

J Strzelecka

Jak realizować

**JAK REALIZOWAĆ
NOWY PROGRAM MATEMATYKI**

II

BIBLIOTEKA NAUCZYCIELA SZKOŁY POWSZECHNEJ

pod redakcją
BENEDYKTA KUBSKIEGO

1. *Dr. J. Balicki.* Oblicze nowych programów.
2. *J. Michałowska.* Zagadnienia wychowawcze w nowych programach. Wyd. II.
3. *St. Drzewiecki.* Wychowanie obywatelsko-państwowe w nowych programach.
4. *St. Machowski.* Wychowanie gospodarcze w nowych programach.
5. *B. Kubski.* Twórczość nauczyciela a nowe programy.
6. *M. Kotarbiński.* Organizacja pracy w kl. I. na podstawie nowego programu. Wyd. II.
7. *St. Dobraniecki.* Organizacja pracy w kl. II. na podstawie nowego programu. Wyd. II.
- 8-9. *J. Dańcewiczowa.* Jak realizować nowy program języka polskiego (2 tomiki).
- 10-11. *Dr. Wł. Hoszowska.* Jak realizować nowy program historii (2 tomiki).
- 12-13. *E. Dudkówna i J. Strzelecka.* Jak realizować nowy program matematyki (2 tomiki).
14. *J. Czystowski i M. Kowalewski.* Jak realizować nowy program przyrody martwej.
15. *T. Mayzner.* Jak realizować nowy program śpiewu. Cz. I. Wyd. II.
16. *T. Mayzner.* Jak realizować nowy program śpiewu. Cz. II.
17. *Dr. J. Kuchta.* Psychologja dziecka wiejskiego.
18. *St. Wiącek i J. Ciepielewski.* Czytanie w szkole powszechnej. (Przykłady z praktyki). Wyd. II.

JAK REALIZOWAĆ
NOWE PROGRAMY SZKOLNE 13

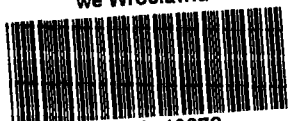
E. DUDKÓWNA i J. STRZELECKA

JAK REALIZOWAĆ
NOWY
PROGRAM MATEMATYKI
CZĘŚĆ II



NAKLAD
GEBETHNERA i WOLFFA
WARSZAWA

Dolnośląska Biblioteka Pedagogiczna
we Wrocławiu



WRO0140672

Centralna Biblioteka Pedagogiczna
Kurska 44 50-100 Wrocław
R A
Nr. Inv. 2024

I 9 3 3

ODBITO W DRUKARNI GALEWSKI I DAU, WARSZAWA

K L A S A III

Zasadnicza różnica w programie obecnym klasy trzeciej i dawnym tkwi w tem, że zostały wprowadzone działania piśmienne na liczbach w zakresie do 1000. W dalszym ciągu, jak w klasie pierwszej i drugiej, nie występuje zupełnie materiał geometryczny oraz usunięte są zupełnie ułamki.

W klasie trzeciej materiał do arytmetyki czerpać należy z domu, szkoły, miejscowości, w której się szkoła znajduje, oraz z życia okolicy:

a) na wsi np. wystąpi targ w sąsiednim miasteczku, sklepe, wydatki w aptece, na pocztę;

b) w mieście tematów dostarczy nam np. sprzedaż owoców w sadach na przedmieściu, lub też zagroda wiejska po wycieczce do niej;

c) w dużem mieście, np. w Warszawie, przeniesiemy się z jednej dzielnicy do zagadnień związanych z życiem innej dzielnicy, np. o ile szkoła znajduje się w dzielnicy handlowej, przejdziemy do dzielnicy fabrycznej i t. p.

Tematy te odpowiadają w zupełności ogólnym założeniom programowym, w szczególności języka polskiego, oraz uwzględniane są we wszystkich przedmiotach, występujących w klasie trzeciej, a więc także w geografji połączonej z przyrodą oraz w zajęciach praktycznych.

Materiał nauczania w klasie trzeciej rozpada się na trzy działy:

- 1) Nawiązanie do materiału z ubiegłego roku.
- 2) Numeracja i działania w rachunku pamięciowym w zakresie do 1000.
- 3) Wprowadzenie działań piśmiennych na liczbach w zakresie do 1000.

Dział I

„Nawiązanie do materiału z ubiegłego roku“.

„Powtórzenie i ugruntowanie mnożenia i dzielenia w zakresie tabeli mnożenia; wprowadzenie i opracowanie dzielenia z resztą“.

Już przy omawianiu programu klasy drugiej wspomnieliśmy, jak ważnym jest dokładne opanowanie tabliczki mnożenia ze względu na cały późniejszy materiał arytmetyczny. W klasie drugiej trzeba było zasadniczo doprowadzić do sprawności w wykonaniu mnożenia i dzielenia w zakresie tabeli mnożenia. W klasie trzeciej chodzi o wyrobienie *biegłości* w tabliczce mnożenia, a wiemy wszyscy jak trudno doprowadzić do zmechanizowania tejże. Dobrze jest użyć do tego celu pomocy dzieci. Mogą być kontrolerzy z pośród nich, każdemu będzie powierzona grupka dzieci celem sprawdzenia, czy już opanowały tabliczkę mnożenia. Ci kontrolerzy wybrani są przez dzieci na podstawie pewnego rodzaju egzaminu, urządzonego wobec całej klasy. Dzieci stwierdzają same, które z nich najlepiej opanowały tabliczkę mnożenia, i te zostają kontrolerami. Odpytują oni w oznaczonym czasie swoją grupkę i kiedy stwierdzą, że już dzieci całkowicie opanowały żądany zakres, zawiadamiają o tem nauczyciela, który sam sprawdza. Tu łączą się momenty praktyczne z momentami wychowawczymi. Zaprawia się dzieci do współpracy, kontroli i samokontroli. Ten typ pracy stosowany jest w jednej ze szkół ćwiczeń z bardzo dobrymi rezultatami. Przy takim po-

stawieniu sprawy uniknie się ciągłego odpytywania tabliczki mnożenia przez nauczyciela, co jest nudne. Nadto czas pozostały będzie mógł być lepiej wykorzystany.

Ten system pracy można stosować przy ugruntowywaniu różnych działów we wszystkich klasach.

O ile dzieci opanują tabliczkę mnożenia, wówczas tabliczka dzielenia nie sprawia większej trudności. Będzie się jednak, jak zwykle, stosowało wszystkie te przykłady i w zadaniach, zwłaszcza jeżeli chodzi o wprowadzenie i opracowanie dzielenia z resztą. Typ tego rodzaju dzielenia musi wypłynąć z bezpośrednich doświadczeń dzieci.

Przykłady:

1) Dzieci na zajęciach praktycznych otrzymują pewną ilość materiału do podziału na jedną grupę, czy na dwie, i zauważą, że im zostanie pewna ilość, której już rozdzielić między siebie nie mogą.

2) Dzieci szyją w tej klasie zeszyty, notesy i t. p. W tym celu rozdzielają między siebie papier, przyczem pozostaje im reszta.

3) Kupują w sklepiku szkolnym pióra po 4 grosze, mają na to 25 gr., ile otrzymają piór i reszty? Zauważą, że trzeba tu zastosować dzielenie, w którym stwierdzą, że otrzymają 6 piór i zostanie im grosz reszty.

„Łączenie działań w jednym zapisie, użycie nawiasów“.

Dział ten wiąże się ściśle z rozwiązywaniem zadań t. z. kilkupytaniowych. Te zajmują poważne miejsce od klasy III począwszy, jakkolwiek już wcześniej występują w klasie pierwszej i drugiej.

Przykład wprowadzenia nawiasów:

W związku z zajęciami praktycznymi dzieci będą zbierały kasztany. W jednym dniu nabierają np. 68 i wsypią

do przygotowanego na ten cel woreczka; drugiego dnia zbierają również i dosypują np. 27. Na zajęciach praktycznych zużyją np. 35 kasztanów, które wyjmą z woreczka. Powstaje zagadnienie, jak zapisać krótko to wszystko, co zrobiły w ciągu dwóch dni i ile im kasztanów zostało? Kasztany wsypywały przez dwa dni do jednego woreczka, jak to zaznaczyć? Dzieci mogą zaproponować, że trzeba te dwie liczby 68 i 27 dodać i narysować kółko, które zamknie to działanie, co będzie oznaczało, że kasztany są w jednym woreczku, od sumy zaś należy odjąć zużytą ilość kasztanów, t. j. 35. Będzie więc ten pierwotny zapis tak wyglądał: $68 + 27$ (w kółeczku) — 35. Dzieci zauważą, że, aby obliczyć, ile kasztanów pozostało, trzeba najpierw dowiedzieć się, ile było ich w woreczku po dwóch dniach, a dopiero potem od wyniku odjąć to, co zużyły. Tu nauczyciel zwróci uwagę dzieciom, że zamiast rysować kółeczko, które nam ma oznaczać, że najpierw oblicza się to, co było w woreczku po dwóch dniach, umówiono się rysować tylko części kółeczka, które nazywają się nawiasami i że zapis powinien wyglądać w ten sposób $(68 + 27) - 35$. Podkreśla się z dziećmi, że najpierw należy wykonać działanie w nawiasach. Przykładów na stosowanie nawiasów trzeba wprowadzić dużo, zawsze z wyjaśnieniem ich roli.

D z i a ł II

„Numeracja i działania w rachunku pamięciowym w zakresie do 1000“.

Zakres ten rachunku pamięciowego ma praktycznie bardzo wielkie znaczenie, gdyż w życiu codziennym rzadko spotykamy się z większymi liczbami. W klasach pierwszej i drugiej dzieci posługują się rachunkiem pamięciowym, zapisują tylko wyniki, tutaj w dalszym ciągu nacisk jest położony na tego rodzaju rachunek. Zresztą rachunek pamięciowy ma być

stale uwzględniany w ciągu całego nauczania, tu jednak ma rolę dominującą.

„Opracowanie numeracji słownej i piśmiennej w zakresie do 1000“.

Najpierw będą dzieci liczyły setkami. Tu konkret jeszcze może i powinien wystąpić, że względu na ugruntowanie budowy liczby w zakresie do 1000. Dzieci przeliczają, np. ile mają patyczków w dwu lub więcej grupach, biorąc pod uwagę, że z poprzedniego roku mają po 100 patyczków związanych razem. Przeliczają one posiadaną ilość, licząc kolejno: 1 setka, 2 setki, 3 setki i t. d., a potem sto patyczków, dwieście i t. d. Liczenie setkami wystąpi również w związku z mierzeniem długości. Dzieci liczą 1 m, 2 m, 3 m i t. d., a potem 100 cm, 200 cm i t. d. To samo wystąpi przy liczeniu najpierw złotem, a później groszami. W związku z liczeniem setkami wystąpi zapisywanie setek. Potem wystąpi liczenie setkami i dziesiątkami, a wreszcie setkami, dziesiątkami i jednościami z równoczesnym zapisywaniem tych liczb. Przy liczeniu w zakresie do 1000 należy zwrócić uwagę na przejście od jednej setki do drugiej, gdyż dziecko liczy zupełnie dobrze np. 190, 191, 192..... 198, 199 i tu prawie zawsze się waha, co ma powiedzieć, czy sto dziewięćdziesiąt dziewięć, czy coś innego. Trudność mu sprawia to przejście od jednej setki do drugiej. Przy zapisywaniu trzeba zwrócić uwagę dzieci, na którym miejscu stoją jedności, dziesiątki i setki.

„Dodawanie i odejmowanie pamięciowe w zakresie do 1000“.

Po rozszerzeniu zakresu liczbowego do 1000, przystępujemy do dodawania i odejmowania pamięciowego w tym samym zakresie. Trzeba tutaj bardzo silnie uwzględnić stopniowanie trudności. W tym wypadku bardzo pomocny będzie podręcznik, który uwzględni zwykle coraz trudniejsze przy-

kłady na dodawanie i odejmowanie. Najpierw więc wystąpi np. dodawanie setek, potem setek i dziesiątek, i to tego rodzaju, aby z dziesiątek nie tworzyła się nowa setka, potem tego rodzaju, by powstawała setka z dziesiątek i t. p.

Przy tych przykładach trzeba będzie, podobnie jak w klasie II-giej, wskazać metodę liczenia tym dzieciom, które same tej metody nie znajdują.

$$\begin{aligned} \text{Np. } 280 + 130 &= [(280 + 100) + 20] + 10 \\ 510 - 170 &= [(510 - 100) - 10] - 60. \end{aligned}$$

Dzieńko zauważy, że najpierw dodajemy do pierwszej liczby same setki, potem tyle dziesiątek, aby powstała z nich nowa setka, a potem resztę. Oczywiście punktem wyjścia do tych działań będą zagadnienia wzięte z tych dziedzin, o których wspomniano w uwagach początkowych, dotyczących klasy III-ciej.

Przykład: W klasie III-ciej dzieci na zajęciach praktycznych obrabiają chustki do nosa, serwetki i t. p. Materiał do szycia zakupi się wspólnie. Zbieranie pieniędzy na ten cel nasunie potrzebę dodawania i odejmowania. Wystąpi również obliczenie potrzebnego materiału.

Przypominamy, że materiał liczbowy do zadań środowiskowych dzieci powinny zbierać i przynosić same, bądź na wycieczkach zbiorowych, bądź wykonując polecenie nauczyciela (praca samodzielna w domu).

„Mnożenie pamięciowe pełnych dziesiątek przez liczby z zakresu pierwszej dziesiątki (dziesiątkowa tabela mnożenia), oraz odpowiednie przypadki dzielenia“.

„Mnożenie pamięciowe dowolnej liczby dwucyfrowej przez liczbę z zakresu pierwszej dziesiątki oraz odpowiednie przypadki dzielenia (na łatwych przykładach)“.

Potrzeba zakupu materiału na ręczniki, chusteczki, czy serwetki nasunie konieczność stosowania dziesiątkowej tabeli mnożenia. Poprzednio ten sam materiał mógł być uży-

ty dla wprowadzenia dodawania, czy odejmowania, obecnie doskonale może być użyty do mnożenia i dzielenia. Jedno dziecko potrzebuje na chusteczkę 30 cm materiału, biorąc pod uwagę, że szerokość już jest odpowiednia: ile będzie potrzebowało dwoje, czworo i t. d. Zakupi się ten materiał, trzeba się nim będzie podzielić. Mamy pas materiału odpowiedniej szerokości i długości: dla ilu dzieci wystarczy, jeżeli każde z nich dostanie po 30 cm? To samo wystąpi przy zakupie materiału na ręczniki.

Mnożenie i dzielenie typu $3 \cdot 80$, $5 \cdot 30$, $240 : 30$ i t. d. wystąpi bardzo często. Jeżeli dzieci opanują tabliczkę mnożenia i dzielenia w zakresie do 100, to do tysiąca pełnymi dziesiątkami nie będą miały większej trudności. Np. $7 \cdot 30$ będą obliczały $7 \cdot 30$ dzies. = 21 dzies. = 210; $320 : 40 = 32$ dzies. : 4 dzies. = 8.

Sprowadza się te działania do zakresu pierwszej setki.

„Pozostałe przypadki mnożenia pamięciowego w zakresie do 1000 (tylko na łatwych przykładach, np. $20 \cdot 30$, $40 \cdot 15$, $3 \cdot 200$, $4 \cdot 240$ i t. p.) oraz odpowiednie przypadki dzielenia (również tylko na łatwych przypadkach). Obliczenia w tuzinach, mendlach i kopach“.

Mnożenie, czy dzielenie poza dziesiątkową tabelą mnożenia nasuwa samo życie. Przykłady te będziemy stosowali o tyle tylko, o ile zjawi się potrzeba tego rodzaju działania, a że okazji tych będzie dużo, czy to przy zajęciach praktycznych, czy też przy czerpaniu tematów z okolicy najbliższej i środowiska — niema wątpliwości.

Każda wycieczka organizowana w związku z wykonaniem programu geografji i języka polskiego (targ, sklep, apteka, poczta i t. d.) powinna być wykorzystana i opracowana pod względem liczbowym. Zdobywamy w ten sposób dużo materiału, który wykorzystujemy przy opracowaniu powyższej partji materiału. *Przykłady:* na targu wystąpią mendle

i kopy jajek, w sklepie tuziny guzików, na poczcie obliczanie ceny znaczków pocztowych, potrzebnych do wysyłania większej ilości listów pisanych przez dzieci.

W związku z programem geografji robimy wycieczkę na stację kolejową. Po tej wycieczce obliczamy ceny biletów, koszty przewozu towaru i t. d. Program przyrody i geografji przewiduje np. w mieście omawianie ulicznej sprzedaży owoców, targi i sklepy z warzywami, będziemy tu mieli całe bogactwo materiału zadaniowego. Prawie każdy temat w programie geografji i przyrody wysunie zagadnienia matematyczne, w których wystąpią działania, potrzebne nam w odpowiednim momencie. Przy tych działaniach poza dziesiątkową tabelą mnożenia i dzielenia trzeba również wskazać metodę wykonania tych działań, pamiętając, że nie wszystkie dzieci same metodę sobie znajdą. Przy mnożeniu wystąpi tu prawo rozdzielności, które dzieci będą stosowały; nie zdając sobie sprawy, że to prawo tak się nazywa. Np. $3 \cdot 25$ dziecko liczy $(3 \cdot 20) + (3 \cdot 5)$ i t. d.

Zwykle metody te wskazuje podręcznik przez swój układ.

„Zliczanie pieniędzy i płacenie. Wyrażenia dwumianowane ze złotem i groszami. Obliczenie należności za towar, ceny towaru i ilości towaru. Mierzenie pojemności przy użyciu litra. Ważenie i odważanie w kilogramach, dekagramach; odpowiednie wyrażenia dwumianowane“.

Powyższa partja programu wskazuje, na jakim materiale zadaniowym należy wprowadzać działania przewidziane w dziale drugim.

W myśl tendencji programu wprowadzamy działania nie na liczbach oderwanych, lecz w związku z zagadnieniami praktycznymi. To też powyższej partji materiału nie należy wyodrębniać w czasie, a opracować w związku z przerabianiem działaniami.

Wystąpią tu, jako rzecz nowa, wyrażenia dwumianowane ze złotem i groszami, z kilogramami i dekagramami w zagadnieniach wziętych z życia. Metry i centymetry były już w klasie II-giej. Należy wprowadzić tylko takie wyrażenia dwumianowane, jakie używane bywają w życiu codziennym.

Mierzenie pojemności przy pomocy litra, ważenie przy pomocy kg i dkg wystąpi np. w korelacji z geografją i przyrodą, gdy będzie się mówiło o wsi, jako dostarczycielce żywności dla miasta, o sprzedaży nabiału i mięsa w sklepach i na targach. Mówiąc o literze, czy o kilogramie i dekagramie, dajemy dziecku te miary do ręki, aby z nich korzystało.

„Najłatwiejsze obliczenia kalendarzowe i zegarowe“.

Z kalendarzem i zegarem dzieci zaznajomiły się już w klasie drugiej. Tu chodzi o pewne obliczenia z tej dziedziny. Dziecko zauważy, o której godzinie wyszło z domu, a potem, o której znalazło się w szkole. Obliczy, ile czasu zużyło na przejście drogi z domu do szkoły, ile zużyło na pracę, zabawę oraz na spoczynek. Te obliczenia mają znaczenie nie tylko dla wyrobienia sprawności rachunkowej, ale i wychowawcze, gdyż dziecko przyzwyczaja się do liczenia się z czasem, do punktualności, a co za tem idzie — do odpowiedniego rozłożenia swej pracy i zabawy w pewnym określonym czasie. Z kalendarzem będą również dzieci miały do czynienia na każdej lekcji, będą obliczały dni pracy w szkole, ile godzin lekcyjnych mają na wykonanie pewnej roboty, będą rozdzielały wspólnie z nauczycielem pracę na te godziny i zauważą, że przydział na daną godzinę musi być koniecznie wykonany, gdyż inaczej czasu nie starczy na przygotowanie niezbędnych rzeczy, potrzebnych na określony czas.

Będą np. miały dzieci wykonać na zajęciach praktycznych na Boże Narodzenie szopkę z zaprojektowanymi przez uczniów i wykonanymi z różnych materiałów figurynkami, ze

zwierzętami i drzewami, czy to pasy i czapki dla kolendników, trzeba będzie z nimi rozplanować tę robotę, by zdążyć w porę. Zauważą, że nie będzie można stracić ani jednej godziny. Sztucznych obliczeń kalendarzowych czy zegarowych nie należy wprowadzać (bardzo często dotąd bywały w podręcznikach tego rodzaju zadania).

Dział III

„Wprowadzenie działań piśmiennych na liczbach w zakresie do 1000“.

W klasie pierwszej i drugiej program przewiduje tylko rachunek pamięciowy. W klasie trzeciej w dalszym ciągu zajmuje on pierwsze miejsce, jakkolwiek wprowadza się obecnie i rachunek piśmienny. Uczeń powinien swobodnie władać rachunkiem pamięciowym w zakresie do 1000 w klasie III-ciej. W ciągu wszystkich lat nauczania trzeba przyzwyczajać dzieci, aby tam, gdzie tylko możliwe, nie uciekały się do działań piśmiennych, lecz stosowały rachunek pamięciowy. Wiemy bowiem z doświadczenia, jak dzieci po poznaniu działań piśmiennych niechętnie liczą w pamięci i każde drobne obliczenie starają się wykonać piśmiennie.

Wprowadzenie działań piśmiennych już w klasie III-ciej było jednak bardzo pożądane. Wiedzy bowiem, jak trudno dzieciom wykonać pamięciowo pewne działania w zakresie 1000, zwłaszcza jeżeli liczby są bardzo skomplikowane. Dziecko oblicza w pamięci częściowe wyniki, gdy obliczy drugi wynik, zapomina pierwszy, i nie wie, „ile mu tam wypadło“. Często zdarza się, że rodzice lub starsze rodzeństwo, chcąc przyjść dziecku z pomocą, zaznajamiają je z metodami rachunku piśmiennego, przyczem najczęściej robią to źle. Dziecko w klasie w sekrecie przed nauczycielem stosuje w działaniach metody działań piśmiennych, popelnia błędy, a walka z nimi

jest utrudniona. Obecnie mamy możliwość wprowadzenia piśmiennego rachunku w zakresie do 1000 już w klasie III-ciej.

„Piśmienny sposób dodawania“.

Potrzeba piśmiennego dodawania wyplynie wtedy, gdy liczby, występujące w zadaniu, stają się większe, i pamięć niejednokrotnie odmawia posłuszeństwą. Wtedy zjawia się naturalna potrzeba wprowadzenia rachunku piśmiennego. W rozmowie z dziećmi dochodzi się do przekonania, że dobrze byłoby zapisać częściowe wyniki. Dzieci proponują, że należałoby dodać najpierw setki, gdyż pamięciowo tak zwykle czyniły, i zapisać wyniki, potem dziesiątki i jedności. Same dzieci łatwo wpadają na pomysł podpisywania liczb jednej pod drugą tak, by setki wypadały pod setkami, dziesiątki pod dziesiątkami, jedności pod jednościami. Łatwo zauważą następnie, że, rozpoczynając od setek i dodając naprz. dziesiątki do dziesiątek, otrzymują nowe setki, które należy dodać do setek poprzednio otrzymanych, wobec czego trzeba byłoby np. setki dwukrotnie dodawać. W związku z tem nasunie się potrzeba dodawania od jedności, gdyż wtedy otrzymane z jedności dziesiątki odrazu się doda do dziesiątek i t. d. Dobrze jest pozwolić spróbować dzieciom dodawać od jednostek wyższego rzędu; zauważą prędko, że tylko w wypadku, gdy są takie liczby, że przy częściowym dodawaniu nie powstają jednostki wyższego rzędu, można zaczynać od setek lub od jedności.

Przykład.

$$\begin{array}{r} 321 \\ 213 \\ \hline 143 \end{array}$$

można dodawać od jedności lub od setek i dzieci nie zauważą żadnych różnic.

Natomiast przykład:

$$\begin{array}{r} 543 \\ 185 \\ \hline 236 \end{array}$$

gdyby dzieci zaczęły dodawać od setek, musiałyby tak zapisywać:

$$\begin{array}{r} 543 \\ 185 \\ \hline 236 \\ 8 \\ 15 \\ \hline 14 \\ \hline 964 \end{array}$$

W tym wypadku wystąpiłoby dwukrotne dodawanie. Wtedy dzieci dochodzą do przekonania, że wygodniej jest rozpocząć dodawanie od jednośc.

„Piśmienny sposób odejmowania“.

Program zaleca stosować odejmowanie piśmienne zapo-
mocą odliczania. Jeżeli dzieci zrozumieją dokładnie, na czym
polega dodawanie piśmienne, nie będą miały żadnej trudności
przy odejmowaniu. Sposób jest ten sam. Rozpoczynają odej-
mowanie od jednośc; zauważą, że czasem brak tych jednośc,
od których należy odjąć większą ilość tychże, wysuwa się wte-
dy potrzeba zamiany jednostek wyższego rzędu na jednostki
niższego rzędu. Szczególną uwagę należy zwrócić na przy-
kłady, które w odejmowaniu mają zera, gdyż te sprawiają
dzieciom najwięcej trudności. Nie należy używać terminu: po-
życzamy dziesiątkę i zamieniamy na jednośc. Nic się tutaj
nie pożycza. Mówi się wprost: brak nam jednośc, trzeba jedną
dziesiątkę zamienić na jednośc i t. d.).

„Piśmienny sposób mnożenia z ograniczeniem do przy- padków, w których mnożnik jest jednocyfrowy“.

Mnożenie to nie sprawia dzieciom również trudności.
Gdy podsunieśmy dzieciom analogję z dodawaniem, z łatwo-
ścią zauważą wówczas, że wygodniejsze jest zaczynanie mno-
żenia od jednośc, a nie od setek.

„Piśmienny sposób dzielenia z ograniczeniem do przypadków, w których dzielnik jest jednocyfrowy“.

Przy tem działaniu napotykają dopiero dzieci na znaczniejsze trudności. Dopóki mamy do dzielenia liczby takie, w których dzielą się bez reszty setki, dziesiątki i jedność, dzieci łatwo wykonają takie działania w pamięci, np. $936 : 3$

$$\begin{array}{r}
 312 \\
 \hline
 936 : 3 \\
 \hline
 9 \\
 \hline
 3 \\
 \hline
 3 \\
 \hline
 6 \\
 \hline
 6 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Stosowanie piśmiennego działania, jak wyżej, wydaje się im zbędne.

Potrzeba tego zapisu wystąpi wyraźnie dopiero wtedy, gdy mamy do podzielenia taką liczbę, w której pozostałe jednostki wyższego rzędu trzeba zamienić (rozmiąć) na jednostki niższego rzędu. Np. $955 : 5$. Wyjaśnić taki przykład, w jaki sposób się go rozwiązuje dobrze, np. na monetach papierowych. Dzieci mają przed sobą 9 monet 100 groszowych (1 zł.), 5 dziesiątek i 5 jedność, czyli 955 groszy. Zadanie jest tego rodzaju, by dzieci te 955 groszy podzieliły na pięć części (między pięcioro dzieci). Z dziewięciu setek odrazu mogą rozdać po jednej setce całej, pozostają im jeszcze 4 setki, które należy rozmiąć na dziesiątki, by móc rozdzielić je na 5 części; będzie dziesiątek 40, oprócz tego jest 5, razem będzie 45, te 45 dziesiątek rozdzielają dzieci na pięć części po 9, jedność już można bez trudności podzielić. Ze względu na stopniowanie trudności należy najpierw dać przykład, w którym jednorazowo występuje zmiana jednostek wyższego rzędu na niższy. Na tego rodzaju przykładzie dzieci zrozumieją, na czym polega istota dzielenia. Potem spróbują całą tę robotę zapisać.

Można to samo wyjaśnić na trójkolorowych krążkach różnej wielkości, z których jedne będą oznaczały setki, inne dziesiątki, a jeszcze inne jedności, można również na patyczkach; wystąpią wtedy powiązane z dziesiątkami setki patyczków, dziesiątki oraz pojedyncze patyczki. Dzieci wtedy zauważą dobrze, na czym ta czynność dzielenia polega.

Tematy do zadań na działanie piśmienne będzie się czerpać w dalszym ciągu z materiału przewidzianego w programie języka polskiego, geografji i przyrody, czy też zajęć praktycznych. Będzie tu np. mowa o rzemieślnikach, ich pracy, a w związku z tem będzie obliczanie kosztu materiału zużytego przez nich, zysków czy strat. Przy omawianiu młyna, czy tartaku wystąpią rozmaite zadania, związane z przemiałem zboża, czy też z handlem mąką, kaszą i t. p., jak też zadania, w których będzie się obliczało ilość desek potrzebnych przy budowie domu, koszt tych desek i t. p.

„Mierzenie i odmierzanie długości. Próby oceny długości „na oko“. Wyrażenia dwumianowane z metrami i centymetrami“.

Mierzenie i odmierzanie długości wystąpi z związku z zajęciami praktycznymi. Bardzo dobrze wprowadzić ocenianie długości „na oko“, co w życiu ma częste zastosowanie, potem po jej zmierzeniu porównywać, o ile ocena ta różni się od rzeczywistej długości. Im więcej jest tego rodzaju przykładów, tem mniejszy błąd popełnia się w ocenie „na oko“.

Wyrażenia dwumianowane z metrami i centymetrami wprowadza się również ze względów praktycznych. W życiu nigdy nie mówimy, kupując np. materiał, że kupiliśmy na suknię 3 m 6 dm, tylko 3 m 60 cm. Nikt w sklepie nie poprosi o 2 m 1 dm materiału, tylko o 2 m 10 cm. Trzeba te wyrażenia stosować w zadaniach tak, jak one faktycznie w życiu występują.

Przy przerabianiu działu drugiego i trzeciego rozwiązujemy zadania, wymagające kilku działań. W szkołach przy rozwiązywaniu tego rodzaju zadań stosowana jest metoda „od działania do działania“ za pomocą pytań. Do rozwiązywania zadań dziecko najczęściej dochodzi, zgadując, jakie powinny być kolejne działania. Metoda ze wszech miar szkodliwa, gdyż dziecko nie ujmuje wówczas zadania jako całości, czego wyraźnie obecny program wymaga. Dziecko powinno ujmować zadanie globalnie, widzieć ostateczny cel, wówczas wystąpią poszczególne ogniwa, zdążające do owego celu. Jednym ze środków, ułatwiających globalne ujmowanie zadania, jest stosowanie nawiasów przy jego rozwiązywaniu.

Pamiętać o tem musimy, że nawiasy wprowadzamy na początku roku szkolnego, lecz stosować je będziemy w ciągu całego roku. Często się bowiem zdarza, że nauczyciel po wprowadzeniu nawiasów już do nich nie wraca. W obecnych programach za zasadę przyjmujemy, że wprowadzamy tylko te działy, które są w życiu niezbędne, mają stałe zastosowanie, a więc muszą być wyćwiczone i doprowadzone do biegłości.

Samodzielne ćwiczenia wprowadzamy przy powtarzaniu i ugruntowaniu materiału. Jako zasadę przyjąć musimy, że na samodzielne ćwiczenia dajemy tylko takie zadania, co do których jesteśmy pewni, że sam proces działania nie przedstawia dla dziecka trudności. Przy ćwiczeniach tego rodzaju, o ile to jest możliwe, uwzględniać powinniśmy czynnik samokontroli, a więc dajemy odpowiedź przy zadaniach, w przykładach (bez treści) stosujemy krzyżówki, jak w oddziale drugim, które można znaleźć nieraz w pisemkach dla dzieci. Możemy też zachęcić starsze dzieci do układania krzyżówek dla młodszych klas.

Po przerobieniu pewnej części materiału można dla sprawdzenia wiadomości stosować odpowiednie testy 10—15-minutowe. Jak w klasie drugiej, dajemy w testach szereg przy-

kładów od prostych do bardziej złożonych. Tu po raz pierwszy możemy zastosować test zadaniowy.

Przykład: Napisz w nawiasach rozwiązanie następującego zadania i wykonaj działania: Kupiono

3 kg towaru po 40 gr.
8 " " " 20 "
2 " " " 30 " ile zapłacono za towar?

Rozwiązany test winien wyglądać w ten sposób:

$$\begin{array}{ccc} 120 & 160 & 60 \\ (3 \cdot 40 \text{ gr.}) + (8 \cdot 20 \text{ gr.}) + (2 \cdot 30 \text{ gr.}) = 340 \text{ gr.} \end{array}$$

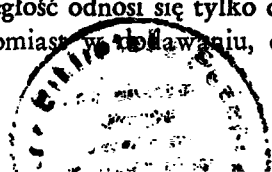
Abby dziecko rozwiązało dobrze taki test, musi przede wszystkim przez dłuższy czas rozwiązywać w ten sposób zadania. W teście zadaniowym działania powinny być bardzo łatwe, aby nie sprawiały dzieciom najmniejszej trudności.

Wyniki nauczania.

„Znajomość numeracji w zakresie do 1000; biegłość w pamięciowym wykonaniu dodawania dowolnych liczb dwucyfrowych, a także odejmowania dowolnych liczb w zakresie do 100, oraz sprawność w pamięciowym wykonaniu dodawania i odejmowania dowolnych liczb w zakresie do 1000“.

Biegłość w pamięciowym wykonaniu mnożenia i dzielenia (zarówno bez reszty, jak i z resztą) w zakresie zwykłej tabeli mnożenia, a także w zakresie dziesiątkowej tabeli mnożenia, oraz sprawność w pamięciowym wykonywaniu mnożenia dowolnej liczby dwucyfrowej przez liczbę z zakresu pierwszej dziesiątki“.

Jak widzimy, biegłość odnosi się głównie do materiału w zakresie do 100, t. j. z drugiej klasy. Natomiast, jeżeli chodzi o materiał klasy trzeciej, biegłość odnosi się tylko do dziesiątkowej tabeli mnożenia, natomiast do dodawania, odejmo-



waniu, mnożeniu i dzieleniu w zakresie do 1000 (poza tabelą dziesiątkową) należy uzyskać tylko sprawność.

„Znajomość piśmiennych sposobów dodawania i odejmowania, a także mnożenia i dzielenia przez liczbę jednocyfrową — na liczbach w zakresie do 1000“.

Jeżeli chodzi o sprawność w piśmiennych działaniach, to ta będzie wymagana dopiero w klasie czwartej, a biegłość dopiero w klasie piątej.

„Umiejętność wykonywania nietrudnych obliczeń pięniężnych; umiejętność posilkowania się taśmą metrową do mierzenia i odmierzania długości w metrach, centymetrach; praktyczna znajomość litra oraz kilograma i dekagrama; praktyczna umiejętność posilkowania się zegarem; umiejętność stosowania nabytych wiadomości do rozwiązywania łatwych zagadnień, wymagających kilku czynności rachunkowych“.

Ta ostatnia uwaga odnosi się do rozwiązywania zadań. Chodzi bowiem o to, aby w klasie trzeciej były tego rodzaju zadania, któreby zmuszały do wykonania kilku czynności rachunkowych. Zadania jednopytaniowe nie powinny w klasie trzeciej prawie zupełnie występować.

KLASA IV

Obecny program arytmetyki wprowadza dopiero w klasie czwartej pierwsze pojęcie geometryczne oraz pierwsze wiadomości o ułamkach i to stanowi zasadniczą różnicę w porównaniu z programem dotychczasowym.

Tematy do zagadnień arytmetycznych w tej klasie czerpać należy w dalszym ciągu z domu, szkoły, miejscowości, w której się szkoła znajduje, i okolicy bliższej oraz z różnych okolic Polski. Tematy te uwzględnione są także w programach:

języka polskiego, geografji, przyrody, zajęć praktycznych i rysunków.

Materiał nauczania w klasie IV-jej rozpada się na 5 działów: 1) Nawiązanie do materiału z ubiegłego roku, 2) Elementarne pojęcia geometryczne, 3) Pierwsze wiadomości o ułamkach, 4) Skala i plan, 5) Pozycyjny układ dziesiętkowy i metryczny układ jednostek miary.

Dział I

„Rozszerzenia numeracji słownej i piśmiennej do 1000, pisanie liczebników słowami“.

W klasie czwartej ugruntować musimy podstawy numeracji i zwracać ciągle uwagę na budowę liczby. Tu już wymagane jest *rozumienie* numeracji liczb naturalnych. Jeżeli dziecko ma dobre pojęcie o 1000, to nie będzie miało większych trudności w zrozumieniu 10000, jakkolwiek tu już konkrety nie wystąpią. Zrozumienie budowy tej liczby będzie rzeczą najistotniejszą.

Pisanie liczebników słowami ma duże znaczenie, w praktyce często się z tem spotykamy, pisząc rachunki, czy pokwitowania. Zauważyć przytem możemy, że często ludzie mają pewne trudności przy wyrażeniu słownem liczebników, dlatego na tę dziedzinę trzeba zwrócić uwagę.

„Dodawanie i odejmowanie w zakresie do 10000; związki między liczbami w dodawaniu i odejmowaniu. Proste tabelki statystyczne. Dodawanie i odejmowanie wyrażeń dwumianowanych z zamiennikiem 100 (np. metry—centymetry) i z zamiennikiem 1000 (np. metry — milimetry).“

Notowanie wpływów i wydatków (w rubrykach), książeczka oszczędności; notowanie wkładek i wypłat. Adresowanie listów, opłaty pocztowe“.

Tu samo dodawanie i odejmowanie piśmienne w zakresie 10000 nie sprawi dzieciom żadnej trudności, gdyż zasadni-

czo nauczyły się tych działań w klasie trzeciej. Działania te będzie się stosowało w zagadnieniach, do których tematy należy czerpać z programu wszystkich przedmiotów klasy czwartej. Obliczy się tu ilość książek w bibliotece, oczywiście o ile jest większa biblioteka, ilość dzieci we wszystkich szkołach danej gminy, małego miasteczka, czy też dzielnicy dużego miasta. Będą tu obliczenia, dotyczące spławu drzewa w Polsce, lub też związane z wydobywaniem soli w Wieliczce, czy też produkcji węgla. Zagadnienia te pozostaną w ścisłej korelacji z geografją i wzbudzą duże zainteresowanie. Z tabelą statystyczną dzieci zetknąć się powinny na terenie życia szkolnego.

Przykłady:

1. Powierzamy np. dzieciom klasy czwartej przygotowanie tabelki statystycznej dzieci urodzonych w poszczególnych latach (jako pomoc wychowawczyni, która musi wypełnić odpowiednią tablicę w dzienniku). Zestawienie ze wszystkich klas kierownictwo szkoły również może powierzyć dzieciom czwartej klasy, które dane zbiorą samodzielnie z poszczególnych klas.

2. Dzieci robią zestawienie ilości niedostatecznych stopni z poszczególnych przedmiotów za pierwszy okres.

3. Dzieci sporządzają wykaz uczniów poszczególnych klas według wyznań.

We wszystkich tych wypadkach dzieci muszą rozumieć potrzebę sporządzania odnośnych tablic, np. tablica według wyznań potrzebna dla Inspektoratu dla zorganizowania kompletów religijnych, tabelka stopni niedostatecznych pozwoli dzieciom się zorjentować, czy nie należy zorganizować dla nich pomocy w poszczególnych przedmiotach i t. d.

W klasie czwartej występuje jako rzecz nowa: „związki między liczbami w dodawaniu i odejmowaniu“.

Dzieci zapoznają się tutaj z terminami: składniki i suma, odjemna, odejmnik i reszta czyli różnica, następnie ze sprawą zależności rezultatów działania od elementów działania. Tu zaznajamiają się one z tem, że suma się zwiększy lub zmniejszy, o ile jeden ze składników zwiększymy lub zmniejszymy o pewną liczbę, że zmiana różnicy też zależy od zmiany odjemnej czy odjemnika. Dzieci zauważyć muszą, że suma nie zależy od porządku składników, poznają prawo przemienności bez nazywania tego prawa, poznają też prawo łączności, po stwierdzeniu, że składniki można dowolnie łączyć i dodawać i że to nie wpływa na zmianę sumy. Zauważą, że prawa przemienności nie można stosować w odejmowaniu. Zasady te należy ilustrować na odpowiednio dobranych przykładach. Nie należy natomiast z tych zagadnień robić teorii arytmetyki.

Notowania wpływów i wydatków w złotych i groszach w rubrykach mogą być związane ze sklepikiem szkolnym, z obliczaniem zbieranych pieniędzy na książki dla całej klasy i kupnem tych książek.

Dalej wystąpią pewne obliczenia towarowe w metrach i centymetrach.

Przykłady:

1) Na zajęciach praktycznych robią dzieci wycieraczki ze słomy oraz warkocze do drzwi, notują ile metrów i centymetrów warkocza każde dziecko zrobiło na ten cel, zliczają, ile zrobiły wszystkie i t. p.

2) W związku z dniem oszczędności i wprowadzeniem książeczek oszczędnościowych wystąpi notowanie wkładek i wypłat.

3) Dzieci w tej klasie na języku polskim piszą listy, tu wystąpią zadania, związane z obliczeniem opłat pocztowych, które dokonywane powinny być na poczcie.

„Mnożenie i dzielenie w zakresie do 10000; związki między liczbami w mnożeniu i dzieleniu. Mnożenie i oba rodzaje dzielenia wyrażeń dwumianowanych. Zadania dotyczące kupna i sprzedaży; wystawianie rachunku za towar (na papierze porubrykowanym). Porównanie różnicowe (o ile więcej i o ile mniej) i porównanie ilorazowe (ile razy więcej — ile razy mniej)“.

Sposób mnożenia i dzielenia piśmiennego podany był w klasie trzeciej, tu wystąpi mnożenie i dzielenie przez kilkucyfrową liczbę. Przy działaniach tych zapoznają się dzieci z czynnikami i iloczynem, z dzielną, dzielnikiem i ilorazem oraz prawem przemienności i łączności czynników, zapoznają się też z prawami rozdzielności przy obu tych działaniach, ale tylko praktycznie. Nazwy takie, jak: suma, składniki, odjemna, odjemnik i t. d. dzieci poznają, natomiast prawa poznają bez formułowań ich, bez definicyj.

W zadaniach, dotyczących kupna i sprzedaży towaru, które włączone są do materiału nauczania, jako obowiązkowe, wystąpi potrzeba mnożenia, dzielenia, odejmowania i dodawania liczb dwumianowanych. Wystawianie rachunku ma cele praktyczne i trzeba znaleźć potrzebę jego wystawienia.

Przykład. Klasa zbiera na zakup materiałów piśmiennych pieniądze na cały rok. Stopniowo zakupuje się za nie potrzebne materiały piśmienne. Jedno z dzieci jest skarbnikiem, zbiera pieniądze, inne prowadzi kontrolę wpłat i rozchodów, musi mieć dowody na wydatki w postaci rachunków, występuje potrzeba zaznajomienia się z prawidłowo wystawionym rachunkiem.

O ile czwarta klasa prowadzi sklepik w szkole, muszą dzieci same wystawić rachunek innej klasie na zakupiony towar. Będzie to miało miejsce w szkołach niżej zorganizowanych. (Sklepik w miastach częściej prowadzą wyższe klasy).

Porównania różniczkowe (o ile więcej — o ile mniej) i ilorazowe (ile razy więcej — ile razy mniej) muszą również

wystąpić w związku z życiem. Dzieci robią pewne przedmioty na zajęciach praktycznych, porównują, które zrobiło więcej i o ile, lub kiedy indziej, ile razy więcej. Obliczają o ile więcej kobiet niż mężczyzn jest w danym środowisku, porównują ilość dorosłych i dzieci, występują tu też zagadnienia, o ile mniej lub ile razy mniej jest jednych niż drugich.

W związku z geografją mogą obliczyć, o ile mniej mieszkańców jest w Krakowie niż w Warszawie. Na tego rodzaju zadania należy zwrócić baczną uwagę, gdyż dzieci myślą bardzo często pojęcie „o ile więcej“, „ile razy więcej“, lub „o ile mniej“ i „ile razy mniej“.

Dział II

„Elementarne pojęcia geometryczne“.

„Wyodrębnienie linii prostej; wyszukanie linii prostych w otoczeniu. Odcinki, kreślenie, mierzenie i odmierzanie odcinków. Metr — decymetr — centymetr — milimetr.“

Kreślenie okręgu i wycinanie koła; mierzenie średnicy. Wyodrębnienie kąta prostego przy pomocy dwukrotnie zgiętej kartki papieru; wyszukiwanie kątów prostych w otoczeniu.

Prostokąt i jego specjalny przypadek: kwadrat; kreślenie tych figur na papierze kratkowanym. Obliczanie obwodów“.

Obecnie zaczyna się geometria dopiero w klasie czwartej. Pierwsze pojęcia geometryczne wystąpią wcześniej w związku z zajęciami praktycznymi i rysunkami. W klasie III-ciej program rysunków przewiduje rozróżnianie na przedmiotach kierunków: pionowego, poziomego i ukośnego oraz form: prostokąta, trójkąta, kwadratu, koła; zastosowanie tych form przy rysowaniu odpowiednio dobranych przedmiotów w zakresie rysunku z pokazu. W klasie III-ciej dzieci wycinają, również wydzierają i układają te formy z papieru. W klasach I i II występują również pewne pojęcia geometryczne. Formy geometryczne, jakie występują w rysunkach, są

jednak ściśle związane z odpowiednio dobranymi przedmiotami, a nie w oderwaniu od nich, a więc np. drzwi prostokątne, okno, a nie prostokąt jako taki. Nauczyciel w klasie IV systematyzuje wiadomości o mierzeniu długości i o własnościach elementarnych utworów geometrycznych, zdobyte przed rozpoczęciem właściwego kursu geometrii. Z geometrii w szkole powszechnej uczynić należy naukę stosowaną we właściwym tego słowa znaczeniu. W stadium początkowym nauczania geometrii musimy uporządkować te wyobrażenia przestrzenne i doświadczenia, jakie dziecko zdobyło przed rozpoczęciem właściwego kursu geometrii.

Punktem wyjścia w nauczaniu geometrii jest doświadczenie i kreślenie. Dokładny rysunek pozwala dziecku widzieć własności figur i to nam na tym poziomie wystarczy. Usunięto całkowicie wszelkie dowodzenia z programu szkoły powszechnej. Tak jak dotąd niejednokrotnie te rzeczy były ujmowane, to była „wulgaryzacja“ dedukcyjnego wykładu geometrii, jak czytamy wyraźnie w programie w uwagach do nauczania geometrii. Dziecko intuicyjnie, drogą eksperymentu, będzie wykrywało różne prawdy geometryczne. Definicji tych prawd od dzieci żądać nie będziemy.

Jeżeli chodzi o linię prostą, to dziecko o pojęcie jej ma. Zdaje sobie dobrze sprawę, co to znaczy przejść po linii prostej z jednego końca klasy na drugą, wiemy, jak będzie się starało iść, by nie zboczyć z drogi, wie, co to znaczy przeciąć kartkę papieru wzdłuż linii prostej. Nie zdaje sobie oczywiście sprawy z „nieskończoności“ linii prostej, oraz z tego, że linia prosta nie ma grubości, można jednak pogłębiać coraz więcej te wiadomości. Pojęcia o rozciągającej się dowolnie daleko linii prostej nie można osiągnąć na kawałku papieru czy tablicy, tu bowiem wystąpi właściwie odcinek linii prostej, do tego trzeba większej przestrzeni, trzeba wyjść w pole. Dzieci nauczą się prowadzić linię prostą na powierzchni ziemi. Zaczną np. od dzielenia między siebie ziemi i tworzenia zagon-

ków, które muszą leżeć wzdłuż linii prostej. Potem dojdzie się z dziećmi, że tę linię można byłoby bardzo daleko przedłużyć; rozumieją, że to, co my wyznaczamy, jest właściwie częścią linii prostej. Będą wyszukiwały linie proste w otoczeniu, zawsze będzie można zwrócić uwagę, że tę linię możnaby przeciągnąć dalej. Określą część linii prostej jako odcinek. Będą kreśliły, mierzyły i odmierzały odcinki. Nie należy się przerażać tem, że dziecko właściwie, rysując odcinek, rysuje wąski prostokąt, kreda bowiem ma pewną grubość, ołówek również. To, o co nam chodzi na tym poziomie, będzie dla dziecka jasne. Potrzeba mierzenia odcinków i odmierzania ich wystąpi na zajęciach praktycznych i to nawet wcześniej, niż w klasie czwartej. W klasie trzeciej np. dziecko robi pudełeczka, tabliczki na napisy, loteryjki obrazkowe, w każdym z tych wypadków wystąpi potrzeba rysowania odcinków i mierzenie ich. W klasie czwartej jeszcze raz ugruntuje się wiadomości o metrze, decymetrze, centymetrze i milimetrze.

Kreślenie okręgu i wycinanie koła oraz mierzenie średnicy wystąpi również w związku z zajęciami praktycznymi. Będą dzieci robiły różne zabawki z drzewa, np. wózki, kolejki, samochody i t. p.; wystąpi potrzeba kreślenia kół, mierzenie średnicy. Nie wymagamy definicji, co to jest okrąg koła, czy koło.

Na zajęciach praktycznych wystąpi również kąt prosty. Np. przy wykonywaniu pewnych zabawek zajdzie potrzeba obcięcia brzegów kawałka tektury pod kątem prostym. Dziecko to już praktycznie robiło w klasie trzeciej przy pomocy węgielnicy.

Tu chodzi o wprowadzenie nazwy kąta prostego. Zwrócimy uwagę, że jeżeli ktoś nie ma węgielnicy, może sam sprawdzić, czy dobrze obciął tekturę przy pomocy kartki papieru. W tym celu kartkę o postrzępionych brzegach można złożyć na dwie części, wtedy wystąpi wyraźna linja prosta na tle poszarpanych brzegów; potem złoży się tak, by dwie części

linji prostej padły na siebie: wtedy, po dwukrotnem załamaniu, powstanie między dwoma brzegami prostemi kąt prosty. Dzieci same powiedzą, że powstał kąt. Widzą bowiem kąty na podłodze, na stole i w mowie potocznej również nazywają część płaszczyzny, zawartej między dwiema prostemi, kątem. Mogą tylko nie odrazu nazwać ten kąt prostym, wówczas wprowadzimy tę nazwę. Wyszukują potem w otoczeniu kąty proste, których wszędzie bardzo dużo znajdują.

Z prostokątem i kwadratem zapoznają się dzieci praktycznie już w klasach poprzednich na zajęciach praktycznych i rysunkach. Tu omówi się te figury dokładniej, ich kąty i boki. Nie należy przeciwstawiać prostokątowi kwadratu, gdyż kwadrat jest też prostokątem. Kreślenie tych figur na papierze kratkowanym nie sprawi żadnej trudności. Obliczanie obwodów wystąpi na zajęciach praktycznych, n. p. obliczanie obwodu drzwi, dla sprawdzenia, jak długi potrzebny warkocz ze słomy, ile potrzeba przygotować obicia.

W związku z wykonaniem zabawek na choinkę, w których często występują kwadraty i prostokąty, trzeba będzie obliczyć, ile np. paska złotego trzeba będzie do oklejenia krawędzi jakiejś prostokątnej ścianki w zabawce i t. p.

Dział III

„Pierwsze wiadomości o ułamkach“.

„Wprowadzenie ułamków na konkretach, obliczanie danej całości (na najprostszych przykładach).“

Ułamki o mianownikach 2, 4 i 8. Zamiana całości na połówki i odwrotnie; zamiana całości i połówek na ćwierci i odwrotnie; zamiana całości, połówek i ćwierci na ósme części — i odwrotnie. Dodawanie i odejmowanie ułamków o mianownikach 2, 4 i 8“.

W klasie czwartej rozpoczynamy obecnie naukę ułamków. Jest to nowy dział arytmetyki początkowej.

Wprowadzenie ułamków musi się odbyć na konkretach, aby wyrobić należyte ich pojęcie. Praktycznie dziecko z połówką i ćwiartką spotyka się dużo wcześniej, bardzo często dzieli się z braciszkiem jabłkiem i mówi przytem, że sobie bierze połowę i bratu daje połowę. Podobnie mówi nieraz o ćwiartce. Natomiast właściwy kurs ułamków rozpoczyna się dopiero w klasie czwartej. Zaczynając ten kurs ułamków opieramy się na wiadomościach zdobytych poprzednio przez dziecko.

Konkretami do nauczania ułamków będą kwadraty, prostokąty, koła i t. p. Tak zwane koła ułamkowe, zalecane przez L. Jeleńską w „Metodyce pierwszych lat nauczania“, są bardzo dobrą pomocą do nauczania ułamków. Z jednej strony, jako części całości, mają tę dobrą stronę, że część koła przestaje być kołem i występuje wyraźnie jako ułamek, z drugiej strony bardzo ułatwiają zrozumienie zamiany jednych części na inne, np. $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$. Oprócz tego pomagają do zrozumienia dodawania i odejmowania ułamków o mianownikach, z których jeden jest wielokrotnością drugiego. Konkrety jak kwadrat, prostokąt, odcinek o tyle gorzej nadają się do zrozumienia ułamka, jakkolwiek równie dobrze mogą służyć jako pomoc, że część prostokąta jest również prostokątem, część odcinka odcinkiem, nie występuje więc tak wyraźnie różnica między częścią i całością (prostokąt i kwadrat oczywiście dzielić można na trójkąty, wtedy wyraźnie występuje część całości).

Dla lepszego zrozumienia ułamka będzie tu również obliczanie ułamka danej całości np. $\frac{3}{4}$ m = 75 cm, $\frac{1}{2}$ zł = 50 gr, $\frac{1}{8}$ doby = 3 godz. Potrzeba tej zamiany wystąpi w ścisłym związku z pewnymi obliczeniami w klasie, w których trzeba będzie obliczyć część całości.

Przy zajęciach praktycznych będzie dużo sposobności do podziału prostokątów, czy odcinków na części.

Mogą tu również wystąpić części zbioru, np. $\frac{1}{8}$ dzieci jest nieobecnych, obliczamy ilość nieobecnych i t. d.

Zamiana jednych części na inne musi wystąpić również w związku z konkretną potrzebą, żeby dziecko widziało, że mu się tego rodzaju praca faktycznie na coś przyda, to samo da się powiedzieć o dodawaniu i odejmowaniu ułamków.

Materiału z działu ułamków w klasie tej jest niewiele, ale musi być tak przerobiony, żeby był dobrze przyswojony przez dziecko i należycie zrozumiany, by stał się podstawą dla dalszego nauczania ułamków.

Dział IV

„Skala i plan“. „Wielokrotne pomniejszanie i powiększanie długości. Rysunek figury w pomniejszeniu (w skali 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4, 1 : 5 i t. d.) rysunek figury w powiększeniu (w skali 2 : 1, 3 : 1, 4 : 1, 5 : 1 i t. d.). Kreślenie figur w danej skali (na papierze kratkowanym). Plan w skali 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1000. Wyznaczenie położenia punktów na planie metodą rzutowania na oś. Kreślenie planu pokoju lub podwórka (na papierze kratkowanym)“.

Dział ten łączy się z odpowiednim działem z geografii, a mianowicie: „wprowadzenie planu i mapy“.

W związku z konkretnym zagadnieniem zjawi się potrzeba narysowania pewnego przedmiotu w pomniejszeniu, gdyż w naturalnej wielkości ów przedmiot narysować się nie da.

Przykłady:

1. Dzieci dostają kawałek ziemi pod uprawę, mają się podzielić zagonkami, muszą rozplanować, jak to zrobić. Przechodzą do przekonania, że trudno wykonać tę pracę w terenie, trzeba narysować plan w skali.

2. Może zająć potrzeba zrobienia planu klasy dla kierownictwa szkoły, dzieci rysują go pod kierunkiem nauczyciela.

3. Podczas wycieczki u stolarza, dzieci zauważyły, że

posługuje się on planem przy robocie szafy, stołu i t. p., wyciągają stąd wnioski, że dobrze byłoby przed wykonaniem pewnej pracy, jak np. pudełka, domku dla ptaków, skrzynki do roślin, uprzednio zrobić plan. Dzieci orientują się, że trzeba pomniejszyć na rysunku dany przedmiot, ale nie wiedzą, jak to zrobić. Proponują zmniejszyć jeden i drugi bok o pewną ilość metrów, czy centymetrów. Łatwo jednak zauważą, że zmniejszając wymiary w ten sposób, otrzymają kształt rysunku pomniejszonego nieodpowiadający kształtowi przedmiotu rysowanego. Zmniejsza się więc wymiary nie „o tyle“, tylko „kilka razy“ i wtedy zauważą, że kształt narysowanego przedmiotu został zachowany. Należy zwrócić uwagę dzieci na to, że czasem zachodzi potrzeba rysowania planów w powiększeniu.

Trzeba dać dzieciom bardzo dużo ćwiczeń z jednej strony na rysowanie planów w pomniejszeniu, z drugiej na określenie na podstawie rysunku w pomniejszeniu, czy powiększeniu, rzeczywistych wymiarów. Pojęcie planu jest dość trudne i dlatego należy sporo czasu poświęcić na dobre jego zrozumienie. Trzeba doprowadzić dziecko do tego, aby doskonale zdawało sobie sprawę, co oznacza skala 1 : 2, 1 : 3, czy też 4 : 1, 5 : 1 i t. d.

Jako przygotowanie do zrozumienia mapy, trzeba rysować plany z jednoczesnym wyznaczeniem położenia punktów metodą rzutowania na oś. Jeżeli np. chcemy narysować plan podłogi i wyznaczyć na nim położenie różnych przedmiotów, wybiera się jedną z krawędzi podłogi, którą się uważa za oś i rzutuje się na nią np. punkty końcowe stołu w ten sposób, że przeprowadza się od nich prostopadle do tej osi, wyznaczy się wtedy punkty na niej. Zmierzymy odległość tych punktów od końcowego punktu osi, również odcinki prostopadłych, zmniejszy się te odległości w pewnej skali i dopiero wtedy wyznacza się punkty na planie, przyjmując odpowiednią linię za oś. Kreśli się w ten sposób plan pokoju, podwórka i t. p.

Dział V

„Rozszerzenie pozycyjnego układu dziesiętkowego na dowolne liczby całkowite. Działania na dowolnych liczbach całkowitych“

Potrzeba wprowadzenia wielkich liczb zjawi się w związku z nauką geografji. Wystąpi tam np.:

1) ilość ludności w Polsce, 2) ilość dzieci we wszystkich szkołach w Polsce.

Dziecko nie może sobie wyobrazić ilości przedmiotów, odpowiadających wielkim liczbom, musi rozumieć tylko ich budowę. Działania na dowolnych liczbach całkowitych nie sprawiają naogół większej trudności. Najtrudniejsze jest dla dzieci dzielenie przez dzielnik wielocyfrowy, dlatego konieczne jest wprowadzenie większej ilości ćwiczeń.

„Pełny układ metrycznych jednostek miary od kilometra do milimetra ze szczególnem uwzględnieniem jednostek używanych w praktyce (kilometr, centymetr i milimetr).“

Tu jako nowa miara występuje kilometr. Przy wprowadzaniu miar długości, których dziecko nie może objąć wzrokiem, musimy dać mu jakiś inny miernik, któryby wytworzył w umyśle jego mniejwięcej dokładne pojęcie tej długości. Dorośli często posługują się czasem, jako miernikiem długości. Mówiąc np.: do miasta X jest $\frac{1}{2}$ godziny drogi, dom jakiś leży w odległości 5 minut drogi od stacji i t. p. Dziecko powinniśmy również przyzwyczaić do tego miernika. Celem wytworzenia sobie dokładnego pojęcia o kilometrze, należy dać dzieciom możność przejścia kilometra krokami miarowym, z zegarkiem w ręku. Gdy dzieci zdobędą ten miernik, mogą nim określać odległość ze szkoły do domu, z domu do kościoła i t. p.

Można również jako miernik wprowadzić krok. Każde dziecko znać powinno miarę swego kroku (każdego roku

trzeba zmierzyć krok i wytłomaczyć dzieciom na przykładach praktycznych, jak bardzo wygodnie jest znać jego miarę). Należy obliczyć, ile kroków musi dziecko zrobić przy przejściu 1 km, $\frac{1}{2}$ km i t. d. W życiu bardzo często posługujemy się krokiem jako miernikiem.

„Obliczenia, dotyczące czasu. Zadania, dotyczące prędkości, drogi i czasu“.

„Metryczny układ jednostek wagi: kilogram, dekagram, gram; kwintal (centnar metryczny i tona metryczna“).

„Jednostki miary pojemności: litr, hektolitr“.

„Stosowanie nabytych wiadomości do zagadnień czerpanych z różnych dziedzin życia praktycznego“.

W związku z tą partją materiału trzeba przedewszystkiem porozumieć się z dziećmi, jak obliczamy prędkość.

Tu wystąpią zagadnienia obliczania przeciętnej prędkości na godzinę. Dzieci poszły na wycieczkę, przebyły pewną ilość drogi w jakimś czasie, obliczają, z jaką prędkością szły na godzinę. Przejeżdżają pewną odległość autobusem, wozem, tramwajem i obliczają przeciętną prędkość tych środków komunikacyjnych.

Jako nowe jednostki wagi występują tutaj: gram, centnar metryczny i tona metryczna i, jako miara pojemności, hektolitr.

Na wsi dzieci zobaczyć mogą np. tonnę zboża, tonnę kartofli; w mieście tonnę węgla. Dziecko musi sobie uprzytomnić, że tona żelaza np. posiada mniejszą objętość, niż tona mąki (porównać odważnik kilogramowy z kilogramem mąki).

W związku z wprowadzeniem hektolitra należy dzieciom pokazać w sklepie np. hektolitr nafty, benzyny i t. p.

Jeżeli chodzi o ćwiczenia samodzielne i testy, to w klasie czwartej obowiązują te same uwagi, co w klasie trzeciej.

W testach uwzględnić należy również materiał geometryczny.

Wzory pytań do testów geometrycznych:

1. Podpisz nazwy figur podanych:



2. Wykreśl równoległą do danej prostej:



3. Wykreśl prostopadłą do danej prostej:



Drugie i trzecie pytanie należy dać dzieciom na papierze kratkowanym.

Wzór pytań do testów na miary metryczne:

Zamiast kropek wpisz liczby:

$$25 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

$$2 \text{ km } 3 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

$$4560 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ km } \dots\dots \text{ m}$$

Dla sprawdzenia wiadomości z zakresu czterech działań na liczbach całkowitych, stosować się będzie testy, obejmujące przykłady. Będą tu również testy zadaniowe. Pamiętać należy, że w tych testach chodzi o rozwiązanie zadania, a nie o działania, należy więc dobrać łatwe liczby, aby dziecko nie miało do przewyciężenia podwójnych trudności.

Wyniki nauczania.

„Rozumienie numeracji liczb naturalnych, wraz z praktyczną znajomością układu wymienionych w programie jednostek miary długości, wagi i pojemności;

sprawność w wykonywaniu działań na liczbach naturalnych w zakresie do miliona, a także na wyrażeniach dwumianowych;

znajomość ułamków zwykłych o mianownikach 2, 4, 8 oraz umiejętność dodawania i odejmowania takich ułamków; umiejętność rozpoznawania koła, prostokąta i kwadratu, prostych prostopadłych i prostych równoległych; rozumienie powiększenia i pomniejszenia rysunku w dawnej skali; umiejętność stosowania nabytych wiadomości do zadań praktycznych, wymagających wykonania kilku czynności rachunkowych*.

KLASA V

W klasie V-ej materiał nauczania w arytmetyce i geometrii, jak zresztą we wszystkich przedmiotach nauczania, jest dość obfity. Nie należy się tego obawiać. W klasie piątej mamy dzieci między jedenastym, a dwunastym rokiem życia. Na podstawie badań psychologicznych stwierdzono, że w tym okresie życia dziecko przeżywa swój „złoty wiek“: pod względem biologicznym osiąga pełnię rozwoju, jest spokojne, zrównoważone, łatwe do prowadzenia. W tym okresie „dochodzi dziecko w swym rozwoju duchowym do najwyższego stopnia rozwoju, jaki w dzieciństwie wogółem osiągnąć może“ (wytyczne programowe). Możemy więc z całym spokojem przystąpić do realizowania programu klasy piątej z tem przeświadczeniem, że dzieci nasze będą zdolne przyswoić sobie całkowity materiał.

Arytmetyka i geometria w tej klasie winny być w korelacji z językiem polskim, geografją, przyrodą, rysunkami i zajęciami praktycznymi (patrz uwagi ogólne, tomik I — korelacja). Tematy do zadań arytmetycznych będą brane, podobnie jak w języku polskim, z wycieczek uczniowskich, obozów harcerskich, z całej Polski, a nawet z życia naszych sąsiadów. Zapoznają się tu dzieci z warsztatami pracy drogą wycieczek, tam zaś znajdują dużo interesujących tematów do zagadnień arytmetycznych. Tematy takie, jak armja polska, L. O. P. P.

nadają się również do zadań arytmetycznych. Z geografją będzie związek przez wprowadzenie w tej klasie w programie arytmetyki w dalszym ciągu skali, planu i mapy. Tematy geograficzne dadzą bogaty materiał do obliczeń arytmetycznych, jak np. obliczenia związane z produkcją soli, ropy, węgla, żelaza i t. p. Po wycieczce do cukrowni, gorzelnii tam gdzie to jest możliwe, zadania będą związane z produkcją cukru, spirytusu i ich konsumpcją. Będą tu także różne obliczenia związane z przemysłem polskim, bądź cały szereg zagadnień związanych z geografją Europy. Pomiar długości rzek, linii kolejowych, które są ujęte w programie geografji, są tematami arytmetycznymi.

Program przyrody przewiduje materiały budowlane i elementarne pomiary. Znowu będzie cały szereg zagadnień do arytmetyki i geometrii.

W zajęciach praktycznych w korelacji z geometrią będą dzieci wykonywały modele kartonowe i tekturowe brył.

Program rysunków przewiduje rysunek prostokąta, podział na dwie i cztery części odcinków prostej, kwadratu, prostokąta. Pozostaje to w ścisłym związku z nauczaniem geometrii. (Podział „na oko” i dokładny).

Materiał nauczania podzielony jest w programie na arytmetykę i geometrię. Arytmetyka rozpada się na cztery działy.

ARYTMETYKA

Dział I

„Nawiązanie do materiału z ubiegłego roku“.

„Usystematyzowanie wiadomości o dziesiętkowym układzie pozycyjnym. Numeracja rzymska. Powtórzenie i ugruntowanie działań na liczbach całkowitych i na wyrażeniach dwumianowanych, wraz z powtórzeniem metrycznego układu

jednostek miary. Stosowanie nabytych umiejętności do zagadnień, w szczególności z zakresu życia praktycznego. Tabełki statystyczne. Notowanie przychodu i rozchodu towarów lub materiałów. Rachunki za towar. Spisy inwentarzowe (np. w sklepiku szkolnym). Książka kasowa. Rachuba czasu. Zadania, dotyczące prędkości drogi i czasu“.

W klasie piątej jeszcze raz omówi się dokładnie z dziećmi. jedność, dziesiątkę, setkę, tysiąc i t. d., aby ugruntować wiadomości zdobyte przez dziecko w ciągu czterech lat, przytem dziecko starsze lepiej rozumie budowę liczby. Dziecko dowie się w tej klasie, że nasz układ liczenia jest dziesiątkowy, dlatego, że jedność każdego następnego rzędu ma wartość 10 razy większą od poprzedniego. Np. dziesiątka powstaje z dziesięciu jedności, setka z dziesięciu dziesiątek, tysiąc z dziesięciu setek i t. d.

Ta sama jedynka w liczbie IIII ma coraz to inną wartość zależnie od tego, na którym miejscu stoi. Należy tutaj jeszcze raz podkreślić różnicę między cyfrą, a liczbą, oraz zwrócić uwagę na to, iż posiadając tylko 10 cyfr, możemy napisać dowolnie dużą liczbę.

W piątej klasie dopiero wprowadzamy rzymski sposób pisania liczb. W życiu codziennem, zresztą coraz rzadziej, spotykamy liczby rzymskie tylko do 12 (godziny na zegarze, miesiące). Praktycznie może dziecko w tym zakresie samo poznać te liczby wcześniej, w miarę nadarzającej się sposobności. Systematyczne opracowanie pisania liczb sposobem rzymskim nastąpi dopiero w klasie piątej. W tej klasie występuje historia, jako odrębny przedmiot, w związku z tem odbywają się wycieczki, oglądają dzieci różne zabytki historyczne, pomniki, na których występują duże liczby pisane sposobem rzymskim, dlatego tu jest miejsce odpowiednie do zapoznania się z cyframi rzymskimi.

Powtórzenie i ugruntowanie działań na liczbach całko-

witych odbędzie się na materiale zadaniowym w związku z korelacją z poszczególnymi przedmiotami.

Należy się starać tak dobierać zadania, aby i metryczny układ jednostek miary ugruntować. Tu mogą być takie zadania jak np. obliczanie długości granic Polski i t. p.

Do pierwszego działu włączone są zagadnienia z zakresu życia praktycznego, które program traktuje jako obowiązujące. Tutaj sklepik szkolny będzie bardzo pomocny. Prowadzenie książki kasowej, czy spis inwentarzowy, wszystko to będzie miało miejsce w związku ze sklepikiem. Mogą dzieci prowadzić bibliotekę klasową, będą wtedy prowadziły księgę biblioteczną. Tworzą gminę, opłacają składki na cele wysunięte przez siebie, prowadzą wtedy również książkę kasową i t. p.

Tak jak i w klasie czwartej, dzieci doraźnie układają tabelki statystyczne związane z życiem szkolnym, np. drugoroczność w poszczególnych klasach i w szkole, ilość dni opuszczonych przez poszczególne dzieci (każde dziecko robi to indywidualnie dla siebie przez wszystkie miesiące i t. d.).

Na tym poziomie możemy dzieci zaznajomić z niektórymi tabliczkami Głównego Urzędu Statystycznego. Każda szkoła polska, nawet niżej zorganizowana, powinna mieć w swojej bibliotece „Mały rocznik statystyczny“ z kilku kolejnych lat, celem możliwości porównywania liczb, ilustrujących gospodarkę polską.

Dział II

„Elementarne wiadomości o podzielności liczb“.

„Reszta liczby przy danym dzielniku, wielokrotność i podzielnik. Cechy podzielności przez 10, 5 i 2, przez 100, 25 i 4. Cechy podzielności przez 9 i 3. Liczby złożone i liczby pierwsze, rozkład liczby na czynniki pierwsze“.

Dzielenie z resztą występuje najpierw, jako takie, które w życiu codziennym spotyka się najczęściej. Potrzeba pozna-

nia własności liczby dzielącej się bez reszty zjawia się dopiero w tym momencie, kiedy musimy określić tę resztę.

Nim przystąpimy do badania własności liczb, damy dzieciom możliwość zetknięcia się z całym szeregiem konkretnych wypadków, na podstawie których przekonają się, że dobrze jest znać cechy podzielności liczb. Np. powstanie zagadnienie: Czy możemy ustawić naszą klasę dwójkami, trójkami, czwórkami i piątkami i t. p.

Bez trudności ustalamy z dziećmi cechy podzielności przez 2, 5, 10, 4, 25, 100.

Trochę trudniej wyznaczyć cechy podzielności przez 3 i 9, ale i to można im udostępnić. Bierzemy dowolną liczbę i przeprowadzamy z dziećmi dyskusję, po której dojdziemy do tego, że z każdego tysiąca po dzieleniu przez 3 zostaje reszta 1, pozostaje więc nam tyle jednościami, ile było tysięcy, tak samo po podzieleniu każdej setki przez 3, pozostaje tyle jednościami, ile setek, z podziału dziesiątek zostaje jednościami, ile było dziesiątek. Jeżeli więc suma tych reszt wraz z jednościami dzieli się przez 3, to i cała liczba również się dzieli. Łatwo dzieci zauważą, że suma tych reszt pozostałych odpowiada sumie cyfr danej liczby i wyrowadzają wniosek, że liczba dzieli się przez 3, o ile suma cyfr dzieli się przez 3. Ten sam sposób wyprowadzenia można zastosować do podzielności przez 9.

Cały ten dział później znajdzie zastosowanie przy ułamkach.

Dział III

„Ułamki zwykłe“.

„Ułamek całości; oznaczanie ułamka; obliczanie ułamka danej całości; obliczanie całości z danego jej ułamka; obliczanie jakim ułamkiem jednej całości jest druga całość tego samego rodzaju (na łatwych przykładach); porównywanie ułam-

ków o jednakowych mianownikach. Dodawanie i odejmowanie ułamków o jednakowych mianownikach.

Ułamki właściwe i niewłaściwe. Przekształcanie ułamka niewłaściwego na liczbę całkowitą albo liczbę mieszaną i odwrotnie.

Ułamki równe; uproszczenie ułamka, ułamek nieskracalny. Sprowadzanie ułamków do wspólnego mianownika. Porównywanie ułamków o różnych mianownikach. Dodawanie i odejmowanie dowolnych ułamków“.

Już w klasie czwartej daje się pierwsze pojęcie o ułamkach, tu rozszerzamy zakres wiadomości i przechodzimy z dziećmi właściwie systematyczny kurs ułamków.

W dalszym ciągu występuje ułamek, jako część całości. Wyjaśniamy dzieciom, co oznacza licznik, a co mianownik. Będziemy robili dużo ćwiczeń na obliczenie części danej całości. Np. ile to sztuk $\frac{5}{6}$ kopy, $\frac{3}{4}$ tuzina, ile to cm. $\frac{3}{5}$ metra, $\frac{7}{10}$ dm i t. d. Będą tu też ćwiczenia tego rodzaju, jaką część kopy, czy tuzina stanowi 3 sztuki; jaką część złotego stanowi 5 groszy i jaką część metra stanowi 25 cm.

Przy obliczaniu całości na podstawie ułamka musimy ustąpić trudności, t. j. dać cały szereg ćwiczeń, gdzie w liczniku występuje jedność. Np. Dziecko wydało 12 gr. i to stanowi $\frac{1}{4}$ część posiadanych pieniędzy, ile miało pieniędzy i t. d. Potem przystępujemy do trudniejszych wypadków np. sprzedano $\frac{5}{6}$ posiadanych w sklepie ogórków, to stanowiło 90 sztuk, ile ogórków było w sklepie.

Obliczenia dokonują dzieci w pamięci. (Działań na ułamkach jeszcze nie znają). Mogą same podawać przykłady.

Porównywanie ułamków o jednakowych mianownikach najlepiej przeprowadzić na konkretach ($\frac{1}{4}$ koła i $\frac{3}{4}$ koła, $\frac{1}{3}$ koła i $\frac{2}{3}$ koła), jak również przekształcanie ułamka niewłaściwego na liczbę całkowitą lub mieszaną, i odwrotnie, należy przedstawić również na konkretach. Ćwiczenia na zmechani-

zowanie tych przekształceń należy wprowadzić po zupełnem zrozumieniu ich przez dzieci. Równość ułamków, mających postać różną, a w związku z tem upraszczanie ułamków wykazać musimy zapomocą konkretów lub rysunku. Od tego łatwo będziemy mogli przejść do dodawania i odejmowania dowolnych ułamków, gdyż zrozumienie równości ułamków o różnej postaci jest przygotowaniem do zrozumienia sprowadzania do wspólnego mianownika niezbędnego przy tych działaniach.

Działania te będziemy wprowadzali na zagadnieniach ściśle związanych z tematami tej klasy.

Dział IV

„Liczby dziesiętne“.

„Ułamki o mianownikach 10, 100, 1000 i t. d. w związku z metrycznym układem jednostek miary.“

Rozszerzenie dziesiętkowego układu pozycyjnego na rzędy ułamkowe; liczby dziesiętne, całkowite i ułamkowe. Porównywanie liczb dziesiętnych. Mnożenie i dzielenie liczby dziesiętnej przez 10, 100, 1000 i t. d., zamiana jednostek miary. Dodawanie i odejmowanie liczb dziesiętnych“.

Wprowadzamy liczby dziesiętne w związku z metrycznym układem jednostek miary. Mamy naprz. III m i dm i cm, dzieci wiedzą, że jeżeli mamy III m, to jedyńka oznacza nam raz i m, raz 10 m, raz 100 m — zależnie od tego, na którym miejscu stoi; dochodzimy z dziećmi do wniosku, że jeżeli posuwamy się na lewo, to każda jedyńka oznacza nam wartość dziesięć razy większą, jeżeli zaś przechodzimy na prawo, to każda jedyńka oznacza nam wartość dziesięć razy mniejszą w porównaniu z poprzednią. Jedyńka, stojąca na miejscu trzecim, oznacza setkę metrów, na miejscu drugim — dziesiątkę, a więc ma wartość 10 razy mniejszą, na pierwszym

miejscu jedność ma wartość 10 razy mniejszą od dziesiątki, dochodzimy do wniosku, że w liczbie 111 m, 1 dm, 1 cm — 1 dm. ma wartość 10 razy mniejszą od 1 m, a zatem wypadłoby go jeszcze bardziej na prawo napisać i tem samem wiadomo byłoby, że to jest 1 dm. Godzimy się na to o tyle, że trzeba nową jedynkę jakoś oddzielić, bo inaczej nie byłoby wiadomo, że to już chodzi nie o cały metr, lecz o jego dziesiątą część. Umawiamy się, że dziesiąte części oddzielamy przecinkiem od całości. Piszemy: 111 m 1 dm = 111,1 m i odczytujemy tę liczbę. Stąd już łatwy wniosek, że gdy mamy 111 m 1 dm 1 cm, to 1 cm napisać musimy, jako część znowu 10 razy mniejszą od 1 dm, jeszcze bardziej na prawo i będziemy mieli 111,11 m; mogą to dzieci przeczytać 111 całych, 1 dziesiąta i 1 setną metra, wtedy im wyjaśniamy, że część ułamkową metra czyta się razem, 1 dm i 1 cm to jest 11 cm, czyli 11 setnych metra. Wprowadzimy nazwę ułamek dziesiętny wtedy, kiedy występują części dziesiątne, setne i t. d., oraz nazwę liczba dziesiętna, gdy składa się z całości i ułamków dziesiętnych.

Rozumiejąc dobrze układ pozycyjny rozszerzony na rzędy ułamkowe, łatwo dzieci nauczą się mnożenia i dzielenia przez 10; 100; 1000, zauważą bowiem, że przesunięcie przecinka na prawo o jedno miejsce wpłynie na 10-krotne zwiększenie liczby, albowiem jedność staną się dziesiątkami, dziesiątki setkami i t. d., części dziesiąte jednościami, części setne dziesiątymi częściami i t. d. Przy dzieleniu łatwo zauważą, że przecinek, przesunięty na lewo o jedno miejsce, wpływa na zmniejszenie 10-krotne liczby i t. d. Ćwiczenia te będą potrzebne w związku z zamianą jednych jednostek miary na inne (metry na centymetry).

Dodawanie i odejmowanie liczb dziesiętnych nie sprawia dzieciom żadnej trudności, jeżeli tylko pamiętają, że liczby muszą być odpowiednio podpisane.

GEOMETRJA

Dział I

„Nawiązanie do materiału z ubiegłego roku“.

„Kąty płaskie, mierzenie kątów. Kąty przyległe i kąty wierzchołkowe“.

„Proste prostopadłe. Rzut punktu na prostą i odległość od punktu do prostej. Proste równoległe. Kreślenie przy użyciu pary ekierek (na papierze nielinjowanym).“

Linje łamane; obliczenie ich długości. Trójkąt i wielokąt; przekątne wielokąta. Kreślenie trójkąta lub wielokąta równego danemu (metodą rzutowania wierzchołków na oś)“.

Po przypomnieniu wiadomości o kątach z oddziału czwartego, przejdziemy do rozróżniania rodzajów kątów i mierzenia ich. Dzieci muszą zrozumieć, że kąty wymierzamy mniejszemi kątami, które nazywamy stopniami.

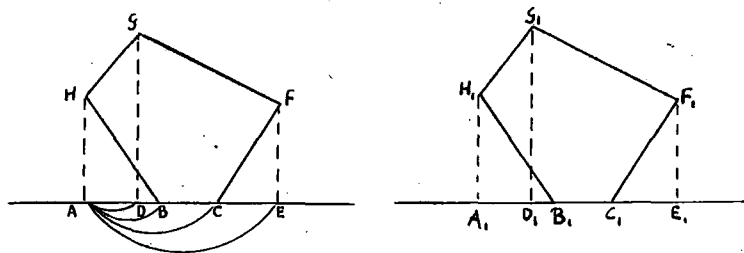
Po omówieniu prostych prostopadłych, które dzieci będą odszukiwały w otoczeniu, przystąpimy do odszukiwania rzutu punktu na prostą. Z tem zwiąże się zagadnienie odległości od punktu do prostej. Dojdziemy z dziećmi do wniosku, że odległość mierzyć należy linią prostopadłą, jako najkrótszą między punktem i prostą. Po wprowadzeniu prostych równoległych, odszukujemy je w otoczeniu.

Kreślenie prostopadłych i równoległych jest konieczne ze względu na to, żeby rysunek dziecka był możliwie dokładny, gdyż na podstawie rysunku dziecko ma wyciągnąć cały szereg wniosków.

Wprowadzenie linii łamanych i obliczanie ich długości ma zastosowanie w praktyce, np. obliczanie długości linii kolejowych na podstawie mapy, obliczanie odległości z jednej miejscowości do drugiej wzdłuż linii kolejowej (mapy sieci kolejowych w rozkładzie jazdy).

W klasie czwartej wprowadzony został kwadrat i prostokąt, tu wystąpi trójkąt i wielokąt. Zarówno jedna figura, jak i druga zostaną wprowadzone w związku z zagadnieniami życiowymi, w których tego rodzaju figury wystąpią (zabawki na choinkę). Kreślenie trójkąta lub wielokąta, równego danemu, metodą rzutowania wierzchołków na oś, ma na celu osiągnięcie możliwie najwyższego stopnia dokładności.

Gdy wielokąt równy danemu rysujemy w ten sposób, że kolejno przenosimy kąt i bok, popełniamy coraz więcej błędów, gdyż przyrządy nasze są niedokładne. Już pierwszy kąt i bok przenosimy niedokładnie; rysując w dalszym ciągu z końcowego punktu pierwszego boku drugi kąt i drugi bok, błąd powiększamy, bo tamten błąd pozostał, a przybywa nowy i t. d. Jeżeli natomiast rysujemy wielokąt równy danemu metodą rzutowania na oś, wówczas błąd się nie powiększa, bo każdy następny punkt rysuje się z punktu początkowego, np. pięciokąt równy danemu rysuje się w ten sposób, że jeden z boków przedłużymy i rzutujemy na niego wszystkie wierzchołki, a potem, po narysowaniu dowolnej prostej, przenosi się odległości punktów w sposób wskazany na rysunku:



Przenosimy cyrklem kolejno AD, AB, AG i AE, stale odmierzamy odległość między dwoma punktami z punktu A i to zapobiega powstaniu większego błędu, potem przenosimy AH, DG i FE.

Dział II

„Skala, plan i mapa“.

„Powtórzenie i ugruntowanie wiadomości o skali. Kreślenie figur w danej skali.

Zdjęcie planu metodą rzutowania punktu na oś.

Oznaczenie skali w postaci np. 1 cm: 1 km, zamiast 1 : 100000. Czytanie planów i map; ćwiczenia w wyznaczaniu prawdziwej długości odcinków według planu lub mapy“.

Zdjęcie planu metodą rzutowania przeprowadzać się będzie tak, jak zaznaczyliśmy w klasie czwartej. Tu będzie tylko dużo ćwiczeń związanych z geografją, a mających na celu obliczanie różnych odległości. Będą tu ćwiczenia dwojakiego rodzaju: 1) znana nam jest odległość z jednej miejscowości do drugiej, znana jest skala mapy; sprawdzamy na mapie, czy dane się zgadzają (odległość bierzemy z rozkładów jazdy).

2) Dana skala; wymierzamy odległość na mapie, a potem wyznaczamy rzeczywistą odległość.

W klasie piątej zaznajamiamy dzieci z rozkładem jazdy. Zależnie od środowiska, w jakim szkoła się znajduje, możemy wprowadzić rozkład jazdy autobusów, tramwajów, kolei, zawsze jednak z konkretną lub projektowaną wycieczką.

Dział III

„Pole prostokąta“.

„Obliczanie pola prostokąta, układ metryczny jednostek kwadratowych; gruntowe jednostki miary pola w układzie metrycznym.

Stosowanie nabytych umiejętności do zagadnień praktycznych“.

Obliczanie pola prostokąta zjawi się w związku z zagadnieniem praktycznym, w którym wystąpi potrzeba zmierze-

nia pola. Przed dziećmi powstanie zagadnienie, jak to zrobić. Doprowadzić musimy do tego, żeby dzieci zauważyły, że pole prostokąta wymierzać należy mniejszemi polami prostokątami. Ustali się wreszcie, że umówiono się ze względu na jednolitość w mierzeniu wymierzać pola nie dowolnemi prostokątami, ale kwadratami, czy to o boku 1 cm, 1 dm, czy też 1 m i t. d. Wielkość kwadratów, jakimi się posługujemy przy wymierzaniu pola, zależy od wielkości obliczanego pola. Z wprowadzeniem wzoru na obliczanie pola prostokąta nie należy się spieszyć. Dobrze jest, jeżeli dziecko dłuższy czas oblicza powierzchnie, rysując lub nakładając kwadraty. Po pewnym czasie dziecko dochodzi do przekonania, że wystarczy liczbę wymiarową długości pomnożyć przez liczbę wymiarową szerokości, aby obliczyć pole. Należy jednak od czasu do czasu sprawdzać, czy dziecko zdaje sobie sprawę, dlaczego w ten sposób oblicza powierzchnię.

Zastosowanie obliczania pól musi mieć miejsce w życiowych zagadnieniach.

Jeżeli chodzi o jednostki miary pola, to należy je pokazać. Dziecko musi dobrze znać cm^2 , dm^2 , m^2 . Nietrudno pokazać mu ar (na boisku, na łące), jasno również musi zdawać sobie sprawę z wielkości hektara, trudniej pokazać km^2 , ale o ile zna pojęcie kilometra, bo go przechodziło, pojęcie km^2 nie będzie już dla niego obce.

Dział IV

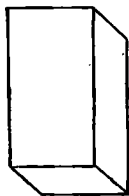
„Prostopadłościan, jego objętość“.

„Opis prostopadłościanu, wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w prostopadłościanie. Rozumienie rysunku prostopadłościanu w perspektywie równoległej ukośnej (dwa wymiary naturalne, trzeci — w skrócie). Specjalne przypadki prostopadłościanu: prostopadłościan kwadratowy, sześciian. Obliczanie pola powierzchni prostopadłościanu. Mierzenie objętości przy pomocy menzurki. Obliczanie objętości prostopa-

dłóścianu; układ metryczny jednostek sześciennych, oraz jednostek miary pojemności, stosowanie nabytych umiejętności do zagadnień praktycznych“.

Opis prostopadłościanu obejmie dokładne omówienie jego ścian, ich położenia i t. p.

Nową rzeczą w tym programie jest wprowadzenie rozumienia rysunku prostopadłościanu w perspektywie równoległej ukośnej. Ponieważ z rysunkiem tym dziecko może się spotkać, dlatego musi go zrozumieć. Z punktu widzenia perspektywy środkowej, z jaką się dziecko tylko w życiu spotyka dzięki budowie swego oka, rysunek w perspektywie równoległej ukośnej jest fałszywy. Dlatego podkreślamy, że należy go zrozumieć, a nie widzieć. Można dzieciom wytłumaczyć przy pomocy pudełka w kształcie prostopadłościanu, które ustawiamy równoległe do ściany, skąd taki rysunek powstał. Gdy promienie słońca padają na pudełko, ściana boczna rzuca cień w kształcie równoległoboku, tak jak występuje w narysowanym prostopadłościanie w perspektywie równoległej ukośnej.



Zauważą, że ściany, równoległe do ściany pokoju, cienia nie rzucają.

Wyróżnić należy, jako specjalne przypadki prostopadłościanu, sześciian i prostopadłościan kwadratowy, nie traktować jednak tych brył oddzielnie tak, jak to było często dotychczas.

Obliczanie pola prostopadłościanu nie przedstawia specjalnej trudności, gdy dzieci znają sposób obliczania pola prostokąta, natomiast pamiętać należy o zastosowaniu praktycznym.

Zanim dzieci będą obliczały objętość, muszą zdobyć samo jej pojęcie. Do mierzenia objętości mniejszych ciał będą się dzieci mogły posługiwać menzurką. Mierzenie to, jak wiemy, polega na tem, że jeżeli do menzurki, napelnionej wodą, wrzuciliśmy jakieś ciało, wówczas woda w menzurce podniesie się wyżej. O ile się woda podniosła, taka jest objętość wrzuconego ciała. Zaznajomienie z menzurką, w jaki sposób oznaczono na niej podziałkę, musi mieć miejsce przed obliczeniem objętości różnych ciał.

Dojdziemy jednak z dziećmi do tego, że ten sposób nie w każdym wypadku da się zastosować, że należałoby jakoś inaczej mierzyć objętość. Nietrudno będzie dojść do wniosku, że jak kąty mierzymy mniejszemi kątami, pola mniejszemi polami, tak objętość mierzyć należy mniejszemi objętościami, a więc prostopadłościan prostopadłościanami. Następnie wyjaśni się dzieciom, że przyjęto do mierzenia objętości sześciiany różnej wielkości: o krawędzi 1 cm, 1 dm, 1 m i t. d. i że mierzymy temi miarami w zależności od wielkości objętości. Koniecznie należy pokazać dzieciom 1 cm³, 1 dm³, i 1 m³.

W związku z obliczaniem pojemności wprowadzi się miary pojemności. Do obliczania objętości podejmiemy od zagadnień praktycznych i po wprowadzeniu sposobu jej obliczania będziemy się starali, by możliwie często stosować obliczenia objętości w zagadnieniach życiowych.

Ćwiczenia samodzielne stosować będziemy przy powtarzaniu materiału w pierwszym dziale. W drugim dziale po gruntownem zrozumieniu cech podzielności mogą dzieci, np. na samodzielnych ćwiczeniach, wypisać szereg liczb dzielących się bez reszty przez daną liczbę. Każda liczba powinna być sprawdzona zapomocą dzielenia. W związku z ułamkami dajemy zadania, które będą wymagały kilku czynności ułamkowych z daną odpowiedzią. Nie należy dawać jako ćwiczeń samodzielnych tego rodzaju prac, których dzieci nie mogą skontrolować, ani my również, np. narysowania planu swego

pokoju. Do ćwiczeń samodzielnych nadaje się cały szereg zadań na obliczanie powierzchni i objętości, oczywiście po uprzednim ugruntowaniu wiadomości (wynik podajemy).

Cały dział arytmetyczny nie przedstawia najmniejszej trudności jeśli chodzi o ułożenie testów. Będą tu przykłady na dodawanie i odejmowanie ułamków. Przybywa tu również dział geometryczny.

Wzór pytań testowych na podzielność liczb naturalnych:

1. Wstaw odpowiednie liczby zamiast kropek.

Liczba 48 podzieli się bez reszty przez

2. Wymień trzy liczby, które się dzielą przez 9:

1)

2)

3)

Wzór pytań testowych na skalę:

Zamiast kropek wpisz liczby:

1. Długość linii kolejowej z miasta X do miasta Y wynosi 20 km. Długość tejże linii z miasta X do miasta Y wynosi na mapie 5 cm.

Mapa jest zrobiona w skali

2. Mapa jest zrobiona w skali 1 : 100000:

Długość linii kolejowej z miasta X do miasta Y na mapie wynosi 5 cm.

Rzeczywista długość linii kolejowej z miasta X do miasta Y wynosi

3. Odległość miasta X od miasta Y w linii powietrznej wynosi 100 km:

Rysujemy mapę w skali 1 : 40000.

Odległość miasta X od miasta Y na naszej mapie wynosić będzie w linii powietrznej

Wzór pytań do testów na powierzchnię i objętość:

Zamiast kropek wstaw odpowiednie liczby:

1. Długość podłogi klasy wynosi 5 m,
szerokość podłogi wynosi 8 m.
Powierzchnia podłogi wynosi m².
2. Powierzchnia tablicy wynosi 6 m²,
długość tablicy wynosi 2 m.
Szerokość tablicy wynosi m.
3. Jedna krawędź skrzynki wynosi 20 cm,
druga krawędź „ „ 15 cm,
trzecia krawędź „ „ 10 cm.
Objętość skrzynki wynosi cm³.
4. Objętość skrzyni wynosi 24 m³:
jedna krawędź tej skrzyni wynosi 2 m,
druga „ „ „ „ 3 m.
Trzecia „ „ „ „ m.

Wyniki nauczania.

Dokładne rozumienie numeracji bez ograniczenia zakresu liczbowego oraz opanowanie praktycznie używanych jednostek miary.

Biegłość w wykonywaniu działań na dowolnych liczbach naturalnych i na wyrażeniach mianowanych;

przyswojenie tych wiadomości z zakresu podzielności liczb naturalnych, które są potrzebne dla przekształcenia ułamków zwykłych i wykonywania działań na ułamkach.

Umiejętność wyznaczania ułamka danej całości, wyznaczanie całości z danego jej ułamka i obliczania, jakim ułamkiem jednej całości jest druga całość tego samego rodzaju;

umiejętność porównywania, dodawania i odejmowania

ułamków zwykłych o mianownikach, które łatwo rozkładają się na czynniki pierwsze; rozumienie liczby dziesiętnej ułamkowej jako specjalnej postaci ułamka zwykłego, umiejętność porównywania, dodawania i odejmowania liczb dziesiętnych.

Rozumienie rysunków i planów, wykonanych w danej skali, oraz umiejętność kreślenia łatwych planów;

umiejętność rozpoznawania prostopadłościanów i rozumienie rysunku prostopadłościanu w perspektywie równoległej ukośnej;

umiejętność obliczania obwodu i pola prostokąta, a także pola całej powierzchni oraz objętości prostopadłościanu — z zastosowaniem tylko liczb całkowitych;

umiejętność stosowania nabytych wiadomości do zagadnień praktycznych, wymagających kilku czynności rachunkowych.

KLASA VI

W klasie szóstej tematy do zagadnień arytmetycznych mogą być czerpane z Polski, Europy i z całego świata, podobnie jak w języku polskim. Te same tematy wchodzi również w zakres programu geografji.

Program rysunków przewiduje rysowanie odrębne trójkątów, łatwych wielokątów, okręgu oraz prostopadłościanów w perspektywie równoległej ukośnej, będzie tu zatem korelacja z geometrją. Na zajęciach praktycznych przewiduje się roboty z drutu, a wśród nich szkielety brył geometrycznych, decymetry sześciennie, co znowu łączy się z geometrją, podobnie jak modele kartonowe i tekturowe brył. Jak widzimy z tego krótkiego zestawienia, arytmetyka jest w korelacji z różnemi przedmiotami klasy VI-ej.

ARYTMETYKA

Dział I

„Nawiązanie do materiału z ubiegłego roku“.

„Powtórzenie podstawowych własności ułamków zwykłych oraz działań na ułamkach w zakresie materiału z klasy V. Ułamek jako iloraz liczb całkowitych.

Przypomnienie wprowadzenia liczb dziesiętnych w związku z metrycznym układem jednostek miary. Przybliżenie dziesiętne jako wynik pomiaru.

Dodawanie i odejmowanie liczb dziesiętnych dokładnych i przybliżonych“.

W klasie piątej ułamek występował jako część całości, tu dzieci poznają ułamek jako iloraz liczb całkowitych.

Dobrze jest na przykładzie wykazać, że wszystko jedno, czy wziąć $\frac{3}{4}$ jednej całości, czy czwartą część trzech całości. Można to wykazać na odcinkach, na prostokątach i t. d. Dzieci również obliczają np.: $\frac{2}{5}$ zł. ile to groszy, a potem piątą część 2 zł. Widzą, że wyniki są jednakowe. Po szeregu przykładów konkretnych i na podstawie obliczeń dochodzą do wniosku, że każdy ułamek może być rozumiany jako iloraz liczb całkowitych i odwrotnie.

Przybliżenia wprowadzamy w tym momencie, gdy w związku z realną pracą dzieci wystąpi potrzeba mierzenia. Po zmierzeniu tej samej długości, czy szerokości przez różne dzieci, zauważą one, że mimo, iż starały się wziąć jaknajdokładniejszą miarę, wyniki mają różne. Tu nastąpi rozmowa z dziećmi na temat przyczyn, które wpłynęły na niedokładność pomiaru, zastanowimy się, jak dalece możemy dokładnie zmierzyć i którą liczbę przyjmiemy jako pewną, dokładną, a którą, jako przybliżoną. Trzeba się z dziećmi umówić o jaką

dokładność nam w pracy może chodzić, a o jaką chodzi w życiu, gdzie może być potrzebna duża dokładność, gdzie możemy posługiwać się liczbami przybliżonymi i w jakim stopniu dokładności.

Dział II

„Mnożenie i dzielenie ułamków“.

„Mnożenie ułamka przez liczbę całkowitą. Dzielenie ułamka przez liczbę całkowitą. Ułamek jako mnożnik. Mnożenie liczby całkowitej przez mnożnik ułamkowy, mnożenie ułamka przez ułamek. Ułamek jako dzielnik. Dzielenie liczby całkowitej przez dzielnik ułamkowy. Sprowadzenie dzielenia przez ułamek do mnożenia przez odwrotność dzielnika; dzielenie ułamka przez ułamek. Niezmiennosc ilorazu w przypadku kiedy dzielnik i dzielna zostaną pomnożone przez tę samą liczbę.

Mnożenie liczby dziesiętnej przez liczbę całkowitą. Dzielenie liczby dziesiętnej przez liczbę całkowitą; iloraz przybliżony. Rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego. Mnożenie i dzielenie liczby dziesiętnej, dokładnej i przybliżonej, przez ułamek zwykły.

Mnożenie i dzielenie liczb dziesiętnych dokładnych i przybliżonych. Stosowanie nabytych umiejętności do zagadnień praktycznych. Przeliczenia walut obcych. Zadania z uwzględnieniem ciężaru właściwego ciał. Zmiana dawnych jednostek gruntowych na metryczne. Zadania praktyczne z innych dziedzin“.

W dziale tym największą trudność sprawia dzieciom zrozumienie ułamka jako mnożnika i dzielnika. Niezrozumiałem jest dla dziecka, dlaczego w powyższych wypadkach iloczyn jest mniejszy od mnożnej, a iloraz większy od dzielnej.

Dobrze jest wtedy zwrócić uwagę dzieci, że przy mnożeniu liczb całkowitych mnożna powtarza się tyle razy, ile jest jedności w mnożniku, wówczas iloczyn musi być większy od mnożnej. Gdy mnożymy przez jedność, mnożna powtarza się raz, iloczyn równa się mnożnej, a jeżeli mnożymy przez liczbę mniejszą od jedności, wówczas iloczyn jest tylko częścią mnożnej, a więc musi być od niej mniejszy. Sama potrzeba mnożenia przez mnożnik ułamkowy wyniknie z potrzeb życia codziennego. Następujący przykład wykaże, w jaki sposób wyjaśnimy dzieciom tę potrzebę.

Obliczenie ogólnej ceny towaru.

Cena 1 kg. towaru	Ilość towaru w kg.	Sposób obliczania ceny ogólnej	Ogólna cena towaru
5 zł.	10	10.5 zł. =	50 zł.
5 „	8	8.5 „ =	40 „
5 „	4	4.5 „ =	20 „
5 „	2	2.5 „ =	10 „
5 „	1	1.5 „ =	5 „
5 „	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4} \cdot 5 \text{ zł.} = (5 : 4) \cdot 3 = \frac{5}{4} \cdot 3 =$	$\frac{15}{4} \text{ zł.} = 3 \frac{3}{4} \text{ zł.}$

Przez zestawienie powyższych przykładów dochodzimy do potrzeby pomnożenia i przez mnożnik ułamkowy, celem obliczenia ceny towaru, a przytem dowiadujemy się ceny $\frac{3}{4}$ części kg na podstawie ceny 1 kg. Zwracamy jednak dzieciom uwagę, że przy mnożeniu przez mnożnik ułamkowy, wykonujemy właściwie dwa działania: dzielenie i mnożenie. (Mnożnik piszemy na miejscu pierwszym).

Dużo ćwiczeń należy przerobić, aby dzieci ugruntowały sobie zrozumienie tego działania. Należy również zestawiać przy-

kłady na mnożenie liczby całkowitej przez mnożnik ułamkowy i ułamka przez mnożnik całkowity. Dzieci powinny umieć podłożyć treść do przykładu w jednym i drugim wypadku, wtedy najlepiej zorientujemy się, czy rozumieją znaczenie mnożenia. Samo zaś mnożenie ułamka przez ułamek nie sprawi dzieciom trudności, bo jest to również odnajdywanie części, tylko nie na podstawie danej całości, a ułamka. Jeżeli poprzedni materiał został gruntownie przerobiony, to już większej trudności dziecko nie napotyka. Dzielenie ułamka przez całość łatwe jest do zrozumienia dla dzieci i w tym wypadku, kiedy licznik da się podzielić przez całość np. $\frac{4}{5} : 2 = \frac{2}{5}$. i w tym, gdy np. $\frac{3}{5} : 2 = \frac{3}{10}$ (zmniejszamy ułamek 2 razy). Na rysunku, względnie konkretnie, wyjaśnimy proces zmniejszania ułamka. Gorzej sprawa się przedstawia z dzieleniem przez ułamek z przyczyn, o których pisaliśmy wyżej. Zrozumiałem się stanie dla dziecka, iż iloraz większy jest od dzielnej, gdy działanie to potraktujemy jako mieszczanie. Dziecko widzi na podstawie szeregu przykładów, że jeżeli mamy mieszczanie, w którym dzielnik jest większy od jedności, wówczas iloraz jest mniejszy od dzielnej; jeżeli dzielnik równy jest jedności, to iloraz równy jest dzielnej, a jeżeli jest mniejszy od jedności, to iloraz jest większy od dzielnej. Na bardzo łatwym przykładzie można to wykazać. Mamy np. 5 jabłek, rozdzielonych po $\frac{1}{2}$, wystarczy nam tych połówek dla 10 osób.

Dziecko zapisuje $5 : \frac{1}{2} = 10$ widzi, że wynik dzielenia jest większy od dzielnej.

Niezrozumiałem jest natomiast dla dziecka stosowanie dzielenia całości przez ułamek w tym wypadku, gdy odnajdujemy całość na podstawie danej części. Na przykładzie wyjaśnimy, jak to można przeprowadzić:

Obliczanie ceny 1 kg towaru na podstawie ceny ogólnej i ilości towaru.

Ogólna cena towaru	Ilość towaru w kg.	Sposób obliczania ceny 1 kg.	Cena 1 kg. towaru
80 zł.	10	80 zł. : 10 =	8 zł.
56 „	7	56 „ : 7 =	8 „
32 „	4	32 „ : 4 =	8 „
6 „	$\frac{3}{4}$	$6 \text{ zł.} : \frac{3}{4} = (6:3) \cdot 4 = \frac{6 \cdot 4}{3} =$	$\frac{24}{3} = 8 \text{ zł.}$

Przez zestawienie powyższych przykładów dochodzimy do potrzeby podzielenia i przez dzielnik ułamkowy, celem obliczenia ceny 1 kg towaru, a przytem dowiadujemy się właściwie ceny całego kg na podstawie ceny $\frac{3}{4}$ kg. Zwracamy jednak uwagę, że przy dzieleniu przez dzielnik ułamkowy, wykonywamy właściwie dwa działania: dzielenie przez licznik i mnożenie przez mianownik.

Po szeregu przykładów tego rodzaju dzieci zauważą, że w wypadku dzielenia przez ułamek zawsze mnoży się przez mianownik, a dzieli się przez licznik, czyli mnoży się przez odwrotność ułamka danego.

Samo dzielenie ułamka przez ułamek jest mniej trudne, o ile dzieci zrozumiały dzielenie całości przez ułamek. W tym bowiem wypadku również na podstawie części obliczamy wartość całości, stosuje się więc ten sam sposób działania, co dzieciom łatwo wykazać.

Mnożenie i dzielenie liczb dziesiętnych nie sprawia specjalnych trudności, dlatego działu tego nie omawiamy. Nie poruszamy również działań na liczbach przybliżonych, gdyż dział ten szerzej jest potraktowany w uwagach do programu.

Potrzeba wprowadzenia całego działu ułamków musi wpływać z zycia.

W dziale tym są wyraźnie wskazane zagadnienia, jakie koniecznie należy poruszyć. Przeliczanie walut obcych wprowadzimy w związku z nauką geografji, która w tej klasie obejmuje Europę i wszystkie części świata. Gdy będziemy mówili o stosunkach między Polską i innymi państwami, wysunie się sprawa przywozu i wywozu, zajdzie potrzeba omówienia obcych walut i przeliczania ich.

W związku z przyrodą wystąpią zadania, uwzględniające obliczanie ciężaru właściwego ciał.

Na wsi dotąd używane są w życiu codziennym dawne miary gruntowe (włóka i morg). Młode pokolenie musimy zaprowadzić i przyzwyczaić do używania jedynie uznanych i używanych miar metrycznych. Stąd powstaje konieczność zamiany jednych na drugie.

Zadania wskazane w programie należy wprowadzić koniecznie, prócz tego wprowadzamy takie, które nastęrczy bieżące życie.

Dział III

„Stosunek wielkości jednorodnych i obliczenia procentowe“.

„Wprowadzenie pojęcia stosunku wielkości jednorodnych. Wyznaczanie stosunku dwóch lub kilku wielkości; wyznaczenie wielkości na podstawie danego jej stosunku do danej wielkości (zmiana wielkości w danym stosunku). Postać dziesiętna wykładnika stosunku dwóch wielkości jednorodnych. Procent i promil. Obliczenia procentowe (bez obliczania oprocentowania pieniędzy w czasie).

Stosowanie nabytych umiejętności do zagadnień praktycznych. Skonto i rabat w rachunkach za towary. Procenty w prostych zestawieniach statystycznych“.

Pojęcie stosunku należy wprowadzić w związku z konkretną potrzebą.

Przykłady:

1) Na zajęciach praktycznych będą dzieci wykonywały wózki do zabaw dziecięcych, taczki, saneczki. Muszą obliczyć, jaki jest zwykle stosunek długości do szerokości, gdyż chodzi o zachowanie tego stosunku w robocie, aby przedmioty miały odpowiedni kształt, by nie były za długie, a zbyt wąskie i t. p. Wyjaśniamy przytem dzieciom, co rozumiemy przez stosunek dwóch wielkości, np. długości i szerokości.

2) Dwoje dzieci złożyło się na zakup kredek, gdyż całe pudełko kosztuje taniej, niż gdyby dzieci kupowały na sztuki. Kredki kosztują 1,50 zł. Jedno dało na ten cel 1 złoty, drugie 50 groszy. Powstanie zagadnienie, jak się temi kredkami podzielić. Kredek jest 12. Tu zajdzie potrzeba podziału w tym samym stosunku, w jakim dzieci złożyły pieniądze.

Gdy osiągną zrozumienie stosunku, wprowadzimy cały szereg ćwiczeń w zastosowaniu do codziennego życia oraz w związku z tematami geograficznymi. Obliczamy stosunek ilości chłopców do dziewcząt w klasie, w szkole, stosunek ilościowy różnych narodowości, wyznań, zamieszkujących Polskę (dane z rocznika statystycznego). Stosunek będą obliczały zapomocą dzielenia. Zaznajomimy dzieci z wykładnikiem stosunku. Jeżeli wykładnik będzie liczbą całkowitą, np. 20 zł. : 5 = 4 zł, to będzie oznaczał, że pierwsza wielkość jest 5 razy większa od drugiej, jeżeli zaś wykładnik będzie liczbą ułamkową, np. 5 zł : 10 zł = $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$, wówczas będzie on oznaczał, że pierwsza wielkość stanowi połowę drugiej.

Postać dziesiętną wykładnika stosunku dwóch wielkości otrzymamy przez rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego. Np. stosunek 200 m : 500 m = $\frac{200}{500} = \frac{2}{5} = 2 : 5 = 0,4$. Tęgo rodzaju przykłady będą przygotowaniem do wprowadzenia procentu i promila, gdyż i w tym wypadku chodzi nam też o stosunek dwóch wielkości, wyrażony bądź w setnych, bądź w tysięcznych częściach.

W klasie tej mamy obliczenia procentowe (bez obliczania oprocentowania pieniędzy w czasie).

Jako przykład wprowadzenia procentów może posłużyć lekcja przeprowadzona w jednej ze szkół ćwiczeń.

Dzieci były na wycieczce. Po wycieczce w rozmowie zwróciły uwagę na to, że miały ulgi tramwajowe i kolejowe, dzięki czemu wycieczka kosztowała je niebardzo drogo. Zaczęto rozmawiać na temat tych ulg, a w szczególności kolejowych. Dzieci zauważyły, że na zaświadczeniach szkolnych, otrzymywanych na przejazd koleją, jest napisane: 50% zniżki. Odczytać to wyrażenie umiały, spotykały się z tem prawdopodobnie niejednokrotnie. Wiedziały również, że dzięki temu zaświadczeniu płaciły za bilet połowę, a stąd wyciągnęły wniosek, że połowa wartości biletu i 50% to wszystko jedno. Potem łatwo wyciągnęły dalszy wniosek, że jeżeli połowa ceny biletu równa się 50%, to cała wartość odpowiada 100%. W dalszym ciągu dzieci skończyły, że 25% jakiejś wielkości odpowiada $\frac{1}{4}$, a 10% — $\frac{1}{10}$ tej wielkości. Następnie doszły do wniosku, że przez 1% rozumiemy $\frac{1}{100}$ jakiejś wielkości. Nasunęła się następnie potrzeba porozmawiania z dziećmi, czy gdzieś jeszcze poza zaświadczeniami nie spotkały się z procentami. Dały szereg ciekawych przykładów, między innymi — ponieważ to był okres, w którym subskrybowano pożyczkę narodową — wspomniały, że rodzice ich dają na ten cel bądź 75% pensji, bądź 100% i wyjaśniły, co to znaczy.

Przykładami, co należy rozumieć przez kilka procent jakiejś wielkości oraz obliczaniem tych procentów, zakończono lekcję. Dzieci podawały samodzielnie bardzo dużo przykładów.

Podobnie należy wprowadzić na przykładach wziętych z życia promil.

Cały dział procentów będzie miał duże zastosowanie w zagadnieniach praktycznych. Rabat i skonto wystąpią

przy zakupach towaru dla sklepiku, czy też materiałów do zajęć praktycznych.

Tabele statystyczne, które, począwszy od klasy czwartej, występować będą w naszej pracy, i tu znajdują zastosowanie. Będę z nimi związane obliczenia procentowe. Z rocznika statystycznego będzie można wziąć np. tabelę: Handel Polski z poszczególnymi krajami i obliczyć wartość przywozu i wywozu w % %. (Związek z geografją).

Mogą dzieci obliczać w procentach na podstawie tabeli ludności Polski według wyznań, skład ludności według zawodów, produkcję różnych surowców, szkoły w Polsce i cały szereg innych zagadnień, których mnóstwo dostarczy rocznik statystyczny, a dzieci chętnie je obliczają, czynią porównania z innymi państwami, ewentualnie robią tabelki, które mogą służyć jako pomoc naukowa.

Przypominamy w związku z tem, cośmy powiedzieli o korelacji w uwagach ogólnych (tomik I), że ma tu zachodzić istotna korelacja, a nie sztuczne powiązanie przedmiotów. Obliczenia te mają być przeprowadzone przez klasę wówczas, jeżeli dane zagadnienie jest istotnie rozpatrywane na lekcjach geografji i nauczyciel geografji część materiału, związaną z obliczeniami, przenosi na lekcje rachunków.

GEOMETRJA

Dział I

„Pole wielokąta“.

„Ugruntowanie obliczania pola prostokąta oraz znajomości metrycznego układu jednostek miary pola.“

„Powtórzenie wiadomości o trójkącie i wielokącie. Równoległobok, jego pole. Obliczanie pola trójkąta. Trapez i jego pole. Obliczanie pola wielokąta. Obliczanie pola podło-

gi i parceli według planu. Inne zastosowania nabytych wiadomości do zagadnień praktycznych z uwzględnieniem przybliżeń dziesiętnych“.

W dziale tym występuje jako rzecz nowa obliczanie powierzchni tych figur, których bezpośrednio przez podział ich pól na kwadraty nie można obliczyć, lecz trzeba bądź zamieniać na inne figury, które już dzieci znają, bądź też dzielić na pewne figury, które umieją obliczać. Dział ten wiąże się z równoważnością figur. Przy obliczaniu pól tych figur, np. trójkąta, równoległoboku, czy trapezu, dziecko powinno próbować zmierzyć je znanymi sposobami przez podział na kwadraty, jak to robiło z prostokątem. Tu napotyka na pewne trudności, gdyż figur tych nie potrafi wypełnić samymi kwadratami. Wtedy będziemy szukali z dziećmi sposobów zmierzenia tych pól, aż dojdziemy do przekonania, że trudności znikłyby, gdyby boki były prostopadłe. Stąd dzieci wyciągają wniosek, że należy daną figurę (równoległobok, trójkąt, trapez i t. d.) zamienić na równoznaczny prostokąt. Zamianę stosujemy tak długo, aż dzieci uprzytomnią sobie, że wystarczy znać odpowiednie wymiary danych figur, a możemy bez zamiany obliczyć daną powierzchnię.

Ze względu na umiejętność korzystania z planu, wprowadza się obliczanie pola podłogi i parceli według planu. Tu pamiętać należy o wymiarach rzeczywistych.

Obliczanie pól trzeba łączyć z różnymi zagadnieniami praktycznymi, co jest bardzo ważne ze względu na charakter geometrii w szkole powszechnej, która, jak wyżej wspomnieliśmy, ma być geometrią stosowaną.

Dział II

„Graniastosłup prosty.

Opis graniastoslupa prostego o postawie trójkątnej i wielokątnej; prosta i płaszczyzny w graniastoslupie prostym.

Rozumienie rysunku graniastosłupa prostego w perspektywie równoległej ukośnej. Obliczenie pola powierzchni graniastosłupa prostego.

Ugruntowanie umiejętności obliczania objętości prostopadłościanu oraz znajomości metrycznego układu jednostek miary objętości i pojemności.

Obliczenie objętości graniastosłupa prostego; w którego podstawie leży trójkąt prostokątny; obliczanie objętości graniastosłupa prostego o dowolnej podstawie.

Obliczanie objętości pomieszczeń; obliczanie objętości powietrza przypadającego na osobę w danym pomieszczeniu. Inne zastosowania nabytych umiejętności do zagadnień praktycznych, z uwzględnieniem przybliżeń dziesiętnych“.

Punktem wyjścia do wprowadzenia graniastosłupów powinny być różne przedmioty, mające żądany kształt, które w otoczeniu spotykamy. Bryły te powinny dziecko umieć wyróżniać z pośród innych.

Rysunek graniastosłupa w perspektywie równoległej ukośnej dzieci w tej klasie mają tylko rozumieć (nie rysować).

Obliczanie objętości graniastosłupa, w którego podstawie leży trójkąt prostokątny, jest dla dzieci proste, bo do tego rodzaju graniastosłupa dochodzi się np. przez przecięcie graniastosłupa kwadratowego płaszczyzną przekątną. Dzieci widzą, że objętość takiego graniastosłupa równa się połowie objętości graniastosłupa o podstawie kwadratowej.

Trudniej im zrozumieć objętość graniastosłupa o dowolnej podstawie. Dzieci bowiem widzą, że w takim graniastosłupie nie można ułożyć na podstawie, a tem samem we wszystkich warstwach, odpowiednich sześcianów. Dochodzą do wniosku, że oblicza się jednak powierzchnię podstawy w tym celu, aby się dowiedzieć, ile na niej zmieści się sześcianów, a potem mnoży się przez liczbę wymiarową wysokości, aby obliczyć objętość bryły. Praktycznie w takim graniasto-

słupie nie można ustawić drewnianych sześciaków, natomiast moglibyśmy daną bryłę wypełnić taką ilością piasku, czy wody, ile zmieściłoby się w odpowiedniej ilości sześciaków tejże objętości. Zadania na obliczanie objętości pomieszczeń włączone są do materiału obowiązującego. Trzeba poza tem szukać szeregu zagadnień, które będą wymagały obliczenia objętości.

D z i a ł III

„Okręgi koła, walec obrotowy“.

„Obliczenie długości okręgu; przybliżenie dziesiętne liczby. Obliczanie pola koła.

Opis walca obrotowego. Obliczanie pola powierzchni walca obrotowego. Obliczanie walca obrotowego.

Stosowanie nabytych umiejętności do zagadnień praktycznych z wzwględnieniem przybliżeń dziesiętnych“.

W związku z zajęciami praktycznymi wyłoni się potrzeba obliczania obwodu koła. Dzieci zauważą, że wielkość obwodu zależy od wielkości promienia, a tem samem średnicy. Na tej zasadzie przystąpią do wymierzania obwodu średnicą i zauważą, że obwód jest przeszło 3 razy większy od średnicy. Tu wprowadzi się liczbę π , a stąd łatwo wyciągną dzieci wniosek, jak obliczyć obwód koła.

Jak przy wprowadzeniu każdej figury i bryły, tak i tutaj dzieci same podadzą różne przykłady wzięte z życia, w których zajdzie potrzeba obliczania obwodu koła.

Obliczanie pola koła wprowadzi się bądź przez przejście od wielokąta, o bardzo wielkiej ilości boków, bądź też przez pocięcie koła na wycinki kołowe i ułożenie z nich figury zbliżonej do równoległoboku. Stąd łatwo wyprowadzimy sposób obliczania pola koła.

Powierzchnię walca dzieci obliczają bez trudności. Objętość można wprowadzić na podstawie przejścia od gra-

niasłupa o podstawie wielokątnej z bardzo dużą ilością boków do walca.

Siatki brył przygotowują dzieci na zajęciach praktycznych.

Zajęcia samodzielne wprowadzamy na tych samych zasadach, jak w klasach niższych.

Podajemy parę przykładów pytań testowych z materiału nowego w klasie VI. Pozostałe testy mogą być układane na wzór podanych w klasach niższych.

Wzór pytań testowych dla klasy VI, na obliczanie procentowe i stosunek wielkości jednorodnych.

Zamiast kropek wstaw odpowiednią liczbę:

- 1) W klasie naszej jest 50 uczniów.
Dzisiaj nieobecnych było 5 uczniów.
Ilość nieobecnych wynosiła %.
- 2) W szkole naszej jest 380 uczn.
Do kina poszło dziś 20% ogólnej ilości uczn.
Do kina poszło dziś uczniów.
- 3) W sklepie sprzedano 4% towaru.
Sprzedany towar wynosił 25 kg.
W sklepie było towaru kg.
- 4) Trzej chłopcy otrzymali 50 kredek.
Podzielili się kredkami w stosunku 2 : 3 : 5
pierwszy chłopiec otrzymał kredek,
drugi chłopiec otrzymał kredek,
trzeci chłopiec otrzymał kredek.

Wzór pytań testowych na materiał geometryczny kl. VI.

Zamiast kropek wstaw odpowiednią liczbę:

- 1) Promień koła — 6 cm,
długość okręgu tego koła cm,
powierzchnia tego koła cm².

- 2) Krawędzie piórniką równają się: 1) 12 cm, 2) 5 cm, 3) 4 cm,
 powierzchnia I ścianki cm^2 ,
 powierzchnia II ścianki cm^2 ,
 powierzchnia III ścianki cm^2 ,
 całkowita powierzchnia piórniką cm^2 .

Wyniki nauczania.

„Sprawność w wykonywaniu działań na ułamkach zwykłych“.

Pewność i biegłość w wykonywaniu działań arytmetycznych na liczbach całkowitych i ułamkowych będzie wymagana dopiero w klasie VII-mej.

„Dokładne rozumienie pozycyjnego układu numeracji w zastosowaniu do liczb dziesiętnych całkowitych, ułamkowych oraz sprawność w wykonywaniu działań na liczbach dziesiętnych z praktycznym stosowaniem przybliżeń dziesiętnych; dokładna znajomość metrycznego układu jednostek miary wraz z umiejętnością wykonywania działań na wyrażeniach mianowanych;

rozumienie pojęcia stosunku wielkości jednorodnych i umiejętność operowania tem pojęciem; umiejętność wykonywania obliczeń procentowych (jednak bez obliczania oprotocowania w czasie);

umiejętność obliczania pola wielokąta oraz długości okręgu i pola koła;

umiejętność rozpoznawania poznanych figur płaskich, graniastoslupów prostych i walców obrotowych oraz rozumienie rysunku graniastoslupa prostego w perspektywie równoległej ukośnej;

umiejętność obliczania pola całej powierzchni, a także objętości graniastoslupów prostych i walca obrotowego;

umiejętność stosowania nabytych wiadomości do zagadnień praktycznych, wymagających wykonania kilku czynności rachunkowych“.

KLASA VII

Klasa VII w nowej organizacji szkolnej odgrywa wyjątkową rolę. Musimy to sobie uświadomić, zanim przystąpimy do pracy w tej klasie. Znaczna część dzieci po ukończeniu 6 klas opuści szkołę powszechną, kierując się bądź do szkół zawodowych stopnia gimnazjalnego, bądź do gimnazjum. W szkole powszechnej pozostaną dzieci, które nie chcą lub nie mogą kształcić się wyżej i na tem zakończą systematyczną naukę, aby bezpośrednio ze szkoły pójść w życie. Twórcy programów liczyli się z tem i w klasie VII mamy niejako zakończony cykl wykształcenia niższego o nastawieniu wybitnie praktycznem. Dziecko, które wyjdzie ze szkoły powszechniej, powinno dobrze władać temi narzędziami pracy umysłowej, z którymi zaznajomiła go szkoła, aby mogło już samo, gdy dorośnie, pracując zarobkowo, dokształcać się przez czytanie, odczyty, kursy dokształcające i świadomy udział w życiu politycznem, społecznem i gospodarczem swojego środowiska.

W klasie VII, realizując III szczebel programowy, wracamy do środowiska, po zapoznaniu się z całą Polską i wyrzuceniem w świat na II-im szczeblu programowym — a więc bogatsi w wiedzę i doświadczenia możemy porównywać, krytykować, dążyć do zreformowania tego, co się da zreformować i do podniesienia najbliższego środowiska na wyższy stopień kultury i dobrobytu.

Rozpatrzmy, jak to specjalne zadanie, zakreślone nam przez III szczebel programowy, t. j. „przysposobienie młodzieży pod względem społeczno-obywatelskim i gospodarczym“ da się zrealizować w programie arytmetyki z geometrią.

W uwagach ogólnych mówiliśmy obszernie o znaczeniu liczby w życiu gospodarczym i społecznym państwa. Tu na tym szczeblu programowym musimy młodzież naszą uświadomić co do roli i znaczenia liczby, nauczyć czytać je, porównywać i wyciągać wnioski z liczb, które charakteryzują obraz życia gospodarczego środowiska, w którym żyją i będą pracować. Już w klasach niższych czynimy to, poruszając rozmaite zagadnienia liczbowe związane z życiem środowiska i Polski całej, tu jednak musimy dać pewną syntezę. Powstaje pytanie, skąd czerpać materiał liczbowy, charakteryzujący dane środowiska. Materiał naprawdę pewny znaleźć można w wydawnictwach Głównego Urzędu Statystycznego. Uważamy, że każda szkoła 7-klasowa, a nawet niżej zorganizowana, powinny mieć komplet wydawnictw G. U. S., dostępny dla uczniów klasy 7-ej. Uczymy ich korzystać z wydawnictw, wyciągać wnioski, jednym słowem rozumieć wymowę liczb. Weźmy przykład: Szkoła znajduje się naprz. w pow. nowogrodzkim. Szukamy danych co do tego województwa i powiatu. Dowiadujemy się, jaki obszar zajmuje, ile ma km. drogi żelaznej, szosy i dróg bitych. Ze statystyki rolniczej dowiemy się, ile przypada na cały obszar ziemi ornej, łąk, pastwisk, nieużytków, porównujemy z innymi powiatami województwa. Duży procent ziemi ornej w powiecie nasuwa przypuszczenie, że ludność zajmuje się przeważnie rolnictwem. Szukamy co do tego danych. Dowiadujemy się, że w powiecie tym zebrano stosunkowo najwięcej zbóż, procentowo powiat pod względem zbiorów z 1 ha góruje nad wszystkimi powiatami tegoż województwa. Porównamy zbiory z innymi województwami, obliczamy, jaki procent ogólnych zbiorów daje to województwo. Szukamy następnie danych w statystyce przemysłowej, co do naszego województwa i t. d. Zebrane dane dobrze jest wywiesić na tablicach w klasie, aby ilustrowały pod względem liczbowym gospodarczą strukturę powiatu i województwa, jego dobre strony i braki.

Uczmy się od naszego wschodniego sąsiada sztuki popularyzowania pewnych hasel, agitowania i nastawiania młodzieży do podejmowania prac w kierunku podniesienia kultury swego środowiska. — Tam w szkole, na ulicy, w urzędach, niemal na każdym kroku widać plakaty, głoszące, ile jest jeszcze hektarów nieużytków, ile ziemi trzeba zasiać, ile węgla trzeba wydobyć, aby potęga państwa stale wzrastała. Niech młodzież nasza pozna swoją najbliższą okolicę, niech sobie uprzytomni, jakie są braki, co jest tam do zrobienia i niech wyjdzie ze szkoły z gotowym planem przebudowy.

Nim przystąpimy do realizowania programu klasy VII, musimy sobie zdać sprawę, że mamy tu do czynienia z materiałem dziecięcym w najtrudniejszym okresie jego życia. Dziewczęta przeżywają okres dojrzewania, chłopcy zbliżają się doń. Ani jedna, ani druga faza nie jest dodatnia dla rozwoju duchowego dziecka. Następuje okres zastoju, zjawiają się często trudności natury wychowawczej. Dziecko staje w opozycji niemal do wszystkich, przeważnie jednak do tych, którzy mu chcą narzucać swoją wolę, a więc do starszych. Obniżają się postępy w nauce bez winy dziecka. Spokojna i obiektywna postawa nauczyciela w tym okresie życia dziecka jest bezwzględny nakazem, jeżeli chce on osiągnąć wyniki zarówno w nauczaniu, jak i wychowaniu.

Program matematyki w klasie VII przewiduje bardzo niewiele nowego materiału, mamy tylko nieznaczne jego rozszerzenie i pogłębienie, natomiast duży nacisk położono na zastosowanie praktyczne zdobytych uprzednio wiadomości. Wymaga to wyprowadzenia dzieci poza szkołę. I w tem leży rozwiązanie niejednokrotnie trudnych problemów wychowawczych. Dziecko w tym okresie zaczyna dużo myśleć o sobie i swojej przyszłości, niech więc się zetknie i przyjrzy rozmaitym warsztatom pracy dorosłych, pozna wówczas warunki ich pracy, a dużo ruchu i ćwiczeń na świeżem powietrzu pozwoli organizmowi dziecka normalniej przeżyć trudny okres doj-

rzewania. Należy pamiętać, że tu zupełnie niema miejsca na pamięciowe i werbalne przyswajanie wiadomości.

W klasie VII-ej arytmetyka i geometria występują oddzielnie.

ARYTMETYKA

Materiał nauczania arytmetyki rozpada się na 4 działy: 1) ugruntowanie sprawności rachunkowej na liczbach całkowitych i ułamkowych, 2) znakowanie literowe, 3) stosunek wielkości jednorodnych; wielkość wprost i odwrotnie proporcjonalna, 4) obliczenia procentowe.

Dział I

„Powtórzenie i ugruntowanie działań na liczbach całkowitych i ułamkowych ze szczególnem uwzględnieniem przybliżeń dziesiętnych — na zadaniach czerpanych z życia praktycznego oraz dostępnych dla uczniów dziedzin nauki i techniki“.

W uwagach wstępnych do programu klasy VII mówiliśmy o konieczności zdobycia przez dzieci obrazu liczbowego struktury gospodarczej środowiska swego. Przy opracowywaniu powyższej partji materiału da się to uskutecznić. Powtarzamy wszelkie działania, czerpiąc materiał do zadań bądź z wydawnictw statystycznych, bądź ze źródeł bezpośrednich miejscowego magistratu, gminy, województwa. Nauka arytmetyki powinna być w klasie VII w ścisłej korelacji z nauką geografji, która zgodnie z ogólnem założeniem programowem wysunęła na plan pierwszy gospodarczą strukturę najbliższej okolicy. Poza ćwiczeniami tego rodzaju możemy stosować cały szereg ćwiczeń bez treści, w celu doprowadzenia dzieci do biegłości w zakresie działań arytmetycznych.

„Zmiany wyników działań w zależności od zmiany danych, przybliżone szacowanie wyników przez zaokrąglenie liczb danych w zadaniu; uproszczenia rachunkowe“.

Na tym poziomie musimy żądać od uczniów dużej sprawności w wykonywaniu działań na liczbach całkowitych i ułamkowych, już nie zatrzymujemy się na sposobie wykonywania działań, gdyż dzieci powinny dojść do zmechanizowania ich. Oczywiście musimy zrobić wyjątek z tej reguły, o ile dzieci nie mogą sobie dać rady z jakimś działaniem. Własności działań winny być już dobrze przyswojone, tu przeprowadzimy szereg ćwiczeń w celu zbadania wyników działań w zależności od zmiany danych. Dzieci powinny dojść w tym do dużej wprawy, aby mogły szybko orjentować się w zagadnieniach czysto praktycznych, naprz. zmiana powierzchni, czy też objętości pokoju w zależności od zmiany długości, szerokości lub wysokości, możliwość nabycia większej lub mniejszej ilości towaru, zależnie od jego ceny, za tę samą ilość gotówki i t. d.

Często w życiu praktycznym stosujemy zaokrąglenia liczb, aby otrzymać szybciej przybliżony wynik. Naprz., idziemy do sklepu z zamiarem kupienia 5 kg mąki po 95 gr, za kg i 3 kg ryżu po 1,05 zł. Obliczymy w myśli szybko, ile musimy wziąć z domu pieniędzy, zaokrąglamy w jednym i drugim wypadku cenę do 1 zł., orjentujemy się szybko, że możemy to uczynić, gdyż niedobór na ryżu skompensujemy nadwyżką z mąki i bierzemy ze sobą 8 złotych.

W podobny sposób obliczamy w przybliżeniu powierzchnię podłogi w pokoju, objętość skrzyni, o ile nie chodzi nam o dokładny wynik. Musimy więc przerabiać z dziećmi tego rodzaju ćwiczenia, aby je wprawić w szybkie określanie wyników w przybliżonych danych. Przy rozwiązywaniu zadań na tym poziomie należy stosować możliwe uproszczenia.

Dział II

„Wprowadzenie znakowania literowego przy budowie wzorów na wyrażenie związku między wielkościami; użycie nawiasów i kreski ułamkowej. Wyznaczanie liczbowej wartości wyrażań literowych. Obliczanie według gotowych wzorów, np. wzorów na obliczenia objętości brył, wymienionych w programie geometrii“.

Musimy sobie dobrze uświadomić, że dział II to nie jest algebra: wprowadzenie znakowania literowego ma znaczenie czysto praktyczne. Wprowadzenie i stosowanie znakowania może mieć miejsce tylko w związku z konkretnymi pracami dzieci, aby mogły one od razu zauważyć wygodę przy posilkowaniu się wzorami. Przykład: Obliczamy powierzchnię podłóg we wszystkich klasach, lub objętość klas, wprowadzamy wzór na obliczanie powierzchni prostokąta, objętości prostopadłościanu i t. d., a potem posilkujemy się stale temi wzorami przy każdej nadarzającej się okazji, dobierając tak liczby, aby pod dany wzór trzeba było podstawiać nie tylko liczby całkowite, ale i ułamki zwykłe i dziesiętne. We wszystkich wypadkach, gdzie możemy działania uogólnić i przedstawić w postaci wzoru, czynimy to, aby pracę zmechanizować.

Dział III

„Powtórzenie wiadomości o stosunku wielkości jednorodnych. Podział wielkości na części w danym stosunku. Porównawcze przedstawienia kilku wielkości zapomocą diagramów prostokątnych; przedstawienie podziału wielkości na części na diagramie prostokątnym. Wykresy zmian wielkości, np. temperatury (powyżej zera i poniżej zera), cen rynkowych i t. d.“.

W rozmaitych gałęziach wiedzy coraz częściej stosowane są diagramy prostokątne przy porównywaniu wielkości jedno-

rodnym. Czy mówimy o gęstości zaludnienia, czy o urodzajach, czy o budżetach państw. W książkach naukowych, w popularnych broszurach, w gazetach — wszędzie spotykamy diagramy prostokątne. Dziecko musi oswoić się z tą formą porównawczego przedstawienia kilku wielkości, nauczyć się je stosować przy rozpatrywaniu zjawisk życia codziennego.

Oczywiście zaczynamy od najprostszych i najbliższych dziecku zjawisk. Przedstawiamy porównawczo zapomocą diagramów prostokątnych ilości stopni niedostatecznych w klasie w poszczególnych miesiącach. Diagramy prostokątne mają to do siebie, że żywiej przemawiają do wyobraźni niż zwykły wykres linjowy. Przy tej sposobności należy pokazać dzieciom rozmaite sposoby porównywania wielkości stosowane w tablicach statystycznych, np. koła, figurki, bloki, trójkąty i t. d. Dzieci niejednokrotnie spotykają się z tem na wystawach lub w książkach; zrozumienie ich powinny wynieść ze szkoły.

Wykresów temperatury nie omawiamy, gdyż nauczycielstwo nasze posiada dobrą technikę pracy w tej dziedzinie. Zwrócę tylko uwagę na wykresy cen rynkowych, które ze względów praktycznych mają duże zastosowanie, szczególnie jeżeli weźmiemy je porównawczo w całym państwie. Wykres np. cen chleba nauczy nas wiele o gospodarczej strukturze naszego państwa.

„Przykłady wielkości wprost proporcjonalnych, wyznaczenie współczynnika proporcjonalności; rozwiązywanie zagadnień na wielkości wprost proporcjonalne. Przykłady wielkości odwrotnie proporcjonalnych; wyznaczenie stałego iloczynu odpowiadających sobie wartości; rozwiązywanie zagadnień na wielkości odwrotnie proporcjonalne“.

Ta partja materiału nie nastęrczy nauczycielstwu żadnych trudności; należy tylko pamiętać, aby wprowadzenie tego zagadnienia silnie związało się z jakąś pracą dzieci w klasie, gdyż wówczas łatwiej osiągniemy całkowite jego zrozumienie.

Ćwiczenia praktyczne następczą wystarczającą ilość materiału i na wielkości wprost proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne (dziewczynki szyją ubrania z materiałów różnej szerokości). Przy rozpatrywaniu wielkości odwrotnie proporcjonalnych wystąpią zagadnienia godzin roboczych, osobo-kilometrów, kilowat-godz. i t. d. Coraz częściej w życiu codziennym spotykamy się z podobnym systemem obliczeń, musimy więc doprowadzić dzieci do zrozumienia tego systemu i dać sporo zadań na przećwiczenie. Paroma przykładami zilustrujemy, o co chodzi.

1. Mamy zadanie: 5 robotników w 20 godz. skończy pewną robotę. Ilu robotników skończy tę robotę w 10 godz. Zadanie sprowadza się do obliczenia, ile godzin roboczych potrzeba do wykonania tej roboty. Żądaną liczbę otrzymamy, mnożąc 5 przez 20 ($5 \cdot 20 g = 100$ godzin robocz.). Określenie ilości robotników przy danej ilości godzin pracy czy odwrotnie nie sprawi trudności, gdy wiemy, ile godzin roboczych trzeba do jej wykonania. W bardzo wielu przedsiębiorstwach, gdzie praca jest akordowa, w ten sposób określa się płacę robotników, z tem więc dziecko po wyjściu ze szkoły najprędzej się zetknie.

2. Zadanie dla dzieci miejskich: W pokoju paliła się lampka elektryczna o mocy 40 watów w ciągu 250 godzin. Rachunek elektrowni wyniósł 5 zł. 50 gr. W ciągu ilu godzin mogłaby się palić lampka o mocy 25 watów za tę samą ilość pieniędzy. Tu zadanie sprowadza się do obliczenia wat-godzin, czyli $40 \cdot 250 = 10,000$ wat-godz. (Elektrownie obliczają koszt prądu od kilowata = 1000 watów).

3. Za przewóz 25 tonn towaru na przestrzeni 100 km zapłacono pewną sumę pieniędzy. Ile towaru można przewieźć za tę sumę naprz. na przestrzeni 120 km. W tem zadaniu obliczamy tonno-kilometry. $25 \cdot 100 = 2500$ tonno-km. Ten sposób obliczenia praktykuje się przy przewozie towaru różnymi środkami komunikacyjnymi.

Jednym słowem, gdzie występują w zagadnieniu dwa lub więcej czynników, które należy brać pod uwagę przy ogólnej ocenie, wówczas sprowadzamy wszystkie czynniki do ogólnego iloczynu, zjawisko najczęściej stosowane w technice.

Dział IV

„Powtórzenie obliczeń procentowych; wyznaczanie procentu danej wielkości; wyznaczenie wielkości z danego jej procentu; wyznaczenie stosunku procentowego jednej wielkości do drugiej. Wyznaczenie stosunku procentowego części składowych do całości; przedstawienie składu procentowego na diagramie prostokątnym. Obliczenie oprocentowania pieniędzy w czasie. Obliczanie kapitału, czasu oprocentowania i stopy procentowej“.

Z procentami dzieci poznały się w klacie VI, tu należy ten dział pogłębić i nieco rozszerzyć. Dzieci należy przyzwyczaić do posługiwania się procentami nawet w życiu codziennym, wyrobi to sprawność w obliczaniu i głębsze zrozumienie.

Przykłady:

1. Gospodarz klasy melduje, że dziś jest nieobecnych 6 dzieci, zapisuje w tabelce statystycznej, którą klasa prowadzi zbiorowo; do tabelki po rozmowie z dziećmi wprowadzamy rubrykę „nieobecność w procentach“. Codzień inny uczeń oblicza procent nieobecnych w stosunku do ogólnej ilości.

2. Dzieci przyniosły składkę na pewien cel, notujemy z klasą w zeszytce „składki“, obliczamy procent dzieci, które wniosły pieniądze, i t. d. (wyznaczenie stosunku procentowego jednej wielkości do drugiej).

3. Robimy wykres nieobecności za poszczególne tygodnie lub miesiące. Po upływie danego okresu obliczamy stosunek procentowy nieobecności za poszczególne tygodnie

i przedstawiamy na diagramie prostokątnym w stosunku do ogólnej liczby nieobecnych w tym okresie.

Sposoby obliczeń procentowych podane są w uwagach do całości programu matematyki, nie będziemy się więc nad tem zatrzymywali dłużej.

„Wiadomości o zobowiązaniach dłużnych i o wekslach. Wiadomości o Pocztowej Kasie Oszczędności (P. K. O.); wpłaty czekowe, książeczki oszczędnościowe. Przykłady stosowania procentów w zagadnieniach statystycznych i ekonomicznych (np. w obliczaniu niektórych podatków bezpośrednich oraz ubezpieczeń). Procenty w zadaniach z dziedziny handlu. Kalkulacje i kosztorysy“.

Tu mamy zastosowanie praktyczne zdobytych wiadomości o obliczeniach procentowych. Żyjemy w okresie kredytu, niema rodziny, któraby w tej lub innej formie z niego nie korzystała. Dzieci muszą zrozumieć, na czem polegają operacje kredytowe nie tylko dlatego, że same kiedyś skorzystają z tych wiadomości, ale również — aby w razie potrzeby uświadomiły swoich rodziców, gdyż nieświadomość często naraża ludzi na straty, stają się oni niejednokrotnie ofiarą wyzysku.

Posiadacze zobowiązań dłużnych (zwykły kawałek papieru, na którym dłużnik wypisuje, iż winien jest panu X określoną sumę i zobowiązuje się ją zapłacić w pewnym terminie) muszą wiedzieć, że aby uzyskać kwotę wymienioną w nich od opornego dłużnika, muszą uzyskać na to wyrok sądowy.—Posiadacze weksli (specjalny druk) muszą pamiętać o terminie płatności weksla, który jest zawsze na nim wymieniony; o ile dłużnik nie uiści długu w terminie, na drugi dzień właściciel weksla musi go zaprotestować u rejenta, wyegzekwować dług może wówczas przez komornika. Jeżeli weksel nie jest zaprotestowany, staje się on zobowiązaniem dłużnem. Dzieci muszą zobaczyć rzeczywiste zobowiązania dłużne i weksel wypełniony.

W celu zapoznania się z operacjami pieniężnymi P. K. O. należałoby zrobić wycieczkę na pocztę i dać możność dzieciom przyjrzenia się im. Wycieczka taka powinna być starannie przygotowana zarówno z dziećmi, jak i z urzędnikiem, który się zgodzi dać wyjaśnienia. Książeczki P. K. O. dzieci znać powinny uprzednio w związku z akcją oszczędnościową.

O zagadnieniach statystycznych i obliczaniach z niemi związanymi mówiliśmy we wstępie. Z podatkami dzieci się zetkną przez rodziców; w każdej wsi gospodarze płacą podatki, wycieczka do gminy może być źródłem wiadomości w tej dziedzinie. Przy omawianiu podatków nie wolno nam zapominać o nastawieniu wychowawczem. Mamy tu bardzo łatwe i wdzięczne pole. Jeżeli mówić będziemy o podatkach gminnych, należy dzieciom odrazu pokazać, co gmina za te pieniądze zrobiła, wskazać źródła utrzymania szkół (gmina i państwo), omówić dobrodziejstwa zbiorowej gospodarki w przeciwieństwie do indywidualnej (budowa dróg, kolei).

W ogólnym wstępie wspominaliśmy o konieczności robienia kalkulacji. W każdej wsi gospodarze coś produkują i sprzedają, trzeba wobec dzieci postawić zagadnienie, jak się to opłaca.

GEOMETRJA.

Materiał nauczania geometrii rozpada się na 2 działy:
1) Ćwiczenia w kreśleniu geometrycznym, opartem na symetrii osiowej, 2) Ćwiczenia w stosowaniu geometrii do zagadnień praktycznych.

Dział I.

„Symetria osiowa na płaszczyźnie. Elementarne konstrukcje, oparte na symetrii osiowej; przepołowienie odcinka, przepołowienie kąta, kreślenie figury symetrycznej do danej

figury względem danej osi, poszukiwanie osi symetrii na ścianach sprzętów i wytworów technicznych oraz w ornamentach płaskich. Kreślenie łatwych ornamentów, jako zastosowanie konstrukcyj geometrycznych. Poszukiwanie płaszczyzn symetrii w sprzętach, wytworach technicznych, formach organicznych i ornamentach plastycznych“.

Symetria, jako zjawisko najczęściej spotykane, dzieciom jest znana, należy tylko zwrócić na nią ich uwagę, dać możliwość porównywania, kontrolowania, a same dojdą do poszczególnych elementów tego zagadnienia. Aby to skutecznie, nie trzeba wychodzić nawet z klasy. Drzwi w klasie, okno, tablica, szafa może być objektem obserwacji i spostrzeżeń w tej dziedzinie. Na zajęciach praktycznych z symetrią praktycznie już się zapoznali, tu muszą zrozumieć potrzebę przeciwienia się w konstrukcjach, opartych na symetrii osiowej. Rysują ornament na pudełko, brak elementarnych wiadomości z konstrukcji utrudni pracę.

Zdobyte wiadomości z konstrukcji, opartej na symetrii osiowej, powinny być ciągle stosowane na zajęciach praktycznych, dlatego też te dwa przedmioty nauczania muszą być w stałym kontakcie.

Dział II.

„Ćwiczenia w wykonywaniu zdjęcia łatwych planów domu i obejścia gospodarczego wraz z podaniem opisu cyfrowego. Ćwiczenia w czytaniu planu większego zabudowania (przyziemie, piętro, poddasze, przekrój pionowy). Ćwiczenia w obliczaniu kubatury domu (np. dla przybliżonego oszacowania albo dla celów ubezpieczeniowych)“.

Rozpocząć tę pracę musimy od najprostszego domu parterowego, gdyż na tym planie pokażemy uczniom sposób ogólnie stosowanego opisu cyfrowego, zaznaczania drzwi, okien i t. d., potem pokażemy im plan nieco większego budynku już

gotowego, damy im możliwość porównania planu z budynkiem, zrobimy z nimi odnośne obliczenia i sprawdzimy, czy zgadzają się z rzeczywistością. W ten sposób stopniując trudności, dojdziemy do wprawy w czytaniu planów.

„Ćwiczenia w czytaniu planów gruntowych. Ćwiczenia w obliczaniu pola, z uwzględnieniem przybliżonego obliczenia pola figury krzywoliniowej. Obliczanie pola działek gruntowych na podstawie planu“.

Tu również, jak przy planach domów, należy dać dzieciom możliwość porównania planu działki z rzeczywistą działką, wyznaczenia jej przybliżonych granic (krokami) na podstawie planu. Obliczania przybliżonej powierzchni działki na podstawie planu robimy w zależności od kształtu działki, albo zwykłymi już znanymi uczniom sposobami, lub rysując na planie działki przybliżone czworoboki, obliczając ich powierzchnię. W miastach należy przeprowadzić szereg ćwiczeń na planie miasta.

„Opis niektórych brył (np. ostrosłupów i stożków obrotowych — pełnych i ściętych); przekroje kuli. Ćwiczenia w obliczaniu objętości brył, danych w naturze, lub przy pomocy szkiców technicznych przy zastosowaniu odpowiednich wzorów, np. obliczanie pojemności skrzyni na wozie (do przewożenia piasku lub wapna), obliczanie objętości stosu kamienia tłuczonego, obliczanie pojemności naczyń i zbiorników, obliczanie materiału drzewnego i t. p. Przybliżone obliczanie wagi ciała na podstawie jego rozmiarów i ciężaru właściwego“.

Zaznajomienie uczniów z takimi bryłami, jak ostrosłup, stożek pełny i ścięty, kula — powinno nosić tu charakter czysto praktyczny.

Dzieci powinny znać te bryły, umieć je rozróżniać i nazywać.

W klasie VII dzieci już znają wzory na objętość graniastosłupa i walca, tu muszą się nauczyć stosować je w ży-

ciu przy każdej nadarzającej się sposobności. Stos kamieni tłuczonych — to graniastosłup o trójkątnej podstawie, wskutek osypywania się kamieni nieco zniekształcony, to też obliczona objętość będzie przybliżona. Naczynia i zbiornik — to przeważnie walce. Drzewo układa się zwykle w prostopadłościany lub metry sześciennie.

Często mamy do czynienia ze szkicem technicznym jakiejś bryły, uczniowie muszą umieć obliczać jej objętość na podstawie szkicu i danych wymiarów, lub wymiarów w danej skali. Znając objętość bryły, wagę jej obliczamy na podstawie ciężaru właściwego.

Opracowanie działu II geometrii musi być związane z licznymi wycieczkami; dzieci same mierzą odnośne figury, czy też bryły, zapisują wymiary, robią szkice na miejscu, a obliczenia w klasie.

Ćwiczenia samodzielne i testy.

W klasie VII w myśl tego, cośmy wyżej powiedzieli o psychice dziecka w okresie przed pokwitaniem, nie należy dawać uczniom do domu, jako ćwiczeń samodzielnych, zbyt dużo materiału o charakterze teoretycznym, raczej niech to będą prace, wymagające zebrania jakiegoś materiału, obliczeń w polu, wówczas jednak lepiej jest wykonanie takich prac powierzyć grupom dzieci. W klasie stosujemy ćwiczenia samodzielne, jak w klasach niższych, na materiale przerobionym i ugruntowanym.

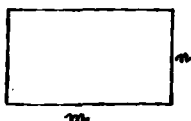
Testy na działania arytmetyczne na liczbach całkowitych i ułamkowych będą zawierały, jak w klasach niższych, przykłady, zwiększy się tylko ich ilość i skala trudności w poszczególnym teście.

Testy na procenty, jak w klasie VI.

Podajemy kilka wzorów pytań z geometrii i znakowania literowego, jako działu nowego.

Wzór pytań testowych z geometrii i znakowania literowego.

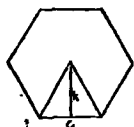
1) Wstaw zamiast kropek wzór na obliczenie powierzchni:



Powierzchnia prostokąta =

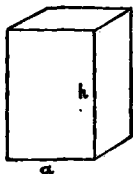


2. Powierzchnia trójkąta =



3) Powierzchnia sześciokąta =

4) Wstaw zamiast kropek wzór na obliczanie objętości i całkowitej powierzchni prostopadłościanu.



Całkowita powierzchnia prostopadłościanu kwadratowego =

Objętość prostopadłościanu kwadratowego =

Wyniki nauczania.

Pewność i biegłość w wykonywaniu działań arytmetycznych na liczbach całkowitych i ułamkowych, wraz z umiejętnością praktycznego stosowania przybliżeń dziesiętnych;

sprawność w stosowaniu działań arytmetycznych do zagadnień, czerpanych z życia praktycznego oraz z różnych dziedzin nauki i techniki, dostępnych dla uczniów klasy VII;

rozumienie elementarnych wyrażań literowych i sprawność w wyznaczeniu ich wartości liczbowej;

rozumienie pojęcia stosunku wielkości jednorodnych, umiejętność obliczania części wielkości przy podziale w danym stosunku oraz umiejętność dostrzegania proporcjonalności prostej lub odwrotnej i rozwiązywanie zagadnień na wielkości wprost lub odwrotnie proporcjonalne;

umiejętność czytania i konstruowania diagramów prostokątnych i wykresów jako swoistej odmiany przedstawienia matematycznego;

umiejętność wykonywania obliczeń procentowych wraz z ich zastosowaniami praktycznymi;

przyswojenie elementarnych wiadomości o oszczędności, kredycie i operacjach P. K. O.;

umiejętność wykonywania elementarnych konstrukcyj geometrycznych, wskazanych w programie;

umiejętność stosowania geometrii do zagadnień praktycznych.

ZAKOŃCZENIE.

Z łękiem oddajemy pracę naszą do rąk czytelników, gdyż zdajemy sobie sprawę z odpowiedzialności, jaką przyjmujemy na siebie. Właśnie w głębokim poczuciu tej odpo-

wiedzialności uważamy za konieczne podkreślić, że praca nasza jest tylko jednym ze sposobów „realizacji nowych programów“, życie pokaże jego wady lub zalety. Za tą próbą przyjdą inne, które powinny oprzeć się już na zdobytem doświadczeniu. W ciągu naszych rozważań daliśmy cały szereg przykładów realizacji tego lub innego działu materiału, ale w żadnym wypadku nie są to wzory do naśladowania. Przyjęliśmy tę formę opracowania w tej myśli, że rozumowanie, niepoparte przykładem lub ilustracją, może być błędnie komentowane.

SPIS RZECZY:

	Str.
Klasa III	5
Klasa IV	21
Klasa V	36
Klasa VI	52
Klasa VII	67



RP 2023/ii