Toppersnotes®
Unleash the topper in you

सामान्य विज्ञान

SIERRA INNOVATIONS

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 सरंचना, 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

1 CHAPTER

भौतिक राशियाँ

वे सभी राशियाँ, जिनकों यन्त्रो की सहायता से मापा जा सकता हैं तथा जिनका सम्बन्ध किसी न किसी भौतिक परिघटना से होता हैं, 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 है। मूल राशियाँ सात प्रकार की होती है।

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 है, जो मूल मात्रको की सहायता से व्यक्त की जाती है।

जैसे– त्वरण, वेग, आवेग इत्यादि।

1.	कार्य या ऊर्जा	जूल	J
2.	त्वरण	मी./सै^{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 तरंगदैर्ध्य	ऐंग्स्ट्रॉम	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 है।

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 हैं।

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

सदिश राशियाँ

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

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
- ऐंग्स्ट्रॉम (Å), 1 Å = 10^{-10} मीटर (तरंगदैर्ध्य 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 तत्वो की संख्या 6.023×10^{23} है। इसे ही आवोगाद्रो नियतांक या आवोगाद्रो संख्या कहते है।
- डॉब्सन – गैस की मात्रा मापने की इकाई। (वायुमण्डलीय ओजोन की मात्रा को डॉब्सन में व्यक्त करते है।)
- क्यूसेक – नदियों के जल प्रवाह को मापने की इकाई।
- हॉर्स पावर – शक्ति मापने का मात्रक।

1 हॉर्स पावर = 746 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 विमानो की गति को 'मैक' से व्यक्त करते है।

सोनार (SONAR: Sound Nevigation and Ranging) - यह पराश्रव्य तरंगो 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 जहाज़ की गति मापने की इकाई है। एक समुद्रीमील प्रति घंटा चाल को नॉट कहा जाता है।

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

रिक्टर स्केल – भूकंपीय तरंगो 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 है। 1500° C से अधिक ताप मापने में उपयोग किया जाता है।
कैरेटमीटर	स्वर्ण की शुद्धता मापने में।
स्टेथोस्कोप	हृदय की ध्वनि सुनने में।
स्फिग्नोमैनोमीटर	रक्त चाप मापने में।
फैदोमीटर	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।

2 CHAPTER गति एवं बल

गति (Motion)

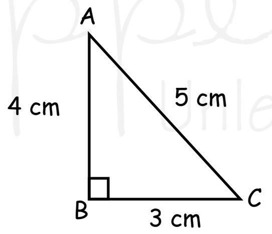
- किसी वस्तु, कण अथवा पिण्ड की स्थिति में समय के साथ परिवर्तन होना गति कहलाता है।
- कोई एक वस्तु एक व्यक्ति के लिए स्थिर अवस्था में तथा दूसरे व्यक्ति के लिए गति की अवस्था में हो सकती है।
- गति की अवस्था का मापन सदैव मूल बिंदू से किया जाता है।

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

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

SI पद्वति में दोनो का मात्रक मीटर/सेकण्ड होता हैं।

चाल एवं वेग में अंतर

चाल	वेग
यह अदिश राशि है	यह सदिश राशि है
किसी भी वस्तु की चाल सर्दव 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 हैं तथा वस्तु की गति को त्वरित गति कहा जाता हैं।

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

त्वरण एकसमान या असमान हो सकते हैं। यह एक सदिश राशि हैं। इसका मात्रक मीटर/सेकण्ड^2 होता हैं अर्थात् यदि समय के किसी बिन्दु पर वस्तु का त्वरण समान हो, तो वह एकसमान त्वरण को व्यक्त करता हैं, लेकिन ऐसा नहीं हैं, तो त्वरण असमान हो सकता हैं।

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

एक समान त्वरण गति

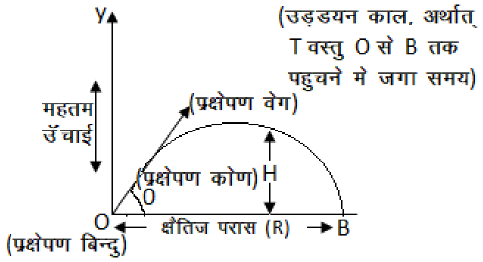
- एक समान त्वरण गति से आगे बढ रही वस्तु के बारे में व्याख्या निम्न समीकरणों के माध्यम से की जाती है।
  $v = u + At$
  $S = ut + ½ At^2$
  $v^2 = u^2 + 2aS$
  जहाँ
  u = प्रारम्भिक वेग
  v = अंतिम वेग
  S = t समय में तय की गई दूरी
  a = त्वरण
- एक समान गति का तात्पर्य है कि वस्तु समान समय अंतराल में समान दूरी तय करती है।

प्रक्षेप्य गति

जब किसी पिण्ड को एक प्रारम्भिक वेग (प्रक्षेपण वेग) से, उर्ध्वाधर दिशा से भिन्न दिशा मे फेंका जाता है, तो वह गुरूत्वीय त्वरण के अन्तर्गत उर्ध्वाधर तल मे वक्र पथ पर गति करता है, जिसे प्रक्षेप्य गति (Projectile Motion) कहते है; जैसे– तोप से छूटे गोले की गति, ईधन 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 प्रेक्षिपत 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 मे फेका गया पिण्ड एक वक्र पथ पर गति करता है, जिसे प्रक्षेपण पथ (Projectile Path) कहते हैं। प्रक्षेप्य का पथ परवलयाकार होता हैं। प्रक्षेप्य का पथ तभी परवलयाकार 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 मे फेके, तो दोनो गेदें पृथ्वी पर अलग–अलग स्थानो पर परन्तु एक साथ पहुँचेगी।
- पेड़ पर बैठे बन्दर के ठीक सामने की ओर एक शिकारी निशाना लगाकर गोली छोड़ता है उसी समय बन्दर पेड से नीचे कूद जाए तो गोली बन्दर को ही लगती है। यदि बन्दर पेड़ पर ही बैठा रहे तो गोलीय गुरूत्व 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 पहुँचेगे, क्योकि गोलों के उड़ान का समय (उड्डयन काल) उनके द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता हैं।

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 है।
- इसलिए इस नियम को जड़त्व का नियम भी कहते है।

  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। पेड को हिलाने पर फलो का नीचे गिरना इत्यादि।

  (2) गति की अवस्था का जड़त्व

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

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

- इसे 'गैलिलियो का नियम' भी कहते है।
- 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 है।
- 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 हाथो 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 वस्तुओ पर एक साथ लगने वाले पारस्परिक बल क्रिया व प्रतिक्रिया पर निर्भर है जो भिन्न–भिन्न वस्तुओ पर कार्य करते है।

उदाहरण

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

बल

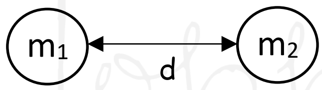
- बल वह भौतिक राशि है जो वस्तु की गति या आराम की अवस्था में परिवर्तन लाता है या परिवर्तन लाने का प्रयास करता है।
- यह एक सदिश राशि है जिसका मान वस्तु के द्रव्यमान और त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है।
- किसी वस्तु पर लग रहे बल के बारे में पूर्ण जानकारी के लिए निम्न शर्तें आवश्यक है।
  - बल का परिमाण
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

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



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

जहाँ G = गुरूत्वाकर्षण नियतांक

$= 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2\ kg^{-2}$

   - 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 चारो ओर चक्कर लगाना
     (3) पृथ्वी का सूर्य के चारो ओर चक्कर लगाना

2. **दुर्बल नाभिकीय बल**
   - रेडियो सक्रिय पदार्थो से निकलने वाले α, β कणो के मध्य लगने वाला बल।

3. **विद्युत चुम्बकीय बल**
   - यह बल दो आवेशो के मध्य लगता है।
   - समान आवेश एक–दूसरे को विकर्शित तथा असमान आवेश एक दूसरे को आकर्शित करते है।
   - इसे 'कूलाम का नियम' कहते है।
   - यह बल गुरूत्वाकर्षण 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 परित: वृतीय पथ पर अचर वेग से गति करता है तब वृतीय गति (Circular Motion) करती प्रत्येक वस्तु पर एक बल केन्द्र की ओर लगता हैं जिसे अभिकेन्द्र बल (Centripetal Force) कहते हैं।

- इस बल का मान $F = mv^2/r$ होता है।
- अधिकतर सडके 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 चारो ओर चक्कर लगाना।
- पृथ्वी का सूर्य के चारो ओर चक्कर लगाना
- वृतीय पक्ष में गतिमान वस्तु पर अभिकेंद्री 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 है। यह एक आभासी (छद्म) बल होता हैं
- यह एक आभासी बल (Pseudo force) है।
  उदाहरण
  - Washing Machine में कपडो का साफ होना।
  - दूध से क्रीम अलग करने की मशीन इसी सिद्धान्त पर आधारित है।

ससंजक बल (Cohesive Force)

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

आसंजक बल (Adhesive Force)

- विभिन्न पदार्थो के अणुओ के मध्य लगने वाला बल आसंजक बल कहलाता है।

घर्षण बल

- वह बल जो वस्तुओ 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 वस्तुओ में घर्षण बल कम तथा खुरदरी सतह की वस्तुओ पर अधिक होता है।

घर्षण से लाभ व हानियाँ

लाभ

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

हानियाँ

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

आवेग

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

- **आवेग एक सदिश राशि है जिसका मात्रक न्यूटन–सेकण्ड या किग्रा–मी/सेकण्ड होता है**
- आवेग और संवेग दोनो का मात्रक समान होता है।
- **उदाहरण – चीनी मिट्टी के बर्तनों को कागज या घास–फूस में टुकडों में पैक करते है, 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 शंटिग 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

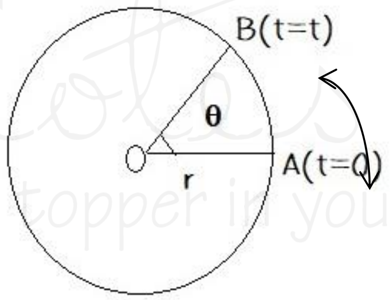
$$F = \frac{d(mv)}{dt} \qquad \Rightarrow \boxed{F = ma}$$

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 है 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 है, 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 है। कोणीय विस्थापन का मात्रक रेडियन है व इसे $\Delta\theta$ से प्रदर्शित करते है।

   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 है। इसे ω से प्रदर्शित करते है, 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 है। इसे (α) से प्रदर्शित करते है। इसका मात्रक रेडियन/से^{2} 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 है।

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

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 उडना 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 उडता 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।

गुरूत्वाकर्षण

न्यूटन का गुरूत्वाकर्षण 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

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

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

गुरूत्व

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

गुरूत्वीय त्वरण

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

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

पृथ्वी की सतह पर गुरूत्वीय त्वरण,

जहाँ, G = गुरूत्वाकर्षण नियतांक

M_e = पृथ्वी का द्रव्यमान

R_e = पृथ्वी की त्रिज्या

अत: 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। अत: किसी वस्तु का भार पृथ्वी के केन्द्र पर शून्य होता है, लेकिन द्रव्यमान नियत रहता हैं।
- यदि समान द्रव्यमान की दो वस्तुओं को मुक्त रूप से उपर से गिराया जाए, तो उनमें उत्पन्न त्वरण समान होगा।
- G का प्रमाणिक मान 45^0 अक्षांष (Latitude) तथा समुद्र तल पर 9.8 मी/से² होता हैं। यदि पृथ्वी अपने अक्ष के चारो ओर घूमना बन्द कर दे, तो ध्रुवों के अतिरिक्त प्रत्येक स्थान पर g के मान में वृद्वि हो जाएगी। यह विशुवत् रेखा पर सर्वाधिक तथा ध्रुवों पर सबसे कम होगी।

Note :-

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

- पृथ्वी अपने अक्ष पर घूमना बंद कर दे (w = 0) तो ध्रुवो के अतिरिक्त प्रत्येक स्थान पर g के मान में वृद्धि होगी। यदि वृद्धि विशुवत रेखा पर सर्वाधिक तथा ध्रुवो की ओर जाने पर कम होती जाएगी।
- पृथ्वी अपने अक्ष के परितः तेजी से घूमने लग जाए तो पृथ्वी के कोणीय वेग बढने 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 है। भार का SI मात्रक = न्यूटन। W = Mg W = भार, M = द्रव्यमान, g = गुरूत्वीय 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 गुरूत्वीय 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 व्यक्तियो 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 हैं।

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।

Toppersnotes
Unleash the topper in you

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।

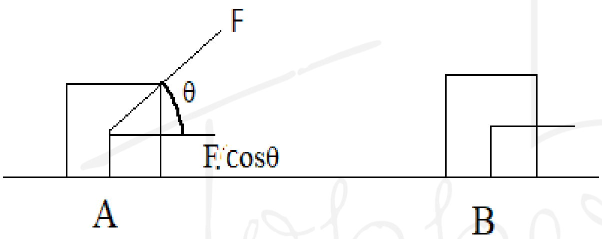
कार्य = बल x बल की दिशा में विस्थापन

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 = $F\cos\theta$

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



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.

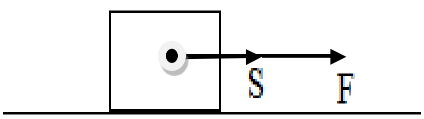
1 जूल = 1 न्यूटन x 1 मीटर [$\because$ 1 न्यूटन = 10^5 डाइन]

1 जूल = 10^5 डाईन x 10^2 सेमी. [$\because$ 1 मीटर = 10^2 सेमी.]

1 जूल = 10^7 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।

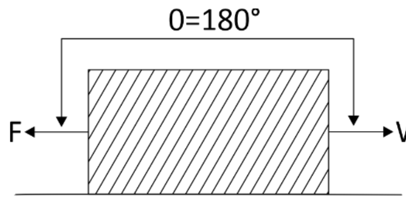


[$\because\theta = 0$]

$W = F.S\cos\theta$

$W = F.S$

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

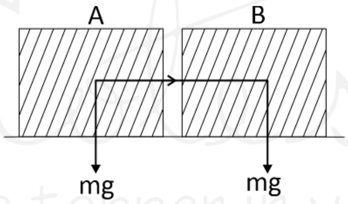


$W = F.S\cos\theta$ [$\because\theta = 180$]

$W = F.S$

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 होगे।

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।

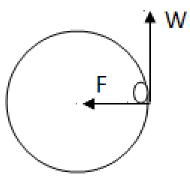


[घर्षण बल के विरूद्ध कार्य]

$W = F.S\cos\theta$ [$\theta = 90°$]

$W = 0$

वर्तुल गति में



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

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

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

Toppersnotes Unleash the topper in you

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)

  $\theta = 90°$

  $W = F.S. \cos 90°$

  $W = 0$

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 जूल $= \frac{1}{4.2}$ कैलोरी

1 कैलोरी = 4.2 जूल　　　　1 जूल $= 10^7$ अर्ग

विमा – $M^1L^2T^{-2}$

ऊर्जा	विवरण	उदाहरण
सौर ऊर्जा	पृथ्वी पर ऊर्जा का सबसे बड़ा व अन्तिम स्त्रोत सूर्य है जो सौर ऊर्जा के रूप में ऊर्जा प्रदान करता है। सौर ऊर्जा —(सौर पैनल/सेल)→ विद्युत ऊर्जा सौर ऊर्जा —(प्रकाश संश्लेषण)→ रासायनिक ऊर्जा	सूर्य
द्रव्यमान ऊर्जा	वस्तु के द्रव्यमान के कारण पाई जाने वाली ऊर्जा द्रव्यमान ऊर्जा कहलाती है। $E = MC^2$　M → वस्तु का द्रव्यमान C → निर्वात में प्रकाश वेग 3×10^8 मी./से. द्रव्यमान ऊर्जा —(सूर्य की सतह पर)→ 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। नाभिकीय ऊर्जा —(परमाणु बिजली घर / 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। ध्वनि ऊर्जा —(माइक/माइक्रोफोन)→ विद्युत ऊर्जा विद्युत ऊर्जा —(स्पीकर)→ ध्वनि ऊर्जा	विभिन्न वाद्य यंत्रों के कंपन से प्राप्त ऊर्जा।
रासायनिक ऊर्जा	ईंधन में निहित ऊर्जा। रासायनिक ऊर्जा —(सेल /बैटरी)→ विद्युत ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा —(दहन)→ 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।

ToppersNotes Unleash the topper in you

	फोटो सेल प्रकाश ऊर्जा → विद्युत ऊर्जा प्रकाश ऊर्जा ← विद्युत ऊर्जा बल्ब, LED, ट्यूब लाइट	
ऊष्मा ऊर्जा	पदार्थों में घर्षण होने या उनका दहन होने पर प्राप्त ऊर्जा। तापीय बिजली घर ऊष्मा ऊर्जा → बिजली ऊर्जा विद्युत प्रेस, छड़ गीजर (बिजली ऊर्जा → ऊष्मा ऊर्जा) टक्कर के दौरान ऊष्मा ऊर्जा → यांत्रिक ऊर्जा	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।
गुरूत्वीय ऊर्जा	वस्तुओं में गुरूत्वाकर्षण बल के कारण उत्पन्न ऊर्जा गुरूत्वीय 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।

  $KE_1 = \frac{1}{2}mv^2$ [m = 2m]
  [$v^2 = 2v^2$]
  $KE_2 = \frac{1}{2}2m(2v)^2$
  $KE_2 = \frac{1}{2}2m.\ 4v^2$
  $KE_2 = 8KE_1$
- किसी भी स्थिर पिण्ड की गतिज ऊर्जा (K.E.) शून्य होती है।
  $\Rightarrow K.E. = \frac{1}{2}mv^2$ [v = 0]
  K.E. = 0

गतिज ऊर्जा का मात्रक

$\Rightarrow K.E. = \frac{1}{2}mv^2$ [m = द्रव्यमान → Kg]
[v वेग → m/sec.]

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

$K.E. = Kg\ m^2/sec^2 =$ जूल

K.E. विमा $= M^1L^2T^{-2}$

गतिज ऊर्जा एवं संवेग में संबंध

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

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

Toppersnotes Unleash the topper in you

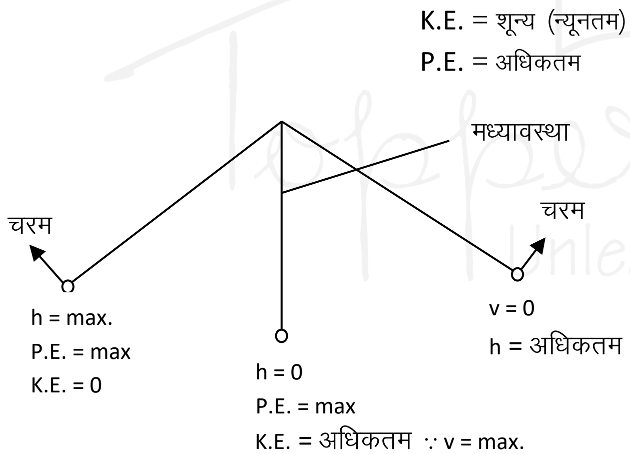
नोट – तापमान बढ़ने पर गतिज ऊर्जा का मान भी बढ़ता है। गतिज ऊर्जा सदैव धनात्मक होती है।
किया गया कार्य धनात्मक हो तो K.E. बढ़ती है। ($\theta = 0°$)
किया गया कार्य ऋणात्मक हो तो K.E. घटती है।
($\theta = 180°$)
$W = \Delta K.E.$

2. स्थितिज ऊर्जा (Potential Energy)

- स्थितिज ऊर्जा (P.E.) वस्तु की वह ऊर्जा है जो वस्तु की स्थिति या अवस्था के कारण उसमें संचित होती है।
- बाँध के पानी में संचित ऊर्जा, गुलेल व तीर कमान में संचित ऊर्जा, घड़ी की स्प्रिंग में संचित ऊर्जा
- h ऊँचाई पर वस्तु की स्थितिज ऊर्जा = गुरूत्वीय बल के विरूद्ध किया गया कार्य
  W = F.S.   [F = mg]
  [S = h]
  W = U = mgh → गुरूत्वीय स्थितिज ऊर्जा

नोट – स्थितिज ऊर्जा का मान वस्तु की पृथ्वी से ऊँचाई (h) पर निर्भर करता है नाकि पथ पर। स्थिति ऊर्जा का मान धनात्मक व ऋणात्मक हो सकता है।

सरल लोलक में गतिज व स्थितिज ऊर्जा



मध्यावस्था	चरम अवस्था
• गतिज ऊर्जा का मान अधिकतम। • स्थितिज ऊर्जा का मान न्यूनतम (शून्य) होता है। h = 0 U = 0	• गतिज ऊर्जा (K.E.) का मान न्यूनतम (शून्य)। • स्थितिज ऊर्जा का मान अधिकतम होता है। $U = mgh_{max}$

ऊर्जा का संरक्षण (Conservation of Energy)

- ऊर्जा संरक्षण के अनुसार किसी विलगित निकाय की कुल ऊर्जा सदैव नियत रहती है। ऊर्जा को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही उसे नष्ट किया जा सकता है, केवल ऊर्जा के स्वरूप में रूपान्तरण किया जा सकता है।
- ऊर्जा संरक्षण के नियम को गणितीय रूप से प्राप्त नहीं किया जा सकता है, बल्कि यह एक प्रायोगिक सार्वभौमिक नियम है।
- यदि m द्रव्यमान की एक वस्तु h ऊँचाई से स्वतंत्रता पूर्वक गिराई जाती है तो–
  प्रारम्भ में P.E. = mgh तथा गतिज ऊर्जा K.E. शून्य होगी, इस प्रकार कुल ऊर्जा mgh है। (M.E. = Mgh + 0)
  जैसे– वस्तु गिरेगी स्थितिज ऊर्जा कम होगी व गतिज ऊर्जा बढ़ती जाएगी।
  न्यूनतम बिन्दू पर (h=0) स्थितिज ऊर्जा (P.E.) शून्य होगी व गतिज ऊर्जा (K.E.) अधिकतम ($\frac{1}{2}mv^2$) होगी।
  अतः $mgh + \frac{1}{2}mv^2$ = नियत Constant
- किसी वस्तु की स्थितिज ऊर्जा व गतिज ऊर्जा का योग उसकी कुल यांत्रिक ऊर्जा है।

ऊर्जा का रूपान्तरण

ऊर्जा का एक या अधिक प्रकार में रूपान्तरण होता रहता है। ऊर्जा को एक रूप से अन्य रूप में विभिन्न उपकरणों या युक्तियों की सहायता से परिवर्तित किया जा सकता है।

उपकरण का नाम	उपकरण द्वारा काम में ली गई ऊर्जा	उपकरण के द्वारा रूपान्तरित ऊर्जा
बल्ब, ट्यूब लाइट	विद्युत ऊर्जा	प्रकाश ऊर्जा
विद्युत हीटर	विद्युत ऊर्जा	ऊष्मा ऊर्जा
लाउड स्पीकर	विद्युत ऊर्जा	ध्वनि ऊर्जा
विद्युत मोटर	विद्युत ऊर्जा	यांत्रिक ऊर्जा
सेल	विद्युत ऊर्जा	रासायनिक ऊर्जा
सौलर सेल	प्रकाश ऊर्जा	विद्युत ऊर्जा
विद्युत सेल	रासायनिक ऊर्जा	विद्युत ऊर्जा
माइक्रोफोन	ध्वनि ऊर्जा	विद्युत ऊर्जा
डीजल इंजन	ईंधन ऊर्जा	यांत्रिक ऊर्जा
नाभिकीय भट्टी	परमाणु ऊर्जा	विद्युत ऊर्जा
पवन चक्की	पवन ऊर्जा	विद्युत ऊर्जा
डायनेमो	यांत्रिक ऊर्जा	विद्युत ऊर्जा
विद्युत जनित्र	यांत्रिक ऊर्जा	विद्युत ऊर्जा
फोटो सेल	प्रकाश ऊर्जा	विद्युत ऊर्जा

महत्वपूर्ण बिन्दु

- बल द्वारा किसी वस्तु को विस्थापित करने को कार्य कहते हैं।
  कार्य = बल x बल की दिशा में विस्थापन
  $W = F.S. \cos\theta$
- कार्य एवं ऊर्जा दोनों अदिश राशियाँ हैं, दोनों का मात्रक जूल होता है।
  1 जूल = 1 न्यूटन x 1 मीटर   [$1N = 10^5$ डाईन]
  1 जूल = 10^7 अर्ग

- 1 जूल कार्य करने के लिए 1 जूल ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

  $\theta = 0° \rightarrow$ F.S. cos0 = W =FS (धनात्मक कार्य)

  कार्य (W) $\theta = 90° \rightarrow$ F.S. cos90° = W =0

  (शून्य कार्य)

  $\theta = 180° \rightarrow$ F.S. cos180° = W =-FS (ऋणात्मक)
- कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते है।
- यांत्रिक ऊर्जा स्थितिज ऊर्जा व गतिज ऊर्जा का योग होती है।

  M.E. = K.E. + P.E.
- यदि m द्रव्यमान की वस्तु V वेग से गतिमान है तो

  K.E. = $\frac{1}{2}$ mv2
- h ऊँचाई पर स्थित वस्तु की स्थितिज ऊर्जा

  P.E. = mgh [m = द्रव्यमान]

  [y = गुरूत्वीय त्वरण]

  [h = ऊँचाई]
- संरक्षी बलों द्वारा किया गया कार्य पथ पर निर्भर नहीं करता है।
- गतिज ऊर्जा (K.E.) सदैव धनात्मक होती है, जो वस्तु के द्रव्यमान व वेग पर निर्भर करती है। वेग की दिशा पर नहीं।
- स्थितिज ऊर्जा वस्तु की ऊँचाई पर निर्भर करती है, ना कि उसके पथ पर।

शक्ति

किसी मशीन अथवा किसी कर्ता के द्वारा कार्य करने की दर को उसकी शक्ति या सामर्थ्य (Power) कहते हैं

अर्थात्

सामर्थ्य = $\frac{\text{कार्य}}{\text{समय}}$ **या** $P = \frac{W}{t}$

शक्ति को जूल/सेकण्ड या वाट में मापते है।

शक्ति का व्यावहारिक मात्रक अश्व शक्ति (Horse Power या HP) है तथा 1 HP = 746 Watts

साधरण मनुष्य की सामर्थ्य 0.05 HP से 0.1 HP होती है।

- विद्युत ऊर्जा का वाणिज्यिक मात्रक = KWh
- यदि 1000 watt के किसी भी उपकरण को 1 hour तक चलाया जाए तो इसमें खपत हुई ऊर्जा को 1 unit के बराबर माना।

  1 kwh = 1000 w.h.

  = 1000 watt × 3600 sec

  = 3.6×10^6 watt sec

  = 3.6×10^6 joule/sec

  1 kwh = 3.6×10^6 joule

4 CHAPTER द्रव्य

सामान्यतः तीन अवस्थाओ में पाया जाता हैं – ठोस, द्रव तथा गैसे, अतः इन्हें तरल कहा जाता हैं।

ठोस – प्रत्यास्थता

द्रव – दाब, प्लवन, पृष्ठ तनाव, केशिकत्व, श्यानता

गैस – वायुमंडलीय दाब।

प्रत्यास्थता (Elasticity)

- पदार्थ का वह गुण जिससे वह उस पर आरोपित बल को हटाने पर अपनी प्रारम्भिक आकृति एवं आकार को वापस प्राप्त कर लेता है, 'प्रत्यास्थता' कहलाता हैं।
- यदि वह पदार्थ पुनः अपनी प्रारम्भिक स्थिति में नही आता हैं अर्थात् स्थायी रूप से विरूपित हो जाता हैं तो इस प्रकार के पदार्थ को प्लास्टिक तथा इस गुण को 'प्लास्टिकता' कहते हैं।
- ठोस में प्रत्यास्थता गुण ''अन्तर–परमाण्विक'' बल के कारण होता है।

प्रतिबल

- एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले आंतरिक बल को प्रतिबल कहते हैं।
- इसका मात्रक न्यूटन/मी^{2} या पास्कल होता है।

  प्रतिबल = $\frac{F}{A}$

  F = Force

  A = Area

विकृति

- वस्तु के एकांक आकार में तुलनात्मक परिवर्तन, उस वस्तु की विकृति (Strain) कहलाती है।

  विकृति = $\frac{\Delta L}{L}$

  $\Delta L =$ लम्बाई में परिवर्तन

  $L =$ मूल लम्बाई

प्रत्यास्थता गुणांक/हुक का नियम

- प्रतिबल तथा विकृति का अनुपात नियंताक होता हैं, इसे प्रत्यास्थता गुणांक कहते है।

  E = $\frac{\text{प्रतिबल}}{\text{विकृति}}$

  इसे ही हुक का नियम भी कहते है।

  जहाँ E = प्रत्यास्थता गुणांक (Modulus of Elasticity)
- SI मात्रक = न्यूटन/मीटर^2 या पास्कल
- CGS मात्रक = डाइन/सेमी^{2}

यंग प्रत्यास्थता गुणांक

- विकृति तथा प्रतिबल अनुदैर्ध्य हो तो प्रत्यास्थता गुणांक को यंग प्रत्यास्थता गुणांक 'γ' कहते हैं।

यंग प्रत्यास्थता गुणांक = $\frac{\text{अनुदैर्ध्य प्रतिबल}}{\text{अनुदैर्ध्य विकृति}}$

''कठोरता'' को यंग प्रत्यास्थता गुणांक द्वारा दर्शाया जाता हैं अर्थात् कोई पदार्थ कितनी आसानी से मोडा या खींचा जा सकता है, इसका पता यंग प्रत्यास्थता गुणांक द्वारा पता चलता हैं ।

कुछ पदार्थ बढ़ते यंग प्रत्यास्थता गुणांक के क्रम में निम्नलिखित हैं –

रबर (Rubber)	यंग प्रत्यास्थता गुणांक बढ़ते हुए क्रम में अर्थात् कठोरता (Stiffness) बढ़ते हुए क्रम में।
नायलॉन (Nylon)	
लकड़ी (Wood)	
अस्थि (Bone)	
सीसा (Glass)	
एल्यूमीनियम (Aluminium)	
दाँत का इनेमल (Tooth Enamel)	
पीतल (Bronze)	
टाइटेनियम (Titanium)	
स्टील (Steel)	
टंगस्टन (Tungsten)	
ग्राफीन (Graphene)	
हीरा (Diamond)	
कार्बाइन (Carbyne)	

नोट– एक ही पदार्थ से बने विभिन्न लंबाई के तारों को एक समान भार (बल) से खींचा जाए तो सबसे लंबे तार में हुई वृद्धि सर्वाधिक होगी, जबकि सबसे छोटे तार में न्यूनतम वृद्धि होगी।

आयतनात्मक प्रत्यास्थता गुणांक (Bulk Modulus of Elasticity) -

B = $\frac{\text{अभिलेख प्रतिबल}}{\text{आयतन विकृति}} \Rightarrow \frac{\Delta PV}{A\Delta V}$

ΔV = आयतन में परिवर्तन

V = प्रारम्भिक आयतन

- इसका मान गैसों के लिए कम एवं द्रवों व ठोसों के लिए बहुत अधिक होता हैं।
- पूर्णतः दृढ पिण्डों के लिए यंग व आयतनात्मक प्रत्यास्थता गुणांक का मान अनन्त होता हैं।

संपीड्यता (Compressibility)

- पदार्थ के आयतनात्मक प्रत्यास्थता गुणांक के व्युत्क्रम को उस पदार्थ की संपीड्यता कहते है।
- गैसों की संपीड्यता बहुत अधिक तथा द्रवों व ठोसों की संपीड्यता काफी कम होती है। जिसमें ''द्रव वस्तु'' के लिए संपीड्यता ''शून्य'' होती हैं।

दृढ़ता गुणांक

इसे η (ईटा) से प्रदर्शित करते है ।

η = अपरूपण प्रतिबल / अपरूपण विकृति

- रबर की अपेक्षा सीसा अधिक प्रत्यास्थ है, क्योंकि इसके एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल के कारण सीसे में उत्पन्न विकृति रबर में उत्पन्न विकृति के सापेक्ष बहुत कम होती है।
- जल की प्रत्यास्थता वायु से अधिक होती है, क्योंकि प्रत्यास्थता का आयतन, सम्पीड्यता (Compressibility) का व्युत्क्रम (Reciprocal) होता है।
- यदि विभिन्न पदार्थों की ठोस गोलियाँ बनाकर समान ऊँचाई से किसी कठोर फर्श पर गिराएँ, तो फर्श से टकराने पर जिस पदार्थ की गोली अधिक ऊँची उठेगी वह उतनी ही प्रत्यास्थ होगी।
- रबर की गोली, गीली मिट्टी की गोली तथा हाथी–दाँत की गोली आदि में हाथी–दाँत की गोली अधिक प्रत्यास्थ होती है।
- शुद्ध लोहा लचीला होता है, प्रत्यास्थ नहीं। इस्पात लचीला तथा प्रत्यास्थ दोनों होता है, रबर की अपेक्षा इस्पात अधिक प्रत्यास्थ होता है।

पृष्ठ तनाव

पृष्ठ तनाव $= \frac{F}{l} = \frac{\text{बल}}{\text{लंबाई}}$

- SI मात्रक = न्यूटन / मीटर या जूल / मीटर^2, CGS मात्रक = डाइन / सेमी
- पृष्ठ तनाव के कारण छोटी बूँद गोलीय आकार में गिरती है। द्रव के पृष्ठ तनाव का मान द्रव के ताप पर निर्भर करता है। द्रव का ताप बढने पर पृष्ठ तनाव घट जाता है। क्रांतिक ताप पर पृष्ठ तनाव शून्य हो जाता है।

दैनिक जीवन में ससंजक बल

- ससंजक बल के कारण ही किसी द्रव की बूँदें संपर्क में आते ही मिल जाती है और एक बडी बूँद बना लेती है।
- जल से भीगी हुई दो प्लेटों को अलग–अलग करने के लिये उनके अणुओं के ससंजक बल के विरूद्ध काफी बल लगाना पडता है।
- ठोस पदार्थ एक निश्चित आकृति के होते है, क्योंकि ठोस के अणुओं के बीच ससंजक बल का मान काफी अधिक होता है।
- शीत वैल्डिंग (Cold welding) - इस प्रकार की वैल्डिंग में धातुओं को मशीनों द्वारा इतना अधिक दबाया जाता है, जिससे वह आणविक परास में आकर परस्पर चिपक जाएँ। ऐसा अणुओं के बीच ससंजक बल के कारण होता है।

दैनिक जीवन में आसंजक बल

- किसी वस्तु बर्तन आदि का जल से भीग जाना आसंजक बल का उदाहरण है।
- ब्लैकबोर्ड व चॉक के कणों के बीच आसंजक बल के कारण ही लिखना संभव हो पाता है।
- पौधे के ऊतकों तथा जल के अणुओं के बीच आसंजक बल के कारण ही मृदा द्वारा अवशोषित जल पौधे के शीर्ष भागों तक पहुँच पाता है।

उदाहरण

- स्याही एवं कागज के बीच आसंजक बल स्याही के ससंजक बल की अपेक्षा अधिक होता है। अतः लिखते समय स्याही कागज पर चिपक जाती है, जिससे लिखना सम्भव बन जाता है। इस बल के कारण ही ब्लैक बोर्ड पर चॉक से लिखने पर अक्षर उभर आते है।
- जल से भीगी काँच की प्लेट को सुखाने के लिए किसी ऐसे पदार्थ से पोंछते है, जिसका जल के अणुओं के लिए आसंजक बल काँच की अपेक्षा अधिक होता है, जैसे – सूखा खुरदरा कपडा। रेशमी तथा नायलॉन कपडे का जल के लिए आसंजक बल कम होता है, अतः इनसे गीली प्लेट को आसानी से नहीं पोंछा जा सकता है। आसंजक बल के कारण ही थैलियम (Thallium) की परखनली में पारा रखने पर, पारा नली की दीवार से चिपक जाता है।

उदाहरण

- काँच की प्लेट जल में डालने पर इसलिए गीली होती है, क्योंकि जल के अणु काँच के अणुओं से आसंजक बल के कारण चिपक जाते है।
- जल से भीगी काँच की दो चिपकी प्लेटों को अलग–अलग करने में जल के अणुओं के बीच लगने वाले ससंजक बल के विरूद्ध काफी बल लगाना पडता है।

पृष्ठ तनाव से संबंधित घटनाएँ

- साबुन या डिटरजेंट को जल में मिलाने पर जल का पृष्ठ तनाव कम हो जाता है। अतः साबुन का घोल कपडों के उन छोटे–छोटे छिद्रों में भी पहुँचता है, जहाँ शुद्ध जल नहीं जा सकता। इसके बाद साबुन व मैल के कण आपस में आसंजक बल के कारण चिपक जाते है और कपडे को साफ कर देते है।
- यदि घोल को थोडा गर्म कर दिया जाए तो पृष्ठ तनाव और कम हो जाने के कारण यह कपडों की ओर अच्छी सफाई करता है।
- पतली सूई पृष्ठ तनाव के कारण ही पानी में तैरती रहती है।
- साधारण जल की अपेक्षा साबुन के घोल से अधिक बडे बुलबुले बनाए जा सकते है।
- छिडकाव / फुहार से ठंडक उत्पन्न होती है।
- गर्म सूप का पृष्ठ तनाव कम होने के कारण यह जीभ के अधिक क्षेत्रफल पर फैलता है। अतः गर्म सूप ठंडे सूप से अधिक स्वादिष्ट लगता है।

Unleash the topper in you

- शेविंग ब्रश के बाल पानी से बाहर निकालने पर आपस में चिपक जाते है।
- स्थिर व शांत जल की सतह पर मच्छरों के लार्वा तैरते है, जबकि पानी में तेल या केरोसीन आदि डाल देने पर लार्वा पानी में डूब जाते है तथा श्वसन न कर पाने के कारण मर जाते है।
- पारे की छोटी–छोटी बूँदें पृष्ठ तनाव के कारण गोलाकार रहती है, जबकि कुछ बडे आकार की बूँदें गुरूत्व बल के कारण चपटी होने लगती है।
- तेल का पृष्ठ तनाव पानी की अपेक्षा कम होता है, यही कारण है कि तेल पानी के तल पर फैल जाता है।
- किसी बुलबुले का आकार उसमें भरी गैस के दबाव तथा पानी की फिल्म त्रिज्या तथा मोटाई पर निर्भर करता है। छोटे बुलबुले में गैस का दबाव, बडे बुलबुले की अपेक्षा अधिक होता है, अतः नली में एक–दूसरे के संपर्क में लाए जाने पर छोटा बुलबुला और छोटा तथा बडा बुलबुला और बडा हो जाता है।

पृष्ठ का भीगना

- जल के अणुओं से काँच का पृष्ठ भीग जाता है। (कारण– आसंजक बल > ससंजक बल)
- काँच से पारा नहीं चिपकता है।
  (कारण– ससंजक जल > आसंजक जल)
- तेल पर डाली गई जल की बूँद सिकुडकर गोली के रूप में व जल पर डाली गई तेल की बूँद छोटी–छोटी बूँदों के रूप में फैल जाती है।
  (कारण– तेल तथा जल के बीच आसंजक बल, जल के ससंजक बल से कम, लेकिन तेल के ससंजक बल से अधिक होता है।)

केशिकात्व

- केशनली में द्रव के ऊपर या नीचे दबने की घटना को 'केशिकात्व' कहते है।
- द्रव का केशनली में ऊपर चढने या नीचे गिरने के कारण द्रव का पृष्ठ तनाव होता है।
- जिन द्रवों के लिए स्पर्शकोण अधिककोण हैं, वे केशनली में नीचे उतर आते है तथा जिन द्रवों के लिए स्पर्शकोण न्यूनकोण है वे केशनली में ऊपर चढ जाते है।
- दो द्रवों में जिस द्रव का पृष्ठ तनाव ज्यादा होगा, वह केशनली में ज्यादा ऊपर चढेगा।
- जो द्रव काँच को नहीं भिगोते है वह काँच की केशनली में नीचे की ओर गिरते है – जैसे पारा और द्रव जो काँच को भिगोते है, वह केशनली में ऊपर चढते है, जैसे की जल।
  - खेतों में दिया गया जल पौधों व पेडों के तनों में बनी असंख्य केशनलियों में ऊपर चढकर पौधों व पेडों की टहनियों व पत्तियों तक पहुँचता है।
  - ब्लेडिंग पेपर स्याही को शीघ्र सोख लेता है, क्योंकि इसमें बने छोटे–छोटे छिद्र केशनली की तरह कार्य करते है ।

बरनौली प्रमेय

- जब कोई द्रव या गैस एक स्थान से दूसरे स्थान तक धारा रेखीय प्रवाह में बहता है तो उसके मार्ग में प्रत्येक बिन्दु पर उसके एकांक आयतन की कुल ऊर्जा अर्थात् दाब, गतिज एवं स्थितिज ऊर्जा का योग नियत रहता है।
- जिस स्थान पर द्रव का वेग कम होता है वहाँ दाब अधिक होता है तथा जहाँ वेग अधिक होता हैं, वहाँ दाब कम होता है।
- दैनिक जीवन में कई उदाहरण देखने को मिलते हैं जैसे–आँधी आने पर घरों छप्पर व टीन का उडना, फुहारे पर गेंद का नाचना, प्लेटफॉर्म पर खडे व्यक्ति का चलती ट्रेन की तरफ गिर जाना, दो जलयानों का पास में आने पर टकरा जाना आदि।
- बरनौली प्रमेय ''ऊर्जा–संरक्षण'' के सिद्धांत पर आधारित है।

अनुप्रयोग

- वेन्चुरीमीटर, बुन्सन बर्नर, कार्बन फिल्टर पम्प, मैग्नस प्रभाव तथा वायुयान की गति बरनौली प्रमेय पर आधारित है।
- समान दिशा में अत्यंत समीप गतिशील बसों व नावों में बरनौली प्रमेय से उनके मध्य दाब कम हो जाता है व इस दाबान्तर के कारण वे एक–दूसरे की ओर खींच जाती है ।

मैग्नस प्रभाव

- टेनिस या क्रिकेट में जब बॉल को स्पिन कराते है तो बॉल सरल रेखा में न चलकर एक वृत्ताकार पथ पर चलती है, बरनौली प्रमेय के अनुसार गेंद के ऊपर वायुदाब नीचे की अपेक्षा अधिक हो जाता है, इसी दाबांतर के कारण गेंद सरल रेखा की जगह वक्राकार पथ पर चलती है।
- आँधी आने पर घरों के छप्पर व टीन का उडना, प्लेटफॉर्म पर खडे व्यक्ति का चलती ट्रेन की तरफ गिर जाना इत्यादि।
- धमनी के अंदर भित्तियों पर कोलेस्ट्रोल या कैल्शियम लवण के जमाव के कारण धमनी संकीर्ण हो जाती है धमनी के इस संकीर्ण भाग में रक्त प्रवाह की गति बढ जाती है अतः धमनी की भित्ति पर अंदर की ओर लगने वाला दाब बाहर की ओर से लगने वाले दाब से कम हो जाता है जिससे धमनी संकुचित होकर बंद हो जाती है जिस कारण हृदयघात हो सकता है।

श्यानता (Viscosity)

- किसी द्रव या गैस की दो क्रमागत परतों के बीच उनकी आपेक्षिक गति का विरोध करने वाले घर्षण बल को 'श्यानबल' कहते है तथा तरलों के इस गुण को, जिसके कारण वह विभिन्न परतों के मध्य आपेक्षित गति का विरोध करता है, 'श्यानता' कहते है। एक आदर्श तरल की श्यानता 'शून्य' होती है।
- श्यानता तरलों (द्रवों एवं गैसों) का गुण है। यह अणुओं के मध्य लगने वाले ससंजक बलों के कारण होती है। गैसों में द्रवों की तुलना में श्यानता बहुत कम होती है।