



# कोहिंनूर®

Key



Notes

मराठी माध्यम



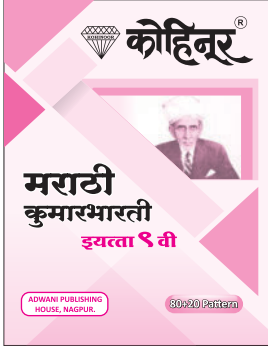
ADWANI PUBLISHING HOUSE

BALBHARTI Reg. No.  
2018MH0033

९ वी

संपूर्ण  
विषय  
करिता  
अत्यंत  
उपयुक्त

# कोहिनूरची धरा साथ, परीक्षेवर करेल मात आता आपल्यासाठी भरपूर ज्ञानाचा साठा



- कृतिपत्रिका/स्वाध्याय पठित अपठित उतारे.
- व्याकरण व भाषाभ्यास.
- पत्र लेखन, बोली भाषा, जाहिराती.
- मुलाखत, संवाद लेखन, वृत्तात लेखन, कथा लेखन, निबंध लेखन.
- घटक चाचण्या आणि सत्रांत परीक्षेचा समावेश असलेली.
- ८०-२० पॅटर्नवर आधारित.

इयत्ता ९ वी

मराठी कुमारभारती

या विषयासाठी अत्यंत उपयुक्त

## कोहिनूर अभ्यासिका.

[kohinoortez.com](http://kohinoortez.com)

### ठळक वैशिष्ट्ये

- ★ नवीन परीक्षापद्धतीच्या आरोखड्यानुसार तयार करण्यात आलेली.
- ★ अंतर्गत मूल्यमापनाचा (M.C.Q.पॅटर्न) समावेश.
- ★ तज्ज्ञ लेखक वर्ग.
- ★ आकर्षक कृत्यांचा समावेश.
- ★ अतिशय सोप्या भाषेत प्रश्नांची मुद्देसूद उत्तरे.
- ★ स्वाध्याय तसेच अतिरिक्त प्रश्नांचा समावेश.
- ★ परीक्षेच्या दृष्टीने योग्य मार्गदर्शिका.



अब सस्ते दाम में  
ऑनलाईन खरीदे



किंवा **Kohinoortez**  
अॅप डाऊनलोड करा.

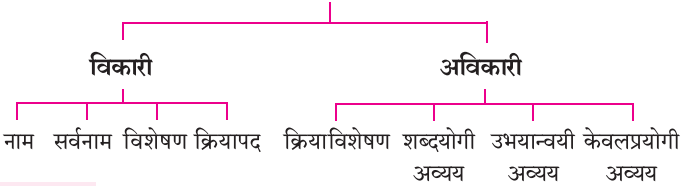
# मराठी (कुमारभारती)

## व्याकरण

### १. शब्दांच्या जाती

शब्दांच्या आठ जाती आहेत. चार विकारी आणि चार अविकारी आहेत. शब्दांच्या जाती पुढीलप्रमाणे आहेत.

#### शब्दांच्या जाती



#### विकारी

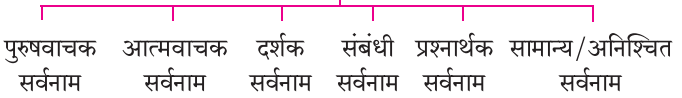
- (१) **नाम** - वाक्यातील मूर्त किंवा अमूर्त वस्तूंना, गुणांना, भावनांना, कल्पनांना जे नाव दिले जाते त्यांना **नाम** असे म्हणतात.  
उदा. फूल, हरी, राम, पुस्तक इत्यादी.

#### नामाचे प्रकार



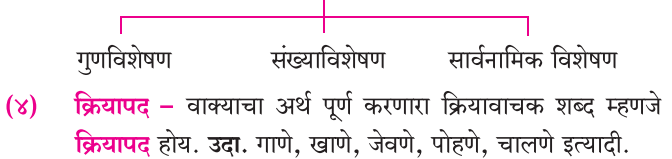
- (२) **सर्वनाम** – नामाचा वारंवार उच्चार होऊ नये म्हणून जो शब्द नामाऐवजी वापरला जातो. त्याला **सर्वनाम** असे म्हणतात.  
उदा. तो, ती, त्याला, तिला, मी इत्यादी.

#### सर्वनामाचे प्रकार



- (३) **विशेषण** – नामाबद्दल विशेष माहिती सांगणाऱ्या व त्यामुळे नामाची व्याप्ती कमी करणाऱ्या शब्दाला **विशेषण** असे म्हणतात.  
उदा. राम हुशार मुलगा आहे.

#### विशेषण



#### क्रियापदाचे प्रकार



#### अविकारी

- (१) **क्रियाविशेषण** – क्रियापदाबद्दल विशेष माहिती सांगणाऱ्या शब्दाला **क्रियाविशेषण** म्हणतात. क्रियाविशेषणाचे पाच प्रकार आहेत. ते पुढीलप्रमाणे आहेत.

## क्रियाविशेषणाचे प्रकार

निषेधार्थक रीतिवाचक संख्यावाचक स्थळवाचक कालवाचक प्रश्नार्थक

(२) **शब्दयोगी अव्यय** – शब्दांना जोडून येणारी सर्व अव्यये **शब्दयोगी अव्यय** असतात.

उदा. दुपारपूर्वी, उजाडण्याआधी, संध्याकाळपर्यंत, घरापासून, पाण्याखालून, माझ्यामागे, जमिनीमध्ये, शाळेसमोर, त्याच्यामुळे, रेल्वेद्वारा, भेटीसाठी, प्रेमाखातर, भेटीस्तव, देवाकरिता, उच्चस्तर, दगडापेक्षा, तीसुद्धा, जंगलाविषयी, सीतेबरोबर इ.

(३) **उभयान्वयी अव्यय** – उभयान्वयी अव्यये दोन शब्दांना किंवा दोन वाक्यांना जोडत असतात.

### उभयान्वयी अव्ययाचे प्रकार

समुच्चयबोधक अव्यय	विकल्पबोधक अव्यय	न्यूनत्वबोधक अव्यय	परिणामबोधक अव्यय
----------------------	---------------------	-----------------------	---------------------

(४) **केवलप्रयोगी अव्यय** – हे भावदर्शक उद्गार असतात.

उदा. अहाहा, आई गं...., बाप रे, छान इत्यादी.

## महत्त्वाचे तक्ते

(१) नाम, विशेषण इत्यादींना काही प्रत्यय लागून भाववाचक नामे तयार होतात.

शब्द	प्रत्यय	भाववाचक नाम	इतर उदाहरणे
देव	पणा, पण	देवपणा	मोठेपणा, शहाणपणा, खरेपणा
मित्र	त्व	मित्रत्व	शत्रुत्व, मनुष्यत्व, प्रौढत्व
नम्र	ता	नम्रता	समता, क्रूरता, दक्षता
शूर	य	शौर्य	क्रौर्य, धैर्य, गांभीर्य
गरीब	ई	गरीबी	श्रीमंती, गोडी, लबाडी
लुच्चा	गिरी	लुच्चेगिरी	फसवेगिरी, गुलामगिरी
पाटील	की	पाटीलकी	सोनारकी, डॉक्टरकी, आपुलकी
ओल	वा	ओलावा	गारवा, गोडवा, रुसवा

(२) सर्वनामापासून बनलेल्या विशेषणाला **सर्वनामिक** किंवा **सर्वनामसाधित विशेषणे** असे म्हणतात.

सर्वनाम	विशेषण
मी	- माझा
आम्ही	- आमचा
तू	- तुझा
तुम्ही	- तुमचा
तो	- त्याचा
ती	- तिचा

सर्वनाम	विशेषण
हा	- असा, असला, इतका, एवढा, अमका
जो	- जितका, जेवढा
कोण	- कोणता, केवढा
काय	- कसा, कसला

## २. विभक्ती

वि + भज् + ती = विभाग करणे. वाक्यात कोणत्याही शब्दाचा संबंध त्यातील क्रियापदाशी किंवा इतर शब्दाला लागलेल्या ज्या विकारांना हे संबंध दाखवले जातात, त्या विकारांना **विभक्ती** असे म्हणतात.

नाम व सर्वनाम यांना विभक्तीचे प्रत्यय लागतात. विभक्तीचे एकूण आठ प्रकार आहेत.

### नामाला लागणारे विभक्तीचे प्रत्यय

विभक्ती	एकवचन		अनेकवचन	
	प्रत्यय	शब्दाचे रूप	प्रत्यय	शब्दाचे रूप
प्रथमा	शून्य प्रत्यय	मूल	शून्य प्रत्यय	मुले
द्वितीया	स, ला, ते	मुलास, मुलाला	स, ला, ना, ते	मुलांस, मुलांना
तृतीया	ने, ए, शी	मुलाने, मुलाशी	नी, शी, ई, ही	मुलांनी, मुलांशी
चतुर्थी	स, ला, ते	मुलास, मुलाला	स, ला, ना, ते	मुलांस, मुलांना
पंचमी	ऊन, हून	मुलाहून	ऊन, हून	मुलाहून
षष्ठी	चा, ची, चे	मुलाचा, मुलाची	चे, चा, ची	मुलांचा, मुलांची
सप्तमी	त, ई, आ	मुलात	त, ई, आ	मुलांत
संबोधन	आ	मुला	नो	मुलांनो

सर्वनामाला लागणारे विभक्तीचे प्रत्यय

विभक्ती	एकवचन		अनेकवचन	
	प्रत्यय	शब्दाचे रूप	प्रत्यय	शब्दाचे रूप
प्रथमा	शून्य प्रत्यय	मी	शून्य प्रत्यय	आम्ही
द्वितीया	स, ला, ते	मला	स, ला, ना, ते	आम्हांस, आम्हांला
तृतीया	ने, ए, शी	माझ्याशी	नी, शी, ई, ही	आम्ही, आम्हांशी
चतुर्थी	स, ला, ते	मला	स, ला, ना, ते	आम्हांस, आम्हांला
पंचमी	ऊन, हून	माझ्याहून	ऊन, हून	आम्हाहून, आमच्याहून
षष्ठी	चा, ची, चे	माझा, माझी, माझे	चे, चा, ची	आमचे, आमचा
सप्तमी	त, ई, आ	माझ्यात	त, ई, आ	आम्हांत, आमच्यांत

### ३. लिंग

प्राणीवाचक नामांतील पुरुष किंवा नरजातीचा बोध करून देणाऱ्या शब्दाला **पुरुषलिंगी** किंवा **पुल्लिंगी** असे म्हणतात. स्त्री जातीचा बोध करून देणाऱ्या शब्दाला **स्त्रीलिंगी** असे म्हणतात. निर्जीव वस्तुवाचक शब्दांवरून पुरुष किंवा स्त्री यांपैकी कोणत्याच जातीचा बोध होत नाही. अशा शब्दांना **नपुंसकलिंगी** असे म्हणतात.

पुल्लिंग	स्त्रीलिंग	नपुंसकलिंग
मुलगा, पोरगा, कुत्रा, घोडा, वाडा, भात, टाक, दिवा, रुमाल, ग्रंथ, देह	मुलगी, पोरगी, कुत्री, घोडी, इमारत, भाकरी, लेखणी, पणती, पगडी, पोथी, काया	मुलगे, पोरगे, कुत्रे, घोडे, घर, वरण, तेज, पागोटे, पुस्तक, शरीर, देवघर

#### ४. वचन

नामाच्या ठिकाणी संख्या सुचविण्याच्या प्रकारास 'वचन' असे म्हणतात.

#### वचनाचे प्रकार

एकवचन

अनेकवचन

वचनभेदामुळे नामाच्या रूपात होणारा बदल

एकवचन	कुत्रा	आंबा	घोडा	ससा	रस्ता	लांडगा
अनेकवचन	कुत्रे	आंबे	घोडे	ससे	रस्ते	लांडगे

काही नामांची रूपे दोन्ही वचनात सारखीच असतात.

एकवचन	देव	कवी	गहू	उंदीर	शत्रू	फोटो
अनेकवचन	देव	कवी	गहू	उंदीर	शत्रू	फोटो

## ५. काळ

काळाचे मुख्य तीन प्रकार आहेत. या तीनही प्रकारांचे प्रत्येकी चार-चार प्रकार आहेत.

प्रकार	वर्तमानकाळ	भूतकाळ	भविष्यकाळ
साधा	मी खेळतो.	मी खेळलो.	मी खेळेन.
अपूर्ण	मी खेळत आहे.	मी खेळत होतो.	मी खेळत असेन.
पूर्ण	मी खेळलो आहे.	मी खेळलो होतो.	मी खेळलो असेन.
रीती	मी खेळत असतो.	मी खेळत असे.	मी खेळत राहीन.

## ६. वाक्यात रूपांतर

मिश्र वाक्य, केवल वाक्य व संयुक्त वाक्य यांचे परस्परांत रूपांतर करणे म्हणजे **वाक्यात रूपांतर** होय.

### वाक्यात रूपांतराचे प्रकार

मिश्र वाक्य

संयुक्त वाक्य

केवल वाक्य

उदा. जी माणसे दयाळू असतात, ती धर्मनि वागणारी असतात.

उदा. शरदाचे चांदणे पडले म्हणून गुलमोहर सुंदर दिसतो.

उदा. महात्मा जोतीराव फुले यांनी समाजजागृती केली.

## ७. समास

एखादे वाक्य पूर्ण न बोलता शब्दांची काटकसर करून एकच शब्द किंवा जोडशब्द तयार करतो, जो त्या वाक्यातील अर्थबोध करून देतो. यालाच **समास** असे म्हणतात. अशी काटकसर करून जो शब्द तयार होतो, त्यालाच **सामासिक शब्द** असे म्हणतात.

### समासाचे प्रकार

अव्ययीभाव समास    तत्पुरुष समास    द्वंद्व समास    बहुव्रीही समास

#### अव्ययीभाव समास

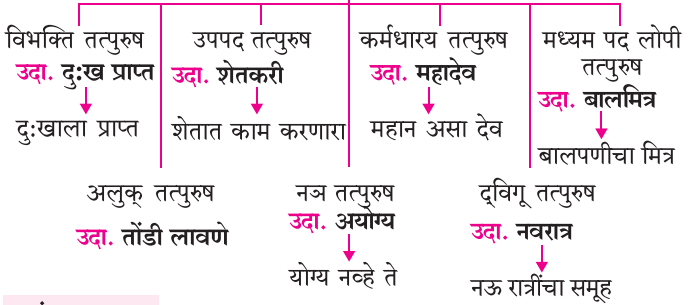
जेव्हा समासातील पहिले पद बहुधा अव्यय असून ते महत्त्वाचे असते व या सामासिक शब्दांचा वापर क्रियाविशेषणासारखा केलेला असतो तेव्हा, **अव्ययीभाव समास** होतो.

सामासिक शब्द	दररोज	गावोगाव	घरोघरी
विग्रह	प्रत्येक दिवशी	प्रत्येक गावात	प्रत्येक घरी

#### तत्पुरुष समास

ज्या समासातील दुसरे पद महत्त्वाचे असते व अर्थाच्या दृष्टीने गाळलेला शब्द किंवा विभक्तिप्रत्यय विग्रह करताना घालावा लागतो. त्यास **तत्पुरुष समास** म्हणतात.

## तत्पुरुष समासाचे प्रकार



### द्वंद्व समास

ज्या समासातील दोन्ही पदे अर्थदृष्ट्या प्रधान म्हणजे समान दर्जाची असतात त्यास 'द्वंद्व समास' असे म्हणतात.

### द्वंद्व समासाचे प्रकार

इतरेतर द्वंद्व      वैकल्पिक द्वंद्व      समाहार द्वंद्व

उदा.	समास	सामासिक शब्द	विग्रह
	इतरेतर द्वंद्व	आईबाप	आई आणि बाप
	वैकल्पिक द्वंद्व	खरेखोटे	खरे किंवा खोटे
	समाहार द्वंद्व	मीठभाकर	मीठ, भाकरी व इतर खाद्यपदार्थ

## बहुव्रीही समास

ज्या समासातील दोन्ही पदांना प्राधान्य असून या दोन्हीवरून सूचित होणाऱ्या तिसऱ्याच पदाचा ज्या वेळी बोध होतो, त्यास 'बहुव्रीही समास' असे म्हणतात.

### बहुव्रीही समासाचे प्रकार

विभक्ती बहुव्रीही    नञ् बहुव्रीही    सह बहुव्रीही    प्रादि बहुव्रीही

उदा.

समास	सामासिक शब्द	विग्रह
विभक्ती बहुव्रीही	भक्तप्रिय	भक्त आहे प्रिय ज्याला तो (देव)
नञ् बहुव्रीही	अनंत	नाही अंत ज्याला तो अनंत (परमेश्वर)
सह बहुव्रीही	सहकुटुंब	कुटुंबाने सहित असा जो (गृहस्थ)
प्रादि बहुव्रीही	पराधीन	दुसऱ्याच्या आधीन असा जो

## ८. संधी

जोडशब्द तयार करतांना पहिल्या शब्दातील शेवटचा वर्ण व दुसऱ्या शब्दातील पहिला वर्ण हे एकमेकांत मिसळतात व त्या दोहोंबद्दल एक वर्ण तयार होतो. वर्णांच्या अशा एकत्र होण्याच्या प्रकारास 'संधी' असे म्हणतात.

### संधी

स्वरसंधी    व्यंजनसंधी    विसर्गसंधी    विशेषसंधी

## स्वरसंधी

एकमेकांशेजारी येणारे वर्ण जर स्वर असतील, तर त्यास 'स्वरसंधी' असे म्हणतात.

उदा.

पोटशब्द	जवळ येणारे स्वर व संधी	जोडशब्द
सूर्य + अस्त	अ + अ = आ	सूर्यास्त
देव + आलय	अ + आ = आ	देवालय
विद्यया + अर्थी	आ + अ = आ	विद्यार्थी

## व्यंजनसंधी

जवळजवळ येणाऱ्या या दोन वर्णांपैकी दोन्ही वर्ण व्यंजने किंवा दुसरा वर्ण स्वर असल्यास त्यास 'व्यंजनसंधी' असे म्हणतात.

उदा.

पोटशब्द	जवळ येणारे व्यंजन व संधी	जोडशब्द
वाक् + मय	क् + म् = क चा ङ् = ङ् + म	वाङ्मय
अप् + ज	प् + ज = प् चा ब् = प् + ज	अब्ज
दिक् + विजय	क् + व = क चा ग् = ग् + व	दिग्विजय

## विसर्गसंधी

एकत्र येणाऱ्या वर्णांतील पहिला वर्ण विसर्ग व दुसरा वर्ण व्यंजन किंवा स्वर असतो. तेव्हा होणाऱ्या संधीला 'विसर्गसंधी' असे म्हणतात.

उदा.

पोटशब्द	जवळ येणारे स्वर व संधी	जोडशब्द
यशः + धन	यश + उ = धन	यशोधन
मनः + रथ	मन + उ = रथ	मनोरथ
निः + अंतर	नि + र् = अंतर	निरंतर

### विशेषसंधी

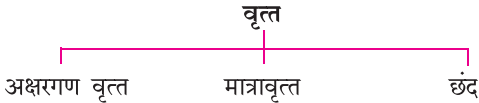
कधी कधी दीर्घस्वरापुढे येणाऱ्या स्वराची संधी होत नाही. मराठीत काही शब्द एकमेकांत मिसळून नवीन रूपे तयार होतात.

उदा.

पोटशब्द	काही + असा	किती + एक	गरज + अनुसार
जोडशब्द	काहीसा	कित्येक	गरजेनुसार

### ९. वृत्त

पद्यातील लयबद्ध शब्दरचनेला 'वृत्त' म्हणतात.



### अक्षरगण वृत्त

ज्या वृत्तातील प्रत्येक चरणात अक्षरे सारखी व त्यांचा लघुगुरुक्रम (= गण) सारखा आहे. या रचनेला 'अक्षरगण वृत्त' असे म्हणतात.

आरंभीचे अक्षर	लघू	यमाचा	य	गण (आद्य लघू)
मधले अक्षर	लघू	राधिका	र	गण (मध्य लघू)
शेवटचे अक्षर	लघू	ताराप	त	गण (अंत्य लघू)
प्रत्येक अक्षर	लघू	नमन	न	गण (सर्व लघू)
आरंभीचे अक्षर	गुरू	भास्कर	भ	गण (आद्य गुरू)
मधले अक्षर	गुरू	जनास	ज	गण (मध्यगुरू)
शेवटचे अक्षर	गुरू	समरा	स	गण (अंत्य गुरू)
प्रत्येक अक्षर	गुरू	मानावा	म	गण (सर्व गुरू)

(१) भुजंगप्रयात - कुणी दुष्ट अंगास लावील हात,  
तरी दाखवावा भुजंग प्रयात.

क्रम - U - |U--|U--|U--  
गण - य य य य

लक्षण - हे अक्षरगणवृत्त आहे. याच्या प्रत्येक चरणात १२ अक्षरे असतात.  
यति ६ व्या अक्षरावर आहे.

(२) द्रुतविलंबित - गहन कर्मगती तुज बोलते,  
द्रुतविलंबित जे श्रम फोल ते.

क्रम - UU|UU|UU|U -  
गण - न भ भ र

लक्षण - हे अक्षरगणवृत्त आहे. याच्या प्रत्येक चरणात १२ अक्षरे असतात.  
यति चरणाच्या शेवटी आहे.

(३) वसंततिलका - ऐकू न ये तुज पिकस्वर मंजुळे का ?  
वृत्ती वसंततिलका न तुझी खुले का?

क्रम - -- ७-७७७- ७७-७ --

गण - त भ ज ज ग ग

लक्षण - हे अक्षरगणवृत्त आहे. याच्या प्रत्येक चरणात १४ अक्षरे असतात.  
यति ८ व्या अक्षरावर आहे.

(४) मालिनी - गवतहि सुमभूषा दाखवी आज देही,  
धरणि हरित वस्त्रा मालिनी साजते ही.

क्रम - ७७७७७७- -७- -७- -

गण - न न म य य

लक्षण - हे अक्षरगणवृत्त आहे. प्रत्येक चरणात १५ अक्षरे असतात.  
यति ८ व्या अक्षरावर आहे.

(५) मंदाक्रांता - तन्निःश्वास श्रवून। रिझवी कोण त्याच्या जिवासी ?  
मंदाक्रांता सरस कविता कालिदासी विलासी.

क्रम - ---७-७७७७७- -७- - ७- -

गण - म भ न त त ग ग

लक्षण - हे अक्षरगणवृत्त आहे. याच्या प्रत्येक चरणात १७ अक्षरे आहेत.  
यति ४ व ६ व्या अक्षरावर आहे.

(६) पृथ्वी - सुकूनि विरहानले मलिन दीन साध्वी पडे,  
विलंबित गति त्यजी, द्रवुनि धाव पृथ्वीकडे.

क्रम - उ-उ|उउ-|उ-उ|उउ -|उ--|उ-

गण - ज स ज स य ल ग

लक्षण - हे अक्षरगणवृत्त आहे. याच्या प्रत्येक चरणात १७ अक्षरे आहेत.  
यति ८ व्या अक्षरावर आहे.

(७) शार्दूलविक्रीडित - भेदांनी परि या किती दिन तुवा व्हावे त्रिधा पीडित  
जाणूनी अपुले स्वरूप कर तू शार्दूलविक्रीडित

क्रम - --|उउ-|उ-उ|उउ-|-उ|-उ|-

गण - म स ज स त त ग

लक्षण - हे अक्षरगणवृत्त आहे. याच्या प्रत्येक चरणात १९ अक्षरे असतात.  
यति १२ व्या अक्षरावर आहे.

(८) मंदारमाला - शोभे सभोवार मंदारमाला मध्ये वाहते मंद मंदाकिनी  
वीणा करी मंजु झंकार हाती, असे शारदा ही जगन्मोहिनी

क्रम - --उ|-उ|-उ|-उ|-उ|-उ|-उ|उ

गण - त त त त त त ग

लक्षण - हे अक्षरगणवृत्त आहे. प्रत्येक चरणात २२ अक्षरे आहेत.  
यति ४, १० व १६ व्या अक्षरावर आहे.

## मात्रावृत्ते

ज्या कवितेच्या चरणांत अक्षरांचे व गणांचे बंधन नसून केवळ मात्रांचे बंधन असते, त्यास 'मात्रावृत्त' किंवा 'जाती' असे म्हणतात.

- (१) दिंडी - घोष होता 'ग्यानबा तुकाराम'  
राऊळाची ही वाट सुखाराम  
करी भक्ती चित्तात नृत्यलीला  
पहा दिंडी चालली पंढरीला

$$\begin{array}{r} \text{मात्रा -} \\ १२ \ २ \ २ \ २ \ १ \ २ \ २ \ १ \ २ \ २ \\ = ९ \quad \quad \quad = १० \end{array}$$

**लक्षण** - यातील चारही चरणांतील मात्रासंख्या मोजली तर प्रत्येकात १९ भरते. म्हणून हे मात्रावृत्त आहे.

- (२) आर्या - सुश्लोक वामनाचा, अभंगवाणी प्रसिद्ध तुकयाची।  
ओवी ज्ञानेशाची किंवा आर्या मयूरपंताची।।

$$\begin{array}{r} \text{मात्रा -} \\ २ \ २ \ २ \ २ \ २ \ २ \ २ \ २ \ २ \ २ \ १ \ २ \ १ \ २ \ २ \ २ \\ = १२ \quad \quad \quad = १८ \end{array}$$

**लक्षण** - आर्या हे अर्धसम मात्रावृत्त आहे. त्याचे दोन मोठे चरण दिसत असले तरी प्रत्येक चरणाचे पूर्वार्ध (१२ मात्रांचा) व उत्तरार्ध (१८ मात्रांचा) असे दोन भाग पडतात. मात्रा संख्या मोजली तर ३० भरते.

(३) पादाकुलक - हिरवे हिरवे गार गालिचे  
हरित तृणाच्या मखमालीचे  
त्या सुंदर मखमालीवरती  
फुलराणीही खेळत होती.

मात्रा - १ १२ २२ | २११ २ २  
= ८ | = ८

लक्षण - हे मात्रावृत्त आहे. ह्याच्या प्रत्येक चरणात १६ मात्रा असून  
८ + ८ मात्रांची अशी पद्याची दोन आवर्तने येतात. ही पद्यावर्तनी  
समजाती आहे.

(४) फटका (हरिभगिनी) -

बिकट वाट वहिवाट नसावी धोपट मार्गा सोडु नको  
संसारामधि ऐस आपुला उगाच भटकत फिरू नको.

मात्रा - २२२११ | २१ २ १२ | १२१ ११११ | १२ १२  
= ८ | = ८ | = ८ | = ६

लक्षण - या वृत्ताला बालानंद जातीचा १४ मात्रांचा केव्हा केव्हा अंतरा  
असतो. याच्या प्रत्येक चरणात ३० मात्रांचे गट आहेत.

(५) नववधू -

नववधू प्रिया, मी बावरते २ + ८ + ६ = १६ मात्रा  
१११२ १२ २ २११२  
लाजते, पुढे सरते, फिरते ॥धृ॥ २ + ८ + ६ = १६ मात्रा  
२१२ १२ ११२ ११२

कळे मला तू प्राणसखा जरि	$८ + ८ = १६$ मात्रा
१२ १२ २ २११ २ ११	
कळे तूच आधार सुखा जरि	$८ + ८ = १६$ मात्रा
१२ २१ २२१ १२ ११	
तुज वाचुनि संसार फुका जरि	$८ + ८ = १६$ मात्रा
११ २११ २२१ १२ ११	
मन जवळ यावया गांगरते	
११ १११ २१२ २११२	$२ + ८ + ६ = १६$ मात्रा

**लक्षण** – यातील प्रत्येक चरणात १६ मात्रा असल्या तरी ध्रुवपदाच्या पहिल्या दोन ओळीत  $२ + ८ + ६$  असे मात्रांचे गट पडतात. अंतरेमधील तीन ओळीत  $८ + ८$  अशी पद्याची दोन आवर्तने येतात व चौथा मेळाचा चरण त्यात ध्रुवपदासारखेच  $२ + ८ + ६$  असे मात्रा गट येतात. प्रत्येक चरणात मात्रा सारख्या असल्या तरी मोडणी भिन्न असल्यामुळे ही विषमजाती होय.

**(६) प्रणयप्रभा –**

किती मौज दिसे ही पहा तरी	$२ + ८ + ६ = १६$ मात्रा
हे विमान फिरते अधांतरी ॥धृ॥	$२ + ८ + ६ = १६$ मात्रा
खोल नदीतून कापित पाणी	$८ + ८ = १६$ मात्रा
मत्स्य धावतो चहु बाजूंनी	$८ + ८ = १६$ मात्रा
घारच अथवा फिरते गगनी	$८ + ८ = १६$ मात्रा
हुबेहूब हे त्याचपरी	$८ + ६ = १४$ मात्रा

## छंद

ओवी व अभंग हे मराठीतील सर्वांत जुने व परंपरेने चालत आलेले असे लोकप्रिय छंद आहेत.

### छंदाचे प्रकार

ओवी

अभंग

**लक्षण** - ध्रुवपद व अंतरा यांतील मात्रा अनुक्रमे (२ + ८ + ६) = १६ मात्रा व (८ + ८) = १६ मात्रा, अशा सारख्याच आहेत; पण चौथा मेळाचा जो चरण आहे त्यात ८ + ६ अशा १४ च मात्रा येतात.

### १०. भाषेचे अलंकार

भाषेला ज्याच्या - ज्याच्यामुळे शोभा येते त्या गुणधर्मांना 'भाषेचे अलंकार' असे म्हणतात.

### भाषेचे अलंकार

शब्दालंकार

अर्थालंकार

### शब्दालंकार

(१) **अनुप्रास** - एखाद्या वाक्यात किंवा कवितेच्या चरणात एकाच अक्षरांची पुनरावृत्ती होऊन त्यातील नादामुळे जेव्हा त्याला सौंदर्य प्राप्त होते, तेव्हा 'अनुप्रास' हा अलंकार होतो.

**उदा.** गडद निळे गडद निळे जलद भरुनि आले,  
शीतलतनु चपलचरण अनिलगण निघाले.

रजतनील ताप्रनील स्थिर पल जल पल सलील  
हिरव्या तटि नावांचा कृष्ण मेळ खेळे.

वरील ओळीत 'ल' या अक्षराची पुनरावृत्ती झाली आहे.

**(२) यमक** – कवितेच्या चरणाच्या शेवटी, मध्ये किंवा ठराविक ठिकाणी एक किंवा अनेक अक्षरे वेगळ्या अर्थाने आल्यास 'यमक' हा अलंकार होतो.

**उदा.** राज्य गादीवरी। काढी तुझ्या आठवणी  
फळा आली माय। मायेची पाठवणी

वरील ओळीतील पहिल्या व दुसऱ्या चरणांच्या शेवटी 'आठवणी'  
'पाठवणी' ही अक्षरे क्रमाने आल्यामुळे ऐकताना गंमत वाटते.

**(३) श्लेष** – एकच शब्द वाक्यात दोन अर्थानी वापरल्यामुळे जेव्हा शब्दचमत्कृती साधते तेव्हा 'श्लेष' हा अलंकार होतो.

**उदा. गोविंदराव** – काय वसंतराव, तुम्हाला सुपारी लागते का?

**वसंतराव** – हो, हो लागते ना!

**गोविंदराव** – जर लागते, तर का खाता?

वरील संवादात 'लागते' या शब्दाच्या दोन अर्थानी दोघेही बोलत असल्यामुळे थोडी गंमत घडते. 'लागणे' या शब्दाचे दोन अर्थ होतात.

(१) हवी असणे. (२) खाल्ल्याने भोवळ किंवा चक्कर येणे.

## अर्थालंकार

(१) **उपमा** – दोन वस्तुंतील साम्य चमत्कृतीपूर्ण रीतीने जेथे वर्णन केलेले असते तेथे 'उपमा' हा अलंकार होतो. उपमेत एक वस्तू दुसऱ्या वस्तुसारखी आहे असे वर्णन असते.

**उदा.** मुंबईची घरे मात्र लहान! कबुतराच्या खुराड्यासारखी!

सारखेपणा दाखविल्याखेरीज उपमा होत नाही. म्हणून उपमा अलंकारात 'सारखा, जसा, जेवि, सम, सदृश, गत, परी, समान' यांसारखे साम्यवाचक शब्द येतात.

(२) **उत्प्रेक्षा** – उत्प्रेक्षा म्हणजे कल्पना. ज्या दोन वस्तूंची आपण तुलना करतो. त्यांतील एक (उपमेय) ही जणू काही दुसरी वस्तू (उपमान) च आहे अशी कल्पना करणे याला **उत्प्रेक्षा** असे म्हणतात.

**उदा.** किती माझा कोंबडा मजेदार। मान त्याची कितीतरी बाकदार।

शिरोभागी तांबडा तुरा हाले। **जणू** जास्वंदी फूल उमललेले।।

अर्धपायी पांढरीशी विजार। गमे विहंगांतिल बडा फौजदार  
वरील पद्यात कोंबड्याचा तुरा हे कवीला जणू उमललेले जास्वंदीचे  
फूल वाटले किंवा पांढऱ्या अर्ध्या विजारीमुळे तो पक्ष्यांतला बडा  
फौजदार भासला ही कल्पना उत्प्रेक्षा.

(३) **अपन्हृती** – उपमेयाचा निषेध करून ते उपमानच आहे असे जेव्हा सांगितले जाते तेव्हा 'अपन्हृती' हा अलंकार होतो.

**उदा.** न हे नयन, पाकळ्या उमलल्या सरोजातिल।

न हे वदन, चंद्रमा शरदिचा गमे केवळ।।

वरील पद्यातील पहिल्या ओळीत कवीला डोळ्यांचे वर्णन करावयाचे आहे. हे करताना त्यांची तुलना तो कमळाच्या पाकळ्यांशी करतो. या ओळीत 'नयन' हे उपमेय आहे. 'कमळातल्या पाकळ्या' हे उपमान.

(४) **रूपक** – उपमेय व उपमान यांत एकरूपता आहे. ती भिन्न नाहीत असे वर्णन जेथे असते तेथे **रूपक** हा अलंकार होतो.

उदा.

उठ पुरुषोत्तमा। वाट पाहे रमा  
दावि मुखचंद्रमा। सकळिकांसी

वरील पंक्तीतील उपमेय (मुख) व उपमान (चंद्र) ही एकरूप मानून 'मुखचंद्रमा' असा शब्दप्रयोग केला आहे.

(५) **व्यतिरेक** – उपमेय हे उपमानापेक्षा श्रेष्ठ आहे असे वर्णन केले असेल तर 'व्यतिरेक' हा अलंकार होतो.

उदा.

अमृताहुनीही गोड। नाम तुझे देवा।।

या पंक्तीत परमेश्वराचे नाव हे उपमेय. याची तुलना अमृताच्या गोडीशी केली आहे. इतकेच नव्हे तर, परमेश्वराचे नाव हे गोडीच्या बाबतीत अमृतापेक्षाही वरचढ असल्याचे वर्णिले आहे.

(६) **अनन्वय** – उपमेयाला दुसऱ्या कशाचीच उपमा देता येत नसेल म्हणजे जेव्हा उपमेयाला उपमेयाचीच उपमा दिली जाते तेव्हा 'अनन्वय' अलंकार होतो.

उदा.

झाले बहु, होतिल बहु, आहेतहि बहु, परंतु या सम हा।

उपमेय हे केव्हा-केव्हा एखाद्या गुणाच्या बाबतीत इतके अद्वितीय असते की त्याला योग्य असे उपमान मिळू शकत नाही.

(७) **अतिशयोक्ती** – कोणतीही कल्पना, आहे त्यापेक्षा खूप फुगवून सांगतांना त्यातील असंभाव्यता अधिक स्पष्ट करून सांगितलेली असते. त्या वेळी **अतिशयोक्ती** हा अलंकार होतो.

**उदा.** दमडिचं तेल आणलं, सामूबाईचं न्हाणं झालं  
मामंजींची दाढी झाली, भावोजींची शेंडी झाली  
उरलं तेल झाकून ठेवलं, लांडोरीचा पाय लागला  
वेशीपर्यंत ओघळ गेला, त्यात उंट पोहून गेला.

दमडीच्या तेलात कोणकोणत्या गोष्टी उरकल्या हे सांगताना त्या वस्तुस्थितीपेक्षा किती फुगवून सांगितल्या आहेत. इथे दमडीच्या तेलाची अतिशयोक्ती झाली आहे.

(८) **दृष्टान्त** – एखाद्या विषयाचे वर्णन करून झाल्यानंतर ती गोष्ट पटवून देण्यासाठी त्याच अर्थाचा एखादा दाखला किंवा उदाहरण दिल्यास **दृष्टान्त** अलंकार होतो.

**उदा.** लहानपण दे गा देवा। मुंगी साखरेचा रवा।  
ऐरावत रत्न थोर। त्यासी अंकुशाचा मार।

तुकाराम महाराज परमेश्वराजवळ लहानपण मागतात. मोठेपणात यातना सहन कराव्या लागतात, हे पटवून देण्यासाठी क्षुद्र अशा मुंगीला साखरेचा रवा खायला मिळतो तर ऐरावताला अंकुशाचा मार खावा लागतो, हे उदाहरण घेतले आहे.

(९) **स्वभावोक्ती** – एखाद्या व्यक्तीचे, प्राण्याचे, वस्तूचे त्याच्या स्वाभाविक स्थितीचे किंवा हालचालीचे यथार्थ हुबेहुब पण वैशिष्ट्यपूर्ण वर्णन करणे, याला **स्वभावोक्ती** अलंकार असे म्हणतात.

**उदा.** गणपत वाणी विडी पिताना, चावायचा नुसतिच काडी,  
म्हणायचा अन् मनाशीच की, ह्या जागेवर बांधिन माडी,  
मिचकावुनी मग उजवा डोळा, आणि उडवुनी डावी भिवई;  
भिरकावुनि ती तशीच द्यायचा, लकेर बेचव जैशी गवई.  
या काव्यपंक्तीत गणपत वाणीच्या स्वभावाचे वर्णन केले आहे.

(१०) **अन्योक्ती** – ज्याच्याबद्दल बोलायचे त्याच्याबद्दल काहीच न बोलता दुसऱ्याबद्दल बोलून आपले मनोगत व्यक्त करण्याची जी पद्धत तिलाच **अन्योक्ती** अलंकार असे म्हणतात.

**उदा.** येथे समस्त बहिरे बसतात लोक।  
का भाषणे मधुर तू करिशी अनेक॥  
हे मूर्ख यांस किमपीहि नसे विवेक।  
रंगावरून तुजला गणतील काक॥

वरील पंक्तीत कोकिळाचे निमित्त करून कवी अरसिक जगापुढे आपल्या कलेचे प्रदर्शन करणाऱ्या रसिकाला उद्देशून बोलत आहे.

(११) **व्याजोक्ती** – एखाद्या गोष्टीचे खरे कारण लपवून दुसरेच कारण देण्याचा प्रयत्न होतो तेथे ‘व्याजोक्ती’ हा अलंकार असतो.

**उदा.** येता क्षण वियोगाचा पाणी नेत्रांमध्ये दिसे।

‘डोळ्यांत काय गेले हे? म्हणुनी नयना पुसे।।

या काव्यपंक्तीत वियोगाने डोळ्यात पाणी आहे. परंतु खरे कारण न सांगता डोळ्यात काहीतरी गेल्याने डोळ्यात पाणी आले हे सांगितले आहे.

(१२) **चेतनगुणोक्ती** – निसर्गातील निर्जीव वस्तू सजीव आहेत, अशी कल्पना करून ती मनुष्याप्रमाणे वागतात किंवा कृती करतात असे जेथे वर्णन असते तेथे ‘चेतनगुणोक्ती’ हा अलंकार असतो.

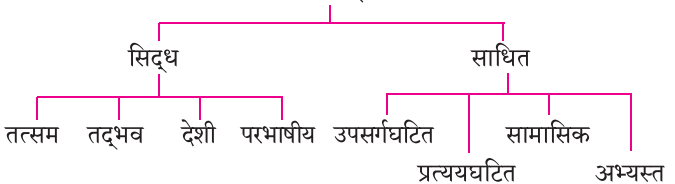
**उदा.** आला हा दारि उभा वसंत फेरीवाला

पोते खांद्यावरी सौंद्याचे, देईल ज्याचे त्याला.

या काव्यपंक्तीत वसंतऋतूच्या आगमनाचे वर्णन आले आहे.

## ११. शब्दसिद्धी

### शब्दसिद्धी



## उपसर्गघटित शब्द

### मराठी उपसर्ग

अ, अन्	अभाव	अजाण, अबोल, अनोळखी, (आधिक्य) - अचपळ मन
आड	गौण	आडवाट, आडकाठी, आडनाव, आडरस्ता, आडवळण
अद	अर्धा	अदपाव, अदशेर
अव	हीन	अवगुण, अवदशा, अवकाळ, अवलक्षण
नि	नसणे	निरोगी, निकोप, निकामी, निलाजरा
पड	दुसरी गौण	पडजीभ, पडसाद, पडताळा, पडछाया
फट	फार	फटफजिती, फटदिशी
भर	मुख्य, पूर्ण	भरजरी, भरधाव, भरदुपार, भररस्त्यात.

### संस्कृत उपसर्ग

अति	फार	अतिरेक्त, अतिप्रसंग, अतिशय, अत्यंत
अधि	श्रेष्ठ	अधिकार, अधिपती, अध्यक्ष, अधीक्षक, अध्ययन
अनु	मागून, सारखे	अनुदिन, अनुताप, अनुवाद, अनुसरण, अनुक्रम
अप	विरुद्ध	अपयश, अपमान, अपकार, अपशब्द, अपशकुन
अभि	जवळ, कडे	अभिनय, अभिमुख, अभिनव, अभिरुची
अव	विरुद्ध	अवमान, अवतरण, अवकृपा, अवनत, अवगुण
आ	पासून, पर्यंत	आजन्म, आमरण, आकर्ण, आक्रोश, आजीवन

उत्	उंच	उत्तुंग, उत्कर्ष, उन्नत, उज्ज्वल, उत्तम
उप	गौण	उपप्रमुख, उपवास, उपराष्ट्रपती, उपपद, उपनायक
दुः	वाईट	दुष्काळ, दुःख, दुर्दशा, दुर्गुण, दुष्ट
निः	नाही	निर्गुण, निराकार, निर्धन, निःशब्द, निरोगी
परा	उलट	पराभव, पराजय, परामर्श, पराजित
परि	पूर्ण, वाटोळा	परीक्षक, परिपूर्ण, परिपाठ, परिश्रम, परिसीमा
प्र	अधिक	प्रखर, प्रगती, प्रवाह, प्रकोप, प्रसिद्ध
प्रति	उलट	प्रतिकार, प्रतिबिंब, प्रतिकूल, प्रतिध्वनी, प्रतिगामी
वि	विशेष	विख्यात, विज्ञान, (शिवाय) विधवा, विसंगत
सम्	चांगले, योग्य	संस्कार, संयोग, संगीत, संतोष, संकल्प
सु	चांगले, सोपे	सुलभ, सुगम, सुगंध, सुवास, सुविचार

### प्रत्ययघटित शब्द

#### कृदन्त (धातूसाधिते)

#### (१) संस्कृत प्रत्यय

अ	देव, राक्षस	अक	लेखक, रक्षक	अन	नयन, वचन
अना	प्रार्थना, वेदना	अनीय	वाचनीय, पूजनीय	आ	कथा, विद्या
ई	त्यागी, देवी	ईक	रसिक, पथिक	त	मृत, नत
ता	श्रोता, दाता	तव्य	भवितव्य, कर्तव्य	ती	नीती, श्रुती

## (२) मराठी प्रत्यय

अ	कर, लुट	आ	ठेवा, ओढा	आई	शिलाई, खोदाई
आऊ	लढाऊ, टाकाऊ	आरी	रंगारी, पुजारी	ई	थुंकी, बोली
आळू	विसराळू, झोपाळू	ईव	रेखीव, कोरीव	ईत	चकीत, भाकीत
ईक	पडीक, जवळीक	ऊ	झाडू, उतारू	ऊन	हसून, बोलून
वळ	खानावळ, धुणावळ	पी	वाढपी, कांडपी	खोर	भांडखोर
प	वाटप, वाढप	णारा	वाचणारा	रा	नाचरा, हसरा

तद्धिते (नामसाधिते)

## (१) संस्कृत प्रत्यय

अ	यदु-यादव, रघु-राघव	इक	धार्मिक, मौलिक, कायिक, वाचिक
इत	आनंदित, उत्कंठित	ईन	मलीन, कुलीन
कीय	राजकीय, परकीय	त्व	गुरुत्व, मूर्खत्व
मान	बद्धिमान, श्रीमान	वान	धनवान, विद्वान

## (२) मराठी प्रत्यय

आ	वेडा, ओढा	कर	सुखकर, खोडकर	आई	मिठाई, दांडगाई
की	माणुसकी, लायकी	सर	वेडसर, काळसर	ई	बोली, वजनी
करी	वारकरी, शेतकरी	कट	तेलकट, पोरकट	वाईक	नातेवाईक

## अभ्यस्त शब्द

### अभ्यस्त शब्द

पूर्णाभ्यस्त

अंशाभ्यस्त

(१) पूर्णाभ्यस्त - शब्दांची जशीच्या तशी आवृत्ती होत असते.

उदा. मऊमऊ, हिरवेहिरवे, हालहाल, हळूहळू, भरभर.

(२) अंशाभ्यस्त - काही भागाची आवृत्ती होत असते.

उदा. धान्यधुन्य, तेलबिल, सामानसुमान, तर याशिवाय कधी वेगळे शब्द ही वापरले जातात.

### अभ्यस्त शब्द

अर्थनिष्ठ

उदा. लालभडक,  
पिवळाजर्द दगडधोडे,  
हिरवागार.

रूपनिष्ठ

उदा. सामानसुमान,  
म्हातारेकोतारे,  
कागदबिगद.

ध्वनिनिष्ठ

उदा. कडकडाट,  
खडकडाट, गडगडाट,  
सळसळाट.

## १२. विरामचिन्हे

### (१) पूर्णविराम (.)

- (१) विधान किंवा वाक्य पूर्ण झाले हे दाखवण्यासाठी पूर्णविराम दिले जाते.  
उदा. ती गावाला गेली.
- (२) शब्दांचा संक्षेप दाखवण्यासाठी पूर्णविराम दिले जाते.  
उदा. स.न.(सप्रेम नमस्कार) नी. श्री. (नील, श्रीकांत)

### (२) अर्धविराम (;)

- (१) दोन छोटी वाक्य उभयान्वयी अव्ययांनी जोडली असतात तेव्हा अर्धविराम दिले जाते.  
उदा. मी वाट पाहिली; पण तो आला नाही.
- (२) अनेक शब्दांनंतर स्वल्पविराम आले व पुढे ते वाक्य स्वल्पविरामाशिवाय असल्यास अर्धविराम चिन्ह दिले जाते.  
उदा. आपण राजकन्या, महाराणी, राजमाता; आम्हाला पदरात घ्या.

- (३) स्वल्पविराम – एकाच जातीचे अनेक शब्द पाठोपाठ आल्यास.  
उदा. कथा नाटक, ललित लेख, समीक्षा इ. वाङ्मयप्रकार त्यांनी हाताळले आहेत.

- (४) **अपूर्णविराम (:)** – शब्द किंवा वाक्य यापुढे तपशील द्यायचा असल्यास अपूर्णविराम दिला जातो.  
उदा. परिशिष्ट : विरामचिन्हे.
- (५) **प्रश्नचिन्ह (?)** – प्रश्नार्थक वाक्याच्या शेवटी प्रश्नचिन्ह दिले जाते.  
उदा. काय काम आहे ?
- (६) **उद्गारचिन्ह (!)** – भावना दाखविणाऱ्या शब्दाच्या शेवटी उद्गारानंतर उद्गारचिन्ह दिले जाते.  
उदा. शाबास ! उत्तम गुण मिळवलेस.
- (७) **अवतरणचिन्ह (“ ”)** – (दुहेरी) बोलणाऱ्याच्या तोंडचे शब्द दाखवण्याकरिता दुहेरी अवतरण चिन्ह दिले जाते.  
उदा. राम म्हणाला, “मला गावाला जायचंय.”
- (८) **अवतरणचिन्ह (‘ ’)** – (एकेरी) एखाद्या शब्दावर जोर द्यायचा असल्यास एकेरी अवतरण चिन्ह दिले जाते.  
उदा. ‘रंग माझा वेगळा’ हा सुरेश भटांचा काव्यसंग्रह.
- (९) **संयोग चिन्ह (-)** –
- (१) दोन शब्द जोडताना संयोग चिन्ह दिले जाते.  
उदा. बहीण-भाऊ.
- (२) ओळीच्या शेवटी शब्द अपुरा राहिल्यास संयोग चिन्ह दिले जाते.  
उदा. आजचा कार्य-क्रम उद्या होईल.

**(१०) अपसारण चिन्ह (-) -**

(१) बोलता बोलता विचारमालिका तुटल्यास अपसारणा चिन्ह दिले जाते.  
उदा. मी आलो खरा, पण -

(२) स्पष्टीकरण द्यायचे असल्यास अपसारण चिन्ह दिले जाते.

उदा. राजू - चांगला पट्टीचा पोहणारा - नदीत बुडलाच कसा?

ही पारंपरिक चिन्हे आहे. याशिवाय नव्याने काही चिन्हे आली आहेत.

**(११) संक्षेपचिन्ह (०) -** 'पण लक्षात कोण घेतो?' या कादंबरीवर लिहायचे असल्यास हे लांबलचक नाव परत परत लिहावे लागणार अशा वेळी 'पण ०' असे लिहिले की वाचकाच्या लक्षात येते.

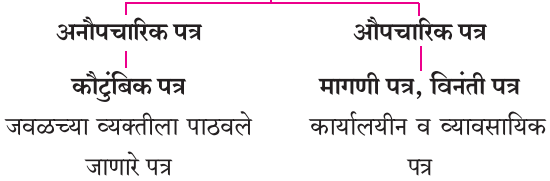
**(१२) अपेक्षाचिन्ह (.....) -** वाक्याचा उत्तरार्ध किंवा पुढची कल्पना आपण न लिहिताच वाचकांनी पूर्ण करावी अशी अपेक्षा असल्यास.  
उदा. समुद्र आटला तर....., घड्याळ बंद पडले तर.....,  
मला पंख फुटले तर..... (अथवा वैकल्पित वाक्यात) किंवा  
'पाहुणे' कवितेतील शेवटची ओळ- 'अन् काकणांची थोडी  
किणकिण....' (अशा काव्यपंक्तीत)

## उपयोजित लेखन

### पत्रलेखन

खालील पत्रप्रकारांचा अभ्यास करणार आहोत.

#### पत्रलेखन



नमुन्यादाखल काही मायने खाली दिले आहेत.

कोणास	सुरुवात	शेवट
आई / वडील	तीर्थरूप ..... यांना सा.न.वि.वि	तुमचा / तुझा
वडील मंडळीस	तीर्थस्वरूप ..... यांना सा.न.वि.वि.	आपला
शिक्षकांस	गुरुवर्य ..... यांना सा.न.वि.वि.	तुमचा आज्ञाधारक
धाकटा भाऊ, बहीण, नातलग	प्रिय ..... ..... यास अनेक आशीर्वाद	तुझा / तुझी
मित्र/मैत्रीण	प्रिय मित्र/मैत्रीण/ सप्रेम नमस्कार	तुझा/तुझी
सन्माननीय व्यक्ती	माननीय ..... यांना सा.न.वि.वि	आपला नम्र

पत्राचे प्रारूप नमुना

दिनांक : .....

प्रति,

माननीय .....

.....

विषय : .....

महोदय,

.....

मुख्य मजकूर

आपला / आपली

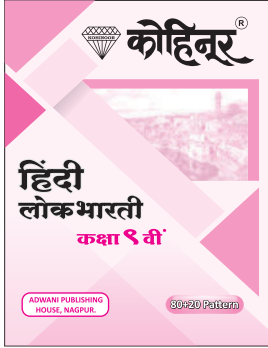
.....

पत्ता

.....

(पत्र पाठवणाऱ्याचा पत्ता)

# कोहिनूर का साथ, परीक्षा पर मात अब आपके लिये भरपूर ज्ञान का भंडार



- कृतिपुस्तिका, पठित अपठित पाठ्यांश।
- व्याकरण एवं भाषाअध्ययन।
- पत्र लेखन, वृत्तान्त लेखन, विज्ञापन।
- प्रसंग वर्णन, कहानी लेखन, निबंध।
- घटक चाचणी एवं सत्रांत परीक्षा का समावेश।

• ८०-२० पॉर्टन पर आधारित।  
कक्षा ९ वीं  
हिंदी लोकभारती  
के लिये अत्यंत उपयुक्त

## कोहिनूर अभ्यासिका.

**मुख्य विशेषताएँ :**

- ★ नई परीक्षा पद्धति के अनुसार तैयार की गई।
- ★ अंतर्गत मूल्यांकन (M.C.Q.पॉर्टन) समावेश।
- ★ विशेषज्ञों द्वारा तैयार की गई।
- ★ आकर्षक कृतियों का समावेश।
- ★ सरल भाषा में प्रश्न-उत्तर।
- ★ स्वाध्याय एवं अतिरिक्त प्रश्नों का समावेश।
- ★ परीक्षा की दृष्टि से सुयोग्य मार्गदर्शिका।



अब सस्ते दाम में  
ऑनलाईन खरीदे



किंवा **Kohinoortez**  
अप डाउनलोड करा.

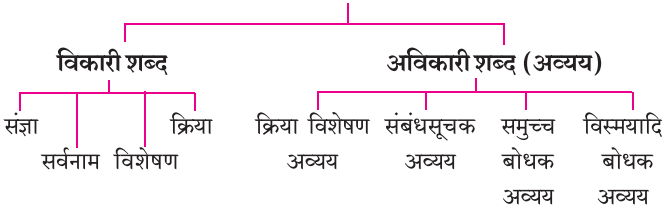
[kohinoortez.com](http://kohinoortez.com)

# हिंदी (लोकभारती)

## व्याकरण विभाग

### १. शब्द के भेद

#### शब्द के भेद

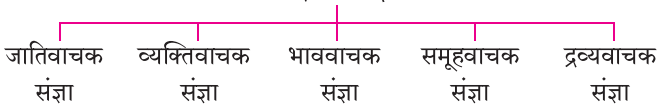


#### विकारी शब्द

(१) **संज्ञा** - किसी जाति, द्रव्य, गुण, भाव, व्यक्ति, स्थान और क्रिया आदि के नाम को 'संज्ञा' कहते हैं।

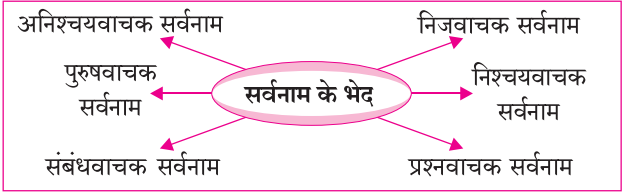
**जैसे** - पशु (जाति), सुंदरता (गुण), व्यथा (भाव), मोहन (व्यक्ति), दिल्ली (स्थान), मारना (क्रिया)।

#### संज्ञा के भेद



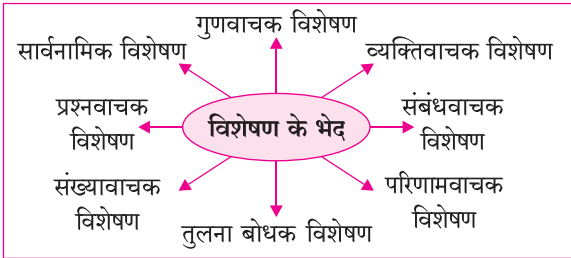
(२) **सर्वनाम** – जो शब्द संज्ञा के स्थान पर प्रयुक्त किये जाते हैं वे **‘सर्वनाम’** कहलाते हैं।

**जैसे** – तू, तूम, आप, हम, यह, वह, जो, कोई आदि.



(३) **विशेषण** – वाक्य में संज्ञा अथवा सर्वनाम की विशेषता बतानेवाले शब्दों को **‘विशेषण’** कहते हैं।

**जैसे** – काला कुल्ता। इस वाक्य में ‘काला’ विशेषण है। जिस शब्द की विशेषता बतायी जाती है उसे **विशेष्य** कहते हैं।



(४) **क्रिया** – जिन शब्दों से किसी काम के होने या करने का बोध हो, उसे 'क्रिया' कहते हैं।

**जैसे** – खाना, जाना, पढ़ना, लिखना इत्यादी

### क्रिया के भेद

अकर्मक क्रिया

सकर्मक क्रिया (प्रेरणार्थक)

### अविकारी शब्द (अव्यय)

**क्रिया विशेषण अव्यय** – जो शब्द क्रिया की विशेषताएँ बतलाएँ, उसे 'क्रिया विशेषण अव्यय' कहते हैं।

**जैसे** – उसने बहुत पढ़ा। वह अभी आया है।

### क्रिया-विशेषण के भेद

रीतिवाचक क्रिया-विशेषण	परिणामवाचक क्रिया-विशेषण	कालवाचक क्रिया-विशेषण	स्थानवाचक क्रिया-विशेषण
---------------------------	-----------------------------	--------------------------	----------------------------

### २. काल

क्रिया के जिस रूप से कार्य के होने के समय का पता चले उसे **काल** कहते हैं।

### क्रिया के काल

वर्तमान काल

भूतकाल

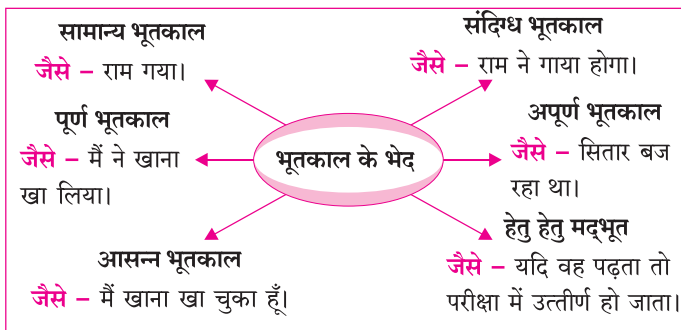
भविष्यकाल

- (१) **वर्तमान काल** - क्रिया के जिस रूप से वर्तमान समय में क्रिया का होना पाया जाए, उसे **वर्तमान काल** कहते हैं। इसमें क्रिया का आरम्भ हो चुका होता है पर समाप्ति नहीं होती।

**वर्तमान काल के भेद**

सामान्य वर्तमान काल	अपूर्ण वर्तमान काल	पूर्ण वर्तमान काल	संदिग्ध वर्तमान काल
<b>जैसे</b> - राम पढ़ता है।	<b>जैसे</b> - राम पढ़ रहा है।	<b>जैसे</b> - राम पढ़ाई कर चुका है।	<b>जैसे</b> - राम पढ़ता होगा।

- (२) **भूतकाल** - क्रिया के जिस रूप से कार्य की समाप्ति का बोध हो उसे '**भूतकाल**' कहते हैं।



(३) **भविष्यकाल** – क्रिया के जिस रूप में भविष्य में होने वाली क्रिया का बोध हो उसे '**भविष्यकाल**' कहते हैं।

### भविष्यकाल के भेद

सामान्य भविष्यकाल

**जैसे** – लता गीत  
गाएगी।

सम्भाव्य भविष्यकाल

**जैसे** – सम्भव है कि  
वह कल जाएगा।

हेतु हेतुमद् भविष्यकाल

**जैसे** – राम गए तो मैं  
बजाऊँ।

### ३. कारक

वाक्य में जिस शब्द का सम्बन्ध क्रिया से होता है उसे **कारक** कहते हैं।

### कारक और कारक चिन्ह

विभक्ति	कारक का नाम	कारक चिन्ह
प्रथमा	कर्ताकारक	ने
द्वितीया	कर्मकारक	को
तृतीया	करण कारक	से, के द्वारा
चतुर्थी	सम्प्रदान कारक	को, के लिए
पंचमी	अपादान कारक	से
षष्ठी	सम्बन्ध कारक	का, के, की, रा, रे, री, ना, ने, नी
सप्तमी	अधिकरण कारक	में, पर
सम्बोधन	सम्बोधन कारक	हे, अजी, अहो, अरे इत्यादि।

## ४. विराम चिह्न

लिखने में रुकावट या विराम के स्थानों को जिन चिन्हों द्वारा प्रकट किया जाता है उन्हें **विराम-चिन्ह** कहते हैं।

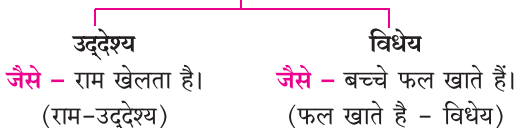
नाम	चिन्ह	प्रयोग
पूर्ण विराम		गीता खेलती है।
अर्ध विराम	;	जब मेरे पास रुपये होंगे; तब मैं आपकी सहायता करूँगा।
अल्प विराम	,	वीरेन्द्र, तुम यही ठहरो।
प्रश्नवाचक चिन्ह	?	तुम्हारा क्या नाम है?
विस्मयादिबोधक चिन्ह	!	अरे! वह अनुत्तीर्ण हो गया।
उद्धरण चिन्ह	(“ ”)	“निरालाजी की कविता ‘वह तोड़ती पत्थर’ बड़ी मार्मिक है।”
निर्देशक चिन्ह	-	सुरेश - क्या तुम स्कूल आओगे?
विवरण चिन्ह	:-	जैसे - इस देश में कई बड़ी-बड़ी नदियाँ हैं। जैसे - गंगा, सिंधु आदि।
अपूर्ण विरामचिन्ह	:	कामायनी : एक अध्ययन।
योजक चिन्ह	-	रात-दिन, भाई-बहन
कोष्ठक	( ), { }, [ ]	(राजा का प्रवेश)

संक्षेपसूचक चिन्ह	.	पी.एच.डी.
प्रतिशत चिन्ह	%	सभा में २५% स्त्रियाँ थी।
समानतासूचक चिन्ह	=	कृतघ्न = उपकार न माननेवाला।
त्रुटि चिन्ह	^	राम <sup>ने</sup> खाना नहीं खाया।

### ५. वाक्य

शब्दों का वह व्यवस्थित रूप जिसमें एक पूर्ण अर्थ की प्रतीति हो उसे **वाक्य** कहते हैं।

#### वाक्य के अंग



#### रचना के आधार पर

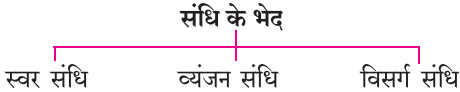
वाक्य के भेद	पहचान	उदाहरण
सरल वाक्य	एक उद्देश्य + एक विधेय = सरल वाक्य	सूर्योदय होने पर कुहासा जाता रहा।
मिश्र वाक्य	प्रधान उपवाक्य + आश्रित उपवाक्य = मिश्रवाक्य	जैसे ही सूर्योदय हुआ वैसे ही कुहासा जाता रहा।
संयुक्त वाक्य	सरल वाक्य + सरल वाक्य = संयुक्त वाक्य	सूर्योदय हुआ और कुहासा जाता रहा।

## अर्थ के आधार पर

- (१) विधानवाचक वाक्य - जैसे - राम आया।
- (२) निषेधवाचक वाक्य - जैसे - राम नहीं पढ़ता है।
- (३) आज्ञावाचक वाक्य - जैसे - राम पानी लाओ।
- (४) विस्मयवाचक वाक्य - जैसे - अरे! वह उत्तीर्ण हो गया।
- (५) सन्देहवाचक वाक्य - जैसे - वह अब जा चुका होगा।
- (६) इच्छावाचक वाक्य - जैसे - ईश्वर आपकी यात्रा सफल करे।
- (७) संकेतवाचक वाक्य - जैसे - जो परिश्रम करेगा वह सफल होगा।
- (८) प्रश्नवाचक वाक्य - जैसे - आपका क्या नाम है?

## ६. संधि

दो वर्णों या अक्षरों के परस्पर मेल से होने वाले परिवर्तन को **संधि** कहते हैं।



### स्वर संधि

दो स्वरों के परस्पर मेल से जो विकार अथवा रूप-परिवर्तन होता है उसे **स्वर संधि** कहते हैं।

- (१) दीर्घ संधि - जैसे - विद्या + अर्थी = विद्यार्थी
- (२) गुण संधि - जैसे - गज + इन्द्र = गजेन्द्र

- (३) वृद्धि संधि - जैसे - एक + एक = एकेक  
 (४) यण संधि - जैसे - यदि + अपि = यद्यपि  
 (५) अयादि संधि - जैसे - ने + अन = नयन

### व्यंजन संधि

व्यंजन के साथ स्वर या व्यंजन के मेल से उत्पन्न हुए विकार को **व्यंजन संधि** कहते हैं।

**जैसे** - स्व + छंद = स्वच्छंद, सम् + पूर्ण = संपूर्ण

### विसर्ग संधि

विसर्ग (:) के साथ स्वर या व्यंजन के मेल से उत्पन्न विकार को **विसर्ग संधि** कहते हैं।

**जैसे** - निः + संतान = निःसंतान, दुः + कर्म = दुष्कर्म

### ७. उपसर्ग

उपसर्ग वह शब्दांश है, जो किसी शब्द के पहले लगाकर उसका विशेष अर्थ प्रकट करता है।

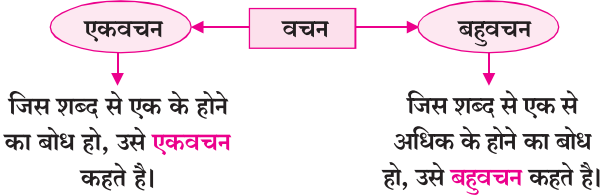
**जैसे** -

उपसर्ग	अर्थ	निर्मित शब्द
अति	अधिक, ऊपर	अतिशय, अत्यन्त, अतिरिक्त।
अनु	छोटा, पीछे	अनुचर, अनुकरण, अनुरूप, अनुकूल।



## १०. वचन

शब्द के उस रूप को वचन कहते हैं जिससे उसके एक या अनेक होने का बोध हो। जैसे - लड़का, लड़के, माताएँ आदि।



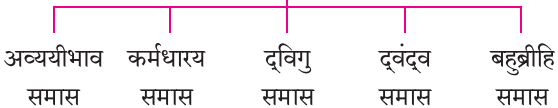
एकवचन	आँख	बात	किताब	माता	रचना	गाय	पुस्तक	बहन
बहुवचन	आँखे	बातें	किताबें	माताएँ	रचनाएँ	गायें	पुस्तकें	बहनें

## ११. समास

दो या दो से अधिक पदों या शब्दों का संयोग समास कहलाता है।

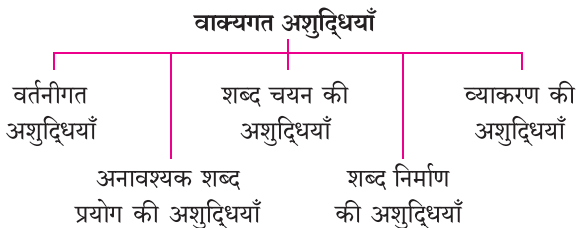
जैसे - देश का भक्त = देशभक्त

### समास के भेद



## १२. वाक्यगत अशुद्धियाँ

मनुष्य के व्यक्तित्व की पहचान उसकी भाषा से होती है। भाषा का सौन्दर्य श्रेष्ठ विचार, वाक, संयम, सरलता, स्पष्टता और भावो के अनुकूल शब्दों के प्रयोग पल्लवित होता है। हिन्दी में निम्नलिखित पाँच प्रकार की अशुद्धियाँ होती है।



## १३. सहायक क्रिया

मुख्य क्रिया की सहायता करनेवाली क्रिया को **सहायक क्रिया** कहते हैं।

**जैसे** - वह आता है।

**इनमें** -

तुम गये थे।  
तुम सोये हुए थे।  
हम देख रहे थे।

मुख्य क्रिया	सहायक क्रिया
आता	है
गया	थे
सोना	हुए थे
देखना	रहे थे

## १४. पत्र लेखन

अपने विचारों, भावों को शब्दों के द्वारा लिखित रूप में अपेक्षित व्यक्ति तक पहुँचा देने का साधन पत्र!

### पत्र लेखन के प्रकार

औपचारिक पत्र

कार्यालयीन

व

व्यावसायिक पत्र

अनौपचारिक पत्र

रिश्तेदार,

आत्मीय व्यक्ति,

मित्र/सहेली

कुछ प्रमुख पत्रों के लिए संबोधन, अभिवादन और अभिनिवेदन का प्रयोग।

संबंध	संबोधन	अभिवादन	अभिनिवेदन
पिता/माता	पूज्य पिताजी/ माताजी	सादर प्रणाम/ चरण स्पर्श	आपका पुत्र/पुत्री
गुरु/शिक्षक	पूज्य गुरुदेव	चरण स्पर्श/ सादर प्रणाम	आपका कृपाकांक्षी
बड़े भाई	पूज्य भ्राताजी/ पूज्य भाईसाहब	सादर प्रणाम	आपका/आपकी स्नेहाकांक्षी

शिष्य	प्रिय	प्रसन्न रहो/ आशीष	तुम्हारा शुभैषी/ हितैषी/शुभचिंतक
पुत्र	प्रियवर	प्रसन्न रहो/ आशीष	तुम्हारा शुभैषी/ हितैषी/शुभचिंतक
मित्र/ सहेली	प्रिय बंधु/बंधुवर अजीज मित्र/प्रिय मित्र/सहेली	सप्रेम नमस्कार	स्नेहाधीन/ स्नेहाकांक्षी
अपरिचित व्यक्ति अपरिचित नारी	प्रियबंधु/महाशय/ महोदय/महानुभाव महोदया	सादर प्रणाम/ नमस्कार/नमस्ते सादर नमन	आपका सद्भाव सहित आपका सद्भावसहित

पत्र का प्रारूप  
(औपचारिक पत्र)

दिनांक :

प्रति,

.....

.....

विषय – .....

संदर्भ – .....

महोदय,

विषय : विवेचन .....

.....

.....

भवदीय/भवदीया,

हस्ताक्षर :

नाम : .....

पता : .....

.....

ई-मेल आई डी : .....

# Ensure Effortless Achievement of Your Dreams



- All Exercise and English Workshop's from Textbook
- Exam Oriented Activities
- Chit-Chat & Questions from Margin
- Test & Semester Question Paper
- As per 80+20 Pattern

Extremely Useful for  
My English Standard X

## Kohinoor Abhyasika

### Salient Features

- ★ Prepared as per board's new exam format.
- ★ Included internal evolution (M.C.Q. Pattern)
- ★ Expert writers
- ★ Included attractive activities
- ★ To the points answer in lucid language
- ★ Included exercise as well as extra questions
- ★ Proper guide book for examination

[kohinoortez.com](http://kohinoortez.com)



Now Buy Online At  
Very Affordable Price



Or Download  
**Kohinoortez** App

# My English

## Co-ordinating conjunctions with examples of the compound sentences they form.

- 1. Or** : You may go home or read in the library.
- 2. Either .... or** : You can either stay in a hostel or stay with your relative.
- 3. Neither....nor** : The old woman could neither see nor hear.
- 4. But** : I called him twice but he didn't turn up.
- 5. Yet** : Ramlal is very rich yet he is not contented.
- 6. Still** : The best doctors are attending him, still he is not out of danger.
- 7. For** : I go to the library, for I love to read.
- 8. So** : We did not get the tickets so we dropped the idea of going for a movie.
- 9. Not only...but also** : The enemy not only captured the city but also destroyed the buildings.
- 10. Therefore** : Rakesh was absent in the class for several days therefore his name was removed from the register.
- 11. And** : The old man picked his stick and went for a walk.

## MODAL AUXILIARY

Sr. No.	Modal Aux.	Use	Sentence with Modal Auxiliary
1.	<b>Will</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Future Tense</li> <li>• Intention/ promise</li> <li>• Determination</li> <li>• Prediction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• My father <b>will</b> come tomorrow.</li> <li>• I <b>will</b> come as soon as I get well.</li> <li>• We <b>will</b> fight to the end.</li> <li>• If you step on a snake, it <b>will</b> bite you.</li> </ul>
2.	<b>Shall</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Future Tense with I/we subject.</li> <li>• A command or threat</li> <li>• An offer/ suggestion with I/we subjects in question</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I <b>shall</b> return your book tomorrow.</li> <li>• We <b>shall</b> celebrate your birthday.</li> <li>• He <b>shall</b> report for duty tomorrow.</li> <li>• Rohit <b>shall</b> complete the task today, then he may leave.</li> <li>• <b>Shall</b> I make you a cup of coffee?</li> </ul>
3.	<b>Can</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ability</li> <li>• Permission</li> <li>• Possibility</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• John <b>can</b> speak four languages.</li> <li>• You <b>can</b> go home now.</li> <li>• Accidents <b>can</b> happen anywhere.</li> </ul>
4.	<b>May</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permission</li> <li>• Possibility</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• You <b>may</b> collect your copies from the teacher.</li> <li>• <b>May</b> I borrow your dictionary?</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wish</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• It <b>may</b> rain heavily this evening.</li> <li>• <b>May</b> he live long!</li> </ul>
5.	<b>Would</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A habitual activity in the past</li> <li>• A suggestion/ enquiry/ polite request</li> <li>• A wish/ preference when used with “rather”</li> <li>• A wish when used with like</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Every morning my father <b>would</b> go for a walk.</li> <li>• <b>Would</b> you care for a glass of juice?</li> <li>• I <b>would</b> you rather starve than beg.</li> <li>• I <b>would</b> like to join the defence services.</li> <li>• He said he <b>would</b> look into the matter.</li> </ul>
6.	<b>Should</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Past tense of shall in Indirect speech.</li> <li>• Obligation</li> <li>• Advise</li> <li>• Logical inference probability</li> <li>• Expressing a probable condition.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I said that we <b>should</b> report the matter to the police.</li> <li>• The children <b>should</b> not tell lies.</li> <li>• You <b>should</b> exercise regularly.</li> <li>• They <b>should</b> be home by now.</li> <li>• It's 9' O clock Raju <b>should</b> be at home.</li> </ul>
7.	<b>Might</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Past tense of ‘may’ in indirect speech.</li> <li>• Remote possibility</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• He told that the board <b>might</b> declare the result tomorrow.</li> <li>• Rahul <b>might</b> pass in all the subjects.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permission in question (implies more politeness than may)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Might</b> I make a suggestion?</li> </ul>
8.	<b>Could</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Past tense of 'can' in indirect speech.</li> <li>• Ability in the past.</li> <li>• Polite request</li> <li>• Possibility under a certain condition.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• He said he <b>could</b> finish the book in a day.</li> <li>• My grandma <b>could</b> read without glasses until three months ago.</li> <li>• <b>Could</b> you wait for a minute?</li> <li>• If I had cleaned the house, I <b>could</b> have gone to the movies.</li> </ul>
9.	<b>Must</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligation, compulsion, or a necessity.</li> <li>• Logical necessity or expectation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• He <b>must</b> clean his room.</li> <li>• If this is a litmus paper, it <b>must</b> turn blue.</li> </ul>
		<p><b>Negatives for 'must', 'need'</b></p>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• You needn't bring your photograph.</li> <li>• You don't have to stay. (absence of obligation)</li> <li>• You must not walk on the grass (not permitted)</li> </ul>
10.	<b>Ought</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• To express duty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• You <b>ought</b> to obey orders.</li> <li>• You <b>ought</b> to respect the elders.</li> <li>• You <b>ought</b> not to have ordered so much food.</li> </ul>

## Narration

• **Direct and Indirect speech** - English Language has two ways to narrate the spoken words of a person. These two ways are as follows: (1) Direct speech (2) Indirect speech

### Difference Between Direct and Indirect speech

• **Direct speech** - In direct speech, the actual words (with no change) of speaker are quoted. The exact words (or actual words) of the speaker are enclosed in Inverted Commas or Quotation marks. There is always a comma or a colon after “**said**” that introduces the spoken words.

• **Indirect speech** - In indirect speech, the actual words of the speaker are changed. The reason for change in actual words is that the actual words have been spoken by the speaker in past, hence narrating it in the present will require change in tense of the actual words. The pronouns of the sentence are also changed accordingly. The words of speaker are not enclosed in inverted commas or quotation marks. The word “**that**” will be used before the spoken-words of the speaker.

## Basic Rules for Indirect speech

**Rule No 1 :** Words of the speaker (Reported speech) are not enclosed in inverted commas.

**Rule No 2 : Usage of word “that”.**

The conjunction “**that**” is always used between reporting verb and reported speech in indirect speech.

**Rule No 3 : Change in tense of the reported speech.**

A change is made in tense of reported speech for changing a direct speech into indirect speech. If the reporting verb of direct speech is either present tense or future tense. No change will be made in the reported speech for making indirect speech.

**Rule No 4 : Change in pronoun**

The pronoun of reported speech sometimes change according to the pronoun or object of the reported verb. The possessive pronouns may also change according to subject or object of the first sentence.

**Rule No 5 : Change in time**

If there is time mentioned in the sentence of Direct speech, the time will be changed in indirect speech. There are certain rules for changing the time i.e. now into then, tomorrow into the next day, today into that day, yesterday into the previous day.

Direct Speech	Indirect Speech
(1) Present simple tense	(1) Past simple tense
(2) Present progressive tense	(2) Past progressive tense
(3) Present perfect tense	(3) Past perfect tense
(4) Present perfect progressive tense	(4) Past perfect tense
(5) Past simple tense	(5) Past perfect tense
(6) Past progressive tense	(6) Perfect continuous tense
(7) Past perfect tense	(7) Unchanged
(8) Past perfect progressive tense	(8) Unchanged
(9) Future simple tense (will)	(9) Would
(10) Future progressive tense (will be)	(10) Would be
(11) Future perfect tense (will have)	(11) Would have
(12) Future perfect progressive tense (will have been)	(12) Would have been

### Indirect speech for interrogative sentences.

#### Rules

- (1) Comma and inverted commas will be removed.
- (2) The conjunction **“that”** will not be used in indirect speech. The conjunction **“that”** is used in indirect speech of all assertive sentences.

- (3) In indirect speech, the question sentence will be expressed in assertive form instead of interrogative form.
- (4) Question mark (?) will not be used in indirect speech of interrogative sentence.
- (5) The verb such as ‘say’ or ‘tell’ in direct speech is replaced with verb such ‘ask’ or ‘inquire’ in indirect speech.

### Examples of Direct and Indirect speech

**Direct Speech 1 :** Ram said, “I am ill”.

**Indirect Speech :** Ram told that he was ill.

**Direct Speech 2 :** Radha said to Neeta, “I am completing my homework”.

**Indirect Speech :** Radha told Neeta that she was completing her homework.

**Direct Speech 3 :** Ajay said to Sanjay, “You have done a good job”.

**Indirect Speech :** Ajay told Sanjay that he had done a good job.

**Direct Speech 4 :** Abhay told his mother, “He has been working since morning”.

**Indirect Speech :** Abhay told his mother that he had been working since morning.

**Direct Speech 5 :** The teacher asked us, “Have you completed your homework?”

**Indirect Speech :** The teacher asked us if we had completed our homework.

**Direct Speech 6 :** The villager asked me, “Do you know this address?”

**Indirect Speech :** The villager asked me if I knew that address.

**Direct Speech 7 :** He asked us, “Where do you play?”

**Indirect Speech :** He asked us where we played.

## Voice

### • Forming the passive voice

**Active**      Ram      bakes      a cake  
(Subject)      (Verb)      (Object)

**Passive**      A cake      is baked      by Ram  
(Subject)      (Verb)      (by object)

Tenses	Active	Passive
<b>Present simple</b>	<b>Ram bakes a cake.</b>	A cake is baked by Ram.
<b>Present progressive</b>	<b>Ram is baking a cake.</b>	A cake is being baked by Ram.
<b>Present perfect</b>	<b>Ram has baked a cake.</b>	A cake has been baked by Ram.

<b>Past simple</b>	<b>Ram baked a cake.</b>	A cake was baked by Ram.
<b>Past progressive</b>	<b>Ram was baking a cake.</b>	A cake had been baked by Ram.
<b>Past perfect</b>	<b>Ram had baked a cake.</b>	A cake had been baked by Ram.
<b>Future simple (will)</b>	<b>Ram will bake a cake.</b>	A cake will be baked by Ram.
<b>Future perfect</b>	<b>Ram will have been baked a cake.</b>	A cake will have been baked by Ram.
<b>Future simple (be going to)</b>	<b>Ram is going to bake a cake.</b>	A cake is going to be baked by Ram.
<b>Passive voice with modals</b>	<b>Ram should bake a cake.</b>	A cake should be baked by Ram.
<b>Modal perfect</b>	<b>Ram might have baked a cake.</b>	A cake might have been baked by Ram.

### The Tenses

- The tense of the verb shows if something is happening in the present past or future. It show the time of action.



<b>Tenses</b>	<b>Active</b>
<b>Present simple tense</b>	Ram studies everyday.
<b>Past simple tense</b>	Ram studied last night.
<b>Future simple tense</b>	Ram will study tomorrow.
<b>Present progressive tense</b>	Ram is studying right now.
<b>Past progressive tense</b>	Ram was studying when they came.
<b>Future progressive tense</b>	Ram will be studying when you come.
<b>Present perfect tense</b>	Ram has already studied English.
<b>Past perfect tense</b>	Ram had already studied English.
<b>Future perfect tense</b>	Ram will already have studied English.
<b>Present perfect progressive tense</b>	Ram has been studying for two hours.
<b>Past perfect (progressive) tense</b>	Ram had been studying for two hours before Rahul came.
<b>Future perfect (progressive) tense</b>	Ram will have been studying two hours by the time his roommate gets home.

## Rhyme Scheme

- A rhyme scheme is the pattern of rhymes at the end of each line of a poem or song. It is usually referred to by using letters to indicate which lines rhyme; line designated with the same letter all rhyme with each other.

**Ex.** Bid me to weep and I will Deep      **a**  
While I have eyes to see                      **b**  
And having none, yet I will keep        **a**  
A heart to weep for thee                    **b**  
Rhyme scheme - **abab**

### Notation used below

**abab** - For 4 Line stanza.

**ab ab** - For 2 Line stanza.

**ab, ab** - Single two-line stanza.

**a b a b** - Two different possible meanings for a four - line stanza

- (1) First and third lines rhyme at the end, second and fourth lines are repeated verbatim.
- (2) First and third lines have a feminine rhyme and the second and fourth lines have a masculine rhyme.

### Question Tags

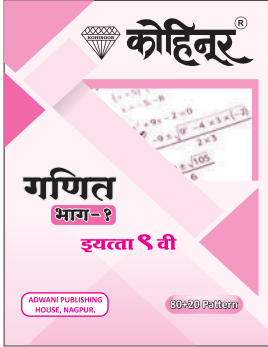
1. **We are traveling by train.** → We are traveling by train, aren't we?

2. **Mr. Jacob has invited us.** → Mr. Jacob has invited us, hasn't he?
3. **These boys are very regular.** → These boys are very regular, aren't they?
4. **Let's do this job now.** → Let us do this job now, shall we?
5. **Mr. Patel has a new car.** → Mr. Patel has a new car, doesn't he?
6. **You haven't booked our tickets.** → You haven't booked our tickets, have you?
7. **Everybody in the house is busy now.** → Everybody in the house is busy now, aren't they?
8. **I am willing to join you later on.** → I am willing to join you later on, aren't I?
9. **Please shut the door.** → Please shut the door, will you?
10. **Our team hasn't won a single match.** → Our team hasn't won a single match, has it?

### Use of Helping Verbs

	Present	Past	Future
(1)	Do/ Does	Did	Will/ would + V <sub>1</sub>
(2)	Am/ Is/ Are	Was/were	Will be/ would be + V <sub>4</sub>
(3)	Have/ Has (V <sub>3</sub> )	Had (V <sub>3</sub> )	Will have/shall have (V <sub>3</sub> )
(4)	Have/ Has + been	Had + Been	Will have been + V <sub>4</sub>

# कोहिनूरची धरा साथ, परीक्षेवर करेल मात आता आपल्यासाठी भरपूर ज्ञानाचा साठा



- प्रश्नोत्तरे, आलेख
- कृतिवर आधारित प्रश्नोत्तरे
- प्रात्यक्षिके
- घटक चाचण्या आणि सत्रांत परीक्षेचा समावेश असलेली.
- ८०-२० पॅटर्नवर आधारित.

इयत्ता ९ वी

गणित (भाग - १)

या विषयासाठी अत्यंत उपयुक्त

## कोहिनूर अभ्यासिका.

### ठळक वैशिष्ट्ये

- ★ नवीन परीक्षापद्धतीच्या आरोखड्यानुसार तयार करण्यात आलेली.
- ★ अंतर्गत मूल्यमापनाचा (M.C.Q.पॅटर्न) समावेश.
- ★ तज्ज्ञ लेखक वर्ग.
- ★ आकर्षक कृतींचा समावेश.
- ★ अतिशय सोप्या भाषेत प्रश्नांची मुद्देसूद उत्तरे.
- ★ स्वाध्याय तसेच अतिरिक्त प्रश्नांचा समावेश.
- ★ परीक्षेच्या दृष्टीने योग्य मार्गदर्शिका.

[kohinoortez.com](http://kohinoortez.com)



अब सस्ते दाम में  
ऑनलाईन खरीदे



किंवा **Kohinoortez**  
अॅप डाऊनलोड करा.

# गणित (भाग - 1)

## 1. संच

### संचांचे प्रकार

संचाचे नाव	व्याख्या	उदाहरण
एक घटक संच	ज्या संचात फक्त एकच घटक असतो, अशा संचास 'एकघटक संच' असे म्हणतात.	$A = \{2\}$ A हा सम मूळ संख्यांचा संच आहे.
रिक्त संच	ज्या संचात दिलेल्या गुणधर्माचा एकही घटक नसतो, त्यास 'रिक्त संच' म्हणतात. हा संच $\{ \}$ किंवा $\phi$ (फाय) या चिन्हाने दाखवतात.	$B = \{x/x \text{ ही } 2 \text{ व } 3 \text{ मधील नैसर्गिक संख्या आहे.}\}$ $\therefore B = \{ \}$ किंवा $\phi$
सांत संच	जो संच रिक्त आहे किंवा ज्या संचातील घटकांची संख्या मर्यादित असते व मोजता येते, त्याला 'सांत संच' म्हणतात.	$C = \{P/P \text{ ही } 1 \text{ ते } 22 \text{ मधील } 4 \text{ ने विभाज्य संख्या आहे.}\}$ $C = \{4, 8, 12, 16, 20\}$
अनंत संच	ज्या संचातील घटकांची संख्या अमर्याद असते व मोजता येत नाही त्याला 'अनंत संच' म्हणतात.	$N = \{1, 2, 3 \dots \}$

संख्यांचे N, W, I, Q, R हे सगळे अनंत संच आहेत.

□ पूरक संचाचे गुणधर्म

- A आणि A' यांच्यामध्ये सामाईक घटक नसतो.
- $A \subseteq U$  आणि  $A' \subseteq U$
- विश्वसंचाचा पूरक संच हा रिक्तसंच असतो.  $U' = \phi$
- रिक्तसंचाचा पूरक संच हा विश्वसंच असतो.  $\phi' = U$

□ छेदसंचांचे गुणधर्म

- $A \cap B = B \cap A$
- जर  $A \subseteq B$  तर  $A \cap B = A$
- जर  $A \cap B = B$  तर  $B \subseteq A$
- जर  $A \cap B \subseteq A$  आणि  $A \cap B \subseteq B$
- $A \cap A' = \phi$
- $A \cap A = A$
- $A \cap \phi = \phi$

□ संयोग संचाचे गुणधर्म

- $A \cup B$  आणि  $B \cup A$
- जर  $A \subseteq B$  तर  $A \cup B = B$
- $A \subseteq A \cup B$ ,  $B \subseteq A \cup B$
- $A \cup A' = U$
- $A \cup A = A$
- $A \cup \phi = A$

## 2. वास्तव संख्या

### परिमेय संख्यांमधील क्रमसंबंध

$\frac{p}{q}$  आणि  $\frac{r}{s}$  या परिमेय संख्या असून  $q > 0, s > 0$

- जर  $p \times s = q \times r$  तर  $\frac{p}{q} = \frac{r}{s}$
- जर  $p \times s > q \times r$  तर  $\frac{p}{q} > \frac{r}{s}$
- जर  $p \times s < q \times r$  तर  $\frac{p}{q} < \frac{r}{s}$

### परिमेय संख्यांचे गुणधर्म

$a, b, c$  या परिमेय संख्या असतील तर,

गुणधर्म	बेरीज	गुणाकार
क्रमनिरपेक्षता	$a + b = b + a$	$a \times b = b \times a$
साहचर्य	$(a + b) + c = a + (b + c)$	$a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$
अविकारक	$a + 0 = 0 + a = a$	$a \times 1 = 1 \times a = a$
व्यस्त	$a + (-a) = 0$	$a \times \frac{1}{a} = 1 \quad (a \neq 0)$

## वास्तव संख्यांवरील क्रमसंबंधाचे गुणधर्म

- जर  $a$  आणि  $b$  या दोन वास्तव संख्या असतील तर त्यांच्यामध्ये  $a = b$  किंवा  $a < b$  किंवा  $a > b$  यांपैकी कोणता तरी एकच संबंध असतो.
- जर  $a < b$  आणि  $b < c$  तर  $a < c$
- जर  $a < b$  तर  $a + c < b + c$
- जर  $a < b$  आणि जर  $c > 0$  तर  $ac < bc$  आणि जर  $c < 0$  तर  $ac > bc$

## करणी

- जर  $a$  ही धन परिमेय संख्या असेल आणि  $a$  चे  $n$  वे मूळ  $x$  ही अपरिमेय संख्या असेल, तर  $x$  ही 'करणी' आहे असे म्हणतात.

उदा.  $x^n = a$  किंवा  $x = \sqrt[n]{a}$

येथे  $\sqrt{\quad}$  = करणी चिन्ह.

$n$  = करणीची कोटी.

$a$  = करणीस्थ संख्या.

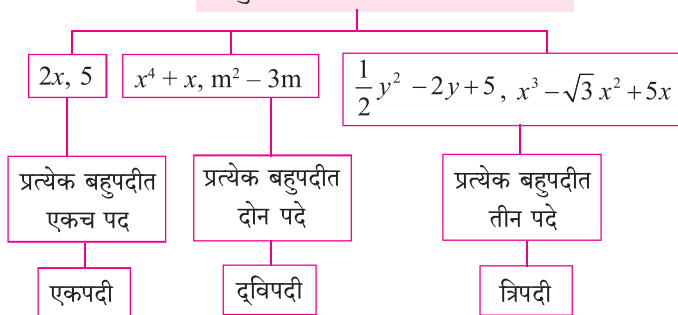
कोणत्याही वास्तवसंख्येचे केवलमूल्य ऋण नसते.

## 3. बहुपदी

## बहुपदी

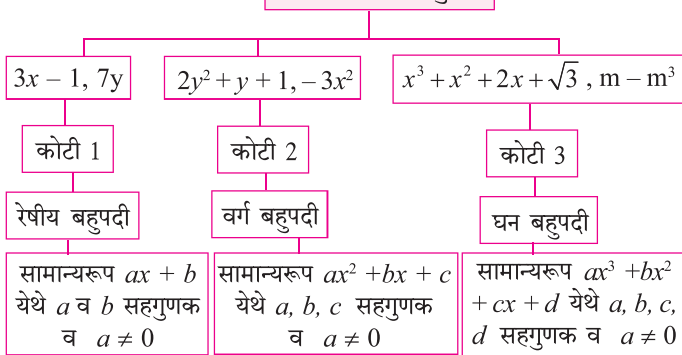
- ज्या बैजिक राशीमध्ये चलांचे घातांक पूर्ण संख्या असतात. त्या राशीला 'बहुपदी' असे म्हणतात.  
 $m^3 + 2n^2 - 1, x^2 + x + 2$

## बहुपदीचे प्रकार (पदांच्या संख्येवरून)



## बहुपदीचे प्रकार (कोटीवरून)

### एका चलातील बहुपदी



## बहुपदीचे प्रमाणरूप, सहगुणक व घातांक रूप

उदा.  $p(x) = x - 3x^2 + 5 + x^4$

- प्रमाणरूप :  $x^4 - 3x^2 + x + 5$
- सहगुणक :  $(1, 0, -3, 1, 5)$
- घातांक रूप :  $x^4 + 0x^3 - 3x^2 + x + 5$
- भाज्य = भाजक  $\times$  भागाकार + बाकी

## युक्लिडचा भागाकार सिद्धांत

- जर  $s(x)$  आणि  $p(x)$  या दोन बहुपदी असतील आणि  $s(x)$  ची कोटी  $p(x)$  च्या कोटीएवढी किंवा त्यापेक्षा जास्त असेल, आणि  $s(x)$  ला  $p(x)$  ने भागून येणारा भागाकार  $q(x)$  असेल, तर  $s(x) = p(x) \cdot q(x) + r(x)$  येथे  $r(x) = 0$  किंवा  $r(x)$  ची कोटी  $p(x)$  च्या कोटीपेक्षा कमी असते.
- **शेष सिद्धांत** :  $p(x)$  ही कोणतीही बहुपदी असून 'a' ही वास्तव संख्या असेल आणि जर  $p(x)$  ला  $(x + a)$  ने भागले तर येणारी बाकी ही  $p(-a)$  एवढी असते.

## 4. गुणोत्तर व प्रमाण

### समान गुणोत्तरांवरील क्रिया

- व्यस्त क्रिया - जर  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  तर  $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$

- एकांतर क्रिया - जर  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  तर  $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$
- योग क्रिया - जर  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  तर  $\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$
- वियोग क्रिया - जर  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  तर  $\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$
- योग-वियोग क्रिया - जर  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  तर  $\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}$ ,  $a \neq b, c \neq d$

### समान गुणोत्तरांचा सिद्धांत

- जर  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  तर  $\frac{a}{b} = \frac{a+c}{b+d} = \frac{c}{d}$
- जेव्हा  $\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$  तेव्हा  $a, b, c$  या संख्या परंपरित प्रमाणात आहे.  
येथे;  $b = a$  आणि  $b$  यांचा भूमितीय मध्य/मध्यम प्रमाणपद.

### 5. दोन चलांतील रेषीय समीकरणे

#### रेषीय समीकरणे

समीकरणात चलाचा घातांक 1 असल्यास त्या समीकरणांना 'रेषीय समीकरणे' म्हणतात.

- एका चलांतील रेषीय समीकरणे -  $x+2=9$ ,  $y+7=9$
- दोन चलांतील रेषीय समीकरणे -  $x+y=9$ ,  $x-y=9$

- **एकसामायिक समीकरणे** – जेव्हा दोन चलांतील दोन रेषीय समीकरणांचा एकाच वेळी विचार करून त्यांची सामाईक उकल मिळते तेव्हा त्या समीकरणांना ‘**एकसामायिक समीकरणे**’ म्हणतात.
- **दोन चलांतील रेषीय समीकरणांचे सामान्यरूप** –  $ax + by + c = 0$  या समीकरणात  $a, b, c$  या वास्तव संख्या असतील आणि  $a$  व  $b$  एकाच वेळी 0 नसतील तर हे समीकरण दोन चलांतील रेषीय समीकरणांचे सामान्य रूप असते.

## 6. अर्थनियोजन

### अर्थनियोजन

प्रत्येक गुंतवणूकदार आवश्यक तेवढी रक्कम खर्च करतो आणि उरलेल्या रकमेची बचत करतो, तसेच बचत केलेल्या रकमेची विचारपूर्वक गुंतवणूकही करतो. याला ‘अर्थनियोजन’ म्हणतात.

### करांचे प्रकार

- **प्रत्यक्ष कर** – ज्या करांचा भार प्रत्यक्ष करदात्यावर पडतो, ते कर म्हणजे ‘प्रत्यक्ष कर’.  
**उदा.** आयकर, संपत्तीकर, व्यवसाय कर इत्यादी.
- **अप्रत्यक्ष कर** – ज्या करांचा भार प्रत्यक्षपणे करदात्यावर पडत नाही. ते कर म्हणजे ‘अप्रत्यक्ष कर’.  
**उदा.** केंद्रीय विक्रीकर, मूल्यवर्धित कर, सेवाकर इत्यादी.

## 7. सांख्यिकी

### संचित वारंवारता

एखाद्या विशिष्ट वर्गाची वारंवारता आणि त्या वर्गाच्या आधीच्या सर्व वर्गांच्या वारंवारता यांच्या बेरजेला त्या वर्गाची वरच्या मर्यादपेक्षा कमी प्रकारची 'संचित वारंवारता' म्हणतात.

### मध्य

सामग्रीतील सर्व संख्यांच्या अंकगणितीय सरासरीला त्या सामग्रीचा 'मध्य' असे म्हणतात.

$$\text{मध्य} = \frac{\text{सामग्रीतील सर्व प्राप्तांकाची बेरीज}}{\text{सामग्रीतील एकूण प्राप्तांकाची संख्या}}$$

### मध्यक

सामग्रीतील संख्या चढत्या किंवा उतरत्या क्रमाने मांडतात. या मांडणीतील मध्यभागी येणाऱ्या संख्येला त्या सामग्रीचा 'मध्यक' म्हणतात.

### बहुलक

सामग्रीमध्ये सर्वाधिक वेळा येणारा प्राप्तांक म्हणजे त्या सामग्रीचा 'बहुलक' होय.

# कोहिनूरची धरा साथ, परीक्षेवर करेल मात आता आपल्यासाठी भरपूर ज्ञानाचा साठा



- प्रश्नोत्तरे, प्रमेय
- कृतिवर आधारित प्रश्नोत्तरे
- प्रात्यक्षिके
- घटक चाचण्या आणि सत्रांत परीक्षेचा समावेश असलेली.
- ८०-२० पॅटर्नवर आधारित.

इयत्ता ९ वी

गणित (भाग - २)

या विषयासाठी अत्यंत उपयुक्त

## कोहिनूर अभ्यासिका.

### ठळक वैशिष्ट्ये

- ★ नवीन परीक्षापद्धतीच्या आरोखड्यानुसार तयार करण्यात आलेली.
- ★ अंतर्गत मूल्यमापनाचा (M.C.Q.पॅटर्न) समावेश.
- ★ तज्ज्ञ लेखक वर्ग.
- ★ आकर्षक कृतींचा समावेश.
- ★ अतिशय सोप्या भाषेत प्रश्नांची मुद्देसूद उत्तरे.
- ★ स्वाध्याय तसेच अतिरिक्त प्रश्नांचा समावेश.
- ★ परीक्षेच्या दृष्टीने योग्य मार्गदर्शिका.

[kohinoortez.com](http://kohinoortez.com)



अब सस्ते दाम में  
ऑनलाईन खरीदे



किंवा **Kohinoortez**  
अॅप डाऊनलोड करा.

# गणित (भाग - 2)

## 1. भूमितीतील मूलभूत संबोध

- **सिद्धता** – एखाद्या गुणधर्माची तर्कशुद्ध सिद्धता देता येत असेल तर तो गुणधर्म सत्य मानला जातो. त्यासाठी केलेल्या तर्कशुद्ध मांडणीला त्या गुणधर्माची, म्हणजेच त्या प्रमेयाची **सिद्धता** म्हणतात.
- **साध्य** – एखादे सशर्त विधान सत्य आहे असे आपल्याला सिद्ध करायचे असते, तेव्हा त्यातील पूर्वांगाला पक्ष आणि उत्तरांगाला **साध्य** म्हणतात.

### सिद्धतेचे प्रकार

प्रत्यक्ष

अप्रत्यक्ष

- दोन रेषा एकमेकींना छेदल्यास होणारे परस्पर विरुद्ध कोन समान मापाचे असतात.

## 2. समांतर रेषा

- **समांतर रेषा** – ज्या रेषा एकाच प्रतलात असतात परंतु एकमेकींना छेदत नाहीत त्या रेषांना **समांतर रेषा** असे म्हणतात.

## कोनांशी संबंधित महत्त्वाचे गुणधर्म

- (1) दोन रेषा एकमेकींना छेदल्यावर होणारे विरुद्ध कोन समान मापाचे असतात.
  - (2) रेषीय जोडीतील कोन परस्परांचे पूरक असतात.
  - (3) जेव्हा संगतकोनांची/व्युत्क्रम कोनांची एक जोडी एकरूप असते तेव्हा संगत कोनांच्या/व्युत्क्रम कोनांच्या उरलेल्या सर्व जोड्या एकरूप असतात.
  - (4) जेव्हा छेदिकेच्या एकाच बाजूच्या आंतरकोनांची बेरीज  $180^\circ$  होते तेव्हा आंतरकोनांच्या दुसऱ्या जोडीतील कोनांची बेरीजही  $180^\circ$  होते.
- कोणत्याही त्रिकोणाच्या सर्व कोनांच्या मापांची बेरीज  $180^\circ$  असते.

## रेषांच्या समांतरतेच्या कसोट्या

- (1) छेदिकेच्या एका बाजूच्या आंतरकोनांची जोडी पूरक कोनांची असेल तर त्या रेषा समांतर असतात.
- (2) व्युत्क्रम कोनांची/संगत कोनांची एक जोडी समान असेल तर त्या रेषा समांतर असतात.

## 3. त्रिकोण

## त्रिकोणाच्या दूरस्थ आंतरकोनांचे प्रमेय

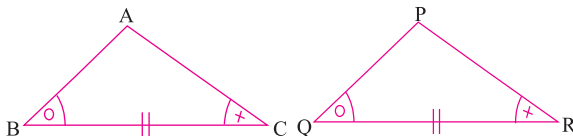
त्रिकोणाच्या बाह्यकोनाचे माप हे त्याच्या दूरस्थ आंतरकोनांच्या मापांच्या बेरजेइतके असते.

## त्रिकोणाच्या बाह्यकोनाचे प्रमेय

त्रिकोणाचा बाह्यकोन हा त्याच्या प्रत्येक दूरस्थ आंतरकोनापेक्षा मोठा असतो.

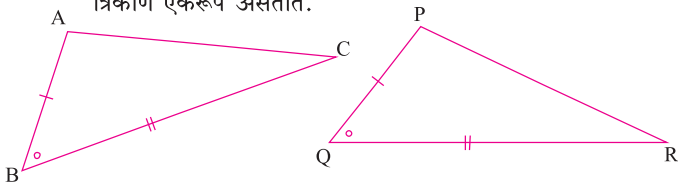
## त्रिकोणांच्या एकरूपतेच्या कसोट्या

- (1) जर एकास एक संगतीने  $\triangle ABC$  चे दोन कोन  $\triangle PQR$  च्या दोन कोनांबरोबर असतील आणि त्या कोनांमधील समाविष्ट बाजू समान असतील तर ते दोन त्रिकोण एकरूप असतात.



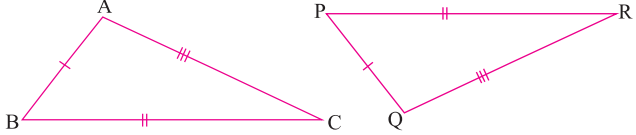
या गुणधर्माला **कोन-बाजू-कोन कसोटी** असे लिहितात. हे थोडक्यात कोबाको कसोटी असे लिहितात.

- (2) जर एकास एक संगतीने  $\triangle ABC$  मधील दोन बाजू व  $\triangle PQR$  मधील दोन बाजू बरोबर असतील आणि  $\triangle ABC$  च्या त्या दोन बाजूमधला कोन हा  $\triangle PQR$  च्या संगत बाजूंमधल्या कोनाएवढा असेल तर ते दोन त्रिकोण एकरूप असतात.



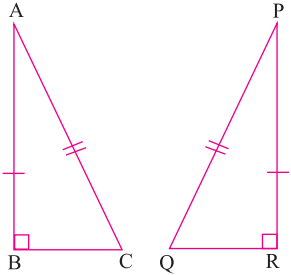
या गुणधर्माला **बाजू-कोन-बाजू कसोटी** म्हणतात. हे थोडक्यात बाकोबा कसोटी असे लिहितात.

- (3) जर  $\triangle ABC$  च्या तीन बाजू एकास एक संगतीने  $\triangle PQR$  च्या बाजूंएवढ्या असतील, तर ते त्रिकोण एकरूप असतात.



या गुणधर्माला **बाजू-बाजू-बाजू कसोटी** म्हणतात. हे थोडक्यात बाबाबा कसोटी लिहितात.

- (4)  $\triangle ABC$ ,  $\triangle PQR$  या दोन काटकोन त्रिकोणांत  $\angle B$ ,  $\angle Q$  हे काटकोन असून दोन्ही त्रिकोणांचे कर्ण समान आणि  $AB = PQ$  असेल तर ते त्रिकोण एकरूप असतात.



- कोणत्याही काटकोन त्रिकोणात कर्णावर काढलेल्या मध्यग्रेची लांबी कर्णाच्या निम्मी असते.
- दोन त्रिकोणांचे संगत कोन समान असतात तेव्हा ते त्रिकोण समरूप असतात. दोन त्रिकोण समरूप असतात तेव्हा त्यांच्या संगत बाजू प्रमाणात असतात व संगतकोन एकरूप असतात.

## 4. त्रिकोण रचना

### लंबदुभाजकाचे प्रमेय

- दिलेल्या रेषाखंडाच्या लंबदुभाजकावरील प्रत्येक बिंदू हा त्या रेषाखंडाच्या अंत्यबिंदूपासून समान अंतरावर असतो.
- रेषाखंडाच्या अंत्यबिंदूपासून समान अंतरावर असणारा प्रत्येक बिंदू रेषाखंडाच्या टोकापासून समदूर असतो.

## 5. चौकोन

- **चौकोन** - चार नैकरेषीय बिंदूना जोडून तयार झालेल्या भौमितीय आकृतीस **चौकोन** म्हणतात. चौकोनाच्या कोनांची बेरीज  $360^\circ$  असते.

### चौकोनाचे प्रकार



### समांतरभुज चौकोन

- (1) समांतरभुज चौकोनाच्या संमुख भुजा एकरूप असतात.
- (2) समांतरभुज चौकोनाचे संमुख कोन एकरूप असतात.
- (3) समांतरभुज चौकोनाचे कर्ण परस्परांना दुभागतात.

- (4) ज्या चौकोनाच्या संमुख कोनांच्या जोड्या एकरूप असतात तो चौकोन समांतरभुज असतो.
- (5) ज्या चौकोनाच्या संमुख बाजूंच्या जोड्या एकरूप असतात तो चौकोन समांतरभुज असतो.
- (6) ज्या चौकोनाचे कर्ण परस्परांना दुभागतात तो चौकोन समांतरभुज असतो.
- (7) चौकोनाच्या संमुख बाजूंची एक जोडी एकरूप आणि समांतर असेल तर तो चौकोन समांतरभुज असतो. या प्रमेयांना समांतरभुज चौकोनाच्या कसोट्या म्हणतात.

### आयत, समभुज चौकोन आणि चौरस यांचे विशेष गुणधर्म

- (1) आयत, समभुज चौकोन आणि चौरस हे समांतरभुज चौकोनही असतात.
  - (2) आयत, समभुज चौकोन आणि चौरस या तिन्ही प्रकारच्या चौकोनाच्या संमुख बाजू समान असणे, संगत कोन समान असणे आणि कर्ण परस्परांना दुभागणे हे गुणधर्म असतात.
- आयताचे कर्ण एकरूप असतात.
  - समभुज चौकोनाचे कर्ण परस्परांचे लंबदुभाजक असतात.
  - समभुज चौकोनाचे कर्ण संमुख कोन दुभागतात.
  - चौरसाचे कर्ण एकरूप असतात.
  - चौरसाचे कर्ण परस्परांचे लंबदुभाजक असतात.
  - चौरसाचे कर्ण संमुख कोन दुभागतात.

## 6. वर्तुळ

### महत्त्वाच्या संज्ञा

- प्रतलातील एका स्थिर बिंदूपासून समान अंतरावर असणाऱ्या सर्व बिंदूंच्या संचाला वर्तुळ म्हणतात. त्या स्थिर बिंदूला वर्तुळाचा केंद्रबिंदू किंवा वर्तुळकेंद्र म्हणतात.
- वर्तुळकेंद्र आणि वर्तुळावरील कोणताही बिंदू जोडणाऱ्या रेषाखंडाला वर्तुळाची त्रिज्या म्हणतात.
- वर्तुळकेंद्र आणि वर्तुळाचा कोणताही बिंदू यांमधील अंतरालाही वर्तुळाची त्रिज्या म्हणतात.
- वर्तुळावरील कोणतेही दोन बिंदू जोडणाऱ्या रेषाखंडाला वर्तुळाची जीवा म्हणतात.
- वर्तुळाच्या केंद्रातून जाणाऱ्या जीवेला त्या वर्तुळाचा व्यास म्हणतात. व्यास ही वर्तुळाची सर्वांत मोठी जीवा असते.
- एका वर्तुळातील एकरूप जीवा वर्तुळकेंद्रापासून समान अंतरावर असतात.
- त्रिकोणाच्या तिन्ही बाजूंना स्पर्श करणाऱ्या वर्तुळाला त्रिकोणाचे अंतर्वर्तुळ म्हणतात. आणि त्या वर्तुळाच्या केंद्राला अंतर्वर्तुळकेंद्र किंवा अंतर्मध्य किंवा अंतकेंद्र असे म्हणतात.

- त्रिकोणाच्या सर्व शिरोबिंदूतून जाणाऱ्या वर्तुळाला त्रिकोणाचे परिवर्तुळ म्हणतात आणि त्या वर्तुळाच्या केंद्राला परिकेंद्र असे म्हणतात.
- त्रिकोणाचे अंतर्वर्तुळ त्रिकोणाच्या सर्व बाजूंना आतून स्पर्श करते.
- त्रिकोणाचे अंतर्वर्तुळ काढण्यासाठी त्रिकोणाच्या कोणत्याही दोन कोनांचे दुभाजक काढावे लागतात.
- त्रिकोणाचे परिवर्तुळ काढण्यासाठी त्याच्या कोणत्याही दोन बाजूंचे लंबदुभाजक काढावे लागतात.
- लघुकोन त्रिकोणाचे परिकेंद्र त्रिकोणाच्या आत असते.
- काटकोन त्रिकोणाचे परिकेंद्र कर्णाचा मध्यबिंदू असतो.
- विशालकोन त्रिकोणाचे परिकेंद्र त्रिकोणाच्या बाहेर असते.
- कोणत्याही त्रिकोणाचा अंतर्मध्य त्रिकोणाच्या अंतर्भागात असतो.
- समभुज त्रिकोणाचे परिवर्तुळ व अंतर्वर्तुळ काढताना त्याचे कोनदुभाजक आणि बाजूंचे लंबदुभाजक हे एकच येतात.
- समभुज त्रिकोणाचे परिवर्तुळ व अंतर्वर्तुळ यांचे केंद्र एकच येते.
- समभुज त्रिकोणाच्या परिवर्तुळाच्या त्रिज्येचे अंतर्वर्तुळाच्या त्रिज्येशी गुणोत्तर 2 : 1 असते.

## 7. निर्देशक भूमिती

प्रतलातील बिंदूचे स्थान अचूकपणे दर्शवण्यासाठी 'निर्देशक पद्धतीचा' उपयोग करतात.

- एखाद्या बिंदूचे प्रतलातील स्थान सांगण्यासाठी, त्याच प्रतलात सोयीच्या ठिकाणी एक आडवी संख्यारेषा काढतात. या संख्यारेषेला  $X$ -अक्ष म्हणतात.

सतराव्या शतकातील फ्रेंच गणिती रेने देकार्त यांनी प्रतलातील बिंदूचे स्थान अचूकपणे दर्शवण्यासाठी 'निर्देशक पद्धती' सुचवली. या पद्धतीला 'कार्तेशियन निर्देशक पद्धत' असे म्हणतात.

- $X$ -अक्षावरील प्रत्येक बिंदूचा  $Y$  निर्देशक शून्य असतो.
- $Y$ -अक्षावरील प्रत्येक बिंदूचा  $X$  निर्देशक शून्य असतो.
- आरंभ बिंदूचे निर्देशक  $(0, 0)$  असतात.
- जर  $b > 0$  असेल आणि  $Y = b$  ही  $X$ -अक्षाला समांतर असणारी  $(0, b)$  बिंदूतून जाणारी रेषा काढली तर ती रेषा  $X$  अक्षाला त्याच्या वरच्या बाजूला समांतर असेल आणि  $b < 0$  असेल तर ती रेषा  $X$  अक्षाला त्याच्या खालच्या बाजूला समांतर असेल.
- $X$  अक्षाला समांतर असणाऱ्या रेषेचे समीकरण  $y = b$  या स्वरूपाचे असते.
- जर  $x = a$  ही  $Y$  अक्षाला समांतर असणारी  $(a, 0)$  बिंदूतून जाणारी रेषा काढली आणि  $a > 0$  असेल तर ती रेषा  $Y$  अक्षाच्या उजवीकडे असते. जर  $a < 0$  असेल तर ती रेषा  $Y$  अक्षाच्या डावीकडे असते.

- Y अक्षाला समांतर असणाऱ्या रेषेचे समीकरण  $x = a$  या रूपात असते.
- X- अक्षावरील प्रत्येक बिंदूचा Y निर्देशक 0 असतो याउलट ज्या बिंदूचा Y निर्देशक 0 असतो तो बिंदू X- अक्षावर असतो, म्हणून X अक्षाचे समीकरण  $y = 0$  असे लिहितात.
- Y- अक्षावरील प्रत्येक बिंदूचा  $x$  निर्देशक 0 असतो याउलट ज्या बिंदूचा  $x$  निर्देशक 0 असतो तो बिंदू Y- अक्षावर असतो, म्हणून Y अक्षाचे समीकरण  $x = 0$  असे लिहितात.

### 8. त्रिकोणमिती

$$(1) \sin \text{ गुणोत्तर} = \frac{\text{कोनासमोरील बाजू}}{\text{कर्ण}}$$

$$(2) \cos \text{ गुणोत्तर} = \frac{\text{कोनालगतची बाजू}}{\text{कर्ण}}$$

$$(3) \tan \text{ गुणोत्तर} = \frac{\text{कोनासमोरील बाजू}}{\text{कोनालगतची बाजू}}$$

$$\cos(90 - \theta) = \sin \theta, \sin(90 - \theta) = \cos \theta$$

$$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta, \tan \theta \times \tan(90 - \theta) = 1$$

### 30° – 60° – 90° मापाच्या त्रिकोणाचा गुणधर्म

एखाद्या त्रिकोणाच्या कोनांची मापे 30°, 60°, 90° असतील तर 30° कोनासमोरील बाजू कर्णाच्या निम्मी असते आणि 60° कोनासमोरील बाजू कर्णाच्या लांबीच्या  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  पट असते.

$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$	$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$	
$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$	$\tan 60^\circ = \sqrt{3}$	
$\sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$	$\cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$	$\tan 45^\circ = 1$	
$\sin 0^\circ = 0,$	$\sin 90^\circ = 1,$	$\cos 0^\circ = 1,$	$\cos 90^\circ = 0$

### विशिष्ट मापाच्या कोनांची त्रिकोणमितीय गुणोत्तरे

गुणोत्तरे/कोनांची मापे	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0

tan	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	ठरवता येत नाही.
-----	---	----------------------	---	------------	-----------------

- $(\sin \theta)^2$  म्हणजे  $\sin \theta$  चा वर्ग, हा  $\sin^2 \theta$  असा लिहितात.
- $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$  हे समीकरण आपण पायथागोरसचे प्रमेय वापरून  $\theta$  हा एक लघुकोन असणाऱ्या काटकोन त्रिकोणाच्या साहाय्याने सिद्ध केले.  $\theta = 0^\circ$  किंवा  $\theta = 90^\circ$  असेल तरीही हे समीकरण सत्य असते.
- $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$  हे समीकरण कोणत्याही मापाच्या कोनासाठी सत्य असल्यामुळे त्याला त्रिकोणमितीतील मूलभूत नित्य समानता म्हणतात.

$$(1) \quad 0 \leq \sin \theta \leq 1, \quad 0 \leq \sin^2 \theta \leq 1$$

$$(2) \quad 0 \leq \cos \theta \leq 1, \quad 0 \leq \cos^2 \theta \leq 1$$

### 9. पृष्ठफळ व घनफळ

#### इष्टिकाचिती

- इष्टिकाचितीच्या उभ्या पृष्ठांचे क्षेत्रफळ =  $2(l + b) \times h$
- इष्टिकाचितीचे एकूण पृष्ठफळ =  $2(lb + bh + lh)$
- इष्टिकाचितीचे घनफळ =  $l \times b \times h$

## घन

- घनाचे एकूण पृष्ठफळ =  $6l^2$
- घनाचे उभे पृष्ठफळ =  $4l^2$
- घनाचे घनफळ =  $l^3$

## वृत्तचिती

- वृत्तचितीचे वक्रपृष्ठफळ =  $2\pi rh$
- वृत्तचितीचे एकूण पृष्ठफळ =  $2\pi r(r + h)$
- वृत्तचितीचे घनफळ =  $\pi r^2 h$

## शंकू

- शंकूच्या तळाचे क्षेत्रफळ =  $\pi r^2$
- शंकूचे वक्रपृष्ठफळ =  $\pi r l$
- शंकूचे घनफळ =  $\frac{1}{3} \times \pi r^2 h$
- अर्धगोलाचे घनफळ =  $\frac{2}{3} \times \pi r^3$
- भरीव अर्धगोलाचे एकूण पृष्ठफळ =  $2\pi r^2 + \pi r^2 = 3\pi r^2$

# कोहिनूरची धरा साथ, परीक्षेवर करेल मात आता आपल्यासाठी भरपूर ज्ञानाचा साठा



- स्वाध्याय, अतिरिक्त प्रश्नोत्तरे.
- पाठातील अंतर्गत प्रश्नोत्तरे, उतारे.
- चित्रवाचन, कालरेषा, कृती, तक्ते.
- संकल्पना चित्रे व उपक्रम.
- घटक चाचण्या आणि सत्रांत परीक्षेचा समावेश असलेली.
- ८०-२० पॅटर्नवर आधारित.  
इयत्ता ९ वी

इतिहास व राज्यशास्त्र  
या विषयासाठी अत्यंत उपयुक्त

## कोहिनूर अभ्यासिका.

### ठळक वैशिष्ट्ये

- ★ नवीन परीक्षापद्धतीच्या आरोखड्यानुसार तयार करण्यात आलेली.
- ★ अंतर्गत मूल्यमापनाचा (M.C.Q.पॅटर्न) समावेश.
- ★ तज्ज्ञ लेखक वर्ग.
- ★ आकर्षक कृतींचा समावेश.
- ★ अतिशय सोप्या भाषेत प्रश्नांची मुद्देसूद उत्तरे.
- ★ स्वाध्याय तसेच अतिरिक्त प्रश्नांचा समावेश.
- ★ परीक्षेच्या दृष्टीने योग्य मार्गदर्शिका.

[kohinoortez.com](http://kohinoortez.com)



आता अत्यंत स्वस्त दरात  
ऑनलाईन खरेदी करा.



किंवा **Kohinoortez**  
ॲप डाऊनलोड करा.

# इतिहास व राज्यशास्त्र

## इतिहास

### १. इतिहासाची साधने

#### इतिहासाची साधने

##### भौतिक साधने

नाणी, प्रार्थना स्थळे, दैनंदिन वापरातील वस्तू, राजमुद्रा, अलंकार, वस्तू-संग्रहालय, पेहराव, आधुनिक स्थापत्य, पेहराव.

##### लिखित साधने

वृत्तपत्रे, नियतकालिके, रोजनिशी, ग्रंथ, पत्रव्यवहार, टपाल तिकिटे, सरकारी गॅझेट, अभिलेखागारातील कागदपत्रे, कोशवाङ्मय

#### महत्त्वाच्या बाबी

टपाल तिकीट अभ्यासक

- जाल कूपर

नोटा छापण्याचे काम

- रिझर्व्ह बँक ऑफ इंडिया

बँक ऑफ इंडियाचे मुख्यालय

- मुंबई

फिल्म अँड टेलिव्हिजन इन्स्टिट्यूट

- १९६० (पुणे)

ऑफ इंडिया या संस्थेची स्थापना

## २. भारत : १९६० नंतरच्या घडामोडी

कालखंड	घडलेल्या घटना/माहिती
१९५०	भारतीय नियोजन आयोगाची स्थापना.
१९६०	पोर्तुगिजांच्या अधिपत्याखालील गोवा-दीव-दमण भारतीय संघराज्यात विलीन.
१९६२	भारत-चीन यांच्यात मॅकमोहन सीमारेषेतील युद्ध.
१९६४	भारताचे पहिले पंतप्रधान पं. नेहरू यांचे निधन.
१९६५	भारत-पाकिस्तानमध्ये काश्मीर प्रश्नांवरून युद्ध.
१९६६	भारत-पाकिस्तान ताश्कंद करार झाला. लालबहादूर शास्त्री यांचे निधन. इंदिरा गांधी प्रधानमंत्री झाल्या.
१९७१	स्वतंत्र बांग्लादेशाची निर्मिती.
१९७४	पोखरण येथील भारताची पहिली यशस्वी अणुचाचणी.
१९८४	राजीव गांधी भारताचे पंतप्रधान झाले.
१९८५	महिला आणि बालविकास विभाग निर्माण झाला.
१९९१	श्रीलंकेतील लिट्टे संघटनेने राजीव गांधींची हत्या केली. भारताने जागतिकीकरणाचा स्वीकार केला.

१९९८	भारताने अणू चाचण्या करून अण्वस्त्रधारी राष्ट्र म्हणून घोषित केले.
१९९९	कारगिलमध्ये भारत-पाकिस्तान युद्ध. अटलबिहारी वाजपेयी भारताचे पंतप्रधान झाले.

### ३. भारतापुढील अंतर्गत आव्हाने

कालखंड	महत्त्वाच्या घटना
१९४६	नागा नॅशनल कौन्सिल या संघटनेची स्थापना.
१९५४	नेफा (नॉर्थ ईस्ट फ्रंटियर एजन्सी अर्थात पूर्वांचल) या विभागाची स्थापना झाली.
१९६१	लालडेंगा यांनी 'मिझो नॅशनल फ्रंट' या संघटनेची स्थापना केली.
१ डिसेंबर १९६३	'नागालँड' राज्य अस्तित्वात आले.
१९६७	पश्चिम बंगालमधील नक्षलबारी येथे नक्षलवादी चळवळ सुरू झाली.
१९७१	ईशान्यीय परिषद कायदा करण्यात आला.
१९७३	अकाली दलाने 'आनंदपूर साहिब' ठराव मंजूर केला.

१९८०	पंजाबमध्ये स्वतंत्र खलिस्तान चळवळ सुरू झाली.
१९८४	'ऑपरेशन ब्लू स्टार' लष्करी कारवाई सुरू झाली.
१९८५	मिझोरम घटकराज्य अस्तित्वात आले.

#### ४. आर्थिक विकास

पंचवार्षिक योजना	कालावधी	उद्दिष्टे
पहिली	१९५१-१९५६	शेती, सामाजिक विकास
दुसरी	१९५६-१९६१	औद्योगिकीकरण
तिसरी	१९६१-१९६६	विषमतेचे निर्मूलन, रोजगारसंधी विस्तार, राष्ट्रीय उत्पन्नात वाढ.
चौथी	१९६९-१९७४	शास्त्रीय संशोधन, आरोग्य व कुटुंब.
पाचवी	१९७४-१९७९	दारिद्र्य निर्मूलन, देश आर्थिकदृष्ट्या स्वावलंबी बनवणे.
सहावी	१९८०-१९८५	दारिद्र्य निर्मूलन व रोजगार निर्मिती.
सातवी	१९८५-१९९०	अन्न, रोजगार व उत्पादकता यात वाढ करणे.

आठवी	१९९२-१९९७	खासगी क्षेत्राला संधी आणि उदारीकरणाचा स्वीकार.
नववी	१९९७-२००२	कृषी व ग्रामीण विकास करणे.

#### ५. शैक्षणिक वाटचाल

व्यक्ती	कार्ये
भारताचे पहिले शिक्षणमंत्री	मौलाना अबुल कलाम आझाद
डॉ. डी.एस.कोठारी	विद्यापीठ शिक्षण आयोगाचे अध्यक्ष.
प्रा. सय्यद राऊफ	महाराष्ट्रात पहिली ते सातवीचा एकसारखा अभ्यासक्रम सुरू करण्यासाठी अभ्यासक्रमाचा मसुदा तयार करण्याचे काम केले.
अनुताई वाघ	कोसबाड प्रकल्प.
जे.पी. नाईक	शैक्षणिक कारणासाठी उपग्रहाचा वापर करण्याच्या कार्यात योगदान.
डॉ. सर्वपल्ली राधाकृष्णन	विद्यापीठ शिक्षण आयोगाचे अध्यक्ष.

## ६. महिला व अन्य दुर्बल घटकांचे सक्षमीकरण

संघटना	नेतृत्व
स्त्रीमुक्ती आंदोलन समिती	सौदामिनी राव
विद्यया बाळ	नारी समता मंच
प्रमिला दंडवते	महिला दक्षता समिती
ज्योती म्हापसेकर	महिला आयोग

## ७. विज्ञान व तंत्रज्ञान

कालखंड	महत्त्वाच्या घटना
१० ऑगस्ट १९४८	भारतीय अणुऊर्जा आयोगाची स्थापना
१९५६	अणुऊर्जेवर चालणारी भारताची पहिली अणुभट्टी 'अप्सरा' कार्यान्वित केली.
१९६९	(१) तारापूर येथे अणुऊर्जेपासून विद्युतनिर्मिती करण्यासाठी अणुशक्ती केंद्राची स्थापना झाली. (२) थुंबा येथे स्वदेशी बनावटीच्या रोहिणी-७५ अग्निबाणाचे यशस्वी प्रक्षेपण. (३) इंडियन स्पेस रिसर्च ऑर्गनायझेशन (इस्रो)ची स्थापना झाली. मुख्य कार्यालय बंगळूर.

१९८५	तुर्भे येथे ध्रुव अणुभट्टी सुरू करण्यात आली.
१९८८	'पृथ्वी' क्षेपणास्त्राची यशस्वी चाचणी.
१९८९	'अग्नि' या क्षेपणास्त्राची यशस्वी चाचणी झाली.
१९९०	(१) 'आकाश' या क्षेपणास्त्राची निर्मिती. (२) VSNL ने भारतात इंटरनेट सेवा सुरू केली.
२२ ऑगस्ट १९९४	भारतात मोबाईल सेवा सुरू झाली.
१९९८	कोकण रेल्वे सेवा सुरू झाली.
२०००	भारत संचार निगम लिमिटेड (BSNL) ची स्थापना झाली.

### ८. उद्योग व व्यापार

कालखंड	महत्त्वाच्या घटना
१९४८	भारतीय औद्योगिक वित्त महामंडळाची स्थापना.
१९५१	भारतीय पंचवार्षिक नियोजनाची सुरुवात झाली.
१९५४	औद्योगिक विकास महामंडळाची स्थापना करण्यात आली.
१९६३	टेक्सटाईल कमिटी अॅक्ट-१९६३ नुसार वस्त्रोद्योग समितीची स्थापना करण्यात आली.
१९७०	औद्योगिक परवाना धोरण जाहीर झाले.

## ९. बदलते जीवन : भाग १

व्यक्ती	कार्ये
डॉ. एन. गोपीनाथ	ओपन हार्ट शस्त्रक्रिया
रामचंद्र शर्मा	कुशल कारागीर
डॉ. सुभाष मुखोपाध्याय	टेस्ट ट्युब बेबी
डॉ. मोहन राव व डॉ. जॉनी	मूत्रपिंड प्रत्यारोपण

कालखंड	महत्त्वाच्या घटना
१९६२	(१) वेल्लूर येथे भारतातील पहिली ओपन हार्ट शस्त्रक्रिया यशस्वी झाली. (२) महाराष्ट्रात जिल्हा परिषद स्थापन करण्यात आली.
१४ जून १९६४	भारत सरकारने समाजकल्याण खाते स्थापन केले.
१९६८	'जयपूर फूट' या तंत्रज्ञानाचा शोध लागला.
१९६९	'ग्रामीण विद्युतीकरण निगम' स्थापन करण्यात आली.
१९७०-७१	महाराष्ट्रात 'सकस आहार योजना' सुरू झाली.
१९७१	भारतातील पहिली मूत्रपिंड प्रत्यारोपण शस्त्रक्रिया यशस्वी झाली.

१९७२	युनेस्कोने महाराष्ट्राला साक्षरता प्रसार गौरवाचे आंतरराष्ट्रीय पारितोषिक दिले.
१९७८	टेस्ट ट्युब बेबीचा प्रयोग यशस्वी झाला.
१९९५	भारतात 'पल्स पोलिओ' लसीकरणाची मोहिम सुरू झाली.

### १०. बदलते जीवन : भाग २

कालखंड	महत्त्वाच्या घटना
१९८३	भारताने कपिल देव यांच्या नेतृत्वाखाली पहिल्यांदा विश्वचषक जिंकला.
१९८५	भारताने 'बेन्सन अँड हेजेस' क्रिकेट स्पर्धेत अजिंक्यपद मिळवले.
१९९१	इराक युद्धाचे जिवंत दृश्य वार्ताकन सीएनएन वाहिनीने जगभर दाखवले.
१९९८	'स्टार' हा खासगी उद्योगसमूह भारतात आला.
२०००	ऑलिंपिकमध्ये करनाम मल्लेश्वरी हिने भारत्तोलन (वेटलिफ्टिंग) पदक मिळविले.

१. महायुद्धोत्तर राजकीय घडामोडी

कालखंड	महत्त्वाच्या घटना
१९१४-१९१८	पहिले महायुद्ध झाले.
१९१७	रशियामध्ये साम्यवादी क्रांती झाली.
१९३९-१९४५	दुसरे महायुद्ध झाले.
६ ऑगस्ट व ९ ऑगस्ट १९४५	अमेरिकेने जपानवर (हिरोशिमा व नागासाकी) अणुबॉम्ब टाकले.
१९४५-१९९१	जागतिक शीतयुद्धाने व्यापलेला कालावधी.
१९६१	अलिप्ततावादी राष्ट्रांच्या चळवळीची सुरुवात झाली.
१९६२	क्यूबाचा संघर्षपूर्ण काळ होता.

## २. भारताच्या परराष्ट्र धोरणाची वाटचाल

व्यक्ती	योगदान
लालबहादूर शास्त्री	ताश्कंद करार
इंदिरा गांधी	सिमला करार
राजीव गांधी	भारत-श्रीलंका करार
अटलबिहारी वाजपेयी	लाहोर घोषणापत्र
नरसिंह राव	(१) पूर्वेकडे पहा. (२) आंतरराष्ट्रीय पातळीवरून भारतात गुंतवणूक वाढवण्याचे प्रयत्न.

## ३. भारताची सुरक्षा व्यवस्था

सुरक्षा दलाचे नाव	प्रमुख	त्यांची कार्ये
भूदल	जनरल	भारताच्या भौगोलिक सीमांचे संरक्षण करणे.
नौदल	अॅडमिरल	भारताच्या सागरी सीमांचे रक्षण करणे.
वायुदल	एअर चीफ मार्शल	भारताच्या हवाई सीमा व अवकाश रक्षण करणे.

निमलष्करी दलाची नावे	कार्ये
सीमा सुरक्षा दल	सीमेवर गस्त घालणे, तस्करी रोखणे, सीमेवरील नागरिकांमध्ये सुरक्षिततेची भावना निर्माण करणे.
तटरक्षक दल	सागरी किनाऱ्याचे रक्षण करणे, मच्छीमारी व्यवसायाला संरक्षण देणे व तेथील चोरटा व्यवसाय थांबविणे.
केंद्रीय राखीव पोलीस दल	कायदा व सुव्यवस्था राखण्यासाठी राज्य प्रशासनाला मदत करणे.
जलद कृतिदल	बॉम्बस्फोट, दंगे अशा प्रसंगी जलद गतीने मदतीसाठी हालचाली करून जनजीवन सुरळीत करणे.

#### ४. संयुक्त राष्ट्रे

शाखा	सदस्य संख्या	कार्ये
आमसभा	१९३	(१) सुरक्षा समितीवरील अस्थायी सदस्यांची निवड करणे. (२) संयुक्त राष्ट्रांच्या वार्षिक अंदाजपत्रकास मान्यता देणे.

सुरक्षा समिती	१५ सदस्य	<p>(१) जागतिक शांतता व सुरक्षिततेची जोपासना करणे.</p> <p>(२) वादग्रस्त आंतरराष्ट्रीय प्रश्नांची चौकशी करणे.</p> <p>(३) आंतरराष्ट्रीय वाद सोडवण्याच्या दृष्टीने उपाय सुचवणे.</p> <p>(४) गरज भासल्यास आक्रमक देशांविरुद्ध आर्थिक किंवा लष्करी कारवाई करणे.</p>
आंतरराष्ट्रीय न्यायालय	१५ न्यायाधिश	<p>(१) संयुक्त राष्ट्रांचा सदस्य देश असलेल्या दोन किंवा अधिक राष्ट्रांमधील तंटे सोडवणे.</p> <p>(२) आंतरराष्ट्रीय कायद्याचा योग्य अर्थ लावणे.</p> <p>(३) संयुक्त राष्ट्रसंघाच्या विविध शाखा किंवा संलग्न संस्थांना कायद्याशी संबंधित प्रश्नांवर सल्ला देणे.</p>

आर्थिक व सामाजिक परिषद	५४ सदस्य	(१) दारिद्र्य, आर्थिक व सामाजिक विषमता, वर्णभेद अशा प्रश्नांची जागतिक पातळीवर चर्चा करणे. (२) मानवी स्वातंत्र्य व मानवी हक्कांच्या संदर्भात जागृती करणे.
------------------------	----------	---

#### ५. भारत व अन्य देश

संबंधित देशात झालेले करार	
झालेले करार/देवाणघेवाण	संबंधित देश
सीमला करार	भारत-पाकिस्तान
मॅकमोहन रेषा	भारत-चीन
पाणीवाटप व सीमारेषेसंबंधी करार	भारत-बांग्लादेश
नैसर्गिक वायूची आयात	भारत-म्यानमार
नागरी अणुसहकार्य करार	भारत-अमेरिका
पायाभूत क्षेत्रविकास, दळणवळण, आरोग्य	भारत-मालदीव
शिखर परिषद-२०१५	भारत-आफ्रिका

## ६. आंतरराष्ट्रीय समस्या

कालखंड (इ.स.)	महत्त्वाच्या घटना
१० डिसेंबर १९८४	संयुक्त राष्ट्रांच्या आमसभेने मानवी हक्कांचा वैश्विक जाहिरनामा घोषित केला.
१९५१	निर्वासितांना त्यांच्या इच्छेनुसार त्यांच्या मूळच्या देशात परत पाठवता येणार नाही, अशी तरतूद संयुक्त राष्ट्राने केली.
२० नोव्हेंबर १९५९	संयुक्त राष्ट्रांच्या आमसभेने बालकांच्या हक्कांचा जाहिरनामा प्रस्तुत केला.
१९६६	आमसभेने नागरी आणि राजकीय हक्कांचा करार आणि आर्थिक, सामाजिक व सांस्कृतिक करार मान्यता दिली.
१९७०	आंतरराष्ट्रीय स्तरावर पर्यावरण संरक्षणाची जाणीव आणि गरज मांडली गेली.
२२ एप्रिल १९७०	पहिला वसुंधरा दिवस साजरा केला.
१९९३	भारताने मानवी हक्क संरक्षण कायदा संमत केला.
१९९७	क्योटो येथे पर्यावरण परिषद झाली.
२०१५	हवामान बदल याविषयावर संयुक्त राष्ट्रांची पॅरिस येथे परिषद झाली.

# कोहिनूरची धरा साथ, परीक्षेवर करेल मात आता आपल्यासाठी भरपूर ज्ञानाचा साठा



- स्वाध्याय, अतिरिक्त प्रश्नोत्तरे,
- पाठातील अतर्गत प्रश्नोत्तरे,
- नकाशावाचन, आलेख, कृती, तक्ते, उपक्रम.
- घटक चाचण्या आणि सत्रांत परीक्षेचा समावेश असलेली .
- ८०-२० पॅटर्नवर आधारित .

इयत्ता ९ वी

भूगोल

या विषयासाठी अत्यंत उपयुक्त

## कोहिनूर अभ्यासिका.

### ठळक वैशिष्ट्ये

- ★ नवीन परीक्षापद्धतीच्या आरोखड्यानुसार तयार करण्यात आलेली.
- ★ अंतर्गत मूल्यमापनाचा (M.C.Q.पॅटर्न) समावेश.
- ★ तज्ज्ञ लेखक वर्ग.
- ★ आकर्षक कृतींचा समावेश.
- ★ अतिशय सोप्या भाषेत प्रश्नांची मुद्देसूद उत्तरे.
- ★ स्वाध्याय तसेच अतिरिक्त प्रश्नांचा समावेश.
- ★ परीक्षेच्या दृष्टीने योग्य मार्गदर्शिका.

[kohinoortez.com](http://kohinoortez.com)



आता अत्यंत स्वस्त दरात  
ऑनलाईन खरेदी करा.



किंवा **Kohinoortez**  
ॲप डाऊनलोड करा.

# भूगोल

## १. वितरणाचे नकाशे

### वितरण नकाशे

#### टिंब पद्धत

एखाद्या प्रदेशामध्ये ज्या तऱ्हेने घटक वितरित झाला आहे. तशाच तऱ्हेने नकाशात टिंबे देऊन वितरण दाखवले जाते.  
उदा. प्रदेशातील लोकसंख्या

#### क्षेत्रघनी पद्धत

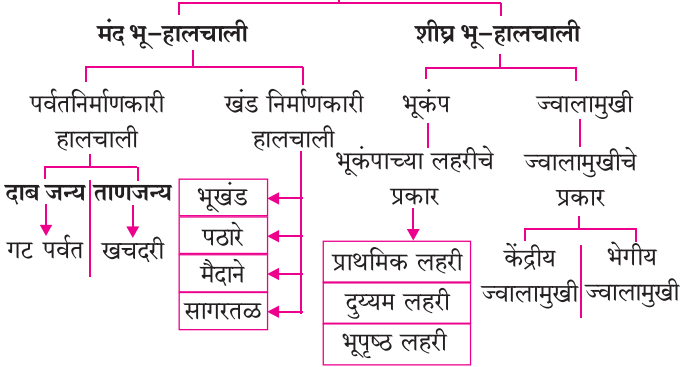
या नकाशांमध्ये भौगोलिक घटकांची आकडेवारी वेगवेगळ्या छाया किंवा छटांनी दाखवली जाते.  
उदा. रंगछटा किंवा कृष्णधवल प्रतिकृती

#### समघनी पद्धत

जेव्हा एखाद्या चलाचे वितरण सलग असते. तेव्हा ते दाखवण्यासाठी समघनी पद्धतीचा वापर केला जातो.  
उदा. उंची, तापमान, पर्जन्य इत्यादी.

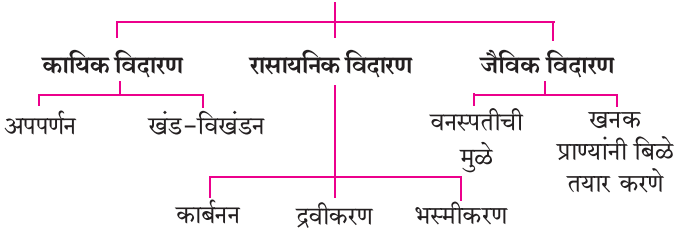
## २. अंतर्गत हालचाली

### अंतर्गत भू-हालचाली

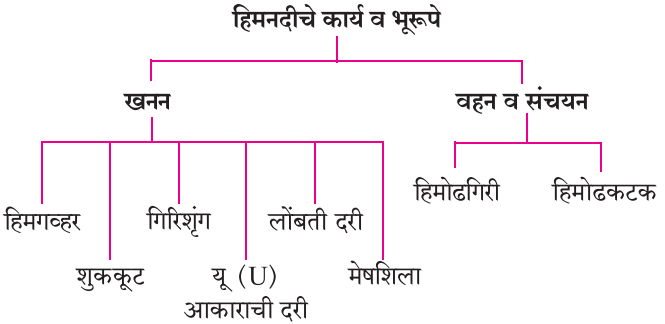
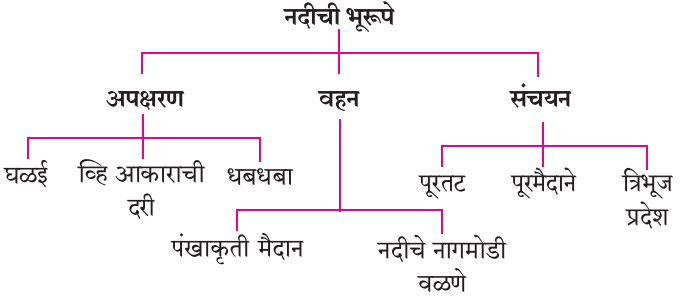


## ३. बाह्यप्रक्रिया भाग-१

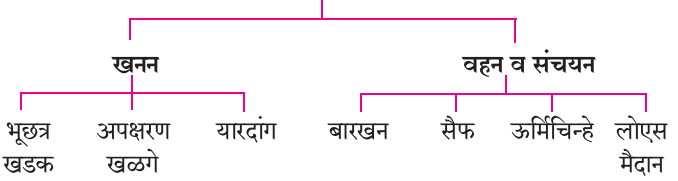
### विदारण प्रक्रिया



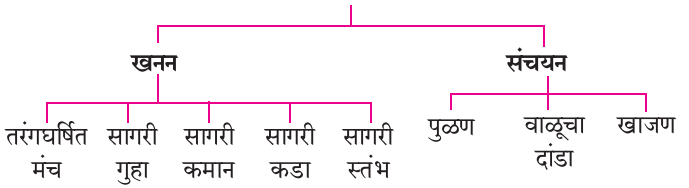
## ४. बाह्यप्रक्रिया भाग-२



## वाऱ्याचे कार्य व भूरूढे

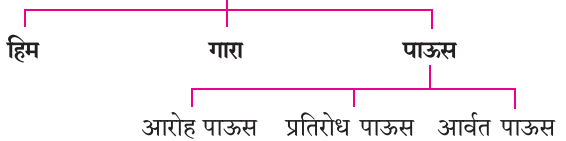


## सागरी लाटाचे कार्य व भूरूढे



## ॡ. वृष्टी

### वृष्टीची प्रमुख रूढे



## ६. सागरजलाचे गुणधर्म

### सागरजलाचे गुणधर्म

तापमान

क्षारता

घनता

## ७. आंतरराष्ट्रीय वाररेषा

- जागतिक संकेतानुसार पृथ्वीवरील दिनांक व वारांची सुरुवात (आणि शेवटही)  $१८०^{\circ}$  रेषावृत्तावर होते म्हणून आंतरराष्ट्रीय वाररेषा आखताना खालील बाबी विचारात घ्याव्या लागतात.

(१) प्रवासाची दिशा

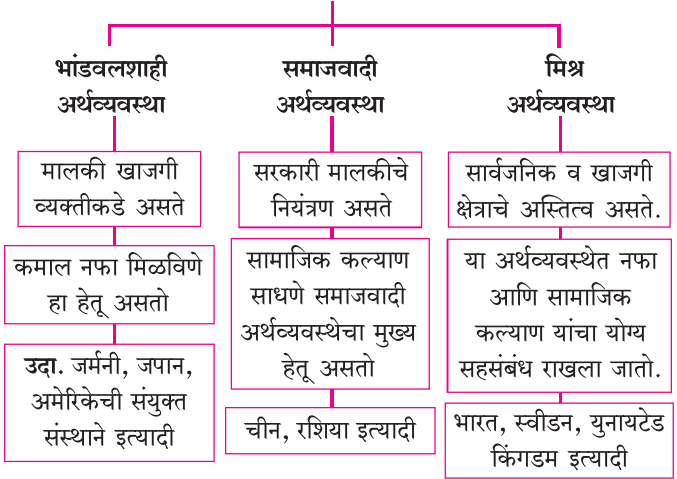
(२) चालू असलेला वार व दिनांक

- **आंतरराष्ट्रीय वाररेषा** – सन १८८४ मध्ये वॉशिंग्टन येथे अमेरिकन प्रोफेसर डेव्हिडसन यांच्या नेतृत्वाखाली जगातील बहुतेक राष्ट्रांच्या प्रतिनिधींनी एकत्र येऊन आंतरराष्ट्रीय वाररेषा निश्चित केली.
- आंतरराष्ट्रीय वाररेषा पूर्णपणे पॅसिफिक महासागरातून नेण्याचा प्रयत्न केला आहे.
- आंतरराष्ट्रीय वाररेषा  $१८०^{\circ}$  रेखावृत्तासारखी सरळ नाही.
- **आंतरराष्ट्रीय वाररेषेचे महत्त्व** – आंतरराष्ट्रीय विमानसेवा, दळणवळण सेवा, आर्थिक व व्यापारी व्यवहार यामध्ये सुसूत्रता यावी म्हणून आंतरराष्ट्रीय वाररेषा उपयोगी पडते.

## ८. अर्थशास्त्राशी परिचय

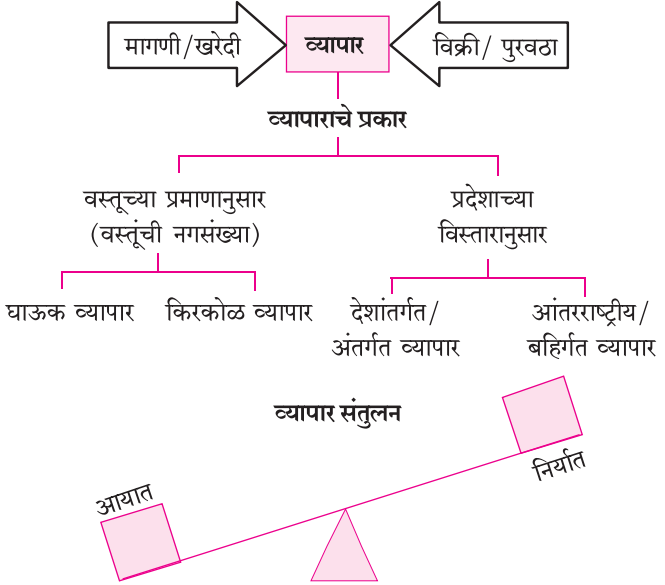
- भौगोलिकदृष्ट्या विचार केल्यास विशिष्ट भूप्रदेशातील उत्पादन वितरण तसेच वस्तू व सेवांचा उपभोग यांच्याशी संबंधित असलेले उपक्रम म्हणजे अर्थव्यवस्था होय.

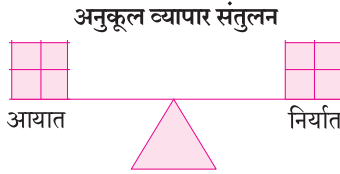
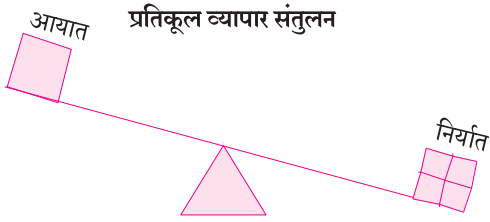
### अर्थव्यवस्थेचे प्रकार



## ९. व्यापार

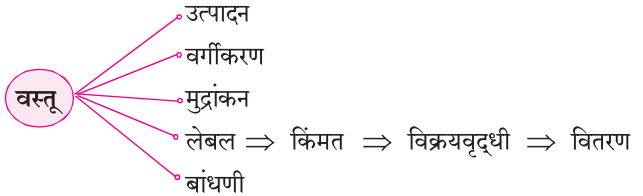
- ग्राहक व विक्रेते वस्तूची खरेदी-विक्री किंवा देवाण-घेवाण करतात. याला व्यापार असे संबोधतात.





संतुलित व्यापार

विपणनाचे मुख्य घटक



## १०. नागरीकरण

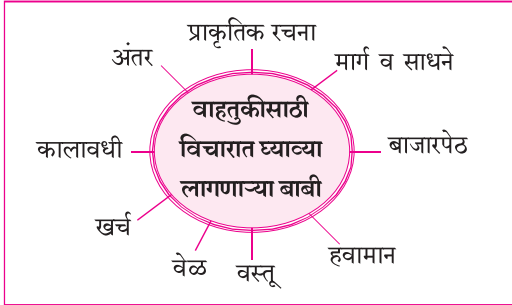
### नागरीकरणाचे फायदे

- सामाजिक एकोपा
- आधुनिकीकरण
- सोईसुविधा

### नागरीकरणाच्या समस्या

- झोपडपट्टी
- प्रदूषण
- वाहतुकीची कोंडी
- गुन्हेगारी

## ११. वाहतूक व संदेशवहन



## वाहतुकीचे महत्त्व

- व्यापार विस्तार व जाळे
- रोजगार संधीची उपलब्धता
- स्थल उपयोगिता
- प्रादेशिक असमतोल घट
- जलद औद्योगिकीकरण
- क्षेत्रीय दुवा
- दुर्मिळतेवर मात (कमतरता)
- पर्यटन विकास

## १२. पर्यटन

- **स्वदेशी पर्यटन** – देशांतर्गत केलेले पर्यटन हे स्वदेशी पर्यटन म्हणून संबोधले जाते. उदा. नागपूरच्या पर्यटकांनी औरंगाबाद येथील वेरूळ व अजिंठ्याची लेणी पाहण्याकरिता जाणे.
- **परदेशी पर्यटन** – आपल्या देशाच्या सीमा ओलांडून दुसऱ्या देशात पर्यटनासाठी जाणे म्हणजे परदेशी पर्यटन होय. उदा. भारतातील पर्यटकांनी स्वित्झर्लंडला पर्यटनासाठी जाणे.

## पर्यटनाचे प्रकार

- यात्रा
- अभयारण्य
- जंगलातील भटकंती
- समुद्र पर्यटन
- आरोग्यविषयक पर्यटन
- साहसी खेळ
- समुद्राखालील जीवसृष्टी

## भारतातील पर्यटन विकासाचे महत्त्व

- **भारत देश** – निसर्गदृष्ट्या व सामाजिकदृष्ट्या वैविध्यपूर्ण आहे. येथे पर्यटन व्यवसायाला भरपूर वाव आहे. भारतातील निसर्ग समृद्ध, आकर्षक भूदृश्ये, हिमालयासारखे उत्तुंग पर्वत, रमणीय सागरकिनारे पर्यटकांना आकर्षित करतात.
- (i) **पर्यटन व आर्थिक विकास** – पर्यटन विकासातून भारतीय अर्थव्यवस्थेला मोठा फायदा होतो. पर्यटनातून उपहारगृहे, दुकाने, वाहतूक व्यवस्था, मनोरंजनाची ठिकाणे इत्यादी.
- (ii) **पर्यटन व पर्यावरणीय विकास** – पर्यावरणीय विकासासाठी पर्यटन उपयुक्त ठरते. पर्यटन उद्योगाच्या गरजेतून नैसर्गिक ठिकाणे, अभयारण्ये, राष्ट्रीय उद्याने याचा विकास करण्यासाठी शासनाकडून आर्थिक गुंतवणूक केली जाते.
- (iii) **पर्यटन व आरोग्य** – भारतामध्ये काही पर्यटक हे आरोग्य सुविधा घेण्यासाठी येतात. येथील पर्यटन स्थळाला भेटी देण्याबरोबरच भारतीय आयुर्वेद, योगशास्त्र, प्राणायाम यातून शारीरिक सुदृढता व मनःशांती मिळावी हा यामागील हेतू असतो.

## पर्यटन आणि सामाजिक विकास

पर्यटनाच्या माध्यमातून काही वैशिष्ट्यपूर्ण सामाजिक प्रकल्पांचा विकास होऊ शकतो. उदा. ग्रामीण संस्कृती, आदिवासी जीवन व संस्कृती.

# कोहिनूरची धरा साथ, परीक्षेवर करेल मात आता आपल्यासाठी भरपूर ज्ञानाचा साठा



- स्वाध्याय, पाठातील अतर्गत प्रश्नोत्तरे.
- आकृत्यांवर प्रश्नोत्तरे, तक्ते, कृती.
- सारणी, उतारावाचन, उपक्रम, प्रात्याक्षिके.
- घटक चाचण्या आणि सत्रांत परीक्षेचा समावेश असलेली.
- ८०-२० पॅटर्नवर आधारित.

इयत्ता ९ वी

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान

या विषयासाठी अत्यंत उपयुक्त

## कोहिनूर अभ्यासिका.

### ठळक वैशिष्ट्ये

- ★ नवीन परीक्षापद्धतीच्या आरोखड्यानुसार तयार करण्यात आलेली.
- ★ अंतर्गत मूल्यमापनाचा (M.C.Q.पॅटर्न) समावेश.
- ★ तज्ज्ञ लेखक वर्ग.
- ★ आकर्षक कृत्यांचा समावेश.
- ★ अतिशय सोप्या भाषेत प्रश्नांची मुद्देसूद उत्तरे.
- ★ स्वाध्याय तसेच अतिरिक्त प्रश्नांचा समावेश.
- ★ परीक्षेच्या दृष्टीने योग्य मार्गदर्शिका.

[kohinoortez.com](http://kohinoortez.com)



आता अत्यंत स्वस्त दरात  
ऑनलाईन खरेदी करा.



किंवा **Kohinoortez**  
ॲप डाऊनलोड करा.

# विज्ञान आणि तंत्रज्ञान

## महत्त्वाचे सूत्र

### 1. गतीचे नियम

$$(1) \text{ चाल} = \frac{\text{कापलेले एकूण अंतर}}{\text{लागलेला एकूण कालावधी}}$$

$$(2) \text{ वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{वेळ}}$$

$$(3) \text{ त्वरण (a)} = \frac{\text{वेगातील बदल}}{\text{काळ}}$$

$$(4) \text{ बल} = \text{वस्तुमान} \times \text{त्वरण} \quad \therefore F = ma$$

$$(5) \text{ संवेग} = \text{वस्तुमान} \times \text{वेग} \quad \therefore P = mv$$

(6) गतिविषयक समीकरणे

$$v = u + at$$

$$s = ut + \frac{1}{2} at^2 \quad v^2 = u^2 + 2as$$

(7) एकूण अंतिम संवेगाचे परिणाम = एकूण सुरुवातीच्या संवेगाचे परिणाम

$$(8) (m_2 v_2 + m_1 v_1) = (m_1 u_1 + m_2 u_2)$$

## 2. कार्य आणि ऊर्जा

(1) कार्य = बल  $\times$  विस्थापन

(2)  $W = Fs$        $W = Fs \cos \theta$

(3) गतिज ऊर्जा (KE) =  $\frac{1}{2} mv^2$

(4) स्थितिज ऊर्जा (PE) =  $mgh$

(5) शक्ती =  $\frac{\text{कार्य}}{\text{वेळ}}$        $\therefore P = \frac{W}{t}$

- औद्योगिक क्षेत्रामध्ये शक्ती मोजण्यासाठी अश्वशक्ती (Horse Power) हे एकक वापरतात.
- व्यावहारिक उपयोगासाठी ऊर्जेचे एकक किलोवॅट तास हे आहे.

1 ज्यूल = 1 न्यूटन  $\times$  1 मीटर

1 ज्यूल =  $10^7$  अर्ग

1 अर्ग = 1 डाईन  $\times$  1 सेंमी.

1 हॉर्स पावर = 746 वॅट

1 kWh =  $3.6 \times 10^6$  J

## 3. धाराविद्युत

1 मिलीव्होल्ट (mV) =  $10^{-3}$  V

1 मायक्रोव्होल्ट ( $\mu$ V) =  $10^{-6}$  V

1 किलोव्होल्ट (kV) =  $10^3$  V

1 मेगाव्होल्ट (MV) =  $10^6$  V

- (1) दोन बिंदूमधील विभवांतर (V) =  $\frac{\text{कार्य (W)}}{\text{स्थानांतरित झालेला एकूण प्रभार (Q)}}$
- (2) विद्युतधारा (I) =  $\frac{\text{विद्युतधारा (Q)}}{\text{वेळ (t)}}$
- (3) विभवांतर (V) = विद्युतधारा (I) × रोध (R)
- (4)  $R = \rho \frac{L}{A}$
- (5) एकसर जोडणी  $R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$
- (6) समांतर जोडणी  $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$

#### 4. द्रव्याचे मोजमाप

- (1) रेणुवस्तुमान = घटक अणुवस्तुमानांची बेरीज
- (2) पदार्थाच्या मोलची संख्या (n) =  $\frac{\text{पदार्थाचे ग्रॅममधील वस्तुमान}}{\text{पदार्थाचे रेणुवस्तुमान}}$
- (3) 1 डाल्टन =  $1u = 1.66053904 \times 10^{-27} \text{kg}$   
 अॅव्हाग्रॅड्रो संख्या =  $N_A = 6.022 \times 10^{23}$
- (4)  $1m = 10^9 \text{nm}$   
 हायड्रोजन अणूची त्रिज्या =  $10^{-10} \text{m}$

पाण्याच्या अणूची त्रिज्या  $10^{-9}m$

हिमोग्लोबिनचा रेणू -  $10^{-8}m$

## 5. आम्ल, आम्लारी व क्षार

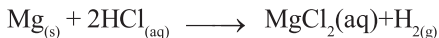
### आम्ल व आम्लारीची क्रियाशीलता

- **उदासिनीकरण** - उदासिनीकरण अभिक्रियेमध्ये आम्ल व आम्लारी यांच्यात अभिक्रिया होऊन क्षार व पाणी तयार होतात.



आम्ल आम्लारी क्षार पाणी

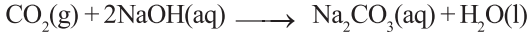
- **धातूंबरोबर आम्लांची अभिक्रिया** - धातूंबरोबर होणारी आम्लांची अभिक्रिया ही आम्लाची तीव्रता, संहती तसेच तापमान व धातूची क्रियाशीलता यानुसार ठरते.



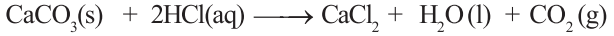
- **धातूंच्या ऑक्साइडबरोबर आम्लांची अभिक्रिया** - धातूंच्या आक्साइडबरोबर आम्लांची अभिक्रिया होऊन क्षार व पाणी ही संयुगे तयार होतात.



- अधातूंच्या ऑक्साइडबरोबर आम्लारीची अभिक्रिया – अधातूंच्या ऑक्साइडबरोबर आम्लारीची अभिक्रिया होऊन क्षार व पाणी ही संयुगे तयार होतात.



- धातूंच्या कार्बोनेट व बायकार्बोनेट क्षारांबरोबर आम्लांची अभिक्रिया – धातूंच्या कार्बोनेट आणि बायकार्बोनेट क्षारांवरील आम्लांच्या अभिक्रियेने कार्बन डायऑक्साइड, या धातूचे क्षार व पाणी तयार होते.



धातूचे कार्बोनेट      धातूचे क्षार      पाणी



धातूचे बायकार्बोनेट      धातूचे क्षार

## 6. वनस्पतींचे वर्गीकरण

### उपसृष्टी-अबीजपत्री वनस्पती

- विभाग I – थॅलोफायटा
  - (1) शरीर साधे, मऊ, तंतुमय.
  - (2) मूळ, खोड, पान, फुले नसते.
  - (3) पाण्यात आढळतात.
  - (4) स्वयंपोषी असतात.

- (5) उदा. स्पायरोगायरा, उल्वा, सरगॅसम
- **विभाग - II - ब्रायोफायटा**
    - (1) निम्नस्तरीय, बहुपेशीय, स्वयंपोषी, सावलीत राहणाऱ्या उभयचर वनस्पती आहेत.
    - (2) बीजाणू निर्मितीचे प्रजनन करतात.
    - (3) शरीर चपटे, रीबिनसारखे लांब असते.
    - (4) मुळासारखे दिसणारे मुलाभ असतात.
    - (5) उदा. मॉस (फ्युनारिआ), मर्केशिया, अॅन्थॉसिरॉस, रिक्सिया.
  - **विभाग III - टेरिडोफायटा**
    - (1) पाणी व खनिज वहनासाठी सुस्पष्ट संवहनी संस्था असते.
    - (2) मूळ, खोड, पाने असतात.
    - (3) सहसा लहान पर्णिका असतात.
    - (4) अलैंगिक प्रजनन बीजाणू निर्मितीद्वारे तर लैंगिक प्रजनन युग्मक निर्मितीद्वारे होते.

### उपसृष्टी-बीजपत्री

- **विभाग I - अनावृत्तबीजी वनस्पती**
  - (1) यांना **उच्चकुलीन वनस्पती** असे म्हणतात.
  - (2) या वनस्पतीच्या बिजांवर आवरण नसते. त्यांची मोठ्या आकाराची बीजे बृहद्बीजाणू पत्रांवर तयार होतात.
  - (3) काही वृक्ष मोठे व पुरातन असतात.

- (4) सदाहरित बहुवार्षिक.
  - (5) खोडाला फांद्या नसतात.
  - (6) नर व मादी फुले वेगवेगळ्या बिजाणूपत्रावर येतात.
  - (7) फळे येत नाहीत.
  - (8) उदा. सायकस, थुजा (मोरपंखी), पायनस (देवदार).
- **विभाग II – आवृत्तबीजी वनस्पती**
    - (1) या वनस्पतीची बीजे संरक्षक आवरणात असतात.
    - (2) फुले हीच प्रजननांगे असतात.
    - (3) दोन वर्गात विभागणी होते.
  - **वर्ग 1 –द्विविबीजपत्री वनस्पती**
    - (1) बियांच्या भ्रूणात दोन बिजपत्रे असतात.
    - (2) मूळ हे सोटमूळ प्रकारचे असते.
    - (3) पानाचा शिराविण्यास जाळीदार असतो.
    - (4) उदा. सूर्यफुल, सदाफुली, जास्वंद, कापूस, तुळस इत्यादी.
  - **वर्ग 2 – एकबीजपत्री वनस्पती**
    - (1) बियांच्या भ्रूणात फक्त एकच बिजपत्र असते.
    - (2) मुळे तंतुसारखी, अपस्थानिक मुळे.
    - (3) पानांचा शिराविण्यास समांतर असतो.
    - (4) फुल त्रिभागी असतात.
    - (5) उदा. गहू, तांदूळ, मका, ज्वारी, कर्दळी, ऊस इत्यादी.

## 7. परिसंस्थेतील ऊर्जाप्रवाह

### परिसंस्थेतील विविध भक्षकस्तर

#### प्राथमिक भक्षक

- शाकाहारी
- उत्पादक वनस्पतीवर अवलंबून
- उदा. खार, हत्ती.

#### द्वितीयक भक्षक

- मासांहारी प्राण्यांचा अन्न म्हणून वापर
- उदा. बेडूक, घुबड, कोल्हा

#### सर्वोच्च भक्षक

- मासांहारी
- मासांहारी प्राण्यांना खातात. त्यांना इतर प्राणी खात नाही.
- उदा. सिंह, वाघ

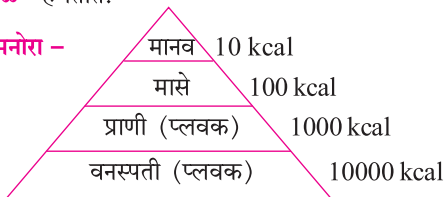
#### उभयाहारी

- मिश्राहारी
- शाकाहारी व मासांहारी प्राण्यांचा अन्न म्हणून वापर.
- उदा. माणूस, अस्वल.

- **अन्नसाखळी** - उत्पादक, भक्षक आणि मृतोपजीवी यांच्यामध्ये कायमच आंतरक्रिया सुरू असतात. या आंतरक्रियेत एक क्रम असतो, त्यालाच **अन्नसाखळी** म्हणतात.
- **अन्नजाळे** - एखाद्या परिसंस्थेमध्ये परस्परांशी जोडलेल्या अनेक अन्नसाखळ्यांचा समावेश असतो. त्यातूनच अन्नजाळे निर्माण होते. एखादा सजीव इतर अनेक सजीवांचे भक्ष्य असतो. उदा. एखादा कीटक अनेक प्रकारच्या वनस्पतींची पाने खातो मात्र तोच कीटक, बेडूक, पाल, पक्षी यांचे भक्ष्य होतो. जर हे एखाद्या आकृतीने दाखवायचे म्हटले तर सरळ रेषेतील अन्नसाखळी ऐवजी गुंतागुंतीचे

अनेक शाखा असलेले जाळे तयार होईल. त्यालाच निसर्गातील 'अन्नजाळे' म्हणतात.

● **ऊर्जेचा मनोरा -**



**जलीय ऊर्जेचा मनोरा**

अन्नसाखळीत अनेक ऊर्जा विनियम स्तर असतात. ऊर्जा विनियम स्तर रचनेत ऊर्जेचे हस्तांतरण होत असताना मूळ ऊर्जा कमी कमी होत जाते. तसेच सजीव संख्या सुद्धा निम्नस्ताराकडून उच्चस्ताराकडे कमी कमी होत जाते. परिसंस्थेतील ऊर्जेच्या या आकृतिबंधाला **ऊर्जेचा मनोरा** असे म्हणतात.

● **पोषण पातळी -**



अन्नसाखळीतील प्रत्येक पातळीला 'पोषण पातळी' म्हणतात. पोषण पातळी म्हणजे अन्न प्राप्त करण्याचा स्तर. अन्नसाखळीत अन्नघटक

व ऊर्जेचे प्रमाण निम्नस्तरावरील उत्पादकापासून उच्च स्तरावरील भक्षकांपर्यंत टप्प्याटप्प्यांनी घटत जाते.

- **कार्बन चक्र** – कार्बनचे वातावरणातून सजीवांकडे व सजीवांच्या मृत्यूनंतर पुन्हा वातावरणाकडे होणारे अभिसरण पुनर्चक्रीकरण म्हणजे ‘कार्बन चक्र’ होय.
- **ऑक्सिजन चक्र** – जीवावरणातील ऑक्सिजनचे अभिसरण व त्याचा पुनर्वापर म्हणजे ‘ऑक्सिजन चक्र’ होय.
- **नायट्रोजन चक्र** – निसर्गात जैविक आणि अजैविक प्रक्रियांतून नायट्रोजन वायूचे वेगवेगळ्या संयुगात घडून येणारे अभिसरण व पुनर्चक्रीकरण ‘नायट्रोजन चक्र’ म्हणून ओळखले जाते.

### नायट्रोजनचे स्थिरीकरण

नायट्रोजनचे रूपांतरण वातावरणीय, औद्योगिक व जैविक प्रक्रियांद्वारे नायट्रेट व नायट्राइटमध्ये होणे.

### नायट्रीकरण

अमोनियाचे नाइट्राइट व नंतर नायट्रेटमध्ये रूपांतरण होणे.

### नायट्रोजन चक्रातील प्रमुख प्रक्रिया

### विनायट्रीकरण

नायट्रोजनमुक्त संयुगाचे नायट्रोजन वायूत रूपांतरण होणे.

### अमोनीकरण

सजीवांचे अवशेष, उत्सर्जित पदार्थ यांचे विघटन होऊन अमोनिया मुक्त होणे.

## 8. उपयुक्त व उपद्रवी सूक्ष्मजीव

### उपयुक्त सूक्ष्मजीव

#### ● लॅक्टोबॅसिलाय -

- (1) दही, ताक, तूप, चीज, श्रीखंड असे अनेक पदार्थ हे दुधाच्या किण्वनाने मिळतात.
- (2) सिडार, कोको, भाज्यांची लोणची इत्यादी पदार्थांचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करण्यासाठी लॅक्टोबॅसिलाय किण्वन प्रक्रिया उपयुक्त आहे.
- (3) पचनसंस्थेच्या कार्यात बिघाड झाल्यास लॅक्टोबॅसिलाय व इतर काही सूक्ष्मजीव रोग्यास एकत्रपणे देऊन उपचार करतात.
- (4) गाई म्हशींना दिले जाणारे आंबोण म्हणजे लॅक्टोबॅसिलायच्या मदतीने आंबवलेले अन्न असते.
- (5) मद्यार्क निर्मिती तसेच काही प्रकारचे पाव बनवताना लॅक्टोबॅसिलाय किण्वन प्रक्रिया वापरली जाते.

#### ● रायझोबिअम -

- (1) मुळांवरिल गाठीत राहणारे रायझोबिया त्या रोपट्याला नायट्रेट्स, नायट्राईट्स तसेच अमिनो आम्ले पुरवतात व त्या बदल्यात रोपट्यांकडून कर्बोदकाच्या रूपात ऊर्जा मिळवतात.
- (2) रायझोबिया हवेतील नायट्रोजनपासून नायट्रोजनची संयुगे बनवतात. पण या नायट्रोजन स्थिरीकरणासाठी त्यांना वाटाणा, सोयाबिन,

घेवडा व इतर कडधान्ये अशा शिंबावर्गीय वनस्पतींची 'यजमान' म्हणून गरज असते.

(3) रायझोबियांनी तयार करून दिलेल्या नायट्रोजनयुक्त संयुगामुळेच डाळी, कडधान्ये प्रथिनांचा उत्कृष्ट स्रोत ठरतात.

- **किण्व** – साखरेच्या द्रावणातील कार्बनी पदार्थांमुळे यीस्टची वाढ होते व प्रजनन जलद गतीने होते. स्वतःचे पोषण करताना यीस्टच्या पेशी द्रावणातील कर्बोदकाचे रूपांतर अल्कोहोल व कार्बन डायऑक्साइड वायूमध्ये करतात.

- **प्रतिजैविके** –

- (1) प्रतिजैविके मुख्यतः जीवाणूविरुद्ध कार्य करतात. काही प्रतिजैविके आदिजीवांना नष्ट करू शकतात.
- (2) काही प्रतिजैविके अनेक प्रकारच्या जीवाणूविरुद्ध उपयोगी ठरतात, अशांना **विस्तृत क्षेत्र प्रतिजैविके** म्हणतात.

**उदा.** अॅम्पीसिलीन, अॅमॉक्झीसीलीन, टेट्रासायक्लीन इत्यादी.

- (3) जेव्हा रोगकारक सूक्ष्मजीव कोणता आहे हे निश्चित समजते तेव्हा **मर्यादित क्षेत्र प्रतिजैविके** वापरली जातात.

**उदा.** पेनिसिलीन, जॅंटामायसिन, एरिथ्रोमायसिन इत्यादी.

- **पेनिसिलीन** –

- (1) पेनिसिलीन पेनिसिलिअम या कवकापासून मिळणारा प्रतिजैवकांचा गट असून स्टॅफायलोकोकाय, क्लॉस्ट्रिडिआ,

स्ट्रेप्टोकोकाय प्रजातींच्या जीवाणूंपासून होणारे संसर्ग आटोक्यात आणण्यास त्याचा वापर होतो.

- (2) कान, नाक, घसा, त्वचा यांना जीवाणूंमुळे होणारे संसर्ग तसेच न्यूमोनिआ, स्कालॅट फीवर (लोहितांग ज्वर) यावर उपचार करण्यासाठी पेनिसिलीनयुक्त औषधे उपयुक्त आहेत.

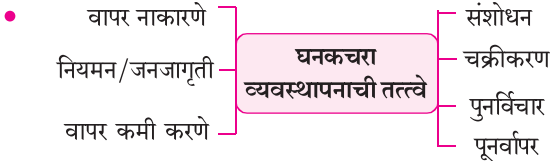
### 9. पर्यावरणीय व्यवस्थापन

- **मान्सून प्रारूप व हवामानाचा अंदाज** – भारतातील मान्सूनसंबंधी हंगामातील अंदाज वर्तवण्यासाठी नवीन-नवीन प्रारूपे तयार केली जातात. प्रारूपाचे काही प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत.  
(1) संख्यात्मक प्रारूप (2) समुच्चित प्रारूप (3) सांख्यिकी प्रारूप
- **घनकचरा व्यवस्थापन** – मानवाच्या रोजच्या विविध कृतींतून अनेक टाकाऊ पदार्थ तयार होतात, त्यांना 'घनकचरा' म्हणतात. या घनकचराची योग्य विल्हेवाट लावणे म्हणजेच **घनकचरा व्यवस्थापन** होय.
- **विघटनशील कचरा** – सूक्ष्मजीवांमार्फत विघटन होणाऱ्या सेंद्रिय प्रकारच्या कचऱ्याला ओला घन कचरा म्हणतात.  
उदा. स्वयंपाकघरातील कचरा, खराब अन्न, फळे, भाज्या, माती, राख, शेण, झाडांचे भाग इत्यादी.
- **अविघटनशील कचरा** – या प्रकारच्या कचऱ्याचे सहजरित्या विघटन

होत नाही. यांच्या विघटनासाठी खूप मोठा कालावधी लागतो. तसेच विविध तंत्राचाही वापर करावा लागतो. यालाच सुका घन कचरा म्हणतात. उदा. प्लॅस्टिक, धातू इत्यादी.

● **घन कचरा व्यवस्थापनाची आवश्यकता –**

- (1) पर्यावरण प्रदूषण रोखण्यासाठी व परिसर स्वच्छतेसाठी.
- (2) ऊर्जानिर्मिती तसेच खतनिर्मिती व त्यातून रोजगार निर्मिती/ कामाच्या संधी उपलब्ध करण्यासाठी.
- (3) घनकचरा प्रक्रियेद्वारा नैसर्गिक संसाधनावरील ताण कमी करण्यासाठी.
- (4) आरोग्य संरक्षण व जीवनाची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी व पर्यावरणाचे संतुलन राखण्यासाठी.



**10. माहिती संप्रेषण तंत्रज्ञान : प्रगतीची नवी दिशा**

- **माहिती संप्रेषण तंत्रज्ञान –** माहिती संप्रेषण तंत्रज्ञान या संज्ञेमध्ये संप्रेषणाची साधने आणि त्यांचा वापर याचबरोबर त्यांचा वापर करून दिल्या जाणाऱ्या सेवांचाही समावेश होतो.

- **माहिती संप्रेषण तंत्रज्ञानाची साधने** – संप्रेषणासाठी माहिती निर्माण करणे, तिचे वर्गीकरण करणे, माहिती जतन करणे/साठवणे, माहितीचे व्यवस्थापन करणे इत्यादी सर्व क्रियांसाठी विविध साधनांचा वापर केला जातो. **उदा.** संगणक, मोबाईल, रेडिओ, दूरदर्शन इत्यादी.

### संगणकाचे महत्त्वाचे घटक

- **मेमरी** – इनपूट युनिटकडून आलेली माहिती व तयार झालेले उत्तर साठवण्याची जागा म्हणजे **मेमरी** होय.
  - (i) RAM - Random Access Memory
  - (ii) ROM - Read Only Memory
- **ऑपरेटिंग सिस्टिम** – कॉम्प्युटर व त्यावर काम करणारी व्यक्ती या दोघांमध्ये सुसंवाद साधण्याचे काम ज्या प्रोग्राम्सद्वारे केले जाते. त्याला **ऑपरेटिंग सिस्टिम (DOS)** असे म्हणतात.
- **प्रोग्राम** – कॉम्प्युटरला दिल्या जाणाऱ्या कमांडचा समूह म्हणजे **प्रोग्राम** होय.
- **डाटा व इन्फॉर्मेशन** – कच्च्या रूपातील माहितीला डाटा असे म्हणतात.

### संगणकाचे प्रमुख दोन घटक

- **हार्डवेअर** – कॉम्प्युटरमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या सर्व भागांचा समावेश असणाऱ्या सामुग्रीला **हार्डवेअर** असे म्हणतात.

- **सॉफ्टवेअर** – कॉम्प्युटरला दिल्या जाणाऱ्या कमांड्सद्वारे पुरविली जाणारी माहिती व कॉम्प्युटरकडून मिळणारी विश्लेषित माहितीला सॉफ्टवेअर असे म्हणतात.

## 11. प्रकाशाचे परावर्तन

### आरशांचे प्रकार

#### (अ) सपाट आरसा

- परावर्तित किरण प्रत्यक्ष एकमेकांना छेदत नाहीत म्हणून या प्रतिमेला 'आभासी प्रतिमा' म्हणतात.
- प्रतिमेचे आरशापासून लंबरूप अंतर हे बिंदूस्रोताचे आरशापासूनच्या लंबरूप अंतराएवढेच असते.
- सपाट आरशातील प्रतिमा आकाराने स्रोताएवढीच असते.
- सपाट आरशात व्यक्तीची पूर्ण प्रतिमा दिसण्यासाठी आरशाची किमान उंची ही त्या व्यक्तीच्या निम्मी असणे आवश्यक आहे.

#### (आ) गोलीय आरसे

- **अंतर्गोल आरसा** – जर गोलाकार पृष्ठभागाचा आतला भाग म्हणजेच अंतर्भाग चकचकीत असेल तर त्याला अंतर्वक्र आरसा म्हणतात. इथे आतल्या पृष्ठभागावरून प्रकाशाचे परावर्तन होते.
- **बहिर्गोल आरसा** – जर गोलाकार पृष्ठभागाचा बाहेरचा भाग म्हणजेच

बहिर्वक्र भाग चकचकीत असेल तर त्याला बहिर्वक्र आरसा म्हणतात. येथे बाहेरच्या पृष्ठभागावरून प्रकाशाचे परावर्तन होते.

### परावर्तित किरणांचे लेखन

गोलीय आरशाद्वारे मिळणाऱ्या प्रतिमांचा अभ्यास किरणाकृतीच्या साहाय्याने करता येते. किरणाकृती म्हणजे प्रकाशकिरणाच्या मार्गक्रमणाचे विशेष चित्रिकरण होय. किरणाकृती काढण्यासाठी प्रकाश परावर्तनाच्या नियमांवर आधारित नियम वापरतात.

- **नियम - 1** - जर आपाती किरण मुख्य अक्षाला समांतर असेल तर परावर्तित किरण मुख्य नाभीतून जातो.
- **नियम - 2** - जर आपाती किरण मुख्य नाभीतून जात असेल तर परावर्तित किरण मुख्य अक्षाला समांतर जातो.
- **नियम - 3** - जर आपाती किरण वक्रता मध्यातून जात असेल तर परावर्तित किरण त्याच मार्गाने परत जातो.

अंतर्गोल आरशाद्वारे मिळणाऱ्या विविध प्रतिमा				
अ.क्र.	वस्तूचे स्थान	प्रतिमेचे स्थान	प्रतिमेचे स्वरूप	प्रतिमेचा आकार
1.	ध्रुव आणि नाभी यामध्ये	आरशाच्या मागे	आभासी, सुलटी	वस्तूपेक्षा मोठा
2.	नाभीवर	अनंत अंतरावर	वास्तव, उलट	खूपच मोठा

3.	वक्रता केंद्र आणि नाभी यांच्यामध्ये	वक्रता केंद्राच्या पलीकडे	वास्तव, उलट	वस्तूपेक्षा मोठा
4.	वक्रता केंद्रावर	वक्रता केंद्रावर	वास्तव, उलट	मूळ वस्तूएवढा
5.	वक्रता केंद्राच्या पलीकडे	वक्रता केंद्र आणि नाभी यांच्यामध्ये	वास्तव, उलट	वस्तूपेक्षा लहान
6.	वक्रता केंद्रापासून खूप दूर (अनंत अंतरावर)	नाभीवर	वास्तव, उलट	बिंदुरूप

### भिंगाचे सूत्र

- $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$  येथे  $u$  - वस्तूचे ध्रुवापासूनचे अंतर  
 $v$  - प्रतिमेचे ध्रुवापासूनचे अंतर  
 $f$  - गोलीय आरशाचे नाभीय अंतर
- गोलीय आरशामुळे होणारे विशालन** - गोलीय आरशामुळे होणारे विशालन प्रतिमेच्या उंचीशी ( $h_2$ ) असणाऱ्या वस्तूच्या उंचीच्या ( $h_1$ ) गुणोत्तराने दर्शवितात. त्याद्वारे वस्तूच्या आकाराच्या मानाने संबंधित प्रतिमा किती प्रमाणात मोठी झाली, हे दिले जाते.

विशालन  $M = \frac{\text{प्रतिमेची उंची}}{\text{वस्तूची उंची}} = \frac{h_2}{h_1}$   $M = -\frac{v}{u}$

## 12. ध्वनीचा अभ्यास

### ध्वनी

- ध्वनी ही एक प्रकारची ऊर्जा असून ती आपल्या कानात ऐकण्याची संवेदना निर्माण करते.
- ध्वनीप्रसारणासाठी माध्यमाची आवश्यकता असते.
- माध्यमांच्या कणांचे दोलन आपल्या मध्य स्थितीच्या आजूबाजूस तरंग प्रसारणाच्या समांतर दिशेने होते, अशा तरंगांना 'अनुतरंग' म्हणतात. याउलट दोन तरंग प्रसारणाच्या दिशेच्या लंबवत असल्यास, त्यांस अवतरंग असे म्हणतात.
- ध्वनीतरंगाची तरंगलांबी  $\lambda$  (लॅम्डा) ह्या ग्रीक अक्षराने दाखवतात, तर वारंवारिता  $\nu$  (न्यू) ह्या ग्रीक अक्षराने दाखवतात. आयाम  $A$  ने दर्शवला जातो.
- माध्यमातील एखाद्या बिंदूपाशी घनतेचे एक आवर्तन पूर्ण होण्यास लागणाऱ्या कालावधीस तरंगकाल म्हणतात. तरंगकाल 'T' ने दर्शवला जातो.
- वारंवारितेच्या मूल्यावरून ध्वनीचे स्वरमान म्हणजेच उच्चनीचता ठरतो तर, आयामाचे मूल्य ध्वनीची महत्ता म्हणजेच तीव्रता ठरवते.

## ध्वनीचा वेग

- तरंगावरील संपीडन किंवा विरलनसारख्या एखाद्या बिंदूने एकक कालावधीत कापलेले अंतर म्हणजे ध्वनीचा वेग होय.

$$\text{ध्वनीचा वेग} = \frac{\text{तरंगलांबी}}{\text{तरंगकाल}} \quad v = \frac{\lambda}{T} \quad v = \upsilon \lambda \quad \therefore \frac{1}{T} = \upsilon$$

$$\text{ध्वनीचा वेग} = \text{वारंवारिता} \times \text{तरंगलांबी}$$

- स्थायू माध्यमापासून वायू माध्यमापर्यंत ध्वनीचा वेग कमी कमी होत जातो.
- कोणत्याही माध्यमाचे तापमान वाढवले तर ध्वनीचा वेग देखील वाढतो.
- **ध्वनीचा वायूमधील वेग** – वायू माध्यमातून जाणाऱ्या ध्वनीतरंगाचा वेग वायूच्या भौतिक स्थितीवर अवलंबून असतो. भौतिक स्थिती म्हणजेच वायूचे तापमान, त्याची घनता व त्याचा रेणूभार.
- **तापमान (T)** – ध्वनीचा वेग माध्यमाच्या तापमानाच्या (T) वर्गमूळाच्या समानुपाती असतो म्हणजेच तापमान चौपट झाल्यास गती दुप्पट होते.
- **रेणूभार (M)** – ध्वनीचा वेग हा माध्यमाच्या रेणूभाराच्या वर्गमूळाच्या

$$\text{व्यस्त प्रमाणात असतो.} \quad v \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$$

- **घनता ( $\rho$ )** – ध्वनीचा वेग हा माध्यमाच्या घनतेच्या वर्गमूळाच्या व्यस्त प्रमाणात असतो. म्हणजेच घनता चौपट झाल्यास गती अर्धी

$$\text{होते. } v \propto \frac{1}{\sqrt{\rho}}$$

### श्राव्य, अवश्राव्य व श्रव्यातील ध्वनी

- मानवी कानाची ध्वनी ऐकण्याची मर्यादा 20 Hz ते 20,000 Hz आहे. या ध्वनीला श्राव्य ध्वनी म्हणतात.
- 20 Hz पेक्षा कमी व 20,000 Hz (20 kHz) पेक्षा जास्त वारंवारितेचा ध्वनी ऐकू शकत नाही.
- 20 Hz पेक्षा कमी वारंवारितेचा ध्वनी अवश्राव्य ध्वनी होय.
- 20,000 Hz पेक्षा अधिक वारंवारितेचा ध्वनी म्हणजे श्रव्यातील ध्वनी होय.

### प्रतिध्वनी

- प्रतिध्वनी म्हणजे मूळ ध्वनीची कोणत्याही पृष्ठभागावरून होणाऱ्या परावर्तनामुळे झालेली पुनरावृत्ती होय.
- सुस्पष्ट प्रतिध्वनी ऐकण्यासाठी ध्वनीच्या स्रोतापासून अडथळ्यापर्यंतचे कमीत कमी अंतर वरील अंतराच्या निम्मे म्हणजे 17.2 मीटर असावे लागते.

## सोनार SONAR - (Sound Navigation and Ranging)

- पाण्याखालील वस्तूंचे अंतर, दिशा आणि वेग श्रव्यातील ध्वनीतरंगाचा उपयोग करून SONAR मोजले.
- SONAR मध्ये प्रक्षेपक व शोधक असतात.

### मानवी कर्ण

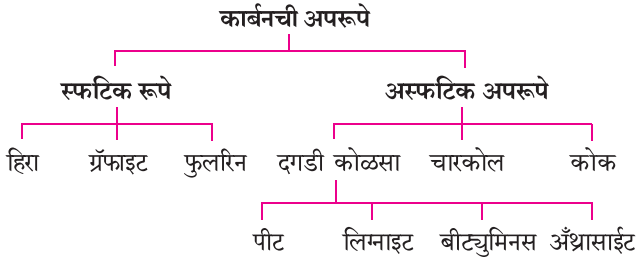
- कान हे मानवाचे इंद्रिय आहे. कानाने आपण ध्वनी ऐकतो. ध्वनीतरंग कानावर पडल्यावर कानातील पडदा कंपित होतो व त्या कंपनाने विद्युत लहरीत रूपांतर होते. त्या श्रवणविषयक मज्जातंतूद्वारे मेंदूकडे प्रवास करतात. कर्णाचे तीन भाग आहेत.  
(अ) बाह्यकर्ण (आ) मध्यकर्ण (इ) आंतरकर्ण

### 13. कार्बन : एक महत्त्वाचे मूलद्रव्य

- **संयुगे** – वनस्पती व प्राणी यांच्यापासून प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्षपणे मिळणाऱ्या संयुगास 'असेंद्रिय संयुगे' म्हणतात.  
खनिजांपासून मिळणारी संयुगे ही 'असेंद्रिय संयुगे' म्हणून ओळखली जातात.

### कार्बनचे गुणधर्म

- **कार्बनची अपरूपता** – कार्बनचे रासायनिक गुणधर्म सारखे असले व भौतिक गुणधर्म भिन्न असल्यास या गुणधर्माला **कार्बनची अपरूपता** म्हणतात.



- **हायड्रोकार्बन्स : मूलभूत सेंद्रिय संयुगे** – बहुतेक सेंद्रिय संयुगांत कार्बन सोबत हायड्रोजन हे मूलद्रव्य समाविष्ट असते. ही मूलभूत सेंद्रिय संयुगे ‘मूळसंयुगे’ म्हणून ओळखली जातात. यांना ‘हायड्रोकार्बन’ असेही म्हणतात.
- **संतृप्त हायड्रोकार्बन** – ज्या हायड्रोकार्बनच्या सर्व कार्बन अणूमध्ये एकेरी बंध असतो त्यांना ‘संतृप्त हायड्रोकार्बन’ असे म्हणतात.  
उदा. इथेन ( $C_2H_6$ ), प्रोपेन ( $C_3H_8$ )
- **असंतृप्त हायड्रोकार्बन** – ज्या हायड्रोकार्बनमध्ये किमान एक बहुबंध असतो त्यांना ‘असंतृप्त हायड्रोकार्बन’ म्हणतात.  
उदा. इथीन ( $H_2C=CH_2$ ), ईथाईन ( $HC \equiv CH$ )
- **कार्बन डायऑक्साइड**  
रेणुसूत्र :  $CO_2$       रेणुवस्तुमान : 44      द्रवणांक :  $-56.6^\circ C$

## कार्बन डायऑक्साइडचे गुणधर्म

- **भौतिक गुणधर्म** – (1) वास – नाही  
(2) रंग – नाही
- **रासायनिक गुणधर्म** –
  - जळती मेणबत्ती – विझते
  - चुन्याची निवळी – पांढरी होते
  - पाणी – कार्बोनिक आम्ल तयार होते.
  - लिटमस कागद – ओला निळा लिटमस लाल होतो. लाल लिटमस लालच राहतो.

## CO<sub>2</sub> चे उपयोग

- फसफसणारी शीतपेये तयार करण्यासाठी CO<sub>2</sub> चा वापर करतात.
- स्थायू कार्बन डायऑक्साइडचा वापर शीतकपाटांमध्ये तसेच दूध व दुग्धजन्य पदार्थांना थंड करण्यासाठी तसेच सिनेमा-नाटकामध्ये धुक्यासारखे परिणाम मिळवण्यासाठी करतात.
- अग्निशामक यंत्रात रासायनिक अभिक्रियेने तयार होणाऱ्या किंवा दाबाखाली ठेवलेल्या CO<sub>2</sub> चा उपयोग करतात.
- कॉफीमधून कॅफिन काढून टाकण्यासाठी द्रवरूप CO<sub>2</sub> वापरतात.
- द्रावक म्हणून द्रवरूप CO<sub>2</sub> चा उपयोग अत्याधुनिक अशा पर्यावरणपूरक ड्रायक्लिनिंगमध्ये केला जातो.
- हवेतील CO<sub>2</sub> चा उपयोग वनस्पती प्रकाश संश्लेषणासाठी करतात.

## मिथेन

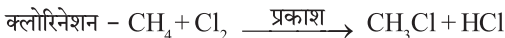
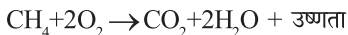
- रेणुसूत्र -  $\text{CH}_4$
- रेणुवस्तुमान - 16

## मिथेनचे भौतिक गुणधर्म

- द्रवणांक :  $-182.5^\circ\text{C}$
- उत्कलनांक :  $-161.5^\circ\text{C}$
- रंगहीन वायू
- घनता पाण्याच्या घनतेपेक्षा कमी
- हा अगदी थोड्या प्रमाणात द्रावणीय असतो तर गॅसोलिन, ईथर, अल्कोहोल यासारख्या सेंद्रिय द्रावकांमध्ये तो जास्त द्रावणीय आहे.
- कक्ष तापमानाला मिथेन हा वायू अवस्थेत असतो.

## मिथेनचे रासायनिक गुणधर्म

- मिथेन हा अतिशय ज्वालाग्राही असून जळताना, ऑक्सिजनबरोबर अभिक्रिया होताना निळसर ज्योत मिळते व या अभिक्रियेतून 213 kcal / mol एवढी उष्णता बाहेर टाकली जाते.



## मिथेनचे उपयोग

- नैसर्गिक वायुस्वरूपातील मिथेनचा उपयोग वस्त्रोद्योग, कागदनिर्मिती, अन्नप्रक्रिया उद्योग, पेट्रोल शुद्धीकरण इत्यादी उद्योगात करतात.
- सर्वात लहान लांबीचा हायड्रोकार्बन असल्यामुळे मिथेनच्या ज्वलनातून बाहेर पडणाऱ्या  $CO_2$  चे प्रमाण खूप कमी असते म्हणून याचा वापर घरगुती इंधन म्हणून केला जातो.
- इथेनॉल, मिथाइल क्लोराइड, मिथिलीन क्लोराइड तसेच अमोनिया व अॅसिटीलीन या कार्बनी संयुगाच्या निर्मितीसाठी मिथेनचा वापर करतात.

## 14. पदार्थ आपल्या वापरातील

### साधे मीठ

- रासायनिक नाव - सोडिअम क्लोराइड
- रेणुसूत्र - NaCl

### गुणधर्म व उपयोग

- हे रंगहीन व स्फटिकी आयनिक संयुग आहे. याच्या स्फटिकी रचनेत स्फटिकजल नसते.
- हा उदासीन क्षार असून चवीला खारट असतो.
- या संयुगाचा उपयोग  $Na_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$  यासारख्या क्षारांच्या निर्मितीसाठी होतो.
- सोडिअम क्लोराइडच्या संतृप्त जलीय द्रावणातून (ब्राईन) विद्युत

प्रवाह जाऊ दिल्यास त्याचे अपघटन होते व ऋणाग्राजवळ हायड्रोजन वायू तर धनाग्राजवळ क्लोरीन वायू मुक्त होतो. क्लोरीन वायूच्या निर्मितीसाठी ही पद्धत उपयोगात आणतात. या पद्धतीने घटामध्ये 'NaOH' हे महत्त्वाचे आम्लारी तयार होते.



- उच्च तापमानास मीठ तापविले असता ते वितळते यास मिठाची सम्मिलित अवस्था (Fused state) म्हणतात.
- सम्मिलित मिठाचे विद्युत अपघटन केले असता धनाग्राजवळ क्लोरीन वायू तर ऋणाग्राजवळ द्रवरूप सोडिअम धातू मुक्त होतो.

### खाण्याचा सोडा

- **रासायनिक नाव** - सोडिअम बायकार्बोनेट
- **रेणुसूत्र** -  $\text{NaHCO}_3$

### गुणधर्म व उपयोग

- $\text{NaHCO}_3$  ची ओल्या लिटमस बरोबर अभिक्रिया होऊन लाल लिटमस निळा होतो म्हणजेच हा आम्लारीधर्मी आहे.
- याचा उपयोग केक, ढोकळा बनवण्याकरता होतो.
- आम्लारिधर्मी असल्यामुळे याचा उपयोग पोटातील आम्लता कमी करण्यासाठी होतो.
- अग्निशामक यंत्रातील मुख्य घटक  $\text{CO}_2$  तयार करण्यासाठी  $\text{NaHCO}_3$  वापरतात.
- ओव्हन स्वच्छ करण्यासाठी बेकिंग सोड्याचा वापर करतात.

## विरंजक चूर्ण

- रासायनिक नाव - कॅल्शियम ऑक्सिक्लोराइड
- रेणुसूत्र -  $\text{CaOCl}_2$

## गुणधर्म व उपयोग

- विरंजक चूर्ण हा पिवळसर पांढऱ्या रंगाचा स्थायू पदार्थ आहे.
- याचे रासायनिक नाव कॅल्शियम ऑक्सिक्लोराइड असे आहे.
- याला मोठ्या प्रमाणात क्लोरिनचा वास येतो.
- याचा उपयोग जलशुद्धीकरण केंद्रात पिण्याच्या पाण्याचे निर्जंतुकीकरण करणे तसेच जलतरण तलावातील पाण्याचे निर्जंतुकीकरण करण्यासाठी करतात.
- कपड्याचे विरंजन करण्यासाठी याचा उपयोग होतो.
- रस्त्याच्या कडेला तसेच कचऱ्याच्या जागांचे निर्जंतुकीकरण करण्यासाठी याचा वापर करतात.
- विरल सल्फ्युरिक ॲसिड व विरल हायड्रोक्लोरीक ॲसिड बरोबर विरंजक चूर्णाची जलद अभिक्रिया होऊन क्लोरिन वायू पूर्णपणे मुक्त होतो.
- कॅल्शियम हायपोक्लोराइडची कार्बन डायऑक्साइड बरोबर अभिक्रिया होऊन कॅल्शियम कार्बोनेट आणि क्लोरिन तयार होतात.

## धुण्याचा सोडा

- रासायनिक नाव - सोडिअम कार्बोनेट
- रेणुसूत्र -  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

## गुणधर्म व उपयोग

- कक्ष तापमानाला धुण्याचा सोडा हे करड्या रंगाचे व गंधहीन चूर्ण असते.
- याच्या जलीय द्रावणात लिटमसचा रंग निळा असतो.
- हा आर्द्रताशोषक असतो म्हणजेच हवेत उघडे राहिल्यास हवेतील बाष्प शोषून घेतो.
- कपडे धुण्यासाठी प्रामुख्याने याचा वापर केला जातो.
- काच, कागद उद्योगात तसेच पेट्रोलिअमच्या शुद्धीकरणात सोडिअम कार्बोनेटचा वापर करतात.

## काही स्फटिकी क्षार

- तुरटी (Potash Alum -  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ )
- बोरॉक्स (Borax -  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )
- इप्सम सॉल्ट (Magnesium Sulphate -  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )
- बेरीअम क्लोराइड (Barium Chloride -  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
- सोडिअम सल्फेट  
(Sodium Sulphate - Glauber's Salt -  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )

अल्फा, बीटा व गॅमा किरणांची गुणवैशिष्ट्ये

अ. क्र.	गुणधर्म	अल्फा किरणे $\alpha$	बीटा किरणे $\beta$	गॅमा किरणे $\gamma$
1.	स्वरूप	अल्फा कणांचा प्रवाह ( $\text{He}^{++}$ )	बीटा कणांचा प्रवाह ( $e^-$ )	विद्युत चुंबकीय प्रारण
2.	वस्तुमान	$4.0028 u$	$0.000548 u$	वस्तुमानरहित
3.	प्रभार	+2	-1	प्रभाररहित
4.	वेग	प्रकाश वेगाच्या $\frac{1}{5}$ ते $\frac{1}{20}$ पटीत असतो.	प्रकाशीय वेगाच्या $\frac{1}{5}$ ते $\frac{9}{10}$ पटीत असतो.	प्रकाशीय वेगाएवढाच असतो.
5.	विद्युत क्षेत्रातील विचलन	ऋणप्रभारित पट्टीकडे आकर्षित होतात.	धनप्रभारीत पट्टीकडे आकर्षित होतात.	कोठेही आकर्षित होत नाहीत.
6.	भेदन शक्ती	कमी 0.02 मीमी जाडीचा अॅल्युमिनिअमचा पत्रा भेदू शकतात.	अल्फा कणांच्या सुमारे 100 पट जास्त, 2 मीमी जाडीचा अॅल्युमिनिअमचा पत्रा भेदू शकतात.	अल्फा कणांच्या 10,000 पट जास्त, 15 सेमी जाडीचा शिशाचा पडदा भेदू शकतात.

7.	आयनीभवन शक्ती	अतिउच्च	कमी	अतिशय कमी
8.	प्रतिदीप्ती निर्माण करण्याची शक्ती	मोठ्या प्रमाणावर	अत्यंत अल्प	अल्प

### 15. सजीवांमधील जीवनप्रक्रिया

- **परिवहन** – एका भागामध्ये संश्लेषित झालेला किंवा शोषून घेतलेला पदार्थ दुसऱ्या भागापर्यंत पोहचविण्याच्या क्रियेला परिवहन असे म्हणतात.
- **वनस्पतींमधील परिवहन** – वनस्पतींची मुळे जमिनीतील नायट्रोजन, फॉस्फरस, मॅग्नेशियम, मँगनीज, सोडियम यांसारखे अकार्बनी पदार्थ शोषून घेतात आणि त्यांचे परिवहन करतात. जलवाहिन्या पाणी वाहून नेतात आणि रसवाहिन्या अन्नाचे वहन करतात.

#### वनस्पतींमधील पाण्याचे वहन

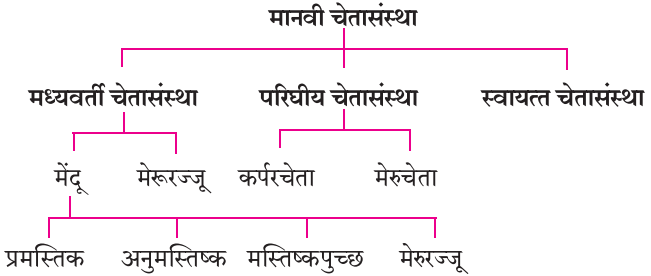
- **मूलदाब** – संहतीमध्ये असलेल्या फरकामुळे पाणी आणि खनिजे मुळांच्या पृष्ठभागावरील पेशींमध्ये शिरतात. यामुळे या पेशी ताठर होतात. त्यामुळे त्यांच्या लगतच्या पेशीवर त्या दाब निर्माण करतात. यालाच 'मूलदाब' म्हणतात.
- **बाष्पोच्छ्वास** – वनस्पती पानांवरील पर्णरंध्राच्या मार्फत बाष्परूपाने

पाणी बाहेर टाकतात. पर्णरंध्राभोवती दोन बाह्य आवरणयुक्त पेशी असतात त्यांना 'रक्षक पेशी' म्हणतात. या पेशी पर्णरंध्राची उघडझाप करण्यावर नियंत्रण ठेवतात. या पर्णरंध्रातून बाष्पोत्सर्जन होते. या क्रियेला 'बाष्पोच्छ्वास' असे म्हणतात.

- **वनस्पतींमधील अन्न आणि इतर पदार्थांचे परिवहन** – पानांमध्ये तयार झालेले अन्न वनस्पतींच्या प्रत्येक पेशीकडे पोहोचवले जाते. अमिनो आम्ल सोडून जास्तीचे अन्न मूळ, फळे आणि बियांमध्ये साठवले जाते. या क्रियेला पदार्थांचे 'स्थानांतरण' म्हणतात.
- **उत्सर्जन** – सजीवांमध्ये नको असणारे घातक पदार्थ शरीराबाहेर टाकण्याच्या प्रक्रियेला 'उत्सर्जन' असे म्हणतात.
- **वनस्पतींमधील उत्सर्जन** – वनस्पतींमध्ये टाकाऊ पदार्थ टाकण्यासाठी विशेष उत्सर्जक अवयव किंवा उत्सर्जक संस्था नसते, तर विसरण क्रियेद्वारे वायुरूप पदार्थ बाहेर टाकले जातात.
- **रक्त व्याश्लेषण** – रक्तातून नायट्रोजनयुक्त पदार्थ बाहेर काढण्यासाठी कृत्रिम उपकरणाचा वापर केला जातो. या क्रियेला 'व्याश्लेषण' म्हणतात.
- **समन्वय** – बहुपेशीय सजीवातील विविध अवयवसंस्थेच्या क्रियांचे पद्धतशीर नियमन म्हणजे 'नियंत्रण' होय. तर विविध क्रिया क्रमवार घडवून आणणे म्हणजे 'समन्वय' होय.
- **समस्थिती** – इष्टतम कार्यशीलतेसाठी सजीवांच्या विविध संस्थांमधील सुयोग्य समन्वयाने स्थिर अवस्था राखली जाते. यालाच 'समस्थिती' म्हणतात.

- **चेतानियंत्रण** - पर्यावरणातील बदलांना प्रतिसाद देण्याची क्षमता मानवामध्ये चेतानियंत्रणाद्वारे प्राप्त होते. पर्यावरणातील बदलांच्या अनुषंगाने मानवी शरीरात आवेग निर्माण होतात. पेशींमध्ये या आवेगांना प्रतिसाद देण्याची क्षमता निर्माण करण्याचे महत्त्वाचे कार्य चेतानियंत्रणाद्वारे केले जाते.
- **चेतापेशी** - शरीरात एका ठिकाणापासून दुसऱ्या ठिकाणी संदेश वहनाचे कार्य करणाऱ्या विशेष प्रकारच्या पेशींना 'चेतापेशी' असे म्हणतात.
- **चेतापेशींचे प्रकार** -

(1) संवेदी चेतापेशी (2) प्रेरक चेतापेशी (3) सहयोगी चेतापेशी



- **प्रतिक्षिप्त क्रिया** - पर्यावरणातील एखाद्या घटनेला अनैच्छिकरित्या क्षणार्धात दिलेला प्रतिसाद म्हणजेच 'प्रतिक्षिप्त क्रिया' होय.
- **रासायनिक नियंत्रण** - मानवी शरीरात संप्रेरके या रासायनिक पदार्थांमार्फत देखील समन्वयन व नियंत्रण केले जाते. अंतःस्त्रावी ग्रंथीतून संप्रेरके

स्रवतात. अंतःस्रावी ग्रंथी चेतासंस्थेच्या बरोबरीने नियंत्रण व समन्वयाची जबाबदारी पार पाडतात.

- **अंतःस्रावी ग्रंथी** – अधःचेतक, पीयूषिका, अवट, परावट, स्वादुर्पिंड, अधिवृक्क ग्रंथी, अंडाशय, वृषणग्रंथी, यौवनलोपी ग्रंथी इत्यादी.

## 16. आनुवंशिकता व परिवर्तन

- **अनुवंश** – सजीवातील गुणधर्म एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत उतरतात, याला 'अनुवंश' म्हणतात व याचा सामान्यपणे आणि मुख्यत्वे जनुकांचा अभ्यास करणारी जीवशास्त्राची एक शाखा आहे या शाखेला 'आनुवंशिकीशास्त्र' असे म्हणतात.
- **आनुवंशिकता** – मातापित्याची शारीरिक किंवा मानसिक लक्षणे संततीमध्ये संक्रमित होण्याच्या प्रक्रियेस 'आनुवंशिकता' म्हणतात.
- **आनुवंशिक लक्षणे व लक्षणांचे प्रकटीकरण** – मातापिता व संतती यांच्यात खूपसे साम्य असले तरी लहानमोठे भेदही आढळतात. हे साम्य व भेद आनुवंशिकतेचेच परिणाम असतात.
- **गुणसूत्रे** – सजीवांच्या पेशीकेंद्रकात असणारा व आनुवंशिक गुणधर्म वाहून नेणारा घटक म्हणजे 'गुणसूत्र' होय. तो मुख्यत्वे केंद्रकाम्ले व प्रथिने यांनी बनलेला असतो.
- **गुणसूत्राची रचना** – प्रत्येक गुणसूत्र DNA चे बनलेले असते. पेशी विभाजनाच्या मध्यावस्थेत ते दंडाकृती दिसते. प्रत्येक गुणसूत्रावर एक संकुचित भाग असतो. त्याला प्राथमिक संकोचन किंवा गुणसूत्रबिंदू

म्हणतात. यामुळे गुणसूत्राचे दोन भाग पडतात. प्रत्येक भागास 'गुणसूत्रभुजा' म्हणतात. विशिष्ट गुणसूत्रांवरील गुणसूत्रबिंदूची जागा ठरावीक असते.

- **गुणसूत्रांचे प्रकार**

(1) मध्यकेंद्री (2) उपमध्यकेंद्री (3) अग्रकेंद्री (4) अंत्यकेंद्री

- **जनुक** – प्रत्येक गुणसूत्र एकाच डी.एन.ए. रेणूचे बनलेले असते. या डी.एन.ए. रेणूतील रेणूखंडांना 'जनुके' म्हणतात.
- **डी.एन.ए. फिंगरप्रिंटिंग** – प्रत्येक व्यक्तीत असलेल्या डी.एन.ए.च्या आराखड्याचा क्रम शोधला जातो. वंश ओळखण्यासाठी किंवा गुन्हेगाराला ओळखण्यासाठी याचा उपयोग होतो.
- **मेंडेल यांचे आनुवंशिकतेचे सिद्धांत** – मातापित्याकडून संततीमध्ये समान प्रमाणात जनुकीय पदार्थ संक्रमित केले जाते. यावर लक्षणांच्या आनुवंशिकतेचे सिद्धांत आधारित आहे.
- **मेंडेलचा एकसंकर संततीचा प्रयोग** – मेंडेलने जे प्रयोग केले त्यात विरुद्ध लक्षणांची एकच जोडी असलेल्या वाटाण्याच्या झाडांमध्ये संकर घडवून आणला. अशा प्रकारच्या संकराला 'एकसंकर' म्हणतात.
- **मेंडेलची द्विसंकर संतती प्रयोग** – द्विसंकरात विरोधी लक्षणांच्या दोन जोड्यांचा समावेश होतो. मेंडेलने एकापेक्षा जास्त लक्षणांच्या जोड्या एकाचवेळी वापरून संकरणाचे आणखी प्रयोग केले. यात गोल पिवळ्या (RRYY) बीजांच्या झाडांचा सुरकुतलेल्या हिरव्या (rryy) बीजांच्या झाडांशी संकर घडवून आणला. यात बीजांचा रंग व

प्रकार अशा दोन लक्षणांचा समावेश आहे. म्हणूनच याला 'द्विसंकर' म्हटले जाते.

### (अ) गुणसूत्रांच्या अपसामान्यतेमुळे निर्माण होणाऱ्या विकृती

- **डाउन्स सिंड्रोम किंवा मंगोलिकता** – गुणसूत्रातील अपसामान्यतेमुळे उद्भवणारी डाउन्स सिंड्रोम किंवा मंगोलिकता ही एक विकृती होय. या विकृतीला ट्रायसोमी 21 असेही म्हणतात.
- **टर्नर सिंड्रोम** – टर्नर सिंड्रोम किंवा  $44 + X$  या विकारात एका X गुणसूत्रातील लैंगिकतेशी संबंधित भाग निकामी झालेला असल्याने एकच X गुणसूत्र कार्यरत असते किंवा जनकांकडून एकच X गुणसूत्र संक्रमित होते.
- **क्लाईनफेल्टर्स सिंड्रोम** – पुरुषांमधील लिंग गुणसूत्रांतील अपसामान्यतेमुळे हा विकार उद्भवतो यात पुरुषांमध्ये  $44 + XY$  खेरीज X गुणसूत्र अधिक असल्यामुळे गुणसूत्रांची एकूण संख्या  $44 + XXY$  अशी होते.

### (ब) एक जनुकीय उत्परिवर्तनामुळे होणारे रोग

- **वर्णकहीनता** – वर्णकहीनता या विकारामध्ये शरीर मेलॅनिन हे वर्णक (रंगद्रव्य) तयार करू शकत नाही.
- **दात्रपेशी पांडुरोग (सिकलसेल अॅनिमिआ)** – हिमोग्लोबीन रेणूच्या रचनेतील सहावे अमिनो आम्ल म्हणजे ग्लुटामिक आम्ल होय. याची जागा वॅलीन या आम्लाने घेतल्यास हिमोग्लोबीनच्या रेणूंची रचना/ आकार बदलतो. त्यामुळे लोहित रक्तकणिकांचा विवृत्ताकृती असलेला

सामान्य आकार विळ्याच्या आकाराचा बनतो. या स्थितीला दात्रपेशी 'पांडुरोग' असे म्हणतात.

- **तंतूकणिकीय विकृती** – तंतूकणिकेतील डी.एन.ए. रेणूतील जनुकेही उत्परिवर्तनाने सदोष होऊ शकतात. भ्रूण विकसित होताना अंडपेशीकडूनच तंतूकणिका येत असल्याने या प्रकारे उद्भवणारे विकार फक्त मातेकडूनच संततीला मिळतात. उदा. लेबेरची आनुवंशिक चेताविकृती.
- **बहुजनुकीय उत्परिवर्तनामुळे होणाऱ्या विकृती** – काही वेळा एकापेक्षा जास्त जनुकांमध्ये बदल घडून आल्यामुळे विकृती उद्भवतात. अशा बहुतेक विकारात गर्भावस्थेतील अर्भकावर आजूबाजूच्या पर्यावरणातील घटकांचा परिणाम घडल्यामुळे विकारांची तीव्रता वाढते.

## 17. जैवतंत्रज्ञानाची ओळख

- **ऊती** – शरीराचे विशिष्ट कार्य करण्यासाठी एकत्र आलेल्या एकसारख्या पेशींच्या समूहाला 'ऊती' म्हणतात.

### ऊतींचे प्रकार

#### सरल ऊती (Simple Tissue)

एकाच प्रकारच्या पेशींनी बनलेल्या असतात.

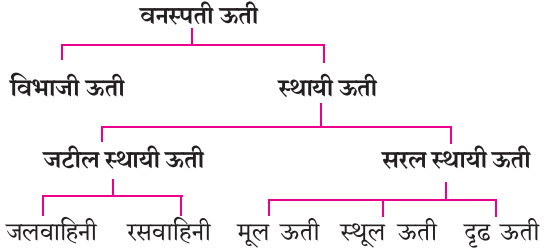
उदा. प्राण्यांतील अभिस्तर ऊती, वनस्पतींतील मूल ऊती

#### जटील ऊती (Complex Tissue)

एकापेक्षा अधिक प्रकारच्या पेशींनी बनलेल्या असतात.

उदा. प्राण्यांचे रक्त, वनस्पतींतील जलवाहिन्या व रसवाहिन्या

## वनस्पती ऊती



## प्राणी ऊती



## 18. अवकाश निरीक्षण : दुर्बिणी

- **प्रकाशाची विविध रूपे** – प्रकाश म्हणजे विद्युत चुंबकीय प्रारणे असून तरंगलांबी हा प्रकाशाचा एक गुणधर्म आहे. ज्या प्रकाशाची तरंगलांबी जवळपास 400 nm ते 800 nm मध्ये आहे, तोच प्रकाश आपला डोळा पाहू शकतो यालाच आपण दृश्य प्रकाशतरंग म्हणतो.

रूप	तरंगलांबी
रेडीओ लहरी (Radio waves)	सुमारे 20 cm हून जास्त
सूक्ष्मलहरी (Micro Waves)	0.3 mm – 20 cm
अधोरक्तलहरी (Infrared Waves)	800 nm – 0.3 mm
दृश्य प्रकाशकिरणे (Visible light Rays)	400 nm – 800 nm
अतिनील किरणे (Ultraviolet Rays)	300 pm – 400 nm
क्ष-किरणे (X-rays)	3 pm – 300 pm
गॅमा किरणे (Gamma Rays)	3 pm पेक्षा कमी

### दुर्बिणी

- **दृश्य प्रकाश दुर्बिणी** – खगोलीय वस्तूंपासून येणारा जास्तीत जास्त प्रकाश एकवटला जावा म्हणून पदार्थीय भिंग मोठ्या आकाराचे असते

या एकवटलेल्या प्रकाशापासून खगोलीय वस्तूची विशाल प्रतिमा तयार करणारे भिंग, म्हणजेच नेत्रिका भिंग लहान आकाराचे असते. प्रकाशकिरणे वातावरणातून भिंगात किंवा भिंगातून वातावरणात जाताना आपला मार्ग बदलतात. म्हणजेच त्यांचे वक्रीभवन होते. म्हणून या दुर्बिणींना 'वक्रीभवक दुर्बिण' म्हणतात.

- **परावर्तक दुर्बिणी** – दृश्य प्रकाश दुर्बिणीमध्ये येणाऱ्या अडचणी दूर करण्यासाठी अंतर्वक्र आरशापासून दुर्बिणी बनवण्यात येतात. यामध्ये प्रकाशाचे अंतर्वक्र आरशामध्ये परावर्तन होत असल्याने या दुर्बिणीला 'परावर्तक – दुर्बिणी' म्हणतात.

- **रेडिओ दुर्बिण** – रेडिओ लहरी ग्रहण करण्यासाठी विशिष्ट दुर्बिणींचा वापर होतो. त्यांना 'रेडीओ दुर्बिण' म्हणतात.

पुण्याजवळ नारायणगाव इथे Giant Meterwave Radio Telescope (GMRT) या नावाची महाकाय रेडीओ दुर्बिण उभारण्यात आलेली आहे. मीटर मध्ये तरंगलांबी असणाऱ्या रेडिओ तरंगांचा अभ्यास करण्यासाठी ही दुर्बिण उभारण्यात आली आहे.

- **अवकाशातील दुर्बिणी** – अवकाशातून विविध खगोलीय वस्तूंकडे येणारा दृश्य-प्रकाश व रेडिओ लहरी पृथ्वीच्या वातावरणातून भूपृष्ठापर्यंत पोहोचू शकतात. त्यामुळे दृश्य-प्रकाश व रेडिओ दुर्बिणी या भूपृष्ठावर उभारण्यात येतात.

- **भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र (इस्त्रो)** – या संस्थेची स्थापना 1969 मध्ये करण्यात आली असून येथे मुख्यतः कृत्रिम उपग्रह तयार करण्यासाठी व त्यांचे प्रक्षेपण करण्यासाठी आवश्यक तंत्रज्ञान विकसित केले जाते. आजपर्यंत इस्त्रोने अनेक उपग्रहांचे यशस्वीरीत्या प्रक्षेपण केले आहे. स्वतंत्र भारताच्या यशस्वी कार्यक्रमांमध्ये इस्त्रोचे कार्य अग्रगण्य आहे.
  - **अॅस्ट्रोसॅट** – भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्राद्वारे 2015 मध्ये अॅस्ट्रोसॅट या कृत्रिम उपग्रहाचे प्रक्षेपण करण्यात आले. या उपग्रहावर अतिनील किरणे व क्ष-किरणे ग्रहण करणाऱ्या दुर्बिणी व उपकरणे बसवण्यात आलेली आहेत.
-

