



SSC

DELHI POLICE

CONSTABLE


भाग - 3

रीजनिंग एवं सामान्य विज्ञान



DELHI POLICE CONSTABLE

S.N.	Content	P.N.
रीजनिंग VERBAL		
1.	श्रृंखला	1
2.	सादृश्यता	4
3.	वर्गीकरण	8
4.	कूट – भाषा परीक्षण	12
5.	अंग्रेजी वर्णमाला परीक्षण	16
6.	दिशा और दूरी	20
7.	क्रम और रैंकिंग	26
8.	घड़ी	29
9.	कैलेण्डर	32
10.	रक्त संबंध	36
11.	गणितीय संक्रियाएँ	42
12.	आव्यूह	44
13.	बैठक व्यवस्था	48
14.	वेन आरेख	53
15.	न्याय निगमन	58
16.	पासा	64
17.	पहेली परीक्षण	68
18.	शब्दों का तार्किक क्रम	73
19.	कथन और निष्कर्ष	77
NON – VERBAL		
20.	आकृति श्रृंखला	81
21.	आकृति सादृश्य	86

22.	आकृति वर्गीकरण	90
23.	दर्पण प्रतिबिम्ब	93
24.	आकृति निर्माण	97
25.	अपूर्ण आकृति को पूरा करना	100
26.	आकृति आव्यूह	105
27.	सन्निहित आकृतियाँ	110
28.	आकृतियों की गणना	114
29.	कागज मोडना एवं काटना	121
विज्ञान		
1.	भौतिक राशियाँ	126
2.	बल एवं गति	
3.	कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति	128
4.	द्रव्य (ठोस, द्रव और गैस)	133
	● प्रत्यास्थता	133
	● संपीड्यता	134
	● पृष्ठ तनाव	134
	● केशिकात्व	135
	● श्यानता	136
	● दाब	136
	● उत्प्लावकता	137
	● आपेक्षिक घनत्व	138
5.	ताप एवं तापमापी	139
6.	ऊष्मा	140
7.	ऊष्मागतिकी	143

8.	प्रकाश	145
9.	ध्वनि	157
10.	विद्युत धारा एवं चुम्बकत्व	161
11.	मशीन	
12.	अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	
13.	परमाणु भौतिकी	
14.	इलेक्ट्रॉनिक्स	
15.	संचार प्रणाली	
16.	सौर मंडल	



रसायन विज्ञान

1.	भौतिक परिवर्तन एवं रासायनिक परिवर्तन	172
2.	द्रव्य (धातु, अधातु एवं इनके प्रमुख यौगिक)	173
3.	पदार्थों की भौतिक अवस्थाओं का अन्तः परिवर्तन	182
4.	परमाणु संरचना एवं आवर्त सारणी	182
5.	रासायनिक बंध	191
6.	रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण	193
7.	अम्ल, क्षार एवं लवण	197
8.	विलयन	200
9.	pH	202
10.	बहुलक	205
11.	कार्बन एवं हाइड्रोकार्बन	
12.	मानव जीवन में रसायन	210



जीव विज्ञान

1.	जीव जगत (परिचय एवं वर्गीकरण)	220
	● मोनेरा	221
	● प्रोटिस्टा	221
	● कवक	221
	● सूक्ष्म जीव (जीवाणु, विषाणु)	223
	● पादप जगत	225
	● जन्तु जगत	227
2.	कोशिका	230
3.	जन्तु ऊतक	236
4.	पाचन तंत्र	237
5.	पोषण	240
6.	रक्त	243
7.	परिसंचरण तंत्र	247
8.	हार्मोन्स (अंतःस्त्रावी तंत्र)	250
9.	तंत्रिका तंत्र	256
10.	कंकाल तंत्र	259
11.	उत्सर्जन तंत्र	261
12.	प्रजनन तंत्र	263
13.	श्वसन तंत्र	265
14.	मानव रोग	269
15.	पादप कार्यिकी	
	● पादपों में उत्सर्जन	
	● पादपों में श्वसन	
	● प्रकाश संश्लेषण	



	• पादप जल संबंध	
	• पादप हार्मोन	
16.	आनुवांशिकी	274
17.	पर्यावरण	280
18.	हरित ग्रह प्रभाव	283
19.	ग्लोबल वार्मिंग (वैश्विक तापन)	283
20.	ओजोन क्षरण	284
21.	जैव-विविधता	286
22.	पारिस्थितिकी तंत्र	289
23.	जैव प्रौद्योगिकी	



प्रिय विद्यार्थी, टॉपर्सनोट्स चुनने के लिए धन्यवाद।

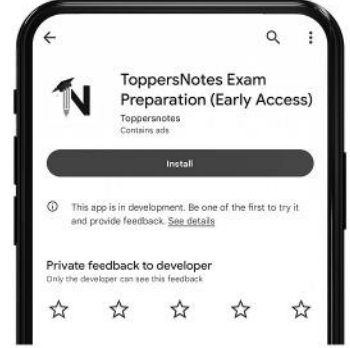
नोट्स में दिए गए QR कोड्स को स्कैन करने लिए टॉपर्स नोट्स ऐप डाउनलोड करें।
ऐप डाउनलोड करने के लिए दिशा निर्देश देखें :-



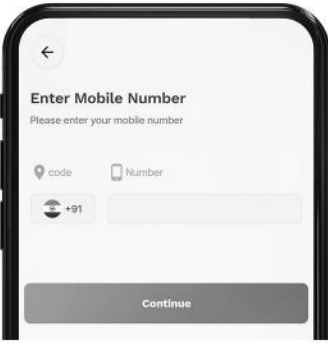
ऐप इनस्टॉल करने के लिए आप अपने मोबाइल फ़ोन के कैमरा से या गूगल लेंस से QR स्कैन करें।



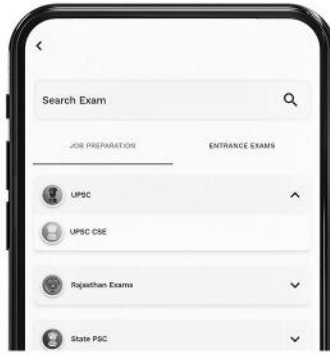
टॉपर्सनोट्स
एग्जाम प्रिपरेशन ऐप



टॉपर्सनोट्स ऐप डाउनलोड करें गूगल प्ले स्टोर से।



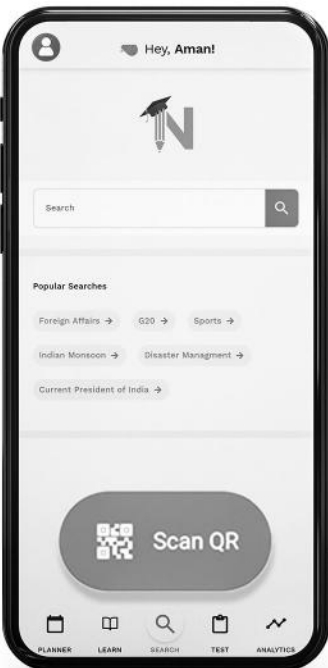
लॉग इन करने के लिए अपना मोबाइल नंबर दर्ज करें।



अपनी परीक्षा श्रेणी चुनें।



सर्च बटन पर क्लिक करें।



SCAN QR पर क्लिक करें।



किताब के QR कोड को स्कैन करें।



• सोल्युशन वीडियो
• डाउट वीडियो
• कॉन्सेप्ट वीडियो



• अतिरिक्त पाठ्य-सामग्री



• विषयवार अभ्यास
• कमजोर टॉपिक विश्लेषण



• रैंक प्रेडिक्टर
• टेस्ट प्रैक्टिस

किसी भी तकनीकी सहायता के लिए
hello@toppersnotes.com पर मेल करें
या [766 56 41 122](tel:7665641122) पर whatsapp करें।

श्रृंखला (Series)



श्रृंखला परीक्षाण श्रेणी को ध्यानपूर्वक अध्ययन कर यह ज्ञात करना पडता है कि यह श्रेणी क्रम/नियम का अनुसरण कर रही है ।

इस परीक्षाण के अन्तर्गत पूछे जाने वाले प्रश्नों को निम्नलिखित वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है ।

- (1) श्रृंखला
- (2) वर्णमाला श्रृंखला
- (3) श्रृंखला/श्रृंखला की बारम्बारता श्रृंखला

• श्रृंखला परीक्षाण करते समय कुछ बातों का ध्यान रखना चाहिए ।

- (1) सबसे पहले पूरी श्रृंखला चलाने का प्रयास करते हैं ।
- (2) यदि श्रृंखला न चले तो Break करके चलाने हैं ।
- (3) सबसे अन्त में Alternate Series चलाने हैं ।

1. **श्रृंखला** - इसमें पूछे जाने वाले प्रश्नों में श्रृंखला की श्रृंखला दी जाती है । यह श्रृंखला जोड, घटाव, गुणा, भाग, वर्ग, वर्गमूल, घन, घनमूल आदि पर आधारित होती है ।

Type - 1 - श्रृंखला में गलत पद ज्ञात करना ।
इसी श्रृंखला क्रम में किसी विशेष स्थान पर जाने वाले श्रृंखला के स्थान पर कोई गलत श्रृंखला संयोजित कर दिया जाता है । इसके लिए सर्वप्रथम यह ज्ञात करना चाहिए कि उस नियम के अनुसार कौन-सा पद परिवर्तित नहीं हो रहा है, वही गलत पद है ।



उदाहरण 1 - निम्नलिखित संख्या श्रृंखला में कौन-सी संख्या अनुपयुक्त है ?

76, 98, 126, 160, 200, 248, 298

- (A) 248
- (B) 200
- (C) 160
- (D) 298

उत्तर - (A)

उदाहरण 2 - निम्नलिखित श्रृंखला में कौन-सी संख्या ऐसी है जो कि श्रृंखला में अनुपयुक्त है ?

5, 3, 6, 10, 9, 12, 17, 15, 18, 23

- (A) 6
- (B) 9
- (C) 12
- (D) 10

उत्तर - (D)

Type - 2 - श्रृंखला को पूरा करना ।

इसके अन्तर्गत दिए गए श्रृंखला क्रम में किसी विशेष स्थान को रिक्त छोड़ दिया जाता है अथवा प्रश्नवाचक चिन्ह (?) द्वारा निरूपित कर दिया जाता है, फिर अभ्यर्थियों से यह अपेक्षा की जाती है कि वह उस क्रम का पता लगाकर प्रश्नवाचक चिन्ह (?) के स्थान पर जाने वाली उपयुक्त संख्या का चयन करें ।

उदाहरण 3 - श्रृंखला में प्रश्नवाचक चिन्ह के स्थान पर दिए गए विकल्पों में से कौन-सी संख्या आएगी ?

16, 23, 31, 40, 50, 61, ?

- (A) 81
- (B) 83
- (C) 77
- (D) 73

उत्तर - (D)

उदाहरण 4 - उपरोक्त श्रृंखला में प्रश्नवाचक स्थान पर कौन-सी संख्या आएगी ?

5, 4, 15, 7, 23, 11, 29, 16, 33, ?

- (A) 11
- (B) 22
- (C) 29
- (D) 34

उत्तर - (B)

Type - 3 - श्रेणी के नियम

श्रेणी के नियम 2 प्रकार के होते हैं ।

1. समान्तर श्रेणी
2. गुणोत्तर श्रेणी

(1) **समान्तर श्रेणी** - समान्तर श्रेणी उस श्रेणी को कहते हैं जिसमें लगातार दो पदों का अन्तर समान होता है । समान्तर श्रेणी के किसी पद में से उसके पूर्व के पद को हटाने पर प्राप्त संख्या 'पदान्तर' कहलाती है । यदि समान्तर श्रेणी का प्रथम पद a हो एवं पदान्तर d हो, तो समान्तर श्रेणी होगी ।

$$a, (a + d), (a + 2d), (a + 3d) \dots \dots \dots$$

अतः समान्तर श्रेणी का n वाँ पद, $T_n = a + (n-1)d$ (जहाँ, a प्रथम पद एवं d पदान्तर है)

उदाहरण 5 - श्रेणी 3, 5, 7, 9..... का 10 वाँ पद क्या होगा ?

- (A) 15 (B) 20
(C) 12 (D) 21
उत्तर - (D)

उदाहरण 6 - यदि किसी समान्तर श्रेणी का प्रथम पद 5 पदान्तर 3 एवं अन्तिम पद 80 हो, तो पदों की संख्या ज्ञात करें ?

- (A) 24 (B) 23
(C) 26 (D) 29
उत्तर - (C)

(2) गुणोत्तर श्रेणी - ऐसी श्रेणी जिसमें दो लगातार पदों का अनुपात समान होता है, 'गुणोत्तर श्रेणी' कहलाती है।

इस अनुपात को गुणोत्तर श्रेणी का 'सार्वानुपात' कहते हैं। गुणोत्तर श्रेणी का 'सार्वानुपात' किसी पद में उसके पूर्व पद से भाग देने पर प्राप्त होता है अर्थात्

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{t_3}{t_2} = \frac{t_4}{t_3} = \dots = \frac{t_n}{t_{n-1}} = ?$$

सार्वानुपात

यदि किसी गुणोत्तर श्रेणी का पहला पद a एवं सार्वानुपात r हो, तो उस गुणोत्तर श्रेणी का n वाँ पद,
 $T_n = ar^{n-1}$

उदाहरण 7 - श्रेणी 3, 9, 27, 81 का 6 वाँ पद कौन सा है ?

- (A) 729 (B) 243
(C) 1681 (D) 1747
उत्तर - (A)

उदाहरण 8 - श्रेणी 7, 14, 28 का 10 वाँ पद कौन-सा होगा ?

- (A) 3216 (B) 2736
(C) 2684 (D) 3584
उत्तर - (D)

(2) वर्णमाला श्रृंखला -

इसके अन्तर्गत दी गई श्रृंखला में अंग्रेजी वर्णमाला से सम्बन्धित अक्षरों की एक श्रृंखला दी जाती है, जिसमें एक या दो अक्षर लुप्त कर दिए जाते हैं, अथवा उस स्थान पर प्रश्नवाचक चिन्ह (?) द्वारा निरूपित किया जाता है।

उदाहरण 9 - दी गई श्रृंखला में प्रश्नवाचक चिन्ह (?) के स्थान पर क्या आएगा ?

J K M P T ?

- (A) X (B) W
(C) Y (D) कोई नहीं

उत्तर - (C)

उदाहरण 10 - L7C, N9F, P12I, R16L, ? इस श्रृंखला में प्रश्नवाचक स्थान पर क्या आएगा ?

- (A) U210 (B) S21P
(C) S200 (D) T210

उत्तर - (D)

उदाहरण 11 - निम्न श्रृंखला के लुप्त अक्षरों के स्थान पर क्या आएगा ?

ab__baabc__aabcb__abcb__

- (A) bcaa (B) cbaa
(C) abca (D) aacb

उत्तर - (B)

(3) अंकों/अक्षरों की बारम्बारता श्रृंखला -

इसके अन्तर्गत अंक/अक्षर एक निश्चित क्रमानुसार बार-बार आते हैं, इस प्रकार अंकों/अक्षरों की एक श्रृंखला बनती है जिसमें बीच के या अन्त के एक या दो अंक या अक्षर लुप्त कर दिए जाते हैं और अभ्यर्थियों को लुप्त अंक/अक्षर का पता लगाना होता है।

उदाहरण 12 - 02487503001024875030010

- (A) 2,4 (B) 0,1
(C) 0,2 (D) 4,8

उत्तर - (A)

अभ्यास प्रश्न

Q. 1. 4, 10, 22, 46, ? लुप्त संख्या ज्ञात कीजिए ?

- (A) 56 (B) 66
(C) 76 (D) 94

उत्तर- (D)

Q. 2. 87, 90, 84, 88, 81, ?, ?

- (A) 86,78 (B) 86,88
(C) 86,88 (D) 85,93

उत्तर- (A)

Q. 3. निम्नलिखित में से कौनसी संख्या अनुक्रम में रही नहीं है - 3, 6, 10, 16, 21, 28

- (A) 10 (B) 3

- (C) 16 (D) 21
- उत्तर- (C)
- Q. 4.** 2, 12, 36, 80, 150, ? लुप्त संख्या ज्ञात करें ?
- (A) 210 (B) 258
- (C) 252 (D) 194
- उत्तर- (C)
- Q. 5.** निम्न में से कौनसी संख्या अनुक्रम में नहीं आती है ?
- 19, 28, 39, 52, 67, 84, 102
- (A) 84 (B) 102
- (C) 67 (D) 52
- उत्तर- (B)
- Q. 6.** BDFH, IKMO, PRTV, ? लुप्त अक्षर ज्ञात कीजिए ?
- (A) WYAC (B) WXYA
- (C) WXYZ (D) WYZA
- उत्तर- (A)
- Q. 7.** 4E, 8I, 13N, 19T, ? लुप्त संख्या ज्ञात कीजिए ?
- (A) 26U (B) 26A
- (C) 26Z (D) 25X
- उत्तर- (B)
- Q. 8.** IKMO, TVXZ, ? LMNO लुप्त संख्या ज्ञात करें ?
- (A) ABCD (B) CEGH
- (C) EGIK (D) GIKN
- उत्तर- (A)
- Q. 9.** ab__dbc__cda__d__bcab__d
- (A) cdabac (B) cdaabc
- (C) adabac (D) dadabc
- उत्तर- (A)
- Q. 10.** 15, 30, 60, 120, ? लुप्त संख्या ज्ञात करें ?
- (A) 250 (B) 245
- (C) 240 (D) 260
- उत्तर- (C)
- Q. 11.** 120, 60, 30, 15, ? लुप्त संख्या ज्ञात करें ?
- (A) 7.5 (B) 5.7
- (C) 3.0 (D) 8.5
- उत्तर- (A)
- Q. 12.** 4, 10, ? 82, 244, 730
- (A) 218 (B) 28
- (C) 24 (D) 77

- उत्तर- (B)
- Q. 13.** 11, 17, 39, 85, ?
- (A) 133 (B) 143
- (C) 153 (D) 163
- उत्तर- (D)
- Q. 14.** 625, 625, 600, ?, 475, 875
- (A) 545 (B) 700
- (C) 675 (D) 725
- उत्तर- (B)
- Q. 15.** 17, 43, 81, 131, ?
- (A) 375 (B) 468
- (C) 300 (D) 193
- उत्तर- (D)
- Q. 16.** 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ?
- (A) 34 (B) 35
- (C) 33 (D) 36
- उत्तर- (A)
- Q. 17.** 17, 36, 74, 150, ?, 606
- (A) 250 (B) 303
- (C) 300 (D) 302
- उत्तर- (D)
- Q. 18.** SAB, ?, QCD, PDD, OEF, NFF
- (A) CBT (B) ABR
- (C) BCT (D) RBB
- उत्तर- (D)
- Q. 19.** G2X, J4V, M8T, ?, S32P
- (A) N64S (B) P16R
- (C) Q16R (D) P8S
- उत्तर- (B)
- Q. (20-21)** के लिए निर्देश - निम्नलिखित प्रत्येक संख्या श्रृंखला में केवल एक संख्या गलत है। गलत संख्या ज्ञात कीजिए।
- Q. 20.** 10, 5, 19, 12, 39, 26, 73, 54
- (A) 52 (B) 19
- (C) 39 (D) 26
- उत्तर- (C)
- Q. 21.** 3, 12, 8, 19, 13, 32, 18, 42, 23, 52
- (A) 12 (B) 19
- (C) 42 (D) 32
- उत्तर- (B)

सादृश्यता (ANALOGY)



किसी वस्तु, शब्द, अक्षर, संख्या के किसी अन्य वस्तु, शब्द, अक्षर, संख्या से गुण, रूप, आकार, प्रकार, लक्षण आदि में किसी भी प्रकार से संबंध या समानता को सादृश्यता या समरूपता कहा जाता है।

सादृश्यता के अन्तर्गत सामान्यतः इस प्रकार के प्रश्न पूछे जाते हैं।

सादृश्यता के प्रकार

1. हिन्दी शब्द सादृश्यता
2. अंग्रेजी अक्षर सादृश्यता
3. अंग्रेजी शब्द सादृश्यता
4. संख्या सादृश्यता

प्रकार 1 - हिन्दी शब्द सादृश्यता

इसके अन्तर्गत पूछे जाने वाले प्रश्नों में दिए गए हिन्दी शब्दों के संबंध पर विचार करते हुए दिए गए उत्तर विकल्पों में से एक ऐसे शब्द को ज्ञात करना होता है, जिसका संबंध दिए गए शब्दों या तीसरे शब्द के साथ स्थापित हो सके।

(i) समरूप शब्द ज्ञात करना - इसके अन्तर्गत पूछे गए प्रश्नों में दिए गए दो शब्दों के संबंध पर विचार करते हुए उत्तर विकल्पों में से ऐसे शब्द को ज्ञात करना होता है, जिसका संबंध दिए गए तीसरे शब्द के साथ स्थापित होता है।

उदाहरण 1 - दिए गए विकल्पों में से संबंधित शब्द को चुनिए।

नदी : धारा : महासागर : ?

- (A) प्रवाह (B) तालाब
 (C) बाँध (D) समुद्र

उत्तर - (A) प्रवाह

उदाहरण 2 - जिस प्रकार कोलम्बो, श्रीलंका से संबंधित है, उसी प्रकार काठमाण्डू किससे संबंधित है?

- (A) तिब्बत (B) भारत
 (C) भूटान (D) नेपाल

उत्तर (D) नेपाल

(ii) समरूप युग्म ज्ञात करना - इसके अन्तर्गत आने वाले प्रश्नों में दो शब्द दिए होते हैं, जो कि आपस

में किसी प्रकार से संबंधित होते हैं। ठीक इसी प्रकार का संबंध नीचे दिए गए विकल्पों में से किसी एक विकल्प में भी होता है।

उदाहरण 3 - दिए गए विकल्पों में से संबंधित शब्द - युग्म को चुनिए।

उद्देशिका : संविधान :: ? : ?

- (A) शब्द : शब्दकोश
 (B) विषय-वस्तु : पत्रिका
 (C) स्पष्टीकरण : कविता
 (D) प्रस्तावना : पुस्तक

उत्तर (D)

(iii) शब्दों के समरूप शब्द तथा समरूप शब्दों के लिए विशेष वर्ग चुनना

इसके अन्तर्गत आने वाले प्रश्नों में कुछ शब्द दिए होते हैं। हमें दिए गए विकल्पों में से ऐसा शब्द चुनना होता है जो ठीक वैसा ही हो जैसे की आरम्भ में दिए गए शब्द है और वह शब्द ज्ञात करना होता है जो प्रश्न में दिए गए शब्दों के बीच विशेषता दर्शाता है।

उदाहरण 4 - कौन वैसा ही है जैसे - भूकम्प, चक्रवात, ज्वालामुखी विस्फोट है ?

- (A) वैश्विक ऊष्मा (B) बाढ़
 (C) दुर्घटनाएँ (D) परमाणु विस्फोट

उत्तर (B) बाढ़

उदाहरण 5 - नीचे तीन शब्द दिए हैं, जिनमें कुछ सामान्य विशेषता है, सही विकल्प को चुनिए।

शाँप, छिपकली, मगरमच्छ

- (A) शरीररूप (B) स्तनधारी
 (C) सर्वाधारी (D) हिंरण

उत्तर (A)

उदाहरण 6 - वह विकल्प ज्ञात कीजिए, जिसमें वही संबंध हो, जो नीचे दिए गए तीनों शब्दों में है।

राजा, रानी, महल

- (A) कबूतर, चिड़िया, श्रौणधालय
 (B) बकरी, बकरी, किला
 (C) भौंरा, मकड़ी, जल
 (D) शेर, शेरनी, गुफा

उत्तर (D)

(iv) दोहरी समरूपता - इसके अन्तर्गत प्रश्न में चिन्ह (::) के बाई एवं दाई ओर दो - दो शब्द दिए गए

होते हैं। दोनों श्रेणियों के शब्दों में एक-एक शब्द लुप्त रहता है।
लुप्त शब्द को नीचे दिए विकल्पों में से ज्ञात करना होता है।

उदाहरण 7 - निम्न प्रश्न में लुप्त शब्द को नीचे दिए गए विकल्प में से ज्ञात करें

A : भद्रता :: शान्ति : B

- (A) A - सुन्दर, B - युद्ध
(B) A - मित्रता, B - शोर
(C) A - ईमानदारी, B - शक्ति
(D) A - संख्या, B - हडताल

उत्तर (A)

प्रकार - 2 अंग्रेजी अक्षर सादृश्यता

इसके अन्तर्गत आने वाले प्रश्न, अंग्रेजी वर्णमाला के अक्षरों या अक्षर समूहों पर आधारित होते हैं। इन प्रश्नों में दिए गए प्रथम दो अक्षर - समूहों के संबंध को ज्ञात करके इसी आधार पर तीसरे अक्षर - समूह के लिए सही उत्तर को विकल्पों में से ज्ञात करना होता है।

अंग्रेजी अक्षर तथा उनकी संगत संख्याएँ -

अंग्रेजी अक्षर	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
संगत संख्याएँ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

अंग्रेजी अक्षर के स्वर और व्यंजन अक्षर -

स्वर अक्षर	A, E, I, O, U
व्यंजन अक्षर	B, C, D, F, G, H, J, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, V, W, X, Y, Z
अंग्रेजी अक्षर के स्वर और व्यंजन अक्षर -	
स्वर अक्षर	A, E, I, O, U
व्यंजन अक्षर	B, C, D, F, G, H, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, V, W, X, Y, Z

उदाहरण - 8

CHAIR : RIAHC :: TABLE : ?

- (A) BLAET (B) ETABL
(C) LETAB (D) ELBAT
उत्तर (D)

उदाहरण - 9

HORSE : SERHO :: CURSE : ?

- (A) RCUES (B) SECRU
(C) SERCU (D) ERCUS
उत्तर (C)

उदाहरण - 10

EGH : IJK :: NPQ : ?

- (A) PRS (B) RSU
(C) RTU (D) RST
उत्तर (D)

प्रकार - 3 अंग्रेजी शब्द सादृश्यता

इसके अन्तर्गत आने वाले प्रश्न अंग्रेजी शब्दों पर आधारित होते हैं। इन प्रश्नों में दिए गए प्रथम दो शब्दों के संबंधों को ज्ञात करके इसी आधार पर तीसरे शब्द के लिए सही उत्तर विकल्पों में से ज्ञात करते हैं।

(i) संबंधित शब्द ज्ञात करना

उदाहरण - 11 - निम्न प्रश्न में उक्त विकल्प का चयन करें, जो तीसरे शब्द से ठीक उसी तरह संबंधित है जिस प्रकार दूसरा पद पहले पद से संबंधित है ?

Shallow : Profound :: Synonym : ?

- (A) Context (B) Antonym
(C) Meaning (D) Content
उत्तर (B)

(ii) शब्द युग्म के समरूप शब्द युग्म ज्ञात करना

उदाहरण 12 - निम्नलिखित में से शब्दों का कौन-सा युग्म वैसा ही संबंध दर्शाता है जिस प्रकार का संबंध Fan : Heat के बीच है ?

- (A) Water : Drink
(B) Food : Hunger
(C) Light : Night
(D) Air : Breath
उत्तर (B)

प्रकार - 4 - संख्या सादृश्यता

इसके अन्तर्गत आने वाले प्रश्नों में संख्याओं के क्रम, संख्याओं के वर्गों के क्रम, अभाज्य संख्याओं के क्रम आदि पर आधारित प्रश्न पूछे जाते हैं, दूसरे शब्दों में इसके अन्तर्गत पूछे जाने वाले प्रश्न गणितीय संक्रियाओं पर आधारित होते हैं।

उदाहरण 13 - उक्त विकल्प का चयन करें जो तीसरे पद से उसी प्रकार संबंधित है जिस प्रकार दूसरा पद, पहले पद से संबंधित है ?

23 : 69 : 27 : ?

- (A) 91 (B) 73
(C) 81 (D) 89
उत्तर (C)

उदाहरण 14 - दिए गए विकल्पों में से संबंधित संख्या को चुनिए ?

8 : 32 :: 6 : ?

- (A) 31 (B) 22
(C) 18 (D) 21

उत्तर (C)

उदाहरण 15 - दिए गए विकल्पों में से उस विकल्प को ज्ञात कीजिए जो 10 : 13 : 16 के समान है ?

- (A) 8 : 10 : 15 (B) 13 : 16 : 19
(C) 23 : 29 : 23 (D) 10 : 16 : 23

उत्तर (B)

प्रश्न हल शीत

Q.1 जिस प्रकार सैनिक का संबंध सेना से है, उसी प्रकार खिलाड़ी का संबंध किससे है ?

- (A) खेल (B) कप्तान
(C) टीम (D) खेलकूद

उत्तर (C)

व्याख्या- जिस प्रकार, सैनिक सेना का एक भाग होता है, उसी प्रकार, खिलाड़ी टीम का एक भाग होता है।

Q.2 श्वेत जैशे शिशा से संबंधित है वैसे ही तेल किससे संबंधित है ?

- (A) कार (B) पाइपलाइन
(C) इंजन (D) पेट्रोल

उत्तर (B)

Q.3 जिस प्रकार लाल का संबंध रूकना से है, उसी प्रकार हरा का संबंध किससे है ?

- (A) पेन्ट (B) रंग
(C) चलना (D) दिया

उत्तर (C)

Q.4 दिवस का रात्रि से वही संबंध है जो गोधूलिवेला कासे है ?

- (A) प्रातः काल (B) ऊषाकाल
(C) मध्याह्न (D) सांयकाल

उत्तर (B)

Q.5 जिस प्रकार महासागर का संबंध तालाब से है, उसी प्रकार किलोमीटर का संबंध किससे है ?

- (A) मीटर (B) मिलीमीटर
(C) सेंटीमीटर (D) डेसीमीटर

उत्तर (B)

निर्देश (Q.6 से Q.13) निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प का चयन कीजिए।

Q.6 चौड़ा : संकीर्ण :: पैना : ?

- (A) धारहीन (B) मुकीला
(C) चाकू (D) खुरदरा

उत्तर (A)

Q.7 प्रतिशोध : श्रिम :: विद्युतघाटा : ?

- (A) फैंटाडे (B) एम्पीयर
(C) रेडियन (D) वोल्ट

उत्तर (B)

Q.8 लखनऊ : उत्तर प्रदेश :: राँची : ?

- (A) झारखण्ड (B) ओडिशा
(C) उत्तराखण्ड (D) छत्तीसगढ़

उत्तर (A)

Q.9 बर्फ : ठण्डक :: पृथ्वी : ?

- (A) वजन (B) जंगल
(C) गुरुत्वाकर्षण (D) समुद्र

उत्तर (C)

Q.10 रेशमकीट : रेशम :: नाग : ?

- (A) विषहर (B) विष
(C) मृत्यु (D) मरन

उत्तर (B)

Q.11 शरीर : कंकाल :: ? : व्याकरण

- (A) भाषा (B) ऊर्ध्व
(C) विद्यालय (D) शिक्षक

उत्तर (A)

Q.12 मैथन : दौंड :: शीतनिद्रा : ?

- (A) शर्दी (B) भालू
(C) स्वप्न (D) निद्रा

उत्तर (D)

Q.13 पुरुष : जीवनी :: राष्ट्र : ?

- (A) भूगोल (B) इतिहास
(C) नेता (D) जनता

उत्तर (B)

(Q.14 से Q.15) निम्नलिखित प्रश्नों में दिए गए विकल्पों में से वह युग्म चुनें जो पहले युग्म के शब्दों की भाँति आपस में संबंधित हो।

Q.14 तीर : धनुष :: ?

- (A) फुटबॉल : हाथ (B) शलाक : चाकू
(C) गोली : बंदूक (D) धुआँ : पानी

उत्तर (C)

Q.15 बुकर पुरस्कार : साहित्य :: ?

- (A) ब्रेमी पुरस्कार : पत्रकारिता
 (B) पुलित्जर पुरस्कार : पत्रकारिता
 (C) ग्लोबल पुरस्कार : फिल्म
 (D) ऑस्कर पुरस्कार : विज्ञान

उत्तर (B)

Q.16 जिस प्रकार ERID संबंधित है DIRE से, उसी प्रकार RIPE संबंधित है ?

- (A) EPIR (B) REPI
 (C) EPRI (D) PEIR

उत्तर (A)

Q.17 जिस प्रकार DRIVE का संबंध ESJWF से है, उसी प्रकार FIGHT का संबंध किससे है ?

- (A) EHFSG (B) GJHIU
 (C) GJFHU (D) EJFGU

उत्तर (B)

Q.18 जिस प्रकार WT का संबंध QN से है, उसी प्रकार FC का संबंध किससे है ?

- (A) KH (B) MJ
 (C) GJ (D) ZW

उत्तर (D)

Q.19 ROUGH का UHROG से संबंध है और PLUCK का UKPLC से संबंध है तो ANCHOR का संबंधसे होगा ?

- (A) NHRACO
 (B) HORANC
 (C) ACONHR
 (D) निर्धारित नहीं किया जा सकता

उत्तर (D)

Q.20 EK : MS :: AG : ?

- (A) IM (B) IJ
 (C) IO (D) JP

उत्तर (C)

Q.21 NEUROTIC:TICRONEU::PSYCHOTIC:?

- (A) TICCOHPSY (B) TICOCHPSY
 (C) TICCHOPSY (D) TICHCOPSY

उत्तर (C)

Q.22 AZBY : CXDW :: EVFU : ?

- (A) GHTS (B) TGBH
 (C) GTHS (D) GSTH

उत्तर (C)

Q.23 BOTTLE : CQWXQK :: FILLED : ?

- (A) GKOPJJ (B) GKOPJK
 (C) GKPOJJ (D) GHOPJJ

उत्तर (A)

Q.24 Cricket : Pitch :: Skating : ?

- (A) Rink (B) Ground
 (C) Cowet (D) Ring

उत्तर (A)

Q.25 Oxygen : Burn :: Carbon dioxide : ?

- (A) Isolate (B) Foam
 (C) Extinguishes (D) Explode

उत्तर (C)

Q.26 17 : 153 :: 24 : ?

- (A) 213 (B) 216
 (C) 144 (D) 122

उत्तर (B)

Q.27 64 : 513 :: 144 : ?

- (A) 1727 (B) 1729
 (C) 1728 (D) 1730

उत्तर (B)

Q.28 63 : 36 :: ? : ?

- (A) 94:49 (B) 35:54
 (C) 47:72 (D) 73:39

उत्तर (A)

निम्न प्रश्नों से 3र संख्या समुच्चय को चुनिए, जो प्रश्न में दी गई संख्या समुच्चय से अधिकतम मेल खाता है।

Q.29 (12,20,28)

- (A) (3,15,18) (B) (18,27,72)
 (C) (18,30,42) (D) (7,14,28)

उत्तर (C)

Q.30 (1050,210,42)

- (A) 95,19,3 (B) 60,12,2
 (C) 125,25,6 (D) 75,15,3

उत्तर (D)

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	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 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
- ऐंग्स्ट्रॉम (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 × 10¹⁵ मीटर के बराबर।
 - पारसेक – 1 पारसेक = 3 × 10¹⁶ 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 × 10²³ 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 हॉर्स पावर = 746 वॉट

- वॉट – शक्ति का SI मात्रक (जूल/सेकण्ड)
- मेगावॉट (mw) – बिजली की मात्रा मापने की इकाई। (1 mw = 10⁶ 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 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 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।

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।
फ़ैदोमीटर	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।

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।

कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति

कार्य (Work)

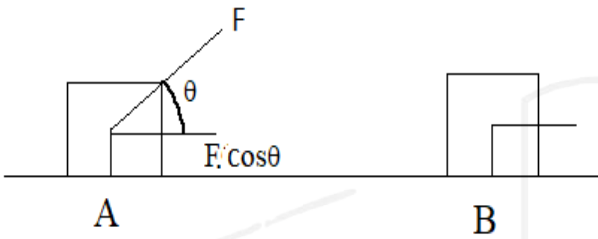
बल का उपयोग करके किसी वस्तु की विरामावस्था में परिवर्तन करना अथवा गतिशील वस्तु के वंश में परिवर्तन करना ही कार्य है।

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, $\text{बल} = F \cos \theta$

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



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.

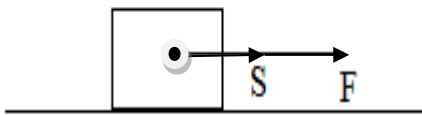
$$1 \text{ जूल} = 1 \text{ न्यूटन} \times 1 \text{ मीटर} [\because 1 \text{ न्यूटन} = 10^5 \text{ डाईन}]$$

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

$$1 \text{ जूल} = 10^7 \text{ अर्ग}$$

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।

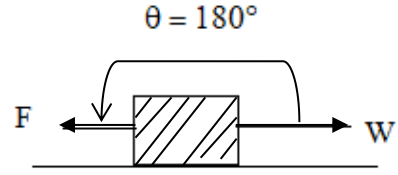


[$\because \theta = 0$]

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

$$W = F.S$$

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

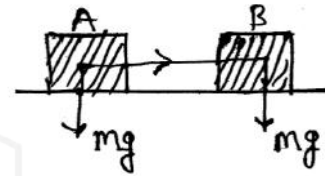


$$W = F.S \cos \theta [\because \theta = 180^\circ]$$

$$W = F.S$$

उदाहरण – जब चलती हुई कार में 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 $\theta = 90^\circ$ होगा एवं किया गया कार्य शून्य होगा।

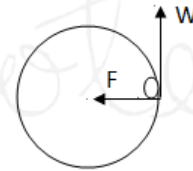


[घर्षण बल के विरुद्ध कार्य]

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

$$W = 0$$

वर्तुल गति में



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

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

$W = F.S \cdot \cos \theta$		
$\theta = 0$	$\theta = 90^\circ$	$\theta = 180^\circ$
\downarrow	\downarrow	\downarrow
$W = F.S.$	$W = 0$	$W = -F.S.$
\downarrow	\downarrow	\downarrow
धनात्मक कार्य	शून्य कार्य	ऋणात्मक कार्य
\downarrow	\downarrow	\downarrow
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 सन्दूक 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

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

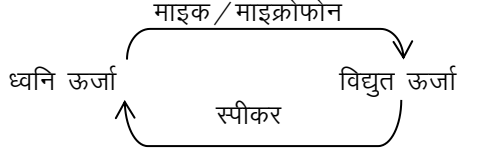
$$1 \text{ कैलोरी} = 4.2 \text{ जूल}$$

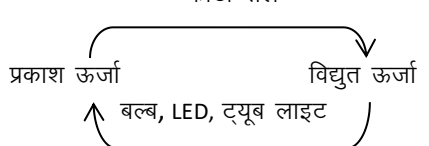
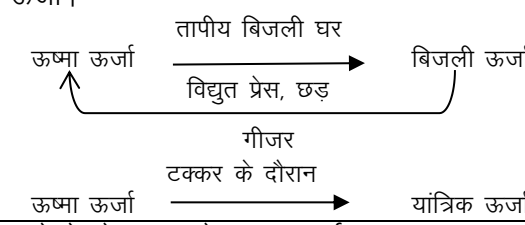
$$1 \text{ जूल} = 10^7 \text{ अर्ग}$$

$$\text{विमा} - M^1L^2T^{-2}$$

ऊर्जा के प्रकार (Types of Energy)

ऊर्जा का सबसे बड़ा प्राकृतिक स्रोत सूर्य है।

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

	<p>फोटो सेल</p> 	
ऊष्मा ऊर्जा	<p>पदार्थों में घर्षण होने या उनका दहन होने पर प्राप्त ऊर्जा।</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

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

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

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। ($\theta = 0^\circ$)

किया गया कार्य ऋणात्मक हो तो K.E. घटती है।

$$(\theta = 180^\circ)$$

$$W = \Delta K.E.$$

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 = गुरुत्वीय बल के विरुद्ध किया गया कार्य
 $W = F.S. \quad [F = mg]$
 $[S = h]$

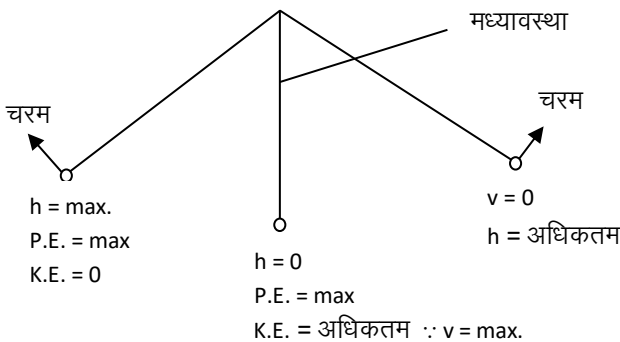
$$W = U = mgh \rightarrow \text{गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा}$$

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

सरल लोलक में गतिज व स्थितिज ऊर्जा

$$K.E. = \text{शून्य (न्यूनतम)}$$

$$P.E. = \text{अधिकतम}$$



मध्यावस्था	चरम अवस्था
<ul style="list-style-type: none"> • गतिज ऊर्जा का मान अधिकतम। • स्थितिज ऊर्जा का मान न्यूनतम (शून्य) होता है। $h = 0 \quad U = 0$	<ul style="list-style-type: none"> • गतिज ऊर्जा (K.E.) का मान न्यूनतम (शून्य)। • स्थितिज ऊर्जा का मान अधिकतम होता है। $U = mgh_{\max}$

ऊर्जा का संरक्षण (Conservation of Energy)

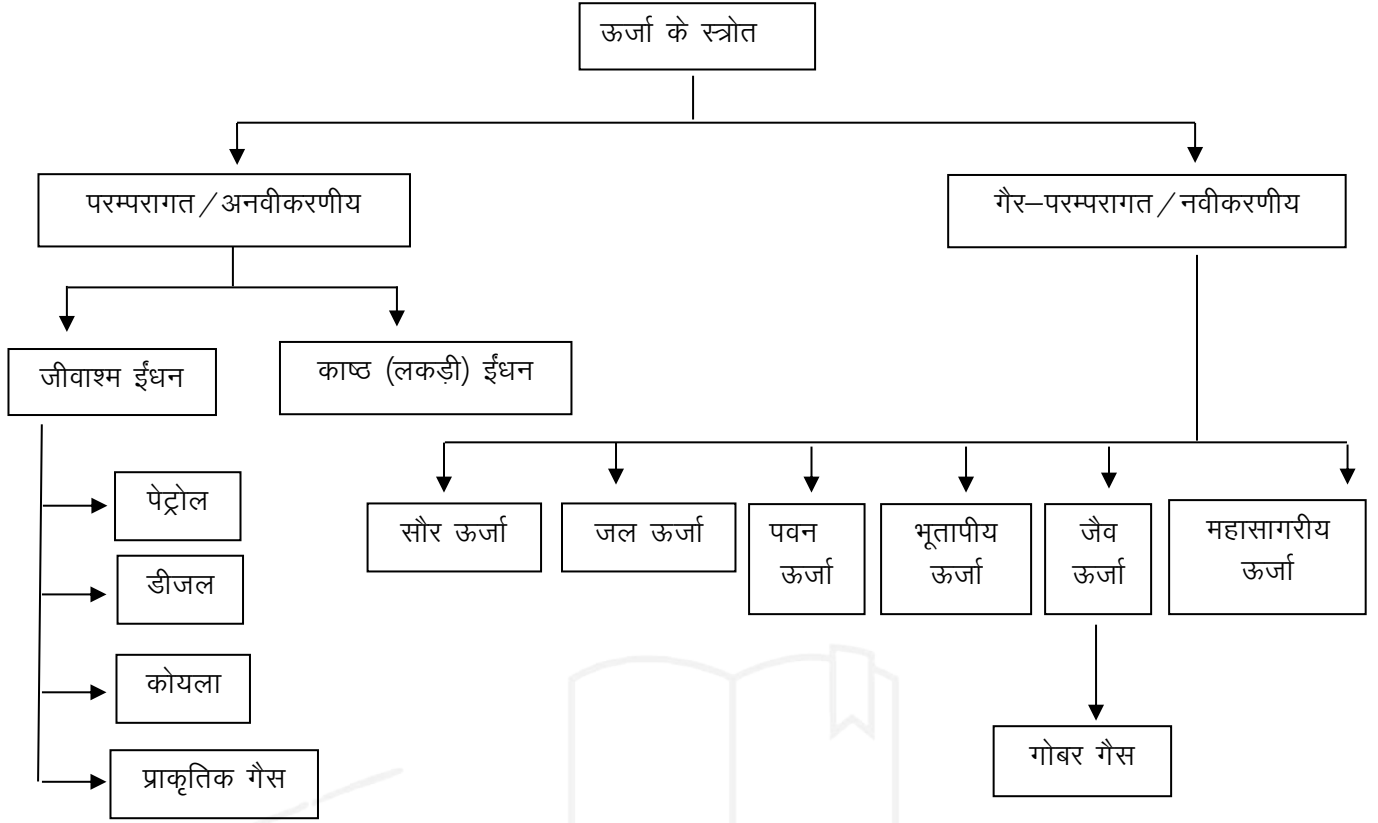
- ऊर्जा संरक्षण के अनुसार किसी विलगित निकाय की कुल ऊर्जा सदैव नियत रहती है। ऊर्जा को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही उसे नष्ट किया जा सकता है, केवल ऊर्जा के स्वरूप में रूपान्तरण किया जा सकता है।
- ऊर्जा संरक्षण के नियम को गणितीय रूप से प्राप्त नहीं किया जा सकता है, बल्कि यह एक प्रायोगिक सार्वभौमिक 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 $mgh + \frac{1}{2}mv^2 = \text{नियत Constant}$
- 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 हीटर लाउड स्पीकर विद्युत मोटर सेल सौर सेल विद्युत सेल	विद्युत ऊर्जा विद्युत ऊर्जा विद्युत ऊर्जा विद्युत ऊर्जा विद्युत ऊर्जा प्रकाश ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा	प्रकाश ऊर्जा ऊष्मा ऊर्जा ध्वनि ऊर्जा यांत्रिक ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा विद्युत ऊर्जा
माइक्रोफोन डीजल इंजन नाभिकीय भट्टी पवन चक्की डायनेमो विद्युत जनित्र फोटो सेल	ध्वनि ऊर्जा ईंधन ऊर्जा परमाणु ऊर्जा पवन ऊर्जा यांत्रिक ऊर्जा यांत्रिक ऊर्जा प्रकाश ऊर्जा	विद्युत ऊर्जा यांत्रिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा विद्युत ऊर्जा विद्युत ऊर्जा विद्युत ऊर्जा विद्युत ऊर्जा

ऊर्जा के स्रोत



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 = 10⁵ डाईन]
1 जूल = 10⁷ अर्ग
- 1 जूल कार्य करने के लिए 1 जूल ऊर्जा की आवश्यकता होती है।
 $\theta = 0^\circ \rightarrow F.S. \cos 0 = W = FS$ (धनात्मक कार्य)
कार्य (W) $\theta = 90^\circ \rightarrow F.S. \cos 90^\circ = W = 0$
(शून्य कार्य)
 $\theta = 180^\circ \rightarrow F.S. \cos 180^\circ = W = -FS$ (ऋणात्मक)
- कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं।
- 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
 $K.E. = \frac{1}{2}mv^2$
- h ऊँचाई पर स्थित वस्तु की स्थितिज ऊर्जा
P.E. = mgh [m = द्रव्यमान]
[y = गुरुत्वीय 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

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

शक्ति को जूल/सेकण्ड या वाट में मापते हैं।

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

साधारण 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 x 3600 sec
= 3.6 x 10⁶ watt sec
= 3.6 x 10⁶ joule/sec
1 kwh = 3.6 x 10⁶ joule

द्रव्य

सामान्यतः तीन अवस्थाओं में पाया जाता है – ठोस, द्रव तथा गैस, अतः इन्हें तरल कहा जाता है।

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 है।
- यदि वह पदार्थ पुनः अपनी प्रारम्भिक स्थिति में नहीं आता है अर्थात् स्थायी रूप से विरूपित हो जाता है तो इस प्रकार के पदार्थ 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/मी² या पास्कल होता है।

$$\text{प्रतिबल} = \frac{F}{A}$$

F = Force

A = Area

विकृति

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

$$\text{विकृति} = \frac{\Delta L}{L}$$

ΔL = लम्बाई में परिवर्तन

L = मूल लम्बाई

प्रत्यास्थता गुणांक/हुक का नियम

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

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

इसे ही हुक का नियम भी कहते हैं।

जहाँ E = प्रत्यास्थता गुणांक (Modulus of Elasticity)

- SI मात्रक = न्यूटन/मीटर² या पास्कल
- CGS मात्रक = डाइन/सेमी²

यंग प्रत्यास्थता गुणांक

- विकृति तथा प्रतिबल अनुदैर्घ्य हो तो प्रत्यास्थता गुणांक को यंग प्रत्यास्थता गुणांक 'Y' कहते हैं।

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

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

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)	
एल्युमीनियम (Aluminium)	
दाँत का इनेमल (Tooth Enamel)	
पीतल (Bronze)	
टाइटैनियम (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) -

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

ΔV = आयतन में परिवर्तन

V = प्रारम्भिक आयतन

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