लक्ष्य®

II-GRADE

नवीन पाठ्यक्रम पर आधारित पुस्तक

वरिष्ठ अध्यापक

विज्ञान

पेपर-2 भाग-2

भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं शिक्षण विधियाँ

अंशुल जैन

डॉ. महावीर जैन

ज्ञान अनन्त LAKSHYA

मनु प्रकाशन प्रा. लि., जयपुर

लक्ष्य®

II Grade विज्ञान (Science) Part II

भौतिक विज्ञान (Physics), रसायन विज्ञान (Chemistry) एवं शिक्षण विधियाँ (Teaching Methods)

लेखक

- डॉ. महावीर जैन
- कान्ति जैन
- सेजल जैन
- अंशुल जैन
- डॉ. शिवानी जैन

विद्यार्थियों हेतु सूचना

- लक्ष्य की हमेशा से कोशिश रही है कि हम हर नई पुस्तक में लेटेस्ट पाठ्यसामग्री का समावेश करें। हमारा प्रयास रहता है कि पुस्तक का प्रेजेंटेशन इस तरह हो कि विद्यार्थियों को याद करने व रिवीजन करने में आसानी हो।
- इस संदर्भ में आपके सुझाव आमंत्रित हैं। कॉल करें 98299-27737 पर (सोम-शनि, 11-6 PM)

लक्ष्य®

मनु प्रकाशन (प्रा.) लिमिटेड, जयपुर

Bookbaazi.in

अनुक्रमणिका

भौतिक विज्ञान (Physics)

उच्च माध्यमिक स्तर

- भौतिक जगत तथा मापन (Physical World and Measurements) 1
- सदिश (Vectors) 12
- गतिकी (Kinematics) 22
- गति के नियम (Laws of Motion) 37
- कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति (Work, Energy & Power) 47
- घूर्णन गति (Rotational Motion) 59
- घर्षण (Friction) 70
- गुरुत्वाकर्षण (Gravitation) 79
- द्रव्य के गुण (Properties of Matter) 92
- तरल गतिकी (Fluid Dynamics) 104
- विद्युत और चुम्बकत्व (Electricity and Magnetism) 114
- किरण प्रकाशिकी (Ray Optics) 135-151

स्नातक स्तर

- यांत्रिकी (Mechanics) 152
- स्थिर वैद्युतिकी (Classical Electrodynamics) 160
- तरंग प्रकाशिकी (Wave Optics) 170
- ऊष्मीय तथा सांख्यिकीय भौतिकी (Thermal and Statistical Physics) 182
- क्वाण्टम यांत्रिकी (Quantum Mechanics) 198
- आधुनिक भौतिकी (Modern Physics) 203-215

रसायन विज्ञान (Chemistry)

उच्च माध्यमिक स्तर

- परमाणु संरचना (Atomic Structure) 216
- रासायनिक बंधन एवं आण्विक संरचना (Chemical Bonding and Molecular Structure) 233
- तत्त्वों का वर्गीकरण तथा गुणों में आवर्तिता (Classification of Elements and Periodicity in Properties) 243
- रासायनिक साम्य (Chemical Equilibrium) 253
- आयनिक साम्य (Ionic Equilibrium) 265
- रेडॉक्स अभिक्रियाएँ (Redox Reactions) 279
- कार्बनिक रसायन विज्ञान (Organic Chemistry) 287
- हाइड्रोकार्बन (Hydrocarbon) 306-325

Bookbaazi.in

स्नातक स्तर

- उपसहसंयोजक यौगिक (Co-ordination Compounds) 326
- आण्विक संरचना (Molecular Structure) 334
- पदार्थ की अवस्थाएँ (States of Matter) 339
- शून्य समूह के तत्त्व (Zero Group Elements) 362
- S तथा P - ब्लॉक के तत्त्व (S and P - Block Elements) 367
- d - ब्लॉक तत्त्व (d - Block Elements) 382
- f - बलॉक तत्त्व (f - Block Elements) 390
- धातु तथा धातुकर्म (Metals & Metallurgy) 395
- अधातु तथा उनके यौगिक (Non-Metals and their Compound) 400
- रासायनिक बलगतिकी (Chemical Kinetics) 409
- विलयन (Solution) 419
- विद्युत रसायन (Electro Chemistry) 431
- पृष्ठीय रसायन (Surface Chemistry) 440
- अभिक्रियाओं की क्रियाविधि (Reaction Mechenism) 449
- स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकें (Spectroscopic Techniques) 458
- जैव अकार्बनिक रसायन विज्ञान (Bio-Inorganic Chemistry) 467
- जैव अणु (Bio-Molecules) 470
- बहुलक (Polymers) 478
- दैनिक जीवन में रसायन (Chemistry in Everyday life) 483-487

शिक्षण विधियाँ (Teaching Methods)

UNIT - I

- विज्ञान : परिभाषा, अवधारणा एवम् प्रकृति (Definition, Concept and Nature of Science) 1
- विद्यालय पाठ्यक्रम में विज्ञान का स्थान एवं महत्त्व (Place of Science in School Curriculum & Value of Science) 4
- वैज्ञानिक दृष्टिकोण/ अभिवृत्ति (Scientific Attitude) 7
- विज्ञान का अन्य विषयों से सह-सम्बन्ध (Correlation of Science with other School subjects) ... 10
- माध्यमिक विद्यालयों में विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य (Aims of Science Teaching in Secondary School) 12
- वैज्ञानिक साक्षरता एवम् वैज्ञानिक विधि (Scientific Literacy and Scientific Method) 16
- वस्तुनिष्ठ प्रश्न (Objective Questions) 20

UNIT - II

- माध्यमिक स्तर पर विज्ञान पाठ्यक्रम निर्माण के सिद्धान्त (Principles of Developing Science Curriculum at Secondary Level) 22
- विज्ञान पाठ्यक्रम के चयन एवं संगठन को प्रभावित करने वाले प्रतिकारक (Factors Affecting the Selection and Organisation of Science Curriculum) 23

Bookbaazi.in

◈ राष्ट्रीय शिक्षा नीति- 1986 (NPE – 1986) 24
◈ प्रोग्राम ऑफ एक्शन-1992 (Programme of Action– 1992) 27
◈ मूल्य शिक्षा (Value Education) 29
◈ राष्ट्रीय पाठ्यचर्या 2005 (National Curriculum Framework:NCF)- 2005 30
◈ इकाई योजना तथा पाठ योजना (Unit Plan and Lesson Plan) 37
◈ शैक्षिक प्राप्य उद्देश्यों का वर्गीकरण (Taxonomy of Educational Objectives) 42
◈ व्यवहारिक रूप से प्राप्त उद्देश्य लिखना (Writing Objective in Behavioural Terms) 44
◈ विज्ञान शिक्षक की भूमिका (Role of Science Teacher) 45
◈ वस्तुनिष्ठ प्रश्न (Objective Questions) 48

UNIT - III

◈ विधियाँ और उपागम (Methods and Approaches) 51
◈ व्याख्यान विधि (Lecture Method) 51
◈ प्रदर्शन विधि (Demonstration Method) 54
◈ प्रयोगशाला विधि (Laboratory Method) 56
◈ समस्या समाधान उपागम/प्रविधि (Problem Solving Approach) 58
◈ प्रायोजना विधि (Project Method) 61
◈ आगमन एवं निगमन विधि (Inductive and Deductive Method) 63
◈ अन्वेषण उपागम (Inquiry Approach) 65
◈ खोज / अनुसन्धान विधि (Discovery / Heuristic Method) 65
◈ अभिक्रमित अनुदेशन (Programmed Instruction) 67
◈ पैनल चर्चा (Panel Discussion) 70
◈ दल शिक्षण (Team Teaching) 72
◈ बहुसंवेदी शिक्षण सहायक सामग्री (Multi Sensory Teaching Aids) 74
◈ वस्तुनिष्ठ प्रश्न (Objective Questions) 77

Unit-IV

◈ पाठ्यक्रम सहगामी क्रियाएँ (Co-curricular Activities) 80
◈ विज्ञान प्रयोगशाला (Science Laboratory) 81
◈ विज्ञान प्रयोगशाला का नियोजन और प्रबन्धन (Planning and Equipping Science Lab) 83
◈ प्रयोगशाला संबंधी उपकरण एवं सामग्री (Instruments and Materials Related to Laboratory) 85
◈ प्रयोगशाला में सुविधा एवं सावधानी (Safety precaution for work in Science Lab) 85
◈ विज्ञान क्लब (Science Club) 89
◈ विज्ञान क्विज (Science Quiz) 90
◈ क्षेत्रीय भ्रमण या शैक्षिक पर्यटन (Field trips or Educational Excursion) 91
◈ वस्तुनिष्ठ प्रश्न (Objective Questions) 92

Unit-V

◈ मूल्यांकन के अर्थ, प्रकार एवं उद्देश्य (Concepts,Type and Purposes of Evaluation) 95
◈ परीक्षण प्रश्नों के प्रकार : वस्तुनिष्ठ, लघुत्तरात्मक एवं निबन्धात्मक 101
(Type of Post Items: Objective, Short Answer and Essay)

Bookbaazi.in

भौतिक जगत् और मापन

भौतिकी में किसी भी परिघटना के सम्पूर्ण एवं उपयुक्त अध्ययन के लिए इससे संबद्ध राशियों का मापन अनिवार्य होता है। किसी भौतिक राशि के यथार्थ मापन से अभिप्राय यह है कि किसी भी भौतिक राशि को किसी भी स्थान पर किसी भी व्यक्ति द्वारा, किसी भी साधन या उपकरण द्वारा नापा जाये तो सभी स्थितियों में परिमाण समान प्राप्त होना चाहिए।

- **भारतीय परंपराओं में मापन :** प्राचीन काल में लोग पैर की लंबाई, अँगुली की चौड़ाई, एक कदम की दूरी आदि का उपयोग मापन के मात्रक के रूप में करते थे।

मापन पद्धति	
हड़प्पा काल	षटफलकीय इकाइयाँ (भार–0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 तथा 500) जहाँ 1 इकाई = 20 ग्राम
मौर्य काल	इस काल में लम्बाई के निम्न मात्रक प्रचलित थे– 8 परमाणु = 1 रज:कण 8 रज:कण= 1 लिक्षा 8 लिक्षा = 1 यूकमाध्य 8 यूकमाध्य= 1 यवमाध्य 8 यवमाध्य= 1 अंगुल 1 अंगुल= 1 धनर्मुष्टि
मुगल काल	अकबर के लम्बाई मापन अनुसार– 41 अंगुल = 1 गज 60×60 गज =1 बीघा (जमीन का क्षेत्रफल-मापन के लिए प्रयुक्त इकाई = बीघा)

मात्रक (Unit)

- **परिभाषा:**– किसी भौतिक राशि का मापन, एक निश्चित, आधारभूत, यादृच्छिक रूप से चुने गए मान्यता प्राप्त, संदर्भ-मानक से इस राशि की तुलना करना है। यह संदर्भ- मानक **मात्रक** कहलाता है अर्थात् किसी भौतिक राशि को मापने के अंतरराष्ट्रीय रूप से स्वीकृत मानक को इकाई या मात्रक कहा जाता है।

किसी भी भौतिक राशि के मान को मात्रक के आगे संख्या (आंकिक संख्या) लिखकर व्यक्त किया जाता है।

उदाहरण- जयपुर तथा आगरा के बीच की दूरी अगर 240 किलोमीटर है तो यहाँ मात्रक किलोमीटर (km) को दूरी का माप करने में प्रयुक्त कर रहे हैं।

मात्रक के प्रकार (Types of Units)

मूल मात्रक (Fundamental Units)	व्युत्पन्न मात्रक (Derived Units)
मूल राशियों को व्यक्त करने के लिये प्रयुक्त मात्रकों को मूल मात्रक कहते हैं। उदाहरण– लंबाई का मूल मात्रक=मीटर	वे मात्रक जो मूल मात्रकों के संयोजन से प्राप्त होते हैं तथा व्युत्पन्न राशियों के लिए प्रयुक्त किए जाते हैं, व्युत्पन्न मात्रक कहलाते हैं। उदाहरण– क्षेत्रफल= लंबाई × चौड़ाई = मीटर × मीटर = मीटर^2

मूल मात्रक व व्युत्पन्न मात्रक के कुछ अन्य उदाहरण

मूल मात्रक के उदाहरण (Examples of fundamental Unit)

भौतिक राशि	मात्रक
♦ लम्बाई (L)	मीटर (Meter)
♦ द्रव्यमान (M)	किलोग्राम (Kilogram)
♦ समय (T)	सेकंड (Second)
♦ ताप (K)	केल्विन (Kelvin)
♦ विद्युत धारा (A)	एम्पियर (Ampere)

व्युत्पन्न मात्रक के उदाहरण (Examples of Derived Unit)

भौतिक राशि	मात्रक
♦ क्षेत्रफल	मीटर^2
♦ आयतन	मीटर^3
♦ घनत्व	किग्रा/मीटर^3
♦ वेग	मीटर/सेकंड
♦ त्वरण	मीटर/सेकंड^2

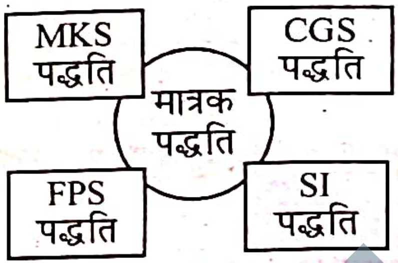
Bookbaazi.in

♦ ज्योति तीव्रता (cd)	कैंडिला (Candela)	♦ संवेग	$\frac{\text{किग्रा मीटर}}{\text{सेकंड}}$
♦ पदार्थ की मात्रा (mol)	मोल (Mole)	♦ बल	$\frac{\text{किग्रा मीटर}}{\text{सेकंड}^2}$ या न्यूटन(Newton)
		♦ कार्य	न्यूटन.मीटर, = जूल (Joule) (ऊर्जा का मात्रक भी यही होता है)
		♦ शक्ति	जूल/सेकंड= वाट (watt)
		♦ दाब	न्यूटन/मीटर^2= पास्कल (Pascal)

मात्रक पद्धतियाँ (Systems of Units)

❖ **परिभाषा-** मूल-मात्रकों और व्युत्पन्न मात्रकों के सम्पूर्ण समुच्चय को मात्रकों की प्रणाली या पद्धति कहते हैं।

♦ भौतिक राशियों के मापन में प्रयुक्त 'मात्रकों' के लिए चार पद्धतियाँ दी गई हैं-



♦ इन प्रणालियों में से प्रथम तीन प्रणालियों को लम्बाई, द्रव्यमान एवं समय के मात्रकों के आधार पर विभाजित किया गया है-

भौतिक राशि	MKS पद्धति	CGS पद्धति	FPS पद्धति या ब्रिटिश पद्धति
लम्बाई	मीटर (M)	सेंटीमीटर (cm)	फुट (Ft)
द्रव्यमान	किलोग्राम (kg)	ग्राम (kg)	पाउंड (P या lb)
समय	सेकंड (s)	सेकंड (s)	सेकंड (s)

❖ **SI पद्धति या मात्रकों की अंतरराष्ट्रीय प्रणाली (The International System of Units)**

♦ SI पद्धति का नाम "Le Systema International d' Unites" से आया है।

♦ यह M.K.S पद्धति का परिवर्तित व परिवर्धित रूप है।

♦ सन् 1960 में विश्व के सदस्य देशों ने अन्तरराष्ट्रीय भार एवं माप की गोष्ठी में इसे स्वीकृति प्रदान की।

♦ इस पद्धति में सात मूल राशियाँ तथा दो पूरक राशियों के मानक मात्रक परिभाषित किये गये हैं-

क्रमांक	भौतिक राशि	मात्रक	प्रतीक चिह्न	परिभाषा
1.	द्रव्यमान (Mass)	किलोग्राम	Kg	एक किलोग्राम मात्रा $6^{C^{12}}$ के 5×10^{25} परमाणुओं के द्रव्यमान के तुल्य माना जाता है।
2.	लम्बाई (Lenght)	मीटर	M	एक मानक मीटर को प्रकाश द्वारा निर्वात में $\frac{1}{299792458}$ सेकण्ड में तय की गयी दूरी के तुल्य माना जाता है।
3.	समय (Time)	सेकण्ड	S	सीजियम- 133 परमाणु द्वारा 9192631770 बार कम्पन करने में लगा समय 1 सेकण्ड कहलाता है।
4.	ताप (Temperature)	केल्विन	K	सामान्य वायुमण्डलीय दाब पर जल के क्वथनांक एवं बर्फ के गलनांक के अन्तर का 1/100 वाँ भाग 1 केल्विन ताप कहलाता है।
5.	विद्युत धारा (Electric Current)	एम्पियर	A	निर्वात में 1 मीटर दूरी पर रखे दो सीधे अनंत लम्बाई एवं नगण्य त्रिज्या वाले धारावाही चालक ताप, यदि प्रति एकांक लम्बाई पर 2×10^{-7} न्यूटन का बल अनुभव करें तो प्रत्येक चालक तार में प्रवाहित धारा का मान एक एम्पियर होता है।

Bookbaazi.in

6.	प्रदीपन तीव्रता (Luminous Intensity)	केण्डेला	cd	यदि किसी 540×10^{12} हट्ज आवृत्ति वाले एक वर्णो प्रकाश स्रोत से किसी निश्चित दिशा में वाट/स्टेरेडियन प्रकाश तीव्रता प्राप्त होती हो तो उस दिशा में प्रकाश स्रोत की ज्योति तीव्रता एक केण्डेला कहलाती है।
7.	पदार्थ की मात्रा (Quantity of Matter)	मोल	mol	1 मोल, पदार्थ की वह मात्रा (द्रव्यमान) है, जिसमें मूल की संख्या उतनी हो, जितनी कि $6^{c^{12}}$ के 0.012 किलोग्राम मात्रा में कार्बन परमाणुओं की होती है। इस संख्या को एवोगड्रो संख्या $N_A=6.02\times10^{23}$ प्रति ग्राम मोल कहते हैं।

पूरक मात्रक

क्रमांक	भौतिक राशि	मात्रक	प्रतीक चिह्न	परिभाषा
1.	तलीय कोण	रेडियन	rad	किसी वृत्त की त्रिज्या के बराबर के चाप द्वारा वृत्त के केन्द्र पर अंतरित कोण, 1 रेडियन के बराबर होता है।
2.	ठोस कोण	स्टेरेडियन	Sr	किसी गोले के पृष्ठ पर उसकी त्रिज्या R के बराबर भुजा वाले वर्गाकार क्षेत्रफल R^2 द्वारा गोले के केन्द्र पर बनाये गये घन कोण को 1 स्टेरेडियन कहते हैं।

- वैज्ञानिक कार्य के लिए हमेशा इसी प्रणाली का प्रयोग किया जाता है।
- SI प्रणाली एक मापीय (Metric) प्रणाली है। इस प्रणाली में मूल मात्रकों से छोटे और बड़े मात्रक दस की घात (अपवर्तकों एवं अपवर्त्यों) के रूप में व्यक्त किये जाते हैं।

दस की विभिन्न घातों के पूर्वलग्न एवं उनके संकेत (Prefixes & Symbols for Various Power of 10)

दस की घात (Power of 10)	पूर्वलग्न (Prefix)	संकेत (Symbol)	उदाहरण (Example)
10^{24}	योट्टा (Yotta)	Y	योट्टामीटर (Ym)
10^{21}	जेट्टा (Zetta)	Z	जेट्टामीटर (Zm)
10^{18}	एक्सा or एग्जा(exa)	E	एक्सामीटर या (Em) एग्जामीटर
10^{15}	पेटा (Peta)	P	पेटामीटर (Pm)
10^{12}	टेरा (Tera)	T	टेराबाइट (Tb)
10^{9}	गीगा (giga)	G	गीगाबाइट (Gb)
10^{6}	मेगा (mega)	M	मेगावाट (MW)
10^{3}	किलो (Kilo)	K	किलोग्राम (Kg)
10^{2}	हैक्टो (hecto)	h	हैक्टोमीटर (hm)
10^{1}	डेका (deca)	da	डेकामीटर (dam)
10^{-1}	डेसी (deci)	d	डेसीमीटर (dm)
10^{-2}	सेंटी (centi)	c	सेंटीमीटर (cm)
10^{-3}	मिली (milli)	m	मिलीमीटर (mm)
10^{-6}	माइक्रो (micro)	μ	माइक्रोमीटर (μm)
10^{-9}	नैनो (nano)	n	नैनोमीटर (nm)
10^{-12}	पिको (Pico)	p	पिकोमीटर (pm)
10^{-15}	फेम्टो (Femto)	f	फेम्टोमीटर (fm)
10^{-18}	ऐटो (atto)	a	ऐटोमीटर (am)
10^{-21}	जेप्टो (zepto)	z	जेप्टोमीटर (zm)
10^{-24}	योक्टो (Yocto)	y	योक्टोमीटर (ym)

Bookbaazi.in

कुछ महत्त्वपूर्ण मात्रक (Some Important Units)

लंबाई/दूरी के मात्रक	द्रव्यमान के मात्रक
1 किलोमीटर (km) = 1000 मीटर 1 मील (Mile) = 1.60934 किमी 1 नाविक मील (NM) = 1.852 किमी 1 खगोलीय इकाई = 1.495×10^{11} मी. 1 प्रकाश वर्ष (ly) = 9.46×10^{15} मीटर = 48612 A.U. 1 पारसेक (Parsec) = 3.08×10^{16} मी. (दूरी मापने की सबसे बड़ी इकाई) = 3.26 ly	1 आउन्स (Ounce-Oz) = 28.35 ग्राम 1 पाउण्ड (Pound-lb) = 16 आउन्स = 453.52 ग्राम 1 किलोग्राम (Kilogram-Kg) = 2.205 पाउण्ड = 1000 ग्राम 1 क्विंटल = 100 किग्रा 1 मीट्रिक टन = 1000 किग्रा
समय के मात्रक	**क्षेत्रफल के मात्रक**
1 मिनट (minute) = 60 सेकण्ड 1 घंटा (hour) = 60 मिनट = 3600 सेकण्ड 1 दिन (day) = 24 घंटे 1 सप्ताह (week) = 7 दिन 1 चन्द्र मास = 4 सप्ताह (lunar month) = 28 दिन 1 सौर मास = 30 या 32 दिन (Solar month) = (अपवाद-फरवरी 28 या 29 दिन) 1 वर्ष (Year) = 13 चन्द्रमास 1 दिन = 12 सौर मास = 365 दिन 1 लीप वर्ष (leap year) = 366 दिन	1 एकड़ (acre) = 4840 वर्गगज = 43560 वर्ग फुट = 4046.94 वर्ग मीटर 1 हैक्टेयर (hectare) = 2.5 एकड़ 1 वर्ग किलोमीटर = 100 हैक्टेयर (Squar Kilometre) 1 वर्ग मील = 2.6 वर्ग किलोमीटर (Square mile) = 256 हैक्टेयर = 640 एकड़ **आयतन के मात्रक** 1 लीटर (liter) = 1000 घन सेंटीमीटर (cc) = 0.2642 गैलन 1 गैलन (gallon) = 3.785 लीटर

विमाएँ (Dimensions)

भौतिक राशि को मूल मात्रकों M, L, T (mass, length, time) के रूप में प्रकट करने के लिए उन पर लगाई गई घातों को उस राशि की विमा कहते हैं। भौतिक राशि की विमा उसको व्यक्त करने वाले मात्रकों की पद्धति पर निर्भर नहीं करती है। शुद्ध संख्या व शुद्ध अनुपात की कोई विमा नहीं होती है। दो भौतिक राशियाँ जिनके मात्रक व विमा समान हों, आवश्यक नहीं कि वे आपस में समान हों।

◆ **विमीय सूत्र और विमीय समीकरण (Dimensional Formula and Dimensional Equations):**

किसी भौतिक राशि Q को M, L तथा T मूल मात्रकों में व्यक्त करते हुए निम्न समीकरण के रूप में लिखा जा सकता है-

$$Q = \left[M^a L^b T^c\right]$$

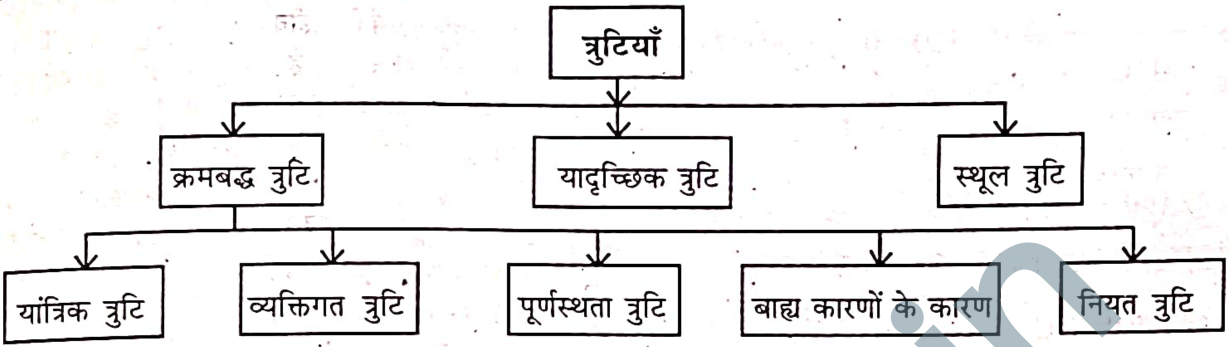
यह समीकरण, भौतिक राशि Q का विमीय समीकरण कहलाता है तथा $Q = \left[M^a L^b T^c\right]$ को इस भौतिक राशि Q का विमीय सूत्र कहते हैं। विमीय सूत्र यह बताता है कि भौतिक राशि के व्युत्पन्न मात्रक कौन-कौनसे हैं तथा इनकी घातें (a, b व c) कितनी हैं। विमीय समीकरणों का उपयोग निम्न प्रकार से किया जा सकता है-

- किसी भौतिक राशि के परिमाण को एक मात्रक पद्धति से किसी अन्य मात्रक में परिवर्तित करना।
- किसी भौतिक राशि की सत्यता की जाँच करना।
- विभिन्न भौतिक राशियों में संबंध अर्थात् सूत्र स्थापित करना।

Bookbaazi.in

मापन की त्रुटि (Error in Measurement)

किसी भी राशि के वास्तविक या सही मान एवं मापे गये मान का अन्तर ही त्रुटि कहलाता है।



(Absolute, Relative and Percentage error):

- **परम त्रुटि**–भौतिक राशि के वास्तविक तथा प्रेक्षित मान के अंतर को परम त्रुटि कहते हैं। इसका मान धनात्मक या ऋणात्मक दोनों हो सकता है।
- **माध्य परम त्रुटि**– सभी मापन से प्राप्त परम त्रुटियों के परिमाण का अंकगणितीय माध्य परम त्रुटि कहलाता है।

❖ **परम त्रुटि, आपेक्षिक त्रुटि एवं प्रतिशत त्रुटि**

- **आपेक्षिक त्रुटि** $= \dfrac{\text{माध्य परम त्रुटि}}{\text{माध्यमान}}$
- **प्रतिशत त्रुटि** $= \dfrac{\text{माध्य परम त्रुटि}}{\text{माध्यमान}} \times 100$

❖ **सार्थक अंक (Significant figures):** किसी भी भौतिक राशि को शुद्ध रूप से व्यक्त करने वाले अंकों को सार्थक अंक कहा जाता है।

अभ्यास- 1

1. प्रकाश वर्ष मात्रक है–
(1) प्रकाश की तीव्रता (2) समय
(3) दूरी (4) प्रकाश का वेग (3)

2. एक भौतिक तुला कार्य करती है–
(1) संवेग के सिद्धान्त पर
(2) ऊर्जा संरक्षण के नियम पर
(3) संवेग संरक्षण के सिद्धान्त पर
(4) आवेश संरक्षण नियम पर (1)

3. किसी भौतिक उपकरण के अल्पतमांक का मात्रक है–
(1) सेकण्ड (2) मिमी
(3) सेमी^{3} (4) उक्त कोई भी (4)

4. 0.0092 में कितने सार्थक अंक हैं?
(1) 4 (2) 3 (3) 2 (4) 1 (3)

5. 108.023 में कितने सार्थक अंक हैं?
(1) 6 (2) 5 (3) 3 (4) 4 (1)

6. एक वैज्ञानिक एक प्रयोग में 100 प्रेक्षण लेता है। वह पुनः इस प्रयोग को दोहराता है तथा अब 400 प्रेक्षण लेता है। उसके ऐसा करने से–
(1) संभाव्य त्रुटि वही रहेगी
(2) संभाव्य त्रुटि आधी रह जाएगी
(3) संभाव्य त्रुटि 1/4 रह जाएगी
(4) संभाव्य त्रुटि 4 गुना हो जाएगी (3)

7. यदि किसी गोले की त्रिज्या के मापन में 1% त्रुटि हो तो उसके आयतन को मापने में कितने प्रतिशत त्रुटि होगी ?
(1) 8% (2) 5%
(3) 3% (4) 1% (3)

8. निम्न में से मूल राशि कौनसी है ?
(1) द्रव्यमान (2) लंबाई
(3) समय (4) वेग (3)

9. निम्न में से कौनसा व्युत्पन्न मात्रक है?
(1) द्रव्यमान (2) लंबाई
(3) समय (4) वेग (4)

10. किसी द्रव का पृष्ठ तनाव 50 डाइन/सेमी है। M.K.S. पद्धति में इसे प्रदर्शित कर सकते हैं–
(1) 5×10^{-2} न्यूटन/मी.
(2) 10 न्यूटन/मी.
(3) 5×10^{2} न्यूटन/मी.
(4) 50×10^{2} न्यूटन/मी. (1)

11. प्लांक स्थिरांक की विमा–
(1) ऊर्जा की विमा होती है।
(2) द्रव्यमान की विमा होती है।
(3) आवृत्ति की विमा होती है।
(4) कोणीय संवेग की विमा होती है। (4)

Bookbaazi.in

12. 980 सेमी/सेकण्ड² में कितने सार्थक अंक हैं?
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (3)

13. किसी संधारित्र की धारिता $C=(2.0\pm0.1)\mu F$ है। इसे आवेश देने पर विभव $V=(20\pm0.2)$ वोल्ट हो जाता है। संधारित्र पर आवेश होगा–
(1) $(40+2.4)\times10^{-6}C$
(2) $(40-2.4)\times10^{-6}C$
(3) $(40\pm2.4)\times10^{-6}C$
(4) $(40\times2.4)\times10^{-6}C$ (3)

14. हवा में ध्वनि का वेग 332 मी/से. है, यदि लंबाई को किलोमीटर में तथा समय को घंटे में नापा जाए तो वेग का नया मान होगा–
(1) 1095 km/hr. (2) 1195 km/hr.
(3) 1155 km/hr (4) 1150 km/hr. (2)

15. 1 वायुमंडलीय दाब डाइन/सेमी² में होगा–
(1) 10^5 डाइन/सेमी² (2) 10^3 डाइन/सेमी²
(3) 10^4 डाइन/सेमी² (4) 10^6 डाइन/सेमी² (4)

16. श्यानता गुणांक का MKS पद्धति में मात्रक होता है–
(1) मी.से. (2) किग्रा/मी.से.
(3) मी./किग्रा से. (4) मी. किग्रा से. (2)

17. एक नैनोमीटर तुल्य है–
(1) 10^{-9} मी. (2) 10^{9} मी.
(3) 10^{-9} सेमी (4) 10^{-7} सेमी (4)

18. सूर्य के कोणीय व्यास की माप $1920''$ है। पृथ्वी से सूर्य की दूरी D, 1.496×10^{11} m है, सूर्य का व्यास होगा–
(1) 1.93×10^9m (2) 1.39×10^9m
(3) 1.90×10^9m (4) 0.39×10^9m (2)

19. प्रतिरोध $R=V/I$, जहाँ $V=(100\pm4)V$ एवं $I=(10\pm0.3)A$ है। R में प्रतिशत त्रुटि होगी–
(1) 4% (2) 3% (3) 7% (4) 1% (3)

20. किसी कण द्वारा तय दूरी 'x' तथा समय 't' में निम्न संबंध है– $x=At+Bt^2$ इसमें A व B की विमाएँ हैं।
(1) $[L],[LT^{-1}]$ (2) $[LT],[LT^{-2}]$
(3) $[LT^{-1}],[LT^{-2}]$ (4) $[LT],[LT^{-1}]$ (3)

21. यदि बल, लंबाई तथा समय मूल मात्रक होते तो द्रव्यमान का विमीय सूत्र होता–
(1) $F^1L^1T^{-1}$ (2) $F^1L^{-1}T^2$
(3) $F^1L^1T^{-2}$ (4) $F^1L^1T^1$ (2)

22. किसी कण का वेग $V=\alpha t+\dfrac{\beta}{1+\gamma}$ के अनुस समय पर निर्भर करता है तो α, β, γ की विमाएँ क्रमशः होंगी
(1) [T][L] व $[LT^{-2}]$ (2) [L][T] व $[LT^{-2}]$
(3) $[L^1T^{-2}]$[L] व [T] (4) $[LT^{-1}]$[L] व [T] (3

23. एक मीटर में Kr^{36} की कितनी तरंगें होती हैं?
(1) 2347127.23 (2) 1553164.13
(3) 652189.23 (4) 1650763.73 (4)

24. C.G.S. पद्धति में पारे का घनत्व 13.6 ग्राम/सेमी³ है। इसक M.K.S. पद्धति में घनत्व होगा–
(1) 136×10^3 किग्रा/मी³
(2) 1.36×10^3 किग्रा/मी³
(3) 13.6×10^3 किग्रा/मी³
(4) 0.136×10^3 किग्रा/मी³ (3)

25. संबंध $F=a+bx$, जहाँ F बल एवं x दूरी है। इस संबंध 'a' व 'b' की विमाएँ हैं–
(1) $[M^1L^1T^{-2}][M^1L^0T^{-2}]$
(2) $[M^1L^2T^0][M^0L^1T^2]$
(3) $[M^1L^0T^{-1}][M^1L^0T^{-2}]$
(4) $[M^1L^1T^0][M^1L^2T^3]$ (1)

26. गुरुत्वीय नियतांक का C.G.S. पद्धति में म $G=6.62\times10^{-8}$ dyne cm²/gm² है। M.K.S. पद्धति इसका मान होगा–
(1) $662\times10^{-12}\ Nm^2/kg^2$
(2) $66.2\times10^{11}\ Nm^2/kg^2$
(3) $6.62\times10^{-11}\ Nm^2/kg^2$
(4) $6.26\times10^{-11}\ Nm^2/kg^2$ (3)

27. संबंध $P=\dfrac{bx^2}{at}$ में 'a' व 'b' की विमाएँ होंगी–(जहाँ = शक्ति, x = दूरी व t = समय है)
(1) $M^{-1}L^0T^2, L^2$ (2) $M^{-1}L^1T^2, L^3$
(3) $L^2, M^{-1}L^0T^2$ (4) $M^{-1}L^0T^3, L^2$ (1)

28. एक प्रयोग में छड़ की लंबाई के प्रेक्षण 125 cm 132 cm, 128 cm, 127 cm, 129 cm, 130 cm 126 cm प्राप्त होते हैं। छड़ की औसत लंबाई व प्रतिशत त्रुटि होगी
(1) 126cm, 1.60% (2) 130cm, 1.45%
(3) 128 cm, 1.45% (4) 127 cm, 1.65% (3

Bookbaazi.in

29. x में त्रुटि $\rightarrow \frac{\Delta x}{x} = \pm\left[\frac{2\Delta a}{a} + \frac{3\Delta b}{b} + \frac{\Delta c}{c} + \frac{1\Delta d}{2d}\right]$

$\left[\text{क्योंकि यदि } x = \frac{a^n}{b^m} \text{ हो तो } x \text{ में त्रुटि} \quad \frac{\Delta x}{x} = \pm\left[\frac{n\Delta a}{a} + \frac{m\Delta b}{b}\right]\right]$

$\frac{\Delta x}{x} \times 100 = \pm\left[2\times 2\% + 3\times 1\% + 3\% + \frac{1}{2}\times 4\%\right]$

$\therefore$ x में प्रतिशत त्रुटि $= \pm 12\%$

अभ्यास- 2

1. निम्नलिखित में मूल राशि कौनसी है ?
(1) आयतन (2) वेग
(3) समय (4) बल (3)

2. निम्नलिखित में से एकल अदिश राशि (Only Scalar quantity) है-
(1) वेग (2) बल
(3) संवेग (4) वैद्युत धारा (4)

3. निम्न में से कौनसा व्युत्पन्न मात्रक है ?
(1) द्रव्यमान (2) लंबाई
(3) समय (4) वेग (4)

4. एक प्वॉइज (Poise) होता है-
(1) $0.01 N.S/m^2$ (2) $0.1 N.S/m^2$
(3) $1 N.S/m^2$ (4) $10 N.S/m^2$ (2)

5. एक नैनोमीटर (Nanometer) बराबर होता है-
(1) 10^6mm (2) 10^{-6}cm
(3) 10^{-7}cm (4) 10^{-9}cm (3)

6. पानी का घनत्व होता है-
(1) $10^6 kg/m^3$ (2) $10^3 kg/m^3$
(3) $10 kg/m^3$ (4) $10^{-3} kg/m^3$ (2)

7. प्रकाश को सूर्य से पृथ्वी तक आने में लगा समय होता है लगभग-
(1) 8 सेकंड (2) 8 मिनट
(3) 8 घण्टे (4) 8 प्रकाश वर्ष (2)

8. किसी द्रव का तल तनाव 70 dynes/cm है। MKS पद्धति में होगा-
(1) 7×10^{-2} N/m (2) 70 N/m
(3) 7×10^2 N/m (4) 70×10^2 N/cm (1)

9. शक्ति का मात्रक है-
(1) किलोवॉट घंटा (2) जूल
(3) डाइन (4) किलोवॉट (4)

10. गुरुत्वीय नियतांक का मात्रक है-
(1) Kg.m/sec. (2) N. sec/m
(3) Nm^2/kg^2 (4) Kg. m/sec. (3)

11. दाब का MKS मात्रक है-
(1) पास्कल (2) डाइन/सेमी^{2}
(3) मीटर (4) वायुमण्डल (1)

12. स्टीफन नियतांक का मात्रक है-
(1) जूल k^4/सेकण्ड$^{+1}$ मीटर^2
(2) किग्रा/सेकण्ड^3 k^4
(3) वॉट/मी.^{2} k^4
(4) न्यूटन मीटर / सेकण्ड k^4 (3)

13. S.I. पद्धति में त्वरण का मात्रक है-
(1) $N Kg^{-1}$ (2) ms^{-2}
(3) rad s^{-2} (4) $km Kg^{-1}$ (3)

14. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का मात्रक है-
(1) वोल्ट/कूलॉम (2) न्यूटन/एम्पियर
(3) डाइन/एम्पियर (4) न्यूटन/कूलॉम (4)

15. S.I. पद्धति में ताप का मात्रक है-
(1) अंश सेण्टीग्रेड (2) अंश सेल्सियस
(3) केल्विन (4) अंश फारेनहाइट (3)

16. S.I. पद्धति में बल का मात्रक है-
(1) वॉट (2) न्यूटन (3) डाइन (4) पाउण्डल (2)

17. जूल × सेकण्ड मात्रक होता है-
(1) ऊर्जा का (2) संवेग का
(3) कोणीय संवेग का (4) शक्ति का (3)

18. कोणीय वेग की विमाएँ हैं-
(1) $M^0L^0T^{-1}$ (2) MLT^{-1}
(3) $M^0L^0T^1$ (4) ML^0T^{-1} (1)

19. बल युग्म की विमा है-
(1) ML^2T^{-2} (2) MLT^{-2}
(3) $ML^{-1}T^{-3}$ (4) $ML^{-2}T^{-2}$ (1)

Bookbaazi.in

सदिश

◆ **परिभाषा:** किसी पदार्थ के वे भौतिक गुण (Physical Properties), जिनका मापन किया जा सके तथा उन माप को संख्या द्वारा प्रदर्शित किया जा सके, वे राशियाँ भौतिक राशियाँ कहलाती हैं।

भौतिक राशियों को उन्हें पूर्णत: व्यक्त करने वाले गुणों के आधार पर, तीन वर्गों में बाँटा जा सकता है–

भौतिक राशियाँ (Physical Quantities)

→ **अदिश राशियाँ (Scalar Quantities)**

→ ऐसी भौतिक राशियाँ जिन्हें पूर्णत: व्यक्त करने के लिए **केवल परिमाण व मात्रक** की आवश्यकता हो, अदिश राशियाँ कहलाती हैं।

उदाहरण: द्रव्यमान, समय, दूरी, आयतन, कार्य, ऊर्जा, घनत्व, धारा, दाब, तापमान आदि।

→ **सदिश राशियाँ (Vector Quantities)**

→ वे भौतिक राशियाँ जिन्हें पूर्णत: व्यक्त करने के लिए, **परिमाण, मात्रक के साथ-साथ दिशा** की भी आवश्यकता हो, सदिश राशियाँ कहलाती हैं।

उदाहरण: विस्थापन, वेग, बल, त्वरण, संवेग,, बल आघूर्ण, कोणीय संवेग, धारा, घनत्व आदि।

→ **प्रदिश राशियाँ (Tensor Quantities)**

→ वे भौतिक राशियाँ जिनकी स्वयं की कोई दिशा नहीं होती, बल्कि उनके परिमाण भिन्न-भिन्न दिशाओं में भिन्न-भिन्न होते हैं, प्रदिश राशियाँ कहलाती हैं।

उदाहरण: जड़त्व आघूर्ण।

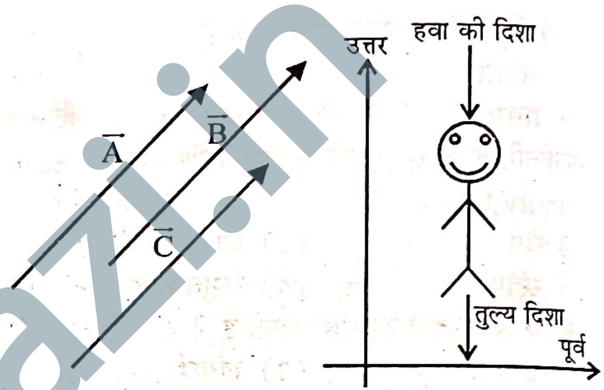
◆ **सदिशों का ग्राफीय निरूपण:** सदिश को सरल रेखा से व्यक्त किया जाता है जिसके एक किनारे पर तीर का निशान बना होता है। रेखा की लम्बाई, परिमाण तथा तीर, दिशा को व्यक्त करता है। सदिश को हम निम्न प्रकार व्यक्त करते हैं।

$$P \xrightarrow[\vec{A}]{} Q$$

◆ **सदिशों के प्रकार (Types of Vectors):** सदिश राशियों के मुख्य प्रकार निम्न हैं:

♦ **तुल्य या समतुल्य सदिश (Equivalent Vector):**

यदि दो या दो से अधिक सदिशों के परिमाण, मात्रक व दिशा (सभी) समान हों तो वे तुल्य सदिश कहलाते हैं। यह आवश्यक नहीं है कि सभी तुल्य सदिशों की स्थिति, आकाश में एक ही हो।

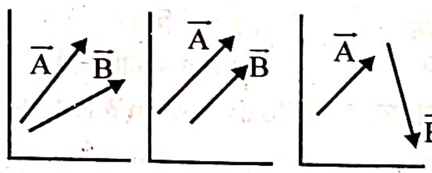


चित्र में $\vec{A}, \vec{B}$ तथा $\vec{C}$ तीन सदिश दिखाए गये हैं। लम्बाई में बराबर ये सदिश एक दूसरे के समानान्तर हैं अत: ये सभी तुल्य सदिश हैं।

किसी दिये गये सदिश को उसके समानान्तर विस्थापित करने पर सदिश अपरिवर्तित रहता है। उदाहरणार्थ यदि रहीम यह अनुभव करता है कि हवा उत्तर दिशा की ओर से बह रही है, तो समानान्तर विस्थापन द्वारा हवा की दिशा को दक्षिण की ओर इंगित सदिश से प्रदर्शित किया जा सकता है।

♦ **असमान सदिश (Unequal Vector):**

यदि दो सदिशों में उनके परिमाण या दिशा अथवा दोनों भिन्न-भिन्न हों, तो वे असमान सदिश कहलाते हैं।



चित्र में प्रदर्शित तीनों अवस्थाओं में दोनों सदिश $\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ असमान सदिश हैं।

♦ **एकांक सदिश (Unit Vector):**

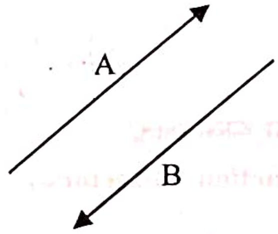
ऐसा सदिश जिसका परिमाण एकांक हो, उसे एकांक या इकाई सदिश कहते हैं। एकांक सदिश अभीष्ट सदिश की दिशा को व्यक्त करता है। सदिश $\vec{A}$ के इकाई सदिश को सामान्यत: $\hat{A}$ द्वारा व्यक्त किया जाता है। अर्थात्-

Bookbaazi.in

इकाई सदिश $\hat{A} = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|}$ ....(3.1)

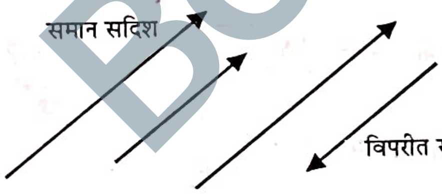
एक त्रिविमीय कार्तीय निर्देश तंत्र में X, Y व Z दिशाओं में सामान्यतः इकाई सदिश $\hat{i}, \hat{j}$ तथा $\hat{k}$ लिये जाते हैं।

- **विपरीत या ऋणात्मक सदिश (Negative Vector):** यदि किन्हीं दो सदिशों के परिमाण समान परन्तु दिशा एक-दूसरे के विपरीत हो, तो वे परस्पर एक-दूसरे के विपरीत (ऋणात्मक) सदिश कहलाते हैं।



चित्र में प्रदर्शित यदि $\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ दो परस्पर विपरीत सदिश हों तब $\vec{A} = -\vec{B}$ होगा।

- **शून्य सदिश (Zero Vector) :** वह सदिश जिसका परिमाण शून्य तथा जिसकी कोई निश्चित दिशा नहीं हो उसे शून्य सदिश कहते हैं। इसे शून्य $(\vec{0})$ द्वारा व्यक्त करते हैं। ध्यान रहे कि (i) किसी सदिश को शून्य से गुणा करने पर शून्य सदिश प्राप्त होता है तथा (ii) यदि $\vec{A} = \vec{B}$ हो तो $(\vec{A} - \vec{B})$ से शून्य सदिश प्राप्त होता है।
- **संरेखीय सदिश (Colinear Vector) :** दो या दो से अधिक सदिश जो एक ही रेखा के समानान्तर अथवा एक दूसरे के विपरीत हों तो उन्हें संरेखीय सदिश कहते हैं।



चित्र में दो विभिन्न अवस्थाओं में संरेखीय सदिश दर्शाये गये हैं।

सदिश का मापांक (Modulus of vector)

किसी सदिश $\vec{A}$ के परिमाण को प्रदर्शित करने वाली धन संख्या को सदिश का मापांक कहते हैं। इसे $|\vec{A}|$ द्वारा व्यक्त करते हैं।

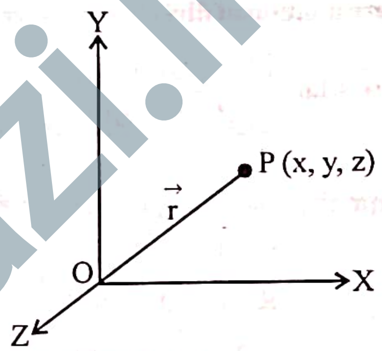
$$\vec{A} = |\vec{A}|\hat{n} = A\hat{n}$$

यहाँ $\hat{n}$ सदिश $\vec{A}$ की दिशा व्यक्त करता है।

स्थिति तथा विस्थापन सदिश (Position and displacement vector)

- **स्थिति सदिश** (Position vector)–निर्देश तंत्र में किसी बिन्दु की स्थिति को व्यक्त करने के लिए काम आने वाला सदिश, स्थिति सदिश कहलाता है। इसे $\vec{r}$ से व्यक्त करते हैं।

$$r = |\vec{r}| = \sqrt{(x^2 + y^2 + z^2)}$$



- **विस्थापन सदिश** (Displacement vector)–दो स्थिति सदिशों जिनका मूल बिन्दु एक हो के बीच का अन्तर, विस्थापन सदिश कहलाता है।

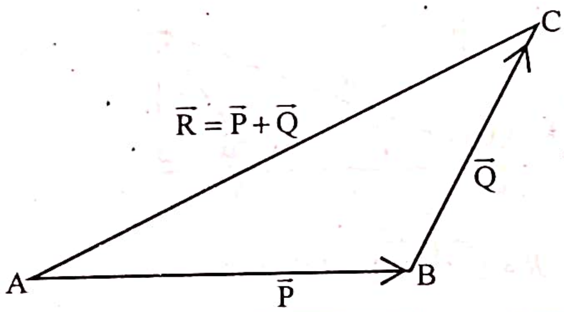
$$\Delta r = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

सदिशों का योग (Addition of vectors)

सदिश राशियों का योगफल समान भौतिक राशियों में ही होता है तथा प्राप्त राशि भी सदिश होती है, जिसे परिणामी सदिश कहते हैं। परिमाण तथा दिशा ज्ञात करने के लिए निम्न नियम का प्रयोग करते हैं :

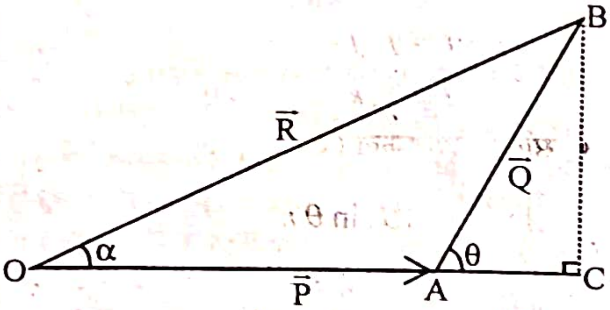
सदिश योग का त्रिभुज नियम

जब किसी त्रिभुज की दो क्रमागत भुजाओं को क्रमशः दो सदिशों के परिमाण व दिशा के रूप में समान क्रम से व्यक्त किया जाए तब त्रिभुज की तीसरी भुजा विपरीत क्रम में सदिश के परिमाण व दिशा को निरूपित करती है।



Bookbaazi.in

◆ **दो सदिशों के परिणामी सदिश का परिमाण ज्ञात करना**



यहाँ θ, सदिश $\vec{P}$ व $\vec{Q}$ के मध्य कोण है।

◆ **परिणामी सदिश की दिशा का निर्धारण**
(Determination of direction of given vector)

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{Q\sin\theta}{P+Q\cos\theta}\right)$$

♦ विशेष परिस्थितियाँ–जब $\vec{P}$ व $\vec{Q}$ एक ही दिशा में हों :

$\theta = 0^\circ$

$R = P + Q, \;\; \alpha = 0$

♦ जब $\vec{P}$ व $\vec{Q}$ लम्बवत् हों :

$\theta = 90^\circ$

$R = \left(P^2 + Q_2\right)^{Y_2}$

$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{Q}{P}\right)$

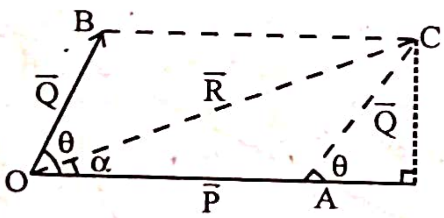
♦ जब $\vec{P}$ व $\vec{Q}$ परस्पर विपरीत दिशा में हों तो

$\theta = 180^\circ$

$R = (P - Q)$

α 0° या 180°

◆ **सदिश योग का समान्तर चतुर्भुज नियम**
2- VECTORS (12-21) (Law of paralleogram of vector addition)



$$R = \sqrt{P^2 + Q^2\; 2PQ\cos\theta}$$

◆ **सदिश योग के गुणधर्म**

♦ **क्रम विनिमय नियम** (Commutative law)

$$\vec{A} + \vec{B} = \vec{B} + \vec{A}$$

♦ **बंटन नियम** (Distributive law)

$$n\left(\vec{A} + \vec{B}\right) = n\vec{A} + n\vec{B}$$

♦ **साहचर्य नियम (Associative Law)**

$$\vec{A}\left(\vec{B} + \vec{C}\right) = \left(\vec{A} + \vec{B}\right) + \vec{C}$$

◆ **सदिशों का व्यवकलन**
(Substraction of vectors)

$$\vec{R} = \vec{P} + \left(-\vec{Q}\right), \;\; R = \vec{P} - \vec{Q}$$

व्यवकलन बंटन नियम का पालन करता है

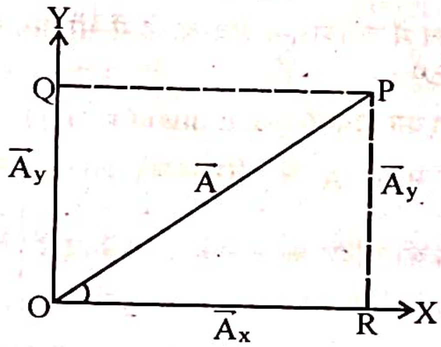
$$n\left(\vec{P} - \vec{Q}\right) = n\vec{P} - n\vec{Q}$$

◆ **सदिश का वियोजन (Resolutions of a vector)**

♦ **द्विविमीय** (Two dimensional)

Resultant $A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$

Directions $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$



Bookbaazi.in

अभ्यास- 1

1. अगर $\vec{P}=\vec{Q}$ है तो निम्न में से कौनसा सही नहीं है?

(1) $\hat{P}=\hat{Q}$ (2) $|\vec{P}|=|\vec{Q}|$

(3) $P\hat{Q}=Q\hat{P}$ (4) $\vec{P}+\vec{Q}=\hat{P}+\hat{Q}$ (4)

2. शून्य परिणाम उत्पन्न करने के लिए न्यूनतम समान परिमाण वाले सदिश चाहिए –

(1) 4 (2) 5 (3) 5 (4) 2 (4)

3. शून्य परिणाम उत्पन्न करने के लिए न्यूनतम असमान परिमाण वाले सदिश चाहिए-

(1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5 (2)

4. $|\vec{P}+\vec{Q}|=|\vec{P}-\vec{Q}|$, $\vec{P}$ व $\vec{Q}$ के मध्य कोण होगा-

(1) π (2) $\pi/2$ (3) 0 (4) $\pi/4$ (2)

5. यदि $\vec{P}+\vec{Q}=\vec{P}-\vec{Q}$ है, यह तभी सत्य हो सकता जबकि-

(1) $\vec{P}=0$

(2) $\vec{P},\vec{Q}$ के लंबवत् है

(3) $\vec{Q}=0$

(4) $\vec{P}$ या $\vec{Q}$ दोनों शून्य सदिश नहीं हैं (3)

6. यदि $\vec{P}\cdot\vec{Q}=PQ$ हो तो $\vec{P}$ व $\vec{Q}$ के मध्य कोण होगा –

(1) $\pi/2$ (2) 0 (3) $\pi/3$ (4) π (2)

7. यदि $|\vec{P}\times\vec{Q}|$ हो तो $\vec{P}$ व $\vec{Q}$ के बीच कोण होगा-

(1) π (2) 0

(3) $\pi/2$ (4) उक्त कोई नहीं (3)

8. $\vec{P}$ व $\vec{Q}$ के बीच कोण θ है। $\vec{R}=\vec{P}+\vec{Q}, \vec{P}$ के साथ $\theta/2$ कोण बनाते हैं तो निम्न में से सत्य होगा –

(1) $P=2Q$ (2) $2P=Q$

(3) $PQ=1$ (4) उक्त कोई नहीं (4)

9. यदि $\vec{P}+\vec{Q}=\vec{R}$ तथा $P=8, Q=15$ व $R=17$ है तो $\vec{P}$ व $\vec{Q}$ के मध्य कोण होगा –

(1) π (2) $\pi/2$ (3) 0 (4) $3\pi/2$ (2)

10. यदि $0.4\hat{i}+0.8\hat{j}+b\hat{k}$ इकाई सदिश है तो, 'b' का मा क्या होगा?

(1) 0.2 (2) $\sqrt{0.2}$ (3) 0.8 (4) $\sqrt{0.8}$ (2

11. एक बिन्दु पर तीन बल एक साथ लग रहे हैं। दो बलों $\vec{F}_1, \vec{F}$ क्रमशः $(2\hat{i}-3\hat{j})$ व $(\hat{i}-\hat{j})$ हैं, यदि वस्तु साम्यावस्थ में है तो तीसरा बल होगा –

(1) $3\hat{i}-4\hat{j}$ (2) $-3\hat{i}+4\hat{j}$

(3) $2\hat{i}-2\hat{j}$ (4) $\hat{i}-2\hat{j}$ (2

12. यदि A_x व A_y किसी सदिश के घटक हैं तो उस सदिश क परिमाण होगा –

(1) A_x+A_y (2) $A_x^2+A_y^2$

(3) $(A_x+A_y)^2$ (4) $\sqrt{A_x^2+A_y^2}$ (4

13. 3 व 4 न्यूटन के समकोणीय बल हैं। इनका परिणामी ब 4 न्यूटन के बल के साथ कोण बनाता है –

(1) $\frac{3}{4}$ (2) $\frac{4}{3}$

(3) $\tan^{1}\left(\frac{3}{4}\right)$ (4) $\tan^{1}\left(\frac{4}{3}\right)$ (3

14. 3 व 4 न्यूटन के बल समकोण पर लग रहे हैं तो परिणामी ब का मान होगा –

(1) 1 न्यूटन (2) 5 न्यूटन

(3) 7 न्यूटन (4) 2 न्यूटन (2

15. किसी वस्तु पर कार्य करने वाले दो बलों का परिमाण 6 न्यू व 8 न्यूटन है। अधिकतम बल का मान होगा –

(1) 48 न्यूटन (2) 24 न्यूटन

(3) 14 न्यूटन (4) 2 न्यूटन (3

16. 4 न्यूटन व 7 न्यूटन के दो बल किसी बिन्दु पर कार्य कर हैं, उनका परिणामी बल सम्भव नहीं हो सकता –

(1) 11 न्यूटन (2) 7 न्यूटन

(3) 13 न्यूटन (4) 2 न्यूटन (4

17. तुल्य सदिश वे हैं जिनके परिमाण –

(1) समान व दिशा समान होती है।

(2) असमान पर दिशा समान होती है।

(3) समान व दिशा भिन्न-भिन्न होती है।

(4) असमान व दिशा असमान होती है। (

Bookbaazi.in

18. यदि सदिश $\vec{A}$ की दिशा में एकांक सदिश $\hat{n}$ है तो-

(1) $\hat{n} = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|}$ (2) $\hat{n} = |\vec{A}||\vec{A}|$

(3) $\hat{n} = \frac{|\vec{A}|}{\vec{A}}$ (4) $\hat{n} = \hat{n} \times \vec{A}$ (1)

19. $\vec{A}, \vec{B}$ का मान होता है-

(1) $AB\sin\theta$ (2) $AB\cos\theta$

(3) $AB\cdot\theta$ (4) AB (2)

20. एक इकाई सदिश $\hat{a}$ का स्वयं के साथ बिन्दु गुणनफल का मान होगा –

(1) 1 (2) 0 (3) a^2 (4) a (1)

21. यदि दो असमान सदिशों का बिन्दु गुणनफल शून्य है तो उनके मध्य कोण होगा –

(1) 0° (2) 45° (3) 60° (4) 90° (4)

22. $\vec{A} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 3\hat{k}$ व $\vec{B} = 2\hat{j} + 2\hat{k}$ का अदिश गुणन (Scalar product) है –

(1) 12 (2) 6 (3) 0 (4) 13 (3)

23. यदि $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = 0$ हो तो गलत कथन होगा –

(1) $(\vec{A} + \vec{B})$ का परिमाण $\vec{C}$ के परिमाण के बराबर होगा।

(2) तीनों सदिश को त्रिभुज की तीन भुजाओं के द्वारा ही क्रम में निरूपित किया जा सकता है।

(3) $(\vec{B} + \vec{C})$ का परिमाण कभी $\vec{A}$ के परिमाण से कम नहीं हो सकता।

(4) यह आवश्यक है कि तीनों सदिशों का परिमाण शून्य होगा। (4)

24. सदिश $|\vec{P} + \vec{Q}|$ व $|\vec{P} - \vec{Q}|$ किस कोण पर कार्यरत हों कि उनका परिणामी सदिश $(P^2 + Q^2)^{1/2}$ हो :

(1) $\cos^{-1}\left(\frac{P^2 - Q^2}{P^2 + Q^2}\right)$ (2) $\cos^{-1}\left(\frac{P^2 + Q^2}{Q^2 - P^2}\right)$

(3) $\cos^{-1}\left(\frac{P^2 - Q^2}{2(P^2 + Q^2)}\right)$ (4) $\cos^{-1}\frac{P^2 + Q^2}{2(Q^2 - P^2)}$ (4)

25. यदि $\vec{P} + \vec{Q} + \vec{R} = 0$ हो तो निम्न में से कौनसा कथन सत्य होगा?

(1) $|\vec{P}| + |\vec{Q}| = |\vec{R}|$ (2) $|\vec{P} + \vec{Q}| = |\vec{R}|$

(3) $|\vec{P}| - |\vec{Q}| = |\vec{R}|$ (4) $|\vec{P} - \vec{Q}| = |\vec{R}|$ (2)

26. यदि $\vec{P} \times \vec{Q} = 0$ तथा $\vec{P} \cdot \vec{Q} = -PQ$ है तो $\vec{P}$ व $\vec{Q}$ के मध्य कोण होगा –

(1) 0 (2) π/4 (3) π/2 (4) π (4)

27. $\vec{P} \times \vec{Q}$ तथा $\vec{Q} \times \vec{P}$ के मध्य कोण होगा –

(1) 0 (2) π/2

(3) π (4) उक्त कोई नहीं (2)

28. यदि $\vec{P} + \vec{Q}$, x-अक्ष के सापेक्ष एकांक सदिश है तथा $\vec{P} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ तो $\vec{Q}$ होगा –

(1) $\hat{j} + \hat{k}$ (2) $\hat{j} - \hat{k}$

(3) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ (4) $\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ (2)

29. $\vec{P} = \hat{i} + \hat{j}, \vec{Q} = \hat{i} + \hat{k}$ सदिशों का अदिश गुणनफल का परिमाण होगा –

(1) 1 (2) $\sqrt{2}$ (3) 2 (4) 3 (1)

30. निम्नलिखित सदिशों में से कौनसा सदिश $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ के लंबवत् होगा?

(1) $\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$ (2) $\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$

(3) $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ (4) उक्त कोई नहीं (4)

31. $\vec{P} + \vec{Q} = \vec{R}$ है तथा $\vec{R}, \vec{P}$ के लंबवत् है। यदि $|\vec{P}| = |\vec{R}|$ तो $\vec{P}$ व $\vec{Q}$ के बीच का कोण होगा –

(1) $\frac{\pi}{4} rad$ (2) $\frac{\pi}{2} rad$

(3) $\frac{3\pi}{4} rad$ (4) π rad (3)

Bookbaazi.in

कठिन प्रश्नों के हल हेतु संकेत

4. $P^2+Q^2+2PQ\cos\theta = P^2+Q^2-2PQ\cos\theta$

$4PQ\cos\theta = 0 \Rightarrow \cos\theta = 0$

$i.e.\ \theta = \frac{\pi}{2}$

5. अगर $\vec{P}+\vec{Q}=\vec{P}-\vec{Q}$ तब $\vec{Q}=-\vec{Q}$ ये तभी संभव है जबकि $\vec{Q}=\vec{O}\,(null\ vector)$

6. $\vec{P}\cdot\vec{Q}=PQ\cos\theta=PQ, \cos\theta=1$ i.e. $\theta=0$

7. $|\vec{P}\times\vec{Q}| = PQ\sin\theta = PQ, \sin\theta = 1$

$i.e.\ \theta=\frac{\pi}{2}$

8. $\tan\beta = \frac{Q\sin\theta}{P+Q\cos\theta}$, β का मान कभी भी $\frac{\theta}{2}$ नहीं होगा।

9. $P^2+Q^2=R^2 \Rightarrow 8^2+15^2=17^2$

$\vec{P}$ and $\vec{Q}$ के बीच कोण $\frac{\pi}{2}$ है।

10. यहाँ $(0.4)^2+(0.8)^2+b^2=(1)^2 \Rightarrow b=\sqrt{0.2}$

15. अधिकतम बल $F=F_1+F_2$

16. न्यूनतम बल $F=F_2-F_1$ से कम संभव नहीं है।

24. कोण θ के लिए

$(P+Q)^2+(P-Q)^2+2(P+Q)(P-Q)\times\cos\theta$

$=P^2+Q^2$

$\cos\theta=(P^2+Q^2)/2(Q^2-P^2)$

25. यहाँ $\vec{P}+\vec{Q}=-\vec{R}$ इसलिए $|\vec{P}\times\vec{Q}|=|-\vec{R}|=|\vec{R}|$

26. $\vec{P}\times\vec{Q}=0$ जबकि $\theta=0\ or\ \pi$ लेकिन

$\vec{P}\cdot\vec{Q}=-PQ$ ये तभी संभव है जब $\theta=\pi$

28. $\vec{P}+\vec{Q}=\hat{i}\ (i.e.)\ \hat{i}-\hat{j}+\hat{k}=\hat{i}$

Hence $\vec{Q}=\hat{j}-\hat{k}$

31. यहाँ $\vec{P}+\vec{Q}+\vec{R}\ \therefore \vec{R}-\vec{P}=\vec{Q}$

क्योंकि $\vec{R},\vec{P}$ के लंबवत् है इसलिए

$R^2+P^2=Q^2$ लेकिन $P=R$

$\therefore\ R=\frac{Q}{\sqrt{2}}=P$

$\cos\theta=\frac{R^2-P^2-Q^2}{2PQ}$

$=\frac{Q^2/2-Q^2/2-Q^2}{2(Q/\sqrt{2})-Q}=\frac{1}{\sqrt{2}}$

$\theta=\cos^{-1}(1/\sqrt{2}), \theta=135^o\ or\ 3\pi/4$

38. परिणामी सदिश दोनों सदिशों पर 45° झुका है अर्थात् $\vec{P}$ व $\vec{Q}$ के बीच कोण 90° है, इसलिए $P=Q$.

39. किन्हीं दो सदिशों का dot गुणनफल उनके एकांक सदिशों के गुणनफल के बराबर नहीं होता है।

42. $\cos\theta=\frac{\vec{A}\cdot\vec{B}}{AB}$

$(\vec{A}\cdot\vec{B})=(\hat{i}+2\hat{j}-\hat{k})(-\hat{i}+\hat{j}-2\hat{k})=3$

$A=\sqrt{6}, B=\sqrt{6}, \cos\theta=\frac{3}{\sqrt{6}\sqrt{6}}=\frac{3}{6}$

$\cos\theta=\frac{1}{2}, \theta=60^o$

43. $\vec{A}\cdot\vec{B}=AB\cos\theta,\ \theta=90^o$

$\vec{A}\cdot\vec{B}=0$

$(3\hat{i}+\hat{j}+2\hat{k})(5\hat{i}+2\hat{j}-x\hat{k})=0$

$15+2-2x=0 \Rightarrow x=8.5$

Bookbaazi.in