



सामान्य

विज्ञान



सामान्य विज्ञान

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
भौतिक विज्ञान		
1.	भौतिक राशियाँ	1
2.	गति एवं बल	3
3.	कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति	9
4.	द्रव्य	14
5.	ताप एवं तापमापी	20
6.	ऊष्मा (Heat)	21
7.	उष्मागतिकी	24
8.	प्रकाश	26
9.	ध्वनि	32
10.	विद्युत धारा एवं चुम्बकत्व	36
11.	मशीन	40
12.	सौर मंडल	44
13.	भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम, रक्षा प्रौद्योगिकी, आविष्कार	47
रसायन विज्ञान		
1.	द्रव्य (धातु, अधातु एवं इनके प्रमुख योगिक)	57
2.	पदार्थों की अवस्था	62
3.	आवर्त सारणी, परमाणु संरचना, रासायनिक बंध एवं अभिक्रियाएँ	65
4.	अम्ल, क्षार एवं लवण तथा विलियन	73
5.	बहुलक (पॉलीमर)	78
6.	कार्बन एवं हाइड्रोकार्बन	82
7.	मानव जीवन में रसायन	88
जीव विज्ञान		
1.	जीव जगत (जन्तु एवं पादप)	96
2.	कोशिका	105
3.	जंतु उत्तक	108

4.	पाचन तंत्र एवं पोषण	113
5.	परिसंचरण तंत्र	117
6.	हार्मोन्स (अन्तस्त्रावी तंत्र)	124
7.	तंत्रिका तंत्र	128
8.	कंकाल तंत्र	131
9.	उत्सर्जन तंत्र	133
10.	प्रजनन	135
11.	श्वसन तंत्र	142
12.	मानव रोग	145
13.	आनुवांशिकी (Genetics)	147
14.	पर्यावरण	152
15.	जैव-विविधता एवं पारिस्थितिकी तंत्र	157
16.	जैव प्रौद्योगिकी	166

भौतिक विज्ञान

भौतिक राशियाँ

वे सभी राशियाँ, जिनको यन्त्रों की सहायता से मापा जा सकता है तथा जिनका सम्बन्ध किसी न किसी भौतिक परिघटना से होता है, भौतिक राशियाँ (Physical Quantities) कहलाती हैं।

भौतिक राशियों के प्रकार –

1. मात्रक और मापन के आधार पर

वे राशियाँ जो अन्य राशियों से स्वतंत्र होती हैं। मूल राशियाँ सात प्रकार की होती हैं।

मूल मात्रक –

भौतिक राशियाँ	S.I. मात्रक/इकाई
लम्बाई	मीटर
द्रव्यमान	किलोग्राम
समय	सेकण्ड
विद्युत धारा	एम्पीयर
ताप	केल्विन
ज्योति तीव्रता	कैण्डेला
पदार्थ की मात्रा	मोल

2. व्युत्पन्न राशियाँ

मूल राशियों से प्राप्त राशियाँ।

उदाहरण – दाब, चाल, वेग, त्वरण, क्षेत्रफल, आयतन, कार्य, ऊर्जा आदि।

व्युत्पन्न मात्रक

व्युत्पन्न मात्रक (Derived Unit) उन राशियों को कहते हैं, जो मूल मात्रकों की सहायता से व्यक्त की जाती हैं।

जैसे— त्वरण, वेग, आवेग इत्यादि।

1.	कार्य या ऊर्जा	जूल	J
2.	त्वरण	मी./से ²	m/s ²
3.	दाब	पास्कल	Pa
4.	बल	न्यूटन	N
5.	शक्ति	वाट	W
6.	क्षेत्रफल	वर्गमीटर	m ²
7.	आयतन	घनमीटर	m ³
8.	चाल	मीटर/सेकण्ड	m/s
9.	कोणीय वेग	रेडियन/सेकण्ड	rad/s
10.	आवृत्ति	हर्ट्ज	Hz
11.	संवेग	किग्रा.मी./सेकण्ड	kg m/s
12.	आवेग	न्यूटन/सेकण्ड	N/s
13.	पृष्ठ तनाव	न्यूटन/मीटर	N/m
14.	विद्युत आवेश	कूलॉम	C
15.	विभवान्तर	वोल्ट	V
16.	विद्युत प्रतिरोध	ओम	Ω
17.	विद्युत धारिता	फैराडे	F

18.	प्रेरक चुम्बकीय फ्लक्स	वेबर	--
19.	ज्योति फ्लक्स	ल्यूमेन	--
20.	प्रदीप्ति घनत्व	लक्स	lux
21.	प्रकाश तरंगदैर्घ्य	एंग्स्ट्रॉम	Å
22.	प्रकाशीय दूरी	प्रकाश वर्ष	m

पूरक मात्रक

वे मात्रक जो न तो मूल हैं न ही व्युत्पन्न हैं, पूरक मात्रक (Supplementary Units) कहलाते हैं।

राशि	मात्रक	संकेत
समतल कोण (Plane angle)	रेडियन	rad
ठोस कोण (Solid angle)	स्टेरेडियन	Sr

अदिश राशियाँ

इन्हें व्यक्त करने के लिए केवल परिमाण की आवश्यकता होती है।

जैसे— द्रव्यमान, घनत्व, तापमान, विद्युत धारा, समय, चाल, दूरी, ऊर्जा, शक्ति, दाब, ताप, आवृत्ति, आवेश, ऊष्मा, विभव आदि अदिश राशियाँ (Scalar Quantities) हैं।

सदिश राशियाँ

इन्हें व्यक्त करने के लिए परिमाण और दिशा दोनों की आवश्यकता होती है।

जैसे— विस्थापन, वेग, त्वरण, बल, संवेग, पृष्ठ तनाव, बल आघूर्ण, कोणीय वेग, चुम्बकीय क्षेत्र, चुम्बकीय तीव्रता, चुम्बकीय आघूर्ण, विद्युत धारा घनत्व, विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण, विद्युत ध्रुवण, चाल प्रवणता, ताप प्रवणता आदि सदिश राशियाँ (Vector Quantities) हैं।

महत्वपूर्ण मात्रक

- माइक्रॉन – (μ), 1 माइक्रॉन = 10^{-6} मीटर
- एंग्स्ट्रॉम (Å), 1 Å = 10^{-10} मीटर (तरंगदैर्घ्य को सामान्यतः Å में मापा जाता है।)
- अत्यन्त लम्बी दूरी मापने के लिए खगोलीय इकाइयाँ प्रकाशवर्ष – एक प्रकाश वर्ष का मान 9.46×10^{15} मीटर के बराबर।
पारसेक – 1 पारसेक = 3×10^{16} मीटर = 3.2 प्रकाश वर्ष।
खगोलीय इकाई – पृथ्वी के केन्द्र से सूर्य के केन्द्र की औसत दूरी के बराबर।
- फुट – लंबाई या दूरी का मात्रक।
- 1 फुट – 12 इंच = 30.48 सेमी = 0.304 मीटर

- इंच – लंबाई या दूरी का मात्रक।
(1 इंच = 2.54 सेमी), (1 मीटर = 39.34 इंच)
(1 सेमी = 0.01 मी = 0.39 इंच)
- मोल – एक मोल, पदार्थ की वह मात्रा है जिसमें उसके अवयवी तत्वों की संख्या 6.023×10^{23} है। इसे ही आवोगाद्रो नियतांक या आवोगाद्रो संख्या कहते हैं।
- डॉब्सन – गैस की मात्रा मापने की इकाई।
(वायुमण्डलीय ओजोन की मात्रा को डॉब्सन में व्यक्त करते हैं।)
- क्यूसेक – नदियों के जल प्रवाह को मापने की इकाई।
- हॉर्स पावर – शक्ति मापने का मात्रक।

$$1 \text{ हॉर्स पावर} = 746 \text{ वॉट}$$

- वॉट – शक्ति का SI मात्रक (जूल/सेकण्ड)
- मेगावॉट (mw) – बिजली की मात्रा मापने की इकाई।
(1 mw = 10^6 वॉट)
- किलोवॉट घण्टा – (1 kwh = 3.6 मेगाजूल) ऊर्जा मापने की इकाई।
- वोल्ट – विभवांतर का मात्रक।
- कूलॉम – विद्युत आवेश का मात्रक।
- जूल – ऊष्मा का मात्रक।
- जूल – कार्य व ऊर्जा का मात्रक।
- बार – दबाव मापने का मात्रक।
(1 बार = 10000 पास्कल)

मैक (Mach) – अति तीव्र चाल मापने की इकाई है। किसी माध्यम में ध्वनि की चाल को 1 मैक कहा जाता है। 1 मैक से अधिक चाल को सुपरसोनिक (Supersonic) तथा 5 मैक से अधिक चाल को हाइपरसोनिक (Hypersonic) चाल कहा जाता है। तीव्रगामी वायुयान और लड़ाकू विमानों की गति को 'मैक' से व्यक्त करते हैं।

सोनार (SONAR: Sound Navigation and Ranging) - यह पराश्रव्य तरंगों के उपयोग से समुद्र के भीतर किसी वस्तु की स्थिति ज्ञात करने में सहायक उपकरण है। पनडुब्बियों के नौवहन में उपयोग किया जाता है।

नॉट (Knot) - समुद्री जहाज की गति मापने की इकाई है। एक समुद्रीमील प्रति घंटा चाल को नॉट कहा जाता है।

रडार (RADAR : Radio Detection and Ranging) यह सूक्ष्म तरंगों के उपयोग से किसी वस्तु की स्थिति पता लगाने का कार्य करता है। वायुयानों के परिचालन हेतु हवाई अड्डों पर प्रयोग किया जाता है।

रिक्टर स्केल – भूकंपीय तरंगों की तीव्रता मापने की इकाई है।

मापक यंत्र	अनुप्रयोग
ऑडियोमीटर	ध्वनि की तीव्रता मापने में।
ओडोमीटर	वाहन द्वारा तय की गई दूरी।

अल्टीमीटर	ऊँचाई मापने में।
ऑक्सैनोमीटर	पौधों की वृद्धि मापने में।
लक्सीमीटर	प्रकाश तीव्रता मापने में।
लैक्टोमीटर	दूध का सापेक्षिक घनत्व या शुद्धता मापने में।
हाइड्रोमीटर	तरल पदार्थों का सापेक्षिक घनत्व मापने में।
हाइग्रोमीटर	हवा की आर्द्रता मापने में।
मैनोमीटर	गैसों का दाब मापने में।
गैल्वेनोमीटर	विद्युत धारा की उपस्थिति जाँचने में।
अमीटर	विद्युत धारा मापने में।
एनीमोमीटर	वायु गति मापने में।
विंडवेन	वायु की दिशा ज्ञात करने में।
वोल्टमीटर	विभवांतर मापने में।
सिस्मोग्राफ	भूकंप की तीव्रता मापने में।
थर्मामीटर	ताप मापने में।
पाइरोमीटर	उच्च ताप मापने में। इसे विकिरण तापमापी भी कहते हैं। 1500° C से अधिक ताप मापने में उपयोग किया जाता है।
कैरेटमीटर	स्वर्ण की शुद्धता मापने में।
स्टेथोस्कोप	हृदय की ध्वनि सुनने में।
स्फिग्मोमैनोमीटर	रक्त चाप मापने में।
फैंदोमीटर	समुद्र की गहराई मापने में।
टैकोमीटर	वैद्युतिक मोटर की घूर्णीय गति अथवा वाहन की घूर्णीय गति मापने का यंत्र
पाइरेलियोमीटर	सौर विकिरण मापने में।
फोनोमीटर	ध्वनि की तीव्रता मापने का यंत्र।
स्पेक्ट्रोहीलियोग्राफ	सूर्य की फोटोग्राफी का उपकरण।
कार्डियोग्राम	हृदय गति मापन हेतु।
पॉलीग्राफ	झूठ का पता लगाने वाला यंत्र।
बोलोमीटर	तापमान में परिवर्तन की माप द्वारा ऊष्मीय तथा विद्युत चुम्बकीय विकिरण मापने में उपयोग किया जाता है।

गति (Motion)

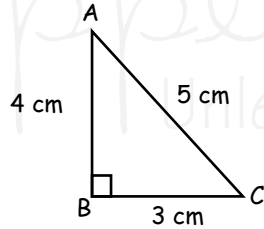
- किसी वस्तु, कण अथवा पिण्ड की स्थिति में समय के साथ परिवर्तन होना गति कहलाता है।
- कोई एक वस्तु एक व्यक्ति के लिए स्थिर अवस्था में तथा दूसरे व्यक्ति के लिए गति की अवस्था में हो सकती है।
- गति की अवस्था का मापन सदैव मूल बिंदू से किया जाता है।

गति के प्रकार

- सरल रेखीय गति
उदाहरण – वाहनो का रोड़ पर चलना
- वृत्ताकार/वर्तुल गति
उदाहरण – वृत्त, इसमें वस्तु एक निश्चित वृत्ताकार पथ में गति करती है।
- दोलनी गति
उदाहरण – पेण्डुलम

विस्थापन

- प्रारंभिक बिंदु से अंतिम बिंदु की/के मध्य सरल रेखीय दूरी
- विस्थापन धनात्मक, ऋणात्मक तथा शून्य हो सकता है।
- इस आकृति के अनुसार तय की गई दूरी 7 cm है परन्तु विस्थापन 5 cm है।



चाल एवं वेग

कोई वस्तु एकांक समय में जितनी दूरी तय करती है, वह उसकी चाल है और कोई वस्तु एकांक समय में किसी निश्चित दिशा में जितनी दूरी तय करती है या विस्थापित होती है, उसे उस वस्तु का वेग कहते हैं। अतः

$$\text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} \quad \text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{समयांतराल}}$$

SI पद्धति में दोनों का मात्रक मीटर/सेकण्ड होता है।

चाल एवं वेग में अंतर

चाल	वेग
यह अदिश राशि है	यह सदिश राशि है
किसी भी वस्तु की चाल सर्वद्वय धनात्मक होती है।	किसी वस्तु का वेग धनात्मक, ऋणात्मक तथा शून्य हो सकता है।

त्वरण

यदि किसी वस्तु के वेग में समय के साथ परिवर्तन हो, तो इसके वेग-परिवर्तन की दर को इसका त्वरण (Acceleration) कहा जाता है तथा वस्तु की गति को त्वरित गति कहा जाता है।

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{वेग परिवर्तन}}{\text{समयांतराल}}$$

त्वरण एकसमान या असमान हो सकते हैं। यह एक सदिश राशि है। इसका मात्रक मीटर/सेकण्ड² होता है अर्थात् यदि समय के किसी बिन्दु पर वस्तु का त्वरण समान हो, तो वह एकसमान त्वरण को व्यक्त करता है, लेकिन ऐसा नहीं है, तो त्वरण असमान हो सकता है।

एक समान गति से गतिशील वस्तु के लिए त्वरण का मान शून्य होता है। ऋणात्मक त्वरण, मन्दन (Retardation) कहलाता है।

एक समान त्वरण गति

- एक समान त्वरण गति से आगे बढ़ रही वस्तु के बारे में व्याख्या निम्न समीकरणों के माध्यम से की जाती है।

$$v = u + at$$

$$S = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2aS$$

जहाँ

u = प्रारम्भिक वेग

v = अंतिम वेग

S = t समय में तय की गई दूरी

a = त्वरण

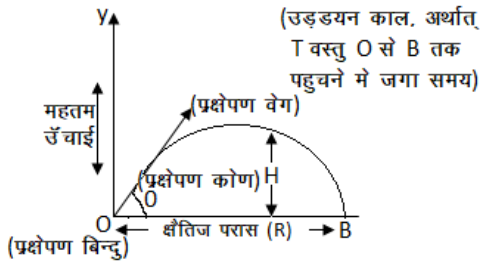
- एक समान गति का तात्पर्य है कि वस्तु समान समय अंतराल में समान दूरी तय करती है।

प्रक्षेप्य गति

जब किसी पिण्ड को एक प्रारम्भिक वेग (प्रक्षेपण वेग) से, उर्ध्वाधर दिशा से भिन्न दिशा में फेंका जाता है, तो वह गुरुत्वीय त्वरण के अन्तर्गत उर्ध्वाधर तल में वक्र पथ पर गति करता है, जिसे प्रक्षेप्य गति (Projectile Motion) कहते हैं; जैसे- तोप से छोटे गोले की गति, ईंधन समाप्त होने पर रॉकेट की गति तथा हवाई जहाज से गिराए गए बम की गति आदि।

Note:

- प्रक्षेप्य को अधिकतम दूरी तक फेंकने के लिए उसे क्षैतिज से 45 डिग्री कोण पर ऊपर की ओर प्रक्षेपित करना चाहिए।
- प्रक्षेप्य कण के उच्चतम पिंड पर वेग एवं त्वरण के बीच 90° का कोण बनता है।
- यदि एक प्रक्षेपक का क्षैतिज परास उसकी अधिकतम ऊंचाई का चार गुना हैं तो प्रक्षेपण कोण का मान होगा— 45°



प्रक्षेप्य पथ

उसके अनुसार, उर्ध्वाधर दिशा से भिन्न दिशा में फेंका गया पिण्ड एक वक्र पथ पर गति करता है, जिसे प्रक्षेपण पथ (Projectile Path) कहते हैं। प्रक्षेप्य का पथ परवलयकार होता है। प्रक्षेप्य का पथ तभी परवलयकार होता है, जब तक कि इसका वेग बहुत अधिक न हो।

प्रक्षेप्य गति से सम्बन्धित उदाहरण

- एक गेंद को छत से नीचे गिराएँ तथा ठीक उसी समय दूसरी गेंद को क्षैतिज दिशा में फेंके, तो दोनों गेंदें पृथ्वी पर अलग-अलग स्थानों पर परन्तु एक साथ पहुँचेंगी।
- पेड़ पर बैठे बन्दर के ठीक सामने की ओर एक शिकारी निशाना लगाकर गोली छोड़ता है उसी समय बन्दर पेड़ से नीचे कूद जाए तो गोली बन्दर को ही लगती है। यदि बन्दर पेड़ पर ही बैठा रहे तो गोलीय गुरुत्व के कारण कुछ नीची होने के कारण बन्दर को नहीं लगती हैं।
- यदि किसी तोप से 5 किग्रा तथा 10 किग्रा के दो गोले समान वेग से एक ही दिशा में फेंके जाते हैं, तो दोनों पृथ्वी पर एक साथ पहुँचेंगे, क्योंकि गोलों के उड़ान का समय (उड़डयन काल) उनके द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है।

न्यूटन की गति के नियम

1. गति का पहला नियम

- कोई वस्तु यदि आराम की अवस्था में है तो वह उसी अवस्था में रहती है और यदि वह गति की अवस्था में है। तो वह गतिशील ही रहती है जब तक कोई बाह्य बल उस पर आरोपित नहीं किया जाता है अर्थात् प्रत्येक वस्तु अपनी प्राथमिक स्थिति में ही रहना चाहती है।

- वस्तु द्वारा अपनी अवस्था में परिवर्तन के विरोध के गुण को जड़त्व कहते हैं।
- इसलिए इस नियम को जड़त्व का नियम भी कहते हैं।

जड़त्व 2 प्रकार का होता है –

(1) आराम की अवस्था का जड़त्व

उदाहरण – गाड़ी के अचानक चलने पर उसमें बैठा व्यक्ति पीछे की ओर धक्का महसूस करता है। पेड़ को हिलाने पर फलों का नीचे गिरना इत्यादि।

(2) गति की अवस्था का जड़त्व

उदाहरण – लम्बी कूद में खिलाड़ी कूदने से पहले कुछ समय तक दौड़ता है।

चलती हुई गाड़ी में अचानक ब्रेक लगने पर यात्री आगे की ओर धक्का महसूस करता है।

- इसे 'गैलिलियो का नियम' भी कहते हैं।
- गति के पहले नियम से बल को परिभाषित किया जाता है।

2. गति का द्वितीय नियम

- किसी वस्तु के संवेग के परिवर्तन की दर उस पर आरोपित बल के समानुपाती होती है।
- संवेग की दिशा वस्तु पर आरोपित बल की दिशा के समान ही होती है।
- इसे आवेग संवेग का नियम भी कहते हैं।
- यह नियम हमें बल का सूत्र प्रदान करता है।
संवेग – किसी वस्तु के द्रव्यमान और उसके वेग का गुणनफल संवेग कहलाता है।
यह एक सदिश राशि है जिसे \vec{p} द्वारा दर्शाया जाता है।

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

गति के दूसरे नियम के उदाहरण

- कैच लपकते समय खिलाड़ी द्वारा हाथों को पीछे की ओर ले जाना।
- खिलाड़ी यदि रेतीली और पानी की सतह पर गिरता है तो उसे कम चोट लगती है परन्तु सख्त पर गिरने से अधिक चोट लगती है।

3. गति का तृतीय नियम

यह नियम 2 वस्तुओं पर एक साथ लगने वाले पारस्परिक बल क्रिया व प्रतिक्रिया पर निर्भर है जो भिन्न-भिन्न वस्तुओं पर कार्य करते हैं।

उदाहरण

- रॉकेट प्रक्षेपण
- गोली/बंदूक : बंदूक से गोली चलने पर पीछे की तरफ झटका लगना।
- तैराक द्वारा हाथों व पैरों को पानी को पीछे छोड़ते हुए आगे बढ़ना।

बल

- बल वह भौतिक राशि है जो वस्तु की गति या आराम की अवस्था में परिवर्तन लाता है या परिवर्तन लाने का प्रयास करता है।
- यह एक सदिश राशि है जिसका मान वस्तु के द्रव्यमान और त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है।
- किसी वस्तु पर लग रहे बल के बारे में पूर्ण जानकारी के लिए निम्न शर्तें आवश्यक हैं।
 - बल का परिमाण
 - बल के कार्य करने की दिशा
 - वह बिंदु जिस पर बल कार्य कर रहा है।

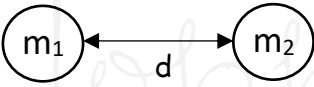
बल के मात्रक

- S.I. मात्रक = न्यूटन
- C.G.S. मात्रक = डाईन
- F.P.S. मात्रक = पाउण्डल

प्रकृति में चार मूल बल पाए जाते हैं –

1. गुरुत्वाकर्षण बल

- ब्रह्माण्ड में कोई 2 वस्तुओं के मध्य उनके द्रव्यमान के कारण उत्पन्न बल।
- यह बल वस्तुओं के मध्य की दूरी पर निर्भर करता है।
- यह प्रकृति में पाए जाने वाले सबसे कमजोर बलों में से है।


$$F \propto \frac{m_1 m_2}{d^2} \quad \Rightarrow \quad F = \frac{G m_1 m_2}{d^2}$$

जहाँ $G =$ गुरुत्वाकर्षण नियतांक
 $= 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$

- इस बल के माध्यम से विभिन्न घटनाओं की व्याख्या की जाती है।
 - (1) हमें पृथ्वी से बाँधे रखने वाला बल
 - (2) चन्द्रमा का पृथ्वी के चारों ओर चक्कर लगाना
 - (3) पृथ्वी का सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाना
- #### 2. दुर्बल नाभिकीय बल
- रेडियो सक्रिय पदार्थों से निकलने वाले α, β कणों के मध्य लगने वाला बल।
- #### 3. विद्युत चुम्बकीय बल
- यह बल दो आवेशों के मध्य लगता है।
 - समान आवेश एक-दूसरे को विकर्षित तथा असमान आवेश एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।
 - इसे 'कूलाम का नियम' कहते हैं।
 - यह बल गुरुत्वाकर्षण तथा दुर्बल नाभिकीय बल से अधिक होता है। (10^{36})

4. प्रबल नाभिकीय बल

- यह बल प्रोटॉन-प्रोटॉन तथा प्रोटॉन-न्यूट्रॉन के मध्य लगता है।
- इस बल के कारण ही नाभिक कभी टूटता नहीं है।
- यह प्रकृति में पाया जाने वाला सबसे शक्तिशाली बल है।

अभिकेन्द्र बल

जब कोई पिण्ड (वस्तु) किसी निश्चित बिन्दु के परितः वृत्तीय पथ पर अचर वेग से गति करता है तब वृत्तीय गति (Circular Motion) करती प्रत्येक वस्तु पर एक बल केन्द्र की ओर लगता है जिसे अभिकेन्द्र बल (Centripetal Force) कहते हैं।

- इस बल का मान $F = mv^2/r$ होता है।
- अधिकतर सड़के बाहर की तरफ से ऊँची उठी हुई रहती है जो इसी बल के सिद्धान्त पर आधारित है।

अभिकेद्री बल के उदाहरण

- इलेक्ट्रान का नाभिक के चारों ओर चक्कर लगाना।
- पृथ्वी का सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाना
- वृत्तीय पथ में गतिमान वस्तु पर अभिकेद्री बल लगता है।

अपकेन्द्रीय बल (Centrifugal Force)

- जब वस्तु एक वृत्ताकार मार्ग में गति करती है तो उस पर बाहर की तरफ बल लगता है जिसे अपकेन्द्रीय बल कहते हैं। यह एक आभासी (छद्म) बल होता है।
- यह एक आभासी बल (Pseudo force) है।
उदाहरण
 - Washing Machine में कपड़ों का साफ होना।
 - दूध से क्रीम अलग करने की मशीन इसी सिद्धान्त पर आधारित है।

ससंजक बल (Cohesive Force)

- एक ही पदार्थ के विभिन्न अणुओं के मध्य लगने वाला बल ससंजक बल कहलाता है।
- पृष्ठ तनाव इसी बल पर आधारित होता है।

आसंजक बल (Adhesive Force)

- विभिन्न पदार्थों के अणुओं के मध्य लगने वाला बल आसंजक बल कहलाता है।

घर्षण बल

- वह बल जो वस्तुओं के मध्य परस्पर गति का विरोध करता है।
- घर्षण बल सदैव गति की दिशा के विपरीत दिशा में लगता है।

- यह बल वस्तु की प्रकृति पर निर्भर करता है। चिकनी सतह पर वस्तुओं में घर्षण बल कम तथा खुरदरी सतह की वस्तुओं पर अधिक होता है।

घर्षण से लाभ व हानियाँ

लाभ

- घर्षण की अनुपस्थिति में पैदल चलना भी सम्भव नहीं है।
- धिरनियों (Pulleys), पट्टों (Belts), क्लचों (Clutches) तथा ब्रेको (Brakes), के संचालन के लिए घर्षण का विद्यमान होना परमावश्यक है।।
- घर्षण के कारण ही कील व पेंच (Nails And Screws) उन आवरण में जिनमें उनको कसा जाता है, स्थिर रह पाते हैं।
- यदि घर्षण न हो तो एक दीवार व फर्श के बीच एक सीढ़ी भी तिरछी नहीं खड़ी की जा सकती।
- घर्षण की अनुपस्थिति में पन्नों पर पेन की सहायता से लिखना भी सम्भव नहीं हो सकता।

हानियाँ

- घर्षण द्वारा दो वस्तुओं के मध्य सापेक्ष गति का विरोध होता है, जिस कारण अतिरिक्त उर्जा व्यय होती है।
- घर्षण के कारण मशीनों की दक्षता कम होती है, क्योंकि घर्षण के विरुद्ध कार्य करने में उर्जा का व्यय होता है।
- घूर्णन करने वाली मशीनों के पुर्जे घर्षण के कारण घिस जाते हैं तथा अधिक ध्वनि उत्पन्न करते हैं।

आवेग

किसी वस्तु पर आरोपित बल और उसके समय अंतराल के गुणनफल को आवेग कहते हैं।

- आवेग एक सदिश राशि है जिसका मात्रक न्यूटन-सेकण्ड या किग्रा-मी/सेकण्ड होता है
- आवेग और संवेग दोनों का मात्रक समान होता है।
- उदाहरण – चीनी मिट्टी के बर्तनों को कागज या घास-फूस में टुकड़ों में पैक करते हैं, जिससे गिरने की स्थिति में घास फूस के कारण आवेग, चीनी मिट्टी के बर्तनों तक पहुँचने में अधिक समय लगता है।
- रेलगाडी के डिब्बों की शॉटिंग के दौरान गंभीर झटको से बचने के लिए Buffers (प्रतिरोधों) का प्रयोग किया जाता है, जिससे झटको के दौरान ढाल को ढाब कम हो जाता है।
- बल \propto संवेग में परिवर्तन की दर

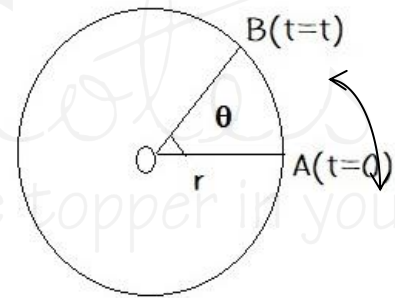
$$F = \frac{d(mv)}{dt} \Rightarrow \boxed{F = ma}$$

वृत्तीय गति (Circular Motion)

यदि कोई वस्तु वृत्तीय पथ पर एकसमान चाल से चलती है तो उसकी गति एक समान वृत्तीय गति कहलाती है। ऐसी वृत्तीय गति भी त्वरित होती है तथा त्वरण की दिशा सदैव वृत्त के केन्द्र की ओर होती है। वृत्तीय गति संबंधी कुछ पद निम्न प्रकार हैं –

1. आवर्तकाल (Time Period):- वृत्तीय गति में, कोई कण वृत्तीय पथ पर एक चक्कर पूरा करने में जितना समय लेता है, वह उस कण का आवर्तकाल कहलाता है। इसे T से प्रदर्शित करते हैं तथा इसका मात्रक सेकण्ड होता है।
2. आवृत्ति (Frequency):- वृत्तीय गति में कोई कण वृत्तीय पथ पर 1 सेकण्ड में जितने चक्कर लगाता है, वह कण की आवृत्ति कहलाती है। इसे ν से प्रदर्शित करते हैं, इसका मात्रक हर्ट्ज है।
3. कोणीय विस्थापन (Angular Displacement):- वस्तु के वृत्ताकार पथ के केन्द्र व वस्तु को मिलाने वाली रेखा द्वारा केन्द्र पर बनाए गए कोण को कोणीय विस्थापन कहते हैं। कोणीय विस्थापन का मात्रक रेडियन है व इसे $\Delta\theta$ से प्रदर्शित करते हैं।

अतः कोणीय विस्थापन = चाप / त्रिज्या



4. कोणीय वेग (Angular Velocity) :- वृत्तीय गति करते हुए कण के कोणीय विस्थापन के समय के साथ परिवर्तन की दर को कण का कोणीय वेग कहते हैं। इसे ω से प्रदर्शित करते हैं, इसका मात्रक रेडियन से है।
अर्थात्

$$\omega = \frac{\text{कोणीय विस्थापन}}{\text{समयान्तराल}} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

5. कोणीय त्वरण (Angular Acceleration) :- कोणीय वेग परिवर्तन की दर को कोणीय त्वरण कहते हैं। इसे α से प्रदर्शित करते हैं। इसका मात्रक रेडियन/से² होता है।

अतः कोणीय त्वरण = ω/t

6. अभिकेन्द्रीय त्वरण (Centripetal Acceleration) :- जब कोई वस्तु एकसमान वृत्तीय गति करती है, तो उसकी चाल तो नियत रहती है, परन्तु उसकी दिशा लगातार बदलती रहती है अर्थात् वस्तु का वेग बदलता रहता है अर्थात् एकसमान वृत्तीय गति में त्वरण होता है, इस त्वरण को ही अभिकेन्द्रीय त्वरण कहते हैं।

$$\text{अभिकेन्द्रीय त्वरण} = a = \frac{v^2}{r} \text{ या } a = r\omega^2$$

यहाँ r = वृत्तीय पथ की त्रिज्या,

v = वस्तु का रेखीय वेग तथा

ω = वस्तु का कोणीय वेग

संवेग संरक्षण का सिद्धांत (Law of Conservation of Momentum)

न्यूटन की गति के द्वितीय और तृतीय दोनों नियमों के सम्मिलित प्रभावों से संवेग संरक्षण के नियम की प्राप्ति होती है। इसके अनुसार, "यदि कणों के किसी समूह या निकाय पर बाह्य बल न लग रहा हो तो, उस निकाय का कुल संवेग नियत रहता है।"

संवेग संरक्षण के नियम के उदाहरण

- रॉकेट प्रणोदन :- रॉकेट का उड़ना क्रिया-प्रतिक्रिया एवं संवेग संरक्षण के सिद्धान्तों पर आधारित है। रॉकेट का ईंधन जब जलता है तो तीव्र गति से गैसीय निकास होता है, जो प्रतिक्रिया स्वरूप रॉकेट को ऊपर धकेलता है।
- रॉकेट ईंधन का नियत वेग से दहन होने पर संवेग परिवर्तन की दर भी नियत रहती है, पर जैसे-जैसे रॉकेट उड़ता है उसमें ईंधन का दहन होने से रॉकेट का द्रव्यमान कम हो जाता है, जिसके कारण संवेग संरक्षण के नियमानुसार रॉकेट के वेग व त्वरण में वृद्धि होती है।
- संवेग संरक्षण के कारण ही जब कोई व्यक्ति नाव से कूदता है तो नाव पीछे खिसकती है।

गुरुत्वाकर्षण

न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण का नियम

इस नियम के अनुसार, किन्हीं दो पिण्डों के मध्य कार्य करने वाला बल उनके द्रव्यमानों के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है। अर्थात्

$$\text{बल, } F = \frac{m_1 m_2}{r^2}; \text{ k } F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

जहाँ m_1 तथा m_2 पिण्डों के द्रव्यमान, r पिण्डों के बीच की दूरी तथा G एक सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक (Universal Gravitational Constant) हैं, जिसका S.I. मान 6.67×10^{-11} न्यूटन-मी²/किग्रा² होता है।

गुरुत्व

पृथ्वी एवं अन्य किसी पिण्ड के बीच लगने वाले बल को गुरुत्व बल तथा इस घटना को गुरुत्वाकर्षण (Gravity) कहते हैं अर्थात् गुरुत्व वह आकर्षण बल है जिससे पृथ्वी किसी वस्तु को अपने केन्द्र की ओर खींचती है।

गुरुत्वीय त्वरण

गुरुत्व बल के कारण किसी पिण्ड में उत्पन्न त्वरण गुरुत्वीय त्वरण (Acceleration due to Gravity) कहलाता है। इसे g से प्रदर्शित करते हैं। इसका मात्रक मी/से² या न्यूटन/किग्रा होता है।

$$g = G \frac{M_e}{R_e^2}$$

पृथ्वी की सतह पर गुरुत्वीय त्वरण,

जहाँ, G = गुरुत्वाकर्षण नियतांक

M_e = पृथ्वी का द्रव्यमान

R_e = पृथ्वी की त्रिज्या

अतः स्पष्ट है कि g का मान पिण्ड या वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है।

- पृथ्वी तल से नीचे जाने पर g का मान घटता है। ध्रुवों पर g का मान अधिकतम तथा विशुवत् रेखा पर न्यूनतम होता है।
- पृथ्वी के केन्द्र पर g का मान शून्य होता है। अतः किसी वस्तु का भार पृथ्वी के केन्द्र पर शून्य होता है, लेकिन द्रव्यमान नियत रहता है।
- यदि समान द्रव्यमान की दो वस्तुओं को मुक्त रूप से उपर से गिराया जाए, तो उनमें उत्पन्न त्वरण समान होगा।
- G का प्रमाणिक मान 45° अक्षांश (Latitude) तथा समुद्र तल पर 9.8 मी/से² होता है। यदि पृथ्वी अपने अक्ष के चारों ओर घूमना बन्द कर दे, तो ध्रुवों के अतिरिक्त प्रत्येक स्थान पर g के मान में वृद्धि हो जाएगी। यह विशुवत् रेखा पर सर्वाधिक तथा ध्रुवों पर सबसे कम होगी।

Note :-

- भूमध्य रेखा पर g का मान – न्यूनतम
- ध्रुवों पर g का मान – अधिकतम
- भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर जाने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान बढ़ता जाता है क्योंकि भूमध्य रेखा पर पृथ्वी की त्रिज्या ध्रुवों की त्रिज्या से लगभग 21 किलोमीटर अधिक है। जैसे-जैसे हम ध्रुवों की ओर जाने हैं वैसे-वैसे R_e का मान कम होता जाता है और गुरुत्वीय त्वरण का मान बढ़ता जाता है।

- पृथ्वी अपने अक्ष पर घूमना बंद कर दे ($w = 0$) तो ध्रुवों के अतिरिक्त प्रत्येक स्थान पर g के मान में वृद्धि होगी। यदि वृद्धि विशुद्ध रेखा पर सर्वाधिक तथा ध्रुवों की ओर जाने पर कम होती जाएगी।
- पृथ्वी अपने अक्ष के परितः तेजी से घूमने लग जाए तो पृथ्वी के कोणीय वेग बढ़ने के कारण g का मान घट जाएगा।

द्रव्यमान व भार

- किसी वस्तु का द्रव्यमान उसके जड़त्व का माप होता है, किसी वस्तु का जड़त्व उतना ही होगा, जितना उसका द्रव्यमान।
- जिस बल द्वारा पृथ्वी किसी वस्तु को अपने केन्द्र की ओर खींचती है, उस बल को उस वस्तु को भार कहते हैं। भार का SI मात्रक = न्यूटन। $W = Mg$ $W =$ भार, $M =$ द्रव्यमान, $g =$ गुरुत्वीय त्वरण
- वस्तु का द्रव्यमान स्थिर रहता है अर्थात् वस्तु चाहे पृथ्वी पर हो या चंद्रमा पर या बाह्य अंतरिक्ष में। अर्थात् वस्तु का द्रव्यमान एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने पर नहीं बदलता है।

- वस्तु का भार उसके द्रव्यमान तथा गुरुत्वीय त्वरण पर निर्भर करता है और किसी भी राशि पर नहीं।

भारहीनता

- भारहीनता की स्थिति में, वस्तु का प्रभावी भार शून्य होता है।
- यदि नीचे उतरते समय लिफ्ट की डोरी टूट जाए, तब लिफ्ट में रखे व्यक्तियों को अथवा कृत्रिम उपग्रह के भीतर बैठे अंतरिक्ष यात्री को भारहीनता का अनुभव होता है।

पलायन वेग

वह न्यूनतम वेग, जिससे किसी पिण्ड को ऊपर की ओर फेंका जाय और वह पृथ्वी के गुरुत्वीय क्षेत्र को पार कर जाय तथा वापस पृथ्वी पर लौटकर न आये, पलायन वेग कहलाता है। इसका मान पृथ्वी पर 11.2 किमी/सैकेण्ड है।

ग्रहों, उपग्रहों में वायुमण्डल की उपस्थिति, किसी ग्रह या उपग्रह पर वायुमण्डल का होना या न होना, वहाँ पर पलायन वेग के मान पर निर्भर करता है। यदि पलायन वेग का मान बहुत अधिक है तो बहुत सघन वायुमण्डल होगा और यदि पलायन वेग कम है तो वायुमण्डल विरल होगा।



3

CHAPTER

कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति

कार्य (Work)

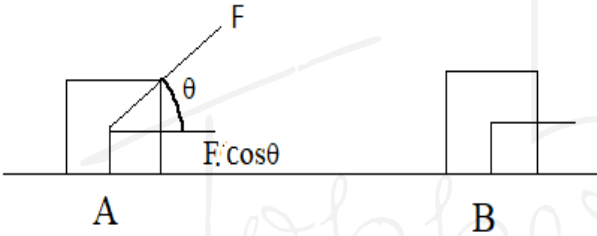
बल का उपयोग करके किसी वस्तु की विरामावस्था में परिवर्तन करना अथवा गतिशील वस्तु के वंश में परिवर्तन करना ही कार्य है।

कार्य = बल x बल की दिशा में विस्थापन

$$W = F.S.$$

- कार्य एक अदिश राशि है एवं इसका मान धनात्मक, ऋणात्मक एवं शून्य हो सकता है।
- कार्य के लिए बल द्वारा विस्थापन होना अनिवार्य है।
- यदि बल की दिशा वस्तु के विस्थापन की दिशा से θ कोण बनाती है तो विस्थापन की दिशा में बल, बल = $F \cos \theta$

$$W = F \cdot \cos \theta \cdot S \Rightarrow W = FS \cos \theta$$



मात्रक – यदि बल को न्यूटन में एवं विस्थापन (s) को मीटर में दर्शाने पर।

कार्य का मात्रक = न्यूटन x मीटर = जूल

यदि बल को डाईन व विस्थापन को सेमी. में दर्शाया जाए तो बल का मात्रक

कार्य = डाईन x सेमी.

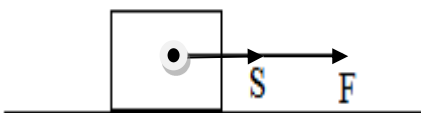
$$1 \text{ जूल} = 1 \text{ न्यूटन} \times 1 \text{ मीटर} [\because 1 \text{ न्यूटन} = 10^5 \text{ डाईन}]$$

$$1 \text{ जूल} = 10^5 \text{ डाईन} \times 10^2 \text{ सेमी.} [\because 1 \text{ मीटर} = 10^2 \text{ सेमी.}]$$

$$1 \text{ जूल} = 10^7 \text{ अर्ग}$$

कार्य के प्रकार

धनात्मक कार्य – जब आरोपित बल (F) एवं वस्तु में उत्पन्न विस्थापन एक ही दिशा में हो तो किया गया कार्य बल व विस्थापन के गुणनफल के बराबर होता है।

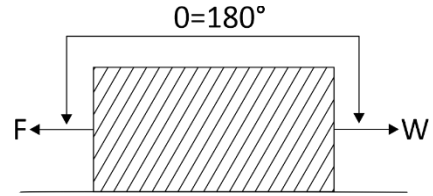


$$[\because \theta = 0]$$

$$W = F.S \cos \theta$$

$$W = F.S$$

ऋणात्मक कार्य – वस्तु पर लगने वाला बल एवं विस्थापन एक-दूसरे के विपरीत होते हैं। दोनों दिशाओं के मध्य 180° का कोण बनता है।

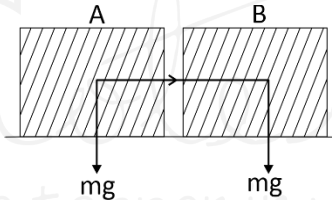


$$W = F.S \cos \theta [\because \theta = 180]$$

$$W = -F.S$$

उदाहरण – जब चलती हुई कार में ड्राइवर ब्रेक लगाकर कार की गति कम करता है तो बल एवं विस्थापन एक दूसरे के विपरीत दिशा में होंगे।

शून्य कार्य – यदि वस्तु पर लगने वाला बल वस्तु के विस्थापन की दिशा के लम्बवत् हो तो $\theta = 90$ होगा एवं किया गया कार्य शून्य होगा।

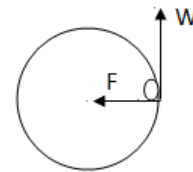


[घर्षण बल के विरुद्ध कार्य]

$$W = F.S \cos \theta [\theta = 90^\circ]$$

$$W = 0$$

वर्तुल गति में



इसमें गतिमान वस्तु पर लम्बवत् अभिकेन्द्रीय बल लगता है अतः अभिकेन्द्रीय बल द्वारा कोई कार्य नहीं होता है।

$$W = F.S \cdot \cos \theta$$

$\theta = 0$	$\theta = 90^\circ$	$\theta = 180^\circ$
$W = F.S.$	$W = 0$	$W = -F.S.$
धनात्मक कार्य	शून्य कार्य	ऋणात्मक कार्य
अधिकतम	शून्य	न्यूनतम

नोट –

- एक व्यक्ति वृत्ताकार खेत के चारों ओर एक चक्कर पूर्ण करता है। व्यक्ति द्वारा किया गया कार्य शून्य होगा। (पूर्ण चक्कर में विस्थापन – शून्य)
- एक व्यक्ति 50 Kg की संदूक अपने सिर पर रखकर खड़ा है। उसके द्वारा किया गया कार्य भी शून्य होगा।
- व्यक्ति द्वारा 50 Kg भार लेकर 10 मीटर की दूरी तय करने पर उसके द्वारा किया गया कार्य भी शून्य होगा। (लम्बवत् बल लग रहा है Mg)

$$\theta = 90^\circ$$

$$W = F.S. \cos 90^\circ$$

$$W = 0$$

ऊर्जा (Energy)

किसी वस्तु द्वारा कार्य करने की क्षमता को ही ऊर्जा कहते हैं।

- किसी भी कार्य को करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। इस प्रकार कार्य ही ऊर्जा का मापदण्ड है।
- अतः ऊर्जा व कार्य का मात्रक एक ही होता है।
- ऊर्जा भी अदिश राशि है।
- जूल कार्य करने के लिए जूल ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

मात्रक – जूल, कैलोरी, अर्ग

$$1 \text{ जूल} = \frac{1}{4.2} \text{ कैलोरी}$$

$$1 \text{ कैलोरी} = 4.2 \text{ जूल}$$

$$1 \text{ जूल} = 10^7 \text{ अर्ग}$$

$$\text{विमा} - M^1L^2T^{-2}$$

ऊर्जा	विवरण	उदाहरण
सौर ऊर्जा	पृथ्वी पर ऊर्जा का सबसे बड़ा व अन्तिम स्रोत सूर्य है जो सौर ऊर्जा के रूप में ऊर्जा प्रदान करता है। सौर ऊर्जा $\xrightarrow{\text{सौर पैनल/सेल}}$ विद्युत ऊर्जा सौर ऊर्जा $\xrightarrow{\text{प्रकाश संश्लेषण}}$ रासायनिक ऊर्जा	सूर्य
द्रव्यमान ऊर्जा	वस्तु के द्रव्यमान के कारण पाई जाने वाली ऊर्जा द्रव्यमान ऊर्जा कहलाती है। $E = MC^2$ M \rightarrow वस्तु का द्रव्यमान C \rightarrow निर्वात में प्रकाश वेग 3×10^8 मी./से. सूर्य की सतह पर द्रव्यमान ऊर्जा $\xrightarrow{\text{सौर ऊर्जा}}$ सौर ऊर्जा ऊष्मा ऊर्जा प्रकाश ऊर्जा	सभी भौतिक वस्तुएँ जिनका द्रव्यमान होता है।
नाभिकीय ऊर्जा	नाभिकों के विखण्डन एवं संलयन से प्राप्त ऊर्जा नाभिकीय/परमाणु ऊर्जा कहलाती है। परमाणु बिजली घर नाभिकीय ऊर्जा $\xrightarrow{\text{नाभिकीय संयंत्र}}$ विद्युत ऊर्जा	परमाणु बिजलीघर, भट्टी से विद्युत निर्माण।
ध्वनि ऊर्जा	किसी भी माध्यम में यांत्रिक तरंगों के रूप में संचरण। ध्वनि कम्पनों में निहित ऊर्जा। माइक/माइक्रोफोन ध्वनि ऊर्जा $\xrightarrow{\text{स्पीकर}}$ विद्युत ऊर्जा	विभिन्न वाद्य यंत्रों के कंपन से प्राप्त ऊर्जा।
रासायनिक ऊर्जा	ईंधन में निहित ऊर्जा। सेल / बैटरी रासायनिक ऊर्जा $\xrightarrow{\text{विद्युत ऊर्जा}}$ विद्युत ऊर्जा दहन $\xrightarrow{\text{ऊष्मा ऊर्जा}}$ ऊष्मा ऊर्जा	सभी प्रकार के ईंधन पेट्रोल, CNG, डीजल।
प्रकाश ऊर्जा	सूर्य अथवा बल्ब आदि के प्रकाश में निहित ऊर्जा। चुम्बकीय तरंगों के रूप में गति करती है।	धूप से वस्तुएँ गर्म होना। सौर सेल से विद्युत बनाना।

	<p style="text-align: center;">फोटो सेल</p> <p style="text-align: center;"> </p>	
ऊष्मा ऊर्जा	<p>पदार्थों में घर्षण होने या उनका दहन होने पर प्राप्त ऊर्जा।</p> <p style="text-align: center;"> </p>	कोयले की ऊष्मा से इंजन चलाना, पेट्रोल, डीजल से वाहन चलाना।
विद्युत ऊर्जा	आवेशों के प्रवाह से प्राप्त ऊर्जा।	बल्ब, LED से रोशनी करना। विद्युत पंखा, विद्युत हीटर, विद्युत मोटर चलाना।
गुरुत्वीय ऊर्जा	वस्तुओं में गुरुत्वाकर्षण बल के कारण उत्पन्न ऊर्जा गुरुत्वीय ऊर्जा कहलाती है।	झरनों व नदियों का पानी ऊपर से नीचे गिरना।
चुम्बकीय ऊर्जा	चुम्बकीय क्षेत्र में निहित ऊर्जा।	चुम्बक से लोहे की वस्तु में आकर्षण।

यांत्रिक ऊर्जा (Mechanical Energy)

किसी वस्तु की यांत्रिक ऊर्जा उसकी गतिज ऊर्जा एवं स्थितिज ऊर्जा के योग के बराबर होती है।

$$M.E. = K.E. + P.E$$

उदाहरण – एक खींचे हुये धनुष में प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा के कारण यांत्रिक ऊर्जा रहती है जिससे तीर दूर तक चला जाता है।

- एक चलती हुई कार में यांत्रिक ऊर्जा उसकी गति के कारण (गतिज ऊर्जा) होती है।
- यांत्रिक ऊर्जा दो प्रकार की होती है।
 1. गतिज ऊर्जा (Kinetic Energy)
 2. स्थितिज ऊर्जा (Potential Energy)

1. गतिज ऊर्जा (Kinetic Energy)

- वस्तुओं में गति के कारण कार्य करने की क्षमता होती है, जिसे गतिज ऊर्जा (K.E.) कहते हैं अर्थात् किसी वस्तु में निहित उस ऊर्जा को जो उसकी गति के कारण है। गतिज ऊर्जा कहलाती है।

उदाहरण – पेड़ से गिरता हुआ फल, नदी में बहता हुआ पानी, उड़ता हुआ हवाई जहाज, चलती हुई कार, उड़ता हुआ पक्षी, दौड़ते हुये बच्चे, तेज हवा सभी में कार्य करने की क्षमता उनमें विद्यमान गतिज ऊर्जा के कारण है।

- m द्रव्यमान एवं एक समान वेग v से गतिमान वस्तु की गतिज ऊर्जा (K.E.)

$$K.E. = \frac{1}{2} mv^2$$

$K.E. \propto m \rightarrow$ गतिज ऊर्जा द्रव्यमान के समानुपाती है।

$K.E. \propto V^2 \rightarrow$ गतिज ऊर्जा वेग के समानुपाती होती है।

- गतिज ऊर्जा का मान सदैव धनात्मक होता है जो वस्तु के द्रव्यमान व वेग पर निर्भर करती है।

- गतिज ऊर्जा वेग की दिशा पर निर्भर नहीं करती है।
- यदि किसी वस्तु के द्रव्यमान (m) को दुगुना व वेग (V) को भी दुगुना कर दिया जाए तो गतिज ऊर्जा आठ गुना हो जाएगी।

$$KE_1 = \frac{1}{2} mv^2 \quad [m = 2m]$$

$$[v^2 = 2v^2]$$

$$KE_2 = \frac{1}{2} 2m(2v)^2$$

$$KE_2 = \frac{1}{2} 2m \cdot 4v^2$$

$$KE_2 = 8KE_1$$

- किसी भी स्थिर पिण्ड की गतिज ऊर्जा (K.E.) शून्य होती है।

$$\Rightarrow K.E. = \frac{1}{2} mv^2 \quad [v = 0]$$

$$K.E. = 0$$

गतिज ऊर्जा का मात्रक

$$\Rightarrow K.E. = \frac{1}{2} mv^2 \quad [m = \text{द्रव्यमान} \rightarrow \text{Kg}]$$

$$[v = \text{वेग} \rightarrow \text{m/sec.}]$$

$$K.E. = \text{Kg} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2$$

$$K.E. = \text{Kg m}^2 / \text{sec}^2 = \text{जूल}$$

$$K.E. \text{ विमा} = M^1 L^2 T^{-2}$$

गतिज ऊर्जा एवं संवेग में संबंध

$$\Rightarrow K.E. = \frac{1}{2} mv^2 \quad [\because P = mv]$$

$$K.E. = \frac{1}{2} \frac{P^2}{m} \quad [K.E. \propto \frac{1}{m}]$$



कंप्यूटर वन लाइनर

1 CHAPTER

Computer One Liner

1. 'कम्प्यूटर' शब्द की उत्पत्ति 'Comput' शब्द से हुई जिसका अर्थ होता है 'गणना करना' ।
2. अबेकस – प्राचीन समय में गिनती सिखाने वाले यंत्र को अबेकस कहते हैं ।
3. जॉन नेपियर ने लघुगणक विधि (Algorithm) का विकास किया ।
4. पास्कल कैल्कुलेटर पहला मशीन Calculator था जिसका आविष्कार पास्कल ब्लैज (france) के गणितज्ञ ने किया ।
5. एनियाक (ENIAC - Electronic Numerical Integrator and computer) इसे पहला डिजिटल Computer भी कहा जाता है ।
6. चार्ल्स बैवेज को आधुनिक Computer का निर्माता या जनक कहते हैं ।
7. प्रथम पीढ़ी के Computer में निर्वात नलिकाएँ या निर्वात वाल्व (Vacuum Tubes or Vacuum Valves) उपयोग में लाए जाते थे ।
8. वर्ष 1947 में बैल लेबोरेटरी (USA) के विलियम शॉकली ने 'ट्रांजिस्टर' (PNP या NPN अर्द्धचालक युक्ति) का विकास किया ।
9. द्वितीय पीढ़ी में Vacuum tubes की जगह ट्रांजिस्टरों के उपयोग से Computer आकार में छोटे तथा सस्ते हो गए ।
10. तृतीय पीढ़ी में इलेक्ट्रॉनिक तकनीकी के क्षेत्र में विकास के साथ एक छोटी सी सिलिकॉन चिप बनाना संभव हो गया ।
11. तृतीय पीढ़ी के कम्प्यूटरों के साथ ही डाटा को भंडारित करने के बाहरी डिवाइसेज जैसे – डिस्क, टेप आदि का विकास हुआ ।
12. चतुर्थ पीढ़ी के आविष्कार से पूरी सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट एक छोटी सी चिप आ गयी जिसे माइक्रो प्रोसेसर कहा जाता है ।
13. पंचम पीढ़ी में अल्ट्रा लार्ज स्केल IC (ULSIC) का प्रयोग प्रारंभ हुआ जिसमें एक छोटी चिप पर लाखों ट्रांजिस्टर के बराबर सर्किट बनाए गए ।
14. डिजिटल/अंकीय कम्प्यूटर में सूचनाओं व ऑकड़ों को डिस्क्रीट .प में निश्चित अंकों 0 या 1 के .प में नि.पित किया जाता है ।
15. एनालॉग या अनु.प कम्प्यूटर वे Computer जिनमें विभिन्न भौतिक राशियों यथा दाब, तापमान, लम्बाई आदि सतत .प से परिवर्तित होती रहती हैं ।
16. सुपर Computer की कार्य करने की क्षमता 500 मेगाफ्लाप से भी अधिक होती है ।
17. विश्व का पहला सुपर कम्प्यूटर क्रे रिसर्च कम्पनी ने वर्ष 1976 में 'CRAY-1' बनाया था ।
18. इसका कार्य दिए गए डाटा को प्रोसेस करके उससे आउटपुट .प में सूचनाएँ निकालना होता है इसे CPU (Central Processing Unit) भी कहते हैं ।
19. **Input Unit** → **Processing Unit** → **Output Unit**
(डेटा + निर्देश) **Memory Unit** (सूचना)
20. Memory को दो भागों में बाँटा जा सकता है ।
(i) प्राथमिक या मुख्य मेमोरी
(ii) द्वितीयक या सहायक मेमोरी
21. CPU को Computer का मस्तिष्क या हृदय (Brain or Heart) भी कहा जाता है ।
22. A.L.U (Arithmetic and Logic Unit) इस इकाई द्वारा एक Computer में होने वाली सभी अंकगणितीय तथा तार्किक गणनाएँ की जाती हैं ।
23. AND, OR, NOT इत्यादि को कुलियन Operator कहा जाता है जिनका प्रयोग Logical गणना करने के लिए किया जाता है ।
24. Control Unit, A.L.U. को गणना करने हेतु कई प्रकार के निर्देश प्रदान करती हैं ।
25. Computer में Process किए जाने वाले शब्द को Binary अंक के .प में 0 या 1 होता है, नि.पित किया जाता है ।
26. Computer में Memory की सबसे छोटी इकाई Bit (बिट) होती है ।
 - 1 निबल = 4 Bit
 - 1 बाइट = 8 Bit
 - Ascending Order (बढ़ते क्रम में)
27. Input device data को Encode करने का भी कार्य करती है जिसकी सहायता से Data को Computer में Process किया जा सकता है ।
28. की – बोर्ड एक Encoder की तरह काम करने वाली डिवाइस है जो Input किए गये Data को 0 या 1 बाइनरी अंक बदलने का कार्य करता है ।
29. Function Keys [F₁ से F₁₂] कुल = 12

30. टॉगल की (Toggle Key) => की बोर्ड में (On) तथा ऑफ (Off) विशेषता रखने वाले कुंजी को (Toggle Key) कहा जाता है ।
31. Num. Lock – Numeric pad पर उपस्थित Arrow Key को प्रयोग में लेने के लिए इस कुंजी का प्रयोग किया जाता है ।
32. Caps Lock – इस कुंजी का प्रयोग बड़े अक्षर को Input करने के लिए किया जाता है ।
33. Scroll Lock – इस कुंजी की सहायता से Document शीट को आगे और पीछे जाने वाले विशेषता: को रोका जाता है ।
34. माउस में मुख्यतः दो या तीन बटन होते हैं जिसे दबाकर किसी कार्य को किया जाता है और इस क्रिया को क्लिक (Click) कहा जाता है ।
35. टच पैड – इस Pointing Device का Use माउस के स्थान पर Laptop में किया जाता है ।
36. जॉयस्टिक – इस device का प्रयोग Painter को अधिक तेज गति से चलाने के लिए किया जाता है ।
- इसका मुख्यतः प्रयोग Computer game खेलने के लिए किया जाता है ।
37. लाइट पेन – इस Device का प्रयोग डिजाइनिंग कार्यों के लिए किया जाता है इसलिए इसका प्रयोग CAD (Computer added design) के लिए किया जाता है ।
38. ट्रैक बॉल – इस Device का प्रयोग मुख्यतः उस स्थान पर किया जाता है जहाँ कर्सर को चलाने के लिए अधिक जगह उपलब्ध नहीं होती है ।
39. स्कैनर (Scanner) Device का प्रयोग एक hard copy को Soft Copy में बदलने के लिए किया जाता है ।
40. Biometric सेन्सर (बायोमेट्रिक सेन्सर) Device का प्रयोग Computer में मानव के विभिन्न जैविक अंगों के निशान को इनपुट करने के लिए किया जाता है ।
41. BCR (Barcode Reader) Device का प्रयोग किसी वस्तु पर अंकित बार कोड में Store की गई सूचनाओं को पढ़ने के लिए किया जाता है ।
42. MICR (Magnetic Ink Character reader / Recognition Device) का प्रयोग Bank में किया जाता है, इसकी सहायता से एक Cheque पर चुम्बकीय स्याही से मुद्रित संख्याओं को Process किया जा सकता है ।
43. OCR (Optical Character Reader) Device का प्रयोग एक प्रश्न पर Printed या हस्तलिखित अक्षरों को पढ़कर मशीन के समझने योग्य बनाने के लिए किया जाता है ।
44. Smart Card Reader Device का प्रयोग स्मार्ट कार्ड (Credit/Debit) में Microchip तथा Magnetic Chip में store की गई सूचनाओं को पढ़ने के लिए किया जाता है ।

45. Processor द्वारा प्रदान किए गए Output को यूजर के समझने योग्य बनाने की प्रक्रिया को डिकोड कहा जाता है ।
46. VDU (Visual Display Unit), एक Computer में सर्वाधिक प्रचलित Output device है जिसका प्रयोग Computer द्वारा प्रदान किए गए Data को Soft copy के .p में दर्शाने के लिए किया जाता है ।
47. Plotter (प्लॉटर) एक Printer के समान कार्य करने वाले Output device है ।

Printer	
Impact	Non Impact
• Daisy Wheel Printer	• Ink Jet Printer
• DMP (Dot Matrix Printer)	• Laser Printer • Thermal Printer

48. Computer में प्रयोग की जाने वाली संख्या-पद्धति में निम्न चार संख्या पद्धतियों को प्रयुक्त किया जाता है –
- द्वआधारी संख्या पद्धति (Binary Number System) में मात्र दो अंकों 0,1 का ही इस्तेमाल करते हैं ।
 - ऑक्टल (Octal) संख्या पद्धति में 0 से लेकर 7 तक कुल 8 संख्याओं का इस्तेमाल किया जाता है ।
 - डेसीमल संख्या पद्धति में 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 तक कुल 10 संख्याओं का इस्तेमाल किया जाता है ।
 - हेक्सा डेसीमल संख्या पद्धति (Hexadecimal Number System) में बाइनरी अंको को चार बाइनरी समूहों में बदला जाता है ।
49. आस्की ASCII (American Standard Code for Information Interchange) प्रकार की coding में Decimal संख्या को उसके Binary से परिभाषित किया जाता है ।
50. BCD (Binary Coded Decimal) प्रकार की Coding में Decimal संख्या के प्रत्येक अंक को 4 Binary bit में दर्शाया जाता है ।
51. EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) प्रकार की Coding में Decimal संख्या के प्रत्येक अंक को 8 Binary bit में दर्शाया जाता है ।
52. UNICODE (Universal Code) प्रकार की Coding का प्रयोग विश्व की विभिन्न भाषाओं में प्रयुक्त होने वाले प्रतीकों को समान प्रकार की Coding प्रदान करने के लिए किया जाता है ।
53. संख्या परिवर्तन
- 1 बाइनरी से डेसीमल में बदलने के लिए बाइनरी संख्या के प्रत्येक अंक को उसके स्थानीय मान से गुणा करके प्राप्त किया जाता है ।

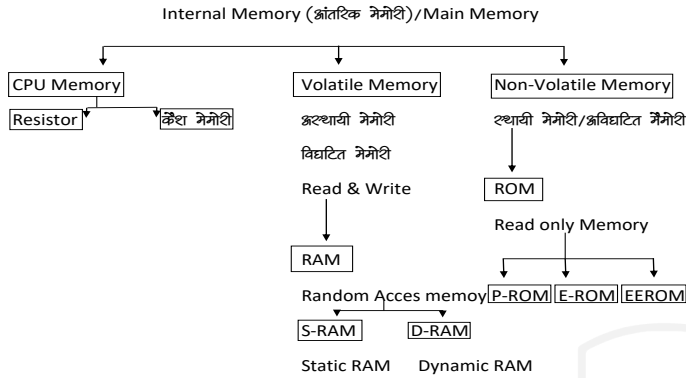
- 2 डेसीमल से बाइनरी में बदलने के लिए दिए गए अंक को 2 से भाग देते हैं तथा शेषफल अलग लिखते जाते हैं ।

54.

कम्प्यूटर हार्डवेयर (Computer Hardware)		
इलेक्ट्रॉनिक उपकरण Electronic Device	चुम्बकीय उपकरण Magnetic Device	यांत्रिक उपकरण Mechanical Device

55. Computer का वह भाग जहाँ पर डाटा पर कार्य किया जाता है Processing Unit कहलाती है ।

56. वर्तमान में पेन्टियम 11 (P-11) व इन्टेल पेन्टियम – 111 (P-111) माइक्रोप्रोसेसर काम आ रहे हैं ।



PROM – Programmable read only memory

EROM – Erasable Programmable read only memory

EEROM – Electrically erasable programmable read only memory

57. Main Memory, Computer के अन्दर माइक्रोप्रोसेसर या मदरबोर्ड के अन्दर लगी रहती है ।

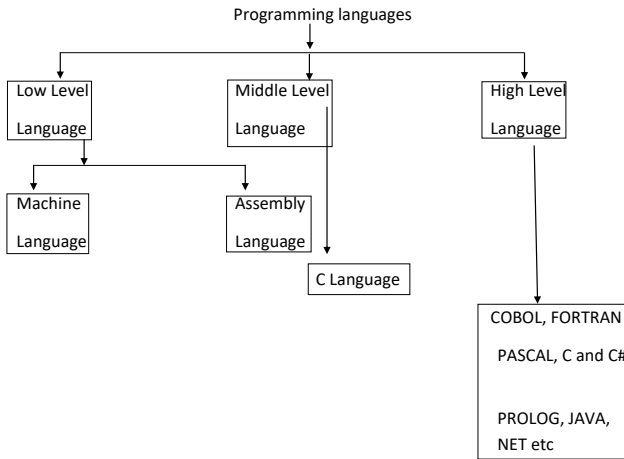
- रोम (ROM- Read Only Memory) एक स्थायी मेमोरी है जिसमें संग्रहित डाटा व सूचनाएँ न तो नष्ट होती हैं और न ही उनमें परिवर्तन किया जा सकता है ।
- पी-रोम (PROM Programmable Read Only Memory) एक विशेषीकृत रोम जिसमें उपयोग करने वाले के अनुकूल डाटा की प्रोग्रामिंग की जाती है ।
- ई-पीरोम (EPROM-Erasable Programmable Read only Memory) से डाटा या Programme को हटाकर उस पर नया Programme लिखा जा सकता है ।
- ई-ई-पीरोम (EEPROM- Electrically Erasable Programmable Read only Memory) में भी पुराने प्रोग्राम को हटाया जा सकता है ।
- रैम (Random Access Memory) एक कार्यकारी/अस्थायी मेमोरी होती है ।
- कैश मेमोरी (Cache Memory), यह Main memory और CPU के बीच की एक तीव्र Memory है । जहाँ बार-बार प्रयोग में आने

वाला डाटा व निर्देशों का संग्रहित किया जाता है ।

58. द्वितीयक या सहायक मेमोरी, Secondary storage unit, गौण स्मृति, ऑक्जिलरी स्टोरेज यूनिट भी कहते हैं ।

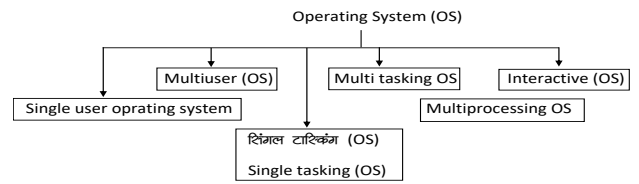
- फ्लॉपी डिस्क (Floppy Disk) प्लास्टिक के वर्गाकार आवरण के अन्दर स्थित प्लास्टिक का एक वृत्ताकार Disk होता है ।
 - हार्ड डिस्क (Hard Disk), Aluminium के बने इस डिस्क पर चुम्बकीय पदार्थ का लेप लगा रहता है । इसकी भंडारण क्षमता बहुत अधिक होती है ।
 - सी. डी. रोम (Compact Disk Read only Memory), Plastic का बना वृत्ताकार डिस्क होता है । इसके ऊपर लेपित पदार्थ से प्रकाश की किरणें परावर्तित होती हैं ।
 - C.D.R. (CD-Recordable), WORM (Write Once Read Many) डिस्क कहा जाता है ।
 - C.D.R/W (CD-Read/Write), इस प्रकार की CD पर बार-बार लिखा जा सकता है ।
 - डी वी डी (DVD-Digital Video Disk), इयमें ध्वनि के लिए डॉल्बी डिजिटल या डिजिटल थियेटर सिस्टम का प्रयोग किया जाता है ।
 - पेन ड्राइव (Pen drive), USB (Universal Serial Bus Port) को में लगाकर डाटा को संग्रहित परिवर्तित या पढ़ा जा सकता है ।
59. प्रारम्भ में Programmer के द्वारा Computer को Command देने के लिए 0 तथा 1 का ही प्रयोग किया जाता था जिसे मशीनी भाषा कहते हैं
60. असेम्बली कूट भाषा एक निम्न स्तरीय कम्प्यूटर भाषा है जिसमें याद रखने के लायक कोड का प्रयोग किया गया है जिसे निमोनेक कोड कहा जाता है ।
61. उच्च स्तरीय भाषा में प्रोग्रामिंग करना बहुत आसान है ।
- फोरट्रॉन (FORTRAN) - यह 'फॉर्मूला ट्रांसलेशन' (Formula Translation) का संक्षिप्त .प है ।
 - पास्कल भाषा (PASCAL) -- यह बिना संख्याओं की प्रोग्रामिंग के लिए उत्तम भाषा है ।
 - सी++ भाषा (C++ language) - यह एक जनरल पर्पज कम्प्यूटर प्रोग्रामिंग भाषा है ।

62.



63. जावा (Java) भाषा C तथा C++ की तरह ही है लेकिन इसमें सरल Object Model का प्रयोग किया जाता है ।
64. लिस्प (LISP) कृत्रिम बुद्धि (AI) के अनुसंधान क्षेत्र में काम आने वाली सहायक भाषा है । यह दूसरी सबसे पुरानी उच्च स्तरीय कम्प्यूटर भाषा है ।
65. कोबोल (COBOL- Common Business Oriented Language) ऑकड़ों की Processing में काम आने वाली आय भाषा है । यह वाणिज्यिक कार्यालयों में प्रयुक्त होती है ।
66. बेसिक (BASIC- Bigginers All Purpose Symbolic Instruction Code) 'बेसिक' प्रोग्रामिंग भाषा PC पर काम करने वाली सबसे प्रचलित भाषा है ।
67. लोगो (LOGO) - इस भाषा का विकास लिप्स भाषा से ही हुआ है ।
68. एल्गो भाषा (ALGOL- Algorithm Language) का उपयोग वैज्ञानिक इंजीनियरिंग उद्देश्यों के लिए किया जाता है ।
69. शी शार्प (C Sharp) – शी शार्प को C# भी लिखा जाता है ।
70. Computer Software
- ऐसे प्रोग्रामों का समूह जो Computer system की क्रियाओं को नियंत्रित करते हैं System software कहलाता है ।
 - एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर (Application Software), किन्ही विशेष तथा निश्चित कार्यों को सम्पन्न करने के उद्देश्य से बनाए जाते हैं ।
71. ऑपरेटिंग सिस्टम को मास्टर कंट्रोलर प्रोग्राम भी कहते हैं ।
72. Operating System का मुख्य कार्य User और हार्डवेयर के बीच में Interface प्रदान करना है । यह Computer की सभी युक्तियों का नियंत्रण करता है ।
73. सीपी/एम (CP/M) – इसका पूरा नाम – कंट्रोल प्रोग्राम फॉर माइक्रो कम्प्यूटर्स (Control Programme for Micro Computers) है ।

74. MS-DOS तथा PC-DOS - यह Microshoft कम्पनी के द्वारा Intel 8088 चिप के लिए तैयार किया गया था ।



75. मैक ओ एस (Mac OS/2) – ग्राफिकल यूजर इंटरफेस (GUI) को सबसे पहले अपनाने का श्रेय इसी Operating System को दिया जाता है ।
76. यूनिक्स (UNIX) - यह एक बहु उपयोगकर्ता तथा बहु कार्य Operating System है ।
77. सोलारिस (SOLARIS) - यह ग्राफिकल यूजर इंटरफेस (GUI) में कार्य करता है ।
78. विंडोज (Windows) - यह सबसे अधिक प्रयोग किया जाने वाला Operating system है ।
79. लाइनक्स (LINUX) – लाइनक्स सबसे प्रसिद्ध ओपन-सोर्स ऑपरेटिंग सिस्टम है । यह (GUI) आधारित ऑपरेटिंग सिस्टम है ।
80. माइक्रोसॉफ्ट विंडोज ग्राफिकल यूजर इंटरफेस पर आधारित एक ऑपरेटिंग सिस्टम है जिसे माइक्रोसॉफ्ट कॉर्पोरेशन द्वारा विकसित किया था ।
81. विंडोज 10 – यह विंडोज का नवीनतम वर्जन है – 'Threshold' इसका कोड नेम है ।
82. डेस्कटॉप वीडियो स्क्रीन का कार्यक्षेत्र है, जहाँ कार्य किया जाता है ।
83. Desktop पर छोटे चित्रों को आइकन्स कहा जाता है ।
84. टास्क बार जब Start बटन पर Click करते हैं तो Start Menu प्रकट होता है ।
85. विंडो स्क्रीन का वह हिस्सा है जहाँ प्रोग्राम्स और प्रक्रियाओं को संचालित किया जा सकता है ।
86. बार टाइटल में Programme या Document का नाम Display होता है ।
87. कंट्रोल बॉक्स, डेस्कटॉप में टाइटल बार के बाईं ओर दिखाई देने वाले छोटे आइकनों को Control box कहते हैं ।
88. क्लोज बटन क्लिक करने पर Document या Folder बन्द होता है ।
89. स्कॉल बार इस बटन को यदि Window, अपने कंटेन्ट्स को दिखाने की लिए पर्याप्त नहीं है तो इसके दाएँ किनारे पर एक वर्टिकल स्कॉल बार दिखाई देता है तथा इसी तरह हॉरिजोन्टल स्कॉल बार Window के नीचे दिखाई देता है ।
90. Menu Bar – टाइटल बार के नीचे दिए गए शब्दों की लाइन से Menu बार बनता है ।