறைநிலப் பகுதி'** (Fertile Crescent Region) எனப்படுகிறது.
* கற்கருவிகள் செய்வதற்கு வழவழப்பாக்கும், மெருகூட்டும் புதிய நுட்பங்கள் பயன்படுத்தபட்டதால் இது **'புதியகாலம்'** எனப்படுகிறது.
* இக்காலத்தில் நிரந்தரமான வீடுகள் கட்டப்பட்டன. பெரிய ஊர்கள் உருவாகின. எனவே இவை **'புதிய கற்காலப் புரட்சி'** எனப்படுகிறது.

www.kalviexpress.in

தொல்பழங்காலத் தமிழகம் :

காலவரிசை:

பண்பாடு	காலம்	பண்பாட்டுக் கூறு
பழங்கற்காலம்	20,00,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு முதல் பொ.ஆ.மு. 8,000 வரை	**கருவிகள்** : கைக்கோடாரி, வெட்டுக்கத்தி **தொழில்** : வேட்டையாடுதல், உணவு சேகரித்தல்
இடைக்கற்காலம்	பொ.ஆ.மு.8,000 முதல் பொ.ஆ.மு.1,300 வரை	**கருவிகள்** : நுண் கற்கருவிகள் (உலோகம் பற்றி அறிந்திருக்கவில்லை) **தொழில்** : விலங்குகளையும் பறவைகளையும் வேட்டையாடுதல்.
புதியகற்காலம்	பொ.ஆ.மு. 2,000 முதல் பொ.ஆ.மு. 1,000 வரை	**கருவிகள்** : மெருகேற்றப்பட்ட கற்கோடாரிகள், நுண் கற்கருவிகள். **தொழில்** : விலங்குகளைப் பழக்குதல், பயிரிடுதல். **குழுக்கள் பெருக்கம்** : வேட்டையாடுவோர் – உணவு சேகரிப்போர் மற்றும் மேய்ச்சல் சமூகத்தினர் என இருவிதமான குழுக்கள் வாழ்ந்தனர்.
இரும்புக்காலம்	பொ.ஆ.மு. 1,300 முதல் பொ.ஆ.மு. 500 வரை	இரும்பின் பயன்பாடு அறிதல், உணவு சேகரிப்போரும் மேய்ச்சல் சமூகத்தினரும் ஒரே சமயத்தில் வாழ்தல், குழுத்தலைவர் உருவாதல். கருப்பு மற்றும் சிவப்பு மட்பாண்டங்கள் உருவாக்குதல், கைவினைத் திறன் நிபுணர்கள் உருவாதல் (குயவர், கொல்லர்), பெருங் கற்கால ஈமச் சடங்கு முறை பின்பற்றப்படுதல்
பண்டைய வரலாற்று மற்றும் சங்ககாலம்	பொ.ஆ.மு.300 முதல் பொ.ஆ.300 வரை	இரும்புக்கால மரபுகளோடு சேர, சோழ, பாண்டிய மன்னர்களின் வளர்ச்சி, வீரர்களை வழிபடுதல், இலக்கிய மரபு, கடல்வழி வணிகம்

கீழ்ப் பழங்கற்காலப் பண்பாடு – தமிழ்நாடு

* **'ஹோமினின்'** எனப்படும் மனித மூதாதை இனத்தால் உருவாக்கப்பட்ட கற்காலக் கருவிகளிலேயே காலத்தால் முந்தையவை தமிழ்நாட்டில்தான் உருவாக்கப்பட்டன.
* இக்காலக் கற்கருவிகள் சென்னையை அடுத்துள்ள அதிரம்பாக்கம், குடியம் உள்ளிட்ட இடங்களில் கிடைத்துள்ளன. **'காஸ்மிக் கதிர் ஆய்வு'** மூலம் இவை 1.5 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்டவை எனக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது.
* **'கொசஸ்தலையாறு'** பகுதியில் ஹோமோ எரக்டஸ் இன மக்கள் வாழ்ந்துள்ளனர்.
* பொ.ஆ.1863–இல் **சர் இராபர்ட் புரூஸ் பூட்** என்ற இங்கிலாந்து நிலவியலாளர் முதல் பழங்கற்காலக் கருவியை பல்லாவரத்தில் கண்டுபிடித்தார்.
* இப்பண்பாட்டு மக்கள் இரும்பு, மட்பாண்டம் பற்றி அறிந்திருக்கவில்லை.
* இந்த இனமக்கள் பயன்படுத்திய கற்கருவிகள் பல்லாவரம், குடியம் குகை, அதிரம்பாக்கம், வடமதுரை, எருமை வெட்டிப் பாளையம், பாரிகுளம் ஆகிய இடங்களில் கிடைத்துள்ளன.

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

- வடஆற்காடு, தர்மபுரி பகுதிகளில் வசித்த இந்த இன மக்கள் '**பஸால்ட்**' என்னும் எரிமலைப் பாறைகளை, செய்பொருட்கள் செய்யப் பயன்படுத்தியுள்ளனர்.
- இந்த காலகட்டம் இந்தியாவின் பிற பகுதிகளில் 3,00,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வரை நீடித்தது.

இடைப் பழங்கற்காலப் பண்பாடு – தமிழ்நாடு

- இப்பண்பாடு 3,85,000 – 1,72,000 காலகட்டத்தில் உருவானது.
- தமிழ்நாட்டின் தென்பகுதியில் தே.புதுப்பட்டி, சீவரக்கோட்டை, தஞ்சாவூர், அரியலூர் ஆகிய இடங்களில் இடைப் பழங்கற்கால கற்கருவிகள் சேகரிக்கப்பட்டுள்ளன.

> ஆப்பிரிக்காவில் மனித மூதாதையர்களின் சான்றுகள் கிடைத்துள்ள இடங்கள்.
>
> **பெரும்பிளவு பள்ளத்தாக்கு**
>
> சாட், துருக்கானா ஏரி, ஹடார், இடைஅவாஷ், ஓல்டுவாய் பள்ளத்தாக்கு, லேடோலி, டாங், ஸ்டெர்க்பான்டைன், ஸ்வார்ட் கிரான்ஸ், குரோம்டிராய்.

இடைக்கற்காலப் பண்பாடு – தமிழ்நாடு

- தமிழ்நாட்டில் மேல் பழங்கற்காலப் பண்பாட்டுக்கான சான்றுகள் கிடைக்கவில்லை. இப்பண்பாட்டுக் காலகட்டம் பழங்கற்காலத்திற்கும் புதிய கற்காலத்திற்கும் இடையில் உருவானதால் இது '**இடைக்கற்காலம்**' என அழைக்கப்படுகிறது.
- இக்கால மக்கள் வாழ்ந்ததற்கான சான்றுகள் சென்னை, வடஆற்காடு, தர்மபுரி, சேலம், கோயம்புத்தூர், மதுரை, சிவகங்கை, திருநெல்வேலி, கன்னியாகுமரி மற்றும் தூத்துக்குடியில் '**தேரி**' என அழைக்கப்படும் சிவப்பு மணல் குன்றுகள் உள்ள பகுதிகளில் கிடைத்துள்ளன.
- இடைக் கற்காலக் கருவிகள் இலங்கையின் கடலோரப் பகுதிகளிலும் கிடைத்துள்ளன. கடல்மட்டம் தாழ்ந்திருந்த பொ.ஆ.மு.5000 வரை இலங்கைக்கும் தமிழ்நாட்டிற்கும் நிலத்தொடர்பு இருந்தது என்று நிலவியலாளர்கள் கூறுகின்றனர்.
- இக்கால மக்கள் செர்ட் (Chert), குவார்ட்ஸாலான (Quartz) சிறிய செதில்களையும் கருவிகளையும் பயன்படுத்தினர். பிறைவடிவம், முக்கோண வடிவம் என்று பல வடிவங்களில் கருவிகள் இருந்தன.

> **லெமூரியாவும் தமிழர்களும் :**
>
> - மூழ்கிவிட்ட லெமூரியாக் கண்டத்தில் தமிழர்கள் தோன்றியதாக ஆய்வாளர்கள் கருதுகின்றனர். இக்கருத்து 19–ஆம் நூற்றாண்டில் முன் வைக்கப்பட்டது.
> - புவித்தட்டு நகர்வியல் கோட்பாட்டில் (Plate tectonics) ஏற்பட்டுள்ள முன்னேற்றங்களின் காரணமாக இக் கருத்துக் குறித்துப் பல்வேறு பார்வைகளை அறிஞர்கள் முன் வைக்கின்றனர்.
> - தமிழ் இலக்கியக் குறிப்புகள் லெமூரியாக் கண்டத்தை கடல் கொண்டதைப் பற்றியும் கன்னியாகுமரியைச் சுற்றியுள்ள சில பகுதிகள் கடலுக்கடியில் மூழ்கடிக்கப்பட்டதைப் பற்றியும் சொல்கின்றன.
> - பொ.ஆ.மு. 5000க்கு முன் இலங்கையின் சில பகுதிகளும் தமிழ்நாடும் நிலத்தால் இணைக்கப்பட்டிருந்தன. அவை கடல்மட்ட உயர்வின் காரணமாக கடலுக்கடியில் சென்றிருக்கலாம்.

புதிய கற்காலப் பண்பாடு – தமிழ்நாடு

- விலங்குகளைப் பழக்கப்படுத்தி, வேளாண்மை செய்த பண்பாடு '**புதிய கற்காலப் பண்பாடு**' எனப்படுகிறது.
- இவர்கள் **செல்ட்** (Celt) எனப்பட்ட மெருகூட்டப்பெற்ற கற்கோடாரிகளைப் பயன்படுத்தினர். கால்நடை மேய்த்தல் முக்கியத் தொழிலாக இருந்தது.
- இவர்கள் சிறு கிராமங்களில் வசித்தார்கள். வீடுகள் கூரை வேயப்பட்டிருந்தன. தட்டிகளின் மீது களிமண் பூசி சுவர்கள் கட்டப்பட்டன.
- வேலூர் மாவட்டத்திலுள்ள '**பையம்பள்ளி**' என்ற ஊரில் நடந்த அகழாய்வில், மட்பாண்டங்களும், வேளாண்மை செய்ததற்கான சான்றுகளும், கேழ்வரகு, பச்சைப்பயறு, கொள்ளு ஆகிய தானியங்களும் கிடைத்துள்ளன. மேலும் தர்மபுரி பகுதியிலும் சில சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன.

> **பாறை ஓவியங்கள் :** மேற்கு பிரான்ஸில் உள்ள லாஸ்கா பாறை ஓவியங்கள் 17,000 வருடங்கள் பழைமையானவை.

இரும்புக்காலம் – பெருங்கற்காலம்

- மக்கள் இறந்தவர்களைப் புதைப்பதற்கு பெரிய கற்களைப் பயன்படுத்தியதால் இரும்புக்காலம் '**பெருங்கற்காலம்**' என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- பெருங்கற்காலக் கல்லறைகளில் ஈமப் பொருட்களாக வாள், குறுவாள், கோடாரிகள், உளிகள், விளக்குகள், முக்காலிகள், வெண்கலக் கிண்ணங்கள், அணிவேலைப்பாடு செய்யப்பட்ட கலங்கள், கண்ணாடி, கார்னீலியன் மணிகள் ஆகியவை கிடைத்துள்ளன.
- கல்லறைகளின் அளவுகளும், ஈமப்பொருட்களின் வேறுபாடுகளும் இக்காலத்தில் ஏராளமான சமூக குழுக்கள் இருந்ததையும், வேறுபட்ட பழக்கவழக்கங்கள் இருந்ததையும் காட்டுகின்றன.

'டோல்மென்' எனப்படும் கற்திட்டை :

- மேஜை போன்ற கல்லால் உருவாக்கப்பட்ட டோல்மென்கள் ஈமச் சடங்கின் சின்னமாக நிறுவப்பட்டன.

'சிஸ்ட்' எனப்படும் கல்லறைகள் :

- இவை நான்கு புறமும் நான்கு கற்பாளங்களை நிறுத்தி, மேலே ஒரு கற்பாளத்தை வைத்து மூடி உருவாக்கப்படுவது.

> **பயிர்கள் :** கோதுமை, பார்லி, பட்டாணி ஆகியவை 10,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே பயிரிடத் தொடங்கப்பட்டுவிட்டன. காய்–கனி மற்றும் கொட்டைதரும் மரங்கள் பொ.ஆ.மு. 4,000 ஆண்டுகளிலேயே விளைச்சலுக்காகப் பயிரிடப்பட்டுள்ளன. அத்தி, ஆலிவ், பேரீச்சை, மாதுளை, திராட்சை இவற்றில் அடங்கும்.

'சார்க்கோபேகஸ்' எனப்படும் ஈமத்தொட்டிகள் :

- இவை சுட்ட களிமண்ணாலான சவப்பெட்டி போன்றவை. இவற்றிற்கு சில சமயங்களில் பல கால்களை வைத்துத் தயாரிப்பார்கள். இவற்றில் கொடக்கல் வைத்துத் தயாரிப்பார்கள். கொடக்கல் (குடைக்கல் வகை), தொப்பிக்கல், பத்திக்கல் ஆகிய வகைகள் கேரளாவில் காணப்படுகின்றன.

மென்ஹிர்

- புதைத்ததன் நினைவுச்சின்னம் போல நிறுவப்படும் தூண் போன்ற '**நடுகற்கள்**'. இவை இரும்புக் காலத்தில் வீரர்களுக்காக கட்டப்பட்டிருக்கலாம். நடுகல் மரபு இரும்புக் காலத்திலோ அல்லது அதற்கு முன்போ தொடங்கியிருக்கக் கூடும்.

தாழி :

- ஆற்றுப் படுகை (டெல்டா) பகுதிகளில் பாறைகள் கிடைக்காத காரணத்தால், மக்கள் களிமண்ணைக் கொண்டு செய்த மட்பாண்ட ஜாடிகளைத் தாழிகளாகப் பயன்படுத்தியிருக்கலாம்.

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

'போர்ட் ஹோல்' (Porthole)

✱ கல்லறை மற்றும் கற்திட்டைகளில், ஒருபுறம் **'இடுதுளை'** ஒன்று இடப்பட்டிருக்கும். இவை அவற்றின் நுழைவாயில் போலப் பயன்பட்டன. இவை ஆன்மா வந்து செல்வதற்காக வைக்கப்பட்டவை என்ற கருத்தும் உள்ளது.

வேளாண்மை :

✱ தினையும் நெல்லும் பயிரிட்டனர். இக்காலகட்டத்தில்தான் பாசன நிர்வாகம் மேம்பட்டது. பெருங்கற்கால இடங்களான திருநெல்வேலி மாவட்டத்தின் ஆதிச்சநல்லூரிலும், பழனிக்கு அருகிலுள்ள பொருந்தலிலும் ஈமச்சின்னங்களுக்குள் நெல்லை வைத்துப் புதைத்ததற்கான சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன.

சமூகமும் அரசியலும் :

✱ கைவினைக்கலைஞர்கள், மட்பாண்டம் செய்பவர்கள், உலோகவேலை செய்பவர்கள் (கம்மியர்) ஆகியோர் தொழில்முறையாளர்களாக இருந்தனர்.

குடித்தலைமை முறை (Chiefdoms)

✱ இது ஒரு **'படிநிலைச் சமூகம்'** ஆகும். இதில் தலைமைப் பதவி ரத்த உறவு அடிப்படையில் தேர்வு செய்யப்படுகிறது.

மன்னர்கள் :

✱ பொ.ஆ.மு. மூன்றாம் நூற்றாண்டைச் சேர்ந்த அசோகரின் கல்வெட்டுகள், சேர, சோழ, பாண்டியர்கள், சத்தியபுத்திரர்கள் அரசியல் ரீதியாக சக்திவாய்ந்தவர்களாக இருந்ததைக் குறிப்பிடுகின்றன.

✱ இக்கால மக்கள் உலோகவியல் குறித்து அறிந்திருந்தனர். அவர்கள் சங்கினால் ஆன அணிகலன்களையும், செம்மணிக்கல் (கார்னீலியன்) மற்றும் பளிங்காலான (குவார்ட்ஸ்) அணிகலன்களையும் அணிந்திருந்தனர்.

இக்காலத்திற்கான சான்றுகள் கிடைத்துள்ள இடங்கள் :

✱ திருநெல்வேலி மாவட்டத்தின் ஆதிச்சநல்லூர்.

✱ மதுராந்தகத்திற்கு அருகிலுள்ள சானூர்.

✱ புதுக்கோட்டைக்கு அருகிலுள்ள சித்தன்னவாசல்.

கொள்குறி வினாக்கள்

1. **மனிதர்களுடன் மரபணுவியல் நோக்கில் மிகவும் நெருக்கமாக இருப்பது**
   A) கொரில்லா B) சிம்பன்ஸி
   C) உராங் உட்டான் D) கிரேட் ஏப்ஸ்

2. **விவசாயம் மற்றும் விலங்குகளைப் பழக்கப்படுத்துதல் தொடங்கிய காலகட்டம்**
   A) பழைய கற்காலம் B) இடைக் கற்காலம்
   C) புதிய கற்காலம் D) பெருங்கற்காலம்

3. **பரிணாம வளர்ச்சி வரிசையில் நவீன மனிதனின் நேரடி முன்னோர்**
   A) ஹோமோ ஹேபிலிஸ் B) ஹோமோ எரக்டஸ்
   C) ஹோமோ சேப்பியன்ஸ் D) நியாண்டர்தால்

4. **பொ.ஆ.மு. 3–ஆம் நூற்றாண்டில் சேர, சோழ, பாண்டியர்கள் குறித்து அறிந்து கொள்ள எந்த மன்னரின் கல்வெட்டுகள் உதவுகின்றன?**
   A) புலிகேசி B) அசோகர்
   C) சந்திரகுப்தர் D) தனநந்தர்

5. **எகிப்து, இஸ்ரேல்–பாலஸ்தீனம் மற்றும் ஈராக் ஆகியவை அடங்கிய பகுதி எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?**
   A) கிரேட் ரிஃப்ட் பள்ளத்தாக்கு
   B) பிறைநிலப் பகுதி
   C) ஸோலோ ஆறு
   D) நியாண்டர் பள்ளத்தாக்கு

6. **சர் இராபர்ட் புரூஸ்ஃபூட் என்ற இங்கிலாந்து நிலவியலாளர் சென்னைக்கு அருகிலுள்ள பல்லாவரத்தில் கீழ்க்கண்ட எந்தக் காலத்தைச் சேர்ந்த கருவிகளை முதன் முறையாகக் கண்டுபிடித்தார்?**
   A) கற்காலம் B) பழங்கற்காலம்
   C) இடைக் கற்காலம் D) புதிய கற்காலம்

7. **தொல்பொருள்களை ஆராய்ந்து, விளக்கமளிப்பதன் வழியாக மனிதர்களின் கடந்த காலம் குறித்து ஆராயும் இயல்**
   A) தொல்லியல் B) தொல்மானுடவியல்
   C) நிலவியல் D) உளவியல்

8. **மனிதர்களின் மூதாதையர்களின் உடலமைப்பு மற்றும் அவர்களது பரிணாம வளர்ச்சி குறித்து ஆராய்ந்து அறிந்து கொள்ளும் இயல்**
   A) தொல்மானுடவியல் B) நிலவியல்
   C) நுண்ணுயிரியல் D) தொல்லியல்

9. **புவி சுமார் .... பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் உருவானதாகக் கருதப்படுகிறது.**
   A) 5.59 B) 4.15
   C) 4.54 D) 5.52

10. **ஆஸ்ட்ரோலோபித்திஸைன் என்பதன் பொருள்**
    A) டைனோசர்
    B) இடைத் தொல்லுயிரூழி
    C) தெற்கத்திய மனிதக் குரங்கு
    D) நுண்ணுயிரிகள்

11. **பலசெல் உயிரினங்கள் தோன்றிய காலம்**
    A) முந்தைய தொல்லுயிரூழி B) பழந்தொல்லுயிரூழி
    C) இடைத் தொல்லுயிரூழி D) பாலூட்டிகள் காலம்

12. **டைனோசர்கள் வாழ்ந்த காலகட்டம்**
    A) முந்தையதொல்லுயிரூழி B) பழந்தொல்லுயிரூழி
    C) இடைத் தொல்லுயிரூழி D) பாலூட்டிகள் காலம்

13. **வரலாறு எழுதுவது பண்டைய .... காலத்தில் தொடங்கியது எனக் கூறலாம்.**
    A) எகிப்தியர் B) கிரேக்கர்கள்
    C) ரோமானியர்கள் D) இந்தியர்கள்

14. **வரலாற்றின் தந்தை**
    A) ஹெரோடோடஸ் B) ஹெர்குலிஸ்
    C) அரிஸ்டாட்டில் D) சாக்ரடீஸ்

15. **என்னிகால்டி–நன்னா அருங்காட்சியகம் கீழ்க்கண்ட எந்த இடத்தில் அமைந்திருந்தது?**
    A) சுமேரியா B) பாபிலோனியா
    C) மெசபடோமியா D) பல்கேரியா

16. **தற்போதும் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் மிகப் பழமையான கேபிடோலைன் அருங்காட்சியகம் அமைந்துள்ள இடம்**
    A) இத்தாலி B) ஜெர்மனி
    C) பிரான்ஸ் D) பெல்ஜியம்

17. **உலகின் மிகப் பழமையான பல்கலைக்கழக அருங்காட்சியகம் அமைந்துள்ள இடம்**
    A) லண்டன் B) மாஸ்கோ
    C) நாளந்தா D) ஆக்ஸ்போர்ட்

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

13. வளிமண்டலத்தில் நைட்ரஜன் வாயு உள்ளதைக் கண்டறிந்தவர்
A) ஜோசப் பிரிஸ்ட்லி
B) டேனியல் ருதர் ஃபோர்டு
C) தாமஸ்
D) நிக்கோலஸ்

14. வெப்ப அடுக்கின் கீழ்ப் பகுதியில் வாயுக்களின் அளவு சீராக இருப்பதால் இது .... என அழைக்கப்படுகிறது.
A) ஹெட்ரோஸ்பியர்
B) ஹோமோஸ்பியர்
C) ட்ரோபோஸ்பியர்
D) ஸ்ரோடோஸ்பியர்

15. வெப்பச் சூறாவளி ஆஸ்திரேலியாவில் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது ?
A) ஹரிக்கேன்　B) டைபூன்
C) பேக்யுஸ்　D) வில்லி வில்லி

16. 2017–இல் தமிழ்நாட்டைத் தாக்கிய சூறாவளி
A) வர்தா　B) தானே
C) நாடா　D) ஒகி

17. இந்தியாவில் அதிக மழையைப் பெறுமிடம்
A) சிம்லா
B) மௌசின்ராம்
C) ஸ்ரீநகர்
D) ஷில்லாங்

18. பொருத்துக.

a) சின்னூக்	1.	மத்திய தரைக்கடல் பகுதி – இத்தாலி
b) லூ	2.	மத்திய தரைக்கடல் பகுதி – பிரான்ஸ்
c) மிஸ்டரல்	3.	தார் பாலைவனம்
d) போரா	4.	ராக்கி மலைத்தொடர்

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)
A)	4	3	2	1
B)	3	2	1	4
C)	2	1	4	3
D)	1	4	3	2

19. கீழ்க்கண்ட கூற்று மற்றும் காரணத்தை ஆராய்ந்து சரியான விடையளிக்கவும்.
கூற்று (A) : வளிமண்டலத்தின் கீழ் அடுக்கு வானிலையை உருவாக்கும் அடுக்கு எனப்படுகிறது.
காரணம் (R) : இவ்வடுக்கில் தான் அனைத்து நிகழ்வுகளும் நடைபெறுகின்றன.
சரியான விடையளி:
A) கூற்றும் காரணமும் சரி, கூற்றைக் காரணம் சரியாக விளக்குகிறது.
B) கூற்றும் காரணமும் சரி, ஆனால் கூற்றைக் காரணம் சரியாக விளக்கவில்லை.
C) கூற்று சரி, காரணம் தவறு.
D) கூற்றும் காரணமும் தவறானவை.

20. பொருத்துக.

a) கீற்று மேகங்கள்	1.	ஆலங்கட்டி மழை
b) இடைப்பட்ட திரள் மேகங்கள்	2.	தாழ் மேகங்கள்
c) படைத்திரள் மேகங்கள்	3.	செம்மறியாட்டு மேகங்கள்
d) கார்படை மேகங்கள் வால்கள்	4.	பெண் குதிரை

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)
A)	4	3	2	1
B)	3	2	1	4
C)	2	1	4	3
D)	1	4	3	2

விடைகள்

1. (C)　2. (B)　3. (C)　4. (D)　5. (A)　6. (A)　7. (A)　8. (B)　9. (D)　10. (B)　11. (A)　12. (B)
13. (B)　14. (B)　15. (D)　16. (D)　17. (B)　18. (A)　19. (A)　20. (A)

★★★

அலகு 4　நீர்க்கோளம் (Hydrosphere)

புவியின் நீர்சூழ் பகுதி நீர்க்கோளம் ஆகும். **பாறைக்கோளம், வாயுக்கோளம், நீர்க்கோளம்** மற்றும் **உயிர்க்கோளம்** நான்கையும் உள்ளடக்கியதே நம் புவிக்கோளமாகும்.

1. நீர்க்கோளம்

* புவிக்கோளத்தில் நீர்வளம் மிகுந்து காணப்படுவதால் இது '**நீலக்கோளம்**' (Blue planet) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
* புவியின் மேற்பரப்பில் 97% நீரானது கடலாகவும், 3%–ற்கும் குறைவான நீரானது பனிப்பாறைகளாகவும், பனி முகடுகளாகவும், ஆறுகள், ஏரிகள், குளங்கள் மற்றும் நிலத்தடி நீராகவும், ஒரு சிறு பகுதி காற்றில் நீராவியாகவும் காணப்படுகிறது.

> 1. நிலத்தின் அடிப்பகுதியில் உள்ள நீரின் மேல்மட்ட நிலையே '**நிலத்தடி நீர்மட்டம்**' (Water table) எனப்படுகிறது.
>
> 2. நீர்க்கொள் பாறைகளின் வழியாக ஊடுருவிச் சென்று, நீர் உட்புகாப் பாறையின் மேல் பகுதியில் தேங்கி நிற்கும் நீர் '**நீர்க்கொள் படுகை**' (Aquifers) எனப்படுகிறது.
>
> 3. '**ஆயிரம் ஏரிகளின் நிலம்**' என்று **பின்லாந்து** அழைக்கப்படுகிறது. அங்கு 1,87,888 ஏரிகள் காணப்படுகின்றன.

2. நீரியல் சுழற்சி (Hydrological Cycle)

* புவியின் மீது மேலும் கீழும் நீரின் இயக்கம் தொடர்ச்சியாக நடைபெறுவதே '**நீரியல் சுழற்சி**' எனப்படும்.

Call @ 9840034569 / 9940411204　www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

இதன் முக்கிய செயல்பாடுகள் : ஆவியாதல், நீர் சுருங்குதல், மழைப்பொழிவு

- நீரானது தன் நிலையைத் தொடர்ந்து மாற்றிக் கொண்டேயிருக்கும். இந்நிகழ்வானது கண்ணிமைக்கும் நேரத்திலோ அல்லது பல மில்லியன் ஆண்டுகளிலோ நடைபெறும். (எ.கா) பனிக்கட்டி, நீர், நீராவி.
- நீரின் இரு பிரிவுகள் **நன்னீர்** மற்றும் **உவர்நீர்.**

3. நன்னீர் (Fresh Water)

- பெருங்கடல் மற்றும் கடல் நீரோடு ஒப்பிடும் போது மழைநீரில் உவர்ப்பின் சதவீதம் மிகக் குறைவாக இருப்பதால், மழைநீர் தூய்மையானதாகக் கருதப்படுகிறது. எனவே இது **நன்னீர்** எனப்படுகிறது.
- இதன் பெரும் பகுதி உறைந்த நிலையில் **பனிக்கவிகைகளாகவும்** (Ice Cap) பனியாறுகளாகவும் (Glaciers) காணப்படுகிறது.
- சுமார் 1% அளவு நீரானது ஆறுகள், நீரோடைகள், ஏரிகள் மற்றும் குளங்களில் நீர்ம நிலையில் காணப்படுகிறது.
- புவியின் மேற்பரப்பில் உள்ள நீரானது நீர்கொள் பாறைகள் வழியாக ஊடுருவிச் சென்று நிலத்தின் அடியில் சேமிக்கப்படுகிறது. இது **'நிலத்தடி நீர்'** எனப்படுகிறது.

4. பெருங்கடல்கள் (Oceans)

- சுமார் 3 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பாக புவியின் மீது பெருங்கடல்கள் உருவாகி இருக்கலாம் எனப் புவி அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர்.
- வட அரைக்கோளம் 61% நிலப்பரப்பையும் தென் அரைக்கோளம் 81% நீர்ப்பரப்பையும் கொண்டுள்ளது. எனவே வடஅரைக்கோளம் **நில அரைக்கோளம்** என்றும் தென் அரைக்கோளம் **நீர் அரைக்கோளம்** என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.
- அதிக அளவிலான உணவு மற்றும் கனிம வளங்களைக் கொண்டிருப்பதால் கடல்களும் பெருங்கடல்களும் புவிக் கோளத்தின் **வளக்கிண்ணமாகக்** (Resources bowl) கருதப்படுகிறது.

'சில்வியா ஏர்ல்' என்பவர் அமெரிக்காவின் புகழ் பெற்ற கடல் ஆராய்ச்சி நிபுணர் ஆவார். இவர் கடல் வாழ் உயிரினங்களின் பாதுகாப்பிற்காக மேற்கொண்ட முயற்சிகளைப் பாராட்டி **'தி டைம் இதழ்'** இவருக்கு **'கோளத்தின் கதாநாயகன்'** (Hero for the Planet) என்ற பட்டத்தை முதன்முதலாக வழங்கியுள்ளது.

ஜாக்குவெல் யுவெஸ் காஸ்டோவ் (1910–1997)

பிரான்ஸ் நாட்டின் புகழ்பெற்ற கடல் ஆராய்ச்சியாளரான இவர் ஆழ்கடலினைப் பற்றி மிக விரிவான ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டார். பிரான்ஸ் நாட்டின் கடற்படையில் தகவல் சேவை பிரிவில் பணியாற்றியபோது ஷாங்காய் மற்றும் ஜப்பான் (1935–1938), சோவியத் ரஷ்யா (1939) போன்ற நாடுகளுக்குப் பல்வேறு பணிகளுக்காக அனுப்பப்பட்டார்.

விருதுகள் : போரின் சிலுவை – 1945; அமெரிக்க அதிபரின் சுதந்திரப் பதக்கம் – 1985

உலகின் பெருங்கடல்கள் பற்றிய ஒப்பீடு

பெருங்கடல்	அமைவிடம்	சராசரி ஆழம் (மீட்டர்)	மிகவும் ஆழமான பகுதி (கடல் மட்டத்திலிருந்து கீழ்)	முக்கியக் கடல்கள்	முக்கியத் தீவுகள்
பசிபிக் பெருங்கடல்	கிழக்கில் வட மற்றும் தென் அமெரிக்காவையும் மேற்கில் ஆசியா மற்றும் ஆஸ்திரேலியாவையும் தெற்கில் அண்டார்டிகாவையும் எல்லைகளாகக் கொண்டுள்ளது.	4,028	மரியானா அகழியில் உள்ள சேலஞ்சர் பள்ளம் (10,92,408)	பெருங்கடல், ஜப்பான் கடல், ஒகாட்ஸ்க், மஞ்சள் கடல், தென்சீனக் கடல், பவழக் கடல்	ஹவாய், வான்கூவர், சாகலின், ஃபியூஜி
அட்லாண்டிக் பெருங்கடல்	தெற்கில் வட அண்டார்டிகாவில் இருந்து கிரீன்லாந்து வரையிலும் மேற்கில் வட மற்றும் தென் அமெரிக்காவிற்கும் இடையேயும் கிழக்கில் ஐரோப்பா மற்றும் ஆப்பிரிக்கா வரையிலும் பரவியுள்ளது.	3,926	பியூரிட்டோ ரிகோ அகழி (8,605 மீ.)	பால்டிக் கடல், கருங்கடல், கரீபியல் கடல், வடகடல், மத்திய தரைக்கடல், நார்வீஜியன் கடல்	கானரி தீவு, நியூ பவுண்ட்லாந்து, அசோர்ஸ், கிரீன்லாந்து, ஐஸ்லாந்து
இந்தியப் பெருங்கடல்	வடக்கில் ஆசியாவும், மேற்கில் ஆப்பிரிக்காவும், கிழக்கில் ஆஸ்திரேலியாவும் தெற்கில் அண்டார்டிகாவையும் எல்லைகளாகக் கொண்டுள்ளது.	3,963	ஜாவா அகழியில் உள்ள **சுண்டா** பள்ளம் (7,258 மீ.)	செங்கடல், பாரசீக வளைகுடா, அரபிக் கடல், அந்தமான் கடல், வங்காள விரிகுடா.	அந்தமான் மற்றும் நிக்கோபார் தீவுகள், இலட்சத் தீவுகள், இலங்கை, பாம்பன் தீவுகள்.
தென் பெருங்கடல்	60° தென் அட்சத்தில் அண்டார்டிகாவைச் சுற்றி அமைந்துள்ளது.	4,000 முதல் 5,000	தென் சாண்ட்விச் அகழி (7,235 மீ.)	வெடல் கடல், அமெண்ட்சன் கடல், டேவிஸ் கடல், ரோஸ் கடல்	டிரின்ட்டி தீவுகள், தாஸ்மானியா
ஆர்டிக் பெருங்கடல்	ஐரோப்பா, ஆசியா, வடஅமெரிக்கா மற்றும் பல்வேறு தீவுகளால் சூழப்பட்டுள்ளது.	1,205	ஃபிரேம் கொப்பரை (Frame Basin) (4,665 மீ.)	பியூபர்ட் கடல், ஹட்சன் வளைகுடா, வெள்ளைக் கடல்	ஆம்ஸ்டெர்ம், ஹைடு பார்க்கர் தீவுகள், ஷூ தீவுகள் (Sho Islands), மோனோ–மெண்டல் தீவு(Monumental Islands)

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

5. கடலடி நிலத்தோற்றங்கள்

* தொடக்கக் காலத்தில் கடலடிப் பகுதி தட்டையாக இருக்கும் என நம்பப்பட்டது. ஆனால் பின்னர் கடலின் அடியில் பல்வேறு சிக்கலான நிலத்தோற்றங்கள், உயர்ந்த மலைகள், ஆழமான அகழி மற்றும் தட்டையான சமவெளிகள் போன்றவை உள்ளன எனக் கண்டறியப்பட்டது.
* மேற்கண்ட அனைத்தும் நிலத்தட்டுகளின் நகர்வு, எரிமலை வெடிப்பு, ஆறுகளின் படிய வைத்தல் போன்ற செயல்பாடுகளால் உருவாகின்றன.

Oil and Natural Gas Corporation (ONGC)

எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு நிறுவனம் இந்தியாவின் எண்ணெய் மற்றும் எரிவாயு குறித்த ஆய்வுகளையும் உற்பத்திகளையும் மேற்கொண்டு வரும் மிகப் பெரிய நிறுவனமாகும். '**மும்பை ஹை**' பகுதியில் 20 மில்லியன் டன் எண்ணெய் மற்றும் எரிவாயு இருப்பதாக சமீபத்திய மதிப்பீடுகள் தெரிவிக்கின்றன.

உயர விளக்கப்படம் (Hypsometric curve)

இது நிலப்பகுதியிலோ அல்லது நீர்ப்பகுதியிலோ காணப்படும். நிலத்தோற்றங்களின் உயரத்தை வரைந்து காட்டும் **கோட்டுப்படமாகும்.** 'Hypso' என்ற கிரேக்கச் சொல்லின் பொருள் 'உயரம்' என்பதாகும்.

(i) கண்டத்திட்டு (Continental Shelf)

* நிலத்திலிருந்து கடலை நோக்கி மென் சரிவுடன் கடலில் மூழ்கியுள்ள ஆழமற்ற பகுதியே '**கண்டத்திட்டு**' எனப்படுகிறது. இப்பகுதிகள் பெரும்பாலும் மென்சரிவைக் கொண்ட சீரான **கடற்படுகையாகும்.**

கண்டத்திட்டின் முக்கியத்துவம்

* கண்டத்திட்டு ஆழமற்ற பகுதியாக இருப்பதினால், சூரிய ஒளி நன்கு ஊடுருவிச் செல்வதால் **கடற்புற்கள்**, கடற்பாசி மற்றும் **பிளாங்டன்** போன்றவை வளர்வதற்குச் சாதகமாக உள்ளது. இதனால் இப்பகுதிகள் உலகின் செழிப்பான **மீன்பிடித்தளங்களுள்** ஒன்றாக உள்ளது. **(எ.கா)** நியூபவுண்ட்லாந்தில் உள்ள '**கிராண்ட் பாங்க்** (The Grand Bank)'.
* மிக அதிகளவு கனிமங்களையும் எரிசக்தி கனிமங்களையும் கொண்டுள்ளதால் இப்பகுதி ஆழ்துளைக் கிணறுகள் மூலம் எண்ணெய் எடுப்பதற்கும் சுரங்க நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்வதற்கும் சிறந்த இடமாக விளங்குகிறது. (எ.கா) அரபிக்கடலில் அமைந்துள்ள '**மும்பை ஹை**'.

அட்லாண்டிக் மற்றும் இந்தியப் பெருங்கடலில் காணப்படும் கடலடிச் சமவெளிகள் பசிபிக் பெருங்கடலில் காணப்படும் சமவெளிகளை விட மிகவும் பரந்து காணப்படுகின்றன.

ஏனெனில் மிகப்பெரிய ஆறுகள் பல இக்கடல்களில் கலக்கின்றன. (எ.கா) அமேசான், கங்கை மற்றும் பிரம்மபுத்திரா.

(ii) கண்டச்சரிவு (Continental Slope)

* கண்டத்திட்டின் விளிம்பிலிருந்து வன்சரிவுடன் ஆழ்கடலை நோக்கிச் சரிந்து காணப்படும் பகுதியே '**கண்டச்சரிவு**' எனப்படுகிறது.
* இது கண்ட மேலோட்டிற்கும், கடல் மேலோட்டிற்கும் இடையில் ஓர் எல்லையை உருவாக்குகிறது. வன்சரிவினைக் கொண்டிருப்பதால் படிவுகள் காணப்படுவதில்லை.
* இப்பகுதியில் **கடலடிப் பள்ளத்தாக்குகள், அகழிகள்** காணப்படுகின்றன.
* சூரிய ஒளி மிகக்குறைந்த அளவே ஊடுருவிச் செல்வதால் வெப்பநிலை மிகக் குறைவாகவே உள்ளது. எனவே இப்பகுதியில் வாழும் கடல்வாழ் உயிரினங்களின் வளர்சிதை மாற்றம் மெதுவாகவே நடைபெறுகிறது.

(iii) கண்ட உயர்ச்சி (Continental Rise)

* கண்டச் சரிவின் தரைப்பகுதியில் மென்சரிவைக் கொண்ட படிவுகள் காணப்படுகின்றன. கண்டச் சரிவிற்கும் கடலடிச் சமவெளிக்கும் இடையில் காணப்படும் இந்நிலத்தோற்றமே '**கண்ட உயர்ச்சி**' ஆகும். நிலத்தில் காணப்படும் வண்டல் விசிறிகளைப் போலவே கடலடியிலும் **வண்டல் விசிறிகளை** இப்பகுதி கொண்டுள்ளது.

உலகின் மிக ஆழமான கடலடி உறிஞ்சுத் துளைக்கு 'டிராகன் துளை' (Dragon Hole) என்று பெயராகும். அப்பகுதியில் வாழும் மீனவர்கள் இதனை 'தென் சீனக்கடலின் கண்' என அழைக்கின்றனர்.

ஃபாத்தோம்கள் (Fathoms) : கடலின் ஆழத்தை அளவிடக் கூடிய ஓர் அலகு.

சம ஆழக்கோடு (Isobath) : ஒரே அளவிலான ஆழம் கொண்ட இடங்களை வரைபடத்தில் இணைக்கும் கற்பனைக் கோடு.

சம உவர்ப்புக் கோடு (Isohaline) : ஒரே அளவிலான உப்புத்தன்மை கொண்ட பகுதிகளை வரைபடத்தில் இணைக்கும் கற்பனைக் கோடு.

(iv) ஆழ்கடல் சமவெளி (Deep Sea flair / Abyssal Flair)

* ஆழ்கடல் சமவெளி அல்லது அபிசெல் சமவெளி என்பது ஆழ்கடலில் காணப்படும் கடலடிச் சமவெளியாகும்.
* இவை கண்ட உயர்ச்சியிலிருந்து மத்தியக் கடலடி மலைத்தொடர்கள் வரை பரவியுள்ளது. இது சீராக அமைந்துள்ள மென்சரிவைக் கொண்ட பகுதியாகும்.
* இது ஆறுகளினால் கொண்டுவரப்பட்ட களிமண், மணல் மற்றும் வண்டல்களால் உருவாக்கப்பட்ட அடர்ந்த படிவுகளால் ஆனது.
* **அபிசல் குன்றுகள், கடல் குன்றுகள், கடல்மட்ட குன்றுகள், பவளப் பாறைகள் மற்றும் வட்டப் பவளத்திட்டுகள்** (Atolls) இதன் தனித்துவம் வாய்ந்த நிலத்தோற்றங்களாகும்.

(v) கடலடிப் பள்ளம் / அகழிகள் (Ocean Deeps)

* பெருங்கடலின் மிக ஆழமான பகுதி '**அகழி**' ஆகும். இது மொத்த கடலடிப் பரப்பில் 7 சதவீதத்திற்கு மேல் காணப்படுகிறது.
* அகழியில் நீரின் வெப்பநிலை உறைநிலையை விட சற்று அதிகமாக இருக்கும்.
* படிவுகள் இல்லாததினால், பெரும்பாலான அகழிகள் வன்சரிவுடன் '**V**' வடிவத்தில் காணப்படுகின்றன.
* பெரும்பாலும் வலிமையான நில அதிர்வுகளின், **நிலநடுக்க மேல் மையப்புள்ளி** (Epicentre) இங்கு காணப்படுகிறது.

(vi) கடலடி மலைத்தொடர்கள் (Oceanic Ridge)

* இவை கடலடியில் காணப்படும் தொடர்ச்சியான மலைத்தொடர்கள் ஆகும்.
* இரண்டு நிலத்தட்டுகள் விலகிச் செல்வதினால் இவை உருவாகின்றன.
* இவை '**இளம் பசால்டிக்**' (Young Basaltic) பாறைகளால் ஆனவை.

நன்கறியப்பட்ட இரண்டு கடலடி மலைத்தொடர்கள்:

1. மத்திய அட்லாண்டிக் மலைத்தொடர்
2. கிழக்கு பசிபிக் மலைத்தொடர்

இவற்றுள் மத்திய அட்லாண்டிக் மலைத்தொடர் **மிக நீளமான பிளவுபடாத** மலைத்தொடர் ஆகும்.

6. பெருங்கடலின் வெப்பநிலை மற்றும் உவர்ப்பியம்

* கடலின் மேற்பகுதியிலும் ஆழப்பகுதியிலும் இடத்திற்கு இடம் வெப்பநிலை மாறுபடுகின்றது.

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

* வெப்பமடைதலும் குளிர்தலும் நிலத்தைவிட கடலில் மெதுவாகவே நடைபெறுகிறது. ஆண்டு சராசரி வெப்பநிலை கடலில் மிகக் குறைவாகவே இருக்கும்.
* **நிலநடுக்கோட்டுப்** பகுதியில் ஆண்டு சராசரி வெப்பநிலை 21°C ஆக இருக்கும்.
* துருவப் பகுதியில் உறைவெப்பநிலைக்கும் குறைவாகவே இருக்கும்.

உவர்ப்பியம்

* கடல் நீரில் கரைந்துள்ள உப்பின் விகித அளவு **'உவர்ப்பியம்'** எனப்படும். இது ஆயிரத்தின் பகுதியாக அளவிடப்படுகிறது (Parts per thousand [PPT or %.].
* இதன் அளவு கிடைமட்ட மற்றும் செங்குத்து அளவிலும் மாறுபடுகிறது.
* வெப்பநிலையைப் பொருத்து வெப்ப மண்டலத்திலிருந்து துருவப் பகுதி வரை உவர்ப்பியத்தின் அளவு மாறுபடுகிறது.
* வெப்பமண்டலப் பகுதியில் ஆவியாதல் அதிகமாக நடைபெறுவதால் உவர்ப்பியம் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது.
* உவர்ப்பியத்தின் அளவு வெப்பமண்டலப் பகுதிகளில் அதிகமாகவும், நிலநடுக்கோடு மற்றும் துருவப் பகுதிகளில் குறைவாகவும் உள்ளது.

> வட அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் மேற்குப் பகுதியில் உள்ள **'பெர்முடா முக்கோணம்' 'சாத்தான் முக்கோணம்'** எனப்படுகிறது. இப்பகுதியைக் கடக்கும் விமானங்களும் கப்பல்களும் மறைந்து போவதாகக் கூறப்படுகிறது.
>
> கடல் மற்றும் பெருங்கடலில் சுண்ணாம்பின் அளவு மிகக் குறைவாகக் காணப்படுகிறது. ஓடுடைய நீர்வாழ் விலங்குகள் நீரில் கரைந்துள்ள சுண்ணாம்பைக் கொண்டு தங்களின் பாதுகாப்பு ஓடுகளை உருவாக்குகின்றன.

7. பெருங்கடல் நீரின் இயக்கங்கள் (Movement of the Ocean water)

* கடல் நீர் செங்குத்தாகவும் கிடைமட்டமாகவும் இயங்குவதற்கு வெப்பநிலை, உவர்ப்பியம், அடர்த்தி, சூரியன் மற்றும் நிலவின் ஈர்ப்பு சக்தி, காற்று ஆகியவை காரணங்களாக உள்ளன.
* அலைகள் மற்றும் நீரோட்டங்கள் கிடைமட்டமாகவும் ஓதங்கள் செங்குத்தாகவும் இயங்குகின்றன.

(i) அலைகள் (Waves)

* கடல்நீர் இயக்கங்களில் அலைகளே மிகவும் **வலிமை வாய்ந்தவை** ஆகும்.
* கடலின் மேற்பரப்பில் காற்று வீசும்போது **சிற்றலைகள்** உருவாகின்றன.
* காற்றின் **வேகம்**, அது **நீடிக்கும் காலம்**, அதன் **திசையைப்** பொருத்து அலைகளின் உயரம் அமைகின்றது.
* ஆழ்கடலில் ஏற்படும் நில அதிர்வுகளினால் உண்டாகும் அலைகள், அதிக சேதத்தை ஏற்படுத்தும் **ஆழிப்பேரலைகள்** (Tsunami) ஆகும்.

> **அலையாற்றல் மின் உற்பத்தி**
>
> அலைநீர் விழும் போது உண்டாகும் ஆற்றலை, **விசைப்பொறி உருளை** (Hydro turbines) கொண்டு, மின்சக்தி உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
>
> இந்தியாவில் கேரளக் கடற்கரையில் உள்ள **விழிஞ்சயம்** மற்றும் **அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகளில்** அலையாற்றல் மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

(ii) ஓதங்கள் (Tides)

* சூரியன் மற்றும் சந்திரனின் ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாக ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் கடல் நீர் உயர்ந்து தாழ்வது **ஓதங்கள்** எனப்படுகின்றன.

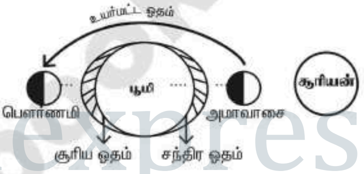
உயர் ஓதங்கள் (Spring Tides)

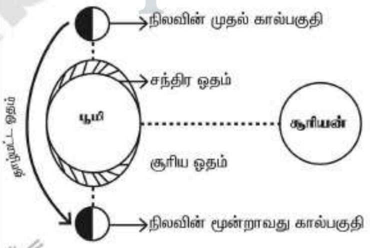
* புவி, சூரியன் மற்றும் சந்திரன் ஆகிய மூன்றும் **ஒரே நேர்கோட்டில்** வரும்போது சூரியன் மற்றும் சந்திரனின் கூட்டு ஈர்ப்பு விசையானது கடலின் மேற்பரப்பு அலைகளை வலுவடையச் செய்வதனால் உண்டாகும் உயர் அலைகள் **உயர் ஓதங்கள்** எனப்படுகின்றன. இவை **அமாவாசை** மற்றும் **முழு நிலவு** தினங்களில் ஏற்படுகின்றன.

> இந்தியாவில் **காம்பே வளைகுடா, கட்ச் வளைகுடா** மற்றும் **சுந்தரவன சதுப்பு நிலப் பகுதிகள்** ஆகியவை ஓதசக்தி உற்பத்தி செய்ய சாத்தியக் கூறுகள் நிறைந்த மண்டலங்கள் ஆகும்.

தாழ் ஓதங்கள் (Neap Tides)

* புவி சூரியன் மற்றும் சந்திரன் ஆகிய மூன்றும் செங்கோணத்தில் வரும் போது இவற்றின் ஈர்ப்பு விசையானது ஒன்றுக்கொன்று எதிராகச் செயல்படுவதால் உண்டாகும் உயரம் குறைவான அலைகள் **தாழ் ஓதங்கள்** எனப்படுகின்றன.
* இரண்டு ஓதங்களுக்கு இடையே தாழ் ஓதங்கள் ஏற்படுகின்றன. சந்திரனின் முதல் மற்றும் இறுதிக் கால் பகுதியில் அதாவது, மாதத்தில் இரண்டுமுறை இவ்வோதங்கள் ஏற்படுகின்றன.





(iii) கடல் நீரோட்டங்கள் (Ocean Currents)

* பெருங்கடல்களின் மேற்பரப்பிலும் அதன் அடி ஆழத்திலும் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் நகரும் நீர், **'நீரோட்டம்'** எனப்படுகிறது.
* வட அரைக்கோளத்தில் **கடிகாரத் திசையிலும்** தென் அரைக்கோளத்தில் **எதிர்கடிகாரத் திசையிலும்** நகர்கின்றன.

கடல் நீரோட்டங்களை உருவாக்கும் காரணிகள்

* புவியின் சுழற்சி, வீசும் காற்று, கடல் நீரின் வெப்பம், உவர்ப்பியத்தில் உள்ள வேறுபாடு.

> **NIO - National Institute of Oceanography**
>
> தேசிய கடல்சார் நிறுவனம் 01.01.1996–இல் நிறுவப்பட்டது. இதன் தலைமையகம் **கோவாவில்** உள்ள **'டோனாபோலா'** ஆகும். **இந்நிறுவனம் மேற்கொள்ளும் ஆய்வுகள்:** கடல்சார் அம்சங்கள், பெருங்கடல் பொறியியல், கடல் அகழாய்வு.

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

கொள்குறி வினாக்கள்

1. **மனித வளம் என்னும் சொல் குறிப்பிடுவது**
   A) ஏழை மக்கள் மீதான முதலீடு
   B) வேளாண்மை மீதான செலவு
   C) சொத்துக்கள் மீதான முதலீடு
   D) ஒட்டு மொத்த மக்களின் திறமை

2. **நாடுகளுக்கு இடையேயான மேம்பாட்டை ஒப்பிட அவர்களின் மிக முக்கியப் பண்புகளில் ஒன்றாக கருதப்படுவது**
   A) வளர்ச்சி B) வருமானம்
   C) செலவீனம் D) சேமிப்புகள்

3. **தேசிய வருமானத்தின் உண்மை மதிப்பீடாக இவை கருதப்படுகிறது.**
   A) மொத்த நிகர உற்பத்தி
   B) மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்தி
   C) நிகர தேசிய உற்பத்தி
   D) நிகர உள்நாட்டு உற்பத்தி

4. **......... வருவாயை தலா வருமானம் என்றும் அழைக்கிறோம்.**
   A) சராசரி B) மொத்த
   C) மக்கள் D) மாத

5. **ஜி–8 நாடுகளின் கூட்டமைப்பில் உறுப்பு நாடாக இல்லாதது எது?**
   A) ஜப்பான் B) கனடா
   C) ரஷ்யா D) இந்தியா

6. **சார்க் கூட்டமைப்பின் உறுப்பு நாடுகளில் இல்லாத ஒன்று**
   A) இந்தியா B) பாகிஸ்தான்
   C) சீனா D) பூடான்

7. **மனிதவள மேம்பாட்டுக் குறியீடு (HDI) கணக்கில் பின்வரும் எந்தப் பரிமாணம் எடுத்துக் கொள்ளப்படவில்லை?**
   A) பாலினம் B) உடல்நலம்
   C) கல்வி D) வருமானம்

8. **பின்வரும் எம்மாநிலத்தின் கல்வியறிவு தேசிய கல்வியறிவு விகிதத்தைக் காட்டிலும் அதிகமாக உள்ளது ?**
   A) ஆந்திரப்பிரதேசம் B) உத்திரப்பிரதேசம்
   C) தமிழ்நாடு D) கர்நாடகா

9. **பாலின விகிதம்.**
   A) வயதான ஆண் மற்றும் வயதான பெண் விகிதம்
   B) ஆண்கள் மற்றும் பெண்கள் விகிதம்
   C) ஆணுக்கும் பெண்ணுக்கும் இடையே நிலவும் சமூகத் தொடர்பு
   D) ஆயிரம் ஆண்களுக்கு எத்தனை பெண்கள் என்ற விகிதம்

10. **பரம்பரை ரீதியான சமத்துவம் எந்த நடைமுறையில் உறுதி செய்யப்படுகிறது ?**
    A) தொழிற்சாலை B) பொருளாதார மேம்பாடு
    C) நிலையான மேம்பாடு D) பொருளாதார வளர்ச்சி

11. **பொருந்தாத ஒன்றைக் கண்டறிக.**
    A) சூரிய ஆற்றல் B) காற்று ஆற்றல்
    C) காகிதம் D) இயற்கை வாயு

12. **இந்தியாவில் அதிகபட்ச சூரிய ஆற்றல் உற்பத்தியைச் செய்யும் மாநிலம்**
    A) தமிழ்நாடு B) மேற்கு வங்காளம்
    C) கேரளா D) ஆந்திரப்பிரதேசம்

13. **பல ஆண்டுகள் உபயோகத்திற்குப் பிறகு தீர்ந்து போகும் வளம்**
    A) இயற்கை வளம்
    B) புதுப்பிக்க இயலும் வளம்
    C) புதுப்பிக்க இயலாத வளம்
    D) புதியவை

14. **அனல் மின் நிலையம் எந்த வாயுவை அதிக அளவில் வெளியிடுவதால் சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுகிறது ?**
    A) ஆக்ஸிஜன் B) நைட்ரஜன்
    C) கார்பன் D) கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு

15. **கீழ்க்கண்ட கூற்று மற்றும் காரணத்தை ஆராய்ந்து விடை தருக.**
    கூற்று (A) : மேம்பாடு வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்துகிறது.
    காரணம் (R) : அதிக வருவாய், சிறந்த கல்வி, உடல்நலம் மற்றும் ஊட்டச்சத்து ஆகியவற்றை மக்கள் பெறுகிறார்கள். ஏழ்மைநிலை குறைகிறது.
    சரியான விடையளி
    A) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரியானவை மற்றும் (R), (A) வை விளக்குகிறது.
    B) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரியானவை மற்றும் (R), (A) வை விளக்கவில்லை.
    C) (A) சரியானது மற்றும் (R) தவறானது.
    D) (A) தவறானது மற்றும் (R) சரியானது.

16. **கீழ்க்கண்ட கூற்று மற்றும் காரணத்தை ஆராய்ந்து விடை தருக.**
    கூற்று (A) : நிகர தேசிய உற்பத்தி என்பது தேசிய உற்பத்தி அளவின் உண்மை மதிப்பீடாகக் கருதப்படுகிறது.
    காரணம் (R) : இதுதேசியவருமானம்என்று அழைக்கப்படுகிறது.
    சரியான விடையளி
    A) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரியானவை மற்றும் (R), (A) வை விளக்குகிறது.
    B) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரியானவை மற்றும் (R), (A) வை விளக்கவில்லை.
    C) (A) சரியானது மற்றும் (R) தவறானது.
    D) (A) தவறானது மற்றும் (R) சரியானது.

17. **கீழ்க்கண்ட கூற்று மற்றும் காரணத்தை ஆராய்ந்து விடை தருக.**
    கூற்று (A) : எந்தவொரு நாட்டின் மேம்பாட்டிற்கும் மனித வளம் அத்தியாவசியமாக இருக்கிறது.
    காரணம் (R) : கல்வி மற்றும் மக்கள் நலத்தில் முதலீடு செய்வதன் விளைவாக அவர்களின் எதிர்காலத்தில் அதிக அளவு பலன் கிடைக்கும்.
    சரியான விடையளி
    A) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரியானவை மற்றும் (R), (A) வை விளக்குகிறது.
    B) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரியானவை மற்றும் (R), (A) வை விளக்கவில்லை.
    C) (A) சரியானது மற்றும் (R) தவறானது.
    D) (A) தவறானது மற்றும் (R) சரியானது.

18. **பொருத்துக.**

a)	மேம்பாடு	1.	வன விலங்குகள் பாதுகாப்புச் சட்டம்
b)	மனித வளம்	2.	புதுப்பிக்கத்தக்க வளங்கள்
c)	சூரிய சக்தி	3.	தினசரி வாழ்க்கையின்ஒரு பகுதி
d)	1972	4.	கல்வி

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)
A)	3	4	2	1
B)	4	2	1	3
C)	2	1	3	4
D)	1	3	4	2

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

19. **பொருத்துக.**

a)	மனித வள மேம்பாட்டு அமைச்சகம்	1.	சார்க் கூட்டமைப்பு
b)	An Uncertain Glory	2.	பிரிக்ஸ் நாடுகளின் கூட்டமைப்பு
c)	தென் ஆப்பிரிக்கா	3.	அமர்த்தியா சென்
d)	ஆப்கானிஸ்தான்	4.	சாஸ்திரி பவன் (புதுடெல்லி)

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)
A)	4	3	2	1
B)	3	2	1	4
C)	2	1	4	3
D)	1	4	3	2

20. **பொருத்துக.**

a)	தேசியப் பசுமை தீர்ப்பாய சட்டம்	1.	1980
b)	பல்லுயிர்மை பாதுகாப்புச் சட்டம்	2.	1986
c)	சுற்றுச்சூழல் (பாதுகாப்பு) சட்டம்	3.	2002
d)	வன (பாதுகாப்பு) சட்டம்	4.	2010

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)
A)	4	3	2	1
B)	3	2	1	4
C)	2	1	4	3
D)	1	4	3	2

விடைகள்

1. (D) 2. (B) 3. (C) 4. (A) 5. (D) 6. (C) 7. (A) 8. (C) 9. (D) 10. (C) 11. (D) 12. (A)
13. (C) 14. (D) 15. (A) 16. (A) 17. (A) 18. (A) 19. (A) 20. (A)

★★★

அலகு 2 இந்தியா மற்றும் தமிழ்நாட்டில் வேலை வாய்ப்பு

* பொருளியல் செயல்பாடுகளில் மேல்நிலையில் அலுவலர்களாகவும் மற்றும் கீழ்நிலையில் தொழிலாளர்களாகவும் பங்கு பெறுவோர் **ஊழியர்** எனப்படுவர்.
* ஊழியர்களைப் பணியமர்த்தி அவர்களின் பணிக்கு ஊதியம் தருவோர் '**பணியமர்த்துவோர்**' எனப்படுவர்.
* நாட்டு மக்களில் வேலையில் இருப்போரும் கூடவே வேலை செய்யும் திறன் பெற்ற நபர்களும் **உழைப்பாளர்கள் குழு** எனப்படுவர். உழைப்பாளர் குழுவில் **15 முதல் 60 வயது வரை** உள்ளவர்கள் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றனர்..

1. இந்தியாவில் வேலைவாய்ப்பு அமைப்பு :

* பொருளியல் துறையில் வருவாய் ஈட்டும் துறைகள் மூன்றாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

> இடைக்கால வரலாற்றுக் காலத்தில் டெல்லி சுல்தான் **பெரோஸ் ஷா துக்ளக்** வேலைவாய்ப்பின்மைச் சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்காக '**வேலை வாய்ப்பு அலுவலகத்தை**' அமைத்தார்.

(i) முதன்மைத் துறை (Primary Sector):

* அடிப்படை உற்பத்தி, விவசாயம், காடுகள், சுரங்கம், மீன்வளர்ப்பு, பால்பண்ணை, கால்நடை மற்றும் கோழிவளர்ப்பு போன்றவை.

(ii) இரண்டாம் துறை (Secondary Sector):

* உற்பத்தி, சிறிய மற்றும் பெரிய தொழிற்சாலைகள், கட்டுமானம் போன்றவை.

> '**இருவேல்பட்டு**' என்பது விழுப்புரம் மாவட்டத்தில் உள்ள ஒரு கிராமம் ஆகும். இந்தக் கிராமம் 100 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக அறிஞர்கள் பலரால் வேலைவாய்ப்பு நிலவரம் தொடர்பாக ஆய்வு செய்யப்பட்டு வந்துள்ளது. இது '**ஸ்லேட்டர் கிராமம்**' என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
>
> சென்னைப் பல்கலைக்கழகத்தில் பணியாற்றி வந்த '**கில்பர்ட் ஸ்லேட்டர்**' என்பவர் முதன் முதலில் 1916–இல் ஆய்வு செய்ய இக்கிராமத்திற்குச் சென்றார். இதனால் அந்த கிராமம் இப்பெயரைப் பெற்றது.

(iii) மூன்றாம் துறை (Tertiary Sector):

a) சார்புத் துறை :

* போக்குவரத்து, காப்பீடு, வங்கி, வணிகம், தொலைத்தொடர்பு, வீட்டுமனை விற்பனை, அரசு மற்றும் அரசு சாரா சேவைகள்.

b) சேவைத் துறை :

* உடல்நலம், வங்கியியல், உணவகம் சட்டம், சில்லறை வர்த்தகம், போக்குவரத்து மற்றும் விநியோகம்.

2. வேலை வாய்ப்பின் வகைகள் :

a) ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட துறைகள் :

* இத்துறைகள் அரசாங்கத்தில் பதிவு செய்யப்பட்டு அரசாங்க விதிகளையும் ஒழுங்கு முறைகளையும் முறையாகப் பின்பற்றுகின்றன.
* ஊழியர்களையும் ஊழியர் சங்கங்களையும் கொண்டுள்ளன. (எ.கா) வங்கிகள், இரயில்வே, காப்பீடு, உற்பத்தித் தொழிற்சாலைகள், மத்திய மற்றும் மாநில அரசு ஊழியர்களைக் கொண்டு செயல்படும் துறைகள்.

இத்துறை ஊழியர்களுக்கான பயன்கள் :

* நல்ல ஊதியம், நிர்ணயிக்கப்பட்ட வேலை நேரம், ஊதியத்துடன் கூடிய விடுமுறை, மருத்துவ உதவித்தொகை மற்றும் காப்பீடு.

b) ஒழுங்கமைக்கப்படாத துறைகள் :

* இவை அரசாங்கத்தில் பதிவு பெற்றவை அல்ல. இவற்றிற்கு விதிகளும் ஒழுங்கு முறைகளும் இருந்தாலும் அவை பின்பற்றப்படுவதில்லை.
* குறைந்த கூலி, நிரந்தர வேலையின்மை இவற்றின் பண்புகளாகும்.
* மருத்துவ விடுப்பு, விடுமுறை நாட்கள், ஊதியத்துடன் விடுப்பு, பணிப் பாதுகாப்பு போன்றவை கிடையாது.
* (எ.கா) வீட்டு உபயோகப் பொருட்கள் தயாரிப்பு, சிறு மற்றும் குடிசைத் தொழில்கள், வீதிகளில் விற்பனை செய்வோர், பழுதுகளை சரிபார்ப்போர்.

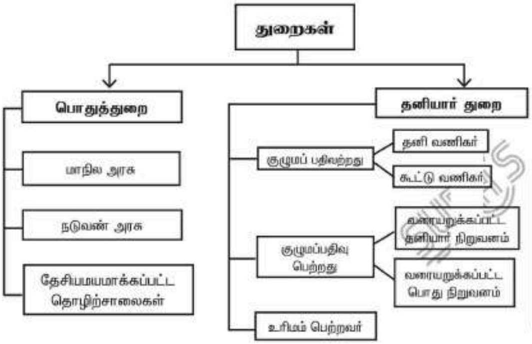
Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

3. பொதுத்துறையும் தனியார் துறையும்



வேலை வாய்ப்பில் துறை வாரியான பங்கு.

1972-73	சார்புத்துறை – 15%, இரண்டாம் துறை – 11%, முதன்மைத் துறை – 74%
2011-12	சார்புத்துறை – 27%, இரண்டாம் துறை – 24%, முதன்மைத் துறை – 49%

பொதுத் துறை நிறுவனங்கள் :
* நெய்வேலி பழுப்பு நிலக்கரி நிறுவனம்
* இந்திய உருக்கு ஆணையம்
* பாரத தொலைபேசி நிறுவனம்

தனியார் துறை நிறுவனங்கள் :
* டி.வி.எஸ். மோட்டார் நிறுவனம்
* அசோக் லேலண்ட்
* டாடா இரும்பு மற்றும் எஃகு தொழிற்சாலை

வேறுபாடுகள்

பொதுத்துறை	தனியார் துறை
சேவை நோக்கம் கொண்டது.	இலாப நோக்கம் கொண்டது.
சொத்துக்கள் அரசாங்கத்திற்குச் சொந்தம்.	சொத்துக்கள் தனி நபர்களுக்குச் சொந்தம்.
ஊதியம் அரசாங்கத்தால் வழங்கப்படுகிறது.	ஊதியம் உரிமையாளரால் வழங்கப்படுகிறது.

கொள்குறி வினாக்கள்

1. **பணியிடத்தைக் கணக்கிடுவதற்கான வயது வரம்பு**
   A) 12-60 B) 15-60
   C) 21-65 D) 5-14

2. **இந்தியாவின் மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்தியில் பல்வேறு துறைகளில் எந்த இறங்கு வரிசை சரியானது ?**
   A) முதன்மைத் துறை, இரண்டாம் துறை, சார்புத்துறை
   B) முதன்மைத்துறை, சார்புத்துறை, இரண்டாம் துறை
   C) சார்புத்துறை, இரண்டாம் துறை, முதன்மைத்துறை
   D) இரண்டாம்துறை, சார்புத்துறை, முதன்மைத்துறை

3. **பின்வரும் துறைகளில் இந்தியாவில் மிகப்பெரிய வேலை வாய்ப்புத் துறை எது ?**
   A) முதன்மைத் துறை B) இரண்டாம் துறை
   C) சார்புத் துறை D) பொதுத் துறை

4. **பின்வருவனவற்றுள் எது முதன்மைத்துறை சார்ந்ததல்ல?**
   A) வேளாண்மை B) உற்பத்தி
   C) சுரங்கத் தொழில் D) மீன்பிடித்தொழில்

5. **பின்வருவனவற்றுள் எது இரண்டாம் துறை சார்ந்ததல்ல?**
   A) கட்டுமானம் B) உற்பத்தி
   C) சிறுதொழில் D) காடுகள்

6. **மூன்றாம் துறையில் அடங்குவது.**
   A) போக்குவரத்து B) காப்பீடு
   C) வங்கியியல் D) அனைத்தும்

7. **எந்தத்துறையில் தொழிலமைப்பு முறை சேர்க்கப்படவில்லை?**
   A) முதன்மைத்துறை B) இரண்டாம் துறை
   C) சார்புத்துறை D) தனியார்துறை

8. **வேலைவாய்ப்பு அலுவலகத்தை அமைத்த டெல்லி சுல்தான் யார்?**
   A) முகமது பின் துக்ளக் B) அலாவுதீன் கில்ஜி
   C) ஃபெரோஸ் ஷா துக்ளக் D) பால்பன்

9. **பதிவு செய்யப்பட்ட மற்றும் அரசு விதிகளைப் பின்பற்றும் துறை.**
   A) வேளாண்மை B) ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட
   C) ஒழுங்கமைக்கப்படாத D) தனியார்

10. **பொருந்தாத ஒன்றைக் கண்டறிக.**
    A) வங்கியியல் B) இரயில்வே
    C) காப்பீடு D) சிறுதொழில்

11. **பொதுத்துறை மற்றும் தனியார்துறை என்று எதன் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகிறது ?**
    A) பணியாளர்களின் எண்ணிக்கை
    B) இயற்கை வளங்கள்
    C) நிறுவனங்களின் உரிமையாளர்
    D) வேலைவாய்ப்பின் நிலை

12. **தமிழ்நாட்டில் கீழ்க்கண்ட எந்தத் துறையில் அதிக நபர்கள் வேலைக்கு அமர்த்தப்பட்டுள்ளனர் ?**
    A) வேளாண்மை B) உற்பத்தி
    C) வங்கியியல் D) சிறுதொழில்

13. **1972–73-ஆம் ஆண்டு தொடங்கி நான்கு பத்தாண்டுகளுக்கு இந்தியாவின் வேலைவாய்ப்பு வளர்ச்சி வீதம் சராசரியாக எத்தனை சதவீதம் பெருகியுள்ளது ?**
    A) 4% B) 2%
    C) 6% D) 10%

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in

www.kalviexpress.in

Sample Study Material : https://bit.ly/3eDIleh

14. கீழ்க்கண்ட கூற்று மற்றும் காரணத்தை ஆராய்ந்து விடையைத் தருக.

கூற்று (A) : ஒழுங்குப்படுத்தப்படாத துறையின் பொருளாதார பண்பு என்பது வீட்டினுள் உற்பத்தி நடவடிக்கை மற்றும் சிறுதொழில் செய்வதாகும்.

காரணம் (R) : இங்கு குறைவான ஊதியம் மற்றும் நிரந்தர வேலையின்மை.

சரியான விடையளி :

A) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரியானவை மற்றும் (R), (A) வை விளக்குகிறது.
B) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரியானவை மற்றும் (R), (A) வை விளக்கவில்லை.
C) (A) சரியானது மற்றும் (R) தவறானது.
D) (A) தவறானது மற்றும் (R) சரியானது.

15. பொருத்துக.

a) வேளாண்மை, காடுகள், மீன்பிடிப்பு மற்றும் சுரங்கம்	1. ஒழுங்கமைக்கப்படாத துறை
b) உற்பத்தி, மின் எரிவாயு மற்றும் குடிநீர் விநியோகம்	2. சார்புத்துறை உற்பத்தி
c) வாணிபம், போக்குவரத்து மற்றும் தொலைத்தொடர்பு	3. இரண்டாம் துறை
d) குழுமப் பதிவற்ற நிறுவனங்கள் மற்றும் வீட்டுத் தொழில்கள்	4. முதன்மைத்துறை

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)
A)	4	3	2	1
B)	3	2	1	4
C)	2	1	4	3
D)	1	4	3	2

16. பொருத்துக.

a) பொதுத்துறை	1. வங்கியியல்
b) தனியார்துறை	2. கோழி வளர்ப்பு
c) முதன்மைத்துறை	3. இலாப நோக்கம்
d) சார்புத்துறை	4. சேவை நோக்கம்

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)
A)	4	3	2	1
B)	3	2	1	4
C)	2	1	4	3
D)	1	4	3	2

17. பொருத்துக.

a) முதன்மைத் துறை	1. தொழில் துறை
b) இரண்டாம் துறை	2. அரசு நிர்வாகம்
c) மூன்றாம் துறை	3. விவசாயத்துறை
d) பொதுத் துறை	4. சார்புத்துறை

குறியீடுகள் :

	a)	b)	c)	d)
A)	3	1	4	2
B)	1	4	2	3
C)	4	2	3	1
D)	2	3	1	4

விடைகள்

1. (B) 2. (C) 3. (A) 4. (B) 5. (D) 6. (D) 7. (D) 8. (C) 9. (B) 10. (D) 11. (C) 12. (A)
13. (B) 14. (A) 15. (A) 16. (A) 17. (A)

★★★

Call @ 9840034569 / 9940411204 www.surabooks.com

www.kalviexpress.in