

248. Leia number küsimärgi asemele, nii et tekiks võrdus:

- a) $22 \cdot 9 + 3 = ???$; b) $?23 \cdot 9 + 4 = ???$;
 c) $234 \cdot 9 + 5 = ?????$; d) $?2345 \cdot 9 + 6 = ?????$;
 e) $?23456 \cdot 9 + 7 = ?????$; f) $?234567 \cdot 9 + 8 = ?????$;
 g) $?2345678 \cdot 9 + 9 = ?????$; h) $?23456789 \cdot 9 + 10 = ?????$.

Millist seaduspära märkad?

253. Arvutusmeisteri nimi ja vastav tunnistus antakse sellele, kes leiab järgmise korrutise täpse väärtuse: $8589934592 \cdot 11641532182693481453125$.

275. Pane arvud 2, 3, 4 ja 5 tühjadesse ruutudesse nii, et tulemus oleks võimalikult suur: a) $\frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$; b) $\frac{\square}{\square} - \frac{\square}{\square}$.

280. Arvuta taskuarvutiga ja leia seaduspärasus iga tulba kohta eraldi:

- a) $37 \cdot 3$; b) $37037 \cdot 3$; c) $91 \cdot 11$; d) $3667 \cdot 3$;
 e) $37 \cdot 6$; f) $37037 \cdot 6$; g) $91 \cdot 22$; h) $3667 \cdot 6$;
 i) $37 \cdot 9$; j) $37037 \cdot 9$; k) $91 \cdot 33$; l) $3667 \cdot 9$;
 m) $37 \cdot 12$; n) $37037 \cdot 12$; o) $91 \cdot 44$; p) $3667 \cdot 12$;
 q) $37 \cdot 15$; r) $37037 \cdot 15$; s) $91 \cdot 55$; t) $3667 \cdot 15$.

Pikenda tulpa. Miks sellised seaduspärasused kehtivad?

293. Kirjuta välja arvu 2 järgmised astmed:

$$2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, 2^6, 2^7, 2^8.$$

Milliste numbritega lõpevad arvu 2 astmed? Leia seaduspära, mille kohaselt lõpunumbriid hakkavad korduma. Millise numbriga lõpeb 2^{2002} ?

294. Leia arvu 3 järgmised astmed: $3^1, 3^2, 3^3, 3^4, 3^5, 3^6$.

Milliste numbritega lõpevad arvu 3 astmed? Leia seaduspära, mille kohaselt lõpunumbriid hakkavad korduma. Millise numbriga lõpeb 3^{3003} ?

295. Millise numbriga lõpeb

- a) 2222^{2222} ; b) 3333^{3333} ; c) $789^{987654321}$; d) 12345^{6789}

306. Pikenda võrduste ahelat vähemalt kolme rea võrra ja kontrolli tulemusi:

$$\begin{aligned} 1 &= 1 = 1^3 \\ 3 + 5 &= 8 = 2^3 \\ 7 + 9 + 11 &= 27 = 3^3 \\ 13 + 15 + 17 + 19 &= 64 = 4^3 \\ 21 + 23 + 25 + 27 + 29 &= 125 = 5^3 \end{aligned}$$

304. Järgmine ülesanne on sõnastatud inglise laste salmikesena:

*As I was going to St. Ives
 I met a man with seven wives;
 Every wife had seven sacks;
 Every sack had seven cats;
 Every cat had seven kits.
 Kits, cats, sacks and wives,
 How many were going to St. Ives?*

331. Arvuta peast: $4^{630} \cdot 0,25^{628}$.
 332. Pane arvud 2, 2, 3 ja 4 kastikesse nii, et võrdus kehtiks: $4^{\square} = 2^{\square} \cdot 2^{\square}$?

333. Leia millised kaks arvu sobivad x-i asemele võrduses

- a) $x^{-x+1} = \frac{1}{x}$; b) $((x+5)^2 - 61)^3 = 8000$.

338. Kui palju aega kulub arvude $(10^{10})^{10}$ ja $10^{10^{10}}$ kirjutamiseks ilma astendajaid kasutamata, kui teada on, et kirjutatakse kiirusega üks number sekundis? Esita vastus võimalikult suurte ajatühikute abil.

350. Küüned kasvavad päevas 90 µm võrra pikemaks. Mõõda põidlakuine pikkus.

Kui palju aega on kulunud selleks, et küüs on kasvanud nii pikaks kui praegu?

353. Kui mitu minutit kulub valguskiirel Päikeselt Maale jõudmiseks?

354. Kui mitu minutit kulub valguskiirel Kuult Maale jõudmiseks?

355. Tamula järve pindala on 2,3 km². Ühele ruutmeetrile mahub seisma keskmiselt 7 inimest. Kui palju inimesi mahuks seisma Tamula järve järele? Kas kogu Eesti Vabariigi elanikkond mahuks seisma Tamula järve järele?

356. Peipsi järve pindala on 3555 km². Ühele ruutmeetrile mahub seisma keskmiselt 7 inimest. Kas kogu maailma elanikkond mahuks seisma Peipsi järve järele?

358. Soodsates oludes jaguneb iga kolibakter 20 minuti järele kaheks kolibakteriks, kes jagunevad jälle 20 minuti pärast kaheks kolibakteriks. Kui mitu kolibakterit sünniks sel viisil soodsates tingimustes ühest kolibakterist ühe ööpäeva jooksul, kui ümbritseva keskkonna tingimused ei piiraks kolibakterite juurdekasvu? Kui pika ahela saaks neist kolibaktereid moodustada, kui ühe kolibakteri pikkus on 3 µm? Kui palju need kolibakterid kaaluksid ühe ööpäeva pärast, kui teame, et ühe kolibakteri mass on $2 \cdot 10^{-15}$ kg?

1253. Leia number küsimärgi asemele, nii et tekiks võrdus:

- a) $12^2 + ??^2 = 12??$; b) $1 + 3^2 + ?^3 = 13$; c) $5 + 9^2 + ?^3 = 59$?;
d) $??^2 + 33^2 = 33??$; e) $1 + ?^2 + 5^3 = 1?5$; f) $??^2 = ?232$;

1254. On teada, et leidub arve, mis on võrdsed oma numbrite mingite astmete summaga. Näiteks $1^3 + 5^3 + 3^3 = 1 + 125 + 27 = 153$. Leia puuduv number järgmistest avaldistes:

- a) $3^3 + 7^3 + ?^3 = 37?$; b) $?^3 + 0^3 + 7^3 = ?07$;
c) $1^4 + 6^4 + ?^4 = 16?4$; d) $5^5 + 4^5 + 7^5 + ?^5 + 8^5 = 547?8$;
e) $?^6 + 4^6 + 8^6 + 8^6 + 3^6 + 4^6 = ?48834$;
f) $2^8 + ?^8 + 6^8 + 7^8 + 8^8 + 0^8 + 5^8 + 0^8 = 2?678050$.

1255. Arvuta taskuarvutiga.

- a) 67^2 b) 34^2 c) 99^2 d) $1^3 + 2^3 - (1+2)^2$
e) 667^2 f) 334^2 g) 999^2 h) $1^3 + 2^3 + 3^3 - (1+2+3)^2$
i) 6667^2 j) 3334^2 k) 9999^2 l) $1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 - (1+2+3+4)^2$
m) 66667^2 n) 33334^2 o) 99999^2 p) $1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + 5^3 - (1+2+3+4+5)^2$

Milliseid seaduspärasusi märkad?

Pikenda iga tulpa vähemalt ühe ülesande võrra.

148. Iga kahe keha vahel mõjub gravitatsioonijõud. Selle jõu arvutamiseks

kasutatakse valemil $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$, kus G on gravitatsioonikonstant, m_1 ja m_2 on kehade massid ja r nende kehade keskpunktide vaheline kaugus. Leia, kui suur jõud mõjub Maa ja Kuu vahel, kui Maa mass on ligikaudu $6 \cdot 10^{24}$ kg, Kuu mass $7,35 \cdot 10^{22}$ kg ning Maa ja Kuu vaheline keskmine kaugus on ligikaudu $3,84 \cdot 10^8$ m.

159. Leia arv x , kui $x = -\left\{ \left[-(-2) \right]^{12} \right\}^3 \cdot \left\{ \left[-0,5^3 \right]^{12} \right\}$

Kui arv on esitatud kahe teguri korrutisena, millest üks jääb arvude 1 ja 10 vahele ning teine on arvu 10 aste, siis öeldakse, et arv on kirjutatud **standardkujul**.

Kui kirjutame arvu standardkujul, siis saame selle esitada nii:

$$x = a \cdot 10^n.$$

Arvu a numbreid nimetatakse **arvu x tüvenumbriteks**.

Seega võime öelda, et igapäevases elus kasutatavad arvud jagunevad **täpseteks ja ligikaudseteks**. Täpsed arvud saame loendamise ja mõnikord ka arvutamise teel,

ligikaudsed tulemused aga *mõõtmise* või *arvutamise* teel. Mõningatel juhtudel võime ka loendamisel saada ligikaudse tulemuse: siis, kui loendatavaid objekte on palju või nad muudavad loendamise ajal oma asukohta. Näiteks tiheda liiklusega tänava ääres möödasõitvaid autosid loendades võib mõni auto jääda arvesse võtmata või arvestame mõnda autot ekslikult kaks korda.

Selleks, et lihtsustada arvutamist ligikaudsete arvudega, neid tavaliselt ümardatakse. Et ümardamisel tekkiv viga oleks võimalikult väike, on kokku lepitud **ümardada ülespoole siis, kui esimene ärajääv number on 5, 6, 7, 8 või 9, ja allapoole siis, kui see number on 0, 1, 2, 3 või 4**.

On kokku lepitud, et

ligikaudse täisarvu tüvenumbriteks loetakse selle arvu kõik numbrid, välja arvatud lõpus olevad nullid (kui need on tekkinud ümardamisel). Ligikaudse kümnendmurru tüvenumbrid on kõik selle arvu numbrid, välja arvatud arvu alguses olevad n.n. avanullid.

Näide 1. Buss läbis Tartu ja Tallinna vahelise maa 180 kilomeetrit kahe tunni ja 30 minutiga. Leiame bussi keskmise liikumiskiiruse:

$$v = 180 : 2,5 = 72 \text{ (km/h)}.$$

Näide 2. Alfredo läbis võistlustel staadioniringi (400 m) 77 sekundiga. Seega on Alfredo keskmine kiirus

$$v = 400 : 77 = 5,194805195 \text{ (m/s)}.$$

On täiesti selge, et sellisele kujule pole saadud tulemusi mõtet jätta, sest lähteandmed on antud vastavalt 3 ja 2 tüvenumbriga. Seega ei ole loomulik, et vastuses oleks 10 tüvenumbrit. Sellise olukorra vältimiseks on kokku lepitud, et

Ligikaudsete arvude korrutises ja jagatises tuleb säilitada nii mitu tüvenumbrit, kui mitu on neid vähima tüvenumbritega arvuga lähteandmetes.

Ligikaudsete arvude summas ja vahes säilitatakse kõige madalam järk, mis on kõigis lähteandmetes teada.

Näide 4. Leiame $23,4 + 123, 234,34 - 209,345$ ja $1999 + 2,989$:

Näide 5. Peedu, kes töötas koolivaheajal isale kuuluvas firmas ekspe-diitorina, vedas käru iga päev 150 banaanikasti ühest vahelaost teise. Mitu kilo vedas Peedu kuu aja jooksul (22 tööpäeva) banaane ühest laost teise, kui ühes kastis oli keskmiselt 20 kg banaane?

280. Juku, kes oli kogemata naabri akna palliga puruks löönud, läks uut klaasi ostma. Töömees, kes pidi klaasi välja lõikama, soovitas Jukul uued mõõdud võtta. Miks töömees arvas, et Juku poolt kirja pandud mõõdud 77 cm ja 92 cm pole sobivad?

181. Mari mõõtis ruudukujulise põhjaga ristküliku kujulise piimapaki põhja külje pikkuse ja sai selleks 7,5 cm. Ka mõõtis ta piimapaki kõrguse ja sai selleks 17,4 cm. Leia piimapaki ruumala. Kuidas sellise paki sisse mahub 1 l piima?

281. Veoauto viis sadamast lattu 9 koormat kaupu, kokku 44 tonni. Kui palju oli ühes koormas keskmiselt kaupa?



277. Vanatädi Maali ostis viis ruumimeetrit puid. Ladunud puud riita, mõõtis Maali mõõdulindiga riida pikkuse, laiuse ja kõrguse. Riida pikkuseks sai ta 429 cm, laiuseks 69 cm ja kõrguseks 167 cm. Arvutanud välja puuriida ruumala, läks ta müüja käest õigust nõudma, väites, et see on talle vähem, kui viis ruumi puid müünud. Kas Maali võis olla õigus? Kui täpselt tasub puuriida ruumala mõõta?

Näide 1. Arvutame avaldise $5,67 : 9,8 + 3,56 \cdot 23$ väärtuse.

Näide 2. Leiame arvuti abil korrutise $(23,56 + 98,787)(234,34 - 37,2)$.

Nüüd me mingeid varunumbreid ei jätta, vaid leiame korrutise vahetu arvutamise teel, kasutades selleks järgmist skeemi:

$$23,56 \quad + \quad 98,787 \quad = \quad \boxed{M+} \quad 234,34 \quad - \quad 37,2 \quad = \quad \boxed{\times} \quad \boxed{MR} \quad = \quad 1$$

Näide 4. Leiame jagatise $(3,42 + 12,507) : (5,3 - 2,25)$ väärtuse.

284. Arvuta ligikaudsete arvudega:

- 1) $123,45 + 987,893 - 234,09$;
- 3) $234 + 9876 + 2342 - 134$;
- 5) $0,987 + 2,876 - 2,986$;
- 7) $123,09 + 0,9876 - 123,1$;
- 9) $1200 + 234 - 0,087$;
- 2) $12,45 + 23,5 \cdot 23,44$;
- 4) $0,98 : 0,087 + 123,4$;
- 6) $234,5 \cdot 0,987 - 12,34$;
- 8) $0,008 : 2,55 + 14,5$;
- 10) $0,987 + 12,876 : 0,98$.

285. Arvuta ligikaudsete arvudega:

- 1) $(12,45 + 23,4) \cdot (234,5 - 12,8)$;
- 3) $0,987 + 12,34 \cdot 34,56 + 1,879$
- 5) $(0,987 + 1,3453 - 2,3323) \cdot 1,76$;
- 7) $0,87 : 1,5 : 2,23 + 12,4 \cdot 2,3$;
- 9) $0,8 + 1,8 : 23,8 - 12,3 \cdot 2,43$;
- 2) $123,45 : 1,23 : 12,34$;
- 4) $234,4 \cdot 12,4 : (0,75 - 0,18)$;
- 6) $1,23 + 23,45 \cdot 12,4 + 0,78$;
- 8) $0,987 \cdot (12,4 + 9,8) : 0,60$;
- 10) $123,4 : 0,87 : 12,3 : 1,2 : 6$.

181. Mari mõõtis ruudukujulise põhjaga ristküliku kujulise piimapaki põhja külje pikkuse ja sai selleks 7,5 cm. Ka mõõtis ta piimapaki kõrguse ja sai selleks 17,4 cm. Leia piimapaki ruumala. Kuidas sellise paki sisse mahub 1 l piima?

1180. Päikese ja Maa vaheline kaugus on ligikaudu 149 503 000 km. Kui mitu 8-tunnist päeva kuluks selle vahemaa läbimiseks autoga, mille keskmine sõidukiirus on 90 km/h?

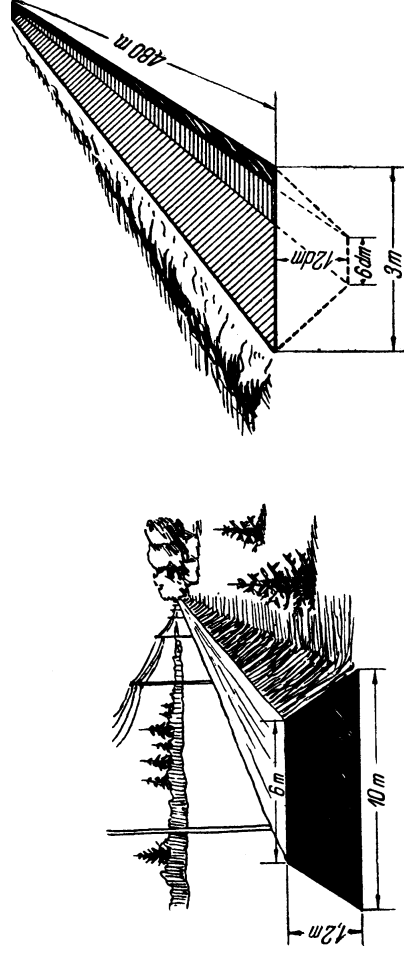
1181. Arvuta ligikaudsete arvudega:

- 1) $12,56 + 223,098 + 23,093 - 123,5$;
- 2) $1234 + 3400 + 289,0987 + 123,876357 - 123,45$;
- 3) $12,8(12,87 + 123,9) + 123,4 : 4,67$;
- 4) $12,45 \cdot 19,9 + 12,8 \cdot 33,098 - 1,08 : 0,0097$;
- 5) $812 + 12,9 : 23,08 + 23,4 \cdot 98,76$.

1182. Piimandusühistu "Sabad ja Sarved" juhatuse esimees teenib kuus 22000 krooni, karjak aga 1150 krooni. Kas võib öelda, et ühistus on keskmine palk 11575 krooni? Miks?

1183. Apteegis praktiseeriv proviisor Tõpa peab jagama 28,014 grammi kaaluva komponenta seitsme ravimiportsjoni vahel. Ta ei tohi eksida kaalumisel rohkem, kui ühe milligrammiga. Kas ta võib kaalumisel kasutada kaale, milles kõige väiksem viht on massiga 1 gr? Miks? Milliste kaaludega kaaluksid Sina?

1191. Trapetsikujulise ristlõikega teetammi (vasakpoolne joonis) laius pealt on 6 m, laius alt 10 m ja kõrgus 1,2 m. Kui mitu autokoormat kruusa läheb niisuguse ristlõikega teetammi ühe kilomeetri ehitamiseks, kui auto kandejõuks arvestada 9 t ja 1 m³ kruusa kaalub 1,5 t? Kui mitme päevaga võivad selle kruusa kohale toimetada 5 autot, eeldades et iga auto teeb päevas 15 reisi?



1192. Kui mitu kuupmeetrit pinnast tuleb välja võtta trapetsikujulise ristlõikega kraavist, mille mõõtmed on antud parempoolsel joonisel?

¹ Mõnedel taskuarvutitel on klahvide M+ ja MR asemel klahvid STO ja RCL.