

عسدي اءوار

آآلق و آآبر

آالء آان ٱوسفزى

khalidyou safzai@hotmail.com

۲۳ / مارچ ۲۰۲۳

عنوان

v

دیباجہ

vii

میری پہلی کتاب کا دیباجہ

i

۱ شاعری نظام

i

۱.۱ اعشاری نظام گنتی

۷

جوابات

دیباچہ

یہ کتاب اس عزم سے لکھی گئی ہے کہ یہ ایک دن برقی انجینئرنگ کی نصابی کتاب کے طور پر پڑھائی جائے گی۔ امید کی جاتی ہے کہ اب بھی طلبہ و طالبات اس سے استفادہ حاصل کر سکیں گے۔ میں ڈاکٹر محمد اشرف عطا (ہلال امتیاز، ستارہ امتیاز) کا خصوصی طور پر نہایت مشکور و ممنون ہوں جنہوں نے اپنے مصروفیات سے وقت نکال کر اس کتاب کو پڑھ کر نہ صرف درست کیا بلکہ بہت سارے تکنیکی اصطلاحات بھی فراہم کئے۔ میں امید رکھتا ہوں کہ مجھے آئندہ بھی ان کی مدد حاصل ہوگی۔

میں یہاں کامیٹ کے طلبہ و طالبات کا بھی شکریہ ادا کرنا چاہتا ہوں جنہوں نے اس کتاب کو بار بار پڑھ کر غلطیوں کی نشاندہی کی۔

اس کتاب کے پڑھنے والوں سے گزارش کی جاتی ہے کہ وہ اس کتاب کو زیادہ سے زیادہ طلبہ و طالبات تک پہنچائیں اور اس میں غلطیوں کی نشاندہی میرے ای میل پتہ پر کریں۔

حنا خان پوسٹل 5 مئی 2013

میری پہلی کتاب کا دیباچہ

گزشتہ چند برسوں سے حکومت پاکستان اعلیٰ تعلیم کی طرف توجہ دے رہی ہے جس سے ملک کی تاریخ میں پہلی مرتبہ اعلیٰ تعلیمی اداروں میں تحقیق کا رجحان پیدا ہوا ہے۔ امید کی جاتی ہے کہ یہ سلسلہ جاری رہے گا۔ پاکستان میں اعلیٰ تعلیم کا نظام انگریزی زبان میں رائج ہے۔ دنیا میں تحقیقی کام کا بیشتر حصہ انگریزی زبان میں ہی چھپتا ہے۔ انگریزی زبان میں ہر موضوع پر لاتعداد کتابیں پائی جاتی ہیں جن سے طلب و طالبات استفادہ کرتے ہیں۔

ہمارے ملک میں طلب و طالبات کی ایک بہت بڑی تعداد بنیادی تعلیم اردو زبان میں حاصل کرتی ہے۔ ان کے لئے انگریزی زبان میں موجود مواد سے استفادہ کرنا تو ایک طرف، انگریزی زبان از خود ایک رکاوٹ کے طور پر ان کے سامنے آتی ہے۔ یہ طلب و طالبات ذہین ہونے کے باوجود آگے بڑھنے اور قوم و ملک کی بھرپور خدمت کرنے کے قابل نہیں رہتے۔ ایسے طلب و طالبات کو اردو زبان میں نصاب کی اچھی کتابیں درکار ہیں۔ ہم نے قومی سطح پر ایسا کرنے کی کوئی خاطر خواہ کوشش نہیں کی۔

میں برسوں تک اس صورت حال کی وجہ سے پریشانی کا شکار رہا۔ کچھ کرنے کی نیت رکھنے کے باوجود کچھ نہ کر سکتا تھا۔ میرے لئے اردو میں ایک صفحہ بھی لکھنا ناممکن تھا۔ آخر کار ایک دن میں نے اپنی اس کمزوری کو کتاب نہ لکھنے کا جواز بنانے سے انکار کر دیا اور یوں یہ کتاب وجود میں آئی۔

یہ کتاب اردو زبان میں تعلیم حاصل کرنے والے طلب و طالبات کے لئے نہایت آسان اردو میں لکھی گئی ہے۔ کوشش کی گئی ہے کہ اسکول کی سطح پر نصاب میں استعمال ہونے والے تکنیکی الفاظ ہی استعمال کئے جائیں۔ جہاں ایسے الفاظ موجود نہ تھے وہاں روزمرہ میں استعمال ہونے والے الفاظ چنے گئے۔ تکنیکی الفاظ کی چٹائی کے وقت اس بات کا دہان رکھا گیا کہ ان کا استعمال دیگر مضامین میں بھی ممکن ہو۔

کتاب میں بین الاقوامی نظام اکائی استعمال کی گئی ہے۔ اہم متغیرات کی علامتیں وہی رکھی گئی ہیں جو موجودہ نظام تعلیم کی نصابی کتابوں میں رائج ہیں۔ یوں اردو میں لکھی اس کتاب اور انگریزی میں اسی مضمون پر لکھی کتاب پڑھنے والے طلب و طالبات کو ساتھ کام کرنے میں دشواری نہیں ہوگی۔

امید کی جاتی ہے کہ یہ کتاب ایک دن حوالہ اردو زبان میں انجینئرنگ کی نصابی کتاب کے طور پر استعمال کی جائے گی۔ اردو زبان میں برقی انجینئرنگ کی مکمل نصاب کی طرف یہ پہلا قدم ہے۔

اس کتاب کے پڑھنے والوں سے گزارش کی جاتی ہے کہ اسے زیادہ سے زیادہ طلب و طالبات تک پہنچانے میں مدد دیں اور انہیں جہاں اس کتاب میں غلطی نظر آئے وہ اس کی نشاندہی میری ای۔ میل پر کریں۔ میں ان کا نہایت شکر گزار ہوں گا۔

اس کتاب میں تمام غلطیاں مجھ سے ہی سرزد ہوئی ہیں البتہ انہیں درست کرنے میں بہت لوگوں کا ہاتھ ہے۔ میں ان سب کا شکریہ ادا کرتا ہوں۔ یہ سلسلہ ابھی جاری ہے اور مکمل ہونے پر ان حضرات کے تاثرات یہاں شامل کئے جائیں گے۔

میں یہاں کامیٹ یونیورسٹی اور ہائر ایجوکیشن کمیشن کا شکریہ ادا کرنا چاہتا ہوں جن کی وجہ سے ایسی سرگرمیاں ممکن ہوئیں۔

حنالد حنان یوسفزئی

28 اکتوبر 2011

باب ۱

شنائی نظام

۱.۱ اعشاری نظام گنتی

عام زندگی میں اعشاری نظام گنتی استعمال ہوتا ہے جو 0 تا 9 کے ہندسوں پر مبنی ہے۔ کسی بھی گنتی کے نظام میں کل علامات کی تعداد کو اس نظام کی اساس کہتے ہیں۔ اعشاری نظام میں 0 تا 9 یعنی دس 10 علامات ہیں۔ یوں اعشاری نظام کی اساس دس ہے، لہذا اعشاری نظام کو اساس 10 کا نظام کہتے ہیں۔

مساوات ۱.۱ میں 538.72 کو اعشاری نظام میں لکھتے ہوئے زیر نوشت میں 10 لکھا گیا ہے، جو اس بات کی یاد دہانی کرتا ہے کہ یہ عدد اساس دس کے نظام میں لکھا گیا ہے۔ اس کتاب میں چونکہ کئی نظام گنتی استعمال ہوں گے، لہذا جہاں متن سے واضح نہ ہو وہاں اعداد کے ساتھ ان کی اساس زیر نوشت میں لکھی جائے گی۔

(۱.۱)

538.72₁₀

اس نظام میں اعشاریہ کے بائیں جانب پہلا ہندسہ اکائی وزن رکھتا ہے، دوسرا دہائی، تیسرا سیکڑا، وغیرہ۔ یوں مساوات ۱.۲ میں دئے گئے ہندسوں میں 8 کا مطلب $8 \times 10^0 = 8$ ہی ہے، جبکہ 3 کا مطلب $3 \times 10^1 = 30$ اور 5 کا $5 \times 10^2 = 500$ کا مطلب ہے۔ اسی طرح اعشاریہ کے دائیں جانب پہلے ہندسے کا وزن ایک بڑے دس ہے، دوسرے ہندسے کا ایک بڑے سو، اور تیسرے ہندسے کا ایک بڑے ہزار، وغیرہ۔ یوں اس عدد میں $7 \times 10^{-1} = 0.7$ جبکہ $2 \times 10^{-2} = 0.02$ دراصل ہے۔

$$(۱.۲) \quad 538.72_{10} = (5 \times 10^2) + (3 \times 10^1) + (8 \times 10^0) + (7 \times 10^{-1}) + (2 \times 10^{-2})$$

اس حقیقت کو عمومی طور پر درج ذیل لکھ سکتے ہیں۔

$$\begin{aligned} \dots + a_2 \times 10^2 + a_1 \times 10^1 + a_0 \times 10^0 + a_{-1} \times 10^{-1} + a_{-2} \times 10^{-2} + \dots \\ = (\dots a_2 a_1 a_0 . a_{-1} a_{-2} \dots)_{10} \end{aligned} \quad (1.3)$$

اگر عدد 538.72_{10} کو x کا نام دیا جائے تو شکل 1.1 میں اس عدد کے مختلف ہندسوں کو پکارنے کا طریقہ دکھایا گیا ہے جس کے تحت 5 کو x_2 جبکہ 3 کو x_3 کہیں گے، وغیرہ وغیرہ۔

اس طرح کسی بھی عدد میں بائیں جانب والے ہندسے کا رتبہ 4 دائیں جانب والے ہندسے سے بلند ہوتا ہے۔ مساوات 1.1 میں بلند تر رتبہ والا ہندسہ 5 ہے جبکہ کم تر رتبہ والا ہندسہ 6 ہے۔ مساوات 4.1 میں سات کو تین مختلف طریقوں سے لکھا گیا ہے۔ عام زندگی میں سات کو مساوات کی پہلی طرز پر لکھا جاتا ہے۔ یوں کاغذ پر لکھتے ہوئے کسی بھی عدد کے بائیں جانب صفر نہیں لکھے جاتے اور اس جانب کاغذ کو حنائی چھوڑا جاتا ہے۔ یہاں یہ بات سمجھنا ضروری ہے کہ عام زندگی میں اعداد لکھتے وقت ان کی لمبائی یا ان میں کل ہندسوں کی تعداد پہلے سے متعین نہیں کی جاتی۔ کمپیوٹر میں چیزیں متدرج مختلف ہیں جہاں صرف صفر اور ایک کا وجود ممکن ہے۔ کسی مقام پر اگر نہیں لکھا ہو تو اس پر لکھا ہوتا ہے۔ یوں کسی بھی عدد کے بائیں جانب حنائی جگہ کا کمپیوٹر میں کوئی مطلب نہیں۔ یہاں یا تو اور یا پھر کا ہونا ضروری ہے۔ کمپیوٹر میں ہر قسم کی معلومات لکھنے سے پہلے اس بات کا فیصلہ کیا جاتا ہے کہ اسے لکھنے کی حنا طر کتنی جگہ درکار ہوگی۔ یوں اگر کسی عدد کو لکھنے کی حنا طر تین ہندسوں کے لکھے جانے کے برابر جگہ تعین کی گئی ہو تو اس تمام جگہ کو ہر صورت استعمال کیا جائے گا ورنہ صرف لکھنے کی بجائے اسے لکھا جائے گا۔

(4.1)

اعشاری نظام میں گنتی سے شروع ہوتی ہے اور بتدریج بڑھتے ہوئے تک پہنچتی ہے۔ اس دوران دہائی، سینکڑا وغیرہ کے مقام پر صفر رہتا ہے اور انہیں عام طور نہیں لکھا جاتا۔ گنتی تک پہنچنے کے بعد دہائی یعنی وزن رکھنے والے مقام پر کی بجائے لکھا جاتا ہے اور اکائی یعنی وزن رکھنے والے مقام پر دوبارہ کی جانب گنتی شروع ہوتا ہے۔ اگر آپ کو اس پیراگراف کی سمجھ نہیں آئی تو اسے دوبارہ پڑھیں۔ اس میں سادہ گنتی کی وضاحت کی گئی ہے۔ اعشاری نظام میں اگر اعداد کو ایک ہندسے تک محدود کر دیا جائے تو اس میں سے تک گنتی ممکن ہوگی۔ اگر اعداد کو دو ہندسوں تک محدود کر دیا جائے، یعنی اس میں زیادہ سے زیادہ دو ہندسے ہوں، تو سے تک گنتی ممکن ہوگی، اسی طرح تین ہندسوں تک کے عدد استعمال کرنے سے سے تک گنتی کی جاسکتی ہے وغیرہ۔ 2.1 ہشتی نظام گنتی ہشتی نظام میں تاکہ کل آٹھ ہندسے ہوتے ہیں۔ اس نظام میں آٹھ ہندسے ہونے کی وجہ سے یہ اس-آٹھ کا نظام ہے۔ بالکل اعشاری نظام کی طرح، اس نظام میں اعداد لکھتے ہوئے اعشاریہ کے بائیں جانب پہلے ہندسے کا وزن ہے، دوسرے ہندسے کا، تیسرے کا وغیرہ جبکہ اعشاریہ کے دائیں جانب پہلے کسری ہندسے کا وزن ہے، دوسرے کسری ہندسے کا وزن ہوگا وغیرہ۔

(5.1)

مساوات 13.1 کو ہشتی نظام گنتی کے لئے یوں لکھ سکتے ہیں۔

(6.1)

مساوات 5.1 میں ہشتمی نظام میں دئے گئے عدد کو اعشاری نظام میں تبدیل کرنا دکھایا گیا ہے۔ ہشتمی عدد کی دائیں جانب نیچے کر کے چھوٹی لکھائی میں اس بات کی یاد دہانی کرتا ہے کہ یہ عدد ہشتمی نظام میں لکھا گیا ہے۔ اس نظام میں گنتی سے شروع ہوتی ہے۔ تک پہنچنے کے بعد وزن رکھنے والے مقام پر کی بجائے لکھا جاتا ہے اور وزن رکھنے والے مقام پر دوبارہ سے کی جانب گنتی شروع ہوتی ہے۔ 3.1 شنائی نظام گنتی مائیکرو کنٹرولر کی دنیا میں شنائی نظام گنتی استعمال ہوتا ہے۔ شنائی نظام میں صرف دو ہندسے یعنی اور استعمال ہوتے ہیں۔ یوں یہ نظام اساس-دو کا نظام گنتی ہے۔ اس نظام میں گنتی سے شروع ہوتی ہے۔ تک پہنچنے کے بعد وزن رکھنے والی مقام پر کی بجائے لکھا جاتا ہے اور وزن رکھنے والی مقام پر دوبارہ سے کی جانب گنتی شروع ہوتی ہے۔ اس نظام میں گنتی مساوات 7.1 میں دکھائی گئی ہے۔ موازنہ کے لئے اعشاری گنتی بھی دی گئی ہے۔

(7.1)

اس نظام میں اعداد لکھتے ہوئے اعشاریہ کے دائیں جانب پہلے ہندسے کا وزن ہوتا ہے دوسرے ہندسے کا، تیسرے کا وغیرہ جبکہ اعشاریہ کے دائیں جانب پہلے ہندسے کا وزن، دوسرے ہندسے کا وزن وغیرہ ہوتا ہے۔ مساوات 3.1 کو شنائی نظام گنتی کے لئے یوں لکھ سکتے ہیں۔

(8.1)

مساوات 9.1 میں شنائی نظام میں دئے گئے عدد کو اعشاری نظام میں تبدیل کرنا دکھایا گیا ہے۔ شنائی عدد کی دائیں جانب نیچے کر کے چھوٹی لکھائی میں اس بات کی یاد دہانی کرتا ہے کہ یہ عدد شنائی نظام میں لکھا گیا ہے۔

(9.1)

شکل 2.1 میں کسی بھی شنائی عدد کے ہندسوں کو پکارنے کا طریقہ دکھایا گیا ہے۔ یوں شکل میں سب سے دائیں جانب ہندسے کو کم تر ترتیب والا پٹ 7 یا کم تر ترتیب والا شنائی ہندسہ یا پٹ صفر یا یک کہیں گے۔ اس سے اگلے کو پٹ ایک یا پٹ اور اس سے اگلے کو پٹ دو یعنی پٹ وغیرہ جبکہ سب سے بائیں جانب ہندسے کو بلند تر ترتیب والا شنائی ہندسہ 8 یا بلند تر ترتیب والا پٹ یا پٹ سات یا یک کہیں گے۔

اگر دئے گئے عدد میں اعشاریہ کے دائیں جانب کچھ نہ ہو تب اس عدد کو یوں بھی اعشاری نظام میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

(10.1)

دئے گئے عدد میں جہاں جہاں ہندسوں کی قیمت ہے وہاں کے وزن جمع کر دئے گئے ہیں۔ چار ہندسوں کا عدد دے تک کی گنتی کے لئے استعمال ہو سکتا ہے۔ اگر اس سے بڑا عدد لکھنا ہو تو چار سے زیادہ ہندسے استعمال کرنا ضروری ہو گا۔ مائیکرو کنٹرولر آٹھ شنائی ہندسوں کے اعداد استعمال کرتا ہے۔ آٹھ ہندسوں کو استعمال کرتے سے تک کے اعداد ظاہر کئے جاسکتے ہیں۔ عام زندگی میں اعشاری نظام گنتی استعمال کرتے ہوئے اعداد لکھتے وقت ان کے دائیں جانب صفر نہیں لکھے جاتے یعنی کو نہیں لکھا جاتا۔ کمپیوٹر کی دنیا میں اعداد عموماً آٹھ ہندسوں پر مبنی شنائی عدد کی صورت میں لکھے جاتے ہیں۔ آٹھ سے کم شنائی ہندسوں پر مبنی اعداد لکھتے وقت ان کے دائیں جانب صفریں

لکھ کر انہیں آٹھ ہندسوں کی شکل میں لکھا جاتا ہے۔ یوں کو کی بجائے لکھا جاتا ہے۔ 1.4 اعشاری نظام سے شنائی نظام میں متبادل

اعشاری نظام میں دئے گئے عدد کو شنائی نظام میں لکھنے کی خاطر اس کے عدد کو بار بار 2 سے تقسیم کریں حتیٰ کہ یہ مزید تقسیم نہ ہو سکے۔ ہر مرتبہ تقسیم کے بعد حاصل باقی ہوگا۔ پہلے حاصل باقی کو شنائی عدد کی سب سے کم وزن والے مقام پر لکھیں۔ اگلے حاصل باقی کو اس سے دگنے وزن کے مقام پر لکھیں۔ اسی طرح آخری حاصل باقی کو عدد کے سب سے زیادہ وزن کے مقام پر لکھیں۔ یوں حاصل شدہ عدد دئے گئے عدد کی شنائی لکھائی ہوگی۔ یہ طریقہ استعمال کرتے ہوئے کو شنائی لکھائی میں لکھتے ہیں۔

$$121 \text{ تقسیم } 2 = 60 + \text{بقایا } 601 \text{ تقسیم } 2 = 30 + \text{بقایا } 300 \text{ تقسیم } 2 = 15 + \text{بقایا } 150 \text{ تقسیم } 2 = 7 + \text{بقایا } 71 \text{ تقسیم } 2 = 3 + \text{بقایا } 31 \text{ تقسیم } 2 = 1 + \text{بقایا } 11 \text{ تقسیم } 1 = 0 + \text{بقایا } 1$$

اب سب سے آخری بقایا کو سب سے زیادہ وزن کی مقام پر اور سب سے پہلے بقایا کو سب سے کم وزن کے مقام پر لکھتے ہیں۔ یوں حاصل ہوتا ہے۔ لہذا

شنائی نظام سے اس عدد کو واپس اعشاری نظام میں منتقل کر کے ہم یہ یقین دہانی کر سکتے ہیں کہ یہی اصل جواب ہے۔ ایسا کرتے ہوئے

اس طریقہ کار کو عموماً یوں لکھا جاتا ہے

کسی بھی عدد کے اعشاریہ کے بائیں جانب والے حصہ کو حصہ صحیح 9 کہتے ہیں جبکہ دائیں جانب والے حصہ کو حصہ مکور 10 یا کسری کہتے ہیں۔ یعنی

مثلاً میں کو عدد صحیح اور کو عدد مکور کہیں گے۔ اس طرح کے اعشاری نظام میں دئے گئے عدد کے صحیح حصہ کو شنائی نظام میں تبدیل کرنے کیلئے اسے اوپر دی گئی مثال کی طرح ہی حل کیا جاتا ہے البتہ حصہ مکور کو مختلف طریقہ سے تبدیل کیا جاتا ہے۔ دونوں حصوں کے جوابات کو آخر میں ایک ساتھ لکھ لیا جاتا ہے۔ حصہ مکور کو یوں حل کیا جاتا ہے۔ حصہ مکور کو بار بار سے ضرب دیں۔ اگر حاصل ضرب میں اعشاریہ کے بائیں جانب حاصل ہو تو اس کو حاصل ضرب سے ہٹا کر اسے شنائی عدد کے دائیں جانب منسلک کر دیں اور اگر حاصل ضرب میں اعشاریہ کے بائیں جانب حاصل ہو تب شنائی عدد کے دائیں جانب منسلک کر دیں۔ یہ عمل مثال سے دکھلاتے ہیں۔

یوں اور اب دونوں جواب جمع کر کے

کے برابر ہے۔

1.5.1 اساس سولہ (سادس عشری) کا نظام گنتی

اساس سولہ کے نظام میں اعداد کے سولہ علامتیں ہیں۔ ان میں پہلی دس علامتیں تائیں اور بقایا بڑی لکھائی میں انگریزی حروف تہجی کے پہلے چھ حروف یعنی ہیں۔ ان میں دس کو ظاہر کرتا ہے یعنی جیکبگیارہ کو یعنی اور پندرہ کو ظاہر کرتا ہے۔ مساوات 1.1 میں مختلف نظام گنتی آنے سے لکھے دکھائے گئے ہیں۔ ان پر غور کریں اور انہیں اچھی طرح سمجھیں۔ انہیں بغیر سمجھے آگے مت بڑھیں۔

(11.1)

اس نظام میں اعداد لکھتے ہوئے دائیں جانب سے پہلے ہندسے کا وزن ہے دوسرے ہندسے کا، تیسرے کا وغیرہ وغیرہ۔

(12.1)

مساوات 12.1 میں سادس عشری یا اساس سولہ کے نظام میں دئے گئے عدد کو اعشاری نظام میں تبدیل کرنا دکھایا گیا ہے۔ ایسا کرتے وقت اور لئے گئے ہیں۔ مساوات 3.1 کو اساس-سولہ کے لئے یوں لکھ سکتے ہیں۔

(13.1)

6.1 اساس-دو کا اساس-آٹھ میں متبادلہ مساوات 14.1 میں کاشانی عدد بائیں جانب دیا گیا ہے۔ اس شانی عدد کو اساس آٹھ میں لکھنے کی خاطر پہلے اس کو اعشاریہ سے شروع کرتے ہوئے اعشاریہ کے دونوں جانب تین تین ہندسوں کے گروہ میں لکھیں۔ اعشاریہ کے بائیں جانب اگر آخر میں تین ہندسوں کا گروہ پورا نہ ہو تو عدد کے بائیں جانب صفریں لگا کر تین ہندسوں کا گروہ پورا کریں۔ اسی طرح اعشاریہ کے دائیں جانب اگر آخر میں تین ہندسوں کا گروہ پورا نہ ہو تو عدد کے دائیں جانب صفریں لگا کر تین ہندسوں کا گروہ پورا کریں۔ اب مساوات 11.1 کی مدد سے ان تین تین کے گروہ کی جگہ ان کا مساوی اساس آٹھ کا ہندسہ لکھیں۔ مساوات 14.1 میں یوں دائیں جانب سے دو مقام پر کی جگہ لکھا گیا ہے، کی جگہ اور کی جگہ لکھا گیا ہے۔ یوں یہ عدد اساس آٹھ میں لکھا جائے گا۔ یاد رہے کہ ایسا کرتے وقت اعشاریہ اپنی جگہ برقرار رکھتا ہے۔

(14.1)

7.1 اساس-دو کا اساس-سولہ میں متبادلہ شانی عدد کو اساس سولہ میں لکھنے کی خاطر شانی عدد کو اعشاریہ سے شروع کرتے ہوئے اعشاریہ کے دونوں جانب چار چار ہندسوں کے گروہ میں لکھیں۔ اگر اعشاریہ کے بائیں جانب آخر میں چار ہندسوں کا گروہ پورا نہ ہو تو عدد کے بائیں جانب صفریں لگا کر چار ہندسے پورا کریں۔ اسی طرح اگر اعشاریہ کے دائیں جانب آخر میں چار ہندسے پورے نہ ہوں تو عدد کے دائیں جانب صفر جوڑ کر چار ہندسے پورا کریں۔ اب مساوات 11.1 کی مدد سے ان چار چار کے گروہ کی جگہ ان کا مساوی اساس سولہ کا ہندسہ لکھیں۔ مساوات 15.1 میں یوں دائیں جانب سے کی جگہ لکھا گیا ہے، کی جگہ لکھا گیا ہے اور کی جگہ لکھا گیا ہے۔ یوں یہ عدد اساس سولہ میں لکھا جائے گا۔ یہ سب کرتے وقت اعشاریہ اپنی جگہ برقرار رکھتا ہے۔

(15.1)

8.1 اساس-آٹھ اور اساس-سولہ سے اساس-دو میں متبادلہ انہیں طریقوں کو الٹ استعمال کرتے ہوئے اساس آٹھ اور اساس سولہ کے اعداد باآسانی اساس-دو میں لکھے جاسکتے ہیں۔ مساوات 16.1 میں اساس آٹھ اور مساوات 17.1 میں اساس سولہ کو شانی عدد کی شکل میں لکھنا دکھایا گیا ہے۔

(16.1)

(17.1)

مساوات 16.1 اور 17.1 کی آخری لکیریوں میں شنائی اعداد کو دیکھتے ہوئے بہت جلد انسان اکتا جاتا ہے البتہ انہیں مساوات میں جہاں ان اعداد کو گروہ کی شکل میں لکھا گیا ہے وہاں انہیں سمجھنا ممکن ہے۔ ایک ہندسے پر مشتمل شنائی عدد کو شنائی ہندسہ یا بٹ 11 کہتے ہیں۔ شنائی اعداد کو جب آٹھ شنائی ہندسوں یعنی آٹھ بٹ کے گروہ میں لکھا جائے تو اسے ایک ہشتمی شنائی عدد یا ایک بائٹ 12 کہتے ہیں۔ بائٹ کو عموماً دو چار چار شنائی اعداد کی گروہ میں لکھا جاتا ہے۔ یوں مساوات 17.1 میں دو بائٹ ہیں۔ اسی مساوات کو الٹ چلائے ہوئے یہ واضح ہے کہ ہشتمی شنائی عدد کو چار-چار شنائی اعداد کے گروہ میں لکھ کر انہیں جلد اس سولہ میں لکھا جاسکتا ہے۔

جوابات

