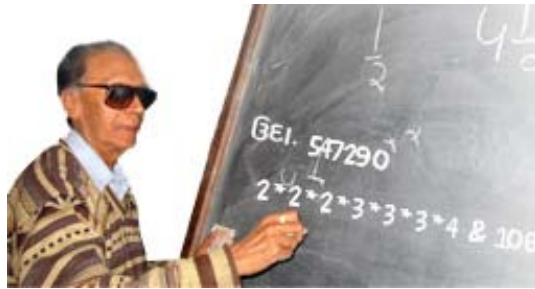


xf.kr dk f'k{k.k

¼/syj ckMz dk mi ; ks½



ys[kd % g"kh ; q-tks kh

ch], d ]l h] Vh] Vh] Mh] ij dhU ¼; q, l ], ]½

4]t ; fo".kq l kd k; Vh] 9l dV >oh; l Z Ldy j kM vgenkcn &380014

i dk' kd

us kuy , l kf l ; s ku Qkj n CykbM

¼l kcjdKk ftyk 'kk [kk½

Jh d], eji Vsy gkbLdy ds l keu]Mk]mek 'kadj tks kh ekxZ

Bnj 383439½xqtjkr½

l kStU; % f'k{k.k foHkkx]ekuo l d k/ku fodkl eæky; Jul h fnYyh

vi æ ckydks dh l dfyr f'k{k.k ; kst uk

o"kl 1992&93 vk] 1993&94

vupkn&mfezyk , l ]fo'odek]

vupæf.kdk

क्र.	वर्ण
1	पूर्व भूमिका
2	पूर्व प्राथमिक और कक्षा 2 से 3
3	कक्षा 4
4	कक्षा 5
5	कक्षा 6
6	कक्षा 7
7	कक्षा 8
8	कक्षा 9
9	कक्षा 10

## इतिहास

नेत्रहीन बालको को गणित गिनने के लिये किसी एक शैक्षणिक साधन का उपयोग करना पड़ता है। उपयोग में आने वाले विभिन्न साधन जैसे कि टेलर बोर्ड,क्युबेरियम और अबेकश इन सभी में कुछ न कुछ क्षति तो है ही। सामान्य रूप से अंध शालाओं में टेलर बोर्ड/और अबेकश का उपयोग होता रहेगा,ऐसा एक सामान्य अंदाज है।

इन संजोगों में जिन साधनों का उपयोग करना हो,उसका उपयोग एक सामान्य हो,उसके ऊपर विविध ईकाईयों के सवाल एक सामान्य रूप से यदि प्रस्तुत हो तो नेत्रहीन बालको की कठिनाई में थोड़ी सरलता रहेगी,एक वर्ष में से दूसरे वर्ष में,एक शाला में से दूसरी शाला में प्रवेश पाने वाले नेत्रहीन बालको को हर समय अलग-अलग रीति में सवाल रखने के लिये एक सर्वमान्य पद्धति की रचना की जाये। ऐसा विचार किया गया।

अलग-अलग कक्षाओं में आने वाले विविध ईकाईयों का सवाल गणित की पट्टी पर एक सामान्य पद्धति से यदि प्रस्तुत किया जाये तो नेत्रहीन बालको को अभ्यास में सरलता रहे,इस पद हेतु से एक सर्वमान्य पद्धति तैयार की गई,गुजरात राज्य की सभी अपशालाओं के गणित विषयक अनुभवी शिक्षकों की एक कार्यशाला में उसके ऊपर विस्तृत चर्चा की,अंत में एक सर्वमान्य पद्धति की छपे हुये लिखान में ?-? पुस्तिका प्रत्येक शाला में भेज दी गई,पुस्तक की ब्रेल आवृत्ति गुजरात राज्य के समाज सुरक्षा खाते की ओर से प्रत्येक शाला को भेज दी गई थी।

अभ्यासक्रम में परिवर्तन होने से इस आवृत्ति में परिवर्तन करने की आवश्यकता खड़ी हुई।नेशनल एशोसियेशन फोर द ब्लाइन्ड ने इस में यह कार्य अपने हाथ में लिया। उनके उपक्रम से यह परिष्कृत आवृत्ति प्रस्तुत करते हुये आनंद का अनुभव करता हूँ। आशा रखता हूँ। कि यह परिष्कृत आवृत्ति नेत्रहीन बालको को नये अभ्यासक्रम के अनुसार गणित विषय को योग्य न्याय देने में सहायक सिद्ध होगी।

हर्षद यु.जोशी

xf.kr dk f'k{k.k

¼ Vsyj ckMZ dk mi ; kx½

i wZ Hkfedk%

मानवजीवन के चिकास को योग्य दिशा और गति देने में शिक्षण में अभ्यासक्रम मुख्य भूमिका अदा करता है। अभ्यासक्रम के विभिन्न विषयों में गणित का सर्वोच्च स्थान है। अभ्यासक्रम के बाद के समय में रोजाना के दैनिक जीवन में भी उसकी उपयोगिता अत्यंत प्रभावकारी है। इस तरह से स्पष्ट होता है। कि बालक की शिक्षण की प्रक्रिया में गणित का अध्ययन योग्य रीति से ही तो वह अपने जीवन विकास में ठीक तरह से आगे बढ़ सकेगा। नेत्रहीन बालकों के जीवन में गणित का सचोटे ज्ञान सविशेष महत्त्व रखता है। उसके दैनिक जीवन में वह उन्हें बहुत ही उपयोगी सिद्ध हो सकता है।

नेत्रहीन बालक गणित गिनने के लिये सामान्य रूप से गणित पट्टी अथवा टेलरबोर्ड का उपयोग करते हैं। इंगलैंड के डॉ. विलियम टेइलर द्वारा खोजी गयी इस गणित पट्टी में धातु या लकड़ी के पाटिया पर छिद्रों वाले धातु के पतरे मढ़े होते हैं। ये छिद्र अष्टकोष आकार के होते हैं। सामान्यतः उपयोग में जो पट्टी है उसमें आड़ी पंक्ति में 24, और खड़ी पंक्ति में 28 छिद्र होते हैं। प्रत्येक छिद्र अष्टकोष आकार के होने से चौकोर कील अलग-अलग प्रकार से रख सकते हैं। कील का दोनों किनारा उभरा हुआ होता है, उनमें से एक किनारा सपाट और दूसरा किनारा उभरा हुआ होता है। उनमें से एक किनारा उभरा तथा दूसरा किनारा नुकीला होता है, पहले उभरा हुआ सपाट किनारा, उपयोग में लिया जाता है, अष्टकोष के छिद्रों में अलग-अलग आठ प्रकार से रखने पर इन कीलों के द्वारा एक से आठ तक की संख्या को दर्शाया जा सकता है। फिर कील उलटने से एक के तीन तरफ नौ और दो के उलटी और शून्य रखा जा सकता है। इस प्रकार एक से नौ और शून्य इस प्रकार कुल 10 संख्याओं को इन संख्या के द्वारा दर्शाने पर बालक किसी भी संख्या को लिख-पढ़ सकते हैं। अन्य जो 6 संख्याएँ रहें उसके द्वारा पहले जोड़(+), घटाना(-), गुणा(\*), भाग(/) के चिन्ह को दर्शाने में होता है, अर्थात् कि उन्हें तीन(3) के द्वारा जोड़ का उल्टे 4 द्वारा घटाव, उल्टे(5), दर्शाया जा सकता है, इस प्रकार 10 संख्याओं के विविध चिन्हों के 6 संकेत मिलकर कुल 16 संख्याएँ प्राप्त होती हैं, इन सोलह संख्याओं को उपयोग करके नेत्रहीन बालक जोड़ या घटाव से लेकर आगे तक का गिनती इस पर गिन सकता है।

गणित पट्टी की इतनी सामान्य जानकारी प्राप्त करने के बाद अब हम उसकी कुछ क्षतियों अथवा तो उसकी सीमितता (लिमिटेशन) के बारे में विचार करें। सामान्य रूप से गणितगिनने में संख्याओं तथा शब्दों का उपयोग साथ-साथ ही होता है। जैसे कि 25 गाय, 25 पक्षी या 25 सपिया,। इन प्रत्येक अलग-अलग संख्याओं को कागज पर लिखें, तब वह स्पष्ट रूप से समझा जा सकता है, परंतु इनही संख्याओं को टेलरबोर्ड पर दर्शाया जाये। तब हम केवल 25 दर्शा सकते हैं। नेत्रहीन बालकों को प्रत्येक संख्या लिखते समय विशेष ध्यान रखना चाहिये कि लिखा हुआ 25(पच्चीस) की संख्या गाय, पक्षी या सपिया दर्शाता है। एक अलग उदाहरण ले।

10 प्रतिशत की दर से ₹,600 का 10 मास का ब्याज ज्ञात करो?

;

रुपिया	मास	रुपिया
100	12	10
600	10	?

अब इन संख्याओं का उपयोग करके एक दुसरा सवाल गिने।

यदि 100 व्यक्ति प्रतिदिन 12घंटें काम करके 1 काम 20 दिन में पूर्ण करे तो 600 व्यक्ति प्रतिदिन 10 घंटे काम करेंगे तो कितने दिन में उस काम को कर सकेंगे?

;

व्यक्ति	घंटा	दिन
100	12	10
600	10	?

गणित पट्टी पर दर्शाये गये ये दोनो समान बिलकुल एक सामान ही दिखाई देते हैं,किंतु प्रथम

पद में पहली संख्या 200 रूपयें दर्शाता है,जबकि दुसरे पद में वह व्यक्ति को दर्शाता है,इस प्रकार यदि नेत्रहीन बालको के ध्यान में यह बात स्पष्ट नहीं हुआ हो तो गणित के अभ्यास में कठिनाई पैदा होगी।

गणित के अभ्यासक्रम के विभिन्न तबकों की प्रस्तुति किस प्रकार होगी। इसके बारे में अधिक विचार करने से पहले कुछ मूलभूत बातों को जान ले गणित पट्टी पर कील रखने के लिये एक खाना बना होता है। यह भाग बालक के दाहिने हाथ की ओर रहे इस तरह से पट्टी चार कोण मिलकर कुल आठ दिशाये है। उनकी मानसिक नोध रखें निश्चित ओर या कोण दर्शाने के लिये भूगोल के नक्शे में उपयोगी दिशा या कोण का भी उल्लेख किया जा सकता है। सामान्य रूप से सामान्य बालक जिस पद्धति से सवाल कागज पर प्रस्तुत करता है। उसी प्रकार गणित पट्टी पर प्रस्तुत करने का ख्याल रखा जाता है। (टेकटाईल रिप्रेजेंटेशन)जहाँ आड़ी,,तीरछी खिची हो,उसे दर्शाने के लिये एक आड़ी पंक्ति छोड़ दिया जाता है। जोड़,घटाना,गुणा,भाग का चिन्ह संख्या लिखने से पहले बायी ओर क खाना छोड़ दिया जाता है। प्राप्त उत्तर को पट्टी में बायी ओर नीचले कोने में दर्शाया जाता है। सवाल की रकम बायी ओर उपर की पंक्ति में प्रारंभ करके नोध लिया जाता है। अभ्यासक्रम के प्रारंभिक इंकाईयों जैसे कि जोड़,घटाना,गुणा और भाग पट्टी के दाहिने ओर उपर के भाग से शुरू किया जाता है। इतनी आधारभूत जानकारी दर्शाया जा सकता है। उसे विस्तार से देखे।

;

उपर दी गई जानकारी के अनुसार नेत्रहीन बालको को गणित पट्टी पर कील का उपयोग करके संख्या लेखन की क्रिया शुरू करने के बाद अगली इकाईयो के बारे में विचार करें।

## ^vd dk i gkMk fyf[k; s

सर्वप्रथम बालक एक या एक से दस तक लिखेगा। दाहिनी तरफ से शुरू कीजियें प्रथम पंक्ति में एक लिखिये। फिर क्रमशः नौ तक लिखियें उसके बाद ईकाई के अंक के नीचे 0 लिखकर बायीं ओर के खाने में एक लिखने से 10 लिखा जा सकेगा। आगे का पहाड़ा जैसे कि 11 से 20 के बाद 21 से 30 आदि लिखने के लिये बायीं ओर से शुरू करके एक-एक खड़ी पंक्ति छोड़कर दाहिनी ओर आगे बढ़ते हुये लिखा जा सकता है। अंत में जब आगे से 91 से उपर 200 लिखा जाये तब शतक को 1 के लिये रिक्त स्थान मिल जायेगा।

आगे के अंक में जैसे कि  $1*1=1$  लिखने के लिये बायीं ओर से प्रारंभ करो। पहली खड़ी पंक्ति में 1 लिखने के बाद दो खड़ी पंक्ति रिक्त छोड़कर तीसरी पंक्ति में एक रखिये। अर्थात् कि बायीं ओर से शुरू करने पर पहली, चौथी और सातवीं खड़ी पंक्ति में संख्या आयेगी।

इस प्रकार आगे जाने पर जब  $1*10=10$  आये तब प्रत्येक संख्या के बीच एक-एक खड़ी पंक्ति रहेगी। अंत में जब  $10*10=100$  आयेगा। तब बायीं ओर की प्रथम दो पंक्तियों का उपयोग 10 लिखने के लिये कुल नौ खड़ी पंक्ति का उपयोग होगा।

## t kM+

जोड़ याने कि जोड़ में सवाल पट्टी पर दाहिनी तरफ से उपर की आड़ी पंक्ति से शुरू कीजिये। ईकाई का अंतिम खड़ी पंक्ति में आये इस तरह संख्या लिखिये। सामान्य रूप से जोड़ का चिन्ह(+) यानी उल्टा तीन संख्या के बायीं ओर उपर एक खड़ी पंक्ति छोड़कर लिखा जाता है। उसके बाद एक आड़ी पंक्ति छोड़कर जोड़ने से प्राप्त रकम नीचे की आड़ी पंक्ति में रखा जाता है। और प्राप्त उत्तर गणित पट्टी में बायीं ओर नीचे के कोने में रखा जाता है। यदि जोड़ में दो कि अपेक्षा अधिक रकम का योग करना हो तो प्रत्येक बार जोड़ का चिन्ह रखने की आवश्यकता नहीं। फिर एक दुसरी सरल रीति से भी किया जा सकता है। कि जोड़ का चिन्ह पहली रकम के बायीं ओर एक खड़ी पंक्ति छोड़ दीजिये। अर्थात् आगे उपर की रकम में अधिक स्थान का उपयोग अथवा एक की अपेक्षा अधिक रकम जोड़कर हो तो भी विहन नहीं आयेगा।

geus bl ds ckjs es , d l kekl; l e> nh gA

## ¼?kVko½

जोड़ की तरह ही घटाव भी गणित पट्टी के दाहिने ओर उपर से शुरू कीजिये। घटाव का चिन्ह जो संख्या घटानी हो उसके बायीं ओर एक खाना छोड़ दीजिये। एक आड़ी पंक्ति छोड़कर नीचे की दुसरी आड़ी-पंक्ति में प्राप्त उत्तर रखिये और अंत में गणित पट्टी के बायीं ओर ठेठ नीचले के कोने में अंतर रखो।

## ¼xq kk½

गुणा की गणित पट्टी के दाहिनी ओर उपर के भाग में कीजिये। प्रथम आड़ी पंक्ति में मुख्य की संख्या लिखिये। इस संख्या की ईकाई का अंक अंतिम खड़ी पंक्ति में आये उसे देखना। फिर तुरंत ही दूसरी आड़ी पंक्ति में गुणक संख्या लिखो। उसे देखना गुणक संख्या के बायीं ओर एक खड़ी पंक्ति छोड़कर गुणा का चिन्ह याने कि उल्टा पाँच लिखो।

उसके बाद एक आड़ी पंक्ति छोड़कर चौथी आड़ी पंक्ति में गुणनफल लिखियें। इस प्रकार प्राप्त उत्तर बायीं ओर नीचले कोने में रखिये।

यदि गुणक संख्या दो अंकवाली हो अर्थात् कि दशक या उससे अधिक अंकवाली हो तो रकम रखने के बाद एक आड़ी पंक्ति छोड़ दीजिये। इस प्रकार चौथी आड़ी में प्रथम दशक वाली संख्या से गुणा कीजिये। गुणा करने से पहले एक शून्य इकाई के स्थान में रखिये। उसके बाद नीचे की आड़ी पंक्ति अर्थात् कि उपर से छठवीं पंक्ति छोड़कर सातवीं पंक्ति में उपर की दोनों पंक्तियों के गुणनफल का योग करके उत्तर लिखिये। प्राप्त उत्तर नियम के अनुसार बायीं ओर नीचे के कोने में रखियें। इसी प्रकार दो या दो से अधिक अंक वाले गुणक द्वारा गुणा किया जा सकता है।

## 1/4 Hk x 1/2

जोड़, घटाना, गुणा, भाग की तरह 'भाग' की गणित पट्टी में दाहिनी ओर ही गिनना अनुकूल पड़ता है। भाज्य संख्या पट्टी में दाहिनी ओर कीजिये। कि जिससे उसका ईकाई का अंतिम खड़ी के बाद बायीं ओर एक खड़ी पंक्ति छोड़कर दूसरी पंक्ति में भाग का चिन्ह रखो। उसके बायीं ओर एक खड़ी पंक्ति छोड़कर दूसरी पंक्ति में भाजक संख्या लिखिये। नियम के अनुसार भाग कीजिये। प्राप्त भागफल भाज्य की रकम के उपर की याने कि पहले आड़ी पंक्ति में आश्रित पंक्ति लिखिये। उक्त में इकाई का अंक ठेठ उपर की आड़ी पंक्ति में आश्रम खड़ी पंक्ति में आयेगा। यदि शेष बचा हो तो उसे अंतिम पंक्ति में दाहिनी ओर से अंतिम खड़ी पंक्ति में आयेगा।

## , d m n k g . k y s

134/6 भाज्य संख्या 134 है। दाहिनी तरफ उपर के भाग में एक आड़ी पंक्ति छोड़कर ठेठ अंतिम से तीसरी खड़ी पंक्ति से प्रारंभ करके 134 रखो। अंतिम पंक्ति में चार आयेगा। अंतिम से चौथी खड़ी पंक्ति छोड़कर पाँचवीं पंक्ति में भाग का चिन्ह रखो। उसके बायीं ओर एक पंक्ति छोड़कर भाजक दूसरी आड़ी पंक्ति में सातवीं खड़ी 6 पंक्ति में सातवीं खड़ी में 6 पाँचवीं अंतिम पंक्ति में भाग का चिन्ह तीसरी खड़ी पंक्ति में एक से प्रारंभ कर ठेठ अंतिम पंक्ति तक 134 लिखा हुआ आयेगा। नियम के अनुसार भाग शुरू कीजिये।

प्रथम दो संख्याएँ याने की 13 लेना पड़ेगा। 6 से भाग देने पर भागफल 2 आयेगा। प्राप्त उत्तर 2 भाज्य संख्या के तीन की उपर के भाग में पहली आड़ी पंक्ति में रखो। अब प्राप्त गुणा 12 तीसरी आड़ी पंक्ति 13 के नीचे आये इस प्रकार लिखो। इसके बाद घटाव एक आड़ी पंक्ति छोड़कर नीचे की पंक्ति में रखो। अपने सवाल में वह एक होगा। फिर उसके दाहिने ओर भाज्य संख्या के रकम में से प्राप्त संख्या यानी कि चार उतार कर रखो। अपनी भाग की संख्या 14 होगी। 6 द्वारा भाग देने पर प्राप्त उत्तर दो उपर की पंक्ति में दो के बगल में दाहिनी ओर रखो। गुणा 12 की पंक्ति में रखकर एक आड़ी पंक्ति छोड़कर घटाव कीजिये। शेष 2 बचेगां भागफल 22 आयां। पट्टी के बायीं ओर नीचले कोने में उत्तर 22 लिखो। उसके बाद दाहिनी तरफ एक खड़ी पंक्ति छोड़कर शेष 2

रखो। आगे जाने पर जब भाग बढ़ा आता हो तब हर तबक्का में घटाव करते समय आड़ी पंक्ति नहीं छोड़नी चाहिये।

पॉच की अपेक्षा अधिक (>)की अपेक्षा कम (<) की अपेक्षा अधिक (>) दर्शाने के लिये बीजगणित के कील का उपयोग किया जा सकता है। 'q' दर्शाने के लिये जिस स्थान में बीज गणित का कील व्यवस्थित रखने पर की अपेक्षा अधिक का चिन्ह दर्शाया जा सकता है। जब की अपेक्षा कम दर्शाने हो तब बीजगणित का कील 'बी' के स्थान में व्यवस्थित रखो।

एक उदाहरण ले:-

$$4 > 3$$

बायी ओर से शुरुआत कीजिये। पहले 4 लिखिये।

बायी ओर से शुरुआत कीजिये। पहले 4 लिखिये। फिर एक खड़ी पंक्ति छोड़कर बीज गणित का कील Q के स्थान में व्यवस्थित रखों। फिर एक खड़ी पंक्ति छोड़कर 3 लिखो। उसी प्रकार 4 दर्शाने के लिये पहले 4 लिखियें। बी के स्थान पर व्यवस्थित करें। एक खड़ी पंक्ति छोड़कर 6 लिखिये।

आकार पर से देखा जा सकता है। कि दोनों चिन्ह देखने में सामान्य रूप से इंकप्रीन्ट में दिखाई पड़ने वाले चिन्हों के जैसे है। आकार के दिखाई देंगे।

पहली कक्षा में अभ्यास करते बालको को बीजगणित के कील का उपयोग करने में कठिनाई पड़ेगी। वह स्वभाविक है। इस स्तर पर एक दुसरा (>) के लिये दशांत का चिन्ह (उल्टा 7) और की का उपयोग करो। सामान्य रूप से इन दोनों चिन्हों का उपयोग पहली कक्षा में नहींवत होता है। अर्थात् की दुसरी कोई कठिनाई खड़ी नहीं होगी। वास्तविक लंबे समय के बाद यदि कोई कठिनाई पड़े तो दूसरे विकल्प का विचार कीजिये।

fofo/k i fj .kke vkj pyu nD;

कक्षा 2 तक के बालक दशांत चिन्ह से परिचित नहीं होते हैं। रुपिया-पैसा वाली व रकमों का जोड़,घटाव करते समय रकम बायी ओर लिखियें एक पंक्ति छोड़कर 2 पैसे का पुनः रुपिया में रूपान्तर कीजिये। प्राप्त उत्तर नियम के अनुसार बायी ओर नीचे लिखिये। इसी प्रकार घटाव भी कीजिये।

मीटर— से,मी. कि.ग्रा.—ग्राम क्विन्टल और किलोग्राम कि.मी.,मीटर,लिटर —मिली.लीटर आदि पहले साधारण वाले रकम का जोड़ और घटाव,को भी पहले साधारण रूप देकर बड़ी इकाईयो को छोटी इकाईयो में बदलिये। जोड़ या घटाव करने के बाद प्राप्त उत्तर को बड़ी इकाई में बदल कर उत्तर नियम के अनुसार बायी ओर लिखियें।

## I R; ki u

जानकारी मौखिक दीजिये। रकम को बायी ओर प्रथम पंक्ति में लिखिये। घड़ी की सुई का उपयोग करके समय मापना सीखाईयें। मोडेल द्वारा भी बताया जा सकता है।

## feJ]tkM+ vk\$ ?kVko

सामान्य नीति के अनुसार दाहिनी ओर कीजिये। उत्तर बायी ओर नीचे रखिये।

## I k/kj.k vi wkkd

सामान्य रूप से अपूर्णाक संख्या लिखते समय 'अंश' विभाजन रेखा के ऊपर ओर हर विभाजन रेखा के नीचे लिखा जाता है। गणित पट्टी पर दाहिनी ओर से शुरू कीजिये। ऊपर की आड़ी पंक्ति में अंश लिखिये। विभाजन रेखा के लिए एक भी आड़ी पंक्ति छोड़े बिना बराबर उसके नीचे ही लिखिये।

**उदा:-** ऊपर की आड़ी पंक्ति में 4 रखकर बराबर उसके नीचे ही दूसरी आड़ी पंक्ति में 5 रखो। अर्थात् कि चार और पाँच दोनों एक ही खड़ी पंक्ति में एक भी आड़ी पंक्ति छोड़े बिना आयेंगे। यदि 13 लिखना हो तो ऊपर की पंक्ति में 7 रखकर बराबर उसके नीचे हर 13 में से 3 लिखो। और दशक का 1,3 के बायी ओर खड़ी पंक्ति में रखो। इस प्रकार अंश के इकाई के नीचे हर की इकाई आना चाहिये, उसे विशेष ध्यान हर की इकाई आना चाहिये, उसे विशेष ध्यान दे।

## tkM &?kVko

सम-अपूर्णाक संख्याओं में प्रत्येक पद में हर समान कीमत वाले होते हैं। उसे ध्यान पर लाइये। अपूर्णाक संख्या के जोड़ के लिये प्रत्येक के लिये प्रत्येक संख्या को समहरीय बनाइये। फिर अंश का जोड़ करके हर हर का अंक उसके नीचे रखने से उसके जोड़ मिलेगा। यदि मिश्र संख्या का जोड़ करना हो तो दो पद्धतियों को अमल में रखा जा सकता है। पहले केवल पूर्ण संख्याओं का जोड़ अलग से कर लीजिये। बाद की आड़ी पंक्ति में बाकी बचे अपूर्णाक संख्याओं को लिखिये। समहरीय बनाकर जोड़कर लीजिये। प्राप्त लोग यदि अपूर्णाक संख्या में हो तो उसे मिश्र संख्या में बदल दीजिये। प्राप्त पूर्णाक को प्रथम प्राप्त हुये पूर्णाक के साथ मिलकर योग कीजिये। और उसके दाहिनी ओर बचे हुये अपूर्णाक संख्याओं रखने से दी गई संख्याओं का जोड़ मिल जायेगा।

दूसरी रीति में दी गई सभी संख्याओं को अशुद्ध अपूर्णाक में बदलकर फिर सराहनीय बनाकर नियम के अनुसार जोड़ दीजिये। प्राप्त उत्तर जो अशुद्ध अपूर्णाक में होगा। उसे मिश्र संख्या में बदलने के उत्तर मिल जायेगा।

इसी सभी प्रक्रिया के लिये रकम बायी ओर लिखिये। प्रारंभिक दौर में एक-एक आड़ी पंक्ति छोड़कर क्रमशः नीचे क्रमानुक्रम सवाल बायी ओर से दाहिनी ओर गिनते जाइये। अंत में उत्तर बायी ओर नीचे के कोण में रखिये। रकम लिखते समय उपर की आड़ी पंक्ति में उसके हर तुरंत ही हर लिखिये। यदि रकम मिश्र संख्या में हो तो प्रथम आड़ी पंक्ति में अर्थात् की अंश की पंक्ति में पूर्ण संख्या लिखो। एक खाना छोड़कर इकाई-दहाई अंश क्रमशः हर के इकाई-दहाई के उपर ही आये उसे देखना। दूसरी संख्या बीच जोड़ या घटाव या ऐसा कोई चिन्ह रखना हो तब उसके





## 1/5 1/2 vi w k l ds tkM+ rFkk ?kVko%&

पहले गणित की पट्टी पर बायी ओर से सवाल उतार लो। दी गई संख्याओं में मिश्र संख्या हो तो सब संख्याओं को पूर्ण अंक उतार लो, और दाहिनी ओर उसका जोड़ रखो। उसके बाद एक आड़ी पंक्ति छोड़कर बराबर का चिन्ह रखो। एक खड़ी पंक्ति छोड़कर हर की पंक्ति में दी गई संख्या के हर को लघु, समा, संख्या से भाग देने पर प्राप्त अंक को रखो। प्राप्त हुई संख्या को सबसे उपर की याने की अंश की संख्या से गुणा करके बराबर के चिन्ह के बाद ही लघु, समा, की संख्या हर में रखी गई थी। उसके ऊपर की पंक्ति में याने की अंश की पंक्ति में प्रत्येक गुणा को एक-एक खाना छोड़कर बीच का चिन्ह रखकर देखो। उसके नीचे की पंक्ति में अर्थात् कि हर की पंक्ति में लघु, समा, की संख्या रखो। प्राप्त अशुद्ध अपूर्णाक संख्या अति संक्षिप्त रूप दो। उत्तर नियम के अनुसार नीचली पंक्ति में रखो। उसमें पूर्ण संख्या का योग प्राप्त होगा। प्राप्त उत्तर को बायी ओर रखो।

$$3 \frac{1}{2}, + 2 \frac{1}{3}, + 4 \frac{2}{5}$$

$$3+2+4 = 9$$

## ?kVko

जोड़ की तरह ही गिना जा सकता है। एक से अधिक संख्याएँ हो तो, मिश्र संख्या हो को अशुद्ध संख्या में परिवर्तित करो। फिर उपर बताये गये तरीके से सवाल गिना जा सकता है। जोड़, घटाव साथ में हो तो सभी संख्याओं को अशुद्ध रूप में बदल कर सवाल गिन लो।

(6) दशांत – अपूर्णाक – दशांत अपूर्णाक संख्याएँ साधारण अपूर्णाक संख्याएँ ही हैं। किंतु ध्यान में रखना है कि सभी संख्याएँ समहरीय संख्याएँ हैं। प्रत्येक के हर में 10 का अंक है। साधारण अपूर्णाक संख्याओं का अंश और हर में प्रस्तुत करते हैं। ऐसा न करके केवल एक आड़ी पंक्ति में पूर्णाक संख्याओं को लिखकर दशांत का चिन्ह रखकर खाना छोड़े बिना अपूर्णाक संख्याओं का अंक रखने से दशांत संख्या लिखा जा सकता है। जिन संख्याओं में पूर्ण संख्याएँ नहीं होती हैं, वहाँ दशांत चिन्ह के बायी ओर शून्य रखा जाता है।

यदि 0.6 लिखना हो, तो साधारण रकम की तरह ही पट्टी के दाहिने ओर ऊपर की आड़ी पंक्ति में तीसरे खाने में 0 रखो। खाना छोड़ बिना तुरंत ही दशांत चिन्ह रखो। और अंतिम खाने में 6 रखो। यों तीन खाने में 0 दशांत चिन्ह और 6 रखने से 0.6 लिखा जा सकेगा।

दशांश संख्याओं के जोड़ और घटाव:

गणित की पट्टी पर दाहिनी ओर कुछ खाना छोड़कर संख्या लिखो। सामान्य नियम के अनुसार ही जिन संख्याओं का योग या घटाव करना हो उन संख्याओं को क्रमशः नीचे की आड़ी पंक्ति में रखो। प्रथम संख्या के दशांत चिन्ह के नीचे क्रमशः आने वाली संख्याओं का दशांत चिन्ह आये उसे देखना। याने कि सभी संख्याओं का दशांश चिन्ह एक ही खड़ी पंक्ति में आयेगा। पूर्ण संख्याओं की ईकाई, दहाई या सैकड़ा आये और उसी तरह दशांश चिन्ह के बाद के अंक उसके बाद अपूर्णाक

अंक उनके स्थानिक कीमत के अनुसार एक दुसरे के नीचे आये। इसका ध्यान रखे, सामान्य नियम के अनुसार जोड़ या घटाव करना, यह प्रक्रिया करते समय जब दशौंश चिन्ह आये तब उसी खड़ी पंक्ति में उत्तरवाली पंक्ति में दशौंश चिन्ह रखो। प्राप्त उत्तर को नियमानुसार पट्टी पर बायी ओर नीचले कोने पर रखना।

$n'kk\bar{w}k\ vi\ w\ k\bar{z}d\ ds\ xq\ k\bar{k}\%$

सामान्य नियम के अनुसार गुण्य के नीचली आड़ी पंक्ति में गुणक की संख्या रखो। दशौंश चिन्ह नहीं है। ऐसा मानकर नियम के अनुसार गुणा करना, गुणनफल वाली आड़ी पंक्ति के नीचे एक आड़ी पंक्ति छोड़ देना। गुण्य और गुणक संख्याओं में दशौंश चिन्ह के दाहिने ओर जितने अंक का ध्यान हो, उतने स्थान के अंक को प्राप्त उत्तर में से दाहिनी ओर से शुरूआत कर नीचे उतार लो। उसके बाये तरफ खाने में दशौंश चिन्ह रखो। फिर बाकी अंक को खाना छोड़े बिना ही बायी ओर उतार लो, प्राप्त उत्तर को पट्टी पर बायी ओर नीचे के कोने में रखो।

$n'kk\bar{w}k\ vi\ w\ k\bar{z}d\ ds\ Hk\bar{k}x\%$

गणित की पट्टी पर बीच में भाजक रखो। बायी ओर एक खाना छोड़कर भाग का चिन्ह रखो। पुनः एक खाना छोड़कर बायी ओर भाजक संख्या रखो। भागफल रखने की शुरूआत करने से पहले भाज्य में आये दशौंश चिन्ह के ऊपर ही अर्थात् की भागफल वाली पंक्ति में दशौंश चिन्ह रखो। फिर नियमानुसार भाग करो, यदि भाजक संख्या में भी दशौंश चिन्ह वाली संख्या हो तो नियमानुसार भाज्य दोनो, रकमों की आवश्यकतानुसार दशौंश चिन्ह को दाहिने ओर हटाकर भाजक को पूर्ण संख्या बनाओ। भागफल वाली पंक्ति में हटाए गए दशौंश चिन्ह के ऊपर दशौंश चिन्ह रखकर नियम के अनुसार भाग करना।

$\frac{1}{7}\frac{1}{2}\quad dks\ k\ i\ x\bar{d}kj\ vk\bar{j}\ eki\ \%$

कोण और उसके विविध प्रकार की सहायता से गणित की पट्टी पर बताया जा सकता है, मोटे कागज पर लाईनर के द्वारा उपसा कर अथवा पुट्टे पर मिरवाडोरी की सहायता से भी अलग-अलग प्रकार बताना आवश्यक है, कोण का माप निकालना उसका जोड़ अथवा घटाव के लिये उपसा हुये नमूने के द्वारा जानकारी दी जा सकती है।

$\frac{1}{8}\frac{1}{2}\quad f=dks\ k\ \%$

त्रिकोण के विविध प्रकार कील की मदद से भी पट्टी पर बताया जा सकता है। ब्रेल कागज पर टिपके से उपसाकर पुट्टे में कटे हुये भाग की सहायता से अथवा प्लास्टिक के तैयार मॉडल की मदद से जानकारी दी जा सकती है, त्रिकोण के प्रकार और कोणों के माप तथा उसके आधार पर एक रूपता की जानकारी मोडेल की सहायता से स्पष्ट किया जा सकता है। कोण मापक की सहायता से भी कोण के प्रकार आदि की स्पष्ट जानकारी दी जा सकती है।

$\frac{1}{9}\frac{1}{2}\quad ox\bar{l}\ vk\bar{j}\ vk;\ rk\bar{d}kj\ \%^{\wedge}$

कील की मदद से गणित की पट्टी पर भी व्यवस्थित करके बताया जा सकता है, कागज पर उपसाकर अथवा मोडेल के द्वारा वर्ग तथा आयताकार के विविध गुणधर्म स्पष्ट किया जा सकता है।

## द{kk &5

1 vi wkkzd ds xq kk vkj Hkkx %&

सर्वप्रथम रकम को बायी ओर उतार लीजिये। पॉच-छै: आड़ी पंक्ति छोड़कर सवाल में दी गई संख्याओं को उतार लीजिये। यदि कोई मिश्र संख्या हो तो उसे अशुद्ध संख्या में परिवर्तित करना, प्रत्येक दो संख्याओं के बीच एक खाना छोड़कर गुणा का निशान रखना। सामान्य नियम के अनुसार हर निकालना, अंश की संख्याओं का गुणा हर में रखकर हर में उत्तर रखना। प्राप्त उत्तर अशुद्ध पूर्णांक में हो तो नियम के अनुसार मिश्र अपूर्णांक में मिश्र करके उत्तर लिखना। आवश्यक लगे वहाँ पर अपूर्णांक का अति संक्षिप्त रूप रखना चाहिये।

जिस संख्या के आगे अर्थात् कि बायी ओर (/) का निशान आता हो उस संख्या का व्यस्त ज्ञात कीजिये। प्राप्त हुआ व्यस्त और उसके बायी ओर की संस्था के बीच गुणा का निशान रखो। नियम के अनुसार गुणा करना, प्रत्येक बार यदि संस्था मिश्र में आये तो साधारण रूप देते समय अशुद्ध में परिवर्तित करना, प्राप्त हुआ उत्तर यदि अशुद्ध, अपूर्ण में परिवर्तित करके अंतिम उत्तर लिखना।

### 1 vuq kr , oa i æk.k

सामान्य रूप से दो पदों के बीच जिसका चिन्ह होता है, और पदों के दो जोड़ के बीच तैसे का चिन्ह होता है। दोनों संख्या के बीच एक-एक खाना छोड़ना और दोनों के बीच एक खाना छोड़ना।

अंत्य पदों का गुणा बराबर दो मध्य पदों का गुणा आयेगा। उसे बालक की जानकारी में लाओ। नियम के अनुसार बायी ओर से प्रारंभ करना, सम प्रमाण और व्यस्त प्रमाण की व्यासंगिकताओं के प्रति बालक का ध्यान खींचो।

### 2 i fr'kr

रकम को बायी ओर उतार लेना, त्रिपदी की रीति से सवाल गिनो। उत्तर बाये कोने नीचे की ओर रखो। इसी प्रकार से प्रतिशत में जो बहा, दलाली कर, जकात आदि नियम के अनुसार त्रिपदी के अनुसार गिनना, लाभ, हानि, विक्रय किमत और फुटकर कीमत की ज्ञात किया जा सकेगा।

### 3 {ks=Qy

क्षेत्रफल की जानकारी मॉडेल द्वारा और मौखिक स्पष्टीकरण से विद्यार्थियों के सामने प्रस्तुत करना परिभाषा तथा सूत्र सरल शब्दों में प्रस्तुत करना, सूत्र की मदद से त्रिकोण, वर्ग आयताकार और गोल सपाटी का क्षेत्रफल ज्ञात किया जा सकता है। रकम बायी ओर उपर उतारना, बायी ओर से शुरू करके दाहिनी ओर जाना पहले सूत्र रखना अर्थात् कि रखा है। ऐसी कल्पना करके सूत्र में प्रत्येक ईकाई को कीमत रखना बाद की आड़ी पंक्ति में नियमानुसार जोड़, घटाव, गुणा या भाग करके उत्तर ज्ञात करो।

## d{kk&6

¼1½ I k/kkj . k C; k t

ब्याज, मूलधन, दर और मिश्रधन प्रत्येक की व्याख्या देनी चाहिये। ब्याज के प्रकारों का ख्याल देना चाहिये। साधारण ब्याज पंचपदों की तरह से ज्ञात किया जा सकता है।

सूत्र :-  $I = PRN/100$

दिन को गिनना:-

सवाल बाँये तरफ उतार लीजिये। एक आड़ी पंक्ति छोड़कर प्रत्येक मास के दिन गिनकर रखते जाइये। कुल दिन मिलने के बाद पंचपदी या सूत्र की मदद से साधारण ब्याज प्राप्त करो। उत्तर पट्टी में बाँये कोने पर नीचे रखो।

रकम बाँये तरफ से सबसे ऊपर की पंक्ति में उतार लीजिये। पद नीचे की पंक्ति में बाँये तरफ से रखने की शुरुआत कीजिये। पद की दो राशियों के बीच दो खड़ी पंक्ति छोड़ दीजिये। तीसरी राशि पहली राशि के नीचे ही आये वह देखना। ऊपर नीचे की राशियाँ समराशि होगी। यह बालक के ध्यान पर लाइये। नीचे की आड़ी पंक्ति में आई राशि के बाँये तरफ इसलिये का चिन्ह तो रखना होता है। यह भी बालक के ध्यान में लाना चाहिये। पद रखने के बाद आगे बायी तरफ दो खड़ी पंक्ति छोड़कर नियम के अनुसार गुणा करके उत्तर प्राप्त कीजिये।

½2½ ?kuQy

इकाई की जानकारी दो विविध, घन आकृति बताकर, क्षेत्रफल और घनफल का अंतर स्पष्ट हो सकता है। घनफल की विविध आकार के पदार्थों का घनफल जैसे की नलाकार, शंकु गोला इत्यादि का घनफल सूत्र की सहायता से ज्ञात कर सकते हैं। प्रवाही का घनफल विविध आकार के पदार्थों का घनफल सूत्र की सहायता से ज्ञात कर सकते हैं। रकम पट्टी पर बाँये कोने पर बताना चाहिये। नीचे की आड़ी पंक्ति में सूत्र रखा है। वैसी कल्पना करो। उसके नीचे की आड़ी पंक्ति में प्रत्येक कीमत गणितिय चिन्ह के साथ रखकर बाद की आड़ी पंक्ति में उत्तर प्राप्त कीजिये।

¾3½ i wkkd I a; k, W

. ऋण पूर्णांक

ऋण संख्याओं की जानकारी गणित पट्टी पर बीच में शून्य रखकर दाहिनी ओर की संख्या को घन और बायी ओर की संख्या को ऋण इस तरह से दिया जा सकता है। संकेत का ख्याल दो ऋण संख्याओं का संकेत बताने के लिये 'घटाव'(-) का चिन्ह याने की उल्टा चार रखो। दूसरे शब्दों में कहे तो अंश में घटाव का चिन्ह और हर में पॉच रखा हो वैसा दिखाई देगा। ध्यान रखिये कि घात चिन्हों का उपयोग करना जब करना हो तब दो आड़ी पंक्ति का उपयोग करते हैं। उसी तरह से ऋण संख्याएँ लिखना हो तब भी प्रत्येक पद के लिये दो आड़ी पंक्ति का उपयोग करना होगा।



करना हो वह अंक उसमें रखा जाता है। उदा. 2<sup>4</sup> हो 16 और 16 चतुर्थमूल निकालना हो, रखा जाता है, गणित पट्टी पर बीज गणित के कीलों में से दक्षिण की ओर व्यवस्थित रखा हुआ दो धारियों के बीच के भाग वाला कील रखने से उस संख्या का वर्गमूल दर्शाया जाता है। ऊपर के सवाल में यदि 16 का चतुर्थमूल ज्ञात करना हो तो पट्टी के बायीं तरफ कुछ खाना छोड़कर 16 रखिये। और उसके बायीं ओर मूल का निशान रखो। उसके बायीं ओर 4 रखने से 16 का चतुर्थमूल यों रखा जायेगा। ऐसा समझिये।

$\sqrt[5]{5}$   $\sqrt{Kkr}$  |  $\sqrt[4]{k, W}$

x, y व और b जैसे संकेतों के लिये बीच गणित के कील की तरह ही इस कील में भी ऊपर और नीचे के किनारी उभरी हुई होती है। अंतर केवल इतना ही होता है। के गणित के कील की चार धारी में से एक ही धारी उभरी हुई होती है। जबकि बीज गणित में कील की दोनों धारी उभरी हुई होती है। एक ओर उभरी हुई धारी के बीच की धारी का भाग भरा हुआ होता है। पहले केवल उभरी हुई धारी वाला भाग लिया जाता है।

नेत्र द्रव्य दिशा में कोण आये इस प्रकार रखने से ऐ पश्चिम दिशा में कोण आये इस प्रकार रखने से बी वायव्य दिशा में सी और उत्तर दिशा में कोण हो, तब डी रखा जा सकता है। ईशान कोण की ओर कोण रखने से पूर्व दिशा में रखने पर Q और अग्नि कोण में रखने पर आर मिलता है। अंत में दक्षिण दिशा में कोण आये इस प्रकार रखने से 'डिट्टो' मिलता है।

कील उलटने से नेत्रद्रव्य दिशा में उभरी हुई दिशा में भरा हुआ भाग रखने से बड़ा कोष्टक शुरू वायव्य दिशा में रखने से छोटा कोष्टक पूर्व दिशा में मध्यम कोष्टक पूरा होता है। उत्तर दिशा में रखने से वर्ग का चिन्ह और दक्षिण दिशा में रखने से वर्गमूल चिन्ह मिलता है। अब दिये गये सवाल में ऊपर बताया गया है। इसके सिवाये कि अज्ञात संख्याओं का संकेत हो तो प्रत्येक बार निश्चित संख्या के लिये निश्चित दिशा में रखने से प्राप्त चिन्ह है इस प्रकार तय करने से किसी भी संकेत का उपयोग लेना हो तो विघन नहीं आयेगा।

सामान्य रूप से बीज गणित के कील का उपयोग लेना हो तब कुछ कठिनाई पड़ती है। बहुत बार कुछ शालाओं में बीज गणित के कील उपयोग करने से पहले और उपयोग करने के बाद अलग-अलग रखने में बालको को तकलीफ होता है।

इस कमी को दूर करने के लिये कुछ शालायें अपने लिये नीचे दर्शाये गये हल को अमल में रखते हैं। बीज गणित के कील के बदले अंक गणित के कील का उपयोग किया जाता है। अज्ञात संख्याएँ जैसे कि x, y, z, p, q, r अथवा A, B, C के लिये उल्टा 3 (तीन), उल्टा 4 (चार), उल्टा 5 (पाँच) और उल्टा 6 (छै) अर्थात् कि जिस स्थान जो जोड़, घटाव, गुणा और भाग के संकेत दर्शायेगे। किंतु जब संख्या को छुकर लिखना होगा, तब वह x, y, z, p, q, r या ऐसी कोई अज्ञात संख्या दर्शायेगा। उनका अनुभव है कि इस पद्धति से बीज गणित के सवाल गिनने में कोई कठिनाई नहीं होती है, और सवाल गिनने में बहुत सरलता रहने के साथ काफी समय बचता है।

शाब्दिक, सांकेतिक, गणितिक, अपूर्ण संख्याओं का परस्पर रूपान्तर उदा. देकर जानकारी स्पष्ट कीजिये। रकम बायीं ओर से रखने की शुरुआत करके प्रत्येक संख्या और उपयोग में आने वाली

गणितिय चिन्ह रखते समय एक-एक खाना छोड़ते जाईयें तीन संख्या दर्शाना हो तो एक आड़ी पंक्ति छोड़कर दुसरी पंक्ति मे संख्याएँ रखो। जो मूल संकेत रखता हो उसके ऊपर की लाईन मे उस अंक के ऊपर की का घटाव का चिन्ह उल्टा चार रखो।

एक उदा,ले:-

यदि  $3x+4=10$  लिखना हो तो बायी ओर से प्रारंभ कीजिये। प्रथम खाना मे तीन(3)रखकर एक भी खाना छोड़े बिना  $x$ रखना, दाहिनी ओर एक खाना छोड़कर 4 रखो। एक खाना छोड़कर और बराबर का निशान और फिर एक खाना छोड़कर 10 रखो।

¼6½ 0; at d

पदावली के विविध प्रकार चल और अचल पद सजातीय और विजातीय पदावलियों की जानकारी उदा.देकर समझाओ। आवश्यक लगे तो ब्रेल लेखन लिखान का उपयोग कीजिये।

¼7½ dksVd

कोष्टक की आवश्यकता की जानकारी उदा.देकर स्पष्ट करें। उसके विविध प्रकार बताकर उपयोगिता को बताओ विस्तरण के समय अग्रनाक्रम की जानकारी दें। पूरी रकम यदि ब्रेईल मे लिखा हो तो विविध तब क्रमानुक्रम उत्तर प्राप्त कर गणित पट्टी पर गिना जा सकता है।

¼8½ l ehdj .k

उदा.देकर व्याख्या समझाईये। विधान उसके प्रकार को उदा.देकर स्पष्ट करें और हल तथा हल समुच्चय ब्रेईल कागज पर लिखकर समझाना ठीक रहेगा। कील का उपयोग करके गणित पट्टी पर बायी ओर से शुरू करके दाहिनी ओर जाईये। बराबर का चिन्ह रखते समय उसके दोनो ओर एक-एक खाना छोड़ना है। उसे ध्यान मे रखिये। प्रत्येक सोपान लिखते समय नीचे की आड़ी पंक्ति मे उतारते जाना प्रत्येक समय बराबर का चिन्ह एक ही खड़ी पंक्ति मे आये उसे देंखियें। विशिष्ट शब्दो का उपयोग समझाओ।



## दृक् 7

### 1/1 ॥ यकृगु

सबसे ऊपर की पंक्ति में रकम को बायीं ओर उतार लीजिये। पद को नीचे की पंक्ति में बायीं ओर से रखने की शुरुआत कीजिये। पद की दो राशियों के बीच दो खड़ी पंक्ति छोड़ दीजिये। तीसरी राशि पहली राशि के नीचे आयेँ उसे देखिये। ऊपर नीचे की दोनों राशियाँ सम राशि होंगी यह बालक के ध्यान में लाईये। नीचे की आड़ी पंक्ति में आयी हुई राशि के बायीं ओर इसलिये का चिन्ह रखना होता है। उसे भी बालक के ध्यान में लाईये। पद रखने के बाद आगे दाहिने ओर दो खड़ी पंक्ति छोड़कर नियमानुसार गुणा करके उत्तर प्राप्त करो।

### 2/2 ॥ पदोः कः क्त

सधारण और चक्रवृद्धि ब्याज का अंतर ज्ञात कीजिये। हर बार एक वर्ष का अलग-अलग ब्याज गिनकर आड़ी पंक्ति में रखते जाईये। ब्याज ज्ञात कर मूलधन जोड़ते जाईये। और दूसरे वर्ष का मूलधन ज्ञात कीजिये।

सूत्र के अनुसार चक्रवृद्धि ब्याज

सूत्र मौखिक रखिये प्रत्येक की कीमत रखकर नियमानुसार गुणा या भाग करके उत्तर प्राप्त कीजिये।

### 3/3 ॥ फ=हकृत् वकृः ओर दक {क=Qy

व्याख्याओं को मौलिक तथा मोडेल द्वारा विविध प्रकार के क्षेत्रफल की जानकारी दीजिये। सूत्र की सहायता से त्रिभुज, वृत्त और नलाकार का क्षेत्रफल ज्ञात किया जा सकता है। रकम बायीं ओर ऊपर उतारना चाहिये। बायीं ओर से प्राप्त करके दाहिनी ओर जाना चाहिये। पहले सूत्र रखना चाहिये। सर्वप्रथम सूत्र रखिये। यानि कि रखा है ऐसा कल्पना करके सूत्र में प्रत्येक अंग की कीमत रखिये। बाद की आड़ी पंक्ति में नियम के अनुसार जोड़, घटाव, गुणा या भाग करके उत्तर ज्ञात कीजिये।

### 4/4 ॥ युक्दक दक ?कुQy

जैसा कि पहले बताया गया उसके अनुसार विविध ईकाईयों की जानकारी उदा. देकर स्पष्ट कीजिये। सूत्र की सहायता से दी गई वस्तु का घनफल ज्ञात कीजिये। रकम पट्टी पर बायीं ओर कोने पर उतार लीजिये। नीचे की आड़ी पंक्ति में सूत्र रखा है। ऐसी कल्पना करके उसके नीचे की पंक्ति में प्रत्येक की कीमत गणितिय चिन्ह के साथ रखकर, बाद की पंक्ति में उत्तर ज्ञात कीजिये।

### 5/5 ॥ लरकृ वकृःक

घुरी की जानकारी गणित की पट्टी पर कील की सहायता से दीजिये। खड़ी दो पंक्तियों में कील रखकर स्तंभ आलेख बताया जा सकता है। अथवा मोडेल पर भी बताया जा सकता है।

### ¼6½ I es I a[; k, W

3/5, 12/5-15/1, 0/5, 7/1 और -4/1 जैसी समेय संख्याओ की जानकारी दीजिये। अपूर्णाक के जोड़ गुणा, घटाव और भाग विषयक जानकारी का पुनर्वावर्तन करके समेय संख्याओ का जोड़ से लेकर भाग के उदा, को पट्टी पर दर्शाकर समझाईये।

समेय संख्याओ का संख्या रेखा पर निरूपण करते समय पहले सीख चुके ऋण और धन संख्याओ का संख्या रेखा पर के निरूपण की जानकारी पुनःताजा कीजिये।

### ¼7½ ?kk r vkš ?kk r kll

पहले कक्षा 6 में बता चुके हैं। उसके अनुसार घातक को आधार संख्या के ईशान कोण पर ऊपर की पंक्ति में व्यवस्थित रखो। गुणा और भाग करते समय रकम बायी ओर उतारो। प्रत्येक पद के लिये दो आड़ी पंक्तियों का उपयोग कीजिये। नियमानुसार गुणा भाग कीजिये।

### ¼8½ oxl vkš oxlewy

कक्षा 6 में बताया गया है। इसके अनुसार वर्ग की जानकारी दीजिये। वर्गमूल ज्ञात करने के लिये अवयवों का विभाजन करके प्रत्येक इकाई का युग्म बनाईये। वर्गमूल ज्ञात करने की रीति को पुनःताजा कीजिये। भाग की रीति से वर्गमूल ज्ञात करने की रीति का पुनर्वावर्तन कीजिये।

### ¼9½ foLrj .k

इसके पूर्व कक्षा 6 में अज्ञात संख्याओ सजातीय और विजातीय पदों के बारे में सीख चुके हैं। उसकी तरफ बच्चों का ध्यान खींचों व्यंजकों का जोड़ और घटाव नियम के अनुसार कीजिये। बायी ओर से प्रारंभ करके दाहिनी ओर रकम लिखते जाईये, समान पदों वाली संख्याओ को खड़ी पंक्ति में एक दुसरे के नीचे ही आये इस रीति से व्यवस्थित कीजिये।

यंजक के गुणा के नियम को विविध उदा.देकर बालकों को उदा, दीजिये। नियमानुसार गुणा कीजिये।

### ¼10½ vo; ohdj .k

दी गई संख्याओ के अवयव विभाजित करके 'सामान्य अवयव' निकालकर अवयव विभाजित करो। समूह के नियम का उपयोग करके तथा पूर्ण वर्ग के अंतर की रीत से अवयव विभाजित कीजिये। इस प्रकार विभिन्न रीत का उपयोग करके अवयवीकरण हो सकता है।

### ¼11½ I gš[k I ehdj .k

कक्षा 6 में समीकरण के विषय में विस्तृत जानकारी दी गई है। उसके अनुसार कीजिये।

¼12½ prfKz dks k vk\$ ml ds foHKKUu i xdkj

वभिन्न प्रकार के चतुर्थ कोण की रचना की जानकारी बालको को वर्गाकार, आयताकार, समभुजा, चतुर्कोण समानानंतर भुजा चतुकोण, समलंब चतुकोण आदि की रचना और उसके गुणधर्मों की भुजाये कोण तथा विकर्ण का संबंध भी स्पष्ट कीजिये।

d{kk 8

¼1½ ?kk r vk\$ ?kkrewy

कक्षा 6 में ईकाई नं.4 में बताये अनुसार करना:

¼2½ l ePp; i fjp;

समुच्चय के अलग-अलग समुदाय या समुह की मौखिक जानकारी दीजिये। विभिन्न समुच्चय जैसे कि रिक्त समुच्चय, एकांकी समुच्चय, उप समुच्चय, सर्वत्रिक समुच्चय, पुरक समुच्चय, समान समुच्चय, शॉत और अनंत समुच्चयों के घटको और संकेतो की स्पष्ट जानकारी दो। डोरे से बताये हुये अथवा टिपके से उभरे हुये संकेतो वाले मोडेल अधिक सहायक होंगे।

समुच्चय क्रियाएँ :-

विभिन्न प्रक्रियाएँ जैसे कि संधक्रिया और प्रतिच्छेद क्रिया की जानकारी दो। विविध समुच्चयों की वेन प्राकृतियों की भी मौखिक जानकारी दो। मोडेल द्वारा भी यह जानकारी स्पष्ट किया जा सकता है। यदि हल ज्ञात करना हो तो गणित की पट्टी पर कील का उपयोग करना, प्रत्येक समय बायीं ओर से शुरू करके दाहिनी ओर जाओ। हर समय एक-एक सीढ़ी नीचे की आड़ी पंक्ति में उतरते जाओ।

¼3½ okLrfod l d[; k, W

असंमंय संख्याएँ की जानकारी उदा.देकर स्पष्ट किया जा सकता है। संमंय संख्याओं और असंमंय संख्याओं के बीच का अंतर भी स्पष्ट कीजिये। इसी तरह से अनंत और अनाव्रत दशॉश असंमंय संख्याओं की जानकारी उदा. देकर स्पष्ट कीजिये। विभिन्न उदा.ब्रेल में लिख कर भी दिया जा सकता है। गणित की पट्टी पर भी बताया जा सकता है।

आसान् मूल्य की जानकारी भी विभिन्न उदाहरणों के द्वारा स्पष्ट कीजिये। विभिन्न संख्या समुच्चय जैसे कि प्राकृतिक संख्या समुच्चय  $N$ , अपूर्णाक  $Z$  संक्षेप संख्या समुच्चय का  $Q$  और वास्तविक संख्या समुच्चय  $R$  की जानकारी विभिन्न उदा.देकर समझाओ।

i k; Fkkxkj | dk fl }klr%&

पायथागोरस के सिद्धांत टिपसे द्वारा उपसा हुई आकृति के द्वारा कटे हुये कार्ड बोर्ड मे से तैयार हुये मोडेल द्वारा अथवा मीडिया डोरी की सहायता से बनाई हुई आकृति द्वारा समकोण त्रिकोण की जानकारी स्पष्ट कीजिये। उसकी भुजाओ का माप तथा कोण के संबंध विविध उदा. देकर स्पष्ट कीजिये।

l a; k js[kk ij dN vl æs | a; kvks dk fu: i .k%&

मोडेल का उपयोग कीजिये,मौखिक जानकारी दीजिये। पायथागोरस के सिद्धांत का उपयोग करके भी रचना द्वारा भी इन संख्याओ की लंबाई प्राप्त हो सकता है,उसे बताईये।

वास्तविक संख्याओ का जोड़ और गुणा के विभिन्न गुणधर्मो को समझाते समय संबंधता का गुणधर्म,क्रम का गुणधर्म समूह का नियम और विभाजन का नियम उदा.देकर योग्य रीति से समझाईये।

bdkbz | a; k, W

जोड़ और गुणा के लिये तटस्थ संख्याएँ जैसे कि 0 और 1 की विशिष्टता बालक के लक्ष्य पर लाईये।

विरोधी संख्या और व्यस्त संख्याओ की विशेषता उदा. देकर स्पष्ट कीजिये।

¼½ okLrfod | a; k, W% | erk vkj vl ekurk

l a; kvks ds chip dk dæ | ærk

वास्तविक संख्याएँ “a”, “b”, “2” अन्य किसी संख्या की गणित की पट्टी पर दर्शाया जा सकता है। और उनके बीच का क्रम संबंध बराबर की उपेक्षा अधिक अथवा की अपेक्षा कम दर्शाया जा सकता है। उसकी ओर बालको का ध्यान खींचो।

समता की पूर्ण धारणाएँ जैसे कि स्ववाचकता,समितता परंपरितता आदि की मौखिक जानकारी दीजिये। उदा.देकर स्पष्ट कीजिये। असमता की परिभाषा उदा.देकर समझाईये।

ekukd

मानांक की स्पष्ट जानकारी जानकारी दीजिये। ब्रेल मे प्रत्येक उदा. लिखकर देने से यह जानकारी सरलता से स्पष्ट हो सकेगा। मानांक मे संख्या दर्शाने समय खींची जाने वाली खड़ी रेखाओ के लिये किसी एक निश्चित कोष्टक के लिये उपयोगी कील का उपयोग किया जा सकता है। बड़ा कोष्टक के लिये उपयोगी कील का उपयोग अधिक हितकर रहेगा।

ऊपर दर्शाये गये मानांक के उदा.मे दोनो खड़ी पंक्तियो को दर्शाने के लिये बीज गणित के कील के बदले अक गणित के कील का उपयोग भी किया जा सकता है। प्रारंभ से खड़ी पंक्ति दर्शाने के

लिये शून्य याने कि उल्टा दो के संकेत का उपयोग कीजिये। एक खाना छोड़कर बाद की खड़ी पंक्ति में खड़ी लीटी के लिये भाग का चिन्ह याने कि उल्टे 6 का संकेत रखिये। बीजगणित के कील का उपयोग नहीं करने से नेत्रहीन बालको को सरलता रहेगी। और समय भी बचेगा।

### 1/5½ I æs ?kkrkad

घातांक की जानकारी प्राप्त करने के बाद आगे जाने पर  $A^n$  जैसी अज्ञात संख्याओं को बीजगणित के कील का उपयोग करके पट्टी पर प्रस्तुत किया जा सकता है। शून्य और तीन पूर्णांक घातांकों का उदा. देकर जानकारी दीजिये। अत्यंत छोटे माप को दर्शाने के लिये उपयोग किया जाता है।

### okLrfod I a; kvks dk emy%&

चार का वर्गमूल दो है। यह दो धन और ऋण भी हो सकता है। उसे बालक के ध्यान में लाईये, जहाँ मायनस वर्गमूल लेना हो वहाँ उस संख्या के बायी ओर क्रम का चिन्ह रखा जाता है। गणित पट्टी पर ऐसी किसी स्थिति को दर्शाना हो तो मूल संख्या के अंक की ऊपर क्रम वार चिन्ह रखिये।

### vi wkkzd ?kkrkad

सामान्य नियम के अनुसार ही लिखिये याने कि संख्या के ऊपर की आड़ी पंक्ति में घातांक रखिये। रकम लिखने के लिये दो आड़ी पंक्तियों को उपयोग में लिया जाता है। किन्तु अपूर्णाक घातांक लिखना हो तो तीन आड़ी पंक्तियों का उपयोग कीजिये। उदा  $A^{1/2}$  बायी ओर ऊपर से तीसरी आड़ी पंक्ति में  $A$  उसके दाहिने ओर कोने में ऊपर की पंक्ति में अपूर्णाक संख्या  $1/2$  रखिये। याने कि प्रथम आड़े पंक्ति में दूसरे खाने में 1, दूसरी आड़ी पंक्ति में दूसरे खाने में 2 और तीसरी आड़ी पंक्ति में पहले खाने में कैपिटल  $A$  आयेगा।

### 1/6½ fuR; I e

पहले सीख चुके उसके अनुसार समता के गुणधर्मों का उदा.देकर पुनरावर्तन कीजिये। और नित्यासम का अर्थ स्पष्ट कीजिये। आवश्यक लगे तो कुछ और उदा.दीजिये। ध्यान रखो कि नित्यसम को विस्तरण और अवयवीकरण यो दोनों रीति से दर्शाया जाता है।

### 1/7½ vo; otdj .k

अलग-अलग प्रकार के अवयव जैसे कि पूर्ण वर्ग बहुपदी, के अवयव दो पूर्ण वर्गों के अंतर का अवयव  $(x+y)^2 - a^2$  के स्वल्प का अवयव  $x^4 + 4y^4$  के स्वल्प का अवयव  $x^4 + x^2y^2 + y^4$  के स्वरूप का अवयव  $a^3 + b^3$  के स्वरूप का अवयव तथा  $a^3 - b^3$  के स्वरूप का अवयव आदि विभिन्न प्रकार के अवयव विभाजन की रीति को उदा.देकर बालक के ध्यान में लाईये।

### 1/8½ cgq nh ds Hkkx

भाग करने के लिये एक पदी को एक पदी द्वारा ही भाग दीजिये। बहुपदी को एक पदी द्वारा ही भाग दीजिये जैसे कि पद्धतियों को उदा.देकर स्पष्ट कीजिये।

## 19½ Hkferh

इस विभाग में समाविष्ट प्रकरण भूमि का (11) बिंदु रेखा और अंतर की जानकारी 12, रेखाखंड और किरण समतल 14 कोण, 15 त्रिकोण, और उसकी एकरूपता 16, त्रिकोण की एकरूपता की अन्य शर्तों के लिये व्याख्याएँ, रचना, और आवश्यक लगे वहाँ गुणधर्मों के बारे में उदा. देकर समझाईये। हर सीढ़ी हर टिपके में से उपसाई हुई आकृति मीडिया डोरी से बनाई हुई आकृति कार्ड बोर्ड में से काटकर तैयार की गई आकृतियों और अन्य तैयार प्राप्त मोडेल के द्वारा यह जानकारी अत्यधिक अच्छी तरह से और सरलता से स्पष्ट हो सकेगा।

## 10½ 'ks j vkj fmfouM

कंपनी की धरोहर शेयर, डिबेन्चर शेयर की बाजार कीमत क़य करते या विक्रय करते समय दी जाने वाली दलाली और वार्षिक डिविडेंडल जैसे शब्दों की जानकारी वास्तविक उदा. देकर बालको के सामने स्पष्ट कीजियें। सामान्य त्रिपदी या आवश्यक लगे वहाँ पंचपदी की रीति से सवाल गिनो।

## 11½ efgrh dk oxhkdj .k

अंकशास्त्र की उपयोगिता के विषय में बालको की जानकारी दीजिये। प्राप्तोंक एक माप संख्यात्मक महिती गुणात्मक महिती और महिती का मध्यम जैसे विभिन्न विषयों की जानकारी देकर बालको को समझाईये।

## d{kk &9

### 1½ l epp; fdz k, W

पहले की कक्षाओं में समुच्चय और कुछ समुच्चय क्रियाओं के बारे में हम सीख चुके हैं। सार्वत्रिक समुच्चय की जानकारी देना, संधक्रिया के गुणधर्मों को उदा. देकर समझाईये। इन क्रियाओं को प्रत्येक बार ब्रेल संकेतों का उपयोग करके उदा. देकर सरलता से स्पष्ट किया जा सकेगा।

प्रतिच्छेद क्रिया के गुणधर्मों को समझाने के लिये क्रम का नियम, समूह का नियम, वितरण का नियम, उदा. देकर सरल रीति से प्रस्तुत कीजिये। इसी प्रकार प्रस्तुत पुरक क्रिया के गुणधर्मों को भी उदा. देकर समझाईये। हर बार ब्रेल उदा. अधिक सरल पड़ेगा।

### 2½ dkVf' k; u xq kk

काटेशियन गुणा की विस्तृत जानकारी दो। काटेशियन गुणा करते समय क्रम युक्त युग्मों की समानता ध्यान में लाओ। बीजगणित और अंकगणित के स्तंभों का उपयोग करके गणित की पट्टी पर भी इस प्रक्रिया को दर्शाया जा सकता है। ब्रेल में तैयार किए गये उदा. लंबे समय तक विभिन्न विद्यार्थियों के समूह के लिये उपयोग में लिया जा सकता है। इसके कारण शिक्षक को समय बहुत ही कम मेहनत से, प्रत्येक प्रक्रिया सरलता से समझाने की सहूलियत रहेगी।

## I ery es dk vkys[k %&

पूर्व भूमिका विविध प्रकार के ब्रेल चार्ट द्वारा सरलता से प्रस्तुत किया जा सकता है। कार्टेशियन याम पद्धति की जानकारी दो। एक्स और वाय के बारे में हम पहले ही सीख चुके हैं। उसका पुनर्वावर्तन करना चाहिये।

## I ery dk vkys[k %&

ब्रेल चार्ट द्वारा आसानी से प्रस्तुत किया जा सकता है। गणित की पट्टी पर भी उद्गम बिंदु निश्चित करके एक्स और वाय बताकर उसके आधार पर समतल आलेख दर्शाया जा सकता है। चरण अथवा पाद का अर्थ उदा. देकर स्पष्ट करो।

कार्टेशियन गुणा का आलेख:-

ए और बी जैसी वास्तविक संख्याएँ यदि आर के उपसमुच्चय हो तो उसके गुणाकार से मिलती संख्याओं का आलेख ब्रेल चार्ट द्वारा बताया जा सकता है। उसमें से बनने वाली युग्म को बालक गणित की पट्टी पर बता सकता है।

## ¼½ cgj n

विविध उदाहरणों द्वारा बहुपद की जानकारी दी जा सकती है। गणित की पट्टी पर भी उसे व्यवस्थित किया जा सकता है। ब्रेल पाठ्य पुस्तक की जानकारी वाले भाग का उपयोग करने से सरलता रहेगी। बहुपदी के सहगुणको और मूल्यों के बारे में जानकारी भी उदा.सहित दो। यहाँ भी पाठ्यपुस्तक अत्यंत उपयोगी सिद्ध होगा।

शेष प्रमेय :-

बहुपदी का भाग करते समय निम्न सत्य उदा.देकर समझाओ।

भाज्य बहुपद = भाजक बहुपद\*भागफल बहुपद+शेष बहुपद ध्यान रखो। कि शेष बहुपद,भाजक बहुपद से हमेशा कम रहता है। अथवा शून्य होता है।

mi iæs :-

यदि शेष शून्य हो तो भागफल बहुपद भाज्य बहुपद का अवयव होता है।

उपप्रमेय को सिस्तार से समझाओ।

उदा.को पट्टी पर तो व्यवस्थित किया जा सकता है। फिर भी ब्रेल पाठ्यपुस्तक का उपयोग अधिक अनुकूल होगा।

बहुपद के म.स.प.और ल.स.प.

पूर्णांको से बहुपद का म.स.व.ज्ञात करने की रीति भी पूर्णांको का म.स.प.ज्ञात करने की रीति से मिलती है।

$$p(x)=6x^3 \text{ और } q(x)=8x^2$$

जैसे उदा.देकर गणित की पट्टी पर अवयवों का विभाजन कर म.स.व. $2x^2$

बहुपद के ल.स.व.का ख्याल भी सामान्य ल.स.व.के जैसा ही है। उसके विषय में उदा.देकर नेत्रहीन बालको को जानकारी दो।

ऊपर बताये गये उदा.में ल.स.प. $24x^3$  आयेगा। उसे बताओ।

(4½)  $n \times k \times r \times s \times d \times j \times k$  |  $e \times h \times d \times j \times k$

पहले हम एक चल अज्ञात संख्याओं के रेखीय समीकरण देख चुके हैं। जब, किसी भी समीकरण में एक के बदले दो अज्ञात संख्याओं का संबंधित उपयोग आये। तब हमें द्विचल अज्ञात संख्याओं का रेखीय समीकरण मिलेगा। इस विधान को पेंसिल और रबड़ की कीमत अथवा पिता और पुत्र की उम्र का संबंध जैसे उदा.देकर समझाओ।

समीकरण का हल बताने के लिये विविध उदा.दो। कुछ अभिप्रेत शर्तें विद्यमान हैं। उस ओर नेत्रहीन बालको का ध्यान खींचो।

द्विचल रेखीय समीकरण का आलेख ब्रेईल चार्ट के द्वारा बताया जा सकता है। ब्रेईल पाठ्यपुस्तकों का भी उपयोग किया जा सकता है।

द्विचल रेखीय समीकरण के युग्म:—

द्विचल रेखीय समीकरण के दो पदों का जोड़ लेकर उसमें रखा हुआ सामान्य हल ज्ञात करने की रीति को उदा.देकर समझाओ। समीकरण के हल के लिये विविध पद्धति जैसे कि आदेश की रीति, लोप की रीति पश्चांतर गुणा की रीति और आलेख की रीति का उपयोग उदा.देकर समझाओ।

(5½)  $y = k \times x \times d$

लघुगुणक की परिभाषा उसके कार्य नियम और व्यावहारिक उपयोगों की विस्तृत जानकारी दीजिये। उदा.के तौर पर ए के आधार पर बी का लघुगुणक एम है। जैसे विधान को सूत्र में प्रस्तुत कर  $m = \log b$  लिखना होगा।

एक ही प्रसंग में सामान्य रूप से एक ही आधार का लघुगुणक लिया जाता है। सैद्धांतिक दृष्टि से 1 सिवाय किसी भी धन संख्या को लघुगुणक के व्यावहारिक प्रयोग में 10 को आधार के रूप में लिया जाता है। 10 के आधार के लघुगुणक को सामान्य लघुगुणक कहा जाता है।

लघुगुणक के कार्यनियम घातांक के कार्यनियम के जैसा ही हैं। उसकी ओर बालक का ध्यान खींचो। गुणा का लघुगुणक भाग का लघुगुणक और घात का लघुगुणक आदि के नियम उदा.देकर समझाईये।



सामान्य लघुगुणक की परिभाषा समझाईयें तैयार लघुगुणक के कोष्टक ब्रेईल लिपि में उपलब्ध है, उसका उपयोग नेत्रहीन बालक किस प्रकार कर सकेंगे। उसे छोटे छोटे उदा. देकर विस्तार से समझाईये। प्रति लघुगुणक कोष्टक का उपयोग भी सिखाईये।

1/7½ f=dks kferh

त्रिकोणमिती के विषय में विस्तृत जानकारी दो। खगोलविद्या, सर्वेक्षण और नौशास्त्र में होते उपयोग को समझाओ। विविध मोडेलों के द्वारा उनके अनुरूप भुजाओं के अनुपातों की जानकारी दो।

साईन, कोसाईन, टेन्जन्ट, सीकन्ट कोसीकन्ट और कोटेन्जन्ट किस प्रकार बनता है। उसे समकोण त्रिकोण के मोडेल का उपयोग करके समझाना

त्रि-अनुपातों के बीच अंतर संबंध

1/8½ veɔ foɔ' k"V dks kks ds f=&vuɔ kr rFkk vɔrj vkʃ Åɔkɔz

कुछ विशिष्ट कोण जैसे कि  $<30^0$ ,  $<45^0$ ,  $<60^0$ , और  $<90^0$  के त्रि-अनुपातों का संबंध पायथागोरस के नियम के आधार पर समकोण त्रिकोण की भुजाओं पर से भी मिल जायेगा। इसके लिये तैयार कोष्टकों का उपयोग करने से काफी सरलता रहती है। ऐसे ब्रेईल कोष्टकों का उपयोग करके विविध कोणों के त्रि-अनुपातों का मूल्य आसानी से ज्ञात किया जा सकता है।

इसी प्रकार वृक्ष या खंभे की ऊँचाई नदी के पट की चौड़ाई अथवा समुद्र में दो जहाजों के बीच का अंतर समकोण त्रिकोण की रचना करके इस सूत्र का उपयोग करके ज्ञात किया जा सकेगा। उदा. देकर विस्तार से समझाओ।

1/9½ xxu vkʃ vkɔɔMk' kkl=

गणनयंत्र की विस्तृत जानकारी दीजिये। जटिल और तीव्र गणितीय क्रियाओं में उसका उपयोग किस प्रकार होता है। उसे समझाईये। 'अलगोरिथम' की जानकारी दीजिये। फ्लोचार्ट वाचन पद्धति के विषय में जानकारी दीजिये।

सूचना एकत्रित करना, उसको व्यवस्थित आयोजन करना, उसका संक्षेपन और पृथक्करण करना और उसके आधार पर सार निकाल कर निर्णय निकालने में आकड़ाशास्त्र मदद करता है।

समाप्ति, निदर्श और चल, माहिती गुणवाचक और समूहवाचक माहिती, गुणवाचक और माहिती के मध्यक जैसे विधानों के विषय में विस्तृत जानकारी दीजिये। मध्यम का सूत्र उदा. देकर समझाओ। इसी तरह आवृत्ति, संचायी आवृत्ति और संचायी आवृत्ति-विक्षरण जैसे विधानों को भी योग्य उदा. देकर समझाओ।

आवृत्ति विक्षरण कोष्टक और संचायी आवृत्ति-विक्षरण कोष्टक का परस्पर रूपान्तर समझाओ। अवग्रीकृत सूचना को आलेखात्मक स्वरूप में प्रस्तुत करने से कुछ सार कैसे प्राप्त किया जा सकता है। उसे उदा. देकर समझाईये। इसके लिये स्तंभालेख आवृत्ति बहुकोण और संचायी आवृत्ति वक्र का उपयोग समझाओ।

असमताएँ, लम्बत्व तथा विशिष्ट बिंदु—समुच्चय

वास्तविक संख्याओं की असमानताओं के बारे में हम पहले ही सीख चुके हैं। उसका पुनरावर्तन कीजिये।

त्रिकोण की भुजाओं तथा कोणों की माप की असमानताएँ

विविध प्रकार के मोडेल द्वारा असमानता स्पष्ट बताओ और उसके गुणधर्म समझाओ।

दो आड़ी रेखाओं को एक खड़ी रेखा द्वारा काटने से उत्पन्न अलग—अलग कोण और उनके संबंधों को मोडेल द्वारा स्पष्ट करना, प्रत्येक कोण के युग्मों का परस्पर संबंध समझाओ।

‘बिंदु से रेखा का अंतर’ बताने के लिये डोरी से बनाई हुई आकृति अथवा उभरे हुए टिपके से बनी आकृति का उपयोग कीजिये।

इसके उपरांत समान्तर रेखाओं पर बनते कोण जैसे कि एकान्तर कोण, संगत कोण, और अंतःकोण के गुणधर्मों को मोडेल द्वारा समझाया जा सकता है।

त्रिकोण का बहिष्कोण और अंतःसम्मुख कोण का संबंध भी डोरी से बनाई हुई आकृति द्वारा स्पष्ट किया जा सकता है।

चतुर्भुजों के विभिन्न प्रकारों को विभिन्न नमूने देकर समझाईये। प्रत्येक का विशिष्ट गुणधर्म समझाईये।

संगामी रेखा और उद्गम बिंदु की जानकारी दीजिये। टिपके से उभरी हुई आकृति द्वारा अथवा मीडिया डोरी से बनी आकृति उपयोग में ली जा सकती है।

‘त्रिकोण की मध्यगा’ किस तरह से बनाया जायेगा। उसे मीडिया डोरी की सहायता से बताईये। इससे उसकी परिभाषा समझाने में सुगमता रहेगी।

इसी प्रकार त्रिकोण की वेध की परिभाषा भी मीडिया डोरी से बनी आकृति द्वारा समझाईये।

10% {ks=Qy vkj j puk, W

त्रिकोण समांतर भुजा चतुर्भुज का क्षेत्रफल किस प्रकार से प्राप्त किया जायेगा। उसे समझाईये। इससे संबंधित विविध प्रमेय योग्य मोडेल द्वारा समझाईये।

विभिन्न आकृतियों की रचना के लिये उपयोगी साधनों की पहचान और उपयोग समझाईये। सामान्य बालक किन साधनों का उपयोग करते हैं। उन्हें बताईये, यही प्रक्रिया करने के लिये नेत्रहीन बालक जिन विशिष्ट साधनों का उपयोग करते हैं। उसे भी बताईये। ये साधन कहाँ से प्राप्त होंगे। उसकी भी जानकारी दीजिये।

## d{k k &10

### ¼1½ Qyu

परिभाषा मौलिक समझाईये। और विभिन्न उदा.देकर जानकारी दीजिये। ब्रेईल पाठ्यपुस्तको का उपयोग विद्यार्थी करे तो समझाने मे अधिक सरलता रहेगी।

फलन का विस्तार और उसके प्रदेश की जानकारी स्पष्ट कीजिये। अंतराल के विषय मे जानकारी दीजिये,इसी प्रकार से वेन आकृति के द्वारा फलन के विस्तार की समझ दीजिये। वास्तविक फलन की विशेषताएँ बताईये। सुरेख वास्तविक फलन का आलेख किस प्रकार से बनाया जा सकता है। उसे समझाईये। उभरा हुआ आलेख विद्यार्थियों की सहायक हो सकता है।

### ¼2½ l es i nkoyh

पहले की कक्षाओ मे इस विषय मे प्राप्त जानकारी का पुनर्वावर्तन कीजिये। समेय पदावली के जोड़ घटाव की जानकारी दीजिये। उदा.समझाने के लिये:-

- (1) ब्रेल पाठ्यपुस्तक का उपयोग कीजिये।
- (2) परकिन्स ब्रेलर पर ऐसे नमुने के उदा.तैयार करके विद्यार्थियों को दीजिये।
- (3) विद्यार्थियों को ब्रेल पट्टी पर इस प्रकार के सवाल करने की आदत डाली गयी हो तो इस संजोगो मे वह अधिक सरल हो जायेगा।

इसी तरह सराहनीय और विषम पदावलियों के जोड़-घटाव की जानकारी दीजिये। इसी प्रकार गुणा भाग की जानकारी दीजिये।

समेय पदावलियों की स्पष्ट जानकारी दीजिये। और बेसिक क्रियाएँ किस प्रकार करना चाहिये। उसे उदा.द्वारा समझाईये।

### ¼3½ pdh; i nkoyh

चक्रीय पदावली अर्थात् क्या ? उसे उदा.द्वारा समझाईये। नियमानुसार अवयवो का विभाजन कीजिये। ब्रेल लेखन पाठी का उपयोग मदद रूप होगा।

### ¼4½ vuq kr vkj i æk.k

अनुपात की परिभाषा देकर शून्योत्तर अनुपात और व्यस्त अनुपात की स्पष्ट जानकारी दीजिये। एकान्तर प्रमाण,उल्टा प्रमाण योग प्रमाण वियोग प्रमाण तथा योग-वियोग प्रमाण के नियमो को उदा. द्वारा समझाईये। अनुपात मध्यक के बारे मे विस्तृत जानकारी दीजिये।

### ¼5½ pyu

समचलन,व्यस्तचलन और संयुक्त चलन की विभिन्न उदा.देकर सही जानकारी दीजिये। हर एक के बीच का अंतर स्पष्ट कीजिये। आंशिक चलन अर्थात् क्या?उसे उदा.द्वारा समझाईये।

## ¼6½ f} ?kk r l ehdj . k

उदा.के द्वारा परिभाषा को समझाईये। समीकरण का हल समझाने में ब्रेल पाठ्यपुस्तक का उपयोग अनुकूल रहेगा। इसी प्रकार पूर्व वर्ग की रीति और सूत्र का उपयोग करके द्विघात समीकरण का हल किस प्रकार प्राप्त किया जायेगा। उसे समझाईये, द्विघात समीकरण के बीच का जोड़ और घटाव की जानकारी उदा.सहित दीजिये।

## ¼7½ f = s d k s k f e r h

त्रि-अनुपातो के नित्यसम प्लास्टिक के समकोण या कार्डबोर्ड के त्रिकोण के नमूने का उपयोग करके विभिन्न प्रकार के नित्यसम की स्पष्ट जानकारी दीजिये। इसी प्रकार कोटि कोण के त्रि-अनुपातो को समझाईये।

## ¼9½ v r j v k j A p k b l

त्रिकोणमिती कोष्टक को पायथागोरस के नियम का उपयोग करके दों स्थलो के बीच का अंतर या उनके बीच की ऊँचाई को किस प्रकार प्राप्त किया जा सकता है। उसे उदा.देकर स्पष्ट किया जा सकता है। समकोण, त्रिकोण के विभिन्न ईकाईयो का माप त्रिकोणमिती के कोष्टक का उपयोग करके किस प्रकार प्राप्त किया जा सकता है। उसकी विस्तृत जानकारी दीजिये। हर बार उभरी हुई आकृति अथवा तो प्लास्टिक या कार्डबोर्ड के मोडेल उपयोगी रहेंगे।

## ¼10½ v d ' k k l =

मध्यक और उसकी गणना के बारे में पिछली कक्षाओं में सीख चुके हैं। इसका पुनरावर्तन कीजिये। अवग्रीकृत सूचना और वग्रीकृत सूचना के माध्यम की जानकारी दीजिये। सूत्र का उपयोग करके गणित की पट्टी की सहायता से मध्यक प्राप्त कीजिये। मध्यक और बहुलक की जानकारी दीजिये। सूत्र की सहायता से गणित की पट्टी पर सवाल गिना जा सकता है।

## ¼11½ x x u

कम्प्युटर और उसके विविध ईकाईयो की जानकारी दीजिये। अल्गोरियम और फ्लोचार्ट की जानकारी दीजिये। संभव हो तो ब्रेल चार्ट का उपयोग कीजिये।

## ¼12½ H k f e r h

स्वरूप त्रिकोण समरूपता की शर्तें समहपरत और पायथागोरस प्रमेय, वृत्त और जीव वृत्त का माप गोला और स्पर्शक और रचनाएँ इन प्रत्येक ईकाईयो के लिये उभरी हुई आकृतियों का उपयोग अत्यंत सहायक हो सकेगा। हर बार ब्रेल पाठ्यपुस्तको का उपयोग लाभदायी होगा। विद्यार्थी ब्रेल लेखन पट्टी पर भी हल निकाल सकेगे।

## ¼13½ { k s = Q y v k j } ? k u Q y

क्षेत्रफल और घनफल की विस्तृत जानकारी दीजिये। सूत्र की सहायता से गणित की पट्टी पर पहले की कक्षाओं में जिस प्रकार उत्तर प्राप्त करते थे। उसी प्रकार हल प्राप्त कीजिये।