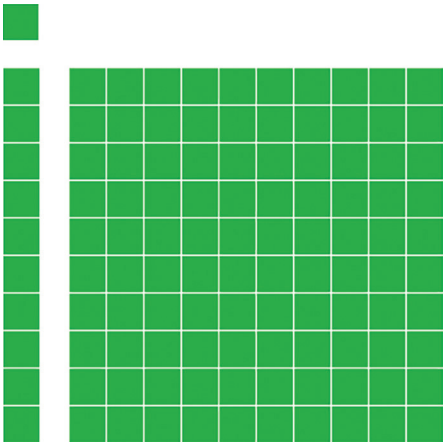
ದಶಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯ 2 ಆಯಾಮದ ಪಟ್ಟಿಗಳು

(ಫಲಕಗಳು-ಉದ್ದ ಪಟ್ಟಿಗಳು-ಬಿಡಿಗಳು ಎಂದೂ ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ)

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್

ದಶಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಲು ಹಲವು ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಗಣಿತದ ನಾಲ್ಕು ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ, ಫಲಕಗಳು(Flats)–ಉದ್ದ ಪಟ್ಟಿಗಳು(Longs)–ಬಿಡಿಗಳು(Units) ಎಂದೇ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿರುವ ದಶಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯ 2 ಆಯಾಮದ ಫಲಕಗಳು(FLU) ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿವೆ. ಬಿಡಿ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಚೌಕ ಅಥವಾ 1. ಉದ್ದಪಟ್ಟಿ ಎಂದರೆ, 1ರ 10ರಷ್ಟು ಎಂದರೆ, ಹತ್ತು. ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಫಲಕ ಎಂದರೆ, ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವ ಚೌಕ, ಇದು 1ರ 100ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 10ರ 10ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 100ಕ್ಕೆ ಸಮ. ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ ಈ ಮೂಲಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಒಂದೇ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಗುಂಪು ಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬಿಡಿಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಯನ್ನು 10 ಬಿಡಿಗಳಿಗೆ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದೇ ರೀತಿ, ಫಲಕವನ್ನು 10 ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಮೊದಲೇ ಗುಂಪಾಗಿರುವುದರಿಂದ, FLUಗಳು

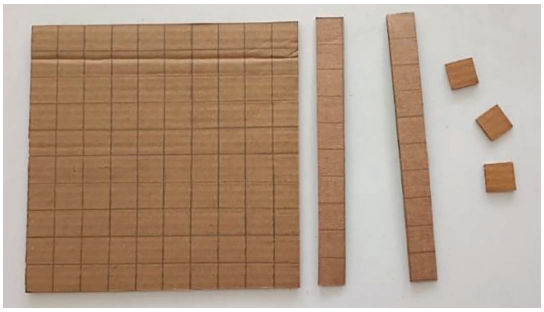


ಚಿತ್ರ 1

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಬೋಧನಾ-ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಸ್ಥಾನಬೆಲೆ, ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ದೃಶ್ಯೀಕರಣ.

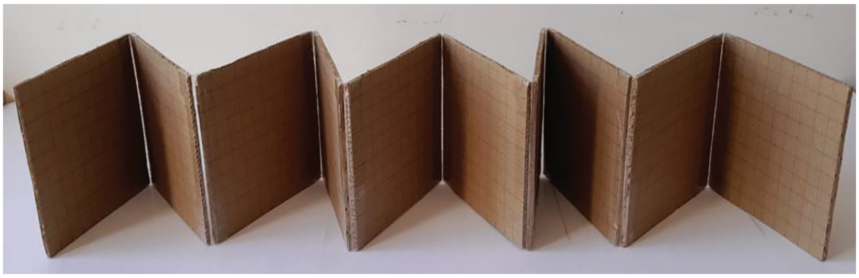
ಗುಂಪು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಂತೆ ಗುಂಪು ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಗುಂಪು ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಗುಂಪು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿದ ನಂತರ FLUಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಎಂದರೆ, ಬುನಾದಿ ಹಂತ, ಪೂರ್ವಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತ ಮತ್ತು 1 ರಿಂದ 2ನೇ ತರಗತಿಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನಿರಿಗೆ ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಮಾಡಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕೆಂಬುದು ನಮ್ಮ ಶಿಫಾರಸು. ಪಟ್ಟಿಗಳ ಅಳತೆಗಳು ಹೀಗಿರಬಹುದು:



ಚಿತ್ರ 2

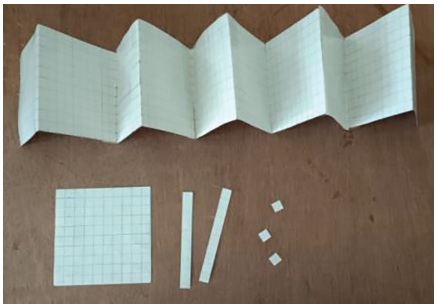
- ಬಿಡಿ: 2 cm x 2 cm
- ಉದ್ದಪಟ್ಟಿ: 20 cm x 2 cm
- ಫಲಕ: 20 cm x 20 cm



ಚಿತ್ರ 3

ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾವಿರವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದಾದರೆ, ಫಲಕದ 10 ಚೌಕಗಳನ್ನು ಪಾರದರ್ಶಕ ಸೆಲ್ಲೋಟೇಪ್‌ನಿಂದ ಅಂಟಿಸಿ, ಸಾವಿರದ ಬ್ಲಾಕ್ ಅನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ 3ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ)

ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ, ಚೌಕ-ಜಾಲ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಂದ ಸಣ್ಣ ಚೌಕ, ಫಲಕ ಮತ್ತು ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ದಪ್ಪ ಪೋಸ್ಟರ್ ಅಥವಾ ಚಾರ್ಟ್ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಸಿ ಕೊಡಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 4

FLUಗಳ ಉಪಯೋಗ

- ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು
- ಸಂಕಲನ-ವ್ಯವಕಲನ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಾನಕ ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ರಚಿಸುವುದು
- ಗುಣಾಕಾರ ಮತ್ತು ಭಾಗಾಕಾರ, ಇವೆರಡೂ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಆಯತ ಜೋಡಣೆಯ (Array) ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- ವರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ವರ್ಗಮೂಲಗಳು- ಪರಿಚಯ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘ ಭಾಗಾಕಾರ ವಿಧಾನದಿಂದ ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ರಚಿಸುವುದು

ಈ ಮೂಲ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧದ ಮೂಲ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕು.

- ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ವ್ಯವಕಲನಗಳಿಗೆ – ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಕನಿಷ್ಠ 20 ಪಟ್ಟಿಗಳು
- ಗುಣಾಕಾರ-ಭಾಗಾಕಾರಗಳಿಗೆ- ಕನಿಷ್ಠ 12-20 ಫಲಕಗಳು, 90 ಉದ್ದ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು 90 ಬಿಡಿಗಳು
- ವರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ವರ್ಗಮೂಲಗಳು – ಗುಣಾಕಾರ ಮತ್ತು ಭಾಗಾಕಾರದಂತೆ

ಮಕ್ಕಳು ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವಾಗ (ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕು ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ) ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಅವರ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

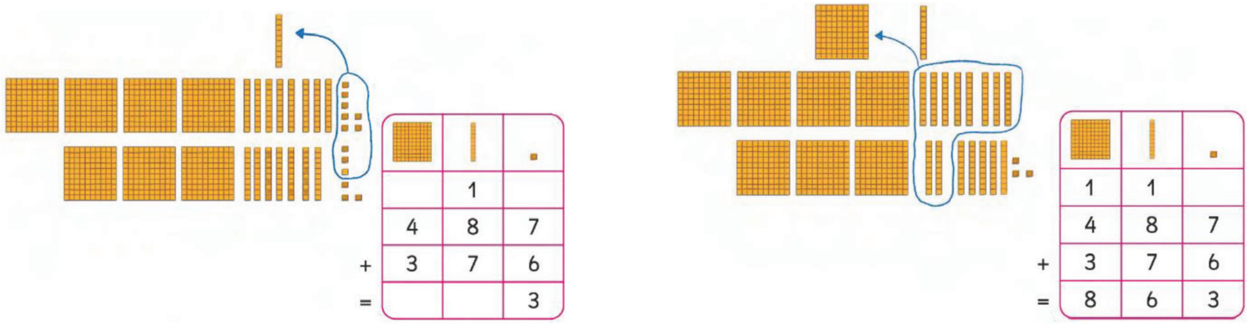
ಕೇವಲ ಸಂಕೇತಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಹೊಂದಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ FLUಗಳು ಈ ಅಂತರವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ತುಂಬುತ್ತವೆ.

ಎರಡು ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ಒಂದು ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಯು 9 ಬಿಡಿಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದು, ಅದೇ ರೀತಿ, ಒಂದು ಫಲಕವು 9 ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಗಳಿಗಿಂತ (ಅಥವಾ 90 ಬಿಡಿಗಳಿಗಿಂತ) ದೊಡ್ಡದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು FLU ಗಳು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೇ 2–ಅಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯು 1–ಅಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹಾಗೆಯೇ, 3–ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು 2–ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದ “ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕಿಗಳಿರುವ ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ” ಎಂಬ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣವನ್ನು ತಲುಪಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: 10002>98. 2–ಅಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಗ್ರ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ, ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅಂಕಿಗಳು ಎರಡೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದಿದ್ದರೆ, ಅಗ್ರ ಅಂಕಿಯು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 43>34. ಇದೇ ತರ್ಕವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು 403>289 ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಅಗ್ರ ಅಂಕಿಗಳು ಸಮವಾಗಿದ್ದರೆ, ಮುಂದಿನ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 3–ಅಂಕಿಯ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಒಂದೇ ಅಗ್ರ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಪ್ರತಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು ಎಂದರೆ, ಪ್ರಧಾನ ಅಂಕಿಯ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 640>638. ಆ ಅಂಕಿಗಳೂ ಸಮವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಮುಂದಿನ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 756>753. ಹೀಗೆ “ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಅಂಕಿಗಳು ಸಮವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನಂತರದ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಬೇರೆಬೇರೆ ಅಂಕಿಗಳು ಬರುವ ತನಕ ಇದೇ ರೀತಿ ಮುಂದುವರೆಯಿರಿ” ಎಂಬ ಕೊನೆಯ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ತಲುಪಬಹುದು. ಮತ್ತು ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಅಂಕಿ $\Rightarrow$ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕೆಲವು ಸರಳ ಉಪಾಯಗಳಿಂದ ಕಂಬಸಾಲಿನ ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ದಶಕ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಥವಾ ಮರುಗುಂಪು ಮಾಡುವುದು ತಾನೇ ತಾನಾಗಿ ನಡೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ.

- FLUಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೂಡಬೇಕಾದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಸಂಕಲನ ಎಂದರೆ ಸೇರಿಸುವುದು/ಕೂಡುವುದು ಎಂದರ್ಥ.
- ಒಂದೇ ವಿಧದ 10ಪಟ್ಟಿಗಳಿದ್ದಾಗ ಅದನ್ನು ಮುಂದಿನ ದೊಡ್ಡ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದಿಗೆ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಎಂದರೆ, 10 ಅಥವಾ 10ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಿಡಿಗಳಿದ್ದರೆ, 10 ಬಿಡಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಗೆ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅಥವಾ 10 ಅಥವಾ 10ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಗಳಿದ್ದರೆ, 10 ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಫಲಕಕ್ಕೆ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಇವುಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಕ್ರಮವಿಧಿಯ ಹೇಗೆ ಒಂದು ಸರಳ ವಿಧಾನವಷ್ಟೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದು. 487 + 376 ಕ್ಕೆ ಹಂತಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

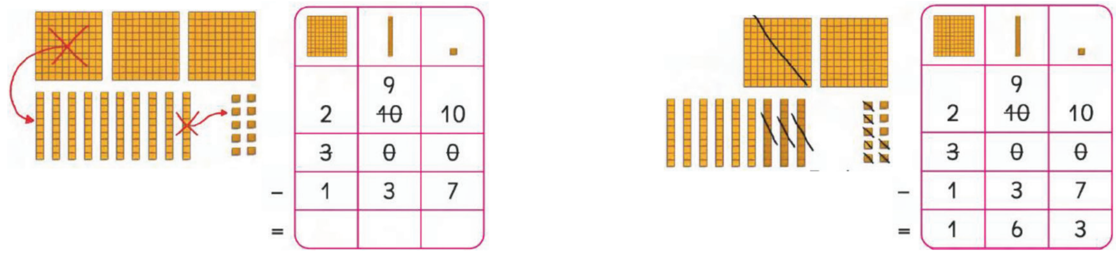


ಚಿತ್ರ 5

ವ್ಯವಕಲನಕ್ಕೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ:

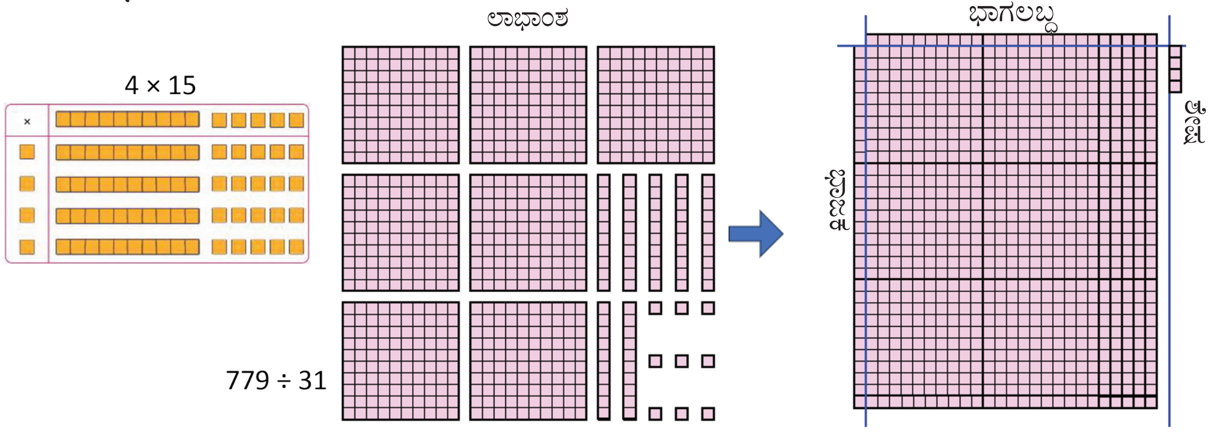
- ಮೊದಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು(ವ್ಯವಕಲ್ಯ) FLU ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಎರಡನೇ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ದೃಶ್ಯೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ರಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ FLU ಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ವ್ಯವಕಲನ ಎಂದರೆ, ಕಳೆಯುವುದು, ತೆಗೆಯುವುದು ಎಂದರ್ಥ

- ಬಿಡಿಗಳು, ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು ಫಲಕಗಳನ್ನು ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕಳೆಯುವಾಗ ಪ್ರತಿ ವಿಧದ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

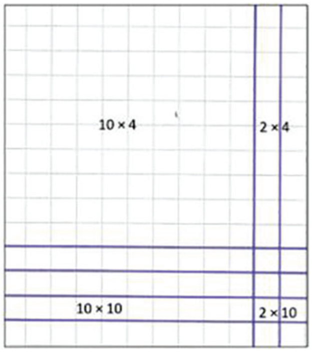


ಚಿತ್ರ 6

ಮಾನಕ ಕ್ರಮವಿಧಿಯು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತವಷ್ಟೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು, ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. 300 – 137 ಕ್ಕೆ ಹಂತಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 6 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುವುದು ಕಷ್ಟಕರವಾಗಿದ್ದು, ಲೆಕ್ಕದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ಎರಡು ಬಾರಿ ಪಟ್ಟಿಗಳ ವಿನಿಮಯವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7



ಚಿತ್ರ 8

ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಭಾಗಾಕಾರ ಎಂಬ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಭಾಗಾಕಾರವನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 7ರಲ್ಲಿ ಗುಣಾಕಾರದ (4 x 15) ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಭಾಗಾಕಾರಕ್ಕೆ ಎರಡನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು (779 ÷ 31) ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ದೊಡ್ಡದಾದ ಮತ್ತು ಚಿಕ್ಕದಾದ FLUಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ರೀತಿಯ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಎದುರಾಗುತ್ತವೆ. 14 x 12 ಈ ಗುಣಾಕಾರವನ್ನು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 8 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ 1 ಫಲಕ, 4+2=6 ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು 2 x 4 = 8 ಬಿಡಿಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಚೌಕ–ಜಾಲ ಕಾಗದದಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಗುಣಾಕಾರದ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಕರಣ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. 2 – ಅಂಕಿಗಳ ವರ್ಗವು (a+b)2 ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ವರ್ಗಮೂಲಗಳನ್ನು ಭಾಗಾಕಾರ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಕ್ರಮವಿಧಿಯಲ್ಲಿ ಈ ನಿತ್ಯಸಮೀಕರಣವನ್ನೇ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು FLUಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ನಂತರದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಳಿಕೊಡುವುದರಿಂದ ಭೌತಿಕ ಕುಶಲ ಸಾಧನಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಸೂಕ್ತವಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಚ್ಚಾ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಈ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

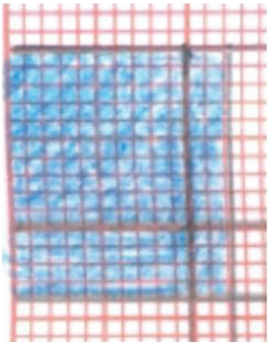
ಮ್ಯಾಥಿಗಾನ್ ಪಾಲಿಪ್ಯಾಡ್ ಸೇರಿದಂತೆ ಕುಶಲ ಸಾಧನಗಳ ಹಲವು ಜಾಲತಾಣಗಳು ಮಿಥ್ಯಾ(virtual)– FLU ಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವು ಭೌತಿಕ ಕುಶಲ ಸಾಧನಗಳಷ್ಟೇ ಉತ್ತಮವಾಗಿವೆ. ಇವು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಇವುಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಚಿತ್ರ 1ನ್ನು ಪಾಲಿಪ್ಯಾಡ್ ಬಳಸಿ ಸೃಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

FLUಗಳು ದಶಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ದಶಮಾಂಶಗಳಿಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

- ಫಲಕವು 1ಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಗೆರೆಗಳಿರಬಾರದು.
- ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಯು ಫಲಕದ ರ ಭಾಗ ಎಂದರೆ, 0.1ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಯಾವುದೇ ಗೆರೆಗಳಿರಬಾರದು.
- ಬಿಡಿಗಳು ಉದ್ದಪಟ್ಟಿಯ ರ ಭಾಗ ಎಂದರೆ, ಫಲಕದ ರ ಭಾಗ ಎಂದರೆ, 0.01ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ದಶಮಾಂಶದ FLU ಪಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಗೆರೆಗಳು ಇರಬಾರದೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ ಏಕೆಂದರೆ, ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು, ಒಂದು ಫಲಕವನ್ನು 1 ಎಂಬ ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ನೋಡಬೇಕು. ಗೆರೆಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಬೇಕು ಎಂದೆನಿಸಿ, 100 ಚೌಕಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಬಹುದು. ಆಗ 1 ಎನ್ನುವುದು 100 ಆಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ದಶಮಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವ ವೇಳೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡವರಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕುಶಲ ಭೌತಿಕ ಸಾಧನಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಚೌಕ-ಜಾಲ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಿಸಿ, ನಂತರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಗ್ರಾಫ್ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದು.

- 10cm x 10cm ಚೌಕವನ್ನು 1 ಎಂದು
- 10cm x 1cm ಆಯತವನ್ನು 0.1 ಎಂದು
- 1cm x 1cm ಚೌಕ ಅಲ್ಲದೇ 10cm x 1cm ಆಯತವನ್ನು 0.01 ಆಗಿ – ಈ ಆಯತಗಳು ದಶಮಾಂಶಗಳ ಗುಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 0.34 x 0.27
- 1cm x 1mm ಆಯತವನ್ನು 0.001 ಎಂದು
- 1mm x 1mm ಚೌಕವನ್ನು 0.0001 ಎಂಬುದಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.


ಚಿತ್ರ 9

ದಶಮಾಂಶಗಳ ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ವ್ಯವಕಲನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸರಿಸುಮಾರು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇವೆ. ಗುಣಾಕಾರ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಸಹ ಅದರ ಪ್ರತಿರೂಪವಾದ ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಾಕಾರವನ್ನು ಅನುರೂಪವಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 9ರಲ್ಲಿ 0.14 x 0.12 ಇದರ ಗುಣಾಕಾರ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು 14 x12 ರ ಗುಣಾಕಾರವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ.

FLUಗಳನ್ನು ಬೀಜಗಣಿತದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳಿಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಬಹುದು. ಎಂದರೆ, 10 ರ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಚರಾಕ್ಷರ x ನಿಂದ ಬದಲಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಣಿತದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ಆದರೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗುಣಾಕಾರ ಮತ್ತು ಭಾಗಾಕಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲುವುದು ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರವೇ ಸರಿ! ಎಂಬುದು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಚಾರವಾಗಿದೆ.

ಕೃತಜ್ಞತೆ

ಅಜೀಮ್ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯ ಅನುಪಮ ಎಸ್. ಎಂ. ಅವರು ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ FLU ಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನಗಳು:

1. How to make FLU (including a thousand): https://sites.google.com/apu.edu.in/mathspace/matherials#h.r8y4lfrj399c
2. Addition-subtraction with FLU (ppt): https://drive.google.com/file/d/1ALzKVaLe3cZfvZxsG38ObpHh55ChGLY7/view
3. Multiplication with FLU (ppt): https://drive.google.com/file/d/1G1LY8Btc1lsF5zuYpnFTQPBpFtDKlASg/view
4. Division with FLU (ppt): https://drive.google.com/file/d/17HS5ygXG-3aWrhmv3WZPskLZMHZ_sJri/view
5. Sikkim math textbook, Class 3: https://www.scertsikkim.ac.in/_files/ugd/05f8ad_d72c9029dc8f438cbcfb0026ff982a62.pdf
6. Chand, Amit: How the Square Root Algorithm Works, At Right Angles, Mar 2021 http://publications.azimpremjifoundation.org/2655/1/4_How%20the%20Square%20Root%20Algorithm%20works.pdf
7. Mathigon Polypad: https://mathigon.org/polypad#numbers

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್: ಇದು ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯ ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವಾಗಿದ್ದು, ಶಾಲೆಗಳ, ಶಿಕ್ಷಕರ, ಪೋಷಕರ, ಮಕ್ಕಳ ಮತ್ತು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕರ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಸರ್ಕಾರೇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿದೆ. ಇದು, ಗಣಿತದ ಹಲವಾರು ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಅಲ್ಲದೇ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅಗ್ಗ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ, ಒಂದು ಕಡೆ ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆ ಭಯವಿರುವ ಅಥವಾ ಗಣಿತವನ್ನು ದ್ವೇಷಿಸುವ ಜನರು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಇಷ್ಟಪಡುವ ಜನರು ಈ ಎರಡೂ ವರ್ಗದ ಜನರ ನಿರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೊಸ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಆವಿರ್ಭವಿಸುವ ಮತ್ತು ಆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಲೋಕವಾಗಿದೆ, ಹಲವಾರು ಜನರೊಂದಿಗೆ ಸಂವಾದ ನಡೆಸಲು ಅವಕಾಶ ದೊರೆತದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಧನ್ಯವಾದಗಳು. ಗಣಿತ ಲೋಕವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು mathspace@apu.edu.in ಜಾಲತಾಣಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ.

ಅನುವಾದ: **ಶಾರದಾ ಎಚ್. ಎಸ್** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್**