

§ 10. Степень ліку з натуральним показчыкам

Вядома, што сума некалькіх аднолькавых складаемых ($3 + 3 + 3 + 3$) — гэта здабытак аднаго складаемага на іх колькасць ($3 \cdot 4$). Разгледзім здабытак некалькіх аднолькавых множнікаў.

Табліца 5

Здабытак аднолькавых множнікаў	Новае дзеянне (узвядзенне ў ступень)	Кампанент дзеяння (аснова ступені)	Кампанент дзеяння (паказчык ступені)	Вынік дзеяння (значэнне ступені)
$5 \cdot 5 \cdot 5$	$5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3$ (узвядзенне ліку 5 у трэцюю ступень)	5	3	$5^3 = 125$
$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$	$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^4$ (узвядзенне ліку 3 у чацвёртую ступень)	3	4	$3^4 = 81$
$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$	$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^5$ (узвядзенне ліку 2 у пятую ступень)	2	5	$2^5 = 32$
$a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a$	$a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a = a^n$ (узвядзенне ліку a у n -ю ступень)	a	n	a^n



Ступенню ліку a з натуральным паказчыкам n , большым за 1, называюць здабытак n множнікаў, кожны з якіх роўны a .

$$a^n = \overbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}^n; \quad a^1 = a$$



Лік a называюць **асновай ступені**, лік n — **паказчыкам ступені**. Каб знайсці значэнне ступені (узвесці лік у ступень), трэба знайсці значэнне здабытку аднолькавых множнікаў.

$$4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64; \quad 5^6 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 15\,625.$$

Прынята лічыць, што $a^1 = a$.

Узвядзенне ліку ў ступень называецца **дзеяннем трэцяй ступені**.



Калі ў выразе ёсць ступень з натуральным паказчыкам і няма дужак, то спачатку выконваюць узвядзенне ў ступень, затым выконваюць дзеянні другой ступені, а затым — першай.

Прыклад: $5^2 - 3^2 + 12 : 4 = 25 - 9 + 12 : 4 =$
 $= 25 - 9 + 3 = 16 + 3 = 19.$

Ступень ліку чытаюць рознымі спосабамі. Напрыклад, 3^4 можна прачытаць так: «тры ў чацвёртай ступені», або «тры ў ступені чатыры», або «чацвёртая ступень ліку 3».

Другая і трэцяя ступені ліку маюць спецыяльныя назвы. Так, ступень 10^2 чытаюць «дзесяць у квадраце» або «квадрат ліку дзесяць». Ступень 5^3 чытаюць «пяць у кубе» або «куб ліку 5».

Табліца квадратаў і кубоў першых 10 натуральных лікаў мае наступны выгляд:

a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a^2	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
a^3	1	8	27	64	125	216	343	512	729	1000

Як вядома, любы натуральны лік можна прадставіць у выглядзе сумы разрадных складаемых. Гэтую суму можна запісаць яшчэ адным спосабам — з дапамогай ступеней ліку 10.

Напрыклад: $53\,421 = 50\,000 + 3000 + 400 + 20 + 1 = 5 \cdot 10\,000 + 3 \cdot 1000 + 4 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 1 = 5 \cdot 10^4 + 3 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 1$.



215. Запішыце здабытак лікаў у выглядзе ступені. Назавіце аснову і паказчык ступені:

- а) $4 \cdot 4 \cdot 4$; $15 \cdot 15 \cdot 15$; $100 \cdot 100 \cdot 100$;
- б) $12 \cdot 12$; $11 \cdot 11 \cdot 11$; $1000 \cdot 1000 \cdot 1000$;
- в) $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$; $5 \cdot 5 \cdot 5$; $25 \cdot 25 \cdot 25 \cdot 25$;
- г) $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$; $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$; $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$;
- д) $1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$; $105 \cdot 105 \cdot 105$; $1000 \cdot 1000$;
- е) $20 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 20$; $117 \cdot 117 \cdot 117 \cdot 117 \cdot 117 \cdot 117 \cdot 117$.

216. Запішыце ступень у выглядзе здабытку. Вылічыце значэнне ступені:

- а) 2^3 , 5^2 , 1^6 , 3^4 ; в) 2^4 , 6^2 , 3^3 , 0^5 ;
- б) 2^5 , 4^2 , 5^3 , 1^8 ; г) 9^2 , 5^4 , 4^3 , 10^6 .

217. Вылічыце значэнне ступені і запішыце адказ у выглядзе сумы разрадных складаемых:

- а) 11^2 ; г) 500^2 ;
- б) 14^2 ; д) 1000^3 ;
- в) 40^2 ; е) 8^3 .

- 218.** Параўнайце вынікі вылічэнняў і зрабіце вывад:
 а) 4^3 і $4 \cdot 3$; б) 8^2 і $8 \cdot 2$; в) 1^5 і $1 \cdot 5$.
- 219.** Пастаўце замест кропак знак «>», «<» або «=», каб атрымалася дакладнае сцвярджэнне:
 а) $4^2 \dots 8$; в) $2^5 \dots 5^2$; д) $8^5 \dots 8^3$;
 б) $2^4 \dots 4^2$; г) $5^3 \dots 7^3$; е) $4 \cdot 5^2 \dots 5 \cdot 4^2$.
- 220.** Прадстаўце ў выглядзе сумы разрадных складаемых лік:
 а) 43; в) 6908; д) 3 508 666;
 б) 725; г) 71 392; е) 1 000 001.
- 221.** Запішыце лік, прадстаўлены ў выглядзе сумы разрадных складаемых:
 а) $3 \cdot 10^4 + 5 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10 + 1$;
 б) $5 \cdot 10^5 + 2 \cdot 10^4 + 8 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10 + 6$.
- 222.** Запішыце ў выглядзе ступені ліку 10:
 а) тысяча; г) адзін мільярд;
 б) сто тысяч; д) 100 млн;
 в) дзесяць мільёнаў; е) 10 млрд.
- 223.** Выканайце дзеянні, прытрымліваючыся іх парадку:
 а) $(8 + 2)^3$; д) $4^3 \cdot 12 + (7 - 3)^2$;
 б) $5^3 - 3^2$; е) $(6 + 3)^3 + 8 - 5^3$;
 в) $7^2 \cdot 2^3$; ё) $5^3 \cdot 8 + 9^2$;
 г) $(4^3 - 8) : (15 - 2^3)$; ж) $2^2 \cdot 3^2 + 5^2$.
- 224.** Параўнайце вынікі вылічэнняў:
 а) $6 + 6$; $6 \cdot 6$; $6 \cdot 2$ і 6^2 ;
 б) $5 + 3$; $5 \cdot 3$ і 3^3 .
- 225.** Знайдзіце лік:
 а) квадрат якога роўны 36; 64; 100; 900; 4 000 000;
 б) куб якога роўны 8; 64; 1000; 27 000.

226. Вызначце, якой лічбай заканчваюцца квадрат і куб ліку:

- а) 17; в) 325; д) 123;
б) 28; г) 904; е) 452.

227. Вылічыце прыбліжанае значэнне ступені, акругліўшы аснову ступені да старшага разраду:

- а) 27^2 ; в) 215^2 ; д) 13^3 ;
б) 19^2 ; г) 684^2 ; е) 15^3 .



228. Выканайце дзеянні найбольш зручным спосабам:

- а) $1528 + 348 + 84\ 772$;
б) $234 + 156\ 180 + 766 + 843\ 820$;
в) $346 + 110\ 120 + 1154 + 2000$.

Рашыце задачы.

229. Для атэля купілі 28 пыласосаў і халадзільнікаў. Колькі халадзільнікаў было набыта, калі вядома, што пыласосаў набылі ў 3 разы менш, чым халадзільнікаў?

230. Бацька старэйшы за сына на 20 гадоў, а сын маладзейшы за бацьку ў 5 разоў. Колькі гадоў кожнаму з іх?

231. У цягніку было 672 пасажыры, у тым ліку мужчын у чатыры разы, а жанчын удвая больш, чым дзяцей. Колькі было ў цягніку мужчын, жанчын і дзяцей?



Правер сябе!

1. Закончыце сказ.

Ступенню ліку a з натуральным паказчыкам n , большым за 1, называюць...

2. Назавіце прапушчаныя словы:

а) 9^4 чытаюць так: «дзевяць у », або «дзе-
вяць у ступені ... », або «... ступень ліку ... »;

б) 4^2 чытаюць: «чатыры ў ... ступені», або «чаты-
ры ў ступені ... », або «... ступень ліку ... », «чаты-
ры ў ... », або «... ліку чатыры»;

в) ступень 10^3 чытаюць: «дзесяць у ... ступені»,
або «дзесяць у ступені ... », або «... ступень ліку ... », «дзесяць у ... », або «... ліку дзесяць».



232. Запішыце здабытак у выглядзе ступені:

а) $8 \cdot 8$; б) $4 \cdot 4 \cdot 4$; в) $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9$.

233. Запішыце ступень у выглядзе здабытку.

Вылічыце значэнне ступені:

а) 7^3 ; б) 10^5 ; в) 15^2 ; г) 200^4 .

234. Пастаўце замест кропак знак «>», «<» або «=», каб атрымалася правільнае сцвярджанне:

а) $5^2 \dots 10$; в) $7^4 \dots 7^8$;

б) $3^4 \dots 4^3$; г) $9^5 \dots 6^5$.

235. Перачарціце ў сшытак табліцу ступеней лі-
ку 3 з паказчыкамі ад 1 да 10 і запоўніце яе.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3^n										

236. Прадстаўце ў выглядзе сумы разрадных
складаемых лік, выкарыстоўваючы ступені
ліку 10:

а) 382; б) 95 407; в) 1 203 450.

237. Прадстаўце лікі ў выглядзе ступені з асно-
вай 10:

а) 100; в) 1 000 000;

б) 10 000; г) 100 000 000 000.

238. Устанавіце парадак дзеянняў і выканайце дзеянні:

а) $(7 + 3)^2$;

е) $5^3 + 2$;

б) $7 + 3^2$;

ё) $(5^3 - 2^3) : (5 - 2)$;

в) $7^2 + 3^2$;

ж) $6^2 - 3^3 : 9$;

г) $(5 + 2)^3$;

з) $6^2 \cdot (3^3 - 9)$;

д) $5 + 2^3$;

і) $25^2 - 24^2$.

239. Выкарыстайце табліцу квадратаў лікаў для выканання дзеянняў:

а) $19^2 + 1085$;

в) $21 \cdot 6^2 + 15^2 \cdot 109$;

б) $2000 - 37^2$;

г) $4096 : 4^2 - 12^2$.

240. Выканайце дзеянні:

а) $(38 \cdot 216 : 57 + 3780 : 108 - 10) : 13$;

б) $14295 : 15 + 103 \cdot 7^2$;

в) $5^3 \cdot 36 + (5 \cdot 10^2 - 306)$.

Вызначце тып задач і рашыце іх.

241. Маса двух рукзакоў 17 кг. Пры гэтым маса аднаго з рукзакоў на 3 кг меншая за масу другога. Якая маса кожнага рукзака?

242. Адзін лік меншы за другі на 15. Меншы з лікаў у 4 разы меншы, чым большы. Чаму роўны кожны лік?



Вядома, што запіс квадрата некаторага ліку заканчваецца лічбай: а) 1; б) 4; в) 5; г) 6; д) 9. Якой лічбай можа заканчвацца запіс самога ліку? Даследуйце гэтае пытанне для куба ліку.

