P. ANDREJEV JA N. BELENKI

MAJANDUSLIKUD ARVUTUSED



RK

„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS" TALLINN

P. ANDREJEV JA N. BELENKI

MAJANDUSLIKUD ARVUTUSED

RK
„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS"
TALLINN 1949



15071

Lubatud õpikuna NSV Liidu Riikliku Plaanikomitee Statistika Keskvalitsuse arveala kaadrite ettevalmistuse õppevõrgus.

A-17992

Sissejuhatus.

„Majanduslike arvutuste" kursuse eesmärgiks on anda õpilastele teoreetilisi teadmisi ja praktilisi kogemusi:

a) tööstusliku ettevõtte ja kaubandusliku organisatsiooni töö käigus tekkivate arvuliste ülesannete lahendamise eriviiside kasutamiseks;

b) arvutustehnika mitmesuguste viiside ja võtete tarvitamiseks, millede kasutamine võimaldab väiksema töövaevaga ja kiiremini leida otsitavad tulemused (arvutuse mehhaniseerimine, lühendatud ja ligikaudsed arvutused).

Kogu „Majanduslike arvutuste" kursus on jaotatud kümneks peatükiks (üheksa põhi- ja kümnes lisapeatükk — raamatupidajate rühmade jaoks).

Kursuse läbitöötamise metoodika.

Käesoleva kursuse läbitöötamine koosneb järgmistest põhiosistest: a) iseseisev töö; b) konsultatsioonid; c) kontrolltööd.

Iseseisev töö seisab käesolevas õpikus toodud õppematerjali läbitöötamises.

Asudes „Majanduslike arvutuste" läbitöötamisele, on otstarbekohane esiteks õpiku järgi tutvuda küsimustega, mida sisaldab antud ülesanne. See annab õppijale üldise ettekujutuse läbitöötamisele kuuluva õppematerjali mahust ja iseloomust. Edasi tuleb juba asuda paragrahvide kaupa õppematerjali süstemaatilisele läbitöötamisele.

Õppematerjali läbitöötamisel raamatu järgi tuleb tähelepanelikult jälgida seletuste käiku, peatudes ja läbi mõeldes iga õpikus esineva uue mõtte. Õppematerjali süstemaatilisel läbitöötamisel on otstarbekohane tähtsamad kohad (juhised, määrangud jne.) kirjutada eri vihku, s. o. materjal konspekteerida.

Silmas pidades, et väga tähtis on vigadeta arvutamine, tuleb pöörata erilist tähelepanu arvutustöö kontrollimisele. Iga sooritatud tehet tuleb kontrollida ja alles pärast seda jätkata arvutamist.

Õppematerjali läbitöötamisel tuleb tähelepanu pöörata ka vihkudesse kirjutatud märkuste välisele ilmele. Väliselt hästi vormistatud üleskirjutused õpilaste töövihkudes on heaks õppematerjali omandamise eelduseks.

Õppematerjali omandamise taset kontrollib esialgu õppija ise, vastates kordamisküsimustele, mis on antud iga esimese üheksa peatüki lõpus. Küsimustele tuleb anda vastused kirjalikult, õpikusse või konspekti vaatamata, ja siis kontrollida oma vastused õpiku teksti järgi.

Kui õppematerjali iseseisval läbitöötamisel tekib raskusi ühes või teises küsimuses, siis tuleb õppijal pöörduda õpetaja poole konsultatsiooni saamiseks. Konsultatsioon toimub kas vestluse näol õppekonsultatsiooni-punktides või kirjavahetuse teel retsensendiga.

Iga õppematerjali osa läbitöötamine lõpetatakse kontrolltööga kogu kursuse ulatuses.

I peatükk.

MEETRIMÕÕDUSTIK.

§ 1. Põhiteatmeid.

Tähtsamais maailma riikides on levinud kaks põhimõõdusüsteemi: rahvusvaheline-meetrimõõdustik ja inglise mõõdustik.

Suuremas osas riikides on kehistatud meetrimõõdustik. Selle aluseks on võetud järgmised põhiühikud:

meeter (m) on pikkuse põhiühik ja kogu mõõdustiku alus; meetrimõõdustiku kehistamisel võeti meetri pikkuseks üks kümnemiljondik Maakera veerand-ümbermõõdust;

gramm (g) on kaalu põhiühik; meetrimõõdustiku kehistamisel võeti grammi kaaluks ühe kuupsentimeetri keemiliselt puhta +4° C vee kaal;

liiter (l) on vedelikkude ja puistainete ruumala põhiühik, ta võrdub ühe kuupdetsimeetriga;

aar (a) — maa-alade pinna mõõduühik — on ruut, mille külg on 10 meetrit.

Kõik meetrimõõdustiku tuletatud ühikud on võrdsed 10, 100, 1000 põhiühikuga või 0,1, 0,01, 0,001, 0,0001 osaga põhiühikust. Nende tuletatud ühikute nimed saadakse põhiühikute nimetustest, lisades suuremate ühikute nimetustele kreekapärased eessõnad: deka — põhiühikust kümme korda

suurematele, hekto — sada korda suurematele ja kilo — tuhat korda põhiühikust suurematele üksustele.

Põhiühikust väiksemate nimetuste saamiseks lisatakse põhiühiku nimetusele ladinapärased eessõnad: detsi — põhiühikuist kümme korda väiksemaile, senti — sada korda väiksemaile ja milli — põhiühikuist tuhat korda väiksemaile ühikuile.

Kasutades neid eessõnu, saadakse pikkus- ja kaaluühikute järgmised nimetused:

Pikkusühikud		Kaaluühikud	
Kilomeeter	1000 meetrit	Kilogramm	1000 grammi
Hektomeeter		Hektogramm	100 „
Dekameeter	10 „	Dekagramm	10 „
Meeter (põhiühik)	1 „	Gramm (põhiühik)	1 „
Detsimeeter	0,1 „	Detsigramm	0,1 „
Sentimeeter	0,01 „	Sentigramm	0,01 „
Millimeeter	0,001 „	Milligramm	0,001 „

Tegelikus elus on kaalu põhiühikuks kilogramm.

Käesoleval ajal, nagu see on kokku lepitud mõõtude ja kaalude rahvusvahelisel konverentsil, määratakse meetrit järgmiselt: „meeter on pikkus, mis on võrdne kindlaksmääratud tingimustel plaatina-iriidium-kepile tehtud kahe mõõdukriipsu vahega, mis 1889. a. esimese rahvusvahelise mõõtude ja kaalude konverentsi poolt on tunnustatud meetri prototüübiks ja asub kaalude ja mõõtude rahvusvahelises büroos".

Kaaluühikuks on kilogramm; „kilogramm on plaatina-iriidium-vihi mass, mis 1889. a. esimese rahvusvahelise kaalude ja mõõtude konverentsi poolt on tunnustatud kilogrammi prototüübiks ning asub kaalude ja mõõtude rahvusvahelises büroos".

Nii põhi- kui ka teiste ühikute märkimiseks on kindlaks määratud standard-lühendid. Nii näit. märgitakse meeter ühe tähega „m", gramm — ühe tähega „g", dekameeter —

kolme tähega „dkm“, detsigramm — kahe tähega „dg“ jne. Peale antud kaaluühikute on kasutusel veel kaks ühikut: tonn, võrdne 1000 kilogrammiga, ja tsentner, võrdne 100 kilogrammiga. Allpool toodud kaalu- ja pikkusühikute tabel sisaldab kõigi tarvitusel olevate ühikute nimetused, nende nimetuste lühendatud tähistused ja iga tuletatud ühiku suhte põhiühikuga.

NSV Liidus on meetrimõõdustik kehistatud Rahvakomissaride Nõukogu dekreetidega 14. septembrist 1918. a. ja 29. maist 1922. a.

Pikkus- ja kaaluühikute tabel.

Nimetus	Lühend	Suhe põhiühikuga
Kaaluühikud:		
Kilogramm	kg	
Tonn	t	tuhat kilogrammi (1000 kg)
Tsentner	ts	sada kilogrammi (100 kg)
Dekagramm	dkg	üks sajandik kilogrammi (0,01)
Gramm	g	üks tuhandik kilogrammi (0,001)
Detsigramm	dg	üks kümnetuhandik kg (0,0001)
Sentigramm	sg	üks sajatuhandik kg (0,00001)
Milligramm	mg	üks miljondik kg (0,000001)
Pikkusühikud:		
Meeter	m	
Kilomeeter	km	tuhat meetrit (1000 m)
Detsimeeter	dm	üks kümnendik meetrit (0,1)
Sentimeeter	sm	üks sajandik meetrit (0,01)
Millimeeter	mm	üks tuhandik meetrit (0,001)

Tabelist nähtub, et:

1 t = 10 ts = 1000 kg = 100 000 dkg = 1 000 000 g
1 ts = 100 kg = 10 000 dkg = 100 000 g
1 kg = 100 dkg = 1 000 g
1 dkg = 10 g

1 m = 10 dm = 100 sm = 1000 mm
1 dm = 10 sm = 100 mm
1 sm = 10 mm

§ 2. Meetrimõõtude peenestamine ja teisendamine.

Kuna meetrimõõdustiku iga ühik koosneb 10-st väiksemast temale järgnevast ühikust, siis on kerge iga arvu, mis on väljendatud mitmesugustes ühikutes, peenestada väiksemateks ühikuteks ja teisendada suuremateks ühikuteks.

Näiteks on antud 5 km ja 680 m; peenestame selle arvu meetriteks. Üks kilomeeter koosneb 1000 m-st, järelikult 5 km = 5000 m, arvus aga on veel 680 m, sellepärast arv 5 km 680 m = 5680 m. Selles näites on arvule 5 juurde kirjutatud 680, sest et tuhanded (meetrid) peavad seisma ühe koha võrra sadadest (meetritest) vasakul.

Oletame, et on tarvis 5 km 680 m väljendada kilomeetrites. Terveteks ühikuteks on kilomeetrid ja sellepärast tuleb panna koma 5 järele, sajad meetrid moodustavad kümnendiku osa, kümned meetrid — sajandiku osa km-st, järelikult 5 km 680 m = 5,68 km.

Näiteid:

1) Peenestada 3 t 540 kg kilogrammideks; tonn koosneb 1000 kg-st, sellepärast 3 t 540 kg = 3540 kg.

2) Peenestada 1 kg 80 g — grammideks; 1 kg sisaldab 1000 g, sadasid gramme ei ole, seetõttu tuleb sadade kohale panna 0; niisiis 1 kg 80 g = 1080 g.

3) Teisendada 6 m 70 sm meetriteks; 6 järele paneme koma ja siis 7, sest iga kümme sm moodustavad kümnendiku osa meetrist; saame — 6 m 70 sm = 6,7 m.

4) Teisendada 3450 g kilogrammideks; nüüd peavad kilogrammid olema tervete ühikutena ning sellepärast paneme koma pärast 3 (1000 g moodustab 1 kg) ja saame 3450 g = = 3,45 kg.

§ 3. Küsimusi endakontrolliks.

1. Mis on meeter?
2. Mis on kilogramm?
3. Mitu millimeetrit on ühes meetris?
4. Mitu tsentnerit on ühes tonnis?

§ 4. Harjutusi.

1) Peenestada 3 kg 20 g grammideks.
2) Peenestada 2 km 325 m meetriteks.
3) Peenestada 5 t 80 kg kilogrammideks.
4) Teisendada 716 kg tsentneriteks.
5) Teisendada 5720 m kilomeetriteks.
6) Teisendada 16 ts tonnideks.

Vastused.

1) 3020 g; 2) 2325 m; 3) 5080 kg; 4) 7,16 ts; 5) 5,72 km; 6) 1,6 t.

II peatükk.

ARVUTAMISE LIHTSUSTATUD VÕTTED JA LIGIKAUDSED ARVUTUSED.

Metoodilisi juhendeid.

Käesoleva peatüki eesmärgiks on anda õpilastele teoreetilisi teadmisi ja praktilisi kogemusi lihtsustatud arvutamisvõtete ja ligikaudsete arvutamiste kasutamiseks.

Vajalike kogemuste omandamine nende võtete kasutamiseks võimaldab tunduvalt tõsta arveala tööviljakust.

Arvutajale esitatavad nõuded seisavad selles, et teostada arvutamist lühimal teel ja saada õigeid tulemusi.

Seoses nende nõuetega on vajalik:

1) kasutada kõiki käesolevas olukorras kättesaadavaid abinõusid, mis kergendavad tema tööd (arvelaud, tabelid, arvutusmasin), ja maksimaalselt lihtsustatud arvutamise võtteid;

2) alustades tööd koostada arvutamise käigu plaan;

3) lahendada küsimus, missuguse iseloomuga peavad olema arvutamised: täpsed või ligikaudsed, ja kui ligikaudsed, siis kui suur on nõutav täpsus;

4) arvude kirjutamisel asetada need j ä r j e k o r d a vastavalt tehetele;

5) numbrid kirjutada s e l g e l t;

6) abitehted, vaatamata sellele, kas nad on sooritatud eraldi teisel paberil või ühel paberil põhitehetega, tuleb asetada samuti korrapäraselt, pidades kinni kõigist nõuetest, mis on maksvad põhitehete kohta;

7) seada endale juhiseks — kontrollida iga sooritatud tehet.

Osa toodud võtteist võimaldab sooritada tehteid peast momentaanselt (§ 6, 7, 11), osa lihtsustab kirjalikke tehteid (§ 5, 8, 13, 15) ja lõpuks terve rida võtteid võimaldab efektselt kasutada mehaanilisi arvutusvahendeid — arvelauda ja arvutusmasinat (§ 9, 10, 12, 14).

Praktikas tuleb tihti tegemist teha ligikaudsete arvudega. Selleks, et mitte raisata aega ja energiat, peab teadma, mitu numbrit tuleb võtta tehtesse kuuluvates arvudes nõutava täpsusega vastuse saamiseks (§ 17, 18, 19).

Teiselt poolt aga ei tohi arvus võtta vajalikust vähem numbreid, kuna sel juhul saadav tulemus võib olla kaugel tõelisest tulemusest. Nii näiteks öeldakse tihti, et 1 puud võrdub 16 kg-ga. Ühe puuda suhtes on see veel vastuvõetav, aga kui on tarvis teada, mitu kg on 40 000 puudas täpsusega kuni 1 kg, siis tuleb võtta järgmine suhe — 1 puud = 16,380 kg. Tulemusena saame: 40 000 puuda = 655 220 kg = 655 t 220 kg.

Arvutamise lihtsustatud võtteid.

§ 5. Numbrite kombineerimine mitme arvu liitmisel.

Liites ühe tulba numbreid, tuleb neid jaotada rühmadesse, mis annaksid summana 10.

Näide.

572
687
538
443

2240

Liites ühelisi rühmitame 2 + 8 ja 3 + 7.
Liites kümnelisi rühmitame 2 + 8 ja 7 + 3.
Liites sajalisi rühmitame 5 + 5 ja 6 + 4.

Kui mitme arvu liitmisel ühed ja samad numbrid korduvad, siis nende liitmist võib asendada korrutamisega.

Näide.

$$\begin{array}{r} 7\,483 \\ 5\,392 \\ 3\,403 \\ 2\,407 \\ 1\,343 \\ 2\,453 \\ \hline 22\,481 \end{array}$$

Arvame kokku ühelised: $3 \times 4 = 12$; $12 + 2 + 7 = 21$;
„ „ sajalised: $4 \times 4 = 16$; $3 \times 2 = 6$; $16 + 6 = 22$; $22 + 2 = 24$;
„ „ tuhanded: $2 \times 3 = 6$; $6 + 7 + 5 + 3 + 1 = 22$.

§ 6. Liitmine täiendamise abil.

Liites peast kahte arvu, milledest üks on lähedane ümmarguse arvule (nullidega lõppevale) ja on väiksem temast, tuleb see liidetav asendada ümmarguse arvuga ja saadud summast lahutada täiendus ümmarguse arvuni.

Märkus. Ühe arvu täiendust teiseni nimetatakse nende arvude vaheks; nii näiteks täiendus kuni 100-ni on 97 jaoks kolm, täiendus 37-le kuni 50-ni on 13 jne.

Kasulik on osata kiiresti leida iga arvu täiendus lähema arvuni, mis on märgitud ühega ja nulliga, näiteks 896 täiendus kuni 1000-ni, 7483 täiendus kuni 10 000-ni jne. Selleks et kiiresti üles kirjutada seda täiendust, tuleb alates paremalt esimesele numbrile võtta täiendus kuni 10-ni, kõigile teistele numbritele aga kuni 9-ni.

Arvu 7483 täiendus 10 000-ni on 2517. Sama juhist võib tarvitada ka kümnendmurdude juures: näiteks arvu 0,658 täiendus kuni 1-ni on 0,342, sest 6 täiendus 9-ni on 3, 5 täiendus 9-ni on 4 ja 8 täiendus 10-ni on 2.

Näide: 5742 + 693; asendame 693 arvuga 700, liidame temaga 5742 ja lahutame ülearu liidetud 7; saame lõppvastusena

$$5742 + 700 - 7 = 6435.$$

§ 7. Lahutamine täiendamise abil.

Kui lahutatav on lähedane ümmargusele arvule ja temast väiksem, võib antud lahutatava asemel lahutada ümmarguse arvu ja saadud vahele lisada vastava täienduse.

Näide: $7483 - 992 = 7483 - 1000 + 8 = 6483 + 8 = 6491$.

Kuna lahutamisel antud summa (vähendatava) ja ühe liidetava (lahutatava) järgi leitakse teine liidetav (vahe), siis peast lahutamisel peame leidma arvu, mis tuleb lisada lahutatavale, selleks et saada vähendatava. Nii toimivad tavaliselt kassapidajad raha tagasiandmisel.

Näide: kassapidaja peab võtma ostjalt 87 rbl. 50 kop. Kui palju ta annab tagasi sajast rublast?

Arvutame järgmiselt: 87,50 rublale tuleb lisada 50 kop. et saada 88 rbl.; 88 rublale tuleb lisada 2 rbl., et saada 90 rbl., ja 90 rublale on tarvis lisada 10 rbl., et saaksime 100 rbl. Üldse on lisatud 0,50 rbl. + 2 rbl. + 10 rbl., s. o. 12,50 rbl., mis ongi otsitav vahe.

Samuti võib toimida ka kirjalikul lahutamisel.

Näide: 3896—2543; teeme kindlaks, mitu ühelist on tarvis lisada lahutatava 3-le ühelisele, et saada vähendatavas 6 ühelist; leiame, et 3; samuti tuleb 4-le kümnelisele lisada 5 küm-

nelist, et saada 9 kümnelist; 5-le sajalisele tuleb lisada 3, et saada 8 sajalist jne. Selliselt leiame vahe 1353.

See võte on eriti kohane mitme arvu summa lahutamisel ühest arvust:

$$\begin{array}{r} 18\,642 \\ \left.\begin{array}{r} 5\,731 \\ -\,2\,547 \\ 6\,928 \end{array}\right\} \\ \hline 3\,436 \end{array}$$

Liidame ühelised $1 + 7 + 8 = 16$; 16-le tuleb lisada 6, et saada 22 (vähendatavat suurendasime 2 kümne võrra, ning pärast lisame ka 2 kümmet lahutatava kümnete arvule); joone alla kirjutame 6, ning 2 kümmet lisame järgmise klassi ühelistele. Liites kümned $3 + 4 + 2 + 2 = 11$; 11-le tuleb lisada 3, et saada 14, 22-le tuleb lisada 4, et saada 26, ja 15-le lisada 3, et saada 18.

§ 8. Korrutamine 10-le, 100-le, 1000-le jne. lähedaste arvudega.

Selleks et selgitada, kuidas tuleb korrutada arvudega, mis on lähedased 10-le, 100-le, 1000-le jne., toome mõned näited: on tarvis 546 korrutada 9-ga; korrutame 546 10-ga, saame 5460; lahutame 5460-st korrutatava 546, saame 4914.

Et korrutada 11-ga, korrutame 10-ga ja lisame korrutatava:

$$342 \times 11 = 3420 + 342 = 3762.$$

Et korrutada 99-ga, korrutame 100-ga ja lahutame korrutatava:

$$573 \times 99 = 57\,300 - 573 = 56\,727.$$

Samuti võib korrutada 98-ga. Ainult lahutada tuleb kahekordne korrutatav:

$$256 \times 98 = 25\,600 - 256 \times 2 = 25\,600 - 512 = 25\,088.$$

Et korrutada 997-ga, korrutame 1000-ga ja lahutame kolmekordse korrutatava:

$$147 \times 997 = 147\,000 - 147 \times 3 = 147\,000 - 441 = 146\,559.$$

Nii tuleb toimida kõigil juhtudel, kui korrutaja on arv, lähedane ühe ja nullidega väljendatud arvule.

§ 9. Korrutamine arvudega 0,5; 5; 50; 500; 1,5; 15; 0,25; 2,5; 25 ja 250.

Selleks et korrutada arvu 0,5-ga, tuleb see arv jagada 2-ga, sest $0{,}5 = \frac{1}{2}$.

Näiteid.

1) $532 \times 0{,}5 = 532 : 2 = 266$;
2) $177 \times 0{,}5 = 177 : 2 = 88{,}5$.

Kuna 5 on pool 10-st, siis selleks, et korrutada arvu 5-ga, korrutatakse teda 10-ga ja korrutis jagatakse 2-ga.

Näide.

$$72 \times 5 = \frac{72 \times 10}{2} = \frac{720}{2} = 360.$$

Kuna 50 on pool 100-st, siis selleks, et korrutada arvu 50-ga, korrutatakse teda 100-ga ja korrutis jagatakse 2-ga.

Näiteid.

1) $3{,}46 \times 50 = \frac{3{,}46 \times 100}{2} = \frac{346}{2} = 173$;

2) $203{,}7 \times 50 = \frac{20\,370}{2} = 10\,185$.

Kuna 500 on pool 1000-st, siis selleks, et korrutada arvu 500-ga, korrutatakse teda 1000-ga ja korrutis jagatakse 2-ga.

Näide.

$$2{,}45 \times 500 = \frac{2\,450}{2} = 1225.$$

Selleks et arvu korrutada 1,5-ga, lisatakse temale pool samast arvust.

Näide.

$$36{,}8 \times 1{,}5 = +\begin{cases} 36{,}8 \\ 18{,}4 \end{cases}$$
$$55{,}2.$$

Selleks et arvu korrutada 15-ga, korrutatakse teda 10-ga ja lisatakse pool sellest korrutisest.

Näide.

$$5{,}26 \times 15 = +\begin{cases} 52{,}6 \\ 26{,}3 \end{cases}$$
$$78{,}9.$$

Selleks et arvu korrutada 0,25-ga, tuleb teda jagada 4-ga, sest $0{,}25 = \frac{1}{4}$.

Näiteid.

1) $568 \times 0{,}25 = 568 : 4 = 142;$
2) $36{,}5 \times 0{,}25 = 36{,}5 : 4 = 9{,}125.$

Selleks et arvu korrutada 2,5-ga, korrutatakse teda 10-ga ja korrutis jagatakse 4-ga.

Näide.

$$7{,}54 \times 2{,}5 = \frac{7{,}54 \times 10}{4} = \frac{75{,}4}{4} = 18{,}85.$$

Selleks et arvu korrutada 25-ga, korrutatakse teda 100-ga ja korrutis jagatakse 4-ga.

Näide.

$$2{,}37 \times 25 = \frac{2{,}37 \times 100}{4} = \frac{237}{4} = 59{,}25.$$

Selleks et arvu korrutada 250-ga, korrutatakse teda 1000-ga ja korrutis jagatakse 4-ga.

Näide.

$$5{,}41 \times 250 = \frac{5{,}41 \times 1000}{4} = \frac{5410}{4} = 1352{,}5.$$

§ 10. Korrutamine 9 kordsega.

Korrutamist arvuga, mis on kordne 9-ga, võib asendada korrutamisega arvuga, mis on kordne 10-ga, lahutades resultaadist saadud korrutise kümnenda osa.

Näited.

1) 35×27;

korrutaja 27 on kordne 9-ga; võtame korrutajaks 30, s. o. kordse 10-ga. Korrutades 35 30-ga, saame 1050. Lahutame kümnenda osa sellest korrutisest ja saame lõplikult:

$$35 \times 27 = 1050 - 105 = 945.$$

2) 138×45;

korrutaja on kordne 9-ga; korrutame 138 50-ga ja lahutame kümnenda osa sellest korrutisest, saame:

$$138 \times 45 = 6900 - 690 = 6210.$$

§ 11. Kahekohaliste arvude korrutamise eri võtted.

Kui kahes kahekohalises arvus kümnete hulk on võrdne, üheliste arvud aga annavad liites summa 10 (näiteks 76 ja 74), siis nende korrutamiseks tuleb ühe korrutaja kümnete hulka suurendada 1 võrra (antud näites 7 asemele võtta 8) ja korrutada teise korrutaja kümnete hulgaga (8×7). Saadud korrutis annab meile otsitava korrutise sadade arvu (56). Üheliste arvu saame, kui korrutame omavahel antud arvude ühelised ($6 \times 4 = 24$). Saadud korrutised kirjutame kõrvuti ja saame lõpliku resultaadi (5624).

Näide. $48 \times 42 = 2016$

(20 saime 5×4 ja $16 = 8 \times 2$).

Kui kaks kahekohalist korrutatavat on sellised, et üks neist on teatud arvu võrra suurem mõnest ümmargusest arvust (nulliga lõppevast), ning teine sama arvu võrra väiksem, siis nende korrutamiseks tuleb võtta ümmargune arv, korrutada iseendaga ja saadud korrutisest lahutada antud arvude ja ümmarguse arvu vahe korrutis iseendaga.

Näide.

$$43 \times 37 = 40 \times 40 - 3 \times 3 = 1600 - 9 = 1591.$$

Selleks et korrutada kaks 100-le lähedast arvu, tuleb leida nende täiendused kuni 100-ni. Neist ühe täiendus tuleb lahutada teisest korrutajast. Saadud vahe annab korrutise sajad ja tuhanded. Korrutise kümnete ja üheliste saamiseks tuleb korrutada omavahel täiendused.

Näide.

$$\begin{matrix} 4 & 3 \\ 96 \times 97 = 9312; \end{matrix}$$

korrutise sajad ja tuhanded (93) saime lahutades 96-st teise korrutaja täienduse 3, või 97-st lahutades 4; ühed ja kümned saime, korrutades täiendused 4×3.

§ 12. Korrutamine ühe korrutaja lahutamisel reaks liidetavaiks.

Ühte korrutatavaist võib kujutada mitme liidetava summana ja korrutades teist korrutatavat iga liidetavaga, liita saadud tulemused.

Näide. 764×57.

Kujutame 57 summana $50 + 5 + 2$, korrutame 764 iga liidetavaga ja liidame saadud korrutised:

$$
\begin{array}{lll}
764 \times 50 = (764 : 2) \times 100 & = & 38\,200 \\
764 \times 5 = 38\,200 : 10 & = & 3\,820 \\
764 \times 2 = & & 1\,528 \\
\hline
764 \times 57 = & & 43\,548
\end{array}
$$

§ 13. Jagamine nullidega lõppevate arvudega.

Kui jagaja lõpeb nullidega, tuleb enne, kui alustada jagamist, need maha kriipsutada, siis vastav arv korda vähendada jagatavat. Kui on tehtud vastav lihtsustus, tuleb jagada tavalisel viisil.

Näited.

1) 7383 : 600; tõmbame jagajas maha nullid, eraldame jagatavas komaga kaks kohta paremalt ja jagame 73,83 : 6 = = 12,305, mida teeme vahepealseid tehteid mitte kirjutades.

2) 84,57 : 40; jagajas tõmbame maha nulli, jagatavas viime koma ühe koha võrra vasakule ja jagame

$$8{,}457 : 4 = 2{,}11425.$$

§ 14. Jagamine 0,5-; 5-; 50-; 500-; 0,25-; 2,5-; 25- ja 250-ga.

Selleks et jagada arvu 0,5-ga, tuleb teda korrutada 2-ga.

Näide. $7{,}8 : 0{,}5 = 7{,}8 \times 2 = 15{,}6.$

Et jagada arvu 5-ga, korrutatakse teda 2-ga, ja korrutis jagatakse 10-ga.

Näide. $38{,}3 : 5 = \frac{38{,}3 \times 2}{10} = \frac{76{,}6}{10} = 7{,}66.$

Et arvu jagada 50-ga, korrutatakse teda 2-ga ja korrutis jagatakse 100-ga.

Näide. $58{,}3 : 50 = \frac{58{,}3 \times 2}{100} = \frac{116{,}6}{100} = 1{,}166.$

Et arvu jagada 500-ga, korrutatakse teda 2-ga ja korrutis jagatakse 1000-ga.

Näide. $8792{,}6 : 500 = \frac{8792{,}6 \times 2}{1000} = \frac{17\,585{,}2}{1000} = 17{,}5852.$

Et arvu jagada 0,25-ga, tuleb teda korrutada 4-ga.

Näide. $126 : 0{,}25 = 126 \times 4 = 504.$

Et arvu jagada 2,5-ga, korrutatakse teda 4-ga ja korrutis jagatakse 10-ga.

Näide. $27{,}8 : 2{,}5 = \frac{27{,}8 \times 4}{10} = \frac{111{,}2}{10} = 11{,}12.$

Et arvu jagada 25-ga, korrutatakse teda 4-ga ja korrutis jagatakse 100-ga.

Näide. $968 : 25 = \frac{968 \times 4}{100} = \frac{3\,872}{100} = 38{,}72.$

Et arvu jagada 250-ga, korrutatakse teda 4-ga ja korrutis jagatakse 1000-ga.

Näide. $7\,849 : 250 = \frac{7\,849 \times 4}{1000} = 31{,}396.$

§ 15. Jagamine 100-le, 1000-le jne. lähedaste arvudega.

On tarvis jagada 354 749 arvuga 98. Asetame antud arvud samuti kui tavaliselgi jagamisel:

354 749	2
6	98
607	3619
12	
194	
2	
969	
18	
87	

Leiame jagaja 98 jaoks täienduse kuni 100-ni. See täiendus on 2. Kirjutame selle täienduse jagaja kohale. Jagame 354 arvuga 98. Näeme, et 98 mahub 354 sisse kolm korda. Kirjutame jagatise 3, kuid seda jagatise numbrit korrutame mitte 98-ga, vaid tema täiendusega, s. o. 2-ga, Korrutis $2 \times 3 = 6$ kirjutame arvu 354 viimase numbri alla ja liidame tema 54-ga. Arvu 360 esimese numbri jätame ära ja saame jäägi 60. Sellele jäägile toome ülalt juurde 7. Jagaja 98 mahub 607-sse 6 korda. Jagaja täienduse (2) korrutame 6-ga, saame 12. Korrutise 12 kirjutame jäägi 607 alla ja lisame ta jäägile. Esimese numbri 6 jätame ära ja saame jäägi 19. Edasi jätkame samuti: jagatises saame 3 619 ja jäägis 87 ehk ligikaudselt jagatises 3 620.

Selleks et näidata selle jagamisviisi eeliseid, kõrvutame tavalise ja lühendatud jagamisviisi, tehes ühe ja sama jagamise kahel viisil.

984 537,5	997
8973	987,5
8723	
7976	
7477	
6979	
4985	
4985	
0000	

	3
984 537,5	997
27	987,5
8723	
24	
7477	
21	
4985	
15	
000	

Jagades tavalisel viisil, tuli toodud näites teostada kaksteist ühekohaliste arvude korrutust ühekohalise arvuga, lühendatud viisil aga neli korrutust. Tavalisel viisil on kirjutatud 16 numbrit jagatise korrutistes, lühendatud viisil vastavates korrutistes on 8 numbrit. Tavalisel viisil tuli lahutamist teha neljakohaliste arvudega, lühendatud viisil see lahutamine asendub kahekohaliste arvude liitmisega.

Näited.

1) 677784	8		2) 398689,5	7	
48	992		28	993	
8258	683,25		1489	401,5	
64			7		
3224			4965		
24			35		
2480			000		
16					
4960					
40					
000					

Märkus. Ärajäetav esimene number peab alati olema sama, mis on vastav number jagatises. Viimases näites, kui 3986-le lisasime arvu 28, saime 4014. Jätame ära esimese numbri 4, jagatise vastav number on samuti 4. Nende arvude mitteühtumine tähendaks, et jagatise number on võetud valesti.

Ligikaudsed arvutused.

§ 16. Ligikaudse arvu mõiste. Arvude ümardamine.

Paljude küsimuste lahendamisel ei ole alati vajadust ning tihti ei ole ka võimalikki kasutada meid huvitavate suuruste täpseid arvulisi vasteid.

Oletame, et 75 kg kauba müügimaksumus on 346,77 rbl. ja on tarvis arvutada kauba 1 kg jaehind. Selleks et arvutada 1 kg jaehind, tuleb 346,77 rbl. jagada 75-ga.

```
346,77 | 75
300    |-----
-----  | 4,6236
 467
 450
 ---
  177
  150
  ---
   270
   225
   ---
    450
    450
    ---
```

Nagu näeme, sisaldab jagamise täpne tulemus 4 kümnendmärki. Kuid rubla väiksemaks osaks, mida saab väljendada jaehinnas, on tema sajandik osa, s. o. kopikas. Väiksemad tulemuse osad aga, s. o. tuhandikud ja kümnetuhandikud rubla osad, ei oma antud juhul praktilist tähtsust ja jaehinna määramisel me peame neist mööduma. Sellepärast jätame vastuses ära murdosad, alates kolmandast kohast pärast koma, saame arvu 4,62 rbl. See arv on ligikaudne ehk ümardatud, täpsusega kuni 0,01, mis tähendab, et vahe täpse arvu ja tema ligikaudse väärtuse vahel on väiksem kui 0,01. Nii on käesoleval juhul ligikaudsuse viga 4,6236 rbl. — 4,62 rbl. = = 0,0036 rbl. Järelikult ümardamise viga on väiksem 0,01-st, s. o. selle järgu ühest ühikust, millega meie piirdusime ümardatud vastuses. Kui täpses arvus jätta ära samuti kümnendmärgid, nagu esimeselgi juhul, alates kolmandast, ja sealjuures suurendada 1 võrra viimast järelejäävaist numbritest, siis saame arvu 4,63 rbl. See on samuti 4,6236 rbl. ligikaudne väärtus täpsusega kuni 0,01, sest käesoleval juhul ligikaudsuse viga on 4,63 — 4,6236 = 0,0064 rbl., järelikult väiksem 0,01-st. Järelikult ligikaudsed arvud võivad olla kaht liiki: üks ligikaudne väärtus on väiksem täpsest arvust (näiteks arv 4,62) ehk l i g i k a u d n e p u u d u j ä ä g i g a, teine, suurem täpsest arvust (näiteks arv 4,63), on l i g i k a u d n e

ülejäägiga. Toodust nähtub, et ühe või teise järgu ühelise täpsusega ligikaudse arvu saamiseks tuleb kõik peale nõutava täpsuse olevad numbrid ära jätta.

Selleks et vähendada ligikaudsuse viga kuni ½-ni järelejääva viimase numbri ühelisest, tuleb pidada kinni alljärgnevast juhisest.

Kui arvu ärajäetava osa esimene number on 0, 1, 2, 3, 4, siis järelejäetavaist numbritest viimast ei muudeta, s. o. võetakse ligikaudsus puudujäägiga. Kui aga ärajäetava osa esimene number on 5, 6, 7, 8, 9, siis järelejäetavaist numbritest viimast suurendatakse ühe võrra, s. o. võetakse ligikaudsus ülejäägiga.

Tegelikes arvutustes tarvitatakse laialdaselt ka tervete arvude ümardamist, s. o. nende ligikaudsete suuruste saamist kuni kümneteni, sadadeni, tuhandeteni jne.

Tervete arvude ümardamisel jäetakse ära madalama järgu ühed ja asendatakse nad nullidega või kirjutatakse sõnadega järelejäänud kõige madalama järgu nimetus.

Näited.

a) 378,6471 kg ümardada sajandikkudeni; numbrid, mis on peale sajandikkude, jätame ära ja viimast järelejäävatest numbritest suurendame 1 võrra (sest et esimene ärajäetav number 7 on suurem 5-st), saame 378,65 kg;

b) 18,9624 m ümardada sajandikkudeni; numbrid, mis on peale sajandikkude, jätame ära ja saame 18,96 m (sest et esimene ärajäetav number 2 on 5-st väiksem);

c) 36,847 l ümardada kuni 1-ni, saame 37;

d) 846,396 rbl. ümardada kuni sajandikkudeni, saame 846,40 rbl;

e) 5 478 kg ümardada kuni kümneteni, saame 5 480 kg;

f) 38 246 ümardada kuni tuhandeteni, saame 38 000 ehk kirjutatult 38 tuh.;

g) 79 683 ts ümardada kuni sadadeni, saame 79 700 ts;

h) 698 654 rbl. ümardada kuni tuhandeteni, saame 699 000 rbl.

Arvude ligikaudseid suurusi saame mitte üksi antud täpsete suuruste ümardamisel, vaid ka igasugusel mõõtmisel.

Me võime mõõtmisel saada ainult niisuguse täpsuse, mida võimaldab kasutatav mõõduriist. Kui mõõdame näiteks laua pikkust mõõdulindiga, mille kõige väiksemad jaotused on sentimeetrid, siis võime saada pikkuse arvulise väljenduse ainult täpsusega üks sentimeeter.

Peale selle, et me oleme piiratud mõõduriistade täpsusega, me teeme vigu veel oma tundeorganite mitteküllaldase täpsuse tõttu. Selleks et võimalikult vähendada tekkivat viga, mõõdetakse üht ja sama keha ühe ja sama mõõduriistaga mitu korda, saadud arvud liidetakse ja jagatakse mõõtmiste arvuga. Saadud väärtust nimetatakse keskmiseks suuruseks.

Arvu ligikaudne suurus võib tekkida ka lihtmurru teisendamisel kümnendmurruks. Sel juhul täpsus oleneb täielikult meist endist: me võime peatuda ükskõik missugusel kümnendmärgil. Nii näiteks $\frac{7}{13}$ on vaja väljendada kümnendmurruna. Jagades lugejat nimetajaga, saame $\frac{7}{13} = 0{,}538461\ldots$ Võttes kolm kümnendkohta, saame $\frac{7}{13} = 0{,}538$.

§ 17. Ligikaudsete arvude liitmine ja lahutamine.

On tarvis leida arvude 985,9155; 112,67606; 5,633803; 1,2676056 ja 0,02816901 summa täpsusega kuni 0,01.

Kui me piirdume igas liidetavas ainult sajandikkudega, siis on viga igas liidetavas mitte üle 0,005. Liidetavaid võib mõnel juhul võtta puudujäägiga, mõnel juhul ülejäägiga. Üldiselt võttes vead kompenseeruvad, kuid üksikutel juhtudel, kui ümardamist teostati ühele poole, võivad vead kasvada. Selleks et vältida viga sajandikkudes, tuleb mitte üle kümne liidetava korral (käesoleval juhul on meil viis liide-

tavat) võtta üks kümnendik koht rohkem nõutavast täpsusest. Arvutamisel on järgmine kuju:

985,916
112,676
5,634
1,268
0,028

1105,52²

Number 2 tuhandikkude kohal on kirjutatud ptiitrükiga kui umbmäärane.

Kümne liidetava korral viga võiks olla $0{,}0005 \times 10 = 0{,}005$, s. o. väiksem kui pool 0,01-st. Järelikult, kui liidetavad on antud suure hulga kohtadega koma järel, ja summa on tarvis leida teatava täpsusega, siis juhul, kui liidetavate arv ei ole üle kümne, tuleb igas liidetavas võtta juurde veel üks kümnendkoht lisaks nõutavale täpsusele.

Kui liidetavate arv on üle kümne, tuleb võtta juurde igas liidetavas veel kaks kümnendkohta lisaks nõutavale täpsusele.

Lähendatud arvude lahutamisel, kui nad on antud suurema arvu kohtadega koma järel, tuleb igaühes neist jätta selline kohtade hulk, milline on tarvis saada otsitavas tulemuses.

Näide.

Leida arvude 12,874 ja 5,3532 vahe täpsusega kuni 0,01. Jätame mõlemas antud arvus kaks kohta pärast koma ja lahutame: $12{,}87 - 5{,}35 = 7{,}52$.

Märkus. Parem on võtta mõlemad, nii vähendatav kui ka lahutatav, kas puudujäägiga või ülejäägiga.

§ 18. Ligikaudsete arvude korrutamine.

Majanduslikes arvutustes esineb kõige sagedamini suure murdosaga ligikaudse arvu korrutamist täpse arvuga. Sellisel korrutamisel tekib tavaliselt küsimus, mitu kohta tuleb võtta peale koma ligikaudses arvus, et tema korrutamise tulemus täpse arvuga oleks nõutava täpsusega. Oletame, et on tarvis teada saada, mitu kilogrammi on 83 puudas kaubas, kui üks puud on 16,380496 kg. Vaatame, mitu kohta tuleb jätta selles arvus peale koma, selleks et vastus oleks nõutava täpsusega kuni 0,01 kg. Kui me tahaksime teada, millega võrdub 100 puuda, me korrutaksime 16,380496 kg 100-ga, s. o. nihutaksime koma kahe koha võrra paremale ja saaksime, jättes ära kaks viimast kohta, 1638,05 kg. Me näeme, et korrutamisel 100-ga kaks viimast kohta ei olnud vajalikud. Kuna ligikaudse arvu korrutamisel korrutatakse lubatav viga, siis korrutamisel 83-ga viga on väiksem kui korrutamisel 100-ga. Korrutamisel 100-ga me võtsime ligikaudses arvus neli kohta peale koma; võtame nüüd sama kohtade arvu korrutamisel 83-ga.

Saame $16{,}3805 \times 83 = 1359{,}5815$ kg ehk 1359,58 kg. Antud juhul me korrutasime kahekohalise arvuga ja tulemuses pidime saama kaks kohta peale koma (nõutav täpsus). Ligikaudses korrutatavas võtsime $2 + 2 =$ neli kohta.

Näide.

On tarvis teada, mitu tonni on 263 puuda, täpsusega kuni 0,1 t, kui 1 puud = 0,016380496 t. Kui oleks tarvis 1000 puuda muuta tonnideks, me nihutaksime koma kolme koha võrra paremale, peale selle jätaksime arvu veel ühe koha, sest et nõutav täpsus on 0,1. Antud juhul arv 263, s. o. täpne korrutaja, on kolmekohaline arv, resultaadis peame saama ühe koha peale koma. Ligikaudses korrutatavas tuleb võtta $3 + 1 =$ neli kohta peale koma.

Saame: $0{,}0164 \times 263 = 4{,}3132$ ehk 4,3 t. Toodud näidete alusel saame juhise: suure hulga kohtadega antud ligikaudse arvu korrutamisel täpse arvuga tuleb ligikaudses arvus jätta nii palju kohti peale koma, kui palju neid on täpse korrutaja terves osas, pluss nõutava täpsuse kohtade arv.

§ 19. Ligikaudsete arvude jagamine.

Majanduslikes arvutustes esineb tihti küsimus, kuidas teostada jagamist, kui jagatav ja jagaja koosnevad suurest arvust kohtadest ja jagatis on tarvis saada teatava täpsusega. Esiteks vaatame, kuidas teha kindlaks kohtade arv jagatises ilma jagamata. Kui on antud 364 268 jagada 4 793-ga, saame jagatises 76. Jagatavas oli kuus kohta, jagajas neli, jagatises $6 - 4 =$ kaks kohta. Jagades 411 060 4 030-ga, saame jagatises 102. Jagatavas oli kuus kohta, jagajas neli, jagatises $6 - 4 + 1 =$ kolm kohta.

Nii näeme, et jagatise kohtade arv või jagatise terve osa kohtade arv võrdub jagatava ja jagatise terve osa kohtade arvu vahega, siis kui jagamise algul on tarvis jagatavas eraldada ühe koha võrra rohkem, kui neid on jagajas; jagatise terve osa kohtade arv aga on ühe võrra suurem jagatava ja jagaja terve osa kohtade vahest, kui jagamise algul jagatavas tuleb eraldada sama palju kohti, kui palju neid on jagajas.

Arvude jagamine toodud näidetes kujuneb:

364268	4793
33551	76
28758	
28758	

tuleb jagatise esimese koha leidmisel eraldada jagatavas viis kohta, jagajas aga on üldse neli kohta; jagatises saame kahekohalise arvu.

411 060 | 4030
4030 | 102
8060
8060

Jagatise esimese koha leidmisel eraldasime jagatavas neli kohta, jagatises saame kolmekohalise arvu.

Nüüd teeme kindlaks jagatise kohtade arvu 74 846 jagamisest 32-ga. Jagatava kohtade arv on viis, jagaja kohtade arv on kaks. Jagatise esimese koha saamisel jagatavas tuleb võtta sama palju kohti, kui palju neid on jagajas. Järelikult jagatise terves osas peaks olema 5 — 2 + 1 = 4 kohta.

Teostame jagamise:

74 846 | 32
108 | 2338,93
124
286
300
120

Jagatise terves osas saime neli kohta, nagu tegime kindlaks juba enne jagamist. Ütleme nüüd, et meil on tarvis jagada 7 384 237 594 351-ga ja saada jagatis täpsusega kuni kümnendikkudeni. Määrame kindlaks kohtade arvu jagatise terves osas. Jagatavas on seitse, jagajas kuus kohta; jagatise terves osas saame 7 — 6 + 1 = kaks kohta. Jagatise murdosas peame saama ühe koha (nõutav täpsus). Kokku saame jagatises kolm kohta.

Alustades jagamist, paneme enne jagatises kohtade tähistamiseks punktid ja ühtlasi koma. Jagamise algul on meil järgmine tehe:

7 384 237 | 594 351
..,.

Tehes kindlaks kohtade arvu jagatises, jätame jagajasse ühe koha rohkem. Jagatavasse aga jätame niipalju kohti, et ligikaudne jagaja mahuks temasse ühekohaline arv kordi.

Antud juhul jätame jagajasse ja ka jagatavasse neli kohta. Teostame jagamist järgmisel viisil:

```
7384 | 5944
5944 | 12,4
-----
1440
1188
-----
 252
 236
-----
  16
```

Esiteks jagame 7384 5944-ga; saadud jäägi 1440 jagame juba ainult 594-ga ja lõpuks jäägi 252 jagame 59-ga.

Iga kord järgmise jäägi jagamisel jagajas jäetakse ära üks koht.

§ 20. Küsimusi endakontrolliks.

1. Kuidas tuleb kasutada numbreid mitme arvu liitmisel?
2. Mida nimetatakse ühe arvu täienduseks järgmiseni?
3. Kuidas leida arvu täiendus temale lähima ühe ja nullidega tähistatud arvuni?
4. Kuidas toimub liitmine ja lahutamine täiendamise abil?
5. Kuidas korrutatakse arvuga, mis on kordne 9-ga?
6. Kuidas tuleb jagada arvudega, mis lõpevad nullidega?
7. Kuidas teostatakse arvude ümardamist?
8. Mitu kohta peale koma tuleb võtta liidetavates, selleks et saada nõutava täpsusega summa?
9. Mitu kohta peale koma tuleb võtta ligikaudses korrutatavas, selleks et täpse korrutajaga saada korrutises nõutav täpsus?
10. Kuidas teha kindlaks jagatise terve osa kohtade arv?

§ 21. Harjutusi.

1) Teostage järgmised liitmised, kasutades arvutamise lihtsustatud võtteid.

a)	b)	c)
1842,25 rbl.	32792,17 rbl.	183,542 kg
793,65	8437,26	47,620
2845,80	10568,43	938,408
10397,45	765,84	232,076
1893,15	7945,72	543,372
930,00	1781,48	86,532
12432,95	69,85	194,765

2) Leida täiendused arvudele:
68 kuni 70; 196 kuni 200; 694 kuni 700; 0,378 kuni 1; 78 kuni 100; 857 kuni 1000; 6937 kuni 10000.

3) Teostage peast järgmised liitmised, kasutades täiendust:
$27 + 69$; $46 + 98$; $57 + 68$; $307 + 79$; $413 + 198$; $527 + 296$; $645 + 699$; $748 + 892$; $876 + 895$; $976 + 999$.

4) Teostage peast järgmised lahutamised, kasutades täiendust:
$138 - 99$; $1601 - 599$; (lahutada 600 ja lisada 1) $723 - 198$ (lahutada 200 ja lisada 2); $847 - 796$; $537 - 298$; $1241 - 390$; $37{,}12 - 0{,}89$ (lahutada 1 ja lisada 0,11); $163{,}05 - 2{,}99$; $220{,}03 - 199{,}08$.

5) Teostada järgmised korrutamised:

$15{,}75 \times 15$	$0{,}016 \times 2{,}5$
$0{,}0726 \times 1500$	$0{,}125 \times 4{,}8$
$1{,}007 \times 250$	$1{,}28 \times 1{,}25$
$1{,}5 \times 16$	$7{,}46 \times 1{,}5$
$15{,}25 \times 0{,}98$	$128{,}36 \times 20{,}5$

6) Kui palju maksab 25 m riiet à 28,5 rbl.?

7) Teostada järgmised jagamised:

$15{,}3 : 1{,}5$	$5 : 125$
$12{,}4 : 0{,}5$	$15{,}26 : 2{,}5$
$0{,}16 : 0{,}25$	$83{,}75 : 125$
$38{,}7 : 50$	$4625 : 12{,}5$

8) 25 kg kaupa maksab 63,5 rbl. Kui palju maksab 1 kg?

9) $12{,}745 \times 100$; $2{,}3783 \times 1000$; $0{,}03782 \times 10$; $231{,}8 \times 100$; $72{,}85 \times 1000$; $0{,}053 \times 10\,000$.

10) 372×9; 5841×11; $7{,}3 \times 12$; 743×99; $87{,}96 \times 98$; $4{,}7 \times 97$; $2{,}545 \times 102$; $0{,}394 \times 101$.

11) 1274×5; $5384{,}2 \times 5$; 379×5; $84\,537 \times 5$; 732×50; $3{,}72 \times 50$; 531×50; $27{,}83 \times 50$; $892 \times 0{,}5$; $1375 \times 0{,}5$; $24{,}6 \times 0{,}5$; $1{,}73 \times 0{,}5$; 196×15; $0{,}372 \times 15$; $9{,}63 \times 15$; $17{,}27 \times 15$; $232 \times 1{,}5$; $76{,}4 \times 1{,}5$; $873{,}5 \times 1{,}5$; $0{,}668 \times 1{,}5$; 148×25; $28{,}4 \times 25$; $0{,}473 \times 25$; $2{,}57 \times 25$; $76 \times 2{,}5$; $888{,}8 \times 2{,}5$; $743 \times 2{,}5$; $0{,}937 \times 2{,}5$; $84 \times 0{,}25$; $129 \times 0{,}25$; $33{,}7 \times 0{,}25$; $0{,}88 \times 0{,}25$.

12) 116×27; 28×18; 243×45; $14{,}3 \times 36$; $2{,}12 \times 54$; $0{,}118 \times 63$.

13) 87×83; 64×66; 52×58; 49×41; 18×12; 91×99; 37×33; 25×25; 75×75; 45×45; $2{,}8 \times 2{,}2$; $3{,}2 \times 0{,}38$.

14) 32×28; 47×53; 62×58; 71×69; 63×57; 42×38; $2{,}3 \times 1{,}7$; $0{,}49 \times 51$; $8{,}3 \times 7{,}7$; $0{,}92 \times 8{,}8$.

15) $9{,}6 \times 9{,}8$; 91×89; $8{,}8 \times 87$; $9{,}5 \times 9{,}3$; $0{,}86 \times 96$.

16) 76×55 (märkus: 55 lahutada kaheks liidetavaks $50 + 5$);
$8{,}64 \times 26$ (märkus: 26 lahutada kaheks liidetavaks $25 + 1$);
$49{,}2 \times 112$ (märkus: 112 lahutada kolmeks liidetavaks $100+10+2$);
$16{,}7 \times 52$ (märkus: $52 = 50 + 2$);
$13{,}5 \times 96$ (märkus: $96 = 100 - 4$);
$621 \times 10{,}89$ (märkus: $10{,}89 = 11 - 0{,}11$);
$4{,}31 \times 189$ (märkus: $189 = 200 - 11$);
576×947 (märkus: $947 = 1000 - 50 - 3$).

17) $1842 : 100$; $4532{,}7 : 10$; $725\,478{,}8 : 1000$; $0{,}79 : 10$; $2{,}54 : 100$; $37{,}56 : 1000$; $689 : 30$; $562{,}8 : 40$; $79{,}2 : 20$; $8643 : 300$; $56{,}84 : 400$.

18) $611 : 5$; $72{,}5 : 5$; $1{,}73 : 5$; $1273 : 50$; $37{,}85 : 50$; $7{,}56 : 50$; $9 : 0{,}5$; $33 : 0{,}5$; $2{,}8 : 0{,}5$; $0{,}76 : 0{,}5$; $341 : 25$; $595 : 25$; $63{,}5 : 25$; $1273 : 250$; $27849 : 250$; $87 : 2{,}5$; $49{,}5 : 2{,}5$; $11 : 0{,}25$; $127 : 0{,}25$; $3{,}19 : 0{,}25$; $1111 : 125$; $1{,}5 : 125$; $53\,783 : 125$; $100 : 12{,}5$; $237 : 12{,}5$ $25{,}85 : 12{,}5$; $13 : 1{,}25$; $37{,}8 : 1{,}25$; $12 : 0{,}125$; $128 : 0{,}125$; $25{,}45 : 0{,}125$; $33 : 15$; $87 : 15$; $26{,}1 : 15$; $5{,}49 : 15$.

19) $509\,012 : 98$; $414{,}336 : 96$; $7109{,}22 : 9{,}4$; $584\,242 : 997$; $6895 : 995$; $387\,549 : 999$ (jäägiga).
Märkus. Vastuseid harjutustele ei ole antud: kasutage kontrollimise võtteid ja kontrollige tulemuste õigsust ise.

20) Leida arvude summa täpsusega kuni 1:
$98{,}373 + 21{,}427 + 17{,}326 + 28{,}432 + 32{,}941$.

21) Leida arvude summa täpsusega kuni 0,01:
$42{,}37288 + 70{,}62147 + 14{,}12429 + 84{,}74576 + 127{,}11864$.

22) Leida arvude vahe täpsusega kuni 1:
198,372 ja 137,216.

23) Leida arvude vahe täpsusega kuni 0,1:
27,863 ja 13,941 (mõlemad arvud võtke puudujäägiga).

24) Leida arvude vahe täpsusega kuni 0,01:
1,32542 ja 0,83789.
25) Leida korrutis 0,7853741 × 500 täpsusega kuni 0,1.
26) Leida korrutis 1,58065358 × 42 täpsusega kuni 0,01.
27) Arvutada kilogrammide hulk 18 naelas, kui 1 nael = 0,40951241 kg. Vastus anda täpsusega kuni 0,01.
28) 1 meeter = 3,28084 jalga. Arvutada jalgade hulk 31,8 meetris täpsusega kuni 0,1.
29) Leida jagatis 18,348356 jagamisest 5,768351-ga täpsusega kuni 0,1.
30) Leida jagatis 376,38534 jagamisest 532,46823-ga täpsusega kuni 0,01.

Vastused.

20) 198; 21) 338,98; 22) 61; 23) 13,9; 24) 0,49; 25) 392,7; 26) 66,39; 27) 7,37 kg; 28) 104,3 jalga; 29) 3,2; 30) 0,71.

III peatükk.

PINDALA JA RUUMALA ARVUTAMINE; RUUT- JA KUUPMÕÕDUD.

Metoodilisi juhendeid.

Selle peatüki eesmärgiks on tutvustada praktilise geomeetria põhielementidega.

Tsehhide, kaupluste, poodide, ladude jne. projektimisel ja plaanimisel, samuti sisseseade ja taara valmistamiseks vajaliku materjali hulga arvutamisel peab oskama määrata pindala. Samuti produktide hulga arvutamisel, mis peavad mahtuma keldrisse, salve, punkrisse, kasti, tünni jne., peab oskama leida nende ruumide mahtu.

Produktide ja kaupade arvestamisel tuleb nende kaalu leida mahu järgi.

Õpilase peaülesandeks on käesoleva peatüki omandamisel: 1) geomeetriliste kujundite, kehade ning nende pindala ja mahu arvutamise juhiste selgeksõppimine; 2) omandada oskus rakendada neid praktilise geomeetria aluseid igapäevases töös; 3) pinna ja mahu mõõduühikute kindel meelespidamine.

§ 22. Pindala arvutamine.

Pindala mõõdetakse ruutühikutega. Pindala mõõtmise ühikuks võetakse ruudu pindala, mille külg võrdub mõne pikkusühikuga.

Kui näiteks ruudu külg võrdub 1 m-ga, siis sellist ruutu nimetatakse ruutmeetriks, mis märgitakse lühendatult 1 m^2.

Ruutu küljega 1 dm nimetatakse ruutdetsimeetriks ja märgitakse 1 dm^2 jne. Maatükkide pindala mõõtmiseks tarvitatakse ühikuid aar ja hektaar. Aar võrdub 100 m^2, hektaar = = 100 aari ehk 10 000 m^2. Lühendatult märgitakse aar tähega a ja hektaar tähtedega ha. Kuna pikkusühikute järjestikune suhe meetrimõõdustikus võrdub 10-ga, siis iga ruutühik sisaldab eneses 100 temale järgnevat väiksemat ruutühikut. Toome pindala meetrimõõdustiku tabeli:

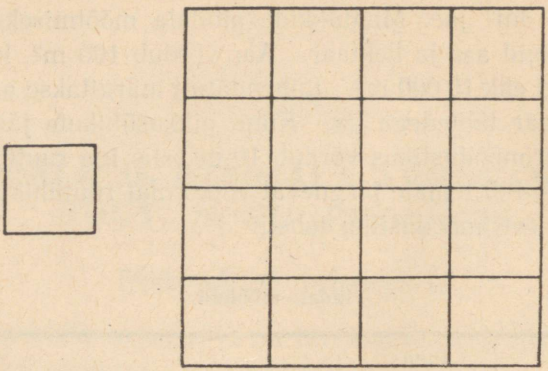
Pindala-mõõdud.

Nimetus	Lühendatud märkimine	Määrang	
Ruutmeeter	m^2	Ruutmeeter on ruudu pindala, mille külje pikkus on üks meeter	
Ruutkilomeeter	km^2	Üks miljon ruutmeetrit (1 000 000 ruutm.)	
Hektaar	ha	Kümme tuhat ruutmeetrit (10 000 m^2)	Maamõõdud
Aar	a	Sada ruutmeetrit (100 m^2)	Maamõõdud
Ruutdetsimeeter	dm^2	Üks sajandik ruutmeetrit (0,01 m^2)	
Ruutsentimeeter	sm^2	Üks kümnetuhandik ruutmeetrit (0,0001 m^2)	
Ruutmillimeeter	mm^2	Üks miljondik ruutmeetrit (0,000 001 m^2)	

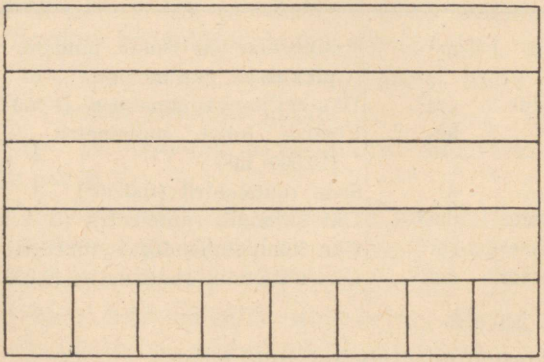
Pindala-mõõtude tabelist selgub, et

$$1\ km^2 = 100\ ha$$
$$1\ ha = 100\ a$$
$$1\ a = 100\ m^2$$
$$1\ m^2 = 100\ dm^2$$
$$1\ dm^2 = 100\ sm^2$$
$$1\ sm^2 = 100\ mm^2$$

Joonisel 1 on antud ruut küljega 4 sm ning kõrvale on asetatud ruutühik, võrdne 1 sm^2-ga.



Joonis 1.



Joonis 2.

Leiame, mitu ruutsentimeetrit on selles ruudus. Asetame antud ruudu küljele 1 sm^2. Neid mahub neli. Järelikult selliseid 4 sm^2-seid ribasid mahub ka neli, kokku aga mahub ruutsentimeetreid $4 \times 4 = 16$ sm^2. Nii siis, selleks et leida ruudu

pindala, tuleb mõõta tema külg ja saadud arv korrutada iseendaga.

Näide: tsehhi pindala on ruudukujuline, küljega 15 m. Arvutada, mitu ruutmeetrit on selle tsehhi pindala. Korrutame 15 15-ga ja saame $15 \times 15 = 225\ m^2$. Seega tsehhi pindala on $225\ m^2$.

Kujundit joonisel 2 nimetatakse ristkülikuks. Arutleme samuti kui ruudu pindalagi leidmisel; jõuame järeldusele: selleks et leida ristküliku pindala, tuleb arvutamisel tema kaks mittevõrdset külge omavahel korrutada.

Näiteid.

1) Joonisel antud ristküliku pikk külg on 8 sm, lühike 5 sm. Kogu pindala võrdub $8 \times 5 = 40\ sm^2$.

2) Tsehhi kontori pindala on ristküliku kujuline, külgedega 7,5 m ja 6 m; mitu ruutmeetrit on temas?

Korrutame külgede pikkused ja leiame, et otsitav pindala võrdub $7{,}5 \times 6 = 45\ m^2$.

Märkus. Pindala arvutamisel kõik pikkusmõõdud tuleb väljendada ühesugustes pikkusühikutes, s. o. kas ainult meetrites või ainult sentimeetrites jne.

§ 23. Ringjoone pikkus ja ringi pindala.

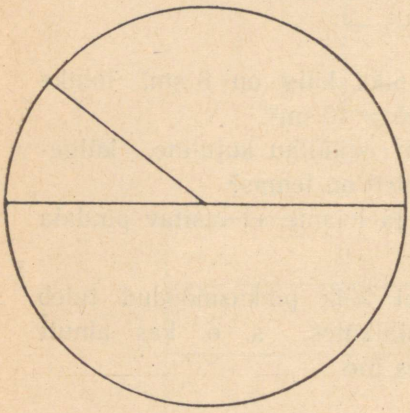
Praktikas tuleb tihti teha tegemist silindrikujuliste esemetega (joon. 6), mille lõikepinnaks on ring (joonis 3). Ringi piiravat kõverat nimetatakse ringjooneks. Ringjoone kõik punktid asetsevad ühekaugusel punktist, mida nimetatakse ringi tsentriks e. keskpunktiks. Sirglõiku, mis ühendab kaks ringjoone punkti ja seejuures läbib keskpunkti, nimetatakse diameetriks. Pool diameetrit nimetatakse ringi raadiuseks. Selleks et leida ringjoone pikkust, tuleb tema diameeter korrutada 3,14-ga; et aga leida ringi pindala, tuleb diameeter

korrutada iseendaga ja 3,14-ga ning saadud korrutis jagada 4-ga.

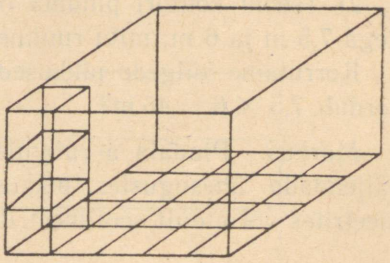
Näide

Leida ümmarguse laua pindala, kui tema diameeter on 80 sm. Ringi pindala leidmise juhise järgi saame, et ümmarguse laua pindala võrdub:

$$\frac{80 \times 80 \times 3{,}14}{4} = 5024 \text{ sm}^2 = 0{,}5 \text{ m}^2.$$



Joonis 3.



Joonis 4.

§ 24. Ruumala ja mahu arvutamine.

Kast kauba pakkimiseks, seebitükk, karp, tuba jne. omavad täisnurkse rööptahuka kuju (joon. 4).

Ruumala ja mahtu mõõdetakse kuupühikutega. Mahu all mõistetakse tühja keha sisemist ruumala. Kuupühikuks nimetatakse kuupi, mille serva pikkus on üks pikkusmõõdu ühik. Kuupi servaga 1 m nimetatakse kuupmeetriks ja märgitakse 1 m^3. Kuupi servaga 1 dm nimetatakse kuupdetsimeetriks ja

märgitakse 1 dm^3 jne. Kuna pikkusmõõtude järjestikuste ühikute suhe on 1 : 10, siis iga kuupühik koosneb 1000 temale järgnevast väiksemast kuupühikust. Toome ruumala ja mahu meetrimõõtude tabeli.

Ruumala ja mahu meetrimõõdud.

Nimetus	Lühend	Määrang
Ruumala-mõõdud:		
Kuupmeeter	m^3	Kuupmeeter on kuubi ruumala, mille serva pikkus on meeter
Kuupkilomeeter	km^3	Üks miljard kuupmeetrit (1 000 000 000 m^3)
Kuupdetsimeeter	dm^3	Üks tuhandik kuupmeetrit (0,001 m^3)
Kuupsentimeeter	sm^3	Üks miljondik kuupmeetrit (0,000 001 m^3)
Kuupmillimeeter	mm^3	Üks miljardik kuupmeetrit (0, 000 000 001 m^3)
Mahumõõdud:		
Liiter	l	Praktilistes arvutustes liiter on võrdne kuupdetsimeetriga
Kiloliiter	kl	Tuhat liitrit (1000 l)
Hektoliiter	hl	Sada liitrit (100 l)
Dekaliiter	dkl	Kümme liitrit (10 l)
Detsiliiter	dl	Üks kümnendik liitrit (0,1 l)
Sentiliiter	sl	Üks sajandik liitrit (0,01 l)
Milliliiter	ml	Üks tuhandik liitrit (0,001 l)

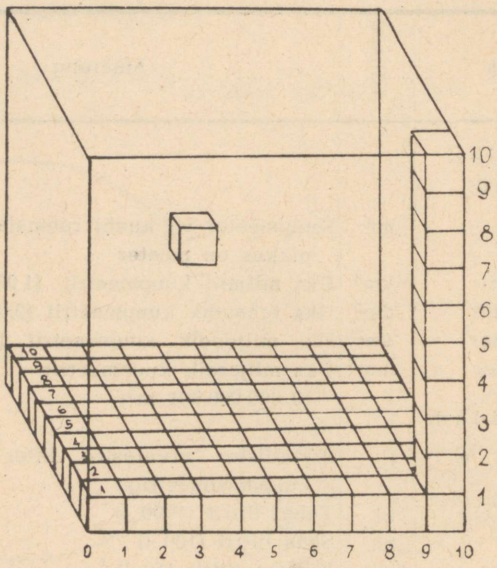
Ruumala- ja mahumõõtude tabelist järeldub:

1 kuupmeeter = 1000 dm^3;
1 kuupdm = 1000 sm^3;
1 kuupsm = 1000 mm^3.

Joonisel 5 me näeme, et kuubi serv sisaldab 10 sm. Selleks et mõõta selle kuubi ruumala, tuleb teada, mitu kuupsenti-

meetrit mahub temasse. Tema aluse pindala on $10 \times 10 = 100$ sm^2, järelikult sellele alusele võib mahutada kihi, mille ruumala on 100 sm^3. Selliseid kihte mahub kogu kuupi 10, ning seega on temas kokku kuupsentimeetreid

$$10 \times 10 \times 10 = 1000 \text{ sm}^3.$$



Joonis 5.

Sellest tuletame järgmise reegli:

Selleks et leida kuubi ruumala, tuleb tema serv võtta korrutajana kolm korda.

Näide.

Kelder on kuubikujuline, servaga 2 m. Leida tema maht.

Korrutame $2 \times 2 \times 2 = 8$ m^3 ja leiame, et otsitav keldri maht on 8 m^3.

Joonisel 4 on täisnurkne rööptahukas. Arutlused, analoogilised sellega, mida me kasutasime kuubi ruumala leidmisel,

toovad meid järgmise juhise juurde: selleks et leida täisnurkse rööptahuka ruumala, tuleb tema pikkus korrutada laiusega ja kõrgusega.

Näiteid.

1) Joonisel 4 antud täisnurkse rööptahuka pikkus on 5 sm, laius 4 sm ja kõrgus 3 sm. Korrutame need kolm arvu ja saame: ruumala võrdub $5 \times 4 \times 3 = 60$ sm^3.

2) Teha kindlaks keldri maht, kui tema pikkus on 3,2 m, laius 3 m ja kõrgus 2,5 m. Korrutame need kolm arvu ja ja saame: keldri maht on $3{,}2 \times 3 \times 2{,}5 = 24$ m^3.

§ 25. Keha kaalu arvutamine mahu järgi.

Eelmises paragrahvis nägime, kuidas leida keha mahtu. Tihti aga tuleb ühe või teise toote mahu järgi arvutada nende kaalu. Selleks on vaja teada nende toodete ühe kuupühiku kaal. Tavaliselt antakse toote 1 m^3 kaal tonnides, 1 dm^3 (l) kaal kilogrammides, 1 sm^3 kaal grammides.

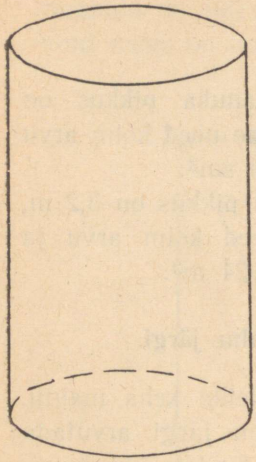
Näiteid.

1) Kui palju kaalub 1 m^3 õlikooke? Tabelist leiame 0,29; see tähendab, et 1 m^3 õlikooke kaalub 0,29 t ehk 290 kg.

Mõnede toodete 1 kuupühiku ruumala kaalude tabel.

Bensiin	0,7	Kliid	0,3
Tatar	0,52	Hirss	0,7
Herned	0,78	Nisu	0,75
Õlikoogid	0,29	Taimeõli	0,92
Kartul (salves)	0,675	Rukis	0,7
Petrooleum	0,8	Raud	7,8
Mais	0,72	Malm	7,2
Piim	1,03	Vask	8,8
Nisujahu	0,4 — 0,8	Alumiinium	2,6
Aganad	0,067	Nikkel	8,3
Linaõli	0,6	Seatina	7,3
Kaer	0,5		

2) Kui palju kaalub 3 m^3 kartuleid? Võtame tabelist arvu 0,675 ja korrutame selle 3-ga; saame $0{,}675 \times 3 = 2{,}025$ t.



Joonis 6.

3) Kui palju kaalub 80 l petrooleumi. Tabelist näeme, et 1 l petrooleumi kaalub 0,8 kg, ning seepärast $0{,}8 \times 80 = 64$ kg.

Joonisel 6 on kujutatud silinder. Selleks et leida silindri ruumala, tuleb tema põhja pindala (ring) korrutada kõrgusega.

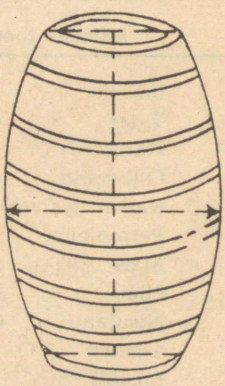
Näide: leida silindrilise paagi maht, mille põhja diameeter on 40 sm ja kõrgus 120 sm (mõõdud on antud sisemised).

Arvutame põhja pindala:

$$\frac{3{,}14 \times 40 \times 40}{4} = 1256 \text{ sm}^2.$$

Saadud põhja pindala korrutame kõrgusega ja saame antud silindrikujulise paagi mahu. Paagi maht on $1256 \times 120 = 150\,720$ sm^3. Kuna 1 l loetakse võrdseks 1 dm^3, s. o. 1000 sm^3-ga, siis $150\,720$ $sm^3 = 150{,}7$ l.

Paljusid toiduaineid, keemilisi ja ehitusmaterjale transporditakse tünnides (joon. 7). Tünni mahu kindlaksmääramisel tarvitatakse praktikas ligikaudseid viise, milledest kõige lihtsam on järgmine: tuleb ära mõõta tünni põhja diameeter ja kõige laiema koha sisemine diameeter, nende kahe diameetri summa jagatakse kahega, saadud keskmine diameeter korrutatakse iseendaga, kõrgusega ja 0,785-ga.



Joonis 7.

Näide: leida tünni maht, kui tema sisemine kõrgus on 60 sm, põhja diameeter 40 sm ja kõige laiema osa diameeter 50 sm. Leiame keskmise diameetri:

$$\frac{40+50}{2} = 45 \text{ sm.}$$

Korrutame $45 \times 45 \times 60 \times 0{,}785 = 95\,377{,}5$ sm^3 ehk 95,4 l.

§ 26. Küsimusi endakontrolliks.

1. Milliste ühikutega mõõdetakse pindala?
2. Kuidas nimetatakse maapinna mõõduühikuid ja kui palju on igas neis ruutmeetreid?
3. Milline on suhe järjestikuste ruutühikute vahel?
4. Kuidas arvutatakse ruudu pindala?
5. Kuidas leida ristküliku pindala?
6. Mis on ringjoon?
7. Kuidas leida ringjoone pikkus?
8. Missuguste ühikutega mõõdetakse ruumala ja mahtu?
9. Milline suhe on järjestikuste kuupühikute vahel?
10. Kuidas arvutatakse kuubi ruumala?
11. Kuidas arvutatakse täisnurkse rööptahuka ruumala?
12. Kuidas arvutatakse ringi pindala?
13. Kuidas arvutatakse silindri maht?
14. Kuidas arvutada tünni maht?

§ 27. Harjutusi.

1) Leida ostjate ruumi pindala, kui ta on ristküliku kujuline, külgedega 12 ja 8,5 m.
2) Müügisaali üldpindala on ristküliku kujuline, külgedega 16,5 m ja 9,6 m. Leida ostjate ruumi pindala, kui ta moodustab 0,6 kogu müügisaali pindalast.
3) Milline pindala tuleb eraldada nelja töökoha jaoks bakaalkaupade rühmale, kui normatiivide tabeli järgi töökoha sügavus peab olema 2,4 m, töökohtade rinne 4 m?
4) Milline peab olema ristküliku kujulise leti laius, kui tema üks külg on 10 m, et pindala oleks 49 m^2?

5) Teha kindlaks kasti maht, kui tema pikkus on 430 mm, laius 490 mm ja kõrgus 430 mm.
6) Kaupluses on jahusalv. Salv on täisnurkse rööptahuka kujuline. Kui salv on servani jahu täis, siis ta mahutab 400 kg nisujahu. Jääkide ülevõtmisel selgus, et salve ülemisest servast kuni jahu pinnani on 28 sm vahemaa. Teha kindlaks jahu jääk selles salves, kui tema pikkus on 120 sm ja laius 80 sm. (Kui 1 dm^3 jahu kaalub 0,5 kg).
7) Teha kindlaks võitünni maht. Põhja diameeter on 340 mm, laiema koha diameeter 440 mm, põhjade vahemaa 530 mm.
8) Teha kindlaks monpansjee-kompvekkide kaal purgis, mille põhja diameeter on 150 mm ja kõrgus 345 mm, kui 1 dm^3 monpansjeed kaalub 0,82 kg.
9) Kelder on täisnurkse rööptahuka kujuline, mille mõõdud on 10 m × 6 m × 2 m. Mitu tonni kartuleid mahub keldrisse, kui kartuli kihi paksus on 1,5 m?
10) Mitu kilogrammi taimeõli mahub silindrikujulisse paaki, kui paagi sisemine kõrgus on 50 sm ja sisemine diameeter 34 sm? Õli pind paagis on 6 sm madalam ülemisest paagi servast.

Vastused.

1) 102 m^2; 2) ligikaudu 95 m^2; 3) 38,4 m^2; 4) 4,9 m; 5) 90,6 dm^3; 6) ligikaudu 266 kg; 7) ligikaudu 63,3 l; 8) ligikaudu 5 kg; 9) ligikaudu 61 t; 10) ligikaudu 40 l ehk 36 kg.

IV peatükk.

ARVUTUSTÖÖ MEHHANISEERIMINE.

Metoodilisi juhendeid.

Käesoleva peatüki eesmärgiks on tutvumine arvutamise mehhaniseerimise vahenditega. Selle teema läbitöötamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata praktiliste kogemuste omandamisele arvutuse mehhaniseerimise ühe või teise vahendi kasutamisel. Arvelaual arvutamist käsitleva materjali läbitöötamisel tuleb pöörata erilist tähelepanu kogemuste omandamisele kõigi nelja aritmeetilise tehte kiireks teostamiseks arvelaual. Arvutusmasinal (aritmomeetril) töötamise aluseid käsitleva peatüki läbitöötamisel tuleb pöörata tähelepanu kogemuste omandamisele tervete ja murdarvude jagamiseks arvutusmasinal. Erilist tähelepanu tuleb pöörata siin koma koha määramisele jagatises, kui on tegemist tervetega ja kümnendmurdudega. Õpikus toodud harjutuste lahendamisel arvutustabelite abil tuleb kasutada toodud väljavõtteid mitmesugustest tabelitest.

Vajalike kogemuste omandamine osutatud arvutuste mehhaniseerimisvahendite kasutamisel võimaldab tunduvalt tõsta arvutustöö viljakust.

ARVUTUSTABELID.

§ 28. Arvutamine arvutustabelite abil.

Arvutustabelid sisaldavad valmis tulemusi korduvate arvutuste kohta. Nii näiteks arvutustabeliteks on korrutustabel, jagamistabel, protsenditabelid, kaupade hindamise tabelid jne.

Arvutustabelite kasutamine tegelikus töös võimaldab arvutusi täielikult või osaliselt mehhaniseerida.

Võtame vaatlusele mõned lihtsamad arvutustabelid: O'Rurk'i „Korrutamistabelid" ja Belenki „Majanduslike arvutuste tabelid". O'Rurk'i „Korrutamistabelid" sisaldavad kõigi arvude korrutised alates 11-st kuni 999-ni arvudega 1-st kuni 99-ni, viimane kaasa arvatud. Nad koosnevad 989 tabelist. Iga tabel sisaldab tema peal rasvase trükiga märgitud arvu korrutised kõigi ühe- ja kahekohaliste arvudega. Lehekülgedel 47—49 on toodud väljavõtted O'Rurk'i „Korrutamistabelitest".

Teostame mõned arvutused, kasutades väljavõtteid O'Rurk'i tabelist.

Näide: 68×76.

Leiame tabeli-ristküliku pealkirjaga 68. Selles tabelis lahtri 70 ja rea 6 ristumise kohal leiame otsitava korrutise — 5168.

Näide: 342×46.

Leiame tabeli-ristküliku pealkirjaga 342. Lahtri 40 ja rea 6 ristumise kohalt saame otsitava korrutise — 15 732.

Kõigi mitmekohaliste arvude korrutised arvudega kuni 1000 võib leida O'Rurk'i „Korrutamistabelite" abil.

Näide: $97\,368 \times 846$.

Jaotame mitmekohalise korrutatava, s. o. arvu 97 368 osadeks, alates paremalt, kahe numbri kaupa: 9'73'68 (paneme

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	00	680	1360	2040	2720	3400	4080	4760	5440	6120	0
1	68	748	1428	2108	2788	3468	4148	4828	5508	6188	1
2	136	816	1496	2176	2856	3536	4216	4896	5576	6256	2
3	204	884	1564	2244	2924	3604	4284	4964	5644	6324	3
4	272	952	1632	2312	2992	3672	4352	5032	5712	6392	4
5	340	1020	1700	2380	3060	3740	4420	5100	5780	6460	5
6	408	1088	1768	2448	3128	3808	4488	5168	5848	6528	6
7	476	1156	1836	2516	3196	3876	4556	5236	5916	6596	7
8	544	1224	1904	2584	3264	3944	4624	5304	5984	6664	8
9	612	1292	1972	2652	3332	4012	4692	5372	6052	6732	9

334

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
	000	3340	6680	10 020	13 360	16 700	20 040	23 380	26 720	30 060	0
1	334	3674	7014	10 354	13 694	17 034	20 374	23 714	27 054	30 394	1
2	668	4008	7348	10 688	14 028	17 368	20 708	24 048	27 388	30 728	2
3	1002	4342	7682	11 022	14 362	17 702	21 042	24 382	27 722	31 062	3
4	1336	4676	8016	11 356	14 696	18 036	21 376	24 716	28 056	31 396	4
5	1670	5010	8350	11 690	15 030	18 370	21 710	25 050	28 390	31 730	5
6	2004	5344	8684	12 024	15 364	18 704	22 044	25 384	28 724	32 064	6
7	2338	5678	9018	12 358	15 698	19 038	22 378	25 718	29 058	32 398	7
8	2672	6012	9352	12 692	16 032	19 372	22 712	26 052	29 392	32 732	8
9	3006	6346	9686	13 026	16 366	19 706	23 046	26 386	29 726	33 066	9

342

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	000	3420	6840	10260	13 680	17 100	20 520	23 940	27 360	30 780	0
1	342	3762	7182	10 602	14 022	17 442	20 862	24 282	27 702	31 122	1
2	684	4104	7524	10 944	14 364	17 784	21 204	24 624	28 044	31 464	2
3	1026	4446	7866	11 286	14 706	18 126	21 546	24 966	28 386	31 806	3
4	1368	4788	8208	11 628	15 048	18 468	21 888	25 308	28 728	32 148	4
5	1710	5130	8550	11 970	15 390	18 810	22 230	25 650	29 070	32 490	5
6	2052	5472	8892	12 312	15 732	19 152	22 572	25 992	29 412	32 832	6
7	2394	5814	9234	12 654	16 074	19 494	22 914	26 334	29 754	33 174	7
8	2736	6156	9576	12 996	16 416	19 836	23 256	26 676	30 096	33 516	8
9	3078	6498	9918	13 338	16 758	20 178	23 598	27 018	30 438	33 858	9

734

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	000	7340	14 680	22 020	29 360	36 700	44 040	51 380	58 720	66 060	0
1	734	8074	15 414	22 754	30 094	37 434	44 774	52 114	59 454	66 794	1
2	1468	8808	16 148	23 488	30 828	38 168	45 508	52 848	60 188	67 528	2
3	2202	9542	16 882	24 222	31 562	38 902	46 242	53 582	60 922	68 262	3
4	2936	10 276	17 616	24 956	32 296	39 636	46 976	54 316	61 656	68 996	4
5	3670	11 010	18 350	25 690	33 030	40 370	47 710	55 050	62 390	69 730	5
6	4404	11 744	19 084	26 424	33 764	41 104	48 444	55 784	63 124	70 464	6
7	5138	12 478	19 818	27 158	34 498	41 838	49 178	56 518	63 858	71 198	7
8	5872	13 212	20 552	27 892	35 232	42 572	49 912	57 252	64 592	71 932	8
9	6606	13 946	21 286	28 626	35 966	43 306	50 646	57 986	65 326	72 666	9

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	000	8390	16 780	25 170	33 560	41 950	50 340	58 730	67 120	75 510	0
1	839	9229	17 619	26 009	34 399	42 789	51 179	59 569	67 959	76 349	1
2	1678	10 068	18 458	26 848	35 238	43 628	52 018	60 408	68 798	77 188	2
3	2517	10 907	19 297	27 687	36 077	44 467	52 857	61 247	69 637	78 027	3
4	3356	11 746	20 136	28 526	36 916	45 306	53 696	62 086	70 476	78 866	4
5	4195	12 585	20 975	29 365	37 755	46 145	54 535	62 925	71 315	79 705	5
6	5034	13 424	21 814	30 204	38 594	46 984	55 374	63 764	72 154	80 544	6
7	5873	14 263	22 653	31 043	39 433	47 823	56 213	64 603	72 993	81 383	7
8	6712	15 102	23 492	31 882	40 272	48 662	57 052	65 442	73 832	82 222	8
9	7551	15 941	24 331	32 721	41 111	49 501	57 891	66 281	74 671	83 061	9

846

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	000	8460	16 920	25 380	33 840	42 300	50 760	59 220	67 680	76 140	0
1	846	9306	17 766	26 226	34 686	43 146	51 606	60 066	68 526	76 986	1
2	1692	10 152	18 612	27 072	35 532	43 992	52 452	60 912	69 372	77 832	2
3	2538	10 998	19 458	27 918	36 378	44 838	53 298	61 758	70 218	78 678	3
4	3384	11 844	20 304	28 764	37 224	45 684	54 144	62 604	71 064	79 524	4
5	4230	12 690	21 150	29 610	38 070	46 530	54 990	63 450	71 910	80 370	5
6	5076	13 536	21 996	30 456	38 916	47 376	55 836	64 296	72 756	81 216	6
7	5922	14 382	22 842	31 302	39 762	48 222	56 682	65 142	73 602	82 062	7
8	6768	15 228	23 688	32 148	40 608	49 068	57 528	65 988	74 448	82 908	8
9	7614	16 074	24 534	32 994	41 454	49 914	58 374	66 834	75 294	83 754	9

tähele, et viimases vasakus osas on meil üks number, sest mitmekohalise korrutatava numbrite hulk on paaritu arv). Siis leiame tabelist pealkirjaga 846 arvude 68 × 846, 73 × 846 ja 9 × 846 korrutised. Saadud üksikud korrutised liidame. Liitmisel tuleb iga järgmine korrutis võrreldes eelmisega nihutada kahe koha võrra vasakule.

$$\begin{array}{rl} 68 \times 846 = & 57528 \\ 73 \times 846 = & 61758 \\ 9 \times 846 = & 7614 \\ \hline 97368 \times 846 = & 82373328 \end{array}$$

O'Rurk'i korrutamistabeleid võib kasutada samuti iga mitmekohalise arvu jagamisel arvudega kuni 1000.

Näide. 49 178 : 734.

Leiame „Korrutamistabelitest" tabel-ristküliku pealkirjaga 734 (jagaja — jagamisel, korrutaja — korrutamisel). Tabeli korrutiste hulgast otsime arvu, võrdse või väiksema lähedase jagatavaga. Leiame arvu 49 178. Lahtri pealkiri, kus asetseb arv 49 178, annab otsitava jagatise kümned ning rea number — ühed. Järelikult — 49 178 : 734 = 67.

Paneme tähele, et O'Rurk'i tabelite järgi võib leida korraga mitte üle kahe jagatise numbri.

Näide. 2 077 364 : 839.

Leiame tabel-ristküliku pealkirjaga 839; selle tabeli korrutiste hulgast otsime arvu, võrdse või väiksema lähedase 20 773-ga (sest 2077 annab ühe numbri jagatises, 20 773 aga annab jagatises kaks numbrit); leiame arvu 20 136; sellele arvule vastavad lahtri- ja reanumbrid annavad jagatise kaks esimest numbrit 24; siis lahutame arvust 20 773 arvu 20 136

ja jäägile 637 kirjutame juurde jagatava kaks järgmist numbrit, s. o. 64 ja jätkame analoogiliselt jagamist.

$$2077364 : 839 = 2476$$
$$(24 \times 839) = 20136$$
$$63764$$
$$(76 \times 839) = 63764$$

Näide. 596 831 : 342, täpsusega kuni 0,01.

Jagame analoogiliselt eelmisele näitele kuni nõutava täpsuse saamiseni jagatises.

$$596831 : 342 = 1745{,}11$$
$$5814$$
$$15431$$
$$15390$$
$$4100$$
$$3762$$
$$338$$

Kuna jääk (338) on suurem kui pool jagajat ($\frac{342}{2}$), siis jagatise viimast arvu suurendame 1 võrra, s. o. võtame 1745,12.

Näide.

734 kg kauba müügihind on 5427 rbl. Arvutada 1 kg müügihind täpsusega kuni 0,01 rbl.

Sellel jagamisel kasutame tabel-ristkülikut 734 (jagaja).

$$5427 : 734 = 7{,}39$$
$$5138$$
$$28900$$
$$28626$$
$$274$$

Ex bibl. ...ark

Kuna jääk (274) on väiksem kui pool jagajat ($\frac{734}{2}$), siis jätame jagatise viimase numbri muutmata ja otsitav tulemus on 7 rbl. 39 kop.

276

×		:	×		:
276	1	0,0036232	13 800	50	0,1811594
552	2	0,0072464	14 076	51	0,1847826
828	3	0,0108696	14 352	52	0,1884058
1 104	4	0,0144928	14 628	53	0,1920290
1 380	5	0,0181159	14 904	54	0,1956522
1 656	6	0,0217391	15 180	55	0,1992754
1 932	7	0,0253623	15 456	56	0,2028986
2 208	8	0,0289855	15 732	57	0,2065217
2 484	9	0,0326087	16 008	58	0,2101449
2 760	10	0,0362319	16 284	59	0,2137681
3 036	11	0,0398551	16 560	60	0,2173913
3 312	12	0,0434783	16 836	61	0,2210145
3 588	13	0,0471014	17 112	62	0,2246377
3 864	14	0,0507246	17 388	63	0,2282609
4 140	15	0,0543478	17 664	64	0,2318841
4 416	16	0,0579710	17 940	65	0,2355072
4 692	17	0,0615942	18 216	66	0,2391304
4 968	18	0,0652174	18 492	67	0,2427536
5 244	19	0,0688406	18 768	68	0,2463768
5 520	20	0,0724638	19 044	69	0,2500000
5 796	21	0,0760870	19 320	70	0,2536232
6 072	22	0,0797101	19 596	71	0,2572464
6 348	23	0,0833333	19 872	72	0,2608696
6 624	24	0,0869565	20 148	73	0,2644928
6 900	25	0,0905797	20 424	74	0,2681159
7 176	26	0,0942029	20 700	75	0,2717391
7 452	27	0,0978261	20 976	76	0,2753623
7 728	28	0,1014493	21 252	77	0,2789855
8 004	29	0,1050725	21 528	78	0,2826087
8 280	30	0,1086957	21 804	79	0,2862319
8 556	31	0,1123188	22 080	80	0,2898551
8 832	32	0,1159420	22 356	81	0,2934783
9 108	33	0,1195652	22 632	82	0,2971014
9 384	34	0,1231884	22 908	83	0,3007246
9 660	35	0,1268116	23 184	84	0,3043478
9 936	36	0,1304348	23 460	85	0,3079710
10 212	37	0,1340580	23 736	86	0,3115942
10 488	38	0,1376812	24 012	87	0,3152174
10 764	39	0,1413043	24 288	88	0,3188406
11 040	40	0,1449275	24 564	89	0,3224638
11 316	41	0,1485507	24 840	90	0,3260870

276

×		:	×		:
11 592	**42**	0,1521739	25 116	**91**	0,3297101
11 868	**43**	0,1557971	25 392	**92**	0,3333333
12 144	**44**	0,1594203	25 668	**93**	0,3369565
12 420	**45**	0,1630435	25 944	**94**	0,3405797
12 696	**46**	0,1666667	26 220	**95**	0,3442029
12 972	**47**	0,1702899	26 496	**96**	0,3478261
13 248	**48**	0,1739130	26 772	**97**	0,3514493
13 524	**49**	0,1775362	27 048	**98**	0,3550725
			27 324	**99**	0,3586957

277

×		:	×		:
277	**1**	0,0036101	13 850	**50**	0,1805054
554	**2**	0,0072202	14 127	**51**	0,1841155
831	**3**	0,0108303	14 404	**52**	0,1877256
1 108	**4**	0,0144404	14 681	**53**	0,1913357
1 385	**5**	0,0180505	14 958	**54**	0,1949458
1 662	**6**	0,0216606	15 235	**55**	0,1985560
1 939	**7**	0,0252708	15 512	**56**	0,2021661
2 216	**8**	0,0288809	15 789	**57**	0,2057762
2 493	**9**	0,0324910	16 066	**58**	0,2093863
2 770	**10**	0,0361011	16 343	**59**	0,2129964
3 047	**11**	0,0397112	16 620	**60**	0,2166065
3 324	**12**	0,0433213	16 897	**61**	0,2202166
3 601	**13**	0,0469314	17 174	**62**	0,2238267
3 878	**14**	0,0505415	17 451	**63**	0,2274368
4 155	**15**	0,0541516	17 728	**64**	0,2310469
4 432	**16**	0,0577617	18 005	**65**	0,2346570
4 709	**17**	0,0613718	18 282	**66**	0,2382671
4 986	**18**	0,0649819	18 559	**67**	0,2418773
5 263	**19**	0,0685921	18 836	**68**	0,2454874
5 540	**20**	0,0722022	19 113	**69**	0,2490975
5 817	**21**	0,0758123	19 390	**70**	0,2527076
6 094	**22**	0,0794224	19 667	**71**	0,2563177

×		:	×		:
6 371	**23**	0,0830325	19 944	**72**	0,2599278
6 648	**24**	0,0866426	20 221	**73**	0,2635379
6 925	**25**	0,0902527	20 498	**74**	0,2671480
7 202	**26**	0,0938628	20 775	**75**	0,2707581
7 479	**27**	0,0974729	21 052	**76**	0,2743682
7 756	**28**	0,1010830	21 329	**77**	0,2779783
8 033	**29**	0,1046931	21 606	**78**	0,2815884
8 310	**30**	0,1083032	21 883	**79**	0,2851986
8 587	**31**	0,1119134	22 160	**80**	0,2888087
8 864	**32**	0,1155235	22 437	**81**	0,2924188
9 141	**33**	0,1191336	22 714	**82**	0,2960289
9 418	**34**	0,1227437	22 991	**83**	0,2996390
9 695	**35**	0,1263538	23 268	**84**	0,3032491
9 972	**36**	0,1299639	23 545	**85**	0,3068592
10 249	**37**	0,1335740	23 822	**86**	0,3104693
10 526	**38**	0,1371841	24 099	**87**	0,3140794
10 803	**39**	0,1407942	24 376	**88**	0,3176895
11 080	**40**	0,1444043	24 653	**89**	0,3212996
11 357	**41**	0,1480144	24 930	**90**	0,3249098
11 634	**42**	0,1516245	25 207	**91**	0,3285199
11 911	**43**	0,1552347	25 484	**92**	0,3321300
12 188	**44**	0,1588448	25 761	**93**	0,3357401
12 465	**45**	0,1624549	26 038	**94**	0,3393502
12 742	**46**	0,1660650	26 315	**95**	0,3429603
13 019	**47**	0,1696751	26 592	**96**	0,3465704
13 296	**48**	0,1732852	26 869	**97**	0,3501805
13 573	**49**	0,1768953	27 146	**98**	0,3537906
			27 423	**99**	0,3574007

Nagu näeme, võib korrutamistabeleid kasutada tegelikul arvutamisel mitte üksi korrutiste leidmiseks, vaid ka arvude jagamiseks. Jagatise leidmine on aga palju lihtsam ja kiirem eriliste jagamistabelite abil. Jagamistabelitega tutvumiseks vaatleme Belenki „Majanduslike arvutuste tabeleid". Nende arvutustabelite põhiosaks on arvude korrutamise ja jagamise tabelid. Need tabelid sisaldavad kõigi ühe-, kahe- ja kolmekohaliste arvude korrutised kõigi ühe- ja kahekohaliste arvudega ja kõigi ühe- ja kahekohaliste arvude jagatised ühe-,

kahe- ja kolmekohaliste arvudega. Korrutamis- ja jagamistabelid koosnevad 998-st üksiktabelist. Igal leheküljel on kaks tabelit (vaata väljavõtteid Belenki tabelitest lk. 52—54). Iga tabeli pealkirjaks on jämeda kirjaga trükitud arv. Igas tabelis on antud: a) jämeda kirjaga trükitud arvu (pealkirja) korrutised kõigi ühe- ja kahekohaliste arvudega; b) kõigi ühe- ja kahekohaliste arvude jagatised pealkirjas jämeda kirjaga trükitud arvuga. Jämeda kirjaga trükitud arvust vasakul pool asetsevad antud korrutajate korrutised. Need lahtrid tabelis on märgitud korrutusmärgiga (×). Parempoolsetes lahtrites jämeda kirjaga trükitud arvude vastas asetsevad nende arvude jagatised. Need lahtrid tabelites on märgitud jagamismärgiga (:).

Näiteks arvu 276 ja 42 korrutise leidmiseks leiame tabelist, millel ülal on trükitud arv 276 (vaata väljavõtteid tabeleist), jämeda kirjaga trükitud arvu 42. Vasakust lahtrist vastu arvu 42 saame otsitava korrutise — 11 592. Kolmekohaliste arvude korrutamine mitmekohaliste arvudega Belenki tabelite järgi on analoogiline ülalpool kirjeldatud O'Rurk'i tabelite kasutamisel rakendatavate korrutamisvõtetega.

Vaatleme mõnevõrra põhjalikumalt nende arvutustabelite kasutamisel vajalikke jagamisvõtteid, sest eri jagamistabelite kasutamine võimaldab tunduvalt kiiremini ja lihtsamalt leida otsitavaid jagatisi.

Näide. 36 : 277.

Leiame tabeli, mille pealkirjaks on arv 277 (jagaja). Selle tabeli teises lahtris (vaata väljavõtteid tabeleist) leiame jämeda kirjaga trükitud arvu 36 (jagatav). Paremas lahtris, vastu arvu 36, leiame otsitava jagatise — 0,1299639. Kui jagatav on mitte 36, vaid arv 10, 100, 1000 jne. korda suurem või väiksem kui 36, siis jagamisel 277-ga tabeli jagatises tuleb komad vastavalt ümber paigutada paremale või vasakule (näiteks 3600 : 277 = 12,99639; 3,6 : 277 = 0,01299639). Kui

jagatav on suurem kahekohalisest arvust, siis ei saa tabelite järgi kohe leida otsitavat tulemust, kuid iga arvu võib kujutada arvude summana, millede jagatised antud jagajaga võib leida otsekohe tabeleist.

Näide. 5784 : 277 täpsusega kuni 0,01.

$$\frac{5784}{277} = \frac{5700}{277} + \frac{84}{277}$$

$$\begin{aligned} 5700 : 277 &= 20{,}578 \\ 84 : 277 &= 0{,}303 \\ \hline 5784 : 277 &= 20{,}881 \end{aligned}$$

ehk täpsusega kuni 0,01 — 20,88.

Paneme tähele, et lähtudes ligikaudse summa leidmisest (vaata juhis lk. 26), me säilitame vahepealsetes resultaatides kolm kohta peale koma, s. o. ühe koha rohkem, kui peab olema lõplikus tulemuses.

Näide.

Tööstusliku ettevõtte poolt on valmistatud 276 ühikut toodangut. Valmistatud toodete tehase-omahind on 7439 rbl. Arvutada ühe toote omahind täpsusega 0,01 rbl.

Saame:

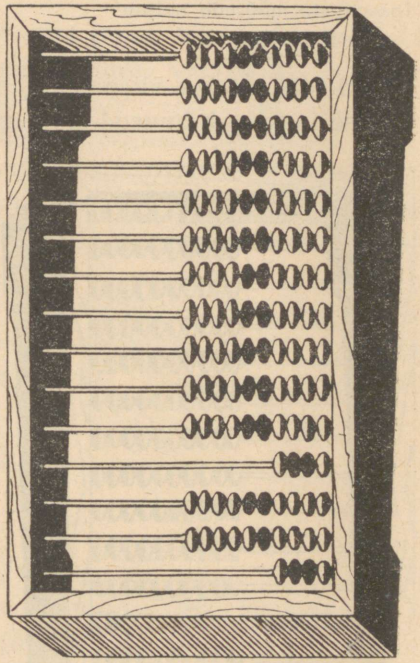
$$\begin{aligned} 7400 : 276 &= 26{,}812 \\ 39 : 276 &= 0{,}141 \\ \hline 7439 : 276 &= 26{,}953 \end{aligned}$$

Arvutused arvelaual.

§ 29. Üldmõiste kontori-arvelauast.

Kontori-arvelaud koosneb täisnurksest raamist, millesse on tõmmatud rida paralleelseid traate. Igale traadile on aetud 10 kettakest. Iga traat on mingi ühe järgu üheliste (üheliste,

kümneliste, sajaliste, tuhandeliste jne.) jaoks. Traadi iga kettake on selle järgu üheline. Traatide arvestus algab alt. Arvelaua ehitus põhjeneb kümnendsüsteemil, mille alama järgu kümme ühelist moodustavad järgmise, ülemise järgu ühe ühelise, ja vastupidi. Analoogiliselt mingi traadi kümme kettakest vastavad oma tähenduselt järgmise, ülemise traadi ühele kettakesele. Vastupidi, antud traadi iga kettake vastab oma tähenduselt kümnele järgmise, alumise traadi kettakesele.



Joonis 8.

Vana konstruktsiooniga arvelaud oli kohandatud vanade vene mõõtude arvutamiseks. Alt esimesele ja neljandale traadile oli pandud neli kettakest. Need nelja kettakesega traadid olid määratud vanade vene mõõtude neljandik-osade arvestamiseks (¼ arssinat, ¼ naela, ¼ puuda) (joonis 8).

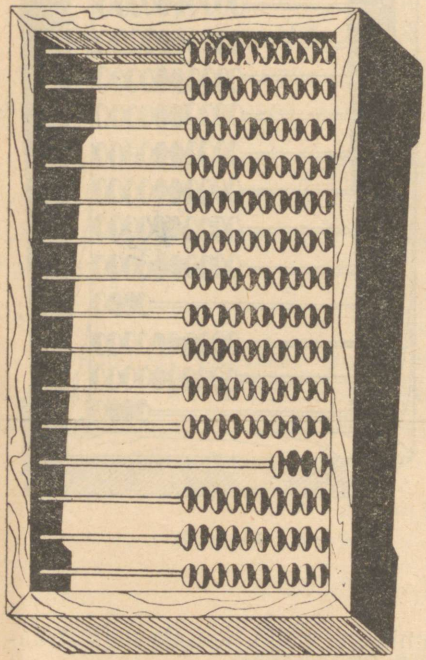
Meetrimõõdustiku kehistamisega nelja kettakesega traadikesed kaotasid oma tähenduse. Uuematel arvelaudadel on kõigil traatidel kümme kettakest (nn. kümnendarvelaud).

Traatide tähendus

Kümned miljardid	15	Kümned miljonid	12
Miljardid	14	Miljonid	11
Sajad miljonid	13	Sajad tuhanded	10

Kümned tuhanded	9
Tuhanded	8
Sajad	7
Kümned	6
Ühed	5
Igasuguste mõõtude neljandikud	4
Kümned kopikad, detsimeetrid	3
Üksikud kopikad, sentimeetrid	2
Kopikate veerandid . . .	1

Traadid, alates viiendast ülespoole, on määratud tervete arvude jaoks. Kümnend-arvelaua alumist osa, alates neljandast traadist allapoole, kasutatakse murdude arvutamisel: 4. traat kümnendikkude, 3. — sajandikkude, 2. — tuhandikkude ja 1. — kümnetuhandikkude jaoks.



Joonis 9.

Laialdaselt on levinud ka arvelaud, millel ainult ühel — 4-ndal traadil altpoolt lugedes on 4 kettakest harilikkude murdude arvestamiseks — ¼; ½; ¾. Sel juhul 3., 2. ja 1. alumine traat on kümnendikkude, sajandikkude ja tuhandikkude jaoks. Edaspidisel käsitlemisel peame kinni sellist tüüpi arvelauast (joonis 9).

Traatide tähendused

Kümned miljardid	15
Miljardid	14
Sajad miljonid	13
Kümned miljonid	12
Miljonid	11
Sajad tuhanded	10

Kümned tuhanded	9	Mitmesuguste mõõtude veerandid	4
Tuhanded	8	Kümnendik-osad	3
Sajad	7	Sajandik-osad	2
Kümned	6	Tuhandik-osad	1
Ühed	5		

Arvutamise hõlbustamiseks iga traadi viiendad kettakesed, nii ühelt kui ka teiselt pool lugedes, värvitakse mustaks. Järkude algused (näit. tuhandete järk — 8. traat, või miljonite järk — 11. traat) tavaliselt märgitakse arvelaual punaseks või mustaks värvitud kettakesega. Tehted arvelaual toimuvad kettakeste ümberliigutamise teel. Enne tehte algust peavad kettakesed kõigil traatidel olema arvelaua paremal poolel.

Selleks et panna antud arv arvelauale, tuleb selle arvu järkudele vastavatel traatidel eraldada iga järgu ühelistele vastav kettakeste arv. Number „0" märgitakse arvelaual vastava järgu tühja traadiga.

Näide.

Panna arvelauale 509,64 m
Lükkame vasakule:
7. traadil — 5 kettakest (sajad),
6. traadil — 0 kettakest s. o. mitte ühtegi kümmet,
5. traadil — 9 kettakest (ühed),
3. traadil — 6 kettakest (kümnendik-osad)
2. traadil — 4 kettakest (sajandik-osad).

§ 30. Liitmine arvelaual.

Arvude liitmisel arvelaual pannakse esiteks esimene liidetav; temale lisatakse alates kõrgematest järkudest (vastavalt tuhanded, sajad, kümned jne.) teine liidetav, saadud summale lisatakse kolmas liidetav jne.

Näide. 232,4 m + 456,12 m.

1) Paneme arvelauale esimese liidetava 232,4 (7-ndale, 6-ndale, 5-ndale ja 3-ndale traadile);

2) lisame temale teise liidetava 456,12; 7-ndal traadil paneme veel 4 kettakest, 6-ndal — 5 kettakest, 5-ndal — 6 kettakest, 3-ndal — 1 kettakese, 2-sel — 2 kettakest: saame arvelaual 688,52, s. o. kahe antud arvu summa. Toodud näites ühenimeliste järkude liidetavate summa ei ületanud 10-t.

Kui liitmisel antud traadi parempoolses osas on vähem kettakesi, kui järgmisel liidetaval vastava järgu ühelisi, siis tuleb järgmise ülemise traadi kettakestele lisada üks kettake ja tagasi lükata antud traadilt ülearu liidetud üheliste hulk. Kui arvude liitmisel ühel või teisel traadil on kõik 10 kettakest lükatud vasakule poole, siis tuleb neid asendada ühe järgmise kõrgema järgu kettaga.

Näide. 342 rbl. 64 kop. + 17 rbl. 95 kop.

1) Paneme arvelauale esimese liidetava 342 rbl. 64 kop. (7-ndal, 6-ndal, 5-ndal, 3-ndal ja 2-sel traadil);

2) 6-ndal traadil lisame ühe kettakese (kümned);

3) 5-ndal traadil lisame 7 kettakest (ühed);

4) 3-ndal traadil ei saa lisada 9 kettakest (kümnendikud), sellepärast lisame 5-ndal traadil 1 kettakese (ühed) ja 3-ndal traadil lükkame tagasi ülearu lisatud ühe kümnendiku; 5-ndal traadil on nüüd 10 kettakest, lükkame nad tagasi ja 6-ndal traadil paneme nende asemel kettakese;

5) 2-sel traadil lisame veel 5 kettakest (sajandik-osad), ja saame arvelaual otsitava summa, s. o. 360 rbl. 59 kop.

Saadud summat võib kontrollida järgmiselt: a) arvude liitmisega vastupidises järjekorras — arvud liideti ülalt alla, saadud summa kontrollitakse liitmisega alt üles, või b) mõlema arvu lahutamisega üldsummast; lahutades enne ühe, siis teise liidetava, peame jäägina saama nulli.

§ 31. Lahutamine arvelaual.

Lahutamist arvelaual, nagu liitmistki, teostatakse järkude kaupa. Arvelauale pannakse vähendatav ning siis alates kõrgematest järkudest lükatakse vähendatava numbritest tagasi see kettakeste arv, mis tähistab lahutatava vastavaid numbreid:

Näide. 864,9 m — 321,5 m.

1) Paneme arvelauale vähendatava 864,9 m;

2) lahutame alates 7-ndast traadist järjestikku 3, 2, 1 ja 5 kettakest; järelejäänud kettakesed näitavad otsitavat vahet — 543,4 m. Toodud näites lahutatava järkude ühelised olid väiksemad kui vähendatava samanimeliste järkude ühelised.

Kui lahutamisel mõnel traadil on kettakesi vähem kui lahutatava vastavas järgus ühelisi, siis tuleb järgmisel ülemisel traadil tagasi lükata üks kettake (s. o. üks järgmise kõrgema järgu üheline). Antud traadil tuleb aga lisada üleliigselt tagasilükatud kettakeste arv.

Näide. 9647 rbl. — 3472 rbl.

1) Paneme arvelauale vähendatava — 9647;

2) 8-ndal traadil lükkame tagasi 3 kettakest (tuhanded);

3) 7-ndal traadil lükkame tagasi 4 kettakest (sajad);

4) 6-ndal traadil on 4 kettakest (kümned), lahutada on aga tarvis 7 (kümned); järelikult sellel traadil on kettakesi vähem kui lahutatava antud järgus ühelisi, seepärast lükkame tagasi 1 kettakese 7-ndal traadil, 6-ndal traadil aga lisame 3 kettakest (10—7);

5) 5-ndal traadil lahutame 2 kettakest (ühelised) ja saame arvelaual otsitava vahe — 6175 rbl.

Nüüd toome lahutamise näite, kus vähendataval arvul ei ole üldse mõningaid järke, s. o. kui vähendatava arvu numbrite hulgas on nulle.

Näide. 1000 — 8.

Lahutame 1000 sajalisteks, kümnelisteks, ühelisteks ja kujutame tuhat nii: 900 + 90 + 10; lükkame nüüd 5-ndalt traadilt tagasi 8 ühelist, saame otsitava vahe — 992.

Kasutades liitmisel ja lahutamisel arvelaual arvude ümardamist, võib paljudel juhtudel lihtsustada vastuse leidmist.

Näide. 2675 + 998.

Paneme arvelauale arvu 2675, lisame 1000 (s. o. 1 kettakese 8-ndal traadil) ja lükkame tagasi 2 ühelist (s. o. 2 kettakest viiendal traadil), saame arvelaual otsitava summa — 3673.

Näide. 2428 — 992.

Paneme arvelauale vähendatava 2428, lükkame tagasi 1000 ja lisame 8 ühelist, arvelauale jääb otsitav vahe — 1436. Saadud vahet võib kontrollida: a) vahe ja lahutatava liitmise teel, — summa peab vastama vähendatavale, või b) lahutades vähendatavast vahe, saame lahutatava.

§ 32. Korrutamine arvelaual.

Arvelaual korrutamisel kasutatakse arvutamise lihtsustamiseks laialdaselt arvude ümardamist (vaata lk. 14), samuti ka korrutamist arvudega, mis on väljendatud ühe ja nullidega (s. o. 10, 100, 1000 jne.), ja jagamist arvudega 2, 4, 8, 16.

Selleks et korrutada mõnda arvu arvuga 10, 100 või 1000, tuleb see arv arvelauale panna vastavalt ühe, kahe või kolme traadi võrra kõrgemale tema tõelisest kohast.

Näide. 4368×10.

Paneme arvelauale arvu 4368 ühe traadi võrra kõrgemale tema tõelisest kohast, s. o. 4 kettakest 9-ndale traadile, 3 kettakest — 8-ndale, 6 kettakest — 7-ndale ja 8 kettakest — 6-ndale; loeme arvelauale pandud arvu 43 680.

Selleks et mingit arvu jagada arvuga 2, tuleb alates alamatest järkudest lükata tagasi pool kettakeste arvust igal traadil; kui aga mõnel traadil on kettaid paaritu arv, siis tuleb sellel traadil tagasi lükata üks kettake rohkem, kui järele jääb, ja 5 kettakest lisada järgmisel alumisel traadil.

Näide. 4738 : 2.

Paneme arvelauale selle arvu: 5-ndal traadil lükkame tagasi 4 kettakest, 6-ndal — 2 kettakest ja 5-ndal lisame 5 kettakest, 7-ndal lükkame tagasi 4 kettakest ja 6-ndal lisame 5 kettakest, lõpuks 8-ndal lükkame tagasi 2 kettakest, saame arvelaual otsitava jagatise — 2369.

Et jagada arvu 4-ga, tuleb jagada teda 2-ga ja saadud jagatis jagada veel kord 2-ga.

Vaatleme korrutamise võtteid esimesse kümnesse kuuluvate arvudega.

Et korrutada mõnda arvu 2-ga või 3-ga, tuleb see arv panna arvelauale 2 või vastavalt 3 korda järjest.

Et korrutada mingit arvu 4-ga, tuleb korrutatav panna 2 korda arvelauale ja saadud summa veel lisada 1 kord.

Et korrutada arvu 5-ga, tuleb seda arvu enne korrutada 10-ga ja siis saadud korrutis jagada 2-ga (sest et $5 = \frac{10}{2}$). Analoogiliselt, selleks et korrutada mõnda arvu 50-ga, 500-ga jne., tuleb seda arvu enne korrutada 100-ga, 1000-ga jne., ning saadud korrutis jagada 2-ga.

Et korrutada arvu 6-ga, tuleb teda korrutada 5-ga ja saadud korrutisele lisada antud arv (korrutatav).

Et korrutada arvu 7-ga, tuleb teda korrutada 5-ga ja tulemusele lisada korrutatav kaks korda, või korrutada arvu 10-ga ja tulemusest lahutada antud arv, s. o. korrutatav, kolm korda.

Et korrutada arvu 8-ga, tuleb teda korrutada 10-ga ja saadud tulemusest lahutada antud arv (korrutatav) kaks korda.

Et arvu korrutada 9-ga, tuleb teda korrutada 10-ga ja saadud korrutisest lahutada antud arv (korrutatav).

Mitmekohalise arvu korrutamisel kahe- või mitmekohalise arvuga tuleb korrutaja lahutada arvudeks, mis oleksid sobivad korrutamiseks (kujutada korrutajat summana, vahena, korrutisena või murruna).

Näide. 4686×31.

Kujutleme korrutajat summana $30 + 1$; paneme arvu 4686 kolm korda ühe traadi võrra kõrgemale, saame $4686 \times 30 = 140\,580$; viimasele arvule lisame 4686 ja loeme arvelaualt otsitava tulemuse — 145 266.

Näide. 478×29.

Kujutleme korrutajat vahena 30—1; paneme arvu 478 kolm korda ühe traadi võrra kõrgemale, saame $478 \times 30 = 14\,340$; sellest arvust lahutame 478, s. o. korrutatava, ja loeme tulemuse — 13 862.

Näide.

9564×15; esiteks paneme arvelaual 9564 ühe traadi võrra kõrgemale — saame korrutatava korrutise 10-ga — 95 640; jagame selle arvu 2-ga — saame korrutatava korrutise 5-ga — 47 820; viimasele arvule lisame korrutatava (9564) ühe traadi võrra kõrgemale ja loeme tulemuse — 143 460.

Näide.

348×25; korrutaja 25 on veerand 100-st, s. o. $25 = \frac{100}{4}$; paneme arvu 348 arvelaual kahe traadi võrra kõrgemale, saame arvu 348 korrutise 100-ga = 34 800; saadud arvu 34 800 jagame 4-ga, s. o. esiteks pooleks, siis veel pooleks ja arvelaual saame otsitava korrutise — 8700.

Näide.

8637×45; kujutleme korrutajat murruna $\frac{90}{2}$; korrutame 8637 100-ga, korrutisest lahutame korrutatava, võttes

teda ühe traadi võrra kõrgemalt (s. o. 8637 × 10), — saame 8637 korrutise 90-ga; viimase korrutise jagame 2-ga ja loeme tulemuse — 388 665.

Näide.

121 × 773; korrutajana võtame arvu 121; kujutleme seda arvu summana 100 + 20 + 1; korrutame 773 100-ga, 20-ga, 1-ga; saame otsitava korrutise — 93 533.

Kümnendmurde tuleb korrutada, jättes ära komad, samuti kui terveid arvegi; saadud korrutises tuleb eraldada nii mitu kohta murdosasse (s. o. alumistel traatidel), kui palju neid on korrutatavas ja korrutajas kokku.

Otstarbekohane on omandada ka korrutustabelile rajatud korrutusviis arvelaual.

See viis seisab korrutatava iga numbri korrutamises korrutajaga ja arvelauale pandud üksikute korrutiste järk-järgulises summeerimises.

Näide.

3764 × 8; alustame korrutamisega ühtedest, s. o. madalamast järgust, korrutame peast 4 × 8 — paneme arvelauale 32 (6-ndal ja 5-ndal traadil); korrutame 6 × 8-ga, paneme arvelauale 48 (7-ndal ja 6-ndal traadil, sest kümned algavad 6-ndalt traadilt); korrutame 7 × 8 — paneme arvelauale 56 (8-ndal ja 7-ndal traadil); lõpuks korrutame 3 × 8 — paneme 24 (9-ndal ja 8-ndal traadil); arvelaual loeme korrutise — 30 112.

Korrutamisel selle mooduse järgi kahekohalise korrutajaga tuleb esiteks korrutada korrutatava iga numbrit korrutaja ühelistega, siis kümnelistega, kusjuures tuleb silmas pidada, et korrutaja kümneliste korrutisi tuleb hakata panema 6-ndalt traadilt, s. o. ühe traadi võrra kõrgemalt. Analoogiliselt teostatakse selle mooduse järgi ka korrutamist kolmekohalise korrutajaga.

Kasulik on veel meeles pidada järgmist korrutustabelile

rajanevat korrutamisviisi: korrutatav pannakse arvelauale ja korrutatakse korrutatava iga numbrit, alates kõrgemast järgust, ühe võrra vähendatud korrutajaga ja järk-järgult liidetakse üksikud korrutised arvelaual.

Näide.

3543 × 7; paneme arvelauale korrutatava 3543; pandud arvule tuleb veel lisada 3543 korrutis 6-ga; korrutame korrutatava iga numbrit 6-ga ja saadud korrutised paneme järk-järgult arvelauale; kuus korda 3 tuhandelist moodustavad 18 tuhandelist; edasi kuus korda 5 sajalist moodustavad 30 sajalist, s. o. 3 tuhandelist, siis kuus korda 4 kümnelist moodustavad 24 kümnelist s. o. 240 ühelist; lõpuks kuus korda 3 ühelist moodustavad 18 ühelist; loeme arvelauale pandud arvu — 24 801.

§ 33. Jagamine arvelaual.

Selleks et jagada arvu 10-, 100-, 1000-ga jne., tuleb teda panna arvelaual nii mitme traadi võrra madalamale, kui palju on jagajas nulle.

Näide. 3620 : 100.

Paneme arvelauale arvu 3620, alates mitte 8-ndalt traadilt (tuhandete traat), vaid kahe traadi võrra madalamalt, s. o. 6-ndalt, ja saame 36,2.

Selleks et jagada arvelauale pandud arvu 10-ga, 100-ga, 1000-ga, tuleb vaid sõrmega alt üles eraldada nii palju traate, kui palju on nulle jagajas; sõrmest ülespoole minevaid traate märgitakse üheliste, kümneliste, sajaliste jne. järkudeks, sõrmest allpool asetsevaid traate — kümnendik-, sajandik- ja tuhandik-osadeks.

Näide.

Arvelauale on pandud arv 2345; jagada see 100-ga. Eraldame alates altpoolt sõrmega kaks traati ja loeme jagatise — 23,45.

Et mõningat arvu jagada 5-ga, 50-ga, 500-ga jne., tuleb seda arvu esiteks korrutada 2-ga, s. o. panna teda kaks korda arvelauale, siis saadud korrutis jagada 10-ga, 100-ga, 1000-ga jne.

Et mõningat arvu jagada 25-ga, 250-ga jne., tuleb teda korrutada 4-ga, siis saadud korrutis jagada 100-ga, 1000-ga jne.

Enamail juhtudel jagamist arvelaual teostatakse samas järjekorras kui paberilgi. Arvelauale pannakse jagatav ja järk-järgult jagatakse kõik jagatava järgud, alates kõrgematest.

Näide. 22 454 : 6.

1) Paneme arvelauale 22 454;

2) eraldame jagatavas alates kõrgematest järkudest sellise osa, et jagaja (s. o. 6) mahuks ühekohaline arv korda temasse, antud juhul 22 tuhat;

3) 22 tuhande jagamisest saame jagatises 3 tuhat, mille paneme arvelaua kõige ülemisele traadile;

4) 22 tuhandest lükkame tagasi $3 \times 6 = 18$, arvelauale jääb arv 4454;

5) edasi jagame 44 sajalist 6-ga, saame jagatises 7 sajalist, mis paneme arvelaua ülalt teisele traadile;

6) lükkame tagasi $7 \times 6 = 42$ 44-st sajast, arvelauale jääb arv 254;

7) jagame 25 kümnelist 6-ga, saame jagatises 4 kümnelist, mis paneme kolmandale (ülalt) arvelaua traadile;

8) lükkame tagasi $4 \times 6 = 24$ 25-st kümnelisest ning arvelauale jääb arv 14;

9) jagame 14 ühelist 6-ga, saame jagatises 2 ühelist, mis paneme neljandale (ülalt) arvelaua traadile;

10) lükkame tagasi $2 \times 6 = 12$ 14-st, saame jäägi 2 ja arvelaua ülemistel traatidel jagatise 3742.

Toodud ühekohalise jagajaga jagamise võtet tarvitatakse

ka jagamisel kahe- ja mitmekohalise jagajaga. Kui jagamisel mitmekohalise jagajaga tekivad arvutamisel raskused, mitu korda jagaja sisaldub jagatava antud osas, siis võib kasutada jagaja järkjärgulist lahutamist jagatava sellest osast nii kaua, kuni jääkiks saame nulli või jagajast väiksema arvu.

Lahutamisel pannakse jagatisesse antud traadil üks kettake teise järele vasakule.

Näide. 24 864 : 672.

Jagame 2486 672-ga, järk-järgult lahutades 2486-st 672 ja pannes ülemisel traadil vastavalt ühe kettakese teise järele. Ülemisel traadil on pandud 3 kettakest, arvelauale jääb 4704; jagame selle arvu 672-ga, järk-järgult lahutades jagajat ja pannes kettakesi ülalt lugedes teisel traadil; teisel traadil (ülalt) on pandud 7 kettakest, järelikult jagatis on 37, jääk 0.

Arvutused arvutusmasinal.

§ 34. Arvutusmasina ehitus.

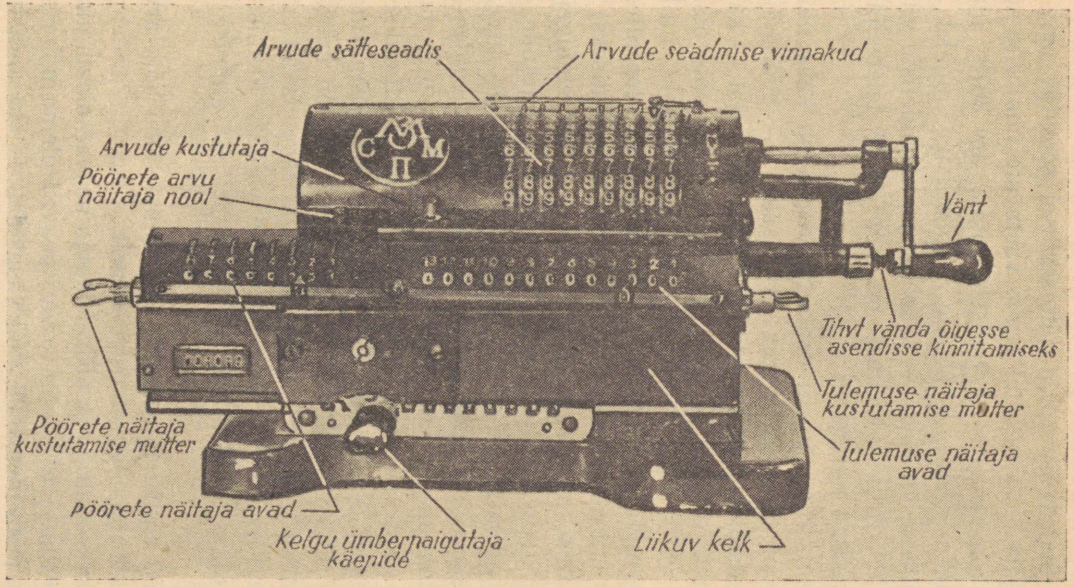
Arvutusmasina tarvitamine võimaldab tunduvalt kiirendada ja kergendada arvutustööd.

Arvutusmasinal võib teostada nelja aritmeetilist tehet, s. o. liitmist, lahutamist, korrutamist ja jagamist. Tegelikus töös kasutatakse arvutusmasinat ainult arvude korrutamiseks ja jagamiseks, sest liita ja lahutada saab kiiremini harilikul arvelaual.

Arvutusmasin koosneb kahest põhiosast:

a) mitteliikuvast ülemisest osast ja b) liikuvast kelgust (joonis 10).

Arvutusmasina mitteliikuv ülemine osa kujutab endast trumlit, mis on arvutusmasinal töötamisel sätteseadiseks. Sätteseadise kilbil on 9 lõiget, millest ulatub välja 9 sättevinnakut, s. o. igas lõikes üks vinnak. Need vinnakud on arvutustel arvude valimiseks. Igal äärel on numbrid nullist kuni üheksani; iga vinnak võib liikuda üles ja alla ja teda võib seada iga numbri kohale lõike äärel.


Arvude sätteseadis
Arvude seadmise vinnakud
Arvude kustutaja
Pöörete arvu näitaja nool
Vänt
Tihvt vända õigesse asendisse kinnitamiseks
Tulemuse näitaja kustutamise mutter
Tulemuse näitaja avad
Pöörete näitaja kustutamise mutter
pöörete näitaja avad
Kelgu ümbernaigutaja käepide
Liikuv kelk

Joonis 10.

Terve arvu panemisel arvutusmasinale on äärmine parempoolne vinnak üheliste jaoks, temast järgmine kümneliste jaoks jne. Selleks et saada sätteseadisel soovitav arv, tuleb vastavate järkude vinnakud seada vastavate numbrite kohale.

Näiteks on tarvis sätteseadisele panna arv 3678; üheliste lõike vinnaku seame 8 kohale, kümneliste vinnaku — 7 kohale, sajaliste vinnaku — 6 kohale ja tuhandeliste vinnaku — 3 kohale. Arvutusmasinal on arv 3678, teiste järkude vinnakud jäävad nullidele.

Arvutusmasina liikuval osal ehk kelgul on kaks näitajat: paremal pool tulemusenäitaja ja vasakul — pööretelugeja.

Tulemusenäitajal on kolmteist ja pööretelugejal — kaheksa ava. Liikuva osa nii paremal kui ka vasakul pool otsas on tiibmutrid või vändad numbririataste asetamiseks nullidele, s. o. nende näitajate nullimiseks (parem tiibmutter tulemusenäitaja nullimiseks, vasak — pööretelugeja nullimiseks).

Sätteseadise lõikete, tulemusenäitaja ja pööretelugeja ees on varvad liikuvate metall-osutitega, mis on järkude näitajaiks arvu valimisel ja abiks arvutuste tulemuste lugemisel.

Arvutusmasina mitteliikuval osal asetseva käepideme keeramisega toimub seadisele pandud arvu ülekandmine tulemusenäitajale. Seadise paremal serval on kaks vastupidise suunaga noolekest. Need noolekesed näitavad arvutusmasina käepideme pööramise suunda. Ülemisel noolekesel on märk (+) ja (.), alumisel (—) ja (:); need märgid tähendavad seda, et liitmisel ja korrutamisel käepidet tuleb pöörata ülemise noolekese suunas, lahutamisel ja jagamisel — alumise noole suunas.

Enne töö algust ja iga uut arvutamist tuleb kõik arvutusmasina osad viia algasendisse, nimelt:

a) tulemusenäitaja ja pööretelugeja peavad olema nullitud, s. o. nende näitajate kõigis avades peavad olema näha nullid;

b) kelk peab olema lükatud vasakule;

c) sätteseadise vinnakud peavad seisma nullidel;

d) käepide peab olema vertikaalasendis ja tema polt peab olema pesas;

e) tiibmutrid peavad asetsema horisontaalselt ja telg peab olema pesas.

Korrutamist teostatakse arvutusmasinal mitmekordse liitmise, jagamist aga mitmekordse lahutamise teel.

Sellepärast korrutamise ja jagamise võtete omandamiseks arvutusmasinal on vajalik tutvuda liitmise ja lahutamise võtetega.

§ 35. Liitmine arvutusmasinal.

Näide. 4678 + 2984 + 675.

1) Paneme sätteseadisele vinnakute abil esimese liidetava 4678;

2) teeme arvutusmasina käepidemega ühe pöörde ülemise noolekese suunas. Tehes käepidemega selle pöörde, me kandsime arvu 4678 tulemusenäitajale. Selle näitaja avades tekkis arv 4678 ja pööretelugeja avades — number 1, mis näitab, et käepide on teinud ühe ringi;

3) näitajaid mitte puudutades valime vinnakutega teise liidetava 2984 ja teeme veel ühe ringi arvutusmasina käepidemega ülemise noolekese suunas. Seejuures teine liidetav lisandub esimesele, tulemusenäitajal olevale liidetavale ja selle näitaja avades ilmub nüüd esimese kahe liidetava summa — 7662. Pööretelugejal on arv 2, mis näitab, et käepide on teinud kaks ringi;

4) näitajaid mitte puudutades valime vinnakutega kolmanda liidetava — 675 ja käepidemega teeme veel ühe ringi ülemise noolekese suunas. Tulemusenäitajal on nüüd kolme liidetava summa — 8337, pööretelugejal arv 3, s. t. käepide on teinud kolm ringi.

§ 36. Lahutamine arvutusmasinal.

Näide. 9362 — 4981.

1) Paneme sätteseadisele vähendatava 9362 ja käepideme pöördega ülemise noolekese suunas kanname selle arvu tulemusenäitajale;

2) tulemusenäitajat mitte nullides valime sätteseadisele lahutatava 4981 ja teeme käepidemega ühe pöörde alumise noolekese suunas. Tulemusenäitajal on nüüd otsitav vahe — 4381.

§ 37. Korrutamine arvutusmasinal.

Näide.

427 × 7; otsitava korrutise leiame samuti kui seitsme võrdse liidetava summagi:

1) paneme sätteseadisele korrutatava — 427;

2) pöörame arvutusmasina käepidet ülemise noolekese suunas seitse korda, s. o. nii mitu korda, kui palju ühelisi on korrutajas. Tulemusenäitajal saame otsitava korrutise — 2989 ja pööretelugejal arvu 7.

Näide. 368 × 76.

1) Paneme sätteseadisele korrutatava 368;

2) pöörame arvutusmasina käepidet ülemise noolekese suunas kuus korda, s. o. nii mitu korda, kui palju on lihtühelisi korrutajas. Tulemusenäitajal saame korrutise 368 × 6 = = 2208 ja pööretelugejal arvu 6;

3) lükkame kelgu ühe järgu võrra paremale. Nüüd sätteseadise kilbi üheliste läbilõike vastas asetseb tulemusenäitaja kümneliste ava. Kelgu sellise asetuse tõttu kandub arvutusmasina käepideme pööramisel tulemusenäitajale vinnakutega kilbile pandud arvust kümme korda suurem arv;

4) pöörame käepidet samas suunas seitse korda, s. o. nii mitu korda, kui palju on kümnelisi korrutajas. Tulemusenäitajal saame otsitava korrutise $368 \times 76 = 27\,968$.

Pööretelugejal on arv — 76, s. o. meie korrutaja.

Näide. 4276×563.

1) Paneme sätteseadisele korrutatava 4276;

2) pöörame käepidet ülemise noolekese suunas kolm korda (3 on korrutaja üheliste arv). Tulemusenäitajal saame korrutise $4276 \times 3 = 12\,828$ ja pööretelugejal arvu 3;

3) lükkame kelgu ühe järgu võrra paremale ja pöörame käepidet samas suunas kuus korda (6 on korrutaja kümneliste arv). Tulemusenäitajal saame korrutise $4276 \times 63 = 269\,388$ ja pööretelugejal arvu 63;

4) lükkame kelgu veel ühe järgu võrra paremale ja pöörame käepidet samas suunas viis korda (5 on korrutaja sajaliste arv). Tulemusenäitajal saame nüüd otsitava korrutise $4276 \times 563 = 2\,407\,388$. Pööretelugejal on arv 563, s. o. meie korrutaja.

§ 38. Korrutamise lihtsustatud võtteid.

Vaadeldud korrutamise võtetest nähtub, et arvutusmasina käepideme pöörete arv võrdub korrutaja numbrite summaga. Näit. korrutamisel 7-ga meie tegime arvutusmasina käepidemega seitse pööret, korrutamisel 76-ga tegime $7 + 6 =$ kolmteist pööret, korrutamisel 563-ga tegime $5 + 6 + 3 =$ neliteist pööret jne. Seepärast käepideme pöörete hulga vähendamiseks tuleb võtta korrutajaks see arv, mille numbrite summa on väiksem.

Näide. 32×4564.

Ühe arvu numbrite summa on $3 + 2 = 5$, teise $4 + 5 + 6 + 4 = 19$. Seepärast korrutajaks tuleb võtta arv 32 ja korru-

tame 4564 arvu 32-ga, tehes seega viis arvutusmasina käepideme pööret üheksateistkümne asemel.

Ütleme näiteks, et on tarvis korrutada 42×9; peastkorrutamisel arvutuse lühendamiseks me tegutseme nii: korrutame $42 \times 10 = 420$ ja korrutisest lahutame korrutatava, s. o. arvu 42, saame $420 - 42 = 378$, s. o. otsitava tulemuse. Täpselt samuti võime toimida ka arvutusmasinal.

Näide.

3478×98; paneme tähele, et arv 98 on lähedane ümmarguse arvuga 100; $98 = 100 - 2$.

1) Paneme sätteseadisele arvu 3478;

2) nihutame kelgu kahe järgu võrra paremale, teeme arvutusmasina käepidemega ühe pöörde ülemise noolekese suunas. Tulemusenäitaja näitab nüüd korrutatavat 3478 suurendatuna 100 korda, s. o. $3478 \times 100 = 347\,800$;

3) nihutame kelgu tagasi, s. o. kahe järgu võrra vasakule, ja tehes kaks pööret käepidemega alumise noolekese suunas, lahutame kaks korda 3478 arvust 347 800 ja saame otsitava korrutise $3478 \times 98 = 340\,844$. Seitsmeteistkümne $(8+9=17)$ käepideme pöörde asemele me tegime ainult kolm pööret, lühendades seega tunduvalt tööd.

Olgu märgitud, et pööretelugejal on sel juhul 102; number 2 pööretelugejal on punast värvi; ta on tekkinud üheliste järgus, käepideme kahe negatiivse pöördega, s. o. alumise noolekese suunas; pööretelugejalt tuleb lugeda $100 - 2 = 98$.

Säärast lühendatud korrutamise võtet tuleb kasutada siis, kui üks korrutatavatest on lähedane ümmargusele arvule.

§ 39. Kümnendmurdude korrutamine.

Kümnendmurdude korrutamine toimub analoogiliselt täisarvude korrutamisega. Korrutise lugemise hõlbustamiseks tuleb enne kümnendmurdude korrutamist tulemusenäitajal

eraldada komaga paremalt nii mitu kohta, kui palju kümnendmärke on korrutatavas ja korrutajas kokku.

Näide. $42{,}91 \times 0{,}432$.

Tulemusenäitajal eraldame komaga paremalt $2 + 3 = 5$ kohta. Siis paneme sätteseadisele arvu 4291 ja korrutame seda 432-ga. Tulemusenäitajalt loeme otsitava korrutise, mille täisosa asetseb komast vasakul, murdosa paremal — 18,53712.

§ 40. Seerialine korrutamine (alalise korrutajaga).

Tegelikes arvutustes tuleb sageli rida arve korrutada ühe ja sama korrutajaga, s. o. teostada nn. seerialist korrutamist.

Korduva korrutajaga korrutamisel saab tööviljakust tunduvalt tõsta, tarvitades arvutusmasinal järgmist korrutamisviisi:

1) korrutatavana võtame korduva korrutaja;

2) korduva korrutaja paneme sätteseadisele;

3) pärast sätteseadisele pandud arvu korrutamist esimese korrutajaga kirjutame üles saadud korrutise ja jätame muutmata sätteseadisele pandud arvu ning samuti ka tulemusenäitaja ja pööretelugeja näidud;

4) korrutame korrutatavat teise korrutajaga, valides teise korrutaja numbri pööretelugejal arvutusmasina käepideme positiivsete ja negatiivsete pöörete abil;

5) kirjutades üles teise saadud korrutise, jätame jälle muutmata sätteseadisel oleva arvu ning mõlema näitaja tulemused ja analoogiliselt eelmisele korrutame kolmanda korrutajaga jne.

Näide.

Materjali 1 kg hind on 42 rbl. 65 kop.; seda müüdi 132 kg, 265 kg, 642 kg.

Arvutada materjali iga müüdud koguse maksumus.

1) seame sätteseadisele arvu 4265;

2) korrutame 4265 arvuga 132, s. o. teostame korrutamist ühelistega, kümnelistega ja sajalistega; saame esimese otsitava korrutise — 562 980, s. o. 5629 rbl. 80 kop.;

3) jätame muutmata sätteseadisele asetatud arvu (4265), samuti näidud pööretelugejal (132) ning tulemusenäitajal (562 980), ja teeme veel arvutusmasina käepidemega ühe pöörde positiivses suunas sadade järgus, 3 pööret kümneliste järgus ja 3 pööret üheliste järgus. Pööretelugejal on nüüd arv 265 ja tulemusenäitajal teine otsitav korrutis — 1 130 225, s. o. 11 302 rbl. 25 kop.;

4) jätame muutmata sätteseadisel oleva arvu (4265), samuti ka näidud pööretelugejal (265) ning tulemusenäitajal (1 130 225) ja teeme käepidemega kolm pööret negatiivses suunas üheliste järgus, siis kaks negatiivse suunaga pööret kümneliste järgus ja 4 positiivse suunaga pööret sajaliste järgus. Pööretelugejal saame nüüd arvu 642 ja tulemusenäitajal kolmanda otsitava korrutise 2 738 130, s. o. 27 381 rbl. 30 kop.

Paneme tähele, et me korrutasime kord madalamatelt järkudelt kõrgematele (esimese ja kolmanda korrutise saamiseks), kord kõrgematelt järkudelt madalamatele (teise korrutise saamiseks).

§ 41. Jagamine arvutusmasinal.

Arvutusmasinal nagu paberilgi jagatakse jagatavat järkude kaupa, alates kõrgemate järkude ühelistest.

Näide. 6583 : 29.

1) Asetame sätteseadisele vinnakutega jagatava 6583;

2) teeme arvutusmasina käepidemega ühe pöörde ülemise noolekese suunas ja kanname seega arvu 6583 tulemusenäitajale. Pööretelugejale ilmub arv 1, mille nullime;

3) nullime sätteseadisel sättevinnakud ja paneme sellele jagaja, s. o. arvu 29;

4) nihutame kelku paremale nii mitme järgu võrra, et jagaja esimene number asetseks esimese (vasakult) jagatava numbri kohal; kui aga jagatava esimene number on väiksem jagaja esimesest numbrist, siis tuleb kelk nihutada nii, et jagaja esimene number oleks kohakuti jagatava teise numbriga.

Meie näites nihutame kelgu kahe järgu võrra paremale; jagatava ja jagaja asetus on nüüd järgmine:

jagaja — sätteseadisel 29;
jagatav — tulemusenäitajal 6583;

5) jagame 65 arvuga 29; pöörame arvutusmasina käepidet alumise noolekese suunas niikaua, kuni jagatava selles osas, mis asetseb jagaja all (s. o. arv 65), on jääk väiksem kui 29; see tekib pärast käepideme kaht pööret, s. o. siis, kui oleme arvu 29 kaks korda lahutanud 65-st; tulemusenäitajale, jagaja alla, jääb jääk 7 ja pööretelugejale arv 2 (punane number).

Arv 2 pööretelugejal väljendab jagatise esimest numbrit, näidates, mitu korda jagaja mahub jagatava kõrgematesse järkudesse;

6) jagatava ja jagaja asetus on nüüd järgmine:

jagaja — sätteseadisel 29;
jagatav — tulemusenäitajal 783;

7) nihutame kelku ühe järgu võrra vasakule ja jagame 78 arvuga 29.

Jagatava ja jagaja asetus on nüüd järgmine:

jagaja — sätteseadisel 29;
jagatav — tulemusenäitajal 783;

Pöörame arvutusmasina käepidet alumise noolekese suunas niikaua, kuni jagatava sellest osast, mis asetseb jagaja all (s. o. 78), jääb järele 29-st väiksem jääk; peale käepideme kahte pööret jääb arvu 29 alla jääk 20; pööretelugejal aga on arv 22 (punaste numbritega), mis väljendab jagatise kaht esimest numbrit.

Jagatava ja jagaja asetus on nüüd järgmine:
jagaja — sätteseadisel 29;
jagatav — tulemusenäitajal 203;

8) nihutame kelku veel ühe järgu võrra vasakule ja jagame 203 arvuga 29. Jagatava ja jagaja asetus on nüüd:
jagaja — sätteseadisel 29;
jagatav — tulemusenäitajal 203;
keerutame arvutusmasina käepidet alumise noolekese suunas niikaua, kuni tulemusenäitajal on jääk väiksem kui 29. Peale seitset pööret käepidemega jäävad tulemusenäitajale nullid; see näitab, et jagamine teostus ilma jäägita. Pööretelugeja näitab jagatist — 227 (punaste numbritega).

Arvutusmasinaga jagamisel ei ole vajadust jälgida jääki tulemusenäitajal. Kui tehakse liigne pööre alumise noolekese suunas, siis heliseb kell ja üheaegselt sellega tulemusenäitajal jäägist vasakul ilmuvad üheksad. Sellise signaali puhul tuleb teha üks pööre käepidemega ülemise noolekese suunas, siis nihutada kelk ühe järgu võrra vasakule ja jätkata jagamist.

§ 42. Jagamine antud täpsusega.

Kui jagamine ei teostu lõplikult, siis tuleb jääk muuta kümnendik-osadeks ja jagatis võtta nõutava täpsusega. Jagamisel antud täpsusega tuleb:

a) nihutada kelk nii mitme järgu võrra paremale, kui palju on kümnendik-järke antud täpsuses;

b) paigutada paremalt esimene kümnendik-jaotaja pööretelugejal (metallosuti) nii mitme järgu võrra vasakule, kui palju kelk on nihutatud paremale.

Edasi jagame harilikul viisil. Ringide näitajal saame jagatise, mille terve osa asetseb osutist vasakul, murdosa aga osutist paremal.

Näide. 68 : 7, täpsusega kuni 0,01.

1) nihutame kelgu kahe järgu võrra paremale ja paremalt esimese kümnendikkude eraldaja pööretelugejal — kahe järgu võrra vasakule;

2) seame sätteseadisele arvu 68 ja tehes ühe ringi käepidemega ülemise noolekese suunas, kanname arvu 68 tulemusenäitajale 100 korda suurendatuna, s. o. $68 \times 100 = 6800$;

3) nullime pööretelugeja ja lükates sättevinnakud nullile, seame sätteseadisele jagaja, s. o. arvu 7;

4) jagame harilikul viisil 6800 arvuga 7. Lõpetades jagamise, saame pööretelugejal jagatise 9,71 ja tulemusenäitajal jäägi 3. Jääk on väiksem poolest jagajast, seepärast jätame ta ära.

Terve arvu jagamine arvutusmasinal kümnendmurruga on analoogiline tervete arvude jagamisega. Nii näiteks jagades 126 arvuga 17,6 tuleb 1260 jagada 176-ga (s. o. suurendame jagatavat ja jagajat kümme korda). Ka murru jagamine terve arvuga ja murru jagamine murruga toimub nagu tervete arvude jagaminegi. Näiteks 32,83 jagamine 9-ga toimub nagu 3283 jagamine 900-ga (suurendades jagatavat ja jagajat 100 korda); 16,451 jagamine 3,82-ga toimub nagu 16 451 jagamine 3820-ga (suurendades jagatavat ja jagajat tuhat korda).

§ 43. Küsimusi endakontrolliks.

1. Missuguseid tabeleid nimetatakse arvutustabeliteks?
2. Milline on arvutustabelite tähtsus tegelikus töös?
3. Kuidas teostatakse korrutamist arvutustabelite abil, kui üks korrutatavaist on mitmekohaline arv?
4. Kuidas toimub jagamine arvutustabelite abil?
5. Kuidas toimub antud täpsusega jagamine korrutamistabelite abil?
6. Kuidas toimub mitmekohaliste arvude jagamine eri jagamistabelite abil?
7. Milline on iga traadi ja kettakese tähendus arvelaual?
8. Kuidas toimub liitmine arvelaual?

9. Kuidas toimub lahutamine arvelaual?
10. Kuidas toimub korrutamine arvelaual iga esimese kümne arvuga?
11. Kuidas toimub korrutamine arvelaual kahe- ja mitmekohaliste korrutajatega?
12. Milles seisab korrutamistabeli tarvitamisele rajatud korrutamine arvelaual?
13. Kuidas toimub jagamine arvelaual?
14. Milliste aritmeetiliste tehete jaoks tarvitatakse tegelikus töös arvutusmasinat?
15. Milline on arvutusmasina osade esialgne lähteasend?
16. Kuidas toimub korrutamine arvutusmasinaga?
17. Millist tähtsust omab arvutusmasina kelgu liikuvus?
18. Millised on lühendatud korrutamise võtted arvutusmasinal?
19. Milline tähtsus on punasel numbril, mis ilmub pööretelugejal lühendatud korrutamisviisi tarvitamisel?
20. Kuidas toimub arvutusmasinal jagamine?
21. Mispärast tuleb arvutusmasinal jagamisel peale jagatava ülekandmist tulemusenäitajale pööretelugejas ilmunud üks nullida?
22. Kuidas toimub arvutusmasinal jagamine antud täpsusega?

§ 44. Harjutusi.

Harjutusi arvutamiseks arvutustabelitega.

1) Kasutades toodud väljavõtteid Belenki tabeleist, leida arvude korrutised: 276 × 24; 88 × 277; 228 × 276; 277 × 1687; 9426 × 276; 736,84 × 276.
2) Kasutades väljavõtteid Belenki tabeleist, jagada arvud 493 476 : 277 (täpsusega kuni 0,1); 625 708 : 277 (täpsusega kuni 0,001); 2326,781 : 276 (täpsusega kuni 0,0001).
3) Kasutades väljavõtteid Belenki tabeleist, arvutada iga materjali maksumus:

276	kg	à	1	rbl.	42	kop. kg
314,6	ts	à	27	„	70	„ ts
277	t	à	142	„	—	„ t

4) Kasutades väljavõtteid Belenki tabeleist, arvutada iga kauba maksumus:

349	kg	à	27	rbl.	60	kop. kg
1542	l	à	27	„	70	„ l
276	m	à	47	„	65	„ m
816	ts	à	277	„	—	„ ts

5) Kasutades väljavõtteid O'Rurk'i tabeleist, arvutada iga kauba maksumus:

247	kg	à	3	rbl.	42	kop.	kg
356	t	à	84	„	60	„	t
867	l	à	8	„	39	„	l
5648	ts	à	33	„	40	„	ts
2486	m	à	7	„	34	„	m

6) Kasutades väljavõtteid O'Rurk'i tabeleist, jagada arvud: 27 849,63 : 342 (täpsus 0,001); 8936 : 68 (täpsus 0,01); 6268,429 : 839 (täpsus 0,0001); 5967,35 : 846 (täpsus 0,001).

7) 276 kg kaubapartii maksumus on 1846 rbl. 70 kop. Kasutades väljavõtteid Belenki tabeleist, arvutada 1 kg müügihind täpsusega kuni 0,01 rbl.

Harjutusi arvutamiseks arvelaual.

Leida arvelaual summad:

8) 4268 + 998; 365 + 97; 2362 + 496; 7985 + 598; 14 625 + 389;

9)

347	rbl.	86	kop.
+ 2089	„	16	„
8653	„	17	„
9096	„	29	„

10)

927,62	m
316,96	„
+ 1082,37	„
864,15	„
31,09	„

11)

98 641	rbl.	19	kop.
642 359	„	27	„
+ 81 006	„	31	„
190 864	„	92	„
843 929	„	36	„

12) Arvutada varutavate produktide hulk kogu kvartalis (juuli — september) ning samuti ka kuude ja üksikute kultuuride kaupa (tsentnerites):

	Juuli	August	September	Kokku
Oder	3278,42	5769,49	7831,08	
Kaer	1789,56	4971,12	9963,62	
Kartul	4217,49	7522,97	12675,87	
Kokku				

13) Allpool iga ettevõtte toodete väljalaske kohta esitatud andmete alusel arvutada: a) iga ettevõtte toodangu väljalase poole aasta eest; b) iga kuu toodang kõigis ettevõtteis ja c) kõigi ettevõtete üldine toodang poole aasta eest:

Ettevõte	Jaanuar	Veebruar	Märts	Aprill	Mai	Juuni	Kokku
Nr. 1	843 647	756 927	892 617	756 328	742 316	832 516	
Nr. 2	372 539	426 532	509 312	417 536	478 943	518 238	
Nr. 3	659 544	538 649	549 627	508 326	571 643	629 821	
Nr. 4	427 316	438 546	497 264	423 579	496 517	538 426	
Nr. 5	649 578	751 896	898 346	824 785	861 537	810 098	
Kokku							

14) Allpool toodud andmete alusel arvutada tööstuskaupade käive I, II, III ja IV kvartalis ja kogu aasta jooksul ning samuti ka üksikute kaubarühmade aastakäive (tuhandetes rublades):

Kauba nimetus	I kv.	II kv.	III kv.	IV kv.	Kokku aastas
1. Riie, igasugune . . .	678,6	642,3	680,9	671,5	
2. Valmisriided	2048,2	1643,5	1217,8	1346,9	
3. Trikotaaž	826,9	742,1	515,3	716,8	
4. Jalanõud, igasugused	1325,8	1185,9	1217,6	1342,9	
5. Kalossid	415,3	460,9	182,4	355,8	
6. Majapidamisseep . .	216,5	232,7	216,8	239,5	
7. Mahorka	43,5	27,8	36,4	39,8	
8. Tubakas ja paberossid	62,4	61,7	55,9	62,3	
9. Tikud	51,6	52,8	53,9	55,8	
10. Majatarbed ja nõud .	112,8	100,8	98,9	103,5	
11. Muud metalltooted .	92,1	70,4	86,3	85,9	
12. Sööginõud ja silikaatkaubad	116,1	123,8	109,4	101,6	
13. Galanterii	98,4	97,3	90,6	90,2	
14. Tualettseep	72,0	65,3	68,0	71,2	
15. Trükitooted	64,2	60,5	59,8	50,6	
16. Paber ja kantseleitarbed	40,3	47,0	42,3	39,6	
17. Muud kultuurkaubad .	18,4	16,8	17,4	23,2	
18. Mööbel ja sisseseaded	85,3	96,4	90,2	76,5	
19. Laastukaubad . . .	16,0	23,2	19,7	18,6	
20. Petrooleum	98,6	112,6	102,3	107,4	
21. Muud mitte-toidukaubad	72,1	65,3	71,8	70,2	
Kokku					

15) 4223 — 998; 3641 — 97; 2564 — 496; 7345 — 697; 9207 — 391.

16) Lahutada järgmised arvud arvelaual:

16 892 rbl. 70 kop.	926 478 rbl. 32 kop.
— 8 231 „ 30 „	— 98 689 „ — „

1375 m 45 sm
— 627 m 16 sm

17) Kassa kontroll-lehe järgi arvutada kaupluse läbimüük 1. septembril 1942. a.

Kassa kontroll-leht

Kassa nr. 1 Aparaat nr. 1379478/443

Kassahoidja . . . . . .

1. september 1942. a.

Näitajad päeva lõpuks	035783 10
„ „ algul	016005 68

Läbimüük .....

18) Leida vahe, lahutades arvud järjestikku:

378 965	9 864 300	16 737 405
— 24 716	625 499	1 899 089
— 3 989	— 6 408	695 063
— 16 842	— 998 362	— 90 984
	77 861	547 623
		77 854

19) 1. X 1943. a. laost väljaantud murmani- ja importheeringa hulga järjestikusel lahutamisel arvutada nende kaubasortide jääk 2. X 1943. a. järgmiste andmete alusel:

Murmani-heeringas		Importheeringas	
Jääk 1. X 1943. a.	4208 kg	Jääk 1. X 1943	3657 gk
Välja antud 1. X	319 „	Välja antud 1. X	214 „
	461 „		68 „
	728 „		61 „
	73 „		642 „
	61 „		
Jääk 2. X 1943. a.		Jääk 2. X 1943. a.	

20) Tabelis toodud andmete alusel arvutada materjali jäägid laos iga kuu lõpuks, samuti üldine kauba sissetulek ja väljaminek poole aasta jooksul:

Kuud	Oli		Juurde saadud		Välja antud		Jääk
	rbl.	kop.	rbl.	kop.	rbl.	kop.	
Jaanuar	7247	60	3368	92	2347	50	
Veebruar			3649	27	4037	46	
Märts			4279	16	3718	29	
Aprill			4682	35	4238	25	
Mai			4219	08	4165	37	
Juuni			5167	34	4379	56	
Kokku							

21) Allpool toodud kaupluse kondiitri-osakonna 1. oktoobri 1940. a. kaubaaruande põhjal arvutada kaupade ja taara sissetulek päeva jooksul, väljaminek ja jääk 2. oktoobriks.

Eeskuju-musterkauplus nr. 1
„GASTRONOOM"
Kondiitri-sektsioon

Kaubaaruanne

1. oktoobril 1940. a.

Sissetulek ja väljaminek	Dokument		Maksumus				Märkusi, žurnaali lk.
	kuu-päev	nr.	Müügi-maksumus		Taara		
			rbl.	k.	rbl.	k.	
Sissetulek							
Jääk	1. X		211 316	37	213	78	
Vabrik „Bolševik" . . .		13 002	5 696	05			
„ „Punane Oktoober"		626	1 752	91			
Ladu nr. 2		844	6 588	70			
„ nr. 2		845	3 505	64			
„ nr. 2		846	167	20	114	09	
Kokku päevane sissetulek (ilma jäägita)							
Väljaminek							
Jaemüük			19 091	97			
Tükiosakond		55	3 364	95			

Jääk 2. X .....

Sektsiooni juhataja Lisa ..... dokumenti.

Korrutada arvelaual:

22) 648 × 100; 273 × 1000; 978 × 10; 15,47 × 10; 0,615 × 100.

23)

2327 × 2	3645 × 8	217 × 300
6849 × 3	2749 × 9	615 × 200
7262 × 4	3678 × 11	475 × 500
12751 × 5	2899 × 12	158 × 400
5768 × 6	341 × 29	329 × 198
9871 × 7	1615 × 31	116 × 999
		232 × 97

24) Kaupluse rahalise sissetuleku äraandmisel panka märgitakse kotti pandavale saatekirjale äraantavate rahade kupüürid. Järgmise kupüüride kirjelduse alusel arvutada kaupluse poolt panka üleantav üldine rahasumma.

Üleantavate rahade loend

(paber-rahad — kupüüride kaupa, hõbe, nikkel, vask, pronks — üldsummana).

Suurus	Lehtede arv	Summa	
		rbl.	kop.
1 rbl.	189		
3 „	282		
5 „	1133		
10 „	652		
30 „	296		
50 „			
100 „			
250 „			
Hõbe (nikkel, vask, pronks)		345	
Kokku			

25) Kaupluse kontrollkassa järgmiste näitajate alusel arvutada 18. veebruari 1942. a. a) igas väärtuses markide hulga vahe,

b) igas väärtuses markide rahaline summa ja c) kassa üldine rahaline sissetulek päevas.

Kontrollkassa näitajad 18. veebruaril 1942. aastal.

Markide väärtus	Nr-id kassahoidja töö lõpuks	Nr-id kassahoidja töö alguseks	Markide hulga vahe	Summa
1 kop.	00 942	00 001		
2 „	00 678	00 179		
3 „	02 963	02 546		
5 „	02 316	01 798		
25 „	05 277	04 764		
1 rubla	01 938	01 612		
Kokku				

26) Jagada:

368 : 10	3648 : 2	7173 : 3	4 452 : 14
6427 : 100	7734 : 2	6426 : 9	6 698 : 17
9817 : 100	9684 : 4	4248 : 6	10 442 : 23
7316 : 10	7536 : 4	5446 : 7	18 836 : 34
9981 : 1000	9865 : 5	6232 : 8	24 976 : 56
			29 436 : 446
			64 614 : 726

Harjutusi arvutamiseks arvutusmasinal.

27) 348 × 4; 28) 964 × 7; 29) 9784 × 23;
30) 7040 × 37; 31) 9826 × 16; 32) 4235 × 37;
33) 7216 × 347; 34) 965 × 235; 35) 898 × 468;
36) 2435 × 98; 37) 3632 × 198; 38) 2918 × 399;
39) 17521 × 0,4; 40) 7289 × 3,17; 41) 628 × 0,007;
42) 3,17 × 8,427; 43) 91,8 × 0,00013;

44) Alltoodud andmete alusel arvutada arvutusmasinal iga materjali maksumus ja arvelaual märtsikuus ehitusele väljaantud materjalide üldmaksumus.

Märtsikuu jooksul on ehitusele laost välja antud: ümmargust metsa 47 m^3 à 58 rbl. 32 kop., harilikke telliseid 72 tuh. à 132 rbl. 28 kop., kustutamata lupja 23 t à 67 rbl. 46 kop.

45) Alltoodud 674 250 kWh elektrienergia tootmise kulutuste alusel arvutada: a) kogu elektrienergia tootmiseks tarvitatud kulude summa liikide järgi (arvutusmasinal); b) iga liiki kulutused 1 kWh kohta täpsusega kuni 0,01 kop. (arvutusmasinal); c) üldkulutuste summa antud hulga elektrienergia tootmiseks (arvelaual) ja d) 1 kWh omahind täpsusega kuni 0,01 kop.

Elektrienergia omahinna kalkulatsioon.

Toodetud 674 250 kWh.

Kulutuste liigid	Tootmise üldkulud			1 kWh omahind (kopikates)
	Hulk	Hind	Summa	
Otsesed kulud:				
1. Aur	6 210 t	8,90		
2. Vesi	64 380 l	—,02		
3. Tootmistöötasu . .			4 116,32	
Kokku otsesed kulud				
Kaudsed kulud				
4. Tsehhikulud . .			22 768,82	
Üldse . . .				

46) 1. jaanuari inventuuri andmete alusel on kontol „Ehitusmaterjalid": 1) mets, ümmargune, 78 m^3 à 59 rbl. 16 kop.; 2) tellised, harilikud, 214,65 tuh. tk. à 132 rbl. 28 kop.; 3) jõeliiv 184 m^3 à 19 rbl. 12 kop.; 4) kustutamata lubi 37 t à 66 rbl. 18 kop.; 5) saetud mets 58,6 m^3 à 114 rbl. 88 kop. Arvutada arvutusmasinal iga materjali maksumus ja arvelaual selle üldmaksumus.

47) 4235 : 5; 48) 21 996 : 26; 49) 49 178 : 67; 50) 84 738 : 974; 51) 72 078 : 293; 52) 49 649 488 : 7846; 53) 466 144 : 8324; 54) 53 592 : 638; 55) 927 : 8 täpsusega 0,01); 56) 6425 : 19 (täpsusega 0,001); 57) 9788 : 243 (täpsusega 0,01); 58) 3648 : 27 (täpsusega 0,1); 59) 47,3 : 6 (täpsusega 0,1); 60) 264 : 8,6 (täpsusega 0,01); 61) 369,7 : 42,3 (täpsusega 0,01).

62) Järgmiste andmete alusel arvutada arvelaual täpsusega kuni 0,1 kop. kulutused iga kululiigi järgi 1 m^3 saetud materjali kohta.

Saetud materjali kalkulatsioon.

Kulutused	Kulud 1578 m^3 kohta		Kulud 1 m^3 kohta	
	rbl.	kop.	rbl.	kop.
Toormaterjal	27 640			
Töötasu	3 628			
Tsehhikulud	4 719			
Tehase üldkulud	1 543			
Omahind	37 530		23	78

Märkus. Kulutuste üldsumma 1 m^3 kohta, ümardatud 1 kopikani, peab vastama tabelis osutatud 1 m^3 saetud materjali omahinnale (s. o. 23,78 rbl).

Vastused.

1) 6624; 24376; 62928; 467299; 2601576; 203367,84. 2) 1781,5; 2258,874; 8,4304. 3) 396 rbl. 18 kop.; 8714 rbl. 42 kop.; 39334 rbl. 4) 9632 rbl. 40 kop.; 42713 rbl. 40 kop.; 13151 rbl. 40 kop.; 2248132 rbl. 5) 844 rbl. 74 kop.; 30117 rbl. 60 kop.; 7274 rbl. 13 kop.; 188643 rbl. 20 kop.; 18247 rbl. 24 kop. 6) 81,432; 131,41; 7,4713; 7,054. 7) 6,69 rbl. 8) 5266; 462; 2858; 8583; 15014. 9) 20186 rbl. 48 kop. 10) 3222,19 m. 11) 1856801 rbl. 05 kop. 12) Kvartalis on varutud otra — 16878,99 ts.; kaera — 16724,30 ts, kartuleid — 24416,33 ts; üldse on varutud kultuure — 58019,62 ts; üldine varumine juulis — 9285,47 ts, augustis — 18263,58 ts, septembris — 30470,57 ts, üldine varumine kolme kuu jooksul — 58019,62 ts. 13) a) nr. 1 — 4824351, nr. 2 — 2723100, nr. 3 — 3457610, nr. 4 — 2821648, nr. 5 — 4796240; b) jaanuar — 2952624, veebruar — 2912550; märts — 3347166, aprill — 2930554, mai — 3150956, juuni — 3329099; c) kõigi ettevõtete üldtoodang poole aasta eest — 18622949. 14) Aasta käive üksikute kaubarühmade järgi: 2673,3 t. rbl.; 6256,4 tuh. rbl.; 2801,1 tuh. rbl.; 5072,2 tuh. rbl.; 1414,4 tuh. rbl.; 905,5 tuh. rbl.; 147,5 tuh. rbl.; 242,3 tuh. rbl.; 214,1 tuh. rbl.; 416,0 tuh. rbl.; 334,7 tuh. rbl.; 450,9 tuh. rbl.; 376,5 tuh. rbl.; 276,5 tuh. rbl.; 235,1 tuh. rbl.; 169,2 tuh. rbl.; 75,8 tuh. rbl.; 348,4 tuh. rbl.; 77,5 tuh. rbl.; 420,9 tuh. rbl.; 279,4 tuh. rbl.; kokku I kvartalis 6555,1 tuh. rbl.; II kvartalis — 5929,1 tuh. rbl.; III kvartalis — 5033,7 tuh. rbl.; IV kvartalis — 5669,8 tuh. rbl.; kogu aastakäive tööstuskaubarühmade osas — 23187,7

tuh. rbl. 15) 3225; 3544; 2068; 6648; 8816. 16) 8661 rbl. 40 kop.; 827789 rbl. 32 kop.; 748 m 29 sm. 17) 19777 rbl. 42 kop. 18) 333418; 8156170; 13426792. 19) 2566 kg.; 2672 kg. 20) Kauba jäägid iga kuu lõpuks — jaanuaris — 8269 rbl. 02 kop., veebruaris — 7880 rbl. 83 kop., märtsis — 8441 rbl. 70 kop., aprillis — 8885 rbl. 80 kop., mais — 8939 rbl. 51 kop., juunis — 9727 rbl. 29 kop.; üldine kauba sissetulek poole aasta jooksul 25366 rbl. 12 kop.; väljaminek poole aasta jooksul 22886 rbl. 43 kop. 21) Päevane kauba sissetulek — 229026 rbl. 87 kop.; taara 327 rbl. 87 kop.; kauba väljaminek 22456 rbl. 92 kop.; kauba jääk 2. oktoobril 206569 rbl. 95 kop.; taara 327 rbl. 87 kop. 22) 64800; 273000; 9780; 154,7; 61,5. 23) 4654; 20547; 29048; 63755; 34608; 69097; 29160; 24741; 40458; 34788; 9889; 50065; 65100; 123000; 237500; 63200; 65142; 115884; 22504. 24) 22445 rbl. 25) a) 941; 499; 417; 518; 513; 326; b) 9 rbl. 41 kop., 9 rbl. 98 kop., 12 rbl. 51 kop., 25 rbl. 90 kop., 128 rbl. 25 kop., 326 rbl.; c) 512 rbl. 05 kop. 26) 36,8; 64,27; 98,17; 731,6; 9,981; 1824; 3867; 2421; 1884; 1973; 2391; 714; 708; 778; 779; 318; 394; 454; 554; 446; 66; 89. 27) 1392. 28) 6748. 29) 225032. 30) 260480. 31) 157216. 32) 156695. 33) 2503952. 34) 226775. 35) 420264. 36) 238630. 37) 719136. 38) 1164282. 39) 7008,4. 40) 23106,13. 41) 4,396. 42) 26,71359. 43) 0,011934. 44) Ümmargust metsa — 2741 rbl. 04 kop., telliseid — 9524 rbl. 16 kop., lupja — 1551 rbl. 58 kop.; üldine materjali hind — 13816 rbl. 78 kop. 45 a) aur — 55269 rbl., vesi — 1287 rbl. 60 kop.; b) aur — 8,20 kop., vesi — 0,19 kop.; töötasu — 0,61 kop.; tsehhikulud — 3,38 kop.; c) 83441 rbl. 74 kop.; g) 12,38 kop. 46) Metsa — 4614 rbl. 48 kop., telliseid — 28393 rbl. 90 kop., liiva — 3518 rbl. 08 kop., lupja — 2448 rbl. 66 kop., saetud metsa — 6731 rbl. 97 kop., materjalide üldmaksumus — 45707 rbl. 09 kop. 47) 847. 48) 846. 49) 734. 50) 87. 51) 246. 52) 6328. 53) 56. 54) 84. 55) 115,88. 56) 338,158. 57) 40,28. 58) 135,1. 59) 7,9. 60) 30,70. 61) 8,74.

V peatükk.

PROTSENDIARVUTUSED.

Metoodilisi juhendeid.

Teema „Protsendiarvutused" on majanduslike arvutuste kesksemaks osaks, kuna arvestuse, plaanimise ja operatiivmajanduslikus tegevuses vajame kõige sagedamini protsentidega arvutamist. Protsentides väljendatakse plaani täitmist, käibemaksu, juurdearvestusi töötasudele, preemiaid normide ületamise eest, lisakulude suurust, tööviljakuse tõstmist jne.

Pankades ja hoiukassas arvutatakse ettevõtete ja organisatsioonide rahaliste summade protsente jne.

Selle peatüki läbitöötamisel tuleb eelkõige selgeks õppida protsendi arvutuse kolme põhi-tüüpülesande lahendamise juhised: 1) protsendisumma leidmine; 2) algusarvu leidmine protsendisumma ja protsendimäära järgi ja 3) kahe arvu protsendilise suhte leidmine (§-id 45—48).

Tuleb hästi omandada mõisted: „protsent", „protsendimäär", „protsendisumma" ehk „protsent" ja „algusarv".

Kolmanda tüüp-ülesande lahendamisel tuleb eriti täpselt jälgida, missugust antud arvudest tuleb võtta algusarvuna, s. t. 100% eest, ja alles siis, kui see küsimus on selge, tarvitada protsendilise suhte leidmise juhist (§ 48).

Üksikute osade protsendilise suhte leidmisel tervikust (näiteks bilansi aktiva artiklite suhe üldsummaga) tuleb jälgida,

et protsendiliste suhete summa võrduks 100-ga. See on tähtis arvutuse õigsuse kontrollimiseks. Protsendilised suhted sel juhul leitakse täpsusega kuni 0,1% ja 0,01%. Kolme tüüpülesande põhiline tundmine on vajalik protsendiliste arvutuste kõigi juhtude lahendamisel. Peale esimese viie paragrahvi (45, 46, 47, 48, 49) läbitöötamise tuleb lahendada § 57 toodud harjutused nr. 1—22.

Protsentide praktilisel arvutamisel tuleb tihti arvutada algusarvu ja protsente antud kasvatatud või vähendatud arvu ja protsendimäära järgi (§ 50). Sääraste ülesannete lahendamisel esineb tihti vigu: nimelt antud arvu jagatakse mitte sajaga pluss või miinus protsendimäär, vaid lihtsalt sajaga, s. o. leitakse üks protsent, võttes antud arvu algusarvuna. Seepärast enne kui hakata lahendama, tuleb tungida ülesande olemusse ja otsustada küsimus, milline on antud arv: kasvatatud, vähendatud või algusarv.

§-s 50 toodud näidetes antakse seletus, mispärast ühel või teisel juhul antud arvu tuleb lugeda kasvatatuks või vähendatuks. Selle eriti suure tähtsusega materjali põhjaliku läbitöötamise järel tuleb lahendada §-s 57 toodud harjutused nr. 23—30.

Intresside arvutamisel tuleb tähelepanu pöörata ajavahemiku päevade arvutamisele ja hästi omandada kaks intressiarvutamise valemit: üldvalem (§ 52) ja lühendatud (§ 54), millises kasutatakse mõisteid protsendi number ja alaline jagaja. Lahendanud harjutused nr. 31—36, tuleb veel kord läbi töötada kogu protsendiarvutust käsitlev peatükk, kontrollida oma teadmisi §-s 56 antud küsimuste järgi ja alles siis, veendunud olles kogu materjali laitmatus teadmises, lugeda selle läbitöötamine lõpetatuks.

Protsendiarvutamisel tuleb laialdaselt kasutada kõiki arvutamise mehhaniseerimise vahendeid (tabelid, arvelaud, arvutusmasin).

§ 45. Protsent ja promill.

Igasuguste protsendiliste arvutuste aluseks on protsent.

Protsendiks nimetatakse arvu sajandikku osa. Sõna „protsent" tähistatakse kirjas märgiga %, kirjutades: 3% (kolm protsenti), 5% (viis protsenti), 87% (kaheksakümmend seitse protsenti) jne.

Selleks et leida 1% arvust, tuleb see arv jagada 100-ga, s. o. asetada koma 2 koha võrra vasakule.

Näited.

1) Leida 1% 200-st; jagame 200 arvuga 100 ja saame 2, järelikult 1% arvust 200 = 2;

2) leida 1% arvust 542; jagame 542 arvuga 100 ja saame 1% arvust 542 = 5,42, s. o. eraldame temas kaks kohta paremalt komaga;

3) ühiskondliku toitlustamise ettevõtted maksustatakse käibemaksuga, peale sissetuleku õlle, kangete alkoholiste jookide, tubakasaaduste ja tikkude müügist, maksumääraga 1%; teha kindlaks ettevõtte käibemaksu summa, kui tema üldkäive oli 523 170 rubla, sellest õllelt 72 800 rbl., tubakasaadustelt ja tikkudelt 10 720 rbl., kangetelt alkoholsetelt jookidelt 37 940 rbl.; leiame maksustamisele kuuluva käibe, maksumääraga 1% —

	523170 rbl.	
72800		
+ 10720		
37940	121460	
	401710 rbl.	

1% — 401 710 rublast = 401 710 : 100 = 4017 rbl. 10 kop. Säärane on maksumääraga 1% maksustatud käibemaks selles ettevõttes.

Promilliks nimetatakse arvu tuhandikku osa. Selleks et leida arvust üks promill, tuleb see arv jagada 1000-ga, s. o. asetada koma kolme koha võrra vasakule.

„Promilli" märgiks on ‰, mis kirjutatakse: 5‰ (viis promilli); 8‰ (kaheksa promilli) jne.

Näide.

Leida 1‰ 1789,43 rublast; jagame 1000-ga ja saame 1,78943 rbl. või ümardades 1 kop-ni, saame 1,79 rbl.

§ 46. Protsendisumma leidmine.

Eelmises paragrahvis nägime, kuidas leida 1% arvust. Vahel on tarvis leida mõni protsent mingisugusest arvust. Protsentide arvu hakkame nimetama protsendimääraks (taksiks). Näiteks hoiukassa arvestab 3% hoiustelt ja üksikute kodanike ning kolhooside jooksvatelt arvetelt. Sel juhul öeldakse: protsendimäär on võrdne 3-ga.

Selleks et näidata, kuidas leida mõned protsendid arvust, teisiti öeldes, arvutada välja protsendisumma, võtame mõningad näited.

Oletame näiteks, et kauba ostuhind on 8000 rbl., transpordikulud — 4% ostuhinnast. Leida transpordikulud rublades.

Ülesande lahendus seisab selles, et leida 4% 8000-st rublast. Esiteks leiame 1% 8000-st, milleks jagame 8000 arvuga 100; saame 8000 : 100 = 80 rbl.; et meil aga on tarvis leida 4% 8000-st, siis korrutame saadud arvu 4-ga ja saame lõplikult 80 × 4 = 320 rbl. Niisiis transpordikulud moodustavad 320 rbl.

Teise näitena toome järgmise ülesande. Lihakauplemise eeskirjade kohaselt on kindlaks määratud looma tükeldamine sortidesse järgmiselt:

1. sort 55% (esijalg, filee, tagatükk jne.),
2. sort 33% (laba, rind, lahe jne.),

3. sort 8% (kael),

4. sort 4% (kaelalõige, esimene ja tagumine koodiots).

Kauplus sai tapetud loomi, mis kaalusid kokku 56 ts. Leida vastavad sordid kilogrammides. Leiame 1% 56 ts-st, milleks 56 jagame 100-ga; saame 0,56 ts ehk 56 kg. Selleks et leida 55% 56 tsentnerist, s. o. 1. sordi liha hulk kilogrammides, tuleb 56 kg korrutada 55-ga. Saame $56 \times 55 = 3080$ kg. Selleks et leida 2. sordi liha hulk kilogrammides, s. o. 33%, tuleb 56 kg korrutada 33-ga, saame $56 \times 33 = 1848$ kg.

Arvutades samuti 3-nda sordi puhul, saame $56 \times 8 = 448$ kg; 4-nda sordi liha arvutamisel saame $56 \times 4 = 224$ kg.

Protsendisumma leidmist igasuguse ülesande lahendamisel võib formuleerida järgmiselt: selleks et leida protsendisumma, tuleb antud arv jagada 100-ga ja jagatis korrutada protsendimääraga, s. o.

$$\text{protsendisumma} = \frac{\text{arv} \times \text{protsendimäär}}{100}.$$

Näiteid.

1) Vabrikutoote omahind on 5680 rbl., ettevõtte säästusumma moodustab 22%; arvestada säästusumma rublades.

Siin algusarv on 5680 rubla, protsendimäär = 22. Leiame protsendisumma:

$$\text{Protsendisumma} = \frac{5680 \times 22}{100} = 1249{,}6 \text{ rbl.}$$

2) Tehase poolt kuu jooksul väljalastud toodete omahind moodustas 1 584 678 rbl., töötasud samas kuus moodustasid 18% omahinnast; leida töötasud rublades. Siin algusarv on 1 584 678 rbl., protsendimäär — 18. Leiame protsendisumma.

$$\text{Protsendisumma} = \frac{1584678 \times 18}{100} = 15846{,}78 \times 18 =$$
$$= 285242 \text{ rbl. } 04 \text{ kop.}$$

3) Tootmisala tööliste põhitöötasud töökoja aruandeperioodil moodustasid 326 000 rbl., tehase üldkulud on 16%

tehase põhitöötasudest. Teha kindlaks tehase üldkulud töökojas. Leiame 16% 326 000 rbl-st ja saame:

$$\text{Tehase üldkulud} = \frac{326000 \times 16}{100} = 52160 \text{ rbl.}$$

4) Enne tööviljakuse tõstmist oli tehase poolt väljalastava ühe toote omahind 8 rbl. 60 kop. Tööviljakuse tõstmise tõttu omahind alanes 8%. Teha kindlaks uus omahind täpsusega kuni 1 kop.

Leiame 8% 8 rbl. 60 kop-st; saame $\frac{8{,}6 \times 8}{100} = 69$ kop., järelikult ühe üksuse omahind võrdub

8 rbl. 60 kop. — 69 kop. = 7 rbl. 91 kop.

§ 47. Algusarvu leidmine protsendisumma ja protsendimäära järgi.

Lahendame järgmise ülesande. Kaubanduslik juurdehindlus kauba väljalaskehinnale[1] on 3% ja võrdub 360 rbl.; leida selle kauba väjalaskehind.

Kui 3% väljalaskehinnast moodustab 360 rbl., siis 1% on 3 korda vähem, s. o. $\frac{360}{3}$. Kogu kauba väljalaskehind on 100% ja sellepärast saadud jagatis tuleb korrutada 100-ga. Lõplikult saame:

$$\frac{360 \times 100}{3} = 12000 \text{ rbl.}$$

Niisiis kauba väljalaskehind on 12 000 rbl.

Lahendame veel säärase iseloomuga ülesande. On tarvis kindlaks teha kaubandusettevõtte kogu käive, kui asutiste ja

[1] Väljalaskehind on tootvate ja kokkuostvate organisatsioonide väljamüügi hind.

ettevõtete ostude osa on 12% üldkäibest ja võrdub 42 000 rbl. Esitatud ülesandes meie teame, et 12% tervest käibest moodustab 42 000 rbl.; leiame 1% käibest, milleks 42 000 jagame 12-ga, saame $\frac{42\,000}{12}$; et aga terve käive moodustab 100%, siis saadud jagatise korrutame 100-ga. Lõplikult saame:

$$\text{Terve käive} = \frac{42\,000 \times 100}{12} = 350\,000 \text{ rbl.}$$

Nii ühes kui ka teises esitatud ülesandes olid antud protsendisumma ja protsendimäär ning oli tarvis kindlaks teha 100%-ne arv, s. o. algusarv.

Selliste ülesannete lahendamise käigust näeme, et algusarvu leidmiseks protsendisumma ja protsendimäära järgi tuleb protsendisumma jagada protsendimääraga ja saadud jagatis korrutada 100-ga.

$$\text{Algusarv} = \frac{\text{protsendisumma} \times 100}{\text{protsendimäär}}.$$

Näiteid.

1) Kaubandusliku ettevõtte käibekulud aruandeperioodil olid 64 800 rubla ja moodustasid 8% käibest. Leida käive sel perioodil. Siin protsendisumma võrdub 64 800 rbl-ga, protsendimäär on 8. Leiame algusarvu:

$$\text{Algusarv} = \frac{64\,800 \times 100}{8} = 810\,000 \text{ rbl.}$$

Järelikult antud kaubandusliku ettevõtte käive aruandeperioodi jooksul oli 810 000 rbl.

2) Tehase poolt väljalastavas toodangus praak moodustas 1,2% üldisest toodangu hulgast ja võrdus 270 tootega. Leida väljalastavate toodete arv. Siin protsendisumma võrdub 270 tootega, protsendimäär 1,2-ga. Leiame algusarvu.

$$\text{Algusarv} = \frac{270 \times 100}{1{,}2} = 22\,500 \text{ tk.}$$

Niisiis toodangu üldväljalase oli 22 500 üksust.

§ 48. Kahe arvu protsendilise suhte leidmine.

Kahe arvu protsendiliseks suhteks nimetatakse arvu, mis näitab, mitu protsenti moodustab üks antud arv teisest, kui ühe arvu võtame 100%-na. Arvu, mille võtame 100%-na nimetame algusarvuks; protsendiline suhe ei ole muud kui p r o t s e n d i m ä ä r, teine antud arv aga on p r o t s e n d i s u m m a.

Oletame, et on tarvis lahendada järgmine küsimus. 175 kg sorditerase vastuvõtul osutus 105 kg ümmarguseks ja 70 kg kandiliseks; leida, mitu % partii üldkaalust (175 kg) moodustab ümmarguse terase kaal (105 kg) ja kandilise terase kaal (70 kg). Esitatud küsimuses arv 175 võetakse 100% eest ning tarvis on leida, mitu protsenti sel juhul moodustavad 105 ja 70. Üks protsent 175-st võrdub $\frac{175}{100}$. Selleks et leida, mitu protsenti on arvus 105, tuleb 105 jagada murruga $\frac{175}{100}$. Teostame jagamise ja saame:

$$105 : \frac{175}{100} = \frac{105 \times 100}{175} = 60\%.$$

Samasuguse arvutuse tulemusena saame:

$$70 : \frac{175}{100} = \frac{70 \times 100}{175} = 40\%.$$

Siin me otsime arvude 105 ja 70 protsendilisi suhteid arvuga 175, teisiti öeldes — arvutame protsendimääri (60% ja 40%) antud arvu (175) ja protsendisummade (105 ja 70) järgi. Kõigi sama laadi ülesannete lahendamisel arvutused on ühesugused ja sellepärast võime kahe arvu protsendilise suhte leidmiseks anda järgmise juhise: selleks et l e i d a ü h e

arvu protsendiline suhe teisega, tuleb esimest arvu korrutada 100-ga ja saadud korrutis jagada teisega, või selleks et leida protsendimäär antud algusarvu ja protsendisumma järgi, tuleb protsendisumma korrutada 100-ga ja saadud korrutis jagada antud arvuga.

$$\text{Protsendimäär} = \frac{\text{protsendisumma} \times 100}{\text{algusarv}}.$$

Näiteid.

1) Müügikäive oli 392 867 rubla, käibekulud 43 932 rubla, mitu protsenti käibest moodustavad käibekulud. Siin 392 867 rubla võetakse 100% eest (algusarv), 43 932 rubla aga on protsendisumma. Toimime antud juhise alusel, s. o. protsendisumma korrutame 100-ga, korrutise jagame algusarvuga ja saame:

$$\text{Protsendimäär} = \frac{43\,932 \times 100}{392\,867} = 11{,}2\%.$$

Niisiis, käesoleval juhul käibekulude protsendiline suhe käibega on 11,2%, täpsusega 0,1%.

2) Tehase toodang I kvartalil oli 1349,7 tuh. rubla. Arvutada jaanuarikuu toodangu protsendiline suhe kvartali üldtoodanguga, kui jaanuarikuu toodang oli 387,4 tuh. rubla. Siin on tarvis leida arvu 387,4 protsendiline suhe arvuga 1349,7 ning sellepärast korrutame esimest 100-ga ja tulemuse jagame teisega; saame: jaanuarikuu toodangu protsendiline suhe kogu kvartali toodanguga võrdub:

$$\frac{387{,}4 \times 100}{1349{,}7} = 28{,}7\%.$$

3) Leida töölise lisatasu protsent, kui tariifi järgi tema töötasu on 118 rubla 50 kop., tegelikult ta aga sai 150 rbl. 50 kop.

Lisatasu rublades on 150 rbl. 50 kop. — 118 rbl. 50 kop. =

= 32 rubla. Järelikult lisatasu protsent võrdub: $\frac{32 \times 100}{118{,}5} = 27\%$.

Majanduslikes arvutustes tuleb tihti arvutada üksikute liidetavate protsendilist suhet nende üldsummaga.

Näide.

Allpool toodud andmete alusel arvutada, mitu protsenti moodustas kaupluse käibes iga loeteldud kaupade rühm, s. o. missugune on iga kaubarühma osatähtsus üldkäibes:

Kaubarühmad	Käive (rbl.)
Tekstiil	256 000
Valmisriided . . .	163 000
Jalanõud	98 000
Galanterii	63 000
Kultuurkaubad . .	108 000
Kokku	688 000

Iga kaubarühma osatähtsus üldkäibes moodustab:

$$\text{tekstiil} = \frac{256\,000 \times 100}{688\,000} = 37{,}2\%,$$

$$\text{valmisriided} = \frac{163\,000 \times 100}{688\,000} = 23{,}7\%,$$

$$\text{jalanõud} = \frac{98000 \times 100}{688\,000} = 14{,}2\%.$$

$$\text{galanterii} = \frac{63\,000 \times 100}{688\,000} = 9{,}2\%,$$

$$\text{kultuurkaubad} = \frac{108\,000 \times 100}{688\,000} = 15{,}7\%.$$

Saadud andmed kujutame järgmise tabelina:

Kaubarühmad	Käive rbl.	% üldkäibest
Tekstiil	256 000	37,2
Valmisriided . . .	163 000	23,7
Jalanõud	98 000	14,2
Galanterii	63 000	9,2
Kultuurkaubad . .	108 000	15,7
Kokku . .	688 000	100,0

Märkusi. Protsendilised suhted on arvutatud täpsusega 0,1. Arvutuse õigsuse kontrolliks on see, et protsendiliste suhete summa võrdub 100%-ga.

§ 49. Mõningaid lihtsustusi protsentide arvutamisel.

Lihtsustusi protsentide arvutamisel saavutatakse: 1) alaliste koefitsientide kasutamisel, mis vastavad kindlatele protsendimääradele; 2) üld- või eritabelite kasutamisel ja 3) lihtsustatud ja ligikaudsete arvutusvõtete kasutamisel. Esimese võtte puhul tuleb meeles pidada, et

75% arvust	= $\frac{3}{4}$ arvust	$16\frac{2}{3}$% arvust	= $\frac{1}{6}$ arvust
50% „	= $\frac{1}{2}$ „	$12\frac{1}{2}$% „	= $\frac{1}{8}$ „
$33\frac{1}{3}$% „	= $\frac{1}{3}$ „	10% „	= 0,1 „
25% „	= $\frac{1}{4}$ „	$8\frac{1}{3}$% „	= $\frac{1}{12}$ „
20% „	= $\frac{1}{5}$ „	5% „	= $\frac{1}{20}$ „

Murrud $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ jne., mis vastavad kindlatele protsendimääradele, on koefitsientideks, millega tuleb korrutada arvu, selleks et saada protsendisumma.

Nii näiteks, et leida 75% arvust 84, tuleb 84 korrutada $\frac{3}{4}$-ga. Järelikult 75% arvust $84 = \frac{84 \times 3}{4} = 63$.

Näiteid.

1) Kauba väljalaskehind on 648 rubla. Transpordikulud moodustavad 12½%; leida transpordikulud rublades. 12½%-le vastab koefitsient $\frac{1}{8}$, seega protsendisumma (transpordikulude) leidmiseks tuleb 648 korrutada $\frac{1}{8}$-ga. Järelikult transpordikulud võrduvad:

$$\frac{648}{8} = 81 \text{ rubla.}$$

2) Toote omahind on 1,65 rbl.; tööviljakuse tõstmise tagajärjel omahind alanes 20% võrra. Arvutada omahinna langus rublades. 20%-le vastab koefitsient $\frac{1}{5}$, järelikult omahind alanes:

$$1{,}65 \times \frac{1}{5} = \frac{1{,}65}{5} = 0{,}33 \text{ rbl. ehk 33 kop. võrra.}$$

Tabelite tarvitamine kergendab tunduvalt protsendiarvutamist.

Protsendisumma leidmiseks arvu ja protsendimäära järgi on kõige sobivam kasutada mitmekohaliste arvude korrutamise tabeleid. Lehekülgedel 47—49 on toodud väljavõtted O'Rurk'i korrutamistabelitest.

Näiteks on tarvis leida 13% arvust 334. Leiame tabelist 334 korrutise 13-ga ja jagame selle korrutise 100-ga. Saame:

$$13\% \text{ arvust } 334 = \frac{4342}{100} = 43{,}42.$$

Võtame veel näite.

Kauba väljalaskehind on 839 rbl.; kaubanduslik juurdehindlus on 8,6%. Arvutada juurdehindluse summa rublades. Leiame tabelist 839 korrutise 86-ga, eraldame komaga paremalt ühe koha (teine tegur on 8,6, mitte aga 86) ja saadud tulemuse jagame 100-ga. Lõplikult saame: kaubanduslik juurdehindlus on

$$\frac{7215{,}4}{100} = 72{,}154 \text{ rbl. ehk 72 rbl. 15 kop.}$$

Protsendiarvutamise lihtsustamiseks tuleb kasutada ka lihtsustatud ja ligikaudse arvutamise võtteid.

Analoogiliselt sellele, kuidas toimub korrutamine (vaata § 8)) arvudega, mis on lähedased 10, 100, 1000-ga jne., võib lihtsustada protsendisumma arvutamist määradega, mis on lähedased 10-le ja 100-le.

Näiteid: 1) Leida 9% arvust 1748. Leiame 10% arvust 1748 käesoleva paragrahvi alguses toodud juhise järgi, siis 1% arvust 1748 ja viimase tulemuse lahutame esimesest, s. o.

$$\begin{array}{r} 10\%\ 1748\text{-st} = 174{,}8 \\ 1\%\ 1748\text{-st} = 17{,}48 \\ \hline 9\%\ 1748\text{-st} = 157{,}32 \end{array}$$

2) Plaani kohaselt peab tehas 1 kvartalis välja laskma toodangut 963,8 tuh. rbl. suuruses. Toodangu plaan on täidetud 105%-liselt. Leida tegelik toodang tuhandetes rublades. Kuna 100% plaanist võrdub 963,8 tuh. rbl., siis tuleb sellele arvule lisada 5% ja saame tegeliku toodangu väljalaske. Niisiis:

$$100\%\ \text{plaanist} = 963{,}8\ \text{tuh. rbl.}$$

$$5\%\ \text{plaanist} = 963{,}8 \times \frac{1}{20} = \frac{48{,}19\ \text{tuh. rbl.}}{1011{,}99\ \text{tuh. rbl.}}$$

või ümardades täpsusega 0,1, saame tegeliku toodangu väljalaske tuh. rublades I kvartali jooksul — 1012,0 tuh. rbl.

3) Keskmine amortisatsiooni eraldamise määr aastas ministeeriumi kohta on 5,6% põhivahendite esialgsest maksumusest. Teha kindlaks põhivahendite amortisatsiooni summa selle ministeeriumi ettevõtteis, kui nende esialgne maksumus on 3 600 000 rbl.

Arvestuse teostame leides esmalt 5%, siis 0,5%, s. o. $\frac{1}{10}$ 5%-st ja lõpuks 0,1%. Tulemusena saame:

5% 3 600 000-st $= \frac{3\,600\,000}{20} = 180\,000$ rbl.

0,5% „ $= \frac{180\,000}{10} = 18\,000$ rbl.

0,1% „ $= \frac{360\,000}{1000} = 3\,600$ rbl.

Amortisatsiooni eraldamise summa = 201 600 rbl.

§ 50. Protsendid „üle 100" ja „alla 100".

Mõiste protsendid „üle 100" selgitamiseks lahendame mõned ülesanded. TVO ostis kokku 4644 ts kartuleid, ületades seega plaanilise ülesande 8% võrra; kui suur oli varumisplaan? Plaaniline ülesanne võetakse 100%. Varutud kartuli koguses, s. o. 4644 ts-s on 100% plaanilist varumist pluss veel 8% sellest, järelikult 4644 ts moodustavad 100% + 8% = = 108% plaanilisest ülesandest. Selleks et leida 1% plaanilisest ülesandest, tuleb 4644 ts jagada 108-ga. Kuna plaaniline ülesanne on 100%, tuleb 4644 ts jagada 108-ga ja korrutada 100-ga. Lõplikult saame:

$$\text{plaaniline ülesanne} = \frac{4644 \times 100}{108} = 4300 \text{ ts.}$$

Lahendame teise ülesande. Kaubasaadetiste kaal koos pakendiga (bruto) on 328,6 ts. Leida kauba puhaskaal (neto), kui pakendi kaal (taara) moodustab 6% kauba puhaskaalust (neto). Kauba kaal koos pakendiga koosneb puhtast kauba kaalust (100%) ja pakendi kaalust (6%), s. o. sisaldab endas 106% kauba puhaskaalust. Selleks et leida 1% netokaalust, tuleb 328,6 ts jagada 106-ga, aga et leida netokaal, see jagatis korrutada 100-ga. Lõplikult saame:

$$\text{puhas kauba kaal} = \frac{328{,}6 \times 100}{106} = 310 \text{ ts.}$$

Toodud näidetest selgus, et 1% arvutamiseks tuli antud arv jagada mitte 100-ga, nagu varem, vaid esimesel juhul 108-ga, teisel juhul 106-ga. See tuli sellest, et antud arvud ei olnud mitte algusarvud, mida me võtsime 100%-na, vaid algusarvu ja temale lisatud protsentide summa.

Arvu, mis koosneb algusarvust ja temaga liidetud protsentidest, nimetatakse kasvatatud arvuks.

Protsente kasvatatud arvust nimetatakse protsentideks „üle 100", protsente algusarvust aga protsentideks „sajast".

Eespool vaadeldud näidetes tuli kasvatatud arvu jagada summaga 100 + 8 ja 100 + 6, järelikult: selleks et kasvatatud arvu ja protsendimäära järgi leida algusarv, tuleb kasvatatud arv jagada 100 pluss protsendimääraga ja saadud jagatis korrutada sajaga.

$$\text{Algusarv} = \frac{\text{kasvatatud arv} \times 100}{100 + \text{protsendimäär}}.$$

Näide.

Tehase tegelik toodang ületas plaanilise toodangu 12%-liselt. Arvutada plaaniline ülesanne rublades, kui tegelik toodang oli 2688 tuh. rubla. Tegutsedes toodud juhise järgi ja võttes arvesse, et 2688 tuh. rbl. on kasvatatud arv, plaaniline ülesanne aga algusarv, saame:

$$\text{Plaaniline ülesanne} = \frac{2688 \times 100}{112} = 2400 \text{ tuh. rbl.}$$

Me vaatlesime seni ülesandeid, milledes kasvatatud arvu ja protsendimäära järgi oli tarvis leida algusarv. Kui aga ülesandes kasvatatud arvu ja protsendimäära järgi on tarvis leida protsendid (protsendisumma), siis tuleb kasutada järgmist juhist: selleks et leida protsendid antud kasvatatud arvu ja antud protsendimäära

järgi, tuleb kasvatatud arv jagada 100 pluss protsendimääraga ja jagatis korrutada protsendimääraga.

$$\text{Protsendisumma} = \frac{\text{kasvatatud arv} \times \text{protsendimäär}}{100 + \text{protsendimäär}}.$$

Näide:

Kaubasaadetise kaal koos pakendiga (bruto) on 457,6 kg. Leida pakendi (taara) kaal, kui viimane on 4% puhas- (neto-) kaalust. Siin 457,6 kg on kasvatatud arv, 4 — protsendimäär; järelikult pakendi kaal on

$$\text{taara} = \frac{457{,}6 \times 4}{104} = 17{,}6 \text{ kg}.$$

Siirdume protsentide „alla sada" vaatlemisele. Lahendame säärase ülesande: peale 3%-list mahahindlust oli kaupluses 135 800 rbl. eest kaupa. Leida kogu kauba maksumus enne mahahindlust. Algusarvuks, mis võetakse 100%-na, on käesolevas ülesandes otsitav kauba maksumuse summa enne mahahindlust. Mahahindlus moodustab 3%, järelikult kauba hind pärast mahahindlust koosneb 100 — 3, s. o. 97%-st endisest hinnast. Selleks et leida 1% endisest hinnast, tuleb 135 800 jagada 97-ga. Kuna hind enne mahahindlust moodustas 100%, siis tuleb saadud jagatis korrutada 100-ga, saame:

$$\text{Hind enne mahahindlust} = \frac{135\,800 \times 100}{97} = 140\,000 \text{ rbl.}$$

Analoogilises ülesandes võib tõusta küsimus mitte kauba esialgse maksumuse, vaid mahahindluse summa leidmiseks.

Samad arutlused, mis varemgi, tooksid meid küsimuse järgmisele lahendusele:

$$\text{Mahahindlus} = \frac{135\,800 \times 3}{97} = 4200 \text{ rbl.},$$ sest mahahindlus on 3%.

Toodud näidetes arv 135 800 rbl. koosnes algusarvust 140 000 miinus 3%, s. o. 4200 rbl.

Arvu, mis koosneb algusarvust miinus temast arvutatud protsendid, nimetatakse vähendatud arvuks.

Protsente vähendatud arvust nimetatakse protsentideks „alla sada".

Arvutused, mida me kasutasime kahe viimase ülesande lahendamisel, toovad meid protsentide arvutamisel „alla sada" järgmistele juhistele:

1) selleks et vähendatud arvu ja protsendimäära järgi leida algusarvu, tuleb vähendatud arv jagada 100-ga miinus protsendimäär ja saadud jagatis korrutada 100-ga;

2) selleks et leida protsendisumma antud arvu ja protsendimäära järgi, tuleb vähendatud arv jagada 100-ga miinus protsendimäär ja tulemus korrutada protsendimääraga.

$$\text{Algusarv} = \frac{\text{vähendatud arv} \times 100}{100 - \text{protsendimäär}}.$$

$$\text{Protsendisumma} = \frac{\text{vähendatud arv} \times \text{protsendimäär}}{100 - \text{protsendimäär}}.$$

Näiteid.

1) Mahahindlus kauba etiketthinnast kaubandusorganisatsioonile on 18%. Teha kindlaks kaubasaadetise etikett-hind, kui peale osutatud mahahindlust selle saadetise hind oli 7790 rbl. Maksumus peale mahahindlust, s. o. 7790 rbl. on vähendatud arv, otsitav maksumus etiketthindade järgi on algusarv. Kasutades toodud juhistest esimest, leiame:

$$\text{Maksumus etiketthinna järgi} = \frac{7790 \times 100}{82} = 9500 \text{ rbl.}$$

(82 = 100 — 18, s. o. 100 miinus protsendimäär).

2) Õmblustoodete ümberhindamisel oli ülikonna hinda alandatud 5% ja uueks hinnaks määratud 209 rbl. Leida mahahindluse summa rublades. Siin hind 209 rbl. on vähendatud arv, otsitav mahahindlus — protsendisumma. Kasutades toodud juhistest teist, leiame:

$$\text{Mahahindlus} = \frac{209 \times 5}{95} = 11 \text{ rbl.}$$

Protsentide „üle saja" ja „alla sada" arvutamisel saadud vastuseid saab kontrollida protsentide arvutamisega „sajast", võttes saadud tulemuse antud arvuna. Käesoleva paragrahvi alguses me leidsime, et plaaniline kartulivarumise ülesanne oli 4300 ts, kusjuures oli antud, et plaan on ületatud 8% võrra. Kui plaaniline ülesanne võtta 100%-na, siis 8% moodustab:

$$\frac{4300 \times 8}{100} = 344 \text{ ts.}$$

Selleks et saada tegelikult varutud kartuli hulka, lisame plaanilisele ülesandele saadud 344 ts ja saame:

$$4300 \text{ ts} + 344 \text{ ts} = 4644 \text{ ts.}$$

Saime sama tegelikult varutud kartuli hulga, mis oli antud ülesandes. Saadud ja ülesandes antud arvude võrdsus aga tõendab paragrahvi alguses antud ülesande õiget lahendust.

Võtame nüüd näite lk. 105. Lahendades seda me näeme, et kauba maksumus enne mahahindlust oli 140 000 rbl. Lahendasime seda ülesannet protsentidega „alla sada". Mahahindlus oli 3%. Lahendame vastupidise ülesande, s. o. leiame kauba maksumuse pärast mahahindlust, milleks leiame 3% „sajast", 140 000-st ja lahutame saadud protsendid sellest maksumusest, saame:

$$\text{Mahahindlus} = \frac{140\,000 \times 3}{100} = 4200 \text{ rbl.,}$$

järelikult kauba maksumus pärast mahahindlust = = 140 000 — 4200 = 135 800 rbl.

Saime arvu, võrdse ülesandes antud arvuga, järelikult lk. 105 toodud ülesande lahendus oli õige.

3) Tööstusliku ettevõtte laos olevate materjalide tegelik omahind on 282 000 rbl. Kõrvalekaldumine materjali plaanilistest hindadest on keskmiselt 6% alanemise suunas. Teha kindlaks nende materjalide plaaniline omahind.

Materjalide tegelik omahind on 100% — 6% = 94%, sellepärast plaaniline omahind, s. o. 100% võrdub:

$$\frac{282\,000 \times 100}{94} = 300\,000 \text{ rbl.}$$

§ 51. Protsentide arvutamine arvutusmasinal.

Kõigi protsendiarvutuste tüüpi ülesannete lahendamist teostatakse korrutamise või jagamise abil; nende tehete juures tarvitatakse laialt arvutusmasinaid.

Näiteid.

1. Kauba väljalaskehind on 3426 rbl., kaubanduslik juurdehindlus — 14%; mitu rubla moodustab juurdehindlus?

Juurdehindluse summa leidmiseks tuleb 3426 jagada 100-ga ja jagatis korrutada protsendimääraga (s. o. 14-ga).

Järelikult juurdehindluse summa $= \frac{3426 \times 14}{100}$.

Arvutame arvutusmasinal.

1) Paneme sättekilbile korrutatava 3426.

2) Korrutame 3426 arvuga 14.

3) Tulemusenäitajal eraldame komaga 2 kohta, vähendades seega saadud korrutist 100 korda, ja loeme sellelt näitajalt otsitava tulemuse — 479,64, s. o. juurdehindluse summa, mis moodustab 479 rbl. 64 kop.

2. Tsehhi tootmis-töötasu on 14 346 rbl. 50 kop. Tsehhi

kulud moodustavad 6,35% tootmis-töötasust. Leida tsehhi kulutuste summa. Tsehhi kulutuste summa moodustab:

$$\frac{14\,346{,}5 \times 6{,}35}{100}.$$

1) Paneme kilbile 143 465.

2) Korrutame 143 465 arvuga 635.

3) Tulemusenäitajal eraldame paremalt 5 kohta, sest korrutatavas ja korrutajas on kokku 3 kümnendkohta, ja peale selle tuleb korrutis veel jagada 100-ga; tulemusenäitajal loeme otsitava arvu — 911,00275, s. o. tsehhikulude summa moodustab 911 rbl. 00 kop.

3. Väljalastud toodangu omahind on 432 656 rbl., tehase üldkulud — 81 462 rbl. Mitu protsenti moodustavad tehase üldkulud omahinnast (täps. 0,01%)?

Arvude 81 462 ja 432 656 protsendilise suhte leidmiseks tuleb esimest arvu (s. o. 81 462) korrutada 100-ga ja jagada teise arvuga (s. o. 432 656-ga).

Järelikult protsendiline suhe $= \frac{81\,462 \times 100}{432\,656}$.

Arvutuse teostame arvutusmasinal.

1) Lükkame kelgu kahe koha võrra paremale (sest tulemus peab olema täpsusega 0,01) ja pööretelugejal koma kahe koha võrra vasakule.

2) Paneme kilbile arvu 8 146 200 ja teeme ühe ringi arvutusmasina käepidemega positiivses suunas, tulemusenäitaja näitab meile jagatavat suurendatuna 100 korda, s. o. 814 620 000.

3) Nullime pööretelugejal ja kilbil oleva arvu.

4) Paneme kilbile jagaja 432 656 ja jagame üldistel alustel. Lõpetanud jagamise, saame pööretelugejal jagatise 18,82 ja tulemusenäitajal jäägi 361 408; kuna jääk on suurem poolest jagajast, siis otsitav protsendiline suhe täpsusega pool

0,01-st moodustab 18,83%. Paneme tähele, et kilbile oleks võinud panna mitte 8 146 200, vaid 81 462, kuid siis oleks pidanud lükkama kelku kahe koha võrra paremale.

§ 52. Intresside arvutused.

Intresside arvutamisel, s. o. tasu arvutamisel laenusummade kasutamise eest, tuleb arvestada mitte üksi rahasummat ja protsendimäära, vaid ka aega, mille jooksul toimus rahasumma kasutamine. Arvutuse lihtsustamiseks on võetud aasta pikkuseks 360 päeva ja kuu pikkuseks 30 päeva. Protsendimäär määratakse tavaliselt aastaperioodiks.

Leiame, kui palju intresse (protsente) tuleb maksta pangale teelolevalt laenusummalt, kui pank võtab säärastelt laenudelt 2% aastas ja kui laen on võetud 24 päevaks 12 600 rbl. suuruses.

Arvutame nii: selleks et leida 1% 12 600 rublalt 360 päeva eest (aasta), tuleb 12 600 rbl. jagada 100-ga; 1% 12 600-st ühe päeva eest on 360 korda väiksem, järelikult saadud tulemus tuleb veel kord jagada 360-ga; ülesande järgi on tarvis leida mitte üks protsent, vaid 2% ja mitte ühe päeva eest, vaid 24 päeva eest, järelikult tuleb korrutada 2-ga ja 24-ga. Arvutuste lõpptulemusena saame:

$$\text{Intressid} = \frac{12\,600 \times 2 \times 24}{100 \times 360} = 16{,}8 \text{ rbl.}$$

Selleks et leida intressid (protsendiraha) rahasummalt, tuleb see rahasumma jagada 100-ga ja 360-ga ning korrutada protsendimääraga ja päevade arvuga.

$$\text{Intressid} = \frac{\text{rahasumma} \times \text{protsendimäär} \times \text{päevade arv}}{100 \times 360}.$$

Näide.

Kui palju intresse arvutab hoiukassa 1842 rublalt 132 päeva eest 3%-ga aastas? Lahendame ülaltoodud juhise alusel või valemi järgi ja saame:

$$\text{Intressid} = \frac{1842 \times 3 \times 132}{100 \times 360} = 20{,}26 \text{ rbl.}$$

(arvutus on tehtud täpsusega kuni 1 kop.).

§ 53. Ajavahemiku päevade arvu leidmine.

Kuu järjekordset numbrit aastas võib märkida rooma numbritega. Kümnendsüsteemis me kirjutame arvud üheksa tähendusega arvu — 1, 2, 3, ... 9, ja ühe tähenduseta arvu — 0 abil. Rooma numbreid on kokku seitse:

I — üks
V — viis
X — kümme
L — viiskümmend
C — sada
D — viissada
M — tuhat.

Kui on kirjutatud kõrvuti mitu rooma numbrit, siis selleks et leida kogu arv, tuleb liita nende numbrite tähendused. Nii näiteks arv 1782 rooma numbritega kirjutatakse MDCCLXXXII. Ainult tähendustes IV, IX, XL, XC, CD, CM vasakpoolse arvu tähendus lahutatakse parempoolsest ja sellepärast IV tähendab 4, IX tähendab 9 ja samuti edasi järjekorras 40, 90, 400, 900.

Üldu alusel märgitakse kuud järjekorras:

Jaanuar	I	Juuli	VII
Veebruar	II	August	VIII
Märts	III	September	IX
Aprill	IV	Oktoober	X
Mai	V	November	XI
Juuni	VI	Detsember	XII

Ajavahemiku päevade arv leitakse lahutamise teel sääraselt, nagu on osutatud järgmistes näidetes.

Näiteid.

1) Leida, mitu päeva on 5. septembrist kuni sama aasta 12. detsembrini. Kirjutame kuupäeva ja kuu järjekorranumbri kõrvuti, eraldades neid vertikaaljoonega, ja teostame lahutamise kuupäevade ja kuu järjekorranumbrite vahel eraldi, s. o.

	12	XII
—	5	IX
	7 p.	3 kuud

Muudame 3 kuud päevadeks ja saame, et 5. septembrist kuni 12. detsembrini on 97 päeva.

2) Leida, mitu päeva on 12. augustist sama aasta 2. oktoobrini. Arvutame samuti kui esimeses näites ning saame:

	2	X
—	12	VIII
	20 p.	1 kuu

Toodud näites tuli 1 kuu muuta päevadeks ja 12 päeva lahutada 32 päevast, ning 8 kuud mitte 10-st, vaid 9-st. Et aga 1 kuu ja 20 päeva moodustavad 50 päeva, siis 12. augustist kuni 2. oktoobrini on 50 päeva.

3) Leida, mitu päeva on 7. oktoobrist kuni järgmise aasta 11. märtsini. Järgmise aasta märtsikuud võib lugeda 15. kuuks, alates käesoleva aasta algusest, ning sellepärast:

	11	XV
—	7	X
	4 p.	5 kuud ehk 154 päeva

Nendes kolmes toodud näites ajavahemiku päevade arvutamisel üks äärmistest päevadest võeti arvesse (näiteks

viimane päev), kuid teist ei arvestatud (esimest). Kahe kuupäeva vahe päevade arvutamisel võib arvesse võtta mõlemad päevad ja võib ka jätta mõlemad arvesse võtmata. Nii näiteks 7. ja 12. jaanuari vahet võib arvestada 6 päeva (7., 8., 9., 10., 11., 12), viis päeva (8., 9., 10., 11. ja 12.) ja ka 4 päeva (8., 9., 10. 11.). Järelikult kõik oleneb tingimustest — kas lugeda äärmisi päevi või mitte. Niisiis, kui lepime kokku lugeda üht äärmistest päevadest, siis leiame vahe päevade arvu lihtsalt lahutamise teel; kui lepime kokku arvestada mõlemad äärmised päevad, siis lahutamisest saadud päevade arvule paneme juurde ühe päeva; kui lepime kokku mitte arvestada mõlemaid äärmisi päevi, siis lahutamisest saadud päevade arvust lahutame ühe päeva.

Näide.

Mitu päeva on 13. jaanuarist 27. veebruarini?

27	II
13	I

14 p. 1 kuu = 44 päeva (kui arvestada üht äärmist päeva),
44 + 1 = 45 päeva (kui arvestada mõlemad äärmised päevad)
ja 44 — 1 = 43 päeva (kui mitte arvestada kumbagi äärmist päeva).

§ 54. Lihtsustusi intresside arvutamisel.

Intresside arvutamine rahalistelt summadelt toimub järgmise valemiga (§ 52):

$$\text{Intressid} = \frac{\text{rahasumma} \times \text{protsendimäär} \times \text{päevade arv}}{100 \times 360}.$$

Seda valemit võib muuta nii:

$$\text{Intressid} = \frac{\text{rahasumma} \times \text{päevade arv}}{100} \times \frac{\text{protsendimäär}}{360}.$$

Valemi parempoolse osa esimest korrutajat, s. o. rahasumma korrutist päevade arvuga, jagatud 100-ga, nimetatakse protsendinumbriks ja märgitakse lühidalt %-nr. Rohkem tarvitatavais protsendimäärades (1%, 1½%, 2%, 2½%, 3%, 4%, 4½%, 5% ja 6%) murdu $\frac{\text{protsendimäär}}{360}$ võib taandada nii, et lugejaks jääks üks; näit. kui protsendimäär on 4, siis murd $\frac{4}{360}$ peale taandamist teisendub $\frac{1}{90}$-ks; 3%-lise protsendimäära korral saame $\frac{3}{360} = \frac{1}{120}$ jne.

Korrutamist murdudega $\frac{1}{90}$, $\frac{1}{120}$ jne. võib asendada jagamisega 90-ga, 120-ga jne. Arvud 90, 120 jne., nagu näeme, on jagatised 360 jagamisest protsendimääraga 4%, 3% jne.

360 jagamisest protsendimääraga saadud jagatist nimetatakse selle protsendimäära alaliseks jagajaks.

Selleks et leida intresse, tuleb protsendinumber jagada alalise jagajaga. Intresside arvutamise valem võtab nüüd lihtsama ilme.

$$\text{Intressid} = \frac{\%\text{-nr.}}{\text{alaline jagaja}}.$$

Toome mõnede enamtarvitatavate protsendimäärade alalised jagajad:

Protsendimäär	Alaline jagaja
1%	360
1½%	240
2%	180
2½%	144
3%	120
4%	90
4½%	80
5%	72
6%	60

Toome mõned näited intresside leidmisest selle lihtsustatud juhise alusel.

Näited.

1) Leida 3567 rbl. 50 kop. intressid 25 päeva eest 3%-ga.

Leiame protsendinumbri: $\%\text{-nr.} = \frac{3567{,}5 \times 25}{100} = 892$

(protsendinumbri leidmisel ümardame tulemuse kuni terveteni). Saadud protsendinumbrit jagame 3% alalise jagajaga, s. o. 120-ga, ja saame

$$\text{intressid} = \frac{\%\text{-nr.}}{\text{alaline jagaja}} = \frac{892}{120} = 7 \text{ rbl. } 43 \text{ kop.}$$

2) Leida 9846 rbl. 75 kop. intressid 75 päeva eest 2%-ga. Leiame protsendinumbri:

$$\%\text{-nr.} = \frac{9846{,}75 \times 75}{100} = 7385.$$

Saadud protsendinumbri jagame 2% alalise jagajaga, s. o. 180-ga ja saame:

$$\text{intressid} = \frac{7385}{180} = 41 \text{ rbl. } 03 \text{ kop.}$$

3) Leida 12 849 rbl. 85 kop. intressid 72 päeva eest 5%-ga. Leiame protsendinumbri:

$$\%\text{-nr.} = \frac{12\,849{,}85 \times 72}{100}.$$

Et aga 5% alaline jagaja on 72, siis protsendinumbri arvutamisel märgime ainult korrutamist 72-ga, kuid tegelikult ei korruta, sest jagamisel 72 taandub ja me saame:

$$\text{intressid} = \frac{12\,849{,}85 \times 72}{100 \times 72} = \frac{12\,849{,}85}{100} = 128 \text{ rbl. } 50 \text{ kop.}$$

Märkus. Sellist taandamist esineb siis, kui alaline jagaja on võrdne päevade arvuga, järelikult sel juhul intressid võrduvad rahalise summa jagatisele 100-ga. Järelikul

28478 rbl. 15 kop. 90 päeva eest 4%-ga annab 28478,15 : 100 = = 284 rbl. 78 kop. intresse.

§ 55. Intresside arvutamine mitmelt rahasummalt ühe ja sama protsendimääraga.

Kui on tarvis arvutada intresse mitmelt rahasummalt erinevate päevade arvu, kuid ühe ja sama protsendimäära järgi, siis tuleb esiteks arvutada iga antud summale vastavad protsendinumbrid, liita need ja saadud tulemus jagada alalise jagajaga.

Näide.

On tarvis leida intressisumma kolmelt rahaliselt summalt 3%-ga tingimusel, et esimene summa 1400 rbl. oli käibel 53 päeva, teine 560 rbl. — 118 päeva ja kolmas 2780 rbl. — 68 päeva. Toimime ülaltoodud juhise järgi ja saame:

Summa	Päevade arv	%-nr.
1400	53	742
560	118	661
2780	68	1890
		3293

Protsendinumbrite summa jagame 120-ga, sest 120 on alaline jagaja määra 3% jaoks. Tulemusena saame $\frac{3293}{120} = 27$ rbl. 44 kop.

§ 56. Küsimusi endakontrolliks.

1. Mida nimetatakse protsendiks?
2. Kuidas leida üks protsent arvust?
3. Kuidas arvutatakse protsendisumma antud algusarvu ja protsendimäära järgi?
4. Kuidas leida algusarv, kui on antud protsendisumma ja protsendimäär?
5. Kuidas leida kahe arvu protsendiline suhe?

6. Milliste viiside ja vahenditega lihtsustatakse protsendiarvutust?
7. Missugust arvu protsendiarvutusel nimetatakse algusarvuks, kasvatatuks ja vähendatuks?
8. Kuidas leida algusarv kasvatatud arvu ja protsendimäära järgi?
9. Kuidas leida protsendisumma kasvatatud arvu ja protsendimäära järgi?
10. Kuidas leida algusarv vähendatud arvu ja protsendimäära järgi?
11. Kuidas leida protsendisumma vähendatud arvu ja protsendimäära järgi?
12. Kuidas kõlab intressiarvutuse juhis?
13. Mida nimetatakse protsendinumbriks?
14. Mis on alaline jagaja?
15. Kuidas leida intressid, teades protsendinumbrit ja alalist jagajat?
16. Kuidas arvutatakse intressisumma mitmelt rahaliselt summalt ühe ja sama protsendimääraga mitmesuguste päevade arvu korral?

§ 57. Harjutusi.

1) Kauba ühe kg hind on 36 rbl.; mahahindlus sellest kauplevatele organisatsioonidele on 22%. Arvutada mahahindlus rublades.
2) Kauba väljalaskehind on 560 rbl.; transpordikulud moodustavad 8,5%. Arvutada transpordikulud rublades.
3) Saadi 320 kg porgandeid hinnaga 1 rbl. 72 kop. kg. Leida mahahindluse summa sellelt porgandite partiilt, kui mahahindlus on 8%.
4) Saadi 240 kg kaupa hinnaga 3 rbl. 80 kop kg. Leida juurdehindluse summa, kui juurdehindlus on 2,7%.
5) Kui palju saab leiba 250 kg jahust, kui jahu hulk moodustab 62,5% leiva kaalust?
6) Kui palju on tarvis ümber töötada piima, selleks et saada 10 kg võid, kui või väljatulek moodustab 2,5% töödeldavast piimast?
7) Abiruumi pindala on 60% kauplemisruumi pindalast. Määrata kindlaks kauplemisruumi pindala, kui abiruumi pindala on 36 m^2.
8) Ühe töölise töönorm on 450 rautamist päevas. Kuu jooksul tööline sooritas keskmiselt 420 rautamist päevas. Mitme protsendi võrra ta täitis plaani? (Vastus anda täpsusega 0,1%.)
9) Läbimüük moodustab 578 682 rbl., käibekulud — 98 376 rbl. Mitu protsenti moodustavad käibekulud läbimüügist? (Vastus anda täpsusega 0,1%.)

10) Normi kohaselt pidi tööline kuu jooksul välja treima 1250 detaili. Ta ületas normi 8%. Iga normi kohaselt väljalastud detaili eest ta saab 70 kop. Üle normi (kuni 10%) väljalastud detaili eest hind tõuseb 15% võrra. Kui palju tööline treis detaile ja kui palju ta teenis antud kuu jooksul?

11) Tükitööline tariifiga 194,7 kop. tunnis, valmistas 24 tunni jooksul 22 toodet, hindega 2 rbl. 90 kop. tükk. Teha kindlaks, mitu protsenti on tema lisateenistus (täpsus 0,1%).

12) Töölisele on antud ülesandeks detailide valmistamine normiga 160 detaili päevas. Tööline valmistas päeva jooksul 184 detaili. Määrata kindlaks normi ületamise protsent.

13) Tükitööline valmistas 32 detaili, hinnaga à 4 rbl. detail; neist olid 20 detaili „väga head", 8 detaili „head" ja 4 detaili „rahuldavad". Väga hästi valmistatud detailide eest on ette nähtud preemia 15% normaalhinnast, hästi valmistatud detailide eest 8%. Arvutada töölise teenistus nende detailide eest.

14) Kasutades tulumaksutabelit:

Kuupalk	Kuu tulumaksu summa
151 kuni 200 rbl.	2 rbl. 25 kop. + 5,5% palga summast, mis ületab 150 rbl.
201 „ 300 „	5 rbl. + 6% „ 200 „
301 „ 400 „	11 rbl. + 7% „ 300 „
401 „ 500 „	18 „ + 8% „ 400 „
501 „ 700 „	26 „ + 10% „ 500 „
701 „ 1000 „	46 „ + 12% „ 700 „
1000 ja rohkem	82 „ + 13% „ 1000 „

leida tulumaksusumma järgmistelt kuupalkadelt:
1) 360 rbl.; 2) 485 rbl.; 3) 690 rbl.; 4) 924 rbl.; 5) 1380 rbl. (ilma mahaarvestuseta ülalpeetavate eest).

15) Töölisele on antud töö detailide valmistamiseks normiga 80 detaili päevas ja hinnaga 40 kop. detail. Kaheteistkümne tööpäeva jooksul ta valmistas 1104 detaili. Ületamise esimese 10% eest tööhind tõuseb 15% võrra; teise 10% (10% ja 20% vahel) ületamisel 25% võrra. Arvutada töölise palk nende 12 päeva eest.

16) 254 ts pleki vastuvõtul selgus, et 163 ts plekki on 2½ mm, ülejäänud aga 2 mm paksune. Leida mõlema pleki osatähtsus antud partiis (täpsus 0,01%).

17) Universaalkaupluse I kvartali käive kuude kaupa oli:

jaanuaris . . . 463,4 tuh. rbl.
veebruaris . . . 538,6 „ „
märtsis . . . . 674,5 „ „

Arvutada iga kuu käibe osatähtsus kvartali üldkäibes (täpsusega 0,01%).

18) Allpool toodud andmete alusel arvutada universaalkaupluse käivete ja käibekulude kasv protsentides, võrreldes samade andmetega jaanuarikuus.

Kuud	kaupluse käive (rublades)	käibekulud (rublades)
jaanuar	362 400	18 640
veebruar . . .	389 900	19 450
märts	376 800	17 200
aprill	365 300	17.300
mai	384 200	19 470
juuni	378 900	17 160

Arvutada täpsusega kuni 0,1%.

19) Universaalkaupluse käive I kvartali aruannete alusel ja II kvartali plaani alusel moodustab (tuh. rbl.)

	I kvartal	II kvartali plaan
Puuvillased kangad	268,4	280,0
Muud kangad	56,2	60,0
Valmisriided	342,3	355,0
Trikotaaž	88,7	80,0
Jalanõud	116,1	135,0

Arvutada: a) mitu protsenti moodustab II kvartali plaaniline käive iga kaubarühma vastavast I kvartali käibest (täpsus 0,1%);
b) iga kaubarühma osatähtsus I kvartali käibes ja II kvartali plaanis (täpsus 0,1%).

20) Söökla sai oma abimajandist kolm partiid kapsaid. Teha kindlaks, mitu protsenti ühele või teisele poole kõikus tegelikult saadud kapsaste hulk nii partiide kaupa kui ka koguhulgas, võrreldes dokumentides fikseeritud hulgaga järgmiste andmete alusel:

	Kaal dokumentide järgi kg-des	Vastu võetud kg-des	Kõikumine
1. partii	250	238	
2. „	200	196	
3. „	230	235	
Kokku			

21) Leida kaupade realiseerimisplaani täitmine protsentides TVO-s kvartalite kaupa ja aasta eest, kui:

	Realiseerimine (tuh. rbl.).		Täitmine %
	Plaan	Tegelik	
I kvartal	532,8	602,4	
II „	607,2	650,5	
III „	598,4	600,3	
IV „	623,6	627,8	
Aasta jooksul			

22) Leida bilansi aktiva üksikute kirjete protsendiline suhe üldsummaga (täpsus kuni 0,01%).

	Summa	Protsent üldsummast
Põhivahendid . .	312 760.00	
Materjalid . . .	23 800.00	
Tootmine	167 319.00	
Arveldusarve . .	92 380.50	
Deebitorid . . .	41 520.50	
Kokku		

23) TVO ostis kokku 2862 ts kartuleid, ületades varumise plaanilise ülesande 6% võrra. Milline oli varumise plaan?

24) Kaupluse projektimisel tema üldpindala arvutati 3125 m^2, mittekasutatav pindala (seinad, vahekäigud, trepid jne.) aga on plaani kohaselt ette nähtud 25% suuruses kasulikust pindalast. Kui suur on projektitud kasulik pindala?

25) Ettevõtte tegelik toodangu väljalase ületas plaanilise ülesande 18,5% võrra. Leida ületamine rublades, kui tegelik väljalase oli 30 810 rbl.

26) Söökla kulutas kuu esimesel kümnepäevakul 1456 kg kartuleid, kusjuures ületamine on 12% plaanist. Leida, missugune hulk on kulutatud üle plaani esimese kümnepäevaku jooksul.

27) Kui palju on tarvis anda jahu leivatööstusele, et saada 592 kg leiba, kui juurdeküpsetus moodustab 48% jahu hulgast?

28) Tootmisettevõtte plaaniline toodang on 1305 ts. Ettevõtte jäätmed moodustavad 13% materjalist. Leida vajalik tooraine hulk.

29) Milline hulk tuleb anda materjali, et peale kahekordset töötlemist saaks 326 kg valmistoodangut, kui esimesel töötlemisel jäätmed moodustavad 8% kogu materjalist, teisel töötlemisel aga 6% esimesest töötlemisest saadud poolfabrikaadist? (Vastus anda täpsusega kuni 1 kg.)

30) Milline hulk tuleb anda toorainet, et peale kahekordset töötlemist saaks 282 kg valmistoodangut, kui esimesel töötlemisel jäätmed moodustavad 10% toorainest, teisel töötlemisel aga 4% peale esimest töötlemist saadud poolfabrikaadist? (Vastus anda täpsusega 0,1 kg.)

31) Leida 7895 rbl. intressid 82 päeva eest $3\frac{1}{2}$%-ga.

32) Leida 25 820 rbl. intressid 83 päeva eest 6%-ga.

33) Arvestades kuus 30 päeva, teha kindlaks päevade arv järgmiste kuupäevade vahel: a) 16. jaanuarist — 4. märtsini, b) 16. maist — 5. juunini, c) 22. maist — 2. novembrini, d) 7. märtsist — 21. novembrini, e) 14 juunist — 9. detsembrini.
Märkus. Arvutamisel võtta arvesse mõlemad äärmised kuupäevad.

34) Arvestades kuus 30 päeva, teha kindlaks päevade arv järgmistel ajavahemikkudel:
a) 15. II — 17. IV; b) 23. V — 7. VII; c) 9. VI — 14. VIII; d) 16. XI 1945. a. — 27. II 1946. a.; e) 9. XI 1945. a. — 6. III 1946. a.
Märkus. Arvutamisel võtta arvesse üks äärmine kuupäev.

35) Kui palju intresse arvutab hoiukassa:

a) 3744 rbl-lt — 160 päeva eest 3%-ga;
b) 1240 „ — 120 „ „ 3%-ga.

36) Arvutada intresside üldsumma 3%-ga:

1000 rbl-lt — 15. juulist 30. detsembrini,
750 „ — 12. augustist 30. detsembrini,
1240 „ — 21. septembrist 30. detsembrini,

180 „ — 1. novembrist 30. detsembrini,
1525 „ — 3. detsembrist 30. detsembrini.

Märkus. Arvutamisel arvestada üht äärmist kuupäeva.

37) Progressiivtöötasuga tükitöölisele on antud detailide valmistamine ajaga 20 min. iga detaili kohta, tasuga 75 kop. detaili eest. Märtsikuu jooksul seitsmetunnise tööpäevaga tööline valmistas 630 detaili. Puhkepäevad olid 5., 12., 19. ja 26. märtsil ning kahel päeval tööline ei töötanud haiguse tõttu. Kui palju tuleb maksta töölisele detailide valmistamise eest, kui normi ületamisel 11% kuni 25% lisamaks on 50% ulatuses määratud hinnast?

38) Arvutada amortisatsioonisumma ühe kuu eest järgmiste andmete alusel:

	Esialgne maksumus	Aasta amortisatsiooni norm
Hooned ja ehitised	2 100 000	2,5%
Jõu- ja töömasinad	1 650 000	9,0%
Tööriistad	210 000	10,0%
Majanduslik inventar	23 500	6,0%

Vastused.

1) 7 rbl. 92 kop.; 2) 47 rbl. 60 kop.; 3) 44 rbl. 03 kop.; 4) 24 rbl. 62 kop.; 5) 400 kg; 6) 400 l; 7) 60 ruutm; 8) 93,3%; 9) 17,0%; 10) 1350 detaili; 995 rbl. 50 kop.; 11) 36,5%; 12) 15%; 13) 142 rbl. 56 kop.; 14) 1) 15 rbl. 20 kop., 2) 24 rbl. 80 kop., 3) 45 rbl. 4) 72 rbl. 88 kop., 5) 131 rbl. 40 kop.; 15) 452 rbl. 16 kop.; 16) 64,17%; 35,83%; 17) jaanuar — 27,64%, veebruar — 32,13%, märts — 40,23%. 18) Käivete kasv: 100%, 107,6%, 104,0%, 100,8%, 106,0%, 104,6%. Käibekulude kasv 100%, 104,3%, 92,3%, 92,8%, 104,5%, 92,1%. 19) a) puuvillased kangad 104,3%, muud kangad — 116,8%, valmisriided — 103,7%, trikotaaž — 90,2%, jalanõud — 116,3%; b) I kvartal — 30,8%, 6,4%, 39,3%, 10,2%, 13,3%; II kvartal — 30,8%, 6,6%, 39,0%, 8,8%, 14,8%; 20) —4,8%, —2%, +2,2%, —1,6%; 21) 113,1%, 107,1%, 100,3%, 100,7%, 105,0%; 22) 49,04%, 3,73%, 26,24%, 14,48%, 6,51%; 23) 2700 ts; 24) 2500 ruutm; 25) 4810 rbl.; 26) 156 kg; 27) 400 kg; 28) 1500 ts; 29) 377 kg; 30) 326 kg; 31) 62 rbl. 94 kop.; 32) 357 rbl. 18 kop.; 33) a) 49 p.; b) 20 p.; c) 161 p.; d) 255 p.; e) 176 p.; 34) a) 62 p.; b) 34 p.; c) 65 p.; d) 101 p.; e) 117 p.; 35) a) 49 rbl. 92 kop.; b) 12 rbl. 40 kop.; 36) 36 rbl. 92 kop.; 37) 511 rbl. 87 kop.; 38) 18 617 rbl. 50 kop.

VI peatükk.

VÕRDELINE JAGAMINE. KESKMISED SUURUSED MAJANDUSLIKES ARVUTUSTES.

Metoodilisi juhendeid.

Käesoleva peatüki ülesandeks on tutvustada õpilasi võrdelise jagamise võtetega ja keskmise aritmeetilise leidmisega operatiivmajanduslikus arvealases töös. Antud peatüki läbitöötamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata juhtudele, kus tuleb teostada mitmekordset võrdelist jagamist ja leida kaalutud keskmine aritmeetiline.

Võrdeline (proportsionaalne) jagamine.

§ 58. Lihtne võrdeline jagamine.

Kaubanduslike organisatsioonide ja tootmis-ettevõtete töös tuleb tihti mitmesuguseid kulusid või tulusid jagada võrdeliselt, s. o. vastavalt antud arvude reale. Nii näiteks mitme partii kauba kohaletoomise kulud jagatakse võrdeliselt iga partii kauba kaaluga.

Näiteid.

1) Kolme kaubapartii kohaletoomise (vedu, laadimine jne.) eest maksti 201 rbl. 76 kop. Esimese partii kaal on 216 ts, teise — 320 ts, kolmanda — 240 ts. Jagada need kulud võrdeliselt iga kaubapartii kaaluga.

Kolme kaubapartii kaal on 216 + 320 + 240 = 776 ts.

1 ts kauba veokulu on 201,76 : 776 = 0,26 rbl. ehk 26 kop. Esimese partii kaal on 216 ts, järelikult selle partii veokulud moodustavad 0,26 × 216 = 56 rbl. 16 kop. Leides analoogiliselt teise ja kolmanda partii veokulud, saame kulude üldsumma järgmise jaotuse:

Esimesele	kaubapartiile	0,26 × 216 =	56	rbl.	16 kop.
Teisele	„	0,26 × 320 =	83	„	20 „
Kolmandale	„	0,26 × 240 =	62	„	40 „
			201	rbl.	76 kop.

Toodud näites arvu 201,76 rbl. me jagasime võrdeliselt arvude reaga, mis väljendavad iga kaubapartii kaalu: 216, 320, 240. Sellist võrdelist jagamist nimetatakse lihtsaks võrdeliseks jagamiseks. Lihtsa võrdelise jagamise juhist võib väljendada järgmiselt:

Selleks et jagada üht arvu võrdeliselt mitme antud arvuga, tuleb teda jagada nende arvude summaga ja jagatis korrutada iga üksiku arvuga.

2) Tehases on kolm tsehhi: valamis-, mehaanika- ja monteerimistsehh. Tsehhide küttekulud moodustasid 15 009 rbl. 40 kop. Jaotada need kulud tsehhide vahel võrdeliselt iga tsehhi pinnaga, kui valamistsehhi pind on 517 m², mehaanikatsehhi — 380 m², monteerimistsehhi — 160 m².

Kõigi kolme tsehhi pindala on 517 + 380 + 160 = 1057 m². Küttekulud, mis langevad 1 m² pindalale, on 15 009,4 : 1057 = = 14,2 rbl., s. o. 14. rbl. 20 kop.

Seega küttekulud jagunevad järgmiselt:

valamistsehh	14,2 × 517 =	7341	rbl.	40 kop.
mehaanikatsehh . . .	14,2 × 380 =	5396	„	— „
monteerimistsehh . . .	14,2 × 160 =	2272	„	— „
kokku		15 009	rbl.	40 kop.

3) Tsehh täitis kuu jooksul kolm tellimust. Töötasu esimeselt tellimuselt oli 5200 rbl., teiselt — 3800 rbl., kolmandalt — 4000 rbl.

Jaotada tsehhi tellimiskulud, mis moodustavad sama kuu eest 10 400 rbl., suhteliselt tootmistöötasuga. Toodud näites summa 10 400 rbl. tuleb jaotada võrdeliselt arvudega 5200, 3800 ja 4000. Enne kui tarvitada võrdelist jagamist, võib neid arve taandada 200-ga, s. o. 10 400 rbl. võrdelise jaotamise asemel 5200-, 3800- ja 4000-ga jaotame ta võrdeliselt 26-, 19- ja 20-ga. Saame:

Tsehhikulud esimeselt tellimuselt $= \frac{10\,400 \times 26}{65} = 4160$ rbl.

„ teiselt „ $= \frac{10\,400 \times 19}{65} = 3040$ „

„ kolmandalt „ $= \frac{10\,400 \times 20}{65} = 3200$ „

10400 rbl.

§ 59. Mitmekordne võrdeline jagamine.

Ülaltoodud näidetes me jagasime antud arvu võrdeliselt ühe antud arvude reaga: esimeses näites võrdeliselt arvude reaga, mis väljendasid iga kaubapartii kaalu, teises näites võrdeliselt arvude reaga, mis näitasid iga tsehhi põrandapinda ruutmeetrites.

Kaubanduslike organisatsioonide ja tööstuslike ettevõtete praktikas tuleb vahel kulude ja tulude jaotamist teostada võrdeliselt kahe või enama arvude reaga. Nii näiteks kolme kaubapartii veokulud on 220 rbl. 68 kop. Esimese kaubapartii kaal on 80 ts, teise — 45 ts, kolmanda — 140 ts. Esimene partii kaupa on toodud 520 km, teine — 680 km, kolmas — 360 km kauguselt. Jaotada kulud võrdeliselt iga kaubapartii kaaluga ja veo kaugusega.

Toodud näites veokulud tuleb ära jaotada võrdeliselt kahe arvude reaga: a) iga partii kaalu näitav arvude rida ja b) kohaleveo kaugust näitav arvude rida.

Toodud näites on arvestusühikuks kulud, mis on tekkinud 1 ts vedamisest 1 km kaugusele, s. o. 1 tsentner-kilomeeter (lühendatult ts-km).

Võttes arvesse 1-se, 2-se ja 3-nda kaubapartii kaalu ja veo kaugust, saame iga partii kohta järgmised tsentner-kilomeetri ühikud:

Esimese	kaubapartii	kohta	$80 \times 520 = 41600$	ts-km
Teise	„	„	$45 \times 680 = 30600$	„
Kolmanda	„	„	$140 \times 360 = 50400$	„
		Kokku	122600	ts-km

Kõigi kolme partii veokulud moodustasid 220 rbl. 68 kop. Seega ühele ts-km-le langevad kulud moodustavad $220{,}68 : 122600 = 0{,}0018$ rbl. ehk 0,18 kop.

Nüüd jaotame kolme kaubapartii veokulud võrdeliselt ühe arvude reaga — tsentner-kilomeetritega.

Need kulud jaotatakse järgmiselt:

Esimesele	partiile . . .	$0{,}18 \times 41600 = 74$	rbl. 88 kop.
Teisele	„	$0{,}18 \times 30600 = 55$	„ 08 „
Kolmandale	„	$0{,}18 \times 50400 = 90$	„ 72 „
		Kokku . . .	220 rbl. 68 kop.

Niisiis võrdelise jagamise kahe arvude reaga (kaal ja vahemaa) meie asendasime võrdelise jagamisega vastavate arvupaaride korrutistega.

Võrdelist jagamist kahe või mitme arvude reaga (nagu oli toodud näites) nimetatakse mitmekordseks võrdeliseks jagamiseks.

Mitmekordse võrdelise jagamise juhist võib väljendada järgmiselt:

Selleks et jagada antud arvu osadeks võrdeliselt mitme arvude reaga, tuleb need arvude read liikmete kaupa omavahel korrutada, kusjuures saame uue arvude rea; edasi tuleb jagada antud arv võrdeliselt uue saadud arvude reaga.

Näide.

Neljast töölisest koosnev brigaad täitis tellimuse 3945 rbl. peale. Jaotada see summa brigaadi liikmete vahel vastavalt tariifikoefitsientidele, s. o. nende tööliste tariifijärkudele, ja töötatud ajale.

Brigaadis oli kaks töölist tariifikoefitsiendiga 2,5, üks koefitsiendiga 1,8 ja üks koefitsiendiga 1,4.

Esimene tööline (koefitsient 2,5) töötas 24 päeva, teine (koefitsient 2,5) 16 päeva, kolmas (koefitsient 1,8) — 30 päeva ja neljas (koefitsient 1,4) — 25 päeva. Vastavalt mitmekordse võrdelise jagamise juhisele saame, et summa 3945 rbl. tuleb jaotada võrdeliselt korrutistega $2{,}5 \times 24$; $2{,}5 \times 16$; $1{,}8 \times 30$ ja $1{,}4 \times 25$, s. o. võrdeliselt arvudega 60, 40, 54 ja 35. Arvutuse tulemusena saame:

esimene tööline saab $\frac{3945 \times 60}{189} = 1252$ rbl. 38 kop.

teine „ „ $\frac{3945 \times 40}{189} = 834$ rbl. 92 kop.

kolmas „ „ $\frac{3945 \times 54}{189} = 1127$ rbl. 14 kop.

neljas „ „ $\frac{3945 \times 35}{189} = 730$ rbl. 56 kop.

Kokku 3945 rbl. 00 kop.

Arvude keskmiste suuruste tähtsus majanduslikes arvutustes.

§ 60. Lihtne aritmeetiline keskmine.

Keskmisi suurusi tarvitatakse majanduslikes arvutustes väga laialdaselt.

Kõige sagedamini tarvitatakse majanduslikes arvutustes keskmisi aritmeetilisi. On olemas keskmisi aritmeetilisi lihtsaid ja kaalutud. Võtame alljärgneva näite:

Kaupluse läbimüük jaanuaris oli 43 260 rbl., veebruaris — 40 200 rbl., märtsis — 45 300 rbl.

Leida kaupluse kuu keskmine läbimüük I kvartalis. Kaupluse kuu keskmise läbimüügi leiame nii: liidame kõige kolme kuu läbimüügid:

43260 rbl.
+ 40200 „
45300 „
kokku 128760 rbl.

Arvu 128 760 jagame 3-ga, saame 42 920 rbl.

42 920 rbl. on kaupluse kuu keskmine läbimüük I kvartalis.

Niisiis kuu keskmise läbimüügi saame 3 kuu läbimüügi üldsumma jagamisel kuude arvuga, s. o. 3-ga.

Sellist mitme arvu keskmist väärtust nimetatakse lihtsaks aritmeetiliseks keskmiseks.

Selleks et leida mitme antud arvu lihtsat aritmeetilist keskmist, tuleb nende arvude summa jagada nende hulgaga.

Toome veel mõned näited lihtsa keskmise aritmeetilise arvutamisest.

Näiteid.

1. Leida suhkrukottide keskmine kaal, kui kuue koti kaalumisel saadi järgmised kaalud:

1) 643 g, 2) 647 g, 3) 642 g, 4) 649 g, 5) 647 g, 6) 648 g.

Keskmine aritmeetiline käesoleval juhul on:

$$\frac{643+647+642+649+647+648}{6} = \frac{3876}{6} = 646 \text{ g.}$$

Järelikult keskmine tühja suhkrukoti kaal on 646 g.

2. Kauplus sai detsentraliseeritud varumise korras kurke kahest kolhoosist, kummastki 1 t, ja 1 t kurke ostetuna sov-

hoosist. Ühes kauba kohaletoomisega läksid ühest kolhoosist saadud kurgid maksma 445 rbl., teisest — 460 rbl. ja sovhoosist — 430 rbl. Arvutada kokkuostetud kurkide 1 t keskmine hind.

Keskmine 1 t hind on:

$$\frac{445 + 460 + 430}{3} = \frac{1335}{3} = 445 \text{ rbl.}$$

3. Leida keskmine kauba jääk (keskmine varu) kaupluses jaanuarikuu jooksul järgmiste andmete alusel: kauba jääk 1. I 1940. a. oli 47 620 rbl., 1. II 1940. a. — 49 560 rbl.

Keskmine kaupade jääk (varu) jaanuarikuu jooksul oli:

$$\frac{47\,620 + 49\,560}{2} = \frac{97\,180}{2} = 48\,590 \text{ rbl.}$$

4. Leida keskmine tükitöölise tunnitasu ajavahemikul 1. jaanuarist 31. märtsini, kui ta jaanuaris töötas 208 tundi ja teenis 480 rbl. 50 kop., veebruaris töötas 200 tundi ja teenis 492 rbl. 00 kop. ja märtsis töötas 192 tundi ja teenis 467 rbl. 50 kop.

Selle töölise keskmine tunnitasu on:

$$\frac{480{,}5 + 492{,}0 + 467{,}5}{208 + 200 + 192} = \frac{1440}{600} = 2 \text{ rbl. } 40 \text{ kop.}$$

§ 61. Kaalutud aritmeetiline keskmine.

Kauplus sai kurke detsentraliseeritud varumise korras: ühest kolhoosist 50 ts, teisest 60 ts ja sovhoosist 90 ts. Pärast kauba kohaletoomist selgus, et ühest kolhoosist saadud kurgid läksid maksma 45 rbl. ts, teisest — 47 rbl. ts, sovhoosist 43 rbl. ts. Arvutada varutud kurkide 1 ts keskmine hind.

Arvutame varutud kurkide üldmaksumuse:

$$45 \times 50 = 2250 \text{ rbl.}$$
$$47 \times 60 = 2820 \text{ „}$$
$$43 \times 90 = 3870 \text{ „}$$

Kokku 8940 rbl.

Üldse oli varutud $50 + 60 + 90 = 200$ ts. Siit 1 ts keskmine varumishind $= \frac{8940}{200} = 44{,}7$ rbl. ehk 44 rbl. 70 kop.

Toodud 1 ts varumise keskmise hinna arvutust võib kujutada ka järgmiselt:

$$\frac{45 \times 50 + 47 \times 60 + 43 \times 90}{50 + 60 + 90} = \frac{8940}{200} = 44 \text{ rbl. } 70 \text{ kop.}$$

Toodud näites keskmise hinna arvutamisel hind 45 rbl. ts omab väiksemat tähtsust kui näiteks hind 43 rbl. ts, sest 43 rbl. 1 ts eest on varutud peaaegu kaks korda rohkem kurke.

Sellepärast keskmise hinna leidmisel toodud näites tuli arvesse võtta mitte üksi hinda, millega kurgid olid kokku ostetud, vaid ka ühe või teise hinnaga varutud kurkide hulka. Järelikult mitmesuguste partiide kauba keskmise varumishinna kindlaksmääramisel tuleb arvestada tema tähtsust, iga väärtuse osatähtsust antud reas, nagu öeldakse — tema „kaalu". Kaaluks on antud juhul arvud, mis näitavad ühe või teise hinnaga varutud tsentnerite hulka, s. o. arvud 50, 60, 90. Keskmist, mille arvutamisel on arvesse võetud iga reas esineva arvu tähtsust (s. o. kaalu), nimetatakse kaalutud aritmeetiliseks keskmiseks.

Selleks et leida kaalutud keskmist aritmeetilist, tuleb: a) rea iga väärtust korrutada tema kaaluga, b) liita saadud korrutised ja c) korrutiste summa jagada kaalude summaga.

Näiteid.

1) Karamell „Assortii“ segu saamiseks võeti viit sorti karamelli. Leida „Assortii“ segu 1 kg hind, kui segu oli koostatud järgmiselt:

15 kg	karamelli	9 rbl.	30 kop.	1 kg	
20 „	„	10 „	80 „	„	
30 „	„	13 „	20 „	„	
25 „	„	12 „	00 „	„	
10 „	„	9 „	75 „	„	

Kogu segu hind on:

9,3 × 15 =	139	rbl.	50 kop.
10,8 × 20 =	216	„	— „
13,2 × 30 =	396	„	— „
12,0 × 25 =	300	„	— „
9,75 × 10 =	97	„	50 „
Kokku	1149	rbl.	— kop.

Üldse võeti segu koostamiseks 15 + 20 + 30 + 25 + 10 = = 100 kg.

Seega 1 kg segu hind on $\frac{1149}{100}$ = 11 rbl. 49 kop.

Saadud 1 kg segu hind 11 rbl. 49 kop. on kaalutud keskmine aritmeetiline, sest tema arvutamisel võeti arvesse kaalud, s. o. arvud, mis käesoleval juhul näitavad, mitu kilogrammi ühte või teist sorti karamelli võeti segu „Assortii“ saamiseks.

Tuleb märkida, et segu müümisel keskmise hinnaga 11 rbl. 49 kop. kg laekunud summa peab ühtuma summaga, mis oleks saadud müües iga sordi eraldi vastava hinnaga.

2) 4000 t kaupa tuleb laost toimetada nelja müügipunkti (nelja kauplusse). Veo kaugus iga punktini ja kauba hulk on järgmised:

	Veo kaugus (km)	Kauba hulk (tonnides)
Kauplus nr. 1	5	1500
„ nr. 2	4	1100
„ nr. 3	6	800
„ nr. 4	8	600

Leida keskmine veo kaugus 4000 t kauba kohta laost osutatud punktidesse.

Antud juhul tuleb arvutada kaalutud keskmine, sest veo mitmesugustele kaugustele vastavad mitmesugused kaalud, s. o. mitmesugune kauba hulk.

Keskmine veo kaugus moodustab:

$$\frac{5 \times 1500 + 4 \times 1100 + 6 \times 800 + 8 \times 600}{1500 + 1100 + 800 + 600} = 5{,}4 \text{ km}$$

(täpsus 0,1 km).

3) Leida kaupluse käibeplaani täitmise protsent aasta jooksul järgmiste andmete alusel:

Kvartalid	Plaan (rublades)	Täitmine (%-des)
I	100 000	85
II	120 000	90
III	110 000	105
IV	130 000	102

Siin tuleb leida kaalutud keskmine, kuna mitmesugusele plaani täitmise protsendile vastavad mitmesugused arvud; arvudeks siin on plaani täitmise summad. Kaupluse keskmine plaani täitmise protsent aasta eest moodustab:

$$\frac{85 \times 100\,000 + 90 \times 120\,000 + 105 \times 110\,000 + 102 \times 130\,000}{100\,000 + 120\,000 + 110\,000 + 130\,000} = 95{,}9\%.$$

4) Leida lattu saabunud materjali kolme partii keskmine hind:

1. partii 250 kg 7 rbl. 60 kop. kg
2. „ 320 „ 7 „ 80 „ „
3. „ 130 „ 7 „ 20 „ „

Leiame kaalutud keskmise aritmeetilise:

$$\frac{7{,}6 \times 250 + 7{,}8 \times 320 + 7{,}2 \times 130}{250 + 320 + 130} = 7 \text{ rbl. } 61{,}7 \text{ kop.}$$

§ 62. Küsimusi endakontrolliks.

1. Kuidas jagada arv osadeks võrdeliselt mitme antud arvuga?
2. Kuidas jagada arv osadeks võrdeliselt arvude mitme reaga?
3. Kuidas arvutatakse mitme antud suuruse lihtne keskmine aritmeetiline?
4. Mida mõistetakse kaalutud keskmise aritmeetilisega?
5. Millistel juhtudel tuleb kasutada kaalutud keskmist aritmeetilist?
6. Kuidas arvutatakse kaalutud keskmine aritmeetiline?

§ 63. Harjutusi.

1) Kolme partii kauba kohaleveo eest maksti 725.40 rbl. 1-se partii kaal oli 48 t, 2-se — 65 t, 3-nda — 82 t. Jaotada veokulud võrdeliselt iga partii kaaluga.
2) Kolme metsa raielangi puhastamise kulud moodustasid 98 622 rbl. Jaotada need kulud võrdeliselt iga raielangi pindalaga. Esimese langi pindala on 1868 ha, teise — 1475 ha, kolmanda — 2136 ha.
3) Ettevõte valmistab kolme toodet — A, B ja C. Toote A tsehhi-omahind on 2640 rbl., toote B omahind — 2210 rbl., toote C omahind — 3100 rbl. Tehase üldkulud (kontori ülalpidamine, üldtransport jne.) moodustasid 318 rbl. Jaotada tehase üldkulud toodetele A, B ja C võrdeliselt iga toote tsehhi-omahinnaga.
4) Kolme kaubapartii veokulud olid 2499 rbl. 20 kop. Esimese partii kauba kaal oli 90 t, teise — 75 t, kolmanda — 115 t. 1. partii kaupa toodi 620 km, 2. partii — 480 km, 3. partii — 560 km kauguselt. Jaotada veokulud partiide vahel võrdeliselt (proportsionaalselt) kaalu ja veo kaugusega.

5) Kahe tsehhi elektrivalgustuse kulud olid kuus 459 rbl. 20 kop. Eraldada valgustuskulud iga tsehhi kohta, lähtudes järgmistest andmetest:

1. tsehh ... 8600 vatti 240 tundi
2. „ ... 3200 „ 380 „

Märkus. Valgustuskulude jaotamise ühikuks on 1 kilovatt-tund (kWh).

6) Kaupluse käive oli I kvartalis 30 000 rbl., II kvartalis — 35 000 rbl., III kvartalis — 45 000 rbl. ja IV kvartalis — 50 000 rbl. Arvutada kvartali keskmine käive.

7) Leida puuviljakasti (taara) keskmine kaal, kui kuue kasti kaalumisel saadi järgmised kaalud: 1) 6 kg, 2) 5 kg 250 g, 3) 5 kg 750 g, 4) 6 kg 250 g, 5) 5 kg 250 g, 6) 6 kg.

8) Arvutada keskmine kauba müügiplaani täitmise protsent jaanuarikuu eest 1941. a. järgmiste andmete alusel:

Kaupluse osakonnad	Jaanuarikuu plaan (rublades)	Täitmine (%-des)
1. Kondiitritooted	245 600	98
2. Piim	316 500	103
3. Vorstisaadused ja poolfabrikaadid .	278 000	105
4. Kalagastronoomia	164 000	102
5. Delikatess	112 400	97

9) Arvutada kompvekkide segu „Assortii" 1 kg hind (s. o. keskmine hind), kui segu on koostatud järgmiselt:

12 kg kompvekke 17 rbl. 80 kop. kg
11 „ „ 15 „ 60 „ „
8 „ „ 16 „ 80 „ „
15 „ „ 18 „ 20 „ „

10) 680 t kütust tuleb vedada tehasesse neljast punktist. Veo kaugus igast punktist ja kütuse hulk, mis kuulub vedamisele ühest või teisest punktist, on järgmine:

Punkt	A	kaugus	7	km, kaal	220 t
„	B	„	5	„ „	280 „
„	C	„	9	„ „	60 „
„	D	„	4	„ „	120 „

Arvutada kütuse keskmine veokaugus.

11) Teha kindlaks kaupluse päeva keskmine käive kuu jooksul, kui 8 päeva jooksul müüdi 6200 rbl. eest päevas, 4 päeva jooksul — 8100 rbl., 7 päeva jooksul — 7350 rbl., 5 päeva jooksul — 6800 rbl. ja 6 päeva jooksul 8600 rbl. eest päevas.

12) Plaani kohaselt on ette nähtud aasta jooksul riisi juurdevedu: rannikupiirkonna riisi 26%, põhja-kaukaasia riisi 45% ja taga-kaukaasia riisi 29%; keskmine rannikupiirkonna riisi transpordikulude protsent on 32%, põhja-kaukaasia — 16% ja taga-kaukaasia — 21%. Arvutada kaalutud keskmine transpordikulude protsent kogu ettenähtud juurdeveetava riisi kohta.

13) Brigaadsel tükitööl töötasusumma jaotatakse brigaadi liikmete vahel võrdeliselt:
a) brigaadi liikmete tööajaga; b) võrdeliselt koefitsientidega, mis vastavad brigaadi liikmete tariifijärkudele. Kasutades osutatud juhist, jaotada tööpingi monteerimise eest saadud töötasu — 692 rbl. kolme töölise vahel, kui üks oli 7-nda järgu tööline tariifikoefitsiendiga 2,7 ja töötas 36 tundi, teine 5-nda järgu tööline tariifikoefitsiendiga 1,8 ja töötas 24 tundi, kolmas 4-nda järgu tööline tariifikoefitsiendiga 1,6 ja töötas 42 tundi.

14) Kasutades ülesandes nr. 13 toodud juhendeid, jaotada töötasu 4 brigaadi liikme vahel, kui töötasusumma oli 522 rbl. Esimene tööline oli 6. järgust, tariifikoefitsiendiga 2,29, ja ta töötas 20 tundi; teine oli 5. järgust, tema tariifikoefitsient oli 1,94, ta töötas 15 tundi; ülejäänud kaks olid 3. järgust, tariifikoefitsiendiga 1,39 ja nad töötasid à 20 tundi.

15) Arvutada tükitöölise keskmine teenistus aprillikuus 136 tunni eest, kui ta jaanuaris töötas 224 tundi ja teenis 520 rbl. 80 kop., veebruaris töötas 220 tundi ja teenis 480 rbl. 30 kop. ja märtsis töötas 216 tundi ning teenis 508 rbl. 90 kop.

16) Arvutada neljas partiis lattu saabunud vase keskmine hind:

1.	partii	240	kg à	3	rbl.	60	kop. kg
2.	„	180	„	3	„	80	„ „
3.	„	120	„	3	„	20	„ „
4.	„	160	„	3	„	40	„ „

Vastused.

1) 178 rbl. 56 kop.; 241 rbl. 80 kop.; 305 rbl. 04 kop. 2) 33624 rbl.; 26550 rbl.; 38448 rbl. 3) 105 rbl. 60 kop.; 88 rbl. 40 kop.; 124 rbl. 4) 892 rbl. 80 kop.; 576 rbl.; 1030 rbl. 40 kop. 5) 288 rbl. 96 kop.; 170 rbl. 24 kop. 6) 40 000 rbl. 7) 5,75 kg. 8) 101,6%. 9) 17 rbl. 23 kop. 10) 5,8 km. 11) 7302 rbl. 12) 21,61%. 13) 324 rbl.; 144 rbl; 224 rbl. 14) 183 rbl. 20 kop.; 116 rbl. 40 kop. ja 111 rbl. 20 kop. 15) 311 rbl. 15 kop. 16) 3 rbl. 53,7 kop.

VII peatükk.

KAUBAARVUTUSED.

Metoodilisi juhendeid.

Käesoleva peatüki eesmärgiks on tutvustada õpilasi kauba hulga ja hinna arvutamistega. Seoses nende arvutustega tuleb laialdaselt tarvitada meetrimõõdustikku ja protsendiarvutamist, milleks vastavad teadmised õpilased said eelmiste peatükkide läbitöötamisel.

Kui õpilane töötab kaubanduslikus ettevõttes, siis käesoleva teema läbitöötamisel tuleb tutvuda selle organisatsiooni kaubanduslike dokumentidega. Erilist tähelepanu tuleb pöörata tutvumisele andmetega, mis on faktuur-arvetel ja raudtee saatelehtedel.

§ 64. Kauba hulga arvutamine.

Tavaliselt hoitakse ja veetakse kaupa kastides, tünnides, kottides, mis tagavad ta säilivust. Esemeid, millesse kaup pakitakse tema hoidmisel ja transportimisel, nimetatakse taaraks. Nii näiteks puuviljade ja munade taaraks on kastid, heeringate taaraks tünnid, tangude ja jahu taaraks — kotid, petrooleumi taaraks raudvaadid. Mõningaid kaupu hoitakse ja transporditakse ilma taarata, näiteks kivisüsi, kartul.

Kauba kaalu koos taaraga (kastiga, tünniga, kotiga jne.) nimetatakse brutokaaluks (lühendatult bto); kauba puhast kaalu nimetatakse neto (lühendatult nto).

Kaubanduslikus praktikas sõna „taara" ei tähenda mitte üksi esemeid, mis on määratud kauba hoidmiseks ja transportimiseks, vaid ka nende esemete kaalu. Selles mõttes tarvitatakse näiteks väljendust „taara 3 kg kasti kohta" jne.

Vastavalt oma ülesandele jaotatakse taara sisemiseks (näiteks flakoonid, karbid jne.) ja välimiseks — hoidmisel ja transportimisel (kastid, tünnid jne.).

Edasi tehakse vahet kõva (tünnid, trumlid, vineerkastid, balloonid jne.), poolkõva (volditud papist, vitstest ja laastudest põimitud jne.) ja pehme (kotid, paberkotid, roguskid ja paberpakendid) taara vahel.

Kaubanduslikus praktikas omab suurt tähtsust taara liigitus mittetagastatavaks ja tagastatavaks.

Mittetagastatavaks nimetatakse taarat, mille teistkordne kasutamine on võimatu või mittevajalik. Taara ringluse all mõistetakse tema mitmekordset kasutamist kaupade pakkimisel.

Tagastatavaks nimetatakse taarat, mida võib kasutada kaks ja enam kordi. Selline taara peale tema vabanemist kuulub kaubanduslike organisatsioonide poolt müümisele kaubahankijaile või taararemondiorganisatsioonidele.

Mittetagastatava taara nomenklatuur määratakse kindlaks kaubandust reguleerivate organite poolt. Iga kogus kaupa, mis on mahutatud eri taarasse, nimetatakse kohaks (näiteks 3 tünni heeringaid — 3 kohta, 5 kasti õunu — 5 kohta jne.).

Kaubanduslikus praktikas kauba pakkimise all mõistetakse nii kauba taarasse pakkimist kui ka sellega seoses olevaid kulusid, nagu abimaterjalide hind (nöörid, naelad, traadid jne.) ja pakkijate töötasu.

Kauba kohta väljaantud arvetes peab taara hind olema märgitud neil juhtudel, kui vastavalt reguleerivate organite määrusele taara tasutakse ostja poolt eraldi.

Ülaltoodud mõistete tähendustest „bruto", „neto" ja „taara" järgneb, et bruto = neto pluss taara, neto = bruto miinus taara, taara = bruto miinus neto.

Iga koha brutokaalu on kerge kindlaks määrata lihtsal kaalumisel, netokaalu kindlaksmääramiseks aga, nagu nähtub ülaltoodust, tuleb brutokaalust maha arvata taarakaal.

Kaupadele, mida müüakse kaaluga, määratakse tavaliselt hind puhaskaalu, s. o. netokaalu eest. Sellepärast kaubanduse praktikas tuleb alati arvutada netokaalu.

Netokaalu arvutamiseks, lähtudes antud brutokaalust, tuleb esialgu leida taarakaal.

Taarakaalu võib kindlaks teha mitmel viisil:

a) otsekohe iga taara kaalu kindlaksmääramisel, s. o. iga kasti, tünni jne. kaalumisel peale tema vabanemist kaubast; sel juhul saame taara tegeliku kaalu (tegelik taara);

b) taara keskmise kaalu arvutamisel, mis on saadud katseksvõetud mitme taara (kasti, tünni) kaalumisest pärast nende vabanemist kauba alt; säärasel viisil saadud kaal üldistatakse kogu antud kaubapartii peale. Sel juhul saame taara keskmise kaalu (keskmine taara). Taara keskmise kaalu arvutamist kasutatakse tavaliselt hulgikaubanduses juhtudel, kui kaubapartii koosneb suurest hulgast üksteisega sarnastest kohtadest;

c) taarakaalu määramisel teatava protsendimääraga brutokaalust (näiteks 3% brutokaalust) või kindla arvuga igalt kohalt (näiteks 4 kg kastilt); sellist taarat nimetatakse ting- ehk harilik taara.

Ting- ehk hariliku taara tarvitamine praktikas on võimalik seetõttu, et vabrikutoodangus ühesugused kaubad pakitakse tavaliselt ühetüübilisse ja ühtlase kaaluga taarasse.

Toome näiteks harilikus kaalus antud mõned taara liigid.

Džuutkott, 1. kategooria	680 g
„ 2. ja 3. „	750 g
„ 4. „	690 g
Linane kott, 1. kategooria	480 g
„ 2. ja 3. „	550 g
„ 4. „	690 g
Ühe õmblusega suhkrukott	646 — 649 g
Kahe õmblusega suhkrukott	660 — 663 g
Makaronikast	kuni 6 kg
Pesuseebi kast	10 kg

Näide.

Bruto on 726 kg, taara — 8%; arvutada taara kaal täpsusega ½ kg ja netokaal.

Taara = 7,26 × 8 = 58,08 kg ehk täpsusega kuni ½ kg — 58 kg.

Bruto	726 kg
Taara	58 „
Neto	668 kg

Näide.

Bruto on 425 kg, taara 12%; arvutada taarakaal täpsusega ½ kg ja netokaal.

Leiame taarakaalu:

10%	42,5 kg	Bruto	425 kg
2%	(4,25 × 2) 8,5 „	Taara	51 „ (12%)
12%	51 kg	Neto	374 kg

(s. o. taarakaal = 51 kg)

Näide.

Bruto on 2629 kg, taara 8 kg iga tsentneri peale; arvutada taarakaal täpsusega ½ kg ja netokaal.

Bruto	2629 kg
Taara	210 „ (8 kg 1 ts)
Neto	2419 kg

Näide.

217 kasti puuvilja bruto on 6720 kg; arvutada taarakaal täpsusega ½ kg ja netokaal, kui 5 kaubast vabastatud kasti kaalud osutusid järgmisteks: 5,6 kg, 5,3 kg, 5,7 kg, 5,4 kg, 5,6 kg.

Arvutame taara keskmise kaalu:

$$\frac{5{,}6 + 5{,}3 + 5{,}7 + 5{,}4 + 5{,}6}{5} = \frac{27{,}6}{5} = 5{,}5 \text{ kg.}$$

Seega kogu kaubapartii taarakaal võrdub $5{,}5 \times 217 =$ $= 1193{,}5$ kg ehk täpsusega ½ kg = 1194 kg.

Bruto	6720 kg
Taara	1194 „ (5,5 kg kast)
Neto	5526 kg

§ 65. Kauba maksumuse arvutamine.

Selleks et leida kauba maksumus, tuleb arvel näidatud hind korrutada kauba hulgaga [1].

Kui arved kirjutatakse välja jaehindades, milledest kaubanduslikele organisatsioonidele antakse kaubanduslikud mahahindlused, siis ülalosutatud viisil arvutatud kauba maksumust tuleb vähendada kaubandusliku mahahindluse summa võrra.

Tavaliselt hind määratakse ühele arvestusühikule (pikkuse-, kaalu- või mahuühikule), näiteks 1 tk, 1 l, 1 hl, 1 ts, 1 m, 1 t jne. Hinda võib määrata mitte ainult ühele ühikule, vaid ka hulgale, näiteks 10 tk. hind, 100 tk. hind jne.

Enamail juhtudel määratakse hind puhaskaalu ühikule, s. o. netokaalule. Vahel määratakse hind ka brutole, s. o. kauba kaaluühikule koos pakendiga. Niisugust hinda nimetatakse „bruto-neto“ hinnaks. Hind määratakse kindlaks lähtudes

[1] Real juhtudel kauba maksumus suureneb ühtede või teiste arves antud elementide arvel.

kindlaksmääratud kauba maksumusest. Hinda, mis lähtub kindlaksmääratud sordi hinnast, nimetatakse baasihinnaks. Kui kauba väärtus on kõrgem ettenähtud baasihinna maksumusest, siis tehakse baasihinnale juurdehindlus. Säärast juurdehindlust nimetatakse bonifikatsiooniks ja väljendatakse tavaliselt protsentides baasihinnast. Kui kauba väärtus on alla ettenähtud baasihinna maksumuse, siis tehakse mahahindlus baasihinnast. Mahahindlust vähemväärtusliku kauba pealt nimetatakse refaktsiooniks ja teda väljendatakse samuti kui bonifikatsioonigi protsentides baasihinnast. Terminid „bonifikatsioon" ja „refaktsioon" on meie kaubanduslikus praktikas tarvitusel ainult põllumajandussaaduste kohta. Tööstusliku toodangu kaupade mahahindlust vähemväärtusliku kauba pealt nimetatakse „mahahindlus praagilt", „mahahindlus esimeselt valikult" jne.

Tööstusliku toodangu kõrgema väärtusega kaupadele (võrreldes baasimaksumusega) kinnitatakse eri hinnakirjad.

§ 66. Mõiste „franko" kauba hinna määramisel.

Kauba hinna määramisel on viimane sõltuv ka sellest, kuidas jagunevad veokulud müüja ja ostja vahel.

Kaupa võib müüa tingimusel, et kaup antakse üle müüja laos, s. o. ilma tema-poolse veota.

Kaupa võib samuti müüa tingimusel, et müüja ühes kauba hinnaga võtab enda kanda osa või ka kõik ostja lattu toimetamise kulud. Näiteks müüja võib võtta enda kanda laost jaama transportimise kulud, raudtee veokulud sihtjaamani jne.

Järelikult oleneb kauba hind muude võrdsete tingimuste korral otseselt hinnale juurdearvatud transpordikuludest.

Seoses sellega hindade kindlaksmääramisel näidataksegi, millise kohani on tootev organisatsioon kohustatud lepitud hinnaga toimetama kauba omal arvel. See märkus tehakse lisades hinna järel sõnad: „franko see ja see punkt" (franko — sõna-

sõnalt tähendab „vaba maksmisest", käesoleval juhul transpordikulude maksmisest). Nii näit. kui hind on määratud 46 rbl. 60 kop. 1 ts franko vagun saatejaam, siis see tähendab, et müüja lepitud kauba 1 ts hinnaga võtab enda kanda kauba veo- ja vagunisse laadimise kulud saatejaama. Järelikult sel juhul ostja on vaba kauba veo- ja vagunisse laadimise kuludest saatejaamas. Hinna määramisel tarvitatakse üldse järgmisi „franko" mõisteid:

a) franko vabrik (tehas) või franko müüja ladu. Säärane franko liik tähendab, et kauba hinda ei ole arvestatud mingisuguseid transpordikulusid (franko vabrik, tehas), või on arvutatud ainult vabrikust (tehasest) müüja lattu toimetamise transpordikulud. Seda hinda nimetatakse samuti ka hinnaks „ilma kohaleveota" või harilikuks hinnaks.

b) franko saatejaam (sadam) tähendab, et kauba väljalaskehinda on kaasa arvatud kõik saatejaama (sadamasse) veokulud kuni kauba üleandmiseni veoks raudteel või laeval, ühes kauba kaalumisega ja kuni kauba veoks vastavate vormistatud vastuvõtudokumentide saamiseni;

c) franko vagun (laev, pargas) saatejaam (sadam) tähendab, et kauba hinda peale punktis „b" märgitu on kaasa arvatud ka vagunisse (laevale, pargasele) laadimise kulud;

d) franko vagun (laev, pargas) sihtjaam (sadam) tähendab, et kauba hinda peale punktis „c" märgitud kulude on kaasa arvatud kõik kauba sihtjaamani (sadamani) veoga seoses olevad kulud, kuid ilma vagunist väljalaadimiseta;

e) franko sihtjaam (sadam) tähendab, et kauba hinda peale punktis „d" märgitud kulude on kaasa arvatud ka sihtjaamas (sadam) vagunist (laevalt, pargaselt) mahalaadimise kulud;

f) franko ostja ladu tähendab, et kauba hinda on kaasa arvatud kõik kuni ostja laoni toimetamisega seoses olevad kulud.

§ 67. Näiteid kauba hinna arvutamisest.

Nagu ülal märgitud, saadakse kaubapartii maksumus ühe või teise pikkuse-, kaalu-, mahu- või arvestusühikule määratud hinna korrutamisel tema hulgaga.

Toome näiteid kauba maksumuse arvutamisest.

Näide.

Bruto on 378 ts, taara — 450 kg, neto à 66 rbl. ts., bonifikatsioon — 0,75%. Arvutada kauba maksumus.

Bruto	378 ts		
Taara	4,5 ts		
Neto	373,5 ts	à 66 rbl. . . .	24651,00 rbl.
Bonifikatsioon		0,75% . . .	184,88 „
			24835,88 rbl.

Näide.

Bruto on 762 ts, taara — 920 kg, neto — 92 rbl. 1 ts, refaktsioon — 0,25%. Arvutada kauba maksumus.

Bruto	762 ts		
Taara	9,2 ts		
Neto	752,8 ts	à 92 rbl. ts. . . .	69257,60 rbl.
Refaktsioon 0,25%			173,14 „
			69084,46 rbl.

Rida kulutusi on seotud kauba veoga ostja lattu. Kaubaveo maksu raudteel nimetatakse tariifiks, veeteedel prahiks.

Nagu ülal märgitud, tarvitatakse kauba hinna määramisel mitmesuguseid franko liike. Nii näiteks ostes kaupa hinnaga franko müüja ladu, ostjal tuleb kanda rida kulusid, mis tõstavad kauba maksumust. Sellisel kauba hinna määramisel ostja esialgu kannab autotranspordikulud kauba veol müüja laost kuni saatejaamani ja kauba vagunisse laadimise kulud. Edas-

pidised ostja kulud koostuvad raudteetariifi maksust (või vastavalt prahirahast), kauba mahalaadimise kuludest ja lõpuks autotranspordi kuludest sihtjaamast oma lattu vedamise eest.

§ 68. Kaubadokumendid.

Kauba vastuvõtul veoks raudteel koostatakse raudtee saateleht; see on dokument, mis tõendab, et raudtee poolt on veoks vastu võetud mingisugust kaupa, osutades viimase liiki ja hulka. Kauba veol jõeteedel antakse lasti saatjale kvitung. Veol mereteedel koostatakse konossament — dokument, mis tõendab, et last on vastu võetud veoks merd mööda.

Kauba müümisel müüja annab ostjale dokumendi, mida nimetatakse faktuur-arveks. Selles dokumendis esineb väljaantud kaupade loetelu, hulk (arvuliselt, mõõduga või kaaluga), kaubaühiku hind ja maksmisele kuuluv summa. Mitmesugused hinna moodustamise ja kauba liiklemise viisid ühel või teisel kaubal tingivad arvetele ühe või teise lisaelemendi märkimist.

Nii näiteks kui kaup läbib hulgilüli, siis peale tööstuse väljalaskehinna märgitakse arvele ka hulgikaubanduslik juurdehindlus.

Arved normitud jaehindadega kaupadele kirjutatakse tavaliselt välja normitud jaehindades. Nende kaupade kohta arves osutatakse kindlaksmääratud kaubanduslik hinnalisand kaupu juhtiva võrgu kasuks [1].

Samuti näidatakse arves ka hinnatäiend (bonifikatsioon) kõrgema väärtusega kauba eest või vastavalt hinnavähend (refaktsioon) vähemväärtusliku kauba eest, kui selliseid esineb saadetavas partiis. Edasi näidatakse arves taara maksumus

[1] Hulgihinnalisand kindlate jaehindadega kaupadele ja hinnalisanditega neist hindadest kaubanduslike organisatsioonide kasuks moodustab osa üldisest kaubanduslikust hinnalisandist, mille peab kinni hulgikaubandusettevõte oma kasuks.

kinnitatud hinnakirja alusel, kui taara maksumus ei ole kaasa arvatud kinnitatud kauba hinda.

Arve peab olema alla kirjutatud hankija poolt selleks volitatud isikute poolt.

Arve lõpus, tingimata enne allkirja, tuleb teha märkus (templiga või käsitsi) pangale, kuidas toimida käesoleval arvel märgitud kaupadega juhul, kui maksja arvel ei ole vahendeid arve tasumiseks.

Hankija

Aadress .....

(vabariik, krai, oblast)

telegrammi telefoni

Arveldusarve nr. ..... pangas ..... linnas.

Saatja ja aadress

Saaja ja aadress

Maksunõude nr.
kuupäev

Tellimuse nr. kuupäev .....

Arve nr. ..... kuupäev

Maksja ja aadress .....

.....

..... arv.-arve nr. .....

..... pank ..... linn .....

Tellija .....

.....

.....

Arve summa

Arvestushinna järgi

Vahe trustile või koondisele

Arvestused Rahandusministeeriumile

Üldse

Jaama .....

Saatmise kuupäev ..... saatmise viis ..... saateleht nr. .....

Pakkimine kohtade arv ..... kaal .....

Lisa

Nimetus	Hulk	Mõõduühik	Hind	Summa	

Toome mõned näited faktuur-arve koostamisest.

Näide.

On välja antud 6 t neto kaupa hinnaga 2870 rbl. tonn, kaasa arvatud taara maksumus.

Arve

	Hulk tonnides	Hind		Summa	
		rbl.	kop.	rbl.	kop.
Kauba nimetus	6	2870	—	17 220	—
Kokku . . .	—	—	—	17 220	—

Näide.

Välja on antud 4 t neto kaupa hinnaga 1180 rbl. tonn, taara hind kaasa arvamata.

Arve

	Hulk tonnides	Hind		Summa	
		rbl.	kop.	rbl.	kop.
Kauba nimetus	4	1180	—	4720	—
20 tünni nr. 43 à 32 rbl. . . .	—	—	—	640	—
Kokku . . .	—	—	—	5360	—

Näide.

Hulgikaubandusettevõttele on välja antud 650 toodet hinnaga 4 rbl. tükk, eelarveline hinnalisand — 33%, taara — 4 laudkasti à 2 rbl. 25 kop.

Arve

	Hulk tükkides	Hind		Summa	
		rbl.	kop.	rbl.	kop.
Kauba nimetus	650	4	—	2600	—
Eelarveline hinnalisand 33% . . .	—	—	—	858	—
Taara 4 kasti nr. 1 à 2 rbl. 25 kop. .	—	—	—	9	—
Kokku	—	—	—	3467	—

Toome arve näite, kui kaup läbib hulgibaasi.

Hulgimüügibaasi arve

	Hulk (tükkides)	Hind		Summa	
		rbl.	kop.	rbl.	kop.
Kauba nimetus	650	4	—	2600	—
Eelarveline hinnalisand 33%	—	—	—	858	—
Hulgibaasi kaubanduslik hinnalisand 3,5%	—	—	—	91	—
Taara 4 laudkasti nr. 1 à 2 rbl. 25 kop.	—	—	—	9	—
Kokku	—	—	—	3558	—

Toome tootva ettevõtte arve näite kaupadele, millele on määratud kindlad riiklikud jaehinnad mahahindlusega neist kauplevate organisatsioonide kasuks.

Näide.

On ära saadetud 3980,5 m riiet. Kaubanduslik mahahindlus riiklikust jaehinnast 3 rbl. on 4%.

Arve

	Hulk		Jaehind		Summa	
	palli	meetrit	rbl.	kop.	rbl.	kop.
Kauba nimetus	4	3980,5	3	—	11 941	50
Mahahindlus 4%	—	—	—	—	477	66
Kokku	—	—	—	—	11 463	84

§ 69. Küsimusi endakontrolliks.

1. Kuidas märgitakse kauba hulka?
2. Mis on neto?
3. Mis on bruto?
4. Mis on taara?
5. Missugused taara liigid esinevad kaubanduses?
6. Kuidas märgitakse kauba hinda?
7. Mis tähendab väljendus „bruto-neto"?
8. Mida mõistetakse refaktsiooniga?
9. Mida mõistetakse bonifikatsiooniga?
10. Mis mõte on sõnal „franko" kauba hinna määramisel?
11. Mida tähendab hind „franko müüja ladu"?
12. Mida tähendab hind „franko saatejaam"?
13. Mida tähendab hind „franko vagun saatejaam"?
14. Mida tähendab hind „franko sihtjaam"?
15. Mida tähendab hind „franko vagun sihtjaam"?
16. Mida tähendab hind „franko ostja ladu"?
17. Mida mõistetakse veomaksuga?
18. Mida mõistetakse prahiga?
19. Mis on raudtee saateleht?
20. Mida tähendab faktuur-arve?
21. Kuidas koostatakse faktuur-arve?

§ 70. Harjutusi.

1) Bruto on 698 kg, taara 6%; arvutada taarakaal täpsusega ½ kg ja netokaal.
2) Bruto on 927 kg, taara 8%; arvutada taarakaal täpsusega ½ kg ja netokaal.
3) 427 kasti bruto on 12 630 kg. Arvutada taarakaal täpsusega ½ kg ja netokaal, kui 5 kasti taara proovikaalumine andis järgmised kaalud: 6,4 kg, 6,7 kg, 6,4 kg, 6,8 kg, 6,7 kg.
4) Bruto on 317 ts, taara 4,5%; arvutada taarakaal täpsusega ½ kg ja netokaal.
5) Väljalaskehind on 37 rbl. 50 kop. tsentner, refaktsioon — 2,3%; arvutada 1 tsentneri tegelik hind.
6) Väljalaskehind on 48 rbl. tsentner, bonifikatsioon — 3,6%; arvutada 1 tsentneri tegelik hind.
7) Bruto on 6896 kg, taara — 237 kg, neto — 53 rbl. 50 kg eest, refaktsioon — 2%; arvutada kauba maksumus.
8) Bruto on 892 kg, taara 48 kg, neto — à 2 rbl. 50 kop., bonifikatsioon — 1½%; arvutada kauba maksumus.
9) Koostada faktuur-arve tootva organisatsiooni poolt väljaantud kaubale: 400 kg neto, hind 245 rbl. tsentner, eelarveline juurdehindlus — 35%.
10) Koostada faktuur-arve hulgibaasi poolt jaelülisse väljaantud kaubale: 300 tükki, esialgne väljalaskehind 23 rbl. tükk, eelarveline juurdehindlus — 25%, taara — 6 kasti à 5 rbl. kast.
11) Koostada faktuur-arve: laaditud on 240 toodet, mille hind à 38 rbl., eelarveline juurdehindlus — 35%.

Vastused.

1) 42 kg; 656 kg. 2) 74 kg; 853 kg. 3) 2818 kg; 9812 kg. 4) 1426 kg; 30 274 kg. 5) 36 rbl. 64 kop. 6) 49 rbl. 73 kop. 7) 6917 rbl. 37 kop. 8) 2141 rbl. 65 kop. 9) 1323 rbl. 10) 8655 rbl. 11) 12 312 rbl.

VIII peatükk.

KAUBANDUSLIK KALKULATSIOON.

Metoodilisi juhendeid.

Peatüki „Kaubanduslik kalkulatsioon" eesmärgiks on tutvustada õpilasi kaubandusliku kalkulatsiooni alustega, hinna arvutamise võtetega ühes või teises kauba liiklemise staadiumis tootjalt tarbijani.

Seoses kaubandusliku kalkulatsiooni skeemi ja kalkulatsiooni arvutuste läbitöötamisega tuleb tarvitada eelmise peatüki „Kaubaarvutused" materjali. Käesoleva teema materjali läbitöötamisel on otstarbekohane tutvuda praktilise kaubandusliku kalkulatsiooniga selles organisatsioonis, kus õpilane töötab; tuleb tähelepanelikult läbi vaadata 8—10 kalkulatsiooni-arvutust (parem mitme kauba kohta) ning samuti dokumendid, mille alusel kalkulatsioon on teostatud. Siinjuures tuleb pöörata tähelepanu üksikutele elementidele, millest koostub ühe või teise kalkulatsiooniarvutuse lõplik tulemus.

§ 71. Üldmõiste kalkulatsioonist.

Kalkulatsioon tähendab sõna-sõnalt arvutus. Kalkulatsiooni all mõistetakse arvutuste kogumikku, mille abil kaubanduses tehakse kindlaks näiteks kauba jaehind, tööstuses toodetava üksuse omahind.

Meie kaubanduslikus praktikas tarvitatakse mitmesuguseid hinnamoodustamise viise. Mõnedel kaupadel määratakse kindlaks kaubanduslik juurdehindlus, teistel aga jaehinnad. Kindlaksmääratud kaubandusliku juurdehindlusega kaupade jaehinnad moodustatakse kinnitatud kaubandusliku juurdehindluse lisamisega tööstuse väljalaskehinnale. Kaubanduslik juurdehindlus on jaehinna osaks ja see läheb kaubanduslike ettevõtete käibekulude katmiseks ning normaalse kasumi saamiseks.

Kaupu, milledel on kindlad riiklikud jaehinnad, nimetatakse kaupadeks kindlate riiklike jaehindadega.

Jaehindade või kaubandusliku juurdehindluse määramist teatavatele kaupadele teostavad riiklikud reguleerivad keskorganid (nn. I rühma kaubad); teiste kaupade jaehindu või juurdehindlust määravad kohalikud reguleerivad organid (nn. II rühma kaubad).

Lõpuks reas kaupades hinnad või kaubanduslikud juurdehindlused määratakse kindlaks vahetult kauplevate organisatsioonide endi poolt kohalike kaubandusosakondade kontrollimisel (nn. III rühma kaubad).

Järelikult jaehindade reguleerimise ja kaubandusliku juurdehindluse protsendi järgi jagunevad kõik kaubad kolme rühma. Jaehinna elementideks on: a) algväljalaskehind; b) kaubanduslik juurdehindlus; c) eelarveline hinnakõrgendus; d) eelarveline vahe; f) auto-hobuveokulud.

Jaehinna alalisteks elementideks on kaubanduslike juurdehindluste normimisel algväljalaskehind ja kaubanduslik juurdehindlus. Muude loeteldud elementide (ühe või mitme) lülitamine esineb ühel või teisel juhul vastavate tingimuste olemasolul (vaata allpool).

Vaatleme jaehinna alaliste elementide sisu:

1) Algväljalaskehind kujutab endast tootva või varuva organisatsiooni väljalaske- (preiskurandi-) hinda.

Jaehinna kalkulatsioonil igasugused juurdehindlused (hinnakõrgendused) või mahahindlused arvutatakse kindla protsendimäära alusel esialgsest väljalaskehinnast. Seepärast juurdehindluse või mahahindluse summaliseks arvutamiseks algväljalaskehind võetakse 100%-na.

2) Kaubanduslik juurdehindlus, nagu ülal märgitud, on osa jaehinnast ja on määratud kaubandusvõrgu käibekulude katmiseks ning normaalse kasumi tagamiseks.

Kaubanduslikud juurdehindlused määratakse kindlaks kaubaliikide järgi, s. o. kas terve kaubarühma ulatuses või üksikus kaubaliigis. Kaubanduslikud juurdehindlused jagunevad: a) hulgi-juurdehindlus, mis arvutatakse juurde kaubandusvõrgu hulgilülide poolt; b) jae juurdehindlus, mis arvutatakse juurde kaubandusvõrgu jaemüügilülide poolt; need juurdehindlused haaravad kõigi lülide kulusid ja kasumeid.

Järelikult jaekaubanduslikus juurdehindluses sisaldub ka hulgilülide juurdehindlus. Teiste sõnadega, kaubanduslik juurdehindlus jaevõrgus on kogu kaubaliiklemisaparaadi juurdehindluseks.

Kaubanduslikud juurdehindlused määratakse kas ühised kogu NSV Liidu jaoks või diferentsitult üksikute rajoonide kaupa.

Kaupade kaubanduslike juurdehindluste diferentsimisel üksikute vabariikide, kraide ja oblastite vahel kogu NSV Liidu territoorium jaotatakse mitmeks vööndiks. Iga vöönd hõlmab rida vabariike, kraisid ja oblasteid. Antud vööndi territooriumi piires on kehtiv ühtne kaubanduslik juurdehindlus.

Kindlaksmääratud kaupadejärgne kaubanduslik juurdehindlus jaotatakse kaubandusvõrgu üksikute lülide vahel, s. o. hulgilülide ja jaekaubanduse vahel.

Auto-hobutranspordilisandid kujutavad endast lisandeid kaubanduslikule juurdehindlusele, lisaks viimasele; need lisandid määratakse kaupadele, millede kaubanduslike

juurdehindluste hulka ei ole arvatud auto-hobutranspordikulude katet raudteejaamast (sadamast) või teistest kauba saamise punktidest kuni jaemüügikohani. Auto-hobutranspordilisandid määratakse protsentides jaehindadest.

Eelarvelised hinnakõrgendused on eri hinnakõrgendused eelarve kasuks, mis on kehtivad käesoleval ajal väga piiratud ulatuses tööstuskaupade alal. Nendes kaupades on eelarveline hinnakõrgendus samuti kui kaubanduslik juurdehindluski jaehinna iseseisvaks osaks ja määratakse protsentides esialgsest tööstuse väljalaskehinnast. (Vaata samuti eelarvelised vahed lk. 159).

Jaehindade ümardamise juhend.

Kauba jaehind	Jaehindade ümardamine	
I. Kuni 1 rbl. incl.	kuni 0,5 kop. (kaasa-arvatult) jäetakse ära	üle 0,5 kop. ümardatakse terve kopikani.
II. Üle 1 rbl. kuni 10 rbl. incl.	kuni 2,5 kop. (kaasa-arv.) jäetakse ära	1) 2,51 kop. kuni 7,51 k. ümardatakse 5 kopikani. 2) 7,51 kop. ja üle ümardatakse 10 kopikani.
III. Üle 10 rbl. kuni 100 rbl. incl.	kuni 5 kop. (kaasa-arv.) jäetakse ära	5,1 kop. ja üle ümardatakse 10 kopikani.
IV. Üle 100 rbl.	kuni 50 kop. (kaasa-arv.) jäetakse ära	50,1 kop. ümardatakse kuni 1 rbl-ni.

Jaehinna arvutamise lõplikud tulemused tuleb ümardada vastavalt NSV Liidu Kaubanduse Rahvakomissariaadi poolt kehistatud hinna ümardamise juhenditele (vaata eespool olevat juhendit). Jaehinnad 99 kop. ümardatakse 1 rbl-ni.

Kehistatud hinna ümardamise kord ei laiene ühiskondliku toitlustamise ettevõtetele, samuti ka kaupadele, millede jae-

hinnad kinnitatakse reguleerivate organite poolt, välja arvatud madalamasordilised kaubad, mille esimestele sortidele on määratud kindlad ühtsed jaehinnad.

§ 72. Jaehindade kalkulatsioon normitud kaubandusliku juurdehindluse korral.

Toome mõned jaehinna arvutamise näited.

Näide.

Osteti 200 toodet, millede esialgne väljalaskehind oli 38 rbl. tk., kaubanduslik juurdehindlus oli 11%. Arvutada jaehind.

Jaehinna kalkulatsioon 1 toote kohta.

. . . . . arve nr. . . . . järgi kuupäev .

Kalkulatsiooni elemendid	Rbl.	Kop.
1. Esialgne väljalaskehind	38	—
2. Kaubanduslik juurdehindlus — 11%	4	18
3. Ühe toote jaehind	42	18
4. Ümardatud jaehind	42	20

Toodud näites jaehinna elementideks on ainult: a) esialgne väljalaskehind, b) kaubanduslik juurdehindlus.

Näide.

Osteti 400 toodet, millel tööndusliidu väljalaskehind on 1 rbl. 80 kop. tk., hulgimüügibaasi juurdehindlus — 1,0%, jaekaubanduslik juurdehindlus — 9,4%. Arvutada ühe toote jaehind. Kaup läbib ühe hulgilüli.

Ühe toote jaehinna kalkulatsioon saadud . . . . . .

arve nr. . . . . järgi . . . . . (kuup.)

Kalkulatsiooni elemendid	Rbl.	Kop.
1. Esialgne väljalaskehind	1	80
2. Jaekaubanduslik juurdehindlus — 9,4% . . .	—	16,92
3. Jaehind	1	96,92
4. Ümardatud jaehind	1	95

Puhas juurdehindlus toodud näites moodustab 9,4% — 1% = 8,4%, sest jaekaubanduslik juurdehindlus sisaldab ka kõigi hulgimüügilülide juurdehindlusi. Järelikult jaekaubanduslik juurdehindlus hõlmab kõik kaubandusvõrgu juurdehindlused antud kaubas. Ilmselt on jaekaubandusettevõtte käsutusse jääv kaubanduslik juurdehindlus seda väiksem, mida rohkem läbib kaup hulgimüügilülisid.

Tööstusbaaside juurdehindlused teatavatele kaupadele määratakse kindlaks üheaegselt jaekaubanduse juurdehindluste kinnitamisega, teistele kaupadele aga ostja ja müüja vahelisel kokkuleppel.

Kauplevate süsteemide hulgilülide juurdehindlused määratakse tavaliselt nende keskuste (Keskliit, peavalitsused) poolt, ja kinnitab need NSV Liidu Kaubandusministeerium.

Näide.

Tööstuskombinaat saatis ära 69 toodet à 145 rbl. tk.; eelarveline hinnakõrgendus oli 35%, kaubanduslik juurdehindlus — 13%. Arvutada ühe toote jaehind.

Kalkulatsiooni elemendid	Rbl.	Kop.
1. Esialgne väljalaskehind	145	—
2. Eelarveline hinnakõrgendus — 35%	50	75
3. Kaubanduslik juurdehindlus — 13%	18	85
4. Jaehind	214	60
5. Ümardatud jaehind	215	—

Järelikult on toodud näites jaehinna elementideks: a) esialgne väljalaskehind, b) eelarveline hinnakõrgendus ja c) kaubanduslik juurdehindlus.

Nagu ülal märgitud, on mõnede kaupade osas jaehinna elemendiks auto-hobutranspordilisand, mis lisatakse peale kaubanduslikku juurdehindlust.

Toome jaehinna kalkulatsiooni näite kauba kohta, mis on saadud arve nr. . . . . järgi . . . . . kuupäevast

Kalkulatsiooni elemendid	Rbl.	Kop.
1. Toote esialgne väljalaskehind	39	90
2. Kaubanduslik juurdehindlus — 10,4%	4	15
3. Jaehind (ilma auto-hobutranspordilisandita) . .	44	05
4. Auto-hobutranspordilisand — 1%	—	44
5. Jaehind auto-hobutranspordilisandiga	44	49
6. Ümardatud jaehind	44	50

Toodud näites on uueks jaehinna elemendiks auto-hobutranspordilisand. See näitab, et kaubanduslik juurdehindlus

antud juhul hõlmab kõiki käibekulusid peale auto-hobuveokulude raudteejaamast (sadamast) jaekaubandusettevõtteni. Enamas jaos kaupades, millele varem lisati peale kaubandusliku juurdehindluse veel auto-hobutranspordilisandid, on praegusel ajal kehistatud kindlad jaehinnad, milles antakse kauplevatele organisatsioonidele kaubanduslikud mahahindlused käibekulude, sealhulgas ka auto-hobutranspordikulude katteks.

§ 73. Normitud jaehindadega kaubad.

Ülaltoodud näidetes saime oma kalkulatsioonis jaehinna, kui väljalaskehinnale liitsime määratud kaubandusliku juurdehindluse summad.

Nagu juba ülal märgitud, ei normita reas kaupades seadusega mitte kaubandusliku juurdehindluse suurust, vaid otsekohe jaehind, kas ühtne kogu NSV Liidu territooriumile või vööndite kaupa.

Normitud jaehindadega kaupu võib jagada kaheks rühmaks.

Ühe rühma moodustavad kaubad, milledes kauplevate organisatsioonide osa jaehinna koosseisus on määratud mahahindluse näol kindlatest jaehindadest. See mahahindlus kujutab endast kindla jaehinna ja tööstuse tegeliku väljalaskehinna vahet ning on ette nähtud kaubandusvõrgu käibekulude katteks ja normaalkasumi moodustamiseks.

Viimaste aastate jooksul teostavad reguleerivad organid järjekindlat üleminekut kindlate jaehindade süsteemile kõigis laiatarbekaupades, arvutades nendesse transpordikulud kuni lähima raudteejaamani (sadamani), samuti määrates taara, pakkimise ning pakkematerjali maksumuse tööstuse arvele.

Kindlatest jaehindadest antakse kaubanduslikele organisatsioonidele kaubanduslikku mahahindlust, milles koos teiste

käibekuludega on ka veokulud raudtee sihtjaamast (sadamast) jaekaubanduspunktideni.

Teise rühma moodustavad kaubad, milledele üheaegselt kindlate jaehindade määramisega kinnitatakse reguleerivate organite poolt ka tööstuslikud väljalaskehinnad. Rea kaupade kohta on ette nähtud eelarvesse nn. eelarveliste vahede laekumine. Eelarveline vahe on riigi eelarvesse laekuv osa jaehinnast. Nii näiteks makstakse eelarvelist vahet jahu, rukki, nisu, kaera, maisi, taimeõli ja munade pealt. Eelarvelise vahe suurus määratakse lahutades jaehinnast kaubandusliku mahahindluse ja määratud väljalaskehinna.

Näide.

Jaehinnaks on määratud 250 rbl. ts, tööstuse väljalaskehind on 200 rbl. Kaubanduslik mahahindlus jaehinnast 5,2%. Arvutada eelarvelise vahe suurus.

1. Kaubanduslik mahahindlus on $\frac{250 \times 5{,}2}{100} = 13$ rbl.
2. Jaehind ilma mahahindluseta 250 rbl.—13 rbl.=237 rbl.
3. Eelarveline vahe moodustab 237 rbl.—200 rbl.=37 rbl.

Kaupu, mille kindlatest jaehindadest antakse mahahindlust kauplevate organisatsioonide kasuks, võib omakorda eraldada kahte rühma:

a) kaubad etiketthindadega;

b) kaubad normitud mitte-etikettjaehindadega.

Etiketthinnad on märgitud kauba pakendile ja on tavaliselt ühtsed kogu NSV Liidu piires.

§ 74. Etiketthindadega kaubad.

Me nägime, et normitud kaubandusliku juurdehindlusega kaupade rühmas tuleb igal eri juhul teostada jaehinna kalkulatsiooni. Seda kalkulatsiooni teostatakse, nagu nähtub toodud näidetest, arvestades üksikuid elemente, milledest koos-

neb ühe või teise kauba lõplik jaehind. Etiketthindadega kaupades kauplevad organisatsioonid ei teosta jaehinna kalkulatsiooni, sest lõplikuks jaehinnaks on etiketthind, s. o. kauba pakendil märgitud hind.

Etiketthind on ühtne kogu NSV Liidus. Igasugused juurdehindlused sellele hinnale on keelatud. Erandiks on vaid üksikud mägi- ja Kaug-Põhja rajoonid, kus on lubatud juurdehindlused mõnede kaupade etiketthindadele kõrgendatud transpordikulude katteks.

Etiketthinnad on määratud reale kaupadele, näiteks: tubakas, paberossid, tikud, tee, koolivihikud. Kõigilt etiketthindadega kaupadelt kaubandusvõrk saab tootvailt organisatsioonidelt mahahindlust etiketthinnast sellises suuruses, mis on vajalik kaupleva aparaadi käibekulude katteks ja normaalkasumi saamiseks.

Toome nüüd järgmise näite.

Oletame, et kauba 1 kg etiketthind on 50 rbl. ja tööstus annab kauba väljastamisel kaubandusorganisatsioonidele mahahindlust 8% etiketthinnast.

Tööstuse väljalaskehind sel juhul moodustab:

1. Kauba 1 kg etiketthind . . . . . 50 rbl.
2. Mahahindlus kauplevaile organisatsioonidele 8% 4 „
3. Tööstuse tegelik väljalaskehind . . . . . 46 rbl.

Saades kaupa 46 rbl. 1 kg, jaekaubandusorganisatsioonid realiseerivad seda 50 rbl. kg, s. o. nende juurdehindlus tööstuse väljalaskehinnale moodustab 4 rbl. See kaubandusvõrgu juurdehindlus (4 rbl.) moodustab hinnast, millega kaup saadi, protsendiliselt

$$\frac{4 \times 100}{46} = 8{,}7\%.$$

Näide.

Tööstuse poolt kaubandusvõrgule antav mahahindlus etiketthinnast on 6%.

Mitu protsenti moodustab antud juhul kaubandusvõrgu juurdehindlus tööstuse väljalaskehinnale?

Võtame etiketthinnaks 100 rbl. 6% mahahindluse korral sellest tegelik tööstuse väljalaskehind võrdub 100 rbl. — 6 rbl. = = 94 rbl.

Nüüd jääb arvutada, mitu protsenti moodustab juurdehindlus 6 rbl. tegelikust tööstuse väljalaskehinnast (94 rbl.). 6% mahahindlust etiketthinnast, muutudes juurdehindluseks tegelikule väljalaskehinnale, moodustab

$$\frac{6 \times 100}{94} = 6{,}38\%.$$

§ 75. Küsimusi endakontrolliks.

1. Mida nimetatakse kalkulatsiooniks?
2. Missugusesse kahte rühma jagunevad kaubad hinnakujundamise viiside järgi?
3. Missugusesse kolme rühma jagunevad kaubad jaehindade ja kaubanduslike juurdehindluste suuruse reguleerimise järgi?
4. Millised on jaehinna elemendid normitud kaubanduslike juurdehindluste korral?
5. Mida mõistetakse tootvate või varuvate organisatsioonide esialgse väljalaskehinna all?
6. Mida mõistetakse kaubandusliku juurdehindluse all?
7. Missuguseid kaubanduslikke juurdehindlusi nimetatakse hulgijuurdehindlusteks?
8. Missuguseid kaubanduslikke juurdehindlusi nimetatakse jaejuurdehindlusteks?
9. Millises sõltuvuses on omavahel jae- ja hulgikaubanduslikud juurdehindlused?
10. Mida mõistetakse auto-hobutranspordilisandina?
11. Mida mõistetakse eelarvelise hinnakõrgendusena?
12. Kuidas ümardatakse jaehindu?
13. Kuidas kajastub see tegeliku kaubandusliku juurdehindluse suuruses jaekaubanduses, kui kaup läbib ühte või mitut lüli?
14. Missugusesse kahte rühma jagunevad normitud jaehindadega kaubad?
15. Milliseid hindu nimetatakse etiketthindadeks?

§ 76. Harjutusi.

1) Osteti 280 toodet. Tööstuslik väljalaskehind on 22 rbl. tükk, hulgibaasi juurdehindlus — 0,8%, jaekaubanduslik juurdehindlus — 7%. Arvutada ühe toote jaehind.
2) On saadud 600 toodet hinnaga à 5 rbl.; eelarveline hinnakõrgendus on 50%, kaubanduslik juurdehindlus — 10%. Arvutada ühe toote jaehind.
3) Saadi 400 toodet. Trusti väljalaskehind on 1 rbl. 65 kop. tükk, kaubandusbaasi juurdehindlus — 1,3%, jaekaubanduslik juurdehindlus — 9,3%. Arvutada 1 toote jaehind.
4) Arvutada ühe toote jaehind järgmiste andmete alusel: saadi 700 toodet à 30 rbl. tükk, kaubanduslik juurdehindlus on 12,3%.
5) Saadi 700 toodet, millede väljalaskehind on 3 rbl. tükk; eelarveline hinnakõrgendus — 35%, kaubanduslik juurdehindlus — 16%. Leida ühe toote jaehind.
6) Kauba etiketthind on 5 rbl. 50 kop., tööstuse mahahindlus kaubandusvõrgule — 6,3% etiketthinnast. Arvutada kaubandusvõrgu juurdehindluse suurus protsentides.
7) Arve alusel saadi kaupa tööstuse hulgibaasilt: 1000 tükki à 8 rbl. 60 kop., eelarveline hinnakõrgendus — 33%, baasi juurdehindlus — 0,65%, jaekaubanduslik juurdehindlus — 26%. Arvutada kauba tüki jaehind?
8) Tööstus annab kaubandusvõrgule mahahindlust etiketthinnast 8,6%. Mitu protsenti moodustab antud juhul kaubandusvõrgu poolt saadav juurdehindlus?

Vastused:

1) 23 rbl. 54 kop. (ümardatud hind 23 rbl. 50 kop.). 2) 8 rbl. 3) 1 rbl. 80 kop. 4) 33 rbl. 69 kop. (ümardatud hind 33 rbl. 70 kop.). 5) 4 rbl. 53 kop. (ümardatud hind 4 rbl. 55 kop.). 6) 6,7%. 7) 13 rbl. 70 kop. 8) 9,4%.

IX peatükk.

TÖÖSTUSLIKU KALKULATSIOONI PÕHIELEMENDID.

Metoodilisi juhendeid.

Käesoleva peatüki eesmärgiks on anda õpilastele tööstusliku kalkulatsiooni põhiteadmisi. See materjal tutvustab õpilasi arvutustega, mis on seotud tööstusettevõtete poolt toodetavate kaupade üksuse omahinna määramisega.

§ 77. Põhimõisteid.

Tööstusettevõtte toodang väljendub materiaalsete väärtuste (valmisproduktsioon ehk tooted ja poolfabrikaadid) valmistamises või nõndanimetatud tootmisteenustes (elektrienergia, remonttööd jne. väljapoole ettevõtet).

Tööstuslikuks kalkulatsiooniks nimetatakse tööstusettevõtte toodangu üksuse omahinna arvutamist.

Omahinna all mõistetakse produktsiooni tootmise rahaliselt väljendatud kulutust. Vastavalt teostamise ajale ja olenevalt aluseks võetud andmetest, tuntakse kahte liiki kalkulatsiooni: plaaniline (eelarveline) ja aruandeline.

Plaaniline (eelarveline) kalkulatsioon on ettevõtte tootmisfinantsplaani osaks. Plaanilised (eelarvelised) kalkulatsioonid koostatakse enne operatsiooni teostamist.

Plaanilise kalkulatsiooni (plaanilise omahinna kalkulatsiooni) eesmärgiks on kindlaks teha toodete valmistamise kulude normid ja lähtudes nendest normidest arvutada toodangu plaaniline omahind.

Toodangu plaaniline omahind on üheks põhimiseks tehnilis-tootmis-finantsplaani näitajaks. Plaanilisi (eelarvelisi) kalkulatsioone tarvitatakse laialdaselt ka uute tootmisettevõtete organiseerimisel, uute töötellimuste saamisel.

Aruandelised kalkulatsioonid koostatakse raamatupidamisaruannete andmete alusel. Nad erinevad järelikult eelarvelistest selle poolest, et nad koostatakse tegelikkude andmete alusel.

Ettevõtte tootmistegevuse tulemuseks on toodangu väljalaskmine. See toodang võib olla mitmesuguses valmidusastmes. Valmidusastme järgi jaotatakse toodang valmistoodanguks, poolfabrikaatideks ehk pooltoodeteks ja lõpetamata toodanguks.

Valmistoodangu all mõistetakse sellist produkti, mille töötlemine on antud ettevõttes lõpetatud.

Poolfabrikaadi ehk pooltoote all mõistetakse üksikute tsehhide toodangut, mis kuulub edasisele töötlemisele sama ettevõtte piires. Lõpetamata toodangu all mõistetakse produktsiooni, mis ei ole läbinud tsehhi töötlemise kogu tsüklit, s. o. ei ole veel väljunud tsehhist.

Olenevalt tootmisprotsessist tuleb eristada lihtsat ja liittootmist.

Lihtsaks nimetatakse tootmist, kus valmistatakse ühtlast toodangut ja kus tooraine töötlemine valmistoodeteks soodustab tehnilis-ökonoomilises mõttes ühtlase, lahutamatu protsessi (näiteks jahu jahvatamine, auru tootmine, metsatööstus).

Liittootmisel tooraine töötlemisprotsess valmistoodeteks jaguneb reaks järjestikusteks, iseseisvateks lülideks (üle-

minekud, ümberjaotamised, faasid). Väljudes ühest tootmislülist poolfabrikaat satub järgmisse lülisse edasiseks ümbertöötamiseks (näit. juurdelõikamis-, stantsimis- ja õmblustsehhist koosnev jalanõudetööstus). Sealjuures tihti poolfabrikaat, väljudes ühest tootmisstaadiumist, antakse üle lattu ajutiseks alalhoiuks. Vahel osa poolfabrikaadist tuleb otsekohe müügile. Seoses sellega järjekindel poolfabrikaatide ja valmistoodete kujunevate omahinna elementide arvestamine omab eriti suurt tähtsust liittootmises.

Kalkulatsioonilise arvestuse organiseerimine näitab mitmele objektile ühiste kulutuste arvestamise otstarbekohasust, nende kulude teostamise koha järgi, s. o. tootmisprotsessi üksikute osade kaupa, ja nende vastavat jaotamist (vaata lisakulud). Seoses sellega omab suurt tähtsust tööstuste, tsehhide ja tööstusettevõtete osakondade liigitus.

Ettevõtetesse kuuluvad tootmised võib jaotada järgmistesse üldrühmadesse:

1) põhi- ehk peatootmine, s. o. otseselt tegelev fabrikaadi või poolfabrikaadi valmistamisega; peatootmine määrab kogu ettevõtte nimetuse, näiteks — suhkrutehas;

2) teenindav tootmine, mis on määratud pea- ja ettevõtte teiste tootmiste teenindamiseks, näiteks — jõumasinad, transpordivahendid, remonttöökojad;

3) abitootmine, millel ei ole orgaanilist sidet tootmise põhiprotsessiga, kuid mis varustab teda eriproduktsiooniga, näiteks ekstraktitööstus nahavabriku juures, puukontsade valmistamine jalanõudevabriku juures;

4) kõrval- ja eritootmine, mis töötab ümber põhi- ja teiste tööstuste jäätmeid, näiteks liimikeetmise tööstus nahavabriku juures (liimi valmistamine tööstuse jäätmetest — verinahast).

Igal loetletud tootmise rühmal on veel oma alajaotus tsehhideks ja osakondadeks, vastavalt tööstuse organiseerimise iseärasustele ühes või teises tööstusharus.

§ 78. Tootmise kulud.

Oma tehnilis-ökonoomilise sisu järgi jagunevad kõik tootmise kulud (tootmise kulutused) põhi- ja lisakuludeks.

Põhikulude all mõistetakse kulutusi, mis on otseselt seotud teatava produktsiooni tootmise tehnoloogilise protsessiga. Siia kuuluvad materiaalsete väärtuste — tooraine, poolfabrikaatide, tehnoloogilise kütte, elektrienergia jne. ning tootmistööliste töötasu kulutused. Lisakulude all mõistetakse selliseid kulutusi, mis on seotud nii ettevõtte üksikute osade (osakond, tsehh) kui ka kogu ettevõtte töö organiseerimise ja juhtimisega. Siia kuuluvad kontoriruumide ülalpidamine, tsehhiruumide ja tehase administratiivhoone kütte ja valgustuse kulud, tsehhi töötajate ja tehase juhtkonna töötasud.

Lisakulusid, mis kuuluvad ühele tsehhile ja mis on vastavalt jaotatavad seda tsehhi läbivale toodangule, nimetatakse tsehhikuludeks (näiteks tsehhi tööliste töötasu, amortisatsioon, tsehhi küte ja valgustus, tsehhi transport). Kogu ettevõtte töö poolt tekitatud lisakulusid (kõigi tema tsehhide kohta ja jaotatavaid kõigi tsehhide toodangule) nimetatakse tehase (vabriku) üldkuludeks (näiteks tehase juhtkonna töötasu, tehase üldpõhivahendite amortisatsioon [1], tehase kontori ülalpidamine, tehase üldtransport, mittetootmiskulud).

Jaotuse viisi järgi kõik toodangu üksuse peale langevad kulutused jagunevad otsesteks ja kaudseteks kuludeks.

Otsesteks kuludeks nimetatakse neid kulutusi, mida võib otsekohe kanda toodangu omahinda, näit. silikaat-toodete valmistamisel kulutused toorainele.

Kaudseteks kuludeks nimetatakse selliseid kulutusi, mida

[1] Amortisatsioonina mõistetakse osalist põhifondi tasumist, vastavalt sellele, kuidas tema maksumus kandub üle tema abil toodetavatele produktidele; produkti hinnast tasutakse kulumise maksumus ja moodustatakse vahendid kulutatud põhifondi taastamiseks.

ei saa otse kanda toodangu arvele; näiteks tehase administratiivhoone ruumide valgustuskulud silikaaditehases iga toodetava taldriku kohta.

Kulude liigitamist otsesteks või kaudseteks määratakse antud tööstuse konkreetsete tingimuste alusel. Tootmistingimuste muutumisel ühed või teised otsesed kulud (ühte liiki toodangu juures) võivad üle minna kaudsete kulude rühma (üleminekul mitmesuguse toodangu üheaegsele valmistamisele) ja vastupidi.

Vastavalt tööstuse kulude sisule jaotatakse nad lihtsateks ja komplekskuludeks. Lihtsate kulude all mõistetakse kulutuste üksikuid elemente, s. o. selliseid kulusid, mida kalkulatsiooniprotsessis ei ole võimalik edasi lahutada. Komplekskuludeks aga nimetatakse selliseid kulusid, mida võib jaotada üksikuteks kuluelementideks. Lihtsate (üheelemendiliste) kulude näiteks võivad olla materjalide kulutused, tootmistöötasu, komplekskulude näiteks — tsehhi ja tehase üldkulud.

§ 79. Tööstusliku kalkulatsiooni elemendid.

Kalkulatsioonis tuntakse järgmisi omahinna liike:

a) toodangu tsehhi-omahind sisaldab põhikulutusi ja tsehhi lisakulusid;

b) tehase-omahind moodustatakse tsehhi-omahinnast, lisades sellele tehase üldkulud; tehase-omahind, see on toodangu omahind tööstusest väljumise momendil;

c) kommerts-omahind (ehk realiseerimis-omahind) moodustatakse tehase-omahinnast, lisades sellele mittetööstuslikud kulud, s. o. kulud, mis on seotud toodangu ringlemisega. Kommerts-omahind, suurendatud kasumi (säästu) ja käibemaksu võrra, moodustab tööstusliku väljalaskehinna.

§ 80. Materjalid ja töötasu kui kalkulatsiooni elemendid.

Tööstuslike kulude põhielementideks on materjalid ja töötasu.

Tööstuslikus protsessis tarbitavad materjalid jagunevad kahte rühma: põhi- ja abimaterjalid.

Põhimaterjalide all mõistetakse põhimist, juhtivat ainet, mis kuulub produkti koosseisu (näiteks tooraine). Kui tööstus jaguneb üksikuteks lülideks, siis ühe tsehhi poolt väljatöötatud poolfabrikaat on järgmise tsehhi põhimaterjaliks.

Abimaterjaliks nimetatakse materjale, mis teenindavad tööstuslikku protsessi, aitavad kaasa põhiaine ümbertöötamisel (näiteks kütteaine, filterpaber keemiatööstuses, määrdeõli jne.), või ühinevad põhiainega, andes töödeldavale produktile vastavad omadused (näiteks värv, lakk).

Suurt tähtsust materjalide tööstuslike kulude suuruses omab tööstuse jäätmete hulk.

Jäätmete all mõistetakse materjalide jääki, mis tekib tootmisprotsessis nende materjalide mittetäieliku kasutamise tagajärjel, näiteks lõigud metsatööstuses, rauapuurmed metallitööstuses, katkutud lõnga- või niidiotsad tekstiiltööstuses jne.

Jäätmed võivad olla tagastamatud (jätted ja jäätmed kiutööstuses ja ketramisel) ja tagastatavad ehk kasulikud jäätmed.

Omahinna arvutamisel tuleb arvesse võtta see osa töötlemisel tekkinud tooraine jäätmeist, mis omab teatavat väärtust. Tööstusele väljaantud materjali maksumus väheneb kasulike jäätmete maksumuse võrra (näiteks peedimahl suhkrutööstuses, päevalilleseemne kestad õlitööstuses).

Näide.

Arvutada 1 ts toodangu valmistamiseks vajalik materjali hulk, samuti ka materjali hind, kui on ette nähtud väljalaskmisele 630 ts toodangut ja materjali 1 ts hind on 140 rbl.;

jäätmed moodustavad 10%, sealhulgas 5% kasulikke jäätmeid hinnaga 15 rbl. tsentner.

Nagu näeme, 630 ts moodustab 90% materjali kaalust, mis tuleb anda töötlemisele. Järelikult 630 ts toodangu väljalaskmiseks on vaja materjali

$$\frac{630 \times 100}{90} = 700 \text{ ts.}$$

700 ts materjali maksab $140 \times 700 = 98\,000$ rbl. Kasulikud jäätmed moodustavad 5%, s. o. $\frac{700 \times 5}{100} = 35$ ts, mille maksumus on $15 \times 35 = 525$ rbl. Seega moodustab 630 ts toodangu väljalaskeks vajaliku materjali maksumus $98\,000 - 525 = 97\,475$ rbl., või 1 ts toodangule

$$97\,475 : 630 = 154 \text{ rbl. } 72 \text{ kop.}$$

Nagu ülal tähendatud, kuulub kütus abimaterjalide rühma, kuid selle suure tähtsuse tõttu, mida omab kütus tööstuslikes kuludes, eraldatakse ta kalkulatsioonilisel arvestusel iseseisvasse ossa.

Kütus võib olla tööstuslik ja mittetööstuslik.

Otsekohe tootmise eesmärgil tarbitavat kütust nimetatakse tööstuslikuks kütuseks (näiteks jõujaamade kütmiseks). Mittetööstuslikuks kütuseks nimetatakse ettevõtte majapidamise vajadusteks tarbitavat kütust (näiteks ruumide kütmiseks).

Peale selle eristatakse veel tehnoloogilist ja energeetilist kütust. Tehnoloogilist kütteainet tarbitakse otsekohe tehnoloogilisteks protsessideks (soojuse saamiseks näiteks metalli sulatamisel, telliste põletamisel), s. o. kütus esialgsel kujul, ilma et ta oleks muudetud üheks või teiseks energia liigiks. Energeetiline kütus on mitmesuguste energialiikide allikaks: mehaanilise energia (näiteks aur aurukatelde jaoks), elektrienergia jne. tootmiseks. Energeetiline kütteaine on vajalik järelikult jõujaamade tööks.

Kulutatud kütteaine hulga kindlakstegemisel tuleb arvestada, et mitmesugused kütteained omavad mitmesugust soojusetekitamise võimet. Seoses sellega kulutatud kütuse hulga kindlakstegemisel on kasutusel soojuse tekitamise tingühik — 7000 kalorit. Igasugused kütteainete liigid arvestatakse ümber 7000-kalorilisele kütuse tingühikule. Sellel ümberarvestamisel kasutatakse mitmesuguste kütteainete tingkütteks ümberarvestamise koefitsientide eritabeleid.

Ekvivalentide tabel

mitmesuguste kütteainete liikide ümberarvestamiseks 7000-kaloriliseks tingkütuseks.

Kütteaine ümberarvestamise ekvivalendid.

Puud 1 m³ (laotud)	0,199 t	tingkütet
Puusüsi 1 t	0,93 t	„
Turvas 1 t	0,50 t	„

Moskva ja Ivanovo oblastile

Turvas 1 t	0,45 t	tingkütet

Gorki oblastile

Turvas 1 t	0,40 t	tingkütet

Teistele rajoonidele

Oudova põlevkivi 1 t	0,40 t	tingkütet
Teiste rajoonide põlevkivi 1 t	0,30 t	„
Masuut 1 t	1,43 t	„
Naftagaas 1 m³	8,60 t	„

Söed	tingkütuse tonnid	Söed	tingkütuse tonnid
Artjemovi	0,57	Lengeri	0,57
Baikanuri	0,57	Moskva-alune	0,46
Barhatovi	0,84	Poltaava-brediini antratsiit	0,57
Bartšahuri	0,80	Sutšani	0,98
Bešui	0,70	Sahalini	0,98
Bogoslovi (Uurali)	0,47	Kesk-Aasia söed	0,71
Borovitši	0,46	Tavritšani	0,84
Bukatšatši	0,84	Tkvartšelli	0,85
Pruun Ukraina	0,30	Tkibuli	0,82
Golovini	0,64	Haljartini	0,64
Donetsi süsi ja sordi antratsiit	0,98	Tšeljabinski	0,61
Donetsi stöb	0,72	Tseremhovi	0,84
Jegoršini antratsiit	0,89	Tšernovi	0,64
Kanski	0,64	Špitsbergeni	0,92
Karaganda	0,84	Donetsi, kuznetski, sutšani koks jt.	0,93
Kiudini	0,41	Koksi praht	0,72
Kiizeli	0,81		
Kuznetski	1,00		

Näide.

Tööstuses kulutati 160 t moskva-alust sütt ja 90 t masuuti; nende kütuste varumismaksumus on 7490 rbl. Arvutada tööstuses kulutatud tingkütuse tonnide hulk ja tingkütuse tonni hind (täpsus 1 rbl.).

Kasutame lehekülgedel 170 ja 171 toodud tabeli andmeid moskva-aluse söe hulga ja masuudi ümberarvutamiseks tingkütuseks.

Saame:

$$160 \times 0{,}46 = 73{,}6 \text{ t tingkütust}$$
$$90 \times 1{,}43 = 128{,}7 \text{ t} \quad ,,$$

kokku . . . 202,3 t tingkütust

$$\frac{7490}{202{,}3} = 37 \text{ rbl.}$$

Ettevõtte tööjõukulutuste arvestamisel tehakse vahet põhi- ja täiendava töötasu vahel.

Põhitöötasuks nimetatakse tasu, mida makstakse ettevõtte poolt töölistele otsekohe ühe või teise tehtud töö eest. Täiendava töötasu maksmine toimub teatud juhtudel (näiteks puhkusetasu, vallandamistoetus). Ettevõtte tööjõukulutuste arvestamisel eraldatakse ka nõndanimetatud „juurdearvestused töötasule" (näiteks sotsiaalkindlustusmaks).

Edasi tehakse vahet tootmis- ja mittetootmistöötasu vahel. Toodangule juurdearvestuse viiside järgi eristatakse otsest ja kaudset töötasu, ning väljamaksmise süsteemi järgi — aja- ja tükitöötasu.

§ 81. Tsehhi- ja tehase üldkulude jaotamine.

Tsehhikulud ja tehase üldkulud on komplekskulud. Tsehhikulud ja tehase üldkulud kuuluvad kaudsete, s. o. selliste kulude hulka, mida ei saa otsekohe kanda ühe või teise toodangu omahinda. Need kulud kantakse ühe või teise toodangu omahinda, kasutades üht või teist kunstlikku jaotusviisi.

Kaudsete kulutuste jaotamisel eraldatakse esiteks see osa, mida võib enamvähem täpselt kanda teatava tsehhi või osakonna arvele. Nii näiteks ruumide üüri- või küttekulud võib jaotada vastavalt pindalale või ruumalale, valgustuskulud vastavalt voolumõõtjate seisule, või kui viimased puuduvad, siis suhteliselt vatt-tundide hulgale; sisseseade amortisatsioon, kindlustuskulutused võib jaotada vastavalt tsehhi vara maksumusele jne.

Toome näite üüri jaotusest üksikute tsehhide vahel võrdeliselt iga tsehhi pindalaga.

Valutsehhi pindala	560 m²
Mehaanilise tsehhi pindala	400 „
Monteerimistsehhi pindala	640 „
	1600 m²

Nende tsehhide ruumide üür on kokku 1200 rbl. kuus. Järelikult maks pindala 1 m² pealt on 1200 rbl.: 1600 = 0,75 rbl. ehk 75 kop. Lähtudes toodud arvestusest, tsehhide igakuuline üür pindala järgi on:

Valutsehh	75 × 560 =	420 rbl.
Mehaaniline tsehh	75 × 400 =	300 „
Monteerimistsehh	75 × 640 =	480 „
		1200 rbl.

Edasi jaotatakse ülejäänud osa tehase üldkuludest üksikute tsehhide vahel, tsehhikulud aga üksikute valmistatavate toodete vahel.

Eelpoolmainitud kaudsete kulude jaotamisel kalkulatsiooniliste arvestuste praktikas tarvitatakse mitmesuguseid viise. Nii näiteks tsehhikulusid võib jaotada: a) võrdeliselt tootmistöötasuga, b) võrdeliselt töötlemiseks kasutatud ajaga (tootmistöölistundide või masina-töötundide hulgaga, c) võrdeliselt hinnaga, hulgaga või tooraine kaaluga, d) võrdeliselt otseste kuludega (töötasu + materjalide maksumus) ja muul viisil.

Ühe või teise toodud aluse valik kaudsete kulude jaotamisel oleneb tootmise iseloomust, selle teguri osatähtsusest omahinna kujundamisel, mille alusel toimub kulude jaotus.

Tehase üldkulude jaotamisel tarvitatakse samu aluseid mis tsehhikulude jaotamiselgi. Reas tööstusharudes jaotatakse tehase üldkulud suhteliselt tsehhi-omahinnaga või tsehhi-omahinnaga ilma tooraine ja materjali hinnata.

Toome tehase üldkulude ja tsehhikulude jaotamise näiteid võrdeliselt tootmistöötasuga.

Näide.

Kalkuleeritava ajavahemiku tootmistöötasu moodustas:

osakonnas	A	16 000 rbl.
„	B	18 000 „
„	C	14 000 „
		48 000 rbl.

Tehase üldkulud on 8640 rbl.

Tehase üldkulud protsentides moodustavad tootmistöötasust:

$$\frac{8640 \times 100}{48\,000} = 18\%.$$

Lähtudes saadud tehase üldkulude protsendist võrdeliselt tootmistöötasuga, tehase üldkulud jagunevad osakondade vahel järgmiselt:

osakond A — $\frac{16\,000 \times 18}{100} = 2880$ rbl.

„ B — $\frac{18\,000 \times 18}{100} = 3240$ „

„ C — $\frac{14\,000 \times 18}{100} = 2520$ „

Kokku 8640 rbl.

Näide.

Jaotada tsehhikulud toodete A ja B vahel järgmiste andmete alusel:

Tooraine kulutused tootele A on 1180 rbl.; tootele B — 1590 rbl. Töötasud tootele A — 700 rbl., tootele B — 400 rbl. Tsehhikulud on 880 rbl.

Tsehhikulud moodustavad üldtootmistöötasust protsentides (700 + 400):

$$\frac{880 \times 100}{1\,100} = 80\%.$$

Lähtudes saadud lisakulude protsendist, tsehhikulud moodustavad:

toode A — $\frac{700 \times 80}{100}$ = 560 rbl.

„ B — $\frac{400 \times 80}{100}$ = 320 „

Kokku . . . . 880 rbl.

§ 82. Kalkulatsioon lihttootmises.

Üht toote liiki tootvas lihttootmises kõik kulutused on otsesed ja toodangu üksuse omahind määratakse kõigi kulude summa jagamisel toodete hulgaga.

Näide.

80 000 t auru tootmise kulud moodustasid [1]:

kütteaine	124 700 rbl.
töötasu ja juurdearvestused	48 400 „
muud kulud	106 900 „
kokku	280 000 rbl.

Ühe tonni auru omahind on:

280 000 : 80 000 = 3 rbl. 50 kop.

Toodud kalkulatsioonis on antud ühe tonni auru summaarne omahind. Seda omahinda võib ositada kulutuste üksikuteks elementideks, mis langevad 1 t auru tootmisele.

Väljalastud toodangu omahinna kalkuleerimisel tuleb ühel või teisel konkreetsel juhul arvestada tootmistingimusi. Nii näiteks, kui kalkulatsiooniperioodi lõpuks jääb ümber töötamata toorainet või poolfabrikaate, siis viimaste maksumuse võrra tuleb vähendada tootmisest väljalastud toodangule kulutatud summat. Analoogiliselt tuleb arvestada kasulikkude jäätmete või tootmisprotsessis saadud kõrvaltoodangu maksumust.

[1] Kulutused on antud kompleksina.

Toodud näites oli kalkulatsiooni objektiks väärtuselt ühtlane ja ühesordiline toodang. Sel juhul tööstuslikud kulud langevad ühtlaselt toodangu igale üksusele ja kõik ettevõtte kulud kanduvad toodangule kui otsesed kulud.

Kui ettevõte laseb välja mitmehinnalist, kuigi ühtlast toodangut, ei saa tootmiskulusid jaotada ühtlaselt igale tooteüksusele. Osa neist tootmiskuludest omab tavaliselt otseste kulude iseloomu, mida saab jaotada toodangule otseselt (kulutused põhimaterjalidele, töötasu tootmistöölistele), teine osa kulutustest nõuab aga kunstlikke jaotusviise (lisakulud, kaudsed kulud).

Näide.

Ettevõtte üks tsehh laseb välja kolme toodet A, B ja C. Kalkulatsiooniperioodi jooksul valmistati: toodet A 2000, toodet B — 3600 ja toodet C — 600 üksust.

Kulutused	Toode A	Toode B	Toode C
Tooraine	1500 rbl.	3240 rbl.	700 rbl.
Töötasu	850 „	1300 „	200 „
Tsehhikulud . . .	1598 „	— „	— „

Arvutada toodete A, B ja C üksuse tsehhi-omahind.

Tooteüksuse omahinna arvutamiseks tuleb üldsummana (1598 rbl.) näidatud tsehhikulud jaotada vastavate osadena toodetele A, B ja C.

Tsehhikulude jaotamist toodete A, B ja C vahel teostame võrdeliselt tootmistöötasuga. Tsehhikulud protsentides tootmistöötasude üldsummast (850 rbl. + 1300 rbl. + 200 rbl. = = 2350 rbl.) moodustavad:

$$\frac{1598 \times 100}{2350} = 68\%.$$

Lähtudes saadud tsehhikulude protsendist üld-tootmistöötasu summast, tsehhikulud moodustavad:

Tootele A $= \frac{850 \times 68}{100} = 578$ rbl.

„ B $= \frac{1300 \times 68}{100} = 884$ „

„ C $= \frac{200 \times 68}{100} = 136$ „

Kokku 1598 rbl.

Kasutades tsehhikulude jaotuse andmeid toodete A, B, C vahel, koostame tsehhi-omahinna kalkulatsiooni:

Toodete A, B, C üksuse tsehhi-omahinna kalkulatsioon.

Kulutuste liigid	Toode A		Toode B		Toode C	
	rbl.	kop.	rbl.	kop.	rbl.	kop.
Tooraine	1500	—	3240	—	700	—
Töötasud	850	—	1300	—	200	—
Tsehhikulud	578	—	884	—	136	—
Tsehhi-omahind	2928	—	5424	—	1036	—
Valmistatud tooteüksusi	2000	—	3600	—	600	—
Tooteüksuse tsehhi-omahind	1	46	1	51	1	73

Näide.

Ettevõttes on kaks tsehhi. Esimeses valmistatakse kahte liiki tooteid: A ja B, teises tsehhis — toodet C. Ettevõtte kulutused kalkulatsiooniperioodi jooksul olid:

	Toode A	Toode B	Toode C
Materjalid	1600 rbl.	1800 rbl.	1200 rbl.
Tasu töölistele	800 „	1000 „	710 „

Tsehhikulud . . 1. tsehh — 540 rbl., 2. tsehh — 300 rbl. Tehase üldkulud (tehase kontori ülalpidamine, rent ja muud) olid 318 rbl. Kalkulatsiooniperioodi jooksul valmistati toodet A — 1500 ühikut; toodet B — 2000 ühikut; toodet C — 1300 ühikut.

Arvutada ettevõttes valmistatud tooteüksuse tehase-omahind.

Kõik toodangu valmistamise kulutused antud juhul jagunevad 3 rühma: esimese moodustavad kulutused, mida saab otsekohe kanda ühele või teisele tootele — kulutused materjalidele, tasu töölistele ja teise tsehhi kulud; teise rühma moodustavad kulutused, mis on arvestatud ühise summana esimesele tsehhile ning kuuluvad jaotamisele selle tsehhi poolt valmistatavate toodete vahel; kolmanda rühma moodustavad tehase üldkulud, mis on arvestatud ühise summana kogu ettevõtte kohta; need kulutused kuuluvad jaotamisele esiteks tsehhide vahel, siis üksikute objektide vahel tsehhi piires.

Omahinna kalkuleerimisel teostame tsehhikulude jaotamist objektide vahel võrdeliselt tootmis-töötasuga, tehase üldkulude jaotamist aga tsehhide ja objektide vahel vastavalt iga toote tsehhi-omahinnale.

I. Esimese tsehhi üldkulude jaotus.

Esimese tsehhi üldkulud (540 rbl.) suhteliselt toodete A ja B tootmis-töötasu üldsummaga (1800 rbl.) moodustavad:

$$\frac{540 \times 100}{1800} = 30\%.$$

Seega tsehhi üldkulud jagunevad:

$$\text{tootele A} = \frac{800 \times 30}{100} = 240 \text{ rbl.}$$

$$\text{„ B} = \frac{1000 \times 30}{100} = 300 \text{ „}$$

Kokku . . . . 540 rbl.

II. Tehase üldkulude jaotus.

Esimese tsehhi toodangu tsehhi-omahind on (2400 + + 240 + 2800 + 300) = 5740 rbl. ja teise tsehhi (1200 + + 710 + 300) = 2210 rbl. Tehase üldkulud (318 rbl.) suhte-

liselt mõlema tsehhi toodangu omahinnaga (5740 + 2210) = = 7950 rbl. moodustavad:

$$\frac{318 \times 100}{7950} = 4\%.$$

Siit näeme, et tehase üldkulud jagunevad:

1. tsehhile $\frac{5740 \times 4}{100} = 229{,}60$ rbl.,

2. tsehhile $\frac{2210 \times 4}{100} = 88{,}40$ rbl.

Kokku 318 rbl.

Edasi jaotame 1. tsehhile langevad tehase üldkulud (229.60 rbl.) üksikute objektide vahel võrdeliselt nende tsehhi-omahinnaga. Toote A tsehhi-omahind on (2400 + 240) = = 2640 rbl., toote B — (2800 + 300) = 3100 rbl. Seega tehase üldkulud on:

tootele A — $\frac{2640 \times 4}{100} = 105.60$ rbl.,

„ B — $\frac{3100 \times 4}{100} = 124.00$ rbl.

Kokku 229.60 rbl.

Saadud andmete alusel arvutame iga tooteüksuse tehase-omahinna:

Kulutuste liigid	Toode A		Toode B		Toode C	
	rbl.	kop.	rbl.	kop.	rbl.	kop.
Materjalid	1600	—	1800	—	1200	—
Tasu töölistele	800	—	1000	—	710	—
Tsehhikulud	240	—	300	—	300	—
Tehase üldkulud	105	60	124	—	88	40
Omahind	2745	60	3224	—	2298	40
Valmistatud on toodete üksusi .	1500	—	2000	—	1300	—
Tooteüksuse tehase-omahind . .	1	83	1	61	1	77

§ 83. Küsimusi endakontrolliks.

1. Mida mõistetakse tööstusliku kalkulatsiooniga?
2. Millega erineb eelarveline kalkulatsioon aruandelisest?
3. Mida mõistetakse valmistoote, poolfabrikaadi ja lõpetamata toodanguga?
4. Millist tööstust nimetatakse lihtsaks ja millist liittööstuseks?
5. Missuguseid tööstuslikke kulusid nimetatakse põhi- ja missuguseid lisakuludeks?
6. Missuguseid tööstuslikke kulusid nimetatakse otsesteks ja missuguseid kaudseteks?
7. Missuguseid tööstuslikke kulusid nimetatakse lihtsateks ja missuguseid komplektseteks?
8. Missuguseid omahinna liike eraldatakse kalkuleerimisel?
9. Milliseid materjale nimetatakse põhi- ja milliseid abimaterjalideks?
10. Millist kütust nimetatakse tootmis- ja millist mittetootmiskütuseks?
11. Millist kütust nimetatakse tehnoloogiliseks ja millist energeetiliseks?
12. Millist osa töötasust nimetatakse põhitöötasuks ja millist täiendavaks tasuks?
13. Kuidas jaotatakse kaudsed kulud kalkulatsioonis?

§ 84. Harjutusi.

1) Arvutada 2892 ts toodangu valmistamiseks vajalik tooraine hulk, kui jäätmed tootmises moodustavad 3,6%.
2) Arvutada 1 t toodangu valmistamiseks vajaliku materjali hulk ja maksumus, kui on kavatsusel välja lasta 748 ts toodangut; materjali 1 ts hind on 116 rbl., jäätmed moodustavad 12%, sealhulgas 8% kasulikke jäätmeid 18 rbl. 1 ts.
3) Plaanis on ette nähtud 2000 toote väljalaskmine à 3 kg. Materjali hind on 40 kop. 1 kg. Selle toote valmistamisel saab 5% kasulikke jäätmeid ja 3% tagastamatut kadu. Kasulike jäätmete hind on 15 kop 1 kg. Arvutada materjali eelarveline kulutus ühele tootele.
4) Tootmiskäigus on kulutatud kütust: 70 t moskva-alust kivisütt ja 38 t masuuti. Teha kindlaks selle kütte kulud soojusetekitamise tingühikutes (vaata märkust lk-l 181).

5) Tööstuses on kulutatud kütust: 45 t puusütt ja 82 t tkvartšelli kivisütt. Teha kindlaks selle tööstuse küttekulud soojusetekitamise tingühikutes.

Märkus. Kütuse ümberarvutamisel 7000-kalorilisteks tingühikuteks tuleb kasutada järgmisi ümberarvutuse ekvivalente:

1 t moskva-alust kivisütt	= 0,46 t	tingkütust
1 t tkvartšelli „	= 0,85 t	„
1 t puusütt	= 0,93 t	„
1 t masuuti	= 1,43 t	„

6) Töötlemiseks läks toorainet 504 ts à 28.30 rbl. 1 ts, abimaterjale 360 rbl. eest, tasu töölistele moodustas 1750 rbl., muud kulud 376 rbl. Arvutada fabrikaadi 1 ts omahind, kui jäätmed toorainest moodustavad 11%, sealhulgas kasulikke jäätmeid 6% hinnaga 8.30 rbl. 1 ts.

7) 1000 toote valmistamiseks anti ümbertöötamisele toorainet ja igasuguseid materjale 28 000 rbl. eest; tasu töölistele on 16 000 rbl.; amortisatsioon 7000 rbl.; muud kulud 6000 rbl.
Kalkulatsiooniperioodi lõpul 1000 toote valmimisel töötlemata tooraine, mitmesuguste materjalide ja poolfabrikaatide jääk oli 5400 rbl. Arvutada ühe toote omahind.

8) Üks ettevõtte tsehhidest valmistab 4 toodet: A, B, C ja D. Kalkulatsiooniperioodi jooksul valmistati toodet A — 1600 üksust, toodet B — 2400, toodet C — 3100 ja toodet D — 2600 üksust.
Ettevõtte kulutused kalkulatsiooniperioodi jooksul moodustasid:

	Toode A	Toode B	Toode C	Toode D
Materjalid . .	1800 rbl.	2900 rbl.	3700 rbl.	3100 rbl.
Tasu töölistele .	680 „	970 „	1630 „	1200 „

Tsehhikulud . . 2912 rbl.
Arvutada toodete A, B, C ja D üksuste tsehhi-omahind. Tsehhikulude jaotamist objektide vahel teostada võrdeliselt tootmistöötasuga.

9) Ümbertöötamiseks anti toorainet 412 ts à 23.80 rbl., abimaterjale 270 rbl. eest, tasu töölistele — 1680 rbl., muud kulud — 243 rbl. Arvutada fabrikaadi 1 ts omahind, kui jäätmed toorainest on 8%, sealhulgas kasulikke jäätmeid 5%, hinnaga 6.80 rbl. 1 ts.

10) Ettevõttes on kaks tsehhi. Esimeses tsehhis valmistatakse kahte liiki tooteid — A ja B, teises tsehhis toodet — C. Ettevõtte kulutused kalkulatsiooniperioodi jooksul moodustasid:

	Toode A	Toode B	Toode C
Materjalid	1800 rbl.	1300 rbl.	1650 rbl.
Tasu töölistele	700 „	480 „	570 „

Tsehhikulud esimeses tsehhis on 556.40 rbl., teises tsehhis 310 rbl.

Kalkulatsiooniperioodi jooksul valmistati:

toodet A — 1200 üksust
„ B — 800 „
„ C — 950 „

Arvutada toodete A, B ja C üksuste tsehhi-omahind. Tsehhikulude jaotamist objektide vahel teostada võrdeliselt otseste kulude summaga.

11) Ettevõttes on kolm tsehhi. Esimeses tsehhis valmistatakse toodet A, teises toodet B ja kolmandas toodet C. Toodangu tsehhi-omahind moodustab:

	Toode A	Toode B	Toode C
Materjalid	900 rbl.	1300 rbl.	1600 rbl.
Tasu töölistele . .	400 „	570 „	640 „
Tsehhikulud . . .	160 „	230 „	270 „
Tsehhi-omahind on	1460 rbl.	2100 rbl.	2510 rbl.

Tehase üldkulud moodustasid 190 rbl. 68 kop.

Jaotada igale tootele langevad tehase üldkulud võrdeliselt tsehhi-omahinnaga ilma materjali maksumuseta.

12) Ettevõttes on kolm tsehhi. Esimeses tsehhis valmistatakse tooteid A, teises tooteid B ja kolmandas tooteid C. Ettevõtte kulutused kalkulatsiooniperioodi jooksul moodustasid:

	Toode A	Toode B	Toode C
Materjalid . . .	1500 rbl.	1700 rbl.	1400 rbl.
Tasu töölistele . .	720 „	900 „	880 „

Tsehhikulud esimeses tsehhis on 280 rbl., teises tsehhis 340 rbl., kolmandas — 300 rbl.

Tehase üldkulud on 513 rbl. Kalkulatsiooniperioodi jooksul on valmistatud: tooteid A — 440 üksust, tooteid B — 560 üksust, tooteid C — 320 üksust. Arvutada toote üksuse omahind. Tehase üldkulude jaotamist teostada võrdeliselt tsehhi-omahinnaga ilma tooraine (materjali) maksumuseta.

13) Ettevõttes on kaks tsehhi. Esimeses tsehhis valmistatakse tooteid A ja B, teises tooteid C ja D. Ettevõtte kulutused kalkulatsiooniperioodi jooksul olid:

	Toode A	Toode B	Toode C	Toode D
Materjalid . . .	2700 rbl.	3800 rbl.	3200 rbl.	2300 rbl.
Tasu töölistele .	1200 „	1900 „	1400 „	11 000 „

Tsehhikulud:

Esimene tsehh . . 806 rbl.
Teine tsehh . . . 600 „
Tehase üldkulud . 950.30 „

Kalkulatsiooniperioodi jooksul valmistati tooteid: A — 1400 üksust, B — 2300 üksust, C — 1900 üksust, D — 1600 üksust. Arvutada tööstuse poolt väljalastud iga toote omahind. Tsehhikulude jaotust objektide vahel tuleb teostada võrdeliselt tööliste töötasuga, tehase üldkulude jaotust aga vastavalt iga toote tsehhi-omahinnale.

14) Ettevõttes on kaks tsehhi. Esimeses tsehhis valmistatakse kahte toodet — A ja B, teises tsehhis — toodet C. Ettevõtte kulutused kalkulatsiooniperioodil moodustasid:

	Toode A	Toode B	Toode C
Materjalid . . .	1500 rbl.	2100 rbl.	1700 rbl.
Tasu töölistele .	900 „	1200 „	1000 „

Tsehhikulud:

Esimene tsehh — 525 rbl.
Teine tsehh — 270 „
Tehase üldkulud — 367 „ 80 kop.

Kalkulatsiooniperioodi jooksul valmistati tooteid: A — 1300 üksust, B — 2100 üksust ja C — 1400 üksust.

Arvutada ettevõtte poolt valmistatud toodete omahind. Tsehhikulude jaotamist objektide vahel teostada võrdeliselt tööliste töötasuga, tehase üldkulude jaotamist — vastavalt iga toote tsehhi-omahinnale.

Vastused.

1) 3000 ts. 2) 850 ts materjali; materjali maksumus 1 ts toodangule 130 rbl. 18 kop. 3) 1 rbl. 28 kop. 4) 86,54 t tingkütust. 5) 111,55 t tingkütust. 6) 36 rbl. 78 kop. 7) 51 rbl. 60 kop. 8) 1 rbl. 83 kop.; 1 rbl. 88 kop.; 2 rbl. 06 kop.; 1 rbl. 95 kop. 9) 31 rbl. 29 kop. 10) 2 rbl. 35 kop.; 2 rbl. 51 kop.; 2 rbl. 66 kop.
11) A — 47 rbl. 04 kop.; B — 67 rbl. 20 kop.; C — 76 rbl. 44 kop.
12) A — 6 rbl. 02 kop.; B — 5 rbl. 58 kop.; C — 8 rbl. 22 kop.
13) A — 3 rbl. 16 kop.; B — 2 rbl. 83 kop.; C — 2 rbl. 73 kop.; D — 2 rbl. 40 kop.
14) A — 2 rbl. 10 kop.; B — 1 rbl. 78 kop.; C — 2 rbl. 21 kop.

X peatükk.

TÄIENDUSI.

Käesolev peatükk sisaldab mõningaid täiendavaid andmeid „Majanduslike arvutuste" kursusest ja on määratud raamatupidajate osakonna õpilaste ettevalmistamiseks ja kvalifikatsiooni tõstmiseks.

Metoodilisi juhendeid.

Käesoleva peatüki kogu materjali saavad õpilased läbi töötada alles siis, kui nad kindlalt on omandanud „Majanduslike arvutuste" kursuse kõigi eelnevate peatükkide sisu.

Arvutusmasinal arvutamisel võib jagamist tihti asendada arvu korrutamisega, mis on jagaja pöördarv. Lehekülgedel 188—190 on toodud tabelid, millede abil võib kergesti leida pöördarvud kõigile arvudele 1—999-ni. Viga, mis esineb tihti pöördarvude leidmise praktikas, seisab koma ebaõiges asetamises. Ehkki tekstis on toodud antud arvust pöördarvude leidmise juhis tabelite kaudu, tuleb siiski teha mõned harjutused pöördarvu leidmiseks hariliku jagamise teel. Näiteks selleks, et leida pöördarv 62,3-le, tuleb 1 jagada 62,3-ga ehk 10 623-ga.

Jagame:

10	623
100	0,016051
1000	
623	
3770	
3738	
320	
3200	
3115	
850	

ja saame pöördarvu 62,3-le, võrdse 0,016051-ga.

Teostades mitu sellist arvutust ja võrreldes nullide arvu pöördarvu murdosas numbrite arvuga antud arvu terves osas, on kerge veenduda alltoodud juhiste õigsuses. Selline pöördarvude iseseisev leidmine võimaldab kergemini omandada juhist ja kasutada teda mitte mehaaniliselt, vaid täiesti teadlikult.

Kaalutud keskmise arvutamisel arvutusmasinal tuleb jälgida, et kaks summat tulemusenäitajal, s. o. korrutiste summa ja korrutajate summa, ei liituks.

Protsendiarvutamisel tuleb suurimat tähelepanu pöörata protsendimäärade saamisele, mis järjestikusel protsentide arvutamisel asendavad protsendimääri. Mitmesuguste määradega protsendi leidmise tegelike küsimuste lahendamisel tuleb iga kord kindlaks teha, kas antud arvu võetakse algusarvuna või on iga kord algusarvuks uus arv, mis on saadud eelmisest, kas liites või lahutades temast arvutatud protsendi summa.

Nii näiteks, kui 700 rbl. palgast peetakse kinni 2% ja 5%, siis kogu kinnipidamine moodustab 2% + 5% = 7%, s. o.

2% 700-st rbl.	=	14 rbl.
5% 700-st rbl.	=	35 rbl.
		49 rbl.

ja 7% 700-st rbl. $= \frac{700 \times 7}{100} = 49$ rbl.

Kui aga näiteks toote omahinda alandatakse I kvartalis 2% võrra möödunud aasta omahinnast, mis on 700 rbl., teises kvartalis aga 5% võrra I kvartali omahinnast, siis alandamine teises kvartalis suhteliselt möödunud aasta omahinnaga võrdub 6,9%-ga, sest

2% 700-st rbl-st = 14 rbl.; 700 — 14 = 686 rbl.;
5% 686-st rbl-st = 34 rbl. 30 kop.; järelikult omahinna üldine alandamine II kvartalis, võrreldes möödunud aasta omahinnaga, moodustab 14 rbl. + 34 rbl. 30 kop. = 48 rbl. 30 kop.; sama tulemuse saame, leides 6,9% 700-st, s. o.

$$\frac{700 \times 6{,}9}{100} = 48 \text{ rbl. } 30 \text{ kop.}$$

Peale siin õpikus toodud harjutuste tuleb kasutada materjali oma ettevõtte tegevusest.

Mõningaid erilisi arvutusjuhtumeid ja võtteid arvutusmasinal.

§ 85. Pöördarvude tabelid.

Pöördarvudeks nimetatakse kahte sellist arvu, millede korrutis võrdub 1-ga. Pöördarvu väljendatakse 1-ga, jagatud antud arvuga; näiteks arvule 5 on pöördarvuks $\frac{1}{5}$ ehk 0,2; arvule 8 on pöördarvuks $\frac{1}{8}$ ehk 0,125; arvule 3 on pöördarvuks $\frac{1}{3}$ ehk 0,333...; arvule 12 on pöördarvuks $\frac{1}{12}$ ehk 0,08333 jne. Järelikult rea pöördarvude kümnend-ekvivalendid kujutavad endast lõplikke või lõpmatuid kümnendmurde, mida võib väljendada ühe või teise kümnendkohtade hulgaga pärast koma.

Antud arvu pöördarv kümnend-väljenduses on peale null terve nii palju nulle, kui palju numbreid on antud arvu terves

osas, miinus üks; edasi järgnevad kümnendmurru tähendusega numbrid. Nii näiteks arvu 3,47 pöörd-kümnendväljendiks on 0,28818. On olemas pöördarvude eri tabeleid, milledes on toodud kõigi arvude 1-st kuni 1000-ni, kuni 10 000-ni (Barlow, Gurvits'i, Belenki tabelid), kuni 100 000-ni (Oksa tabelid) pöördarvude kümnendväljendid. Enamikus neist tabelitest on toodud ainult antud arvudele pöördarvude kümnendväljendi tähendusega numbrid, mis on arvutatud mitmesuguse täpsusega. Lehekülgedel 188—190 toodud tabelid sisaldavad arvude 1 kuni 1000 pöördarvude kümnendväljendite tähendusega osad.

Leiame nende tabelite järgi kümnendpöördarvu 476-ga. Leheküljel 189 arvuga 47 (kümned) tähistatud rea ja arvuga 6 (ühed) tähistatud tulba ristumiskohal leiame 476-le pöördarvu tähendusega osa, s. o. 21 008. Kuna arvus 476 on kolm numbrit, siis kümnendmurruga väljendatud pöördarvus peab olema peale koma 3 — 1 = 2 nulli, järelikult 476-ga on pöördarvuks 0,0021008.

§ 86. Jagamine jagatava korrutamisel jagaja pöördarvuga.

Arvutusmasinal korrutamise ja jagamise võrdlemine näitab, et korrutamise tehted tarvitavad jagamise tehetest tunduvalt vähem aega.

Seoses sellega, töötades arvutusmasinal võib real juhtudel jagamist tunduvalt lihtsustada, asendades seda korrutamisega, kusjuures tuleb korrutada jagaja pöördarvuga (vaata pöördarvudest lk. 186). Eriti kasulik on jagamise asendamine korrutamisega sel juhul, kui mitu arvu tuleb jagada ühe ja sama jagajaga. Sel juhul pannakse sätteseadisele jagaja pöördarv ja korrutatakse selle arvuga antud jagatavad.

Näited.

$$\frac{112{,}3}{243};\ \frac{241{,}1}{243};\ \frac{365{,}6}{243}$$

Pöördarvude tabel.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		100 000	50 000	33 333	25 000	20 000	16 667	14 286	12 500	11 111
1	100 000	90 909	83 333	76 923	71 429	66 667	62 500	58 824	55 556	52 632
2	50 000	47 619	45 455	43 478	41 667	40 000	38 462	37 037	35 714	34 483
3	33 333	32 258	31 250	30 303	29 412	28 571	27 778	27 027	26 361	25 641
4	25 000	24 390	23 810	23 256	22 727	22 222	21 739	21 277	20 833	20 408
5	20 000	19 608	19 231	18 868	18 519	18 182	17 857	17 544	17 241	16 949
6	16 667	16 393	16 129	15 873	15 625	15 385	15 152	14 925	14 706	14 493
7	14 286	14 085	13 889	13 699	13 514	13 333	13 158	12 987	12 821	12 658
8	12 500	12 346	12 195	12 048	11 905	11 765	11 628	11 494	11 364	11 236
9	11 111	10 989	10 870	10 753	10 638	10 526	10 417	10 309	10 204	10 101
10	100 000	99 010	98 039	97 087	96 154	95 238	94 340	93 458	92 593	91 743
11	90 909	90 090	89 286	88 496	87 719	86 957	86 207	85 470	84 746	84 034
12	83 333	82 645	81 967	81 301	80 645	80 000	79 365	78 740	78 125	77 519
13	76 923	76 336	75 758	75 188	74 627	74 074	73 529	72 993	72 464	71 942
14	71 429	70 922	70 423	69 930	69 444	68 966	68 493	68 027	67 568	67 114
15	66 667	66 225	65 789	65 359	64 935	64 516	64 103	63 694	63 291	62 893
16	62 500	62 112	61 728	61 350	60 976	60 606	60 241	59 880	59 524	59 172
17	58 824	58 480	58 140	57 803	57 471	57 143	56 818	56 497	56 180	55 866
18	55 556	55 249	54 945	54 645	54 348	54 054	53 763	53 476	53 191	52 910
19	52 632	52 356	52 083	51 813	51 546	51 282	51 020	50 761	50 505	50 251
20	50 000	49 751	49 505	49 261	49 050	48 780	48 544	48 309	48 077	47 847
21	47 619	47 393	47 170	46 948	46 729	46 512	46 296	46 083	45 872	45 662
22	45 455	45 249	45 045	44 843	44 643	44 444	44 248	44 053	43 860	43 668
23	43 468	43 290	43 103	42 918	42 735	42 553	42 373	42 194	42 017	41 841
24	41 667	41 494	41 322	41 152	40 984	40 816	40 650	40 486	40 323	40 161
25	40 000	39 841	39 683	39 526	39 370	39 216	39 062	38 911	38 760	38 610
26	38 462	38 314	38 168	38 023	37 879	37 736	37 594	37 453	37 313	37 175
27	37 037	36 900	36 765	36 630	36 496	36 364	36 232	36 101	35 971	35 842
28	35 714	35 587	35 461	35 336	35 211	35 088	34 965	34 843	34 722	34 602
29	34 483	34 364	34 247	34 130	34 014	33 898	33 784	33 670	33 557	33 445
30	33 333	33 223	33 113	33 003	32 895	32 787	32 680	32 573	32 468	32 362
31	32 258	32 154	32 051	31 949	31 847	31 746	31 646	31 546	31 447	31 348
32	31 250	31 153	31 056	30 960	30 864	30 769	30 675	30 581	30 488	30 395
33	30 303	30 211	30 120	30 030	29 940	29 851	29 762	29 674	29 586	29 499

34	29 412	29 326	29 240	29 155	29 070	28 986	28 902	28 818	28 736	28 653
35	28 571	28 490	28 409	28 329	28 249	28 169	28 090	28 011	27 933	27 855
36	27 778	27 701	27 624	27 548	27 473	27 397	27 322	27 248	27 174	27 100
37	27 027	26 954	26 882	26 810	26 738	26 667	26 596	26 525	26 455	26 385
38	26 316	26 247	26 178	26 110	26 042	25 974	25 907	25 840	25 773	25 707
39	25 641	25 575	25 510	25 445	25 381	25 316	25 253	25 189	25 126	25 063
40	25 000	24 938	24 876	24 814	24 752	24 691	24 631	24 570	24 510	24 450
41	24 390	24 331	24 272	24 213	24 155	24 096	24 038	23 981	23 923	23 866
42	23 810	23 753	23 697	23 641	23 585	23 529	23 474	23 419	23 364	23 310
43	23 256	23 202	23 148	23 095	23 041	22 989	22 936	22 883	22 831	22 779
44	22 727	22 676	22 624	22 573	22 523	22 472	22 422	22 371	22 321	22 272
45	22 222	22 173	22 124	22 075	22 026	21 978	21 930	21 882	21 834	21 786
46	21 739	21 692	21 645	21 598	21 552	21 505	21 459	21 413	21 368	21 322
47	21 277	21 231	21 186	21 142	21 097	21 053	21 008	20 964	20 921	20 877
48	20 833	20 790	20 747	20 704	20 661	20 619	20 576	20 534	20 492	20 450
49	20 408	20 367	20 325	20 284	20 243	20 202	20 161	20 121	20 080	20 040
50	20 000	19 960	19 920	19 881	19 841	19 802	19 763	19 724	19 685	19 646
51	19 608	19 569	19 531	19 493	19 455	19 417	19 380	19 342	19 305	19 268
52	19 231	19 194	19 157	19 120	19 084	19 048	19 011	18 975	18 930	18 904
53	18 868	18 832	18 797	18 762	18 727	18 692	18 657	18 622	18 587	18 553
54	18 519	18 484	18 450	18 416	18 382	18 349	18 315	18 282	18 248	18 215
55	18 182	18 149	18 116	18 083	18 051	18 018	17 986	17 953	17 921	17 889
56	17 857	17 825	17 794	17 762	17 730	17 699	17 668	17 637	17 606	17 575
57	17 544	17 513	17 483	17 452	17 422	17 391	17 361	17 331	17 301	17 271
58	17 241	17 212	17 182	17 153	17 123	17 094	17 065	17 036	17 007	16 978
59	16 949	16 920	16 892	16 863	16 835	16 807	16 779	16 750	16 722	16 694
60	16 667	16 639	16 611	16 584	16 556	16 529	16 502	16 474	16 447	16 420
61	16 393	16 367	16 340	16 313	16 287	16 260	16 234	16 207	16 181	16 155
62	16 129	16 103	16 077	16 051	16 026	16 000	15 974	15 949	15 924	15 898
63	15 873	15 848	15 823	15 798	15 773	15 748	15 723	15 699	15 674	15 649
64	15 625	15 601	15 576	15 552	15 528	15 504	15 480	15 456	15 432	15 408
65	15 385	15 361	15 337	15 314	15 291	15 267	15 244	15 221	15 198	15 175
66	15 152	15 129	15 106	15 083	15 060	15 038	15 015	14 993	14 970	14 948
67	14 925	14 903	14 881	14 859	14 837	14 815	14 793	14 771	14 749	14 728
68	14 706	14 684	14 663	14 641	14 620	14 599	14 577	14 556	14 535	14 514

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
69	14 493	14 472	14 451	14 430	14 409	14 388	14 368	14 347	14 327	14 306
70	14 286	14 265	14 245	14 225	14 205	14 184	14 164	14 144	14 124	14 104
71	14 085	14 065	14 045	14 025	14 006	13 986	13 966	13 947	13 928	13 908
72	13 889	13 870	13 880	13 831	13 812	13 793	13 774	13 755	13 736	13 717
73	13 699	13 680	13 661	13 643	13 624	13 605	13 587	13 569	13 550	13 532
74	13 514	13 495	13 477	13 459	13 441	13 423	13 405	13 387	13 369	13 351
75	13 333	13 316	13 298	13 280	13 263	13 245	13 228	13 210	13 193	13 175
76	13 158	13 141	13 123	13 106	13 089	13 072	13 055	13 038	13 021	13 004
77	12 987	12 970	12 953	12 937	12 920	12 903	12 887	12 870	12 853	12 837
78	12 821	12 804	12 788	12 771	12 755	12 739	12 723	12 706	12 690	12 674
79	12 658	12 642	12 626	12 610	12 594	12 579	12 563	12 547	12 531	12 516
80	12 500	12 484	12 469	12 453	12 438	12 422	12 407	12 392	12 376	12 361
81	12 346	12 330	12 315	12 300	12 285	12 270	12 255	12 240	12 225	12 210
82	12 195	12 180	12 165	12 151	12 136	12 121	12 107	12 092	12 077	12 063
83	12 048	12 034	12 019	12 005	11 990	11 976	11 962	11 947	11 933	11 919
84	11 905	11 891	11 876	11 862	11 848	11 834	11 820	11 806	11 792	11 779
85	11 765	11 751	11 737	11 723	11 710	11 696	11 682	11 669	11 655	11 641
86	11 628	11 614	11 601	11 587	11 574	11 561	11 547	11 534	11 521	11 507
87	11 494	11 481	11 468	11 455	11 442	11 429	11 416	11 403	11 390	11 377
88	11 364	11 351	11 388	11 325	11 312	11 299	11 287	11 274	11 261	11 249
89	11 236	11 223	11 211	11 198	11 186	11 173	11 161	11 148	11 136	11 123
90	11 111	11 099	11 086	11 074	11 062	11 050	11 038	11 025	11 013	11 001
91	10 989	10 977	10 965	10 953	10 941	10 929	10 917	10 905	10 893	10 881
92	10 870	10 858	10 846	10 834	10 823	10 811	10 799	10 787	10 776	10 764
93	10 753	10 741	10 730	10 718	10 707	10 695	10 684	10 672	10 661	10 650
94	10 638	10 627	10 616	10 604	10 593	10 582	10 571	10 560	10 549	10 537
95	10 526	10 515	10 504	10 493	10 482	10 471	10 460	10 449	10 438	10 428
96	10 417	10 406	10 395	10 384	10 373	10 363	10 352	10 341	10 331	10 320
97	10 309	10 299	10 288	10 277	10 267	10 256	10 246	10 235	10 225	10 215
98	10 204	10 194	10 183	10 173	10 163	10 152	10 142	10 132	10 121	10 111
99	10 101	10 091	10 081	10 070	10 060	10 050	10 040	10 030	10 020	10 010
100	10 000	09 990	09 980	09 970	09 960	09 950	09 940	09 930	09 921	09 911

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

Pöördarvude tabelis (lk. 188) leiame 243 pöördarvu, mis on 0,0041152. Paneme masinale arvu 41 152 ja korrutame seda arvuga 112,3, siis 241,1-ga ja 365,6-ga.

Tulemusenäitajal saame otsitavad jagatised: 0,4621; 0,9922; 1,5045 (täpsusega kuni 0,0001).

Pöördarvude tabelite puudumisel võib neid leida arvutusmasinal.

Oletame, et on tarvis leida 362 pöördarv. See arv on $\frac{1}{362}$

Antud arvule pöördarvu leidmine arvutusmasinal toimub järgmiselt:

1) Arvutusmasina kelk lükatakse viimase võimaluseni paremale.

2) Seadise kilbile pannakse vinnakute abil jagaja (s. o. 362), nii et tema kõrgem järk asetseks kilbi 6-ndas järgus.

3) Keerutatakse arvutusmasina käepidet negatiivses suunas nii kaua, kuni tulemusenäitaja avades ilmneb arv, mis on väiksem jagajast, s. o. 362-st; peale arvutusmasina käepideme teist pööret tulemusenäitaja avades on arv 276 (s. o. väiksem 362-st).

4) Kui tulemusenäitajal saadud arv on jagajast väiksem, nihutatakse kelk ühe järgu võrra vasakule ja jätkatakse jagamist 362-ga harilikul viisil.

5) Peale jagamise lõpetamist on pööretelugejal 362 pöördarvu tähendusega osa, s. o. 27 624 309 ja tulemusenäitajal jääk 142; selle jäägi jätame ära, sest et ta on väiksem kui pool jagajast, järelikult pöördarv on 0,0027624309.

§ 87. Kaalutud aritmeetilise keskmise arvutamine arvutusmasinal.

Oletame, et meil on tarvis leida materjali keskmine hind, kui lattu tuli:

28 kg à 1 rbl. 14 kop.
37 „ 1 rbl. 08 kop.
61 „ 1 rbl. 12 kop.
18 „ 1 rbl. 05 kop.

1) Korrutatavaks võtame hinnad, s. o. need korrutajad, mida ei tule liita; need panemegi järjestikku sätteseadise kilbile.

2) Määrame kindlaks ühelise sätteseadise kõrgemas järgus. Selle ühelise abil tuleb lugeda pöörete arvu, s. o. korrutatavate summat

$$28 + 37 + 61 + 18.$$

3) Korrutame järjestikku $1{,}14 \times 28$-ga; $1{,}08 \times 37$-ga; $1{,}12 \times 61$-ga ja $1{,}05 \times 18$-ga, nullime peale iga korrutamist pööretelugeja ja sättekilbil asetseva korrutatava. Saame järjesti:

a) $1{,}14 \times 28 = 31{,}92$ tulemusenäitajal; samal näitajal kõrgemates järkudes seisab arv 28; nullime pööretelugeja ja 1,14 sättekilbilt;

b) korrutame 1,08 arvuga 37; sest et me tulemusenäitajat ei nullinud, siis saame temal korrutiste $1{,}14 \times 28$ ja $1{,}08 \times 37$ summa, s. o. 71,88 ja samal näitajal kõrgemates järkudes 65 $(28 + 37)$; nullime uuesti pööretelugeja ja sättekilbil 1,08;

c) korrutame 1,12 arvuga 61; tulemusenäitajal saame $1{,}14 \times 28 + 108 \times 37 + 1{,}12 \times 61$, s. o. 140,20 ja kõrgemates järkudes $28 + 37 + 61 = 126$; teeme samad nullimised mis varemgi;

d) korrutame 1,05 arvuga 18; tulemusenäitajal saame lõplikult $1{,}14 \times 28 + 1{,}08 \times 37 + 1{,}12 \times 61 + 1{,}05 \times 18 =$ $= 159{,}10$ (paremal) ja $28 + 37 + 61 + 18 = 144$ (vasakul).

4) Selleks et saada keskmist (keskmist kaalutud) hinda, tuleb korrutiste summa 159,10 jagada „kaalude“ summaga, s. o. 144-ga tavalisel viisil. Tulemusena saame: keskmine kaalutud hind on $159{,}10 : 144 = 1$ rbl. 10,5 kop.

§ 88. Harjutusi.

1) Pöördarvude tabelite (lk. 188—190) järgi leida pöördarvud järgmistele arvudele: 6, 47, 96, 138, 371, 699, 806 ja 942.
2) Pöördarvude tabelite järgi leida järgmiste arvude pöördarvud: 7,2; 8,3; 26,8; 46,3; 67,6; 83,5 ja 90,1.
3) Arvutada arvutusmasinal ajatööliste tunnitasu tariifid (kopikates) järgmiste andmete alusel:

Tariifivõrk ja tööliste tunnitasu

Tariifi järgud	Tariifi koefitsiendid	Tunnitasu tariifid (kopikates)
1	1,00	85,0
2	1,19	
3	1,41	
4	1,65	
5	1,96	
6	2,32	
7	2,76	
8	3,25	

Märkus. Selleks et määrata kindlaks mõne järgu tunnitasu tariif, tuleb otsitava järgu tariifi koefitsient korrutada esimese järgu tunnitasu tariifiga.

4) Arvutada tehase kuue tsehhihoone aasta-amortisatsioon, kui esimese tsehhi hoone esialgne maksumus on 1 750 000 rbl.; teisel — 873 000 rbl.; kolmandal — 1 320 000 rbl.; neljandal — 968 000 rbl.; viiendal — 1 240 000 rbl. ja kuuendal — 1 450 000 rbl.; nende hoonete aasta-amortisatsiooni määraks on 2,4%.
Märkus. Arvutamine toimub rea arvude (tsehhide esialgne maksumus) korrutamise teel alalise korrutajaga 0,024.
5) Arvutada tööstuse kulude summa toodangu ühe ühiku kohta järgmiste andmete alusel (täpsus 0,1 kop.).

Kulude liigid	Kulud toodangu 375 ühiku kohta (rublades)	Kulud ühe toote kohta
Tooraine	2580	
Töötasu	1675	
Tsehhikulud	896	
Tehase üldkulud	768	

Märkus. Käesoleval juhul võib rea arvude jagamist 375-ga asendada korrutamisega 375 pöördarvuga, mis tuleb leida tabelitest.

6) Arvutada 1 kg vase keskmine kaalutud hind järgmiste andmete alusel:
tehase lattu saabus kolm partiid vaske:

1.	partii	163 kg	à 3 rbl.	40	kop.
2.	„	296 „	à 3 „	20	„
3.	„	382 „	à 3 „	10	„

(täpsus 0,1 kop.).

Vastused.

1) 0,16667; 0,021277; 0,010417; 0,0072464; 0,0026954; 0,0014306; 0,0012407; 0,0010616.
2) 0,13889; 0,12048; 0,037313; 0,021598; 0,014793; 0,011976; 0,011099.
3) 101,15; 119,85; 140,25; 166,60; 197,20; 234,60; 276,25.
4) 42 000 rbl.; 20 952 rbl.; 31 680 rbl.; 23 232 rbl.; 29 760 rbl.; 34 800 rbl.
5) 6 rbl. 88 kop.; 4 rbl. 46,7 kop.; 2 rbl. 38,9 kop.; 2 rbl. 04,8 kop.
6) 3 rbl. 19,3 kop.

Protsendiarvutused.

§ 89. Protsendilised suhted alalise ja vahelduva baasi korral.

Majandusliku töö praktikas tuleb tihti võrrelda teatava ajamomendi arvulisi andmeid teise ajamomendi andmetega (näiteks tehakse kindlaks käibe dünaamika, käibekulude dünaamika). Tavaliselt dünaamika või dünaamilisteks näitajateks on protsendilised suhted.

Oletame näiteks, et tööstusettevõtte toodang II poolaastal kuude kaupa oli järgmine: juulis 37 000 rbl., augustis 39 000 rbl., septembris 40 000 rbl., oktoobris 38 000 rbl., novembris 40 400 rbl. ja detsembris 39 600 rbl.

Leida iga kuu toodangu protsendiline suhe (dünaamilised näitajad) juulikuu toodanguga.

Käesoleval juhul võetakse juulikuu 100-na (baasarvuks), s. o. juulikuu toodang on toodud arvutustes alaliseks arvuks (alaliseks baasiks). Siin võrreldakse mitmesugustesse momen-

tidesse kuuluvat arvude rida ühe algmomendi arvuga (alalise või baasarvuga). Andmed ja arvutuse tulemused asetame tabelisse:

Kuud	Toodang (rublades)	% juuli kuu toodangust
juuli	37 000	100,0
august	39 000	105,4
september	40 000	108,1
oktoober	38 000	102,7
november	40 400	109,2
detsember	39 600	107,0

Sageli rea arvude dünaamilisi näitajaid ei arvutata mitte suhteliselt alalise baasiga, vaid iga arvu võrreldakse eelmist perioodi iseloomustava arvuga, mida võetakse 100%-na (baasina).

Me leidsime äsja üksikute kuude toodangu dünaamilised näitajad, võttes alalise baasina juulikuu toodangu. Arvutame nüüd kuude toodangu protsendilised suhted vahelduva, liikuva baasi alusel, s. o. igal arvutusel võtame aluseks (100%) eelmise kuu toodangu. Sel juhul dünaamiliste näitajate tabel võtab järgmise ilme:

Kuud	Toodang (rublades)	% eelmise kuu toodangust
juuli	37 000	—
august	39 000	105,4
september	40 000	102,6
oktoober	38 000	95,0
november	40 400	106,3
detsember	39 600	98,0

§ 90. Protsendid protsentidest ja liitprotsentide leidmine.

Kui protsentide arvutamisel mitmesuguste protsendimäärade dega algusarv, s. o. arv, mida võetakse 100%-na, jääb muutmata, siis võib kõik protsendimäärad liita.

Näiteks 700 rbl. töötasust tuleb kinni pidada 1% ja 4%; mitu rubla tuleb kinni pidada?

Arvutatakse nii: 1% 700 rublast = 7 rbl.
4% 700 rublast = 28 rbl.

Üldse 35 rbl.

Selleks et saada sama tulemus, tuleb liita $1 + 4 = 5$ ja leida 5% 700 rublast.

5% 700 rublast = 35 rubla.

Kui mõnelt rahaliselt summalt arvutatakse protsente kindlaksmääratud protsendimäära järgi ja leitud protsendilt arvutatakse protsente uue määra järgi, siis võib leida tulemuse korraga, määra järgi, mis on võrdne antud määrade korrutisele, jagatud 100-ga. Näiteks tulumaks riiklikelt ettevõtteilt on kindlaks määratud 81% suuruses tegelikust kasumist, kuid aasta vältel tasutakse tulumaksust 85%. Oletame, et kasum on 15 000 rbl., siis 81% — 15 000-st = 12150 rbl.; ettevõte peab tasuma 85% sellest summast, s. o.

85% — 12150-st = 10327,5 rbl.

Sama tulemuse võib saada korraga määra

$$\frac{81 \times 85}{100} = 68{,}85 \text{ järgi, s. o.}$$

leida 68,85% 15 000 rbl-st, mis ongi 10327,5 rbl.

Tihti tuleb teha arvule kas kaks järjestikust juurdearvestust või mahaarvestust kahe määra järgi, või esiteks juurdearvestus ja siis saadud tulemusest mahaarvestus.

Oletame näiteks, et 800 rublale on tarvis teha 8%-line juurdearvestus ja saadud tulemusele veel 12%-line juurdearvestus. Teeme kindlaks, mitu rubla on juurde arvestatud: 8% 800-st rbl. = 64 rbl.; peale juurdearvestust saame 800 + 64 = 864 rbl., järelikult uueks arvuks, millele tuleb juurde arvestada 12%, on 864 rbl.

Niisiis 12% juurdearvestus võrdub

12% 864-st = 103,68 rbl.

Juurdearvestuse üldsumma on 103,68 rbl. + 64 rbl. = = 167,68 rbl. Selleks et leida määr, mis võiks asendada 8% ja 12% määrad, arvutame nii: kui summa võrduks 100 rbl-ga, siis 8%-line juurdearvestus oleks 8 rbl. ja summa muutuks 100 + 8 rbl.; sellest summast arvutame 12%, s. o. 12% (100 + 8)-st

$$\frac{(100+8)\times 12}{100} = 12 + \frac{8\times 12}{100}$$

(siin iga liidetav on korrutatud 12-ga ja jagatud 100-ga).

Kuna algul lisasime 8% ja hiljem veel $12 + \frac{8\times 12}{100}$, seega lisasime üldse $8 + 12 + \frac{8\times 12}{100} = 20{,}96\%$.

Kui me arvutaksime 20,96% 800-st rublast, siis saaksimegi eelmise tulemuse, sest

20,96% 800-st = 167,68 rbl.

Viimastest näidetest võib tuletada järgmise reegli.

Protsentide määr, mis võiks asendada kaht liitprotsendi määra, võrdub mõlema protsendi määra summaga pluss nende korrutis, jagatud 100-ga.

Viimast reeglit võib valemina kirjutada järgmiselt:

$$p = p_1 + p_2 + \frac{p_1 \times p_2}{100}, \qquad (1)$$

kus p_1 ja p_2 on liitprotsentide määrad, ning p — neid asendav protsendimäär.

Näide.

Tehti kaks liitprotsendilist juurdehindlust 6% ja 10%. Millise ühe protsendimääraga võib asendada mõlemad antud määrad? Kasutame valemit (1) ja saame

$$p = 6 + 10 + \frac{6 \times 10}{100} = 16{,}6\%.$$

Lähtudes sama laadi arutustest, võib saada valemi kahe liitprotsentide mahaarvestuse jaoks:

$$p = p_1 + p_2 - \frac{p_1 \times p_2}{100} \qquad (2)$$

ja ühtlasi valemi, mille järgi võib leida protsendimäära liitprotsentide järjestikuse juurde- ja mahaarvestuse jaoks

$$p = p_1 - p_2 - \frac{p_1 \times p_2}{100}, \qquad (3)$$

kus p_1 on liitjuurdearvestuse protsendimäär ja p_2 — liitmahaarvestuse protsendimäär. Nii näiteks on tehtud juurdehindlus väljalaskehinnale 10% ja siis mahahindlus 8%. Mitme protsendi võrra on uus hind kõrgem esialgsest hinnast, s. o. mitu protsenti jääb nüüd järele väljalaskehinnale tehtud juurdehindlusest?

Valemi (3) järgi saame:

$$p = 10 - 8 - \frac{10 \times 8}{100} = 1{,}2\%.$$

Tõepoolest, kui väljalaskehind on 25 rbl., juurdehindlus 10% = 2,5 rbl., saadud hind on 27,5 rbl.; sellest hinnast

tehakse mahahindlus 8%, s. o. 8% 27,5-st = 2,2 rbl. Lõplik hind = 27,5 — 2,2 = 25,3 rbl. Sama tulemuse saame tehes 25 rbl-le juurdehindluse 1,2%, sest et 1,2% 25-st rublast = = 0,3 rbl.

Näide.

Esimeses tsehhis on poolfabrikaadi tootmisel jäätmeid 12% tooraine kaalust. Teises tsehhis, valmistoodangu saamisel on jäätmeid 7% poolfabrikaadi kaalust. Mitu protsenti moodustavad jäätmed toorainest valmistoodangu väljalaskmisel?

Valemi (2) järgi saame:

$$p = 12\% + 7\% - \frac{12 \times 7}{100}\% = 18{,}16\%.$$

§ 91. Pangaarvutuste elemendid.

Riigipank on meie maa sotsialistliku majanduse kõigi harude ühtseks lühiajalise krediteerimise pangaks ja arvestuskeskuseks. Vastavalt sellele Riigipanga suhted majandusorganisatsioonidega jagunevad kahte põhiossa: a) majandusorganisatsioonide krediteerimine lühiajaliste sihtlaenude näol ja b) majandusorganisatsioonide vaheliste arveldusoperatsioonide läbiviimine. Kõik majandusorganisatsioonid ja ettevõtted on kohustatud hoidma Riigipangas oma vabad rahalised vahendid.

Krediteerimisoperatsioonide, arvelduste teostamiseks ja majandusorganisatsioonide rahaliste summade arvestamiseks avab pank rea arveid: arveldusarve, erilaenude arve jne. Need arved on protsendilised, s. o. neil olevatelt rahalistelt summadelt arvestatakse intresse.

Riigipanga poolt arvestatakse igas kvartalis protsente nii arveldusarvelt kui ka laenuarvetelt.

Selleks et näidata, kuidas toimub intresside arvestamine, toome arveldusarve aasta lõpuarve näite 1½%-ga. Oletame, et pank avas majandusorganisatsioonile arveldusarve 22. XII 1943. a. Läbikäik oli kreeditis 22. XII 80 000 rbl., 25. XII — 32 000 rbl. ja 28. XII — 40 000 rbl.; deebetis 27. XII — 63 000 rbl., 29. XII — 18 000 rbl. Kirjendamine igapäevase saldo väljatoomisega toimub järgmises vormis:

Kuupäev 1943. a.	Kande sisu	Läbikäik		Saldo
		Deebet	Kreedit	Kreedit[1]
22. XII	Saadud	—	80 000.—	80 000.—
23. XII		—	—	80 000.—
24. XII		—	—	80 000.—
25. XII	Saadud	—	32 000.—	112 000.—
26. XII		—	—	112 000.—
27. XII	Välja antud	63 000.—	—	49 000.—
28. XII	Saadud	—	40 000.—	89 000.—
29. XII	Välja antud	18 000.—	—	71 000.—
30. XII		—	—	71 000.—
31. XII	1,5%	—	31.—	744 000.—
	Saldo 1. I 1944		71 031.—	

Selleks et arvutada intresse arvelt tema sulgemise päevani, tuleb leida kõigi päevaste saldode summa ja saadud summast määrata kindlaks intressid ühe päeva eest antud intressimääraga. Antud juhul on intressimäär 1½% ning sellepärast intressid sellelt arvelt moodustavad

$$\frac{744\,000 \times 1{,}5}{100 \times 360} = 31 \text{ rbl.}$$

Intresside summa kirjutatakse arve kreeditisse ja tuletatakse saldo 1. I 1944. a.

[1] Võib olla deebet või kreedit.

§ 92. Harjutusi.

1) Hinnale 15 rbl. on tehtud juurdehindlus 10% ning mõne aja pärast mahahindlus 10% uuest hinnast. Arvutada lõplik hind.
2) Teatavale summale on järjestikku tehtud kaks juurdearvestust 15% ja 10%. Millise protsendimääraga võib asendada need mõlemad määrad, et samale summale tuleks sama juurdearvestus?
3) Teatava toodangu valmistamisel materjal käib läbi kaks töötlemisfaasi. Peale esimest töötlemist jäätmed moodustavad 8% kogu materjali kaalust; teisel töötlemisel jäätmed moodustavad 5% poolfabrikaadi kaalust. Kui palju peab sel juhul kaaluma toodang, kui tema valmistamiseks kulus 840 kg materjali?
4) Trust annab kauba müümisel kaubandusvõrgule mahahindlust etiketthinnast 13% ja saab sel juhul kasu 5,27%. Mitu protsenti üldkasu saab trust kauba müümisel etiketthindadega?
5) Allpool toodud andmete alusel arvutada toodangu dünaamika ja tehase kulude dünaamika töötasude osas:

Kuud	Toodang (rbl.)	Töötasu kulud
jaanuar	362 400	186 400
veebruar	389 900	194 500
märts	376 800	172 000
aprill	365 300	173 000
mai	384 200	194 700
juuni	378 900	171 600

6) Lõpetada 1½%-ga arveldusarve järgmiste andmete alusel: pank avas arveldusarve 23. XII; läbikäigud olid kreeditis 23. XII — 720 000 rbl., 26. XII — 60 000 rbl. ja 28. XII — 32 000 rbl.; deebetis 25. XII — 83 000 rbl. ja 29. XII — 70 000 rbl.
7) Lõpetada 3%-line jooksev arve järgmiste andmete alusel: pank avas arve 18. XII; läbikäigud olid kreeditis 18. XII — 12 000 rbl., 24. XII — 8000 rbl. ja 25. XII — 3000 rbl.; deebetis 26. XII — 2000 rbl. ja 29. XII — 1500 rbl.

Vastused.

1) 14 rbl. 85 kop.; 2) 26,5%; 3) 734 kg; 4) 21%; 5) Toodangu dünaamika: 100%; 107,6%; 104,0%; 100,8%; 106,0%; 104,6%, töötasu kulude dünaa-

mika: 100%; 104,3%; 92,3%; 92,8%; 104,5%; 92,1%; 6) Kreedit-saldo 1. I järgmiseks aastaks 659 229 rbl. 92 kop. 7) Krediit-saldo 1. I järgmiseks aastaks 19 680 rbl. 83 kop.

Vahendite ringluse arvutamine.

§ 93. Üldmõiste.

Oletame, et kaupluse käive jaanuaris oli 180 000 rbl. Kauba jääk kaupluses 1. I 1941. aastaks oli — 58 000 rbl., 1. II 1941. a. — 62 000 rbl. Leiame keskmise kauba jääki (varu) kaupluses jaanuarikuu jooksul.

Keskmine kauba jääk (varu) on:

$$\frac{58\,000 + 62\,000}{2} = 60\,000 \text{ rbl.}$$

Nüüd arutame nii: oletame, et kaupluse käive kuu jooksul oli 60 000 rbl., s. o. võrdne kauba varuga. Sel juhul kaupluse kaubavaru tegi ühe ringi. Kui aga kaupluse käive kuu jooksul oleks 120 000 rbl., siis kaubavaru teeks 120 000 : 60 000 = = 2 ringi. Meie näites kaubavaru 60 000 rbl. ja käibe 180 000 rbl. korral kaubavaru kuu jooksul uuendus 180 000 : 60 000 = kolm korda ehk tegi 3 ringi.

Saadud tulemus — kolm ringi — väljendab kauba keskmist kuu ringlemist. Kauba ringimiste arvu antud perioodi jooksul nimetatakse kauba ringluse koefitsiendiks.

Kauba ringlus võib olla väljendatud ka päevades, mille jooksul mõni keskmine kauba hulk tegi ühe ringi. Teades kuukäibe suurust ja kaubavaru ringimiste arvu, määrame ringluse kiiruse. 30 päeva jooksul kaubavaru tegi kolm ringi. Järelikult, kaubavaru ringluse keskmine kiirus on $\frac{30}{3} =$ 10 päeva.

Arvu 10, mis näitab, mitu päeva on vaja keskmiselt üheks ringiks, nimetatakse keskmiseks ringluse kiiruseks ehk ring-

luseks päevades. Teiste sõnadega, arv 10 näitab, et keskmine kaubavaru võidakse realiseerida 10 päeva jooksul. Siit tulebki väljend „kaubavaru päevades".

Samal viisil võib arvutada kauba keskmist ringlust aasta, kvartali jne. jooksul. Ainult siis tuleb käive ja keskmine kaupade varu võtta vastavas ajavahemikus, s. o. aastas (360 päeva), kvartalis (90 päeva) jne. Kauba ringluse leidmisel ringimiste arv ja keskmine kaubavaru tuleb väljendada ühes ja samas hinnangus, näiteks müügihinnas või ostuhinnas. Keskmine varu on seda täpsem, mida rohkem antud perioodi jääke on võetud keskmise suuruse arvutamiseks.

§ 94. Arvutusvõtteid.

Näide.

Kauba jääk kaupluses oli 1. jaanuariks 1944. aastaks 82 000 rbl., 1. aprilliks 1944. a. — 86 000 rbl. Kvartali käive oli 1 008 000 rbl. Arvutada kvartali keskmine kauba ringlus (ringide arv) ja keskmine ringlus päevades.

Keskmine kaupade varu kvartali jooksul oli

$$\frac{82\,000 + 86\,000}{2} = 84\,000 \text{ rbl.}$$

Siit tuleneb, et keskmine ringlus on 1 008 000 : 84 000 = 12 korda, s. o. keskmine kaubavaru tegi 12 ringi. Keskmine käibe kiirus päevades või kauba jääk päevades on

$$\frac{90}{12} = 7{,}5 \text{ päeva.}$$

Keskmist kauba ringlust (ringluse koefitsienti) ja keskmist käibe kiirust päevades võib arvutada järgmisel viisil:

Keskmine päevane käive kvartali jooksul on

$$\frac{1\,008\,000}{90} = 11\,200 \text{ rbl.}$$

Nüüd määrame, mitu päeva on tarvis selleks, et kauba keskmine varu uuenduks. Ilmsesti keskmise kaupade varu (84 000)

käibe teostamiseks päevase läbimüügi 11 200 rbl. juures on tarvis $\frac{84\,000}{11\,200} = 7{,}5$ päeva, s. o. keskmine käibe kiirus päevades on 7,5 päeva.

Edasi leiame, mitu ringi teeb kaubavaru kvartali jooksul (90 päeva), kui üheks ringiks on vaja 7,5 päeva.

Keskmine kauba ringlus kvartalis on $\frac{90}{7{,}5} = 12$ korda.

Näide.

Kauba jääk 1. I 1941. a. oli 57 000 rbl.; 1. II — 62 000 rbl.; 1. III — 60 000 rbl.; 1. IV — 59 000 rbl. Kvartalikäive oli 316 000 rbl. Arvutada kvartali keskmine kauba ringlus ja kaubakäibe kiirus päevades.

Käesoleval juhul tuleb antud nelja kauba jäägi alusel arvutada kaupade keskmine varu kvartalis iga kuu alguseks. Keskmise kaubajäägi arvutamine rohkem kui kahest antud arvust ei anna kuigi täpset tulemust lihtsa aritmeetilise keskmise leidmise valemi järgi. Täpsema tulemuse annab antud juhul kuude keskmise käibe leidmine. Kuude keskmistest jääkidest alles arvutatakse kvartali keskmine jääk:

$$\text{jaanuar } \frac{57\,000 + 62\,000}{2} = 59\,500 \text{ rbl.}$$

$$\text{veebruar } \frac{62\,000 + 60\,000}{2} = 61\,000 \text{ rbl.}$$

$$\text{märts } \frac{60\,000 + 59\,000}{2} = 59\,500 \text{ rbl.}$$

Arvutame kvartali keskmise kauba jäägi kuude keskmiste jääkide alusel.

$$\frac{59\,500 + 61\,000 + 59\,500}{3} = 60\,000 \text{ rbl.}$$

Kauba keskmise jäägi arvutamist mitme antud arvu alusel viimase viisi järgi võib lihtsustada: leitakse antud jääkide

summa, võttes seejuures äärmised jäägid pooles suuruses; saadud summa jagatakse jääkide arvuga ilma üheta.

$$\frac{28\,500 + 62\,000 + 60\,000 + 29\,500}{3} = 60\,000 \text{ rbl.}$$

Nüüd, võttes arvesse saadud kvartali kauba keskmise varu ja kvartali käibe, määrame keskmise kauba ringluse. Keskmine kauba ringlus on

$$\frac{316\,000}{60\,000} = 5{,}3 \text{ korda.}$$

Keskmine kaubakäibe kiirus ehk kauba varu päevades on $\frac{90}{5{,}3} = 17$ päeva.

Näide.

Keskmine kaupade jääk on 6000 rbl., kauba ringlus päevades — 6 päeva. Arvutada kuu käibe suurus.

Keskmise kauba ringluse korral 6 päevaga kauba varu kuu aja jooksul (s. o. 30 päeva) teeb $\frac{30}{6} = 5$ ringi.

Kaubakäibe suurus on nii mitu korda suurem keskmisest kaupade varust, kui mitu korda see varu käib ringi kuu jooksul.

Seega kuu käive on $6000 \times 5 = 30\,000$ rbl.

Näide.

Plaan näeb ette, et kaupluse käive bakaal-kaupade osas kvartalis on 81 000 rbl. Ringlus päevades selles kaupade rühmas on plaanis ette nähtud 15 päeva. Määrata kindlaks bakaal-kaupade keskmine varu.

15 päevase kauba ringluse korral peab kvartalis teostuma $\frac{90}{15} = 6$ ringi.

Keskmine vajalik kaupade varu on käibest nii mitu korda väiksem, kui mitu korda see kaupade varu käib ringi kvartali jooksul.

Järelikult keskmine kaupade varu võrdub:

$$\frac{81\,000}{6} = 13\,500 \text{ rbl.}$$

Otsitava tulemuse võib saada ka järgmisel viisil. Määrame kindlaks keskmise päevase käibe, kui kvartalikäive on 81 000 rbl.

$$\frac{81\,000}{90} = 900 \text{ rbl.}$$

Seega 15 päeva kaupade varu võrdub: $900 \times 15 = 13\,500$ rbl.

Näide.

Teha kindlaks keskmine kauba ringlus ja keskmine käibekiirus päevades kaupluse igas osakonnas ja kogu kaupluses.

Kaupluse osakonnad	Käive I kvartalis	Keskmised kauba jäägid
Viina-gastronoomia-osakond . .	162 000 rbl.	27 000 rbl.
Bakaal-osakond	320 000 „	40 000 „
Leiva-saiaosakond	27 000 „	300 „

Arvutame keskmise kauba ringluse kaupluse igas osakonnas:

viina-gastronoomia-osakond 162 000 : 27 000 = 6 korda
bakaal-osakond . . . . . 320 000 : 40 000 = 8 „
leiva-saiaosakond . . . . 27 000 : 300 = 90 „

Siin näeme, et käibekiirus päevades igas osakonnas on:

viina-gastronoomia-osakond . . 90 : 6 = 15 päeva
bakaal-osakond . . . . . 90 : 8 = 11,3 „
leiva-saiaosakond . . . . . 90 : 90 = 1 „

Arvutame nüüd keskmise kauba ringluse ja keskmise käibekiiruse päevades kogu kaupluse kohta.

Kaupluse kogu käive oli 509 000 rbl. ja kaubajääkide üldsumma — 67 300 rbl.

Kaupluse keskmine kauba ringlus on: 509 000 : 67 300 = 7,6 korda kvartali jooksul (täpsusega kuni 0,1), ja keskmine

käibekiirus päevades on: 90 : 7,6 = 11,8 päeva (täpsusega kuni 0,1). Arvutusest saadud tulemused esitame järgmise tabelina:

Kaupluse osakonnad	Käive I kv. jooksul (rbl.)	Keskmised kaubajäägid (rbl.)	Keskmine kauba ringlus	
			ringide arv kvartalis	käibekiirus päevades
Viina-gastronoomia-osakond	162 000	27 000	6	15
Bakaal-osakond	320 000	40 000	8	11,3
Leiva-saiaosakond	27 000	300	90	1
Kogu kaupluses	509 000	67 300	7,6	11,8

Näide.

Arvutada kaupluse keskmine kaupade varu, võttes arvesse iga osakonna käibe suurust ja keskmist käibekiirust päevades.

Kaupluse osakonnad	Kuu käive (rbl.)	Ringlus päevades
Viina-gastronoomia-osak.	17 500	12
Bakaal-osak.	45 000	10
Leiva-saiaosak.	6 000	1

Arvestades plaanilist käibekiirust päevades, arvutame iga osakonna kaubavaru ringide arvu kuu jooksul. Siis, arvestades saadud andmeid, arvutame iga osakonna ja kogu kaupluse kaupade normaalvarud.

Saadud arvutuste tulemused esitame tabelina:

Kaupluse osakonnad	Kuu käive (rbl.)	Ringlus päevades	Ringide arv kuu jooksul	Kaupade normaalvaru (rbl.)
Viina-gastronoomia-osakond	17 500	12	2,5	7 000
Bakaal-osakond	45 000	10	3	15 000
Leiva-saiaosakond . . .	6 000	1	30	200
Kogu kaupluses	68 500	—	3,1	22 200

Kauba ringlus on üheks tähtsamaks kaubandusorganisatsiooni töö mihuse näitajaks.

Tegelikus töös tuleb tihti arvutada mitte üksi kauba ringlust, vaid ka vahendite üldist ringlust. Vahendite üldringluse arvutamisel tuleb arvestada iga faasi pikkust (mitte üksi kauba osas), mida läbivad kaubandusliku või tööstusliku ettevõtte käibevahendid. Nii näiteks tööstusettevõtte vahendite ringluse käik haarab kolme järjestikust faasi: a) tootmisvahendite soetamise faas, b) tootmisprotsessi otsene faas ja c) toodangu realiseerimise faas. Ettevõtte vahendite ringluse esimene ja kolmas faas (a ja c) hõlmavad käibeala, teine faas (b) tootmisala. Tööstusettevõtte vahendite ringluse pikkus moodustab endast tähtaegade summa, mis on vajalikud üksikute faaside läbimiseks (tööstusettevõtte vahendite esinedes rahana, toodanguna, kaubana). Ettevõtte vahendite üldringluse arvutamist teostatakse samal viisil nagu kauba ringluse arvutamistki. Siinjuures tuleb ainult kaupade keskmise varuna võtta kogu ettevõtte käibevahendite keskmine summa.

Näide.

Majandusettevõtte kogu käibevahendite keskmine suurus on 2 670 000 rbl. Aasta jooksul teostatud toodangu realiseerimise käive on 23 460 000 rbl. Arvutada käibevahendite

keskmine ringlus (ringide arv) ja keskmine käibekiirus päevades.

$$\text{Keskmine vahendite ringlus} = \frac{23\,460\,000}{2\,670\,000} = 8{,}79 \text{ korda}$$

aastas. Siit keskmine käibekiirus $= \frac{360}{8{,}79} = 41$ päeva.

Tööstusettevõtte plaanimisel ja majandusliku tegevuse analüüsimisel omavad suurt tegelikku tähtsust vahendite käibe pikkus igas faasis ja nende vahendite igas osas. Nii näiteks arvutatakse vahendite ringlust tootmises, käibes, kütuse, tooraine, abimaterjalide all olevate vahendite ringlust jne.

Näide.

Alltoodud kvartali käibebilansi andmete alusel arvutada põhimaterjalide ja küttevahendite ringlus:

Arvete nimetus	Esialgne jääk	Käibed		Lõplik jääk
		deebet	kreedit	
Põhimaterjalid	180 000	460 000	480 000	160 000
Küte	60 000	230 000	240 000	50 000

$$\text{Keskmine materjalide jääk} = \frac{180 + 160}{2} = 170 \text{ tuh. rbl.}$$

Käive materjalide arvel (arve kreediti summa) — 480 tuh. rbl.

Ringide arv aruandeperioodil, s. o. ringluse koefitsient on

$$\frac{480}{170} = 2{,}82 \text{ korda}$$

ja käibekiirus päevades, s. o. põhimaterjalide arvel olevate vahendite üheks ringiks vajalik päevade arv on:

$$\frac{90}{2{,}82} = 31{,}9 \text{ päeva.}$$

Nüüd teostame analoogilise arvutuse küttevahendite kohta.

$$\text{Keskmine kütusevaru} = \frac{60 + 50}{2} = 55 \text{ tuh. rbl.}$$

Ringluse koefitsient $= \frac{240}{55} = 4{,}36$ korda ja käibekiirus päevades $\frac{90}{4{,}36} = 20{,}6$ päeva.

Järelikult, ettevõtte materjalide varu uuendus kvartali jooksul keskmiselt 2,82 korda ja küttevaru 4,36 korda. Seega oli ettevõte varustatud materjaliga 31,9 päevaks ja kütusega 20,6 päevaks.

Ülaltoodud näidetest selgub, et ettevõtte majanduslikuks tegevuseks vajalike käibevahendite suurus määratakse kindlaks käibe suurusega ja vahendite käibe kiirusega. Kui ühe ja sama käibe juures vahendite ringlus väheneb, siis on vajalik suurem käibevahendite mass; vastupidi, kui ringlus tõuseb, siis käibevahendite vajalik suurus väheneb. Vahendite ringluse näitajal on suur rahvamajanduslik tähtsus. Vahendite käibekiiruse arvutamist tarvitatakse majanduses laialdaselt rahaliste arvelduste plaanimisel ja ettevõtte majandusliku tegevuse analüüsimisel.

§ 95. Harjutusi.

1) 1940. a. läbimüük oli 680 000 rbl. Kaupade jäägid olid: 1. I 1940. a. — 48 500 rbl., 1. I 1941. a. — 52 300 rbl. Arvutada aasta keskmine kauba ringlus (täpsusega 0,1) ja käibekiirus päevades (täpsusega 1 päev).
2) Kaupade jäägid olid: 1. I 1941. a. — 48 000 rbl., 1. II — 52 000 rbl., 1. III — 49 000 rbl., 1. IV — 52 500 rbl. Kvartalikäive oli — 270 000 rbl. Arvutada kvartali keskmine kaubaringlus ja keskmine käibekiirus päevades.
3) Kaupade jäägid olid: 1. I 1940. a. — 78 000 rbl., 1. IV 1940. a. — 67 000 rbl., 1. VII 1940. a. — 69 000 rbl., 1. X 1940. a. — 73 000 rbl., 1. I 1941. a. — 70 000 rbl.; aastakäive — 868 000 rbl. Toodud andmete alusel arvutada aasta keskmine ringlus ja keskmine kaupade varu päevades.
4) Keskmine kaupade jääk on 9000 rbl., ringlus päevades — 15 päeva. Arvutada kvartalikäive.
5) Kaupluse plaaniline käive jalatsite osas on 32 000 rbl. Jalatsite varu päevades on 12 päeva. Arvutada jalatsite keskmine jääk rublades.

6) Sordiraua laojäägid moodustasid 1. IV — 112 t, 1. V — 96 t, 1. VI — 82 t ja 1. VII — 72 t.
Sordiraua läbikäik kvartalis oli 140 t. Arvutada keskmine ringlus ja keskmine käibekiirus päevades antud materjali osas.
Märkus. Sordiraua keskmise jäägi arvutamisel leida iga kõrvutiste arvude paari keskmine suurus ja saadud keskmiste suuruste järgi arvutada keskmine tulemus.

7) Arvutada aastakeskmine ringlus ja põhimaterjalide keskmine käibekiirus päevades järgmiste andmete alusel:

1. I 1940. a.	73 000 rbl.
1. IV 1940. a.	78 000 „
1. VII 1940. a.	69 000 „
1. X 1940. a.	72 000 „
1. I 1941. a.	68 000 „

Põhimaterjalide arve käive on 1 235 000 rbl.
Märkus. Materjalide keskmise jäägi arvutamist teostada iga paari kõrvutiste andmete alusel materjalide jääkide kohta ja saadud keskmiste suuruste alusel leida keskmine lõpptulemus.

8) Teha kindlaks käibe keskmine ringlus ja keskmine käibekiirus päevades veebruarikuu eest kaupluse iga osakonna ja kogu kaupluse kohta tervikuna järgmiste andmete alusel:

Kaupluse osakonnad	Veebruari käive (rbl.)	Keskmised kaubajäägid (rbl.)
I	40 000	5 000
II	68 000	8 000
III	26 000	4 000
IV	7 000	280

9) Teostada materjalide keskmise varu arvestus laos, lähtudes iga materjali liigi kvartalikäibest ja plaanilisest materjalide varust päevades (s. o. ringlusest päevades):

Materjalide nimetus	Kvartali käive (rbl.)	Ringlus päevades
1.	68 000	8
2.	32 000	12
3.	48 000	3
4.	26 000	2

1) 13,5; 27 päeva; 2) 5,4; 17 päeva; 3) 12,2; 30 päeva; 4) 54 000 rbl. 5) 12 800 rbl. 6) 1,56; 58 päeva; 7) 17,1; 21,1 päeva; 8) I) 8; 3,8 päeva, II) 8,5; 3,5 päeva, III) 6,5; 4,6 päeva; IV) 25; 1,2 päeva; kogu kaupluse kohta 8,2; 3,7 päeva; 9) 12 489 rbl.

Tööstuslik kalkulatsioon.

§ 96. Kalkulatsioon liittööstuses.

Liittööstuses üks tsehh jätkab teise tööd, võttes selle poolfabrikaadi edaspidisele ümbertöötamisele. Sel juhul peab kalkulatsioon võimaldama jälgida poolfabrikaadi ja valmistoodangu omahinda tema järjestikustes tootmisfaasides.

Liittööstuse kalkulatsiooni-arvestused koostatakse järgmisel viisil: tehakse kindlaks tööstuse esimesest faasist väljuva poolfabrikaadi omahind; siis lisatakse sellele omahinnale järgmise faasi kulutused (lisamaterjalide maksumus, töötasu, teise tsehhi üldkulud), arvutatakse teisest faasist väljuva poolfabrikaadi omahind jne.

Siinjuures tehase üldkulud liidetakse tsehhikuludega kas viimases töötlemisfaasis või jaotatakse kõigi tsehhide toodangule.

Näide.

Ettevõte koosneb kahest tsehhist, kusjuures esimese tsehhi toodang on poolfabrikaadiks teisele tsehhile, mis annab valmistoodangut. Ettevõte valmistab kaht liiki toodangut, A ja B, mis läbivad mõlemaid tsehhe. Ettevõte kulutused kalkulatsiooniperioodi jooksul moodustasid: 1. tsehhis — a) tooraine poolfabrikaat A jaoks — 1000 kg à 2.50 rbl. kg, s. o. kokku 2500 rbl., b) tooraine poolfabrikaat B jaoks — 500 kg à 2.20 rbl. kg, kokku 1.100 rbl., c) tööliste töötasu poolfabrikaat A osas 650 rbl. ja poolfabrikaat B osas 350 rbl.; teise tsehhi kulud seoses 1. tsehhist saadud poolfabrikaadi ümbertöötamisega:

töötasu töölistele toote A osas 800 rbl., toote B osas 400 rbl. Esimese tsehhi üldkulud olid 500 rbl., teise tsehhi üldkulud — 480 rbl. Tehase üldkulud 795 rbl. Ümbertöötamiseks antud 1000 kg toorainest saadi poolfabrikaati A — 800 kg ja 500 kg toorainest poolfabrikaati B — 400 kg. 800 kg poolfabrikaadist A valmistas 2. tsehh 700 kg valmistoodangut ja 400 kg poolfabrikaadist B — 380 kg toodangut. Jäätmeid tehas ei utiliseeri. Arvutada tehase-omahind: a) poolfabrikaatidel A ja B, b) valmistoodangul A ja B.

Antud juhul on tegemist kolme liiki kulutustega: arvestatult objektide kaupa, tsehhide kaupa ja kogu ettevõtte osas. Toodangu üksuse omahinna kalkuleerimisel teostame tsehhikulude jaotuse objektide vahel võrdeliselt tootmis-töötasuga; tehase üldkulude jaotamist tsehhide ja objektide vahel võrdeliselt iga toote tsehhi-omahinnaga, mis on saadud lahutades temast tooraine või poolfabrikaadi maksumuse.

I. Esimese ja teise tsehhi üldkulude jaotus.

Esimese tsehhi üldkulude (500 rbl.) ja tsehhi töötasu summa (1000 rbl.) suhe on protsentides:

$$\frac{500 \times 100}{1000} = 50\%.$$

Seega esimese tsehhi üldkulud jagunevad:

poolfabrikaadile A — $\frac{650 \times 50}{100} = 325$ rbl.,

poolfabrikaadile B — $\frac{350 \times 50}{100} = 175$ „

Kokku 500 rbl.

Teise tsehhi üldkulude (480 rbl.) ja teise tsehhi töötasu summa (1200 rbl.) suhe on protsentides:

$$\frac{480 \times 100}{1200} = 40\%.$$

Seega teise tsehhi üldkulud jagunevad:

tootele A — $\frac{800 \times 40}{100} = 320$ rbl.

tootele B — $\frac{400 \times 40}{100} = 160$ „

Kokku 480 rbl.

II. Tehase üldkulude jaotus.

Esimese tsehhi poolfabrikaatide tsehhi-omahind ilma tooraine maksumuseta moodustab (650 + 350 + 500) = 1500 rbl. ja teise tsehhi valmistoodangu omahind ilma poolfabrikaadi maksumuseta — (800 + 400 + 480) = 1680 rbl.

Tehase üldkulud (795 rbl.) võrdeliselt mõlema tsehhi toodangu omahinnaga 3180 rbl. (ilma tooraine ja poolfabrikaadi maksumuseta) moodustavad:

$$\frac{795 \times 100}{3180} = 25\%.$$

Seega tehase üldkulud jagunevad esimeses tsehhis:

poolfabrikaadile A — $\frac{975 \times 25}{100} = 243{,}75$ rbl.

poolfabrikaadile B — $\frac{525 \times 25}{100} = 131{,}25$ rbl.

Kokku 375 rbl.

teises tsehhis:

tootele A — $\frac{1120 \times 25}{100} = 280$ rbl.

tootele B — $\frac{560 \times 25}{100} = 140$ rbl.

Kokku 420 rbl.

Saadud andmete alusel arvutame iga poolfabrikaadi ja valmistoodangu üksuse omahinna.

Kulutuste liigid	1. tsehh				2. tsehh			
	Poolfabrikaadid				Valmistooted			
	A		B		A		B	
	rbl.	kop.	rbl.	kop.	rbl.	kop.	rbl.	kop.
Tooraine	2500	—	1100	—	—	—	—	—
Poolfabrikaadid	—	—	—	—	3718	75	1756	25
Töötasu töölistele	650	—	350	—	800	—	400	—
Tsehhikulud	325	—	175	—	320	—	160	—
Tehase üldkulud	243	75	131	25	280	—	140	—
Omahind	3718	75	1756	25	5118	75	2456	25
Toodetud	800 kg		400 kg		700 kg		380 kg	
1 kg tehase-omahind	4	65	4	39	7	31	6	46

Antud tabelis on toodud poolfabrikaatide A ja B 1 kg summaarne omahind. Seda omahinda võib jaotada ühe või teise poolfabrikaadi või valmistoote kg-le langevate üksikute kululiikide järgi. Näitena koostame omahinna alljärgneva põhjaliku kalkulatsiooni poolfabrikaadi ja toote A kohta.

1 kg poolfabrikaadi ja valmistoote A kalkulatsioon.

	Poolfabrikaat A				Valmistoode A			
	Kulut. 800 kg		Kulut. 1 kg		Kulut. 700 kg		Kulut. 1 kg	
	rbl.	kop.	rbl.	kop.	rbl.	kop.	rbl.	kop.
Tooraine	2500	—	3	12,5	—	—	—	—
Poolfabrikaat	—	—	—	—	3718	75	5	31,2
Tasu töölistele	650	—	—	81,5	800	—	1	14,3
Tsehhikulud	325	—	—	40,6	320	—	—	45,7
Tehase üldkulud	243	75	—	30,5	280	—	—	40,0
Tehase-omahind	3718	75	4	65,1	5118	75	7	31,2
ehk ümardades 1 kopikani			4	65			7	31

Olgu märgitud, et ühe või teise tööstuse tegelikes tingimustes kalkulatsiooniarvutused on keerulisemad, sest näiteks aruandeperioodi lõpuks võib osa poolfabrikaadist olla valmistoodanguks ümber töötamata, jäätmed võivad olla osaliselt kasutatud ettevõtte poolt jne.

Kalkulatsiooniarvutused koostatakse kalkulatsioonilehtedel, mis sisaldavad omahinna kalkulatsioonielementide loetelu kindlas plaanilises järjekorras. Kulutuste kindel plaaniline klassifikatsioon omab väga suurt tähtsust, võimaldades saada kõrvutatavaid andmeid tegeliku ja plaanilise omahinna kohta mitmesugustelt ajaperioodidelt ja mitmesugustelt ettevõtetelt.

§ 97. Harjutusi.

1) Ettevõte koosneb kahest tsehhist. Esimese tsehhi toodang on poolfabrikaadiks teisele tsehhile, mis laseb välja valmistoodangut. Ettevõttes valmistatakse kahte liiki toodangut A ja B, mis läbivad mõlemaid tsehhe.

Ettevõtte kulutused olid kalkulatsiooniperioodi jooksul:

Esimeses tsehhis:

1.	Tooraine poolfabrikaadile A 900 kg, hind à 1.80 rbl.	1620 rbl.
2.	„ „ B 600 „ „ à 2 rbl.	1200 „
3.	Tootmistöötasu poolfabrikaadi A valmistamisel . .	370 „
4.	Tootmistöötasu poolfabrikaadi B valmistamisel . . .	250 „
5.	Tsehhikulud	279 „

Teises tsehhis:

1.	Tootmistöötasu tootelt A	280 rbl
2.	„ „ „ B	210 „
3.	Tsehhikulud	196 „
4.	Tehase üldkulud	443.80 „

Ümbertöötamisele antud 900 kg toorainest saadi 800 kg poolfabrikaati A ja 600 kg toorainest 510 kg poolfabrikaati B. 800 kg poolfabrikaadist A tootis teine tsehh 740 kg valmistooteid ja 510 kg poolfabrikaadist B — 430 kg tooteid. Kasulikke jäätmeid tootmisel ei olnud.

Arvutada: 1) poolfabrikaatide A ja B tehase-omahind;
2) valmistoodete A ja B tehase-omahind.

Omahinna arvutamisel tsehhikulude jaotamist objektide vahel tuleb teostada võrdeliselt tootmistöötasuga ja tehase üldkulude jaotust võrdeliselt tsehhi-omahinnaga ilma tooraine või vastava poolfabrikaadi maksumuseta.

2) Ettevõttes on kaks tsehhi. Esimese tsehhi toodang on poolfabrikaadiks teisele, mis laseb välja valmistooteid. Ettevõttes valmistatakse kahte liiki tooteid — A ja B, mis läbivad mõlemaid tsehhe.

Ettevõtte kulutused kalkulatsiooniperioodi jooksul moodustasid:

Esimeses tsehhis:

1. Tooraine poolfabrikaadiks A 1400 kg, hind à 1.60 rbl. 2240 rbl.
2. „ „ B 850 „ „ à 2.10 rbl. 1785 „
3. Tootmistöötasu poolfabrikaadi A valmistamisel . . 920 „
4. Tootmistöötasu poolfabrikaadi B valmistamisel . . 640 „
5. Tsehhikulud . . . . . 858 „

Teises tsehhis:

1. Tootmistöötasu tootelt A . . . . . 730 rbl.
2. Tootmistöötasu tootelt B . . . . . 520 „
3. Tsehhikulud . . . . . 1054.50 „
4. Tehase üldkulud . . . . . 1180.62 „

Töötlemisele lastud 1400 kg toorainest saadi 1280 kg poolfabrikaati A ja 850 kg toorainest 720 kg poolfabrikaati B. 1280 kg poolfabrikaadist A valmistas teine tsehh 1190 kg valmistooteid ja 720 kg poolfabrikaadist B — 650 kg tooteid. Kasulikke jäätmeid tööstuses ei ole.

Arvutada:

1) poolfabrikaatide A ja B tehase-omahind,

2) valmistoodete A ja B tehase-omahind.

Omahinna arvutamisel tsehhikulude jaotamist objektide vahel teostada võrdeliselt tootmistöötasuga, tehase üldkulude jaotamist aga võrdeliselt tsehhi-omahinnaga ilma tooraine või vastava poolfabrikaadi maksumuseta.

Vastused:

1) Poolfabrikaadid — 2 rbl. 88 kop.; 3 rbl. 26 kop.; valmistooted — 3 rbl. 80 kop.; 4 rbl. 25 kop. 2) Poolfabrikaadid — 3 rbl. 14 kop., 4 rbl. 20 kop.; valmistooted — 4 rbl. 79 kop., 6 rbl. 50 kop.

Ülesandeid kursuse mitmesugustest osadest.

1) Tükitööline saab töö eest peale tavalise tükitöötasu seitsmetunnise tööpäeva korral veel lisaks iga öise töötunni eest $^1/_6$ oma kategooria tariifi järgi ettenähtud tasust. Arvutada 5. kategooria tükitöölise

töötasu, kui ta on valmistanud 92 toodet hinnaga à 3 rbl. 80 kop. ja selle perioodi jooksul töötanud öösel 48 tundi (5. järgu tariifitasu on 135,8 kop.).

2) Arvutada arvutusmasinal materjali keskmine hind, kui 58 kg materjali tuli sisse hinnaga à 4 rbl. 80 kop., 47 kg à 5 rbl. ja 65 kg à 4 rbl. 70 kop. (täpsus kuni 0,1 kop.).

3) Teha kindlaks 1 kg materjali maksumus, kui tema saamiseks on võetud ühte sorti 12,4 kg, hind à 3,5 rbl. ja teist sorti 15,6 kg, hind à 4,2 rbl.

4) Et sulatusahjus sulatada 16 t malmi, tuleb kulutada 1,52 t koksi. Kui palju tuleb kulutada koksi 23 t malmi sulatamiseks?

5) Määrata kindlaks 100 kg ketruse vabrikuhind, kui vabriku poolt toodetud 6 548 376 kg läks maksma 16 370 940 rbl. (arvutada arvutusmasinal).

6) Brigaad pidi 25 päeva jooksul välja laskma 237,5 ts toodangut. Sotsialistliku võistluse teel brigaad tõstis oma tootmise tööviljakust ja laskis välja iga päev 3 ts võrra rohkem ettenähtud arvust. Mitme päeva jooksul täitis brigaad ülesande 237,5 ts suuruses?

7) 0,75 m^3 mahuga vagoneti kandejõud on 1,4 t. Mitu tonni saab ära vedada ühel vagonetil 28 korraga?

8) Normaalse värvivarjundi saamiseks on kruntimisel tarvis 350 g hõõrutud valget mineraalvärvi iga 10 m^2 peale. Mitu kilogrammi hõõrutud valget mineraalvärvi läheb 654 m^2 kruntimiseks?

9) Kasti konstruktsiooni ratsionaliseerimine võimaldas kulutada ühe kasti jaoks 0,038 m^3 puidu asemel — 0,026 m^3 puitu. Teha kindlaks puidu kokkuhoid kuupmeetrites 13,6 t kedruste kastidesse pakkimisel, kui ühte kasti mahub kedrust 85 kg.

10) Kui suur on ümmarguse raua ristlõike pindala, kui lõike diameeter on 25 mm (täpsusega kuni 1 mm^2)?

11) Kui kõrge peab olema liitriline toop, kui tema põhja diameeter on 10,1 sm (täpsusega kuni 0,1 sm)?

12) Mitu kilogrammi kaalub 8 sm servaga ruudukujuline malmilõik, kui tema pikkus on 80 sm (täpsusega kuni 0,01 kg)?

13) Leida arvude summa:

täpsusega kuni 1 rbl.	täpsusega kuni 0,01 rbl.
648,372 rbl.	375,972 rbl.
83,169 „	1648,269 „
128,896 „	2425,971 „
89,362 „	162,163 „

14) Leida arvude summa täpsusega kuni 1 tuhat:

8978465 t	649726 kg
1362899 „	372143 „
2984675 „	918659 „
3849862 „	654372 „

15) Leida arvude vahe täpsusega kuni 0,01:
1784,3692 ja 269,84354

16) Leida arvude vahe täpsusega kuni 0,1:
2648,965 ja 173,262

17) Leida arvude vahe täpsusega kuni 1:
986,14 m ja 162,83 m

18) Leida korrutis täpsusega kuni 0,001:
96,8432981 × 400

19) Leida korrutis täpsusega kuni 0,1:
842,96773 × 37

20) Arvutada kg hulk 42 puudas, kui 1 puud = 16,380496 kg; vastus anda täpsusega kuni 0,01 kg.

21) Arvutada, mitu meetrit on 9 süllas, kui 1 süld = 2,1336 m; vastus anda täpsusega kuni 0,1 m.

22) Arvutada, mitu kg on 17 naelas, kui 1 nael = 0,4095124 kg; vastus anda täpsusega kuni 1 kg.

23) Arvutada, mitu meetrit on 6,5 süllas, kui 1 süld = 2,1336 m; vastus anda täpsusega kuni 1 m.

24) Arvutada, mitu ts on 14,5 puudas, kui 1 puud = 0,16380496 ts; vastus anda täpsusega kuni 0,01 ts.

25) Leida jagatis 8431 rbl. : 92, täpsusega kuni 0,01 rbl.

26) Leida jagatis 167,9643 : 24,3828, täpsusega kuni 0,1.

27) Leida jagatis 87 426 638 : 64 321 479, täpsusega kuni 0,001.

28) Mitu liitrit on 7,5 gallonis, kui gallon = 4,5460 l (täpsusega kuni 0,01 l)?

29) Mitmele meetrisüsteemi tsentnerile võrdub 18 inglise tsentnerit, kui 1 inglise tsentner = 0,508024 meetrisüsteemi ts (täpsusega kuni 0,01 ts)?

30) Arvutada, mitu grammi on 12,5 untsi, täpsusega kuni 1 gramm, kui 1 unts = 28,34954 g.

31) Väljendada üksikud aktiivi kirjed protsentides üldkokkuvõttest järgmiste andmete põhjal:

1. Põhivahendid (ehitused, sisseseaded)	1 960 000 rbl.
2. Põhimaterjalid	248 000 „

3.	Abimaterjalid	207 000 ,,
4.	Kütteaine	23 000 ,,
5.	Kassa	19 000 ,,
6.	Arveldusarve	386 000 ,,
7.	Aruandvad isikud	18 000 ,,
8.	Deebitorid	98 000 ,,
9.	Valmistoodang	302 000 ,,
10.	Lõpetamata toodang	289 000 ,,

32) Väljendada üksikud aktiivi kirjed %-des üldkokkuvõttest järgmiste andmete alusel:

1.	Põhivahendid (ehitused, sisseseaded)	1 830 000 rbl.
2.	Põhimaterjalid	160 000 ,,
3.	Abimaterjalid	125 000 ,,
4.	Kütteaine	23 000 ,,
5.	Kassa	18 500 ,,
6.	Arveldusarve	325 000 ,,
7.	Aruandvad isikud	13 500 ,,
8.	Deebitorid	82 000 ,,
9.	Valmistoodang	296 000 ,,
10.	Lõpetamata toodang	345 000 ,,

33) Kui palju on tarvis toorainet 1 t toodangu valmistamiseks, kui jäätmed moodustavad 12% toorainest (täpsusega kuni 1 kg)?

34) Teha kindlaks kauba tööstuse väljalaskehind, kui tema jaehind 144 rbl. meeter on saadud väljalaskehinnale 20% juurdehindluse lisamise teel.

35) Ettevõtte tootmiskava on täidetud toodangu kindlaksmääratud sortimendi osas 1 463 000 rbl. suuruses summas, kusjuures plaan on 1 330 000 rbl. Teha kindlaks tööviljakuse tõus protsentides, kui aruandeperioodi jooksul tehtud inimtöötundide arv moodustas 104% plaanist.

36) Ettevõtte direktorifond moodustatakse maha arvestades plaanilisest kasumist 2% ja üleplaanilisest kasumist 50%. Teha arvestus ettevõtte direktorifondi laekumise kohta, kui plaaniline kasum oli ette nähtud 283 000 rbl., tegelik oli aga 305 400 rbl.

37) Arvutada väljalastud toodete tegeliku omahinna kõrvalekaldumised üldisest plaanilisest omahinnast tervikuna ja kulukirjete järgi järgmiste andmete alusel:

Kuluartiklid	Plaaniline omahind	Tegelik omahind	Kõrvalekaldumised	Kõrvalekaldumise %	
				Kulukirjest	Plaanilisest omahinnast
Põhimaterjalid	506 000	498 000	— 8000	— 1,61	— 1,58
Abimaterjalid	28 000	30 000	+ 2000	+ 6,67	+ 7,14
Kütteaine	18 000	16 000			
Töötasu	83 000	89 000			
Sotsiaalkindlustus	8 000	8 500			
Tsehhikulud	267 000	252 000			
Tehase üldkulud	32 000	29 000			
Kokku tootmisomahind					

38) Jõu- ja töömasinate amortisatsiooni norm on ettevõttes 10% aastas. Määrata kindlaks amortisatsioon põhivahendite osas ühe kuu eest, kui nende esialgne maksumus on 1 680 000 rbl.

39) Määrata kindlaks naha niiskuse protsent, kui enne kuivatamist oli naha kaal 5 g, pärast kuivatamist aga 4,1 g.

40) Tükileiva kaal peab olema leivatehases 2 kg. Kontrollimisel selgus, et keskmine leiva kaal on 1,964 kg. Mitu protsenti kaldub tegelik kaal kõrvale osutatud kaalulisest normist?

41) a) Tegelik toodang ületas plaanilise toodangu 3,5% võrra. Teha kindlaks plaani ületamine rublades, kui tegeliku toodangu maksumus oli 42 435 rbl.

b) Tootmiskäigu ratsionaliseerimine võimaldas tõsta toodangu väljalaset 6,5% võrra. Leida toodang enne ratsionaliseerimist, kui peale ratsionaliseerimist toodeti 426 üksust tunnis.

42) Tööline sai kuus 196 rbl., kusjuures oli arvestatud ka 40% üle normi koormatust. Milline on tema töötasu kuus ilma ülekoormatuseta?

43) Pärast 8%-list hinnaalandust riide meeter maksis 2 rbl. 76 kop. Leida hind enne hinnaalandust.

44) Kastist munadest vastas nõuetele 1368 tükki. Leida, mitu muna oli kastis, kui praak moodustas 5%.

45) Kasepuude 1 m^3 kaal on 28% niiskussisalduse korral (kuiva puidu kaalust) 905 kg. Leida 1 m^3 kuivade kasepuude kaal.

46) Ehituspuidu hulk raielangil on 930 m^3. Leida põletuspuude hulk samal raielangil, kui ehituspuit moodustab 65% põletuspuudest.

47) Summalt 3600 rbl. on tehtud järjestikused mahaarvestused 8 ja 12%, s. o. esiteks on tehtud mahaarvestus 8% ja resultaadist 12%. Kas võib need kaks järjestikust mahaarvestust asendada ühe mahaarvestusega 3600 rbl. 8% + 12% = 20%?

48) Hinnale 15 rbl. tehti juurdehindlus 10%, mõne aja pärast aga mahahindlus 10%. Leida lõplik hind.

49) Mõningale summale on tehtud järjestikused juurdearvestused 15% ja 10%. Millise ühe arvuga võib asendada need mõlemad arvud, selleks et samast summast saada sama juurdearvestus?

50) Ettevõtte aastane kasum on 700 000 rbl. Sellelt ettevõttelt on ette nähtud mahaarvestused kasumist riigituludesse 81%, kuid aasta jooksul makstakse 85% 81%-st tegelikust kasumist. Leida selle ettevõtte poolt aasta jooksul riigituludesse arvestatav summa.

51) Teatavast summast tehti kaks järjestikust mahaarvestust — 10% ja 8%. Millise ühe protsendiarvuga võib asendada need kaks arvu, et saada samalt summalt sama mahaarvestus?

52) Antud summale arvestada juurde 15%, siis aga tulemusest arvestada maha 12%. Mitme protsendi võrra sellisel viisil saadud summa on suurem esialgsest summast?

53) Kui palju intresse arvestab hoiukassa 3%-ga 1890 rublalt 8. IX kuni 30. XII (8. IX päevade arvutamisel mitte lugeda)?

54) Leida intressid summalt 18 500 rbl. 48 päeva eest 6%-ga.

55) Võeti 4%-line laen 25 800 rbl. 90 päevaks. Kui suured on intressid sellelt laenult?

56) Leida intressid 4,5%-ga järgmistelt rahalistelt summadelt:

1820 rbl. 112 päeva
596 „ 83 „
2540 „ 67 „

57) Leida intressid 6%-ga, kui 2360 rbl. oli käibes 24. IX kuni 30. XII, 7200 rbl. oli käibes 3. X kuni 30. XII ja 960 rbl. oli käibes 2. XII kuni 30. XII (päevade arvutamisel arvestada üks äärmine kuupäev).

Vastused.

1) 360 rbl. 46 kop.; 2) 4 rbl. 81,7 kop.; 3) 3 rbl. 89 kop.; 4) 2,185 t; 5) 250 rbl.; 6) 19 päeva; 7) 39,2 t; 8) 22,89 kg; 9) 1,92 m^3; 10) 491 mm^2; 11) 12,5 sm; 12) 36,86 kg; 13) 950 rbl.; 4612,38 rbl.; 14) 17 170 000 t, 2 595 000 kg; 15) 1514,53; 16) 2475,7; 17) 823 m; 18) 38 737,319; 19) 31 189,8; 20) 687,98 kg; 21) 19,2 m; 22) 7 kg; 23) 14 m; 24) 2,38 ts; 25) 91,64 rbl.; 26) 6,9; 27) 1,359; 28) 34,09 l; 29) 9,15 ts; 30) 354 g; 31) 55,2%, 7,0%, 5,8%, 0,7%, 0,5%, 10,9%, 0,5%, 2,8%, 8,5%, 8,1%; 32) 56,9%, 5,0%, 3,9%, 0,7%, 0,6%, 10,1%, 0,4%, 2,5%, 9,2%, 10,7%;

33) 1136 kg; 34) 120 rbl.; 35) 5,8%; 36) 16 860 rbl.; 37) Uldkokkuvõttest kõrvalekaldumised — 19 500; kulukirjest — 2,01%; plaanilisest omahinnast — 2,07%; 38) 14 000 rbl.; 39) 18%; 40) 1,8%; 41) 1435 rbl.; 400 toodet; 42) 140 rbl.; 43) 3 rbl.; 44) 1440 tükki; 45) 707 kg; 46) Ligikaudu 1430 m^3; 47) Ei. Mahaarvestus esimesel juhul on 34 rbl. 56 kop. võrra vähem kui teisel juhul; 48) 14 rbl. 85 kop.; 49) 26,5%; 50) 481 950 rbl.; 51) 17,2%; 52) 1,2%; 53) 17 rbl. 64 kop.; 54) 148 rbl.; 55) 258 rbl.; 56) 52 rbl. 94 kop.; 57) 146 rbl. 64 kop.

Inglise mõõdustik.

	Inglise mõõdud	Meetrimõõdud
Massimõõdud (kaalumõõdud)	1 suur inglise tonn	= 1,0160 meetertonni
	1 väike inglise tonn	= 0,9072 „ „
	1 inglise tsentner	= 0,5080 „ tsentn.
	1 tsental	= 0,4536 „ „
	1 kvarter (quarter)	= 12,7006 kilogrammi
	1 stone	= 6,3503 „
	1 pound (inglise kaubanduslik nael)	= 0,4536 „
	1 ounce (kaub. unts)	= 28,349 grammi
	1 drahm (kaub.)	= 1,772 „
	1 graan	= 0,065 „
	1 pound (nael — väärismetallide, kalliskivide ja teaduslike mõõtmiste jaoks — troyweight)	= 373,242 „
	1 apteegi nael	= 373,242 „
Pikkusmõõdud	1 inglise miil	= 1,6093 kilomeetrit
	1 furlong	= 201,17 meetrit
	1 pole	= 5,029 „
	1 impeeriumi jard	= 0,9144 „
	1 jalg	= 0,3048 „
	1 toll	= 2,540 sentimeetrit
Pinnamõõdud	1 ruutmiil	= 259,00 hektaari
	1 aaker	= 0,4047 „
	1 ruutjard	= 0,8361 ruutmeetrit
	1 ruutjalg	= 0,0929 „
	1 ruuttoll	= 6,452 ruutsentimeetrit

	Inglise mõõdud	Meetrimõõdud
Ruumimõõdud	1 register- (laeva-) tonn	= 2,832 kuupmeetrit
	1 kuupjard	= 0,7645 „
	1 kuupjalg	= 0,0283 „
	1 kuuptoll	= 16,387 kuupsentimeetrit
Mahumõõdud	1 impeeriumi mahukvarter	= 2,909 hektoliitrit
	1 impeeriumi buššel	= 0,3637 „
	1 peck (inglise külimit)	= 9,0919 liitrit
	1 impeeriumi gallon	= 4,546 „
	1 kvart	= 1,136 „
	1 pint	= 0,568 „

Mõõdud Ameerika Ühendriikides.

Ameerika Ühendriikides on kasutusel inglise mõõdustik. Ameerika Ühendriikide majanduselus tarvitatakse laialdaselt ka meetrimõõdustikku, kuid inglise mõõdustiku ühikute tarvitamine Ameerika Ühendriikides on osaliselt teine kui Suur-Britannias.

Peale selle on inglise mõõdustik USA-s mõnes osas moderniseeritud. Märgime ära tähtsamad erinevused.

K a a l u m õ õ d u d.

USA-s tarvitatakse kõige sagedamini väikest (ehk lühikest) inglise tonni (shortton — 2000 lbs) ja tsentali (100 lbs).

P u i s t a i n e t e m õ õ d u d.

Ameerika buššel = 4 pecki = 0,3524 hektoliitrit
Peck = 8,8098 liitrit
Kvart = 1,1012 liitrit

V e d e l a i n e t e m õ õ d u d.

Ameerika gallon = 4 kvarti = 3,7854 liitrit
Kvart = 0,9464 liitrit

Sisukord.

Lk.

Sissejuhatus 3
Kursuse läbitöötamise metoodika 3

I peatükk. Meetrimõõdustik.

§ 1. Põhiteatmeid 5
§ 2. Meetrimõõtude peenestamine ja teisendamine . . 8
§ 3. Küsimusi endakontrolliks 9
§ 4. Harjutusi 9

II peatükk. Arvutamise lihtsustatud võtted ja ligikaudsed arvutused.

Metoodilisi juhendeid 10

Arvutamise lihtsustatud võtteid.

§ 5. Numbrite kombineerimine mitme arvu liitmisel . . 11
§ 6. Liitmine täiendamise abil 12
§ 7. Lahutamine täiendamise abil 13
§ 8. Korrutamine 10-le, 100-le, 1000-le jne. lähedaste arvudega 14
§ 9. Korrutamine arvudega 0,5; 5; 50; 500; 1,5; 15; 0,25; 2,5; 25 ja 250 15
§ 10. Korrutamine 9 kordsega 17
§ 11. Kahekohaliste arvude korrutamise eri võtted . . 17
§ 12. Korrutamine ühe korrutaja lahutamisel reaks liidetavaiks 18
§ 13. Jagamine nullidega lõppevate arvudega 19

Lk.
§ 14. Jagamine 0,5-; 5-; 50-; 500-; 0,25-; 2,5-; 25- ja 250-ga 19
§ 15. Jagamine 100-le, 1000-le jne. lähedaste arvudega . 20

Ligikaudsed arvutused.

§ 16. Ligikaudse arvu mõiste. Arvude ümardamine . . 22
§ 17. Ligikaudsete arvude liitmine ja lahutamine . . . 25
§ 18. Ligikaudsete arvude korrutamine 27
§ 19. Ligikaudsete arvude jagamine 28
§ 20. Küsimusi endakontrolliks 30
§ 21. Harjutusi 31

III peatükk. Pindala ja ruumala arvutamine. Ruut- ja kuupmõõdud.

Metoodilisi juhendeid 34
§ 22. Pindala arvutamine 34
§ 23. Ringjoone pikkus ja ringi pindala 37
§ 24. Ruumala ja mahu arvutamine 38
§ 25. Keha kaalu arvutamine mahu järgi 41
§ 26. Küsimusi endakontrolliks 43
§ 27. Harjutusi 43

IV peatükk. Arvutustöö mehhaniseerimine.

Metoodilisi juhendeid 45

Arvutustabelid.

§ 28. Arvutamine arvutustabelite abil 46

Arvutused arvelaual.

§ 29. Üldmõiste kontori-arvelauast 56
§ 30. Liitmine arvelaual 59
§ 31. Lahutamine arvelaual 61
§ 32. Korrutamine arvelaual 62
§ 33. Jagamine arvelaual 66

Arvutused arvutusmasinal.

§ 34. Arvutusmasina ehitus 68
§ 35. Liitmine arvutusmasinal 71
§ 36. Lahutamine arvutusmasinal 72
§ 37. Korrutamine arvutusmasinal 72
§ 38. Korrutamise lihtsustatud võtteid 73
§ 39. Kümnendmurdude korrutamine 74
§ 40. Seerialine korrutamine (alalise korrutajaga) . . . 75
§ 41. Jagamine arvutusmasinal 76
§ 42. Jagamine antud täpsusega 78
§ 43. Küsimusi endakontrolliks 79
§ 44. Harjutusi 80

V peatükk. **Protsendiarvutused.**

Metoodilisi juhendeid 90
§ 45. Protsent ja promill 92
§ 46. Protsendisumma leidmine 93
§ 47. Algusarvu leidmine protsendisumma ja protsendimäära järgi 95
§ 48. Kahe arvu protsendilise suhte leidmine 97
§ 49. Mõningaid lihtsustusi protsentide arvutamisel . . 100
§ 50. Protsendid „üle saja" ja „alla sada" 103
§ 51. Protsentide arvutamine arvutusmasinal 108
§ 52. Intresside arvutused 110
§ 53. Ajavahemiku päevade arvu leidmine 111
§ 54. Lihtsustusi intresside arvutamisel 113
§ 55. Intresside arvutamine mitmelt rahasummalt ühe ja sama protsendimääraga 116
§ 56. Küsimusi endakontrolliks 116
§ 57. Harjutusi 117

VI peatükk. **Võrdeline jagamine. Keskmised suurused majanduslikes arvutustes.**

Metoodilisi juhendeid 123

Võrdeline (proportsionaalne) jagamine.

§ 58. Lihtne võrdeline jagamine 123
§ 59. Mitmekordne võrdeline jagamine 125

Lk.

Arvude keskmiste suuruste tähtsus majanduslikes arvutustes.

§ 60. Lihtne aritmeetiline keskmine 127
§ 61. Kaalutud aritmeetiline keskmine 129
§ 62. Küsimusi endakontrolliks 133
§ 63. Harjutusi 133

VII peatükk. **Kaubaarvutused.**

Metoodilisi juhendeid 137
§ 64. Kauba hulga arvutamine 137
§ 65. Kauba maksumuse arvutamine 141
§ 66. Mõiste „franko" kauba hinna määramisel 142
§ 67. Näiteid kauba hinna arvutamisest 144
§ 68. Kaubadokumendid 145
§ 69. Küsimusi endakontrolliks 149
§ 70. Harjutusi 150

VIII peatükk. **Kaubanduslik kalkulatsioon.**

Metoodilisi juhendeid 151
§ 71. Üldmõiste kalkulatsioonist 151
§ 72. Jaehindade kalkulatsioon normitud kaubandusliku juurdehindluse korral 155
§ 73. Normitud jaehindadega kaubad 158
§ 74. Etiketthindadega kaubad 159
§ 75. Küsimusi endakontrolliks 161
§ 76. Harjutusi 162

IX peatükk. **Tööstusliku kalkulatsiooni põhielemendid.**

Metoodilisi juhendeid 163
§ 77. Põhimõisteid 163
§ 78. Tootmise kulud 166
§ 79. Tööstusliku kalkulatsiooni elemendid 167
§ 80. Materjalid ja töötasu kui kalkulatsiooni elemendid 168
§ 81. Tsehhi- ja tehase üldkulude jaotamine 172
§ 82. Kalkulatsioon lihttootmises 175

Lk.

§ 83. Küsimusi endakontrolliks 180
§ 84. Harjutusi 180

X peatükk. Täiendusi.

Metoodilisi juhendeid 184

Mõningaid erilisi arvutusjuhtumeid ja võtteid arvutusmasinal.

§ 85. Pöördarvude tabelid 186
§ 86. Jagamine jagatava korrutamisel jagaja pöördarvuga 187
§ 87. Kaalutud aritmeetilise keskmise arvutamine arvutusmasinal 191
§ 88. Harjutusi 193

Protsendiarvutused.

§ 89. Protsendilised suhted alalise ja vahelduva baasi korral 194
§ 90. Protsendid protsentidest ja liitprotsentide leidmine 196
§ 91. Pangaarvutuste elemendid 199
§ 92. Harjutusi 201

Vahendite ringluse arvutamine.

§ 93. Üldmõiste 202
§ 94. Arvutusvõtteid 203
§ 95. Harjutusi 210

Tööstuslik kalkulatsioon.

§ 96. Kalkulatsioon liittööstuses 212
§ 97. Harjutusi 216
Ülesandeid kursuse mitmesugustest osadest 217
Inglise mõõdustik 223
Mõõdud Ameerika Ühendriikides 224

Tõlkinud F. Angelstok.
Vastutav toimetaja H. Pant.
Keeleline toimetaja J. Väinaste.

Ladumisele antud 4. V 1949. Trükkimisele antud 9. VIII 1949. Trükiarv 1500. Paber 56×79, 1/16 . Trükipoognaid 14,5. Trükitähti trükipoognas 35 400. Arvutuspoognaid 13. MB-03584. Trükikoda „Tartu Kommunist", Tartu, Ülikooli 21/23. Tellimise nr. 1047.

П. П. Андреев и Н. С. Бёленький. Хозяйственные вычисления.

Rbl. 4.50

A-1799

49 879