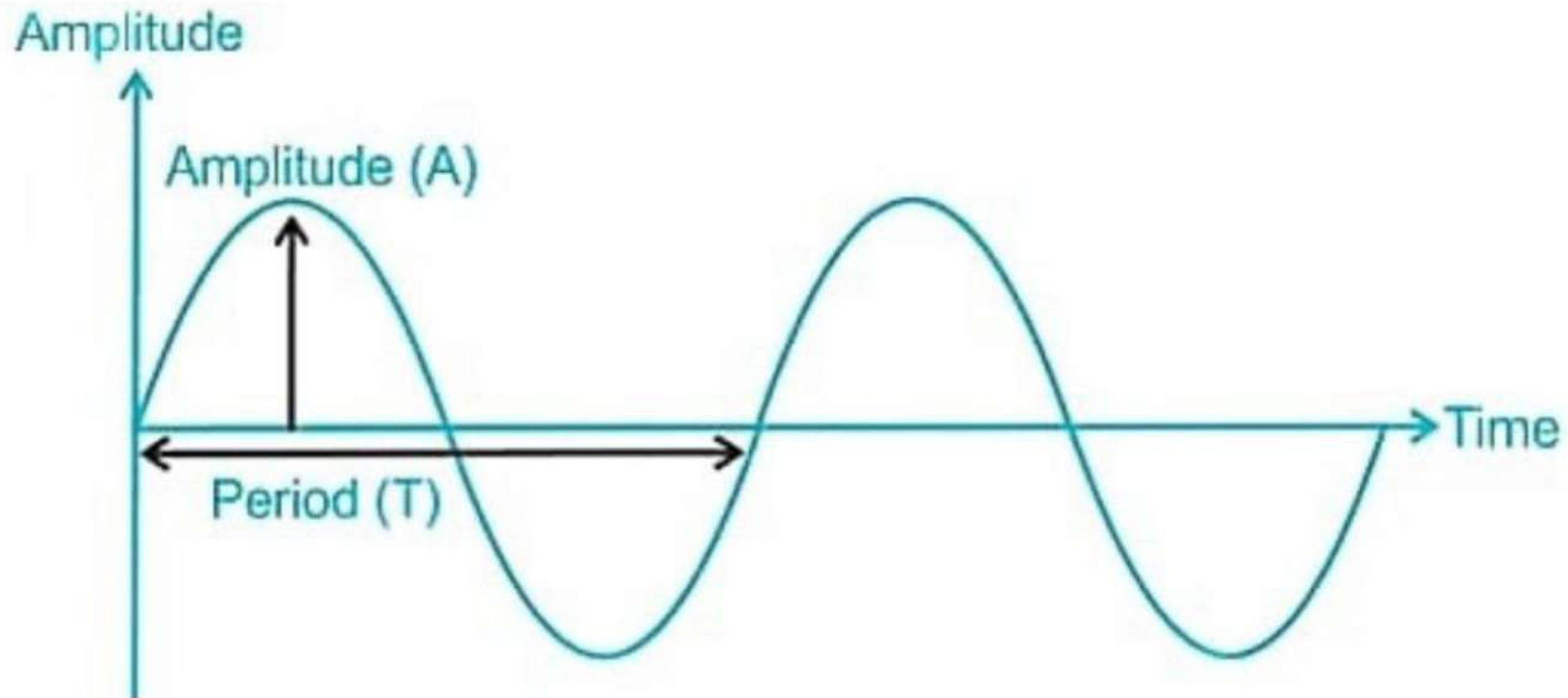


## साइनसोइडल तरंगें (Sinusoidal waveform)

- साइनसोइडल तरंगें आवधिक तरंगें हैं जिनके ग्राफ को त्रिकोणमिति से साइन या कोसाइन फंक्शन का उपयोग करके प्लॉट किया जा सकता है।  
Sinusoidal waves are periodic waves whose graphs can be plotted using the sine or cosine functions from trigonometry.
- साइनसोइडल तरंगों द्वारा आपूर्ति किए गए विद्युत सर्किट जिनकी ध्रुवता हर चक्र में बदलती है और जिन्हें आमतौर पर "एसी" (AC) वोल्टेज और करंट स्रोत के रूप में जाना जाता है।  
Electrical circuits supplied by sinusoidal waves whose polarity changes every cycle and are commonly known as "AC" voltage and current sources.
- साइनसोइडल तरंगों का प्रतिनिधित्व इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग और पॉवर इलेक्ट्रॉनिक्स के अध्ययन में मौलिक है।  
The representation of sinusoidal waves is fundamental in the study of electrical engineering and power electronics.





- साइनसोइडल तरंगें प्रत्यावर्ती धारा (एसी) सर्किट और सिग्नल प्रोसेसिंग को समझने में महत्वपूर्ण हैं।  
Sinusoidal waves are important in understanding alternating current (AC) circuits and signal processing.
- वे जटिल विद्युत प्रणालियों के विश्लेषण और डिजाइन के लिए रीढ़ की हड्डी के रूप में काम करते हैं।  
They serve as the backbone for the analysis and design of complex electrical systems.
- इस लेख में, हम साइनसोइडल तरंगों के विभिन्न पहलुओं को जानेंगे, जिससे एक व्यापक समझ सुनिश्चित होगी जो छात्रों, पेशेवरों और प्रतियोगी परीक्षा के उम्मीदवारों के लिए आवश्यक है।

In this article, we will learn various aspects of sinusoidal waves, ensuring a comprehensive understanding which is essential for students, professionals, and competitive exam aspirants.



### सिग्नल क्या है? (What is signal)

- विद्युत इंजीनियरिंग में, सिग्नल एक ऐसा फंक्शन है, जो किसी घटना के व्यवहार या विशेषताओं के बारे में जानकारी देता है।

In electrical engineering, a signal is a function that provides information about the behavior or characteristics of a phenomenon.

- सिग्नलों को दो मुख्य श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है

Signals can be classified into two main categories-

- सतत - समय संकेत और असतत - समय संकेत निरंतर - समय संकेत, जैसे कि साइनसोइडल तरंग, समय के प्रत्येक क्षण के लिए परिभाषित होते हैं और ऐसी सर्किट विश्लेषण में आवश्यक होते हैं।

Continuous-Time Signals and Discrete-Time Signals Continuous-time signals, such as sinusoidal waves, are defined for each instant of time and are essential in AC circuit analysis.



## गैर-साइनसोइडल वेवफॉर्म्स (Non-Sinusoidal Waveforms)

- गैर-साइनसोइडल वेवफॉर्म्स (Non-Sinusoidal Waveforms) ऐसे वेवफॉर्म्स होते हैं, जो साइन वेव की तरह एक समान नहीं होते हैं।  
Non-Sinusoidal Waveforms are waveforms that are not uniform like a sine wave.
- इनका आकार साइन वेव जैसा नहीं होता है, और इनमें एकल आवृत्ति के स्थान पर विभिन्न आवृत्ति या हार्मोनिक्स हो सकते हैं।  
They do not have a sine wave shape, and may contain different frequencies or harmonics instead of a single frequency.
- ये वेवफॉर्म्स इलेक्ट्रॉनिक्स, सिग्नल प्रोसेसिंग और कम्युनिकेशन में आम है और इनकी तीन किनारियाँ या अचानक परिवर्तन विशेषता होती हैं।  
These waveforms are common in electronics, signal processing, and communications, and are characterized by three edges or abrupt changes.



गैर-साइनसोइडल वेवफॉर्मस के कुछ सामान्य प्रकार निम्नलिखित हैं (Following are some common types of non-sinusoidal waveforms) :-

### 1. स्क्वायर वेव (Square Wave)

- यह दो स्तरों के बीच लगातार अदल-बदल करता है और एक स्पष्ट ऑन-ऑफ पैटर्न बनाता है।  
It constantly switches between the two levels and creates a clear on-off pattern.

### 2. त्रिकोणीय वेव (Triangular Wave)

- यह रेखीय रूप से बढ़ता और घटता है, जिससे एक त्रिकोणीय आकार बनता है।  
It increases and decreases linearly, forming a triangular shape

### 3. सॉ-टूथ वेव (Sawtooth Wave)-

- यह रेखीय रूप से बढ़ता है और फिर अचानक घटता है, जिससे आर्ग (सॉ) के दाँत जैसा आकार बनता है।

It increases linearly and then decreases abruptly, forming a saw-tooth shape.

### 4. पल्स वेव (Pulse Wave)-

- यह स्क्वायर वेव जैसा होता है, लेकिन इसकी ड्यूटी साइकिल (उच्च और निम स्थिति में बिताया गया समय बदलता रहता है।

It is similar to a square wave, but its duty cycle (the time spent in high and low states) varies.



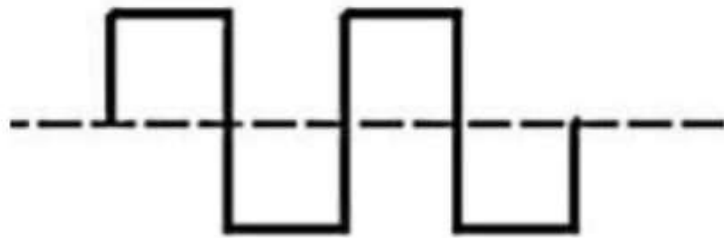
### 5. रेक्टेंगुलर वेव (Rectangular Wave)

- एक स्क्वायर वेव का संशोधित रूप, जिसमें उच्च और निम्न स्थिति असमान हो सकती है

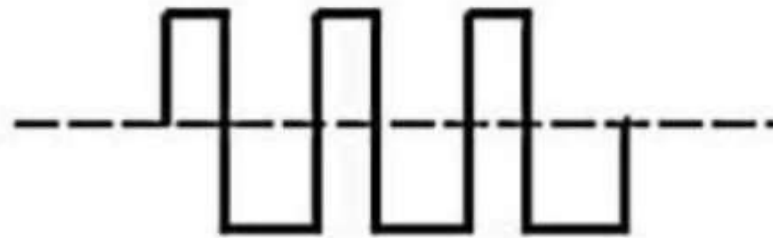
A modified form of a square wave, in which the high and low positions may be unequal



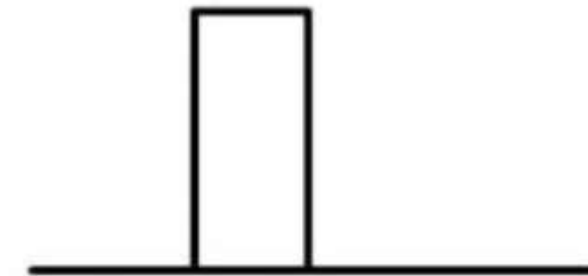
गैर-साइनसोइडल वेवफॉर्मस के कुछ सामान्य प्रकार निम्नलिखित हैं (Following are some common types of non-sinusoidal waveforms) :-



**Square Wave**



**Rectangular Wave**



**Pulse Wave**



**Sawtooth Wave**



**Triangle Wave**



### Multiple choice questions (बहुविकल्पीय प्रश्न - 1 marks)

(1) निम्नलिखित में से कौन C.R.T का भाग नहीं है।

Which of the following is not a part of C.R.T.

(a) इलेक्ट्रॉन गन (Electron gun)

☒ (b) प्रवर्धक (Amplifier)

(c) परिवर्तन प्लेट (Change plate)

(d) प्रतिदीप्ति पर्दा (Fluorescence curtain)

(2) प्रतिदीप्ति पर्दा बनाने के लिए किस पदार्थ का उपयोग करते हैं।

Which material is used to make fluorescent screen?

(a) नियॉन (Neon)

(b) सोडियम (sodium)

☒ (c) फ़स्फ़र (Phosphor)

(d) मरकरी (Mercury)



(3) प्रकाश बिंदु के विच्छेप व प्लेटों के बीच विभावांतर के अनुपात को कहते हैं।

The ratio of the separation of the point of light and the potential difference between the plates is called.

✓ (a) कालांतर (Period of time)

(c) आवृत्ति (Frequency)

(b) प्रतिदीप्ति (Fluorescence)

(d) विच्छेप सुग्राहिता (Noise sensitivity)



## Fill in the blanks

(रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए - 1 Marks)

- (1) जब धारा एक कुंडली से गुजरती है तो.....चुम्बकीय क्षेत्र..... उत्पन्न करती है।  
When current passes through a coil it produces.....Magnetic Field.....
- (2) एक एमीटर का प्रतिरोध .....कम..... होना चाहिए।  
The resistance of an ammeter should be.....Less.....
- (3) वोल्टमीटर को सप्लाय के समानांतर..... क्रम में लगाते हैं।  
Voltmeter is connected in Parallel..... order of supply.
- (4) एमीटर को सप्लाय के श्रृंखला..... क्रम में लगाते हैं।  
Ammeter is connected in sequence.....Series..... of supply.
- (5) जिन उपयंत्र में इलेक्ट्रॉनिक परिपथ का प्रयोग करते हैं उन्हें इलेक्ट्रॉनिक उपयंत्र..... कहते हैं।  
The devices in which electronic circuits are used are called.....Electronic Equipment.....



(6) फोकसिंग एनोड को कैथोड की अपेक्षा..... विभव पर रखते हैं।

The focusing anode is kept at..... potential with respect to the cathode.

(7) C.R.T में स्थिर डिफ्लेशन प्लेटों की संख्या..... होती है।

The number of fixed deflection plates in C.R.T is.....

8) प्रतिदीप्ति पर्दे पर प्रकाश बिंदु के विच्छेप तथा वर्टिकल प्लेटों के बीच विभांतर के अनुपात को C.R.T की ..... कहते हैं।

The ratio of the scattering of the point of light on the fluorescent screen and the potential difference between the vertical plates is called the ..... of C.R.T.

(9) वोल्टमीटर के आंतरिक प्रतिरोध का मान ..... होता है।

The value of internal resistance of an ideal voltmeter is.....

(10) आदर्श वोल्टेज सोर्स का आंतरिक प्रतिरोध का मान ..... होता है।

The value of internal resistance of an ideal voltage source is.....



(11) व्यवहारिक करंट सोर्स का आंतरिक प्रतिरोध का मान .....निम्न.....होता है।

The value of internal resistance of a practical current source is .....Constant.....

(12) व्यवहारिक वोल्टेज सोर्स के आंतरिक प्रतिरोध का मान.....निम्न..... होता है।

The value of internal resistance of a practical voltage source is.....Constant.....

(13) आदर्श करंट सोर्स के आंतरिक प्रतिरोध का मान अनन्त.....होता है।

The value of internal resistance of an ideal current source is.....Infinite.....

(14) A.C वेवफॉर्म का फ्रीक्वेंसी होता .....50 Hz.....है।

The frequency of A.C waveform is.....50 Hz.....

(15) D.C वेवफॉर्म का फ्रीक्वेंसी होता .....0 Hz.....है।

The frequency of D.C waveform is.....0 Hz.....



## Short Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न - 2.5 Marks)

(1) एमिटर तथा वोल्टमीटर में अंतर बताइए।

Explain the difference between ammeter and voltmeter.

(2) इलेक्ट्रॉनिक उपयंत्र क्या होता है।

What is an electronic device?

(3) कैथोड -रे -ऑस्किलोस्कोप का संरचना का चित्र बनाइए।

Draw the structure of cathode ray oscilloscope.

(4) C.R.O में उपस्थित इलेक्ट्रॉन गण के प्रमुख अंगों का उल्लेख कीजिए।

Mention the main parts of the electron group present in C.R.O.

(5) कैथोड -रे -ट्यूब संरचना का चित्र बनाइए।

Draw a diagram of cathode ray tube structure.

(6) डिजिटल वाटमीटर का वर्णन करें।

**Describe digital wattmeter.**

(7) वोल्टेज सोर्स को समझाइए।

**Explain voltage source.**

(8) करंट सोर्स क्या होता है वर्णन करें।

**Describe what is a current source.**

(9) आदर्श तथा व्यावहारिक वोल्टेज सोर्स में अंतर स्पष्ट करें।

**Explain the difference between ideal and practical voltage sources.**

(10) Sinusoidal तथा non sinusoidal वेवफॉर्म में अंतर स्पष्ट करें।

**Explain the difference between sinusoidal and non sinusoidal waveforms.**



### Long Answer type Questions (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न- 5 Marks)

(1) चित्र सहित C.R.O का वर्णन कीजिए।

Describe C.R.O with picture.

(2) C.R.T का C.R.O में क्या महत्व है व C.R.T के विभिन्न अंगों का सचित्र वर्णन कीजिए।

What is the importance of C.R.T in C.R.O and describe the various parts of C.R.T with diagram.

(3) डिजिटल मल्टीमीटर का वर्णन करें।

Describe digital multimeter.